А. А. ИСМАТОВ

СИЛИКАТ ВА ҚИЙИН ЭРУВЧИ НОМЕТАЛЛ МАТЕРИАЛ ВА БУЮМЛАР ТЕХНОЛОГИЯСИ

А. А. И С М А Т О В

С И Л И К А Т В А Қ И Й И Н Э Р У В Ч И Н О М Е Т А Л Л М А Т Е Р И А Л В А Б У Ю М Л А Р Т Е Х Н О Л О Г И Я С И

Ўзбекистон Республикаси Олий ва ўрта махсус таълим вазирлиги касб-ҳунар колледжлари талабалари учун дарслик сифатида тавсия этган

Т О Ш К Е Н Т - 2010

Дарсликни бошига ўтиш

"Силикат ва қийин эрувчи нометалл материал ва буюмлар технологияси" фанига бағишланган ушбу китобда уч соҳа - боғловчи модда, керамика ва шиша ишлаб чиқариш технологияси хақида сўз юритилади. Унда систематик равишда боғловчи модда, керамика ва шишалар классификацияси, уларнинг асосий маҳсулотлари - гипс, оҳак, цемент, қурилиш ғишти, сопол, чинни, оловбардош материал, техника керамикаси маҳсулоти, шиша, биллур, ситалл каби материал ва буюмлар ишлаб чиқариш технологиясининг асослари ҳақида маълумотлар келтирилади. Китобда маҳсулотлар ишлаб чиқаришнинг қисқача тарихи, маҳсулот хом-ашёси ва тури, уларнинг асосий хусусиятлари ва ишлатилишига оид маълумотлар берилган.

Китоб касб-ҳунар колледжларининг кимё, кимёвий технология ва қурилишга оид ихтисосликларни ўзлаштирувчи талабалари учун мўлжалланган. Ундан илмий мутахассислар, ишлаб чиқаришдаги мухандис ва техник ходимлар ҳам фойдаланишлари мумкин.

МУНДАРИЖА

СЎЗ БОШИ. 9
БИРИНЧИ ҚИСМ. СИЛИКАТ ВА ҚИЙИН ЭРИЙДИГАН НОМЕТАЛЛ МАТЕРИАЛ ВА БУЮМЛАР ТЕХНОЛОГИЯСИНИНГ АСОСЛАРИ....11
l-БОБ. СИЛИКАТ МАҲСУЛОТЛАРИ ҲОЛАТИ ВА ТУЗИЛИШИ. 11
1-§. Силикат ва қийин эрийдиган нометалл материал ва буюмлар ҳолати. 11
2-§ Нометалл материаллар тузилиши....16
3-§ Нометалл материалларнинг кристалл тузилиши. 18
2-БОБ. СИЛИКАТ МАҲСУЛОТЛАРИ ХОМ АШЁСИ. 24
4-§ Хом-ашё....24
5-§ Ер қобиғининг минерал таркиби....25
6-§. Силикат ва қийин эрувчи нометалл материаллар хом ашёси. 29
7-§. Силикатлар хом-ашёси классификацияси. 32
8-§. Ўзбекистонда силикат саноати хом-ашёларининг мавжудлиги. 34
3-БОБ. СИЛИКАТ ВА ҚИЙИН ЭРУВЧИ НОМЕТАЛЛ МАТЕРИАЛ ВА БУЮМЛАР КЛАССИФИКАЦИЯСИ. 44
9-§. Силикат ва қийин эрувчи нометалл материал ва буюмлар номига оид тушунчалар. 44
10-§. Материалларни хоссаларига асосланган бўлиниш. 45
11-§. Тадбиқ этиш областига кўра бўлиниш. 48
12-§. Кимёвий-минералогик таркибга асосланган ажратиш. 51
13-§.Тайёрлов усулига кўра ажратиш. 53
14-§. Материаллар кўринишига кўра ажратиш. 54
4-БОБ. СИЛИКАТ ВА ҚИЙИН ЭРУВЧИ НОМЕТАЛЛ МАТЕРИАЛ ВА БУЮМЛАР ИШЛАБ ЧИҚАРИШ ТЕХНОЛОГИЯСИ. 58
15-§. Технологияга оид асосий терминлар. 58
16-§. Технологик жараёнлар тушунчаси. 60
17-§. Силикат маҳсулотлари ишлаб чиқаришнинг принципиал технологик тизимлари. 60
18-§. Технологик тизим этаплари....66
19-§. Ўзбекистонда силикат маҳсулотларини ишлаб чиқариш технологиялари. 68
5-БОБ.СИЛИКАТ ВА ҚИЙИН ЭРУВЧИ НОМЕТАЛЛ МАТЕРИАЛ ВА БУЮМЛАР ИШЛАБ ЧИҚАРИШ ТЕХНОЛОГИЯСИДА ХОМ-АШЁ ТАНЛАШ, ҚАЗИБ ОЛИШ ВА ТАШИШ. 73
20-§. Хом-ашё материалларини танлаш. 73
21-§. Хом-ашёни қазиб олиш. 81
22-§. Хом-ашёни ташиш. 83
6-БОБ. СИЛИКАТ ВА ҚИЙИН ЭРУВЧИ НОМЕТАЛЛ МАТЕРИАЛ ВА БУЮМЛАР ИШЛАБ ЧИҚАРИШДА ДАСТЛАБКИ ИШЛОВ БЕРИШ ВА ДОНАЛАШ ЖАРАЁНЛАРИ. 87
23-§. Хом-ашёларга дастлабки ишлов бериш. 87
24-§. Хом-ашёни майдалаш. 89
25-§. Майдалаш даражаси. 92
26-§. Майдалагичлар тузилиши ва ишлаш принципи. 95
27-§. Бир ва кўп босқичли майдалаш. 99
7-БОБ СИЛИКАТ ВА ҚИЙИН ЭРУВЧИ НОМЕТАЛЛ МАТЕРИАЛЛАР ХОМ-АШЁСИНИ ТУЙИШ. 103
28-§. Хом-ашёни унлаш. 103
29-§. Ун тортиш тегирмонлари....104
8-БОБ. СИЛИКАТ ВА ҚИЙИН ЭРУВЧИ НОМЕТАЛЛМАТЕРИАЛЛАР ИШЛАБ ЧИҚАРИШДА ХОМ АШЁНИ САРАЛАШ, ТАЪМИНЛАШ ВА ДОЗАЛАШ....113
30-§ Хом ашё ва аралашмаларни саралаш....113
31-§ Хом ашёни таъминлаш....119
32-§ Хом ашёни дозалаш....121
9-БОБ. СИЛИКАТ ВА ҚИЙИН ЭРУВЧИ НОМЕТАЛЛ МАТЕРИАЛЛАР ИШЛАБ ЧИҚАРИШДА ХОМ АШЁ АРАЛАШМАСИНИ ТАЙЁРЛАШ, ТАРКИБИНИ ТЎҒРИЛАШ ВА САҚЛАШ....126
33-§. Хом ашё аралашмалари....126
34-§. Боғловчи материаллар ишлаб чиқариш технологияларида хом-ашё аралашмаларини тайёрлаш 127
35-§. Керамика ва оловбардош буюмлар ишлаб чиқариш технологияларида хом ашё аралашмаларини тайёрлаш.129
36-§. Шиша ва шишакристалл (ситалл) буюмлар ишлаб чиқариш технологияларида хом-ашё аралашмаларини тайёрлаш 132
37-§. Махсус шихта тайёрлаш усуллари....134
38-§. Хом ашёни аралаштириш машиналари 134
39-§. Хом ашё аралашмаси таркибини тўғрилаш ва сақлаш....137
10-БОБ. СИЛИКАТ МАҲСУЛОТЛАРИ ИШЛАБ ЧИҚАРИШ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИДА ҚОЛИПЛАШ 141

Дарсликни бошига ўтиш

40-§. Қолиплаш жараёни моҳияти....141
41-§. Боғловчи материаллар технологиясида асосий қолиплаш усуллари....143
42-§. Биржинсли керамика массаларини қолиплаш....146
43-§. Шиша ва ситаллар ишлаб чиқаришда қолиплаш жараёни....148
11-БОБ. СИЛИКАТ ВА ҚИЙИН ЭРУВЧИ НОМЕТАЛЛ МАТЕРИАЛЛАР ИШЛАБ ЧИҚАРИШДА ҚУРИТИШ ЖАРАЁНИ....152
44-§. Хом ашёни қуритиш....152
45-§. Қолипланган буюмларни қуритиш....156
12-БОБ. СИЛИКАТ ВА ҚИЙИН ЭРУВЧИ НОМЕТАЛЛ МАТЕРИАЛЛАР ИШЛАБ ЧИҚАРИШДА МАҲСУЛОТЛАРНИ КУЙДИРИШ (ЭРИТИШ), МЕХАНИК, КИМЁВИЙ ВА БОШҚА ИШЛОВЛАР БЕРИШ....159
46-§. Аралашма ва буюмларни куйдириш....159
47-§. Маҳсулотларга механикавий ишлов бериш....165
48-§. Маҳсулотларга бадиий ишлов бериш....165
49-§. Маҳсулотларга кимёвий ишлов бериш....166
ИККИНЧИ ҚИСМ. БОҒЛОВЧИ МОДДАЛАР ТЕХНОЛОГИЯСИ....169
13-БОБ. БОҒЛОВЧИ МОДДАЛАР ТУШУНЧАСИ, КЛАССИФАКАЦИЯСИ ВА УМУМИЙ ТИЗИМИ....169
50-§. Боғловчи моддалар технологияси тарихи....169
51-§. Боғловчи моддалар таърифи ва бўлиниши....172
52-§. Ҳавода қотадиган боғловчи моддалар....172
53-§. Сувда қотадиган боғловчи моддалар....174
54-§. Боғловчи модда ва унинг асосида буюмлар олиш умумий тизими....175
14-БОБ. ГИПСЛИ БОҒЛОВЧИ МОДДАЛАР ИШЛАБ ЧИҚАРИШ....177
55-§. Гипсли боғловчи моддалар таърифи....177
56-§. Гипсли боғловчи модда турлари....178
57-§. Гипсли боғловчи модда кимёвий таркиби....179
58-§. Гипсли боғловчи хом ашёси....180
59-§. Қурилишбоп гипс ишлаб чиқариш технологияси....182
60-§. Қурилишбоп гипс қотиши....185
61-§. Қурилишбоп гипс хоссалари ва ишлатилиши....187
15-БОБ. ЭРУВЧАН ШИША ВА КИСЛОТАГА БАРДОШЛИ ЦЕМЕНТ....191
62-§. Эрувчан шиша ва кислотага бардошли цемент таърифи....191
63-§. Турлари....192
64-§. Кимёвий таркиби....193
65-§. Хом-ашёси....194
66-§. Ишлаб чиқариш технологиялари....194
67-§. Хоссалари....196
68-§. Ишлатилиши....197
16-БОБ. МАГНЕЗИАЛ БОҒЛОВЧИ МОДДАЛАР ИШЛАБ ЧИҚАРИШ....200
69-§. Магнезиал боғловчи моддалар таърифи....200
70-§. Магнезиал боғловчи моддаларнинг турлари....201
71-§. Магнезиал боғловчи моддаларнинг кимёвий таркиби....201
72-§. Магнезиал боғловчи моддаларнинг хом-ашёси....202
73-§. Магнезиал боғловчи моддаларнинг олиниши....203
74-§. Магнезиал боғловчи моддаларнинг қорилиши....206
75-§. Магнезиал боғловчи моддаларнинг хоссалари ва ишлатилиши....207
17-БОБ. ОҲАКЛИ БОҒЛОВЧИ МОДДАЛАР ИШЛАБ ЧИҚАРИШ....211
76-§. Оҳакли боғловчи моддалар таърифи....211
77-§. Турлари....212
78-§. Кимёвий таркиби....213
79-§.Хом-ашёси....214
80-§. Ишлаб чиқарилиши....215
81-§. Фазовий таркиби....222
82-§. Хоссалари....223
83-§. Ишлатилиши....224
18-БОБ. ПОРТЛАНДЦЕМЕНТ ИШЛАБ ЧИҚАРИШ....227
84-§. Портландцементнинг яратилиши....227
85-§. Таърифи....228
86-§. Портландцемент кимёвий таркиби....228
87-§. Минералогик таркиби....229
88-§. Турлари....229
89-§. Асосий оксидлар нисбати....230
90-§. Портландцемент клинкерининг рациональ таркиби....231
91-§. Портландцемент хом-ашёси....231
92-§. Портландцемент ишлаб чиқариш....233

93-§. Хом-ашё аралашмасини куйдириш ва туйиш. 239
94-§. Портландцементнинг қотиши ва коррозияси. 241
95-§. Портландцемент хоссалари ва ишлатилиши. 242
19-БОБ. ПОРТЛАНДЦЕМЕНТНИНГ ҲАРХИЛ ТУРЛАРИ 246
96-§.Портландцементнинг ҳар хил турлари. 246
97-§.Тез қотувчан ва юқори мустаҳкамли портландцемент. 247
98-§.Сирт-актив қўшилмали портландцемент. 248
99-§.Сульфатга чидамли портландцемент. 250
100-§.Оқ ва рангли портландцемент. 252
101. Тампонаж портланддемент; 253
102. Бетон тўшамали портландцемент; 254
103. Асбестцемент буюмлари олишга мўлжалланган портландцемент. 255
104-§. Тузли портландцемент. 256
105-§. Фосфогипсли портландцемент. 256
106-§. Бошқа турдаги портландцементлар. 256
20-БОБ. ГЛИНОЗЁМЛИ ЦЕМЕНТ ИШЛАБ ЧИҚАРИШ. 260
107-§. Глинозёмли цемент таърифи. 260
108-§. Глинозёмли цементнинг кимёвий таркиби. 260
109-§. Глинозёмли цемент турлари. 261
110-§. Глиназёмли цемент хом-ашёси. 261
111-§. Минералогик таркиби. 261
112-§. Глинозёмли цемент ишлаб чиқариш технологияси. 262
113-§. Глинозёмли цемент қотиши. 264
114-§. Глинозёмли цемент хоссалари. 265
115-§. Глинозёмли цемент ишлатилиши. 265
21-БОБ. ПУЦЦОЛАНЛИ ЦЕМЕНТ ИШЛАБ ЧИҚАРИШ. 268
116-§. Пуццоланли цемент таърифи. 268
117-§. Пуццолан - актив минерал қўшилма. 268
118-§. Пуццоланли цемент хом-ашёси. 269
119-§. Пуццоланли цемент турлари. 271
120-§. Пуццоланли цемент ишлаб чиқариш технологияси. 272
121-§. Пуццоланли цемент қотиши. 272
122-§. Пуццоланли цемент хоссалари. 273
123-§. Пуццоланли цемент ишлатилиши. 273
22-БОБ. ШЛАКЛИ ЦЕМЕНТ ИШЛАБ ЧИҚАРИШ. 276
124-§. Шлакли цемент таърифи. 276
125-§. Шлак таърифи ва турлари. 276
126-§. Шлакларнинг гидравлик активлигини ошириш. 279
127-§. Шлакли цемент турлари. 279
128-§. Шлакли цемент таркиби. 280
129-§. Шлакли цемент хом-ашёси. 281
130-§. Шлакли цемент ишлаб чиқариш технологияси. 281
131-§. Шлакли цемент қотиши. 282
132-§. Шлакли цемент хоссалари. 282
133-§. Шлакли цемент ишлатилиши. 282
23-БОБ. ЦЕМЕНТ ВА БОШҚА БОҒЛОВЧИЛАР АСОСИДА ОЛИНАДИГАН БУЮМЛАР. 285
134-§. Бетон. 285
135-§. Бетон турлари. 286
136-§. Бетон ишлаб чиқариш. 287
137-§. Темир-бетон. 287
138-§. Темир-бетон турлари. 288
139-§. Темир-бетон ишлаб чиқариш. 288
140-§. Оҳак қумли буюмлар. 289
141-§. Оҳак қумли буюмлар ишлаб чиқариш. 289
142-§. Асбоцементли буюмлар. 290
143-§. Асбоцементли буюмлар ишлаб чиқариш. 290
УЧИНЧИ ҚИСМ. КЕРАМИКА БУЮМЛАРИ ТЕХНОЛОГИЯСИ. 295
24-БОБ. КЕРАМИКА БУЮМЛАРИ ТАЪРИФИ, КЛАССИФИКАЦИЯСИ ВА УМУМИЙ ТЕХНОЛОГИК ТИЗИМИ. 295
144-§. Керамика буюмлари технологияси тарихи. 295
145-§. Керамика ва оловбардош буюмлар таърифи. 296
146-§. Керамика ва оловбардош буюмлар классификацияси. 296
147-§. Керамика ва оловбардош материаллар ишлаб чиқаришнинг умумий технологик тизими. 300
25-БОБ. ҚУРИЛИШ ҒИШТИ ИШЛАБ ЧИҚАРИШ. 303

148-§. Ғишт таърифи.....303
149-§. Ғишт хоссалари.....303
150-§. Ғишт турлари. 304
151-§. Ғишт хом-ашёси.....305
152-§. Ғишт ишлаб чиқариш. 305
153-§. Ғиштнинг ишлатилиши. 308
26-БОБ. КЕРАМИК ПЛИТКАЛАР ИШЛАБ ЧИҚАРИШ.....311
154-§. Плитка таърифи 311
155-§. Плитка турлари. 312
156-§. Плитка хом-ашёси. 313
157-§. Плитка тайёрлашдаги асосий технологик операциялар. 314
158-§. Плиткаларнинг хоссалари 319
159-§. Плиткаларнинг ишлатилиши. 319
27-БОБ. ТОМБОП КЕРАМИКА БУЮМИ ИШЛАБ ЧИҚАРИШ.....323
160-§. Черепица таърифи.....323
161-§. Черепица турлари. 324
162 -§. Черепица хом-ашёси.....325
163-§. Черепица ишлаб чиқариш технологияси. 325
164-§. Черепица хоссалари.....328
165-§. Черепицанинг ишлатилаши. 329
28-БОБ. КЕРАМИК ҚУВУРЛАР ИШЛАБ ЧИҚАРИШ. 332
166-§. Қувур турлари. 332
167-§. Керамик қувур таърифи. 333
168-§. Керамик қувур хом-ашёси. 333
169-§. Керамик қувурлар ишлаб чиқариш технологияси. 335
170-§. Қувур хоссалари.....342
170-§. Қувурларнинг ишлатилиши.....342
29-БОБ. СОПОЛ БУЮМЛАР ИШЛАБ ЧИҚАРИШ.....346
172-§.Нафис керамика буюми.....346
173-§. Сопол таърифи. 347
174-§. Сополнинг турлари.....347
175-§. Сопол ишлаб чиқариш усуллари. 349
176-§. Ишлаб чиқариш технологияси.....350
177-§. Сопол буюмларининг хусусияти ва ишлатилиши. 353
30-БОБ. ЧИННИ БУЮМЛАР ИШЛАБ ЧИҚАРИШ. 357
178-§. Чинни таърифи.....357
179-§. Чинни тури. 358
180-§. Чиннининг таркибий қисмлари. 358
181-§. Чинни хом ашёси. 359
182-§. Чинни ишлаб чиқариш жараёни. 360
183-§. Чиннининг асосий хусусиятлари ва ишлатилиши. 365
31-БОБ. ТЕХНИКА КЕРАМИКАСИ МАТЕРИАЛЛАРИ.....369
ИШЛАБ ЧИҚАРИШ.....369
184-§. Техника керамикаси маҳсулотлари таърифи. 369
185-§. Техника керамикаси классификацияси.....371
186-§. Техника керамикаси маҳсулотларини ишлаб чиқариш.....373
187-§. Техника керамикаси маҳсулотларининг хоссалари.....377
188-§. Техника керамикаси маҳсулотларининг ишлатилиши.....378
32-БОБ. ИССИҚЛИК ҲИМОЯЛОВЧИ КЕРАМИКА МАҲСУЛОТЛАРИ ИШЛАБ ЧИҚАРИШ. 382
189-§. Иссиқлик ҳимояловчи материалларнинг таърифи.....382
190-§. Иссиқлик ҳимояловчи материалларнинг бўлиниши. 382
191-§. Иссиқлик ҳимояловчи материалларнинг сифати учун.....383
қўйиладиган талаблар.....383
192-§. Иссиқлик ҳимояловчи материаллар ишлаб чиқаришда ишлатиладиган хом-ашёлар. 385
193-§. Қўшимчалар. 386
194-§. Масса (шихта) нинг таркиби.....388
195-§. Ишлаб чиқариш технологияси.....390
196-§. Тайёр материалларнинг фазовий, кимёвий ва.....391
гранулометрик таркиби. 391
197-§. Хоссалари. 392
198-§. Ишлатилиши. 393
33-БОБ. ОЛОВБАРДОШ КЕРАМИКА БУЮМЛАРИ ИШЛАБ ЧИҚАРИШ.....397
199-§. Оловбардошлик хусусияти. 397
200-§. Оловбардош керамика.....397

201-§. Оловбардош керамика буюми. 398
202-§. Оловбардош табиий материаллар. 398
203-§. Оловбардош керамика турлари. 399
204-§. Оловбардош керамика хом ашёси. 400
205-§. Оловбардош буюм ишлаб чиқариш тизими. 400
206-§. Оловбардош маҳсулотларнинг хоссалари. 405
207-§. Оловбардош материалларнинг ишлатилиши. 406
ТЎРТИНЧИ ҚИСМ. ШИШАЛАР ТЕХНОЛОГИЯСИ. 409
34-БОБ. ШИША ТАЪРИФИ, КЛАССИФИКАЦИЯСИ ВА 409
ОЛИНИШ АСОСЛАРИ. 409
208-§. Шиша технологияси яратилиши тарихи. 409
209-§. Шишасимон ҳолатлар таърифи. 411
210-§. Шишаларнинг умумий хоссалари. 412
211-§. Шиша ҳосил қилувчи ва модификаторлар. 413
212-§. Шиша пишириш этаплари. 414
213 -§. Силикатлар ҳосил бўлиши 417
214 - § Шиша ҳосил бўлиши. 419
215 - §. Шиша массасини оқартириш (дегазация) 420
216-§.Шиша массасини гомогенлаш. 422
217-§.Шиша массасини совутиш. 423
35-БОБ. ҚУРИЛИШ ШИШАСИ ИШЛАБ ЧИҚАРИШ. 427
218-§. Қурилиш шишаси таърифи ва таркиби. 427
219-§. Қурилиш шишаси хусусиятлари. 428
220-§. Қурилиш шишаси турлари. 429
221-§. Дераза ойнасини ишлаб чиқариш. 431
222-§. Қурилиш шишасининг ассортименти ва ишлатилиши. 433
223-§. Қурилиш шишаси ишлаб чиқариш истиқболлари. 433
36-БОБ. ПОЛИРОВКА ҚИЛИНГАН ШИША ИШЛАБ ЧИҚАРИШ. 437
224-§. Полировкаланган шиша таърифи. 437
225-§. Полировка қилинган шиша турлари. 438
226-§. Полировкаланган шиша таркиби. 438
227-§. Полировкалаш кукунлари таркиби. 438
228-§. Флоат - жараён қотишмалари таркиби. 439
229-§. Полировкаланган шиша ишлаб чиқариш технологияси. 439
230-§. Полировка қилинган шиша хоссалари. 444
231-§. Полировка қилинган шиша ишлатилиши. 445

СЎЗ БОШИ.

Кейинга йилларда мустақил Ўзбекистоннинг барча вилоятларида замонавий академик лицей ва касб-ҳунар колледжлари барпо этилди. Уларнинг жиҳозланиши, шу жумладан компьютерлар билан таъминланиши жаҳон андозалари даражасига кўтарилди. Профессор-ўқитувчилар таркиби кескин яхшиланди, мутахассислик фанларини ўқитиш ва ўзлаштиришга аҳамият кучайтирилди.

Силикат ва қийин эрувчи нометалл материал ва буюмлар технологияси фани шу мутахассислик кадрлари тайёрловчи Олий ва махсус ўрта таълим вазирлигининг касб-ҳунар колледжлари ўқув планидан мустақил фан сифатида ўрин эгаллаган.

Ушбу китоб касб-ҳунар колледжлари талабалари учун ёзилган бўлиб, унда "Боғловчи материаллар кимёвий технологияси", "Керамика ва ўтга чидамли материаллар кимёвий технологияси" ва "Шиша ва ситаллар кимёвий технологияси" ихтисосликларига таълуқли материаллар биринчи маротаба ўзбек тилида ёритилган.

Китобда энг муҳим силикат материаллари ва маҳсулотларининг хом ашёси, олиниш йўллари, умумий хоссалари ҳамда ишлатилишига оид асосий маълумотлар баён этилган. Шунингдек, ишлаб чиқариш жараёнига оид назарий масалалар, силикат материалларининг серқуёш Республикамизда ишлаб чиқаришга оид масалалар ҳам қисқача ёритилган.

Китоб тўрт қисмдан ташкил топган. Биринчи қисмда силикатлар технологиясига оид умумий масалалар қисқача тарзда ёритилган. Кейинги қисмларда эса материалларнинг хоссалари ва олиниш йўлларидаги фарқларга асосланган силикатлар технологиясининг уч соҳаси - боғловчи модда, керамика ва шиша буюмларини ишлаб чиқариш алоҳида баён этилган.

Китобни яратишда мавзуларни тўлароқ ёритиш, нометалл материал ва буюмлар ишлаб чиқариш технологияси жараёнларини систематик равишда - хом ашёдан тортиб то тайёр маҳсулот олинишига қадар ёритилишига ҳаракат қилинди.

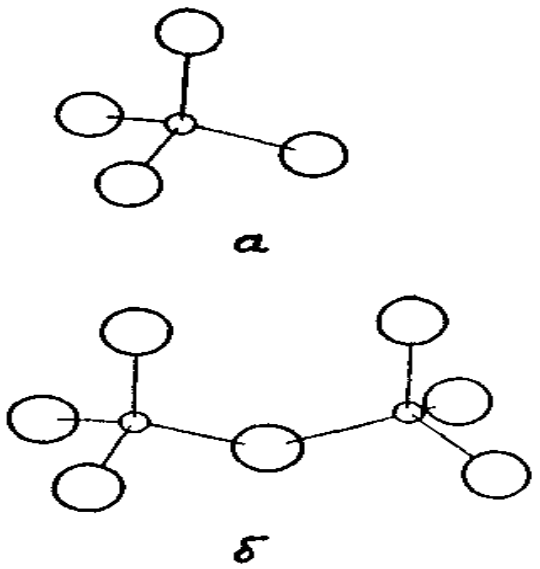
Китобда талабалар фаолиятини уйғунлаштириш ва билим олиш савияси назоратини кучайтиришга катта аҳамият берилди, натижада ҳар бобнинг охирига 1-4 фаолиятга оид савол ва ечимлар киритилди.

Мазкур китобни нашрга тайёрлашда фойдали маслаҳатлар, танқидий фикр-мулоҳазалар билдирган акад. Х.Р. Рустамов, техника фанлари номзоди П.А. Арипов ва Ўрта махсус касб- ҳунар таълимини ривожлантириш лойиҳаси муаллифи, ўқув материаллари бўйича Халқаро Эксперт Тим Хантларга муаллиф самимий миннатдорчилик билдиради.

Китоб биринчи бор нашр қилинаётганлиги сабабли фойдаланувчиларнинг қуйидаги адресга юборилган барча танқидий мулоҳаза, истак ва фикрлари мамнуният билан қабул қилинади: Тошкент, Навоий кўчаси, 32, ТошКТИ.

БИРИНЧИ ҚИСМ. СИЛИКАТ ВА ҚИЙИН ЭРИЙДИГАН НОМЕТАЛЛ МАТЕРИАЛ ВА БУЮМЛАР ТЕХНОЛОГИЯСИНИНГ АСОСЛАРИ.

I-БОБ. СИЛИКАТ МАҲСУЛОТЛАРИ ҲОЛАТИ ВА ТУЗИЛИШИ.



1-расм. Силикат маҳсулотлари ҳолатининг асосини ташкил қилувчи SiO_4 -тетраэдри (а) ва Si_2O_7 -радикали (б) нинг кўриниши.

Бу бобда талаба қўйидаги материал ва фактлар билан танишади:

- ТАБИАТДАГИ ЖИСМЛАР ҲОЛАТИ - газ (оддий ва ионлашган), суюқ (оддий суюқлик ва суюқ кристалл) ва қаттиқ (кристал ва аморф) ҳолати;
- СИЛИКАТЛАР ҲОЛАТИ - қаттиқ ҳолат - кристалл ва аморф ҳолати;
- SiO_4-ТЕТРАЭДРИ – кремнийнинг ҳар бир атоми атрофида 4-та кислород атоми жойлашган заррача;
- SiO_4-ТЕТРАЭДРЛАРИНИНГ БОҒЛАНИШГА АСОСЛАНГАН СИЛИКАТЛАР - якка-якка жойлаш-ган тетраэдрли силикатлар, алоҳида-алоҳида группа ҳосил қилувчи тетраэдрли силикатлар, халқали, занжирли қаватли ва тўқима силикатлар;
- КРИСТАЛЛ ПАНЖАРАСИ - кристалларда атом, ион ва молекулаларнинг тўғри жойлашини кўрсатувчи шакл;
- СИНГОНИЯ - бир хил симметрияли комплекслар билан характерланувчи симметрия тури. 7та кристаллографик сингония мавжуд.

1-§. Силикат ва қийин эрийдиган нометалл материал ва буюмлар ҳолати.

Силикат ва қийин эрийдиган нометалл материаллар асосида даврий системанинг IV-группасига кирувчи кремний элементи ётади. Бу элемент жонсиз табиат учун муҳим элемент ҳисобланади. У темирсимон рангга эга бўлган қаттиқ ва мўрт моддадир. Кристалл панжараси мустаҳкамлиги сабабли паст температурада бироз пассив ҳаракат қилади.

Кремнийнинг кислородли бирикмаси кремний (IV)- оксиди -SiO_2 бўлиб, унга тегишли кислоталар формуласи $nSiO_2 \cdot mH_2O$ га тўғри келади:

$SiO_2 \cdot H_2O$ ёки H_2SiO_3 - метакремний кислотаси;

$SiO_2 \cdot 2H_2O$ ёки H_4SiO_4- ортокремний кислотаси;

$SiO_2 \cdot 3H_2O$ ёки $H_6Si_2O_7$- дикремний кислотаси.

Бу кислоталарнинг тузлари мета-,орто- ва дисиликатлар деб аталади. Лекин силикатлар технологиясида AlO_3, ZrO_2, TiO_2, PbO, MgO, CaO каби кўп

Дарсликни бошига ўтиш

сонли моддалар билан ишлашга тўғри келади. Бундай моддалар таркибида кремнийга оид моддалар йўқ. Шунга қарамасдан силикатлар технологияси усуллари бўйича улар билан иш олиб борилади. Материалларнинг бу қисми қийин эрувчи нометалл моддалар номи билан аталади.

Энди силикат ва қийин эрувчи нометалл материал ва буюмлар ҳолати устида бироз тўхтаймиз. Маълумки, табиатда барча жисмлар уч агрегат ҳолатида учрайди:

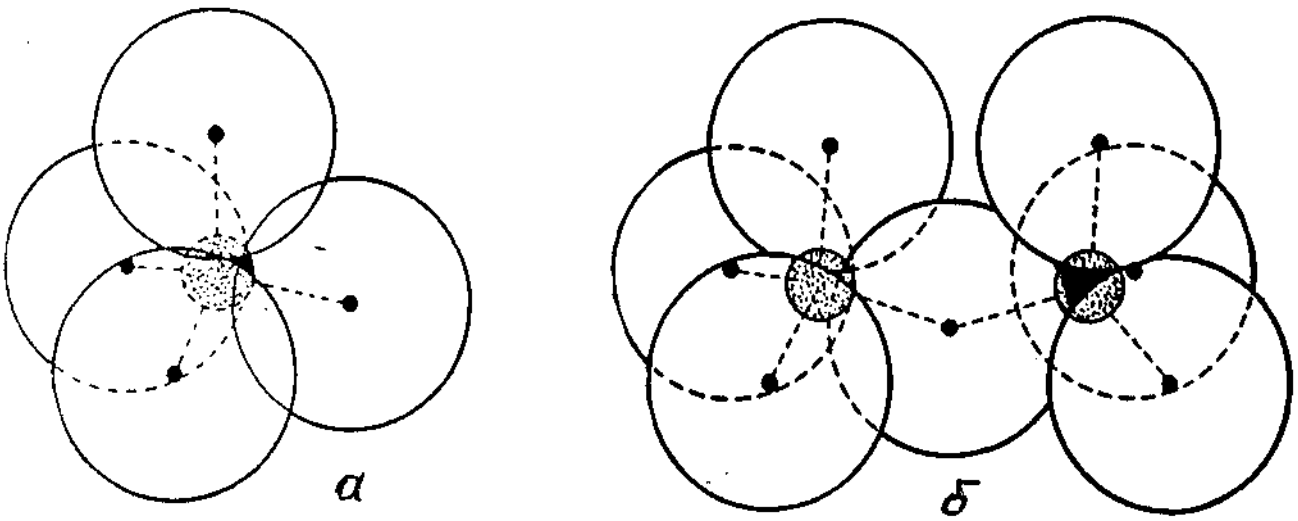
1. Газ шаклида. Уларга оддий ва ионлашган газ (плазма)лар киради;

2. Суюқлик шаклида. Улар оддий суюқлик ва суюқ кристалларга бўлинади;

3. Қаттиқ модда шаклида. Кристалл (темир, ош тузи ва бошқалар) ва аморф моддалар (шиша, смола ва бошқалар) шулар туркумидан.

Керамика маҳсулотлари учун типик ҳолат поли- ва монокристаллик структурали ҳолатдир. Шиша маҳсулотлари эса гудрон, канифол, смола моддалари сингари қаттиқ нокристалл тузилишга эга. Боғловчи моддалар учун поликристаллик ҳолати табиий ҳолатдир.

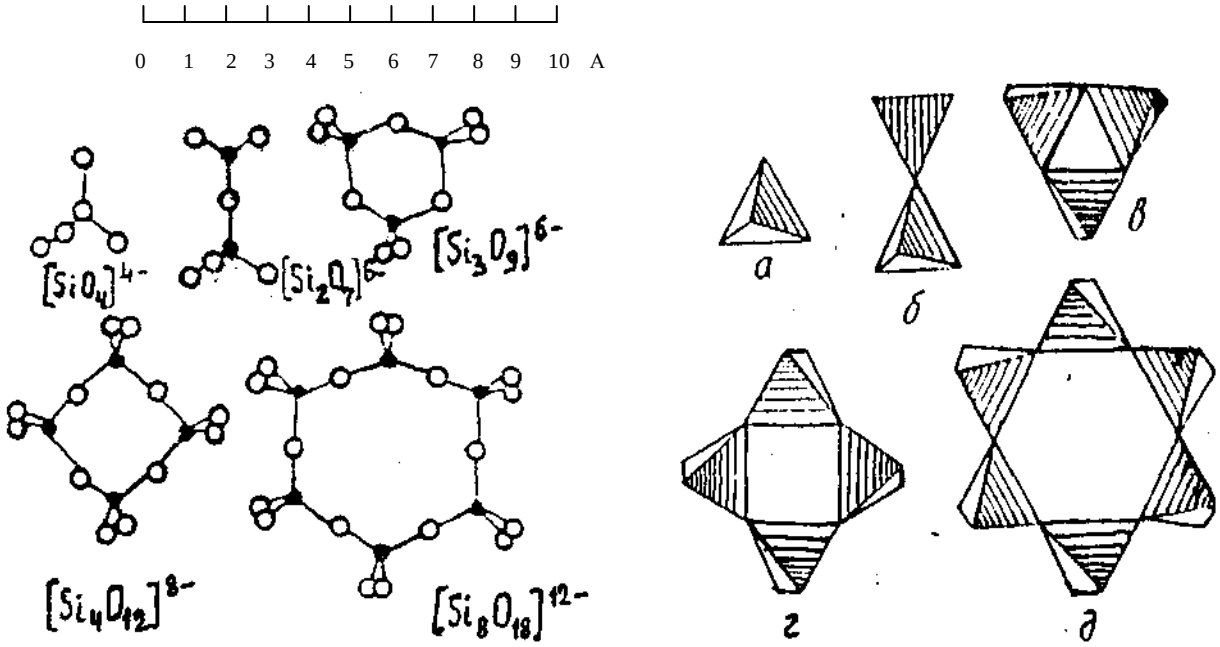
Силикат маҳсулотлари ҳолатининг асосида энг кичик заррача SiO_4 тетраэдри (аниони) ётади (1- ва 2 - расм). Рентген усули натижаларига кўра кремнийнинг хар бир атоми теварагида 4-та кислород атоми жойлашган (1а ва 2а расм).



2-расм. SiO_4 - тетраэдри (а) ва Si_2O_7 радикали (б)да атомларнинг жойлашиши.

SiO_4 -тетраэдрлари бир-бири билан 1-та, 2-та, 3-та ва 4-та умумий кислород атомлари билан боғланган бўлиши мумкин. Агар SiO_4 -тетраэдрлари ўртасида умумий кислород атоми бўлмаса у ҳолда силикатлар структураси тетраэдрлари якка-якка ҳолда жойлашган типига мансуб бўлади. Форстерит - Mg_2SiO_4, торит- $ThSiO_4$ ёки циркон $ZrSiO_4$ кристаллари шундай типга алоқадор бўлган силикатлардир.

Кристалл структураларида SiO_4 тетраэдрларининг алоҳида-алоҳида группаси (Si_2O_7- радикалли, тригональ ҳалқа, тетрагональ ва гексагоналли ҳалқалар) мавжуд бўлиб, группалар орасида умумий кислород бўлмаслиги ҳам мумкин (1-жадвал), Окерманит $Ca_2MgSi_2O_7$, бенитоит $BaTiSi_3O_9$, берилл $Be_3Al_2Si_6O_{18}$ ана шундай группаларга эга бўлган силикатлар туркумига киради (3-расм).

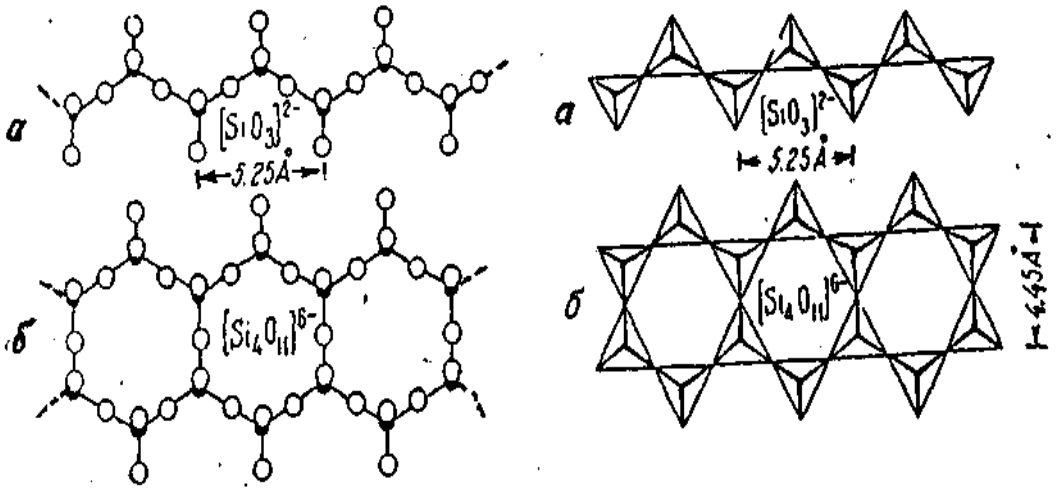


3-расм. Кремний-кислород тетраэдрлари айрим-айрим группаларининг типлари: а-якка ажралган тетраэдр $[SiO_4]^{4-}$, б-учлари билан туташган икки тетраэдрдан иборат группа $[Si_2O_7]^{6-}$, в-ҳал бўлиб туташган учта тетраэдрдан иборат группа $[Si_3O_9]^{6-}$, г-халқа бўлиб тугашган тўртта тетраэдрдан иборат группа $[Si_4O_{12}]^{8-}$, д-ҳалқа бўлиб туташган олти тетраэдрдан иборат группа $[Si_6O_{18}]^{12-}$.

Бир ўлчамли узлуксиз занжир шаклидаги силикатлар бир-бири билан туташган кремний кислородли тетраэдрлардан ташкил топган бўлади. 4-расмнинг юқори томонида оддий бир қатор занжир тасвирланган. Бундай тузилишга эга бўлган силикатлар қаторига моноклин структураки моддалар-

Дарсликни бошига ўтиш

диопсид $CaMg[Si_2O_6]$, геденбергит $CaFe[Si_2O_6]$, авгит $Ca(Mg,Fe,Al)[SiAl)_2O_6]$, жадиет $NaAl[Si_2O_6]$, эгирин $NaFe[Si_2O_6]$ ва сподумен $LiAl[Si_2O_6]$ ҳамда ромбик пироксенлар - энстатит $Mg_2[Si_2O_6]$ ва гиперстен $(Mg,Fe)_2[Si_2O_6]$ киради. 4-расмнинг остки қисмида эса икки қаторли занжир ёки лентанинг шартли тасвири берилган.



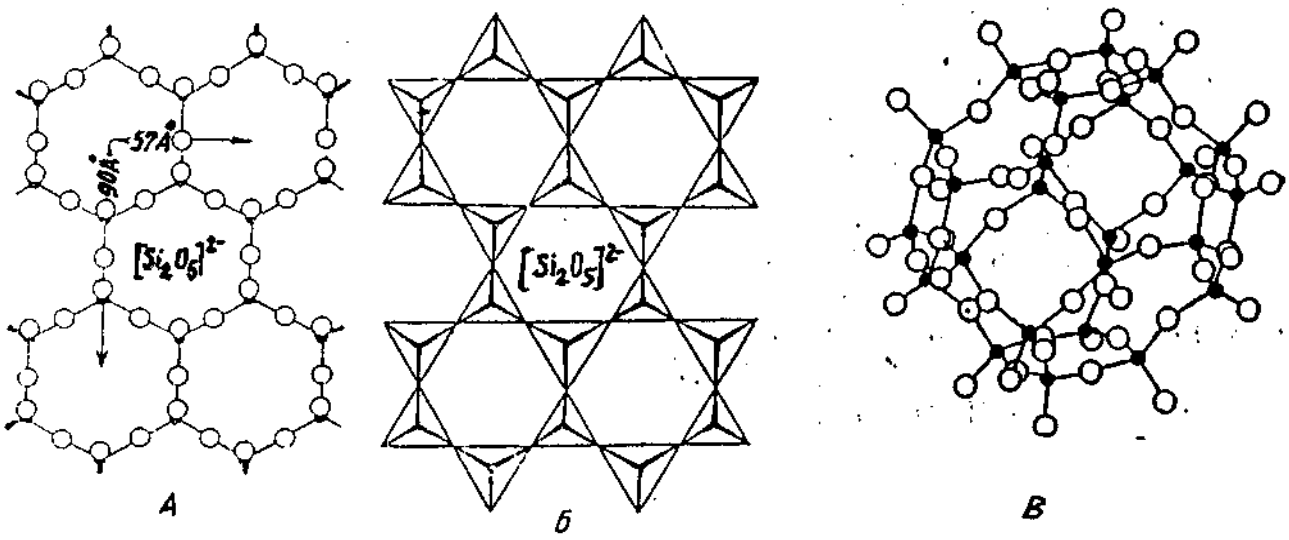
4-расм. Кремний-кислород тетраэдрларининг бир ўлчамли узлуксиз занжирлари: а-бир қаватли занжир-$[SiO_3]^{2-}_{oo}$; б-икки қаватли занжир (лента) - $[Si_4O_{11}]^{6-}_{oo}$.

1 - жадвал .

SiO_4-тетраэдрларининг боғланишига асосланган силикатлар ҳолати

Номи	Анион типи ва формуласи	SiO_4-тетраэдр-лари орасидаги боғлиқлик	4 (Si+Al)ra тўғри келадиган кислород сони	Мисоллар
1 .Якка-якка жойлашган тетраэдрли силикатлар	Тетраэдр-$[Si0_4]^{4-}$	0	16	Форстерит-Mg_2Si0_4
2.Алоҳида-алоҳида группа ҳосил қилувчи тетраэдрли силикатлар	Қўшалоқ тетраэдр-$[Si_2O_7]^{6-}$	1	14	Окерманит-$Ca_2MgSi_2O_7$
3.Ҳалқали силикатлар	Ҳалқа $[Si_3O_9]^{6-}$	2	12	Бенитоит-$BaTiSi_3O_9$
4.Занжирли силикатлар	Занжир $[SiO_3]_n^{-2n}$	2	12	Энстатит-$Mg_2Si_2O_6$
5.Қаватли силикатлар	Қават-$[Si_2O_5]_n^{-2n}$	3	10	Тальк-$Mg_3(OH)_2Si_4O_{10}$
б.Тўқима силикатлар	Тўқима-$[(Al_xSi_{n-x})O_{2n}]^{x-}$	4	8	Калиофилит-$KSiAlO_4$

Қаватли силикатларда учта умумий кислород атомлари ва ниҳоят тўқима силикатларда тўртта умумий кислород атомлари мавжуд (5-расм).



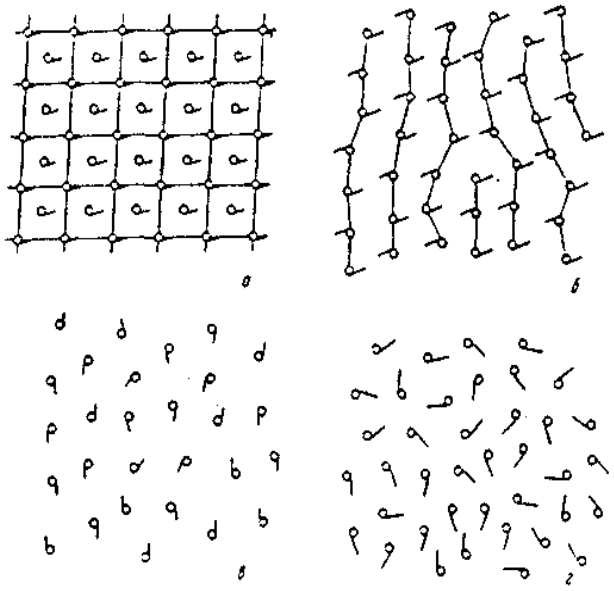
5-расм. Гексагонал тузилган кремний-кислород тетраэдрларидан иборат варақ (А ва Б) ва алюминий-кремний-кислород тетраэдрлари (В) дан ташкил топган тўқима.

5-расмда берилган варақли силикатлар ҳам табиатда кенг тарқалган бўлиб, улар қаторига тальк-$Mg_3[Si_4O_{10}]$ $[OH]_2$ ёки 3MgO $4Si0_2H_20$, пирофиллит-$Al_2[Si_4O_{10}]$ $[OH]_2$ ёки $A1_20_3$ $4SiO_2$ H_20, флогопит- KMg_3 $[Si_3AlO_{10}]$ $[F,OH]_2$ ёки K_20 6MgO $A1_20_3$ $6SiO_2 2H_2O$ (F ни OH га айлантириб ҳисобланганда), мусковит-$KAl_2[AlSi_3O_{10}]$ $[OH]_2$ ёки $K_2O{\cdot}3A1_2O_3{\cdot}6SiO_2{\cdot}2H_2O$, серпентин - $Mg_6[Si_4$ $0_{10}]$ $[OH]_8$ ёки $3MgO{\cdot}2SiO_2{\cdot}2H_2O$, каолинит - $Al_4[Si_4O_{10}]$ $[OH]_8$ ёки $A1_2O_3{\cdot}2SiO_2{\cdot}2H_2O$, галлуазит - $A1_4[Si_4O_{10}][OH]_8{\cdot}4H_2O$ ёки $Al_2O_3{\cdot}2SiO_2{\cdot}4H_2O$, аллофан -$mA1_20_3{\cdot}nSiO_2pH_2O$, бейделлит-$Al_2[Si_4O_{10}][OH]_2{\cdot}nH_2O$, монтмориллонит-$m\{Mg_3[Si_4O_{10}][OH]_2\}$ p...$\{(Al_2Fe^{3+})_2[Si_4O_{10}][OH]_2\}nH_2O$ (т:р нисбати қўпинча 0,8-0,9 ни ташкил этади), нонтронит - $(Fe,Al)_2[Si_4O_{10}]$ $[OH]_2{\cdot}тH_2O$ кабилар киради.

Кристалл структураларида $(Si,Al)O_4$ тетраэдрларининг уч ўлчамли узлуксиз тўқимаси бўлган силикатлар - дала шпатлари-алъбит-$Ka[A1Si_3O_8]$ ёки $Na_20{\cdot}Al_20_3{\cdot}6Si0_2$, микроклин-$K[A1Si_30_8]$ёки $K_20{\cdot}A1_20_3{\cdot}6Si0_2$,анортит-$Ca[A1_2Si_20_8]$ ёки $Ca0A1_20_3{\cdot}2Si0_2$,цельзиан-$Ba[A1_2Si_20_8]$ ёки $Ba0A1_20_3{\cdot}2Si0_2$,лейцит-$K[A1Si_20_6]$ ёки $K_2O{\cdot}A1_2O_3{\cdot}4SiO_2$, анальцим-$Ma[A1Si_20_6]{\cdot}H_20$ ёки $Na_2O{\cdot}Al_2O_3{\cdot}4SiO_2{\cdot}2H_2O$, нефелин - $Na[AlSiO_4]$ ёки $Na_2O{\cdot}Al_2O_3{\cdot}2SiO_2$ содалит -$Ka_8[A1SiO_4]_6Cl_2$ ёки $3Na_2O$ $3Al_2O_36SiO_2{\cdot}2NaCl$, натролит – $Na_2[Al_2Si_2O_{10}]{\cdot}H_2O$ ва бошқа кимёвий бирикмалардан ташкнл топган.

2-§ Нометалл материаллар тузилиши

Силикат ва қийин эрувчи нометалл материаларда атом ва ионлар бир-бирлари билан қандай боғланганлигини юқорида кўрдик (1-5 расмлар).

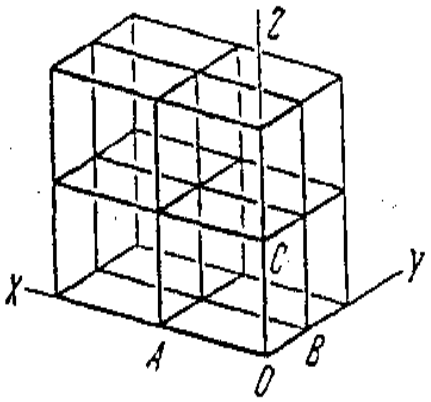


6-расм. Материал бўлакчаларининг кристалл (а), полимер (б), суюқ кристалл (в) ва аморф жисмлар (г) да жойлашиши.

Кристалл моддаларда атом (ион) ва молекулалар бир.икки ва уч ўлчамли фазода маълум қонунга мувофиқ жойлашган бўлади (6-9 расмлар). 6а-расмда кристалл материал бўлакчаларининг чегараловчи юзанинг х- ва у-йўналишлари бўйича тартибли ҳолатда жонлашганлиги кўрсатилган. Полимер ва суюқ кристалларда ҳам анна шундай тартиб қисман бўлса ҳамки мавжуд.

Лекин аморф моддаларда эса кристалл панжара йўқ бўлиб, унда материал бетартиб жойлашган бўлади (6г-расм).

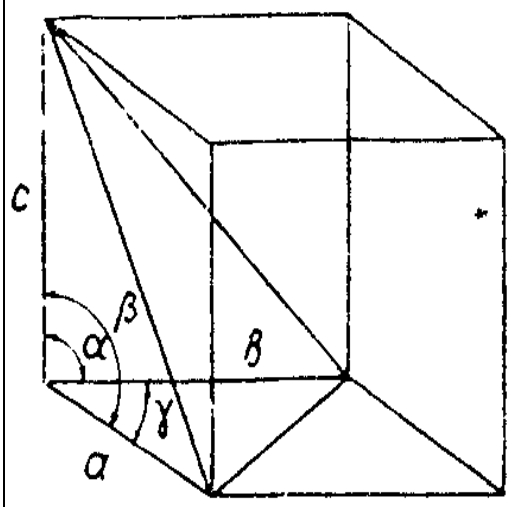
7-расмда кристалл панжараларининг х-, у- ва z ўқлари бўйича ҳосил бўлиши келтирилган. Фазовий панжара ҳосил қилиш учун О, А, В ва С нуқталари икки шарт билан ўқларга жойлаштирилади.



7-расм. Кристалл моддаларида фазовий панжаранинг ҳосил бўлиши

Биринчи шарт - бир чизиқда 2-тадан ортиқ ва иккинчи шарт - бир юзада 3-тадан ортиқ нуқта бўлмаслиги керак. ОХ, ОУ ва ОZ йўналишларига ОА, ОВ ва ОС қисмлари қайта-қайтадан жойланади. Натижада кристалл моддаларига хос фазовий панжара ҳосил бўлади.

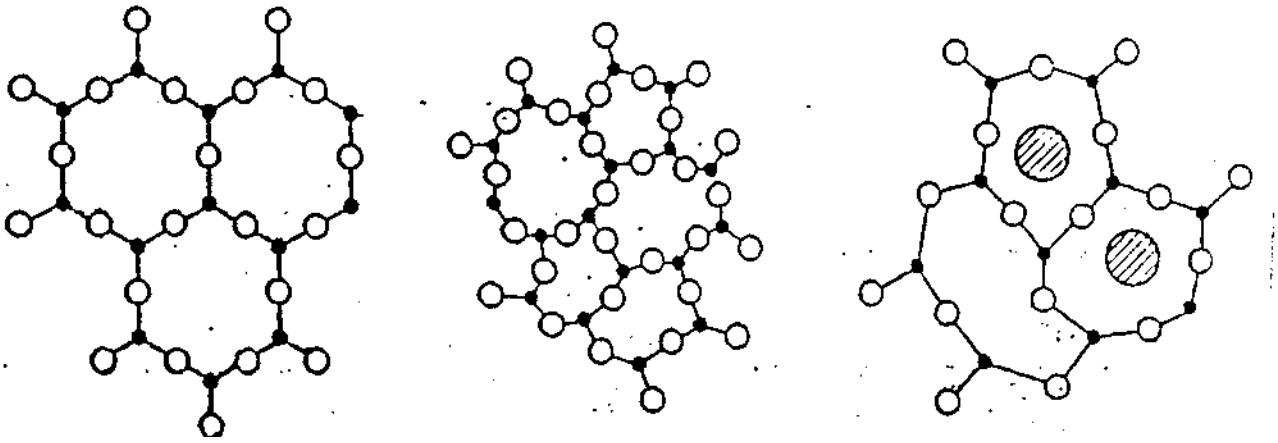
Дарсликни бошига ўтиш



8-расм. Кристалларнинг фазовий панжарасидаги элементларини кўрсатувчи умумлаштирилган шакл.

8-расмда кристалл моддасининг фазовий панжарасининг умумлаштирилган шакли берилган. Расмдаги a, в ва с лар кристологрaфик ўқларни; α-, β- ва γ- ўқлар орасидаги бурчакларни ифодалайди.

Кристалл ана шундай қонуний ички тузилишга эга бўлганлиги, уларни ташкил этган атом, ион ва молекулалар маълум тартиб бўйича фазовий панжарани ташкнл этганлиги туфайли модда муайян ташқи кўринишга эга.

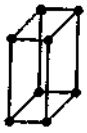
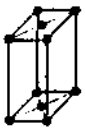
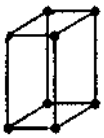
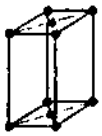
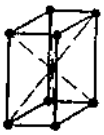
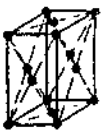
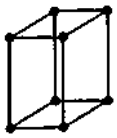
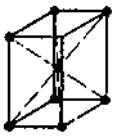
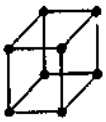
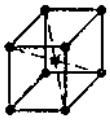
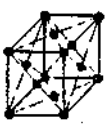


9-расм. Кварц кристалли (а), кварц шишаси (б) ва натрийли силикат шишаси (в) тузилиши.

9-расмда битта кристалл ва иккита аморф модда тузилиши схематик тарзда ёритилган. Кварц кристалларини ҳосил қилувчи энг кичик заррачалар-кремнекислород тетраэдрлари барча йўналишларда тартиб билан жойлашган (9а-расм). Бундай ҳолат б- ва в- ларда такрорланмайди. Ҳолбуки уччала схемада келтирилган кремнекислород тетраэдрлари алоҳида-алоҳида олинганида бутунлайин бир-бирига ўхшаш. Бу ерда гап 1 та кремний ва 4 та кислороднинг тетраэдр ҳосил қилиши устида кетаётир. Лекин тетраэдрларнинг фазовий жойлашиши кристалл ва шишаларда турлича.

3-§ Нометалл материалларнинг кристалл тузилиши.

Кристалл жисм деб заррачаларнинг жисмда фазовий жойлашишининг маълум бир геометрик тартибга эга эканлиги хақида юқорида сўз юритилган эди. Яъни кристаллар x, y ва z фазовий ўлчамларида жойлашган атомлар тартибли бўлиб, мувозанат шароитида тўғри симметрияга эга бўлган кўп қиррали жисмдир. Жисмда заррача (атом, ион ёки молекула)ларнинг уч ўлчам бўйича доимий такрорланиши натижасида кристалл панжара ҳосил бўлади. Кристалл панжаранинг энг кичик қисми элементар катак (ячейка) номи билан юритилади.

Система ва мисоллар	Панжара тури			
	Примитив (содда)	Асослари марказлашган	Ҳажми марказлашган	Ёнлари марказлашган
Триклин a≠b≠c α≠β≠γ≠90° $CaSiO_3$				
Моноклин a≠b≠c α= γ=90°≠β $CaMgSiO_6$				
Ромбик a≠b≠c α=β=γ=90° $MgFeSi_2O_6$				
Тригонал a=b≠c α=β=γ≠90° As, Bi				
Тетрагонал a=b≠c α=β=γ=90° $KAlSi_2O_6$				
Гексагонал a=b≠c α=β=90°, γ=120° $Be_3Al_2Si_6O_{l8}$				
Кубик a=b=c α=β=γ=90° $Mg_3Al_2Si_3O_{12}$				

10-расм. Бравенинг 14 панжараси кўриниши.

Кристалларнинг асосий хусусиятини симметрия белгилайди. Симметрия

Дарсликни бошига ўтиш

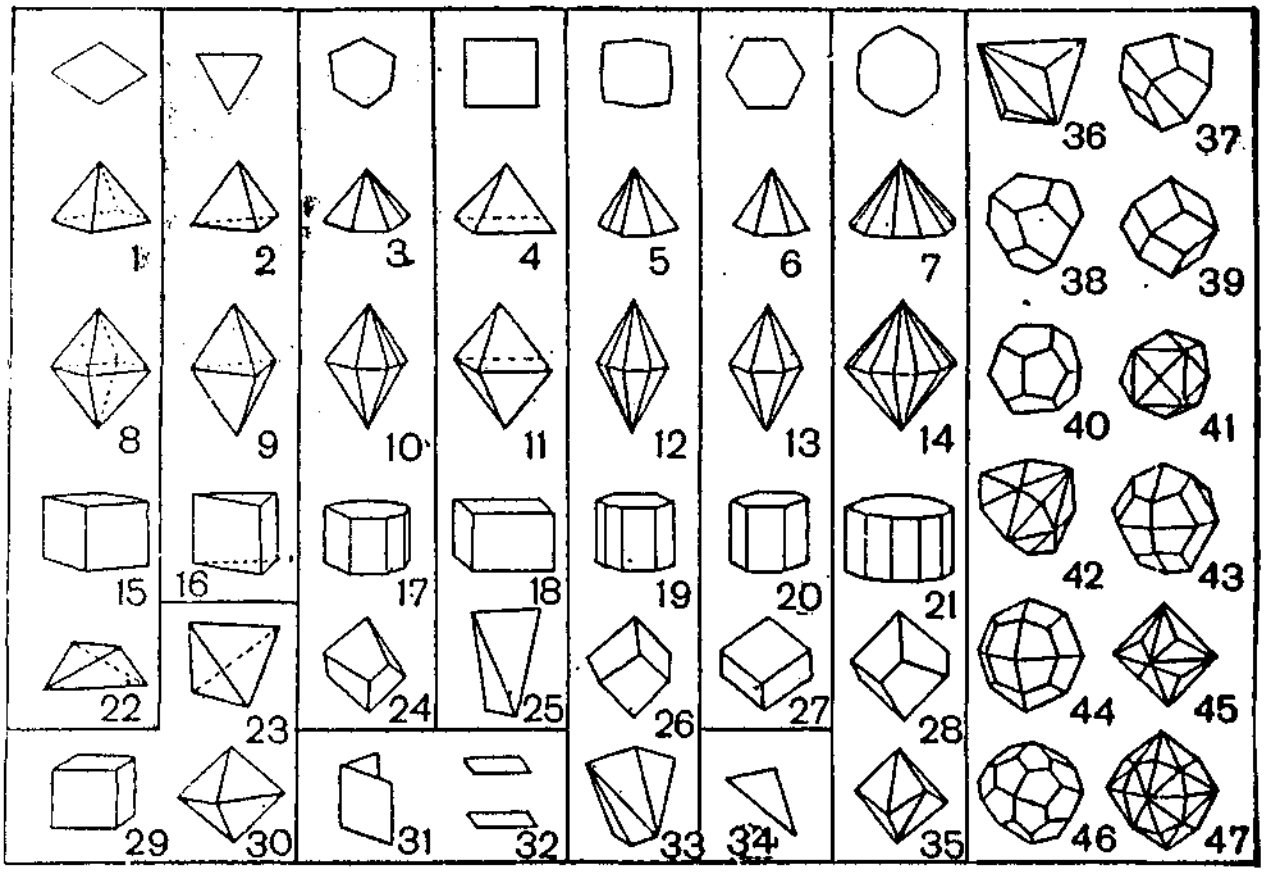
кристаллар дунёсини бошқаради десак ҳеч муболаға қилмаган бўламиз. Симметрия грекча сўз бўлиб, баробарлик ёки мутаносибатлик маъносини англатади. Барча кристаллар француз олими О. Браве таъбири билан айтилганда ички тузилишига қараб 14 гуруҳ ва 7 сингонияга ажралади (10-расм).

Кристалл панжара турлари 14 та бўлса ҳам, кўп қиррали кристаллар симметриясининг 32 тури (2-жадвал) кристалларнинг структурасида 230 та фазовий группалар шаклида бўлиши кўрсатилган. Улардан 47-таси оддий шакллидир (11-расм).

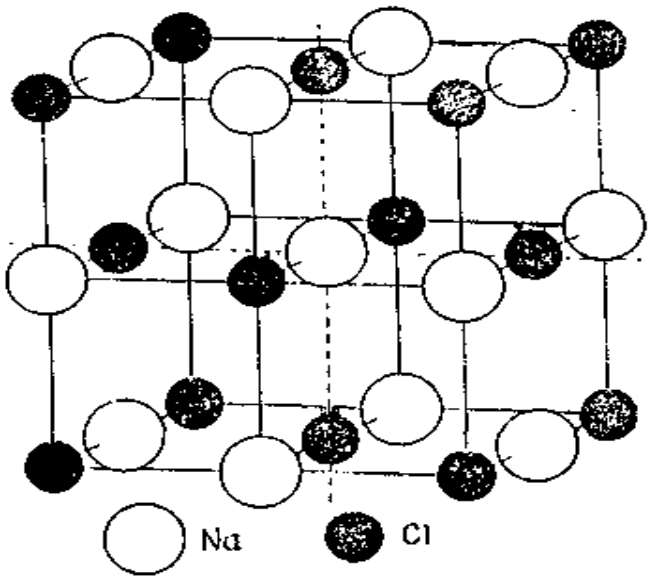
2-жадвал

32-симметрия кўриниши – синфлар

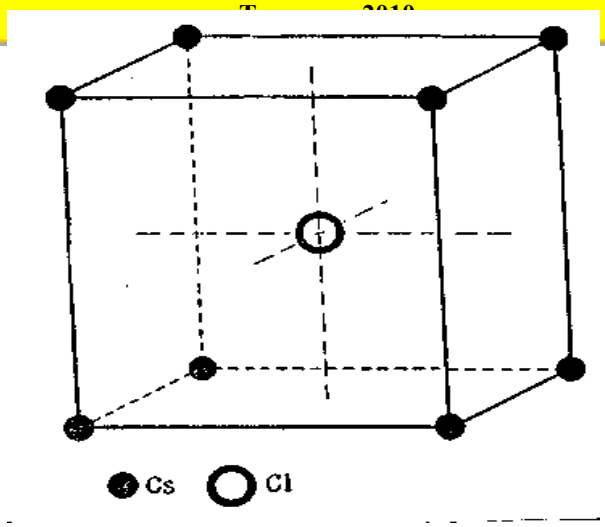
Таба-қаси	Синго-нияси	Симметрия кўриниши синфи						
		Прими-тив (содда)	Марказли	Планал-текис-ликли	Аксиал-ўқли	Планаксиал-ўқли-теккли	Инвер-сион прими-тив (содда)	Инвер-сион-планал-текис-ликли
Паст	Триклин	1 L_1 1	2 C 1					
	Моноклин			3 P 2m	4 L_2 2	5 L_2 PC 2/m		
	Ромбик			$6L_22P$ mm2 mm	7 3L 222	8 $3L_23PC$ mmm		
Ўрта	Тригонал	9 L_3 3	10 L_3^6 C 3	11 L_33P 3m	12 L_33L_2 32	13 L_33L_23PC 3m		
	Тетрагонал	14 L_4 L_4PC 4/m	15 L_4PC 4/m	16 L_44P 4mm 4m	17 L_44L_2 422 42	18 L_44L_25PC 4/mm	19 L_4 4	20 L_42L_22P 42m
	Гексагонал	21 L_6 6	22 L_6PC 6/m	23 L_66P 6mm	24 L_66L_2 622 62	25 L_66L_27PC 6/mm	26 $L_6=L_1P$	27 L_13L_24P
Юқори	Кубик	28 $4L_33L_2$ 23	29 $4L_33L_23PC$ m3	30 $4L_33L_26P$ 43m	31 $3L_3$ $4L_3^6$ $6L_3$ 43 43	32 $3L_34L_2^6$ $6L_29PC$ m3m		



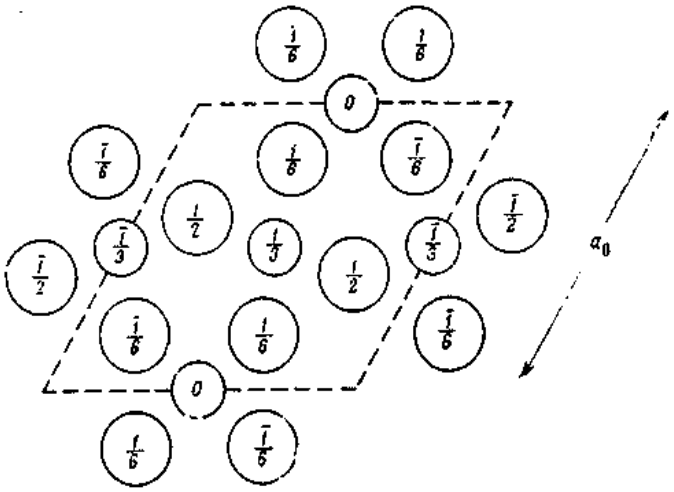
11-расм. Кристалларнинг оддий шакллари: 1-ромбли-пирамида; 2-тригонал-пирамида; 3-дитригонал-пирамида; 4-тетрагонал-пирамида; 5-дитетрагонал-пирамида; 6-гекса-гонал-пирамида; 7-дигексагонал-пирамида; 8-ромбли дипирамида; 9-тригонал-дипирамида; 10-дитригонал-дипирамида; 11-тетрагонал-дипирамида; 12-дитетрагонал-дипирамида; 13-гексагонал-дипирамида; 14-дигексагонал-дипирамида; 15-ромбли призма; 16-тригонал-призма; 17-дитригонал-призма; 18-тетрагонал-призма; 19-дитет-рагонал призма; 20-гексагонал-призма; 21-дигексагонал-призма; 22-ромбли тетраэдр; 23-тетраэдр; 24-тригонал-трапецоэдр; 25-тетрагонал-тетраэдр; 26-тетрагонал-трапе-цоэдр; 27-ромбоэдр; 28-гексагонал-трапецоэдр; 29-куб; 30-октаэдр; 31-диэдр; 32-пина-коид; 33-тетрагонал-скаленоэдр; 34-моноэдр; 35-дитригонал-скаленоэдр; 36-тригон три-траэдр; 37-тетрагонтри тетраэдр; 38-пентагон-тритетраэдр; 39-ромбододекаэдр; 40-пен-тагон-тритетраэдр; 41-тетрагексаэдр; 42-гексатетраэдр; 43-дидодекаэдр; 44-тетрагонал-триоктаэдр; 45-тригон-триоктаэдр; 46-пентагон-триоктаэдр; 47-гексаоктаэдр.



12-расм. NaClнинг фазовий панжараси.



13-расм. CsCI нинг фазовий панжараси.



14-расм. Юқори ҳароратли кварцнинг (0001) юзасида ионлар тақсимоти.
Кичик шарлар-кремний ионлари ва катта шарлар-кислород ионларига тааллуқли.

Мисол тариқасида реал бир неча кристалл моддаларнинг структураларини кўриб чиқамиз. Кристалл панжарасининг тугунларини атомли структураларда атомлар ташкил этади. Масалан, темир, мис, кумуш ва олтин панжараси тугунларида Fe, Cu, Ag ва Au атомлари жойлашган бўлиб, улар орасидаги масофа 2,861, 3,610, 4,070 ва 4,078 А ни ташкил этади. А-ангстремни билдиради. У 1 смнинг 100 млн.дан бир бўлаги, яъни 10^{-8} смга тенг. Кўрилаётган металлар панжараси кубик система (геометрик константалари а=б=с; α=β=γ=90°) сига тааълуқли бўлиб, элементар панжара ҳосил қилиш сони Z темир учун 2 ва қолган металлар учун эса 4 га тенг.

Агар панжара тугунларида ионлар жойлашган бўлса кристалл

структураси ионли бўлади. 12-14 расмларда галит NaCl, CsCl ва юқори ҳароратли кварц SiO_2 ларга тегишли фазовий панжаралар кўринишлари келтирилган. NaCl кристаллари куб шаклида бўлиб, ўлчамлари а=б=с=5,64 А га тенг (12-расм). Юқори ҳароратли кварц гексагонал решёткага эга бўлиб, а=в=4,913 А, с=5,405 А ни ва Z=3 ни ташкил қилади (14-расм). Структурага кирувчи SiO_4 симметрик шаклли бўлиб, ундаги Si- O масофаси 1,61 А га тенг. Ҳар бир кислород атоми иккита Si иони ва олтита кислород ионлари билан боғланган бўлиб, улар орасидаги масофа 2,60 дан 2,67А гачадир. Si-0 ўртасидаги боғланиш 50% ионли ва 50% ковалентли характерга эга.

1-фаолият: бобга тааллуқли таянч сўз ва иборалар билан танишинг:

• Кремний-лотинча Si-silicium деб белгиланган, даврий системанинг IV группасига мансуб, тартиб номери 14, атом оғирлиги 28,086 бўлган кимёвий элемент.

• Кремний IV- оксиди - қум тупроқ SiO_2 - силикат кислота ангидриди бўлиб, у ер юзида кварц, тоғ биллури ва бошқа шаклларда учрайдиган кимёвий модда;

• Кремний кислотаси - жуда кучсиз анорганик (минерал) кислота бўлиб, унинг формуласи $nSiO_2$ mH_2O ($SiO_2 \cdot H_2O$- метакремний кислотаси; $SiO_2 \cdot 2H_2O$- ортокремний кислотаси ва $2SiO_2 \cdot 3H_2O$- -дикремний кислотаси) га тўғри келади;

• Қийин эрувчи нометалл модда - таркибига кремний кирмаган, юқори ҳароратда эрийдиган, силикатлар технологияси бўйича маҳсулот олинишида ишлатиладиган (глинозем, титан оксиди, цирконий оксиди, магний оксиди ва бошқалар) кимёвий бирикма;

• Силикатлар ҳолати - қаттиқ ҳолат - кристалл (керамика, боғловчи ва ситалл моддаси) ва аморф (шиша) ҳолати;

• Кремний-кислород тетраэдри - кремнийнинг ҳар бир атоми теварагида 4-та кислород атоми жойлашган кичик заррача;

• $Si0_4$ - тетраэдрларининг ўзаро боғланиши - якка ҳолда жойлашган, занжирли, қаватли ва тўқима ҳолатида;

•Кристалл панжараси - кристалл жисмларда атом, ион ва молекулаларнинг тўғри жойланишини кўрсатувчи шакл;

• Элементар катак (ячейка)-кристалл панжаранинг энг кичик қисми;

• Кристалл панжара тури-примитив, асослари марказлашган, ҳажми ва ёнлари марказлашган.

2-фаолият: Назорат саволларига жавоб топинг.

• Силикат ва қийин эрувчи нометалл материаллар деб қандай материалларга айтилади?

• Силикат ва қийин эрувчи нометалл материаллар асосида қандай элемент ётади?

• Силикат ва қийин эрувчи нометалл материаллар ҳолати устида тўхтанг.

• Кристалл моддалари аморф моддаларидан нима билан фарқланади?

• Кристалларнинг фазовий панжараси деб қандай шаклга айтилади?

• Кристаллографик сингониялар номи ва константалари хақида тушунча беринг.

• О.Браве назариясига кўра кристаллар ичида тузилишига кўра нечта гуруҳдан ташкил топган?.

• Кўп қиррали кристаллар симметриясининг нечта тури Сизга маълум?.

• Табиатда учрайдиган фазовйй группалар шакли сонини аниқлаб беринг.

3-фаолият: бобга тааалуқли тест саволлари ечимини топинг.

1.Силикат ва қийин эрувчи нометалл моддалар қайси кўринишда учрайди:

А. Газсимон ҳолатда;

Б. Суюқ ҳолатда;

С. Қаттиқ ҳолатда;

Д. Газ ва суюқ ҳолатда;

Е. Газсимон, суюқ ва қаттиқ ҳолатда;

2.Силикатлар классига кирувчи кимёвий моддани кўрсатинг:

А. $CaCO_3$;

Б. PbO;

С. $A1_2O_3$;

Д. TiO_2;

Е. $2MgO \cdot SiO_2$;

3. Якка-якка жойлашган тетраэдрли силикатлар қайси кимёвий бирикмага хос:

А. Mg_2SiO_4;

В. $Ca_2MgSi_2O_7$;

С. $BaTiSi_3O_9$;

Д. $Mg_2Si_2O_6$;

Е. $K\ SiA1O_4$.

4.Кубик сингониянинг геометрик константалари қайси жавобда тўғри берилган:

А. $a \neq b \neq c$ ва $\alpha \neq \beta \neq \gamma = 90°$

Б. $a = b = c$ ва $\alpha = \beta = \gamma = 90°$

С. $a = b \neq c$ ва $\alpha = \beta = \gamma = 90°$

Д. $a = b \neq c$ ва $\alpha = \beta = 90°,\ \gamma \neq 120°$

Е. $a \neq b \neq c$ ва $\alpha = \gamma = 90°,\ \beta \neq 90°$

5.Кристалларнинг оддий шакллари сони:

А. 14-та;

Б. 32-та;

С. 230-та;

Д. 47-та;

Е. 100-та;

4-фаолият: кичик гуруҳда қуйида келтирилган мавзулар бўйича баҳс юритинг:

1-5 расмларда силикат ва қийин эрувчи нометалл материаллар ҳолатига оид шакллар келтирилади. Сиз шакллардаги ўхшашликлар ва фарқлар устида мунозара юритинг.

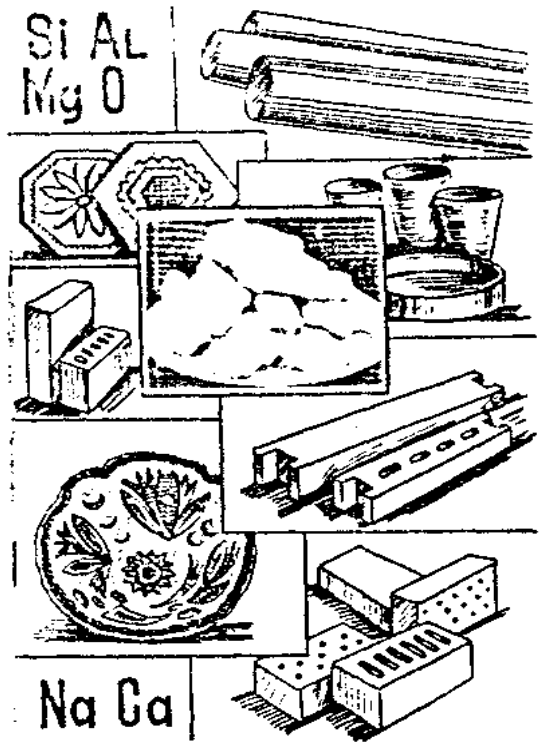
1-жадвалда SiO_4 - тетраэдрларининг бир-бири билан боғланишига оид маълумотлар берилган. Сиз якка тетраэдрли, занжирли, қаватли ва тўқима силикатлар тузилиши устида баҳслашинг.

6-9 расмлар нометалл материаллар тузилишига бағишланган. Уларни тўлароқ ўзлаштириш мақсадида баҳс юритинг.

10-расмда берилган Браве панжарасидаги примив шаклларнинг асослари, ҳажми ва ёнлари марказлашган шакллардан фарқи устида баҳс олиб боринг.

12-14 расмларда NaCl,CsCl ва α-SiO_2 ларнинг фазовий панжаралари берилган. Улар қандай сингонияларга мансуб мавзусида баҳс юритинг.

2-БОБ. СИЛИКАТ МАҲСУЛОТЛАРИ ХОМ АШЁСИ.



15-расм.Силикат ва қийин эруви материаллар хом ашёси ва унинг асосида олинадиган силикат маҳсулотлари

Бу бобда талаба қуйидаги материал ва фактлар билан танишади.

• ХОМ-АШЁ - меҳнат таьсирида маълум ўзгаришга учраган ва келгусида қайта ишлашга мойил бўлган меҳнат ашёси (предмети);

• ХОМ-АШЁ ТУРЛАРИ - саноат (нефть, табиий газ, кўмир, сланец, уран, руда, барит, олмос ва бошқалар) ва қишлоқ хўжалиги (ўсимлик ва ҳайвонатга оид) ашёлари ёки бирламчи (металл рудаси, целлюлоза) ва иккиламчи (металл ломи, макулатура) ашёлар;

• САНОАТ ХОМ-АШЁСИ ТУРЛАРИ - минерал (руда ва норудали маъданлар) ва сунъий (синтетик смола ва пластмассалар, синтетик каучук, чарм ўрнига ишлатиладиган материал, синтетик ювиш воситалари ва бошқалар) материаллар.

• СИЛИКАТЛАР ХОМ АШЁСИ – гил, оҳактош, магнезит, доломит, гипстош, мергел, боксит, пуццолан, дала шпати, пегматит, кварц, сода, поташ, сурик, бошқа табиий ва сунъий бирикмалар.

4-§ Хом-ашё

Хом-ашё деб энциклопедияларда меҳнат таъсирида маълум даражадаги ўзгаришлар (портлатиш ва бошқа усулларда қазиб олиш) га дучор бўлган ва келгусида қайта ишлаш (доналаш, унлаш, элаш, бойитиш ва бошқа)га мойил бўлган меҳнат ашёси ёки предметига айтилади. Хом-ашё ишлаб чиқариш жараёнида тайёр маҳсулот ёки яримфабрикатнинг моддий асосини ташкил қилади. Шунинг учун хом-ашёнинг нархи товар шаклини олган маҳсулот таннархи ичида ётади. Ишлаб чиқариш жараёнида ўйнайдиган роли ва экономик аҳамиятига кўра ишлаб чиқаришнинг асосий материали ҳисобланади.

Барча хом-ашё турлари пайдо бўлиш табиатига кўра икки группага-саноат ва қишлоқ хўжалиги ашёларига ажралади. Саноат хом-ашёлари ўз навбатида минерал ва сунъий хом-ашёлардан ташкил топган. Ишлатилиш сферасига кўра саноат хом-ашёлари қуйидагича бўлинади:

1. Ёқилғи-энергетикага оид хом-ашёлар. Уларга нефтъ, табиий газ, кўмир, ёнувчи сланецлар, уран, плутоний ва бошқалар киради;

2. Металлургия хом-ашёлари - қора, рангли, камёб ва асл (зангламайдиган энг яхши элементлар - олтин, кумуш, платина ва ҳоказо) металлар;

3. Тоғ-кимё хом-ашёлари. Буларга руда, барит, плавик шпат, олтингурурт ва бошқаларни мисол қилиб келтириш мумкин;.

4. Техника хом-ашёлари - олмос, графит, слюда ва бошқалар;.

5. Қурилиш материаллари ишлаб чиқаришда ишлатиладиган хом-ашёлар - гиллар, оҳактош, доломит, магнезит, гипстош, кварц каби кўп сонли материаллар.

Сунъий хом-ашёлар тури кўп бўлган ва кейинги вақтларда миқдори ошиб бораётган моддий материаллардир. Синтетик смола, пластик массалар, синтетик каучук, чарм алмаштиргич, синтетик ювиш воситалари ва бошқалар сунъий хом-ашёларга киради.

Қишлоқ хўжалиги, ўрмон ва балиқчилик хом-ашёлари ўсимлик (ёввойи ва дори-дармон ўсимликлари, дарахтлар, ёғочлик, дон маҳсулотлари, техника экинлари - пахта, лавлаги, зиғир каноп ва шу кабилар) ва ҳайвонот (гўшт, балиқ, сут, шерсть, хом чарм ва бошқалар) дунёсига оид ашёлардан ташкил топган.

Кейинги вақтларда хом-ашёларни бирламчи ва иккиламчи хом-ашёларга бўлиш ҳам кенг қўлланилмоқда. Бирламчи хом-ашёларга металлургияда рудалар, қоғозсозлик саноатида целлюлоза, силикат маҳсулотлари олишда каолин гили кабилар киради. Металл ломи, макулатура, сопол синиғи, шоли қобиғи кабилар иккиламчи хом-ашёларга тегишли.

5-§ Ер қобиғининг минерал таркиби

Петрография ва минералогия фанларининг ҳозирги босқичида 6000 дан ортиқрок табиий минерал маълум (сунъий минераллар ҳисобга олинмаганда), лекин уларнинг кўпчилиги табиатда кам учрайдиган ва кам миқдордаги минераллардир. Саноат миқёсида аҳамиятга эга бўлган минераллар атиги 30-40

та бўлиб, булар қаторига кварц, дала шпатлари, смолалар, амфиболлар, пироксенлар, гранатлар, карбонатлар, нефелин, графит, гил минераллар, пирит, магнетит, сфен, циркон, апатит, турмалин, хлоритлар, андалузит, силлимант киради.

Ер қобиғидаги минерал турларининг сони асосий кимёвий бирикма типларига қараб процент ҳисобида қўйидагича бўлинади:

1. Силикатлар ва алюмосиликатлар - 25,8 %;
2. Фосфатлар ва уларга ўхшашлар - 18,0 %;
3. Сульфидлар ва уларга ўхшашлар - 13,3 %;
4. Оксидлар ва гидрооксидлар - 12,7 %;
5. Сульфатлар - 9,4 %;
6. Галогенидлар - 5,8 %;
7. Карбонатлар - 4,5 %;
8. Соф туғма элементлар - 4,3 %;
9. Боратлар - 2,9 %;
10. Бошқа минерал турлари - 3,3 %.

Минерал турларининг оғирлиги ҳисобга олинадиган бўлса, манзара бутунлайин ўзгаради. Улар оғирлигига нисбатан процент ҳисобида қуйидагича жойлашади:

1. Силикатлар–75 % га яқин. Дала шпатлари улушига 55% тўғри келади;

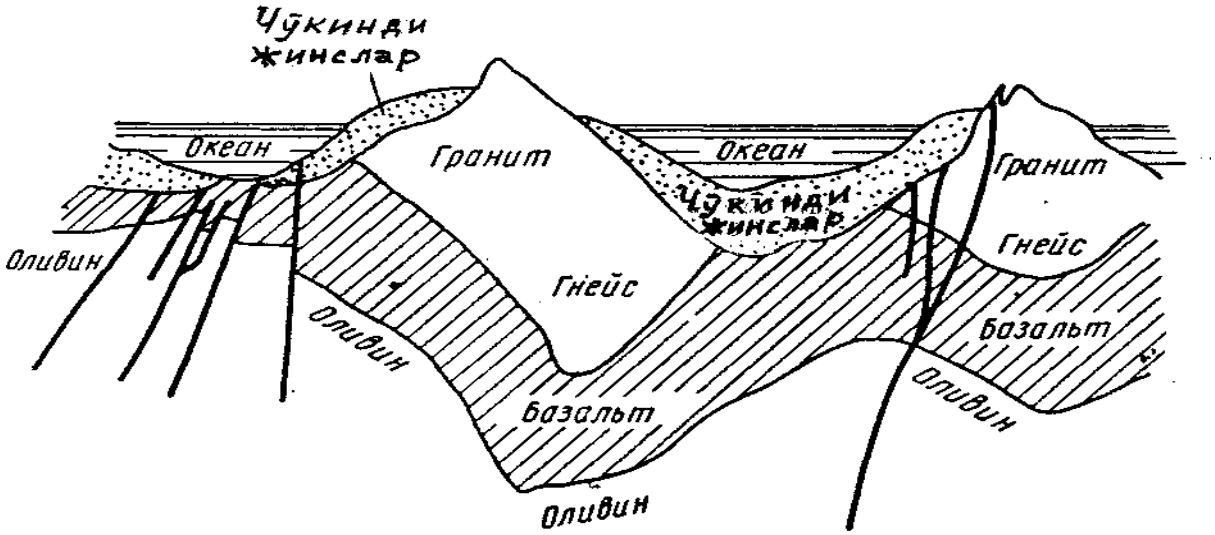
2. Оксидлар билан гидрооксидлар – 17 %га яқин. Кварц (хальцедон ва опал ҳам киради) 12,6 %, темир оксидлари билан гидроксидларига эса 3,6 % тўғри келади;

3. Карбонатлар (кальцит ва доломит кўринишида) - 1,7 % га яқин;

4. Фосфатлар ва уларга ўхшашлар (асосан апатит шаклида)-0,7%га яқин;

5. Хлоридлар билан фторидлар - 0,5 % га яқин. Хлоридлардан галит ва фторидлардан эса флюорит юқорида берилган рақамнинг асосини ташкил этади;

6. Сульфидлар билан сульфатлар - 0,3-0,4 % га яқин. Улардан бири темир сульфиди - пирит кўп тарқалган ва энг аҳамиятлиси ҳисобланади;



16-расм. Материк ва океан остки ер қобиғининг структураси.

Вертикаль ва нишабли линиялар-ер қобиғидаги синган ва дарз кетган жойлар.

3-жадвал.

Ер шари тузилиши.

Геосфералар	Зоналар	Элементар таркиб	Остки чегара чуқурлиги, км	Солиштирма оғирлиги, г/см^2
Ер қобиғи	Чўкинди жинслар қатлами	O, Si, Al	20	2,2-2,5
	Гранит қатлами		40	2,7
	Базальт қатлами		70	2,9
Мантия	Юқори мантия:			
	Субстрат	O, Mg, Fe, Si	~100	3,1-3,5
	Гутенберг қатлами		~ 400	3,6
	Голицин қатлами		~ 900	4,5
	Қўйи мантия	O, S, Al, Fe, Ti, Mg	~ 2900	5,6
Ядро	Ташқи ядро	Fe, Ni, Co	~ 4800	11,8 гача
	Ўтиш зонаси		~ 5100	16 гача
	субъядро		~ 6378	3769 гача

7. Соф туғма элементлар - 0,1 %га яқин, бундан 0,04 %га яқини азотга ва 0,01 % га яқини кислородга тўғри келади.

Келтирилган маълумотлардан кўриниб турибдики, силикатлар ва кварц йиғиндиси оғирлиги бўйича ер қобиғининг 87 процентини ташкил қилади. Фосфат, сульфид, сульфат, оксид (кварц ва темир оксидларидан ташқари) каби кўп сонли минераллар эса оғирлигига кўра ер қобиғининг жуда оз қисмини

ташкил этади. Ер шари тузилишини 16-расм ва 3-жадвалда келтирилган маълумотдан билиб олиш мумкин.

Маълумки, ер қобиғининг 16 км гача жойлашган элементлар миқдори кларк деб юритилади. Қўйидаги 4-жадвалда даврий системада жойлашган 85 та элементнинг кларки келтирилади.

4-жадвал.

Даврий система элементларининг кларки

Атом номери	Элемент	Миқдори, %	Атом номери	Элемент	Миқдори %,
1	Водород	1,00	32	Германий	$4 \cdot .10^{-4}$
2	Гелий	$1 \cdot 10^{-6}$	33	Мишъяк	$5 \cdot 10^{-4}$
3.	Литий	$5 \cdot 10^{-3}$	34	Селен	$8 \cdot 10^{-s}$
4.	Бериллий	$4 \cdot 10^{-4}$	35	Бром	$1 \cdot 10^{-3}$
5.	Бор	$5 \cdot 10^{-3}$	36	Криптон	$2 \cdot 10^{-8}$
6.	Углерод	0,35	37	Рубидий	$8 \cdot 10^{-3}$
7.	Азот	0,04	38	Стронций	0,035
8.	Кислород	49,13	39	Иттрий	$5 \cdot 10^{-3}$
9.	Фтор	0,08	40	Цирконий	0,025
10.	Неон	$5 \cdot 10^{-7}$	41	Ниобий	$3,2 \cdot 10^{-5}$
1	2	3	4	5	6
11.	Натрий	2,40	42	Молибден	$1 \cdot 10^{-3}$
12.	Магний	2,35	43	Технеций	Маълумот йўқ
13	Алюминий	7,45	44	Рутений	$5 \cdot 10^{-6}$
14	Кремний	26,00	45	Родий	$1 \cdot 10^{-6}$
15	Фосфор	0,12	46	Палладий	$5 \cdot 10^{-6}$
16	Олтингурурт	0,10	47	Кумуш	$5 \cdot 10^{-6}$
17	Хлор	0,20	48	Кадмий	$5 \cdot 10^{-4}$
18	Аргон	$4 \cdot 10^{-4}$	49	Индий	$1 \cdot 10^{-5}$
19	Калий	2,35	50	Калий	$8 \cdot 10^{-3}$
20	Кальций	3,25	51	Сурьма	$5 \cdot 10^{-5}$
21	Скандий	$6 \cdot 10^{-4}$	52	Теллур	$1 \cdot 10^{-6}$
22	Титан	0,61	53	Иод	$1 \cdot 10^{-4}$
23	Ванадий	0,02	54	Ксенон	$3 \cdot 10^{-9}$
24	Хром	0,03	55	Цезий	$1 \cdot 10^{-3}$
25	Марганец	0,10	56	Барий	0,05
26	Темир	4,20	57	Лантан	$6,5 \cdot 10^{-4}$
27	Кобальт	$2 \cdot 10^{-2}$	58	Церий	$2,9 \cdot 10^{-3}$
28	Никель	0,02	59	Празеодим	$4,5 \cdot 10^{-4}$
29	Мис	0,01	60	Неодим	$1,7 \cdot 10^{-3}$
30	Рух	0,02	61	Прометий	Маълумот йўқ
31	Галлий	$1 \cdot 10^{-4}$	62	Самарий	$7 \cdot 10^{-4}$
63	Европий	$2 \cdot 10^{-5}$	75	Рений	$1 \cdot 10^{-7}$

64	Гадолиний	$7,5 \cdot 10^{-4}$	76	Осмий	$5 \cdot 10^{-6}$
65	Тербий	$1 \cdot 10^{-4}$	77	Иридий	$1 \cdot 10^{-6}$
66	Диспрозий	$7,5 \cdot 10^{-4}$	78	Платина	$2 \cdot 10^{-5}$
67	Гольмий	$1 \cdot 10^{-4}$	79	Олтин	$5 \cdot 10^{-7}$
68	Эрбий	$6,5 \cdot 10^{-4}$	80	Симоб	$5 \cdot 10^{-6}$
69	Тулий	$1 \cdot 10^{-4}$	81	Таллий	$1 \cdot 10^{-5}$
70	Иттербий	$8 \cdot 10^{-4}$	82	Қўрғошин	$1,6 \cdot 10^{-3}$
71	Лютеций	$1,7 \cdot 10^{-4}$	83	Висмут	$1 \cdot 10^{-5}$
72	Гафний	$4 \cdot 10^{-4}$	84	Торий	$1 \cdot 10^{-3}$
73	Тантал	$2,4 \cdot 10^{-5}$	85	Уран	$4 \cdot 10^{-4}$
74	Вольфрам	$7 \cdot 10^{-3}$			

4-жадвалда келтирилган маълумотлардан ер қобиғининг 49,13 проценти кислород, 26 проценти кремний, 7,45 проценти алюминий, 4,2 проценти темирдан ташкил топганлиги яққол кўриниб турибди. Бундан асосий хулоса шуки силикатларга оид минераллар, яъни силикат саноатининг потенциалъ хом-ашёлари ер қобиғи массасининг 75 процентини ташкил этади.

6-§. Силикат ва қийин эрувчи нометалл материаллар хом ашёси.

Керамика, шиша ва боғловчи маҳсулотлари биринчи навбатда силикатлар асосида олинган. Ер пўстининг 75 проценти силикатлардан ташкил топган, яна 12 проценти эса озод кремнеземдан иборатлигини инобатга олсак, уларнинг ҳаётимиздаги катта роли ойдинлашади. Керамика ва шиша ҳамда боғловчи моддалар таркиби турли-туман бўлган хом ашёлардан қиздириш ва эритиш орқали олинади. Шунинг учун уларнинг хусусиятлари таркиб ва муҳитга қараб ўзгарувчан бўлади.

Силикат саноатининг асосий табиий ва сунъий хом ашёлари - каолин $Al0_3\ 2Si0_2\ 2H_2O$, галлуазит $A1_2O_3\ 2SiO_2\ 4H_2O$, мусковит $K_2\ Al_2\ (Si_3\ Al)O_{10}\ (OH)_2$, флогопит $K\ Mg_3\ (Si_3\ Al)\ O_{10}\ (OH)_2$, монтмориллонит $(Ca, Mg))\ Al_2O_3\ (4\text{-}5)SiO_2\ xH_2O$, тальк $3MgO\ 4SiO_2\ H_2O$, гипстош $CaSO_4\ 2H_2O$, кальцит $CaCO_3$, магнезит $MgCO_3$, доломит $MgCa(CO_3)_2$, флюорит CaF_2, сода Na_2CO_3, поташ K_2CO_3, апатит $5CaO\ P_2O_5\ (F,Cl)$, микроклин $K_2O\ Al_2O_3\ 6SiO_2$, альбит Na_2O

Al_2O_3 $6SiO_2$, анортит CaO Al_2O_3 $2SiO_2$, кварц SiO_2 корунд Al_2O_3, қўрғошинли сурик Pb_3O_4, волластонит CaO SiO_2, гематит а-Fe_2O_3, магнетит Fe_3O_4 ва бошқалар кристалл моддалар қаторига киради (5-жадвал). Улар асосида олинадиган материал ва буюмларда эса алит $3CaOSiO_2$, белит (β-$2CaO$ SiO_2, учкальцийли алюминат $3CaO$ Al_2O_3, тўрт кальцийли алюмоферрит $4CaO$ Al_2O_3 Fe_2O_3, оҳак CaO, муллит $3Al_2O_3$ $2SiO_2$, энстатит MgO SiO_2, диопсид CaO MgO $2SiO_2$, геденбергит CaO FeO $2SiO_2$, жадеит Na_2O Al_2O $4SiO_2$, сподумен Li_2O Al_2O_3 $4SiO_2$, форстерит $2MgO$ SiO_2, фаялит $2FeO$ SiO_2 каби кимёвий бирикмалар ҳосил бўлади ва улар маҳсулотнинг тегишли хосса ва хусусиятларни таъминлайди. Улар ҳам юқорида номлари келтирилган хом ашёлар каби кристалл структурага эга.

Хом ашё ва тайёр маҳсулот таркиби кристалл тузилишига эга бўлмаслиги ҳам мумкин. Масалан, вулқон отилиши натижасида ҳосил бўлган обсидиан номли хом-ашё ёки чинни маҳсулоти таркибига кирувчи шаффоф моддаларни олайлик. Бундай кимёвий бирикмалар тузилишига кўра смола, канифолъ каби аморф моддаларга киради. Хом-ашё ёки маҳсулотга термик ишлов бериш эса уларнинг кристалл шаклидан аморф шаклига ўтишини тезлатувчи фактор бўлиб хизмат қилади.

5-жадвал.

Силикат саноати соҳаларининг кўп ишлатиладиган асосий минерал ҳом-ашёлари.

Боғловчи материал ва буюмлар ишлаб чиқариш соҳаси		Керамика ва оловбардош буюмлар ишлаб чиқариш соҳаси		Шиша ва шишакристалл буюмлар ишлаб чиқариш соҳаси	
Табиий	Сунъий	Табиий	Сунъий	Табиий	Сунъий
Оҳактош, доломит, магнезит, тупроқ, гипстош, бўр, мармар, мергель, суглинка, лесс, кум, кварц, кварцит, печаник, опока, пемза, диатомит, боксит, асбест, трепел, трасс, туф, пегматит, гранит, пуццолан, перлит	Фосфогипс, оҳак, каустик магнезит, каустик доломит, курилиш гипси, тошқол, кул, саноат чиқиндиси ва бошқалар	Тупроқ, кварц, кум, кварцит, песчаник, дала шпати, пегматит, гранит, нефелин-сиёнит, доломит, обсидиан, пемза, липарит, перлит, оҳактош, бўр,	Суяк кули, апатит, оддий шамот, гуруч қобиғи, саноат чиқиндиси ва бошқалар	Қум, дала шпати,пегматит, тупроқ, доломит, оҳактош, нефелин-сиенит, липарит, перлит, обсидиан, барит, целестин, стронцианит, бура, циркон, рутил, хромит, кордиерит, сподумен,	Сода, поташ, қўрғошин суриги, кобольтин, тилла, кумуш, мис, платина, титан оксиди хром оксиди ва бошқалар

		волластонит, пирофиллит, магнезит, серпентин, тальк, хризолит-асбест, хромит, дунит, шпинель, циркон, периклаз, фосфорит, сланец, андалузит, апатит, чинни тош ва бошқалар.		галенит, сфалерит ва бошқалар	

Силикат саноати ва унга таалуқли соҳалар - боғловчи моддалар ва асбестцемент буюмлари, керамика ва оловбардош буюмлар, шиша ва шишакристалл (ситалл) материалларининг хом-ашёлари, бир таркибли аралашмалари (боғловчи моддалар ишлаб чиқаришда - шлам ва хом-ашё уни, керамика ва оловбардош буюмлар олишда шликер, масса, ярим қуруқ ва қуруқ кукунлар , шиша ва ситаллар ишлаб чиқаришда эса - шихта ёки брикет) ва тайёр маҳсулотлар сифати ва хоссаларини назорат қилишда уларнинг ички тузилиши ва уни ташқи муҳит таъсирида ўзгаришини билиш энг муҳим масала ҳисобланади. Бу эса ўз навбатида талабаларнинг технология асослари, силикатлар физик-кимёси, физик-кимёвий таҳлил, кристаллография, минералогия ва петрография фанлари асосларини чуқур ўзлаштиришлари кераклигини тақазо этади.

Силикат маҳсулотларининг деярли асосий белгилари, айниқса ишлатиладиган хом-ашё тури, ишлаб чиқариш усули ва технологик параметрлари жиҳатидан бир-бирига ўхшаб кетади. Жумладан, 15-расм марказида силикатлар саноати хом-ашёси кўриниши берилган. У боғловчи моддалар ишлаб чиқаришда гил (Al_2O_3 $2SiO_2$ $2H_2O$ ва бошқалар) ва оҳактош ($CaCO_3$) , керамика буюмлари олишда гил (Al_2O_3 $2SiO_2$ $2H_2O$ ва бошқалар), дала

шпати ($Na_2OAl_2O_3$ $6SiO_2$, $K_2OAl_2O_3$ $6SiO_2$, CaO Al_2O $2SiO_2$ ва кварц (SiO_2), шиша маҳсулотлари пиширишда эса кварц (SiO_2), оҳактош ($CaCO_3$) ва сода (Na_2CO_3) бўлиши мумкин. Хом-ашё атрофида эса боғловчи материаллари (асбестцементли қувурлар ва йиғма пойдевор элементлари - яхлит ва ички ковак блоклар), керамика буюмлари (кошинлар, оловбардош ва қурилиш ғиштлари) ва шиша асосида олинган маҳсулотлар (стаканлар ва биллур лагани) берилган расмнинг юқори ва пастки чап тарафида кимёвий элементлар - -Si, Al, Mg, Ca, Na ва O нинг формулалари келтирилган. Бундай силикат маҳсулотлари асосан SiO_2, $A1_2O_3$, MgO, CaO, Na_2O ва бошқа оксидлардан ташкил топган. Бундай дейиш, албатта материалларни ишлаш воситалари ва усуллари бобида хеч қандай ўзгариш йўқ деган хулосани келтириб чиқармайди. Олинган модда боғловчилик хусусиятига эга ва эга бўлмаслиги, кимёвий муҳитга беқарор ва барқарор, ўтга нисбатан бардошли ёки чидамчиз, хира ва шаффоф бўлиши мумкин. Аммо фарқ кўпроқ материалларнинг хоссалари ва ички тузилишига келиб тақалади.

7-§. Силикатлар хом-ашёси классификацияси.

Силикат саноати хом-ашёларини пайдо бўлиш табиатига кўра 3 группага бўлиш мумкин:

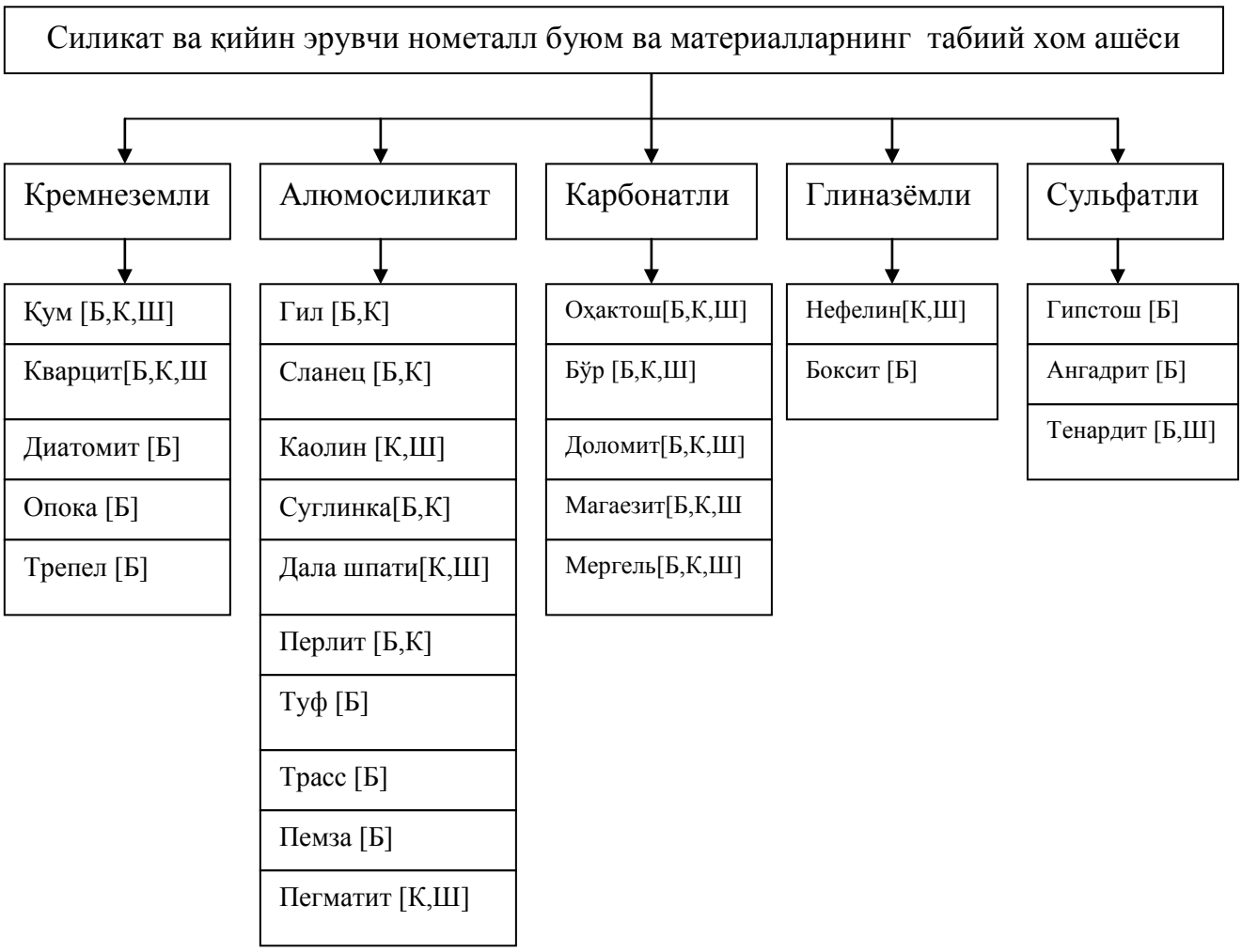
1. Табиий хом-ашёлар кремнезёмли (кварц, кварцли қум, кварцитлар, диатомит, опока; трепел ва бошқа), алюмосиликатли (суглинкалар, гиллар, оловбардош гиллар, гилли сланецлар, каолинлар, дала шпатлари, порфирит, глиеж, перлит, пемза, туф, трасс, алунит, охра, базальт, андезит, диабаз ва бошқа), карбонатли (оҳактош, бўр, мергел, магнезит, доломит, волластонит ва бошқа), глиноземли (бокситлар, нефелин-сиенит ва бошқа), сулъфатли (гипстош, ангидрит, натрий сулъфати ва бошқалар);

2. Техноген хом-ашёлар - металлургия, энергетика, кимё ва бошқа саноатларнинг қўшимча иккинчи даражадаги продуктлари - домна тошқоли, рангли металлургия тошқоли, пўлат эритиш тошқоли, электротермофосфор тошқоли, нефелин шлами, ёқилғи кули ва тошқоли, фосфогипс, капролактам, гуруч қобиғи ва кули, клинкер, мармар ва чинни чиқиндилари ва бошқалар;

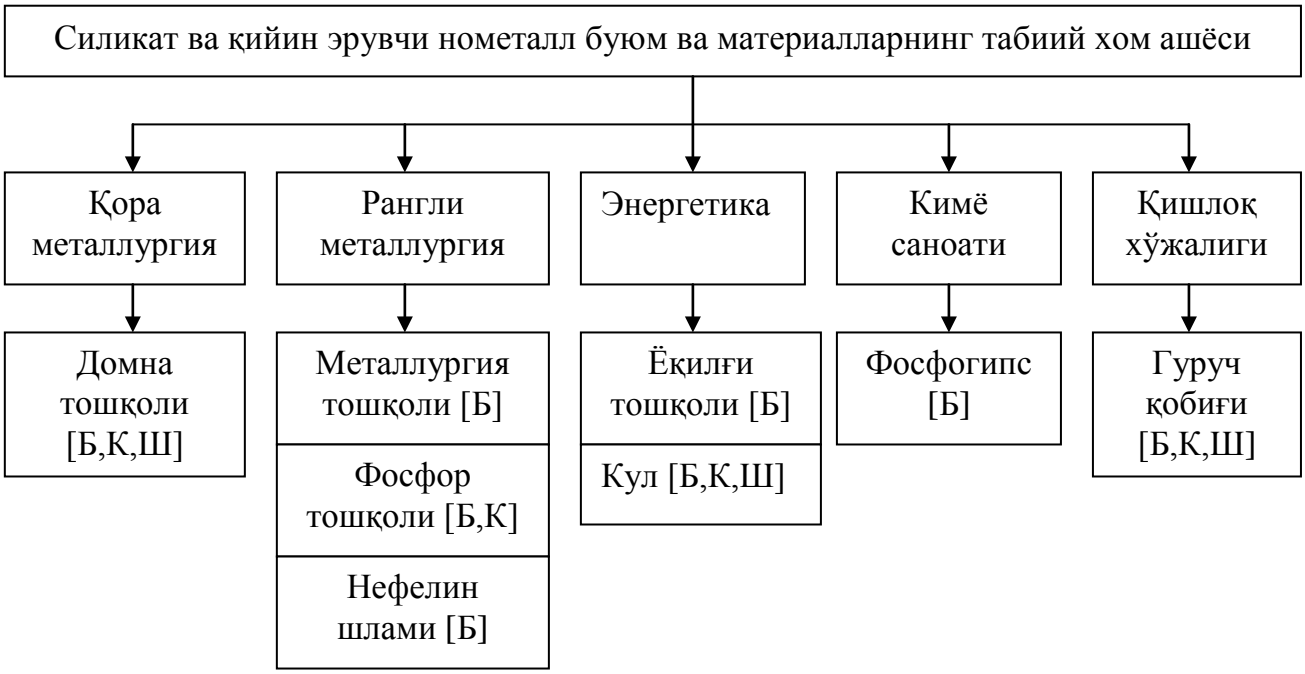
3. Синтетик хом-ашёлар-кальцинировкаланган сода, бор кислотаси, бура, поташ, барий оксиди ва карбонатиммоний фосфати, ўта тоза оксидлар, карбидпар, нитридлар, силицидлар.

Табиий, техноген ва синтетик хом-ашёларни Москвалик олимлар Л.М. Сулименко ва И.Н. Тихомирова тавсиясига кўра қўйидагича классификацион схемага тушириш мумкин:

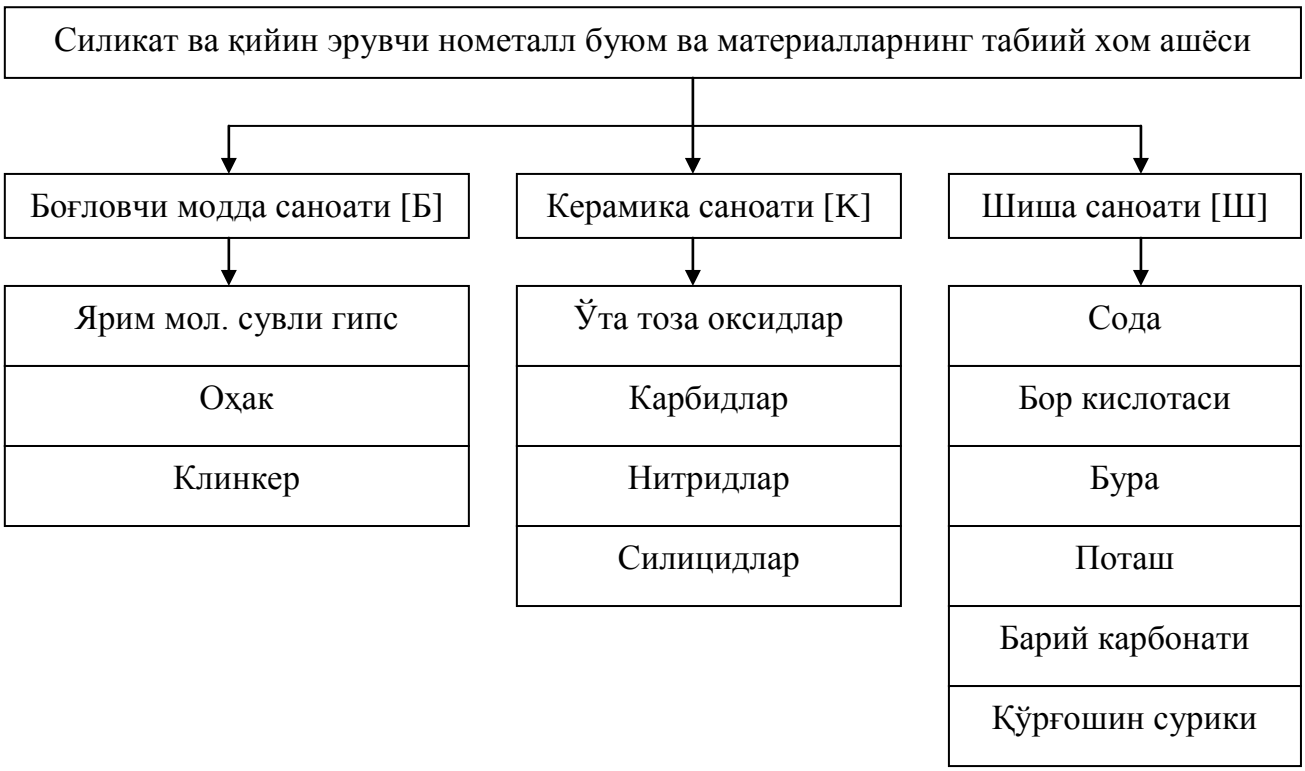
I. Биринчи группа хом ашёлари.



II. Иккинчи группа хом ашёлари.



III. Учинчи группа хом ашёлари.



8-§. Ўзбекистонда силикат саноати хом-ашёларининг мавжудлиги.

Касб-ҳунар колледжи ва академик лицей талабалари силикат саноатига оид йўналиш ва мутахассисликлар олий таълимда қандай ном ва шифрлар асосида мавжудлигини билсалар зарар бўлмайди.

Бакалавриатура таълим йўналишининг юқоридаги моддалар билан ишлаш йўналиши 5522400-Кимёвий технология (силикат ва қийин эрийдиган нометалл материаллар кимёвий технологияси) га тўғри келади. Йўналишнинг силикат мутахассисликларига эга қуйидагилар киради:

1. 5А522413 - Керамика ва оловбардош материаллар кимёвий технологияси;

2. 5А522414 - Шиша ва ситаллар кимёвий технологияси;

3. 5А522415 - Боғловчи материаллар кимёвий технологияси.

Серқуёш ўлкамизда уччала силикат мутахассисликларини ривожлантириш учун керакли барча хом-ашёлар мавжуд.

Жумладан, Тошкент вилоятининг Ангрен шаҳрида чинни-сопол корхоналарининг асосий хом-ашёси каолиннинг дунёдаги энг катта конларидан бири жойлашган. 70 км^2 майдонни ишғол қилиб турган кондаги бирламчи каолин заҳираси А+В+$С_1$ категориялари бўйича 51,2 млн.т ни, иккиламчи каолинни миқдори эса В+С бўйича 200 млн.т ни ташкил этади.

Ҳозирги кунда бу ерда Ўзбекистон-Германия қўшма корхонаси барпо этилган бўлиб, у халқ хўжалиги тармоқларига сифатли бойитилган каолинни катта миқдорда етказиб бермоқда.

Ўзбекистон боғловчи моддалар ва қурилиш керамикаси ишлаб чиқаришда кенг ишлатиладиган лёсс ва палеотупроқларга ҳам бой (6-жадвал). Бундай очиқ ва саёз конлар қаторига Фарғона водийсидаги Қамишбоши ва Чимён, Сурхондарё вилоятидаги Бандихон, Қорақалпоғистондаги Бельтау ва бошқалар киради.

Шиша саноати асосий хом-ашёси - қум конлари Республикада кенг тарқалган. Жерой, Кулантай, Кермена, Окмурд ва Тозбулоқ конлари Бухоро вилоятида жойлашган бўлиб, заҳиралари 3,5, 3,0, 6,0, 3,0 ва 2,0 млн т ни ташкил этади. Самарқанд вилоятида Чияли ва Карнаб конлари мавжуд. Биргина Чияли кони заҳираси 38 млн. т дан ортиқ. Сурхондарёдан Илонсой ва Жарқўрғон конлари заҳиралари 45 млн. т дан ортиқ. Тошкент вилоятидаги Майск (заҳираси 2,5 млн. т) ва Азатбоши (заҳираси 2 млн. т) конларидаги қумлар тоза ва сифатлилиги билан бошқалардан ажралиб туради (6-жадвал).

Ўзбекистон мустақил бўлганидан сўнг унинг олдида асосий

муаммолардан бири - ўз-ўзини маҳаллий хом-ашёлар билан таъминлаш масаласи қўйилди. Ўзбекистонда бундай хом-ашёлар мавжуд ва уларнинг сифати талаб даражасида. Буни қуйида келтирилган маълумотлар тўла тасдиқлайди (6-жадвал).

6-жадвал.

Силикат материаллари олишда Ўзбекистонда қўлланиладиган оҳактош, гил, лёсс, каолин, кварц, қуми ва бошқа хом-ашёларнинг кимёвий таркиби.

№	Хом-ашё номи	Гилларнинг кимёвий таркиби, мас.% ҳисобида.					
		RO_2	R_2O_3	RO	R_2O	Бошқалар	Куйдириш йўқотиши
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Охангарон оҳактоши	1,50-4,38 SiO_2	0,30-1,22 Al_2O_3 0,10-0,56 Fe_2O_3	51,25-54,0 CaO 0,28-1,0 MgO	0-0,15 Na_2O 0-0,15 K_2O	0,05 P_2O_5	40,84-42,90
2.	Оқтош алунити	43,12 SiO_2 0,44 TiO_2	20,78 Al_2O_3 0,52 Fe_2O_3	0,42 CaO 0,30 MgO	5,56 Na_2O+ K_2O	21,38 SO_3	7,52
3.	Гушсой алунити	24,83 SiO_2	34,17 Al_2O_3 0,42 Fe_2O_3	0,06 CaO	1,16 Na_2O 5,90 K_2O	33,45 SO_3	-
4.	Олмалиқ фосфогипси	14,07-15,92 SiO_2 0,06 TiO_2	0,09-1,11 Al_2O_3 0,22-0,69 Fe_2O_3	27,26-33,48 CaO 0,06-1,15 MgO 0,47 FeO	0,10 Na_2O 0,20 K_2O	0,20-1,70 P_2O_3 35,80-41,99 SO_3	8,04-17,40
5.	Янгиангрен ИЭС кўли	55,60 SiO_2 0,91 TiO_2	22,60 Al_2O_3 4,95 Fe_2O_3	9,10 CaO 2,20 MgO 1,15 FeO	0,44 Na_2O 1,20 K_2O	0,02 P_2O_5 1,09 SO_3	0,74
6.	Ангрен ГРЭС кўли	47,94 SiO_2	13,06 Al_2O_3 5,70 Fe_2O_3	23,08 CaO 1,02 MgO	-	2,40 SO_3	6,80
7.	Ангрен оқ	22,90-23,47 SiO_2	6,31-7,48 Al_2O_3	66,55-68,17 CaO	-	0,99-0,13 SO_3	-

	клинкери		0,71-0,81 Fe_2O_3	0,89-2,02 MgO			
8.	Охангарон цемент комбинати клинкери	22,0-22,14 SiO_2	4,89-5,13 Al_20_3 4,32-4,38 Fe_2O_3	65,25-65,63 CaO 1,65-1,75 MgO	0,37-0,71 Na_2O+ K_2O	0-0,84 SO_3	-
9.	Навоий цемент заводи клинкери	20,04 SiO_2	5,34 Al_2O_3 4,04 Fe_2O_3	65,15 CaO 2,27 MgO	-	0,10 $S0_3$ 0,84 бошқалар	-
10.	Бекобод цемент комбинати клинкери	20,68 SiO_2	4,52 Al_2O_3 4,05 Fe_2O_3	65,92 CaO 1,73 MgO	-	2,15 SiO_3 0,70 бошқалар	-
11.	ТошКТИ белит клинкери	28,95-29,23 SiO_2	1,72 Al_2O_3 3,60-3,68 Fe_2O_3	54,76-55,36 CaO 0,84 MgO	-	1,85-2,05 P_2O_5 2,01-2,20 SO_3	0,32-0,50
12.	Акбурлин мергели	7,50 SiO_2	2,07 Al_2O_3 0,84 Fe_2O_3	47,24 CaO 1,17 MgO	0,94 Na_2O 0,49 K_2O	0,20 SO_3	39,53
13.	Порлитау мергели	9,86 SiO_2	3,54 Al_2O_3 0,96 Fe_2O_3	45,24 CaO 0,71 MgO	0,95 Na_2O 0,62 K_2O	-	37,91
14.	Койташ волластонити	37,22-50,46 SiO_2 0,06-0,08 TiO_2	1,00-3,33 Al_2O_3 0,64-0,80 Fe_2O_3	40,50-42,89 CaO 1,00-3,95 MgO 0,07-0,09 MnO	0,19-0,84 Na_2O+ K_2O	0-0,10 SO_3	2,52-12,50
15	Тасказган охраси	51,25-51,86 SiO_2 0,65-1,22 TiO_2	19,70-21,01 Al_2O_3 14,64-15,64 Fe_2O_3	0,60-0,74 CaO 0,32-0,65 MgO	0,10-0,30 Na_2O 1,39-1,70 K_2O	0,11-0,24 SO_3	6,70-9,01
16.	Суперфосфат заводи	27,90 SiO_2	0,10 Al_2O_3	0,30 CaO	31,03 Na_2O+	0,10 SO_3	0,12

	чиқиндиси-натрий кремне-фториди		0,12 Fe_2O_3	0,30 MgO 0,01 MnO	K_2O		
17.	Базальт	49-50 SiO_2	15-16 Al_2O_3 20-28 Fe_2O_3	9-11 CaO 6-6,5 MgO	-	-	-
18.	Андезит	60-61 SiO_2	15-16 Al_2O_3 6,5-7,0 Fe_2O_3	5,5-7,0 CaO 2,0-3,5 MgO	7-8,5 Na_2O+ K_2O	-	-
19.	Диабаз	49-50 SiO_2	11-13 Al_2O_3 5-15 Fe_2O_3	4-5 CaO 7-9 MgO	4 Na_2O+ K_2O	-	-
20.	Кармана туффити	45,45-59,47 SiO_2	7,35-13,76 Al_2O_3 2,44-4,90 Fe_2O_3	3,53-15,01 CaO 2,94-4,60 MgO	0-4,80 Na_2O+ K_2O	1,42-4,42 SO_3	11,40-18,08
21.	Газгон мрамор чиқиндиси	2,14-2,28 SiO_2	0,62-0,67 Al_2O_3 0,34-0,35 Fe_2O_3	53,8-54,3 CaO 0,84-0,85 MgO	-	0,03-0,84 SO_3	40,57-40,99
22.	Бекобод порфирити	62,88 $Si0_2$	15,52 Al_2O_3 1,47 Fe_2O_3	2,54 CaO 2,09 MgO 3,04 FeO	6,88 Na_2O+ K_2O	0,10 SO_3	4,48
23.	Когон гипстоши	6,16 SiO_2	1,56 Al_2O_3 1,36 Fe_2O_3	37,91 CaO 1,56 MgO	0,96 Na_2O+ K_2O	51,03 SO_3	-
24.	Рангли металл ишлаб чиқариш корхонаси	26,40-33,00 $Si0_2$	3,24-6,98 Al_2O_3 4,16-8,16 Fe_2O_3	19,26-25,25 CaO 9,54-15,25 MgO 3,04-4,19	0,05-0,57 Na_2O 0,81-1,62 K_2O	0,08-0,15 P_2O_5 0,70-1,16 SO_3	13,60-17,20

	чиқиндиси			BaO 3,05-4,25 PbO			
25.	Электро-термо-фосфор тошқоли	43,49 SiO_2	2,86-2,88 Al_2O_3 0,68-0,71 Fe_2O_3	45,44.45,62 CaO 2,18-2,22 MgO	-	1,54-1,61 P_2O_5	2,32-2,45
26.	Глиеж	73,96 SiO_2	11,55 Al_2O_3 3,93 Fe_2O_3	3,76 CaO 0,85 MgO	2,14 Na_2O+ K_2O	1,36 SO_3	-
27.	Гуруч пустлоғи	15,64 SiO_2	0,24 Al_2O_3 0,12 Fe_2O_3	0,61 CaO 0,45 MgO	0,48 Na_20 0,28 K_2O	0,18 SO_3	82
28.	Гуруч пустлоғи кули	86,48 SiO_2	1,33 Al_2O_3 0,64 Fe_2O_3	3,36 CaO 1,93 MgO	2,09 Na_2O 1,57 K_2O	0,45 SO_3	1,68
29.	Ангрен бойитилмаган каолини	60,7-63,7 SiO_2 0,31-0,64 TiO_2	21,8-23,4 Al_2O_3 1,9-2,0 Fe_2O_3	0,4-0,8 CaO 0,1-0,2 MgO	-	-	9,0-10,8
30.	Ангрен бойитилган каолини	56,2-58,5 SiO_2	21,4-28,0 Al_2O_3 1,4-1,8 Fe_2O_3	0,5-0,8 CaO 0,3-0,4 MgO	-	-	10,4-11,0
31.	Ангрен ҚК бойитилмаган каолини	55,7 SiO_2 0,35 TiO_2	29,0 Al_2O_3 1,0 Fe_2O_2	0,7 CaO 0,5 MgO	1,0 Na_2O 0,5 K_20	-	11,3
32.	Ангрен КК бойитилган каолини	48,3 SiO_2	36,1 Al_2O_3 1,0 Fe_2O_3	0,2 CaO 0,3 MgO	0,5 Na_2O 0,6 K_20	-	12,8
33.	Тошкент лёсси	51,6 SiO_2 0,7 TiO_2	11,8 Al_2O_3 2,20 Fe_2O_3	11,5 CaO 2,9 MgO	2,0 Na_2O 2,1	-	13,0

34.	Эолов лёсси	44,4 SiO_2 0,6 TiO_2	9,1 Al_2O_3 1,6 Fe_2O_3	17,2 CaO 2,7 MgO	2,6 Na_2O 0,9 K_2O	2,8 FeO 10,6 CO2 0,1 P_2O_5	5,5
35.	Пролювиаль лёсси	57,7 SiO_2 0,5 TiO_2	15,2 Al_2O_3 2,7 Fe_2O_3	3,7 CaO 2,6 MgO	1,1 Na_2O 2,1 K_2O	0,6 FeO 4,1 CO_2	4,8
36.	Делювиаль лёсси	56,9 SiO_2 0,8 TiO_2	17,0 Al_2O_3 3,2 Fe_2O_3	2,6 CaO 2,9 MgO	2,2 Na_2O 1,5 K_2O	3,3 FeO 1,3 CO_2 0,3 P_2O_5 0,1 MnO	5,9
37.	Аллювиаль лёсси	53,8 SiO_2 0,5 TiO_2	9,9 Al_2O_3 3,6 Fe_2O_3	12,3 CaO 3,2 MgO	1,3 Na_2O 1,5 MgO	1,1 FeO 8,9 CO_2 0,1 P_2O_5 0,1 MnO	2,0
38.	Элювиаль лёсси	60,7 SiO_2 0,2 TiO_2	19,4 Al_2O_3 4,3 Fe_2O_3	2,2 CaO 2,0 MgO	3,2 Na_2O 1,3 K_2O	0,7 FeO 2,3 CO_2 0,1 P_20_5 0,1 MnO	1,9
39.	Жерой кварц куми	97,2 SiO_2 0,06 TiO_2	0,16 Fe_2O_3 0,003 Cr_2O_3	0,03 FeO	0,28 Na_2O+ K_2O	-	-
40.	Кулантой кварц қуми	97,2 SiO_2 0,68 TiO_2	0,3-1,6 Al_2O_3 0,20 Fe_2O_3 0,003	0,03 FeO	-	-	-

			Cr_2O_3				
41.	Кармана кварц қуми	89,0 SiO_2, 0,20 TiO_2	0,6-5,2 Al_2O_3 0,36 Fe_2O_3 0-1,9 Cr_2O_3	0,03 FeO	-	-	-
42.	Акмурд кварц қуми	73-97 SiO_2	1,4-4,7 Al_2O_3 0,14-2,7 Fe_2O_3	-	-	-	-
43	Майск кварц қуми	91-97 SiO_2	0,8-3,6 Al_2O_3 0,12-0,24 Fe_2O_3	-	-	-	-
44.	Озотбоши кварц-дала шпатили	83,6-88,2 SiO_2	3,0-6,5 Al_2O_3 0,62-0,88 Fe_2O_3	-	6,8 Na_2O+ K_2O	-	-
45.	Чияли кварц-дала шпатили	76,0 SiO_2 0,10 TiO_2	0,93 Fe_2O_3	0,15 FeO	2,7 Na_2O 4,9 K_2O	-	-
46.	Карнаб каолинлашган гранити	71,2 SiO_2 0,2 TiO_2	15,7 Al_2O_3 0,95 Fe_2O_3		0,25 Na_2O 3,90 K_20	-	-
47.	Тузбулоқ кварц қуми	98,7 SiO_2 0,003 TiO_2	0,46 Al_2O_3 0,03 Fe_2O_3	-	-	-	-
48.	Акбаробод кварц-дала шпатили	35,0-68,0 SiO_2	0,8-5,2 Fe_2O_3	6,0-26,0 CaO	-	-	-
49.	Обручевск кварц-дала шпатили	60,0-72,0 SiO_2	2,0-3,2 Fe_2O_3	5,0-10,0 CaO	-	-	-
50.	Илонсой кварц-дала	Ўзгарувчан	-	-	-	-	-

	шпатили						
51.	Коровул-бозор кварц-дала шпатили	52,0-68,0 SiO_2	1,0-5,2 Fe_2O_3	8,5-13,8 CaO	-	-	-
52.	Нишон кварцли	62,3-76,6 SiO_2	1,12-2,8 Fe_2O_3	4,8-8,1 CaO	-	-	-
53.	Жарқурғон кварцли	62,1-71,5 SiO_2	0,8-3,2 Fe_2O_3	6,6-10,5 CaO	-	-	-
54.	Ургенч кварцли	60,0-68,3 SiO_2	2,0-4,8 Fe_2O_3	7,3-11,8 CaO	-	-	-
55.	Табакум кварцли	76,2-87,0 SiO_2	0,22-3,2 Fe_2O_3	2,04-9,33 CaO	-	-	-
56.	Клизтуй кварцли	81,7-91,9 SiO_2	0,40-1,15 Fe_2O_3	3,24 CaO	-	-	-
57.	Машқудуқ кварцли	97,3-97,6 SiO_2	0,1 Fe_2O_3	0,1-0,2 CaO	-	-	-
58.	Нукус бархан қуми	83,74 SiO_2 0,23 TiO_2	5,59 Al_2O_3 0,73 Fe_2O_3	2,78 CaO 0,69 MgO	2,14 Na_2O 1,17 K_2O	0,09 SO_3	3,07

1-фаолият: бобга таалуқли таянч сўз ва иборалар билан танишинг:

• Хом-ашё-ишлаб чиқариш жараёнида қайта ишлашга мойил бўлган, яримфабрикат ёки тайёр маҳсулотнинг моддий асосини ташкил қилувчи жинс.

• Хом-ашё турлари-саноат (ёқилғи-энергетика, металлургия, тоғ-кимё, техника, қурилиш материаллари ва ҳакозо) ва қишлоқ хўжалиги (ёввойи ва дори-дармон ўсимликлари, дарахтлар, дон маҳсулотлари, техника экинлари, ҳайвонлар, балиқлар) ашёлари;

• Ер қобиғи силикатлари-оғирлик бўйича 87 процентни ташкил қилувчи силикат (оливин, базальт, гаейс, гранит в бошқа) лар ва кварц йиғиндиси.

• Силикатлар хом-ашёси классификацияси-табиий, техноген ва синтетик бирикмалар.

• Силикатлар хом-ашёси-гил, лёсс, каолин, оҳактош, доломит, магнезит, гипстош, дала шпати, кварц, кварц қуми, сода, поташ, қўрғошин суриги, бошқа табиий, техноген ва сунъий бирикмалар.

• Ўзбекистон силикат саноати хом-ашёлари-Ангреннинг бойитилмаган ва бойитилган бирламчи ва иккиламчи каолинлари, кўп сонли лёсс ва палеотупроқ, конлари, Жерой кони каби кварц ва кварц-дала шпатига бой кон ва бошқалар.

2-фаолият: Назорат саволларига жавоб топинг.

• Хом-ашё ёки хом-ашё материаллари деб қандай материалларга айтилади?

• Силикат саноатида қандай хом-ашёлар ишлатилади. Уларнинг заҳиралари етарлими?

• Силикат маҳсулотлари ишлаб чиқаришда кенг ишлатиладиган хом-ашёлар номи ва формуласини ёзиб беринг.

• Бирламчи ва иккиламчи хом-ашёлар деб қандай жинсларга айтилади?

• Ер қобиғида силикатли хом-ашёлар қандай тарқалган?

- Табиий хом-ашёлар кенг тарқалганми?
- Техноген хом-ашё деб қандай бирикмаларга айтилади?
- Сунъий хом-ашёларга мисоллар келтиринг?
- Ўзбекистонда кенг тарқалган хом-ашёларни санаб беринг.

3-фаолият: бобга таалуқли тест саволлари ечимини топинг.

1. Силикат саноатининг асосий хом-ашёсини аниқланг:

А. Нефт;

Б. Дарахт;

С. Каолин;

Д. Пахта;

Е. Балиқ;

2. Ер қобиғида оғирлиги бўйича 75% ни ташкил этган минераллар типини кўрсатинг:

А. Фосфатлар;

Б. Галогенидлар;.

С. Карбонатлар;.

Д. Боратлар;

Е. Силикатлар.

3. Даврий система элементларидан қайси бири (миқдор жиҳатидан 50 % га яқин) ер қобиғида энг кўп тарқалган;

А. Кислород;

Б. Кремний;

С. Алюминий;

Д. Темир;

Е. Кальций;

4. Қайси хом-ашё сунъий хом-ашёлар қаторига киради:

А. Оҳактош - $CaCO_3$;

Б. Сода - Na_2CO_3;

С. Кварц қуми - SiO_2;

Д. Гипстош - $CaSO_4 \cdot 2H_2O$;

Е. Дала шпати - $K_2OA1_2O_3 \cdot 6SiO_2$;

5.Ўзбекистоннинг асосий каолин кони қайси шаҳарда жойлашган:

А. Тошкент шаҳри;

Б. Самарканд шаҳри;

С. Бухаро шаҳри;

Д. Ангрен шаҳри;

Е. Пскент шаҳри;

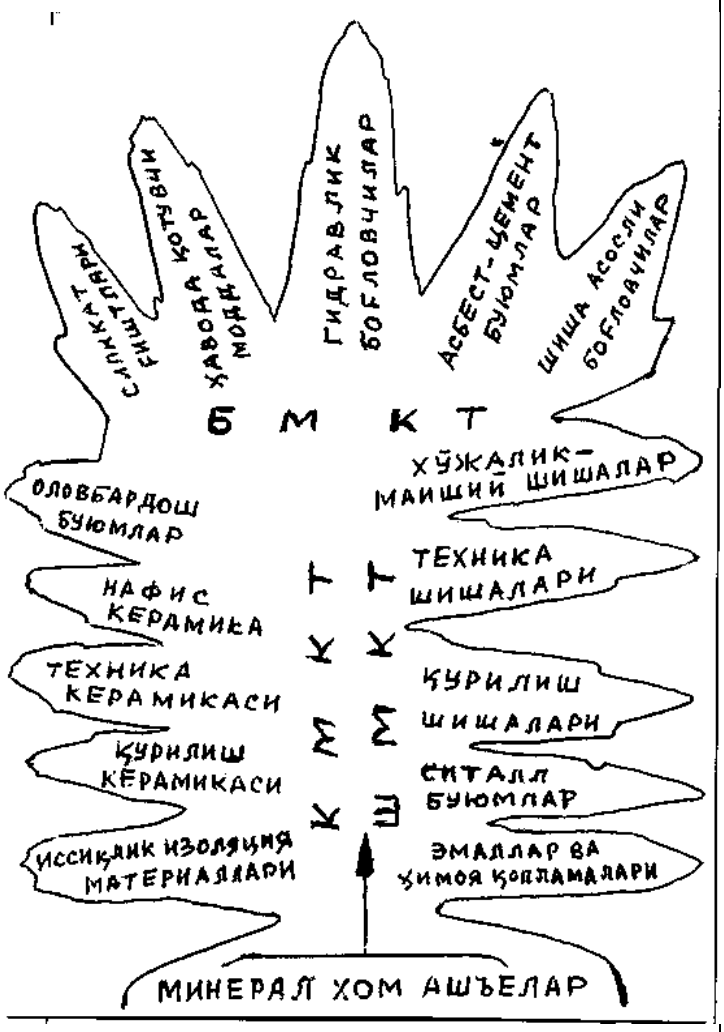
4-фаолият: кичик гуруҳда қўйида келтирилган мавзулар бўйича баҳс юритинг.

- 15-расмда силикат ва қийин эрувчи нометалл материаллар хом-ашёси ва унинг асосида олинадиган силикат маҳсулотлари берилган. Сиз расмдаги буюмлар номини айтиб беринг.

•16-расмда ер қобиғининг тузплишига оид шакл келтирилган. Сиз шаклдаги маълумотлар бўйича мунозара юритинг.

- 3-жадвалдаги ер шари тузилишини муҳокама қилинг.
- 4-жадвалда келтирилган кларк нима ва у нимани англатади мавзусида баҳс юритинг.

3-БОБ. СИЛИКАТ ВА ҚИЙИН ЭРУВЧИ НОМЕТАЛЛ МАТЕРИАЛ ВА БУЮМЛАР КЛАССИФИКАЦИЯСИ.



17-расм. Силикат ва қийин эрувчи нометалл материал ва буюмлар классификациясини ифодаловчи "дарахт"дан олинадиган силикат маҳсулотлари

Бу бобда талаба силикатлар классификациясига оид материаллар билан танишади:

• ХОССАЛАРГА АСОСЛАНГАН БЎЛИНИШ - боғловчи модда, керамика ва шиша;

• ТАДБИҚ ЭТИШ БЎЙИЧА БЎЛИНИШ-курилиш ва саноат қурилиши, техника ва маиший-хўжалик материаллари ва буюмлари;

• КИМЁВИЙ - МИНЕРАЛОГИК ТАРКИБ БЎЙИЧА АЖРАТИШ - силикатли, боратли, алюминатли, галлатли, германатли, фосфатли, титанатли, галогенидли, алюмосиликатли ва бошқалар;

• ТАЙЁРЛОВ УСУЛИГА КЎРА АЖРАТИШ-қуруқ ва хўл усулда тайёрланган (боғловчи модда), шликердан қўйилган, пластик шаклланган, ярим қуруқ прессланган ва кукунсимон массадан трамбовкаланган (керамика) ёки чўзилган, прокатка қилинган ва сайқалланган (шиша);

КЎРИНИШИГА КЎРА АЖРАТИШ яхлит юзали, қия юзали, тўлиқин юзали, сертола юзали ва армировкали юзали (шиша), сирланган ва сирланмаган (керамика);

• СТРУКТУРАСИ БЎЙИЧА - майда толали ва йирик толали тузилишга эга бўлган материал ва буюмлар.

9-§. Силикат ва қийин эрувчи нометалл материал ва буюмлар номига оид тушунчалар.

Ушбу дарсликда асосан боғловчи модда, керамика, оловбардош буюм, шиша ва ситаллар ҳақида сўз юритилади. Уларга қисқача қўйидагича таъриф бериш мумкин:

Боғловчи модда - сувда қорилганда суюқ ёки хамирсимон ҳолатга келадиган ва кимёвий-физикавий жараёнлар таъсирида тошдек қотиб қоладиган материал;

Керамика - юнонча сўз бўлиб, лой, фаянс, куйдирилган материал ёхуд

Дарсликни бошига ўтиш

кулолчилик буюми каби маъноларни англатади;

Керамика маҳсулоти - тупроқ ёки тупроқ билан бошқа табиий минерал хом-ашё аралашмасидан сув қўшиб пластик масса ёки шликер олиш, уларни қолиплаш ва қуйдириш йўли билан тайёрланган қурилиш, техника, хўжалик ёки санъат буюми;

Оловбардош буюм - керамика технологиясида олинадиган ва ҳарорат 1580 градус бўлганига қадар эриб кетмайдиган, махсус юқори ҳароратда ишлайдиган қурилмаларда ишлатиладиган маҳсулот;

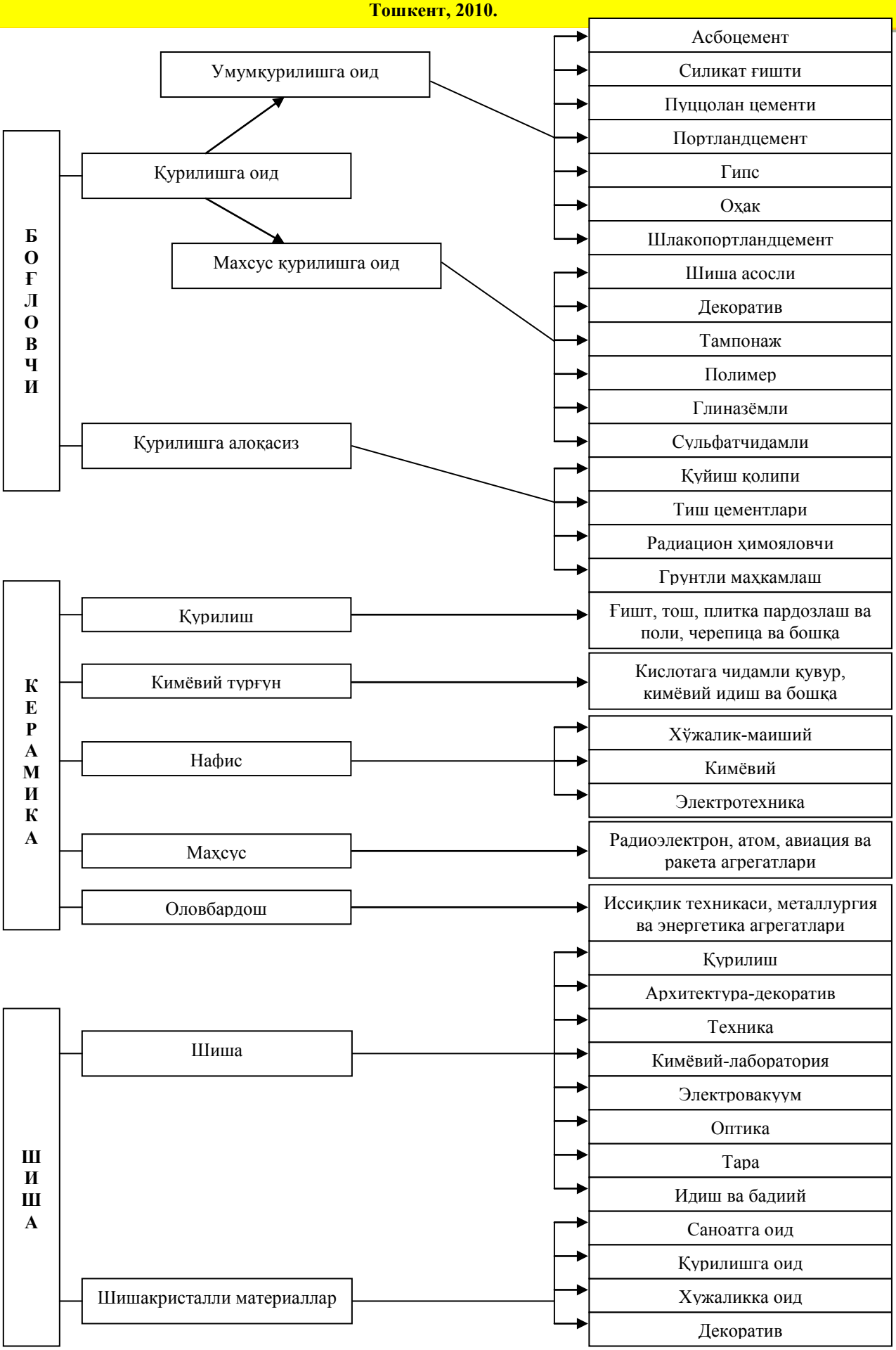
Шиша - кимёвий таркиб ва қотиш температурасига боғлиқсиз равишда эритмани ўта совитиш орқали олинадиган ва ёпишқоқликнинг аста-секин ошиши натижасида қаттиқ жисмларнинг хоссаларини қабул қиладиган барча аморф жисмга айтилади; бунда суюқ ҳолатнинг шиша табиатига ўтиш жараёни орқага қайтадиган бўлиши шарт.

Ситалл буюми - шиша шихтасига махсус қўшилма (олтин, кумуш, мис, хром оксиди, титан оксиди ва бошқа) ларни қўшиш, эритиш ва кристаллаш орқали олинган, юқори мустаҳкамлик ва кимёвий барқарорликка эга бўлган жисм.

10-§. Материалларни хоссаларига асосланган бўлиниш.

Силикатлар асосида олинадиган материл ва буюмлар ниҳоятда хилма хилдир. Улар ташқи юза кўриниши бўйича кукун (цемент, оҳак, гипс моддалари) ва монолит (йиғма конструкция, ғишт, чинни-сопол, шиша ва ситалл буюмлари) ҳолда олиниши, турли соҳа - техника, қурилиш ва хўжаликда ишлатилиши, турли услубда ишлов олган бўлиши ва қолаверса турли-туман кимёвий таркибига эга бўлиши мумкин.

Хосса-хусусиятларига кўра силикат қийин эрувчи нометалл материал ва буюмлар учта катта қисмга - боғловчи модда ва асбоцемент буюми, керамика ва оловбардош буюми, шиша ва шишакристалл (ситалл) маҳсулотларига бўлинади (17- ва 18-расмлар).



18-расм. Силикат ва қийин эрувчи нометалл материаллар ва буюмлар классификацияси.

Биринчи қисм маҳсулотлари «Боғловчи моддалар технологияси» асосида

олинадиган маҳсулотлар бўлиб (19-расм), уларга гипс, оҳак ва магнезиал боғловчилари ҳамда цемент (романцемент, портландцемент, пуццоланцемент, гилтупроқцемент, шлакцемент ва ҳоказо) киради. Боғловчи моддалар ўз навбатида икки катта группага - ҳавода қотадиган (оҳак, гипс ва магнезиап боғловчилари, суюқ шиша) ва сувда қотадиган (гидравлик оҳак, цемент) материалларга бўлинади. Боғловчи моддаларни яна кислотага чидамлилик нуқтаи назаридан ҳам икки группага бўлиш мумкин.

Кейинги даврларда боғловчи моддалар сафига эпоксид, полиэфир, фенолформальдегид каби моддалар асосида олинган кўп сонли органик бирикмалар келиб қўшилди. Шу туфайли уларни анорганик ва органик боғловчилар туркумига ҳам ажратиш адабиётда пайдо бўлади. Анорганик боғловчилар қаторига гипстош, оҳактош каби хом-ашё асосида олинган боғловчилар ҳамда портландцемент, гилтупроқ цементи, пуццолан цементи, шлак цементи каби минерал маҳсулотлар киради. Органик бирикмалар сафида эса глетглицеринли цемент, фуранли боғловчи кабиларни учратиш мумкин.

7-жадвал

Анорганик ва органик боғловчи моддалар классификацияси.

Группалар						
Биринчи		Иккинчи		Учинчи		
Гидротация		Коагуляция		Полимеризация (поликонденсация)		
Ҳавода қотадиган	Сувда қотадиган	Анорга-ник	Органик	Анорганик	Органик	Элементоорганик
Гипсли боғловчи Оҳакли боғловчи Магнези-алли боғловчи	Гидравлик оҳак Романцемент Портландцемент Пуццоланли цементлар Шлакли цемент Гил тупроқли цементлар Кенгаювчан цементлар Автоклавли цементлар	Гилли	Битум Дегот	Эрувчан шиша ва у асосидаги боғловчилар Олтингугуртли цементлар Фосфатли цементлар	Фенол-формапъдеги дли Фуранли Полиэфирли Эпоксидли	Кремний-органик смолалар Этил силикати гадролизати Глетглицеринли цемент

Иккинчи қисмга "Керамика ва ўтга чидамли материаллар технологияси" асосида ишлаб чиқариладиган буюмлар киради (20-расм). Булар уч катта

группа - анъанавий керамика (қурилиш ва нафас керамикаси), техника керамикаси (юқори ўтга чидамли оксидли керамика, силикат ва алюмосиликатли керамика, титанатли, ферритли, карбидди, нитридли, боридли ва силицидли керамика) ва ўтга чидамли материаллар (алюмосиликатли, динасли, магнезитли, шпинелли, форстеритли модда ва ҳоказо)дан ташкил топган.

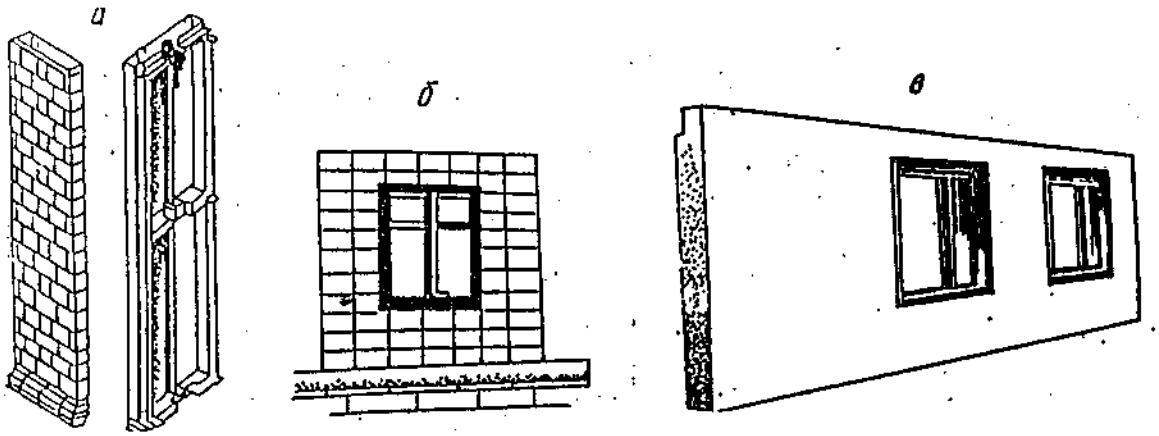
Учинчи қисм маҳсулотлари "Шиша ва ситаллар технологияси" асосида бирлашган (21 расм). Шиша қурилиш (дераза ойна, тобланган ойна, профилли ойна, парчаланмайдиган ойна, безакбоп рангли ойна, шиша блок,кўпик шиша, шиша газлама), техника (оптика, нурли техника, электроника, электр изоляцияси, кимёвий лаборатория, ампулали медицина, кварц шиша ва ҳоказо) ҳамда маиший- хўжалик (биллур, рангли ва рангсиз шиша, ойнак, кўзгу, арча ва безак) шишалари группаларидан ташкил топган. Ситаллар эса хом-ашё турига қараб техника ситалли (фотоситалл, ситаллцемент, сподуменли, кордиеритли, диопсидли, анортитли, мелилитли, волластонитли, апатитли, фосфоритли, муллитли, шпинелли, кўрғошинли ситалл ва бошқалар) ҳамда саноат чиқиндиси ва тоғ жинси ситалли (шлакситалл, кулситалл, петроситалл ва бошқалар)га бўлинади.

11-§. Тадбиқ этиш областига кўра бўлиниш.

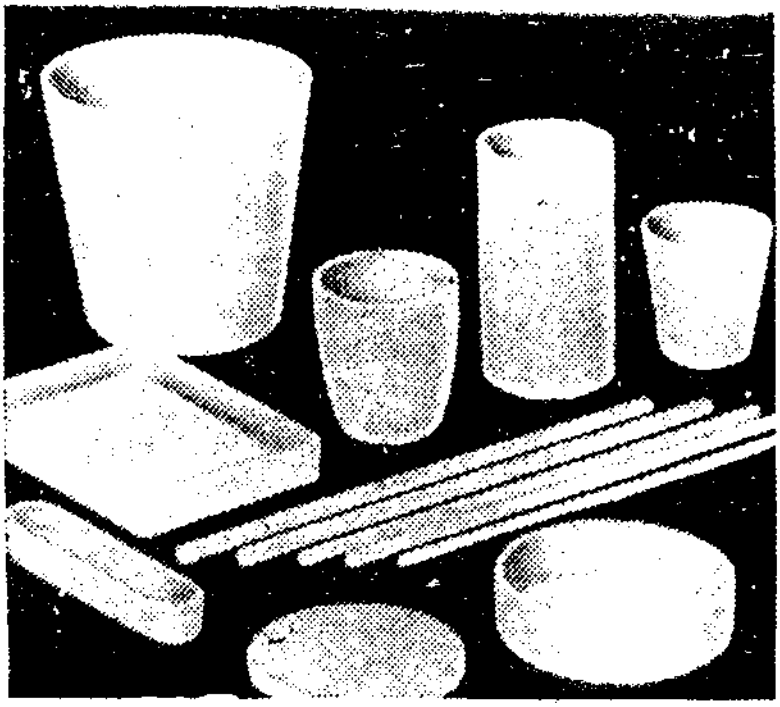
Материалларни истеъмол (татбиқ) этиш областига кўра ҳам керамика ва шишалар, боғловчи модда уч катта қисмга бўлинади:

1) қурилиш ва саноат қурилиши материаллари;
2) техника материаллари;
3) маиший-хўжалик материаллари.

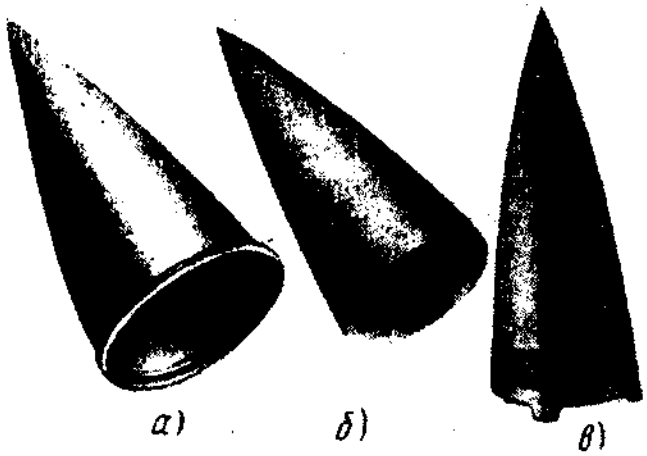
Қурилиш ва саноат қурилиши материаллари даврасига қурилиш керамикаси маҳсулотлари, ўтга чидамли материаллар, қурилиш шишаси ва боғловчи моддалар киради. Қурилиш керамикаси деворбоп, томга ва фасадга



19-расм. Боғловчи модда асосида олинган деворбоп панеллар кўриниши: а) иссиқлик қатламли оғир бетон панел; б) енгил бетондан қуйилган яхлит панел; в) икки хонага мўлжалланган панел.



20-расм. Алъфа-корундли керамикадан тайёрланган ўтга чидамли буюм нусхалари.



21-расм. Ситаллдан тайёрланган бошқарилувчи снарядниng конуссимон бурун қисмининг кристаллан-ганига қадар (а), кристалланганидан кейинги (б) ва металл халқа билан қисилган (в) ҳолдаги кўриниши.

оид керамика, пол плиткаси, канализация учун ишлатиладиган сопол қувурлар, кимёвий чидамли керамика, филътрловчи қовак керамика, керамзит, аглопорит ва санитария-қурилиш сопол буюмларидан ташкил топган. Кенг кўламда саноат қурилишида ишлатиладиган ўтга чидамли материаллар кимёвий-минералогик таркибига ҳамда ишлаб чиқариш технологиясига қараб саккиз турга (қум тупроқли, алюмосиликатли, магнезиалли, хромли, цирконийли, углеродли, оксидли ва кислородсиз модда) ажралади.

Техникада қўлланувчи материаллар асосан техника керамикаси, техника шишаси ва техника ситалли группаларга мансуб.

Техника керамикаси 6 тур маҳсулотларни ўз ичига олади: юқори ўтга чидамли оксидлар керамикаси; силикат ва алюмосиликатлар асосидаги керамика; титан двуоксиди, титан, цирконат ва бошқа бирикмалар асосида юқори диэлектрик ўтказувчанлигига эга бўлган керамика; феррошпинел ва бошқа бирикмалар асосида магнит хоссали керамика; баланд ҳароратда эрийдиган кислородсиз бирикмалар асосидаги керамика ва керметлар. Бундай буюмлар иссиқлик ва совуқликка чидамлилиги, босим ва вакуум шароитларида яхши ишлаши билан ажралиб туради.

Украина Фанлар Академияси қошидаги «Материалшунослик муаммолари» институти олимлари тақдим этган классификацияга кўра техника керамикаси буюмларини хоссалари, ишлатилиши ва хом-ашёсига кўра 8 турга бўлган маъқул: электр керамикаси, магнитли керамика, оптика керамикаси, хемокерамика, биокерамика, иссиқлик керамикаси, механик керамика ва ядро керамикаси.

Юқорида келтирилган классификацияни янада тўлдириш имкониятлари мавжуд. Масалан, уларга ҳақли равишда ўта юқори ўтказувчан керамика ва бошқаларни қўшиш мумкин.

Техника шишаларини шартли равишда қуйидаги 14 турга бўлиш мумкин: кварц шишаси, оптика шишаси, нур техника шишаси, тобланган тахта шиша, триплекс тахта шишаси, қайрилган шиша, кимёвий лаборатория шишаси, термометр шишаси, медицина шишаси, электрод шиша, шишали электр пайвандловчи флюслар, электротехника шишалари, шиша волокноси, атом

техникаси шишалари.

Техника ситалли группасига эга қуйидаги 11 тур материаллари киради: сподумен таркибли ситаллар, кордиерит таркибли ситаллар, юқори кремнеземли ситаллар, қўрғошинли ситаллар, ситаллцемент, шаффоф ситалл, нейтрон ютувчи ситаллар, рангли ситаллар, ситаллэмал, фотоситаллар ва бошқалар.

Техника шишалари кейинги вақтда атом ва ракета техникаси ҳамда квант электроникасида кўплаб қўлланилмокда. У атом техникасида нур сочилишдан сақланиш, нур тарқалишини дозировка қилиш, радиоактив нурдан сақланиш каби муҳим вазифаларни бажармоқда. Бундай шишалар олдига юқори ҳароратга чидамлилик, коррозияга учрамаслик, нур таъсирида хоссаларини ўзгартирмаслик каби талаблар қўйилган.

Маиший-хўжалик материаллари ва буюмлари асосан нафис керамика ва маиший шиша группаларидан ташкил топган. Нафис керамика буюмлари икки турга - чинни ва сопол буюмларига, маиший шиша буюмлари эса уч турга - шиша тараси, сортли шиша ва бадиий декоратив буюмлар шишасига бўлинади. Маиший-хўжалик буюмларини яна ўтга чидамли материаллар ва ситаллар асосида ҳам олиш мумкин.

12-§. Кимёвий-минералогик таркибга асосланган ажратиш.

Силикат маҳсулотлари материалнинг кимёвий ва минералогик таркиби ёҳуд ишлатилаётган хом-ашё турига қараб ҳам классификацияланади. Масалан, ҳавода қотадиган анорганик боғловчи моддалар ишлатилаётган хом-ашё турига қараб гипсли, оҳакли ва магнезиалли боғловчиларга бўлинади. Бундай моддалар қаторига эрувчан шиша ҳам киради. Гипсли боғловчилар эса материалнинг минералогик таркибига кўра ярим молекула сувли гипс ва ангидритли гипс турларига ажратилади.

Цемент турлари ҳам таркибида муҳим минераллардан неча процентдан бўлишига қараб номланади. Масалан, клинкернинг минералогик таркибига қараб портландцемент ушбу турларга бўлинади: алитли портландцемент-ундаги уч кальций силикат минерали 60%-дан ошади, уч кальций силикатнинг икки

кальций силикатига нисбати эса тўртдан катта, яна таркибида $3CaO$ ва SiO_2 лар бор; белитли портландцемент-таркибида 37% дан ортиқ икки кальций силикати бор, $3CaOSiO_2$:$2CaOSiO_2$ нисбати бир ва бирдан кам; алюминийли портландцемент-уч кальций алюминат минерали миқдори 15% дан ортиқ, қолганларини эса бошқа уч минерал ташкил этади; алюмоферрит (целит)ли портландцемент-4 кальций алюмоферрит миқдори 18% дан ортиқ.

Номлари юқорида қайд этилган минераллар миқдорига қараб ҳар бир тур цементи янада ажратилиши мумкин. Масалан, $3CaOA1_2O_3$ миқдорига қараб цементлар оз алюминатли ($3CaOA1_2O_3$ миқдори 5% гача), ўрта алюминатли (5-9% $3CaOA1_2O_3$) ва кўп алюмосиликатли ($3CaOA1_2O_3$ 9% дан ортиқ) цементларга бўлинади.

Ўтга чидамли материаллар классификациясининг асосида хом-ашёнинг физик-кимёвий табиати асос қилиб олинган. Шу асосида юқорида қайд қилиб ўтганимиздек барча моддалар 8 асосий группага бўлинади. Улар ҳам ўз навбатида композиция ташкил этувчи асосий хом-ашё минераллари миқдорининг ўзаро нисбати асосида типларга бўлинади.

Тайёр маҳсулотнинг кимёвий таркиби айниқса аморф модда-ноорганик шиша классификациясида муҳим ўринни эгаллайди. Таркиб асосини ташкил этувчи периодик жадвал элементининг сони ва номига қараб шишалар қўйидаги турларга ажратилади: силикатли, боратли, фосфатли, германатли, теллуритли, селинитли, алюминатли, галлатли, арсенатли, антимонатли, висмутли, титанатли, ванадатли, молибдатли, волъфраматли, галогенидли шишалар ва ҳоказо. Номи қайд қилинганлар ичида силикатли ва фосфатли шишалар амалий аҳамиятлилиги билан ажралиб туради. Силикатли шишалар асосини кремнезем, яъни SiO_2 ташкил қилади. Бундай маҳсулотлар туркумига қурилиш шишаси, полировка қилинган шиша, архитектура мақсадларида хизмат қилувчи шиша, шиша тараси, шиша идишлари кабилар киради. P_2O_5 асосида олинган фосфатли шишалар қаторига техника ва оптика шишалар ҳамда электровакуум саноати шишалари киради. B_2O_3 асосида олинган боратли шиша ишлаб чиқаришда оптика ва термик турғун шишалар олишда қўл келади. Таркибига PbO кирган шишалар эса биллур маҳсулотлари ишлаб чиқаришда кенг қўлланилади.

Яна бир ҳисобга олишни талаб қилувчи фактор - қийин эрувчи нометалл моддаларни нометалл ва металлсимон формаларга эга эканликларидир. Нометалл моддаларининг заррачалари ўртасидаги муносабат ковалент, ионли ёхуд қовалент-ионли бўлади. Металлсимон моддаларда эса кимёвий боғланишнинг металлик типи мавжуд бўлади. Биринчи группага даврий системанинг III-VI группасида жойлашган бор, азот, карбон, кремний, алюминий, кислород ва бошқаларнинг бирикмалари кирди. Иккинчи группада эса карбидлар, боридлар, нитридлар ва силицидлар мавжуд. Юқорида қайд этилган бирикмаларнинг кўпчилигида юқори қаттиқлик ва термодинамик турғунлик мавжуд.

13-§.Тайёрлов усулига кўра ажратиш.

Керамика ва шиша, боғловчи модда маҳсулотларини тайёрлаш усули, ишлов бериш хили, структураси, қаттиқ майда заррачаларининг бир-бирига ёпишиб қолиши, сирланганлиги, юзасининг кўриниши, форма ва размери, ўтга чидамлилиги, кислотага барқарорлиги ва шунга ўхшаш бошқа факторлар асосида ҳам қисм, группа ва турларга бўлинади.

Тайёрлов усулига кўра, масалан барча ўтга чидамли маҳсулотлар-шликер ёки эритмадан қўйилган, пластик формовка қилинган, ярим қуруқ прессланган, пластик бўлмаган кукунсимон массадан трамбовкаланган, тоғ жинси ва қуйма блоклардан арраланган буюмларга ажралади. Термик ишлов бериш хилига қараб эса ушбу маҳсулотлар қуйдирилмаган (монолит буюм), қуйдирилган (шамот гишти) ва эритиб қуйилган (дераза ойнаси) маҳсулотларга бўлинади.

Машинасозлик керамикаси, шу жумладан керамик инструментал материаллар олиш технологиясида ҳам тайёрлов усули ўта муҳим бўлиб, технологиянинг энг мураккаб ва маъсулиятли жараёнларидан бири бўлиб ҳисобланади. Уларда тайёрлаш усули асосан уч турга ажралади. Биринчи усулда совуқ ҳолатда прессласш ва куйдириш оркали маҳсулотни жипслаш содир бўлади. Иккинчи усул иссиқ прессласш усули деб номланади. Учинчи усулда керамик кукун иссиқ изостатик прессласшга дучор бўлади. Техникада биринчи ва учинчи усулларнинг биргаликда ишлатилиши ва шу орқали тайёр

буюмнинг хоссаларини турғун ҳолатга келтириш ҳам маълум. Иккинчи ва учинчи усуллар биринчи совуқ қолиплаш усулига ўлароқ катта тежамкорликка олиб келиши мумкин, чунки бу ҳолатларда қуритиш ва куйдириш жараёнларига муҳтожлик қолмайди.

Навбатда кукунлар орқали керакли моддалар олиш бўйича мавжуд усуллар ҳақида фикр билдирилади. Энг кўп тарқалган усул печ синтези усули бўлиб, у ёпиқ ҳажмли реакторларда олиб борилади. Иккинчи усул ўзи тарқалувчан юқори ҳароратли синтез бўлиб, у жараённинг экзотермик иссиқлик ҳосил бўлишига асосланган. Учинчи усул плазмали технология ёки плазмакимё синтези номлари билан аталади.

Шиша маҳсулотлари асосий жараёнлардан бири - қуйиш услубига кўра тортиб (чўзиб) тайёрланган, прокат (прокатка) қилинган ва сайқал (полировка) берилган шишаларга ажратилади.

14-§. Материаллар кўринишига кўра ажратиш.

Силикат ва қийин эрувчи нометалл материал ва буюмлар кўринишига қараб ҳам классификацияланади. Масалан, шиша буюмлари қуйиш жараёнидаги ишлов бериш усулига кўра қуйма бадиий безакланган, нақшланган, силлиқланган, эмал бўёқлари билан бадиий безакланган буюмлардан ташкил топган.

Синдириб кўрилган юзанинг характери (структураси) бўйича барча буюмлар иккига - майда толали тузилишига эга бўлган ва йирик толали тузилишга эга бўлган буюмларга ажралади. Бундай йўсинда классификациялаш айниқса нафис ва дағал керамика буюмлари учун хос. Қўйиш жараёнида қаттиқ майда заррачаларнинг бир-бирига ёпишиб қолишга кўра ҳам буюмлар танаси тош қотиб қолган ва танаси коваклиларга ажралади. Танаси ковакли буюмлар нур таъсирида ялтирамайди, юзаси хира ва ерсимон тусга ва анчагина ғоваккликка эга бўлади. Танаси тош қотиб қолган буюмлар эса мустаҳкам, ялтироқ чиғоноқсимон юзага эга, очиқ ва туташган ғовакларсиздир. Керамика буюмлари шунингдек сирланган ва сирланмаган бўлишлари мумкин. Ташқи муҳит таъсиридан сақлаш ва декоратив тус бериш учун буюмлар (масалан, сопол ва чинни, ички ва ташқи пардозлаш плиткалари, юзали ғишт, канализация қувурлари) сир билан қопланган бўлиши ҳам мумкин.

Баъзи бир ҳолларда буюм юзасининг кўриниши, геометрик форма ва размери ҳам классификациялашга сабабчи бўлади. Юзанинг характерига кўра барча шиша маҳсулотлари қуйидаги группаларга бўлинади.

Яхлит юзали буюмлар (дераза ойна, плитка, шиша блоклар, раковина, ванна, қувур ва ҳоказо); қия (нишаб) юзали буюмлар (линза-ботиқ ойна); тўлқин юзали буюмлар (томга ёпиладиган шиша, тарновшиша); нақш юзали шиша буюмлар (шиша эшик полотноси, биллур, гилам-мозайка плитаси); сертола юзали буюмлар (шиша тўлдиргич, иссиқлик ва товушни изоляция қилувчи шиша тазлама); армировкали юзага эга буюмлар (армировкаланган қурилиш шишаси).

Ўтга чидамли материаллар эса формаси ва размерига кўра "тўғри" ва "клинли» нормал ғишт ва оддий, мураккаб, ўта мураккаб ва йирик блокли фасон буюмларига ажратилади. Яна улар ҳароратга чидамлилик нуқтаи назаридан ҳам уч турга - ўтга бардош (1850 дан то 2040 К гача), юқори ўтга бардошли (2040 дан то 2270 К гача) ва ўта юқори ўтга бардошли (2270 К дан юқори) бўлиши мумкин.

1-фаолият: бобга таалуқли таянч сўз ва иборалар билан танишинг.

• Классификация-силикат ёки бошқа моддаларни турли кўрсатгичларга асосланган ҳолда туркумлаш.

• Хоссаларга асосланган классификация - силикат ва қийин эрувчи нометалл моддаларининг хосса-хусусиятларига асосланган туркумлаш.

• Тадбиқ этишга асосланган классификация - материалларни истеъмол қилиш областига асосланган туркумлаш.

• Кимёвий-минералогик таркибга асосланган классификация - материаллар ёки хом-ашёнинг кимёвий ва минералогик таркибига асосланган туркумлаш.

• Тайёрлов усулига асосланган классификация - маҳсулотларни тайёрлаш усули ва ишлов бериш хилига асосланган туркумлаш.

• Кўринишга асосланган классификация - буюм юзасининг кўриниши, геометрик шакли ва ўлчамига асосланган туркумлаш.

2-фаолият. Назорат саволларига жавоб топинг.

• Материалларни хоссаларига асосланган бўлинишларини изоҳлаб беринг.

• Тадбиқ этиш областига кўра силикат ва қийин эрувчи нометалл материаллар қандай бўлинади?

• Кимёвий-минералогик таркибга асосланган ажратишни мисоллар ёрдамида тушунтириб беринг.

• Тайёрлов усулига кўра силикат ва қийин эрувчи нометалл материаллар қандай классификацияланади?

• Силикат ва қийин эрувчи нометалл материаллар кўринишига кўра қандай ажралади?

3 фаолият: бобга таалуқли тест саволлари ечимини топинг.

1. Силикат ва қийин эрувчи нометалл материаллари хоссаларига асосан неча қисмга бўлинади ва улар қандай ном билан аталади:

А. Битта қисм - боғловчи моддаларга;

Б. Икки қисм - боғловчи ва керамикага;

С. Учта қисм - боғловчи модда, керамика ва шиша;.

Д. Тўртта қисм - боғловчи модда, керамика, шиша ва сопол;

Е. Бешта қисм - цемент, шифер, чинни, сопол ва ярим ўтказгач.

2. Силикат ва қийин эрувчи нометалл материаллар тадбиқ этиш областига кўра неча қисмга бўлинади ва улар қандай ном билан аталади;

А. Битта қисмга - қуршшш материаллари;

Б. Икки қисмга - қурилиш ва техника материаллари;

С. Учта қисмга - қурилиш, техника ва маиший-хўжалик буюми;

Д. Тўртта қисмга - қурилиш, саноат қурилиши, техника ва маиший-хўжалик буюми;

Е. Бешта қисмга - қурилиш, саноат қурилиши, техник, маиший ва хўжалик буюми;

3. Силикат ва қийин эрувчи нометалл материаллар кимёвий ва минералогак таркибга кўра қандай ажратилади:

А. Органик бирикмали;

Б. Силикатли, боратли ва ҳоказо;

С. Полимер тузилишли;

Д. Ўтказгичли;

Е. Диэлектрикли.

4. Қайси тайёрлов усули шиша ишлаб чиқаришга хос:

А. Шликердан қуйилган;

Б.Пластик формовка қилинган;

С. Ярим қуруқ прессланган;

Д. Кукунсимон массадан трамбовкаланган;

Е. Тортиб (чўзиб) тайёрланган.

5. Яхлит юзали буюмларга киради:

А. Дераза ойнаси;

Б. Ботиқ ойна;

С. Тўлқин юзали шиша;

Д. Нақш юзали шиша;

Е. Сертола юзали ойна;

4-фаолият: кичик гурухда қўйида келтирилган мавзулар бўйича баҳс юритинг.

• 17-расмда силикат ва қийин эрувчи нометалл материаллар классификацияси дарахт ва унинг шохлари шаклида берилган. Сиз расмдаги номлар ва унга таалуқли буюмлар устида баҳслашинг.

• 18-расмда шу классификация бошқа тарзда берилган. Улардаги ўхшашлик ва фарқлар устида баҳслашинг.

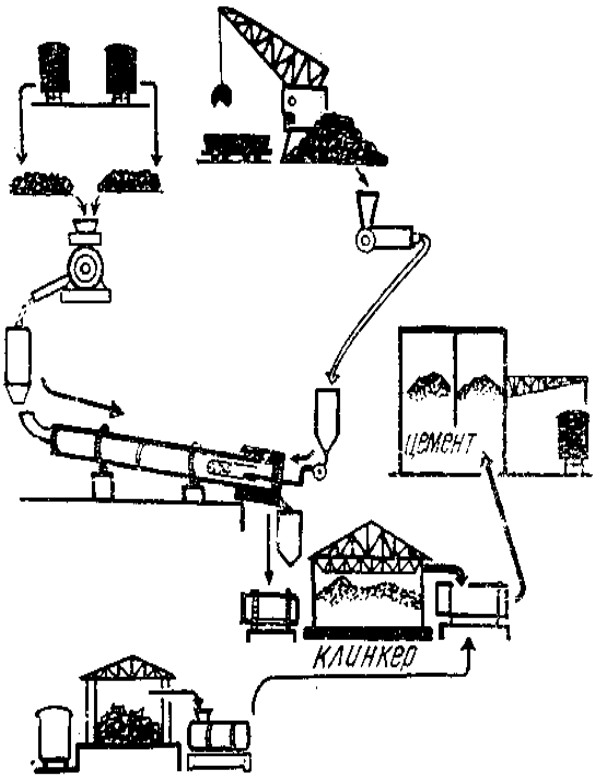
• Силикат ва қийин эрувчи нометалл материал ва буюмларнинг тайёрлов усули ва кўринишига кўра

ажратилиши устида баҳс олиб боринг.

• 19-21-расларда силикат ва қийин эрувчи нометалл материалларнинг турли соҳаларига тегишли буюм нусхалари келтирилади. Сиз уларга изоҳ беринг.

• 7-жадвалда анорганик ва органик боғловчи моддалар классификацияси берилган. Уларнинг асосини қайси элемент ва оксидлар ташкил этган. Гидротация, коагуляция ва полимеризация тушунчалари нималарни англатади мавзуларида баҳс юритинг.

4-БОБ. СИЛИКАТ ВА ҚИЙИН ЭРУВЧИ НОМЕТАЛЛ МАТЕРИАЛ ВА БУЮМЛАР ИШЛАБ ЧИҚАРИШ ТЕХНОЛОГИЯСИ.



22-расм. Цемент кукунини тайёрлаш схемаси.

Бу бобда талаба қўйидаги тушунчалар билан танишади:

• ТЕХНОЛОГИЯ - материалларга турли усул ва воситалар ёрдамида ишлов бериш орқали тайёр маҳсулот олиш мажмуи;

• ТЕХНОЛОГИК ЖАРАЁН - бирон-бир жиҳозда амалга ошириладиган амалий ҳаракат;

• ТЕХНОЛОГИК ТИЗИМ - қайта ишлаш орқали керакли хосса-хусусиятларни гаъминлаб берувчи жараёнлар йиғиндиси;

• БОҒЛОВЧИ МОДДА ОЛИШ ЖАРАЁНЛАРИ - хом-ашёни майдалаш, аралаштириш, гомогенлаш, термик ишлов бериш, совутиш ва туйиш;

• КЕРАМИКА ЖАРАЁНЛАРИ - майдалаш, аралаштириш, қолиплаш, қуритиш, куйдириш, совутиш;

• ШИША ИШЛАБ ЧИҚАРИШ ЖАРАЁНЛАРИ -хом-ашёни майдалаш, аралаштириш, эритиш, совутиш, қолиплаш, отжиг, қўшимча ишлов бериш.

15-§. Технологияга оид асосий терминлар.

Технология сўзи юнонча techne сўзидан олинган бўлиб, у санъат, маҳорат, уддалаш ва ...логия маъносини англатади. Замонавий тил билан айтганда технология деганда хом-ашё, материл, ярим фабрикат ёки буюмларга маълум хосса ёки талабларга жавоб берадиган тайёр маҳсулот олиш учун ишлаб чиқариш жараёнларида қўлланиладиган усул, метод ва воситалар - алоҳида-алоҳида ишлов бериш, аралашма тайёрлаш, керакли шакл бериш, қуритиш ва куйдириш орқали хусусиятни ўзгартириш ва ҳоказолар мажмуи тушунилади.

Технологик жараёнга тайёр маҳсулот ишлаб чиқариш тизимининг асосий таркибий қисми бўлган жараёнлардан бири - қазиб олиш, ишлов бериш, қайта ишлов бериш, узатиш, тахлаб қўйиш, сақлаш ёки бошқа жараён киради.

Технологик тизим деб хом-ашё ёки ярим фабрикатни кайта ишлаш орқали керакли хосса-хусусиятларни таъминлаб берувчи ва бир-бирига узвий

Дарсликни бошига ўтиш

боғланган жараёнлар йиғиндисига айтилади. Технологик тизимнинг боши керакли хом-ашёларни танлаш ва қазиб олиш бўлса, охири талаб даражасидаги хусусиятларга эга бўлган маҳсулотни тайёр буюмлар омборига жойлаш бўлади.

Технологик проба - эксплуатация даврида ўзини қандай тутишини билмоқ учун намунани тажриба орқали текшириб кўриш тушунилади. Масалан, керамик қувурларнинг сифатига баҳо бериш учун у гидравлик босим, чўзилиш, кенгайиш ва бошқа технологик синовларга дучор қилинади. Хом-ашё ва ярим фабрикатлар ҳам периодик равишда жараёнлар ва маҳсулот сифатига баҳо бериш учун турли синовлардан ўтказилади.

Технологик документация - маҳсулот ишлаб чиқарилишининг технологик жараёнлари навбати (кетма-кетлиги)ни аниқлаб берувчи, тизимнинг график ва ёзув - тушунтириш қисмларини ўз ичига олувчи комплекс ҳужжат бўлиб хизмат қилади.

Технологияни ишлатиш одатда маълум соҳа бўйича рўй беради. Масалан, тоғ ишлари технологияси, машинасозлик технологияси, қурилиш технологияси, силикат ва қийин эрийдиган нометалл материаллар технологияси ва ҳоказо. Турли силикат моддаларни олиш технологияси хом-ашё таркибини кимёвий ўзгариши натижасида керакли кимёвий ва физик хоссаларга эга бўлишни таъминлайди. Механик ишлов бериш технологияси эса, масалан биллур буюмлари ишлаб чиқаришда, ишловга киритилган деталларнинг шакли ва баъзи бир физик хоссаларининг ўзгариши билан боғлиқ.

Технологик жараённинг эффективлигини характерловчи муҳим техник-иқтисодий кўрсатгичларга киради:

1. Шартли маҳсулот бирлиги учун хом-ашё, ярим фабрикат ва энергиянинг солиштирма сарфи;
2. Ишлаб чиқарилаётган тайёр маҳсулоти миқдори ва сифати;
3. Меҳнат унумдорлиги даражаси;
4. Жараёнлар интенсивлиги;
5. Ишлаб чиқаришга сарф этилган ҳаражатлар;
6. Тайёр маҳсулотнинг таннархи ва бошқалар.

16-§. Технологик жараёнлар тушунчаси.

Силикат ва қийин эрувчи нометалл маҳсулотлар қурилиш, маиший-хўжалик ва техникада кенг қўлланиладиган кўп тоннажли маҳсулотлар қаторига киради. Уларни ишлаб чиқариш учун қўлланиладиган кварц, дала шпати, слюда, темир-магнийли силикатлар, тупроқ, карбонатлар, темир оксидлари заҳирасига кўра кўп тарқалган ва кенг ишлатиладиган хом-ашёлар қаторига киради. Қуйида биз шу хом-ашёлар асосида ишлаб чиқариладиган маҳсулотлар олиш технологиясининг асослари ва асосий жараёнлари билан танишамиз.

Ишлаб чиқаришнинг таркибий қисми бўлган хом-ашё танлаш ва ҳисоблаш, уларни қазиб олиш ва ташиш, доналаш ва унлаш, аралаштириш ва шакллаш, қуритиш ва куйдириш, сортлаш ва юклаш, тахлаш ва сақлаш, ишлов бериш ва бошқалар технологик жараёнлар деб аталади. Ишлаб чиқаришни техник назорати ҳам замонавий технологиянинг ажралмас бир бўлаги ҳисобланади. Технологияга ишлаб чиқариш жараёнларининг баёнлари, бажаришга хизмат қиладиган инструкциялар, техник қоида ва талаблар, график ва бошқа ҳужжатлар ҳам киради. Технологик жараёнларни амалга ошириш натижасида ишлов берилаётган объектларнинг сифат кўрсаткичлари ижобий томонга ўзгаради. Масалан, каолин гили ва пегматит (дала шпати билан кварцнинг табиий аралашмаси) га технологик ишловлар бериш орқали нафис ва декоратив чинни буюмлари олинади. Сопол буюмларини яратиш ҳам шундай кечади. Технология фанининг асосий вазифаси маҳсулотлар ишлаб чиқаришнинг энг самарали ва тежамкор усулларини ишлаб чиқиш ва ҳаётга тадбиқ этиш. Технологик жараёнлар энг кам материал ва ресурслар талаб қиладиган, пастроқ ҳароратда етиладиган ва энг кам вақт сарфлайдиган бўлиши керак.

17-§. Силикат маҳсулотлари ишлаб чиқаришнинг принципиал технологик тизимлари.

Силикатлар технологиясида хом-ашё материалларини қайта ишлаш воситалари ва усуллари ҳақидаги назарий ва амалий билимлар мажмуи кўрилади. Шу сабабли қуйида силикат модда ва маҳсулотларини ишлаб

чиқариш жараёнига оид баъзи умумий маълумотларни кўриб чиқамиз.

Керамика ва оловбардош материаллар, боғловчи модда ва асбоцемент буюмларига оид маҳсулотлар ҳамда шиша ва ситалл буюмлари ишлаб чиқариш технологиясининг асосида табиий ёки сунъий хом-ашё ва материаллар порошоги (кукуни)ни маълум даражадаги комплекс хоссалар билан характерланувчи техникавий монолит тошга айлантириш ётади.

Боғловчи модда, керамика ва шишалар ишлаб чиқариш технологик жараёнларининг асосий қисмларини схематик равишда қўйидагича тасвирлаш мумкин:

1. Боғловчи моддалар технологияси: хом-ашё ⟶ порошок ёки шлам тайёрлаш ⟶ аралашмани куйдириш ⟶ клинкерни туйиш;

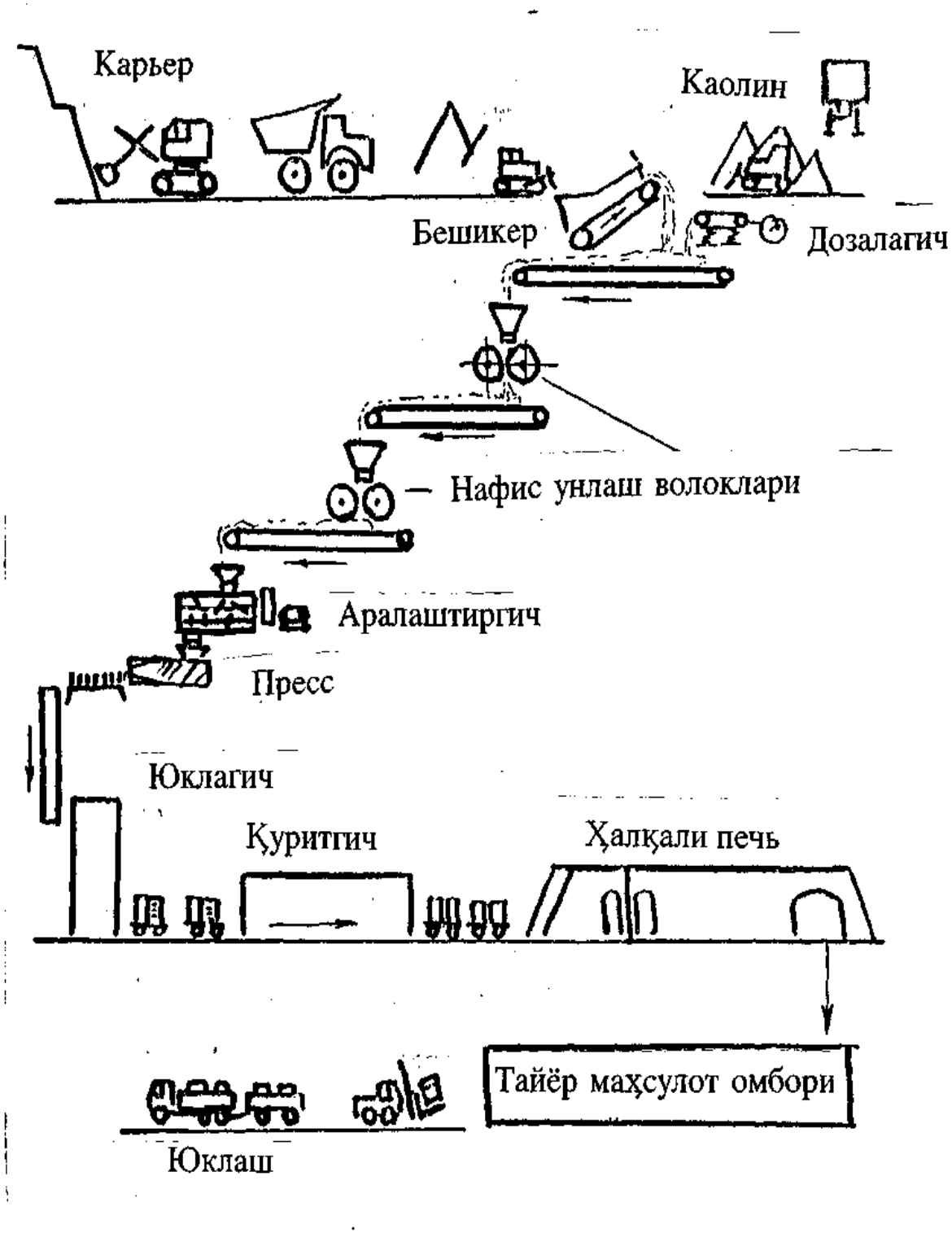
2. Керамика ва ўтга чидамли материаллар технологияси: хом-ашё ⟶ порошок, пластик масса ёки шлинкер тайёрлаш ⟶ қолиплаш ⟶ қуритиш ⟶ куйдириш;

3. Шиша ва ситаллар технологияси: хом-ашё ⟶ порошок ёки брикет тайёрлаш ⟶ эритиш ⟶ қолиплаш⟶ термик, механик ёки кимёвий ишлов бериш.

22-расмда боғловчи модда - портландцемент ишлаб чиқаришга оид технологик жараён содда схема тарзида келтирилган. Схемада ҳар бир жараён унда қўлланиладиган жиҳоз кўринишида берилган.

23-расмда эса тўла танали қурилиш ғишти ишлаб чиқаришда қўлланилган технологик тизим келтирилган. Хом-ашё сифатида 90% Тошкент лёсси ва 10% бойитилмаган иккиламчи Ангрен каолини олинган. Асосий иссиқлик агрегатлари-туннелъ қуритгичи ва ҳалқали печларда пластик усул билан қолипланган ғиштлар 175° С ли ҳароратда қуритилади ва 1000-1050° С ли ҳароратда куйдирилади.

Аввало технологик жараёнда хом-ашё сифатида ишлатиладиган материаллар устида тўхтаб ўтамиз. Керамика ва ўтга чидамли материаллар олинишида-гил, лёсс, дала шпати, қум ва шамот ва ситалл маҳсулотлари ишлаб



23-расм.Тошкентдаги «Абдурашид» корхонасида қабул қилинган қурилиш ғишти ишлаб чиқариш технологик тизими.

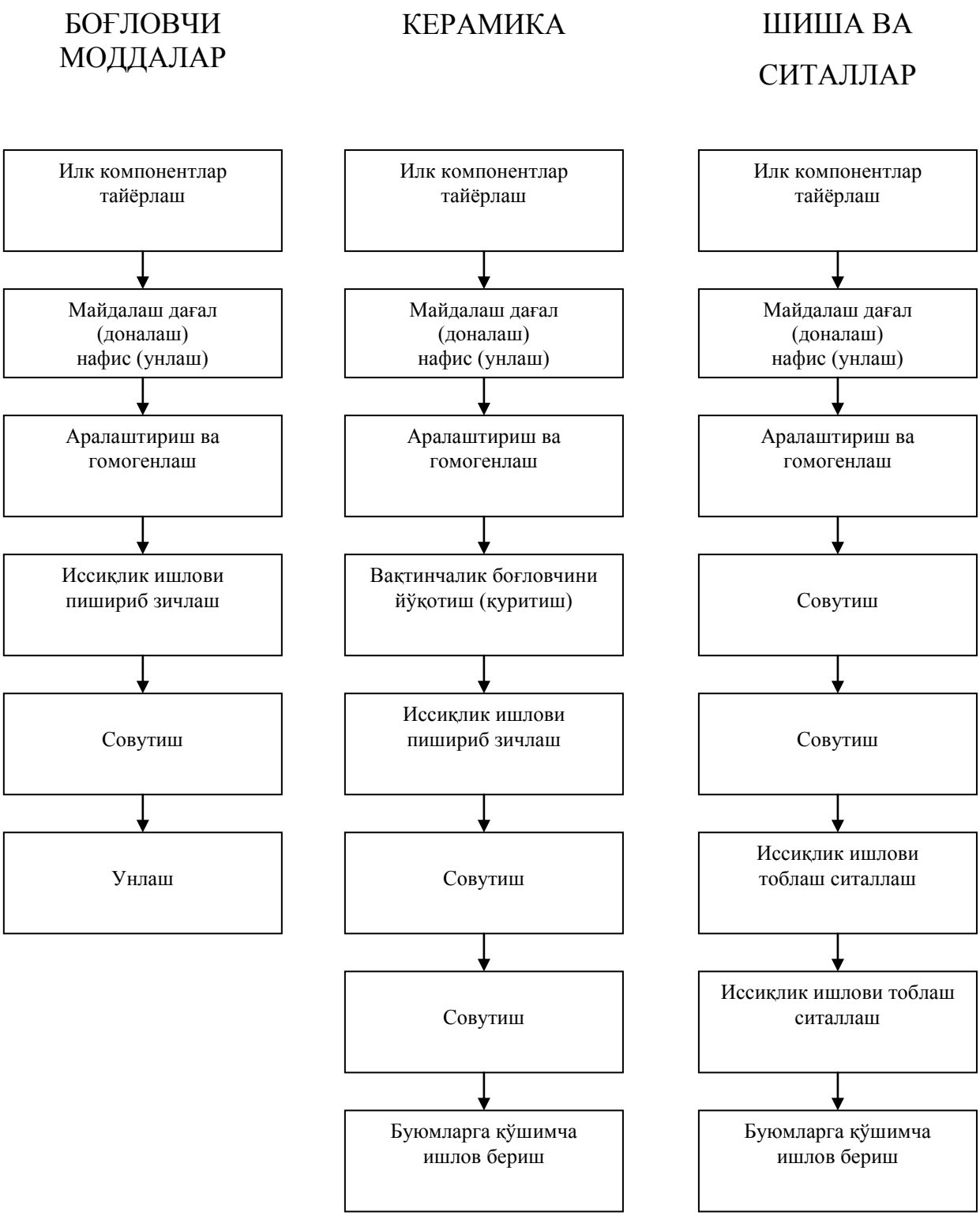
чиқаришда эса-қум, оҳактош, қўрғошин суриги, сода ва поташ каби хом-ашёлар ишлатилади. Боғловчи моддалар олинишида эса асосан оҳактош, гил, гипстош ва қум жуда кўл келади.

Кўриниб турибдики турли-туман силикат маҳсулотларини олишда

ишлатилувчи хом-ашё турларида анчагана ўхшашлик бор. Аммо ишлаб чиқарилаётган маҳсулотларнинг хосса-хусусиятларига қараб уларнинг ўзаро миқдори ва тури ўзгариши мумкин. Масалан, қурилиш ғишти, ғовак ва ковакли ғиштлар олинишида гилнинг осон суюқланувчан тури (1620 К дан паст ҳароратга бардош беради) ишлатилади. Турли механик қўшимчалар-кварц қуми, темир оксидлари, оҳактош заррачалари ва органик бирикмаларнинг кўплиги уларни пастроқ ҳароратда суюқланишига олиб келади. Ўтга чидамли материаллар олинишида эса ўтга бардошли гиллар ишлатилади. Улар осон суюқланувчан гилларга нисбатан тоза бўлиб, кварц, дала шпати, слюда, темир бирикмалари ва бошқалар нисбатан камроқ аралаш бўлгани сабабли 1850 К дан юқори ҳароратга бардош беради. Гилларнинг учинчи тури-қийин суюқланувчан гиллар эса 1620-1850 К ҳароратда суюқланади. Уларда механик қўшимчалар ўтга бардош гиллардагига қараганда кўпроқ бўлгани сабабли ўтга чидамли ғишт олиб бўлмайди. Улар асосан канализация қувурлари, пол ва ички пардозлаш плиткалари, фасадга оид керамика ишлаб чиқаришда фойдаланилади.

Силикат маҳсулотлари олинишидаги бажариладиган асосий технологик операцилардан биринчиси хом-ашё материалларини тайёрлаш бўлиб, у хўл ёки қуруқ усулда амалга оширилди. Хом-ашё материаллари сувда тайёрланаётганда ишлаб чиқариш усули «хўл» усул деб аталади. Қайси усулни танлаш хом-ашё тури ва унинг хоссалари, технологик ва техник-иқтисодий характердаги бир қатор омилларга боғлиқ.

Қўйида келтирилган схемалар силикат маҳсулотлари ишлаб чиқаришнинг принципиал технологик тизимлари билан талабаларни танишиш имконини беради.



Силикат маҳсулотлари ишлаб чиқаришнинг принципиал технологик тизимлари

Боғловчи модда, керамика ва шиша маҳсулотларининг деярли асосий белгилари айниқса ишлатилаётган хом-ашё тури, ишлаб чиқариш усули ва технологик параметлари жиҳатидан бир-бирига ўхшаб кетади. Бундай дейиш,

албатта, материалларни ишлаш воситалари ва усуллари бобида хеч қандай ўзгариш йўқ деган хулосани келтириб чиқармайди. Аммо фарқ кўпроқ ишлаб чиқарилган материалларнинг хоссаларига келиб тақалади. Олинган модда кимёвий муҳитга беқарор ва барқарор, ўтга нисбатан бардошли ёки чидамсиз, хира ва шаффоф бўлиши мумкин. Шу сабабли керамика ва шиша ҳамда боғловчи материалларни ишлатувчи соҳалар ҳам хилма-хил. У ишлаб чиқариш воситалари ва истеъмол буюмлари ишлаб чиқаришда, фан-қурилиш ва қишлок хўжалигида кенг кўламда ишлатилади.

Бунинг асосий сабаби-уларнинг бир қанча муҳим техникавий хоссаларга эгалигидир. Улар сиқилиш ва чўзилишда юқори мустаҳкамликка эгадирлар, ёпиш, чириш ва занглаш нималигини билмайди, электр токи, иссиқ ва совуққа чидамли, товуш ўтказмайдиган ҳамда кимёвий моддалар таъсирига барқарор материаллардир.

Янги боғловчи материал, керамика ва шиша буюмларининг кўплаб ишлаб чиқарилиши, уларга жаҳон бозоридаги талабнинг кун сайин ошиб бориши ишлаб чиқаришнинг хом-ашё базасини ҳам кенгайтириш заруриятини туғдиради. Каолин, бентонит, лёсс, дала шпати, қум, магнезит, оҳактош, доломит, сода, поташ каби анъанавий моддалар ўз мавқеини сақлаб қолган ҳолда хом-ашё базаси сони табиий ва сунъий бирикмалар- Y_2O_3, Al_2O_3, ZnO_2,MgO, TiO_2, Fe_2O_3, ZnS, SnO, SiC, TiC, Si_3N_4, ThO_2, B_4C, TiB_2, TiN, UO_2, ThS, UC, US ва бошқалар ҳисобига ошди.

Керамика ва шиша, боғловчи модда асосида ишлаб чиқариш технологияси таркибига кирувчи янги хом-ашёларни қидириб топиш ва улар асосида прогрессив технологиялаар жорий этиш ва чиқарилаётган маҳсулотлар сифатини янада яхшилаш ҳозирги куннинг ҳам долзарб муаммоларидандир.

Номлари қайд этилган маҳсулотлар ишлаб чиқариш технологияларида юқорида кўрсатилган ўхшашликлар билан бир қаторда фарқлар ҳам бор. Масалан, керамика ва боғловчи моддалар олишда хом-ашё эритиш даражасигача бориб етмайди. Лекин шиша ва ситаллар олишда эса хом-ашё бутинлайин эриб кетиши зарур. Маҳсулотларни қолиплаш жараёнида ҳам фарқлар мавжуд.

Керамика ва электрон техника буюми ишлаб чиқаришда аввал

қолиплаш, сўнгра эса ҳарорат бериш зарур. Аммо боғловчи модда ва шиша олишда аввал ҳарорат бериш, кейинчалик эса қолиплаш жараёни ётади.

18-§. Технологик тизим этаплари

Юқорида келтирилган боғловчи модда, керамика, шиша ва ситалл ишлаб чиқаришнинг принципиал технологик тизимларидаги бошланғич уч этап - илк компонентлар тайёрлаш, дағал ва нафис майдалаш, аралаштириш ва гомогенлаш умумий бўлиб, улар бир типли агрегатларда қўйилган талаб ва мақсадлар асосида амалга оширилади.

Илк компонентлар тайёрлаш этапи - керакли кимёвий-минералогик таркиб ва тозалик даражаси, физикавий ҳолат ва намликни таъминлайди. У қўйидаги стадиялардан ташкил топган бўлади:

- минерал хом-ашёни бойитиш жараёни, яъни уларни сувда ювиш, флотация, сортировка қилиш, магнит ва элакли сепарация, зарарли қўшилмалардан кимёвий ва бошқа усуллар ёрдамида тозалаш;

- эффектив майдалашни таъминлаш учун хом-ашёни керакли намликка қадар қуритиш ва ҳ.к.

Илк компонентлар тайёрлашда у ёки бу усулни қабул қилиш хом-ашё тури ва унга қўйиладиган талаблардан келиб чиқади.

Компонентларни майдалаш этапи - маҳсулот хоссаларига қўйилган талаб ва технология шарт-шароитларидан келиб чиққан ҳолда доналар ўлчамини кераклича бўлишига хизмат қилади. Қаттиқ йирик габаритли жинсларни майдалаш икки стадияда (дағал ва нафис), юмшоқ жинсларни майдалаш эса бир стадияда олиб борилади. Майдалаш жараёни қуруқ ва хўл усулларда амалга оширилиши мумкин.

Компонентларни аралаштириш этапи - маълум кимё-минералогик ва фракцион таркибга эга бўлган бир таркибли композиция-шихта, масса, шлам ва шликер ҳосил бўлишига хизмат қилади. Тарозда тортилган ёки ҳажмий дозировка қилинган компонентлар периодик ёки узлуксиз ишловчи аралаштиргичларда аралаштирилади. Баъзи бир ҳолларда тўйиш тегирмонларида аралаштириш жараёни майдалаш жараёни билан биргаликда олиб борилади.

Иссиқлик ишлови бериш этапи. Бу этапда хом-ашё аралашмасида асосий

физик-кимёвий жараёнлар бўлиб ўтади ва боғловчи модда, керамика ёки шиша ҳосил бўлади. Турли материаллар учун иссиқлик ишлови температураси 100 дан 2500°С гача бўлиши мумкин. Куйдириш 3 хил бўлади: пишиш даражасига етмаган (оҳак, гипс), пишиш даражасига етган (керамика, портландцемент) ва ниҳоят эриш даражасига етган (шиша ёки глинозем цементи клинкери олиниши).

Уч соҳа технологиялардаги фарқ иссиқлик ипшови ёки ундан кейинги этапларга тегишли. Керамика технологиясида шаклланган буюмлар куйдирилади, шунинг учун иссиқлик ишлови олдидан янги операциялар - шакллаш ва қуритишни амалга оширишга тўғри келади.

Қолиплаш жараёни этапида ярим фабрикатга қуритиш ва куйдириш вақтларидаги ўзгаришларни ҳисобга олган ҳолда тегишли шакл ва ўлчамлар берилди. Шу билан бирга қолипланган буюм транспортировка ва кейинги жараёнлар даврида деформацияга учрамаслиги учун маълум солиштирма оғирлик ва механик мустаҳкамликка эга бўлиши зарур.

Қуритиш этапида керамика ярим фабрикати шакли қотиши ёки мустаҳкамлиги ошиши кузатилади. Бу этапда хом-ашё компонентларини боғловчи сув миқдори куйдириш талаблари даражасигача камаяди. Агар ярим фабрикат таркибига енгил учувчан органик моддалар киритилган бўлса, уларнинг таркибидан чиқиб кетиши дастлабки куйдириш жараёни орқали амалга оширилади.

Боғловчи моддалар ишлаб чиқариш жараёнида қолиплаш ёки шакллаш кўзда тутилмаган. Бу ерда охирги маҳсулот қурувчилр талабига кўра нафис майдаланган порошок ҳолида бўлиши керак. Шунинг учун бу тизимда иссиқлик ишлови берилганидан сўнг клинкерни унлаш ёки туйиш этапи кучга киради.

Шиша маҳсулотлари ишлаб чиқариш тизимида қолиплаш этапи иссиқлик ишлови бериш этапидан кейин келади. Қаттиқ эритма маълум даражадаги ёпишқоқликка эришгач қолиплашга киршилади.

Шиша ва керамика технологияларида иссиқлик ишлови олган маҳсулотлар қўйидаги қўшимча ишловларга юборилиши мумкин:

- термик ишлови (шишаларни отжиг орқали кучланишдан холи қилиш ва

тоблаш);

- механик ишлови (кесиш, шлифовка ва полировкалаш ва ҳ.к.);

- кимёвий ишлови (декорлаш, кислота билан едириш ва бошқа).

Шундай қилиб, уччала соҳа материаллари ва буюмларини ишлаб чиқаришда бир типли технологик жараёнлар амалга оширилади. Аммо ишлаб чиқарилаётган маҳсулот хосса-хусусиятларини тўла қондириш учун турли аппаратлар ва ишлаб чиқариш режимларидан фойдаланилади.

19-§. Ўзбекистонда силикат маҳсулотларини ишлаб чиқариш технологиялари.

Силикат маҳсулотларини ишлаб чиқариш Ўзбекистонда ҳам ҳозирги кунда кенг ривожланган. Цемент саноатининг Республикамиздаги тараққиёти Мирзачўлнинг жанубида, азим Сирдарё бўйида, Бекобод қишлоғи яқинида қурилган қалдирғоч корхона номи билан боғлиқ. Серқуёш ўлкамизда бу материални ишлаб чиқариш учун керакли бўлган барча хом-ашё манбаларининг кўп миқдорда мавжудлиги Қувасой, Ангрен, Оҳангарон ва Навоий цемент корхоналарини бунёд бўлишига олиб келди. Фан ва техниканинг энг охирги ютуқлари асосида клинкерни қуруқ усулда олишга асосланган ва биринчи навбати 1977 йили ишга туширилган Навоий цемент заводи келгусида йилига 4 млн 600 минг тоннагача маҳсулот етиштириб беради.

Керамика буюмлари-ғишт ва сополни илк бор ишлаш ўрта асрларда бошланган. Марказий Осиёлик усталар ғиштдан пойдевор, устун, мақбара, гумбаз, зина, зинапоя, ертўла каби иншоатлар барпо этишган. Жумладан, IX аср охири X аср бошларида Бухорода бунёд этилган Самонийлар мақбараси, XII асрда карвон йўлида қурилган Жарқўрғон минораси сифатли пишиқ ғиштда қурилган.

XX-аср давомида Республикамизнинг Тошкент, Самарқанд, Қувасой, Ангрен, Риштон, Нукус сингари кўпгина шаҳарларида керамикадан қурилиш, хўжалик ҳамда техника материаллари ва буюмлари ишлаб чиқарадиган йирик корхоналар қурилди.

Шиша саноати эса Ўзбекистонда фақат XX-асрнинг иккинчи ярмида барпо этилди ва ривожланди. Ҳозирги кунда Республикамизнинг беш йирик

корхонасида шиша маҳсулотлари - дераза ойнаси, шиша волокноси, банка шиша, бутилка, суюқ шиша, биллур, рангли шиша, арча тақинчоқлари, йўл белгилари шишаси, электроника ва электрвакуум техникаси шишалари ишлаб чиқарилмоқда. Биргина Чирчиқ шиша заводининг бир йилда ишлаб чиқарган қурилиш шишаси 2,85 млн.м^2 ни ташкил қилади. Тошкент ва Қувасой тара заводларининг берган бутилка ва банкалари сони эса 127 млн донадан ортиқ.

Ўтга чидамли материаллар ишлаб чиқариш афсуски шу кунларгача Марказий Осиё давлатлари, шу жумладан Ўзбекистонда ҳали йўлга қўйилмаган. Ангрен шаҳри территорияси бу материал турини барпо этиш учун керакли хом-ашё - каолин ва тупроқларга ўта бой. Бу эса ўз навбатида 1580°С ва ундан ҳам юқори даража ҳароратга чидамли маҳсулотлар ишлаб чиқарувчи корхоналар яқин йиллар ичида қурилажаклигидан далолат беради.

Умуман Республикада анъанавий ва эффектив силикат маҳсулотларининг энг муҳим турларини ишлаб чиқарилишининг зафарли одими илгарилаб бормоқда.

Юқорида келтирилган рақамлар Ўзбекистонда цемент, керамика, шиша ва электрон техника воситалари (диэлектрик ва магнит материаллари) саноатлари маҳсулотларининг йиллар давомида мунтазам ошиб борганлигини кўрсатмоқда.

Перспектив планлар бундан кейинги йилларда ҳам бу материалларни ишлаб чиқариш суръатини янада юксалтирилиши ҳақида далолат бермоқда.

Ўзбекистонда силикат маҳсулотлари ишлаб чиқарувчи соҳаларни ривожланишида Республикамиз олимларининг ҳам ҳиссалари катта. Айниқса бу борада Тошкент кимё-технология институтининг «Силикат материаллар технологияси» кафедрасида Таджиев Ф.Х., Отақўзиев Т.А., Исматов А.А ва бошқалар, Ўзбекистонда Фанлар Академияси қошидаги «Умумий ва ноорганик кимё» институтининг «Силикатлар кимёси» лабораториясида Концепольский И.С. ва Сиражиддинов Н.А. томонидан Ўзбекистоннинг маҳаллий ресурслари асосида олиб борилган ва ҳозирда ҳам олиб борилаётган илмий-тадқиқот ишларининг аҳамияти каттадир. Ўзбекистон Фанлар Академиясининг геология ва геофизика институти гилмоя лабораторияси, Ўзбекистон геология вазирлигининг «Химгеолноруд» трести, Ўрта Осиё илмий-текширув геология ва минерал хом-ашё институти, Ўзбекистон саноат қурилиши материаллари

концернининг «Тошқурилишматериаллари» лойиҳа-илмий тадқиқот институти ҳамда яна бир қатор муассасаларда ҳам силикат маҳсулотлари олишга яроқли янгидан янги хом-ашё манбалари изланмокда, янги прогрессив технологиялар яратиш, чиқарилаётган маҳсулот сифати ва мустаҳкамлигини ошириш бобида кўпгина фойдали ишлар қилинмоқда.

Силикат маҳсулотлари ишлаб чиқаришнинг бундан кейинги равнақи албатта шу соҳа мутахассисларининг савиясига боғлиқ. Шунинг учун ҳам «Боғловчи материаллар кимёвий технологияси», «Керамика ва ўтга чидамли буюмлар кимёвий технологияси», «Шиша ва ситаллар кимёвий технологияси» ва «Электрон техникаси воситалари кимёвий технологияси» ихтисосликлари талабалари «Силикат ва қийин эрувчи нометалл материал ва буюмлар технологияси» фанига катта аҳамият бериб, шу материалларнинг олиниш технологияси, хоссалари, ишлатиладиган жойлари тўғрисида чуқур ва ҳар тарафлама билимга эга бўлишлари керак.

Шундай қилиб, силикат ва қийин эрувчи нометалл материаллар технологияси соҳаларига оид маҳсулотлар ишлаб чиқариш Ўзбекистон Республикасида яхши йўлга қуйилган. Ўзбекистонда юқори сифатли буюмлар ишлаб чиқариш учун техника ҳам, хом-ашё базаси ҳам етарлидир. «Оҳангаронцемент», «Бекободцемент», «Қувасойцемент», ва «Қизилқумцемент» каби портландцемент ишлаб чиқарувчи, «Кварц», «Оникс» ва «Фармгласс», каби шиша маҳсулотлари берувчи, Тошқурилишмaтериллари, «Кулол», Тошкент, Қувасой, Самарқанд ва Хива чинни заводлари каби керамика буюмлари ишлаб чиқарувчи корхоналарнинг довруғи фақат Республикамиздагина эмас, балки хорижий давлатларига ҳам кенг тарқалган. Бугунги кундаги вазифа бу ютуқларимизни авайлаб асраш, уларнинг бой тажрибаларини бошқа корхоналарга ёйиш ва улардан самарали фойдалана билиш, малакали кадрлар тайёрлашни янада яхши йўлга қўйишдан иборатдир.

Лекин бундан силикат ва қийин эрувчи нометалл материал ва буюмлар технологияси соҳаларида барча ишлар қилиб бўлинган деган хулоса келиб чиқмайди. Олдимизда турган вазифа бу соҳаларнинг технологияларини ривожланишини янги юқорироқ босқичига олиб чиқиш, маҳсулотлар ишлаб

чиқариш технологиясидаги ўхшашликлардан эффектив фойдаланиш, маҳсулотлар сифатини чет эл наъмуналаридан қолишмайдиган қилиб чиқариш ва халқимизнинг ўсиб келаётган талабаларини қондиришдан иборат.

1-фаолият: бобга таалуқли таянч сўз ва иборалар билан танишинг.

• Технология-хом-ашё, ярим фабрикат ёки буюмларга маълум хосса ва талабларга жавоб берадиган тайёр маҳсулот олиш учун ишлаб чиқариш жараёнида қўлланиладиган усул, метод ва воситалар мажмуи. У санъат. маҳорат ва уддалаш маъноларини беради;

• Технологик жараён-тайёр маҳсулот ишлаб чиқариш тизимининг асосий таркибий қисми бўлган жараёнлардан бири;

• Технологик тизим - хом-ашё ёки ярим фабрикатни қайта ишлаш орқали керакли хосса-хусусиятларни таъминлаб берувчи ва бир-бирига узвий боғланган жараёнлар йигиндиси;

• Технологик ҳужжат - маҳсулот ишлаб чиқарилишининг технологик жараёнлари навбати (кетма-кетлиги)ни белгиловчи, тизимнинг график ва ёзув-тушунтириш қисмларини ўз ичига олувчи комплекс;

• Технологик тизим этаплари - илк компонентлар тайёрлаш, майдалаш, аралаштириш, иссиқлик ишлови бериш ва бошқалар;

• Силикат буюми - силикат технологияси асосида шакллаш ва термик ишлов бериш йўли билан олинган маҳсулот;

•Силикат материали - силикат хом-ашёси ва технологияси асосида ишлаб чиқарилган ва талаб даражасидаги хосса-хусусиятларга эга бўлган маҳсулот;

• Силикат технологаяси - силикат материали ва буюми хом-ашёсига ишлов бериш натижасида тайёр маҳсулот олиш жараёни йиғиндиси;

• Силикат саноати - цемент, керамика ва шиша маҳсулотлари ишлаб чиқардиган катта, ўрта ва кичик корхоналар фаолияти;

• Ўзбекистон силикат саноати - «Қизилқумцемент», «Оҳангаронцемент», Тошкент чинни заводи, «Тошқурилишматериаллари» комбинати, Кувасой «Кварц» ва «Оникс» каби кўп сонли корхоналар фаолияти йиғиндиси;

2-фаолият: Назорат саволларга жавоб беринг.

• Технология, технологик тизим, технологик жараён ва технологик ҳужжат терминлари нималарни англатади?

• Силикат маҳсулотлари ишлаб чиқаришнинг принципиал технологик тизимлари ҳақида тушунча беринг.

• Боғловчи модда ишлаб чиқариш тизимини чизиб беринг.

• Керамика буюмлари қандай технологик тизим асосида олинади?

• Шиша ва ситаллар олиш технологик тизимини келтиринг.

• Технологик тизим этаплари нимани англатади?

• Ўзбекистоннинг силикат маҳсулотлари ишлаб чиқариш технологияси қай даражада?

• Ўзбекистондаги қайси йирик корхоналарда цемент маҳсулотлари олинади?

• Ўзбекистондаги йирик керамика буюмлари ишлаб чиқарувчи корхоналарни санаб беринг.

• Ўзбекистоннинг қайси корхоналарида шиша буюмлари ишлаб чиқарилади?

3-фаолият: Бобга тааллуқли тест саволлари ечилишини топинг.

1. Технология сўзи нимани англатади?

А. Санъат, маҳорат ва уддалаш;

Б. Шакллаш, қуритиш ва куйдириш;

С. Хом-ашё, материал ва буюм;

Д. Усул, метод ва восита;

Е. Қазиб олиш, ишлов бериш ва узатиш.

2. Қайси технологик жараёнлар боғловчи моддалар олишга тааллуқли.

А. Компонентлар тайёрлаш, майдалаш, аралаштириш, шакллаш, қуритиш ва куйдириш;

Б. Компонентлар тайёрлаш, майдалаш, аралаштириш, иссиқлик ишлови бериш ва унлаш;

С. Компонентлар тайёрлаш, майдалаш, аралаштириш, иссиқлик ишлови бериш, қолиплаш ва отжиг;

Д. Компонентлар тайёрлаш, майдалаш, аралаштириш, эритиш ва кристаллаш;

Е. Барча жавоблар нотўғри.

3. Технологик тизим этапларидан қайси бири барча материал ва буюмлар олишга тааллуқли?

А. Қуритиш;

Б. Шакллаш;

С. Аралаштириш;

Д. Туйиш;

Е. Куйдириш.

4. Технологик тизимнинг отжиг қилиш этапи қандай маҳсулотлар олиш жараёнига тегишли.

А. Боғловчи модда;

Б. Керамика;

С. Оловбардош буюм;

Д. Шиша;

Е. Ситалл.

5. Ўзбекистонда қайси силикат маҳсулотлари ишлаб чиқариш шу кунгача яхши йўлга қўйилмаган?

А. Боғловчи модда ва керамика;

Б. Керамика ва шиша;

С. Шиша ва боғловчи модда;

Д. Шиша ва асбоцемент буюми;

Е. Оловбардош буюми ва ситалл.

4-фаолият: кичик гурухда келтирилган мавзулар бўйича баҳс юритинг.

• 22-расмда цемент кукунини тайёрлаш схемаси берилган. Схемага кирган технологик жараёнлар ва уларнинг шартли кўриниши устида баҳс юритинг.

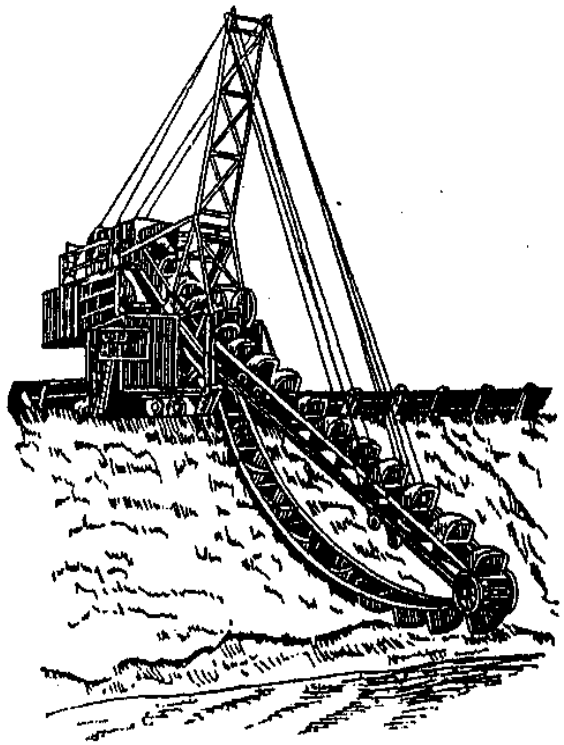
• 23- расмдаги қурилиш ғишт ишлаб чиқариш тизими жараёнлари устида баҳслашинг.

• Боғловчи модда, керамика, шиша ва ситаллар ишлаб чиқаришнинг принципиал технологик тизимларидаги ўхшашлик ва фарқлар устида мунозара юритинг.

• Технологик тизим жараёнлари ва технологик тизим этаплари орасидаги ўхшашлик ва фарқларни топиш устида баҳс юритинг.

• Силикат маҳсулотларини ишлаб чиқариш Ўзбекистонда қандай йўлга қўйилган. Асосий муаммо, ютуқ ва камчиликлар устида баҳслашинг.

5-БОБ.СИЛИКАТ ВА ҚИЙИН ЭРУВЧИ НОМЕТАЛЛ МАТЕРИАЛ ВА БУЮМЛАР ИШЛАБ ЧИҚАРИШ ТЕХНОЛОГИЯСИДА ХОМ-АШЁ ТАНЛАШ, ҚАЗИБ ОЛИШ ВА ТАШИШ.



24-расм. Кўп ковшли экскаватор.

Бу бобда талаба қуйидаги тушунчалар билан танишади:

•ХОМ-АШЁ ТАНЛАШ - қайта ишлаш орқали маҳсулотлар (ғишт, плитка, чинни буюми, цемент, қурилиш гипси, оҳак, дераза ойнаси ва бошқалар) нинг керакли хосса-хусусиятларни таъминлаб берувчи табиий ёки сунъий моддалар;

• ХОМ-АШЁ ТУРЛАРИ – шиша саноатида асосий ва қўшимча; керамикада ёпишқоқ, кенгаювчан ва эритгич; боғловчи модда ишлаб чиқаришда сулъфатли ва карбонатли- карбонатли, гилли ва корректировка қилувчи; минерал фаол қўшилма ва қотишни бошқарувчи;

• ХОМ-АШЁ КАРЪЕРИ - гил, каолин, лёсс, оҳактош каби табиий хом-ашёлар жойлашган саёз кон;

• ХОМ-АШЁНИ ҚАЗИБ ОЛИШ - кавлаш ва портлатиш йўли билан бажариладиган муҳим технологик жараён;

• ХОМ-АШЁНИ ТАШИШ - релъсли ва релъссиз, даврий ва тўхтовсиз узатиб туриш воситаларида бажариладиган технологик жараён.

20-§. Хом-ашё материалларини танлаш.

Корхонада маҳсулот ишлаб чиқаришдан олдин бозор талаблари билан танишилади. Сўнгра керакли материал ёки буюмларнинг хоссалари олдиндан аниқланади. Шу хосса ва хусусиятлар хом-ашёларни танлаш орқали амалга оширилади.

Масалан, сув қўшилганда у билан реакцияга киришиб вақт ўтиши билан мустаҳкам модда ҳосил бўлиши керак бўлса танлаш оҳактош ва гил атрофида бўлади. Қотувчанлик ва боғловчилик хусусиятларини ошириш учун оҳактошдан масса таркибида кўпроқ олиш керак бўлади.

Умумий қилиб гапирилганда, боғловчи моддалар ишлаб чиқаришда хом-ашёларни танлаш қуйида номлари келтирилган 6 хил жинслар атрофида бўлади:

1. Карбонатли хом-ашёлар. Уларга портландцемент ва оҳак олишда ишлатиладиган оҳактош, бўр, оҳак туфи, чиғаноқтош номли оҳакли тоғ жинси

ҳамда магнезиал боғловчилар ишлаб чиқаришда қўлланиладиган доломит ва магнезит киради. Оҳактош, магнезит ва доломит кристалл панжарали тоғ жинслари бўлиб, уларнинг таркиби кўпинча тегишли кимёвий формулага тўғри келади. Уларнинг микротузилиши турлича бўлиши мумкин. Масалан, доломитнинг микроструктураси кристалларининг ўлчамига қараб майда кристалли (ўлчами 0,1 мм дан кичик), ўртача кристалли (ўлчами 0,1-0,25 мм оралиғида) ва йирик кристалли (ўлчами 0,25 мм дан катта);

2. Гилли хом-ашё - гиллар, гилли сланецлар, қумоқ тупроқлар, лёсс ва бошқалар. Улар цементли шихталарнинг иккинчи асосий компоненти ҳисобланади. Гиллар ҳам табиатда кенг тарқалган бўлиб, кимёвий таркибига кўра каолинит, галлуазит, пирофиллит, монтмориллонит, монотермит кабиларга ажралади. Улар табиатда гранит ва гнейсларнинг парчаланишидан ҳосил бўладиган жинслардир;

3. Карбонат-гилли хом-ашё - мергеллар. Мергеллар табиатнинг улуғ туҳфаси бўлиб, ўта юқори цемент олишга имкон туғдирадитган юқори сифатли хом ашёдир.

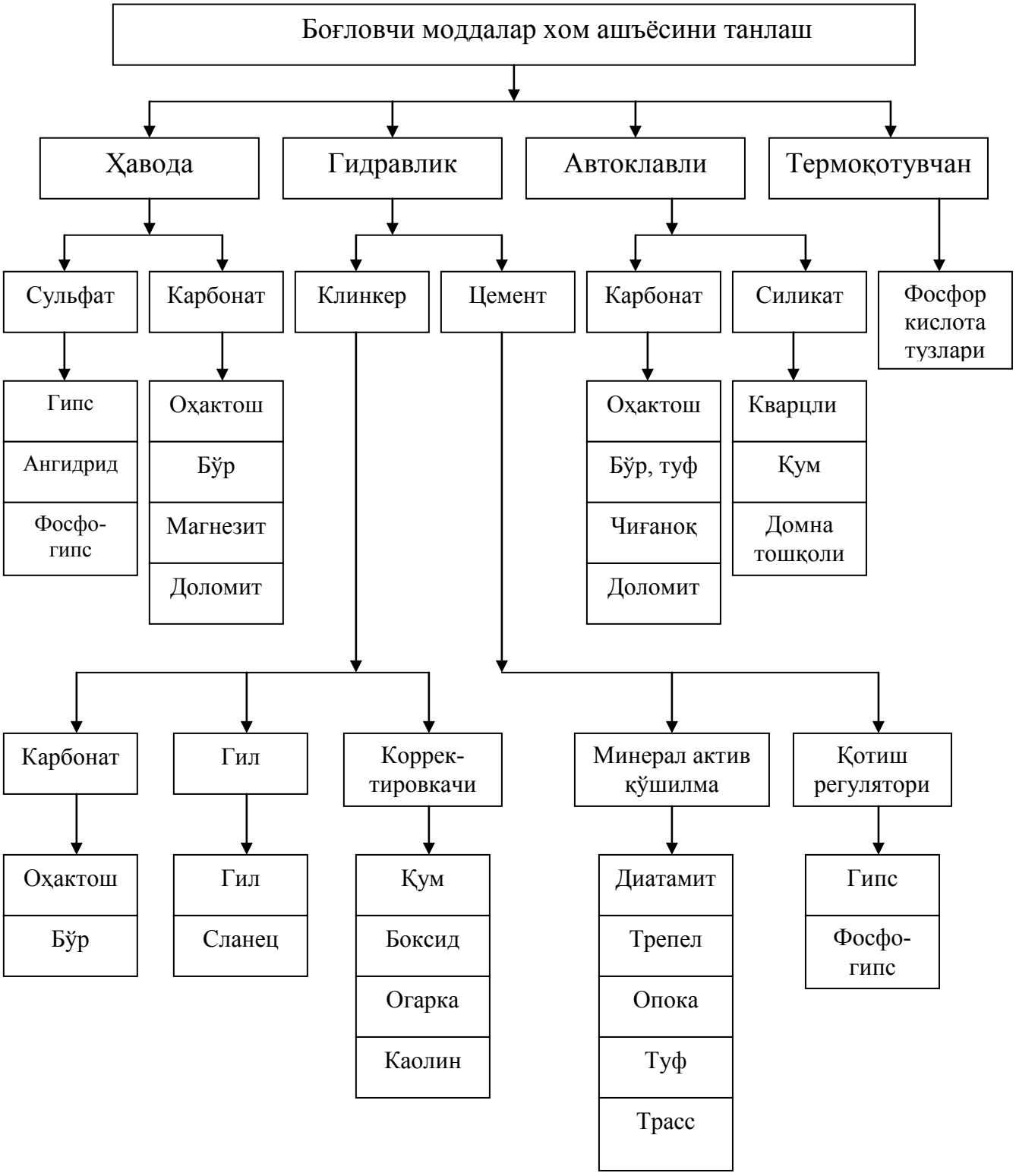
4. Кремнеземли хом-ашё - силикат автоклав материаллари тайёрлаш ва портландцемент шихталарида корректировка қилувчи қўшимча сифатида ишлатиладиган кварцли қумлар ва бетонлар солиштирма оғирлиги ва коррозияга чидамлилигини ошириш учун цемент таркибига фаол минерал қўшилма сифатида киритиладиган трепеллар, диатомитлар ва опока (қумга бой тоғ жинси) лар. Табиатда кварцитлар кўп тарқалган зич қаттиқ майдадонали тоғ жинсидир. Улар асосан кварц доначаларидан ташкил топган бўлиб, қўшилма модда сифатида таркибига мусковит, хлорит, гематит, графит, кианит ва бошқалар киради;

5. Сулъфатли хом-ашё - гипстош ва табиий ангидрид. Улар гипсли боғловчилар ишлаб чиқаришда асосий хом-ашё ва портландцемент қотиши регуляторлардир;

6. Тошқол ва куллар - цементларнинг хом-ашёли шахтаси ҳамда оҳак, гипс ва портландцемент асосида олинадиган қўшма цемент таркибига киради.

Боғловчи моддалар ишлаб чиқаришда қўлланиладиган хом-ашёларни

танлаш схематик равишда қуйидагича ифодаланиши мумкин.



Керамика маҳсулотлари хом-ашёси 3 группа - ёпишқоқ, кенгаючан ва эритгич материаллари орасидан қуйидагича танланади:

Керамика маҳсулотлари хом-ашёсини танлаш

Пластик	Кенгаючан	Эритгич
Гиллар	Кварцли қум	Дала шпати
Каолинлар	Гилли сланец	Пегматит
Чинни тоши[x]	Домна тошқоли	Нефелин концентрати
	Ёқилғи тошқоли	Бўр
	Куллар	Перлит
	Шамот	Доломит
		Магнезит
		Барит
		Стронцианит
		Фосфор тошқоли
		Нефелин-сиенит
		Сподумен
		Фосфорит
		Апатит

[x]Чинни тоши таркибига пластик моддалардан ташқари кенгаючан ва эритгичлар ҳам киради.

Пластик хом-ашё - керамика масалаларининг асосий компоненти бўлиб, у кучли ёпишқоқлик хусусиятига эга эканлиги туфайли самарали шакллашни таъминлайди. У керамика маҳсулотлари таркиби, тузилиши ва хоссаларига кучли таъсир ўтказади. Уларга гил ва каолинлар киради. Чинни, сопол ва шамот оловбардош ғиштларида каолин $A1_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$ қуйидагича парчаланиб, асосий минерал фаза муллит $3Al_2O_3 \cdot 2SiO_2$ ни ҳосил қилади:

$$Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O \longrightarrow Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 + 2H_2O$$

Каолинит Метакаолинит

$$3\,(Al_2O_3 \cdot 2SiO_2) \longrightarrow 3\,Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 + 4SiO_2$$

Муллит

Кенгаючан хом-ашёлар - қуритиш ва куйдириш жараёнларида маҳсулотларни деформацияланишдан асрайди, шаклланган керамика буюмининг қийшайиши ва дарз кетишининг олдини олади. Улар табиатига кўра 3 турли бўлади:

- табиий-кварц қумлари, кварц, унланган кварцитлар, гилли сланец ва бошқалар;

- техноген-тошқол ва куллар;

- синтетик-шамот - паст температурада куйдирилган (одатда 1000°С) ва унланган гиллар;

Эритгичлар - пастроқ температурада эритма ҳосил қилиш ҳисобига гилларнинг пишиш температурасини пасайтиради. Натижада қаттиқ фазада пишишдан суюқ фазовий пишиш механизмига ўтилади. Эритгичларнинг гал ва кенгаювчан моддаларга таъсири 2 хил бўлиши мумкин:

- уларнинг эриш температуралари асосий гилли минералларнинг эриш температураларига нисбатан пастроқ бўлади - дала шпатлари, нефелин-сиенитлар, сподуменлар ва ҳоказо.

- эритгич моддалари шихтанинг асосан минераллари билан паст ҳароратда эрувчан эвтектика ҳосил қилади - бўр, доломит, магнезит ва бошқалар.

Агар силикат маҳсулоти берувчи корхонада шаффоф моддалар ишлаб чиқарилиши зарур бўлса - қум, оҳактош ва сода каби моддалар танланилади. Шихта таркибида албатта қум кўп миқдорда бўлмоқлиги зарур.

Адабий манбаларда шиша ва ситалл ишлаб чиқаришда ишлатиладиган хом-ашёларни икки группага бўлиш қабул қилинган. Биринчи группа материаллари асосий, иккинчи группага кирувчилар эса қўшимча материаллар деб юритилади.

Асосий хом-ашёлар - шиша асоси ва хосса-хусусиятларини ташкил қилувчи оксидли материаллар ҳисобланади. Уларни яна шиша ҳосил қилувчилар деб ҳам аташади. Қўшимча хом-ашёлар шиша таркибида хоссасаларни ўзгартириш ва шиша пиширишни тезлатиш учун хизмат қилади. Иккала группа материаллари орасида табиий, техноген ва синтетик продуктлар

бор. Кейинги вақтларда махсус таркибли шишалар синтези йўлга қўйилгани муносабати билан асосий ва қўшимча хом-ашё терминларидаги тафовут йўқолиб бормоқда. Махсус таркибли шишаларда қўшимча хом-ашёлар кўпинча асосий хом-ашё ролини бажармоқда.

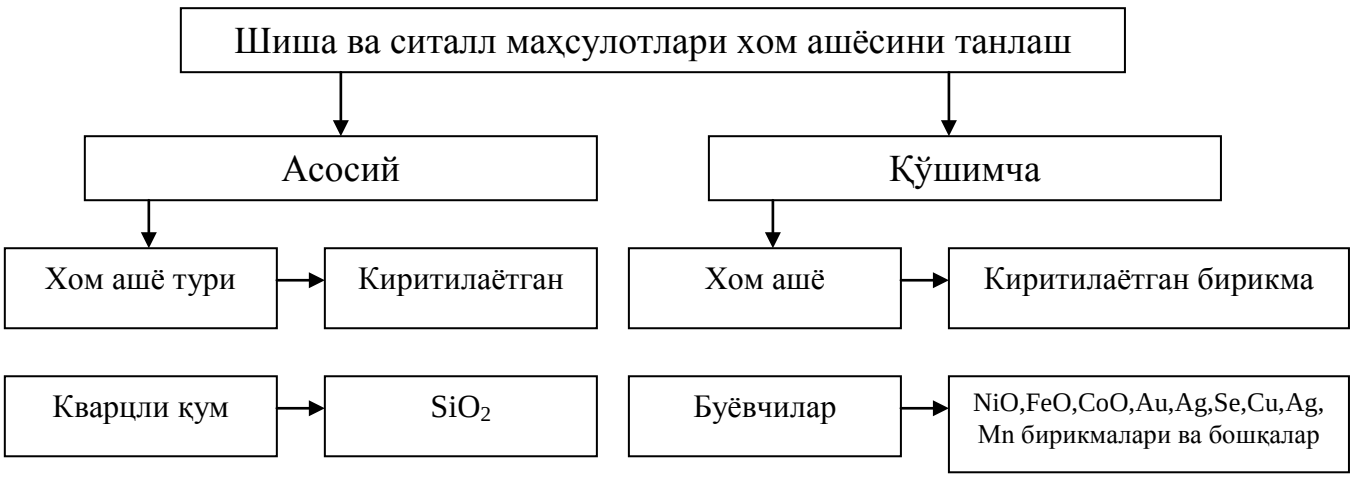
Асосий хом-ашё, масалан кварц қуми орқали шиша шихтаси таркибига шиша ҳосил қилувчи оксидлар (SiO_2 ва бошқалар) киритилади. Улар ўз навбатида қотирилган эритма-шишаларнинг скелетини ясашга сарф бўлади (9б-расм). Шиша скелетини ҳосил қилувчи Si-O ёки Si-O -Si боғланишлар юқорида таъкидлаганимиздек ион-ковалентли характерга эга бўлади.

Бўёвчи хом-ашё шиша шихтасига ранг бериш учун қўшилади. Улар шиша пиширишвақтида бутунлайин эриб кетади ёки коллоид заррачалари сифатида шиша массаси бўйлаб тақсимланган бўлади. Биринчи вақеа шиша шихтасига ўтадиган металл оксидлари (кобальт, марганец, хром, темир, мис оксидларини) қўшганда содир бўлади. Улар шиша таркибидаги кремнезем билан рангли силикатлар ҳосил қилади. Коллоид - ранг берувчи моддалар қаторига олтин, кумуш, сурьма, селен, мисли бирикмалар киради.

Бўёвчи ёки ранг берувчи хом-ашёлар одатда шихтага мингнинг бир бўлаги (олтин) дан то 5-7 (FeO) процентгача киритилади.

Бўғувчилар шиша массасида жуда кичик ва кўп сонли заррачалар ҳосил қилади, натижада шиша сутсимон-оқ рангга қопланади. Бўғувчилар сифатида цирконий, мишьяк ва сурьмаларнинг фторли ва фосфатли бирикмалари ишлатилади.

Хом-ашё таркибида темир оксидларининг кўп бўлиши шиша шаффофлигини камайтиради ва сарғиш-кўкроқ оқ рангли шишаларнинг пайдо



Сода	Na_2O
Бор кислотаси	B_2O_3
Натрий	Na_2O
Поташ	K_2O
Оҳактош	CaO
Бўр	CaO
Магнезит	MgO
Доломит	CaO, MgO
Глиназём	Al_2O_3
Пегматит	Al_2O_3
Нафелин концентрати	Al_2O_3
Дала шпати	Al_2O_3
Домна тошқоли	CaO,MgO,Al_2O_3
Ёқилғи қум	CaO,MgO,Al_2O_3

Бўғувчилар	Zr,As,Sb ва бошқаларнинг фторид ва фосфатлари
Оқартирувчилар	KNO_3, K_2SO_4, Na_2SO_4, NaCl, As_2O_3 ва бошқалар
Рангсизланти-рувчилар	NiO, Se_2O_3, CoO, MnO_2 ва бошқалар
Тезлаштирув-чилар	F, B, Cl ва P бирикмалари, аммоний тузи ва бошқалар

бўлишига олиб келади. Бунга барҳам бериш учун махсус қўшилма рангсизлантирувчилар оз миқдорда шихта таркибига киритилади. Никель ва кобальт оксиддари, селен ва марганец бирикмалари (пиролюзит ва бошқа) шулар жумласидандир.

Шиша пиширишвақтида унинг ҳажми ва юзасидаги ўта кичик ўлчамли газ пуффакчаларини ўз вақтида ва тез даф этиш муҳим масаладир. Бунинг учун шихта таркибига махсус қўшимча-оқартирувчилар-KNO_3, K_2SO_4, Na_2SO_4 ва

бошқалар киритилади. Улар юқори ҳароратда жуда кўп миқдордаги газларни чиқариш йўли билан парчаланади. Натижада уларнинг парчаланишидан пайдо бўлган йирик пуффакчалар шиша массасасидаги кўп сонли майда пуффакчаларни ҳам ўзи билан бирга кўтарилишига сабабчи бўлади. Улар шиша шихтаси таркибига жуда оз миқдорда киритилади. Масалан, As_2O_3 кучли рангсизлантирувчи ва оқартирувчи - 100 кг шиша массасига ҳисобланганда тахминан 200-300 г қўшилади.

Шахта таркибига тезлатувчи қўшилмалар - фтор, фосфор, бор, хлор бирикмалари ва аммонийли тузларни оз миқдорда киритиш орқали ванна печларининг унумдорлиги оширилади.

Хулоса қилиб айтганда боғловчи модда, керамика ва шиша олишда кенг ишлатиладиган гил, оҳактош, қум ва бошқа хом-ашёлар биринчи навбатда кимёвий таркиб, минераллар тури, гранулометрик ўлчам ва хоссаларга қараб танланади.

Оҳактошлар чўкинди тоғ жинслари туркумига киради. Улар кимёвий таркиби ва физик хоссасаларига кўра хилма-хил турларга бўлинади. Аммо уларнинг асосини кальций карбонат ташкил этади.

Гилларда алюминий оксиди миқдорининг кўп ва темир оксиди миқдорининг кам бўлганлиги яхши. Кальций, магний, натрий ва калий оксидларининг кўп бўлиши пишиш температурасини камайтиради. Қумларда эса кремний оксидининг миқдори кўп бўлиши, темир ва титан оксидлари каби ранг берувчи оксидларнинг миқдори кам бўлиши мақсадга мувофиқ.

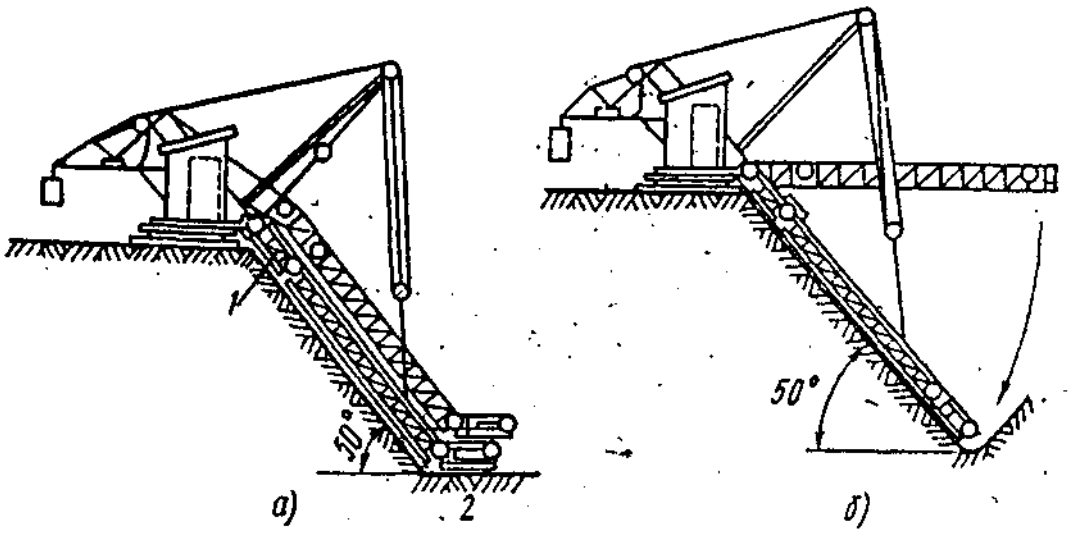
Технологик жараёнларнинг бориши фақат кимёвий таркибга боғлиқ бўлиб қолмай балки маҳсулот танасини ҳосил қилувчи заррачаларнинг ўлчамига ҳам боғлиқ. Керамика маҳсулотлари термик ишлов олаёганида заррачалар ўлчамининг кичик бўлиши реакцион юзани катталашишига олиб келади. Оловбардош буюмлар ишлаб чиқаришда ҳам гранулометрик таркибни ҳисобга олиш ўта зарур. Шундай қилинганда зич ва мустаҳкам оловбардош буюми олинади. Шиша пиширишда эса аксинча ўрта ўлчамли заррачалар қўл келади. Агар шихта заррачалари жуда майда бўлса, учиш орқали хом-ашё кўп йўқотилади. Шунинг учун шиша корхоналарида шихта эритишдан олдин

брикетларга айлантирилади. Шиша ва ситалл шихталарини брикетлаш орқали хом-ашё тежалади ва корхонадаги экологик муҳит яхшиланади.

Гил ва каолинларнинг кимёвий - минерологик ва гранулометрик таркиблари уларнинг хосса-хусусиятларига катта таъсир ўтказади. Уларнинг таркибидаги алюминий оксидининг миқдори ошишига қараб қориш учун керакли сув миқдори ўзгаради, заррачалар боғланиши кучаяди ва ҳ.к.

21-§. Хом-ашёни қазиб олиш.

Хом-ашё, масалан гилни ер остидан ковлаб чиқариш корхона яқинидаги очиқ саёз кон-карьерларда амалга оширилади. Хом-ашё сидирадиган ва юклайдиган машина - скрепер, бульдозер ёки экскаватор ёрдамида аввало карьер юзаси ўсимлик, кулранг тупроқ ва оҳактош қолдиғидан тозаланади, оқова ариқлари йўқотилади, ҳамда кириш йўли қурилади. Сўнгра турли



25-расм. Кўпковшли эксковаторнинг ишлаш схемаси.

а) параллел усулида; б) радиал усулида; 1,2-мослаштирувчи бўғинлар.

усулларда (илиқ иқлимли районларда очиқ, қиши қаттиқ районларга эса ёпиқ усулларда) гилни ковлаш ва транспорт воситаларига юклаш ишлари амалга оширилади. Ушбу мақсадларга одатда чўмич ҳажми 0,5 дан то 2 $м^3$ гача бўлган бир чўмичли, кўпдан-кўп ҳолларда кўпковшли эксковаторлар қўл келади (25 расм).

Оҳактош, мергель, кварц, дала шпати, тоғ биллури каби қаттиқ моддалар эса портлаш ёрдамида доналаштирилади ва бир чўмичли эксковатор ёрдамида вагонетка, платформа ёки машиналарга жойланади.

Дарсликни бошига ўтиш

Оҳактош конлари ҳам гил конларига ўхшаш ер юзасида жойлашган бўлади. Шунинг учун улар ҳам очиқ усулда қазиб олинади. Олдин конда портлатиш ишлари бажарилади. Керак бўлса кичик зарядлар ёрдамида портлатиш такрорланади. Йирик харсанглар ўлчами пневматик ёки электр болғалар билан камайтирилади. Майдаланган бўлакчалар экскаваторлар ёрдамида юк ташувчи транспортга жойланади ёки бункер орқали транспортерга узатилади.

8-жадвал

Кварц концентратларининг чиқиши ва улардаги асосий оксидлар миқдори

Кон номи	Концентрат чиқиши, %	SiO_2	Fe_2O_3	TiO_2	Cr_2O_3
Жерой	63,2-65,0	99,4-99,5	0,009-0,01	0,02	0,001
Кармана	43,7-45,0	99,2-99,4	0,01-0,012	0,005-0,007	0,001
Чияли	20,0-30,0	99,4-99,6	0,012	0,005	0,001
Майск	42,3-47,0	99,75	0,0055	0,01	-
Кулантай	58,0-68,5	99,5-99,6	0,009-0,01	0,013-0,016	0,001
Тозбулак, оқ	64,2-69,4	99,6-99,7	0,005-0,006	0,001	-
Тозбулак, кул ранг	47,0-67,0	99,6	0,01	0,003	
Кўрғонча	61,0-62,3	99,4	0,009	0,006	-
Новоселовск	72,0-85,0	99,5-99,8	0,009-0,011	0,001	-

Оҳактошни қазиб олиш вақтида унинг чўкма жинс эканлигига аҳамият бериш керак. Унинг кимёвий-минералогик таркиби кон сатҳи ва қалинлиги бўйича фарқланади. Шу сабабли оҳактошни қазиб олишдан олдин коннинг барча участкалари ва қалинлигини пухта текшириб чиқиш зарур.

Кон (карьер)дан қазиб олинган хом-ашё, масалан кварц қуми баъзи ҳолларда тўғридан-тўғри ишлаб чиқариш циклига жалб этилади, баъзи ҳолларда эса бойитиш керак бўлади. Турли усулларда бойитилган кварц концентратларининг сифат кўрсаткичларини 8-жадвалда келтирилган цифрлардан кўриш мумкин.

22-§. Хом-ашёни ташиш.

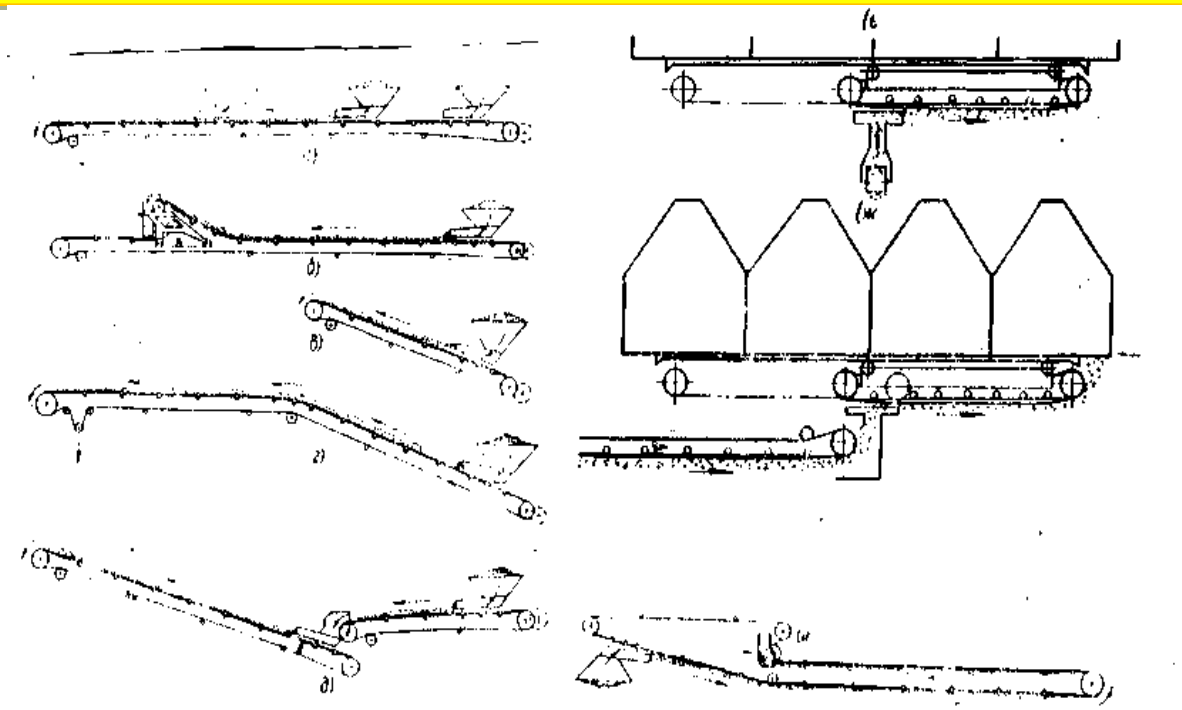
Хом-ашёни ташиш мақсадида рельсли ва рельссиз, даврий ва тўхтовсиз узатиб турувчи машиналар қўлланилади. Рельсли транспорт воситалари қаторига мотовоз, электровоз, осма сим арқон йўли кабилар киради. Рельссиз юк ташувчи воситаларга эса турли-туман маркали автомашиналар (масалан "БелАЗ" ва "КрАЗ"), электролафат, скрепер, бульдозер ва бошқаларни кўрсатиш мумкин.

Юкларни жойидан жойига тўхтовсиз узатиб туриш транспортер ва элеваторлар воситасида бажарилиши мумкин. Карьер заводдан 1 км.ча нарида бўлса, лентали транспортлардан, завод билан карьер ораси паст-баланд бўлса осма сим арқондан фойдаланса бўлади. Баъзи ҳолларда гидротранспортдан фойдаланилади. Кон корхонадан 3 км. гача бўлганида хом-ашёларни ўзи ағдарадиган автотранспортлар ёрдамида ташиш қулай. Бундай ҳолларда машиналар нормал юриши учун қаттиқ ва пишиқ йўллар қуриш керак бўлади. Кон корхонадан 3 км дан ортиқ масофада жойлашган бўлса, темир йўлдан фойдаланиш зарур.

Транспортёр оҳактош, дала шпати, гал ва бошқаларни ташиш жараёнини амалга ошириш ва кузатиб бориш учун қулай воситадир (26-расм).

Усул унумдорлиги, кам мехнат талаб қилиши, жиҳозни эксплуатация қилиш осонлиги билан бошқа ташиш воситаларидан фарқланади.

Лентали конвейерлар одатда лента, пастки ва устки роликли таянчлар, ҳаракатлантирувчи механизм, таранг қурилма, рамалар, юкловчи ва юкни туширувчи қурилмалардан ташкил топган бўлади. Конвейер лентаси ўта мустаҳкам резинасимон материал (бельтинг) ёки пўлатдан ясалади. Бельтинг эни 300 дан 2000 мм гача бўлиб, мустаҳкамлик чегараси 55-115 кг/см ни ташкил этади. Улар + 50 дан-25 градус оралиғида ишлайди.



26-расм. Лентали конвейерлар кўриниши ва ишлаш принципи:
а-қўзғалувчан юкловчи воронкали горизонталь конвейер; б-ораликда юкни икки барабанли туширгич ёрдамида туширувчи горизонталь конвейер; в-қия конвейер; г-қия горизонталь конвейер; д-уланган горизонталь ва қия конвейерлар; е-ҳар томондан юкланадиган қия-горизонталь конвейер; ж-бўйи бўйлаб-челнокли; 3-кўндаланг-челнокли.

Пўлатли ленталар 40Т ва 65Т маркали пўлатдан ясалади. Уларнинг эни 400-600 мм бўлиб, қалинлиги 1-1,5 мм ни ташкил қилади. Мустаҳкамлик чегараси 1 см квадрат юзага ҳисобланганда 12000 кг га тенг ва 120-350 градусга чидамли.

Қаттиқ иқлимли шароитларда нормал ишлашни таъминлаш учун корхона ҳовлисида ишлаб чиқариш учун керакли материалларнинг маълум муддатли запаслари ҳозирлаб қўйилади.

1-фаолият: бобга таалуқли таянч сўз ва иборалар билан танишинг.

• Хом-ашё- керакли хосса-хусусиятларга эга бўлган маҳсулотларни қайта ишлаш орқали таъминлаб берувчи табиий, техноген ёки сунъий модда.

• Хом-ашё танлаш—тайёр маҳсулот фазавий таркибини таъминлаш учун ишлаб чиқариш жараёнида қўлланиладиган оҳактош, гил, кум каби хом-ашёлар роли, миқдори ва сифатини ҳисобга олиш жараёни.

• Хом-ашё танлаш технологик операцияси-шиша саноатида асосий ва қўшимча; керамикада ёпишқоқ, кенгаювчан ва эритгич; боғловчи модда ишлаб чиқаришда сульфатли ва карбонатли; карбонатли, гилли ва карректировка қилувчи; минерал фаол қўшилма ва қотишни бошқарувчиларни ҳисобга олиш мажмуи.

• Хом-ашё карьери- гил каби хом-ашёлар жойлашган очиқ саёз кон.

• Хом-ашёни қазиб олиш- кавлаш ва портлатиш йўли билан бажариладиган жараён.

• Хом-ашёни ташиш-рельсли ва рельссиз, даврий ва тўхтовсиз узатиб туриш воситаларида бажариладиган технологик жараён.

2-фаолият: назорат саволларига жавоб топинг.

• Маҳсулотлар ишлаб чиқариш учун хом-ашё материаллари қандай танланади?

• Боғловчи моддалар ишлаб чиқаришда хом-ашё нималарга асосланиб танланади?

• Керамика саноати хом-ашёлари ҳақида қандай тушунчага эгасиз? Улар қандай қилиб танланади?

• Замонавий шиша технологияси ривожлантиришнинг хом-ашёларга оид асосий омилларини санаб беринг.

• Хом-ашёни қазиб олиш учун қайси турдаги механизмлар ишлатилади?

• Хом-ашёни ташувчи машиналар маркасини келтиринг. Улар қандай афзаллик ва камчиликларга эга?

• Хом-ашёни ташишда лентали транспортёрлардан фойдаланишнинг қулайликларини санаб беринг.

3-фаолият: бобга таалуқпи тест саволлари ечимини топинг.

1. Цемент клинкери ишлаб чиқаришда қандай хом-ашёлар танланилади?

А. Карбонат, гил ва корректировкачи;

Б. Гил, кварц қуми ва дала шпати;

С. Кварцли қум, доламит ва сода;

Д. Каолин, шамот ва боғловчи;

Е. Қўрғошин суриги, поташ ва кварц қуми.

2. Керамика материали - чинни ишлаб чиқаришда қандай хом-ашёлар олинади?

А. Гил, қум ва дала шпати.

Б. Карбонат, гил, карректировкачи, минерал актив қўшилма ва қотиш регулятори;

С. Цемент ва асбест;

Д. Қум, доломит ва сода;

Е. Қум, доломит, сода ва кристаллизация катализатори.

3. Шиша буюмлари - банка ва бутилкалар ишлаб чиқаришдаги асосий хом-ашёлар

А. Кварц қуми, глинозем, доломит ва сода;

Б. Карбонат ва галлар;

С. Каолин ва шамот;

Д. Каолин, дала шпати ва кварц қуми;

Е. Олтин, қум, доломит ва сода;

4. Оҳактош каби минералларни қазиб олишда қўлланиладиган усул:

А. Урилиш;

Б. Портлаш;

С. Ишқалаш;

Д. Ёриш;

Е. Эзиш.

5. Тупроқ каби хом-ашёларни рельссиз ташувчи восита:

А. "БелАЗ", "КрАЗ" типидаги автомашина;

Б. Енгил машина;

С. Автобус;

Д. Бульдозер;

Е. Трактор.

4-фаолият: кичик 2-3 кишилик гуруҳда қуйида келтирилган мавзулар бўйича баҳс юритинг.

• Келтирилган 3 та схемада силикат ва қийин эрувчи нометалл материаллар хом-ашёси келтирилади. Сиз алюминий оксиди, темир оксиди ва бошқаларнинг материаллар олишдаги роли устида мунозара юритинг.

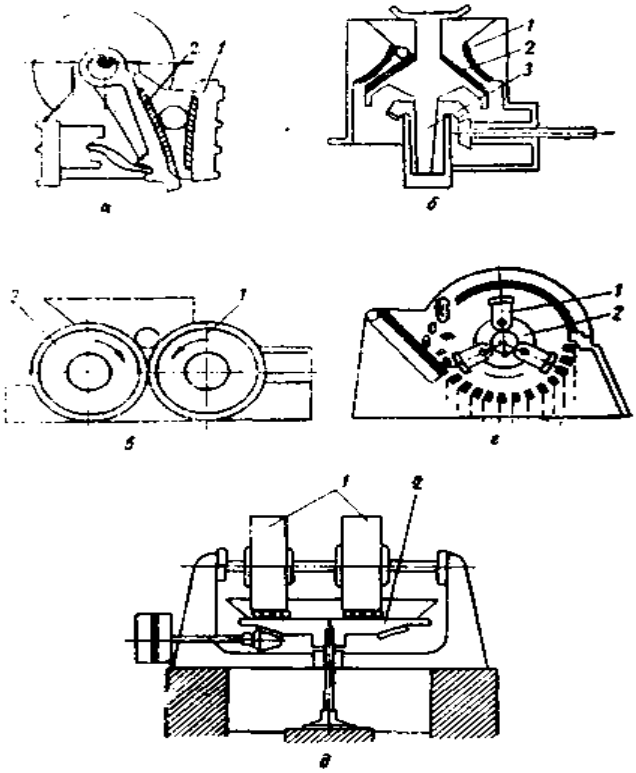
• 8-жадвалда Ўзбекистон Республикаси ҳудудида жойлашган шиша саноати хом-ашёлари - кварц концентратларининг таркиби берилган. Сиз уларнинг қайси бирлари шишасозлик учун ўта зарур мавзуларида баҳс юритинг.

• 24 ва 25 расмларда силикат саноати соҳаларида кўп ишлатиладиган кўпкавшли экскоратор берилган. Сиз унинг тузилиши ва ишлаш принципи ҳақида баҳслашинг.

• 26-расмда силикат корхоналарида кўп қўлланиладиган лентали транспортёрлар шакли ва ишлаш принципи келтирилган. Сиз уларнинг бир-биридан қандай фарқланиши устида фикр юритинг.

• Силикат саноати хом-ашёларини қазиб олиш ва ташиш Ўзбекистонда қандай йўлга қўйилган. Асосий муаммо, ютуқ ва камчиликлар устида баҳслашинг.

6-БОБ. СИЛИКАТ ВА ҚИЙИН ЭРУВЧИ НОМЕТАЛЛ МАТЕРИАЛ ВА БУЮМЛАР ИШЛАБ ЧИҚАРИШДА ДАСТЛАБКИ ИШЛОВ БЕРИШ ВА ДОНАЛАШ ЖАРАЁНЛАРИ.



27-расм. Хом-ашё майдаловчи машиналарининг ишлаш схемалари: а) жағли майдалагич, 1-тургун жағ, 2-ҳаракатланувчи жағ; б) конус майдалагич, 1-ташқи турғун конус, 2-ички майдаловчи конус, 3-вертикал вал; в)-валикли майдалагич, 1 ва 2-бир-бири томон ҳарактланувчи валиклар; г) болғачали майдалагич, 1-майдаловчи болғачалар, 2-майдалагич ротори; д)-чопқир майдалагич, 1-айланувчи катоклар, 2-турғун ёки ҳаракатланувчи палли.

Бу бобда талаба қўйидаги тушунчалар билан танишади:

• МАЙДАЛАШ - хом-ашё ва материалларнинг бўлакларини эзиш, уриш, ишқалаш, ёриш, узиш ва портлатиш орқали кичрайтириш жараёни;

МАЙДАЛАШ ДАРАЖАСИ – материалнинг майдаланишдан олдинги ўлчамини майдаланганидан кейинги ўлчамига нисбати;

• ДАҒАЛ МАЙДАЛАШ - хом-ашё бўлакчаларининг доналаш жараёнида катта ва кичик ғовак ва дефектлар очилиши ҳисобига янада кўп сонли бўлакчаларга ажралиши;

ЎРТАЧА МАЙДАЛАШ - жараён давомида кристаллар майдаланишининг рўй бериши;

• ДАСТЛАБКИ ИШЛОВ БЕРИШ – кварц қуми, оҳактош ёки бўр, сода, поташ ёки натрий сульфати, шиша синиғи ва бошқа хом-ашёларни бойитиш (ювиш ва флототозалаш), қуритиш, элаш, электромагнитли сепарация қилиш каби жараёнлар мажмуаси.

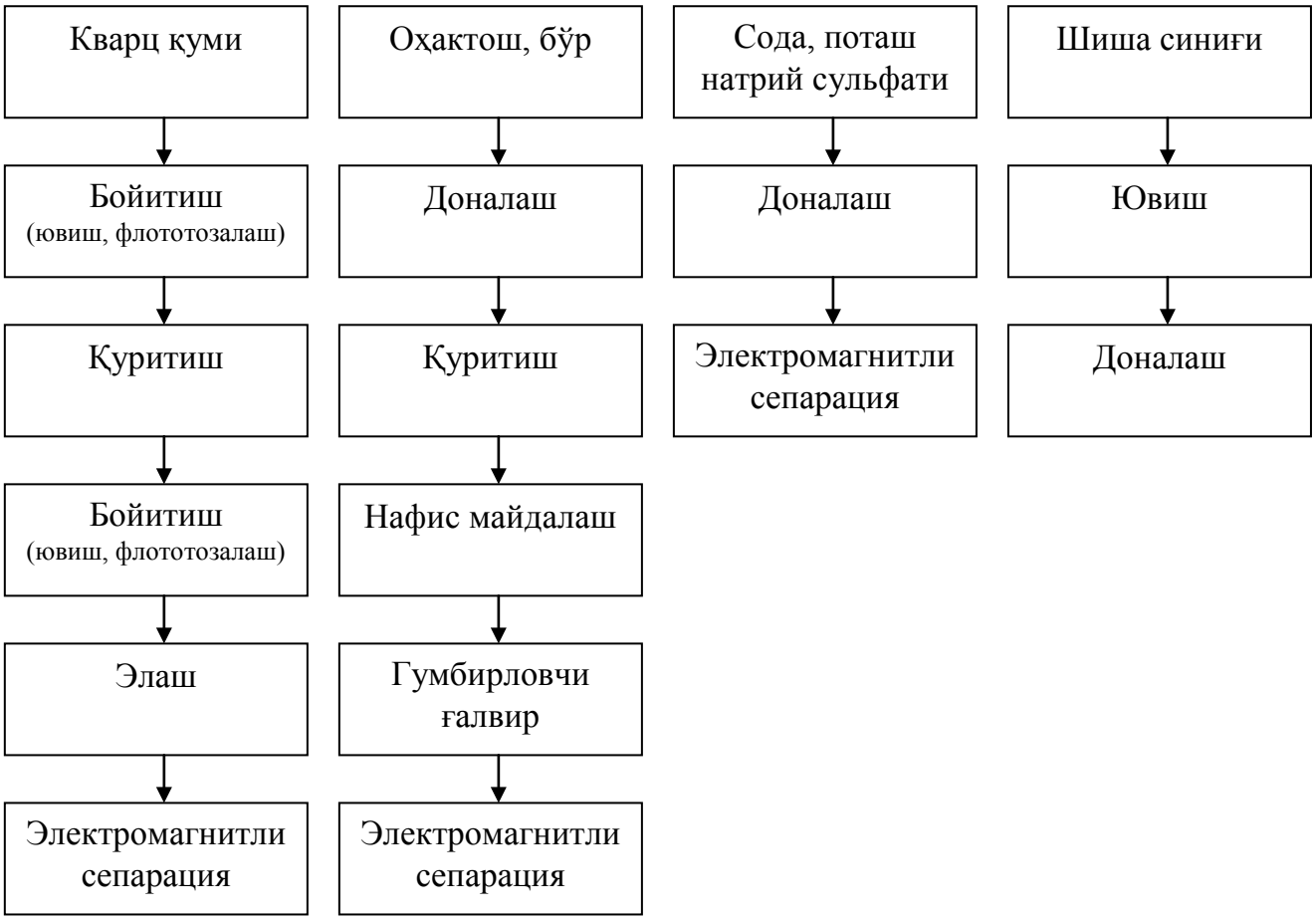
23-§. Хом-ашёларга дастлабки ишлов бериш.

Боғловчи модда, керамика ва шиша маҳсулотлари ишлаб чиқарувчи корхоналарга хом-ашё табиий, техноген ёки синтетик ҳолатларида карьер, кон ва корхоналардан келтирилади. Синтетик хом-ашё - кальцинация қилинган сода, бор кислотаси, бура, поташ, барий карбонати, ўта тоза оксидлар, карбидлар, нитридлар, силицидлар ва бошқа бир қатор кимёвий бирикмалар

дастлабки ишлов беришни талаб этмайди. Улар корхоналарга тайёр ҳолда келтирилади ва шихталар таркибига дозировкадан ўтгач киритилади.

Табиий ва техноген хом-ашёлар - кремнеземли (кварц, кварц қуми, кварцит, диатомит, опока, трепел), алюмосиликатли (лёсс, гил, оловбардош гил, гилли сланец, каолин, дала шпати, чинни тоши, перлит, пемза, туф, трасс ва бошқа), карбонатли (оҳактош, бўр, мергель, магнезит, доломит), глиноземли (боксит ва нефелин), сульфатли (гипстош, ангидрид, натрий сульфати), фосфорли (фосфорит, апатит) моддалар силикат массаси ёки шихтаси таркибига бойитилмаган ҳолда киритилиши мумкин (қурилиш керамикаси ишлаб чиқаришда). Лекин кўп ҳолларда (чинни-сопол, оловбардош буюм ишлаб чиқаришда) уларга дастлабки ишлов бериш зарурияти туғилади.

Дастлабки ишлов бериш орқали уларнинг таркибидаги темир ва бошқа ранг берувчи оксидларнинг миқдори камайтирилади, ёпишқоқлигини таъминловчи глинозём миқдори оширилади ва ҳ.к.



Юқоридаги схемада шиша саноати учун зарур бўлган кварцли қум,

оҳактош, сода, шиша синиғи мисолида хом-ашёларга дастлабки ишлов бериш шартли тизимлари келтирилган.

Кварц қумлари ювилган вақтда тупроқлардан тозаланади, қумдаги эркин темир бирикмаларнинг миқдори 25-30 %га камаяди. Бу жараён классификалаштирувчи конус, гидромеханик классификатор ва гидроциклонларда бажарилади. Ишқалаб ювиш махсус аралаштиргичларда 8-9 минут давомида амалга оширилади. Бу вақтда кварц заррачалари юзасидан гиллар ювилиб кетади, ишқаланиш туфайли юзада жойлашиб қолган 80-90% темир бирикмалари йўқотилади.

Флототозалаш флотацион машиналар ёрдамида фаол аралаштириш йўли билан амалга оширилди. Пульпага флотоагентлар киритилиши туфайли қум заррачалари сувда хўлланади ва чўкади, қўшилмалар эса қўлланмаганлиги туфайли кўпик ҳолатида юзада қолади. Бу усул ёрдамида темир оксидининг миқдори 0,02-0,04% га камайиши мумкин.

Электромагнитли сепарация индукцион - роликли магнит сепаратори ёрдамида бажариладиган операция бўлиб, унда темир бирикмалари ва кварц заррачалари турли траекториялар бўйича ҳаракат қилади ва йиғилади.

Бойитишнинг кимёвий методлари ҳам оптик шишалари, қўрғошинли биллур каби маҳсулотлар ишлаб чиқаришда кенг ишлатилади. Юзани эритувчиси сифатида суюлтирилган кислота ёки кучсиз кислота тузи эритмаси ишлатилиши мумкин.

Кварцли қумни қуритиш жараёни барабанли қуритгичларда 700°С гача бўлган ҳароратда олиб борилади. Элаш жараёни эса барабанли ёки вибрацион гумбирловчи сим ғалвирларда амалга оширилади.

24-§. Хом-ашёни майдалаш.

Силикат ва зўрғасуюлувчан материаллар ишлаб чиқаришда хом-ашё танлашнинг нақадар муҳимлиги ҳақида юқорида ёзган эдик. Олинадиган маҳсулотнинг сифати эса аксариятда уларга ишлов бериш билан боғлиқ. Хом-ашёларга ишлов бериш муҳим технологик жараёнлар мажмуаси бўлиб, кўпинча катта энергия ҳаражати орқали рўй беради. Хом-ашёни майдалаш деганда

материал юзасининг кимёвий фаоллигини бўлакчалар ёки заррачалар сонини ошириш ҳисобига кучайтириш тушинилади. Реакцион жараённинг енгил ўтиши, реакциялар тезлигини ошириш учун хом-ашё бўлакчалари ўлчамини минимал қийматгача камайтириш зарур.

Хом-ашё материаллари паст ҳароратда қаттиқ ва мўрт ҳолатида бўлади. Унинг доначалари турли ўлчамли макро- ва микродарзларга бой бўлиб, кристалл панжаралари бўшлиқлар, дислокация ва координацион ноаниқликларга бой бўлади. Шунинг учун уларнинг реал мустаҳкамликлари назарий ҳисобланганига нисбатан 100-1000 маротаба кам бўлади.

Хом-ашё материалларини майдалаш уч этапли жараёндир.

1. Дағал майдалаш. Бу этапда структурадаги дефектлар, катта ва кичик ғоваклар очилади ва бўлаклар янада кўп сонли бўлакчаларга ажралади;

2. Ўртача майдалаш. Бу этапда кристалларнинг майдаланиши рўй беради ва материалнинг майдаланишга қаршилиги кескин ортади;

3. Нафис майдалаш. Бу этапда айрим-айрим кристаллар янада майдароқ кристалчаларга ажралади, жараён қийин кечади ва ёпишиш-агрегатлаш ҳодисалари намоён бўлади.

Лекин адабиёт саҳифаларида майдалаш беш этапли бўлади деган маълумотлар ҳам бор;

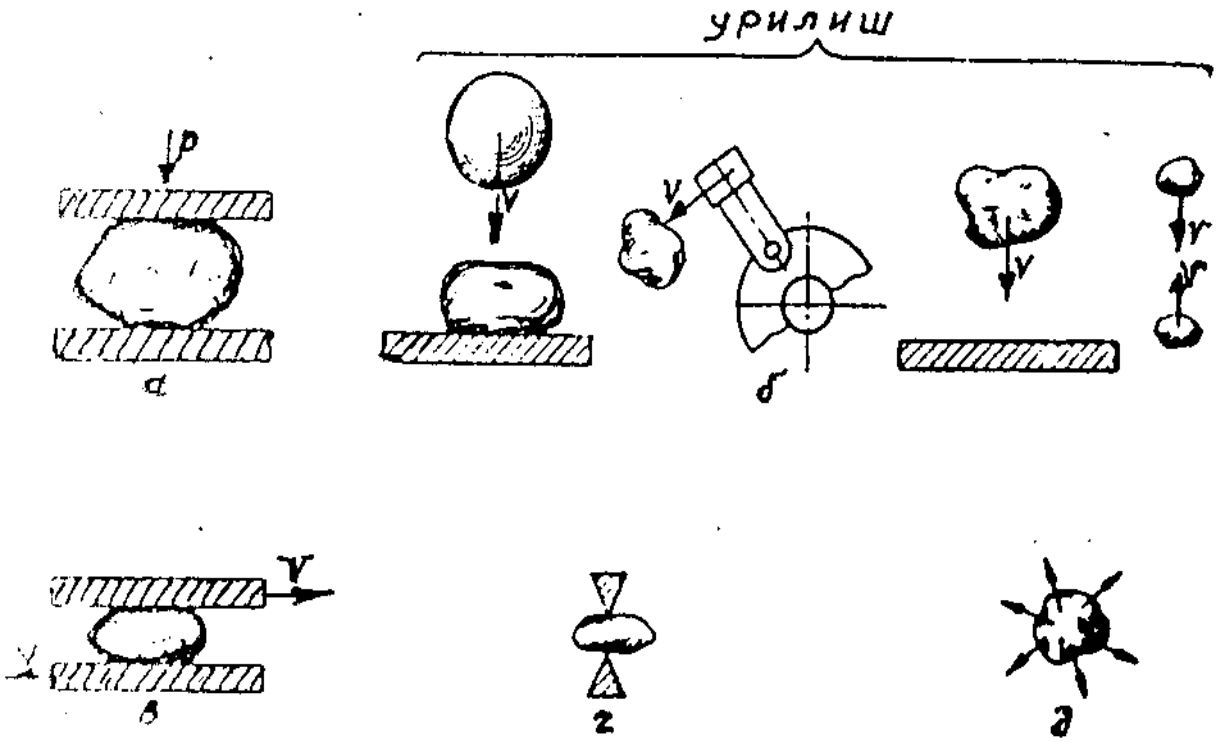
1. Йирик доналаш;
2. Ўртача доналаш;
3. Майда доналаш;
4. Нафис майдалаш;
5. Ўта нафис майдалаш;

Бу бобда асосан дағал-ўртача майдалаш ёки йирик-ўртача-майда доналаш жараёнлари ҳақида сўз юритилади.

Кимёвий нуқтаи назардан қаралганида майдалаш вақтида юза кремний-кислород каби боғланишларнинг узилиши туфайли ижобий ва салбий зарядларга эга бўлиши мумкин (кварц минерали майдаланганда), оз миқдорда янги модда ҳосил бўлиши ҳам кузатилган (кварц ва оҳактош биргаликда майдаланганида волластонит хосил бўлиши), кристалл панжаранинг пластик деформацияга мойиллиги туфайли юзанинг аморфланиши ва фаолликнинг

кескин ошишига эришилган (кварц минералининг нафис майдаланиши вақтида), минералларнинг оз миқдорда бўлса ҳамки парчаланиши ҳам рўй беради (оҳактош майдаланаётганида қисман газ учиб чиқиши ва оҳак-кальций гидроксидининг ҳосил бўлиши), минераллардаги ковалент боғларнинг узилиши ҳам кузатилиши мумкин (сувли алюмосиликатлар майдаланиши чоғида). Бундай мисолларни кўплаб келтириш мумкин.

Силикат маҳсулотларини ишлаб чиқаришда хом-ашёни дағал ва ўртача майдалаш турли доналаш машиналарида амалга оширилади (27-расм). Бу машиналарда майдалаш жараёни модда бўлакларини эзиш, уриш, ишқалаш, ёриш, узиш, портлаш процесслари орқали руй беради (28-расм).



28-расм. Хом-ашёни майдалаш усулларининг схемалари.
а)-эзиш; б) урилиш; в) ишқалаш; г) ёриш; д) портлаш.

Ушбу процесс тури одатда моддаларнинг физикавий хоссалари, модда бўлакчаларининг ўлчами ва белгиланган майдалаш даражасига қараб танланилади.

Масалан, гилнинг ҳажми оғирлиги 1700-2000 кг/м^3 ва сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси 0,2-0,6 МПа; оҳактошнинг ҳажм оғирлиги 2630-3100 кг/м^3 ва сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси 40-380 МПа; кварцнинг ҳажм оғирлиги 2640 кг/м^3 ва сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси 80-145 МПа;

Дарсликни бошига ўтиш

шамотнинг ҳажм оғирлиги 1700-2100 кг/м^3 ва сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси 10 МПа атрофида бўлади. Хом-ашёнинг кўриниб турган физикавий хоссаларидаги фарққа қараб моддаларнинг майдаланишга мойиллиги туйиш қобилияти коэффиценти орқали аниқланади.

Туйиш қобилияти коэффиценти маълум даражада майдаланган эталон ва текширилаётган моддаларнинг майдалашга кетган солиштирма энергия миқдорлари нисбатини англатади ва хом-ашё турлари учун қуйидаги рақамлар билан характерланади:

Гил	1,5-2
Оҳактош	0,8-1,1
Клинкер	1
Кварц	0,6-0,7
Дала шпати	0,8-0,9
Магнезит	0,7-1
Тош кўмир	0,7-1,3

25-§. Майдалаш даражаси.

Майдаланаётган модда бўлакчаларининг бошланғич ўлчами ҳам уларни карьердан қазиб олиш ва ташиш ҳамда намлигига кўра турлича бўлади. Бўлакчалар кўринишини шартли шарсимон шаклда деб олсак, уларнинг диаметри қўйидагича топилади:

$$Д_{ўртача} = \sqrt[3]{lbh} \qquad \text{ёки} \qquad Д_{ўртача} = \frac{l+b+h}{3}$$

Аксариятда бу размернинг бошланғич ҳолати 1000-250 мм га тенг бўлади, туйилганидан кейинги ҳолати эса 0,001 мм ва ундан ҳам кичик бўлиши мумкин (9-жадвал).

Модда бўлакчаларининг бошланғич ўртача ўлчами ($Д_{ўртача}$)ни майдаланганидан кейинги ўртача ўлчамига ($d_{ўртача}$) нисбати материални майдаланиш даражаси деб аталади ва у i ҳарфи билан белгиланади.

$$i = (Д_{ўртача}) / (d_{ўртача})$$

Материалларни майдаланиш даражаси майдалаш машиналари учун 4-30

га, ун тортиш машиналари учун 300 гача, баъзи бир вақтларда эса бир неча мингача бўлиши мумкин (27-расм).

Майдаланиш даражасининг майдалаш типига боғлиқлиги қўйидаги 9-жадвалда берилган.

9-жадвал

Материаллар майдаланиш даражасининг майдалаш усулига боғлиқлиги

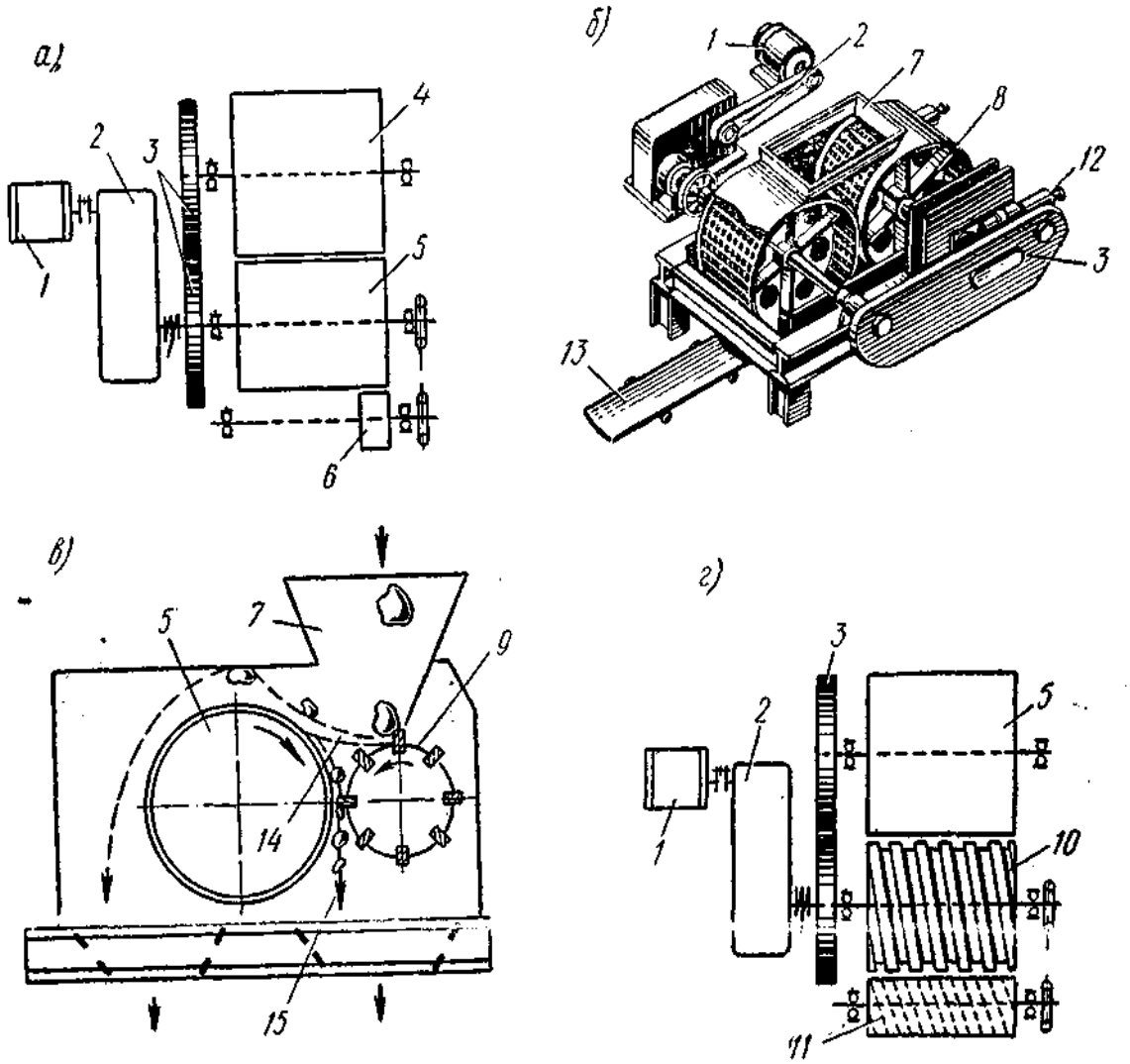
№	Майдалаш типи	Бўлакчаларнинг бошланғич ўртача ўлчами,Д,мм	Бўлакчаларнинг майдаланганидан кейинги ўлчами, d, мм	Майдаланиш даражаси, i = D / d
1.	Йирик доналаш	1500-300	300-100	2-6
2.	Ўрта доналаш	300-100	50-10	5-10
3	Майда доналаш	50-20	10-2	10-50
4.	Нафис майдалаш	10-2	2-0,075	50-100
5.	Ўта нафис майдалаш	2-0,075	0,075-0,0001	100 дан ортиқ

Қайси майдалаш усулини қўллаш майдаланаётган материалнинг физик-механик хоссаларига боғлиқлигини 10-жадвал маълумотларидан билиб олиш мумкин.

10-жадвал

Турли моддалар учун қўлланиладиган усуллар

Материал	Усул
Мустаҳкам ва мўрт	Эзиш, урилиш, синиш
Мустаҳкам ва ёпишқоқ	Эзиш, ишқаланиш
Мўрт ва мустаҳкамлиги ўртача	Урилиш, ёриш, ишқаланиш
Ёпишқоқ ва мустаҳкамлиги ўртача	Ишқаланиш, урилиш, ёриш.



29-расм. Гилни майдалайдиган валокли майдалагичлар: а-силлиқ ва нафис майдалаш учун; б-ичи кавак ғовакли; в-тош ажратувчи дезинтеграторли ва тош ажратувчи винтли: 1-электр двигатели; 2-редуктор; 3-тишли ёки клинременли узатиш; 4-силлиқ тез ҳаракатланувчан барабан; 5-силлиқ секин ҳаракатланувчи барабан; 6-валокларни шлифовкалаш мосламаси; 7-юклаш воронкаси; 8-секин ва тез ҳаракатланувчи ғовак барабанлар; 9-қиррали (қовурғали) тез ҳаракатланувчи валок; 10-винтли валок; 11-тозаловчи куракча (қирғич); 12-амартизацион (сиқувчи) пружина; 13-лентали транспортер; 14-улоқтириб юборилаётган тошли қўшилмалар траекторияси; 15-материал ҳаракати траекторияси.

Қаттиқ хом-ашё жинсларини майдалашда валикли майдалагич (29-расм), чопқир майдалагич (тегирмон тоши ва умуман битта ёки иккита тош-айланувчи катокдан иборат ва янчиш учун хизмат қиладиган машина), болғачали, жағли, конусли, роторли (зарбий) майдаловчи машиналар, стругач (юмшоқроқ хом-ашёни қориш йўли билан майдаловчи машина) ва тонрасплер (сетка юзасига ишқаланиш орқали майдаловчи машина)дан фойдаланиш мумкин.

Қайси материал учун қайси майдалагични қўллаш масаласи муҳим.

Қўйидаги 11-жадвал материаллари талабаларга керакли маълумотни етказади.

11-жадвал

Материал турига боғлиқ доналаш схемалари

Материал тури	Сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси, К.сиқ,МПа	Доналаш стадиялари		
Мармар	4200	жағли конусли	болғачали	болғачали
Оҳактош	50-200	жағли конусли	болғачали	
Трепел, опока, гипстош, туф	30-50	болғачали		
Гил, бўр	2-15	валокли шнекли		

26-§. Майдалагичлар тузилиши ва ишлаш принципи.

Қуйида баъзибир майдалагичлар тузилиши ва ишлаш принципига оид маълумотлар қисқача келтирилади. Жағли майдалагич тузилиши одций, унумдорлиги юқори, нархи арзон, эксплуатацияси осон бўлган агрегатдир. Уларда уч турдаги майдалашни амалга ошириш мумкин: дағал ёки йирик майдалаш, унда хом-ашё 200-250 мм гача майдаланади; ўртача майдалаш, майдаланган бўлакчалар ўлчами 20-100 мм га боради; кичик майдалаш, майдалагичдан чиққан доналар ўлчами 3-20 мм гача боради. Жағли майдалагичлар саноат шароитида кўпроқ бирламчи ва бўлакларни ўртача майдалаш учун қўлланилади. Жағли майдалагичларда ҳаракатланмайдиган ва ҳаракатланувчи юзалар ўртасида материал бўлаклари эзиш натижасида майдаланади. Майдаланган материал майдалагичдан автоматик равишда қўзғалувчи жағнинг қўзғалмас жағдан узоқлашиши натижасида чиқарилади.

Конуссимон майдалагичлар ҳам саноатда кенг қўлланади. Унумдорлиги соатига 45 т дан 1500 т гача тўғри келади. Майдалагичга киритиладиган бўлакчалар ўлчами 300 мм дан 1500 мм гача, чиқаётганлари эса 3-220 мм оралиғида бўлади. Юқоридагиларга асосланиб, уларни қаттиқ ва ўртача

қаттиқликдаги тошсимон материалларни дағал (киритилаётган бўлакчалар ўлчами 30-150см), ўрта (киритилаётган бўлакчалар ўлчами 7,5-35см) ва майда майдалаш (киритилаётган бўлакчалар ўлчами 3-7,5см) учун ишлатилади десак хато қилмаган бўламиз. Конусли майдалагичларда майдалаш ётиқ текислик бўйича эксцентрик ёки илгариланма ҳаракатланувчи икки кўзғалувчи ва қўзғалмас конуслар орасида эзиш ва эгиш орқали амалга оширилади.

Валокли майдалагичлар (29-расм). Улар уч принцип асосида классификацияланади: биринчиси-бажарадиган ишига, иккинчиси-валлар ишчи юзасининг шаклига ва ниҳоят учинчиси - конструктив ясалишига қараб бир-биридан ажратиш мумкин. Валокли майдалагичлар тоғ жинслари ва бошқа турли қаттиқликдаги материалларни майин, майда, ўртача ва йирик майдалаш, материалларни брикетлаш, тупроқни таркибидаги тошсимон қўшимчалардан тозалаш мақсадларида ишлатилади. Валокли майдалагичларда материаллар ўлчамини камайтириш эзиш, қисман ишқалаш, зарб ёки бир-бирига томон айланаётган силлиқ, тишли ёки ариқча юзали иккита валдан фойдаланилган ҳолда амалга ошади. Валокли майдалагичларнинг афзалликлари: ускунанинг соддалиги, ишлатишдаги ишончлилик, катта бўлмаган энергия сарфи.

Керамика ва оловбардош материаллар ишлаб чиқаришда қуруқ ва нам гиллар пичоқли лойкескич ёки стругач номли қириш машиналарида эни 50 мм ва қалинлиги 1-5 мм бўлган қириндилар ҳолида олиш учун ишлатилади. Улардан таркибида қаттиқ қўшилмаси бўлмаган тупроқсимон материалларни дастлабки майдалаш ва таъминлаш учун кенг фойдаланилади.

Болғали майдалагичлар корхоналарда оҳактош, гипс, бўр, шамот, ғишт, тупроқ ва бошқа юмшоқ ва ўртача қаттиқликдаги, камроқ намлик (8-10%) ва қовушқоқликдаги материалларни майдалаш учун фойдаланилади. Болғали майдалагичларнинг ишлаш моҳияти шарнирли мосламага мустаҳкамланган болғалар ёрдамида тезлик билан материалга зарб бериш усулида майдалашдир. Майдаланиш даражаси колосникли панжара тешикларининг кенглигини ўзгартириш йўли билан бошқарилади ва 10-50 гача бўлишига эришилади. Болғали майдалагичда 1000 мм ўлчамдаги материал бўлагини 5 мм дан кичик ўлчамгача майдалаш мумкин. Майдалагичда 3 тадан 300 тагача болғалар ўрнатилиши мумкин. Роторнинг бурчак тезлиги минутига 300 дан 2500 гача

айланишни таъминлайди. Шарнир мосламали болғали майдалагичлар бир роторли ва икки роторли турларга бўлинади. Майдаланаётган материалнинг физик-механик хоссаларига асосланган ҳолда бир роторли болғачали майдалагич ротори минутига 500-1500 марта, икки роторлиникаси эса 200-300 марта айланади. Уларнинг майдалаш даражаси 10-15 ва 30-40 га тенг. Болғали майдалагичларнинг афзаллиги-тузилишининг соддалиги, габарит ўлчамларининг кичиклиги, оғирлигининг камлиги, майдалаш даражасининг катталиги.

Дезинтеграторлар ҳам болғачали тегирмонлар турига киради. Дезинтеграторларда майдаланаётган материал тез ҳаракатланувчи бармоқлар ёрдамида майдаланади. Дезинтеграторлар бир ёки икки айланувчи дискли қилиб тайёрланади. Саноатда асосан икки дискли дезинтеграторлар қўлланилади. Ҳар бир пўлатдан ясалган дискда концентрик айланалар бўйича икки, уч, тўрт ва ундан кўп қаторли пўлат бармоқлар-биллар ўрнатилган бўлади. Бармоқларнинг қарама қарши учлари ўзаро пўлатдан ясалган ҳалқалар ёрдамида бириктирилган. Бир дискдаги бармоқларнинг қатори орасига иккинчи дискдаги бармоқларнинг қатори киради. Дисклар ўқларга мустаҳкамланган, ўқлар эса подшипникларга ўрнатилган. Дисклар металл кожухга ўралган. Дисклар тасмали узатма ва шкивлар ёрдамида қарама-қарши томонларга айланади. Дезинтеграторда майдалашнинг майинлиги бармоқлар қаторининг кўпайиши билан ортади. Дезинтеграторга узатилаётган материалнинг намлиги 8-11% дан кам бўлган ҳолатда майдаланаётган материал бўлакларининг ўлчами 25-35 мм дан ортиб кетмаслиги зарур. Шунинг учун, материал одатда унга дастлабки доналаш ва қуритиш барабанида қуритилганидан кейин узатилади. Дезинтеграторларнинг афзалликлари: қуруқ усулда ғиштни пресслаш учун ва ўтга чидамли маҳсулотлар ишлаб чиқаришдаги технологик жараёнларга қўйиладиган талабларга мувофиқ даражадаги майдалаш даражасига эришиш имконияти борлиги; тузилишининг соддалиги ва хизмат кўрсатишнинг қулайлиги; бошқа ускуналарга нисбатан матриалнинг юқори намлигида ҳам майдалашнинг имконияти борлиги; тупроқ намлиганинг 8-11% оралиғидаги ўзгаришига камсезгирлиги.

Бегунлар қуруқ ва нам тупроқ, кварц, шамот, синган ва сифатсиз маҳсулот бўлаклари ва ҳоказоларни майдалаш (доналарнинг тугал ўлчами 3-8 мм), шунингдек дағал туйиш (доналарнинг ўлчами 0,2-0,5 мм гача) учун кенг қўлланилади. Бегунлар пўлат идишга таянадиган икки катакдан иборат. Тик ўқнинг айланганида улар ёки қўзғалма чашанинг узунлиги бўйлаб айланади, ёки чаша айланганида ўзининг ётиқ ўқи бўйича айланади. Материал бегунларда катокларнинг оғирлиги ва катокларнинг сирпаниши натижасида вужудга келадиган ишқаланиш ҳисобига майдаланади.

Бегунлар катокларининг ўлчами ва оғирлиги билан фарқланади. Қуруқ усулда ишловчи бегунлар учун катокларнинг ўлчами (диаметри ва кенглиги) 600 х 200 мм дан 1800 х 450 мм гача қилиб белгиланган бўлиб, унумдорлик қуруқ тупроқ майдаланганида соатига 0.5 т дан 10 т гача, дала шпати майдаланганида эса 0,3 т дан 4,5 т гача. Катокларнинг оғирлиги 7 тоннагача етади. Ҳўл усулда майдалашга мўлжалланган бегунларда катоклар 1200 х 350 мм дан 1800 х 550 мм гача ўлчамли қилиб ясалади. Катокларнинг оғирлиги эса 2 дан 7 тоннагача боради ва унумдорлиги соатига 10-28 тоннани ташкил этади. Ҳўл усулда майдаловчи бегунлар узлуксиз равишда ишлайдиган қўзгалмас чашали, юқори ва пастки юритмали ускуналар туркумига киради ва намлиги 15-16 % дан юқори бўлган материалларни майдалаш учун ишлатилади.

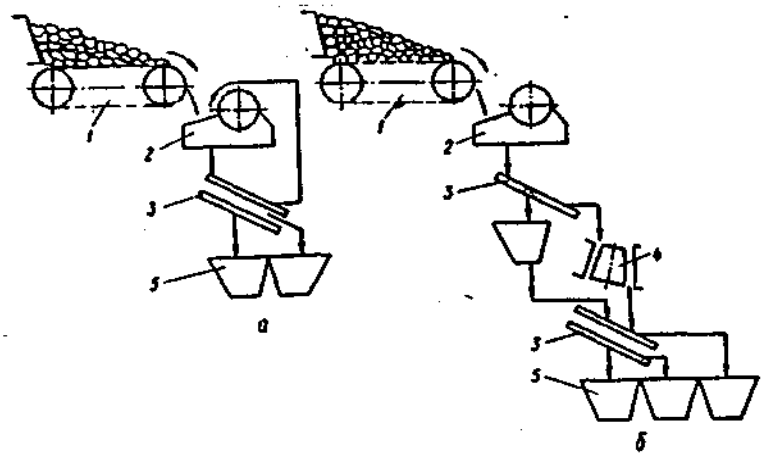
Аралаштирувчи бегунлар бир вақтнинг ўзида материалларни майдалаш ва аралашатириш учун мўлжалланган, бундан ташқари улар материалларни намлиги ва донадорлигига кўра бир жинсли бўлишини таъминлаш мақсадида ишлатилади. Уларда материаллар 5-15 минут давомида 1 тоннагача аралаштирилади ва намланади, махсус бўшатувчи куракчали қурилма ёрдамида тушириб олинади. Аралаштирувчи бегун косаси чуқур тарелкани эслатади. Косанинг пастки қисми алмаштирилувчи яхлит плиталар билан облицовкаланган. Лекин қуруқ усулда ишловчи бегунлардан фарқли бу ерда элаклар йўк. Материални бегундан чиқариш махсус скребкови қурилма ёрдамида бажарилади. Бу вазифани косанинг пастки марказига махсус люклар ўрнатиш йўли билан ҳам бажариш мумкин. Ўлчами 1600 х 450 мм ва оғирлиги 3,1 т га тенг катокли аралаштирувчи бегун соатига 4м^3 гача хом-ашёни

аралаштиради. Катоклар оғирлигининг ошиши материаллар майдаланишини тезлатади.

Кейинги вақтларда қаттиқлиги юқори ёки ўртача бўлган хом-ашё оҳактошни майдалаш учун роторли майдалагичларни қўллаш кучайди. Роторли майдалагичлар роторлар сонига кўра - бир- ва икки роторли, роторларнинг айланиш йўналишига кўра- бир роторли реверсивли ва реверсивсиз, параллель ва кетма-кет майдаловчи икки роторлилиларга ажралади. Айланувчан роторнинг пўлат панжалари ва колосникга урилиш натижасида материал майдаланади. Агар роторли майдалагичнинг ишчи органлари махсус ишқаланишга чидамли пўлатдан ясалган бўлса у ҳолда бундай майдалагичда хом ашёнинг барча турларини, шу жумладан гранитни ҳам майдалаш имконияти туғилади. Роторли майдалагичларни эксплуатация қилиш осон, бўлаклари компакт, тузилиши содда ва электр энергияси сарфи кичик. Уларнинг материалларни майдалаш даражаси юқори (бир роторлиси учун эса 10-15, икки роторлиси учун эса 30 ва ундан ҳам юқори). Аммо роторли майдалагичларнинг камчилиги ҳам бор: майдаланган маҳсулотнинг донадорлик таркиби ҳар хил, майда фракция (1-5мм) миқдори катта. Бундан ташқари юқори абразив материалларини кичик доналаш вақтида майдалагичнинг ишчи органларининг емирилиши кузатилади ва у билан боғлиқ бўлган эксплуатация муҳлатининг қисқарилиши мумкин.

27-§. Бир ва кўп босқичли майдалаш.

Номи қайд этилган машинанинг у ёки бу турини қўллаш юқорида сўз юритилган уч факторга боғлиқ. Оҳактош, кварц ва шамот каби қаттиқ ва мустаҳкам моддалар жағли майдалагичларда 100-200 мм ли ўлчамда майдаланади. Сўнгра болғачали ва конус майдалагичларда 10-30 мм ўлчамгача майдаланади (30- расм).



30-расм Бир ва икки босқичли майдалашнинг содда тасвири;
1-таъминлагич; 2-жағли майдалагич (майдалашнинг биринчи стадияси); 3-гумбирловчи симли ғалвирлар; 4-конус майдалагич (майдалашнинг иккинчи стадияси); 5-контейнерлар.

Ушбу мақсадда зарбий майдалагичлардан ҳам фойдаланса бўлади. Унда материал катта тезликда айланаётган бармоқлар ва корпусга ўрнатилган махсус панжаралар ёрдамида майдаланади. Охирги марта хом-ашё валокли майдалагичдан ўтган гил билан бирга шар тегирмонларда хўл ёки қуруқ усулда майдаланади. Материал сувсиз майдалагандагига қараганда сувда яхши майдаланади, чунки сув майдаланаётган материал қаттиқлигини кескин камайтиради.

1-фаолият: бобга таалуқли таянч сўз ва иборалар билан танишинг.

- Хом-ашё майдалаш - турли майдалагичларда модда бўлакларини эзиш, уриш, ишқалаш, ёриш, узиш ва портлатиш орқали амалга ошириладиган жараён.
- Майдалаш даражаси - материалнинг майдалнишдан олдинги ўлчамини майдаланганидан кейинги ўлчамига нисбати.
- Йирик доналаш - 300-1500 мм ли бўлакчаларни 100-300 мм ли ўлчамга келтириш учун бажариладиган жараён.
- Ўрта доналаш - 100-300 мм ли бўлакчаларни 10-50 мм ли ўлчамга келтириш учун бажариладиган майдалаш жараёни.
- Майда доналаш 20-50 мм ли бўлакчаларни 2-10 мм ли ўлчамга келтириш учун бажариладиган майдалаш жараёни.
- Дастлабки ишлов бериш - хом-ашёни тозалаш ва бойитиш билан боғлиқ бўлган жараёнлар йиғиндиси.
- Хом-ашёни майдалаш усуллари - эзиш, урилиш, ишқалаш, ёриш ва ва портлаш.
- Доналагич хом-ашёни йирик, ўртача ва майда доналашни таъминлайдиган машина.
- Майдалагич турлари - доналашни амалга оширишга хизмат қилувчи жағли, валокли, лойкескич, болғачали, дезинтегратор, бегун, роторли ва бошқа машиналар.

Дарсликни бошига ўтиш

2-фаолият: Назорат саволларига жавоб топинг.

- Хом-ашёни майдалаш деганда қандай жараён тушинилади?
- Хом-ашёни майдалаш усулларини санаб беринг?
- Майдалаш даражаси ҳақида тушунча беринг.
- Йирик доналаш жараёнида бўлакчаларнинг ўртача ўлчами қандай ўзгаради?
- Ўрта доналаш жараёни деб қандай жараёнга айтилади?
- Майда доналаш жараёнини тушунтириб беринг.
- Дастлабки ишлов бериш нима учун керак?
- Дастлабки ишлов бериш жараёнларига қандай жараёнлар киради?
- Майдалагичларнинг қандай типларини биласиз?
- Оҳактош каби мустаҳкам ва гил каби юмшоқ хом-ашёларни майдалашда қандай доналагичлардан фойдаланилади?

3-фаолият: бобга таалуқли тест саволлари ечимини топинг.

1. Гиллар қандай машиналарда майдаланади:

А. Валокли майдалагич;

Б. Шарли тегирмон;

С. Зарбий тегирмон;

Д. Болғачали майдалагич;

Е. Жағли майдалагич;

2. Оҳактошни доналашда қандай машина корхоналарда кенг қўлланилади?

А. Жағли майдалагич;

Б. Валокли майдалагич;

С. Конус майдалагич;

Д. Болғачали майдалагич;

Е. Чопқир майдалагич;

3. Қайси хом-ашё флототозалаш йўли билан бойитилади?

А. Оҳактош;

Б. Кварц қуми;

С. Сода;

Д. Бор кислотаси;

Е. Шиша синиғи;

4. Майдаланиш даражаси 2-6 бўлган майдалаш майдалашнинг қайси типига таалуқли?

А. Ўрта доналаш;

Б. Йирик доналаш;

С. Ўта нафис майдалаш;

Д. Нафис майдалаш;

Е. Майда доналаш;

5. Қайси бир хом-ашё ювиш ва доналаш жараёнлари орқали шихта таркибига киритилади?

А. Кварц қуми;

Б. Оҳактош;

С. Шиша синиғи;

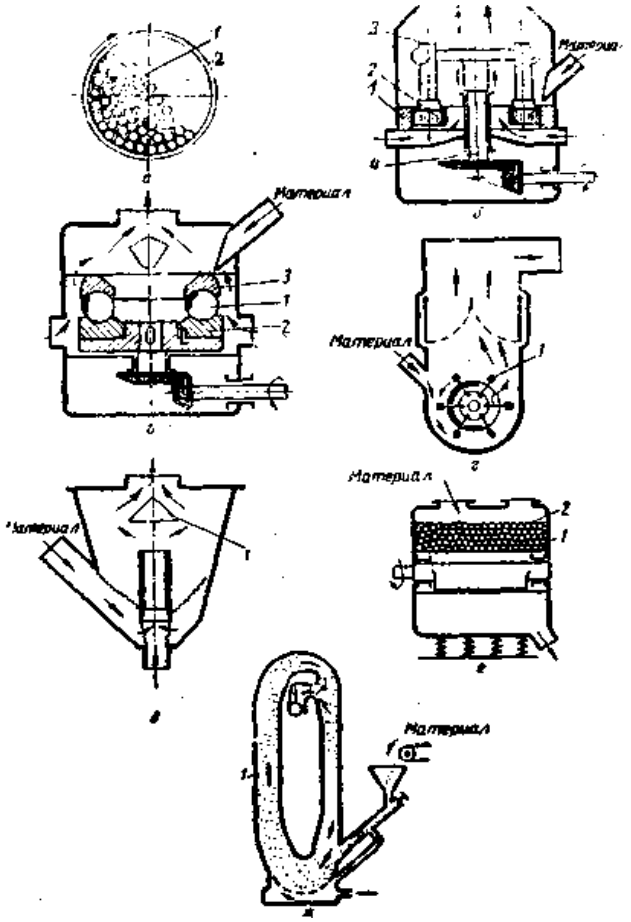
Д. Бўр

Е. Доломит;

4-фаолият; кичик гуруҳда қуйида келтирилган мавзулар бўйича баҳс юритинг.

- 27-29 расмларда силикат ва қийин эрувчи нометалл материаллар хом-ашёсини майдалаш усуллари ва унинг асосида ишловчи жихозлар берилган. Сиз расмлардаги жиҳозлар номини топиш, қайси бири йирик ва қайси бири майда доналашга ишлатилиши бўйича баҳслашинг.
- Дастлабки ишлов бериш шартли тизимлари нима учун керак. Бундай ишловлардан сўнг кварц қуми каби хом-ашёлар сифатида қандай ўзгаришлар рўй беради мавзусида баҳс юритинг.
- 9-11 жадвал маълумотлари бўйича баҳс юритинг.
- Майдалаш, доналаш, унлаш ва бошка терминлар ишлатилиши устида баҳс олиб боринг.
- Майдалагичлар тури, тузилиши ва ишлаш принципи бўйича баҳслашинг.

7-БОБ СИЛИКАТ ВА ҚИЙИН ЭРУВЧИ НОМЕТАЛЛ МАТЕРИАЛЛАР ХОМ-АШЁСИНИ ТУЙИШ.



31-расм. Туйиш машиналарининг ишлаш схемалари: а-барабанли тегирмон 1-майдаловчи жинслар, 2-айланувчи ёки тебранувчи барабан; б - роликли тегирмон, 1-турғун гардиш, 2-тез айланувчи роликлар, 3-крестовина, 4-вертикал вал; в - гардишли шар тегирмони, 1-шарлар, 2-пастки айланувчи гардиш, 3-пружинали юқори гардиш; г - болғачали зарбий тегирмон, 1-болғачалар; д - пневматик тегирмон, 1-туйивчи плита; е - тебранувчи тегирмон, 1-тебранувчи корпус, 2-майдаловчи шарлар; ж - энергия оқимли тегирмон, 1-туйивчи камера девори.

Бу бобда талаба қуйидаги тушунчалар билан танишади:

• ЙИРИК УНЛАШ - хом-ашё ва материалларнинг 1-5 мм ли бўлакларини эзиш, уриш, ишқалаш, ёриш ва узиш орқали 0,1-0,04 мм гача кичрайтириш жараёни;

• ЎРТА УНЛАШ – материалнинг майдаланишдан олдинги ўлчами 0,1-0,04 мм ни майдаланганидан кейинги 0,005-0,014 мм ли ўлчамига ўтказиш жараёни;

• МАЙДА УНЛАШ – материал ўлчамини 0,1-0,04 мм дан 0,001-0,005 мм га қадар камайтириш жараёни;

• КОЛЛОИДЛИ УНЛАШ – материал ўлчамини 0,1-0,04 мм дан 0,001 мм га ўтказиш жараёни;

• ИККИ БОСҚИЧЛИ МАЙДАЛАШ - оҳактош, кварц, шамот каби хом-ашёларни аввал жағли майдалагичда, сўнгра болғачали ёки конусли майдалагичларда майдалаш жараёнлари;

• ҚУРУҚ МАЙДАЛАШ - хом-ашё шихтаси қуруқ кукун ҳолатида бўлиши талаб этилган ҳолатдаги майдалаш;

• ХЎЛ МАЙДАЛАШ - сув иштирокида амалга оширилган майдалаш жараёни.

28-§. Хом-ашёни унлаш.

Майдалашнинг иккинчи йирик босқичи унлаш бўлиб, ун тортиш жараёни вақтидаги майдаланган заррачалар ўлчами 0,1-0,01 мм ва ундан ҳам кичик бўлади.

Дарсликни бошига ўтиш

Ун тортиш машиналари сифатида эса шар, стержен ва болғачали тегирмонлар қўлланилади. Кейинги пайтларда ушбу мақсадларда пневмо, вибро, энергия оқими тегирмонлари кенг қўлланилмоқда (31-расм).

Йирик унлаш, ўрта унлаш, майда унлаш ёки коллоидли ун тортиш боғловчи материаллар (цемент, оҳак ва гипс), нафис керамика (чинни, фаянс ва кошин), шиша (дераза ойнаси ва бошқа), оловбардош буюм (динас ва бошқа), қалайловчи материал (электрод, флюс ва кукунли ўтказгич) ва бошқа буюмларни ишлаб чиқаришда салмоқли ишлатилади (12-жадвал).

12-жадвал.

Майдаланиш классига оид ўлчамлар қиймати

Майдаланиш класси	Бўлакчалар ўлчами,мм	
	Майдалашдан олдинги	Майдалашдан кейинги
Йирик доналаш	1000	250
Ўрта доналаш	250	20
Майда доналаш	20	1-5
Йирик унлаш	1-5	0,1-0,04
Ўрта унлаш	0,01-0,04	0,005-0,015
Майда унлаш	0,1-0,04	0,001-0,005
Коллоидли унлаш	0,1-0,04	0,001

12-жадвал 6 бобда берилган 9-жадвални тўлдиради. Иккала жадвал ўртасидаги фарқ унлаш жараёнларига тегашли бўлиб, у охирги жадвалда 4 класс ёки босқичдан иборат эканлиги кўриниб турибди.

Ишлаб чиқариш жараёнларида майдаланиш даражаси муҳим роль ўйнайди. Масалан, гилларнинг пластиклиги зарраларнинг йирик-майдалигига ўта боғлиқ. Гилнинг йириклиги 5 дан 0,15 мм гача бўлган зарралари қумли, 0,15 дан 0,005 мм гача бўлганлари-чангсимон ва 0,005 мм дан майдасини лойли деб аташ қабул қилинган.

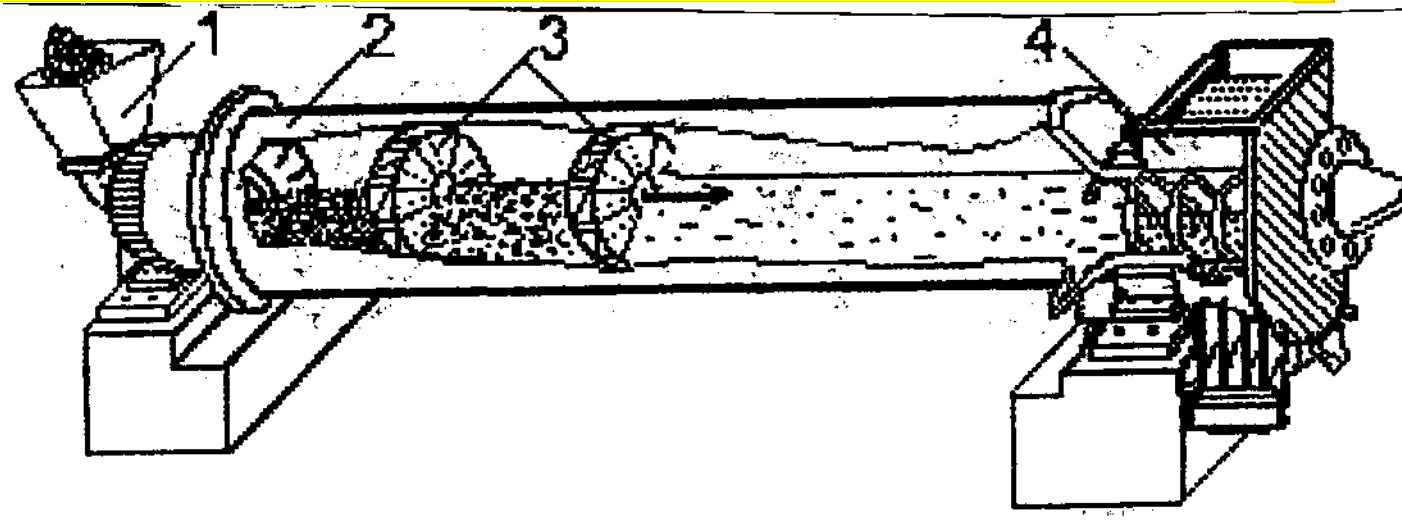
Диаметри 0,01 мм дан кичик бўлган гил жуда пластик бўлади. Заррачалар майдалашган сари гилнинг пластиклиги ортади.

29-§. Ун тортиш тегирмонлари

Ун тортишда ишлатиладиган замонавий тегирмонларнинг кўпчилиги (айланадиган, вибрацион, оқимли ва бошқалар) урилиш ва ишқаланиш

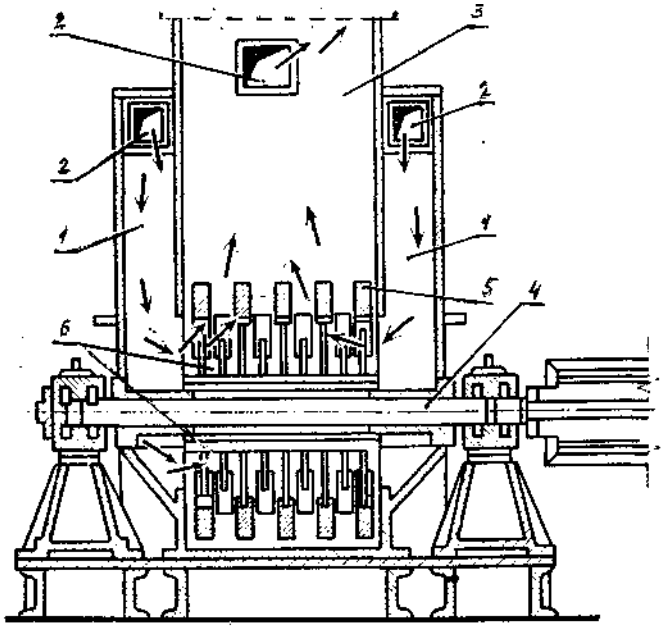
принципида ишлайди, материал майдаловчи жисмлар ва бир-бирига урилиш ҳисобига майдаланади ва кукунга айланади. Ўраб турган муҳит (суюқлик ёки газли) таъсирида хом-ашёни майдалашга асосланган тегирмонлар (электрогидравлик, кавитацион, ультратовушли ва бошқа) силикат саноати корхоналарида камроқ ишлатилади. Амалиётда қўлланилаётган ун тегирмонларининг ҳар бири маълум дисперслик диапазони бўйича ишлайди, ишлаб чиқаришнинг эффектив кўрсатгачларини таъминлайди.

Керамика, оловбардош материал, цемент саноати, қалайловчи материал олишда барабанли шар ва стержен тегирмонлари ишлатилади. Улар тузилишига кўра хилма-хил бўлади. Масалан, элак орқали бўшатиладиган тегирмонлар. Уларда кичик доналаш жараёнини ҳам, унлаш жараёнини ҳам амалга ошириш мумкин. Доналаш жараёни бўйича: ўтга чидамли материаллар ишлаб чиқариш саноатида ўртача қаттиқликдаги материаллар (қуруқ тупроқ, алебастр, шамот, оҳак, магнезит ва ҳ.к.)ни қисқа вақтда майдалаш йўли билан 30-40% дан кам бўлмаган миқдорда ўлчамлари 5 мм дан кичик заррачаларни олиш мумкин. Бошқа ҳолларда эса ўлчами 0,1-0,001 мм ли кукунларни узоқроқ вақтда унлаш жараёни орқали ҳосил қилиш мумкин. Тегирмоннинг ён томонининг тик қисми юпқа пўлатдан ясалган бўлиб, унинг ички томони пўлатли бронеплитлар билан қопланган. Улар поғона-поғона шаклида жойлашган бўлиб, барабаннинг ички юзасини ҳосил қилади. Бронеплитлар бир томондан бироз юпқалантирилган бўлиб, шу қисмида диаметри 5 мм бўлган ва материал ўтадиган томонга кенгайтирилган тешикларга эга. Плиталар орасида йирик бўлакларни тутиб қолувчи тўлқинсимон шаклли тирқишлар билан беркитиладиган ёриқлар қолдирилган. Плиталар устидан икки қатор қилиб элаклар ўрнатилган. Биринчи элакда иккинчи элакга нисбатан тешиклар сони кўп. Биринчи элак материалнинг йирик доналарини тутиб қолади ва иккинчи элакни ортиқча юклама билан ишлашини олдини олади. Тегирмон тасмали узатгич ва бир жуфт цилиндрик шестернялар орқали ҳаракатга келтирилади. Барабан ўлчами 2260х1380 мм ли тегирмонда 1350 кг шар ишлатиладиган бўлиб, улар уч хил диаметри (120, 100 ва 80 мм) ва бир хил оғирлик (450, 450 ва 450 кг) да бўлади. Бу турдаги тегирмонларда материал сакровчи майдаловчи



32-расм. Шарли тегирмон схемаси; 1-юклаш воронкаси; 2-корпус; 3-камералараро тусиқлар; 4-юк туширувчи цапфа.

жисмларнинг ҳаракатланиши натижасида ишқаланиш йўли билан майдаланади. Тегирмонга тушаётган материалнинг 40-50 мм бўлган бўлаклари 3-0,088 мм гача ўлчамда майдаланади. Бундай тегирмоннинг унумдорлиги 1 мм ли элак ишлатилганда қуруқ тупроқ учун 5т/соат, 3 мм ли элак ўрнатилган ҳолда шамотни майдалаш учун 7,5 т/соатни ташкил этади.



33-расм. Шахтали тегирмон чизмаси. 1-ён томон каналлари; 2-патрубоклар; 3-шахта; 4-вал; 5-болғачали ротор; 6-майдалаш камераси.

Оҳактош ва бошқа компонентлар шар тегирмонига узлуксиз ишлайдиган

механизмлар ёрдамида узатилади. Уларнинг иши автоматик бошқарилганлиги сабабли тегирмон доимо бир хил кучланишда серуним ишлаб, материалларни талаб қилинган даражада майдалаб ва аралаштириб қўяди.

Қўйида баъзи бир шар тегирмонлари тузилиши ва ишлашига хос бўлган ўлчамлар келтирилган (13-жадвал).

13-жадвал

Шарли тегирмонларнинг типи, ўлчамлари ва иш ҳажмига оид маълумотлар.

Типи	Барабан ўлчами,мм		Ишчи ҳажми, $м^3$	Барабаннинг 1 мин айланиш сони	Электр-двигатель куввати, квт	Оғирлиги, т
	Диаметри	Узунлиги				
ШЦ-1	900	1800	0,9	40	28	7
ШЦ-2	1200	2400	2,2	35	48	16
ШЦ-3	1500	3000	4,5	30	100	20
ШЦ-4	2100	3000	9,0	24	220	47
ШЦ-5	2700	3600	17,3	21	450	80
Шр-1	900	900	0,45	40	14	6,7
Шр-9	3600	3600	36,0	18	960	150

Ковак цапфа орқали бўшатиладиган конуссимон тегирмон (подшипникда) айланадиган ўқ ёки вал бўйнига эга бўлган) турлича қаттиқликдаги материалларни ҳўл ва қуруқ усулда майдалаш учун ишлатилади. Тегирмон корпусининг цилиндрик танасига икки томондан кесик конуслар: тўлдириладиган томонидан 120° остидаги ўтмас бурчакли конус ва бўшатиш томонидан ўткир бурчакли конус маҳкамланган. Тегирмоннинг цилиндрик қисмининг узунлиги унинг диаметрининг 1/4-1/3 қисмига тўғри келади.

Чақмоқ тош билан қопланган тегирмонларда эса цилиндрик қисмнинг узунлиги унинг диаметрига деярли тенг бўлади. Майдаловчи жисмларнинг диаметри 60-120 мм. Тегирмоннинг қиялиги 1 м узунликда 34 мм дир. Ушбу турдаги тегирмонларда майдаловчи золдирларнинг йириклигига қараб тақсимланиши автоматик равишда боради ва материалнинг майдаланиши унинг бўлакларининг ўлчамига мос равишда бўлишига эришилади. Шунинг учун конуссимон тегирмонлар юқори унумдорликка эга. Уларда майдаловчи жисмлар бир хил баландликда жойлаштирилган цилиндирсимон тегирмонларга нисбатан энергия камроқ сарфланади. Тегирмонга тушаётган бўлакларнинг ўлчами 50 мм

дан кичик бўлганда улар 0,07 мм гача ўлчамда майдаланади. Унумдорлиги соатига 14 т дан 45 т гача. Материалларнинг тегирмонга киритилиши ва чиқарилиши цапфа коваклари оркали амалга оширилади. Золдирли тегирмонлар асосий белгиларига кўра қуйидагича таснифланади: барабаннинг тузилиши ва тўсиқларнинг мавжуд ёки йўқлигига қараб-цилиндирсимон ёки конуссимон. Улар қисқа ва узун, ички тўсиқли ва тўсиқсиз, бир ёки кўп камерали бўлади. Цилиндрсимон ва конуссимон тегирмонлар пўлатли золдир ёки стержен (таёқча)лар, чақмоқ тошли шағал, чиннили золдир ва бошқа майдаловчи жисмлар билан тўлдирилади. Улар ишлаш усулига кўра: даврий ва узлуксиз-перифериялы (четдан) ёки цапфа коваклари орқали бўшатиладиган. Футеровканинг тури ва майдаловчи жисмларнинг турига қараб: нометалл футеровка ва нометалл майдаловчи жисмли (чақмоқтошли шағал ёки чинни золдирли); металл футеровка ва металл майдаловчи жисмли (пўлатли майдаловчилар-золдирли, калта цилиндрикли ва таёқчали). Юритманинг турига қараб: тишли ғилдиракли юритмали ва марказий юритмали. Золдирли тегирмонлар узлуксиз тарзда очиқ ёки ёпиқ циклда ишлаши мумкин ва уларда материални қуруқ ва ҳўл усулларда майдалаш мумкин. Золдирли тегирмонларнинг афзалликлари: майдалашни доимий равишда юқори даражада олиб бориш ва уни бошқариш имконияти; материални тегирмоннинг ўзида қуритиш мумкинлиги; тузилишининг соддалиги; ишлатишда қулайлиги; турли қаттиқликдаги жинсларни майдалаш имконияти. Камчиликлари: энергиянинг нисбатан кўп сарфланиши; оғирлиги ва ўлчамларининг катталиги; ишга тушириш моментининг катталиги; ишлаш вақтидаги шовқиннинг юқорилиги.

Даврий ишловчи тегирмонлар чақмоқтош ёки чинни футеровкали бўлиб, металл аралашмаларидан ҳоли бўлган жуда майда маҳсулот олиш учун ишлатилади. У асосан михпарчин ёки сваркаланган барабан, чўян ва пўлатдан ясалган қопламалардан иборат бўлиб, электродвигатель, редуктор ва подшипник ёрдамида айлантирилади. Тегирмон ҳажми 1-5,7 $м^3$ бўлиб, 1 соатда 110 дан 340 кг гача материални майдалайди. Улар ўзининг унумдорлигига кўра узлуксиз ишлайдиган тегирмонларга йўл беришига қарамасдан, уларни

ишлатишда бир қанча афзалликлар мавжуд. Биринчидан, майдалаш давомийлигини бошқариш йўли билан зарур юқори майдалаш даражасига эришиш мумкинлиги. Иккинчидан, нафис ва техника керамикаси маҳсулотлари ишлаб чиқаришда юқори унумдорликка эга тегирмонларни ишлатишнинг зарурияти йўқлиги. Золдирли тегирмонларда материалнинг тозалигини сақлаш барабаннинг ичига футеровка ва майдаловчи жисмларни мос равишда танлаш йўли билан ҳал этилади. Золдирли тегирмонларда юқори дисперслик қуруқ усулга қараганда хўл усулдан фойдаланилганда янада самаралироқ бўлади. Майдалаш жараёнида сувнинг иштирок этиши материал доналарини емирилишини осонлаштиради, чунки сув микроёриқлар орқали доналарнинг ичига кириб уларни ичидан ёришга имкон беради ва зарб таъсирида ёриқларнинг қайтадан жипслашиб ва бирикиб кетишига тўсқинлик қилади. Сувли суспензияда юқори дисперсли зарраларнинг бирикиши кузатилмайди.

Керамика, шиша, темирбетон ва бошқа буюмларни ишлаб чиқаришда майда ва ўта майда қилиш жараёнини амалга оширишда вибрацион тегирмонларни ишлатиш мумкин. Майдаловчи жисм, майдаланувчи материал ва тегирмон танасининг узоқ вақт вибрацияга учраши туфайли кукунлашиш жараёни рўй беради. Бу усул қўлланилганида майдаланган заррачалар ўлчами 10-20 мкм гача бўлади. Узоқ вақт вибрация таъсири остида заррачалар қиймати 1-3 мкм га тушиб қолади. Бу усул ўйлаймизки нанотехнологияларни амалга оширишда катта роль ўйнайди. Вибромайдалаш хозирги кунда чинни-сопол ишлаб чиқаришда майдаланаётган материалнинг металл билан ифлосланаётганлиги туфайли қўлланилмаётир. Аммо у ферромагнитлар, конденсаторлар ва юқори оловбардош оксидли керамика олишда кенг ишлатилмоқда. Бу усул қалайлаш материаллари олиш ва ишлатиш соҳаларида ҳам ўз ўрнини эгалламоқда.

Мустаҳкамлиги паст ва ўртача бўлган хом-ашё материалларини ун ҳолига келтиришда ролик-маятникли, халқа-шарли, болғачали, пневматик, майдаловчи жисмларсиз, оқимли ва бошқа турдаги тегирмонлардан фойдаланиш мумкин.

Ролик-маятникли тегирмонлар эзиш ва ишқаланиш принципида ишлайди. Материалларни майдалаш учун вал айлантирилаётган вақтда крестовинага шарнир усулида осиб қуйилган роликлар корпусига тиралади ва ўз ўқи атрофида айланиб материални кукун ҳолига келтиради. Бундай тегирмонларда гилтупроқ, графит, бўр, гипстош, кўмир ва бошқа кичик ва ўрта мустаҳкамликка эга бўлган материаллар майдаланади.

Халқа-шарли тегирмонларда кукунлаш шарлар ва айланувчи ҳалқанинг эзиши ва ишқалаши орқали амалга оширилади. Пружинанинг юқори ҳалқага таъсирини бошқариш йўли билан кукунлаш даражаси бошқарилади.

Ролик-маятникли ва халқа-шарли тегирмонлар ёпиқ циклда ишлайди. Уларда бир вақтнинг ўзида қуритиш жараёнини ҳам амалга ошириш мумкин. Қуритиш агентининг ҳарорати 250-300 градусга боради.

Силикат саноатида гил, гипс, кўмир, оҳак каби хом-ашёларни дағал ва нафис майдалаш учун тезюрар болғачали тегирмонлар ҳам ишлатилади. Улар аэробиль ва шахтали тегирмонларга ажралади. Шахтали тегирмонларда болғачалар шарнирли осиб қўйилган бўлади, аэробиль тегирмонларда эса роторга қаттиқ ўрнатилган. Тезюрар тегирмонларда болғачанинг материални уриши, материалнинг броняга урилиши ва ишқаланишлар орқали кукунлаш жараёни охирига етади. Гипс ишлаб чиқаришда бундай тегирмонларда бир вақтнинг ўзида кукунлаш, қуритиш ва куйдириш жараёнлари амалга оширилади.

Ҳозирги вақтда пневматик тегирмонларнинг конструкциялари ишлаб чиқилган. Уларда хом-ашё урилиш ва ишқаланиш жараёнлари орқали унланади. Материал бўлакчалари тегирмонга патрубок орқали киритилади, махсус соплодан келаётган ҳаво оқими гидробига тортилади ва катта тезликда аралаштириш қувуридан ўтиб массив плитага катта куч билан урилади. Майда заррачалар иккинчи патрубок орқали тегирмондан чиқарилади, йирик заррачалар эса майдаланишни давом эттириш учун орқага қайтарилади.

Аэрофол типли майдаловчи жисмлари бўлмаган тегирмонлар ҳам мавжуд. Уларда мустаҳкамлиги кичик, ғовак ва мўрт хом-ашёлар барабаннинг айланишида бир-бирига урилиб кукун ҳолига келади.

Энергия оқимини тегирмонлар абразив ва ноабразив материалларни жуда юқори даражада кукунлаш учун ишлатилади. Тегирмон эжекторига узатилган пар, сиқилган ҳаво кучайтириш қувурлари орқали бункердан кириб келаётган материални қамраб олади. Икки қарама-қарши материалли оқимларнинг кукунлаш камерасида учрашиши туфайли кутилаётган жараён рўй беради.

1-фаолият: бобга таалуқли таянч сўз ва иборалар билан танишинг.

- Унлаш - хом-ашёни 0,01 мм ва ундан ҳам кичик ўлчамда туйиш жараёни.
- Туйиш қобилияти коэффициенти - маълум даражада майдаланган эталон ва текширилаётган моддаларнинг майдалашга кетган солиштирма энергия миқдорлари нисбати.
- Тегирмон - хом-ашёни унлаш жараёнини амалга ошириш учун хизмат қиладиган асосий агрегат.
- Тегирмон турлари - шар-, стерженъ-, болғачали-, пневмо, вибро-, энергия оқимили ва бошқалар.
- Унлаш класслари - йирик унлаш, ўрта унлаш, майда унлаш ва коллоидли унлаш.

2-фаолият: Назорат саволларига жавоб беринг.

- Туйиш жараёни қандай кечади?
- Қандай туйиш машиналарини биласиз?
- Туйиш даражаси тажриба йўли билан қандай аниқланади?
- Тўйиш класслари номини айтиб беринг?
- Шарли тегирмон тузилиши, типи ва ўлчамлари ҳақида билганларингизни гапириб беринг.
- Шахтали тегирмон тузилишига оид маълумотларни келтиринг.

3-фаолият: бобга таалуқли тест саволлари ечимини топинг.

1. Коллоидли унлашга оид майдаланган заррачалар ўлчамини келтиринг.

А. 250 мм;

Б. 1-5 мм;

С. 0,1-0,04 мм;

Д. 0,005-0,015 мм;

Е. 0,001 мм ва ундан кичик.

2. Туйиш агрегати сифатида ишлатилади:

А. Валокли майдалагич;

Б. Болғали майдалагич;

С. Конусли майдалагич;

Д. Шарли майдалагич;

Е. Жағли майдалагич;

3. Қайси тегирмонда болғачалар шарнирли осиб қўйилган?

А. Конуссимон тегирмон;

Б. Вибрацион тегирмон;

С. Шахтали тегирмон;

Д. Оқимли тегирмон;

Е. Шарли тегирмон;

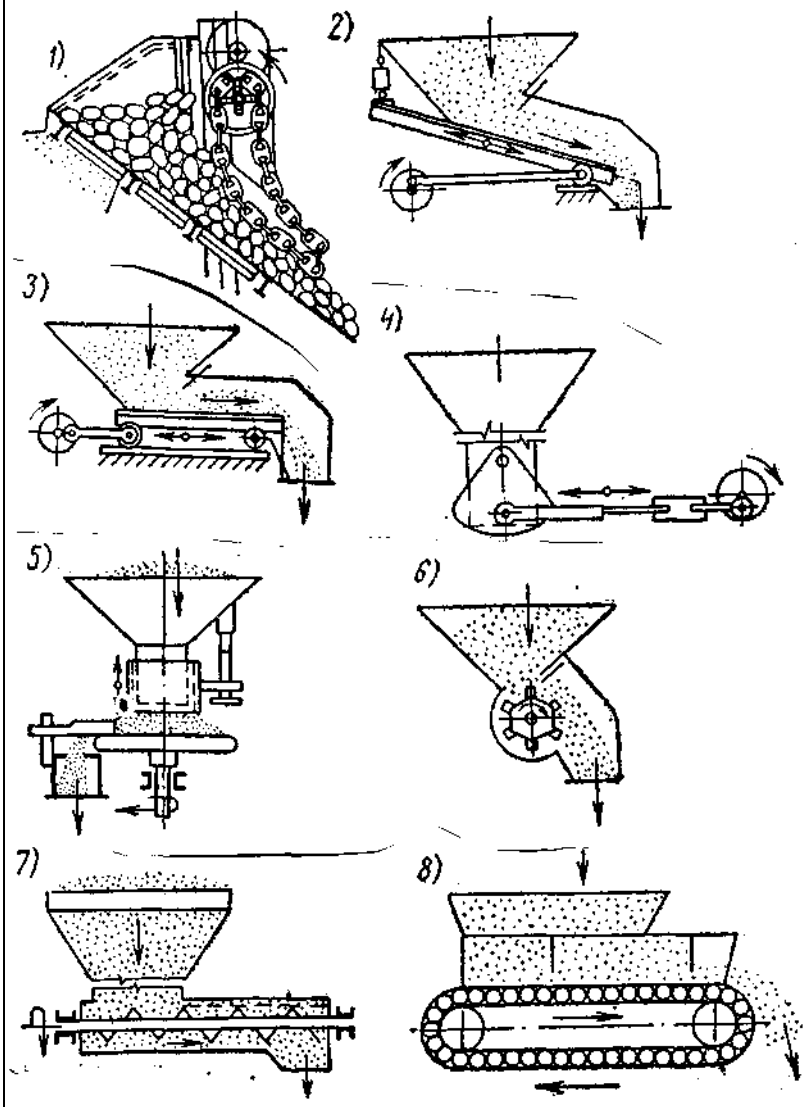
4-фаолият: кичик гурухда баҳс юритинг.

• 12-жадвалдаги майдаланиш характеристикасига оид маълумотлар қайси жиҳозлар ёрдамида олиниши баҳс учун тема бўлиши мумкин.

• 13-жадвалда силикат саноати соҳаларида кўп ишлатиладиган шарли тегирмонга оид ўлчамлар келтирилган. Сиз ушбу рақамларни таққослаш орқали қайси тегирмон қайси шароитда эффектив ишлайди деган мавзуда баҳс юритинг.

• 31-33 расмларда келтирилган туйиш машиналарининг тузилиши ва ишлаш принципини устида баҳслашинг.

8-БОБ. СИЛИКАТ ВА ҚИЙИН ЭРУВЧИ НОМЕТАЛЛМАТЕРИАЛЛАР ИШЛАБ ЧИҚАРИШДА ХОМ АШЁНИ САРАЛАШ, ТАЪМИНЛАШ ВА ДОЗАЛАШ



34-расм. Озиқлантиргич (таъминлагич)лар: 1-занжирли; 2-осма тебранувчи; 3-каретали тебранувчи; 4-маятник (тебрангич)ли; 5-тарелка (ликопча)ли; 6-барабанли; 7-винтли; 8-лента (яшик)ли.

Бу бобда талаба қуйидаги материаллар билан таништирилади:

- САРАЛАШ - хом-ашё ёки аралашмани талаб даражасида хиллаш ёки сорт (фракция)ларга ажратиш жараёни;
- САРАЛАШ УСУЛЛАРИ - механикавий саралаш, ҳавода саралаш, магнитли саралаш ва гидравлик саралаш;
- ДОЗАЛАШ – хом-ашё ёки аралашмани керакли миқдорини тортиш ёки ҳажмий аниқлашга хизмат қиладиган жараён;
- ДОЗАЛАГИЧ – технологик линия материалларини махсус машиналар ёрдамида узлуксиз ёки порцияли узатишни таъминловчи жиҳоз;
- ТАЪМИНЛАШ - бункер ёки юкловчи воронкалардан материалларни бир маромда доналаш - унлаш, қолиплаш ва бошқа машиналарга ёкит узатувчи қурилмаларга етказиб бериш жараёни;
- ТАЪМИНЛАГИЧ ТУРЛАРИ - тарелка (диск)ли, пластинка (лента)ли, барабанли ва шнекли.

30-§ Хом ашё ва аралашмаларни саралаш

Силикат буюмлари ва материалларини ишлаб чиқаришда хом ашё (аралашма) ни алоҳида-алоҳида сорт (класс)ларга ажратиш зарурияти туғилади. Масалан, чақиқ тош ва шағал одатда 4-та фракцияга ажратилади: 5-10 мм, 2-10 мм, 20-40 мм ва 40-70 мм. Ҳар бир фракция бўйича ҳам заррача ўлчамлари регламентация қилинган (14-жадвал).

14-жадвал

Чақиқ тош ва шағал фракциясига қўйилган талаблар

Назорат элаки тешиклари ўлчами, мм	Д* мин	0,5 ($Д_{мин}$+$Д_{макс}$)	Д** макс	1,25 Д мин
Элакдаги тўла қолдиқ, мас.%	95-100	40-70	0-5	0

Д* мин ва Д** макс - тегишли фракиядаги бўлакчаларнинг минимал ва максимал ўлчами.

Чақиқ тош ва шағалда пластинка ва нинасимон кўринишдаги заррачалар (уларнинг қалинлиги ёки эни узунлигидан 3 марта кичик) миқдори ҳам чекланган (15% дан ошмаслиги керак).

Юқоридаги каби талаблар табиий фракияланган қумга ҳам қўйилган (15 ва 16-жадваллар).

15-жадвал

Табиий қумга қўйиладиган талаблар

Характеристика элементлари	Қум			
	йирик	ўртача	майда	жуда майда
№ 063 элагидаги тўла қолдиқ, мас%	50 дан кўп	35-50	-	-
Йириклик модули	2,5дан ортиқ	2-2,5	2 дан кичик	-
Солиштирма юза, $м^2$/кг	-	-	10-20	20,1-30
№ 014 элагидан ўтади, мас%	10 гача	10 гача	10 гача	10 гача

Фракияланган қум учун 2-та фракция - йирик ва майда кўзда тутилган. Уларни олишда 1,25 ва 063 рақамли назорат элакларидан фойдаланилган (17-жадвал).

16-жадвал

Фракияланган қумга қўйиладиган талаблар

Характеристика элементлари	Фракция						
	йирик				майда		
Назорат элаклари ўлчами, мм	5	2,5	1,25	0,63	0,63	0,135	0,14
Чегаравий ажратилганда элаклардаги тўла қолдиқ:							
1,25 мм	-	20-50	100	-	30-50	50-80	85-95
0,63 мм	-	0-40	50-70	100	-	40-60	-

Ҳозирги кунда элак тешикларининг ўлчамини аниқловчи 3-та система мавжуд (17-жадвал):

1. МДҲ мамлакатлари системаси. Унда элак тешикча ўлчами билан характерланади;

Дарсликни бошига ўтиш

2. Герман системаси. Унда элак 1 $см^2$ юзадаги тешиклар сони билан характерланади;

3. Англо-Америка системаси. Унда элак 1 дм даги мешлар сони билан характерланади.

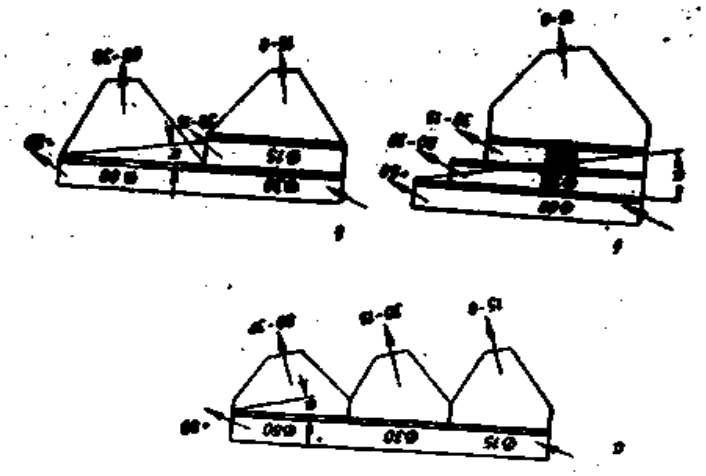
17-жадвал

Элак (сим ғалвир)ларнинг қисқартирилган характеристикаси

МДҲ мамлакатлари системаси		Герман системаси			Англо-Америка системаси	
Элак номери	Тешик томони, мкм	Элак номери	Тешик томони, мкм	1 $см^2$ даги тешик сони	Меш сони	Тешик томони, мкм
5	5000					
4	4000					
3,3	3300					
2,5	2500	1	6000	1	4	5131
2	2000	3	2000	9	10	1980
1	1000	6	1002	36	20	894
0,7	700	-	-	-	24	714
0,5	500	12	490	144	36	452
0,4	400	-	-	-	40	401
025	250	24	250	576	60	247
020	200	-	-	-	70	210
016	160	40	150	1600	80	177
014	140	-	-	-	100	149
01	100	60	102	3600	140	105
009	90	70	88	4900	160	91
008	80	80	75	6400	180	84
0071	71	90	66	8100	200	74
0063	63	100	60	10000	230	62
0056	56	-	-	-	270	53
005	50	-	-	-	-	-
0045	45	-	-	-	285	44
004	40	-	-	-	300	40

Юқорида қайд этганимиздек, керамика ва шиша маҳсулотлари, боғловчи модда ва электрон техникаси воситаларини ишлаб чиқариш учун жуда кўп турли табиий хом ашёлар (гилтупроқ, дала шпати, кварц қуми, оҳактош, доломит, лёсс, габбро, гранит, мрамор ва бошқалар) ва корхона чиқиндилари (фосфогипс, суяк кули, тошқол ва бошқалар) ишлатилади. Ишлатиладиган хом ашёлар тури кўп, бир турли хом ашёларнинг номоёндалари ундан ҳам кўп. Биргина каолин номи билан аталавучи тупроқни олиб кўрайлик. Дунё бўйича

умумий формуласи Al_2O_3 2SiO2 $2H_2O$ га тўғри келадиган бундай муҳим хом ашёнинг юзлаб конлари бор. Хар бир кондаги каолин ўринли қўшимчаларнинг таркибига кириш билан фарқланади. Уларда айниқса кварц SiO_2, рутил ва анатаз формалардаги TiO_2, сфен CaO TiO_2 SiO_2, ильменит FeO TiO_2, гематит Fe_2O_2, магаетит Fe_3O_4, пирит FeS_2, гранат R_3" R_2"' $(SiO_4)_3$ (R"-Ca, Mg, Fe ва Mn; R"'-A1, Fe, Cr, Ti), хлорит эпидат ва бошқалар турли миқдорида учраб туради. Чиқариладиган маҳсулот тури ва сифатига қараб каолинни санаб ўтилган қўшилмалардан тозалаш даркор. Бу нарса бошқа хом ашёлар учун ҳам таалуқли. Шундай қилиб, хом ашёни тозалаш операцияси вақтида бу майдаланган материал ёки бир жинсли аралашма айрим сорт ва классларга ажратилади ҳамда ўринсиз қўшимчалардан тозаланади. Умуман силикатлар технологиясида материалларни саралашнинг тўрт усули кенг қўлланилади:



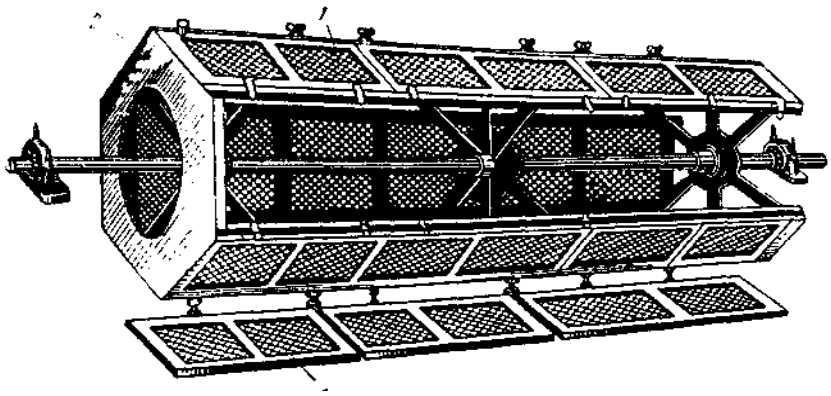
35-расм. Механикавий саралаш схемалари:
а-майда заррачалардан йирик заррачаларга; б-йирик заррачалардан майда заррачаларга; в-комбинированли саралаш.

Механикавий саралаш - бунда материал турли панжарали машина ва асбоблар ёрдамида гумбирлаб доналарнинг катта-кичиклигига кўра икки ёки бир қанча турларга ажралади;

Ҳавода саралаш - бунда материал доналари ҳаво сепараторлари, циклон, фильтр ва электрофильтрларда оғирлик ва айланма кучлари таъсирида горизонтал ёки вертикал ҳаракатдаги ҳаво оқимидан ажралиб фракцияланади;

Магнитли саралаш - материал электромагнит сепараторлари билан темир бирикмалари ҳамда металл қўшилмаларидан тозаланади;

Гидравлик саралаш - бунда материалнинг конусли, камерали ва гидромеханикавий классификаторларда сувли муҳитда доналар ўлчами ёки солиштирма оғирлигидаги фарқ сабабли турли тезликда чўкиши асосида фракцияларга бўлиниши ётади.



36-расм. Кўпқиррали барабансимон элак-бурат кўриниши:
1-алмаштирилиб туриладиган элаклар; 2-юкловчи лоток.

Юқорида келтирилган 4 усул турли типли машинларда рўёбга чиқарилади (18-жадвал).

18-жадвал

Сортировкалаш машинаси ва қурилмаларнинг классификацияси

Сортировкалаш усули	Машина типи
Механикавий (гумбирлаш) саралаш	Гумбирлагичлар: Ясси ҳаракатланмайдиган Ясси ҳаракатланувчи Вибрацион Инерцион (гирацион) Электрли Айланувчи барабанли ва призмали (сито-бурат)
Ҳавода саралаш (сепарация), шу жумладан чанг чўктириш ва газ тозалаш	Ҳаво сепараторлари: Горизонтал ҳаво оқимили Вертикал ҳаво оқимили Юқорига қараб борадиган ҳаво оқими ва инерциянинг марказдан қочма кучи таъсирида ҳаракатланадиган заррачали Циклонлар, фильтрлар, электрфильтрлар
Магнитли саралаш (сепарация)	Электромагнит сепараторлари: Қуруқ Намли

Дарсликни бошига ўтиш

Гидравлик саралаш	Классификаторлар: Конусли гидравлик Камерали гидравлик Гидромеханик

Келтирилган жадваллардан кўриниб турибди - саралаш ёки сортировкалаш (сортлаш) кўп сонли усуллар, машиналар ва элаклар ёрдамида бажарилади. Қайси усул, машина ва элакни танлаш олдиндан қўйилган талабларга ўта боғлиқ. Масалан, портландцементнинг дисперслиги 008 элакдаги қолдиқ орқали назорат қилинади. Бу рақам 80 мкм дан йирик заррачалар миқдори 15% дан ошмаслиги кераклигидан далолат беради. Цементли хом ашёли аралашмаларда эса икки параметр - 200 мкм дан катта заррачалар сони (1-4%) ва 80 мкм дан катта ўлчамли заррачалар миқдори 3-20% - назорат остига олинган.

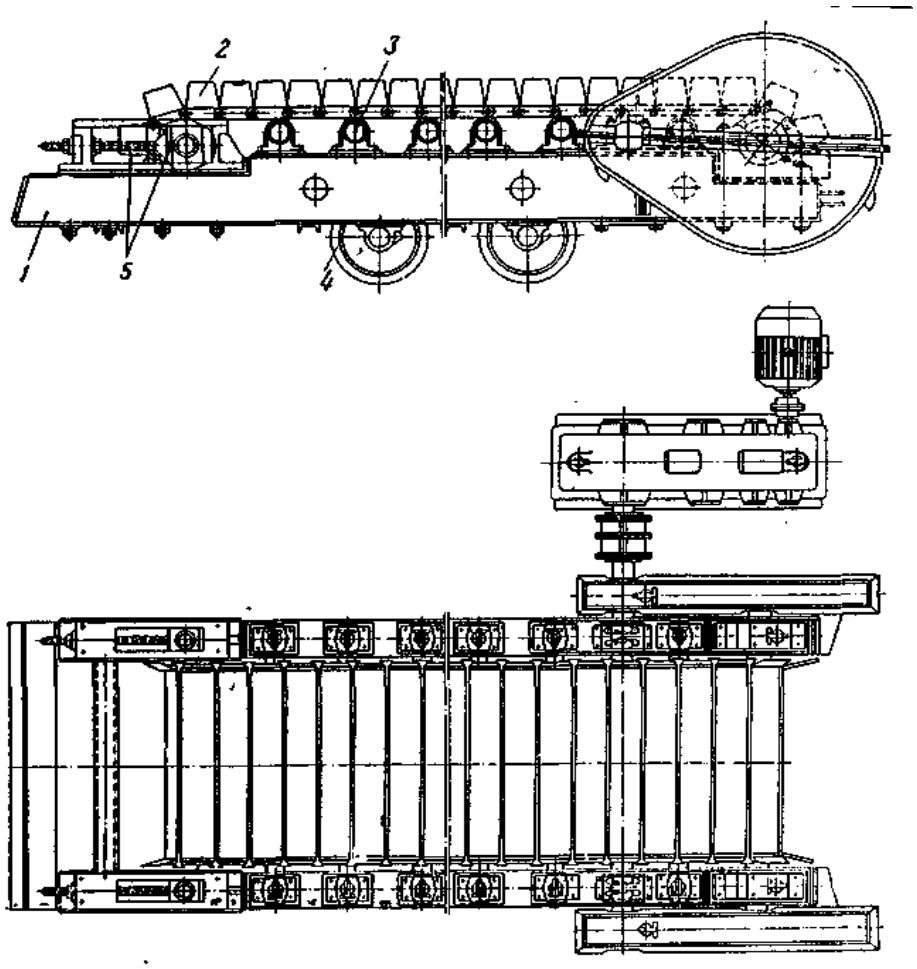
Саралаш керамика технологияларида ҳам муҳим аҳамиятга эга. Керамика массалари икки хил - дағал (йирик) донали ва нафис (майда) заррачали бўлади. Дағал донали массаларда фракция 0,5-1 мм кўпроқ, майда донали массаларда эса 0,05-0,1 мм ли фракция буюм асосини ташкил қилади. Дағал массали оловбардош ёки қурилиш буюми куйдирилганда кам киришувчанлик ёки чўкиш рақами (3-5%)ни беради, 10-15% гача очиқ ғовакликка эга.

Нафис донали керамика (чинни, сопол, ички пардозлаш ва техника буюми) массаларида эса чўкиш анча юқори (оловда киришиш 10-20% атрофида), зич ва яхши пишганлиги туфайли умумий ғоваклилиги 5-10%, шу жумладан очиқ ғоваклилик 0-2% дан ошмайди.

Шиша шихталари тайёрлашда компонентлар турлича фракциялардан ташкил топади. Кварц қуми доначалари йирик, сода ва поташ - жуда майда заррачалардан ташкил топган. Шунинг учун шихта таркибига кирувчи барча компонентлар аралаштириш жараёнидан олдин 1 $см^2$ юзадаги тешиклар сони билан характерланувчи назорат элакларидан ўтказилади. Натрий сульфати учун бу рақам - 36, сода ва бўр учун - 49, доломит ва оҳактош учун - 64 га тенг бўлади.

31-§ Хом ашёни таъминлаш

Технологияда майдалаш - ун тортиш машиналари, қолиплаш асбоблари, юкларни тўхтовсиз узатиб туриш каби ташиш воситаларининг хом ашё, сув, ёнилғи ва шу кабилар бншан таъминлашни тартибга солиб туриш махсус тарелкали (дискли), пластинкали (лентали), барабанли ва шнекли озиқлантирувчи машиналар ёрдамида бажарилади. Баъзи вақтларда ўта аниқлик керак бўлмаса бу машиналар дозалагич ролини ҳам ўйнаши мумкин.



37.-расм. Пластинка (лента)ли озиқлантиргич:

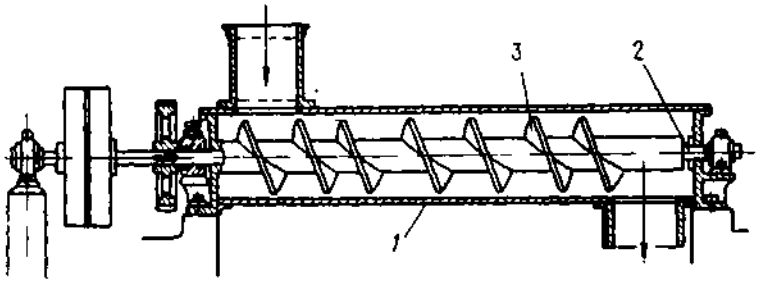
1-ром; 2-лента; 3-юқори ролик; 4-пастки ролик; 5- таранг тортиш қурилмаси.

Таъминлагич яна адабиётда озиқлантиргич ёки озиқлантирувчи клапан номлари билан ҳам аталади. Улар хом ашё, аралашма, яримфабрикат ёки тайёр маҳсулотни технологик жараённинг бир бўлимидан иккинчи бўлимига даврий ёки узлуксиз узатиш учун хизмат қилади. Аммо уларнинг роли кўпроқ материаллар (хом ашё ва аралашма)ни бункер ва юкловчи воронкалардан доналаш - унлаш, қолиплаш ва бошқа машиналарга ёки транспорт

қурилмаларига бир маромда узатиш ёки етказиб беришдан иборат.

Тарелкали (дискли) таъминлагич чангсимон, донсимон ва ўлчами 150 мм ли материалларни узлуксиз равишда машиналарга узатиш учун хизмат қилади. Тарелкаларнинг диаметри 0,5 м дан 2 м гача бўлиб, 1 сек ичида 0,071 дан 0,125 мартагача айланади. Массаси 0,215-2,565 т, электр двигатели қуввати 0,6-7 квт ва унумдорлиги соатига 1,5 дан 35 $м^3$ гача ўзгаради. Тарелкали таъминлагич яна кукунсимон материалларни ҳажмий дозировкалаш учун ҳам хизмат қилади.

Пластинка (лента)ли озиқлантиргич материал бўлакчаларини бирламчи доналагичларга узатиш ҳамда материал парчаларини бункердан чиқариб олиш учун қўлланилади (37-расм). Унинг бир тури - ғишт ва черепица ишлаб чиқариш корхоналарида кенг ишлатиладиган яшикли пластинкали озиқлантиргич. Уларнинг тузилиши содда бўлиб, оғирлиги 5 т дан 92 т гача ва унумдорлиги жуда юқори - соатига 25 $м^3$ дан 270 $м^3$ гача.



38-расм. Шнекли (винтли) таъминлагич: 1-металли желоб; 2-вал; 3-парраклар.

Барабанли озиқлантиргичлар машиналарга майда донли ва тўкилувчан материал (шамот, цемент, қум, оҳак ва бошқа)ларни узатиш ва дозалаш мақсадларида ишлатилади. Унинг барабани секин айланаётган (1 сек да 0,1-0,5 марта) вақтда ячейкалари тўла бошлайди ва 180°С га етиб айланаётганида тўкилади.

Шнек (винт)ли таъминлагичлар (38-расм) қурилиш материаллари ишлаб чиқарувчи корхоналарда кенг қўлланилади. Унинг ёрдамида гил, цемент, оҳак, қум, қурилиш гипси ва бошқа хом ашё ва тайёр моддалар бир маромда узатилади. Узатиш узунлиги кўпинча 1,5-2 м бўлиб, унумдорлиги соатига 20-30 $м^3$ ни ташкил этади.

32-§ Хом ашёни дозалаш

Дозалагичлар технологик линия материалларининг маълум миқдорини оғирлиги ёки ҳажмини ўлчашга хизмат қилади. Улар дозалагич усулига кўра ҳажмли ва оғирлик дозалагичларга бўлинади. Ҳажмли дозалагичларда дозалаш аниқлиги 2-5 процентга тенг. Аммо улар тузилиши нуқтаи назаридан қулай ва содда. Шу сабабли техникада жуда кент қўлланилади. Аниқ ўлчов талаб қилинган жойларда эса фақат циклик ёки узлуксиз ишлайдиган тарозлар қўлланилади.

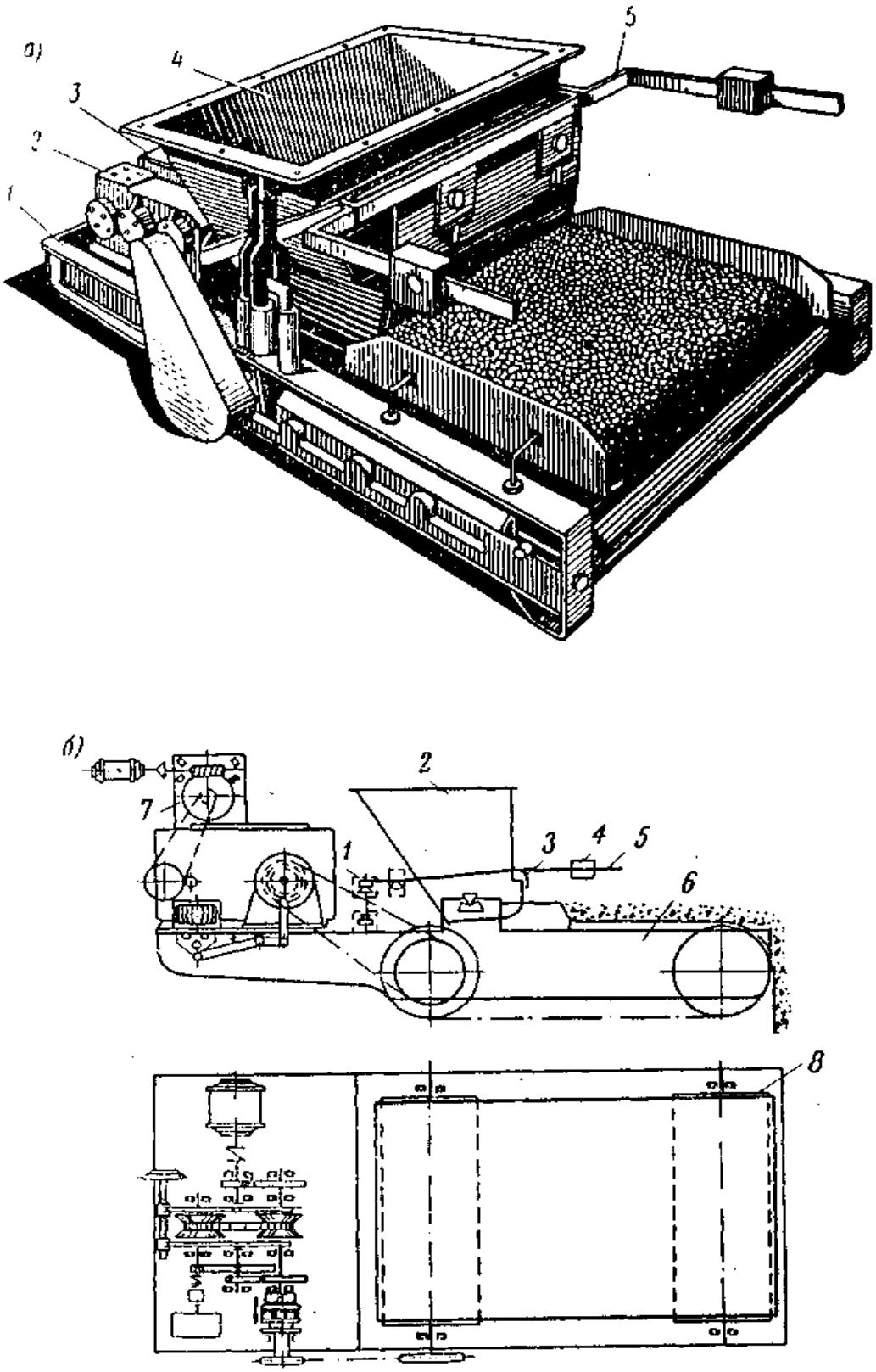
Масалан, боғловчи модда, керамика ва шиша маҳсулотлари ишлаб чиқаришда дозалаш ва таъминлаш технологик жараённинг баъзи-бир қисмларида транспортёрлар орқали амалга ошиши мумкин. Лентали транспортёрни бункерга нисбатан баланд ёки пастроқ жойлаштириш орқали дозалаш масаласини ҳал этиш мумкин. У таъминловчи бункерга яқин бўлса доза камроқ бўлади. Уни бункердан узайтириш орқали хом ашёни кўпроқ узатиш мумкин.

Қурилиш материаллари ишлаб чиқарувчи корхоналарда дозаторларнинг порция тайёрлаб берувчи тури кенг тарқалган (бетон заводлари, темир бетон буюмлари заводи, цемент комбинатлари ва бошқа).

Узлуксиз ишловчи дозаторлар ҳам 2-турли бўлади:

1. Унумдорлигини автоматик бошқариш системаси орқали регулировка қилинадиган;
2. Автоматик бошқариш системасисиз

Қуйида циклик ва узлуксиз ишловчи дозаторларга қисқача характеристика берилади:



39-расм. Бир агрегатли оғирлик дозаторлари:

а - С-633 модели: 1-рама; 2-редуктор; 3-пластинкали занжирли вариатор; 4-қабул бункери; 5- ричаг-оғирлик системаси;

б - С=633Д модели: 1-оғирлик-ричаг системаси; 2-қабул бункери; 3-қопқоқ (клапан); 4-юрувчан юклар; 5-тарози шайини (ричаг); 6-лентали конвейер; 7-бажарувчи механизм; 8-тортиш барабани.

1. Порция (циклик)ли ишловчи дозаторлар. Уларга цемент, инерт

тўлдирувчи ва суюқликларни дозаловчи АДУБ маркали дозаторлар киради. Уларнинг бир порцияси қаттиқ материаллар учун 30 кг дан 1300 кг гача, сув ва бошқа суюқликлар учун эса 10-500 л дир. Тортиш аниқлиги ±2%, тортилаётган фракциялар сони -1 ва 2. Тортиш цикли вақти - 35 ва 45 сек. Уларнинг габарит (узунлиги, эни ва баландлиги) ўлчамлари 1,7х1х1,6 м дан 2х1,2х2,2 м гача, оғирлиги эса 0,5 т дан 1,3 т гача.

Шиша шихтаси ва оҳактош оғирликларини аниқлаш ДСТ ва ДВК маркали автоматик дозаторларда олиб борилади. Масса порцияси оғирлиги 15-70 кг дан 50-300 кг гача бўлиб, 45 сек давом этадиган тортиш аниқлиги анча юқори - ±0,5 %ни ташкил этади. Қурилма оғирлиги 535 кг дан 1900 кг гача.

2. Узлуксиз ишловчи дозаторлар. Улар ўз навбатида 2 типга - бир ва икки агрегатли дозаторларга ажралади.

19-жадвал.

Бир агрегатли узлуксиз ишловчи оғирлик дозаторларининг техник характеристикаси.

Характеристика элементлари	Дозатор модели		
	С-633	С-633Д	С-864
Унумдорлиги, т/соат	7,5-35	7-39; 12-68	5-75
Лента эни, м	0,65	0,60	0,65
Лента тезлига, м/сек	0,0371-0,132	-	0,026-0,146
Барабан ўқлари оралиғидаги масофа, м	0,65	0,65	0,95
Материалнинг максимал йириклиги, мм	40	60	-
Лентаги материалнинг максимал оғирлиги, кг	56	72	-
Дозалашдаги хатолик, %	±2	±2	±2
Электр двигатели қуввати, вт	600	600	680
Габарит ўлчамлари, м			
Узунлиги	1,375	1,510	2,050
Эни	1,036	1,035	0,965
Баландлиги	0,570	0,690	1,065
Массаси, т	0,328	0,374	0,480

Бир агрегатли маятник (тебрангич) ли узлуксиз ишловчи автоматик дозаторлар С-633, С-633Д ва бошқа моделларда чиқарилади (39-расм). Улар қум, чақиқ тош, шағал каби хом ашёларни тортишда ишлатилади. Унумдорлиги соатига 7,5т дан 75т гача, оғирлиги 0,3т дан 0,5т гача ва тортиш ноаниқлиги ± 2% (19-жадвал).

Икки агрегатли автоматик оғирлик дозаторлари қаторига С-313АИ, С-313АЦ, С-804 кабилар киради. Улар таркибига таъминлагич (электр магнит вибрационли, шнекли ёки барабанли) кирганлиги туфайли дозатор лентасига материалларнинг узлуксиз ва бир маромдаги узатилишига эришилган. Улар ҳам қум, чақиқ тош, цемент каби материалларни тортишга мўлжалланган бўлиб, унумдорлиги 5-100 т.

Суюқликлар ҳам дозаланади. Бунинг учун С-762, С-750, С-775 ва бошқа моделли насос-дозаторлардан фойдаланилади. Улар сув ва бошқа суюқликларни соатига 3 дан 12 $м^3$ гача узатиш қобилятига эга. Оғирлиги 0,3 т дан 0,5 т гача. Электр двигателининг қуввати 1 дан 2,8 квт гача.

1-фаолият: бобга тааллуқли таянч сўз ва ибораларни ўзлаштиринг.

Саралаш - хом-ашё ёки аралашмаларни алоҳида-алоҳида сорт, класс ва фракцияларга ажратиш жараёни;

Механикавий саралаш - бунда материал турли панжарали машина ва асбоблар ёрдамида гумбирлаб доналарининг катта-кичиклигига кўра икки ёки бир қанча турларга ажралади;

Ҳавода саралаш - бунда материал доналари ҳаво сепараторлари, циклон, фильтр ва электрофильтрларда оғирлик ва айланма кучлари таъсирида горизонтал ёки вертикал ҳаракатдаги ҳаво оқимидан ажралиб фракцияланади;

Магнитли саралаш - материал электромагнит сепараторлари билан темир бирикмалари ҳамда материал қўшилмаларидан тозаланади;

Гидравлик саралаш - бунда материалнинг конусли, камерали ва гидромеханикавий классификаторларда сувли муҳитда доналар ўлчами ёки солиштирма оғирлигидаги фарқ сабабли турли тезликда чўкиши асосида фракцияларга бўлиниши ётади;

Таъминлаш - хом ашё, ёнилғи, сув ва шу кабилар билан машина ва агрегатларни узлуксиз озиқлантириш жараёни;

Таъминлагичлар - тарелка (диск)ли, пластинка (лента)ли, барабанли ва шнекли озиқлантириш машиналари;

Дозалаш - материалларнинг маълум миқдори оғирлиги ёки ҳажмини ўлчаш жараёни;

Дозалагичлар - технологик линия материалларини маълум миқдорини ўлчаш ҳамда узлуксиз ёки порцияли (циклли) узатиб туришини таъминловчи жиҳозлар.

2 - фаолият: назорат саволларига жавоб топинг.

- Хом ашёни саралаш жараёни қандай кечади?
- Хом ашёларни саралашнинг қандай усуллари сизга маълум?
- Хом ашё силикат саноатида қандай жиҳозлар ёрдамида сараланади?
- Таъминлаш жараёнига таъриф беринг.
- Таъминлагичлар номини айтиб беринг.
- Дозалаш деб қандай жараёнга айтилади?
- Дозалагичлар қандай турларга ажралади?

- Дозалаш ва таъминлаш жараёнларини қандай шароит ва жиҳозлар ёрдамида биргаликда олиб бориш мумкин?

3 - фаолият: тест саволи тўғри жавобини топинг.

1. Саралаш жараёнига киради:

А. Хом ашёни доналаш;

Б. Хом ашёни унлаш;

С. Хом ашёни дозалаш;

Д. Хом ашёни узатиш;

Е. Хом ашёни фракциялаш.

2. Хом ашёларни гидравлик саралашда ишлатиладиган жиҳозлар:

А. Конусли, камерали ва гидромеханикавий классификатор;

Б. Электромагнит сепаратор;

С. Ҳаво сепараторлари;

Д. Гумбирлаб ишловчи панжарали машина;

Е. Циклон ва электрофильтр.

3. Оз миқдорда қўшилувчан хом-ашё дозаланади ва таъминланади:

А. Тарелкали (дискли) озиқлантирувчи машина ёрдамида;

Б. Тароз ёрдамида;

С. Пластинкали (лентали) озиқлантирувчи машина ёрдамида;

Д. Яшикли озиқлантирувчи машина ёрдамида;

Е. Шнекли озиқлантирувчи машина ёрдамида.

4. Дозалагичлардаги хатолик неча процент бўлади?

А. 0,5 - 2%;

Б. 4 - 6%;

С. 8 - 10%;

Д. 12 - 14%;

Е. 16 - 18%.

4 - фаолият: кичик гуруҳда қуйидаги мавзулар бўйича баҳслашинг.

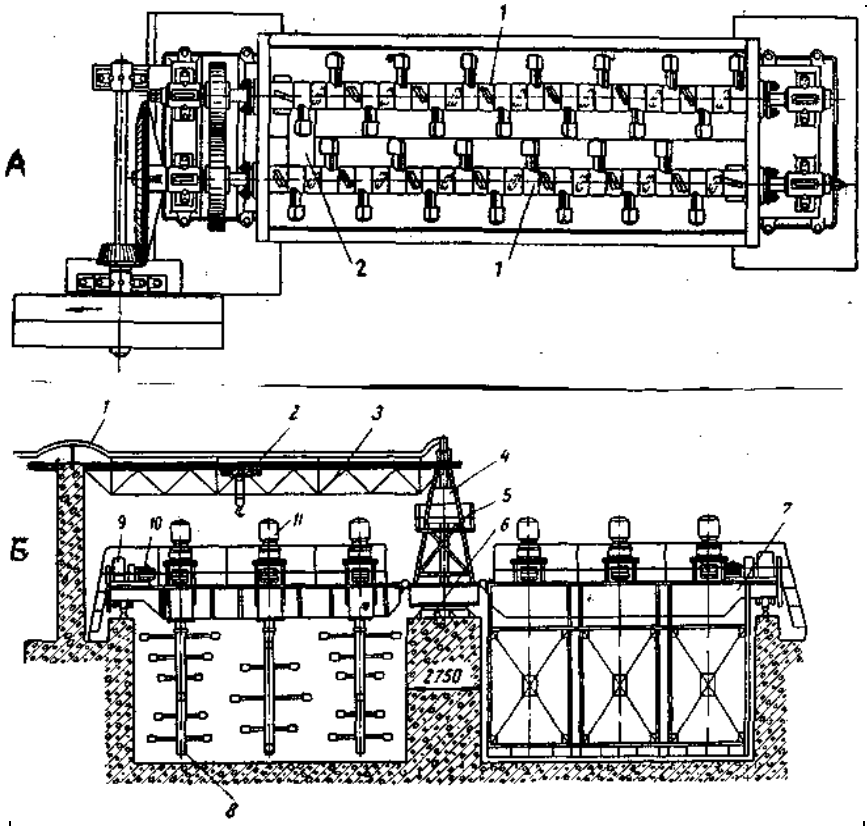
- 34-39 расмларда саралаш, таъминлаш ва дозалашга оид чизмалар келтирилади. Сиз фракция, заррача, шнек каби тушунча ҳақида баҳс юритинг.

- 14-17 жадвалларда саралашга оид материаллар берилган. Саралаш термини, фракцияларга ажратиш, сорт ва класслаш устида баҳс олиб боринг.

- 18-жадвалдаги усул ва машина типлари устида баҳс юритинг.

19-жадвалдаги дозаторларнинг характеристикалари тафтишини қилинг.

9-БОБ. СИЛИКАТ ВА ҚИЙИН ЭРУВЧИ НОМЕТАЛЛ МАТЕРИАЛЛАР ИШЛАБ ЧИҚАРИШДА ХОМ АШЁ АРАЛАШМАСИНИ ТАЙЁРЛАШ, ТАРКИБИНИ ТЎҒРИЛАШ ВА САҚЛАШ



40-расм. Икки валли куракли аралаштиригач (А)- 1- куракли валлар ва 2-бўшатиш люки ҳамда кранли қоргич (Б)- 1-шлам узатиш, 2-тельфер, 3-тельфер кўприги, 4-марказий колонна, 5-шлам қабул қилувчи бак; 6-марказий таянч, 7-кўприк, 8-хаскашлар, 9-ҳаракатланувчи мост редуктори, 10-мостни юргизувчи электр двигатели ва 11-хаскашларни айлантирувчи гардиш.

Бу бобда талаба қуйидаги материаллар билан танишади:

- АРАЛАШМА - хом ашёни махсус машина ва агрегатлар ёрдамида бир хил таркибга келтириш;
- АРАЛАШМА ТУРЛАРИ - шлам, хом ашё уни, ярим қуруқ кукун, пластик масса, шликер, шихта ва брикет;
- ПОРТЛАНДЦЕМЕНТ АРАЛАШМАСИ ТАЙЁРЛАШ УСУЛЛАРИ - хўл усулда шлам олиш ва қуруқ усулда хом-ашё уни тайёрлаш;
- КЕРАМИКА САНОАТИДА АРАЛАШМА ТАЙЁРЛАШ УСУЛЛАРИ - гилли нам пресс кукуни тайёрлаш, пластик усулда масса тайёрлаш ва шликер усулида суспензия олиш. Тўртинчи усул - қуруқ пресс кукуни тайёрлаш ва ҳоказо.
- ШИША ВА СИТАЛЛ САНОАТЛАРИДА АРАЛАШ-ТАЙЁРЛАШ УСУЛЛАРИ - оз миқдордаги сувли муҳитда шихта олиш ва шихталарни брикетлаш;
- МАХСУС ШИХТА ТАЙЁРЛАШ УСУЛЛАРИ – компонетларни биргаликда чўкмага тушириш, тузли аралашмаларни термик парчалаш, криокимё гранулалари олиш ва ҳоказо.

33-§. Хом ашё аралашмалари

Силикатлар технологияларида хом ашё аралашмаларини тайёрлаш, яъни хом-ашё компонентларини махсус машина ва агрегатлар ёрдамида аралаштириш орқали тайёрланади:

1. Боғловчи моддалар ишлаб чиқариш технологияларида – хом-ашё шлами (намлиги 30-50% бўлган сувли суспензия) ва хом ашё уни (намлиги 4-5%);

2. Керамика ва оловбардош буюмлар ишлаб чиқариш технологияларида - қуруқ усул кукуни (намлиги 0-5%), ярим қуруқ усул кукуни (намлиги 6-14%), пластик масса (намлик 18-25% атрофида) ва шликер (сув

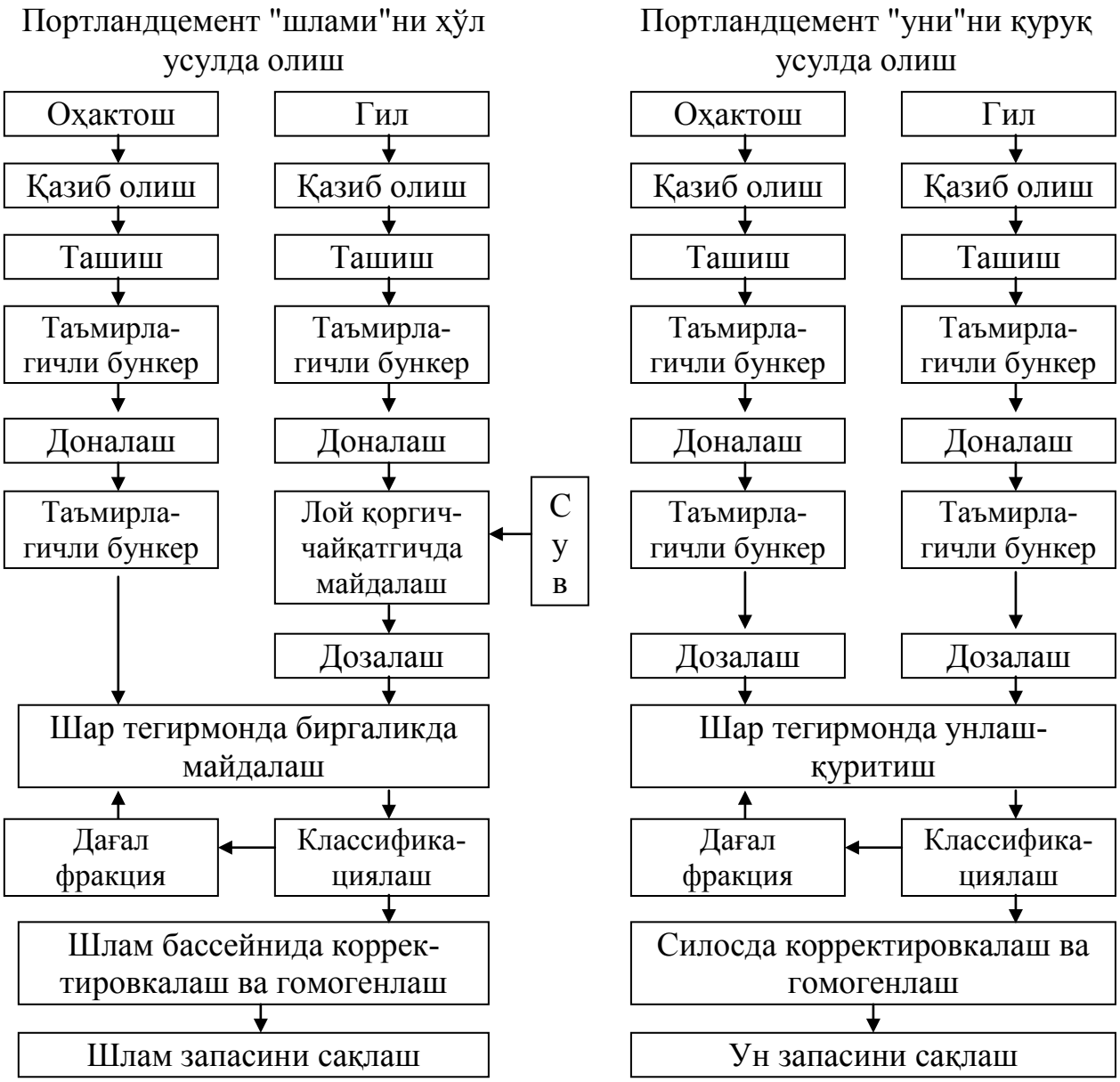
Дарсликни бошига ўтиш

миқдори 40-65%);

3. Шиша ва ситаллар ишлаб чиқариш технологияларида - шихта (хом ашё кукуни - содали шихта намлиги 4-5% ва сульфатли шихта намлиги 4-7%) ва брикет (намлиги 8-10%).

34-§. Боғловчи материаллар ишлаб чиқариш технологияларида хом-ашё аралашмаларини тайёрлаш

Силикат маҳсулотлари ишлаб чиқариш технологияларида учта жараён-аралашма тайёрлаш, қолиплаш ва термик ишлов бериш энг муҳим ва ҳал қилувчи жараёнлар ҳисобланади. Улардан биринчиси хом ашё танлаш ва уларга ишлов бериш жараёнларига қуйидагича якун ясайди:



Портландцемент ишлаб чиқариш технологиясида юқоридаги схемаларда кўрсатилганидек хом ашё аралашмасини тайёрлашнинг 2 усули маълум: хўл ва қуруқ. Хўл усулида шар тегирмонда компонентларни аралаштириш ва унлаш сув иштирокида бўлади. Натижада намлиги 30-50% ли сувли суспензия - шлам номли аралашма ҳосил бўлади. Қуруқ усулда эса оҳактош ва гилни унлаш - аралаштириш хом ашёларни қуруқ ҳолатида амалга оширилади. Ҳосил бўлган компонентларнинг кукунсимон аралашмаси "хом ашё уни" номи билан аталади.

Хўл ва куруқ усулларнинг қандай афзалликлари ва камчиликлари бор? Хўл усул афзалликлари:

1. Унлаш ёки тўйиш енгил ўтади. Сув таъсирида гилнинг майда-майда зарраларга бўлиниб кетиши давом этади, аралашаётган материаллар қаттиқлиги камаяди;

2. Юқори даражада аралашманинг гомогенлашуви амалга ошади. Натижада термик ишлов жараёнидан сўнг клинкер сифати ошади. Бунинг асосий сабаби - хом ашё аралашмаси таркибидаги оксидлар куйдирилаётганда ўзаро тўлароқ таъсир этишади.

Хўл усулда хом ашё аралашмаси тайёрлашнинг асосий камчиликлари сифатида кўрсатиш мумкин:

1. Ёқилғи сарфи қуруқ усулдагига нисбатан 1,5-2 марта ортиқ;
2. Сув тансиқлиги сезиларли бўлган районлар учун унинг сарфи юқори.

Портландцементни қуруқ усул бўйича ишлаб чиқарилаётганда 1 т клинкерга ҳисоблаганда иссиқлик ҳаражати камроқ, аммо майдалашга кетган ҳаражатлар миқдори катта ҳамда усул хом ашё материалларини ҳаражатли дастлабки қуритиш жараёни орқали олиб ўтишни тақозо қилади.

Хом ашё аралашмасининг сифати унинг титри ($CaCO_3$ ва $MgCO_3$ миқдори), намлиги, тўйиш ҳолати (02 ва 008 рақамли элаклардаги қолдиқ) ва кимёвий таркибнинг бир хиллиги орқали аниқланади. Хўл усул ишлатилганида яна шламнинг оқувчанлиги назорат остига олинади.

Ўзбекистонда шу кунларда фаолият кўрсатаётган 3 та корхона

(Оҳангарон, Бекобод ва Қувасой) да цемент аралашмаси хўл усулида ва 1 та корхона (Навоий) да қуруқ усулда тайёрланмокда.

35-§. Керамика ва оловбардош буюмлар ишлаб чиқариш технологияларида хом ашё аралашмаларини тайёрлаш

Анъанавий керамика буюмлари ишлаб чиқариш технологияларида хом-ашё аралашмасини тайёрлашнинг уч усули мавжуд:

1. Чала нам пресс кукуни тайёрлаш усули. Бу усулни яна ярим қуруқ кукун аралашмасини тайёрлаш усули деб ҳам аталади;

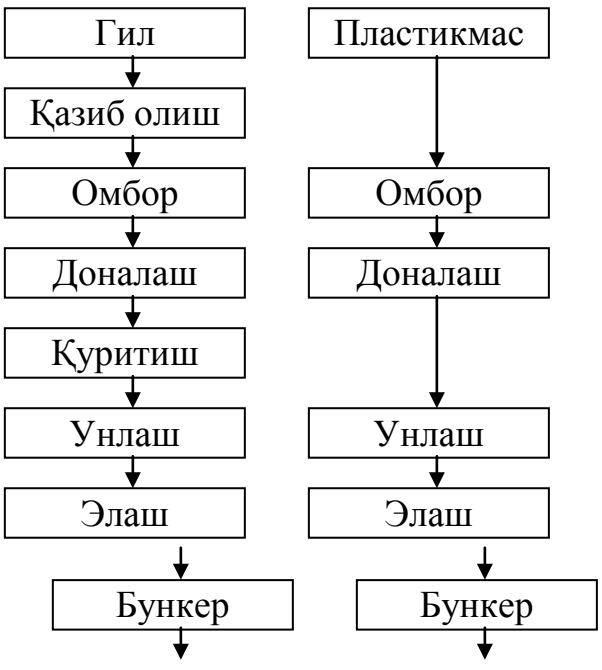
2. Пластик усулда аралашма (масса) тайёрлаш;

3. Шликер усулида аралашма (суспензия) тайёрлаш.

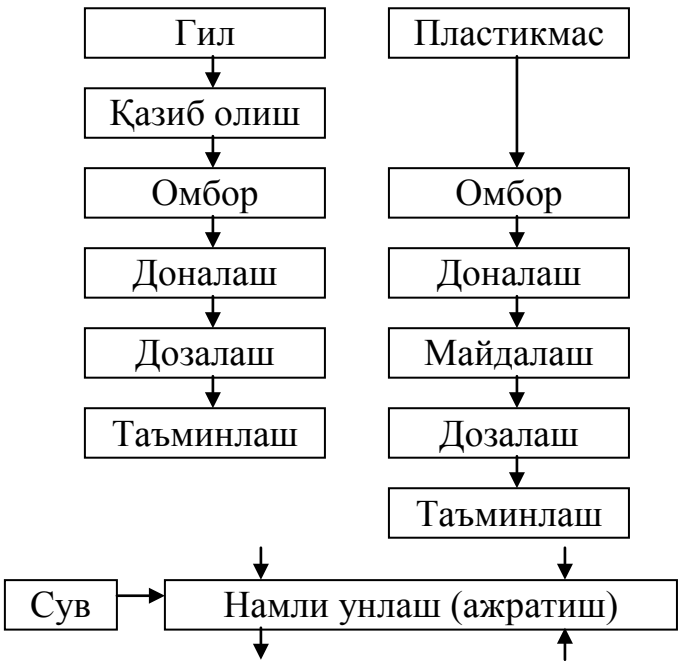
Ҳозирги кунда ноанъанавий керамика буюмлари ишлаб чиқаришда тўртинчи усул - қуруқ пресс кукуни олиш ҳам жуда катта темпларда ривожланмоқда. Шихта тайёрлаш махсус усулларига "Керакли компонентларни биргаликда чўкмага тушуриш", "Тузли аралашмаларни термик парчалаш", "Криокимё" ва бошқалар киради.

Қуйидаги схемаларда керамика соҳасида хом ашё аралашмалари тайёрлаш берилади:

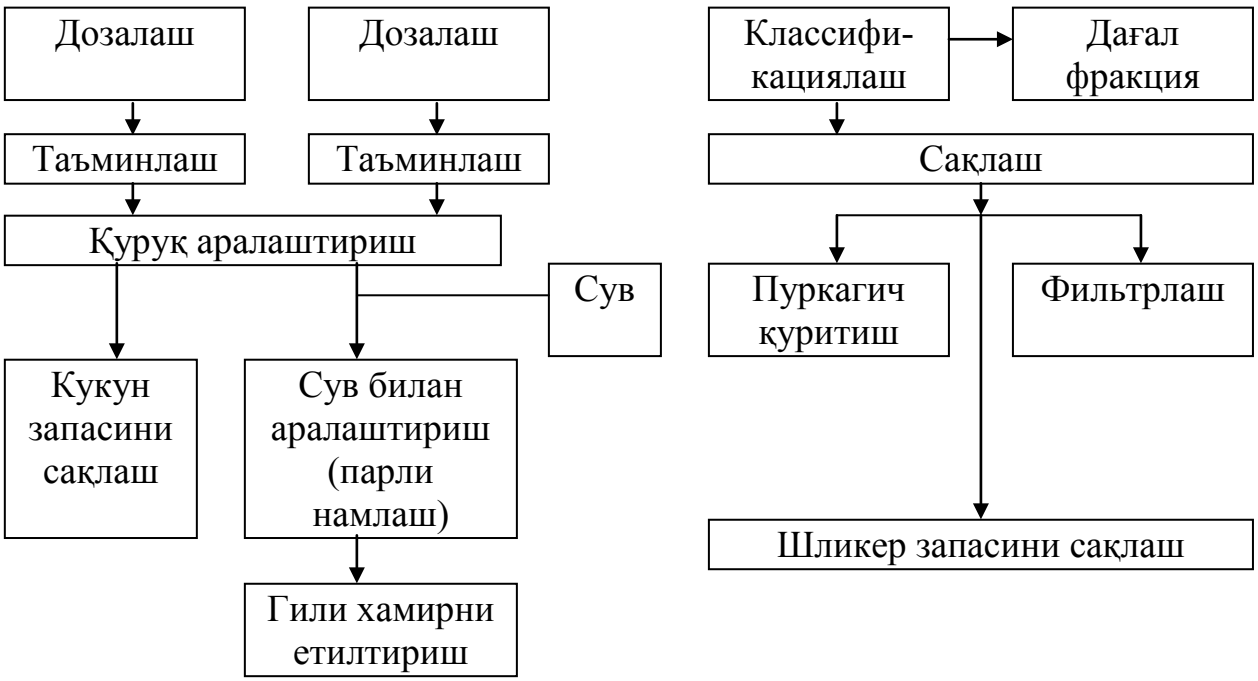
Қуруқ ва пластик усулларда аралашма тайёрлаш



Шликер усулида аралашма тайёрлаш



Дарсликни бошига ўтиш



Хом ашёларга ишлов бериш ва масса (аралашма) тайёрлашнинг ярим қуруқ усули силикат саноатида қурилиш ғишти, ғовак-ковакли тошлар, оловбардош буюмлар тайёрлашда ишлатилади. Бундай буюмларни олишда кам намли табиий хом ашё (гил) лардан фойдаланилади. Асосий технологик жараёнларга гилни қазиб олиш, уни доналаш, қуритиш, унлаш, дағал фракцияни ажратиб олиш, гилни элакдан ўтказилган пластикмасс қўшилма (кварц қуми ва бошқа) билан аралаштириш, керак бўлса аралашмани енгил намлаш киради.

Гилли массаларни тайёрлашнинг пластик усули гилни қазиб олиш, уни ва пластикмасс хом ашёни доналаш, олдиндан намланган гил ва пластикмасс компонентларни аралаштириш, шихтани унлаш ва гилли хамирни тайёрлашни ўз ичига олади.

Юқори сифатга эга бўлган керамика буюми олишда гил структурасининг бутунлайин парчаланиб кетиши, хом-ашё компонентларнинг ўта нафис тўйилиши ва уларни аралаштириш жараёнларини ўта маъсулият билан ўтказиш муҳим. Шу шарт-шароитлар бажарилган тақдирдагина бир таркибли (оксидлар жойлашиши ва намлик тарқатилиши бўйича) пластик (ёпишқоқ) масса олишга эришилади. Агар пластик масса намлиги қолиплаш намлигига яқин бўлса натижа янада яхши бўлади.

Агар хом ашё таркибига юқори ёпишқоқ пластик гил кирган бўлса унинг

сув ютиши ва бўлак-бўлакларга ажралиши қийин ўтади. Шунинг учун бундай ҳолатларда массага қўшимча ишлов сув (пар)ли гил аралаштиргичларда берилади. Пар ишлови берилган масса паст намликда яхши қолипланади, қолиплашга боғлиқ қувват (куч) 20-25% га қисқаради, прессларунумдорлиги 8-10% ошади ва қуритиш вақти 40-50% га камаяди.

Намликнинг керамика массаси таркибида бир хилда тарқалиши ярим фабрикат ва буюм мустаҳкамлигини оширади ва бракнинг кескин камайишини таъминлайди.

Юқори сифатли ва танаси ингичка нафис буюмлар (масалан, черепица ва фасад плиткалари) ишлаб чиқаришда ҳам масса таркибидаги компонентлар ва намликнинг масса танаси бўйича бир хилда бўлиши ўта муҳим омил ҳисобланади. Бунинг учун масса баландлиги 7 м, диаметри 5,6 м бўлган ва таянчли ҳалқада айланиб турадиган гомогенизаторга юкланади ва бир неча сутка сақланади. Шу йўл билан гилга ишлов берувчи жиҳоз унумдорлиги 20% га ва буюмлар мустаҳкамлиги 20-30% оширилади. Гилни қуритиш жараёни ҳам яхшиланади.

Аралашмани шликер усулида тайёрлаш ишлатилаётган гилларда намлик юқори бўлганда ёки масса кўп компонентли бўлганида қўл келади. Гил намлигининг кўп бўлишини унинг кейинги осонроқ бўкиши учун замин ҳозирлайди ва унинг таркибидаги тошли қўшилмаларнинг чиқарилишини осонлаштиради. Шликерли аралашма тайёрлаш жараёнлари - гилни қазиб олиш, дағал доналаш, сувда гилни бўктириш, элак ёрдамида элаш орқали тошли қўшилмаларни ажратиб олиш, суспензияни сувсизлаштиришдир. Шу тариқа тайёрланган ва таркибида 50-70% қуруқ моддаси бўлган шликерли аралашма 3 хил йўл билан ишлатилиши мумкин. 1 йўл - шликер тўғридан-тўғри гипсли қолипга "қўйиш" усули бўйича қолиплашга жўнатилади. 2 йўл - фильтрлаш бўлиб, керакли намликдаги пластик масса олинди. 3 йўл - уни пуркагичли қуритгичдан ўтказиш орқали ярим қуруқ пресс кукунини олишдир. Охирги йўл билан ички пардозлаш кошин (плитка) ларининг юқори сифатлилигини таъминлайдиган энг муҳим фактор - плитка сополи аралашмасининг бир жинсли, зич структурали бўлишига эришилади.

Юқорида сўз юритилган усулларнинг афзаллиликлари ҳам,

камчиликлари ҳам бор. Массалар тайёрлашнинг пластик усули керамика соҳасида кенг тарқалган (масалан, чинни-сопол хўжалик буюмлари, қурилиш ғишти, канализация қувури ва ҳоказо ишлаб чиқаришда) бўлиб, у ўзининг оддийлиги ва гилли масса сифатининг аъло даражадалиги билан ажралиб туради. Лекин шаклланган массани қуритиш жараёнининг секин ўтиши (1-3 сутка), ёқилғи ва сув сарфининг катталиги усулнинг асосий камчиликлари қаторига киради.

Масса (кукун) тайёрлашнинг ярим қуруқ усули ёқилғи сарфини 20-26% камайтиради, жараён сермеҳнатлигини 26-30% ва ишлаб чиқариш майдончаларига бўлган талабни 30% қисқаради. Бу усул қўлланилганда ишлаб чиқариш жараёни муддати қисқарганлиги туфайли автоматикани қўллашга яхши имкон яратилади. Технологик схеманинг мураккаблаши ва металлга бўлган талабнинг пластик усулга нисбатан 3 мартадан кўпроқ бўлиши ярим қуруқ кукун тайёрлаш усули имкониятларини чеклайди.

Шликерли аралашма тайёрлашда гилнинг табиий текстураси максимал парчаланганлиги туфайли ишчи аралашманинг бир хиллиги тўла қондирилади. Усул қуйиш йўли билан мураккаб шаклли буюмларни олишга имкон беради, аммо жараёнларнинг қўл меҳнати иштирокида бажарилиши ва қуритиш жараёнида ёқилғи сарфининг кўплиги унинг асосий камчиликлари қаторига киради.

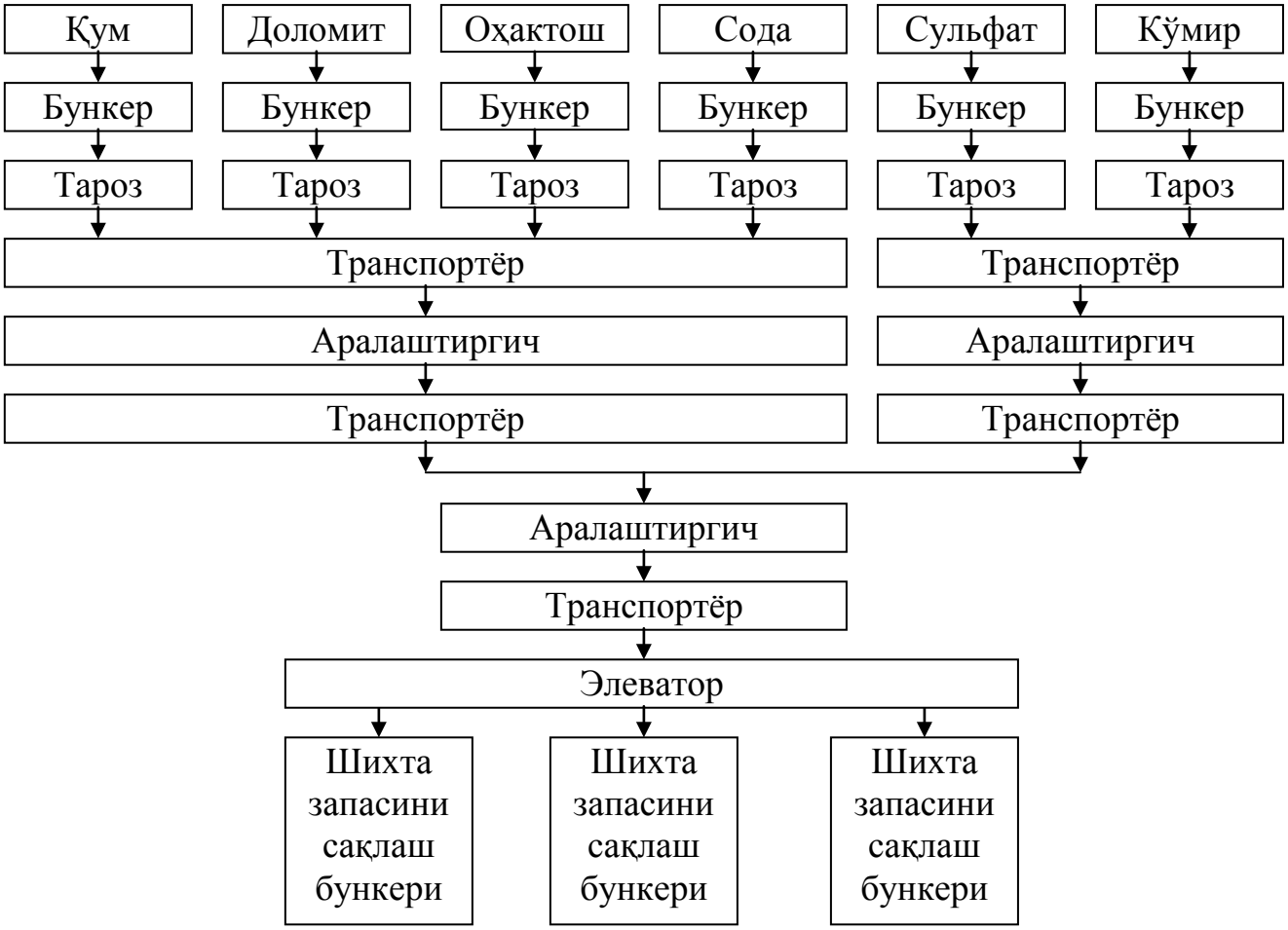
Ишлаб чиқариш жараёнида у ёки бу усулни қўллаш аралашма таркиби ва хоссаларига, буюмларнинг шакли ва ўлчамларига, тайёр маҳсулот сифатига қўйилган талабларга боғлиқ.

36-§. Шиша ва шишакристалл (ситалл) буюмлар ишлаб чиқариш технологияларида хом-ашё аралашмаларини тайёрлаш

Шиша маҳсулотлари ишлаб чиқарувчи корхоналарда хом-ашё аралашмаси - шихта тайёрлашга катта эътибор қаратилган. Маълумки, силикат шиша таркибида асосий оксид - қум тупроқ ҳамда кальций, магний ва натрий оксидлари бор. Улар шихта таркибига тоза кварц қуми, оҳактош, доломит, кальцинацияланган сода ва сульфат шаклида киритилади. Қум бойитилган ва қуритилган, доломит ва оҳактош доналанган ва унланган. Улар тайёр компонентлар бункерига тушишдан олдин классификацияланади. Доломит ва

оҳактошли дағал фракция яна майдалаш жиҳозига қайтарилади. Шу тариқа тайёрланган ёки қайта ишлов берилган хом ашё компонентлари корхонанинг тайёрлов цехидаги бир қатор (ряд) қилиб ўрнатилган бункерларга келиб тушади.

Шиша шихтасини тайёрлаш



Ҳар бир бункер тагида жойлашган автоматик оғирлик дозатор (тароз) лари керакли миқдордаги компонентлар - қум, доломит, оҳактош ва содани ўлчаб уларни ҳаракатланиб турган лентали транспортёрга узатади. Дозировкаланган тўрт компонент аралаштиргичга келиб тушади. Шихта гомогенизациясини яхшилаш учун аралаштиргичга оз миқдорда сув ҳам юборилади. Натрий сульфати ва кўмир ҳам дозаланган бошқа транспортёр ёрдамида иккинчи аралаштиргичга узатилади. Тайёр бўлган аралашма транспортёр ва элеватор ёрдамида шихта сақланувчи бункерларга жойланади ва талаб этилганига қадар сақланади.

Шихта сифати корхоналарда қаттиқ назорат остига олинган. Суткасига 2-3 марта шихтанинг кимёвий таркиби текширилди ва унинг берилган рецептурага тўғри келиш-келмаслиги махсус журналда қайд этилади. Қум, сода ва сульфат бўйича фарқ 1% дан ошмаслиги, бўр, доломит ва оҳактош бўйича эса 0,5% дан кам бўлиши талаб қилинади.

37-§. Махсус шихта тайёрлаш усуллари

Керакли компонентларни биргаликда чўкма тушириш усули билан шихта дефект структурали юқори дисперсли кукунлар ҳолатида тайёрланади. Бунинг учун тайёрланган енгил эрувчан тузларнинг эритмалари эримайдиган гидроксид, карбонат ва оксалатлар ҳолатида чўкмага туширилади. Чўкма фильтрланади, ювилади, қуритилади ва иссиқлик ишловидан ўтади. Натижада жуда майда ва гомоген кукун пайдо бўлади.

Тузли аралашмаларни термик парчалаш усули бўйича туз аралашмалари аввал юқори ҳароратда эритилиб парчаланади. Бу ҳолда аралашиш молекула даражасида амалга ошади. Натижада ўлчамлари 0,01-0,1 мкм ли кукунлар пайдо бўлади. Кукун юзаси катта, дефектлари кўп ва реакцион қобилияти ўта юқори.

Криокимё усулида аралашма тайёрлаш учун тузли аралашма эритмаси совутиш муҳити (гексан, толуол ва бошқа) га майда заррачаларга айлантириш орқали туширилади. Натижада қотирилган майда гранулалар пайдо бўлади. Гранулалар таркибидаги муз қават паст температура ва босимда сув парларини сублимация қилиш орқали йўқотилади. Қуритилган гранулалар куйдирилганда тузлар парчаланиб ўлчамлари 0,01-0,5 мкм ли қолиплашга тайёр нафис дисперсли кукунлар ҳосил бўлади.

38-§. Хом ашёни аралаштириш машиналари

Хом ашёларни бир-бири ва сув аралаштиришдек муҳим технологик жараён қанотли лой қоргич, шнекли лой қоргич, эритма қоргич, парракли аралаштиргич, лой аталагич, бетон қоргич, купик бетон қоргич, кранли аралаштиргич, пневмоаралаштиргич, планетар аралаштиргич, шарли тегирмон

каби машиналарда рўёбга чиқарилади.

Аралаштириш ёки қориш машиналари қуйидагича турланади.

А. Вазифасига кўра:

1. Пластик ва кукунсимон материалларни аралаштириш ва намлаш машиналари - қанотли ва шнекли қоргичлар, бетон қоргич ва бошқалар;

2. Суюқ массаларни тайёрлаш ва аралаштириш машиналари - кранли қоргич, пропеллерли аралаштиргич, ғил чайқатгич ва бошқалар.

Б. Ишлаш характерига кўра:

1. Даврий ишлайдиган қоргичлар;

2. Узлуксиз ишлайдиган қоргичлар.

В. Материалларни аралаштириш усулига кўра:

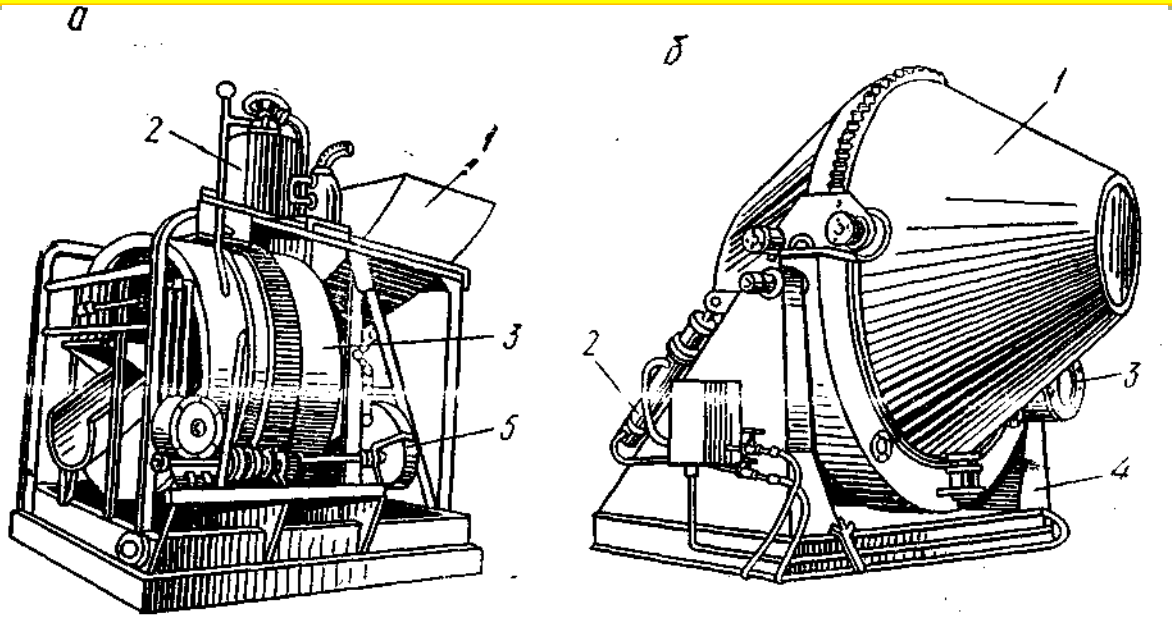
1. Материаллар эркин аралаштириладиган қоргичлар;

2. Материаллар мажбуран аралаштириладиган қоргичлар.

Мисол тариқасида ҳўл усулда портландцемент ишлаб чиқаришда гил билан оҳактош аралашмаси қандай тайёрланишини кўрсатиш мумкин. Бу аралашма одатда катта идиш - вертикал ёки горизонтал типдаги шлам - бассейнда қорилади. Вертикал типдаги бассейнларда таркибни тўғрилаш ва сақлаш пневматик ёки аралаш пневмомеханик усулда, горизонтал типдаги бассейнда эса - кранли аралаштиргич ёрдамида пневмомеханик аралаштиргич принципи бўйича амалга оширилади (40-расм). Пневматик ва механик усуллардан бараварига фойдаланиш бир жинсли 35-40% миқдорда намлиги бўлган шламни тайёрлаш ва сифатли сақлашга имкон беради.

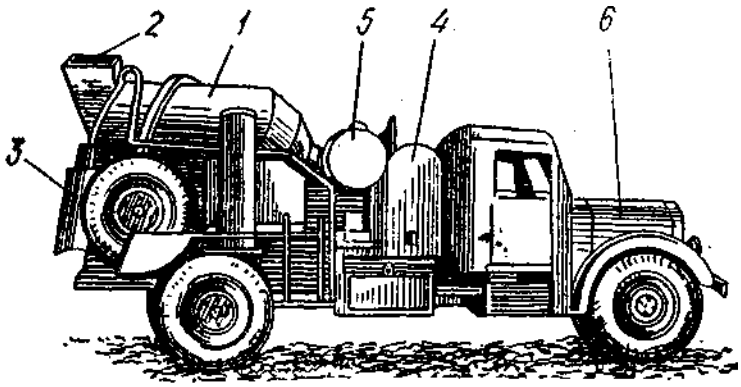
Бошқа мисол. Бетон қоришмаси тайёрлаш жараёни кўчма бетон қоргич, даврий ишлайдиган стационар бетон қоргич, автомобилга ўрнатилган бетон қоргич, узлуксиз ишлайдиган бетон қоргич каби агрегатлар ёрдамида амалга оширилади.

Даврий ишлайдиган стационар бетон қоргич ва автомобилга ўрнатилган бетон қоргичлар кўриниши 41- ва 42-расмларда келтирилади.



41-расм. Даврий ишлайдиган стационар бетон қоргич: а-сиғими 1200л ли барабани тўнтарилмайдиган қоргич; 1-аралаштириш барабани; 2-материал солиб турадиган бункер; 3-сув ўлчаниб тушадиган бак; 4-тайёр қоришма тушадиган нов; 5-рама; 6-сиғими 2400 л ли барабани тўнтариладиган қоргич; 1-аралаштириш барабани; 2-барабанни қийшайтирадиган механизм; 3-барабанни айлантирадиган механизм; 4-станина.

Даврий ва узлуксиз ишлайдиган бетон қоргичлар цилиндр шаклидаги аралаштириш барабанидан иборат бўлиб, барабан ичига парраклар пайвандлаб қўйилган. Сиғими 250 л бўлган бетон қоргичлар кўчма, сиғими 250 л дан ортиқ бўлгани стационар бўлади. Даврий ишлайдиган ва сиғими 1200 л бўлган бетон қоргичнинг иш унуми соатига 16м^3. Сиғими 4500 л бўлган қоргичнинг иш унуми эса соатига 60 м^3. Узлуксиз ишлайдиган қоргичнинг иш унуми анча юқори бўлиб, у соатига 150-200 м^3 бетон қоришмаси тайёрлайди.



42-расм. Автомобилга ўрнатилган бетон қоргич: 1-аралаштириш барабани; 2-материал солинадиган воронка; 3-тайёр қоришма тушадиган нов; 4-двигатель; 5-сув ўлчайдиган бак; 6-автомашина.

Ўзи юрар бетон қоргичлар (42-расм) автомобилга ўрнатилган бўлиб, улар йўлда кетаётиб бетон қориш учун мўлжалланган.

Ҳозирги кунда бетон қоришмаси марказлаштирилган усул билан қувватли ускуналар билан таъминланган ва жараёнлари автоматик бошқариладиган махсус корхоналарда тайёрланади. Бундай корхоналарнинг унумдорлиги йилига 1 млн $м^3$ ва ундан ҳам катта.

Учинчи мисол тариқасида пластик усулда қурилиш ғишти тайёрлаш жараёни билан танишиш мумкин. Бу усулда майдаланилган гилтупроқ қанотли бир ёки икки валли лойқоргичга тушади (40-расм). Бу ерда унга 18-25% сув қўшилиб лой қорилади ва бир жинсли бўлганга қадар шнекли вал қанотлари ёрдамида аралаштирилади. Пластик масса, масалан маиший-хўжалик чинниси олиш учун, шликер ёки эритмадан тайёрланаётган бўлса, у ҳолда таркибидаги сув миқдори фильтрпресслари ёрдамида камайтирилади. Яна массага лентасимон вакуумли ёки вакуумсиз прессларда қўшимча ишлов бериб сифатини яхшилаш мумкин.

Тўртинчи мисолни қурилиш материалларининг янги тури - ситаллар технологиясидан келтириш мумкин. Уларнинг хом-ашёлари шиша заводдарида ишлатиладиган хом-ашёдан бошқариладиган кристалланиш усулида тайёрланади. Қора ва рангли металлургия саноати шлакларига катализаторлар - фтор, темир ва марганец сульфидлари қўшиб ҳам ситаллар аралашмаси - шихта ҳосил қилиш мумкин. Шлак ва қумдан, каолин ва доломитдан қора ҳамда оқ ранг ситалларнинг хом ашё аралашмаларини тайёрлаш мумкин. Техник ситаллари ишлаб чиқаришда эса хом ашё аралашмаси таркибига олтин, кўмуш, мис, титан ва хром оксидлари каби реактив қўшилмалар оз миқдорда қўшилади.

39-§. Хом ашё аралашмаси таркибини тўғрилаш ва сақлаш

Хом ашёнинг кимёвий таркиби ва намлигини тўғрилаш силикат ва электрон маҳсулотлари ишлаб чиқаришда муҳим омиллардан биридир. У айниқса нафис керамика буюмлари массасини тайёрлашда катта роль ўйнайди. Хўжалик ва техника чиннисининг пластик массаси шу масалани ҳал қилиш учун бир неча кундан тортиб ойлар давомида тегишли намликда сақланади ва пишитилади.

Цемент саноати маҳсулотларини ишлаб чиқаришда ҳам бу жараёнга катта аҳамият берилади. Айниқса тайёр аралашма - шламни етилтириш ва сақлаш технологиянинг муҳим омилларидан биридир. Шлам шлам-бассейн номли қурилмада кранли ва бошқа аралаштиргичлар ёрдамида аралаштириб турилади. Натижада шламнинг оғир бўлакчаларининг чўкишига йўл қўйилмайди. Шламнинг кимёвий таркиби бир турли бўлишига, унинг бўлакчалари намлиги ҳам бир хил бўлишига эришилади.

Хом-ашё аралашмаси таркибини тўғрилаш ва сақлашга оид жиҳозларга мисол қилиб асбестоцемент саноати чўмич (ковш) ли ва қанотли аралаштиргичлари - асбестоцемент массасини қолиплаш машинасига юборишдан олдин бир хиллиги (кимёвий-минералогик таркиб ҳамда намлик бўйича) ни ушлаб туриш учун хизмат қиладиган машинани келтириш мумкин. Иш унуми ковшлиси учун соатига 50 $м^3$ бўлса, қанотлиси учун эса 72 $м^3$ ни ташкил этади.

Хом ашё аралашмаси таркибини тўғрилаш деганда яна ундаги кўп сонли ҳаво пуффакчаларини чиқариб юбориш ҳам тушунилади. Масалан, гилэзғилагич ёки фильтрпрессдан келаётган керамика массаси керакли даражада бир хил эмас ва унда ҳаво пуффакчаларининг сони кўп. Улардан массани холи қилиш ва гомогенлигини ошириш мақсадида қўшимча ишлов бериш керак.

Қурилиш ғишти ва оловбардош материаллар ишлаб чиқариш саноатида ушбу мақсадларда горизонтал лентали пресслардан фойдаланилади. Бундай прессларнинг вакуум камераси масса таркибидаги ҳавони сўриб олади. Улардаги мундштук конструкцияси эса массани керакли даражада зичлаш ва шакллашга хизмат қилади. Вакуумпресс яхши ишлаши учун масса бўлакчалари ўлчами кичик бўлиши, вакуум камерадаги бўшлиқ 630-700 мм симоб устунига тенглиги ҳамда масса таъминланиши бир хил темпда ишлаши тақозо этилади.

1 фаолият: боб тааллуқли таянч сўз ва иборалар билан танишинг

- Хом-ашёни аралаштириш – хом-ашёларни бир-бири ва сув билан аралаштириб, бир таркиб ва намликка эга бўлган ва ҳаво пуффакчаларидан ҳоли бўлган аралашма ҳосил қилиш.

- Шлам - боғловчи материаллар технологиясига оид талаб қилинган кимёвий таркибли, намлиги 30-

50% бўлган бир жинсли хом-ашё аралашмаси.

- Хом-ашё уни - цемент ишлаб чиқаришида кенг қўлланиладиган, қуруқ усулда майда тўйилган ва яхшилаб аралаштирилган оҳактош ва гилнинг қуруқ аралашмаси.

- Қуруқ ва ярим қуруқ кукунлар - керамика ва оловбардош буюмлар ишлаб чиқариш технологияларида хом ашё компонентларини аралаштириш йўли билан олинган бир таркибли аралашмалар.

- Пластик масса - гил ва гил бўлмаган хом-ашёни махсус қоргичларда қориш йўли билан олинган ва намлиги 18-25 % атрофида бўлган бир таркибли аралашма.

- Шликер - таркибидаги сувнинг миқдори 40-65% бўлган, гил ва бошқа хом-ашёлар асосида олинган суспензия.

- Шихта - шиша ва ситаллар технологияларининг эритиш учун тайёрланган бир таркиб ва намликка эга бўлган аралашмаси.

- Брикет - шиша шихталарига махсус прессларда ишлов бериш орқали олинган донадор аралашма.

- Қоргич – хом-ашёларни бир-бири ва сув билан аралаштириш учун хизат қиладиган мослама, агрегат ёки машина.

2 фаолият: назорат саволларига жавоб топинг.

Хом-ашёни аралатириш жараёнининг аҳамияти ҳақида гапириб беринг.

Хом ашёнинг кимёвий таркибини қандай тўғрилаш мумкин?

Боғловчи моддалар ва асбестоцемент буюмлари ишлаб чиқаришда хом-ашё аралашмалари қандай тайёрланади?

Керамика саноати маҳсулотларини қолиплаш учун қандай аралашмалар ишлатилади?

Шиша саноати аралашмалари қандай хом-ашёлар асосида олинади?

Шлам деб қандай аралашмага айтилади?

Хом-ашё уни қандай тайёрланади?

Қуруқ ва ярим қуруқ кукунлари деб қандай аралашмаларга айтилади?

Пластик масса хоссалари, жумладан намлиги устида тушунча беринг

Шихта термини нимани англатади?

Хом-ашёларни аралаштириш учун қандай жиҳозлар ишлатилади?

3 фаолият: тест саволларига жавоб топинг

1. Боғловчи моддалар технологиясига оид аралашма номини топинг.

А. Шлам;

Б. Масса;

С. Шликер; *

Д. Кукун;

Е. Шихта.

2.Намлиги 18-25% бўлган аралашма қандай ном билан аталади?

А. Хом ашё шлами;

Б. Керамика массаси;

С. Қуруқ усул кукуни;

Д. Ярим қуруқ кукун;

Е. Шиша шихтаси.

3. Қайси соҳа аралашмаси тўғридан-тўғри эритишга юборилади?

А. Оловбардош масса;

Б. Цемент шлами;

С. Цемент уни;

Д. Керамика шликери;

Е. Шиша шихтаси.

4. Тупроқ ва сув аралаштиришда қўлланиладиган жиҳоз:

А. Шнекли қоргич;

Б. Пневмоаралаштиргич;

С. Қанотли бир ва икки валли лойқоргич;

Д. Кранли аралаштиргич;

Е. Бетонқоргич.

5. Шлам таркибини тўғрилаш ва сақлашда қўлланиладиган машина:

А. Лентасимон вакуумли ва вакуумсиз пресс;

Б. Бетонқоргич;

С. Шнекли лойқоргич;

Д. Кранли аралаштиргич;

Е. Бир ёки икки валли лойқоргич.

4 фаолият: кичик гуруҳда баҳс олиб боринг.

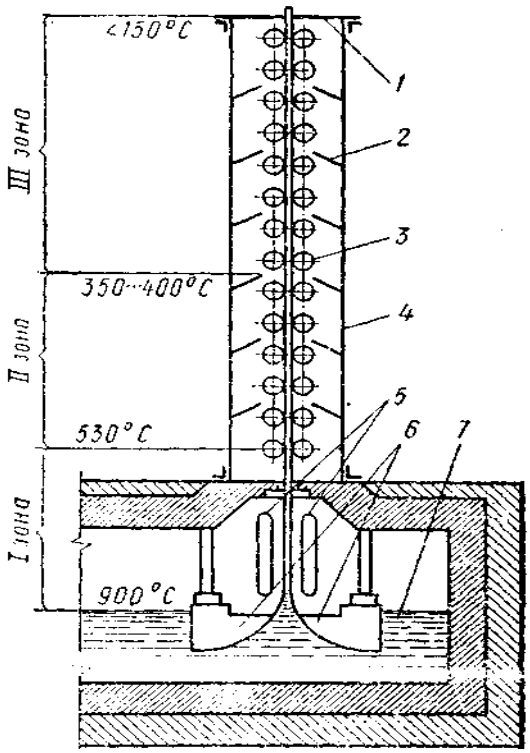
- 40-42 расмларда турли типдаги қоргич (аралаштиргич) намуналари келтирилган. Шу қоргичларда қандай аралашмалар тайёрлаш мумкин ва уларнинг ишлаш принциплари устида баҳс олиб боринг.

- Боғловчи модда, керамика ва шиша шихталарига оид схемалар текстда берилган. Шу схемалардаги ўхшашлик ва фарқлар устида баҳслашинг.

- Шлам ва хом ашё уни, қуруқ ва ярим қуруқ кукун, пластик масса ва шликер, шихта ва брикет терминлари моҳияти устида баҳс олиб боринг.

- Қоргичларнинг даврийлиги - узлуксизлиги, стационар ва стационармаслиги, унумдорлиги ва кам унумлиги устида баҳс юритинг.

10-БОБ. СИЛИКАТ МАҲСУЛОТЛАРИ ИШЛАБ ЧИҚАРИШ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИДА ҚОЛИПЛАШ



43-расм. Дераза ойнасини тортиб (чўзиб) тайёрлаш: 1-кесиш майдончаси; 2-синиқ чиқарилувчи скат; 3-асбестланган валоклар; 4-шахта; 5-совитгичлар; 6-лодочка; 7-шиша массаси.

Бу бобда талаба қуйидаги материал ва фактлар билан танишади:

- КЕРАМИКАДА ҚОЛИПЛАШ - қуруқ ва ярим қуруқ кукуни, пластик масса ёки шликерни махсус асбоб ва машиналар ёрдамида керакли шаклга киргизиш жараёни;
- КЕРАМИКА БУЮМЛАРИНИ ҚОЛИПЛАШ АГРЕГАТЛАРИ - лентали вакуум пресс, тирсак дастали, фрикцион, ротацион, гидравлик, штамповка ва бошқа асбоб-ускуналар;
- ШИША МАҲСУЛОТЛАРИНИ ҚОЛИПЛАШ УСУЛЛАРИ - тортиб чўзиш, қуйиш, прокатлаш, пресслаш, пуфлаш, гранулалаш ва бошқалар;
- ТОРТИБ ЧЎЗИШ УСУЛИ АГРЕГАТЛАРИ - дераза ойнасини вертикал ва горизонтал йўналишларда чўзадиган махсус машиналар;
- ҚОЛИПЛАШ ВА ТЕРМИК ОПЕРАЦИЯЛАР НАВБАТИ - керамикада "қолиплаш ⟶ куйдириш", шишасизликда "эритиш ⟶ қолиплаш".

40-§. Қолиплаш жараёни моҳияти

Қолиплаш - муҳим технологик ўзгартириш (қайтадан ясаш, қайтадан ишлаш) бўлиб, мақсади маълум талаблар, ўлчам ва шаклга эга бўлган яримфабрикат ёки буюмни олишдан иборат.

Силикат ва қийин эрувчи нометалл буюм ва материаллар ишлаб чиқаришда шакллаш (қолиплаш)нинг асосан 3-та варианти бор:

Вариант 1 - яримфабрикат ёки хом буюмни иссиқлик ишловига қадар қолиплаш ёки шакл бериш. Бу керамика ва оловбардош буюмлар ишлаб чиқариш технологияларига хос бўлиб, унда хом буюмнинг табиати келгуси ишлов бериш (қуритиш, куйдириш, иссиқ намли ишлов) параметрлари ва олинадиган тайёр буюмнинг физик-техникавий хоссалари (солиштирма оғирлик, иссиқликдан кенгайиш коэффициенти, механик мустаҳкамлик,

Дарсликни бошига ўтиш

кимёвий турғунлик, танада дефект бўлиши ва бўлмаслиги, танада ковак ва ғовакларнинг бўлиши ва бўлмаслиги, заррачаларнинг ҳажм бўйича бир хил тарқалганлиги ва бошқа) ни таъминлаш имконини беради.

Бу вариант боғловчи материаллар асосида буюмлар олиш (асбоцемент қувури ва шифери, темирбетон плиткалари, кислотага чидамли буюм, силикат ғишти ва бошқа) га ҳам таалуқли.

Қолиплашнинг 1 варианти амалга оширилаётган чоғда хом буюм танаси солиштирма оғирлигининг барча бўлинмаларда бир хил бўлиши ва структуранинг дефектсизлигига эришиш муҳим омил ҳисобланади. Қиёсий солиштирма оғирликдаги фарқлар 0,015 дан ошмаслиги даркор. Фарқнинг ошиб кетиши эса керамика буюмида иссиқлик ишлови ва боғловчи асосида олинган буюмда эса иссиқ намли ишлов вақтларида киришиб кетишликнинг бир хилда бўлмаслиги, деформация ва дарз кетиш каби салбий оқибатларнинг рўй беришига олиб келади. Яримфабрикат хоссалари яна уларни қуритиш вагонеткалари ва пропарка камераларига жойлашда (бир-бирини эзиб юбормаслик, термик ишлов агентининг эркин ҳаракатига тўсқинлик қилмаслик ва ҳоказо) хам муҳим роль ўйнайди.

Вариант 2 - иссиқлик ишловидан кейин ҳарорати юқори бўлган эритмадан буюмларни қолиплаш. Бу вариант шиша ва ситалл технологиялари бўйича олинадиган буюмларга хос бўлиб, унда шиша массасига тегишли ёки керак бўлган шакл ато этилади ва буюмнинг талаб даражасидаги физик-механик хоссалари (қаттиқлик, механик мустаҳкамлик, иссиқликдан чизиқли кенгайиш коэффициенти, нур синдириш коэффициенти, оптик бир хиллиги ва бошқалар) таъминланади.

Қолипланган шиша ёки ситалл буюмининг мустаҳкамликка оид характеристикалари тайёр буюм сифатини белгилашдан ташқари яримфабрикатни транспортировка қилиш, қўшимча термик (отжиг) ва бошқа ишловлар бериш ва сақлаш вақтида ички кучланишларнинг ортиб кетиши сабабли дефектлар пайдо бўлишига олиб келиши ҳам мумкин.

Вариант 3 - кукун (порошок), шлам ёки шликерларни дон (гранула) ҳолатида қолиплаш. Асосан, бу вариант яримфабрикат олди этапи ҳисобланади.

Масалан, шиша шихтаси ванна печига юборишдан олдин гранула (шихтани ишлаб чиқариш жараёнида дона-дона шаклида тайёрлаш) ва брикет (ғиштга ўхшатиб, исканжалаб тайёрланган ҳар хил катталикдаги жисмлар) ҳолатига келтирилади. Бу билан шиша пиширish агрегатининг унумдорлиги 25% га ортади, энергия сарфи 20% га қисқаради, шихтанинг печдан ташқарига учиб чиқиб кетишига чек қўйилади, транспортировка қилиш ва дозировка шароитлари яхшиланади, чангсимон шихта товар шаклига ўтади, цехда чанг пайдо бўлиш олди олинади. Бир сўз билан айтганда экологик муҳит ва иқтисодий кўрсатгичлар кескин яхшиланади. Бошқа бир ҳолатларда эриган ҳолдаги ойна, шлак, металл ва шу кабиларнинг совиш процессида майда доналарга айланиши, дона-дона бўлиши таъминланади.

Цемент шламларини айланма печларининг тайёрлаш бўлимида гранулалаш куйдириш жараёни тизимига кескин ижобий ўзгаришлар киритади, цемент унини грануляция қилиш ва печга узатиш эса клинкер фазаларининг тўла пайдо бўлиши ва натижада цемент сифатининг яхшиланишига сабабли бўлади.

Керамика саноатида эса шликер тайёрлаш ва уни пуркагичли қуритгичда гранулалашган кукунга айлантириш юқори сифатли буюм (ташқи ва ички пардозлаш плиткалари)лар олишга имкон туғдиради. Шликердан олинган гранулали кукунлар ўлчамларининг бир хиллиги, шаклининг шарсимон бўлиши билан бошқа қуруқ усул кукунларидан ажралиб туради. Натижада гранулаларни узатиш, қолипларга жойлаш ва пресслаш шароитлари яхшиланади.

Цемент (портландцемент ва бошқа) саноатида биринчи қаралганда қолиплаш жараёни йўқдек туйилади. Эсга олайлик: қолиплаш параметрлари талаб даражаси (қурувчилар буюртмаси)дан келиб чиқади. Қурувчилар учун эса цементни кукун ҳолатида олиш муҳим. Шунинг учун корхона технологлари клинкерни қурувчиларга жўнатмай, унга тегишли қўшилмалар - гидравлик ва қотиш регулятори киритиш йўли билан шарли ва бошқа унлаш агрегатларида ун (кукун) ҳолатига келтиришади.

41-§. Боғловчи материаллар технологиясида асосий

қолиплаш усуллари

Портландцемент ишлаб чиқариш технологиясида клинкер монолит танали яримфабрикат ҳисобланади. Клинкер ўз омборидан таъминлагичли бункер орқали шар тегирмонга узатилади. Бу ерга гипстош ва гидравлик қўшилма ҳам керакли миқдорда етказиб берилади. Шарли тегирмонда клинкер, гипстош ва гидравлик қўшилма ҳам аралашади, ҳам ун шаклига келтирилади. Шартли равишда "унлаш" жараёнини боғловчи моддалар ишлаб чиқариш технологиясидаги "қолиплаш ёки шакллаш" жараёни деб қараш мумкин.

Лекин асосий қолиплаш цемент ишлаб чиқариш технологияси чегарасидан ташқарида жойлашган бўлиб, у бетонли ва асбоцементли буюмлар тайёрлаш технологиясига қарашли.

Боғловчи модда, сув ва тўлдирғичлар (қум, чақиқ тош ва шағал) нинг қотиши натижасида ҳосил бўлган сунъий тош материал бетон деб аталади. Боғловчи модда цемент шаклида киритилган бўлиб, у сувда қорилганда ёпишқоқлик хоссаларини намоён этади. Цемент хамири қум ва чақиқтош доналарини юпқа парда ҳолида ўраб олади ва уларни бир-бирига ёпиштириб, монолит (яхлит) тошга айлантиради. Майда ва йирик тўлдирғичлар эса биринчидан, скелет ҳосил қилиб, цементнинг чўкишига йўл бермайди, иккинчидан белгиланган физик-механикавий кўрсаткичларни олишга имкон яратади ва бетоннинг баҳосини арзонлаштиради.

Бетон буюмлари қолиплашда боғловчи модда (цемент), тўлдирувчи (майдаланган тош, гравий ва қум) ва сув 3-хил усулда тайёрланади:

1. Қуйма аралашма. Унинг таркибига сув кўпроқ киради (сув миқдори боғловчи массасига нисбатан 60-70%) ва шунинг учун уларда зичлашиш масса оғирлиги таъсирида бўлади. Бу усул ғовак бетон ва гипсли аралашмаларни ишлаб чиқаришда қўлланилади. Ингичка ва юқори ҳамда армировкаланадиган қурилиш буюми ва деталларини ясашда ишлатилади.

2. Ҳаракатланувчи аралашма - цемент ва тўлдирғич заррачаларини ўраб олган сувли пленкали ёпишқоқ масса бўлиб, у механик куч таъсирида қолипланади. Вибрацион зичлаш бетон ва темирбетон буюмлари ишлаб чиқаришда асосий усул бўлиб, унда ташқи таъсир энергияси боғловчининг

структуравий боғларини бузилиши, тўлдирғич заррачаларининг фазовий қайта группаланиши ва массага тегишли шаклни ато этишга сарф бўлади. Вибрациялаш йиғма темирбетон буюмлари олишда одатда қолип билан бирга вибромайдончаларда, монолит бетон учун эса чуқур ва юзали вибраторлар ёрдамида бажарилади. Вибрациялаш вақти - бир неча секундни ташкил этади.

3. Қаттиқ (бикир) аралашма - қоришма таркибида сув етарли бўлмайди. Шунинг учун уларни вибрациялаш вақти 3-5 минутни ташкил қилади.

Шундай қилиб, бетон буюмларининг қолиплаш аралашмалари 3 усулда тайёрланса, уларни қолиплаш (зичлаш) да қуйидаги усуллардан фойдаланилади:

1.Қуйиш. Бу усулда қўшимча механикавий таъсирдан фойдаланилмайди;

2. Вибрацион зичлаш. Асосий усул бўлиб, одатда бир тебраниши 1 минутига 2800-3000 ни ташкил қилувчи вибраторлар ишлатилади;

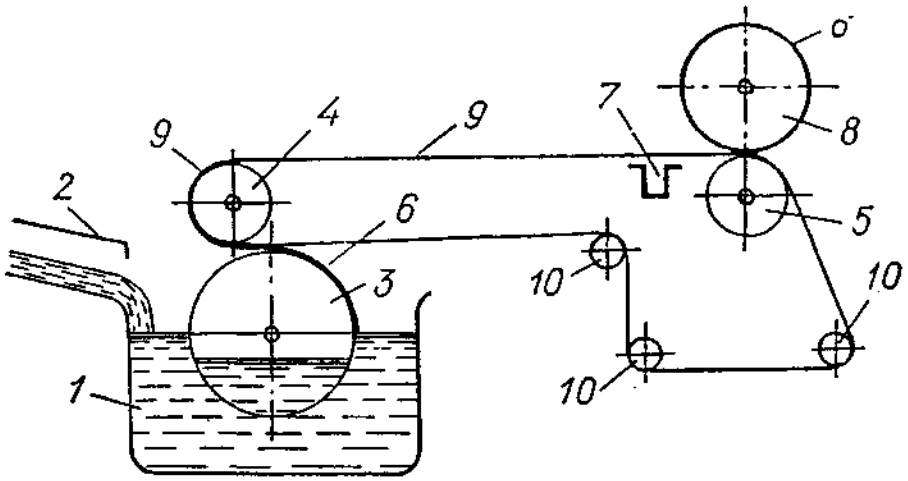
3. Пресслаш - ўлчами кичик ва шакли содда бўлган буюм (силикат ғишти, тротуар плиткаси, бордюр тоши ва бошқа) ларни тайёрлашда қўлланилади;

4. Трамбовкалаш - қисқа вақтли пресслаш босими остида керакли ўлчамдаги буюм бетон қоришмасини қаватма-қават ишлаш йўли билан олинади;

5. Центрифуга таъсирида бетон аралашмаларини зичлаш - усул асосан цилиндр шаклли буюм (қувур ва бошқа)ларни ишлаб чиқариш ётади. Аппарат таъсирида 25-30% сув йўқотилади, буюм солиштирма оғирлиги ошади, мустаҳкамлиги (40-60 МПа) ва хизмат қилиш муддати ортади.

Асбест - цемент буюмлар ишлаб чиқаришда 9-18% асбест ва 82-91% цемент олинади. Труба (қувур)лар тайёрлашда асбест миқдори 21%га етказилиши мумкин. Шундай нисбатда тайёрланган қоришма - асбест - цемент массаси листлар ва қувурлар қолиплайдиган машиналарда қолипланади (44-расм).

Лист материаллари ишлаб чиқаришда барабанга ўралган (қолипланган) масса зарур қалинликда қирқилади, сўнгра барабандан олиниб, керакли



44-расм. Лист ва труба тайёрланадиган машинанинг ишлаш схемаси: 1-машина ваннаси; 2-суюқ асбест - цемент массаси узатиладиган нов; 3-ковак каркасли барабан; 4-вал; 5-тасмали етакчи (таянч) вал; 6-асбест -цемент массали юпқа қатлам; 7-вакуум-қути; 8-формат барабани; 9-тасма-конвейер; 10-йўналтирувчи роликлар.

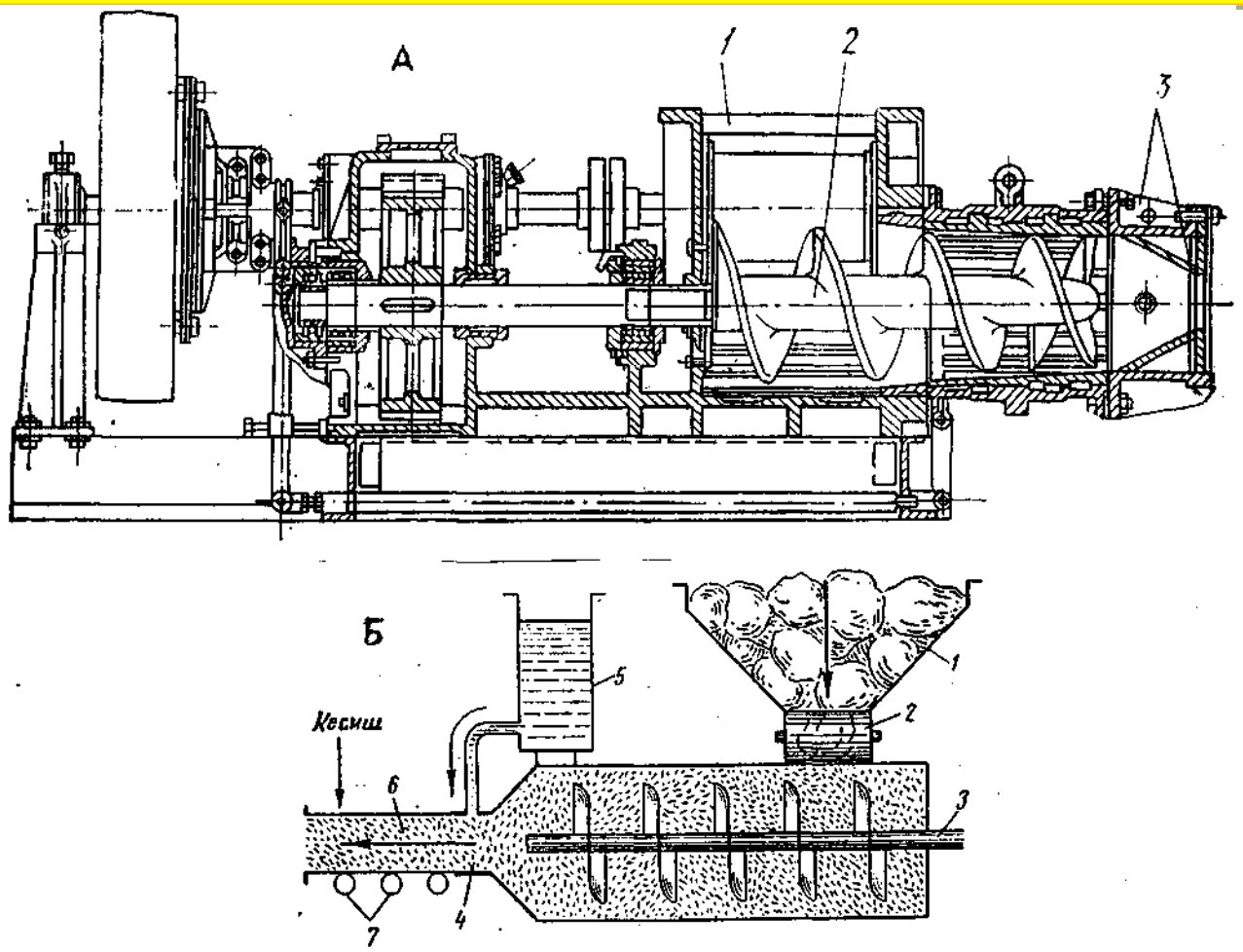
ўлчамдаги листларга кесилади. Ясси плиткалар тайёрланаётган бўлса, листлар прессга узатилади ва 30-40 МПа босим остида прессланади.

42-§. Биржинсли керамика массаларини қолиплаш

Керамика ва оловбардош буюм массаларидаги сув миқдорига кўра 4-хил традицион қолиплаш усуллари мавжуд:

1) Суюқ усул (қуйиш) - сув миқдори 25-35% ва ундан ҳам юқори;
2) Пластик (ёпишқоқ) усул - сув миқдори 16-25%;
3) Яримқуруқ усул - сув миқдори 8-10%;
4) Қуруқ усул - сув миқдори 4-8% ва ундан ҳам кам.

Керамика ва ўтга чидамли материаллар олинишида ярим қуруқ усул порошоги, пластик усул массаси, шликер ёки эритма махсус асбоб ва машиналар ёрдамида қолипланади. 8-10% намликка эга бўлган ярим қуруқ порошок бир ёки икки томонлама бир поғонали ёхуд кўп поғонали усулларда 20-40 МПа босимда прессланади. Пресслаш жараёни тирсак дастали, фрикцион, ротацион ва гидравлик прессларда бажарилади. 16-25% намли пластик массани эса пресслаш 1-2 МПа босимда лентасимон ёки штамповка прессларида амалга оширилади. Одатда тайёр лой пресс ичида шнек ёрдамида сурилади ва зичлашади. Пресс мундштукидан узлуксиз чиқаётган зичли брус



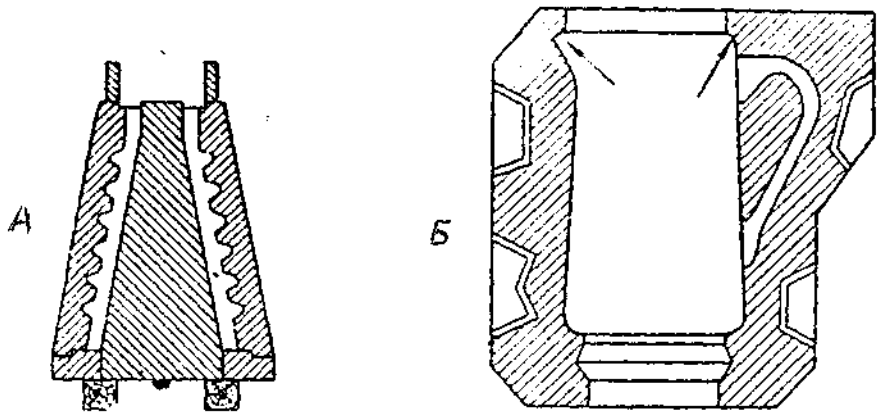
45-расм. Ётиқ лентасимон пресс умумий кўриниши (А:1-қабул қилувчи қути; 2-цилиндрик шнек; 3-мундштук) ва унда шартли ғишт қуйиш жараёни (Б:1-юклайдиган воронка; 2-валоклар; 3-шнек; 4-пресс мундштуки; 5-намлагич; 6-лентасимон сиқма масса ва 7-таянувчи роликлар).

кесадиган қурилманинг пўлат симлари ёрдамида кесилиб, берилган ўлчамдаги ғишт ҳосил қилинади (45-расм). Штамповка прессларида процесс даврий бажарилган сабабли кесадиган қурилмага хожат қолмайди. Бу прессларда жуда унумдор бўлиб соатига 10 минг, хатто ундан ҳам кўп маҳсулотни қолиплаш имкониятини беради. Сопол-чинни каби буюмлар олишда ҳам юқорида намлиги қайд этилган массалар ишлатилади, аммо қолиплаш жараёни қўлланилаётган машина ва асбоблар турига кўра бошқачароқ ўтади.

Усуллар ичидаги энг содда ва қадимийси - шликерни қолипга қуйиш. Қолип одатда гипсдан ясалган бўлиб, унинг қалинлиги 5-10 см ни ташкил этади. Усулнинг икки варианти мавжуд бўлиб, биринчи вариант - суюқлик қуйиладиган (46А-расм) бўлиб, у йирик буюмлар олишда ишлатилади.

Иккинчи вариант - суюқлик тўкиладиган (46Б-расм) бўлиб, у кичик

буюмлар ясашда қўл келади. Биринчи усулда буюм қалинлиги қолипга боғлиқ, иккинчи усулда эса - фақат шликерни қолипда ушлаш вақтига боғлиқ. Охирги усулда буюм танаси ҳосил бўлгач, ошиқча шликер тўкиб ташланади. Сўнгра буюм қолиплардан эҳтиётлик билан чиқарилади ва қуритишга жўнатилади.



46-расм. Суюқлик қуйиладиган (А) ва суюқлик тўкиладиган (Б) схемалар.

Ярим қуруқ прогрессив усулда ғишт ишлаб чиқаришда бир оз қуритилган ва тўйилган гил 8-12% намлик шароитида яхшилаб аралаштирилади ва махсус прессларда 15 МПа ва ундан ошиқроқ босимларда прессланади. Прессдан чиққан ғишт тўғри тўртбурчакли, параллелепипед шаклида, қовурғалари пластик қолиплашдагига нисбатан тўғри ва юзалари текис бўлади. Унинг ўлчами 250х120х65 мм бўлади. Алоҳида ҳолларда қурувчилар талабига кўра ўлчамлари 250х120х88 мм ли модуль ғишт ҳам корхоналарда ишлаб чиқарилади.

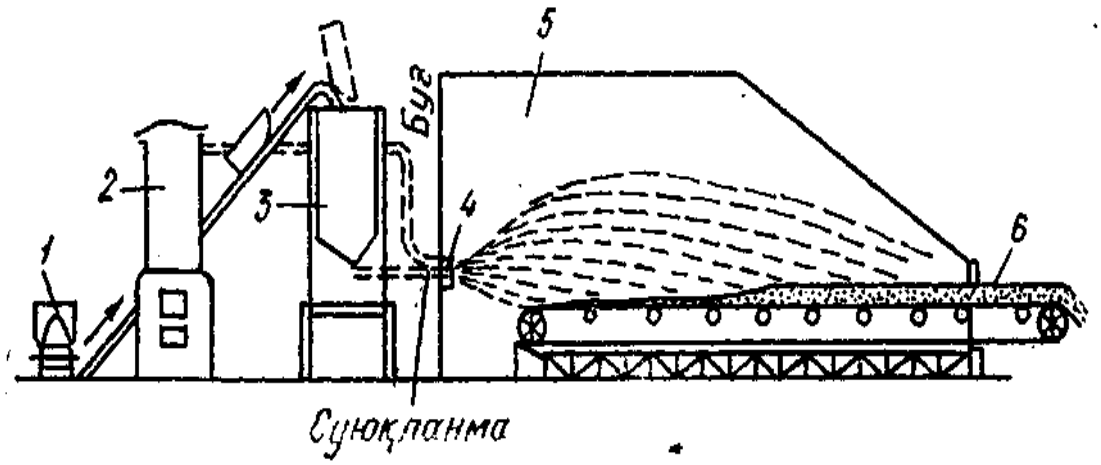
Ярим қуруқ усулнинг пластик усулдан афзаллиги: унча майин бўлмаган ва ёпишқоқлиги кам бўлган лойдан ҳам сифатли хом ғишт қолиплаб бўлади. Натижада корхонанинг хом-ашё базаси кенгаяди. Бу усулда ғишт кам намли массадан қолипланади, шу сабабли ғишт тез қурийди ва қуришга кетадиган ёнилғи сарфи камаяди. Лекин усул камчиликлардан холи эмас: пресс тузилиши мураккаб, пресслаш энергия сарфи юқори ва тайёрланган ғиштнинг ҳажмий оғирлиги катта ва эгилишга чидамлилиги камроқ.

43-§. Шиша ва ситаллар ишлаб чиқаришда қолиплаш жараёни

Шиша ва ситалл маҳсулотлари ишлаб чиқаришда қолиплаш процесси

керамика ва ўтга чидамли материаллар олиш технологиясидан ўлароқ, асосий термик операция - эритиш процессидан сўнг амалга оширилади. Қолиплаш қўл ва машиналар ёрдамида тортиб чўзиш, қуйиш, прокатлаш, пресслаш, пуфлаш усулларида бажарилади. Масалан, дераза ойнаси вертикал ва горизонтал йўналишда чўзиладиган машиналарда тайёрланади (43-расм). Бу машиналарда узлуксиз шиша лентаси эритмага туширилган қайиқча номли қолипловчи мосламанинг тирқиши орқали тортиб чўзилади ва тешикли ўлчамларда қалинлиги 2-6 мм келадиган варақлар кўринишида қирқиб олинади. Узлуксиз шиша лентаси қайиқча усулисиз эркин ҳолда ҳам чўзиб олиш мумкин. Бу усулда шиша массаси ўзга модда билан алоқада бўлишмагани сабабли ҳаво пуфакчалари, қилсимон чизиқ ва хира нуқта каби нуқсонлардан холи бўлади.

Шиша ва ситалл шихтаси эришдан олдин баъзи ҳолларида қолипланиб майда-майда дона - гранулалар ҳосил қилинади. Қуруқ усулда портландцемент ишлаб чиқариш жараёнида ҳам ана шундай доналар тешикли пресс, махсус барабан ёки товоқсимон типдаги донадорлаштиргичларда тайёрланади. Бундай қилиш билан шиша шихтаси ёки цемент унинг чиқит газлар билан кўп миқдорда учиб чиқиб кетишига барҳам берилди. Натижада печ нормал ишлайди ва иш унумдорлиги ошади.



47-расм. Минерал пахта "қолиплаш" қурилмасининг схемаси: 1-ёнилғи билан хом ашё соладиган бункер; 2-буғ қозони; 3-вагранка; 4-форсунка; 5-тола ҳосил қиладиган камера; 6-транспортёр лентасига жойланган пахта.

Шиша массалари асосида майда донача-гранулалар олишдан ташқари ўлчами микрон даражасида бўлган минерал пахта олиш хам мумкин. Юқорида келтирилган расмда акс эттирилганидек хом ашё баландлиги 3 дан 6 м гача ва

ички диаметри 0,75-1,5 м бўлган шахта (вагранка) печларида суюқлантирилади. Печнинг 20-30 мм ли остки тешигидан оқиб чиқаётган суюқланма буғ оқими ёки сиқилган ҳаво босими таъсирида майда томчи бўлиб парчаланади. Тола ҳосил қилгич камера ёнидан ўтаётиб томчилар диаметри 2 дан 12 микронгача ҳамда узунлиги 2-60 мм гача бўлган ингичка толалар тарзида чўзилади, яъни "қолипланади".

1-фаолият: бобга таалуқли таянч сўз ва иборалар билан танишинг.

Қолиплаш жараёни - муҳим технологик жараён бўлиб, маълум хосса, ўлчам ва шаклга эга бўлган яримфабрикат олиш жараёни.

Қолиплаш вариантлари - иссиқлик ишловига қадар шакллаш орқали яримфабрикат ёки хом буюмни олиш, иссиқлик ишловидан кейин ҳарорат юқори бўлган эритмадан қолиплаш ва кукун, шлам ёки шликерларни дон (гранула) ҳолатида қолиплаш.

Боғловчи материаллар технологиясида қолиплаш - бетонли ва асбоцементли буюмлар тайёрлаш технологияларига қарашли муҳим шакллаш жараёни.

Амалий керамикада қолиплаш - қуруқ ва яримқуруқ порошоги, пластик усул массаси, шликер ёки эритмани махсус асбоб ва машиналар ёрдамида керакли шаклга киргизиш жараёни.

Шиша ва ситаллар технологияларида қолиплаш - қўл ва машиналар ёрдамида тортиб чўзиш, қуйиш, прокатлаш, пресслаш, пуфлаш ва бошқа усулларда бажариладиган муҳим жараён.

Дон ҳолатида қолиплаш - кукун, шлам ёки шликерларни тегишли машина ва аппаратларда дона-дона қилиб шакллаш жарёни.

2-фаолият: назорат саволларига жавоб беринг

Қолиплаш жараёни моҳиятини очиб беринг.

Қолиплашнинг қандай вариантларини биласиз?

Иссиқлик ишловига қадар ва иссиқлик ишловидан кейинги қолиплаш деб қандай қолиплашга айтилади?

Керамика ва электрон техникаси воситалари материалларининг технологик тизимида қолиплаш қандай жойлашган?

Шиша ва ситаллар ишлаб чиқаришда қолиплаш қандай кечади?

Боғловчи моддалар (оҳак, гипс ва цемент) қандай қолипланади?

Бир жинсли тайёр моддаларнинг қолиплаш жараёнининг аҳамиятини тушинтириб беринг.

3-фаолият: қуйидаги тест саволлари тўғри жавобини топинг.

1. Қолиплаш жараёнига киради.

А. Буюмларни саралаш;

Б. Буюмларни узатиш;

С. Буюмларни шакллаш;

Д. Буюмларни дозалаш;

Е. Буюмларни куйдириш.

2. Гипсли қолипларда қайси усул билан шакллаш жараёни бажарилади?

А. Асбоцемент листларни қолиплаш;

Б. Ярим қуруқ кукунли қолиплаш;

С. Пластик массани қолиплаш;

Д. Шликерни қолиплаш;

Е. Қуруқ усул кукунини қолиплаш.

3. Боғловчи материаллар технологиясида қолиплаш қайси жараёндан кейин амалга оширилади?

А. Цемент шлами тайёрланганидан кейин;

Б. Бетон аралашмаси тайёрланганидан кейин;

С. Гилли аралашма тайёрланганидан кейин;

Д. Оҳактошли аралашма тайёрланганидан кейин;

Е. Цемент "уни" тайёрланганидан кейин.

4. Керамика ва ўтга чидамли материаллар пластик массаси қайси намлик ва босимда қолипланади?

А. Намлик 7-12%, қолиплаш босими 20-40 МПа;

Б. Намлик 1-3%, қолиплаш босими 200-400 МПа;

С. Намлик 30-40%, қолиплаш босими 0,5 МПа;

Д. Намлик 50-60%, қолиплаш босими 0,1-0,2 МПа;

Е. Намлик 18-25%, қолиплаш босими 1-2 МПа.

5. Силикат ва қийин эрувчи материалларидан - шиша қандай қолипланади.

А. Чўзиш, пуфлаш, прокатлаш;

Б. Шликердан қуйиш;

С. Пластик шакллаш;

Д. Ярим қуруқ прессласш;

Е. Қуруқ қолиплаш.

4-фаолият: кичик гуруҳда баҳс олиб боринг.

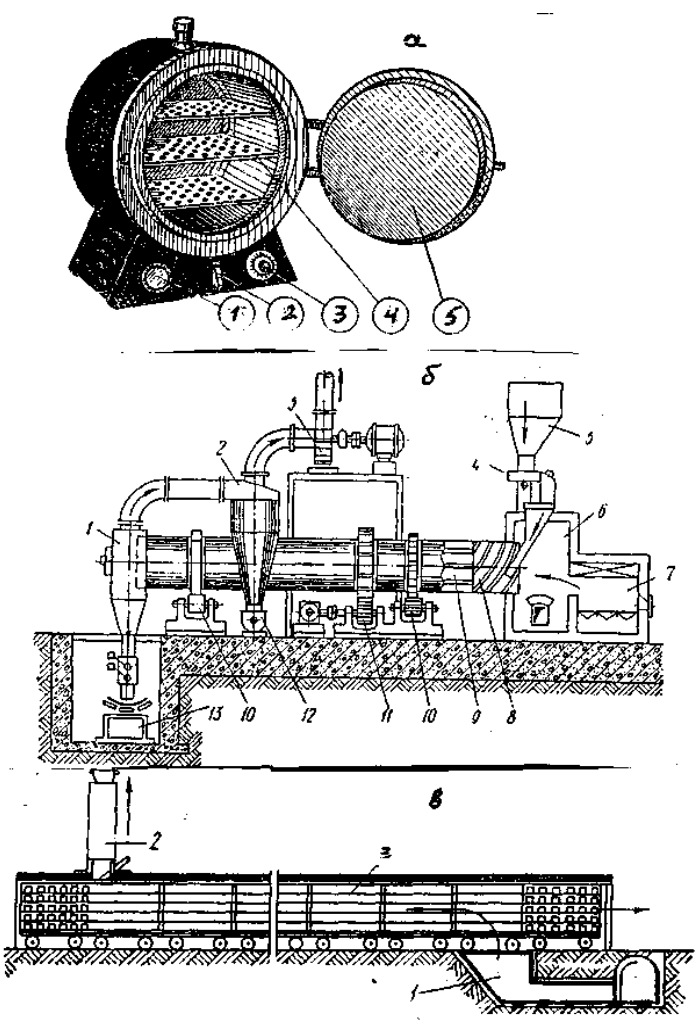
43 ва 45 расмларда силикат ва қийин эрувчи нометалл материаллардан - курилиш ғишти ва дераза ойнани қолиплашга оид шакллар келтирилади. Сиз шакллашдаги ўхшашликлар ва фарқдар устида мунозара юритинг.

44, 46 ва 47 расмларда керамика шликеридан буюм олиш, боғловчи модда - асбоцемент листи ва трубасини қолиплаш ва шишадан минерал пахта қолиплаш расм ва схемалари берилган. Сиз уларнинг тузилиши ва имкониятлари устида баҳс олиб боринг.

Қолиплаш жараёни нима? Бу жараён қўлда олиб бориладими? Машиналар бу жараёнга қандай афзалликларни олиб кирган мавзуларида баҳслашинг.

Қолиплаш жараёнини лаборатория шароитида бажариш ва кўриш мумкинми мавзусида баҳслашинг.

11-БОБ. СИЛИКАТ ВА ҚИЙИН ЭРУВЧИ НОМЕТАЛЛ МАТЕРИАЛЛАР ИШЛАБ ЧИҚАРИШДА ҚУРИТИШ ЖАРАЁНИ



48-расм. Керамика технологиясида қўлланиладиган асосий қуритгичларнинг схемалари: а) лаборатория қуритиш шкафи: 1-сигнал лампаси; 2-прибор ўчиргич; 3-шкалали иссиқлик регулятори; 4-ҳаво киритилувчи тешиклар; 5-шкаф қопқоғи; б) барабанли қуритгич: 1-юкдан бўшатиш камераси; 2-чанг чўктиргич; 3-вентилятор; 4-озиқлантиргич; 5-хом ашё бункери; 6-аралаштириш камераси; 7- ўчоқ; 8-юкловчи парраклар; 9-иссиқлик алмаштиргич; 10-таянч роликлар; 11-узатма; 12-чанг конвейери; 13-қуритилган материал конвейери; в) туннель типидаги қуритгич: 1-иссиқ газ юбориладиган канал; 2-сўрувчи труба; 3-вагончалар.

Бу бобда талаба қуйидаги материаллар билан таништирилади:

- ТЕРМИК ИШЛОВ БЕРИШ – турли усул ва агрегатлар ёрдамида ҳароратли муҳитда олиб бориладиган жараён;
- ҚУРИТИШ - хом ашё аралашмаларининг намлигини камайтириш ёки бутунлай йўқотиш жараёни;
- ҚУРИТГИЧ - шаклланган ва шаклланмаган хом маҳсулотларни паст ҳароратда қиздириш орқали амалга ошириладиган жараён;
- ҚУРИТГИЧЛАР ТУРИ – силикат буюми ва хом ашёларини махсус агрегатлар - камерали, туннелли, барабанли, оқимли пневматик, қайновчи қатламли, пуркагичли ва бошқалар;
- ҚУРИТИШ ТЕМПЕРАТУРАСИ – хом ашё учун юқори ва ярим фабрикат учун 175°С гача;
- ҚУРИТИШ ВАҚТИ - хом ашё учун қисқа ва ярим маҳсулот учун узоқроқ, у маҳсулотнинг қалинлигига боғлиқ бўлиб, қалинлик камайиши билан қисқаради.

44-§. Хом ашёни қуритиш

Қуритиш деганда барча материаллар (қаттиқ, суюқлик ва газли моддалар) таркибидаги намни камайтириш ёки йўқотиш тушинилади. Силикатлар

Дарсликни бошига ўтиш

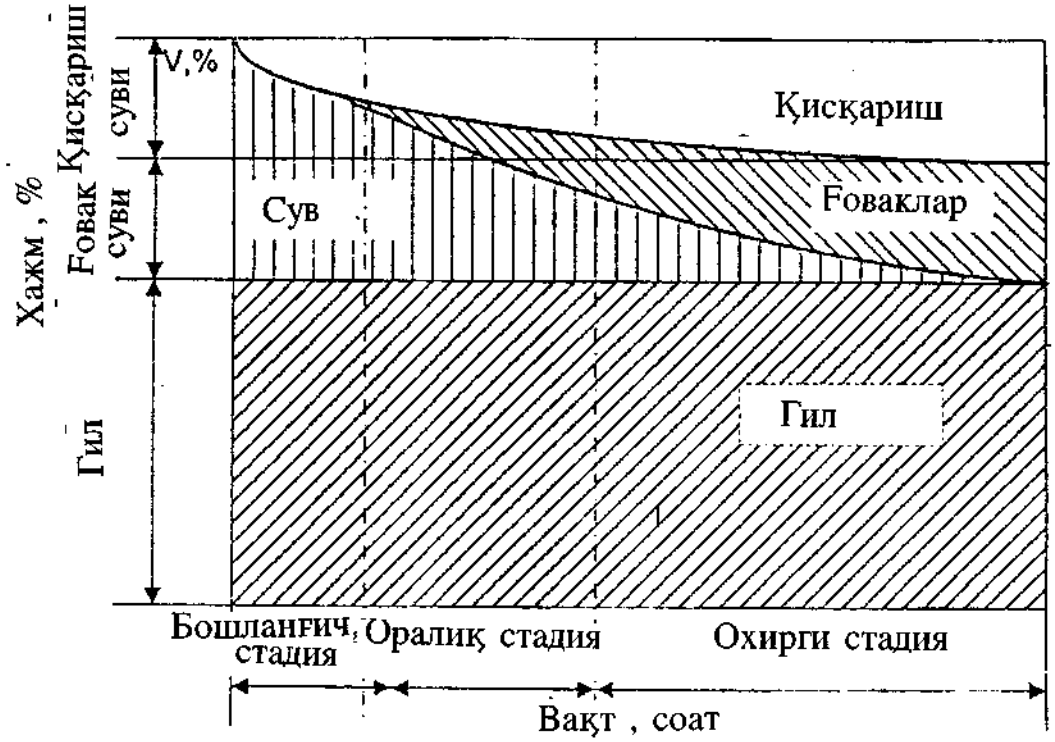
технологиясда асосан қаттиқ моддалар ва уларнинг суспензиялари таркибидаги сув миқдорини камайтириш қуритиш жараёни орқали амалга оширилади.

Материалларни қуритиш - қуритиш агенти (ҳаво, тутун газлари, газ-ҳаво аралашмаси, қизиган пар ва ҳоказо) ва қуритилаётган материал намлиги орасидаги иссиқлик ва масса алмашувига оид жараёнлар. Қуритиш вақтида асосан озод, капилляр ва адсорбцион намлик чиқариб юборилади. Материал ёки буюмдаги сувнинг парланиб кетиши қуритиш агенти иссиқлиги конвекцияси, қиздирилган юзадан нур тарқалиши, материал танасида юқори частотали майдон ҳосил қилиши орқали амалга ошади. Сувнинг материал танасидан чиқиб кетиши учун уни қамраб турган ташқи муҳит намликка тўйинмаган бўлиши шарт. Демак, қуриш жараёнининг интенсив кетиши учун нам материал юзасидаги сув парлари концентрацияси (парциал босими) ташқи муҳитдаги унинг концентрациясидан каттароқ бўлиши керак. Парциал босимлардаги фарқлар қанчалик катта бўлса қуритиш жараёни интенсивлиги шунчалик катта бўлади.

Хом ашё материаллари турли қуритгичлар ёрдамида қуритилади. Қуритиш жараёнини майдалаш жараёни билан бирга олиб бориш ҳам мумкин. Қуритиш температураси ҳам турлича бўлиши мумкин. Масалан, кварцли қумни турли температура ва тезликда қуритса бўлади. Ғилтупроқ, магнезит ва доломитни хохлаган тезликда қуритиш мумкин, аммо қуритгичдаги ҳарорат 400 градусдан ошиб кетмаслиги зарур, акс ҳолда хом ашё хоссаларини ўзгартириб юборувчи физик-кимёвий процесслар содир бўлади.

Қуритгичлар қуритиш майдони конструкцияси, қуритилаётган материал ҳаракати, қўлланилаётган қуритиш агенти тури ва бошқа кўрсатгичларга кўра фарқланади. Барча силикат маҳсулотлари ишлаб чиқарувчи корхоналарда майда донали, майда заррачали материал ва кукунларни қуритишда барабанли ва пневматик қуритгичлардан фойдаланилади.

Қуритиш даврида қуритилаётган буюмда ҳажмий ўзгаришлар содир бўлади. Улар асосан қуритиш вақтига боғлиқлигини қуйидаги 49 - расмдан кўриш мумкин.

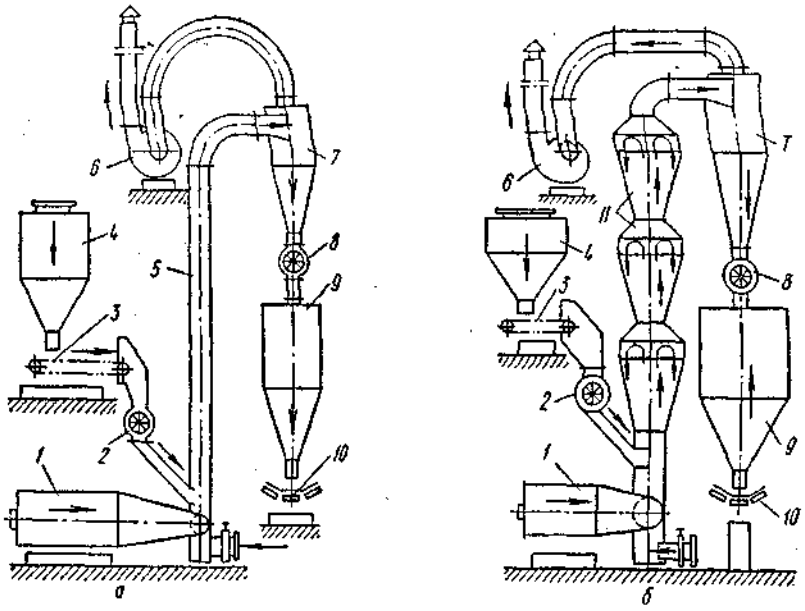


49-расм. Қуритиш вақти (соат)га боғлиқ равишда гилдан тайёрланган буюм ҳажми (%)ни ўзгариши схемаси.

Барабанли қуритгичларда асосан оҳактош, қум, гил, кўмир каби хом ашёлар қуритилади. Қуритилаётган материалларнинг ўлчамлари 40 мм гача бўлгани яхши. Бундай қуритгичлар ёрдамида гипстошдан қурилиш гипси олишда фойдаланса ҳам бўлади. Пўлатдан ясалган цилиндр диаметри 3,5 м бўлиб, узунлиги эса 3,5-7 м гача боради. Барабан горизонтга 5 градусгача қия қилиб ўрнатилган бўлиб, у минутида 1-9 марта айланади. Қуритиш агенти сифатига 800-1000 градусгача қиздирилган ҳаво ёки тутун газлари ишлатилади.

Пневматик қуритгич қувур-қуритгич шаклида бўлиб, унда ўлчами 20 мм дан кичик бўлган гранулаланган домна тошқоли, қум, кўмир, гипстош каби материаллар қуритилади. Уларда қуритиш жараёни 300-800 градусли ҳарорати бор тутун газлари ёрдамида амалга оширилади. Қуритиш жараёни 1,5-2,5 соат давом этади.

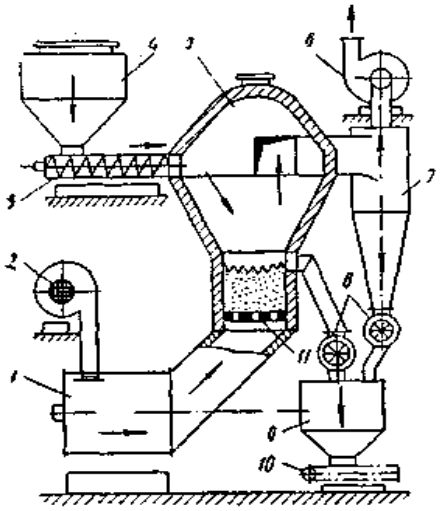
Катта бўлаклардан ташкил топган хом ашёларни қуритишда аэрофонтанли қуритгич ва қайновчи қатламли қуритгичлардан фойдаланилади.



50-расм. Юқорига қараб борадиган оқимли пневматик қуритгич (а) ва уч поғонали аэрофонтанли қуритгич (б) ларнинг схемалари: 1-ўчоқ, 2-юклагич-зичлагич; 3-озиқлантиргич; 4-хом материал бункери; 5-оқимни юқорига йўналтирувчи қувур; 6-вентилятор; 7-чанг чўктиргич; 8-чанг чўктиргичнинг бўшатгич-зичлатгичи; 9-қуритилган материал бункери; 10-қуритилган материал конвейери; 11-қуритиш конуслари.

Бир таркиб ва ўлчамли материаллар аэрофонтанли қуритгичларда 5-10 минут давомида қурийди.

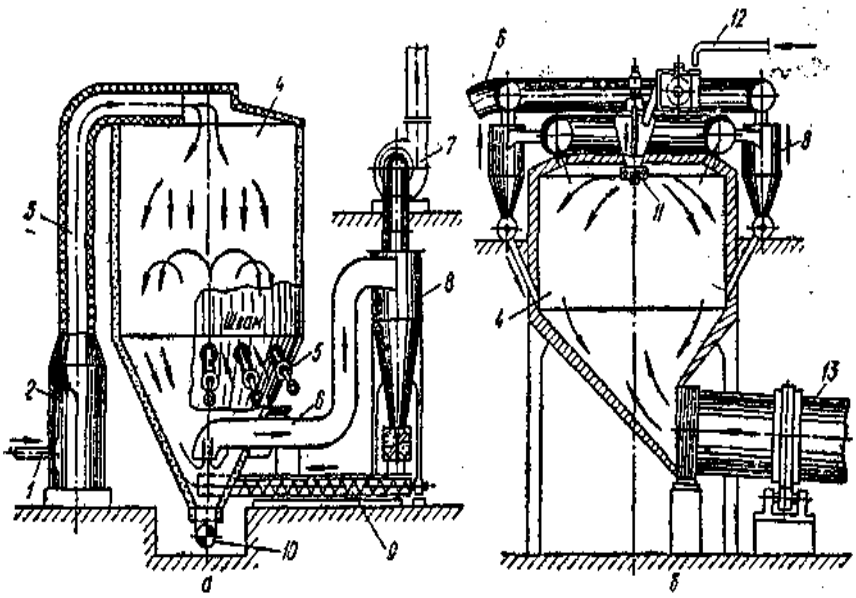
Қайновчи қатламли қуритгич кукунсимон материалларни қуритишга мос бўлиб, унда 850 градусгача қизиган ва катта тезликка эга бўлган газлар материал билан тўқнашади. Жараён 10-20 с давом этади.



51-расм. Қайновчи қатламли қуритгич схемаси: 1-ўчоқ; 2-вентилятор; 3-озиқлантиргич; 4-хом ашё бункери; 5-қуритгич; 6-вентилятор; 7-чанг чўктиргич; 8-бўшатгич-зичлагичлар; 9-қуритилган материал бункери; 10-конвейер; 11-қайновчи қатлам хирмони.

Суспензия (шлам ва шликер)ларни қуритиш учун пуркагичли

қуритгичлардан кенг фойдаланилади. Натижада юқори дисперсли бир ўлчамли кукунлар ҳосил бўлади. Бундай қуритиш пардозлаш плиткалари ишлаб чиқаришда кенг ишлатилади. Шликер қуритгичга қуритиш учун механик ёки пневматик пуркагичли қурилмалар - форсункалар ёки тез айланувчан дисклар ёрдамида узатилади. Сувсизланиш 2-5 с давомида амалга ошади.



52-расм. Форсункали (а) ва марказдан қочирма пуркаш дискли (б) пуркагичли қуритгичларнинг схемалари: 1-ёқилғи юбориш; 2-ўчоқ; 3-қайноқ газ юбориш; 4-қуритиш камераси; 5-пурковчи механик форсунка; 6-чиқаётган газлар; 7-димосос; 8-чанг чўктиргич; 9-чанг конвейери; 10-тайёр маҳсулот конвейери; 11-пуркатувчи диск; 12-шлам юбориш; 13-айланувчи печь.

45-§. Қолипланган буюмларни қуритиш

Юқорида хом ашёларни қуритиш билан танишдик. Энди қолипланган буюмларни қуритиш ва куйдириш қандай кечади деган саволга жавоб беришимиз керак. Бундай термик ишловлар бериш керамика ва шиша, боғловчи модда ва электрон техника воситалари ишлаб чиқариш технологияларининг энг мураккаб ва маъсул жараёнлари бўлиб, тайёр маҳсулотнинг маълум даражада сифатини таъминлайди. Боғловчи моддалар технологиясида "хўл" ва "қуруқ" аралашмани куйдириш ва тўйиш, керамика ва ўтга чидамли материаллар технологиясида эса аралашма ёки гранулаларни эритиш ва қолипланган маҳсулот кучланишини йўқотиш каби асосий жараёнларни ўз ичига олади.

Номлари юқорида қайд этилган силикат маҳсулотларига термик ишлов

бериш турли усул, агрегат ва ҳароратда олиб борилади. Улардан энг муҳими қолипланган маҳсулотни қуритиш ва куйдириш.

Керамика ва ўтга чидамли материаллар ишлаб чиқаришда аввало хом маҳсулот қуритилади. Ҳозирги пайтда маҳсулотларни қуритиш процесси замонавий, қўл кучи ва қўл меҳнатидан холи бўлган камера, конвейер ёки туннель қуритгичларда 360-390 К иссиқлик ёрдамида олиб борилади. Қуритиш вақти ҳам техника тараққиёти заминида борган сари қисқармоқда.

Мисол тариқасида хом ғишт қуритилишини келтиришимиз мумкин. Нурли ёки ротацион автоматлар билан брусдан кесилган ғишт "автомат тахловчи" машиналари ёрдамида қуритиш вагончаларга юкланади. Жумладан "СМ 562А" маркали шундай машина бир соатда 8000 дона ғиштни тахлайди, яъни илгари 8-10 киши бажарадиган ишни бир ўзи бажаради. Сўнгра 6-9 процентли намликкача қуритилади. Қадим замонларда бу энг машаққатли операция ҳисобланиб, ғишт ҳафталаб очиқ майдон ва махсус саройларда қуёш нури ёки ёнаётган ўтин иссиқлиги ёрдамида қуритилар эди. Ҳозирги пайтда эса қуритиш вақти бир неча марта қисқарди: у камера агрегатида 40-70 соат, туннель агрегатида эса 15-40 соатни ташкил қилади. Қуритиш вақти маҳсулотнинг қалинлигига боғлиқ бўлиб, у қалинликнинг камайиши билан қисқариб боради.

Электрон техникаси материаллари ва буюмларини ишлаб чиқаришда тўрт усул қўлланилади. Улардан шликер ва пластик аралашмалар асосида маҳсулот қолипланганда қуритиш жараёни кучга киради.

Боғловчи моддалардан цементлар қисман ва шишалар ишлаб чиқаришда хом ашё аралашмаси бутунлайин эритишгача олиб борилади. Шунинг учун уларни қуритишга зарурият йўқ.

1-фаолият: бобга таалуқли таянч сўз ва иборалар билан танишинг.

- Хом ашёни қуритиш - юқори ҳароратда (600-700°С) тўғри токли шароит (материал ва иссиқлик бир томонга ҳаракат қилади)да механикавий сувни камайтириш учун амалга ошириладиган жараён.

- Буюмларни қуритиш - замонавий, қўл кучи ва қўл меҳнатидан холи бўлган камера, конвейер ёки туннель қуритгичларда 360-390 К ли иссиқлик ёрдамида олиб бориладиган жараён.

- Қуритгич - буюмларни қуритиш учун ишлатиладиган жиҳоз.

- Анъанавий қуритгичлар - камерали, конвейерли ёки туннелли иссиқлик агрегатлари.

-Ноанъанавий қуритгичлар - оқимли пневматик қуритгич, уч поғонали аэрофонтанли қуритгич, қайновчи қатламли қуритгич, форсункали ва марказдан қочирма пуркаш дискли пуркагичли қуритгичлар ва ҳоказо.

2-фаолият: назорат саолларига жавоб топинг.

- Хом ашё материаллари ва қолипланган буюмларни қуритиш жараёни қандай кечади?

- Қандай қуритиш ускуналарини биласиз, улар қандай қисмлардан ташкил топган?

- Нима учун хом ашё қолипланган буюмларга нисбатан юқори температурада қуритилади?

- Гилдан тайёрланган буюмларда қиздириш вақтида ҳажм ўзгарадими? Ҳажм ўзгармаслиги учун қандай ишларни амалга ошириш даркор.

3-фаолият: бобга таалуқли тест саволлари ечимини топинг.

1 .Қолипланган буюмларни куритишда керак бўладиган ҳарорат ва вақт:

А. 0-20°С, 100-150 соат;

Б. 1000-1050°С, 1-4 соат;

С. 1350-1400°С, 1-2 соат;

Д. 1700-2000°С, 0,5-1 соат;

Е. 150-175°С, 1-70 соат.

2. Оҳактош, кварц, кварц қуми каби хом ашёлар тўғри ток усулида қуритилаётганда қуритиш агенти температураси неча градус бўлиши мумкин?

А. 0-100°С;

Б. 200-400°С;

С. 500-700°С;

Д. 800-1000°С;

Е. 1100-1300°С.

3. Қайси қуритгичда шлам ва шликерларни қуритиш жуда қисқа вақт (2-5с) давом этади?

А. Пневматик.

Б. Туннелли.

С. Пуркагичли.

Д. Барабанли.

Е. Камерали.

4. Қурилиш ғишти ишлаб чиқаришда қандай қуритгичларда қуритиш жараёнини амалга оширмоқ даркор?

А. Пуркагичли.

Б. Туннелли.

С. Қайновчи қатламли.

Д. Аэрофонтанли.

Е. Пневматик.

4-фаолият: кичик гуруҳда қуйида келтирилган мазулар бўйича баҳс юритинг.

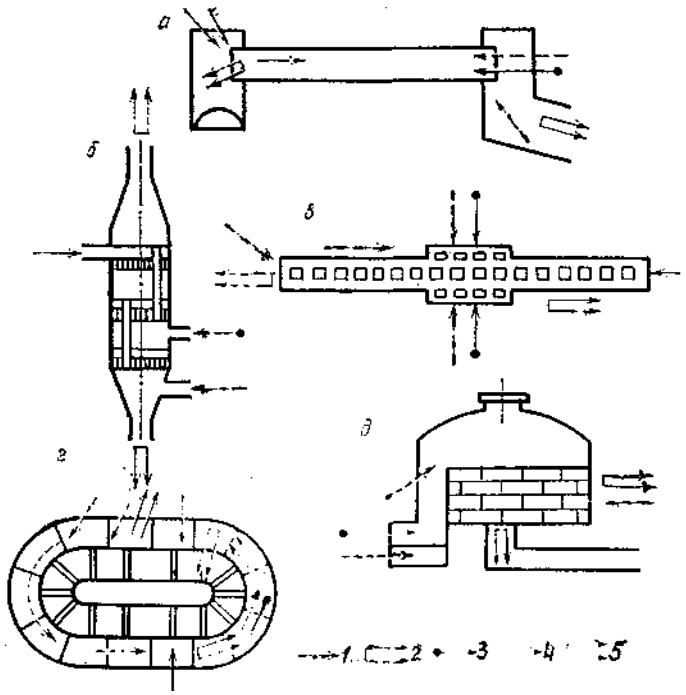
- 48-52 расмларда силикат ва қийин эрувчи нометалл материаллар асосида олинадиган силикат маҳсулотларининг қуритиш ускуналари берилган. Сиз расмдаги қуритгичларнинг номлари ва тузилишлари устида баҳслашинг.

- Шаклланмаган хом ашё (масалан, кварц қуми) ни қуритиш осонми ёки қолипланган ва маълум намликка эга бўлган буюм (масалан, қурилиш ғишти) ни қуритиш? Ушбу мавзу бўйича фикр билдириб мунозара қилинг.

- Нима учун қуритишнинг барча янги усуллари хом ашёлари тегишли мавзусида хам фикр алмашилса яхши бўлур эди.

- Қолипланган буюмларнинг қалинлиги ошган сари нима учун қуритиш вақти катталашади мавзусида баҳс юритинг.

12-БОБ. СИЛИКАТ ВА ҚИЙИН ЭРУВЧИ НОМЕТАЛЛ МАТЕРИАЛЛАР ИШЛАБ ЧИҚАРИШДА МАҲСУЛОТЛАРНИ КУЙДИРИШ (ЭРИТИШ), МЕХАНИК, КИМЁВИЙ ВА БОШҚА ИШЛОВЛАР БЕРИШ



53-расм. Керамика технологиясида қўлланиладиган асосий печларнинг схемалари: а) айланувчи печь (керамзит каби материаллар олишда ишлатиладиган асосий иссиқлик агрегати); б) қайновчи қатламли куйдириш печи; в) туннель печи (чинни-сопол саноатида кенг қўлланиладиган замонавий агрегат); г) халқали печь (қурилиш ғишти ишлаб чиқариш корхоналарида кенг тарқалган қурилма); д) камерали печь. 1-материал ҳаракати; 2-куйдириш маҳсулоти; 3-ёқилғи; 4-ҳаво; 5-чиқаётган газлар.

Бу бобда талаба қуйидаги материаллар билан таништирилади:

- ЮҚОРИ ТЕМПЕРАТУРАЛИ ТЕРМИК ИШЛОВ - турли усул ва агрегатлар ёрдамида ҳароратли муҳитда олиб бориладиган куйдириш, эритиш ёки кучланишни йўқотиш жараён;
- КУЙДИРИШ - шаклланган ва шаклланмаган хом маҳсулотларни юқори ҳароратда қиздириш орқали керакли хоссаларга эга бўлган буюм ва материалларни ҳосил қилиш жараёни;
- ЭРИТИШ - хом ашё аралашмаларининг эриши ва шаффофлигини таъминлашга оид жараён;
- МЕХАНИК ИШЛОВ - силикат буюми ва материалларини махсус машиналар ёрдамида сайқаллаш ва ялтиратиш жараёни;
- КИМЁВИЙ ИШЛОВ - буюм ва материалларни ҳар хил концентрацияли кислота, ишқор ёки туз эритмалари ёрдамида полировка қилиш ва силлиқлаш жараёни;
- БАДИИЙ ИШЛОВ - цемент, керамика ва шиша маҳсулотлари юзасига нақш ёки расм чизиш орқали амалга ошириладиган жараён.

46-§. Аралашма ва буюмларни куйдириш

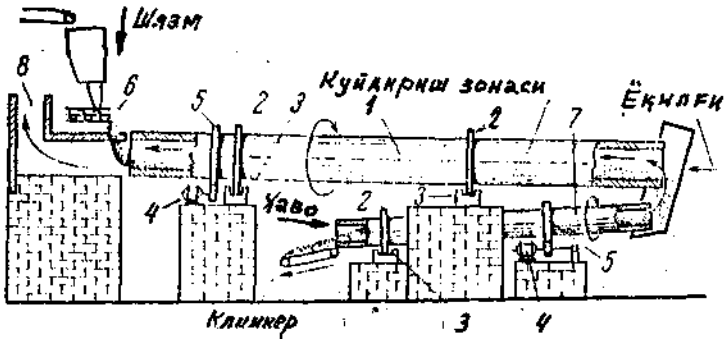
Барча технологик тизимларда аралашма ва буюмларни куйдириш жараёни энг муҳим, энг кўп ёқилғи ва вақт сарф этилиши билан амалга ошириладиган жараёндир.

Агар боғловчи моддалардан гипстошга қурилиш гипси ишлаб чиқаришда термик ишлов бериш гипс қайнатиладиган қозон ёки шахтали тегирмонларда тўхтовсиз қориштириб турилган ҳолда 1,5-2 соат 420-440 К ҳароратда рўёбга

Дарсликни бошига ўтиш

оширилса, қурилиш оҳаги олишда эса шахтали ёки айланадиган печларда 1270 К температурада ишлов берилади.

Цемент турлари, жумладан портландцемент тайёрлашда эса асосан айланадиган, камроқ шахтали куйдириш печларидан фойдаланилади. Тайёрлашнинг хўл усули қўлланилганда, гилдан дастлаб махсус аппаратда сув иштирокида суюқ лой қилинади ва у хом ашё тегирмонида тўйиб майдаланган оҳактошга қўшилади. Сўнгра оҳактош, гил ва сувдан иборат тайёр суюқ масса, яъни шлам айланадиган печларда куйдирилади.

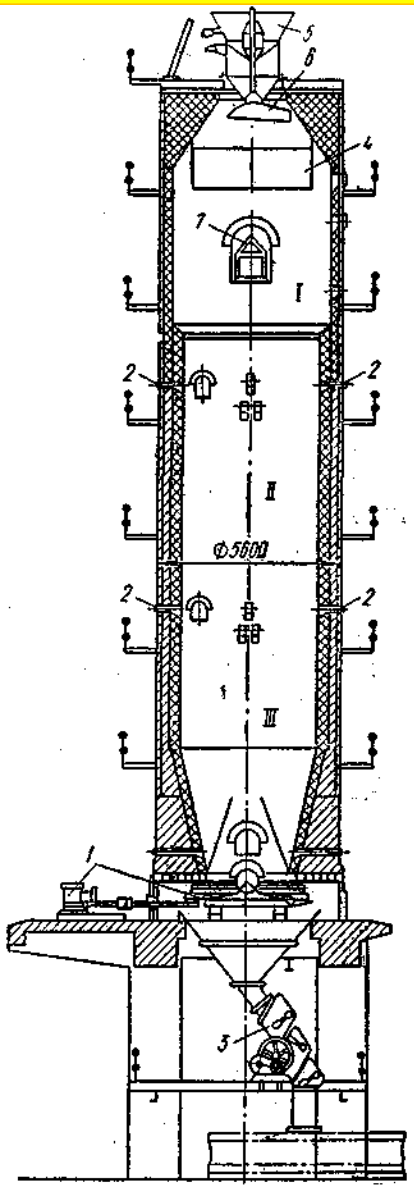


54-расм. Цемент клинкерини куйдирувчи горизонтал айланма печи: 1-айланма печь; 2-бандажлар; 3-таянувчи роликлар; 4-электромоторлар; 5-шестерёнкалар; 6-шнекли таъминловчи; 7-совитгич; 8-мўри.

Цементни қуруқ усулда ишлаб чиқаришда ёқилғи хўл усулдагига нисбатан 30-40% камроқ сарфланади, аммо унда оҳактош майдалаш ва аралаштиришга сарф бўладиган энергия эса 20-30%га ортади.

Айланма цемент печининг куйдириш зонасида температура 1770 К атрофида бўлиб, бундай юқори ҳароратда клинкер қовушади ва унинг таркибида керакли минераллар - алит, белит, уч кальцийли алюминат ва тўрт кальцийли алюмоферритлар ҳосил бўлади. Ишлаб чиқаришнинг қуруқ усули қўлланилганда эса хом ашё дастлаб қуритилади, сўнгра қўшиладиган моддалари билан биргаликда тўйиб майдаланади ва махсус силосларда яхшилаб аралаштирилади. Сўнгра кукунсимон хом ашё доналаштирилади ва айланадиган ёки шахтали печда юксак ҳароратда куйдирилади.

Керамика буюмлари, шу жумладан қуритилган ғишт қуритгич вагончаларидан олиниб, махсус вагонлар ёки махсус хоналарга жойланади.



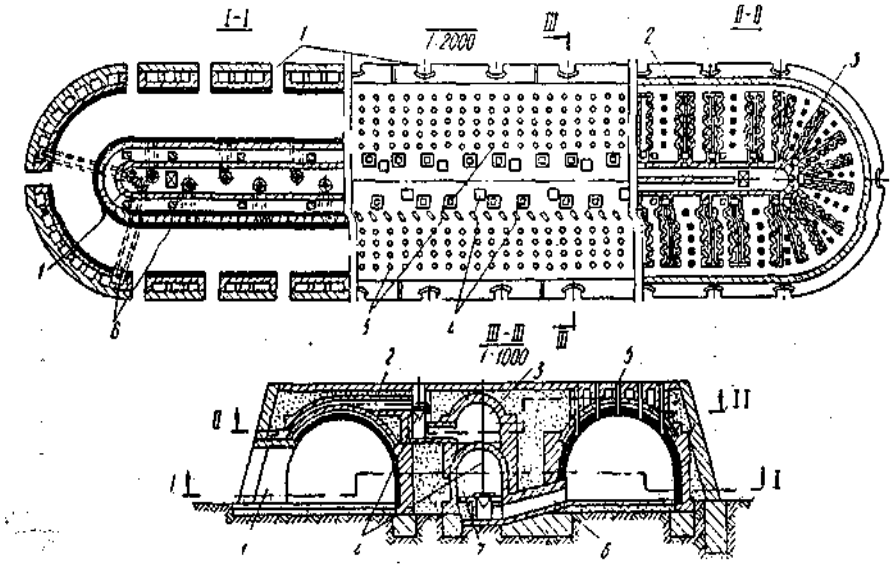
55-расм. Шахтали печь: 1-юкдан бўшатувчи қурилма; 2-горелкалар; 3-шлюзли затвор; 4-отбойка совути; 5-юкловчи воронка; 6-тақсимловчи конус; 7-ёниш маҳсулотларини чиқарувчи газ йўли.

Сўнгра у пиширилади. Бу мақсадда 53-расмда келтирилган турли-туман печлардан кенг фойдаланилади.

Қурилиш ғишти олиш учун ишлатиладиган масса составига эриш температураси паст бўлган моддалар киришига қарамасдан ғиштнинг пишиш ва қаттиқ тошга айланиш температураси ҳали ҳам юқорилигача 1170-1370 К даража атрофида қолмоқда. Шунинг учун ғиштлар махсус ўтдонда, яъни айланма ва туннелли печларда куйдирилади ёки автоклавларда пар билан ишлов берилади. Ўтга чидамли ғишт таркибига эриши қийин бўлган каолин тупроғи, ҳароратга чидамли тоғ ва сунъий жинслар кирганлиги сабабли улар куйдирилаётганда ҳарорат анча юқори 1620-1770 К атрофида бўлади ва улар

асосан туннелли печларда тайёрланади.

Ҳозирги замонавий ғишт куйдириш печлари гигант иншоатлардан иборат бўлиб, уларнинг майдони - бўйи ва эни ўнлаб, хатто юзлаб квадрат метрни ташкил қилади. Мисол тариқасида айланма печнинг ҳажми 950, туннель печнинг ҳажми 315-440 м^3 ташкил қилишини эслатиш кифоя. Бу печлар электр токи, газ ёки мазут орқали иситилади. Бундай печларнинг 1 куб метр ҳажмидан бир ойда 1500-5000 дона ғишт олинади. Битта 100 куб метрлик ҳажмини ташкил этган печдан йилига олинадиган ғишт маҳсулоти 25 миллион донани ташкил этади. Ғиштларни куйдириш вақти эса 24 соатдан то 72 соатгача давом этиши мумкин.



56-расм. Халқали печь схемаси: 1-юкловчи тешик; 2-қайноқ ҳаво йиғувчи канал; 3-чўғли канал; 4-ёқилғи тешиги; 5-ёқилғи узатувчи канал; 6,7-тугунли қувурга уланган каналлар.

Ҳозирги пайтда силикат ғиштларни пиширишш катта ҳажмли автоклавларда амалга оширилади. Ишлов беришда қўлланиладиган буғнинг ҳарорати 420-479 К атрофида бўлиб, босим 7-8 атмосферани, автоклавда ишлов бериш вақти эса 14-16 соатни ташкил этади. Фақатгина шундай шароит яратилгандагина қум оҳак ва сув билан кимёвий реакцияга киришади, ғиштнинг мустаҳкамлигини таъминловчи монокальцийли гидросиликат минералини ҳосил қилади.

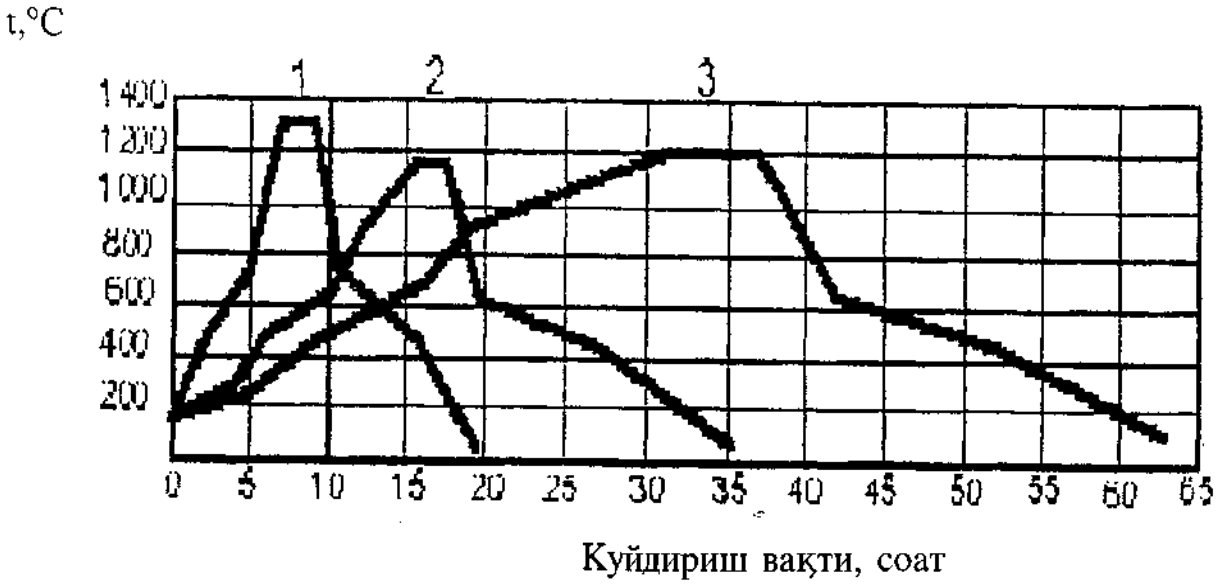
Эффектив ғишт турлари ҳам худди қурилиш ғишти сингари ҳалқали ва туннель печларида пиширилади. Уларни куйдиришнинг ўзига хос

афзалликлари бор: 20-25% ёқилғи тежалади, вақти бир мунча қисқаради, ғишт вагонларини силжитишга кетган энергия камаяди ва ҳоказо.

Чинни-сопол буюмлари ишлаб чиқаришда ҳам хом маҳсулотларга термик ишлов бериш кўпинча туннель печларда амалга ошади. Аммо ғишт каби маҳсулотларга ўлароқ термик ишлов икки стадияда олиб борилади. Масалан, хўжалик-маиший чинниси аввал 1170-1220 К ли ҳароратда куйдирилади. Сўнгра у сирланади ва 1570-1620 К даражали ҳароратда иккинчи марта куйдирилади.

Маҳсулот юзаси бўялган ва олтин сувида безакланган бўлса, у ҳолда учинчи термик ишловга рўпара келади. Сопол буюмлари олишда эса биринчи куйдириш жараёни иккинчисига насбатан юқорироқ ҳароратда олиб борилади. Шу сабабли тайёр маҳсулот бироз ғовакли бўлиб сув шимувчанликка мойил бўлади.

Ҳулоса қилиб айтилганда силикат буюми шихтаси таркиби ва олинадиган маҳсулот хосса-хусусиятларига қараб термик ишлов параметрлари-температура ва куйдириш вақти белгиланади. Қуйидаги 57 -расмда учта керамика буюмлари учун уларнинг қандай бўлишлари кўрсатилган.

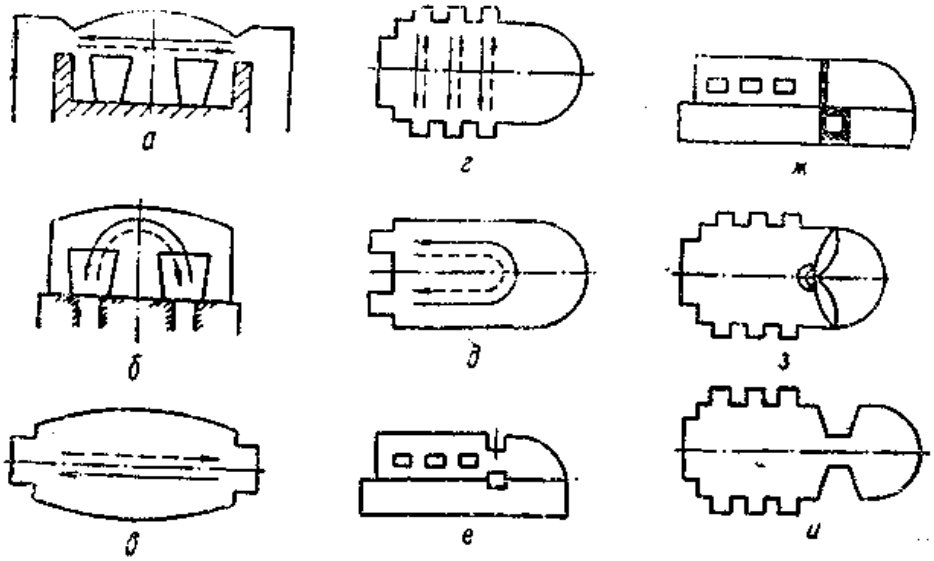


57-расм. Туннель печларида амалга ошириладиган куйдириш тизимлари: 1-чинни таркибли санитария-қурилиш буюми; 2-кислотага чидамли ғишт; 3-диаметри 250 мм ли керамик қувурлар.

Шиша олиш технологиясида ҳам хом ашё сифатида аксариятда таркиби кремний IV-оксидига тўғри келадиган қум, составида кальций оксиди бўлган оҳактош, мармар ёки бўр, таркибида натрий ёки калий оксиди бўлган сода ёки

поташ ишлатилади.

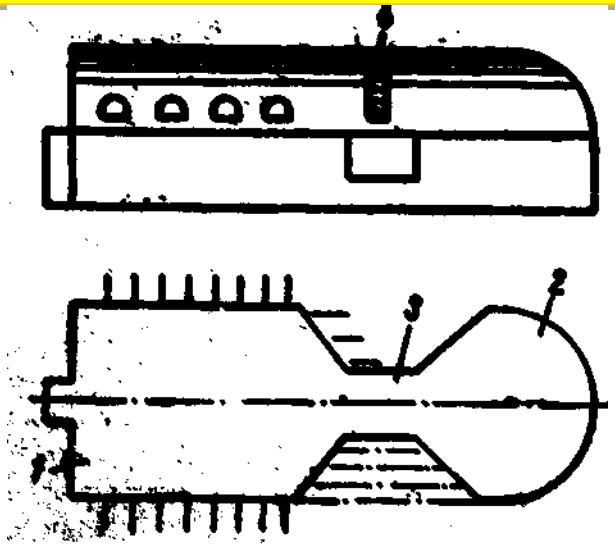
Шишаларга ранг беришда эса аралашмага титан IV-оксиди, неодим III-оксиди, церий IV-оксиди ва шунга ўхшаш реактивлар қўшилди. Қум ва бошқа моддалар шишаларнинг рангини бузувчи темир бирикмаларидан кимёвий йўллар ёки магнитли сепараторлар ёрдамида тозаланади. Сўнгра материаллар ажратиб олиниб, махсус камерали сушилкаларда қуритилади, элакларда эланади, автомат тарзда тортилади, эйрих деб аталадиган машинада қориштирилади ва прессларда брикетланади. Шундан кейин улар шиша пишириш печларига узатилади (58-расм).



58-расм. Шиша пишириш печларининг тасвирлари: а-тепадан аланга бериладиган горшокли печь; б-пастдан аланга бериладиган горшокли печь; в-иссиқлик узунасига ҳаракатланувчи ваннали печь; г-иссиқлик кўндалангига ҳаракатланувчи ваннали печь; д-иссиқлик тақасимон ҳаракатланувчи ваннали печь; е-паст гумбазли ваннали печь; ж-решетка экранли печь; з-тўсувчан лодкали печь; и-протокли печь.

Шишаларни ҳозирги вақтда горшокли, протокли ёки протоксиз ванна печларида шихталарни эритиш орқали олиш кенг тарқалган (59-расм). Агар кўп тоннажли маҳсулот, масалан листли дераза ойнаси ишлаб чиқарилиши керак бўлса, у вақтда ваннали печь талланилади.

Дарсликни бошига ўтиш



59-расм. Шиша шихтасини эритувчи протокли ванна печининг схемаси: 1-эритиш бассейни; 2-ишлаб чиқариш бассейни; 3-иккала бассейни бир бирига туташтирувчи ирмоқ; 4- печь экрани.

Ванна печи ичидаги ҳарорат газ ёки мазутни ёқиш ва электр токни электродларга узатиш орқали олинади ва 1670-1770 К чамасида бўлади. Бир неча соатдан сўнг юқори ҳароратли эритма турли- туман машиналар ёрдамида қолипларга солиниб ишлов берилади. Стакан, қадах, ваза, гулдон ва бошқа буюмлар қолипдан чиқарилгач, аста-секин совитилади. Бу жараёнларда шишанинг ички кучланиши секинлик билан йўқола боради. Шундан кейин шиша бадиий цехга юборилиб, нақш ёки расм чизилади ёки тўғридан-тўғри сайқаллаш станокларига йўл олади.

47-§. Маҳсулотларга механикавий ишлов бериш

Шишаларни сайқаллатиш ва ялтиратиш процесси асосан ШПС-73, МПС-1000 станокларида бажарилади. Абразив материали сифатида кичик размерли қум, корунд, наждак, олмос, пемза каби материалларидан, ялтиратиш учун эса - жуда майда бўлган крокус, полирит каби порошокларининг суспензиясидан фойдаланилади. Станокнинг сайқаллаш диски - чўяндан, ялтираш диски эса шерстли войлокдан тайёрланади.

48-§. Маҳсулотларга бадиий ишлов бериш

Нафис керамика материаллари ва қўрғошинли биллур буюмлари ишлаб чиқаришда маҳсулотларга бадиий ишлов бериш муҳим жараёндир. Чинни ва

сопол буюми утил ва политой куйдиришлардан сўнг расм цехига жўнатилади. У ерда буюмларга деколкомания ёки қўл кучи билан расм чизилади ва расмни маҳкамлаш мақсадида қайта куйдиришга жўнатилади. Муфель печларида бўёқ 650-700°С ли ҳароратда маҳкамланади. Қўрғошинли биллур қолипланганидан сўнг бадиий ишлов бериш цехига юборилади. У ерда олмос қиррали станокларда уларнинг юзасига нақш ёки расм чизилади.

49-§. Маҳсулотларга кимёвий ишлов бериш

Кимёвий ишлов беришда ҳар-хил концентрацияли кислоталардан фойдаланилади. Масалан, биллур шишалари полировка қилинаётганда 40% плавик кислота билан 96-98% сульфат кислотасидан фойдаланиш мумкин. Кимёвий ёки механик ялтиратиш процессидан кейин қарабсизки, маҳсулот ялтираб, жилва бериб туради. Шундан сўнг маҳсулотлар упаковка қилиш бўлимига, у ердан эса тайёр шиша буюмлари омборига жўнатилади.

Биз бу ерда тахта (ойна) шишаси технологиясига яқин шиша олиш усулини баён қилдик. Шишанинг бир туридан иккинчи турига ўтилганда ушбу схема қисман ўзгариши мумкин. Масалан, оптика шишасини олишда маҳсулот бир марта эмас, балки икки марта узоқ мудатда (50-70 соатлаб) отжиг қилиниб, кучланишлардан ҳоли қилишни эслатиб ўтиш бизнингча кифоя. Таркиби натрийли силикат ёки калийли силикатдан ташкил топган ва паст ҳароратда пишувчи шишаларни ишлаб чиқаришда эса отжиг жараёнини қўллашга ўрин йўқ. Ёки тара мақсадларида олинадиган уч ёки тўрт компонентли шишаларда механикавий, кимёвий ёки бадиий ишлов бериш процессининг бутунлай йўқлиги ҳам юқоридаги фикримизни тўла тасдиқлайди. Шишакристалл маҳсулотларини ишлаб чиқаришда ҳам отжиг, яъни кучланишни йўқотиш жараёнига ўрин йўқ.

1-фаолият: бобга таалуқли таянч сўз ва иборалар билан танишинг.

- Аралашма ва буюмларни куйдириш - барча технологик тизимлардаги энг муҳим, энг кўп ёқилғи сарф этилиши билан юқори ҳароратда амалга ошириладиган жараён.

- Аралашма (шихта)ларни эритиш - ҳароратни эриш нуқтасидан 250-300°С юқорига кўтариш ва шаффоф бўтқа олиш билан боғлиқ бўлган жараён.

- Печь - аралашма ва буюмларни куйдириш учун қўлланиладиган муҳим юқори ҳароратга чидамли

махсус қурилма.

- Айланадиган печь - айланиб турадиган ва юқори ҳароратда ишлайдиган, масалан шлам ёки хом ашё унини куйдириш орқали цемент клинкерига айланишини таъминлайдиган, мураккаб технологик иссиқлик агрегати.

- Шахтали печь - технологик жараёнларнинг материалларни юқори ҳароратда куйдириш учун ажратилган қисмида ўрнатилган шахта кўринишидаги иссиқлик агрегати.

- Ҳалқали печь - ичида айланма йўллари бўлган ва юқори ҳароратда буюмларни куйдиришга мўлжалланган иссиқлик агрегати.

- Туннелли печь - ичида вагонеткалар ҳаракати учун йўл ўтказилган ва юқори ҳароратда ишлашга мўлжалланган иссиқлик агрегати.

- Горшокли печь - хурмача ёки тувак кўринишидаги, юқори ҳароратда бир ёки бир қанча шихталарни бир вақтда эритиб шишанинг ҳароратли эритмасини олишга мўлжалланган иссиқлик агрегати.

- Ваннали печь - шиша ва ситалл шихталарини юқори температурада эритиш учун ишлатиладиган каттакон чўзинчоқ тос ёки шу шаклга ўхшаш бўлган махсус қурилма.

- Маҳсулотларга механикавий ишлов бериш - ШПС-73, МПС-1000 станокларида абразив материали - кичик размерли қум, корунд, наждак, олмос, пемза ёрдамида шлифовкалаш ва крокус, полирит каби порошок-суспензиялар ёрдамида силлиқланишни амалга оширишга бағишланган жараён.

- Маҳсулотларга бадиий ишлов бериш - нафис керамика материаллари ва қўрғошинли биллур каби буюмларга нақш ва расм чизиш билан боғлиқ бўлган жараён.

- Маҳсулотларга кимёвий ишлов бериш - маҳсулотларни ярқиратиш учун ҳар-хил концентрацияли кислоталардан фойдаланиб амалга ошириладиган жараён.

2-фаолият: назорат саволларига жавоб топинг.

- Аралашма (шихта)ни эритиш жараёни деб қандай жараёнга айтилади?
- Эритиш печларини санаб беринг.
- Аралашма ва буюмларни куйдириш жараёни хақида маълумот беринг.
- Куйдириш печларини санаб беринг. Уларнинг тузилиш хақида гапириб беринг.
- Қуритгич ва печларнинг соддалаштирган схемаларини келтиринг.
- Қандай маҳсулотларга бадиий ишлов бериш зарур?
- Қандай маҳсулотларга механикавий ишлов берилади?
- Маҳсулотларга нима учун кимёвий ишлов берилади?
- Механикавий ишлов бериш учун қандай станок ва моддалар ишлатилади?
- Маҳсулотларга кимёвий ишлов беришда ишлатилиши мумкин бўлган кимёвий бирикмаларни санаб беринг.

3-фаолият: бобга таалуқли тест саволларига тўғри жавобларни топинг.

1. Дераза ойнаси пишириладиган печь:

А. Ваннали печь;

Б. Ҳалқали печь;

С. Туннелли печь;

Д. Шахта печи;

Е. Конвейер печи.

2. Боғловчи моддаларни куйдиришда ишлатиладиган агрегат:

А. Ҳалқали печь;

Б. Конвейер печи;

С. Ваннали печь;

Д. Айланма ва шахта печи;

Е. Горшокли печь.

3. Силикат ва зўрғасуюлувчан материаллар ишлаб чиқаришда кенг қўлланиладиган куйдириш ҳарорати:

А. 80-100°С;

Б. 300-400°С;

С. 900-1600°С;

Д. 1900-2000°С;

Е. 2000°С дан юқори.

4. Қайси силикат ва зўрғасуюлувчан материаллар ишлаб чиқаришда маҳсулотга кимёвий ишлов берилади:

А. Қурилиш ғишти;

Б. Қўрғошинли биллур;

С. Портландцемент;

Д. Дераза ойнаси;

Е. Ярим ўтказгич.

5. Қандай керамика маҳсулотларига бадиий ишлов берилади:

А. Чинни ва сопол;

Б. Ўтга чидамли шамот ва динас;

С. Танаси бутун ва эффектив ғишт;

Д. Дренаж қувур;

Е. Кислотага чидамли буюм.

4-фаолият: кичик гуруҳда қуйидаги мавзулар бўйича баҳс юритинг.

- 53-59-расмларда силикат ва қийин эрувчи нометалл материаллар ва буюмлар ишлаб чиқаришда кенг ишлатиладиган куйдириш агрегатларига оид шакллар келтирилади. Сиз шакллардаги ўхшашликлар ва фарқлар устида мунозара юритинг, қайси агрегатда қандай буюм ва материаллар пиширилиб олинади.

- Одатда шишаларнинг баъзи бир турларигагина механикавий ишлов берилади. Бундай ишлов нима учун зарур ва у маҳсулот таннархига қандай таъсир ўтказади?

- Чинни-сопол ва қўрғошинли биллурга юксак даражадага бадиий ишлов берилади. Улар орасидаги ўхшашлик ва фарқларга фикрингизни қаратинг.

- Маҳсулотларга кимёвий ишлов бериш зарурияти, бундай ишловнинг экономик ва экологик муҳитларга таъсири устида баҳс юритинг.

ИККИНЧИ ҚИСМ. БОҒЛОВЧИ МОДДАЛАР ТЕХНОЛОГИЯСИ.

13-БОБ. БОҒЛОВЧИ МОДДАЛАР ТУШУНЧАСИ, КЛАССИФАКАЦИЯСИ ВА УМУМИЙ ТИЗИМИ

60-расм. Анорганик боғловчи моддалар классификациясининг дарахт ва унинг шохлари кўринишидги ифодаланиши.

Бу бобда талаба қуйидаги материал ва фактлар билан танишади:

• БОҒЛОВЧИ МОДДА - майда қилиб туйилган ва суюқлик билан ҳосил қилган қоришмаси вақт ўтиши билан қуюқланиб тошсимон жинсга айланувчи материал;

• АНОРГАНИК БОҒЛОВЧИ МОДДА – сувга қорилганда секин қотувчи пластик хамир ҳосил қиладиган кукун материал;

• ҲАВОДА ҚОТАДИГАН БОҒЛОВЧИ МОДДА - фақат ҳавода қотиб мустаҳкамлигини узоқ вақтгача сақлаб тура оладиган модда;

• СУВДА ҚОТАДИГАН (ГИДРАВЛИК) БОҒЛОВЧИ МОДДА - ҳаводагина эмас, балки сувда ҳам қотиб мустаҳкамлигини узоқ вақтгача сақлай оладиган материал;

АНОРГАНИК БОҒЛОВЧИ МОДДАЛАР КЛАССИФИКАЦИЯСИ – боғловчининг хоссалари (қотиш шароитлари), хом ашё тури, ишлаб чиқариш усули, технологик параметрлари ва боғловчининг таркибига асосланган туркумлаш.

50-§. Боғловчи моддалар технологияси тарихи.

Қадим-қадимдан инсон боғловчи модда сифатида табиий куйдирилмаган тупроқдан фойдаланган. Янги эрадан 2000-3000 йиллар илгари сунъий боғловчи тоғ жинслари гипстош ва оҳактошни куйдириш ва майдалаш орқали олинган.

140-190 градусли ҳароратда қиздирилиб олинган бундай қурилиш гипсидан қадимги Мисрда пирамидалар қурилишида фойдаланилган. Оҳакдан сувоқ моддаси сифатида фойдаланиш ҳам Мисрда эрамиздан чамаси 2600 йиллар илгари бошланган.

Вақт ўтиши билан қадимги римликлар оҳакли эритмаларнинг сувга чидамлилигини уларнинг таркибига майда туйилган гил, ғишт синиғи, вулқон

жинслари каби «пуццоланлар» (вулқон жинслари жойлашган макон Поццуоли шаҳрига тўғри келарди) қўшиш орқали эришдилар.

Биринчи-иккинчи асрларда у қадимги Римда, тўққизинчи-ўн биринчи асрларда Киев Русида кенг қўлланилган. Бундай боғловчилар асосида қурилган иншоатлар қаторига 990 йили Киевда қурилган "Десятинная церкови" ва 1045 йили Новгородда қурилган "София ибодатхонаси" киради. 1485-1495 йилларда оҳакли боғловчи асосида қурилган муҳим иншоат қаторига Москва Кремл девори ҳам киради.

1756 йили англиялик Д.Смит оҳактошга 6-25% гил қўшиш орқали янги сувга чидамли боғловчи - гидравлик оҳак олишга эришди. Худди шу вақтларда рус қурувчилари ҳам куйдирилаётган оҳактошга тупроқ қўшилганида оҳакнинг сувда қотиши ва мустаҳкамланиши тезланишини аниқладилар. Сувга чидамли бундай гидравлик боғловчилар аввал симент, сўнгра цемент номи билан атала - бошланди.

XVIII аср охирида эса англиялик Паркер куйдирилган тупроқ "почка"лари сувда сўнмаслиги, аммо майдаланганда тез сўниши ва қотиши мумкинлигини аниқлади. Шу тариқа янги боғловчи - романцемент бунёдга келди. Бироз вақт ўтгач француз олими Вика ушбу тупроқ "буйрак" чалари аслида мергел номли тоғ жинси бўлиб оҳак билан тупроқ аралашмасидан иборат эканлиги ва цемент олиш учун табиатнинг тайёр бебаҳо хом ашёси эканлигини топди. Рус олими В.М. Севергин эса бу янги боғловчининг олиш усули ва хоссаларини мукаммал ўрганиб чиқди. XIX аср ўрталаригача англо-француз-рус олимлари иштирокида яратилган ва такомиллаштирилган романцементи дунёда асосий боғловчи модда бўлиб ҳукмронлик қилди.

1817-1825 йилларда Москвада такомилллаштирилган гидравлик боғловчи олиш йўлида ишлаётган рус ҳарбий инженери Егор Челиев оҳак ва тупроқ аралашмасини 1200-1300 градусли ва ундан юқори ҳароратда қиздирилганда тошсимон пишган бўлакчалар ҳосил қилиши, майдаланган ҳолда эса улар юқори гидравлик ва механик хоссаларга эга эканлигини аниқлади ва ҳозирги замон цементининг яратилишига асос солди. Бу цемент Россияда кўплаб ишлаб чиқарила бошланди ва 1812 йили бўлиб ўтган уруш харобаларини тиклаш учун ишлатилди. Худди шу вақтда Лидслик тош терувчи Жозеф Аспдин ҳам шундай цементни яратди ва 1824 йили уни тайёрлаш усулига патент олди. Англиялик қурувчи олган боғловчи модда бўлакчалари Англия давлатининг Портленд шаҳридан қазиб олинган табиий тошларга ўхшашлиги сабабли портландцемент

номи билан атала бошланди.

Портландцемент қурилишда азалдан ишлатилиб келинаётган материаллар (темир, ёғоч, ғишт ва бошқалар) га нисбатан бир қанча афзалликларга - айниқса вақт ўтиши билан мустаҳкамлигини ошириш қобилиятига эгадир. Шу боисдан 1891 йили улуғ рус кимёгари Дмитрий Иванович Менделеев "Ҳаёт исътемоли ва химия иловасидан ташкил топган бу цемент келгувчи даврнинг энг муҳим қурилиш материаллар" - деб башорат қилган эди. Йиллар ўтиши билан бу башорат тўла руёбга чиқди.

XX асрга келиб мўъжизакор цемент порошоги энг кенг тарқалган универсал қурилиш материалига, цемент саноати эса Россия, Украина, Белоруссия, Ўзбекистон оғир индустриясининг катта тармоғига айланди. Олимлардан А.Р.Шуляченко, А.А.Байков, В.А.Кинд, П.А.Ребиндер, Н.А.Торопов, В.Ф.Журавлев, О.П.Мчедлов-Петросян, С.Д.Окороков, В.Н.Юнг, Б.Г.Скромтаев, В.Б.Михайлов, П.И.Боженов, Ю.М.Бутт, М.М.Сичев, Н.Ф.Федоров, В.В.Тимашев, И.В.Кравченко, Т.В.Кузнецова, А.А.Павденко ва бошқаларнинг шу соҳа химияси ва технологиясига оид ишлари, цемент корхоналарнинг ишчи ва инженер-техникларнинг улкан меҳнати туфайли цемент ишлаб чиқариш ҳажми бўйича МДҲ мамлакатлари 1962 йили жаҳонда биринчи ўринга чиқиб олди. Биргина 1975 йили чиқарилган цемент миқдори 122 миллион тоннадан ортиб кетди. Бу рақам Япония ва Америка Қўшма Штатларида ишлаб чиқарилаётган маҳсулот миқдорига нисбатан 1,5 барабар кўп эди.

Ўзбекистонда ҳам XX асрда барча халқ хўжалиги тармоқлари билан бир қаторда цемент ва бошқа боғловчи моддаларни ишлаб чиқариш саноати жадал ривожланди. Қуёшли ўлкамизда қимматбаҳо материални ишлаб чиқариш учун керакли бўлган барча хом-ашёлар - оҳактош ва гилларнинг кўп миқдорда мавжудлиги сабабли цемент тайёрлаш 1975 йили 3500 минг тонна, 1985 йили эса 5500 минг тоннани ташкил этди. Навоий, Оҳангарон, Қувасой, Ангрен, Бекобод каби цемент корхоналарининг довруғи фақат Марказий Осиёдагина эмас, хатто чет элларга ҳам тарқалди.

Бу муваффақиятлар омили республика олимларининг цемент ва бошқа турдаги боғловчи материаллар яратиш соҳасида улкан ишлар олиб бораётган-ликларидадир. Айниқса, цемент химияси ва технологиясини ривожлантириш борасида ўзбек олимларидан Ю.Т.Тошпулатов, И.С.Канцепольский, Б.И.Нудельман, Т.А.Атакузиев, М.И. Искандарова, М.Ғ.Ғуломов, З.П.Пўлатов

ва бошқаларнинг раҳбарлигида қилинган ва давом эттирилаётган илмий тадқиқот ишлари диққатга сазовордир.

51-§. Боғловчи моддалар таърифи ва бўлиниши.

Майда қилиб туйилган ва сув ёхуд бирор суюқлик билан қориштирилганда ёпишқоқ ҳолатга келувчи, вақт ўтиши билан аста-секин қуюқланиб тошсимон жинсга айланувчи материалларни минерал боғловчи моддалар деб аталади. Минерал боғловчи моддалар қурилишда сув ёки сув ва қум (шағал, чақиқ тош) каби тўлдирғичлар қўшилган қоришма холида ишлатилади. Боғловчи моддаларнинг баъзи турлари - магнезиал боғловчи модда магнезиал тузларнинг сувдаги эритмасида, кислотага чидамли боғловчи эса эритилган шишада қорилади.

Анорганик боғловчи моддалар хоссалари (қотиш аломатлари) ва эксплуатация шароитларига кўра уч группага бўлинади:

1. Ҳавода қотадиган боғловчи материаллар. Бундай материаллар фақат ҳаво шароитида қотади ва нам бўлмаган шароитларда ишлатилади. Уларга оҳак, гипс, каустик магнезит ва бошқалар киради;

2. Гидравлик боғловчи материаллар. Улар фақат ҳаводагана эмас, балки намлик ва сувда ҳам яхши қотади. Бундай моддалар қаторига барча турдаги цементлар, гидравлик оҳак киради;

3. Кислотага чидамли боғловчилар. Улар кислота таъсири шароитларида ишлатилади. Эрувчан суюқ шиша, ишқор ва фосфат кислотаси, уларнинг тузлари асосидаги цементлар бундай боғловчилар қаторига киради.

Боғловчи моддалар асосида тайёрланадиган қурилиш қоришмалари таркибига қараб қуйидаги турларга ажратилади:

- цемент, гипс ёки оҳак хамири - боғловчи модда билан сув ёхуд бирор суюқлик аралашмаси. Қотган хамир тош деб аталади;

- қоришма аралашмаси - боғловчи модда, сув ва майда тўлдирғичнинг қотмаган аралашмаси. Қотган аралашмага эса қурилиш қоришмаси дейилади;

- бетон қоришмаси - боғловчи модданинг сув ҳамда тўлдирувчи инерт моддалар (майда ва йирик тўлдирғичлар - қум, шағал ёки чақиқ тош) билан ҳосил қилган сунъий аралашмаси. Қотиб қолган шундай қоришма бетон, пўлат арматурали бетон эса темир - бетон деб аталади.

52-§. Ҳавода қотадиган боғловчи моддалар.

Ҳавода қотадиган анорганик боғловчи моддалар классификациясини

қуйида келтирилган схема тарзида ифодалаш мумкин;

Ҳавода қотадиган боғловчи моддалар

Гипсли боғловчи			Эрувчан шиша	Магнезиалли боғловчи	Оҳакли боғловчи	
Юқори ҳароратда куйдирилган	Паст ҳароратда куйдирилган	Куйдирилмаган гипс	Натрийли силикат. Калийли силикат	Каустик магнезит. Каустик доломит.	Сўндирилмаган оҳак.	Сўндирилган оҳак.
Ангидридли цемент. Пардозли цемент. Эстрих-гипс.	Қурилишбоп гипс. Мустаҳкамлиги юқори гипс. Қолипбоп гипс. Гажа ва ганж.	Гипсли цемент. Ангидритли цемент.			Кесак-оҳак. Туйилган оҳак. Карбонатли оҳак.	Гидратли оҳак. Оҳак-хамир. Оҳак-сут.

Кальций оксиди, магний оксиди, кальций сульфати каби моддалар сув ва намлик таъсирида реакцияга киришиши ҳамда ҳавода қотиши мумкин. Шу хусусиятлар туфайли ҳавода қотадиган боғловчи моддалар юқорида келтирилган схемада кўрсатилганидек ўз навбатида уч группага бўлинади: гипсли боғловчи моддалар (ярим молекула сувли гипс-қурилишбоп, қолипбоп, энг мустаҳкам, гажа-ганч ва ангидритли гипс- ангидритли цемент, эстрих-гипс), оҳакли боғловчи моддалар (кам магнезиалли, магнезиалли ва доломитли-сўндирилмаган бўлак-бўлак оҳак, сўндирилмаган туйилган оҳак, сўндирилган оҳак ва оҳак хамир) ва магнезиалли (каустик магнезит ва каустик доломит) боғловчи моддалар. Тўртинчи группага эса эрувчан шиша асосидаги боғловчиларни киритиш мумкин.

Ҳавода қотадиган боғловчи моддаларнинг қотиб қолган маҳсулотлари сувда эрийди, шу туфайли уларни нам шароитларда ишлатиб бўлмайди. Муҳит ниҳоятда нам бўлса қотган тош ҳам сув таъсирида емирилиб кетади. Улар фақат қуруқ ҳаво шароитларидагина ишлатилганида чидамли бетон ҳосил қилади ва узоқ вақт эксплуатация қилинишига сабабчи бўлади.

53-§. Сувда қотадиган боғловчи моддалар.

Пастдаги схемада сувда қотадиган боғловчи моддалар классификацияси келтирилган. Унда саккиз турли боғловчиларнинг турланишлари ва группачаларга ажралишлари кўрсатилган. Схема асосан анорганик боғловчи моддаларга таалуқли.

Кейинги даврларда боғловчи моддалар сафига эпоксид, полиэфир, фенолформальдегид каби моддалар асосида олинган кўпсонли органик бирикмалар келиб қўшилди. Шу туфайли уларни анорганик ва органик боғловчилар туркумига ҳам ажратиш адабиётда пайдо бўлмоқда. Анорганик моддалар қаторига юқоридаги схемаларда келтирилган гипстош ва оҳактош каби хом-ашё асосида олинган боғловчилар, ҳамда портландцемент, гилтупроқ цементи, пуццолан цементи, шлак цементи каби минерал маҳсулотлар киради. Органик бирикмалар сафида эса глетглицеринли цемент, фуранли боғловчи кабиларни учратиш мумкин (7-жадвал).

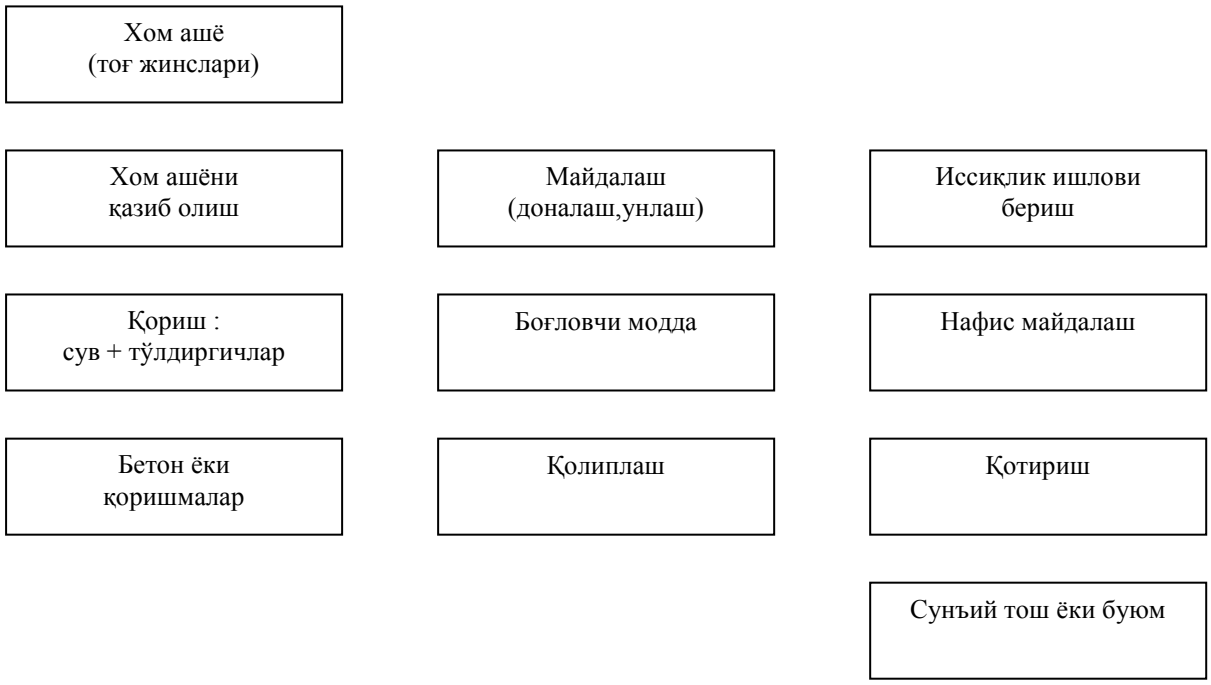
Сувда қотадиган боғловчи моддалар

Гидравлик оҳак.	Роман-цемент	Портланд-цемент		Гилтупроқли цемент	Пуццолан цемент		Шлак цемент	Тўлдирғичли цемент	Махсус цемент
Сўндирилмаган оҳак. Сўндирилган оҳак.		Портланд-цемент. Тез қотувчан. Энг мустаҳкам. Пластификлашган. Гидрофоб	Махсус портланд-цемент Оқ ва ранг дор. Йўлбоп. Тампонаж. Сульфатга чидамли	Гилтупроқ. Ангидритли. Тўлдиргичли.	Пуццолан портпандцемент	Оҳак пуццоландли. Оҳак пуццоланли Оҳак глинитли. Оҳак кулли	Шлак Портландцемент. Оҳак шлакли. Сульфат шлакли (Гипс шлакли. Клинкерсиз)	Қумли. Карбонатли. Қоришма.	Кенгаювчан. Ўтга чидамли Кислотага чидамли. Гилтупрокли. Портландцементли

Дарсликни бошига ўтиш

54-§. Боғловчи модда ва унинг асосида буюмлар олиш умумий тизими.

Қуйидаги схематик тасвирда боғловчи модда ва унинг асосида буюм олишнинг умумий тизими келтирилган. Лекин турли боғловчи модда ишлаб чиқаришда тизимга маълум даражада ўзгаришлар киритилиши мумкин. Бундай ўзгаришларнинг киритилишини танлаб олинган хом ашё таркиби, қабул қилинган технологик жараёнларнинг босқичлари, ишлатилаётган жиҳозларнинг характеристикалари тақазо этади.



1- фаолият: мавзуга оид таянч сўз ва иборалар билан танишинг.

Боғловчи модда ихтирочиси - ҳозирги замон портландцементи Англиялик тош терувчи Ж. Аспдин (1824 йил) ва россиялик Е. Челиев (1825 йил) томонидан кашф этилган, лекин Ж.Аспдин унга патент олган .

Боғловчи модда - майда қилиб туйилган ва сув ёхуд бирор суюқлик билан қориштирилганда ёпишқоқ ҳолатга келувчи, вақт ўтиши билан аста-секин қуюқланиб, тошсимон жинсга айланувчи материал.

Цемент, гипс ёки оҳак хамири - боғловчи модда билан сув ёхуд бирор суюқлик аралашмаси. Қотган хамир тош деб аталади.

Қоришма аралашмаси - боғловчи модда, сув ва майда тўлдирғичнинг қотмаган аралашмаси. Қотган аралашмага эса қурилиш қоришмаси дейилади.

Бетон қоришмаси - боғловчи модданинг сув ҳамда тўлдирувчи инерт моддалар (майда ва йирик тўлдирғичлар - қум, шағал ёки чақиқ тош) билан ҳосил қилган сунъий аралашмаси. Қотиб қолган шундай қоришма бетон, пўлат арматурали бетон эса темир-бетон деб аталади.

Ҳавода қотадиган боғловчи модда - ҳавода қотиб, чидамли бетон ва бетон қоришмасини ҳосил қилувчи материал. У сув таъсирига чидамсиз бўлади.

Сувда қотадиган боғловчи модда - нам шароитида қотадиган ва тегишли мустаҳкамликка эга бўлган материал. У нам таъсирига чидамли.

2-фаолият: назорат учун берилган саволларга жавоб топинг.

1. Боғловчи моддалар технологиясининг қисқача ривожланиш тарихини гапириб беринг?
2. Ҳозирги замон боғловчи моддаси нечанчи йили ва ким томонидан ихтиро қилинган?
3. Ўзбекистонда боғловчи моддалар технологиясини ривожига ким катта ҳисса қўшган?
4. Боғловчи моддалар қандай таърифланади?
5. Боғловчи хамири, қоришма аралашмаси ва бетон қоришмасига таъриф беринг.
6. Ҳавода қотадиган боғловчи модда деб қандай моддаларга айтилади?
7. Ҳавода қотадиган боғловчи модда классификациясини чизиб беринг.
8. Сувда қотадиган боғловчи модда деб қандай моддаларга айтилади?
9. Сувда қотадиган боғловчи модда классификациясини чизиб беринг.
10. Боғловчи модда ва унинг асосида буюмлар олиш умумий тизимини чизиб беринг.

3-фаолият: бобга таалуқли тест саволлари ечимини топинг.

1. Боғловчи моддаларга киради:

А. Чинни ва сопол буюмлар;

Б. Қурилиш ва модул ғиштлари;

С. Оҳак, гипс ва цемент;

Д. Электр ўтказувчан моддалар;

Е. Иссиқлик ҳимояловчи моддалар.

2. Ҳавода қотадиган боғловчи моддаларга киради:

А. Портландцемент;

Б. Гидравлик оҳак;

С. Кислотага чидамли цемент;

Д. Оҳакли боғловчи;

Е. Шлакли цемент.

3. Сувда қотадиган боғловчи моддаларга киради:

А. Гипсли боғловчилар;

Б. Эрувчан шиша;

С. Магнезиал боғловчилар;

Д. Оҳакли боғловчилар;

Е. Портландцемент.

4. Оқ ва рангдор цементлар қайси боғловчи асосида ишлаб чиқарилади:

А. Романцемент;

Б. Портландцемент;

С. Шлакли цемент;

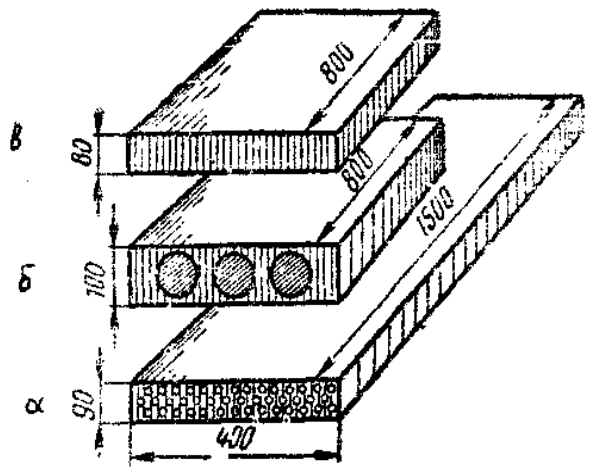
Д. Пуццолан цемент;

Е. Гилтупроқли цемент.

4-фаолият: кичик гуруҳда муҳокама қилинг.

1. 60-расмда дарахт ва унинг мевалари келтирилган. Дарахт ва меваларни мавзу бўйича қандай боғловчи моддаларга таққослаш мумкин.
2. Ҳаво ва нам шароитда қотадиган боғловчи моддалар классификацияси келтирилган. Уларни таҳлил этиб, улардаги ўхшашлик ва фарқларни аниқланг.
3. Боғловчи модда ва унинг асосида буюмлар олиш умумий тизими устида фикр юритинг.

14-БОБ. ГИПСЛИ БОҒЛОВЧИ МОДДАЛАР ИШЛАБ ЧИҚАРИШ.



61-расм. Гипсдан тайёрланган парда девор плиткалари: а- қалин арматурали; б- ичи кавак; в-яхлит.

Бу бобда талаба қуйидагилар билан танишади:

- ГИПСЛИ БОҒЛОВЧИ - ҳавода қотадиган анорганик модда;
- ПАСТ ТЕМПЕРАТУРАДА КУЙДИРИБ ОЛИНАДИГАН ГИПСЛИ БОҒЛОВЧИ - ярим молекула сувли кальций сульфатдан ташкил топган, тез тишлашиб қотадиган модда;
- КАТТА ТЕМПЕРАТУРАДА КУЙДИРИБ ОЛИНАДИГАН ГИПСЛИ БОҒЛОВЧИ - асосан сувсиз кальций сульфатдан ташкил топган, секин тишлашиб қотадиган модда;
- ГИПСТОШ - икки молекула сувли табиий гипс бўлиб, гипсли боғловчиларнинг асосий хом ашёси;
- ФОСФОГИПС - гипсли боғловчи олиш учун ишлатиладиган саноат чиқиндиси;
- ГИПС ҚОТИШИ - эриш, коллоидлаш ва кристалланиш орқали пластиклигигининг камайиш, қуюқлашиш ва тишлашиш жараёни.

55-§. Гипсли боғловчи моддалар таърифи.

Гипстошни куйдириш ва майдалаб туйиш йўли билан олинадиган маҳсулотлар гипсли боғловчи моддалар деб аталади. Шу жумладан, икки молекула сувли гипстошга 150-170°С ҳароратда термик ишлов бериш натижасида олинадиган маҳсулотни майдалашдан ҳосил бўлувчи ва ҳавода қотувчи боғловчи модда қурилиш гипси деб аталади.

Икки молекула сувли гипстошни 600-700°С ли ҳароратда куйдириш ва махсус минерал қўшилма иштирокида майдалаб кукун ҳолига келтирилган маҳсулот ангидритли цемент деб аталади.

Икки молекула сувли гипстош ёки табиий ангидритни 800-1000°С ҳароратда куйдириш ва тўйиб майдалаш йўли билан олинадиган ҳавода қотувчи боғловчи модда катта температурада куйдирилган гипс ёки эстрих-гипс деб аталади. Унинг ангидритли цементдан фарқи маҳсус қўшилма катализаторларсиз ҳам қота олишидадир.

Куйдирилмаган гипсли боғловчилар таркиби $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ ва $CaSO_4$ бўлган табиий гипстош ва ангидритларни унсимон ҳолатигача майдалаш йўли билан олинади.

56-§. Гипсли боғловчи модда турлари.

Ҳавода қотадиган анорганик боғловчи моддалар куйдириш шарт-шароитларига қараб асосан уч группа - куйдирилмаган, паст ва юқори ҳароратда куйдирилган гипсли боғловчи моддаларга ажралади.

Икка молекула сувли гипстош асосида қандай турдаги маҳсулотлар ҳосил бўлиши сўз юритилаётган хом ашёни қиздиришда рўй берадиган жараёнларга келиб тақалади (20-жадвал) .

20-жадвал

Икки молекула сувли гипстошни сувсизлантириш маҳсулотлари

Куйдириш ҳарорати, "С	Куйдирилган маҳсулот таркиби
105 гача	Асосан икки молекула сувли гипсдан иборат, аммо атрофидаги муҳитда бўлган сув буғларининг босими паст бўлса, ярим молекула сувли гипс ҳосил бўлиши мумкин.
105-170	Асосан бета (тўйинган буғдан ҳоли ҳаволи муҳитда) ёки альфа (туйинган буғли ёки нам муҳитда) модификацияли ярим молекула сувли гипс ва қисман парчаланмаган икки гидратдан иборат.
170-200	Таркибида эрувчан бета- ёки альфа ангидрити бўлган ярим молекула сувли модда.
200-300	Асосан таркибида оз миқдорда ярим молекула сувли гипс бўлган эрувчан бета- ёки альфа анигдрити
300-450	Эрувчан бета- ёки альфа ва эримайдиган ангидритлар аралашмаси.
450-750	Эримайдиган ангидрит
750-1000	Ангидрит ва унинг $CaSO_4 \longrightarrow CaO + SO$, реакцияси натижасида ҳосил бўлган оҳак.

Куйдириш шароитларига кўра ярим молекула сувли гипс ва сувсиз гипс кристаллари тузилиши турлича бўлади. Тўйинган буғ билан босим остида α - $CaSO_4$ 0,5 H_2O нинг тиниқ игна ёки призмалар кўринишидаги кристаллари ҳосил бўлади. Қурилишда уларнинг сувли аралашмаси қотганидан кейин анча зич ва мустаҳкам маҳсулот олинади. $CaSO_4$ $2H_2O$ қуруқ муҳитда қиздириш эса бета модификацияли $CaSO_4$ 0,5 H_2O ва $CaSO_4$ ларни пайдо бўлишига олиб боради. Жараёнда сув буғ ҳолида ажралиб чиқади. Натижада майда кристалл структурага эга бўлган моддалар гипснинг асосий массасини ташкил этади. β - $CaSO_4$ 0,5 H_2O қурилиш қоришмаси ҳосил қилиш даврида кўпроқ сув талаб қилади. Аралашма қотганидан кейин ҳосил бўлувчи маҳсулот мустаҳкамлиги эса алъфа-модификациясига қараганда камроқ бўлади.

57-§. Гипсли боғловчи модда кимёвий таркиби.

Паст ҳароратда куйдириладиган қурилиш гипси, қолипбоп гипс ва энг мустаҳкам гипс кимёвий таркибига кўра ярим молекула сувли кальций сульфатдан ташкил топган бўлиб, асосан тез тишлашади ва қотади. Юқори ҳароратда куйдирилган ангидритли цемент, эстрих-гипс каби боғловчилар эса сувсиз кальций сульфатдан иборат бўлиб, секин тишлашади ва қотади. Ҳароратда ушланмаган гипсли боғловчи қаторига таркибида икки молекула суви бўлган куйдирилмаган гипс цементи ва гипсли цемент кабилар киради. Улар бир-бирларидан таркибига киритилган қўшимчалари тури ва миқдори билан фарқланади.

Қурилиш гипсининг асосий химиявий таркиби ярим молекула сувли кальций сульфатдан иборат. Шу туфайли қурилиш гипси ишлаб чиқаришдаги техникавий вазифа дигидрат $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ ни яримгидрат $CaSO_4 \cdot 0{,}5 \cdot H_2O$ га ўтказишдан иборат. Шу мақсадларда ишлатилаётган биринчи сортли гипстош таркибида 95% $CaSO_4 \cdot 2H_2O$, иккинчи - тўртинчи сортда эса 90, 80 ва 70% $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ бўлиш шарт.

Ангидритли цемент олишда ҳарорат таъсирида $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ батамом сувсизланади ва эримайдиган сунъий ангидрит ҳосил бўлади. Унинг ўрнига куйдирилмаган ҳолда табиий ангидрит ишлатса ҳам бўлади. Кимёвий таркиби $CaSO_4$ бўлган бирикмаларнинг боғловчилик хусусиятли паст. Шу туфайли унга катализатор ролини ўйновчи кимёвий қўшимчалар (оҳак - 1,5%, натрийли бисульфат ёки натрийли сульфатнинг темир ёки мис купороси билан аралашмаси - 1-2%., 500-600°С да қуйдирилган доломит - 3-8%, асосли донадор шлак - 10-15%, ёнувчи сланецлар кули -10-20%) қўшиш зарур. Эримайдиган катализаторларни қуйдирилган тошни майдалаш жараёнида, эрийдиганларини эса сувли эритма ҳолида маҳсулотни қорганда қўшилади. Уларнинг заррачалари кристалланиш марказлари ролини ўйнаб, гидратация ва қайта кристалланиш жараёнларини тезлаштиришга олиб келади.

$CaSO_4 \cdot 2H_2O$ майда кукуни адабиётда яна куйдирилмаган гипсли цемент номи билан ҳам аталади. $CaSO_4$ кукуни хосса-хусусиятларига кўра ангидритли цементни эслатади. Таркибида икки молекула сув бўлган кальций сульфат $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ нинг табиатда кенг тарқалган минералогик турлари қаторига майда дон заррача структурали алебастр, нинасимон кристаллардан ташкил топган сертола структурали селенит ва пластинкасимон структурали гипсли шпат киради. Ангидрит $CaSO_4$ табиатда гипстошга нисбатан камроқ тарқалган

бўлиб, у одатда 8% га қадар сувни кимёвий боғлаган ҳолда учрайди. У гипстошга қараганда қаттиқроқ бўлиб (қаттиқлиги Моос шкаласи бўйича 3-3,5), эрувчанлиги камроқ 1 л сувда 1 г эрийди. Кимёвий тоза ангидритда 41, 19% CaO ва 58,81% SO_3 бўлади. Ангидрит кўпинча ҳар хил товланадиган оқиш рангли бўлади ва кўпинча икки молекула сувли гипс билан бирга учраб, ер қобиғида тўшам-қатлам тариқасида жойлашган бўлади. Гипстош $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ эса юмшоқ минерал бўлиб, унинг қаттиқлиги Моос шкаласи буйича 2 га тенг, 20 градусли температурада 1 л сувда 2,05 г эрийди ва одатда таркибида темир бирикмалар борлиги сабабли қўнғир-сарғиш рангда бўлади.

58-§. Гипсли боғловчи хом ашёси.

Гипсли боғловчи моддалар ишлаб чиқариш учун икки молекула сувли гипс тош $CaSO_4 \cdot 2H_2O$, сувсиз табиий гипс-ангидрид $CaSO_4$, таркибида гипс бўлган жинслар - гажа (гилгипс), арзиқ (лессли гипс), оқ гил, гипсли ер ҳамда саноат чиқиндилари - фосфогипс, гипсли қолип ва бошқалар асосий хом-ашё ҳисобланади.

Кимёвий тоза гипстош 32,56 % CaO, 46,51% SO_3 ва 20,93% H_2O дан ташкил топган. Табиий гипстош таркибида гил, қум, оҳактош, колчедан каби аралашмалар бор. Улар туфайли гипс ранги ўзгаради ва сифати ёмонлашади. $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ асосан сув ҳавзаларида ўта тўйинган кальций сульфат эритмаларидан юмшоқ чўкинди жинс сифатида ажралиб чиқади. Одатда у оқиш рангда бўлиб, қаттиқлиги Моос шкаласи бўйича 2 рақамига тенг. Зичлиги 2300-2400 кг/$м_3$ га тенг, эрувчанлиги эса 293 К да 2,05 г/л. Унинг ранги темир оксидлари таъсирида қўнғир сарғиш тусги ўтади. Мустаҳкамлиги паст, шу туфайли енгил парчаланади. Гипстош таркибидаги $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ миқдори биринчи сорт хом-ашё учун 90% дан юқори, иккинчи сорт учун 75% ва ниҳоят учинчи сорт учун 65% дан кам бўлмаслиги керак.

Табиий тош $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ жинсли боғловчи моддалар хом-ашёси бўлиб қолмай, бошқа мақсадларда ҳам кенг қўлланилади. У сульфат кислотаси, портландцемент, гипсли шлак цементи, аммонийнинг олтингугуртли нордон тузи кабиларни олишда кенг қўлланилади. Гипстош конлари МДҲда- Астрахан, Пермь, Харьков областларида, Бошқиристон, Татаристон, Донбасс, Закавказье ва Марказий Осиёда жойлашган.

Сувсиз табиий гипс $CaSO_4$ конлари гипс тош $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ конларига

нисбатан анча кам. Таркиби 41,19% CaO ва 58,81% SO_3 дан ташкил топган бўлиб, ранги оқиш, қаттиқлиги 3-3,5 га тенг, эрувчанлиги эса камроқ -1 л сувда 1 г эрийди. Зичлиги 2900-3100 кг/м^3 атрофида. Табиий гипс табиатда баъзан гил, қум ва оҳактош билан аралашган ҳолда учрайди.

Гипсли боғловчилар ишлаб чиқаришда чиқиндилардан ҳам фойдаланиш мумкин. Масалан, кимё ва чинни саноати чиқиндилари - фосфогипс ва гипсли қолип таркиби асосан гипс, озроқ қум ва гилдан иборат. Фосфогипсда яна беш процентга қадар P_2O_5 учрайди. Фосфогипснинг апатит ва фосфоритлар асосида ҳосил бўлишини $Ca_5/PO_4/3F + 5H_2SO_4 + 10H_2O = 3\cdot H_3PO_4 + 5CaSO_4\cdot 2H_2O + HF$ орқали кузатиш мумкин. Жумладан, Қора-Тау фосфоритлари асосида ҳосил бўлган Олмалиқ фосфогипси 29-30% CaO, 40-41% SO_3, 18-19% H_2O, 8-9% SiO_2, 1-2% P_2O_5, 1-2% $A1_2O_3$, 1% Na_2O+K_2O ва 0,5% $FeO+Fe_2O_3$ дан иборат. Таркибидаги P_2O_5 эрийдиган /0,2-0,3%/ ва эримайдиган фосфор кислотаси ҳолатида бўлади. Сувда эрувчан P_2O_5 боғловчи модда тишлашини секинлаштиради ва мустаҳкамлигини камайтиради. Шунинг учун ҳам фосфогипсни илк бор ундан ювиб ташлаган маъқул.

Табиий гипстош асосида гипсли боғловчи моддалар ишлаб чиқариш уни дегидратация қилиш жараёнида рўй берувчи модификацион ўзгаришларга асосланган. Қиздириш жараёнида сувсизланиш босқичма-босқич амалга ошади. Аввало икки молекула сувли гипс ярим молекулали гипсга ўтади:$Ca8O_4\cdot 2H_2O = CaSO_4\cdot 0,5\cdot H_2O + 1,5\cdot H_2O$

Материални янади қиздириш ундаги сувни бутунлай ажралишга олиб келади: $CaSO_4\cdot 0,5H_2O = CaSO_4 + H_2O$

Сувсиз гипс 800-1000° ли ҳароратда қисман парчаланиб кальций оксиди билан олтингугуртли ангидрид ҳосил қилади:

$$CaSO_4 = CaO + SO_3$$

Шундай қилиб, икки молекула сувли гипснинг қуруқ ва намли муҳитда сувсизлантириш процессини қуйидаги умумий схема асосида тасвирлаш мумкин:

$CaSO_4\ 2H_2O \xrightarrow[105\text{-}140°C]{\text{Намли муҳит}}$ α-$CaSO_4\cdot 2H_2O$ (α-яримгидрат) $\longrightarrow$ α-$CaSO_4$ (α-сувсизлантирилган эрувчан ярим гидрат $CaSO_4$).

$\xrightarrow{\text{Қурик муҳит}}$ β-$CaSO_4\cdot 0,5H_2O$ $\xrightarrow{170\text{-}180°C}$ β-$CaSO_4$

Дарсликни бошига ўтиш

125-170°C β-яримгидрат β-сувсизлантирилган эрувчан яримгидрат $CaSO_4$.

253°C дан юқори 800-1000°C

$CaSO_4$ $CaSO_4+CaO+SO_3$

эримайдган ангидрит эримайдиган оҳак ангидрит

Юқорида сўз юритилган олти модификациядан гипсли цемент ишлаб чиқаришда α- ва β- $CaSO_4 \cdot 0,5 \cdot H_2O$ қурилиш, қолипбоп ва медицина гипсларини олишда, альфа- ярим молекула сувли гипс энг мустаҳкам гипс ишлаб чиқаришда, эримайдиган ангидрит $CaSO_4$ шу номли цемент яратишда, юқори ҳароратда куйдирилган гипс эстрих-гипс олишда ишлатилади. Альфа ва бета-эрувчан ангидритлар тез қотади, шу туфайли қурилишда улар камроқ ишлатилади.

59-§. Қурилишбоп гипс ишлаб чиқариш технологияси.

Қурилиш ва бошқа соҳаларда қўлланувчи гипсли боғловчи моддаларни ишлаб чиқариш технологик параметрлари (масалан, температура ва куйдириш муддати) асосида уч группага бўлиш мумкин: $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ таркибли боғловчилар (гипсли цемент), $CaSO_4 \cdot 0,5H_2O$ таркибли боғловчилар ва $CaSO_4$ таркибли боғловчилар. Қурувчилар учун боғловчи модданинг хоссалари, жумладан қотувчанлик тезлиги муҳим. Шу нуқтаи назардан биринчи ва учинчи группаларга кирувчи боғловчилар секинроқ қотувчи, иккинчи группага кирганлари эса тез қотувчан боғловчиларга киради. Яна улар ҳарорат даражасига кўра куйдирилмаган, паст ва юқори ҳароратда куйдирилган гипсли боғловчиларга ҳам ажралади.

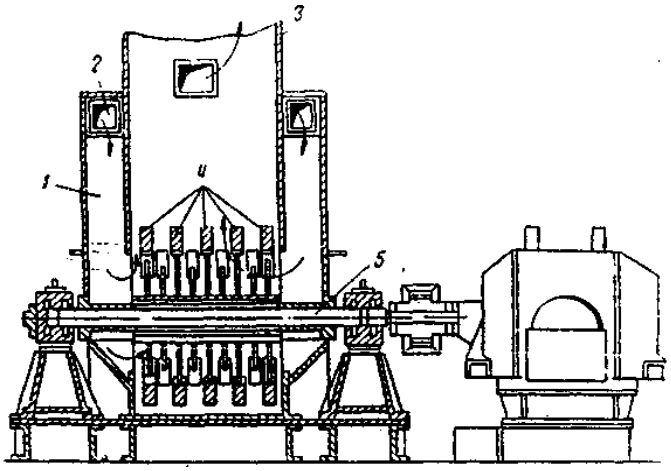
Корхоналардаги ишлаб чиқарилган қурилиш гипснинг минералогик таркибига - $CaSO_4 \cdot 0,5H_2O$ ва - $CaSO_4 \cdot 0,5H_2O$ дан ташқари эрувчан ва хатто эримайдиган ангидрит оз миқдорда киради.

Қурилиш гипсининг саноат корхоналарида олиниши анчагина содда процесс бўлиб бир қанча стадияларни ўз ичига олади. Қуйида келтирилган технологик схема ишлаб чиқариш усули ва асосий операциялар навбати ҳақида тушунча беради.

Гипстош карьери. ↓		
Гипстошни майдалаш (жағли ёки болғачали майдалагич) ↓		
Чақиқтошни юқорига узатиш (Скипли подъемник) ↓	Чақиқтошни унлаш (Бегун, шарчали ёки болғачали тегирмон) ↓	Чақиқтошни юқорига узатиш (Элеватор) ↓
Куйдириш ва майдалаш (Шахтали тегирмон) ↓	Куйдириш (Гипс қайнатиладиган қозон)	Куйдириш (Қуритиш барабани)
Сепаратор ↓ Маҳсулотнинг кукунсимон фракцияси; ↓ Маҳсулотнинг йирик фракцияси	↓ Омборхона силослари	↓ Куйдирилган шағални унлаш (шарли ёки болғачали тегирмон) ←
↓ Омборхона силослари	↓ Маҳсулотнинг кукунсимон фракцияси	↓ Сепаратор
	↓ Омборхона силослари	↓ Маҳсулотнинг йирик фракцияси

Гипстош 10-30 см ли бўлакча ёхуд 0,5-5 см ли шағал сифатида заводларнинг хом-ашё омборига келтирилади, сўнгра у ердан қабул қилиш бункерига узатилади. Сўнгра пластинкали транспортер ёрдамида жағли ёки болғачали майдалагичларга узатилади. Майдалагичлардан ўтган чақиқтош доналарнинг йириклиги 15 мм атрофида бўлади. Чақиқтошни куйдириш ва майдалашни турли усулларда олиб бориш мумкин. Ушбу мақсадда баландлиги 9 м дан 14 м гача, иш унуми 5 дан то 12 т гача борувчи шахтали тегирмондан ҳам фойдаланса бўлади (62-расм). Тегирмон шахтаси 3 га чақиқтошлар мунтазам узатилиб туради. Шахта ичида жойлашган пўлат тўқмоқлар 4

гипстошни майдалаб, кукун ҳолига келтирилади. Махсус канал I орқали тегирмон ости қисмига кирган иссиқ газлар эса майдаланаётган тошларни сувсизлантириб махсус чанг чўктириш қурилмасига олиб чиқади. Бундай тегирмонларда майда туйиш даражаси 021 номерли элакда элаб, қуриганда 5-71 қолдиқни ташкил этади.



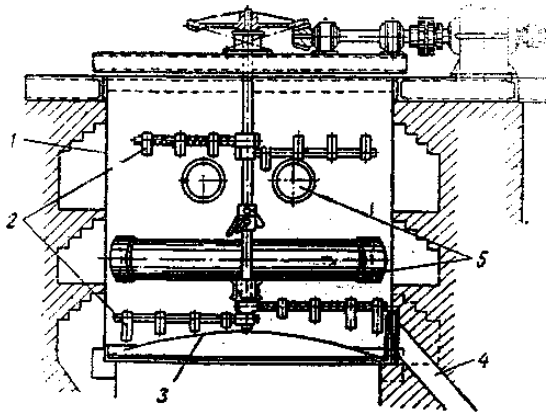
62-расм. Шахтали тегирмон: 1-канал; 2-мўри; 3-шахта; 4-пўлат тўқмоқлар; 5-вал.

Чақиқтошни аввало унлаб, сўнгра куйдириш қурилиш гипсни ишлаб чиқаришнинг кенг тарқалган усули ҳисобланади. Бу усулда маҳсулот ёқилғи кули билан бевосита контактда бўлмайди, шу туфайли маҳсулот сифати юқори бўлади. Маҳсулот олишда қўлланиладиган асосий агрегат ҳажми 3 дан 15 м кубгача, иш унуми 2-11 т бўлган гипс қайнатиладиган қозондир (63-расм). Бу ускунанинг асосини пўлатдан ясалган цилиндр I ташкил қилади. Сферик туб 3 нинг тагида ўтхона жойлашган бўлиб, ундаги газлар қозон, ён юза ва маҳсус трубалар 5 ни қиздирилади. Хом гипс эса қозонга бункерлардан шнеклар орқали узатилади. Гипснинг бир меъёрда 140-дан 190°С гача қиздиришини эса қозон ичига ўрнатилган аралаштиргич 2 таъминлайди. Гипс порошок 50 минутдан 2,5 соат давомида қиздирилгич шибери бор люк 4 орқали қабул қилувчи бункерларга узатилади. Гипс қайнатиладаган қозон камчиликлардан ҳам ҳоли эмас. Улар ичида қозонинг периодли ишлаши энг асосийси ҳисобланади.

Аралаштиргич 2 вертикал ўкли юритма ва унга бириктирилган парраклардан иборат бўлиб, унинг остки парраги туб профилига мос эгилган.

Юқорида жойлашган паррак қиздирувчи трубаларнинг остки ва устки қаторлари орасидан ўтказилган.

Дарсликни бошига ўтиш

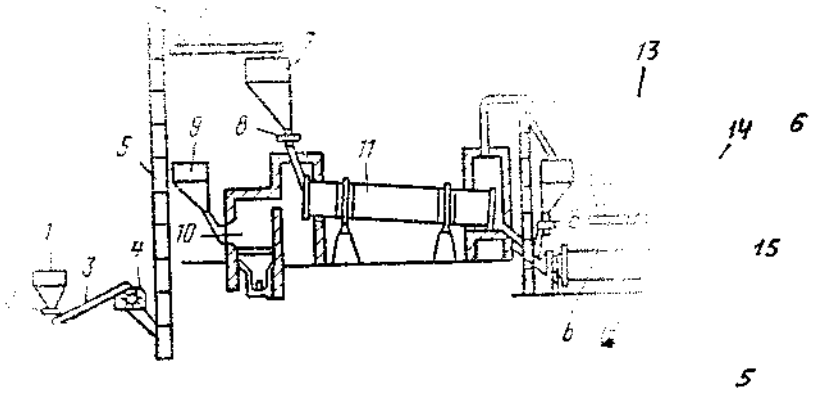


63-расм. Гипс қайнатиладиган қозон: 1-пўлат цилиндр; 2-аралаштиргич; 3-сферик туб; 4-люк; 5-қиздириш сатҳини оширадиган иссиқлик трубалари; 6- электродвигател.

Қурилиш гипси олишда чақиқтошларни аввал қуритувчи барабан 11 да куйдириб, сўнгра шарли тегирмон 16 да унлаш ҳам мумкин (64-расм).

Бу усулда куйдирилган материал сифати қозондагидек эмас, аммо технологик жараёнининг узлуксизлиги ишлаб чиқаришнинг технико-экономик кўрсатгичларини яхшилайди, технологик агрегат ва мосламалар ишлашини текшириб туришни енгилаштиради.

Юқорида баён қилинганларидан ташқари икки асосий операция-гипсни унлаш ва куйдиришни аэробил ва роликли тегирмонларда ёхуд агломерация панжараси ва "қайновчи" қатлам аппаратларида ҳам олиб борса бўлади.



64-расм. Қуритувчи барабандан фойдаланиб қурилиш гипси олиш схемаси: 1-гипс тошининг бункери; 2-новли таъминлагич; 3-лентали конвейер; 4-болғачали майдалагич; 5-элеваторлар; 6-шнеклар; 7-гипс шағали бункери; 8-товоқсимон таъминлагич; 9-кўмир бункери; 10-ўтхона; 11-қуритгич барабан; 12-куйдирилган шағал бункери; 13-чангни чўктирувчи камера; 14-вентилятор; 15-туйилган гипс бункери; 16-шарли тегирмон.

60-§. Қурилишбоп гипс қотиши.

Қурилиш гипсининг тишлашиш ва қотиш жараёнлари А.А. Байков томонидан батафсил ўрганилган. Ярим молекула сувли гипс сувда қорилса эриб ўзаро кимёвий таъсир этишади:

$CaSO_4 \cdot 0{,}5 \cdot H_2O = CaSO_4 \cdot 2H_2O$ Гипсни қотиш жараёни уч периодни ўз

ичига олади:

1) Эриш периоди. Бу вақтда яримгидрат қисман эриб, тўйинган эритма ҳосил қилади:

$$CaSO_4 \cdot 0{,}5 \cdot H_2O + 1{,}5 \cdot H_2O \rightarrow (CaSO_4 \cdot 0{,}5 \cdot H_2O + 1{,}5 \cdot H_2O) \rightarrow CaSO_4 \cdot 2H_2O;$$

эритма — чўкма-кристалл

2) Коллоид периоди. Бу даврда дигидрат дисперс ҳолатда сувли эритмадан ажралиб чиқа бошлайди, натижада сувли эритмада кальций сульфат камаяди:

$$CaSO_4 \cdot 0{,}5 \cdot H_2O + 1{,}5 \cdot H_2O \rightarrow (CaSO_4 \cdot 0{,}5 \cdot H_2O + 1{,}5 \cdot H_2O) \rightarrow CaSO_4 \cdot 2H_2O;$$

кристалл

3) Кристалланиш периоди. Коллоид ҳолатда ажралиб чиққан икки молекула сувли гипс секин аста кристалланади. Натижада қоришманинг пластиклиги камаяди ва қуюқлашади. Бундай батамом тишлашиш ҳолати 30 минут ичида рўй беради.

$CaSO_4 \cdot 2H_2O$ нинг ҳосил бўлиш реакцияси экзотермик характерига эга. Шу туфайли унинг иссиқлик эффекти 133 кдж/кг полигидратга тенг. Дигидратнинг сувда эрувчанлиги полигидратникига нисбатан 3,5 баробар кам, бу эса ўз навбатида унинг тез чўкмага тушиши ва кристалланишига олиб келади.

Қурилиш гипсининг тишлашиш муддати бир қанча омиллар (хом ашё сифати, куйдириш шароити, туйиш даражаси, сақлаш муддати, сув миқдори, муҳит температураси ва бошқалар) га боғлиқ. Бу процессни яна махсус қўшимча тезлаштиргич ёки секинлаштиргичлар қўшиб ҳам бошқариш мумкин. Ярим молекула сувли гипсни эрувчанлигини ёки дигидратнинг кристалланишнинг кучайтирувчи моддалар (ош тузи, натрий сульфати, туйилган гипстош, гипсли буюмлар синиғи ва бошқалар) тишланишни тезлаштиргичлар қаторига киради. Улар гипс оғирлигини 0,2 дан 3 процентигача миқдорда қўшилади. Яримгидратнинг эрувчанлигини сусайтирувчи ёки унинг заррачаларини сув ўтказмайдиган юпқа парда билан ўровчи моддалар (кератин секинлаштиргич, туёқ ва сода аралашмаси, БС секинлаштиргич, хвоя ва ишқор аралашмаси, эрим эритмаси, сульфат спирт бардаси, казеин ва бошқалар) гипснинг тишлашини секинлаштиради. Улар қурик модда ҳисобида гипс оғирлигининг 0,1% миқдорида қўшилади.

61-§. Қурилишбоп гипс хоссалари ва ишлатилиши

Хоссалари ва ишлатилиши. Қурилиш гипси тишланиш муддатига кўра тез (А), нормал (Б) ва секин (В) қотувчиларга ажралади. А индексли гипс камида икки минутдан кейингина тишлаша бошлаши ва кўпи билан 12 минутда тишланиб бўлиши керак. Б индексли гипс сувда қорилганда камида 6 минут ўтгандан кейин қота бошлаши ва 30 минут ўтганда қотиб бўлиши керак. В индекли гипс учун эса фақат тишланишнинг бош муддати нормаллаштирилган. У 20 минутни ташкил этади.

Майдалик даражасига кўра гипс-дағал (I), ўртача (II) ва нафис (III) турларига ажралади. Техник шартларига кўра 1 $см^2$ юзасида 918 та кўзи бор 02 рақамли элак (нурга қараган ячейка размери 0,2 мм) даги колдиқ турлар бўйича 23,14 ва 2% дан ошмаслиги зарур. Масалан, Г-5АН белгиси гипсли боғловчи намуналари сиққилганда камида 5 МПа мустаҳкамликка эга бўлиши, тез қотиш ва майдалик даражаси ўртача эканлигидан далолат беради. Уларнинг зичлиги 2500-2800 кг/$м^3$, ҳажмий оғирлиги пўк ҳолатда 800-1000 ва зичланган ҳолатда 1250-1450 кг/$м^3$ га тенг келатди.

Гипсни боғловчи моддалар, шу жумладан қурилиш гипси ҳам сувга унчалик чидамли эмас. Пластик гипс хамирдан ишланган тошнинг сув таъсирида юмшаш коэффициенти 0,2-0,35 га тенг. Гипснинг сувга чидамлигигини ошириш учун унга 2-5% оҳак ва 35% миқдорда домна шлаки ёки 20% портландцемент киритиш мақсадга мувофиқ.

Қурилиш гипси ҳозирги кунда парда девор плитаси ва панеллари, қуруқ сувоқ қопламаси, қаватлар ораси ва чордоқни ёпиш элементлари, вентиляция қутилари ва ҳар турли архитектура қурилиш қисмларни тайёрлашда қўлланилади. Яна қурилиш гипсидан сувоқ ишларида гипс-оҳакли коришма тарзида фойдаланилади.

Қуйида келтирилган 21-жадвалда гипсли боғловчи моддаларнинг асосий хоссалари ва ишлатувчи хоссалари келтирилган.

21-жадвал

Гипсли боғловчиларнинг хоссалари ва ишлатиш соҳалари

Гипсли боғловчи тури	Ишлатиш соҳаси	Майда туйиш даражаси (02 элакдаги қолдиқ), %	Мў-таъдил қуюқлик, %	Тишланиш муддати, мин.		Сиққандаги мустаҳкамлик чегараси, МПа
				Боши, камида	Охири, кўпи билан	

Дарсликни бошига ўтиш

Паст ҳароратда куйдиршиан	Барча турдаги қурилиш буюмлари олиш учун	2 - 23	50-70	20-20	1 5 - нор-малланган	7-2 7-2
	Юпқа деворли қурилиш буюмлари ва декоратив деталлар ясаш учун		80-70	2-6	15-30	7-2
	Сувоқлик ишлари ва махсус ишлар учун	2-12	55-70	6-20	3-нормал-ланган	25-2
	Қолип ва моделлар ясаш учун	0,5-2	35-70	6	30	25-5
	Медицина мақсадлари учун	2-14	50-70	2-6	15-30	7-2
Оқори ҳароратда куйдирилган цемент-эстрих гипс		15[x] 15[xx]	30-35 30-35	0,5 ч 12(ч)	24ч 36	20-5 20-20

[x] Майда туйиш даромасини аниқлашда 008 рақали элак ишлатилган.

[xx] Текширилувчи намуна 1:х; эритма асосида тайёрланган.

l.-фаолият: мавзуга оид таянч сўз ва ибораларни ўзлаштиринг.

Гипсли боғловчи - ҳавода қотадиган анорганик модда.

Гипстош - формуласи $CaSO_4\ 2H_2O$ бўлган гипсли боғловчи хом ашёси.

Фосфогипс - гипсли боғловчи олиш учун ишлатиладиган саноат чиқиндиси.

Альфа - яримгидрат - α-$CaSO_4\ 0{,}5H_2O$ формулали гипсли боғлввчи модда.

Бета - яримгидрат – β-$CaSO_4\ 0{,}5H_2O$ формулали гипсли боғловчи модда.

Ангидрит - $CaSO_4$ формуласига эга бўлган эримайдиган гипсли боғловчи модда.

Гипстошнинг сувсизлантириш процесси - гипстош $CaSO_4\ 2H_2O$ ни 105-1000"С ли ҳароратда кечадиган реакциялар мажмуаси.

Куйдирилмаган гипсли боғловчилар - таркиби $CaSO_4\ 2H_2O$ ва $CaSO_4$ бўлган табиий гипстош ва ангидритларни унсимон ҳолатигача майдалаш йўли билан олинган маҳсулот.

Алибастр - таркибида икки молекула сув бўлган кальций сульфат $CaSO_4\ 2H_2O$ нинг табиатда кенг тарқалган минералогик турлари қаторига кирган майда дон заррача структурали маҳсулот.

Селенит - нинасимон кристаллардан ташкил топган сертола структурали минерал.

Гипсли шпат - пластинкасимон структурали гипсли минерал.

Куйдирилмаган гипсли боғловчи ишлаб чиқариш технологияси - куйдирилмаган гипстош ёки кальцийли ангидритни ўта майдалаш орқали олинадиган жараёнлар йиғиндиси.

Қурилишбоп гипс - икки молекула сувли гипстошга 150-170 "С ҳароратда термик ишлов бериш натижасида олинадиган маҳсулотни майдалашдан ҳосил бўлувчи ва ҳавода қотувчи боғловчи модда.

Мустаҳкамлиги юқори гипс - махсус аппаратларда буғ босими ёрдамида пиширилган гипстошни майда қилиб туйиб ҳосил қилинган ва α-кальций сульфати яримгидратининг йирик кристалларидан тузилган маҳсулот.

Ангидритли цемент - икки молекула сувли гипстошни 600-700"С ҳароратда куйдириш ва махсус минерал қўшилма иштирокида майдалаб кукун ҳолига келтирилган маҳсулот.

Катта температурада куйдирилган гипс (эстрих-гипс) - икки молекула сувли гипстош ёки табиий ангидритни 800-1000"С ҳароратда куйдириш ва тўйиб майдалаш йўли билан олинадиган ҳавода қотувчи боғловчи модда.

2-фаолият: назорат учун саволлар.

1. Гипсли бсғловчи деб қандай ҳавода қотадиган анорганик моддага айтилади?
2. Гипстошнинг кимёвий формуласини ёзинг.
3. Гипсли боғловчи модда қандай хом ашёлар асосида олинади?
4. Фосфогипсдан гипсли боғловчи модда олиш мумкинми?
5. Икки молекула сувли гипстош асосидаги маҳсулотларни санаб беринг.
6. .Гипстошнинг сувсизлантириш процесси реакцияларини келтиринг.
7. Куйдирилмаган гипсли цементга таъриф беринг.
8. Қурилишбоп гипсга таъриф беринг.
9. Қурилишбоп гипс қандай технология асосида ишлаб чиқарилади?.
10. Қурилишбоп гипс қотиш жараёни неча периоддан иборат?
11. Ангидритли цементнинг таърифини беринг.
12. Эстрих-гипс таърифини беринг.

3-фаолият: тест саволларга жавоб топинг.

1. Гипсли боғловчи модданинг асосий хом-ашёси:

А. Гипстош;

Б. Оҳактош;

С. Қумтош;

Д. Дала шпати;

Е. Каолинит.

2. Икки молекула сувли гипстошни сувсизлантириш орқали эримайдиган ангидрит ҳосил қилиш ҳарорати:

А. 105 - 170"С;

Б. 450-750"С;

С. 200-300"С;

Д. 1200-1300"С;

Е. 1400-1500"С.

3. Икки молекула сувли гипстошни қиздирганда ҳосил бўладиган маҳсулот:

А. Керамика;

Б. Ойна шиша;

С. Курилиш гипси;

Д. Биллур;

Е. Ўтказувчан материал.

4. Фосфогипс таркибига қуйидаги миқдорда P_2O_5 киради:

А. 0 - 0,5 %;

Б. 0,5 - 1 %;

С. 10-15 %;

Д. 2-5 %;

Е. 15-20 %.

5. Қурилиш гипси формуласини келтириинг.

А. $CaS0_4$ 2 H_2O;

Б. $CaSO_4$;

С. CaO;

Д. $CaC0_3$;

Е. $CaSO_4$ 0,5 H_2O.

6. Қурилиш гипси олишда содир бўлувчи реакция.

А. $CaSO_4\ 2H_2O \xrightarrow{105\text{-}120\ C} CaSO_4\ 0{,}5H_2O+1{,}5\ H_2O$;

Б. $CaSO_4\ 2H_2O \xrightarrow{800\text{-}1000\ C} CaO\ SO_4+2H_2O$;

С. $CaSO_4\ 2H_2O \xrightarrow{190\text{-}220\ C} CaSO_4+2\ H_2O$;

Д. $CaSO_4\ 2H_2O \xrightarrow{800\text{-}1000\ C} Ca+S0_4+2\ H_2O$;

Е. $CaSO_4\ 2H_2O \xrightarrow{20\text{-}50\ C} CaSO_4\ 2\ H_2O$.

7. Қурилиш гипси олишдаги уч асосий операция.

А. Доналаш ⟶ Туйиш ⟶ Элаш;

Б. Майдалаш ⟶ Термик ишлов бериш (130-170°С) ⟶ туйиш;

С. Доналаш ⟶ Туйиш ⟶ Термик ишлов бериш (800-1000°С);

Д. Майдалаш ⟶ Гермик ишлов бериш (190-220°С) ⟶ Туйиш;

Е. Элаш ⟶ Термик ишлов бериш (1400-1500°С) ⟶ Туйиш.

8. Гипстошни бир йўла туйиш ва куйдириш аппаратини аниқланг.

А. Буғлагич аппарати;

Б. Қайнаш қозони;

С. Айланма печ;

Д. Аэробиль тегирмон;

Е. Шарли тегирмон.

9. Қурилиш гипси ишлатилади:

А. Девор плитаси ва панеллари ясашда;

Б. Қурилиш ғишти олишда;

С. Дераза ойнаси ясашда;

Д. Асбоцемент буюми ишлаб чиқаришда;

Е. Яримўтказгич ва ўтказгичлар ишлашда.

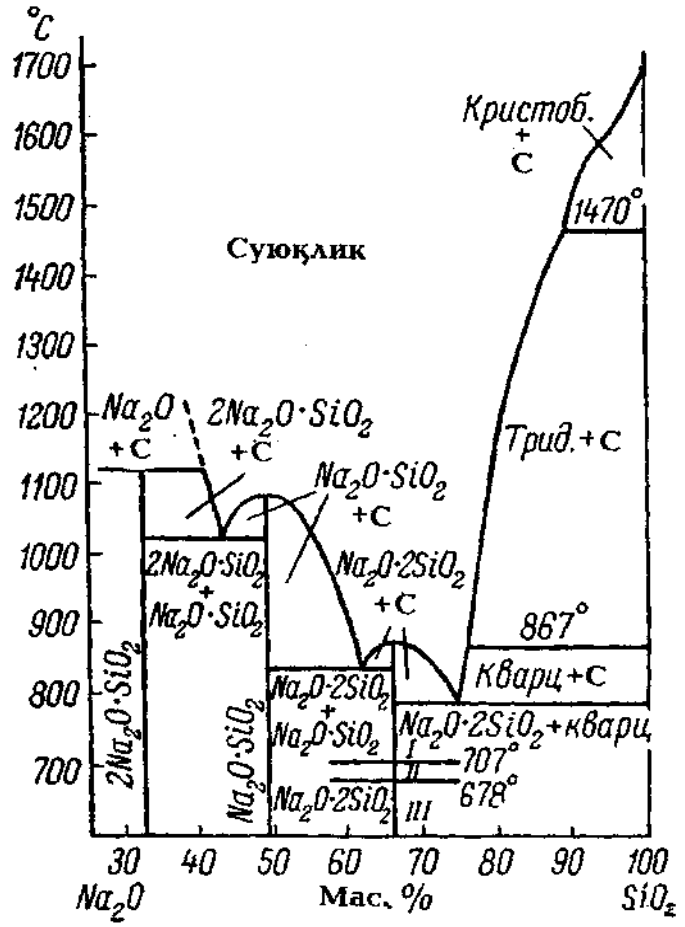
4-фаолият: кичик гуруҳда қуйидаги мавзулар бўйича баҳс юритинг.

1. 61-54 расмларда гипсли плитка, майдаловчи тегирмон, гипс қайнатиш ва гипс куйдириш жиҳозлари келтирилган. Сиз уларнинг сифати, тузилиши ва ишлаш принципи устида баҳслашинг.

2. Турли гипс маҳсулотлари ишлаб чиқариш тизимларидаги ўхшашлик ва фарқларни баҳслашиб топинг.

3. Гипснинг қотиш реакцияларини умумий ноорганик кимё тушинчалари базасида тушиниб етишга ҳаракат қилинг.

15-БОБ. ЭРУВЧАН ШИША ВА КИСЛОТАГА БАРДОШЛИ ЦЕМЕНТ



65-расм. Натрий оксиди - кремний оксиди системасининг диафамма ҳолати.

Бу бобда талаба қуйидаги материаллар билан танишади:

- ЭРУВЧАН ШИША - «Натрий оксиди-кремний оксиди» ва «Калий оксиди-кремний оксиди» системалари асосида 1300-1400 градусли ҳароратда олинадиган ва сувда эрийдиган шаффоф аморф силикат тоши;
- ЭРУВЧАН ШИША ХОМ-АШЁСИ - кварц қуми билан сода ёки поташ, натрий ёки калий сульфати аралашмаси;
- ЭРУВЧАН ШИША ИШЛАБ ЧИҚАРИШ ТЕХНОЛОГИК ТИЗИМИ – кум ва сода ёки поташларни майдалаш, унлаш, элаш, аралаштириш, эритиш, шинни ҳосил қилиш ва бошқа керакли жараёнлар йиғиндиси;

КИСЛОТАГА ЧИДАМЛИ ЦЕМЕНТ - майда қилиб туйилган кислотага бардошли тўлдиргич- кварц, кварцит, кварц қуми, диабаз, андезитларни қотиришни тезлаштирувчи натрий кремнефторид билан бирга суюқ шишада қориш йўли билан тайёрланадиган аралашма.;

62-§. Эрувчан шиша ва кислотага бардошли цемент таърифи.

Майда қилиб туйилган кварц қуми билан кальцинирланган сода (поташ) ёки натрий (калий) сульфати аралашмасини 1300-1400°С ли ҳароратда қиздиришдан ҳосил бўлган шаффоф аморф силикат тоши эрувчан шиша деб аталади. Ҳосил бўлган силикат тоши автоклавда сув парлари иштирокида эритилади. Қурилишда ишлатиш учун жўнатиладиган суюқ шиша таркибига 50-70 процентгача сув киради ва унинг солиштирма оғирлиги 1,3-1,5 га тенг бўлади.

Эрувчан шиша адабиётда фукс шишаси, силикат-катта тоши ва оддийгина силикат деб ҳам аталади. Эрувчан шишанинг сувли эритмаси эса суюқ шиша номи билан аталади.

Дарсликни бошига ўтиш

Майда қилиб туйилган кислотага бардошли тўлдирғич (кварц, кварцит, кварц қуми, диабаз, андезит ва ҳоказо) ва қотиришни тезлаштирувчи натрий кремнефторидни (Na_2SiF_6) суюқ шишада қориш йўли билан тайёрланган аралашма кислотага чидамли цемент номи билан юритилади. "Цемент" номи кварц билан кремнефторид аралашмаси учун шартли бўлиб, унда боғловчилик хусусияти йўқ ва сувдаги қоришмаси аслида қотмайди. Бундай аралашмаларга эрувчан шишагина боғловчилик хусусиятларини олиб келади ва сувдаги эритмасига қориш йўли билангина қотиш ва маҳкамланиш каби фазилатларга эришилади.

63-§. Турлари.

Эрувчан шишалар бир қанча кўрсатгичларга қараб турларга ажралади. Таркибга кирувчи ишқорий оксид турига қараб улар иккига бўлинади:

1. Натрий оксидили эрувчан шиша;
2. Калий оксидили эрувчан шиша.

Эрувчан шишалар шартли равишда таркибидаги кремнезем миқдорига кўра нейтраль ва ишқорли шишаларга ажралади. Агар шишаларнинг модули 3 ва ундан кичик бўлса (дисиликат таркибига яқин) у ишқорли эрувчан шиша, агар модуль 3 атрофида ёки юқори бўлса - нейтраль эрувчан шиша бўлади.

МДҲ мамлакатларида эрувчан шишаларнинг «иккиламчи» ва «бирламчи» номли турлари кенг тарқалган: модули 2,40-2,65 ли шиша таркибига 71,4-71,6% кремний оксиди ва 27,0-27,5% натрий оксиди кирса, модули 3,4-5,5 бўлган шиша таркибига 77,0% кремний оксиди ва 22,0% натрий оксиди киради. Шундай қилиб, «иккиламчи» эрувчан шиша «ишқорли» ва «бирламчи» эрувчан шиша «нейтраль» шишага тўғри келади.

Эрувчан шишалар яна эритиш жараёнида қўлланиладиган хом-ашёлар турига қараб «содали» ва «сульфатли» турларига ажралади. Агар шишалар яхши эритилган ва тайёрланган бўлса, у ҳолда улар қайси хом-ашё асосида тайёрланганини ажратиш қийин.

Сотишга чиқарилган эрувчан шишалар уч турли бўлади:

1. Эритиш йўли билан олинган ва бўлакча-бўлакча ёки кукун ҳолатида бўлган қаттиқ эрувчан шишалар. Уларда намлик деярли бўлмайди ва улар оддий силикат ёки силикат-катта тоши номи билан юритилади;

2. Сув ёки намли бўлакча-бўлакча ҳолатида бўлган қаттиқ гидратланган

шишалар. Улар сувда жуда яхши эрийди;

3. Турли концентрация ва модулли суюқ шиша эритмалари. Уларнинг хоссалари катта диапозонда ўзгаради.

64-§. Кимёвий таркиби.

Юқори ҳароратда ҳосил бўлган ва таркиби Na_2O n SiO_2 ёки K_2O n SiO_2 (1/2 Na_2O 1/2 K_2O n SiO_2) га тўғри келадиган бу қотишма бошқа шишалар (дераза ойнаси, шиша фараси, кимё-лаборатория идиши ва бошқалар) дан сувда эрий олиши билан фарқланади. Одатда шиша модули n 2,5 дан то 4 тага ўзгариши мумкин.

Адабиёт саҳифаларидан маълумки, бундай шишалар «Натрий оксиди-кремний оксиди» ва «Калий оксиди- кремний оксиди» системалари асосида олинади. «Натрий оксиди- кремний оксиди» системасида Крачек маълумотларига кўра 3-та эвтектика мавжуд (65-расм):

l) $2Na_2O\ SiO_2 + Na_2O\ SiO_2$ + суюқлик орасида 1022 °С;

2) $Na_2O\ SiO_2 + Na_2O\ 2SiO_2$ + суюқлик орасида 846 °С;

3) $Na_2O\ 2SiO_2$ + кварц + суюқлик орасида 793 °С.

Келтирилган эвтектика нуқталари ва уларнинг яқинидаги областлар асосида паст ҳароратда эрувчан шишалар олинади. Шишалар тоза бўлиши ва оқариши учун ҳароратни яна 300 градусга кўтариш керак бўлади.

Крачек, Боуэн ва Морей бўйича «Калий оксиди - кремний оксиди» системасида хам учта муҳим эвтектика мавжуд:

1) Тридимит + $K_2O\ 4SiO_2$ + суюқлик орасида 767 °С;

2) $K_2O\ 4SiO_2 + K_2O\ 2SiO_2$ + суюқлик орасида 742 °С;

3) $K_2O\ 2SiO_2 + K_2O\ SiO_2$ + суюқлик орасида 780 °С;

Эрувчан шиша таркиби ва хоссалари ўзгарувчан бўлади. Ўзгарувчанлик натрий оксиди : кремний оксиди қийматига боғлиқ бўлиб, бу нисбат 1 : 1 дан то 1 : 4,2 гача ўзгаради. Нисбат 2 : 1 амалий аҳамиятга эга эмас, 1 : 1 эса махсус буюртма бўйича тайёрланади. Ушбу нисбат 1 : 4,2 ва ундан юқори бўлса бу ҳолда шиша шаффофлигига путур етади ва шишанинг сувда эрувчанлиги пасаяди. Яхши натижалар нисбат 1 (натрий оксиди): 3,5 (кремний оксиди) бўлганида олинади. Ушбу мулоҳазаларни бирга-бир калийли шишаларга ҳам қўллаш мумкин.

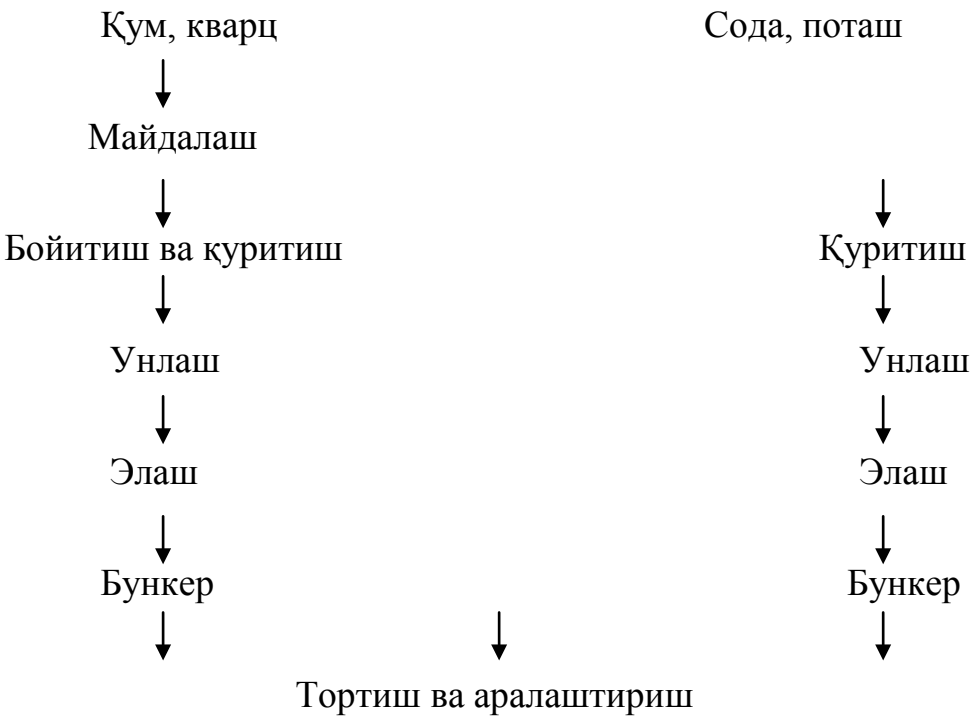
65-§. Хом-ашёси.

Эрувчан шиша хом-ашёси сифатида кварц қуми, сода ва поташ хизмат қилади. Сода ва поташ ўрнига тегишли сульфатлардан ҳам фойдаланиш мумкин.

Кўпинча кварц кремнефторидди кислотага чидамли цемент ишлаб чиқарилади. Бундай цемент тури таркибига тўлдирғич сифатида кварц қуми қўшилади. Юқорида таърифи келтирилган цементнинг иккинчи тури кислотага чидамли сувга барқарор КВЦ цементи номи балан юритилади. Сув ва кучсиз кислоталарга турғунликни ошириш учун КВЦ таркибига 0,5% зиғир мойи ёки 2% церезит қўшилади. Адабиётда волластонитли, порфиритли ва шлакли кислотага чидамли цемент номли боғловчилар ҳақида ҳам маълумотлар бор. Волластонитли цемент ўзининг декоратив хусусиятлари ва порфиритли эса кислоталарнинг барча концентрацияларига коррозион турғунлиги билан фарқланади.

66-§. Ишлаб чиқариш технологиялари

Эрувчан шиша ишлаб чиқариш масаласига қуйида келтирилган схема бироз бўлса ҳам жавоб беради.



Дарсликни бошига ўтиш

↓

Шихта эритиш (ваннасимон печ, 1300-1400°С, 7-10 соат)

↓

Эритмани совитиш ва силикат тош олиш

↓

Силикат тошни эритиш (150°С, 0,5-0,6 МПа)
ва шиша шиннисини ҳосил қилиш

↓

Тайёр маҳсулотни сақлаш

Келтирилган технологик схемадан кўриниб турибдики, кварцни майдалаш ва жуда майда қилиб унлаш зарур. Сода ёки поташни ҳам унлаш, тортиш ва туйилган кварц билан аралаштириш худди ойна шиша ишлаб чиқариш технологиясидагига айнан ўхшаш. Унлаш одатда болғачали ёки бошқа тегирмонларда, элаш барабан шаклидаги элакларда, аралаштириш эса махсус машиналарда амалга оширилади.

Шихтани эритиш протокли ва протоксиз ваннасимон шиша пишириш печларида амалга оширилади. Печнинг эритиш зонасидаги ҳарорат 1300-1400°С атрофида бўлиб, шу шароитда эритма 7-10 соат давомида қиздирилади. Натижада эритма газлардан тозаланиб таркиби бир турли (Na_2O n SiO_2, K_2O nSiO_2 ёки NaKO n SiO_2) ҳолатга келади. У махсус ариқчали қурилма - фидерлар ёрдамида вагонеткаларга оқизилиб совитилади. Баъзи корхоналарда қайноқ шиша эритмаси металдан ясалган ва сув билан тўлғазилган ванна идишларга оқизилади. Бу вақтда эритма тез совийди, аморфлиги ва шаффофлиги сақланиб қолади ҳамда парчаланиш рўй беради. Қотиб қолган бўлакчалар силикаттош номи билан аталади.

Силикаттош одатдаги шароитда сувда эримайди. Шу туфайли эритиш қайноқ сув ёки пар ёрдамида 5-6 атм буғ босими остида амалга ошади. Натижада шишанинг шиннисимон ҳолати вужудга келади. Бу ҳолатдаги маҳсулот боғловчилик хусусиятларига эга бўлади. Эрувчан шишанинг қотиши жараёнида қуйидаги реакция рўй беради:

$$Na_2O \cdot SiO_2 + CO_2 + 2H_2O \longrightarrow Si(OH)_4 + Na_2CO_3$$

Бу процесс $Na_2 \cdot SiF_6$ моддаси иштирокида янада тезлашади:

$$Na_2 \cdot SiF_6 + 2Na_2 \cdot SiO_3 + 6H_2O \longrightarrow 6NaF + 3Si(OH)_4$$

Шундай қилиб қуриш ва кремнезем моддасининг ажралиб чиқиши эрувчан шишанинг кислотага чидамлик цемент олинишидаги асл моҳиятини англатади.

Кислотага чидамли цемент таркибига уч модда - эрувчан шиша (натрий силикати Na_2O n SiO_2 ёки калий силикати K_2O n SiO_2, кремнезём ва ишқорли оксид молекулаларнинг ўзаро нисбати n 2,5-3,5 атрофида бўлиши зарур), кислотага дош берувчи микротўлдирғич (кварц SiO_2 ва бошқа модда) ва қотишни тезлаштирувчи қўшилма (натрий кремнефторид Na_2SiF_6) киради. Микротўлдирғич сифатида техника фанлари номзоди З.А. Мухамедбаеванинг тадқиқотларига кўра Қойташ волластонити (CO_3 0,00-0,10; SiO_2 37,22-50,46; TiO_2 0,06-0,08; $A1_2O_3$ 1,00-3,33; Fe_2O_3 + FeO 0,64-0,80; CaO 40,50-42,89; MnO 0,07-0,09; MgO 1,00-3,95; R_2O 0,19-0,84 ва қиздирганда йўқотиш 2,52-12,50 %), Бекобод порфирити (SO_3 0,10; SiO_2 62,88; TiO_2 0,53; $A1_2O_3$ 15,52; Fe_2O_3+ FeO 2,25; CaO 2,54; MgO 2,09, MnO 0,08; R_2O 6,88 қиздирганда йўқотишлик 4,48 ва намлик 0,19%) ва Чимкент фосфорли тошқоли (SO_3 0,13; SiO_2 41,82;TiO_2 0,12; $A1_2O_3$ 3,04, Fe_2O_3+FeO 0,40, CaO 43,46; MgO 2,70; MnO 0,14; R_2O 1,05 ва қиздирганда йўқотишлик 5,24%) дан фойдаланиш юқори сифатли кислотага чидамли цемент олишига имкон беради. Компонентларнинг ўзаро нисбатлари оғирлик жиҳатидан олинганда қуйидагича бўлиши мумкин:

Волластонитли цемент	Порфиритли цемент
Волластонит - 63.87-67.76	Порфирит - 58.54-63.00
$Na_2 SiF_6$ - 1.20-2.29	$Na_2 SiF_6$ - 3.96-6,34
Эрувчан шиша - 24.20-34.44	Эрувчан шиша - 33.04-35.12

Кислотага чидамли цемент майда қилиб туйилган ва қолипланган маҳсулотнинг оддий ва юқори босимли шароитларда ишлов бериш йўли билан олинади. Унга 6 соат давомида 2-4 атм муҳитли автоклавда ишлов бериш сув ва кислоталарга чидамлиликни оширади. Волластонит ёки порфирит кислота иштирокида қуйидагича реакцияларга киришади:

$$CaO\ \ SiO_2 + H_2SO_4 + 3H_2O \longrightarrow CaSO_4\ 2H_2O + Si(OH)_4$$

$$Na_2O\ \ SiO_2 + H_2SO_4 + H_2O \longrightarrow Na_2SO_4 + Si(OH)_4$$

67-§. Хоссалари.

Эрувчан силикат- катта тошининг хоссалари таркиб ёки модулга қараб ўзгарувчан бўлади:

Модуль	Солиштирма оғирлик	Нур синдириш коэффициенти
3,33	2,413	1,4952

2,50	2,457	1,5015
2,00	2,495	1,5056
1,67	2,521	1,5090
1,43	2,535	1,5118
1,25	2,544	1,5139
1,11	2,555	1,5155
1,00	2,560	1,5168

Кислотага чидамли цементларнинг бошқа анорганик боғловчи моддалардан фарқи уларнинг кўпчилик минерал ва органик кислоталар таъсирига чидамлилигидир (фторводород, кремнефторводород ва фосфор кислоталари бундан мустасно). Ушбу кўрсатгич бўйича кислотага чидамли цемент турларини қуйидагича жойлаштириш мумкин: волластонит қўшилган порфиритли волластонит қўшилган кварцли порфиритли кварцли. Уларнинг кислоталарга чидамлилигини янада ошириш учун цемент қотгач унинг юзига ишлаб чиқариш шароитида унга таъсир этадиган кислота суртилади. Кислоталарга чидамлилик кўрсатгичи 93% кам бўлмаслиги керак.

Кислотага чидамли цементларнинг қотиш муддати 0,5-6 соат оралиғида бўлиб, ундан тайёрланган ва 28 сутка давомида қуритилган намуналарнинг чўзилувчанлик чегараси 20 кг/см^2 дан кам бўлмаслиги керак. Улар асосида тайёрланган бетонларнинг сиқилишдаги мустаҳкамлиги чегараси 300-400 кг/см^2 атрофида бўлади. Уларнинг ғоваклиги 20-25% бўлиб, керосин ва сув ютувчанлиги 15 ва 8 % дан ошмаслиги даркор.

Кислотага чидамли цементнинг қотиши 10°С дан паст температурада сусаяди. Шунинг учун бундай цементларнинг қотиш даврида ҳарорат 15-20°дан юқорида ушланади. Температура ошиши билан цементнинг қотиши тезлашади.

68-§. Ишлатилиши.

Суюқ шиша ўтдан ҳимояловчи, изоляция қилувчи, иссиқлик ва совуқликка бардош берувчи ҳамда кислотага чидамли қоришмалар, қопламалар ва бетонлар ясаш учун кенг кўламда қўлланилади. Кислоталарга чидамли цементларнинг асосини ҳам эрувчан шиша ташкил қилади

Кимёвий цехларнинг кислота ва иссиқлик таъсирига бардош берадиган қилиб қуришда, кимёвий машина ва аппаратларни кислотага бардошли футеровкасини ишлаб чиқаришда, минора, резервуар ва бошқа кимё

саноатининг иншоатларини ясашда эрувчан шиша ишлатилади.

Қоплама, қоришма ва бетонларнинг сув ва иссиқликка чидамлилигини ошириш мақсадида суюқ шиша таркибига 15% гача натрий кремнефторидни қўшиш даркор.

Кислотага чидамли цемент кимёвий корхона цехларнинг қурилиш конструкциялари ва аппаратларини кимёвий таъсирдан сақлаш мақсадида уларни қоплаш учун ишлатилади. Яна улар асосида хамирсимон қоришма, эритма ва бетон тайёрланади. Аммо бундай цементларни паст ҳароратда (-20°С дан паст температурада), сув ва сув бўғи таъсирида (қотиб қолган цемент сувда емирилади), ишқорли муҳитда (ишқор таъсирида емирилиши кучаяди) узоқ вақт давомида ишлатиш мумкин эмас.

Кислотага чидамли цементларнинг янги турлари -волластонит- ва порфиритли цементаларни Олмалиқ кимё заводида форкамераларни қоплаб 8 ой давомида ишлатиш натижасида ижобий натижалар олинган. Порфиритли қоплама юзаси тиниқ, емирилиш миқдори кам ва текислиги билан ажралиб туради.

1-фаолият: мавзуга оид таянч сўз ва иборалар билан танишинг.

- **Натрий эрийдиган шиша** - майда қилиб туйилган кварц қуми билан сода ёки натрий сульфати аралашмасини 1300-1400^{o}С ли ҳароратда эритишдан ҳосил бўлган шаффоф аморф модда.
- **Калийли эрийдиган шиша** - майда қилиб туйилган кварц қуми билан поташ ёки калий сульфати аралашмасини 1300-1400^{o}С ли ҳароратда эритишдан ҳосил бўлган шаффоф аморф модда.
- **Эрувчан шиша ишлаб чиқариш технологик схемаси** - натрийли ва калийли эрийдиган шиша ишлаб чиқаришда керакли бўлган жараёнлар йиғиндиси.
- **Эрувчан шиша асосидаги боғловчи** - сунъий силикаттошини қайноқ сув ёки пар ёрдамида 5-6 соат буғ босими остида ишлов бериш орқали ҳосил бўлган шиннисимон ҳолат.
- **Кислотага чидамли цемент** - таркибига уч модда-эрувчан шиша (натрий силикати Na_2O nSiO_2 ёки калий силикати K_2O n SiO_2, кремнезём ва ишқорли оксид молекулаларнинг ўзаро нисбати n = 2,5-3,5 атрофида), кислотага дош берувчи микротўлдирғич (кварц SiO_2 ва бошқа модда) ва қотишни тезлаштирувчи қўшилма (натрий кремнефторид Na_2SiF_6) дан иборат композиция.
- **Волластонитли цемент** - таркибига волластонит минерали ва эрувчан шиша кирган кислотага чидамли боғловчи.
- **Порфиритли цемент** - таркибига порфирит моддаси ва эрувчан шиша кирган кислотага чидамли боғловчи.

2-фаолият: назорат учун саволлар.

- Эрувчан шишага таъриф беринг.
- Натрийли эрийдиган шиша қандай таркибга эга?
- Калийли эрийдиган шиша қандай таркибга эга?
- Эрувчан шиша ишлаб чиқариш технологик тизимини чизиб беринг
- Эрувчан шиша асосида қандай боғловчилар олиш мумкин?

- Кислотага чидамли цемент деб қандай цемент турига айтилади?
- Кислотага чидамли цемент турлари ҳақида ахборот беринг.
- Кислотага чидамли цемент қандай технологик схема асосида олинади?
- Волластонитли ва порфиритли цементлар хом-ашёси таркиби ва ўзаро нисбатини ёзиб беринг.
- Кислотага чидамли цемент қандай хоссаларга эга ва у қайси жойларда ишлатилади.

3- фаолият: тест саволларига тўғри жавобни танланг.

1. Боғловчи олиш учун ишлатиладиган эрувчан шиша хом-ашёсини келтиринг:

А. Қум ва оҳактош;

Б. Қум ва глиназем;

С. Қум ва қўрғошинли сурик;

Д. Қум ва дала шпати;

Е. Қум ва сода.

2. Боғловчи олиш учун ишлатиладиган эрувчан шишанинг молекуляр формуласини ёзиб беринг:

А. $CaO\ n\ SiO_2$;

Б. $MgO\ n\ SiO_2$;

С. $A1_2O_3\ n\ SiO_2$;

Д. $Na_2O\ n\ SiO_2$;

Е. $Na_2O\ n\ A1_2O_3$

3. Боғловчи олиш учун эрувчан шиша таркибига 15% гача қўшиладиган бирикма:

А. Натрий хлорит;

Б. Кальций карбонат ;

С. Натрий кремнефторид;

Д. Натрий карбонат;

Е. Муллит.

4. Кислотага чидамли цемент хом-ашёси:

А. Кварцит ва гилтупроқ;

Б. Кварцит ва натрий кремнефторид;

С. Оҳактош ва гилтупроқ;

Д. Оҳактош ва глиназем;

Е. Дала шпати ва кварцит.

5. Уч компонентли кислотага чидамли цемент формуласини келтиринг:

А. $CaSiO_3 + Na_2SiF_6 + Na_2O\ nSiO_2$

Б. $MgSiO_3 + Na_2SiF_6 + Na_2O\ \ nFe_2O_3$

С $CaCO_3 + Na_2SiF_6 + CaO\ nTiO_2$

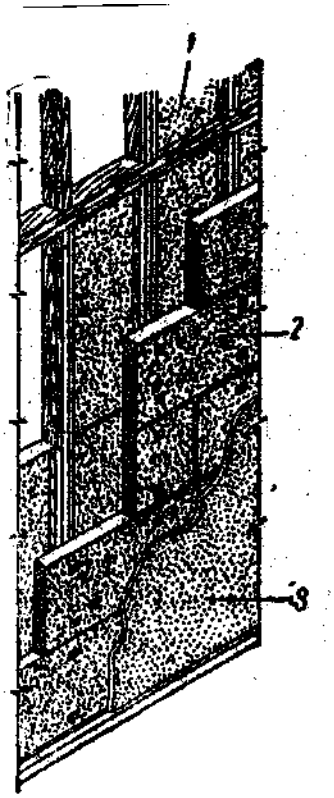
Д. $MgCO_3 + Na_2SiF_6 + MnO\ n\ Mn_2O_3$

Е. $CaMg(CO_3)_2 + Na_2SiF_6 + FeO\ n\ Fe_2O_3$

4-фаолият: кичик гуруҳда боб материаллари бўйича баҳс юритинг.

- 42- ва 43-расмларда келтирилган икки компонентли системаларни таҳлил қилинг. Амалиётда эрувчан шишалар нима учун шу системалар асосида олинишини тушунтириб беринг.
- Эрувчан шиша ишлаб чиқариш технологик тизимидаги операциялар - майдалаш, бойитиш, қуритиш, унлаш, элаш ва бошқалар нима учун зарур. Биринчи қисм материалларидан фойдаланган ҳолда бундай операциялар қайси жиҳозлар ёрдамида бажарилиши устида баҳслашинг.
- Волластонит, порфирит, натрий кремнефторид, натрий- ва калийли силикатларнинг волластонитли- ва порфиритли цементлар таркибидаги роли устида баҳс юритинг.

16-БОБ. МАГНЕЗИАЛ БОҒЛОВЧИ МОДДАЛАР ИШЛАБ ЧИҚАРИШ.



66-расм. Тўлдиргич сифатида икки қават фибролит плитаси ишлатилган ёғоч каркасли девор кўриниши: 1- фибролитнинг биринчи қатлами; 2- фибролитнинг иккинчи (юқори) қатлами; 3- сувоқ.

Бу бобда талаба қуйидаги материал ва фактлар билан танишади:

- МАГНЕЗИАЛ БОҒЛОВЧИ - магний хлорид каби тузларнинг сувли эритмаларига қориладиган ва майда туйилган каустик магнезит ёки каустик доломит кукунидан иборат бўлган ҳавода қотувчи модда;
- КАУСТИК МАГНЕЗИТ - табиий магнезитни 1000 градусгача бўлган ҳароратда куйдириш ва туйиш йўли билан олинадиган маҳсулот;
- КАУСТИК ДОЛОМИТ - табиий доломитни 800 градусгача бўлган ҳароратда куйдириш ва туйиш йўли билан олинадиган маҳсулот;
- КОРИТҚИ - магний хлорид, магний сульфат, темир сульфат каби тузларнинг сувли эритмалари;
- МАГНЕЗИАЛ БОҒЛОВЧИ МАҲСУЛОТ-ЛАРИ - чоксиз ксилолит поли (каустик магиезит асосида), фибролит плиталари (каустик доломит асосида) ва бошқалар.

69-§. Магнезиал боғловчи моддалар таърифи.

Таркибида куйдирилган магнезит бўлган майда туйилган ва магнийли хлорид сульфатининг сувли эритмаларига қориш йўли билан ишлатиладиган кукунлардан иборат ҳавода қотадиган боғловчи моддалар магнезиал боғловчи материаллар деб аталади.

Табиий магнезит ($MgCO_3$) ни куйдириш ва майин кукунга айлантириш йўли билан олинадиган маҳсулот каустик магнезит деб аталади. Унинг магний хлорид эритмаси билан бирга олинган аралашмасидан тайёрланган ҳамирсимон модда ихтирочининг номи билан Сорел-цементи деб ҳам айтилади.

Кимёвий формуласи $MgO\ CaCO_3$ га тўғри келадиган, микроструктураси жиҳатидан пўк, гранулометрик таркиби ўта майин кукун кўринишда бўлган маҳсулот каустик доломит деб аталади. Уни магнийли эритмаларига қориш

йўли билан олинган цемент маҳсулотли эса магнезиал боғловчи моддаларнинг иккинчи турини ташкил қилади.

70-§. Магнезиал боғловчи моддаларнинг турлари

Магнезиал боғловчи моддалар ишлатиладиган хом-ашёнинг турига қараб иккига ажралади:

1. Каустик магнезит;
2. Каустик доломит.

71-§. Магнезиал боғловчи моддаларнинг кимёвий таркиби.

Каустик магнезит формуласи MgO бўлиб, магнезит $MgCO_3$ (47,82 MgO ва 52,18 CO_2) номли жинсни куйдириш йўли билан ҳосил қилинади (22-жадвал). Бу мақсадда яна чирмовиқсимон модда $3MgO\ 2SiO_2\ 2H_2O$ (кимёвий таркиби 43,5% MgO, 43,5% SiO_2 ва 13% H_2O) ни ҳам ишлатиш мумкин:

22-жадвал

Каустик магнезитнинг кимёвий таркиби.

Компонентларнинг номи	Магнезит таркибига оғирлик бўйича, % ҳисобида	
	2 - класс	3 - класс
Магний оксиди, (MgO) камида	83	75
Кальций оксиди, (CaO) кўпи билан	2,5	4,5
Хлорид кислотадан эримайдиган қолдиқ, (SiO_2) кўпи билан	2,5	4
Бир ярим миқдорли оксидлар $Al_2O_3 + Fe_2O_3$ 110 даги намлиги, гўпи билан	Нормаланмаган 1,5	1,5

Каустик доломитнинг формуласи $MgO + CaCO_3$ бўлиб, доломит $MgCO_3$ $CaCO_3$ (45,8% $MgCO_3$ ва 54,2% $CaCO_3$) жинсини куйдириш орқали олинади (23- жадвал):

23-жадвал

Каустик доломитнинг кимёвий таркиби.

Компонентларнинг номи	Доломит таркибида оғирлик бўйича, % ҳисобида
Магний оксиди, (MgO) камида	20
Кальций оксиди, (CaO) кўпи билан	2
Кальций карбонат $CaCO_3$	63

Бир ярим миқдорли оксидлар Al_2O_3, Fe_2O_3	2
Эримайдиган қолдиқ	3

72-§. Магнезиал боғловчи моддаларнинг хом-ашёси.

Магнезиал боғловчи моддалар табиий магнезит ва доломит асосида олинадиган ва қурилишда кенг ишлатиладиган моддалар қаторига киради. Улар ҳосил бўлиш табиатига кўра чўкма ёки гидротермаль минералларига таалуқли бўлиб, ер пўстлоғининг 1,7 процентини ташкил қилади. Кимёвий нуқтаи назаридан уларни кўмир кислотаси - H_2CO_3 нинг тузлари деб қараш мумкин.

Каустик магнезит олиш учун асосий хом-ашё табиий минерал-магнезит ҳисобланади. Унинг номи грек ўлкаси Магнезия номидан келиб чиққан. Хом-ашёнинг кимёвий анализи натижаларига кўра бундай табиий тош таркибига $MgCO_3$ минералидан ташқари $CaCO_3$, $FeCO_3$, $MnCO_3$, $A1_2O_3$, SiO_2 ва бошқалар оз миқдорда киради. Аммо магнезит табиатда соф ҳолда ҳам учрайди.

Магнезит асосан магний карбонат $MgCO_3$ тузидан иборат бўлиб, табиатда икки хил кўринишида учрайди: кристалл ва аморф ҳолида. Булардан ташқари магнезитнинг яна икки тури бор: гидромагнезит $3MgCO_3$ $Mg(OH)_2$ $3H_2O$ ва бруцит $Mg(OH)_2$.

Кристалл магнезит таркибидан қўшилмалар тури ва миқдорига қараб, кул ранг, оқ, баъзан сариқ ва ҳатто жигар ранг тусда бўлади. Унинг кристаллари тригонал системага мансуб бўлиб, солиштирма оғирлиги 2900-3100 кг/м^3 га тенг. Қаттиқлиги Моос даражаси бўйича 4-4,5. Микроскопда қараганда аниқ кристалл тузилишга эга бўлиб, шиша каби ялтирайди. Аморф магнезит эса чинни массасисимон бўлиб, аксариятда қор- оқ рангли бўлади. Гоҳида ранги қўшилмалар ҳисобига сариқ, кул ранг ва кўримсиз бўлиши мумкин.

Хом-ашё сифатида яна табиий доломит MgO $CaCO_3$ ҳам ишлатилади. Тоза доломит таркибида 30,41 CaO, 21,87 MgO ва 47,72 CO_2 бор. Табиий доломит таркибида SiO_2 FeO, Fe_2O_3, $A1_2O_3$, MnO каби қўшилмалар учрайди. Агар оҳактош таркибида 10% га қадар кирган бўлса у ҳолда хом-ашё магнезиалли оҳактош номи билан юритилади. Аммо $MgCO_3$ миқдори юқорироқ бўлса (19% гача) хом-ашё доломитлашган оҳактош номини олади.

Даломитнинг солиштирма оғирлиги 2600- 3100 кг/м^3, қаттиқлиги Моос даражаси бўйича 3,5-4, сиқилишга чидамлилиги 40-130 МПа ва иссиқлик ютувчанлиги 0,217 кал/г/град атрофида бўлади.

Техникада доломит - $CaMg(CO_3)_2$ мармар, зич доломит ва ячейкали доломит номи билан юритилади. Ранги таркибдаги қўшилмаларга кўра оқ, қўнғир, сариқ, қора ва бошқа бўлади.

73-§. Магнезиал боғловчи моддаларнинг олиниши.

Каустик магнезит ишлаб чиқаришни қуйидаги схема бўйича кўриш мумкин:

Хом-ашёни сақлаш

(Хом-ашё омбори)

↓

Доналаш

(Жағли майдалагич)

↓

Донадор хом-ашёни юқорига узатиш

(Элеватор)

↓

Куйдириш

(камера, шахта ёки айланма печлар)

↓

Саралаш

↓

Доналаш

(Жағли майдалагич)

↓

Тўйиш

(Шарли тегирмон)

↓

Фракцияларга ажратиш

(Бурат элаги ёки сепаратор)

↓

Силосга узатиш (тайёр маҳсулот,

Бункерга узатиш (ярим маҳсулот,

Дарсликни бошига ўтиш

майда фракция) йирик фракция)

↓

Тайёр маҳсулотни жойлаш

Ишлаб чиқариш схемасида келтирилган доналаш, куйдириш ва туйиш асосий жараёнлардир. Хом-ашёни доналаш ёки майдалаш даражаси қўлланилаётган куйдириш печининг хилига боғлиқ. Масалан, шахтали печлар учун хом-ашё йирикроқ бўлгани, айланма печлар учун эса майдароқ қилиб олинса мақсадга мувофиқ бўларди.

Магнезитни куйдириш учун барча турдаги ўтхоналар (хумдон, камера печи, шахтали ёки айланма печлар) дан фойдаланса бўлади. Бу жараёнда магний карбонат диссоциацияга учрайди:

$$MgCO_3 = MgO + CO_2$$

Магний карбонатининг 640°С атрофида парчаланиши эндотермик характерга эга бўлиб, килограмм хом-ашё учун 344 ккал иссиқлик талаб қилади. Одатда саноат печларидаги ҳарорат 700-1000°С атрофида бўлади. Натижада солиштирма оғирлиги 3100 кг/м^3 атрофида бўлган пўк магний оксиди ҳосил бўлади.

Каустик магнезитини фақат магнезитдан эмас, балки шўр кўл сувли рападан олинган $Mg(OH)_2$ ни куйдириш орқали олиш мумкин:

$$Mg(OH)_2 = MgO + H_2O.$$

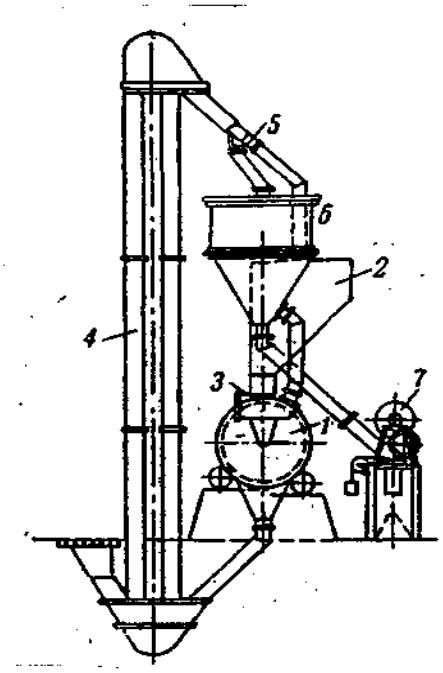
Гидратли сув 385-410°С да гидроксидли бирикмадан ажралиб чиқади. Аммо каустик магнезитини ишлаб чиқаришда юқорироқ ҳарорат 500°С қўл келади.

Магнезитнинг 40-120 мм ли бўлакчаларини қуйдиришда шахтали печлар ишлатилиб, ҳарорат 700-800°С атрофида бўлса, бир суткада 20-30 тонна маҳсулот олиниши мумкин. Сарф бўладиган ёқилғи тайёр маҳсулот оғирлигининг 10-15% ни ташкил қилади.

Айланма печларда қўйдирилувчи бўлаклар ўлчами 40 мм гача бўлиб, ҳарорат 900-1000°С ни ташкил этади. Печ унумдорлиги 50-120 т/сут, ёқилғи сарфи масса оғирлигига нисбатан 20-30 %га тенгдир.

Магний карбонатнинг парчаланиш жараёни қайтарилувчанликка эга. Шу туфайли қуйдириш вақтида ўтхонада пайдо бўлган CO_2 газини табиий (мўри) ёки сунъий (вентилятор) усулда тортиш йўли билан чиқариб юбормоқ даркор. Қолган қаттиқ модда- магний оксиди- жағли, болғачали ва шарли майдалагичларда майда кукунга айлантирилади. Бу мақсадда айниқса

сепараторли шар тегирмон (67 - расм) ишлатилса яхши бўлади. Тайёр маҳсулот аввал силосларга юборилади, сўнгра металлдан ясалган барабанларга жойланади.



67-расм. Сепараторли шар тегирмони: 1-шар тегирмон; 2-бункер; 3-автоматик таъминлагич; 4-элеватор; 5-метал тўр; 6-сепаратор; 7-пресс.

Куйдирилган магнезитни туйишда ишлатиладиган сепараторли шар тегирмони (67-расм) қуйидагича ишлайди. Шар тегирмон 1 горизонтал ўқ атрофида айланади. Унинг ичидаги чўян ёки пўлат шарлар юмалай бошлайди ва шу тариқа бункер 2 дан автоматик таъминлагич 3 орқали тушган материални ишқалаб майдалайди. Туйилган материал қия трубадан элеватор 4 га, ундан эса элак 5 га узатилади. Элакдан ўтган кукун ҳаво сепаратори 6 га келади. Элакда қолган бўлакчалар эса бункер ва тегирмонга қайта майдалаш учун ўтади.

Ҳаво сепаратори 6 да ҳаво тортишга кучи етмаган йирикроқ заррачалар ички конусининг айланма трубасидан қайта туйиш учун тегирмонга келади. Ташқи конус деворларига отилиб тушган майда заррачалар эса жойловчи пресс 7 га тушиб, прессниng барабанини тўлдирди ва винт ёрдамида прессланади. Тўлган барабан пресс остида чиқариб олинади ва ўрнига бўши қўйилади.

Каустик доломит олишда технологик схема каустик магнезит ишлаб чиқариш схемасининг айнан ўзидир. Лекин куйдириш жараёнидаги ҳарорат 650-750°С дан ошмаслиги керак:

$MgCa(CO_3)_2 = MgO\ CaCO_3 + CO_2$ ёки

$MgCa(CO_3)_2 = MgO + CaCO_3 + CO_2$

Куйдириш жараёнидаги асосий мақсад пўк продукт олиш, доломитдаги $CaCO_3$ нинг парчаланишига йўл қўймаслик, қолдиқ таркибидаги магний оксиди миқдорининг 15% дан кам бўлмаслиги ва кальций оксиди миқдори 2,5% дан ошиб кетмаслигига эришишдир. Яъни куйдирилган доломит таркибига ўта юқори миқдорда магний оксиди ва ўта кам миқдорда кальций оксиди кириши керак. Каустик доломит таркибидаги кальций карбонат боғловчи хоссаларга эга эмас, шу туфайли у магнезиал цементнинг сифатини пасайтирувчи кераксиз модда ҳисобланади. Аммо каустик доломит хом-ашёсининг табиатда кўп тарқалганлиги, қазиб олиш процессининг қийин эмаслиги ва ишлаб чиқариш жараёнида қўлланиладиган ҳароратнинг пастлиги бу камчиликни қоплаб кетади.

74-§. Магнезиал боғловчи моддаларнинг қорилиши.

Каустик магнезитни цемент тошига айлантириш жараёни мураккаб бўлиб сув ўрнига, маҳсус қоритгичлар ишлатишни тоқозо қилади.Ушбу мақсадларда магний хлорид $MgCl_2 \cdot 6H_2O$ ва магний сульфат $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ нинг сувдаги эритмалари ишлатилади.

Магний хлорид $MgCl_2 \cdot 6H_2O$ нинг солиштирма оғирлиги 1080-1250 кг/м^3 бўлган эритмаси қўлланилади. Цемент компонентларининг ўртача дозаси актив магний оксиди ва қуюқ олти молекула сувли магний хлоридга ҳисоблаганда 62-67% MgO ва 33-38% $MgCl_2 \cdot 6H_2O$ дан иборат. Иккинчи қоритқи-аччиқ туз $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ - эритмасининг солиштирма оғирлиги 1100-1150 кг/м^3 бўлиб, компонентлар ўзаро нисбати 80-84% MgO ва 16-20 MgO_4 (сувсиз) дан иборат.

Қоритқиларнинг солиштирма оғирлиги қанчалик юқори бўлса (1300 кг/м^3 гача), қотиш жараёни шунчалик секин ўтади ва магнезиал боғловчи модданинг мустаҳкамлиги ўта юқори бўлади.

Амалиётда қорилғи сифатида кўлларининг рапаси таркибига кирувчи аччиқ туз $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ ни қўллаш экономика нуқтаи назаридан маъқулдир, аммо бу ҳолда тайёр маҳсулот мустаҳкамлилигининг бироз пасайиши билан ҳисоблашишга тўғри келади.Таркибида $MgCl_2 \cdot 6H_2O$ эритмаси бўлган кўллар эса саноат миқёсида - магний тузлар қазиб олиииманбалари ҳисобланади.

Каустик магнезитнинг қотиш жараёни А.А. Байков назариясига кўра уч даврини ўз ичига олади. Биринчи даврни магний оксидининг гидратациялани-

Дарсликни бошига ўтиш

ши ва қўшалоқ бирикма $3MgO \cdot MgCl_2 \cdot 6H_2O$ ҳосил бўлиши билан характерланади. Иккинчи давр тишлашиш ёки каллоидланиш бўлади, ивиқ шаклли узоқ вақт давомида қотадиган тўйинган эритма ҳосил бўлиши билан тугайди. Учинчи даврда каллоидли масса қайта кристалланиш орқали магнезиал боғловчи моддасининг кичик ўлчамли кристалл ўсимтасига айланади ва талаб қилинган мустаҳкамликка эришилади.

Каустик доломитнинг қоритқиси сифатида магний хлорид $MgCl_2 \cdot 6H_2O$, эпсамит $MgSO_4 \cdot 7H_2O$, астраханит $Na_2SO_4 \cdot MgSO_4 \cdot 4H_2O$ ва темир сульфат $FeSO_4$ каби тузларнинг эритмалари ишлатилади. Ушбу мақсадда концентрацияси 15% ли хлорид ва сульфат кислоталарини ишлатиш ҳам мумкин.

Қоритқилар каустик доломитни магнезиал боғловчи моддага ўтказиш процессида қандай роль ўйнайди деган саволга икки хил фикр билдириш мумкин. Биринчи назарияга кўра (А.А.Байков) қоритманинг қотиш жараёнида $Mg(OH)_2$ ҳосил бўлади. Бу вақтда эритма таркибидаги $MgCl_2$ эса MgO нинг эрувчанлигини оширади, аралашманинг ўта қизиб кетиши ва сувнинг қайнаши орқали пайдо бўлувчи хавфли деформацияни камайтиради. Иккинчи назарияга кўра (В.В.Шелягин) магний хлорид магний оксиди билан реакцияга киришиб $3MgO \cdot MgCl_2 \cdot 6H_2O$ оксихлоридни ҳосил қилади. Иккала фикрни жамлаб бир хулосага келадиган бўлсак, у ҳолда доломитли магнезиал боғловчи модданинг фазовий таркиби $Mg(OH)_2$, $MgO \cdot MgCI_2 \cdot H_2O$ ва $CaCO_3$ лар йиғиндисидан ташкил топган деб аташимиз мумкин.

75-§. Магнезиал боғловчи моддаларнинг хоссалари ва ишлатилиши.

Каустик магнезит кукуни майдалиги 02 рақамли (1 $см^2$ ли юзада 0,2 мм ли 918 та ячейка бор бўлган) элакда кўпи билан 5% материал қолиши, 008 рақамли (1 $см^2$ юзада 0,08 мм ли 5476 та ячейка бор бўлган) элакда эса 25% қолдиқ қолиши билан аниқланади. Маҳсулот таркибига кирган магний оксиди миқдорининг камида 87, 83 ва 75% бўлишига қараб I, II ва III классларга ажралади. Унинг қоритқи иштирокида тайёрланган эритмасининг қотиши камида 20 минутдан кейин бошланиши ва кеч билан 6 соат ичида тугаши керак.

Бир суткадан сўнг чўзгандаги мустаҳкамлик чегараси камида 1,5 МПа (қипиқли намуна) ёки 5-10 МПа (қипиқсиз намуна), сиқилишдагиси эса 30-40 МПа атрофида бўлади. Агар қоришма трамбовкаланган бўлса бу рақам 100

МПа га етади. Қаттиқ қоришмадан оғирлик бўйича 1:3 нисбатан (боғловчи модда: қум) тайёрланган намуналарнинг 28 суткадан кейинги сиқилишдаги мустаҳкамлигига қараб каустик магнезит маркалари 400, 500 ва 600 бўлиши шарт.

Каустик магнезит кўп соҳаларда қўлланилади. Унинг I класси кимё саноати эҳтиёжлари учун ишлатилади. II ва III класс маҳсулотлари эса боғловчи моддалар сифатида фойдаланилади.

Каустик магнезит минерал ва органик тўлдиргичларга нисбатан юқори адгезияга эга. Шу туфайли чоксиз ксилолитли пол қуришда ишлатилади. Бундай полларда тўлдиргич сифатида ёғоч қипиқларидан фойдаланади. Ксилолит поли гигиена талабларига мос, ишқаланишга ўта чидамли ва иссиқлик ўтказишга кам мойил.

Каустик магнезитдан фибролит плита ва пластинкалари тайёрланади. Улар чўзишга нисбий чидамлиги (0,5-3 МПа) ва ёнғиллиги билан (4ЛЛ-600 кг/м^3) бошқа қурилиш материалларидан фарқланади.

Каустик доломит ва қум оғирлик бўйича 1:3 нисбатда тайёрланган намуналарнинг сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси - маркаси каустик магнезитникидан камроқ бўлиб, у 100 (10 МПа), 150 (15 МПа), 200 (20 МПа) ва 300 (30МПа) бўлади. Нимпишиқ маҳсулотнинг солиштирма оғирлиги 2780-2850 кг/м^3, ҳажмий оғирлиги эса пўкакли микроструктурага эгалиги туфайли 1080-1110 см/м^3 атрофида бўлади. У секин қотувчи боғловчилар туркумига киради.

Каустик доломит тишлашиши қорган вақтдан ҳисобланганда камида 3-10 соатдан кейин бошланиши, кечи билан 8-20 соатдан кейин тугалланиши керак. Тўққиз қисм каустик доломит ва бир қисм қипиқ аралашмасининг солиштирма оғирлиги 1,12 бўлган сульфат кислотасининг эритмасида 30-36 процентли қуюқликда олинган қорилмаси 3, 7 ва 28 сутка тутилгандан кейин чўзилишдаги мустаҳкамлик чегараси камида 10, 16 ва 25 кг/м^2 бўлиши лозим.

Каустик доломит фибролит плиталари олишда, чоксиз ксилолит пол қуришда, сувоқ ишларида фойдаланилади. Плита ва пол ясашда унга дарахт ва ёғоч қолдиқлари қўшиб ишлатилса, сувоқ қоришмаси тайёрлашда табиий қум ёки ишлаб чиқаришнинг кварцли чиқиндилари қўшилади. Қурилиш

материаллари ишлаб чиқаришдаги бу ёндошиш цемент тежамкорлигига хизмат қилади. Биноларнинг тез ва арзон ҳаражат билан созланишига олиб келади.

1-фаолият: мавзуга оид таянч сўз ва иборалар.

• **Магнезиал боғловчи моддалар** - таркибида куйдирилган магнезит бўлган, майда туйилган ва магнийли хлорид сульфатининг сувли эритмаларига қориш йўли билан ишлатиладиган кукунлардан иборат ҳавода қотадиган боғловчилар.

• **Каустик магнезит** - формуласи MgO бўлиб, магнезит $MgCO_3$ (47,82 MgO ва 52,18 CO_2) номли жинсни куйдириш йўли билан ҳосил қилинадиган боғловчи.

• **Каустик доломит** - формуласи MgO + $CaCO_3$ бўлиб, доломит $MgCO_3$ $CaCO_3$ (45,8% $MgCO_3$ ва 54,2% $CaCO_3$) жинсини куйдириш орқали олинадиган боғловчи.

• **Магнезит** - каустик магнезит олиш учун ишлатиладиган $MgCO_3$ минерали.

• **Доломит** - каустик доломит олиш учун ишлатиладиган $MgCO_3$ $CaCO_3$ минерали.

• **Магнезиал боғловчи олиш технологияси** - доналаш, куйдириш ва туйиш каби асосий жараёнларни ўз ичига олган тизим.

• **Қоритқи** - магний хлорид ва магний сульфатларнинг сувдаги эритмаси. Улар каустик магнезит ва каустик доломитларни цемент тошига айлантириш жараёнини таъминлаб беради.

• **Сепараторли шар тегирмони** - магнезиалли боғловчи моддани шарлар иштирокида туйиш учун хизмат қилувчи жиҳоз.

• **Магнезиалли боғловчи буюми** - фибролит плиткалари иштирокида ясалган девор ёки бошқача буюм.

2-фаолият: назорат учун саволлар.

• Магнезиалли боғловчи моддалар деб қандай моддаларга айтилади?

• Магнезиалли боғловчи моддалар қандай хом-ашё асосида олинади?

• Магнезиалли боғловчи моддалар қандай турларга ажралади?

• Каустик магнезит деб қандай магнезиалли боғловчи моддага айтилади?

• Каустик магнезит олиш учун қандай хом-ашё зарур?

• Каустик магнезит ишлаб чиқариш технологик схемасини чизиб беринг.

• Каустик магнезит қандай буюмлар олиш учун ишлатилади?

• Каустик доломит деб қандай магнезиалли боғловчи моддага айтилади?

• Каустик доломит олиш учун қандай хом-ашё зарур?

• Каустик доломит ишлаб чиқариш технологик схемасини чизиб беринг.

• Каустик доломит қоритқиси сифатида қандай кимёвий бирикмаларни ишлатиш мумкин?

• Каустик доломит хоссаларини келтиринг.

• Каустик доломит қаерларда ишлатилади?

3-фаолият: қуйида келтирилган тест савллари жавобини топинг.

1. Магнезиал боғловчи формуласи:

А.MgO;

Б. $CaSO_4$

С. $CaSO_4 \cdot 0{,}5 \cdot H_2O$.

Д. $MgCO_3$;

Е. $CaSO_4 \cdot 2H_2O$.

2. Каустик магнезит олишда ишлатилувчи хом-ашё:

А. Магний сульфат $MgSO_4$;

Б. Магний оксиди MgO;

С. Доломит $MgCO_3 \cdot CaCO_3$;

Д. Магнезит $MgCO_3$;

Е. Магний Mg.

3. Каустик магнезит ишлаб чиқариш жараенлари.

А. Қазиш ⟶ Саралаш ⟶ Майдалаш ⟶ Куйдириш ⟶ Туйиш;

Б. Қазиш ⟶ Туйиш ⟶ Доналаш ⟶ Саралаш ⟶ Куйдириш;

С. Қазиш ⟶ Куйдириш ⟶ Саралаш ⟶ Доналаш ⟶ Туйиш;

Д. Қазиш ⟶ Туйиш ⟶ Куйдириш ⟶ Саралаш ⟶ Доналаш;

Е. Қазиш ⟶ Куйдириш ⟶ Доналаш ⟶ Саралаш.

4. Каустик доломит олишда керакли бўлган ҳарорат.

А. 100-1200°С;

Б. 650-800°С;

С. 400-600°С;

Д. 200-400°С;

Е. 20-100"С.

5. Каустик доломит қоритқиси сифатида ишлатилади:

А. NaCl;

Б. $CaC1_2$;

С. MgO;

Д. $Mg(OH)_2$;

Е. $MgCl_2\ 6H_2O$.

4-фаолият: кичик гуруҳда муҳокама қилинг.

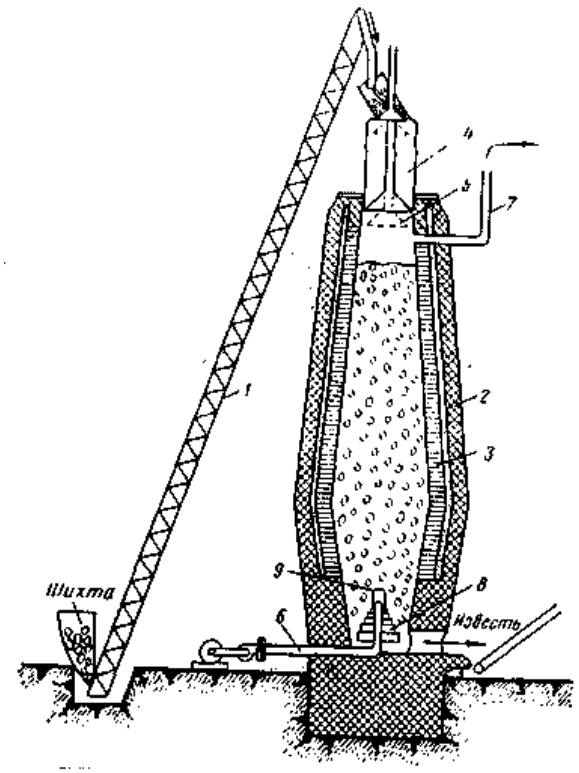
• 44-расмда берилган деворнинг қандай модда ва материаллар асосида ясалиши устида фикрингизни билдиринг.

• 45-расмда сепараторли шар тегирмони келтирилган. Шу тегирмоннинг тузилиши ва ишлаш принципи ҳақида баҳс юритинг.

• 22- ва 23- жадвалларда каустик магнезит ва каустик доломитларнинг кимёвий таркиблари берилган. Жадваллардаги ўхшашлик ва фарқларни аниқланг.

• Табиий магнезитдан каустик магнезити олиш технологик тизимидан фойдаланган ҳолда табиий доломитдан каустик доломити олиш схемасини яратиш устида баҳс юритинг.

17-БОБ. ОҲАКЛИ БОҒЛОВЧИ МОДДАЛАР ИШЛАБ ЧИҚАРИШ.



68-расм. Оҳактош куйдириладиган шахта печи: 1-шихтани узатувчи шнек; 2-ғиштли қобиғ; 3-оловбардош футеровка; 4-юклаш воронкаси; 5-тақсимловчи конус; 6-ҳаво юборувчи қувур; 7-газ чиқарувчи труба; 8-улита; 9-улита қопқоғи.

Бу бобда талаба қуйидаги материаллар билан танишади:

- ҲАВОДА ҚОТАДИГАН ОҲАК - таркибида 8% гача гил қўшилма бўлган оҳактошни куйдириш ва кукунга айлантириш йўли билан олинган модда;
- ГИДРАВЛИК ОҲАК - таркибида 8% дан 20 % гача гил аралашма бўлган оҳактошларни куйдириб майда туйинган ҳолатга келтирилган модда;
- СЎНДИРИЛМАГАН КЕСАК ОҲАК - куйдирилган оҳактошнинг ҳали туйилмаган қайнама ярим фабрикат маҳсулоти;
- СЎНДИРИЛМАГАН ТУЙИЛГАН ОҲАК - кесак-оҳак қайнамани механик усулда майдалаб тайёрланган туйилган оҳак;
- СЎНДИРИЛГАН ГИДРАТ ОҲАК - кесак-оҳак қайнамани сув билан кукунсимон ҳолатга келгунча сўндириб олинадиган маҳсулот;
- ОҲАК ХАМИРИ - кесак-оҳакни ортиқча сув билан сўндириш натижасида ҳосил бўлган, гидрат оксиди ва сувдан иборат маҳсулот.

76-§. Оҳакли боғловчи моддалар таърифи.

Қурилишда ва қурилиш материалларини ишлаб чиқаришда кенг қўлланиладиган ва оҳактошни 1000°С ли ҳароратда куйдириш орқали олинадиган маҳсулотлар оҳакли боғловчи моддалар деб аталади.

Ҳавода қотадиган оҳак деб таркибида 8 процентгача гил қўшилма бўлган оҳактошни куйдириш ва кукунга айлантириш йўли билан олинган боғловчи моддаларга айтилади.

Гидравлик оҳак деб таркибида 8 дан 20% гача гил қўшилма бўлган оҳактошни куйдириш ва кукунга айлантириш йўли билан олинган, сув ва ҳавода қотадиган боғловчи моддага айтилади. Уни ҳавода қотувчи оҳак билан цементлар оралиғидаги маҳсулот деб қаралса ҳам бўлади.

77-§. Турлари.

Оҳакли боғловчи моддалар қотиш шароити ва қўлланиш областларидаги фарқларга кўра иккига ажралади:

1.Ҳавода қотадиган оҳак;

2.Гидравлик оҳак.

Фақат қуруқ ҳаволи шароитда қотувчи ва ишлатилувчи ҳавода қотадиган оҳак ўз навбатида икки хилга бўлинади:

1. Сўндирилмаган оҳак - бўлак-бўлак оҳак ва туйилган оҳак;

2. Сўндирилган оҳак - гидратли (кукунли) оҳак, оҳак-хамир ва оҳак-сут.

Сўндирилмаган кесак-оҳак кўриниши жиҳатдан кесаклар ҳолидаги куйдирилган бўлакчалардан ташкил топган бўлиб, у яримфабрикат ёки нимфабрикат маҳсулотлар. Уларни тайёр маҳсулот ҳолига келтириш учун эса механик йўл билан махсус тегирмонларда туйиш зарур (сўндирилмаган туйилган оҳак) ёки кимёвий йўл билан сув иштирокида сўндириш даркор (сўндирилган оҳак).

Ҳавода қотувчан сўндирилмаган кесак-оҳак ёки туйилган оҳакка сув таъсир эттириб гидратация реакцияси натижасида олинадиган ва формуласи $Ca(OH)_2$ га тўғри келадиган маҳсулот сўндирилган оҳак деб аталади. Одатда 1 кг кесак-оҳак сўндирилганда 1160 кДж га яқин иссиқлик ажралиб чиқади. Бундай оҳак таркибидаги сувнинг миқдорига кўра бир нечта турларига ажралади. Агар кесак-оҳакка оғирликнинг 70-100% миқдорида сув қўшилса гидрат (кукун) оҳак номли ҳажми уч баробар кенгайган оқ порошок кўринишидаги кукунсимон маҳсулот ҳосил бўлади. Сўндириш вақтидаги сувнинг миқдори кесаксимон оҳак оғирлигининг 300-400% ташкил этса пластик хамирсимон масса-оҳак хамири ҳосил бўлади. Сув миқдори сўндириш жараёнида ўта мўл бўлса (кесак-оҳак миқдоридан 12-13 баробар кўп) оҳак сути пайдо бўлади. Амалиётда гидрат (кукун) оҳак олишда 70% сув қўшилади. Оҳак хамири 1 кг оҳакка 2,5 л сув қўшганда ҳосил бўлади. Оҳак сути олишда 1 қисм оҳакка 10 қисм сув қўшилади. Гидрат (кукун) оҳак бўлакчаларининг ўлчами 5 мкм, оҳак сути заррачаларининг ўлчами 1 мкм атрофида бўлади.

Гидравлик оҳак ҳам ҳавода қотадиган оҳак сингари икки хил бўлади:

1. Сўндирилмаган оҳак кесак-оҳак ва туйилган оҳак;

2.Сўндирилган оҳак - туйилган (гидратли) оҳак ва оҳак хамири.

Гидравлик оҳак таркибига кирувчи ишқорий ва кислотали оксидлар нисбатини билдирувчи гидравлик модули

$$m = \frac{\%\, CaO}{\%\,(SiO_2 + Al_2O_3 + Fe_2O_3)} = 1{,}7 - 9$$

га қараб ҳам икки турга ажралади:

1. Кучли гидравлик хоссаларига эга бўлган оҳак - модули 1,7-4,5 оралиғида;

2. Кучсиз гидравлик хоссали оҳак - модули 4,5-9 атрофида бўлади.

Хом-ашёнинг гидравлик модули 9 дан юқори бўлса, ҳавода қотувчан оҳак, 1,7 дан паст бўлса романцемент олинади. Гидравлик модуль қанчалик катта бўлса, оҳакнинг сўниши шунчалик тез ва тўла бўлади. Шунинг учун кучли гидравлик оҳак тезроқ қотади, анчагина қаттиқликка эга бўлади, механик кўрсатгичларга эга бўлаётган даврда ҳавода камроқ ва сувли муҳитда сақланиши афзаллигини тақозо қилади.

78-§. Кимёвий таркиби.

Ҳавода қотадиган оҳак кимёвий таркиби бўйича фақат оҳакли (CaO) ва карбонатли оҳак ($CaO+CaCO_3$) га ажралади.

Оҳактошни куйдирилаётганда содир бўладиган эндотермик жараёнларни қуйидаги парчаланиш реакцияси орқали кўриш мумкин:

$$CaCO_3 \longrightarrow CaO+CO_2 - 42{,}52 \text{ ккал/мол}$$

Келтирилган формулага асосан 1 грамм-молекула кальций карбонат парчаланиши учун 178,6 кДж ёки 42,52 ккал иссиқлик, 1 кг $CaCO_3$ парчаланиши учун 1786 кДж ёки 425,2 ккал иссиқлик сарф килиниши зарур.

Оҳактош диссоциацияси натижасида назарий жиҳатдан олганда 44% CO_2 учиб кетади, модда массаси 2 мартага, ҳажми эса 10-12% га камаяди. Натижада 0,5 - 2 мкм ўлчамли CaO кристалларидан ташкил топган ғовак модда ҳосил бўлади.

Оҳакни сўндириш жараёни қуйидаги схема бўйича содир бўлади:

$$CaO + 2H_2O \longrightarrow Ca(X\ 2H_2O$$

$$CaO + 2H_2O \longrightarrow Ca(OH)_2 + H_2O + 15{,}5 \text{ ккал/65 кдЖ /моль.}$$

Оҳак қотаётган пайтда эса асосан қуйидаги реакция рўй беради:

$$Ca(OH)_2 + CO_2 + nH_2O \longrightarrow CaCO_3 + /n+1/\ H_2O.$$

Дарсликни бошига ўтиш

Юқоридаги реакция натижасида $CaCO_3$ моддаси пайдо бўлади. Шу билан бирга кальций гидросиликатлари $CaO \cdot SiO_2 \cdot n2H_2O$ ва $CaCO_3 \cdot nCa \cdot (OH)_2 \cdot мH_2O$ моддаси ҳам бўлиши мумкин. Реакциялар натижасида сувга чидамли ва мустаҳкам кальций карбонати ҳамда кальций гидросиликатлари ҳосил бўлади.

Оҳак сўндириш жараёнида янада парчаланади. Масалан, кукун оҳак заррачаларининг ўртача ўлчами 6-10 мкм бўлса, у сут ҳолатига келтирилганда заррачалар ўлчами 1 мкм гача камаяди. Оҳак мўл сув билан сўндирилмаган заррачаларнинг майдаланиш даражаси юқорироқ бўлади.

79-§.Хом-ашёси.

Ҳавода қотадиган оҳак ишлаб чиқаришда асосан карбонатли жинслар-оҳактош, бўр, чиғаноқтош ва доломитли оҳактошлардан фойдаланилади. Тоза оҳактош конлари камроқ учрайди, аслида уларнинг таркибига магнийли бирикмалар киради. Шу сабабли ҳавода қотувчан оҳак оз магнезиалли ёки кальцийли (5% гача магний оксиди), магнезиалли (5% дан 20% гача магний оксиди) ва доломитли (20% дан 40% гача магний оксиди) оҳакларга ажратилади.

Оҳактош физик- механик хоссаси ва кимёвий таркибига кўра қуйидагича классификацияланади (24- ва 25- жадваллар):

24-жадвал

Оҳактошларнинг физик-механикавий хоссаларга асосланган классификацияси.

Оҳактош турлари	Ҳажмий оғирлиги, кг/м^3	Сиқилишга чидамлилик чегараси, МПа
Қаттиқ оҳактош	2400-2800	20-120
Силлиқ мармартош	2600-2800	70-120
Зич мармартош	2400-2600	20-80
Яримқаттиқ оҳактош	1800-2200	10-20
Юмшоқ оҳактош	1400-2000	2-20
Юмшоқ бўр	1400-2000	2-10

25-жадвал

Турли классларга мансуб бўлган оҳактошнинг кимёвий таркибига оид кўрсатгичлари.

Кўрсатгичлар	Турли класслар учун таркиб, %						
	А	Б	В *	г	Д	Е	Ж
Кальций карбонати, $CaCO_3$, ками билан	92	86	77	72	52	47	72
Магний карбонати, $MgCO_3$ кўпи билан	5	6	20	20	45	45	8
Гил аралашма, $SiO_2+Al_2O_3+Fe_2O_3$ кўпи билан	3	8	3	8	3	8	20

80-§. Ишлаб чиқарилиши.

Сўндирилмаган кесак - оҳак ишлаб чиқариш технологик схемаси хом-ашё намлиги ва бойитилганлигига қараб қуруқ ва хўл усуллар ёрдамида амалга оширилиши мумкин. У асосан қуйидаги операциялардан ташкил топган бўлади:

Оҳактош омбори (оҳактош конидан олиб келиш)

↓

Оҳактош узатиш (панжарали таъминлагичли бункер)

↓

Оҳактошни доналаш (жағли ёки конусли майдалагич)

↓

Оҳактошни элаш (симли ғалвир)

↓

Доналанган оҳактошни сақлаш (бункер)

↓

Оҳактошни дозалаш (ҳажмий дозалагич)

↓

Печга узатиш (скипли узатгич)

↓

Куйдириш (шахта, айланма ёки қайновчи қатлам печи)

↓

Кесак- оҳакни сақлаш (силосимон омбор)

Қуйидаги келтирилган схема бўйича сўндирилмаган туйилган оҳак-маҳсулоти олинади:

Сўндирилмаган кесак-оҳак омбори

↓

Кесак-оҳакни узатиш (таъминлагичли бункер)

↓

Кесак-оҳакни майдалаш (жағли, конусли ёки болғачали майдалагич)

Майдаланган оҳакни узатиш (таъминлагичли бункер)

↓

Оҳакни туйиш (шарли, болғачали ёки аэробиль тегирмон)

↓

Туйилган оҳакни элаш (сепаратор)

↓

Тайёр маҳсулот омбори

Сўндирилган ҳавода қотувчан гидрат-кукун оҳак ва оҳак сут-хамири механизациялашган усулда келтирилган технологик схемалар бўйича олинади:

а) Гидрат-кукун тайёрлаш технологик схемаси:

Кесак-оҳак омбори

↓

Таъминлагичли бункер

↓

Жағли майдалагич

↓

Таъминлагичли бункер

↓

Сўндиргич-гидратор

↓

Сўндирувчи силос

↓

Сепаратор

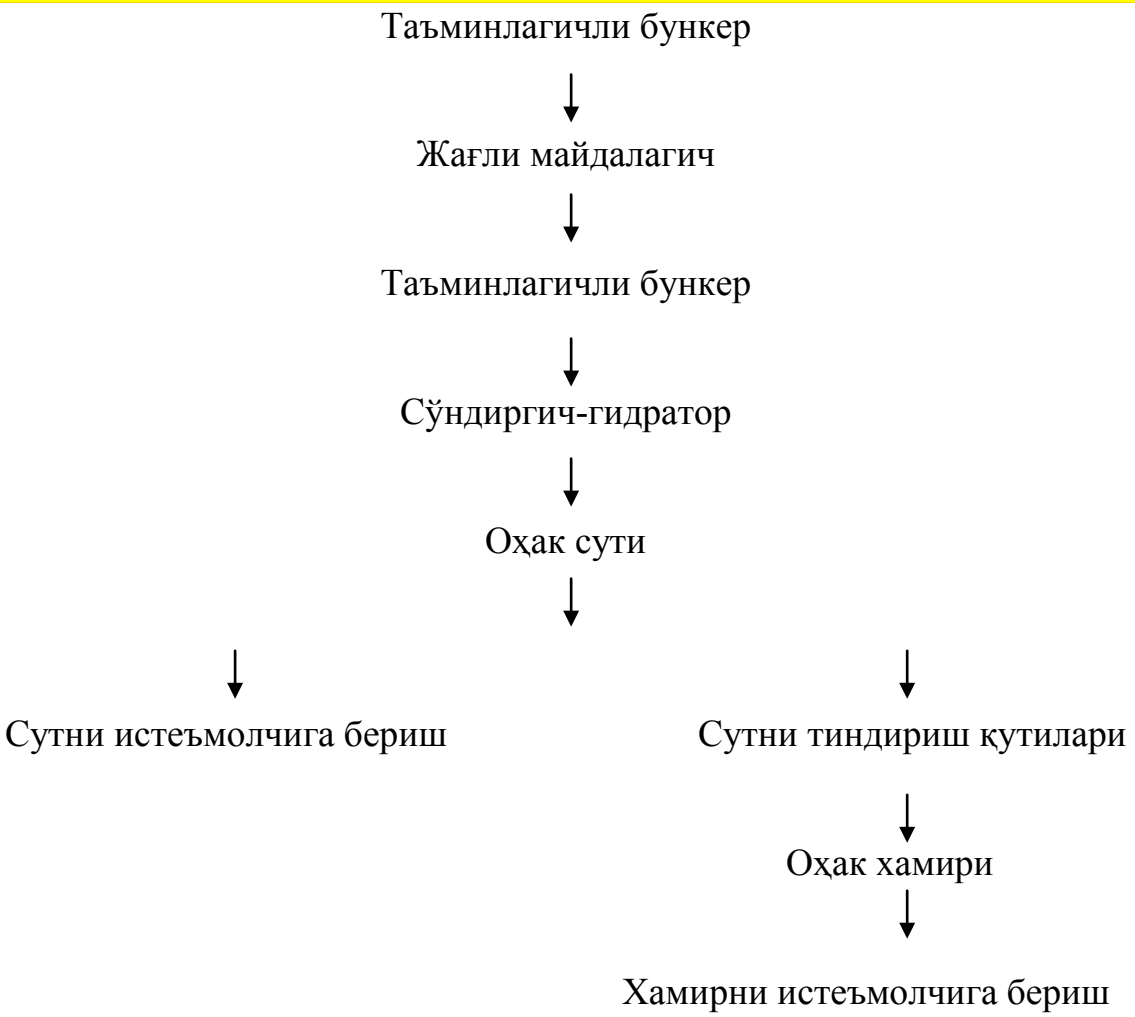
↓

↓	↓
Сўнмаган заррачалар	Сўндирилган оҳак омбори
↓	↓
Таъминлагичли бункер	Қоплаш машинаси. Оҳакни идишсиз жўнатиш
↓	↓
Шар тегирмони	Оҳакни идишларда жўнатиш

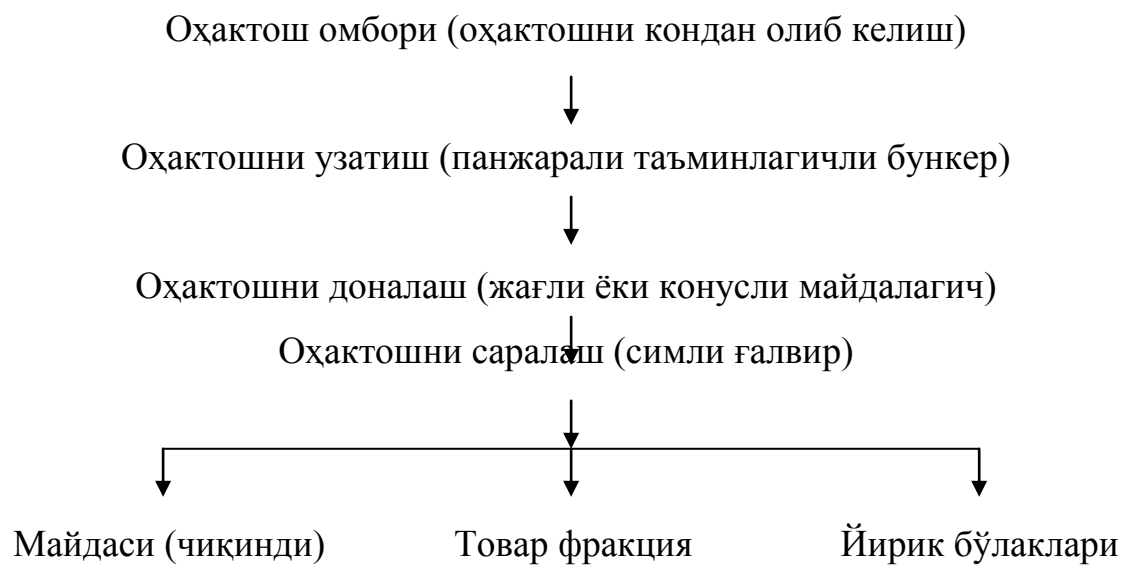
б) Сут-хамир тайёрлаш технологик схемаси:

Кесак-оҳак омбори

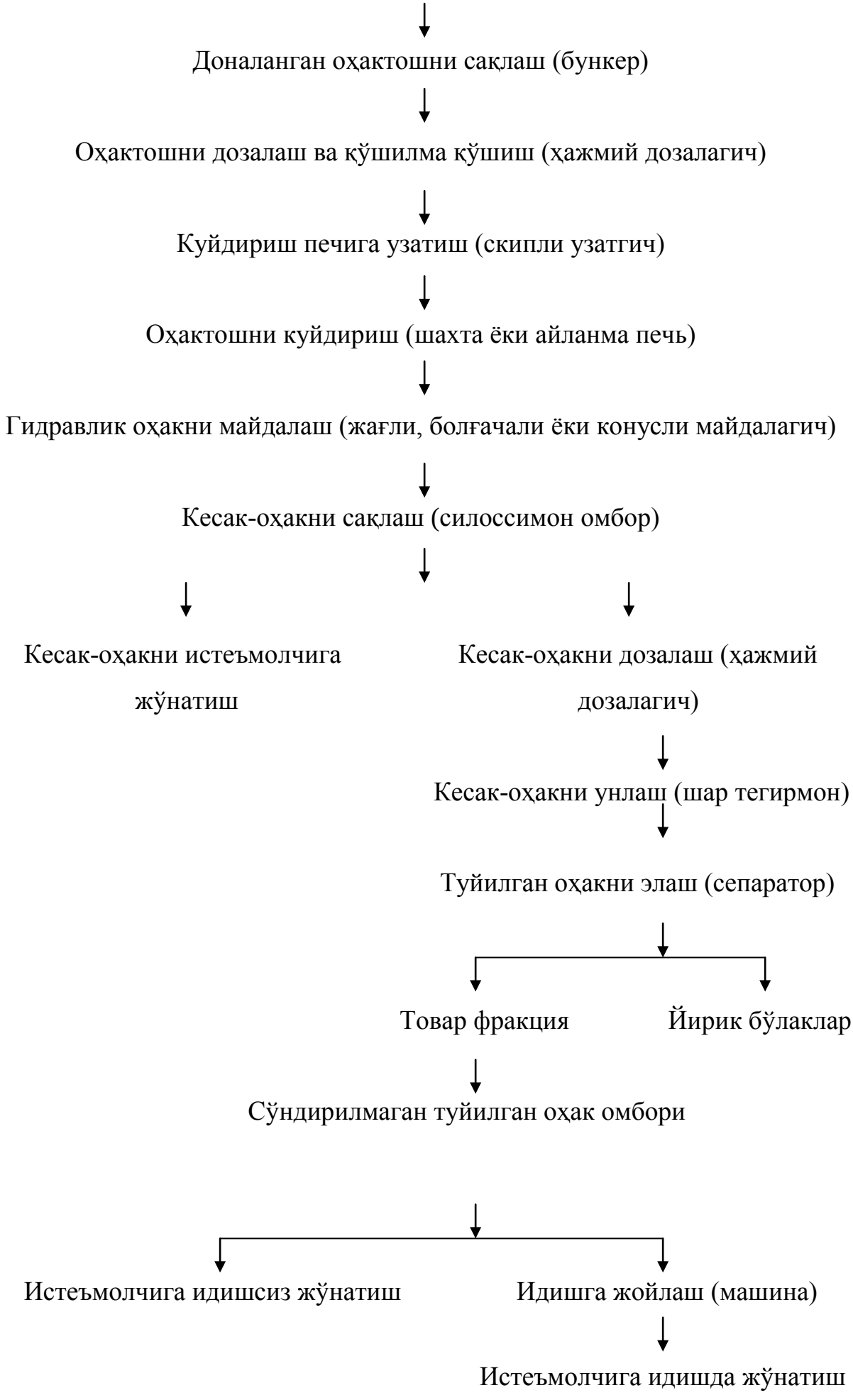
↓



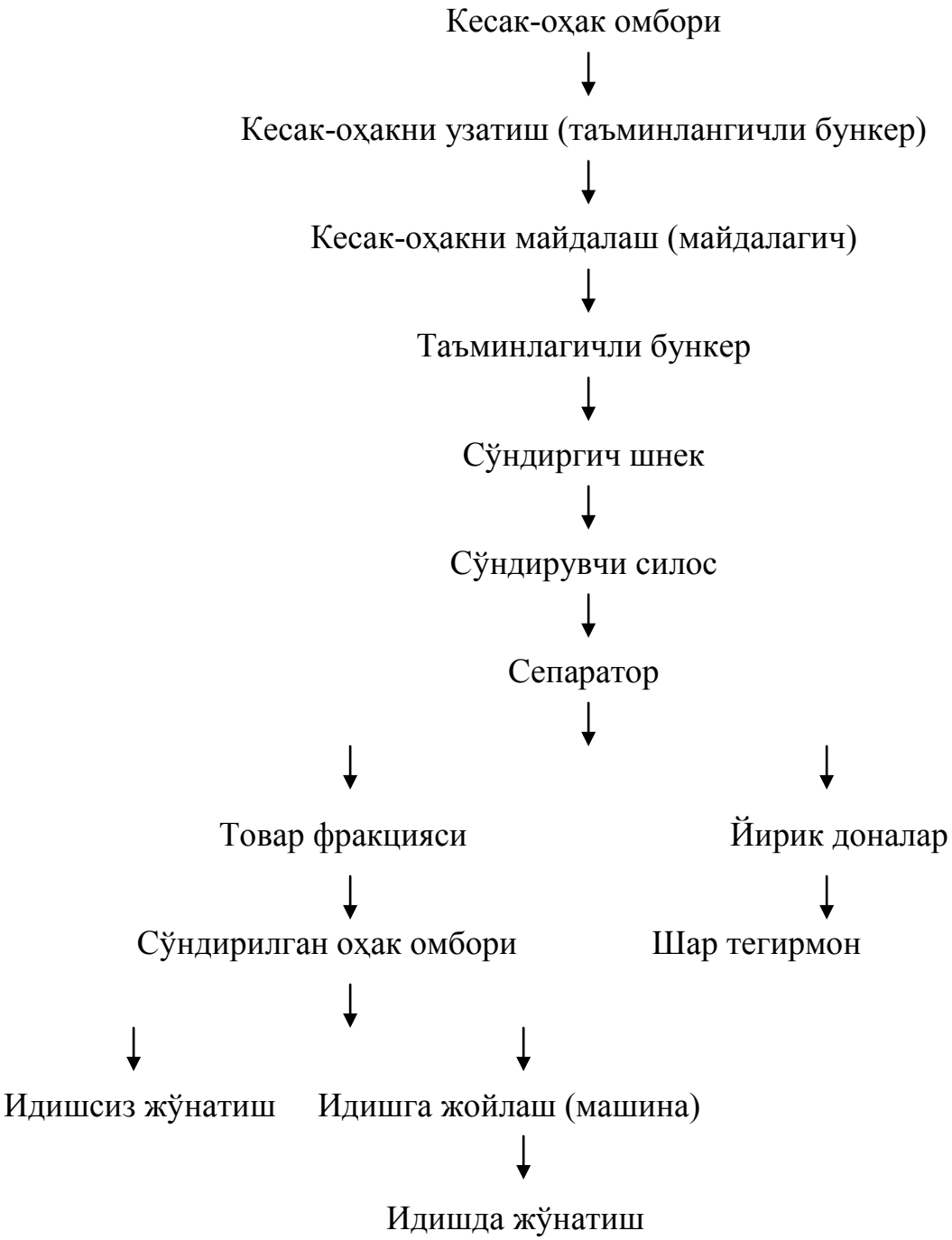
Сўндирилмаган гидравлик оҳак ишлаб чиқариш технологик схемасида қандай технологик операциялар бор ва уларнинг қандай тартибда давом этишини қуйида келтирилган шартли технологик схемадан кузатиш мумкин. Бу умумий схема бўйича ҳам кесак-оҳак, ҳам туйилган сўндирилмаган оҳакни олиш мумкин:



Дарсликни бошига ўтиш


Доналанган оҳактошни сақлаш (бункер)
Оҳактошни дозалаш ва қўшилма қўшиш (ҳажмий дозалагич)
Куйдириш печига узатиш (скипли узатгич)
Оҳактошни куйдириш (шахта ёки айланма печь)
Гидравлик оҳакни майдалаш (жағли, болғачали ёки конусли майдалагич)
Кесак-оҳакни сақлаш (силоссимон омбор)
Кесак-оҳакни истеъмолчига жўнатиш
Кесак-оҳакни дозалаш (ҳажмий дозалагич)
Кесак-оҳакни унлаш (шар тегирмон)
Туйилган оҳакни элаш (сепаратор)
Товар фракция
Йирик бўлаклар
Сўндирилмаган туйилган оҳак омбори
Истеъмолчига идишсиз жўнатиш
Идишга жойлаш (машина)
Истеъмолчига идишда жўнатиш

Порошок ҳолигача сўндирилган гидравлик оҳак олиш технологияси сўндирилмаган гидравлик оҳак ишлаб чиқариш технологиясидан бироз фарқ қилади:



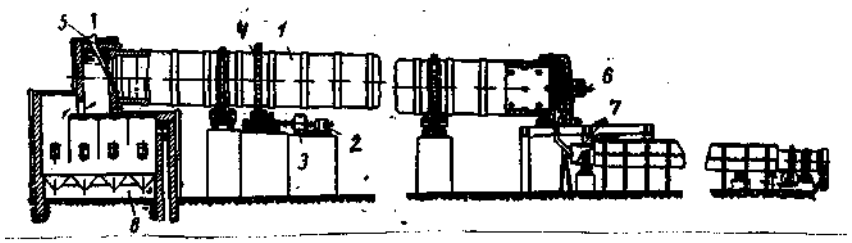
Оҳактошни куйдириш энг маъсулиятли жараёндир. Бу ўринда асосан шахта, айланма ёки қайновчи қатлам печлари ишлатилади. Шахта печда куйдирилаётган оҳактош бўлакчаларининг ўлчами 20 дан 120 мм гача, айланма печларда куйдирилаётганларининг ўлчами эса 10 дан 30 мм гача, қайновчи қатлам печларидан фойдаланилаётганда доналар ўлчами ўлчами 3 дан 10 мм

гача бўлиши мақсадга мувофиқдир.

Шахта печи (68-расм) такомиллашган, унумдор қурилмалардан биридир. Унинг асосий элементлари - оҳактош ва ёқилғини юқорига узатувчи механизм, юкловчи механизм, шахта, чиқарувчи механизм, ҳаво узатувчи ва тутун тортгич ҳамда ўтхоналар ҳисобланади. Бундай қурилмаларнинг ўтхонасида ёқилғи чала ёниб, қисман газлашади. 600-700°С ли ҳароратга эга ва таркибида CO ва H_2 бўлган тутун газлари ўтхонадан махсус газ каналлари бўйича шахтанинг куйдириш зонасига узатилади. Газ кислород билан бирикишиб ёниб кетади ва 1000-1200°С ли ҳароратни вужудга келтиради.

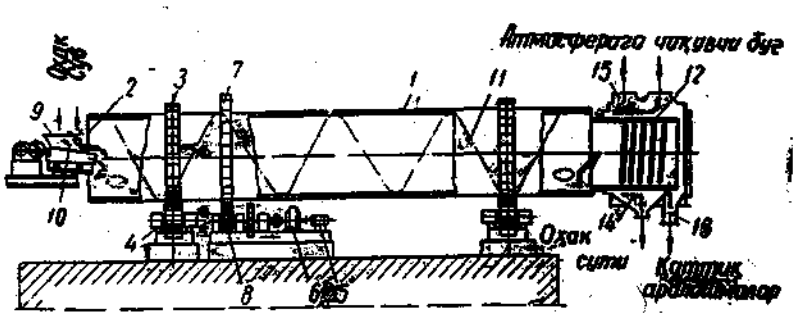
Ўтхонаси ташқарига чиқарилган нимгаз шахта печида 1 кг оҳак учун ўртача ҳисобда 1350 ккал ёки 20% га яқин шартли ёқилғи сарфланади. Қайновчи қатлам печларида эса 1 кг оҳакга 1100-1200 ккал сарф бўлади.

Айланма печлар (69-расм) оҳак олишда камроқ қўлланади. Лекин улар эксплуатация қилиш шароити ва куйдириш сифатига кўра анча афзалликларга эга. Бундан печлар узунлиги 30 дан 100 м гача, диаметри эса 2 дан 3 м гача бўлади. Уларнинг ишлаши қарама-қарши ток принципига асосланган: бир тарафдан қуювчи материал, иккинчи тарафдан куйдирувчи ёқилғи пўлат барабан 1 да ҳаракат қилади. Оҳактош ёқилғининг ёниш зонасида пишади. Оҳак печдан ўта қизиган ҳолатда олинади ва совитиш учун барабанли, шахтали ёки узатувчан механизмли совитгич 7 га юборилади. Айланма печларда 1 кг оҳакка ҳисоблаганда 1600 - 2100 ккал ёки 25 - 30% шартли ёқилғи сарфланади.



69-расм. Оҳак куйдириш айланма печи: 1-пўлат барабан; 2-электродвигател; 3-редуктор; 4-тошдор шестерня; 5-нов; 6-форсунка; 7-совитгич; 8-чанг тутгич камералари.

Кесак-оҳакни сўндириш жараёни ҳам технологияда муҳим ўринни эгаллайди. Жағли майдалагичларда 5-10 мм ли ўлчамда майдаланган кесак-оҳак барабан типидаги сўндиргичларга узатилади (70-расм).



70-расм. Оҳакни сут ҳолигача сўндирадиган барабан типидаги сўндиргич: 1-пўлат барабан; 2-қопқоқ; 3-белбоғ; 4-таянч ролик; 5-электродвигатель; 6-редуктор; 7- юритма шестерняси; 8-тожсимон шестерня; 9-воронка; 10-таъминлагич; 11-бурчаклик; 12-саралаш барабани; 13, 14, 15-патрубоклар.

Барабанли сўндирғичнинг пўлат барабани 1 белбоғ 3 лар ёрдамида таянч ролик 4 ларга қиялатиб ўрнатилган. Барабан редуктор 6, шестернялар 7-8 ва электрдвигатель 5 ёрдамида айлантирилади. Оҳак таъминлагич 10 ва воронка 9 лар ёрдамида сўндиргичга юкланади. Оҳакнинг яхши аралашиши ва сурилишини винтсимон жойлашган бурчаклик 11 лар таъминлайди. Сўндирилган оҳак саралаш барабани 12 га узатилади. У ерда сўнмаган доналар ушланиб патрубок 13 орқали орқага қайтарилади. Патрубок 14 тайёр сўндирилган оҳакни истеъмолчига узатиш, патрубок 15 сўндирилаётганда ҳосил бўлаётган сув буғларини ташқарига чиқариб юбориш учун хизмат қилади.

Майдаланган кесак-оҳакнинг вақти-вақти билан ишлайдиган тоғорали гидратор ёки узлуксиз ишлайдиган парракли гидратор ёрдамида ҳам сўндириш мумкин. Тоғорали гидраторга маълум миқдорда оҳак солиниб, кейин сув қуйилади. Иккинчисига эса пешма-пеш оҳак ва сув солиниб, сўндирилган оҳак ҳам пешма-пеш чиқариб олинади.

Оҳакни сўндириш жараёни унинг кимёвий таркиби, куйдириш температураси, белгиланган режим, оҳак қанча сақлангани ва сўндириш учун қанча сув солинганига боғлиқ. MgO ва гил аралашмалари сўниш жараёнини сустлаштиради ва сўндирилган оҳак сифатини ёмонлаштиради. Совуқ сув ўрнига иссиқ сув ёки буғни ишлатиш ушбу жараённи тезлатади. Шунинг учун амалиётда ушбу жараён учун 40-50°С гача иситилган сув ишлатилади. Оҳакни аралаштириб туриш ҳам фойда беради. Сувга 1% $CaC1_2$, NaCl, $MgCl_2$, NH_4C1, HNO_3 ва $Ca(NO_3)_2$ каби туз ва моддаларни қўшиш сўниш жараёнини сезиларли даражада тезлатади. K_2SO_4, K_2CrO_4, $CaSO_4$, $CaSO_4$ $2H_2O$ каби тузлар эса тескарисига таъсир кўрсатиб, сўниш жараёнини сусайтиради.

81-§. Фазовий таркиби.

Ҳавода қотувчан оҳак хом-ашёси таркибига кирувчи гил ҳарорат таъсирида кремнезем, глинозем ва темир оксидларини ҳосил қилади. Улар кальций оксиди билан мулоқотга кириб озроқ миқдорда икки кальцийли силикат $2CaO \cdot SiO_2$, бир кальцийли алюминат $CaO \cdot A1_2O_3$ ва икки кальцийли феррит $2CaO \cdot Fe_2O_3$ ҳосил қилади. Шундай қилиб, ҳавода қотадиган оҳакнинг фазовий таркибига асосан кальций оксиди CaO ва озгина миқдорда силикат $2CaO \cdot SiO_2$, алюминат $CaO \cdot A1_2O_3$, феррит $2CaO \cdot Fe_2O_3$, тридимит SiO_2 ва пишган магний оксиди MgO киради.

Кучли гидравлик оҳак таркибида кальций оксидининг миқдори камроқ бўлади. Шу туфайли бундай гидравлик оҳак кальций оксиди CaO, икки кальцийли силикат $2CaO \cdot SiO_2$, бир кальцийли алюминат $CaO \cdot A1_2O_3$ ва икки кальцийли, феррит $2CaO \cdot Fe_2O_3$ лардан ташкил топган бўлади.

Кучсиз гидравлик оҳакнинг ҳам фазовий таркиби кальций оксиди, кальций силикат, алюминат ва ферритлардан ташкил топган. Аммо тайёр маҳсулот таркибига кирувчи эркин CaO миқдори кўпроқ ва маҳсулотни гидравлик хоссали қиладиган $2CaO \cdot SiO_2$, $CaO \cdot A1_2O_3$ ва $2CaO \cdot Fe_2O_3$ бирикмаларининг миқдори эса камроқ бўлади.

Гидравлик оҳак таркибига тўртта минерал киргани билан, улардан иккитаси-CaO ва $2CaO \cdot SiO_2$ миқдор жиҳатдан устун туради. Шу туфайли бундай боғловчиларни адабиётда оҳак-белитли боғловчи деб аташ ҳам учраб туради. Гидравлик оҳак таркиби бошқачароқ бўлиши ҳам мумкин, масалан, мергелли жинслар асосида олинганда 900°C дан кам бўлмаган ҳароратда CaO билан биргаликда кўп миқдорда актив алюминатлар $CaO \cdot A1_2O_3$, $5CaO \cdot 3A1_2O_3$ ва бета-икки кальцийли силикат β-$2CaOSiO_2$ ҳосил бўлади. Куйдириш жараёнидаги температура 1100-1150 °C бўлганда гидравлик инерт геленит $2CaO \cdot Al_2O_3 \cdot SiO_2$ парчаланади ва CaO, $2CaO \cdot SiO_2$, $CaO \cdot A1_2O_3$, $5CaO \cdot 3A1_2O_3$ ва бошқалар ҳосил бўлади. Ҳарорат пастроқ бўлса маҳсулот таркибида $CaCO_3$ бўлиши мумкин. Агар хом ашё таркибида темир оксидлари кўп бўлса куйдириш жараёни натижасида ферритлар ва алюмоферритлар ҳосил бўлади.

Сўндирилган гидравлик оҳакнинг фазовий таркиби оҳак кукини $Ca(OH)_2$ ва етарли сўндирилмаган майда заррачалар йиғиндисидан иборат бўлади. Бу заррачалар асосан сувда қотадиган силикат, алюминат ва ферритлардан ташкил

топганлиги туфайли оҳак намга чидамли, сув таъсирида ва ҳавода қотадиган бўлиб қолади. Оҳакда бундай заррачалар қанчалик кўп бўлса,унинг гидравлик хоссалари шунчалик кучли бўлади.

82-§. Хоссалари.

Оҳак ширали ва ширасиз бўлиши мумкин. Бу кўрсатгич заррачаларнинг майдалик даражасига қараб аниқланади. Ширали оҳак ўлчамлари коллоидларга яқин жуда майда $Ca(OH)_2$ заррачаларидан ташкил топган бўлиб, таркибида сўнмаган доналар кам. Ширасиз оҳак эса анча сўнади, сўнганда ҳам анчагана доналари парчаланмай қолади.

Сўндирилмаган кесак-оҳак солиштирма оғирлиги 3100-3400 кг/м^3, ҳажмий оғирлиги эса бўш ҳолатда 800-1400, зичлаштирилганда 1600-2600 кг/м^3 атрофида бўлади. Келтирилган рақамлар оҳак таркиби, оҳактошни куйдириш ҳарорати ва вақти, кесак жойланиши ва ўлчами каби факторларга боғлиқ. Улар таркибий сифатига кўра уч сортга /CaO ва MgO миқдори 1, 2 ва 3 сортлар бўйича 90, 85 ва 70-65%/, сўндирилиш вақти бўйича уч турга /тез, ўртача ва секин сўнадиган оҳак - 8 минутдан кам, 25 минутгача ва 25 минутдан ошиқ/, сўндирилмайдиган зарралар ва CO_2 миқдорига кўра эса уч сортга ажралади.

Оз магнезиалли, магнезиалли ва доломитли сўндирилмаган туйилган оҳак хосса-хусусиятлари сўндирилмаган кесак-оҳак хоссалари билан деярли бир хил. Уларнинг бўш ҳолатдаги ҳажмий оғирлиги 900-1100 га, зичлаштирилган ҳолатдаги оғирлиги 1100-1300 кг/м^3 га тенг. Улар кимёвий таркиб ва пластик хоссаларга кўра мустаҳкамлик кўрсатгичлари бўйича 4, 10, 25 ва 50 маркаларга бўлинади. Стандарт таркибли қум қўшиб 1:3 нисбатда тайёрланган пластик қоришмадан тайёрланган ва 28 сутка давомида қотирилган оҳак намуналарини сиққандаги мустаҳкамлик чегараси юқоридаги маркалар бўйича 0,4-5 МПа (кўпинча 2-3 МПа) га тенг.

Сўндирилган гидрат (кукун) оҳакнинг бўш ҳолатдаги ҳажм оғирлиги 400-500 ва зичлаштирилган ҳолатдаги оғирлиги 600-700 кг/м^3 га, оҳак хамирининг ҳажм оғирлиги 1300-1400 кг/м^3 га тенг. Гидрат (кукун) оҳак ва оҳак хамири асосидаги қотишмалар секин қотади ва уларни 28 сутка ушлаб турганда 0,5-1,0 МПа мустаҳкамликка эга бўлади.

Гидравлик оҳакнинг сув ютувчанлиги ҳавода қотувчан оҳакка нисбатан камроқ. Қотиш вақти унинг фаза таркибига кирувчи эркин CaO миқдорига

боғлиқ. У 0,5-2 соатдан кейин бошланиши керак. ва 2-16 соатдан кейин тугалланиши зарур.

83-§. Ишлатилиши

Кесак-оҳакдан қурилишда боғловчи модда сифатида фойдаланиш учун кесакларни майдалаш ва туйиш даркор. Сўнгра уларни сўндирилмаган туйилган оҳак ва сув қўшиб сўндирилган ҳавода қотувчан оҳак сифатида ишлатиш мумкин.

Сўндирилмаган туйилган оҳак автоклавли материаллар-силикат ғишти, зич ва ячейкали бетонлар, қурилиш эритмалари, сувоқ ва оқлаш материали сифатида қурилишда кенг қўлланилади. У тезда қуриши ва тошдек қотиб қолиши билан сўндирилган оҳакдан фарқ қилади. Бундай оҳак истеъмолчиларга берк металл контейнерлар ёки битумлаштирилган қоғоз қопларда жўнатилади.

Сўндирилган гидрат-кукун оҳак истеъмолчиларга қоғоз қопларда, идишсиз контейнерларда ёки махсус жиҳозланган транспортда юборилади. Сўндирилган оҳак хамири ёки оҳак сути корхоналарда қоришмалар сифатида ишлатилади. Сут ҳолида ишлатиладиган оҳак сути сувсизлантирилмайди ва тўғридан-тўғри қоришма қоргичга узатилади. Улар қоришмада боғловчилик вазифасини ўтайди ва қум заррачаларини сунъий тош қилиб бириктиради.

Сўндирилмаган гидравлик оҳак сўндирилган гидравлик оҳак сингари қуруқ ва сувли муҳитда эксплуатация қилинадиган объектларнинг қурилиш қоришмаларини олишда, паст маркали бетонлар ясашда ва автоклав шароитида қотувчи буюмлар ишлаб чиқаришда кенг қўлланади.

1-фаолият: мавзуга оид таянч сўз ва иборалар.

• **Ҳавода қотадиган оҳак** - таркибида 8 процентгача гил қўшилма бўлган оҳактошни куйдириш ва кукунга айлантириш йўли билан олинган ҳавода қотувчан боғловчи модда.

• **Ҳавода қотадиган оҳак хом-ашёси** - карбонатли жинслар-оҳактош, бўр, чиғаноқтош ва доломитли оҳактош.

• **Оҳактош диссоциацияси** - 1000-1200^{o}C ли ҳароратда оҳактошнинг парчаланиб, CaO ва CO_2 ҳосил қилиш жараёни.

• **Оҳакни қотиши** - CO_2 ва H_2O иштирокида оҳактош ва кальций гидросиликатлари ҳосил бўлиш жараёни.

• **Гидрат оҳак** - кесак-оҳакка оғирликнинг 70-100% миқдорида сув қўшиб ҳажми уч баробар кенгайган оқ порошок кўринишидаги кукунсимон маҳсулот.

• **Оҳак хамири** - сўндириш вақтидаги сувнинг миқдори кесаксимон оҳак оғирлигининг 300-400% ташкил этса пластик хамирсимон масса-оҳак хамири ҳосил бўлади.

• **Оҳак сути** - сув миқдори сўндириш жараёнида ўта мўл бўлса (кесак-оҳак миқдоридан 12-13 баробар кўп) оҳак сути пайдо бўлади.

• **Гидравлик оҳак** - таркибида 8 дан 20% гача гил қўшилма бўлган оҳактошни куйдириш ва кукунга айлантириш йўли билан олинган, сув ва ҳавода қотадиган боғловчи модда.

• **Гидравлик оҳак фазовий таркиби** - таркибида CaO, $2CaO \cdot SiO_2$, $CaO \cdot A1_2O$, ва $2CaO \cdot Fe_2O$, дан ташкил топган.

• **Гидравлик модули** - хом-ашё таркибидаги кальций оксидининг кислотали оксидлар йиғиндисининг миқдорига нисбати.

• **Кучли гидравлик оҳак** - гидравлик модули 1,7-4,5 га тенг бўлган оҳак.

• **Кучсиз гидравлик оҳак** - гидравлик модули 4,5-9,0 га тенг бўлган оҳак.

2-фаолият: назорат учун саволлар.

• Ҳавода қотадиган оҳак ҳақида умумий тушунча беринг.

• Ҳавода қотадиган оҳак хом-ашёси номи ва формулаларини ёзиб беринг.

• Оҳактошнинг куйдираётганда қандай эндотермик жараён рўй беради?

• Оҳакнинг сўниши ва гидратацияланиши жараёнлари реакцияларини ёзиб беринг.

• Сўндирилмаган кесак-оҳак деб қандай боғловчи моддага айтилади?

• Сўндирилган ҳавода қотувчан оҳак қандай таърифланади?

• Гидравлик оҳак деб қандай оҳак турига айтилади?

• Гидравлик оҳак қандай фазовий таркибга эга?

• Гидравлик оҳак турлари ҳақида ахборот беринг.

• Сўндирилмаган гидравлик оҳак хом ашёси, гидравлик модули ва фазовий таркиби ҳақида гапириб беринг.

• Сўндирилмаган гидравлик оҳак қандай технологик тизим орқали олинади?

• Гидравлилик даражаси m қайси формула орқали топилади?

• Сўндирилган гидравлик оҳак қандай таърифланади?

3-фаолият: тест саволларига жавоб беринг.

1.Оҳактош формуласини келтиринг.

А. $CaSO_4 \cdot 2\ H_2O$;

Б. $CaSO_4$;

С. $CaSO_4 \cdot 0{,}5\ H_2O$;

Д. CaO;

Е. $CaCO_3$.

2.Ҳавода қотувчи оҳак ишлаб чиқаришда қўлланувчи хом-ашё.

А. Мергаль оҳактош (таркибида 30-50% гача гил бор);

Б. Соф оҳактош (5% гача гил аралашмалари бор);

С. Оҳак карбонат мергель (таркибида 10-30% гача гил бор);

Д. Доломит (таркибида 40-50% гача магнезит бор);

Е. Магнезит (таркибида 100% гача магнезит бор).

3. Оҳактош куйдирилаётганда содир бўлувчи жараён.

А. $CaCO_3 \longrightarrow Ca+O+ CO_2$;

Б. $CaCO_3 \longrightarrow CaO + CO_2$;

С. $CaCO_3 \longrightarrow Ca + CO_3$;

Д. $CaCO_3 \longrightarrow CaCO_3 + O$;

Е. $CaCO_3 \longrightarrow CaCO + O_2$.

4. Сўндирилмаган туйилган оҳак олишнинг асосий жараёнлариини кўрсатинг:

А. Кесак-оҳакни майдалаш ⟶ майдаланган оҳакни туйиш ⟶ туйилган оҳакни элаш;

Б. Кесак-оҳакни майдалаш ⟶ майдаланган оҳакни туйиш ⟶ туйилган оҳакни куйдириш;

С. Оҳакни куйдириш ⟶ майдалаш ⟶ қолиплаш;

Д. Оҳактошни унлаш ⟶ доналаш ⟶ куйдириш;

Е. Оҳактошни унлаш ⟶ доналаш ⟶ қолиплаш.

5. Гидравлик оҳак ишлаб чиқаришда оҳактош таркибидаги гил миқдори қанча:

А. 1-2 %;

Б. 3-5 %;

С. 25-30 %;

Д. 35-50 %;

Е. 8-20 %.

6. Сўндирилмаган гидравлик оҳакни оҳактошдан олишнинг асосий жараёнлари:

А. Доналаш ⟶ саралаш ⟶ дозалаш ⟶ куйдириш ⟶ қолиплаш;

Б. Доналаш ⟶ унлаш ⟶ дозалаш ⟶ қуритиш ⟶ куйдириш;

С. Доналаш ⟶ саралаш ⟶ дозалаш ⟶ куйдириш ⟶ майдалаш;

Д. Қуритиш ⟶ доналаш ⟶ саралаш ⟶ дозалаш ⟶ сақлаш;

Е. Куйдириш ⟶ доналаш ⟶ саралаш ⟶ дозалаш ⟶ узатиш.

7. Сўндирилган гидравлик оҳакка оид учта энг асосий технологик операцияларни ёзиб беринг

А. Оҳактошни куйдириш ⟶ совитиш ⟶ сўндириш;

Б. Оҳактошни куйдириш ⟶ туйиш ⟶ сўндириш;

С. Оҳактошни майдалаш ⟶ унлаш ⟶ куйдириш;

Д. Оҳактошни доналаш ⟶ қуритиш ⟶ унлаш;

Е. Оҳактошни сўндириш ⟶ туйиш ⟶ куйдириш.

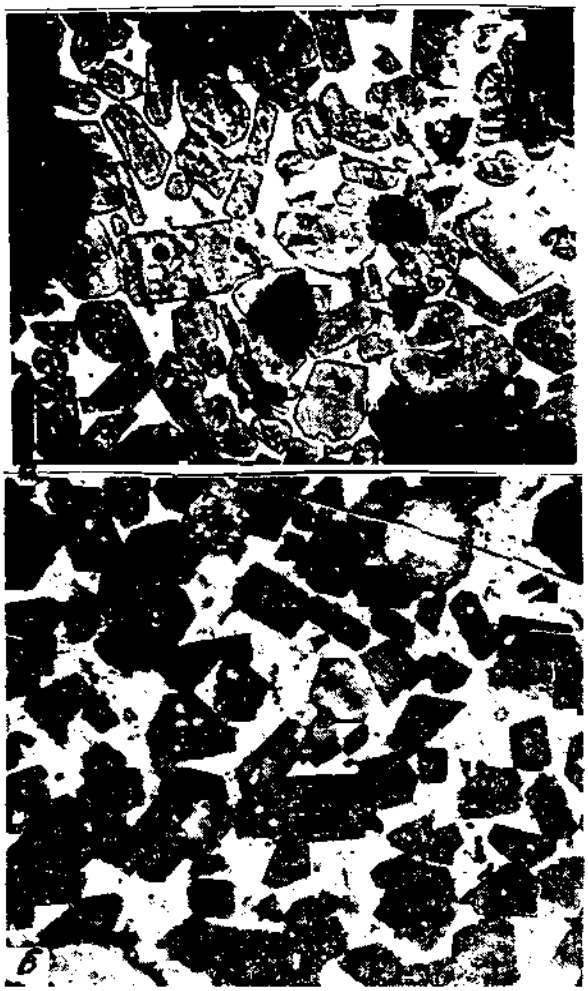
4-фаолият: кичик гуруҳда қуйида берилган мавзулар бўйича баҳслашинг.

• 68-70-расмларни таҳлил қилинг. Шахта ва айланма печларнинг деталлари ва ишлаш принципи устида баҳс юритинг.

• 24-25-жадвалларда келтирилган малумотларни ўзлаштиришга ҳаракат қилинг. Масалан, оҳактошнинг ҳажмий оғирлиги ва сиқилишга чидамлилик чегараси нега турлича бўлади, улар қандай факторларга боғлиқ.

• Оҳакнинг кўп сонли номларининг пайдо бўлишида туйиш ва намликнинг роли борми. Бор бўлса уни тушунтириб беришга ҳаракат қилинг.

18-БОБ. ПОРТЛАНДЦЕМЕНТ ИШЛАБ ЧИҚАРИШ.



71-расм. Текис кристалл структурага эга бўлган портландцемент клинкери (а) ва клинкернинг асосий минерали - тўғри шаклли алит - $3CaO \cdot SiO_2$ (б) нинг кўриниши. Акс этган нур, Х 400.

Бу бобда талаба қуйидаги материаллар билан танишади:

- ПОРТЛАНДЦЕМЕНТ - куйдириш вақтида қисман эриб қовушган клинкерни гипс ва бошқа махсус қўшимчалар (актив ва инерт минераллар) билан биргаликда туйишдан ҳосил бўлган ҳаво ва сувда қота оладиган гидравлик боғловчи модда;
- КЛИНКЕР - оҳактош ва гил аралашмасини қисман эриши натижасида ҳосил бўлган, таркиби юқори асосли кальций силикатларидан ташкил топган майда-йирик тош бўлаклари ;
- ПОРТЛАНДЦЕМЕНТ ИХТИРОЧИЛАРИ - лидслик тош терувчи Ж. Аспдин (1824 йил) ва рус ҳарбий муҳандиси Е. Челиев (1825 йил).
- ХОМ АШЁСИ - оҳактош ва гил ёки мергеллар, гипстош, актив (трепел, диатомит, трасс ва бошқалар) ва инерт (кварц қуми, доломит ва бошқалар) минерал қўшилмалар;
- МИНЕРАЛОГИК ТАРКИБИ - уч кальцийли силикат (алит), икки кальцийли силикат (белит), уч кальцийли алюминат, тўрт кальцийли алюмоферрит (целит), қумтупроқ ва икки молекула сувли гипс.

84-§. Портландцементнинг яратилиши.

XIX аср бошларида (1817-1825 йиллар) Москвада такомиллаштирилган гидравлик боғловчи олиш йўлида ишлаётган рус ҳарбий инженери Егор Челиев оҳак ва тупроқ аралашмасини 1200-1300°С ва ундан юқори ҳароратда қиздирилганда тошсимон пишган бўлаклар ҳосил қилиши, майдаланган ҳолда эса улар юқори гидравлик ва механик хоссаларга эга эканлигини аниқлади ва шу тариқа ҳозирги замон цементининг яратилишига асос солди. Бу цемент Россияда кўплаб ишлаб чиқарилиб, 1812 йилги жаҳон уруши харобаларини тиклаш учун ишлатилади. Худди шу вақтда лидслик тош терувчи Ж. Аспдин

ҳам шундай цементни яратди ва 1824 йили уни тайёрлаш усулига патент олди. Англиялик қурувчи олган боғловчи бўлакчалари Портленд шаҳридан қазиб олинган табиий тошларга ўхшашлиги сабабли портландцемент номи билан атала бошланди.

85-§. Таърифи.

Кальций карбонат ва гил аралашмасидан куйдириш йўли билан олинган, сув ёхуд бирор суюқлик билан қориштирилганида пластик ишлов берилишига қодир бўтқа ҳосил қиладиган, вақт ўтиши билан ҳаво ва сувда қотиб тошсимон жинсга айланадиган минерал кукуни портландцемент деб аталади. Унинг сув ҳамда тўлдирувчи инерт модда билан ҳосил қилган сунъий аралашмаси бетон, темир моддаси иштирок этган аралашмаси эса темир-бетон номи билан юритилади.

Хом-ашё аралашмасини куйдириш жараёнида қисман эриш натижасида ҳосил бўлган ва қотиб қолган майда ва йирик тош бўлаклари клинкер деб аталади. Клинкер ишлаб чиқаришнинг яримфабрикат маҳсулоти бўлиб, унга тишланиш муддатини ўзгартирувчи, актив гидравлик ва инерт минерал қўшилмалар қўшиш орқали портландцемент хоссаларини ўзгартиришга эришилади.

Клинкер туйилаётганида унга сульфат кислота ангидридига ҳисобланганида 3% гача гипс, 15% гача инерт - оҳактош, доломит, кварц қуми ва бошқалар ва актив - трепел, диатомит, трасс ва бошқа қўшилмалар қўшилади.

Юқоридагиларни инобатга оладиган бўлсак портландцемент клинкер, гидравлик ёки инерт қўшилма ҳамда гипс аралашмасидан ташкил топганлигининг гувоҳи бўлинади.

86-§. Портландцемент кимёвий таркиби.

Портландцемент ишлаб чиқаришда оҳактош ва тупроқ асосий хом-ашё ҳисобланади. Уларнинг портландцемент аралашмасидаги ўзаро миқдори (%):

CaO - 64-67,

SiO_2 - 21-25,

$A1_2O_3$ - 4-8

Fe_2O_3 - 2-4.

Хом-ашёда оз миқдорда MgO, SO_3, TiO_2, MnO_2 , P_2O_5, Na_2O ва K_2O лар

бўлиши мумкин.

CaO ва SiO_2 портландцемент клинкерининг икки асосий силикати - алит ва белитларнинг ҳосил бўлишини таъминлайди. Улар ўз навбатида цементнинг асосий қурилиш - техник хоссаларини таъминлаб беради. $A1_2O_3$ ва Fe_2O_3 куйдириш вақтида эритувчи оксидлар ролини бажариб, керакли миқдордаги эритманинг ҳосил бўлишига сабабчи бўлади.

87-§. Минералогик таркиби.

Юқорида портландцементнинг кимёвий таркибини белгилайдиган ва формулалари келтирилган тўрт оксид (CaO, SiO_2, $A1_2O_3$ ва Fe_2O_3) куйдириш ва пишиш жараёнларида турли минераллар ҳосил қилади. Шу минералларнинг миқдори тайёр маҳсулотнинг асосий хосса-хусусиятларини белгилайди.

Юқорида келтирилган кимёвий таркиб юқори ҳароратда қуйида формуласи келтирилган минералларни ҳосил бўлиши ва миқдорини таъминлайди:

$3CaO\ SiO_2$ (алит)	- 42-60 (37-60) %;
β-$2CaO\ SiO_2$ (белит)	- 15-35 (15-37)%;
$3CaO \cdot A1_2O_3$ (уч кальцийли алюминат)	- 5-14 (7-15)%;
$3CaO \cdot A1_2O_3 \cdot Fe_2O_3$ (тўрт кальцийли алюмоферрит)	- 10-16 (10-18)%.

Минераллар миқдори хом-ашё таркиби ва куйдириш шароитларига қараб бироз ўзгарувчан бўлади. Бундан ташқари ишлаб чиқаришнинг реал шароитлари да клинкерда бирикмаган ҳолдаги кальций оксиди бўлиши мумкин. Эркин CaO портландцемент хоссаларига салбий таъсир ўтказади ва маҳсулот ҳажмининг нотекис ўзгаришига сабабчи бўлади.

88-§. Турлари.

Портландцемент таркибига кирган минераллар миқдорига кўра қуйидагича турланади:

1. Алит портландцемент. Ундаги алит-$3CaO \cdot SiO_2$минерали миқдори 60% дан ошиқ, алит : белит ($3CaO \cdot SiO_2$: $2CaO \cdot SiO_2$) нисбати 4 дан катта;

2. Белит портландцемент. Цемент таркибидаги икки кальцийли силикат-белит миқдори 37% дан ортиқ бўлиб, алит : белит ($3CaO \cdot SiO_2$: $2CaO \cdot SiO_2$) нисбати 1 дан кам;

3. Алюминат портландцемент. Уч кальцийли алюминат- $3CaO \cdot A1_2O_3$

миқдори 15% дан ортиқ;

4. Алюмоферрит портландцемент. Целит миқдори 18%дан ортиқ бўлади.

89-§. Асосий оксидлар нисбати.

Портландцемент олиш учун қўлланиладиган хом-ашёлар қуйидаги модул ва тўйиниш коэффициентларини беришлари зарур.

Гидравлик модули $m = \% CaO / \% (SiO_2 + Al_2O_3 + Fe_2O_3) = 1,9\text{-}2,4$.

Силикат модули $n = \% SiO_2 / \% (Al_2O_3 + Fe_2O_3) = 1,7\text{-}3,5$.

Глинозём модули $p = \% Al_2O_3 / \% Fe_2O_3 = 1\text{-}3$.

$TK = CaO - 1,65\ Al_2O_3 - 0,35\ Fe_2O_3 / 2,8\ SiO_2 = 0,85\text{-}0,91$.

Тўйиниш коэффициенти - ТК цемент клинкери таркибидаги алит ва белит орасидаги нисбатни белгилайди.Бу нисбат қанчалик катта бўлса, алитнинг улуши шунчалик катта бўлади.

Силикат - кремнезём модули клинкер таркибидаги силикатлар ва алюминат-алюмоферрит йиғиндиси нисбатини характерлайди. Силикат модулининг юқори бўлиши клинкердаги алит ва белит минераллари йиғиндисининг кўплигидан далолат беради.

Силикат модули n юқори бўлган шихтанинг куйиши қийин ўтади, маҳсулот секин тишлашади ва қотади. Лекин вақт ўтган сари мустаҳкамлиги ортиб боради ва узоқ вақтдан сўнг катта мустаҳкамликка эга бўлади.Уларнинг минераллашган сувларга нисбатан турғунлиги ҳам катта бўлади. Силикат модули қиймати паст бўлса хом ашё аралашмасининг енгил суюқланиши туфайли пишган бўлакчалар бир-бирига ва печнинг футеровка деворларига ёпишиб қолади.

Глинозём-алюминат модули клинкердаги алюминат ва алюмоферрит фазалари орасидаги муносабатни кўрсатади. Модулнинг қиймати қанчалик юқори бўлса, уч кальцийли алюминат миқдори шунчалик кўп бўлади.

Модул p нинг катта бўлиши клинкернинг пишишига салбий таъсир қилади, суюқ фаза ёпишқоклигини юқорилиги туфайли алит минералининг ҳосил бўлиш жараёни секинлик билан боради. Бундай глинозём модулига эга бўлган цемент тез тишлашади ва қотади. Уларнинг мустаҳкамлиги тез кўтарилади, аммо вақт ўтиши билан бу кўрсатгич камроқ миқдорга ортади. Коррозияга чидамлилиги ҳам пастроқ бўлади. Модул p қийматининг кичик бўлиши хом-ашё шихтасида темир оксидларининг кўплигини тасдиқлайди. Натижа шихтанинг енгил эриши ва унинг печ футеровкасига ёпишиши мумкинлиги қайд этилади. Цемент асосидаги буюмлар секин тишлашади ва

қотади, мустаҳкамлиги эса вақтга боғлиқ ҳолда секин-аста ўсиб боради.

90-§. Портландцемент клинкерининг рациональ таркиби.

Клинкернинг рациональ таркибини белгилашда кўп факторлар ҳисобга олинади:

1. Хом-ашё материаллари таркиби;
2. Хом-ашё аралашмаси таркиби;
3. Ёқилғи тури;
4. Печ агрегатлари тузилиши;
5. Куйдириш тизими.

Куйдириш жараёнида керакли миқдордаги суюқ фазани ҳосил қилиш учун уч кальцийли алюминат ва тўрт кальцийли алюмоферрит йиғиндиси 18-22% ни ташкил этиши зарур. Шу вақтда уч кальцийли алюминат миқдори 5-8% атрофида бўлгани маъқул.

Алит ва белит минералларининг умумий миқдори 75-78% бўлса, у ҳолда уч кальцийли силикат миқдори 52-62% ва икки кальцийли силикат миқдори эса 14-24% ни ташкил этади.

Клинкер таркибида асосий тўрт минералдан ташқари озгина миқдорда бўлса ҳам бошқа бирикма (кальций оксиди ва бошқа) лар мавжуд, шунинг учун асосий минераллар йиғиндиси 100% дан кам, кўпинча у 96-98% га тўғри келади.

91-§. Портландцемент хом-ашёси.

Портландцемент шихтаси таркибига кўпинча карбонатли (оҳактош, бўр, оҳакли туф, оҳактош - чиғаноқтош, юқори асосли мергель ва бошқа) ва гилли (гиллар, гилли сланецлар, лёсс ва бошқа) компонентлар 75-80% ва 25-20% қилиб киритилади. Булардан ташқари шихта таркибига тўғриловчи қўшилмалар 5% гача киритилади. Бундай қўшилмаларга киради:

1. Темирли бирикмалар - шам қолдиғи, колошник (домна печининг юқори қисмида руда, флюс ва ёқилғи солинадиган жой) чанги ва бошқалар;
2. Глиназёмли бирикмалар - боксит ва бошқалар;
3. Қумтупроғи кўп бирикмалар - кварц қуми, қумга бой тоғ жинслари ва бошқалар.

Юқорида номлари кўрсатилган жинслар бир - бирларидан солиштирма

оғирлиги, қаттиқлиги, намлиги ва таркибининг бир хиллиги билан фарқланади.

Куйдириш жараёнини яхшилаш учун баъзи вақтларда хом-ашё таркибига 1-3% миқдорида минерализаторлар киритилиши мумкин. Минерализаторлар сифатида эрувчан шпат, гипс, фторогипс, фосфогипс, натрий ва магний кремнефторидлари, кальций хлорит ва бошқа моддалар ишлатилади.

Оҳактош чўкинди жинс бўлиб, унда кальций карбонати икки кўринишда учрайди:

1. Кальцит - гексагонал шаклида. Унинг қаттиқлиги 3 га тенг, табиатда кенг тарқалган;

2. Арагонит - ромбик шаклида. Унинг қаттиқлиги 3,5 - 4, табиатда камроқ учрайди.

Оҳактош, мармар ва бўр кальцитдир. Зич оҳактошнинг ҳажмий оғирлиги 2200 - 2600 кг/м^3 ва мустаҳкамлиги 8 - 200 МПа. Мармар оҳактошни қайта кристалланишидан ҳосил бўлган зич жинс бўлиб, ҳажмий оғирлиги 2650 - 2900 кг/м^3 ва мустаҳкамлиги 50 - 200 МПа. Бўр эса юмшоқ ва пўк бўлиб, майда кристаллардан ташкил топган. Уларнинг ўлчами 0,1 мкм га тенг келади.

Оҳактош таркибида кўпгина қўшилмалар, шу жумладан гилтупроқ мавжуд. Агар гилли минераллар миқдори 30% гача бўлса, жинс гилли оҳактош деб аталади. Гиллар миқдори 30% дан ошиқ бўлган тақдирда жинс мергел номини олади.

Гиллар сувда салга ивиб кетадиган майда дисперс тоғ жинсларидан иборат. Уларнинг таркиби сувли алюмосиликатлардан иборат. Кўпинча уларнинг таркибига кварц қуми ва карбонат тузлари қўшилма ҳолида киради.

Осон эрийдитан гилларнинг кимёвий таркибига асосан кремний оксиди (60-80%), алюминий оксиди (5-20%) ва темир оксиди (3-15%) киради.

Мергел гилсимон модда билан оҳактош заррачаларининг табиий аралашмасидан ташкил топган чўкинди тоғ жинси. Мергел таркибидаги гил миқдори 30-50% ни ташкил этади. Таркибига 65% оҳактош ва 25% гил кирган мергел ўта фойдали хом-ашё ҳисобланади.

Трепел - кичик ҳажмий оғирликга эга бўлган ғовак чўкинди жинси бўлиб, сувли кремнезём, халцедон ва опал минералларинцнг ўта майда заррачаларидан ташкил топган.

Диатомит - микроорганизмлар қобиғидан ташкил топган кремнезёмга бой жинс.

Опока - қумга бой тоғ жинси.

92-§. Портландцемент ишлаб чиқариш.

Ҳозирги кунда портландцемент порошогини тайёрлаш учун бир қисм тупроқ ва уч қисм оҳактошдан иборат сунъий аралашма ишлатилади. Бундай аралашма табиатда тайёр ҳолда ҳам учрайди ва у оҳакли мергел номи билан аталади.

Хозирги кунда портландцемент тайёрлашнинг икки усули маълум:

1-хўл усул;

2-қуруқ усул.

Иккала усулнинг ҳам афзалликлари, ҳам камчиликлари мавжуд. Ҳозирги кунда дунёда хўл усул кўпроқ қўлланилади ва 70% маҳсулот шу усулда ишлаб чиқарилади. Россияда мавжуд бўлган 59 корхонадан 39 таси хўл усулда ва 2 таси хўл - қуруқ усулида маҳсулот етказиб беради.

Ўзбекистонда ҳам цемент турлари, жумладан портландцемент тайёрлашда икки усул - суюқ ва қуруқ усуллардан фойдаланилади. «Охангаронцемент», «Бекободцемент» ва «Қувасойцемент» корхоналарида портландцемент хўл усулида ва «Қизилқумцемент» корхонасида эса қуруқ усулда олинади.

Лекин 2-чи қуруқ усули прогрессив усул ҳисобланади. Бу усул билан портландцемент ишлаб чиқарилганда анчагина ёқилғи тежалади. Жумладан, қуруқ усул қўлланилганида клинкер олишга бўлган иссиқлик сарфи - 3,4 - 4,2 кДж/кг бўлса, хўл усулида бу рақам - 5.8 - 6,7 кДж/кг га тенг. Печ газларининг ҳажми қуруқ усул қўлланилганида хўл усулига нисбатан 35 - 40% кам бўлади. Қуруқ усулида печдан суткасига 6000 - 10000 т клинкер олиш имконияти бор.

Суюқ усулда масса тайёрланганда у шлам номини олади, қуруқ усулда эса - хом-ашё уни номини олади.

Хом-ашё сифатида махаллий оҳактош ва махаллий гил ишлатилади.

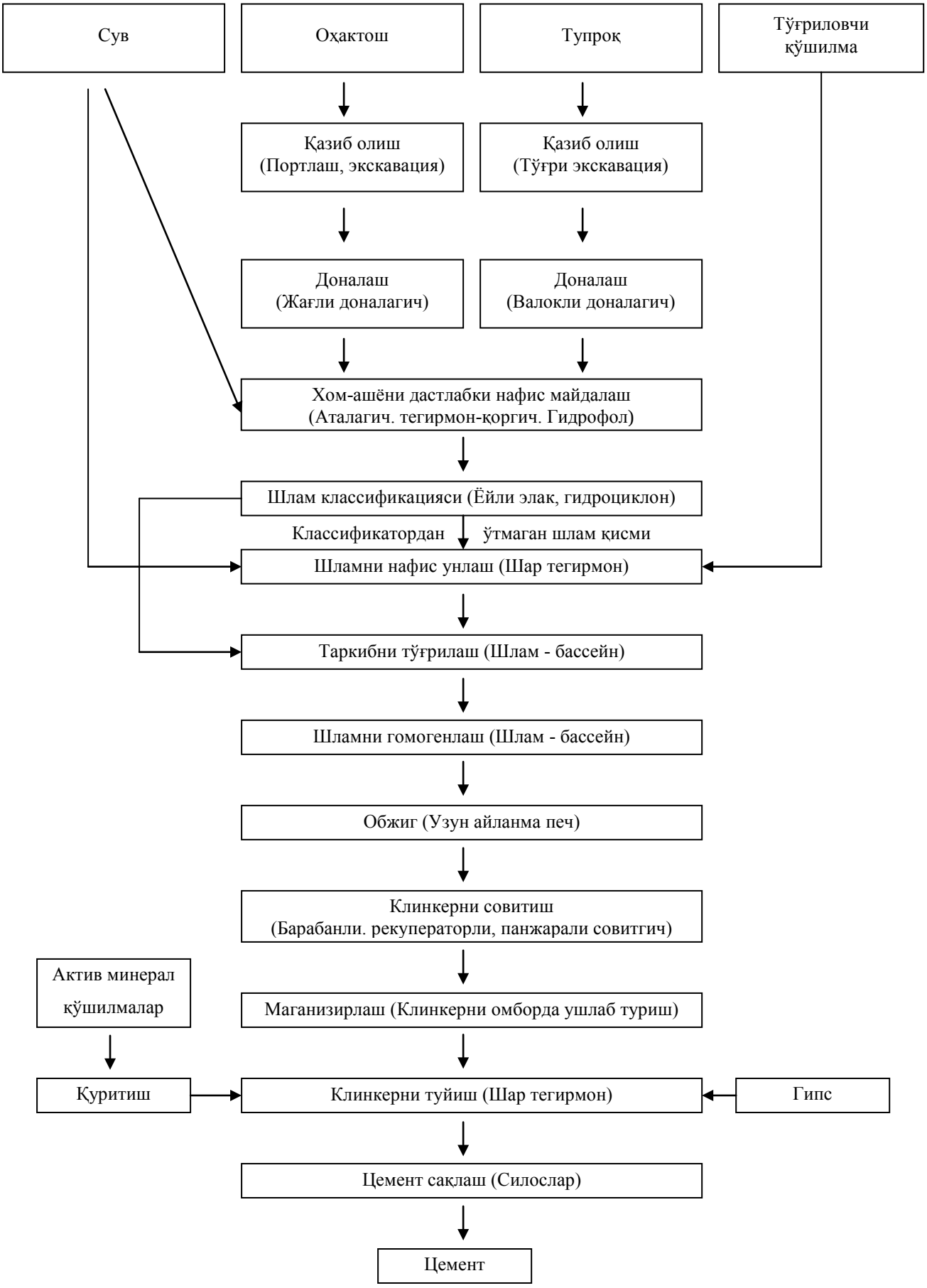
Асосий технологик жараёнлар қуйидагича:

1. Хом-ашёлар - оҳактош ва гилларга ишлов бериш;
2. Шлам ёки хом-ашё унини тайёрлаш;
3. Шлам ёки хом-ашё унини куйдириш ва клинкер олиш;
4. Куйдирилган маҳсулотни совитиш;
5. Клинкерга қўшилмалар қўшиб туйиш;
6. Саралаш ва силосларга узатиш.

Қуйида турли усулларда портландцемент ишлаб чиқариш технологик

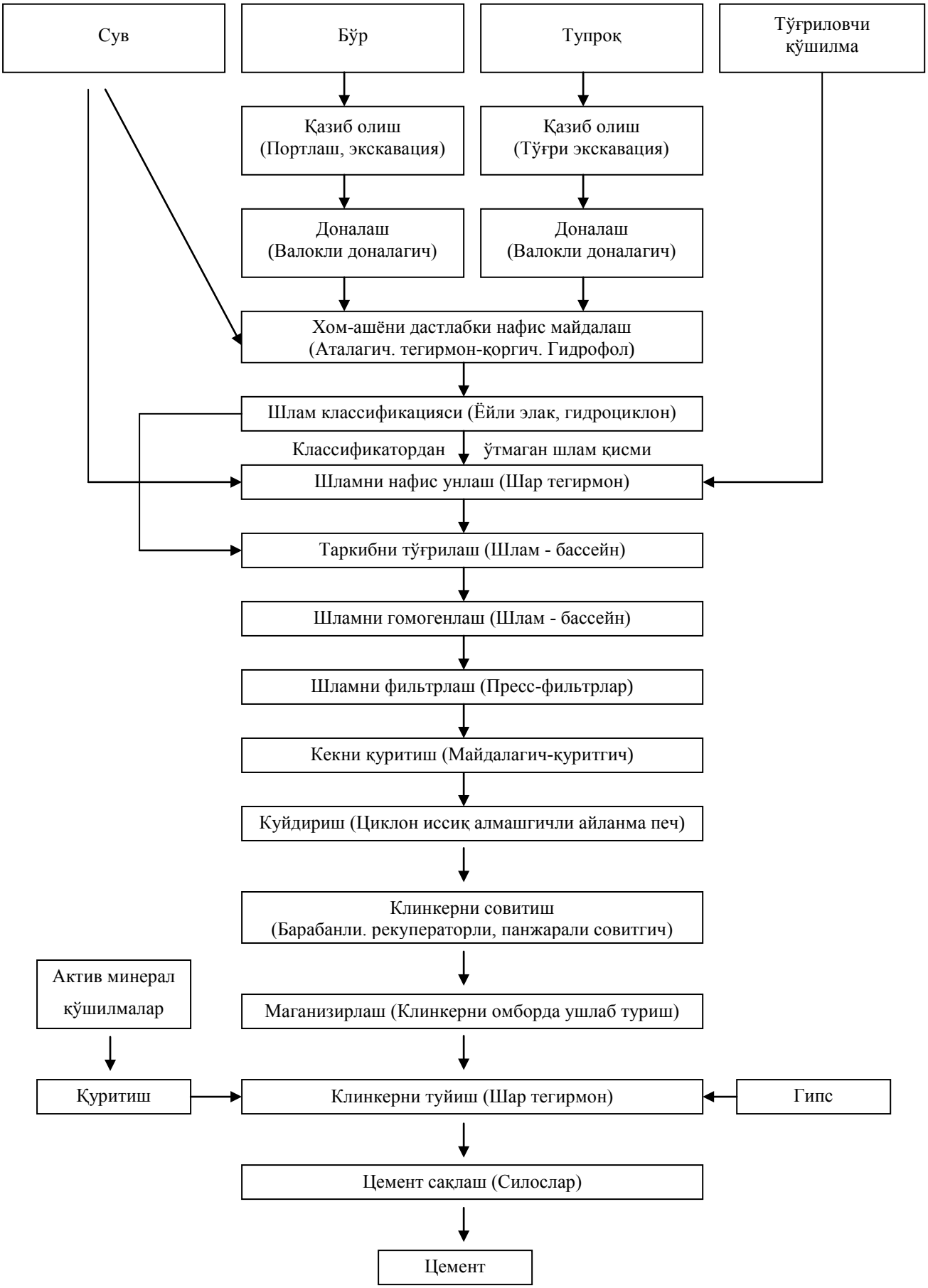
тизимлари берилган.

Портландцементни «хўл» усулида ишлаб чиқариш технологик тизими.

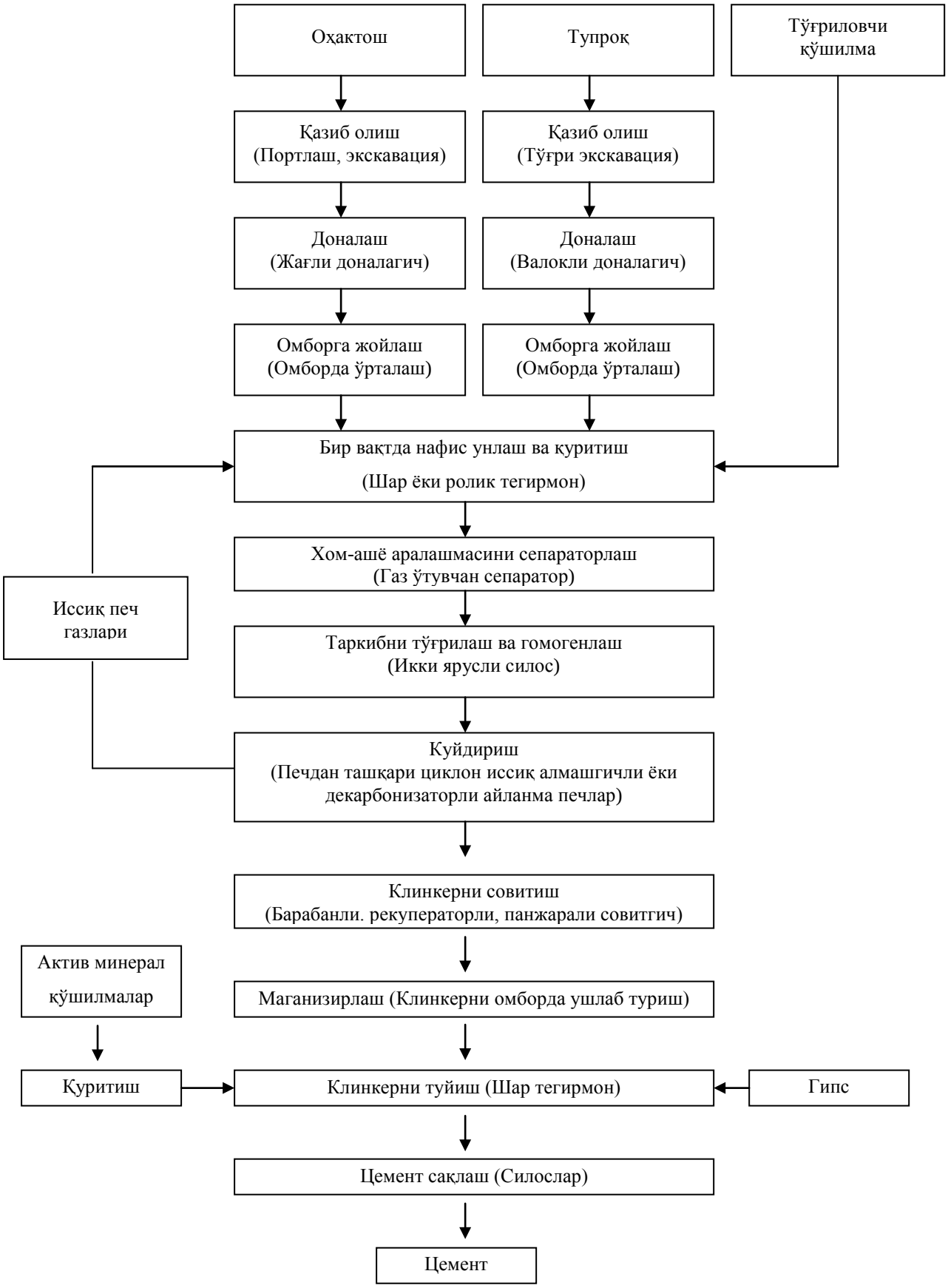


Дарсликни бошига ўтиш

Портландцементни комбинировка усулида ишлаб чиқариш тизими.



Портландцементни «қуруқ» усулида ишлаб чиқариш технологик тизими.



Портландцемент аралашмаси ҳўл усулда тайёрланганда қўлланадиган оҳактош ва тупроқ олдиндан махсус машиналарда сув ёрдамида майдаланади ва яхшилаб аралаштирилади. Ҳосил бўлган қаймоқсимон суюқликнинг намлиги

тахминан 32 - 45% бўлади. Агар цементни қуруқ усулда ишлаб чиқариш мўлжалланаётган бўлса, у ҳолда "хом-ашё уни" аввал компонентларни қуритиш, сўнгра майдалаш ва аралаштириш орқали амалга оширилади. Сўнгра аралашма цемент корхоналарининг юраги ҳисобланмиш печларга юборилади.

Цемент кўпинча горизонтал айланувчан печларда куйдирилади. Юқори ҳароратга мўлжалланган печнинг диаметри 5 м, узунлиги 185-190 м ни ташкил қилувчи, ичи ўтга чидамли материаллар билан қоплангаи цилиндрдан ташкил топган бўлиб, оғирлиги 3,5 минг т атрофида. У горизонтга 2-3 градус қия килиб қўйилган, шу сабабли қоришма ўз оғирлиги таъсирида олов томон ҳаракат қилади, ҳарорати ошиб, танасида қуйидаги кимёвий процесслар содир бўлади:

1. 100° да массадаги механик ва гидроскопик сув буғланади;

2. 400-600° чамасида органик чиқиндилар ёнади ва тупроқ парчаланади, натижада унинг таркибидан кимёвий боғланган сув учиб кетади;

3. 900° атрофида карбонат ангидрид гази оҳактош таркибидан чиқа бошлайди;

4. 1200-1450° да кальций оксиди кремнезём, корунд, темир (III) оксиди билан реакцияга киришиб, клинкернинг янги минераллари - алит (уч кальцийли силикат), белит (икки кальцийли силикат), целит (тўрт кальцийли алюмоферрит) ва уч кальцийли алюминатни ҳосил қилади.

Клинкер олишда горизонтал печлар ўрнига шахта типидаги печлардан, эритиш усули билан ишловчи агрегат-конвертор ва ёйли электр печлардан, қайнаётган қатлам усулининг вертикал трубкаларидан, бир вақтда куйдириш ва майдалаш усулининг тез оқимли тегирмонларидан ҳам фойдаланиш мумкин.

Портландцемент ишлаб чиқариш усулларидаги асосий фарқлар хом-ашё тайёрлаш тизимига таалуқли (26- ва 27-жадваллар). Хом-ашёни тўғри танлаш, унга тегишли ишлов бериш ва ишлов беришлар навбатини аниқлаш технологиянинг энг муҳим омиллари ҳисобланади.

Маълумки, ҳар бир ишлаб чиқариш корхонасида ишлаб чиқариш жараёнини тўхтовсиз амалга ошириш учун хом-ашё запаси мавжуд бўлиши керак. Ташқаридан келтириладиган компонент (тўғриловчи қўшилма) лар 20-30 кунга, ўз хом-ашёлари 2-3 суткага етадиган қилиб сақланади.

26-жадвал

Портландцемент ишлаб чиқаришда қўлланиладиган хом-ашё аралашмаси

Дарсликни бошига ўтиш

тайёрлаш технологик тизими вариантлари

Хом-ашё компонентлари		
$К_{карбонат}$ + $К_{гил}$	$К_{карбонат}$ + $Ю_{гил}$	$Ю_{карбонат}$ + $Ю_{гил}$
Ишлаб чиқариш усули		
Қуруқ	Қуруқ ёки хўл	Хўл
1 .Хом-ашёни қуритиш барабанларида қуритиш; 2. Қуритишни доналаш билан биргаликда олиб бориш; 3. Қуритишни тегирмонда нафис майдалаш билан биргаликда олиб бориш.	1 .Қуруқ усулда $К_{карбонат}$ + $К_{гил}$ системасига оид тизим амалга оширилади; 2. Хўл усулида- сувли муҳитда хом-ашёни тегирмонларда унлаш.	1 .Бўр ва гилни сувда бўктириш; 2. Тегирмонда сувли муҳитда туйишни охирига етказиш.

*Қ - қаттиқ компонент; Ю - юмшоқ компонент.

Ишлаб чиқариришнинг хўл усули қуйидаги ҳолларда ишлатилади:

1. Хом-ашё сифатида ишлатилаётган гиллар юмшоқ, ёпишқоқлик ва 20-30% ли сув таъсирида майда-майда заррачаларга бўлиниб кетишга мойил. Бундай гиллар аталагич ва тегирмон- қорғичларда сувли муҳитда енгил ва тез диспергацияга учрайди. Натижада майдалашга сарф бўлувчи электр энергияси тежалади ;

2. Тупроқнинг табиий намлиги 12-15% ва ундан ҳам юқори. Агар қуруқ усул қўлланилса, у ҳолда гилни дастлабки қуритишга кетган ҳаражатлар кўп бўлур эди.

27-жадвал

Хом-ашё аралашмаси тайёрлаш стадияларидаги фарқлар ҳақида

Хўл усул	Комбинировка усули	Қуруқ усул
		1. Хош ашё таркибини дастлабки бир хиллаш- тириш
1. Юмшоқ компонент- ларни 1-чи стадияда сувда бўктириш; 2. Икки стадияли нафис майдалаш	1. Юмшоқ компонент- ларни 1-чи стадияда сувда бўктириш; 2. Икки стадияли нафис майдалаш	
		1 .Хом-ашёни қуритиш ва майдаланишини бирга олиб бориш
	3.Шламни фильтрлаш.	

Қуруқ усулни қуйидаги ҳолларда ишлатиш маъқул:

1. Қаттиқ компонентлар - оҳактош, гилли мергел намлиги кам ва уларни майдалаш фақат тегирмонларда амалга оширилганида;

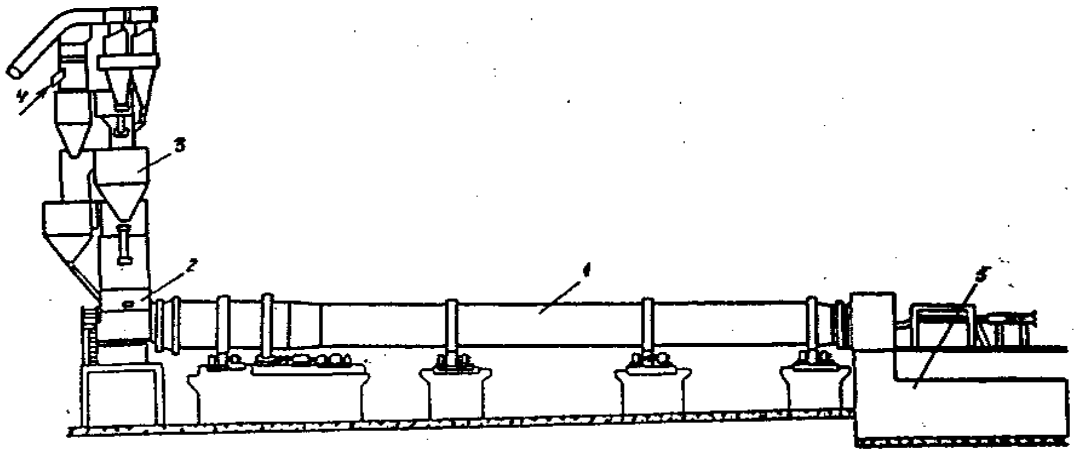
2. Ёқилғи камчил ва таннархи юқори.

Портландцемент ишлаб чиқаришнинг охирги этаплари - клинкерни совитиш, цемент туйиш ва сақлаш барча тизимлар учун бир хил бўлади.

Портландцементни хўл усулда олишда хом-ашё таркибига кўмир қўшиш цемент сифатини оширишга олиб келади. Кўмир омбордан таъминлагичли бункерга узатилади, ундан жағли майдалагичга, таъминловчи бункерга, шарли тегирмонга, таъминлагичга ва ниҳоят айланма печга узатилади ва куйдирилади.

93-§. Хом-ашё аралашмасини куйдириш ва туйиш.

Портландцемент олиш учун хом-ашё аралашмаси айланма ёки шахтали печларда куйдирилади. Айланма печ узунлиги 50-200 м, диаметри 2-6 м. Суткасига 1300 ва 1800т клинкер берадиган печларнинг ўлчамлари 4,5 х 170 м ва 5 х 185 м. Печлар токка қарама-қарши принципида ишлайди. Печни материал билан тўлдириш 7-15 % ташкил этади. Печни юритишга 20-90 от кучилик қувват талаб қилинади. Печ горизонтга нисбатан 2-5° оғган бўлади. Печ барабани минутига 0,5-1,3 марта айланади. Печнинг клинкер камераси совитгач билан уланган бўлади. Совитгич клинкер ҳароратини 900°С дан 100-200°С гача камайтириб беради. 1кг клинкер олиш учун кетган ҳарорат 1600-1700 ккал.



72-расм. Қуруқ усулда суткасига 3000 т портландцемент берадиган СМЦ-73 айланма печнинг кўриниши: 1-ўлчами 6,4 /7 х 95 м ли айланма печ; 2-хом-ашёни қабул қилиб олувчи печ мосламаси; 3-СМЦ-75 циклонли иссиқлик алмашувчи қурилма; 4-хом-ашёни узатиш қурилмаси; 5-СМЦ-83 "Волга-150 С" колосникли совитгич.

Портландцементни қуруқ усулда ишлаб чиқаришга асосланган ва узунлиги 95 м ни ташкил қилган шундай печлардан бири 72-расмда келтирилган.

Шахтали печлар ўлчами 2,5 х 10 м ва 2,55 х 11 м атрофида бўлади. Печни материал билан тўлдириш 100 %. Шунинг учун уларнинг унумдорлиги айланма печларга нисбатан 7,4 марта катта. 1 кг клинкер олиш учун кетган

иссиқлик 1150 ккал ни ташкил этади. Бу рақам айланма печдаги ҳаражатга нисбатан анча кам.

Шахтали печлар камчилиги - ишлаб чиқариш ҳажми кичикроқ, ёқилғини бутунлайин ёндириш қийин, гоҳ-гоҳда клинкер етарли даражада куйдириб улгурилмайди. Шахтали печларда куйдиришнинг айрим босқичлари бир-биридан кескин ажралиб ҳам турмайди. Шунинг учун шахтали печ портландцементнинг пастроқ маркаларини олиш учун қулай.

Портландцементни куйдириш чоғида унинг таркибига кирган моддалар ўртасида реакциялар кетади. Қуйида хўл усул технологияси асосида тайёрланган хом-ашёда рўй берувчи жараёнлар келтирилади:

1- Айланма печнинг қуритиш ости зонаси. Ҳарорат 100-175°С гача ўзгаради. Намлиги 32-45 % ни ташкил этган аралашмадаги сув H_2O нинг парланиши ва аралашмани қуриши. Сувнинг парланишига сарф бўлган иссиқлик умумий куйдириш иссиқлигининг 35-40% ни ташкил этади;

2- Печнинг қуритиш зонаси. Ҳарорат 100-150° дан 450-600° С гача ўзгаради. Бу пайтда тупроқ минераллари дегидратацияга учрайди ва органик қўшилмалар парчаланади:

$A1_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O = A1_2O_3 \cdot 2SiO_2 + 2H_2O$ (-218 ккал).

Бу жараёнда умумий энергия ҳаражатининг 1% гина сарфланади.

3- Печнинг кальцинирования зонаси. Ҳарорат 700-1100°С атрофида. Оҳактош диссоциацияга учрайди:

$CaCO_3 = CaO + CO_2$ (- 425 ккал).

Бу жараёнда иссиқликнинг 28-32% ти сарф бўлади.

4. Экзотермик реакциялар зонаси. Ҳарорат 900-1300°С . Бу вақтда C_2S, C_3A ва C_4AF ҳосил бўлади:

$CaO + A1_2O_3 \longrightarrow CaO \cdot A1_2O_3$

$CaO \cdot A1_2O_3 + 2CaO \longrightarrow 3CaO \cdot A1_2O_3$

$2CaO + SiO_2 \longrightarrow 2CaO\ SiO_2$

$2CaO + Fe_2O_3 \longrightarrow 2CaO\ Fe_2O_3$

$2CaO \cdot Fe_2O_3 + 2CaO \cdot Al_2O_3 \longrightarrow 4CaO \cdot Al_2O_3 \cdot Fe_2O_3$

5. Печнинг пишиш зонаси. Ҳарорат 1300-1450°С атрофида. Алит минералининг ҳосил бўлиши

$2CaO \cdot SiO_2 + CaO \longrightarrow 3CaO \cdot SiO_2$

6. Клинкерни совитиш. Ҳарорат 1100-100°С оралиғида ўзгаради. Тез совитиш $3CaO \cdot SiO_2$ ни парчаламайди, $2CaO \cdot SiO_2$ ни β-формасини сақлайди.

Қизиган олов билан нафас олаётган ва клинкер номини олган моддани 1100 градусдан совитиш махсус совитгичлар ёрдамида бажарилади.

Аммо клинкер ҳали цемент эмас. Шунинг учун клинкер махсус тегирмонларда чўян шарлар ёрдамида майда (размери 0,08 мм дан кичик) порошокка айлантирилади. Майдалаш вақтида клинкер таркибига 3 % гипс ва 15 % гача гидравлик қўшимчалар (диаомит, трепел, опок) қўшилади. Улар цемент миқдорини оширади ва сифатини яхшилайди. Натижада жуда майда ва юмшоқ, кул рангли цемент порошоги олинади. Тайёр маҳсулот темир-бетон ёки металлдан ясалган цилиндр формали цемент силосларда сақланади. Силосларнинг бўйи 30 м, диаметри 12 м атрофида бўлиб, ҳажми 1000 т га боради.

Цемент пневмотранспорт ва махсус қоплаш машиналари ёрдамида 50 кг ли қоғоз қопларга жойланиб, истеъмолчиларга жўнатилади.

94-§. Портландцементнинг қотиши ва коррозияси.

Акад. Байков таълимотига кўра цементнинг қотиши 3 периодда- эритиш, коллоидларга ажралиш ва жипслашиш периодлари орқали амалга ошади.

Портландцементнинг қотиши вақтида қуйидаги реакциялар рўй беради:

$3CaO\cdot SiO_2 + nH_2O = 2CaO\cdot SiO_2\cdot (n-1)\cdot H_2O + Ca(OH)_2$.

$2CaO\cdot SiO_2 + nH_2O = 2CaO\cdot SiO_2\cdot n\cdot H_2O$

$3CaO\cdot A1_2O_3 + nH_2O = 3CaO\cdot A1_2O_3\cdot n\cdot H_2O$

$4CaO\cdot A1_2O_3\cdot Fe_2O_3 + nH_2O = 3CaO\cdot Al_2O_3\cdot (n-m)\cdot H_2O + CaO\cdot Fe_2O_3\cdot m\cdot H_2O$

Гипс иштирокида:

$3CaO\cdot Al_2O_3 + 3CaSO_4 + 31H_2O = 3CaO\cdot A1_2O_3\cdot 3CaSO_4\cdot 31H_2O$

Сув бирикиши билан ҳосил бўлган маҳсулотлар - $2CaO\cdot SiO_2\cdot (n-1)\cdot H_2O$; $2CaO\cdot SiO_2\cdot n\cdot H_2O$; $3CaO\cdot A1_2O_3\cdot n\cdot H_2O$; $3CaO\cdot Al_2O_3\cdot (n-m)\cdot H_2O$; $CaO\cdot Fe_2O_3\cdot m\cdot H_2O$ ва $3CaO\cdot A1_2O_3\cdot 3CaSO_4\cdot 31H_2O$ қотиш жараёнида портландцементнинг муҳим хосса-хусусиятларини таъминлайди. Улар сувда эримайди ва шу туфайли маҳсулотнинг гидравлик боғловчилик хусусиятини беради.

Портландцемент коррозияси деб цементдан ясалган буюмларнинг сув ва минераллашган маҳсулотлар-сув, туз эритмаси, кислота ва органик бирикмалар таъсирида емирилиб ўз шаклини қисман ёки бутунлайин йўқотишига айтилади.

Асосий масалалардан бири юқоридаги реакция $3CaO \cdot SiO_2 + nH_2O = 2CaO \cdot SiO_2 \cdot (n-1) \cdot H_2O + Ca(OH)_2$ пайтида ҳосил бўлган сувда эрувчан $Ca(OH)_2$ ни аморф кремнезёмнинг трепел, опока каби формалари ёрдамида эримайдиган гидрат формасига ўтказишдан иборат:

$$xCa(OH)_2 + SiO_2 + (n-x)H_2O = xCaO \cdot SiO_2 \cdot n \cdot H_2O.$$

Худди шунингдек сувда SO_4 анионлари бўлса, у ҳолда реакция $3CaO \cdot A1_2O_3$ билан кетади, натижада $3CaO \cdot A1_2O_3 \cdot 3CaSO_4 \cdot 31H_2O$ ҳосил бўлади ва коррозия жараёни тўхтайди.

Агар сувда магний ионлари бўлса, у ҳолда қуйидаги жараён амалга ошади ва аморф мустаҳкам бўлмаган $Mg(OH)_2$ ҳосил бўлади.

$$Mg^{2+} + 2OH- = Mg(OH)_2$$

Шундай қилиб, портландцемент олишда қўшиладиган гидравлик қўшилма $Ca(OH)_2$, $Mg(OH)_2$ ва бошқа сувда эрувчан моддаларни сувда эримайдиган ва мустаҳкамликни барқарорлаштирадиган гидрат формаларга ўтказишни таъминлайди.

95-§. Портландцемент хоссалари ва ишлатилиши.

Портландцементнинг сифатини маркаси белгилайди. Марка у ва стандарт қум иштирокида 1:3 миқдорда ясалган кубнинг 28 сутка қотганлигидан кейинги сиқилишга бўлган чидамлиликни англатади. Саноат корхоналари асосан 400-500 маркали маҳсулот чиқаради. Оз миқдорда махсус объектларда ишлатиш учун 700-800 маркали цементлар ҳам ишлаб чиқарилади.

Портландцементнинг қотиши 45 минутдан олдин бошланмаслиги ва 12 соатдан кеч бўлмаган муддатда тугаши керак.

Портландцементнинг ҳажмий оғирлиги табиий ҳолатда 900-1100 г/л ва зичлаштирилган ҳолатда 1400-1700 г/л га тенг.

Портландцемент кукуни 008 рақамли элак (элак тешиклари ўлчами 0,08 мм) дан камида 85% ўтиши даркор.

Портландцемент ҳавода қотаётганда бироз тораяди ва сувда қотаётганда эса бироз шишади.

Умуман олганда цемент порошогининг сифати унинг таркибига кирган асосий минералларнинг миқдори, заррачаларнинг формаси ва размерига боғлиқ. Шу факторлар мажмуаси боғловчи ёки тўқиманинг клейлаш қобилияти,

эритма ёки бетоннинг қотиш ва мустаҳкамликка эришиш тезлиги, татбиқ этиш объекти каби хусусиятларни белгилайди.

Таркиби оҳак, гипс ва магнезиал тўқима моддасига тўғри келувчи масса аксариятда ҳавода қотади. Алит, белит, целит ва алюминатдан ташкил топган порошок эса ҳавода ҳам, сувда ҳам қота беради. Шунинг учун у ер усти ва гидротехника иншоотлар қурилишида кенг ишлатилади.

Цемент таркибда алит номли уч кальцийли силикат минерали миқдорининг кўп бўлиши тез қотадиган мустаҳкам бетоннинг ҳосил бўлишига сабаб бўлади. Бундай цемент паст ҳароратда ҳам яхши қота олади, шунинг учун алитли портландцементларни қишда ишлатиш мақсадга мувофиқ. Икки кальцийли силикат-белит минералининг кўп бўлиши эса гидротехника қурилишининг сув ва кислоталарга чидамлилигини, вақт ўтган сари мустаҳкамликнинг секин ошишини таъминлайди. Уч кальцийли алюминат минерал цементнинг қотишини тезлатади ва ҳажмнинг сақланиш ёки ошишини таъминлайди. Сульфат тузларига чидамлилик алюминат, ранг эса целит минералининг миқдорига боғлиқ. Бу икки минерал миқдорининг кўп бўлиши цементнинг сульфат эритмаларига чидамсиз ва рангининг қорайишига асосий сабабчидир. Шунинг учун сульфат агрессиясига алоқадор гидротехник қурилмаларда таркибида кам алюминатли портландцементлар қўлланилади. Кенгаювчан цемент таркиби беш кальцийли уч алюминат, кальций алюминат ва кальцийдиалюминат минералларидан ташкил топган глинозёмли цемент асосида олинади, Бу цемент тез қотиб портландцементнинг 7 кунлик мустаҳкамлигига 12 соат ичида эришади. Цементнинг пишиқлиги заррачаларининг ўлчовига ҳам боғлиқ. Заррачалар қанчалик майда бўлса, уларнинг ёпишиш, тўқима ҳосил қилиш қобилияти шунчалик кучли бўлади. Шлакопортландцементнинг активлиги уларни вибротегирмонларда майдалаш орқали оширилади. Бунда бир неча миллион дона цемент заррачаси 1 $см^3$, уларнинг юзаси эса минглаб $см^2$ ни ташкил этади. Бу эса порошок билан суюқлик ўртасидаги физик-кимё ва полимеризация процессларини жуда тезланиб юборади.

1-фаолият: мавзуга оид таянч сўз ва иборалар.

Дарсликни бошига ўтиш

• **Портландцемент** - сув ёхуд бирор суюқлик билан қориштирилганда пластик ишлов бериладиган бўтқа ҳосил қилувчи ва вақт ўтиши билан қотиб тошсимон жинсга айланувчи минерал порошоги.

• **Портландцемент хом-ашёси** - ишлаб чиқаришда қўлланиладиган оҳактош ва тупроқ аралашмаси. Уларнинг ўзаро миқдори CaO 64-67, SiO_2 21-25, Al_2O_3 4-8 ва Fe_2O_3 2-4% ни бериши зарур.

• **Гидравлик модул** – m = % CaO / % (SiO_2 + $A1_2O_3$ + Fe_2O_3) = 1,9-2,4 ни кўрсатувчи муҳим кўрсатгич.

• **Силикат модули** – n = % SiO_2 / % ($A1_2O_3$ + Fe_2O_3) = 1,7-3,5 га тенг бўлган кўрсатгич.

• **Глинозём модули** – p = % $A1_2O_3$ / % Fe_2O_3 = 1-3 га тенг бўлган кўрсатгич.

• **Тўйиниш коэффициенти**- КН = CaO - 1,65 $A1_2O_3$ - 0,35 Fe_2O_3 / 2,8 SiO_2 = 0,85-0,91 га эга бўлган ва клинкердаги алит ва белит миқдорини белгиловчи кўрсатгич.

• **Портландцемент клинкери** - портландцемент хом-ашёсини юқори ҳароратда куйдириш йўли билан олинган ва алит, белит, уч кальцийли алюминат ва тўрт кальцийли алюмоферритдан ташкил топган ярим фабрикат маҳсулот.

• **Портландцемент ишлаб чиқариш** - хўл ва қуруқ усулларга асосланган майдалаш, унлаш, куйдириш каби кўп сонли жараёнлар йиғиндиси.

• **Портландцементни куйдириш жараёни** - айланма ва шахтали печларда юқори ҳароратда олиб бориладиган ва алит, белит, уч кальцийли алюминат ва тўрт кальцийли алюмоферрит ҳосил бўлиши билан тугайдиган жараён.

• **Портландцементни қотиши** - 3 периодда - эритиш, коллоидларга ажратиш ва жипслашиш периодлари орқали гидратацияни амалга ошириладиган жараён.

• **Портландцемент коррозияси** - цементдан ясалган буюмларнинг сув ва минераллашган маҳсулотлар - сув, туз эритмаси, кислота ва органик бирикмалар таъсирида емирилиб ўз шаклини қисман ёки бутунлайин йўқотиши.

2-фаолият: назорат учун саволлар.

• Портландцемент қачон ва ким тарафидан яратилган?

• Портландцементга таъриф беринг.

• Портландцемент олиш учун қандай хом ашёлар ишлатилади? Хом ашё таркибидаги оҳактош ва гилнинг роли қандай?

• Гидравлик модул деб қандай кўрсатгич тушунилади?

• Силикат модули формуласини ёзиб беринг.

• Глинозёмли модул ҳақида тушунча беринг.

• Туйиниш коэффициенти орқали қандай хулоса чиқариш мумкин?

• Портландцемент ишлаб чиқариш усулларини биласизми? "Хўл" усул "Қуруқ" усулдан нима билан фарқланади?

• Портландцементни куйдириш жараёни ҳақида ахборот беринг. Жараён охирида қандай минераллар ҳосил бўлади?

• Портландцементни қотиши қандай периодлар орқали амалга ошади?

• Портландцемент коррозияси қандай ҳодиса? Коррозияга қарши курашишнинг қандай йўлларини биласиз?

• Портландцемент хосса-хусусиятларини гапириб беринг.

• Портландцемент қаерларда ишлатилади?

3-фаолият: тест саволлари ечимини топинг.

1. Портландцемент олишда қандай хом-ашё қўлланилади.

А. $CaCO_3$, $xA1_2O_3 \cdot ySiO_2 \cdot zH_2O$, $CaSO_4 \cdot 0{,}5H_2O$, SiO_2;

Б. CaO, $A1_2O_3$, Fe_2O_3, SiO_2;

С. $2CaO \cdot SiO_2 \cdot n \cdot H_20$, $Ca(OH)_2$, $3CaO \cdot A1_2O_3 \cdot n \cdot H_2O$, CaO, $Fe_2O_3 \cdot n \cdot H_2O$;

Д. $3CaO \cdot SiO_2$,$2CaO \cdot SiO_2$, $3CaO \cdot A1_2O_3$, $4CaO \cdot Al_2O_3 \cdot Fe_2O_3$;

Е. CaO, $Ca(OH)_2$, $CaSO_4$, Fe_2O_3

2 Портландцемент клинкерининг минералогик таркиби.

А.$CaCO_3$, $xA1_2O_3 \cdot ySiO_2 \cdot zH_2O$, $CaSO_4 \cdot 0{,}5H_2O$, SiO_2;

Б. CaO, $A1_2O_3$, Fe_2O_3, SiO_2;

С. $2CaO \cdot SiO_2 \cdot n \cdot H_2O$, $Ca(OH)_2$, $3CaO \cdot A1_2O_3 \cdot n \cdot H_2O$, CaO, $Fe_2O_3 \cdot n \cdot H_2O$;

Д. $3CaO{\cdot}SiO_2$, $2CaO{\cdot}SiO_2$, $3CaO{\cdot}Al_2O_3$, $4CaO{\cdot}Al_2O_3{\cdot}Fe_2O_3$;

Е. Ca, Al, Si, C, H, S, O.

3. Портландцемент неча марта ва қайси ҳароратда куйдирилади:

А. Бир марта, 1000°С;

Б Икки марта, 1000 ва 1450 ^oC;

С. Уч марта, 1000, 1200 ва 1450°С;

Д. Бир марта, 1450°С;

Е. Икки марта, 1000 ва 1200°С.

4. Портландцемент клинкерини куйдиришда ишлатиладиган печ, газ ва кислород нисбати, ҳосил бўладиган минераллар сони:

А. Камерали печ, 1:1, битта;

Б. Туннел печи, 1:2, иккита;

С. Горшокли печ, 1:3, учта;

Д. Айланма печ, 1:10, тўртта;

Е. Ванна печи, 1:15, бешта.

5. Портландцемент маркаси:

А. 1;

Б. 200;

С. 400;

Д. 40;

Е. 10.

4-фаолият: кичик гуруҳда қуйидаги мавзулар бўйича баҳслашинг.

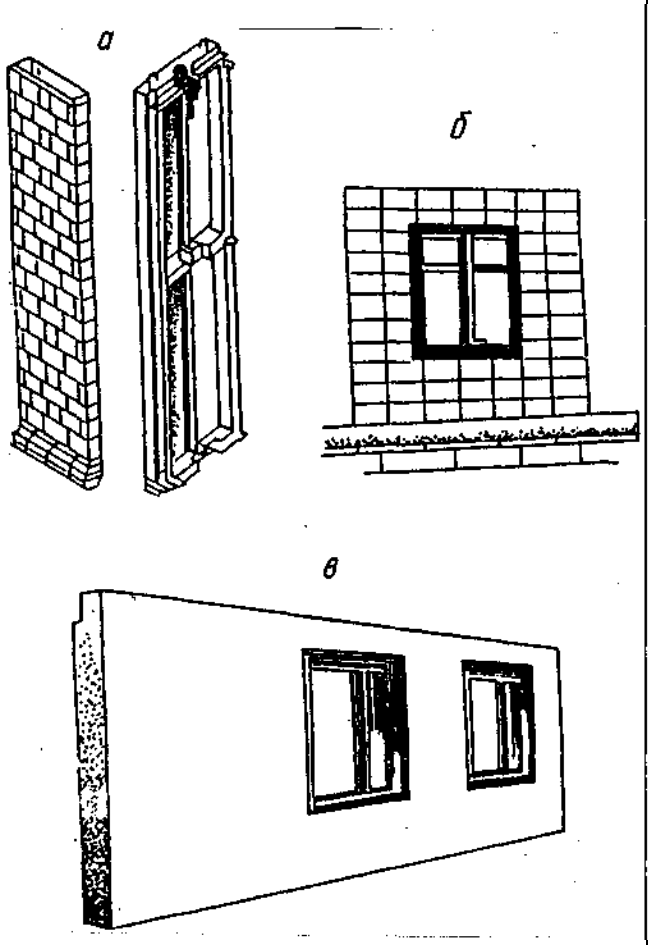
• 71-расмда портландцемент клинкери ва алит минералининг кўринишлари келтирилган. Сиз шу микроструктуралар ҳақида баҳс юритинг.

• 72-расмда портландцемент ишлаб чиқариш печи келтирилган. Печ тузилиши ва ишлаш принципига бўйича ўз мулоҳазаларингизга эга бўлинг.

• Хўл ва қуруқ усулларда портландцемент ишлаб чиқарилишини биласиз. Нега бу усуллар қўлланилади, уларнинг фарқи, афзалликлари ва камчиликлари устида баҳс олиб боринг.

• Ўзбекистонда ҳозирги кунда тўрт улкан цемент корхоналари фаолият кўрсатмоқда. Улар қачон ишга тушган, қандай маҳсулотлар ишлаб чиқаради, сифати жаҳон андозалари талабига жавоб берадими ёки йўқми деган мавзулар бўйича фикрлашинг.

19-БОБ. ПОРТЛАНДЦЕМЕНТНИНГ ҲАРХИЛ ТУРЛАРИ



73-расм. Портландцемент асосида тайёрланган деворбоп панеллар кўриниши: а-иссиқлик қатламли оғир панел; б-енгил бетондан қўйилган яхлит панел; в-икки хонага мўлжалланган панел.

Бу бобда талаба қуйидаги материаллар билан танишади:

- ПОРТЛАНДЦЕМЕНТ ҲАР ХИЛ ТУРЛАРИ - тез қотувчан ва юқори мустаҳкамли, сирт-актив қўшилмали, сульфатга чидамли, оқ ва рангли, тампонаж, бетон тўшамали, асбестцемент буюмлари олишга мўлжалланган, тузли, фосфогипсли, радиацион нурдан ҳимояловчи, иссиққа чидамли бетон учун, магнезиалли, сланец- кулли, полимерли, микротўлдиргичли, алитли, белитли, алюминатли, алюмоферритли ва бошқалар;
- ТЕЗ ҚОТУВЧАН ВА ЮҚОРИ МУСТАҲКАМЛИ ПОРТЛАНДЦЕМЕНТ - таркибида 50 ва 60% алит, 10% актив минерал қўшилма, 15% гача донадор домна шлаки ва гипс бўлган ҳамда ўта майда туйилган, 3 суткада юқори мустаҳкамликка эга бўладиган боғловчи модда ;
- СИРТ-АКТИВ ҚЎШИЛМАЛИ ПОРТЛАНДЦЕМЕНТ - гидрофилли ва гидрофобли боғловчилар бўлиб, улар сув таъсирини камайтириш, қоришма қоплаши ва жойлашишини яхшилашга хизмат қилади;
- СУЛЬФАТГА ЧИДАМЛИ ПОРТЛАНДЦЕМЕМЕНТ - бетон ва темирбетон конструкциялари ясашда ишлатиладиган, сульфатли агрессив сувларга чидамли, уч кальцийли алюминат ва алит миқдорлари 5 ва 50% дан ошиқ бўлмаган боғловчи модда.

96-§.Портландцементнинг ҳар хил турлари.

Портландцемент қурилишда ишлатиладиган уникал боғловчи модда. Истеъмолчи талаблари (масалан, цемент тез қотиши керак ёки у талаб даражасидаги хосса-хусусиятларга жавоб бериши зарур) асосида хоссаларини кенг диапозонда ўзгартиришга қодир. Бу жиддий масалани ҳал қилишда биринчидан клинкернинг ҳали цемент эмаслиги ечимни енгиллаштиради. Клинкер махсус тегирмонларда чўян шарлар ёрдамида майда (размери 0,08 мм

Дарсликни бошига ўтиш

дан кичик) порошокка айлантирилаётганида унинг таркибига 3 % гача гипс ва 15 % гача гидравлик қўшимчалар (диаомит, трепел, опок) қўшилади. Қўшилмалар миқдорини ошириш ёки камайтириш йўли билан хоссаларга ўзгаришлар киритилади. Иккинчидан туйиш даражасини ўзгартириш ҳам хоссаларни у ёки бу томонга силжишига олиб келади.

Нормал таркибли портландцемент клинкеридаги асосий минераллари номи, формуласи ва миқдорий чегаралари юқорида (87-§) келтирилган эди. Тайёр маҳсулот хоссалари бирқатор факторларга боғлиқ:

1. Алит, белит ва бошқа фазаларнинг миқдорий чегарадаги конкрет таркибига;
2. Хом-ашё аралашмасида хавфли қўшилма бўлмаслигига;
3. Минерал қўшилма тури ва миқдорига;
4. Гипс сифати ва миқдорига;
5. Туйиш агрегати ва даражасига.

Шу тариқа нормал таркибли портландцементдан тез қотувчан ва бошқа турдаги портландцементларга ўтилади. Портландцементнинг кенг тарқалган турларига киради:

1. Тез қотувчан ва юқори мустаҳкамли портландцемент;
2. Сирт-актив қўшилмали портландцемент;
3. Сульфатга чидамли портландцемент;
4. Оқ ва рангли портландцемент;
5. Тампонаж портландцемент;
6. Бетон тўшамали портландцемент;
7. Асбестцемент буюмлари олишга мўлжалланган портландцемент;
8. Тузли портландцемент;
9. Фосфогипсли портландцемент;
10. Бошқа турдаги портландцементлар.

97-§.Тез қотувчан ва юқори мустаҳкамли портландцемент.

Қотишнинг дастлабки 3 суткаси давомида мустаҳкамлигининг жадал ортиб бориши ва 50% дан ортиқ мустаҳкамликга эришиши билан ажралиб туради. Унда алит миқдори 50 - 55% (тез қотувчанли турида) ва 60% (юқори мустаҳкамли турида), уч кальцийли алюминат миқдори 8-10% дан кам бўлмаслиги керак. Алит $3CaO \cdot SiO_2$ бетоннинг мустаҳкамлигини таъминлайди.

Уч кальцийли алюминат $3CaO \cdot A1_2O_3$ эса тез гидратланувчи модда бўлгани билан унинг миқдорини кўп ошириб бўлмайди. Акс ҳолда суюқ фаза ёпишқоқлиги кескин ошиб кетганлиги туфайли клинкер минералларининг ҳосил бўлиш жараёнини суслаштиради.

Туйиш даражасини катталаштириш (солиштирма юзаси 3500-4500 $см^2/г$ га етгунча туйилади, 008 рақамли элакдаги қолдиқ 3-5% дан ортиқ бўлмаслиги керак) тез қотувчанлик ва юқори мустаҳкамликка ижобий таъсир ўтказади.

Клинкерни туйиш вақтида турли қўшилма (10% миқдорда актив минерал қўшилма ва 15% гача миқдорда донадор домна шлаки) лар қўшиш орқали ҳам қотувчанликни тезлаштириш мумкин. Бундай цемент 1 суткадан кейин сиқилишга мустаҳкамлигини 200-250 $кг/см^2$ га, 3 суткадан кейин эса 300-400 $кг/см^2$ га етказади.

Дастлабки вақтларда цемент қотишини тезлаштириш учун таркибга 1-2% электролит ёки хлор кальций, натрий ва магний, азот, сульфат ва карбонат тузларини киритиш ҳам мумкин.

Саноат шароитида улар 400 ва 500 ли маркаларида чиқарилади ва сотилади. Улар учун 3 ва 28 кунлик мустаҳкамликка оид талаблар нормалаштирилган: сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси 3 кундан сўнг 25 ва 28 МПа, эгилишдагиси эса 4 ва 4,5 МПа бўлиши кутилади. 28 суткадан кейинги рақамлар сиқилиш бўйича 40 ва 50 МПа, эгилиш бўйича эса 5,5 ва 6 МПа.

98-§.Сирт-актив қўшилмали портландцемент.

Портландцемент сифати унинг таркибига органик сирт-актив қўшилма киритилиши билан ҳам яхшиланади. Сирт-актив қўшилма цемент таркибига оз миқдорда туйиш вақтида ёки бетон қоришмаси тайёрлашда киритилиши мумкин. Тишлашиш вақтини кераклигича ўзгартириш учун туйиш вақтида гипс ҳам киритилади. Гипс орқали сульфат кислота ангидриди 3% атрофида киритилади.

Сирт-актив қўшилмали портландцемент икки группага ажралади:

1. Гидрофил (сувда яхши намланадиган модда) қўшилмали цемент. Унга пластификлаштирилган цементлар киради. Пластификлаштирадиган қўшилма сифатида сульфат - спирт бардаси концентрати ишлатилади. Бундай цемент одатда ундан тайёрланган бетон қоришманинг ниҳоятда яхши ёйилувчан бўлиши билан фарқланади;

2. Гидрофоб (гидрофил моддаларнинг акси - сувда намланмайдиган

ёғсимон модда) қўшилмали цемент.

Пластификациялайдиган боғловчи деб таркибига сирт-актив қўшилма (пластификатор) лар - совун-нафт, олиен кислотаси, сульфит-спирт бардаси кабилар киритилган ва жуда майда туйишдан ҳосил бўлган гидравлик боғловчи моддага айтилади. Улар юқори силлиқлик ва совуққа чидамлилик каби хусусиятларга эга. Туйиш пайтида қўшиладиган гипс миқдори 3% дан ошмаслиги керак. Сульфит - спирт бардаси миқдори эса цемент миқдорига нисбатан 0,15-0,25% атрофида. Бундай қўшилма келгусида 10% гача цементни тежаш ва бетоннинг совуққа чидамлилигини оширишга олиб келади.

Сульфит - спирт бардасини бетон аралашмаси таркибига киритиш қоришма ҳосил қилувчи сувнинг миқдорини камайтиртиради, натижада бетоннинг мустаҳкамлиги, совуққа чидамлилиги ва сув ўтказмасчанлиги ортади. Лекин уларни кўп қўшиш салбий эффект бериши ҳам мумкин. Органик модда юзасида адсорбцион пленка ҳосил бўлиши қотишнинг биринчи суткаларида гидратация жараёнини сусайтиради. Қўшилманинг ҳаво ютувчанлигига мойиллиги эса буюмларнинг ғовакчанлигини оширади.

Пластификлаштирилган портландцемент оддий таркибли портландцемент каби ер ости, ер усти ва сувда ишловчи бетон ва темир - бетон конструкциялари қуришда ишлатилади. Уни кўп марта яхлайдиган ва эрийдиган, намланадиган ва қурийдиган буюм ва иншоатларда қўллаш яхши натижа беради.

М.И. Хигерович ва Б.М. Скрамтаевлар томонидан ишлаб чиқилган гидрофоб портландцемент ишлаб чиқариш учун клинкерга гидрофобловчи сирт-актив қўшилма қўшиш ва гипс билан бирга майин қилиб майдалаш йўли билан олинади. Қўшилма сифатида асидол-совуннафт, совун-нафт, олеин кислотаси, парафин, стеарин кислотаси, юқори ёғ кислоталар, кальций тузлари ва бошқалар ишлатилади. Уларнинг миқдори цемент миқдорига нисбатан 0,06-0,3% ни ташкил этади. Саноатда кўпроқ нефт дистиллатларини тозалаётганда ҳосил бўладиган ишқор чиқиндиларидан иборат совун-нафтдан фойдаланилади. Гидрофоб портландцемент 300, 400, 500 ва 600 маркаларида чиқарилади.

Гидрофоблашган цемент кукунининг гигроскопиклиги ва сув билан хўлланиши одатдаги портландцементдагига нисбатан анча кам, шу туфайли унинг активлиги траспортировка ва хўл муҳитида узоқ сақлаш, хаттоки сув билан қисқа вақт контактда бўлиш даврида ҳам камаймайди. Қурилиш қоришмаси ва бетонларни оддий йўл билан тайёрлашда бу хусусиятлар цемент заррачаларида ҳосил бўлган органик плёнканинг узлукли бўлганлиги туфайли

салбий рол ўйнамайди. Бетон таркибидаги қум, шағал ва бошқа қўшилмалар ҳам цемент билан сув аралаштирилаётган вақтда плёнканинг эзилиши ва узилишига сабабчи бўлади.

Қоришма ва бетон аралашмасида гидрофоб қўшилма цемент ёпишқоқлигинини оширади, ёйилувчанликни сақлаб қолган ҳолда сув цемент нисбатини камайтиради. Натижада цемент сарфи камаяди.

Гидрофоб цемент узоқ вақт сақланадиган, кема ва бошқа сув усти транспортларида ташиш керак бўлган шароитларда кенг ишлатилади. Бундай шароитларда ҳам унинг ҳаво намини тортиб олиш қобилияти (гигроскопиклиги) паст, активлиги оддий портландцементга нисбатан юқори ҳамда қатламланишга мойиллиги камроқ бўлади.

Портландцемент таркибига туйиш вақтида гидрофил ва гидрофоб қўшилма киритишдан ташқари улар асосида цемент ва бетон қоришмалари тайёрланаётганда 10-20 % поливинилацетат ёки латекс эмульсиясини киритиш юқори натижа беради. Бундай полимерцементли қоришмаси ва бетонининг ёпишқоқлиги ва эгилишдаги мустаҳкамлиги юқори, уларга сув, урилиш ва ишқаланиш таъсирлари кам бўлади.

99-§.Сульфатга чидамли портландцемент.

Сульфатга чидамли портландцемент сульфатли сувга ниҳоятда чидамли қиладиган махсус минералогик таркиб, клинкерни майда туйиш, тишлашиш муддатини ўзгартиришга қодир гипсни 3% гача ва сувга чидамлиликни оширадаган махсус гидравлик қўшилма (донадор домна шлаги) ларни 15% гача қўшиш орқали олинади.

Одатда таркибга туйиш вақтида гидравлик қўшилма қўшилмайди. Лекин биринчи ва иккинчи тур коррозиялари - цементтошда алит гидролизланиши ва сувда эриган тузлар бўлиши ҳолатларида коррозияларнинг олдини олиш мақсадида 15% гача гидравлик қўшилма таркибга киритилиши мумкин. У сувда эрувчан $Ca(OH)_2$ ни эримайдиган гидрат формага айлантиради;

$$xCa(OH)_2 + SiO_2 + (n-x)H_2O = xCaO\cdot SiO_2\cdot n\cdot H_2O.$$

Сульфатга чидамли портландцементнинг глинозём модули ва туйиниш коэффициенти пастроқ бўлади. Шу билан бир қаторда силикат модулининг қиймати юқори бўлиши талаб этилади. Шунинг учун цемент таркибида кальций силикатлари миқдори кўп, алюминат ва алюмоферритлар миқдори кам бўлади.

Юқоридаги мулоҳазаларни инобатга олган махсус минералогик таркибда алит (50%) ва белит (29%) миқдори 76 % дан кам бўлмаслиги керак. Уч кальцийли алюминат миқдори кўпи билан 5% ва уч кальцийли алюминат билан тўрт кальцийли алюмоферрит йиғиндиси 22% дир. Цемент таркибидаги ишқорий оксидлар йиғиндиси ҳам 1% дан ортиқ бўлмаслиги талаб этилади. Бундай цемент тайёрланаётганида одатда унинг таркибига бетоннинг совуққа чидамлилигини пасайтирмаслик учун юқорида таъкидланганидек актив ва инерт қўшилмалар киритилмайди.

Сульфатли эритмаларга чидамлиликни гидравлик қўшилма (масалан, донадор домна шлаги 10-20%) киритиб ҳам эришиш мумкин. Сульфатга чидамли портландцемент маркаси 300 ва 400 бўлиб, унинг минерал қўшилмалилари маркаси 400 ва 500 бўлади.

Портландцемент клинкерининг совитиш тезлигини ошириш сульфатга чидамлиликни яхшилайди. Бу вақтда алюминат кристаллари миқдори суюқ фазанинг ошиши ҳисобига камаяди. Буюмларга автоклавларда гидротермаль ишлов бериш ҳам ижобий натижа беради. Сабаби сульфатли сувларга ўта чидамли бўлган юқори асосли гидросиликат ва гидрогранат фазалари пайдо бўлади.

Иншоатларнинг совуққа чидамлилигини ошириш мақсадида цемент таркибига пластификлаштирадиган қўшилма қўшиш тавсия этилади.

Сульфатга чидамли портландцемент қуйидаги ҳолларда кенг ишлатилади:

- сульфатли сувларга чидамли йиғма бетон ва темир - бетон конструкцияларини ишлаб чиқаришда;
- совуққа бардошли бетон ва қоришмалар тайёрлашда;
- дам намланиб, дам қурийдиган шароитларда ишловчи конструкциялар ясашда;
- музлаб - эриб турадиган шароитларда ишловчи бетонлар олишда.

Хулоса қилиб айтганда, сульфатга чидамли пуццолан портландцементи денгиз иншоатларининг куйи қисмини қоплашда ишлатилса,сульфатга чидамли портландцемент эса сувларнинг бўғзида - яхлаш ва эриш, намланиш ва қуриш шароитларида кенг ишлатилади.

100-§.Оқ ва рангли портландцемент.

Оқ ва рангли портландцементлар манзарали буюмлар олишни таъминлайди. Бу цементни ишлаб чиқариш кундан кунга кўпаймоқда, талаб ҳам ошиб бормоқда. Уларга цемент туйилаётган вақтда 10% гача инерт минерал қўшилма (оқ ва рангли мармар, гранит ва оҳактош кукуни, оқ кварц қуми ва бошқа), 6% гача актив минерал қўшилма (диатомит ва бошқа) ва 0,5% гача сирт-актив моддалар (сульфит-спирт бардаси концентрати, совун-нафт, олеин кислотаси, парафин, стеарин кислотаси, юқори ёғ кислоталар ва бошқа) қўшиш мумкин.

Портландцемент таркибида темир оксиди бўлганлиги сабабли унинг ранги қўнғирдир. Ҳозирги кунда жамоат ва маиший биноларнинг фасади ва ичи боғловчи моддалар - рангли ва декоратив цементлардан қурилмоқда. Оқ рангли цемент олиш учун таркибида ранг берувчи модда - темир, марганец, хром ва титан оксидлари кам бўлган гил ва оҳактошлардан фойдаланилади. Жумладан, А ва Б классли оҳактошлар таркибида 0,15 ва 0,25% темир оксиди, 0,015 ва 0,03% марганец оксиди бўлиши мумкин. Гиллардаги темир оксидларининг миқдори эса 1 - 1,5% дан ошмаслиги талаб қилинади. Одатда гиллар бойитилган бўлиб, улар кам темирли қум - тупроқ, каолин, каолин чиқиндиси, ярим нордон гиллардан ташкил топган.

Уни олишнинг бошқа кимёвий усули ҳам бор. Бу усул билан цемент олинаётганда печдан чиққан клинкер махсус оқарув аппаратларига юборилади ва 2-3 минут давомида генератор газига таъсирлантирилади. Совитиш процесси кислородсиз муҳитда ўтказилади. Натижада муҳит таъсирида темир (III) оксиди темир (II) оксидига айланади ва цемент оқаради.

Цементларни оқартириш процессини хом-ашё аралашмасига натрий, калий, кальций каби тузларни қўшиш орқали ҳам амалга ошириш мумкин. Бу тузлар темир оксиди билан бирикиб, газсимон темир хлоридни ҳосил қилади ва учиб чиқиб кетади. Шунингдек, клинкерни 1250-1300 градусдан 500 градусгача сув ёрдамида совитиш натижасида ҳам оқартириш мумкинлиги аниқланган.

Шундай қилиб, оқ цементнинг минералогик таркиби асосан уч минерал - алит, белит ва уч кальцийли алюминатдан ташкил топган бўлади. Алюмоферрит цемент таркибида жудда оз миқдорда бўлиши мумкин.

Рангсиз цементнинг оқлиги барит пластинкасида 70-80 % ни ташкил этади. Цемент оқлиги Россияда сутсимон шиша СШ - 14 (қайтариш коэффициенти - камида 95%) бўйича аниқланади: олий нави учун - 80, биринчи

Дарсликни бошига ўтиш

сорт - 75 ва иккинчи сорт учун - 68%. Таққослаш учун: оддий таркибли портландцемент - 20-40% ва чинни - 70-90%.

Рангли цемент оқ цемент клинкерига минерал бўёқларни қўшиб, тегирмонда майдалаш орқали олинади. Цементга оҳак ва темир суриги қўшилганда қизил ранг, марганец рудаси қўшилганда эса жигарранг, ультрамарин қўшилганда кўк ранг ҳосил бўлади. Олинаётган ранг муҳит ва пигментнинг миқдорига боғлиқ. Цемент таркибига 2 % дан 25 % гача бўёқ қўшилгани учун рангли цемент оддий цементга нисбатан анчагина қиммат.

Боженов П.И. рангли цементларни темирсиз хом-ашёли аралашма орқали олиш керак деб ҳисоблайди. Унинг фикрича аралашмага 0,05-1% хром, марганец, кобальт, никель ва бошқа элемент бирикмаларни киритиш, уларни куйдириб рангли клинкер олиш ва клинкерни туйиш орқали рангли цемент олишга ўтиш керак.

Тошкент кимё-технология институтида ўтказилган тажрибалар сийрак ер элементларни ушбу мақсадларда ишлатиш мақсадга мувофиқ эканлигини тасдиқлайди. Бу элементларни хом-ашё таркибига қўшиш натижасида фил суяги, тилла, сариқ, яшил рангли цементлар ҳосил қилиш мумкинлиги аниқланди. Тажрибалар натижасида олинган ранг барқарор бўлиб, печ муҳитига боғлиқ эмас.

Оқ ва рангли портландцементлар мустаҳкамлик кўрсаткичларига кўра (1:3 таркибли қоришмадан ясалган 28 суткалик куб намуналарни сиққандаги натижа) 300, 400 ва 500 ли маркаларга ажралади. Эгилишдаги мустаҳкамлик чегараси - 4,5, 5,5 ва 6,0 МПа. Қотиши 45 мин. дан олдин бошланмаслиги ва 12 соатдан кеч бўлмаслиги зарур.

101. Тампонаж портланддемент;

Тампонажли портландцемент портландцемент клинкерини гипс ва қўшилмалар билан бирга майин қилиб майдалаш йўли билан олинади. Нефт қудуқларини тампонлашга ишлатилади. Уларнинг таркибидаги уч кальцийли алюминат миқдори 4-5 % гача камайиши ва белит миқдори 45 % га етказилиши зарур. Қотишни секинлаштириш мақсадида казеин, бор кислотаси, сульфат спирт бардаси қўшилади.

Икки турли тампонажли цементлар мавжуд: совуқ ва қайноқ скваженлар учун. Совуқ скважен цементлари 22 градусли шароитда текширилади. Улар

қорилганда 2 соатдан олдин қотмасликлари ва 10 соат ичида бутунлай қотиб улгуришлари зарур. Уларнинг эгилишга оид мустаҳкамлиги 48 соатдан сўнг 2,7 МПа дан кам бўлмаслиги керак. Бундай талабларга жавоб берувчи цемент таркибида алит миқдори 50-60% ва гипс миқдори 6-7% атрофида бўлиши зарур. Қайноқ скважина цементлари 75 градусли шароитда 1 соат 45 минутдан олдин қотиб қолмасликлари ва 5 соат ичида эса қотиб улгуришлари зарур. Улар 24 соат ичида 3,5 МПа дан кам бўлмаган эгилувчанликга эга эканликлари билан ажралиб туради.

Тампонаж цементга актив минерал қўшилма ва гранулали шлак қўшиш орқали уларнинг минерал сувларга бўлган чидамлигини ошириш мумкин. Агар қудуқ атрофида ёриқлар мавжуд бўлса, у ҳолда цемент таркибига волокноли материаллар (асбест, текстиль ва целлюлоза саноатларининг чиқиндилари) киритиш зарур.

Тампонаж клинкери активлиги юқори ва заррачалари ўлчами кичик бўлганлиги туфайли сақланаётган вақтда ўз хусусиятларини йўқотиши мумкин. Шунинг учун уни махсус идишларда сақлаш ва транспортировка қилиш зарур.

102. Бетон тўшамали портландцемент;

Бетон тўшамали ёки йўлбоп портландцемент деб таркибида алит ва алюмоферрит миқдори кўп ва уч кальцийли алюминат 8-10% бўлган клинкерни майда туйишда ҳосил бўладиган гидравлик боғловчига айтилади. Уч кальцийли силикат ортиши ва икки кальцийли силикат камайиши туфайли ишқаланишга қаршилик сезиларли даражада ортади ва чўкиш деформацияларини камайтиради.

Бундай боғловчи чўзилишга мустаҳкамлиги юқорилиги, урилиш, зарб ва ишқаланишга чидамлилиги, юқори совуққа бардошлиги ва кам қисқариши билан ажралиб туради. Уларнинг эгилишдаги мустаҳкамлик чегараси ҳам 40 МПа дан кам эмас. Бундай факторлар портлаидцементнинг бу турини йўл устини қоплашда ишлатиш зарурлигидан далолат беради.

Маркаси 400, 500 ва 600 дан кам бўлмаслиги, қоришманинг қотиши 2 соатдан олдин бошланмаслиги аниқланган. Бундай цемент таркибига 15% гача гранулаланган домна тошқолини қўшиш мумкин. Бошқа қўшилмалар унинг совуққа бардошлигини камайтиради ва қисқаришини оширади.

Бетон аралашмаси қоришда сув ва цементни тежаш ҳамда бетон

хоссаларини яхшилаш зарурияти унинг таркибига сирт-актив моддалар киритишни тақазо этади. Қотишни тезлаштириш учун эса кальций хлорид ва бошқа қўшилмаларни оз миқдорда киритиш керак.

Бетон тўшамали портландцемент бир ва икки қатламли автомобиль йўлларни қоплаш, йўлак плиталари ва йўл чеккаларига ўрнатиладиган буюмлар ясашда кенг ишлатилади.

103. Асбестцемент буюмлари олишга мўлжалланган портландцемент.

Асбестцемент буюмлари олишга мўлжалланган портландцемент бир қатор қуйида келтирилган специфик талабларга жавоб бериши зарур:

1. Клинкерни туйиш вақтида унга гипсдан ташқари бошқа моддалар-актив минерал қўшилмалар (гранулалашган домна тошқоли, диатомит, опока, трепел) қўшилмайди. Кейинги вақтларда буюртмачи билан келишилган ҳолда 3% гача цемент хоссаларини яхшиловчи қўшилма киритишга рухсат берилди;

2. Клинкердаги алит миқдори 52% дан кам бўлмаслиги, уч кальцийли алюминат миқдори эса 8% дан ва кальций оксиди миқдори эса 1% дан ортиқ бўлмаслиги зарур. Алит минералининг кўп бўлиши асбоцемент буюмининг мустаҳкам бўлишини таъминлайди. Уч кальцийли алюминат миқдорининг чегараланганлиги унинг асбоцемент массасининг фильтрацион қобилияти ва қолиплаш машиналари фаолиятига салбий таъсиридандир. Эркин CaO миқдори кўп бўлса у ҳолда асбоцемент буюми мустаҳкамлиги вақт ўтиши билан пасаяди.

3. Цементнинг туйиш даражаси назорат остида бўлиши керак. 008 рақамли элак ишлатилганида қолдиқ 8-13% ни ташкил этиши зарур. Цемент кукунининг етарли даражада майда бўлиши асбест волокноларига уларнинг мустаҳкам ёпишишини таъминлайди. Агар заррачалар ўлчами жуда кичик бўлса, у ҳолда цемент миқдори ва қориш сувини кўп талаб қилади, асбоцемент буюмидан сувни чиқариб юбориш ва зичлаштиришни сусайтиради.

Асбестцемент буюмлари олишга мўлжалланган портландцемент 400 ва 500 маркали қилиб чиқарилади. Уларнинг сиқилишдаги мустаҳкамлиги 28 суткада 40 ва 50 МПа га, эгилишдаги мустаҳкамлиги 5,5 - 6 МПа га тенг бўлади. Лекин бундай цементлар 7 сутка ичида юқори мустаҳкамликга

эришадилар. Уларнинг эгилишдаги мустаҳкамлик кўрсатгачлари - 4 ва 5 МПа га тенг.

Бундай портландцементнинг олий сифатли навлари - М400 ва М500 Россиянинг баъзи бир заводдарида ишлаб чиқарилади. Уларнинг таркибига 55% дан ортиқ $3CaO \cdot SiO_2$, 4-8% $3CaO \cdot A1_2O_3$, 0,75% гача эркин CaO киради.

Асбестцемент буюмлари олишга мўлжалланган портландцемент сувда қорилганидан кейин камида 1 соат 30 мин дан сўнг тишлаша бошлаши, кечи билан 10 соатдан кейин тишлашиб бўлиши лозим.

104-§. Тузли портландцемент.

Паст ҳароратда пишувчан тузли технология асосида олинган портландцемент муаллифи Тошкентлик олим, т.ф.д. Нудельман Б.И. У $CaC1_2$-CaO-$A1_2O_3$-Pe_2O_3 системасини чуқур ўрганиб, система асосида олинган аралашманинг куйдириш температурасини портландцементни куйдириш температурасига нисбатан 300-400°С гача пасайишини аниқлаган. Клинкернинг майдаланишга мойиллиги 3,5 марттадан ортиқ бўлиб, унинг қурилиш техник хусусиятлари портландцементникига ўхшаш. Унинг маркаси эса 400 ва ундан ҳам юқори. Цемент шлами ёки уни таркибига $CaC1_2$ ўрнига NaCl, KC1 каби тузларни киритиш мумкин.

105-§. Фосфогипсли портландцемент.

Паст ҳароратда пишувчан фосфогипсли технология асосида олинган портландцементлар муаллифи Тошкентлик олим т.ф.д. Отақузиев Т.А. Кимё саноатининг қолдиғи фосфогипсни цемент таркибига киритиш ҳисобига пишириш температураси 200-250 °С камаяди. Бу технология бўйича кимё корхоналарининг кўп тоннажли чиқиндиси - фосфогипс қайта ишланиб юқори маркали цемент ва кислота олинади. Шу институт олими М. Искандарова томонидан эса фосфогипс ва бошқа чиқиндилардан фойдаланиб, махсус цементларнинг сульфат - сульфоалюминат механизми бўйича қотувчи янги турларини яратиш борасида катта изланишлар амалга оширилди.

106-§. Бошқа турдаги портландцементлар.

Бошқа турдаги портландцементлар қаторига киради:

1. Радиацион нурдан ҳимояловчи - таркибига анъанавий хом-ашёлардан ташқари барий, стронций, бор, темир ва бошқа элементларнинг бирикмалари

киради;

2. Иссиққа чидамли бетон учун - таркибида нафис туйилган қўшилма - магнезит, тальк, шамот, куйдирилган каолин, хромит, барий бирикмалари ва бошқалар бўлади.

3. Магнезиалли - анъанавий хом-ашёлар кирган шихта таркибида 10% атрофида магний оксиди бор. У темир оксиди билан бойитилган оҳак - магнезиал ва гил аралашмасидан тайёрланган клинкерни майда туйиш йўли билан олинади. Клинкерни майдалаш чоғида 15% гача актив минерал қўшилма ва 2,5% гача гипс қўшишга рухсат этилади. Магнезиалли портландцемент олишда магний оксидининг зарарли таъсирини камайтириш учун хом-ашё аралашмаси колчедан куйиндилари ёки бошқа хил темир бирикмалари билан бойитилади. Магний оксиди куйдириш температураси-1400-1450 градусли ҳароратда эрийди ва тўрт кальцийли алюмоферрит билан қаттиқ эритма ҳосил қилади. Клинкерни тез совитиш эса қаттиқ эритманинг парчаланишига йўл бермайди. Сиқиш ва чўзишдаги мустаҳкамлигига қараб уларнинг маркалари 200, 250, 300, 400 ва 500 бўлади;

4. Сланец - кулли портландцемент таркибига иссиқ сланецлар куйдирилганида ҳосил бўладиган юқори дисперсли кул 15 - 25% миқдорида киритилган бўлади;

5. Полимерли - цемент таркибига ишлатилаётган вақтда 1% дан 20% гача поливинилацетат эмульсияси, эпоксид ва фурил смолалари каби табиий ёки сунъий органик бирикмалари киритилади;

6. Микротўлдиргичли - таркибга нафис туйилган кварцли қум (40- 50% гача), оҳактош (20- 30% гача) ва бошқа жинслар киритилганлиги сабабли цемент тежалади ва таннархи арзонлашади;

7. Алитли - алит миқдори нормал таркибли цементдагига нисбатан кўпроқ бўлади (60% дан ошиқ);

8. Белитли - қўшилма сифатида 30 - 60 % гача қуритилган ўта майда белитли шлам киритиб олинади;

9. Алюминатли - уч кальцийли алюминат миқдори кўпроқ (15% дан ортиқ);

10. Алюмоферритли - тўрт кальцийли алюмоферрит минерали миқдори нормадан ошиқ (18% дан ортиқ).

1-фаолият: мавзуга оид таянч сўз ва иборалар.

• **Портландцемент турлари** - тез қотувчан ва юқори мустаҳкамли, сирт-актив қўшилмали, сульфатга чидамли, оқ ва рангли, тампонаж, бетон тўшамали, асбестцемент буюмлари олишга мўлжалланган, тузли, фосфогипсли, радиацион нурдан ҳимояловчи, иссиққа чидамли бетон учун, магнезиалли, сланец - кулли, полимерли, микротўлдиргичли, алитли, белитли, алюминатли, алюмоферритли ва бошқалар;

• **Тез қотувчан ва юқори мустаҳкамли портландцемент** - қотишнинг дастлабки 3 суткаси давомида мустаҳкамлигининг жадал ортиб бориши билан ажралиб турадиган, алит миқдори 50-53 % ва уч кальцийли алюминат миқдори 8-10% дан кам бўлмаган ва туйиш даражаси катта бўлган боғловчи модда;

• **Сирт - актив қўшилмали портландцемент** - туйиш вақтида ёки бетон қоришмаси тайёрлашда таркибига оз миқдорда органик сирт - актив гидрофил ва гидрофоб номли қўшилма (0,15-0,25% сульфит-спирт бардаси) киритилган боғловчи модда;

• **Сульфатга чидамли портландцемент** - таркиби 1% гача ишқорий оксидлар, 5% гача $3CaO \cdot A1_2O_3$, 50% гача $3CaO \cdot SiO_2$, 22% гача $3CaO \cdot A1_2O_3$ ва $4CaO \cdot Al_2O_3 \cdot Fe_2O_3$ лардан ташкил топган, одатда актив ва инерт қўшилмалардан ҳоли, маркаси 30 ва 40 МПа дан иборат бўлган боғловчи модда;

• **Оқ ва рангли цементлар** - таркибида кам (0,3 - 0,45%) темир оксиди бўлган клинкерни майда туйишдан ҳосил бўлган (оқ цемент) ва унга маълум рангга киритувчи пигмент (охра, хром оксиди, темир суриги, марганец оксиди, кобальт оксиди, никел оксиди, қоракуя, неодим оксиди ва бошқа) қўшиб туйишдан ҳосил бўлган маҳсулот (рангли цементлар);

• **Тампонаж портландцемент** - нефт ва газли, совуқ ва қайноқ қудуқларда қўлланиладиган алитли клинкер (совуқ шароитда ишлашга мўлжапланган - $3CaO \cdot SiO_2$ миқдори 50 - 60% ва гипс миқдори 6-7%) ва кам миқдорли алит ва уч кальцийли алюминатли клинкер (қайноқ шароитда ишлашга мўлжалланган - $3CaO \cdot A1_2O_3$ миқдори 6% гача) асосида олинадиган маҳсулот;

• **Бетон тўшамали портландцемент** - таркибида 8-10 % гача уч кальцийли алюминат бўлган, чўзилишга мустаҳкамлиги юқорилиги, урилиш ва ишқаланишга чидамлилиги, юқори совуққа бардошлиги ва кам усадка бериши билан ажралиб турадиган маҳсулот. Туйиш вақтида унга 3% гача гипс ва 15% гача гранулали домна тошқоли қўшишга рухсат берилган. Бошқа инерт ва актив қўшилмалар қўшиш мумкин эмас.

• **Асбоцемент буюмлари олишга мўлжалланган портландцемент** - таркибида алит миқдори 52% дан кам бўлмаган, уч кальцийли алюминат миқдори эса 8% дан ва кальций оксиди миқдори эса 1% дан ортиқ бўлмаган, туйиш вақтида гипсдан бошқа қўшилмалар киритилмаган модда.

2-фаоляит: назорат учун саволлар.

• Портландцементнинг қайси турларини биласиз?
• Тез қотувчан портландцементга таъриф беринг.
• Сирт-актив қўшилмали портландцемент олиш учун қандай хом-ашёлар ишлатилади?
• Сульфатга чидамли портландцемент таркибига неча процент алит киради?
• Рангли цементлар олиш учун қандай қўшилмалар таркибга киритилади?
• Тампонаж портландцемент қаерларда ишлатилади?
• Бетон тўшамали цемент таркибига неча процент уч кальцийли алюминат киради?
• Асбоцемент олиш учун ишлатиладиган портландцемент таркиби қандай бўлиши керак ?
• Тошкентлик олимлар яратган паст ҳароратда пишувчи портландцементлар ҳақида ахборот беринг.

3-фаолият: тест саволлари ечимини топинг.

1. Қайси боғловчи модда портландцемент турига мансуб?

А. Тез қотувчан портландцемент;
Б. Глинозёмли портландцемент;
С. Кислотага чидамли цемент;
Д. Шлакли цемент;
Е. Пуццоланли цемент.

Дарсликни бошига ўтиш

2. 0,15 - 0,25% ли сирт - актив қўшилмаси қайси портландцемент таркибига киритилган?

А. Тез қотувчан портландцемент;

Б. Гидрофоб қўшилмали портландцемент;

С. Рангли портландцемент;

Д. Сульфатга чидамли портландцемент;

Е. Тампонаж портландцемент.

3. Қайси портландцемент ишлаб чиқаришда хром оксиди ишлатилади?

А. Тез қотувчан портландцемент;

Б. Тампонаж портландцемент;

С. Рангли портландцемент;

Д. Сульфатга чидамли портландцемент;

Е. Асбоцемент буюмлари олишга мўлжалланган портландцемент.

4. Қайси цементни туйиш вақтида инерт ва актив минерал қўшилмалардан фойдаланилмаслик мумкин?

А. Тузли портландцемент;

Б. Фосфогипсли портландцемент;

С. Радиацион нурдан ҳимояловчи портландцемент;

Д. Асбоцемент буюмлари олишга мўлжалланган портландцемент;

Е. Магнезиалли портландцемент.

5. Тошкентли олим портландцементнинг қайси турига асос солган?

А. Алит портландцемент;

Б. Белит портландцемент;

С. Полимерли портландцемент;

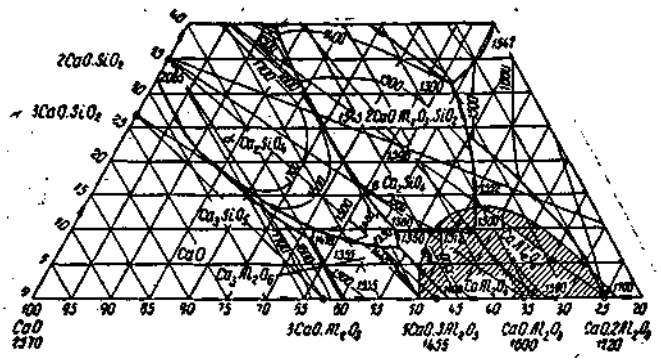
Д. Глинозёмли портландцемент;

Е. Тузли портландцемент.

4-фаолият: кичик гурухда қуйидаги мавзулар бўйича баҳслашинг.

- 73-расмда портландцемент асосида тайёрланган деворбоп панеллар кўриниши берилган. Сиз шу маҳсулотларнинг ясалиши ҳақида баҳс юритинг.
- Нима учун портландцементнинг турли хилларини ишлаб чиқариш зарур ва уларнинг минералогик таркиби бўйича ўз мулоҳазаларингизга эга бўлинг.
- Портландцемент асосида олинган цементлар қўлланилиши устида баҳс олиб боринг.

20-БОБ. ГЛИНОЗЁМЛИ ЦЕМЕНТ ИШЛАБ ЧИҚАРИШ.



74-расм. «Кальций оксиди - алюминий оксиди - кремний оксиди» системасидаги глинозёмли цементларга таалуқли область.

Бу бобда талаба қуйидаги материаллар билан танишади:

- ГЛИНАЗЕМЛИ ЦЕМЕНТ - глиназём ва кальций оксидига бой бўлган хом-ашё аралашмасини тўла пишган ёки эриган клинкер ҳолатигача келтирилган ва майда қилиб туйилган, сув ва ҳавода тез қотувчан жуда пишиқ гидравлик боғловчи модда;
- ХОМ АШЁСИ - бокситлар ва оҳактош ёки оҳак;
- МИНЕРАЛОГИК ТАРКИБИ - кальций моно-алюминати, беш кальцийли уч алюминат, моно-кальцийли диалюминат ва бошқалар;

107-§. Глинозёмли цемент таърифи.

Таркибида глинозёми кўп бўлган материални оҳак ёки оҳактош билан биргаликда эритиш (пишириш), уларни туйиш йўли билан олинган ва таркиби паст асосли кальций алюминатлардан ташкил топган тез қотадиган гидравлик боғловчи глинозёмли цемент деб аталади.

Глинозёмли цементни портландцементга таққосланганда унинг таркибида гипс ва актив минерал қўшилмаларга ўрин йўқ. Баъзи вақтларда унинг таркибига 2% га қадар туйишни тезлаштирувчи махсус қўшилмалар киритилади. Лекин бундай қўшилма цементнинг қурилиш - техник хоссаларига салбий таъсир кўрсатмаслиги зарур.

Глинозёмли цемент юқори гидравлик хусусиятларга эга бўлган боғловчи бўлиб, бошқа боғловчилардан сутка давомида эришадиган юқори мустаҳкамлик кўрсатгичлари билан ажралади.

108-§. Глинозёмли цементнинг кимёвий таркиби

Глинозёмли цемент таркибида асосий оксидлар сифатида $A1_2O_3$ (35-50%), CaO (35-45%), SiO_2 (5-15%) ва Fe_2O_3 (5-15%) бор. Иккинчи даражали оксидлар қаторига титан (1,5-2,5%), магний (0,5-1,5%), натрий ва калий (0-1%) оксидлари, сульфат ангидрид (0,1-1%) киради. «Кальций оксиди - алюминий оксиди - кремний оксиди» системасидаги глинозёмли цементларга таалуқли область бир кальцийли алюминатнинг кристалланиш майдонига тўғри келади.

109-§. Глинозёмли цемент турлари.

Глинозёмли цемент таркибида қўшилмалар борлиги ва уларнинг турига қараб қуйидагиларга ажралади:

1. Қўшилмаларсиз куйдирилган аралашмани майда туйиш орқали ҳосил бўлган маҳсулот;

2. Глинозёмли - ангидрит цемент. Глинозёмли цемент клинкерига ангидрит қўшиб туйишдан ҳосил бўлади;

3. Тўлдиргичлар қўшилган глинозёмли цемент. Цемент клинкерига ёғоч, кўмир, нордон домна шлаки ёки тўйилган кварц кумини қўшиш йўли билан туйиб тайёрланган маҳсулот.

Глинозёмли цемент минералогик таркибга кўра ҳам икки турга ажралади:

1. Таркиби асосан икки минерал - $CaO \cdot A1_2O_3$ ва $5CaO \cdot 3A1_2O_3$ ($12CaO \cdot 7A1_2O_3$) дан ташкил топган цемент. Бундай таркибга эга бўлган цемент қотишнинг биринчи кунларида ўта юқори мустаҳкамликга эришади;

2. Таркибига $CaO \cdot A1_2O_3$ ва $CaO \cdot 2A1_2O_3$ минераллари кирган цемент бўлиб, унинг мустаҳкамлиги ва оловбардошлиги кейинроқ ўсади ва кўтарилади.

110-§. Глиназёмли цемент хом-ашёси.

Глинозёмли цемент олиш учун асосан оҳактош $CaCO_3$ ва боксит $A1(OH)_3$ лар ишлатилади. Бокситлар кимёвий таркиби ўзгарувчан бўлади. Уларнинг гидраргиллит формасининг формуласи $A1_2O_3 \cdot 3H_2O$, бёмит формуласи эса $A1_2O_3 \cdot H_2O$ га тўғри келади. Одатда кимёвий таркиб $A1_2O_3$ 40 (30-50)%, CaO 40 (35-45)%, SiO_2 ва Fe_2O_3 10% дан ташкил топган.

111-§. Минералогик таркиби

Боксит ва оҳактош аралашмасини эритиш ёки куйдириш орқали уч фазали таркиб - $CaO \cdot A1_2O_3$, $5CaO \cdot 3A1_2O_3$ ($12CaO \cdot 7A1_2O_3$) ва $CaO \cdot 2A1_2O_3$ га ўтилади. Моноалюминат кальций одатдаги шароитларда цементнинг тез қотишини таъминлайди.

112-§. Глинозёмли цемент ишлаб чиқариш технологияси.

Глинозёмли цемент ишлаб чиқаришнинг турлари кўп. Улар қаторига қуйидаги усуллар киради:

1. Глинозёмли цемент аралашмасини 1500-1600°С ли ҳароратда вагранка, домна печи ва электр печларда қайтарилиш муҳитида эритиб олиш. Хом-ашё асосий оксидлардан ташқари 15-18% Fe_2O_3 ва 15-18% SiO_2 га эга. Fe_2O_3 ва SiO_2 металл ҳолатигача қайтиб Fe ва Si ҳосил қилади. Натижада қуйидаги реакция рўй беради:

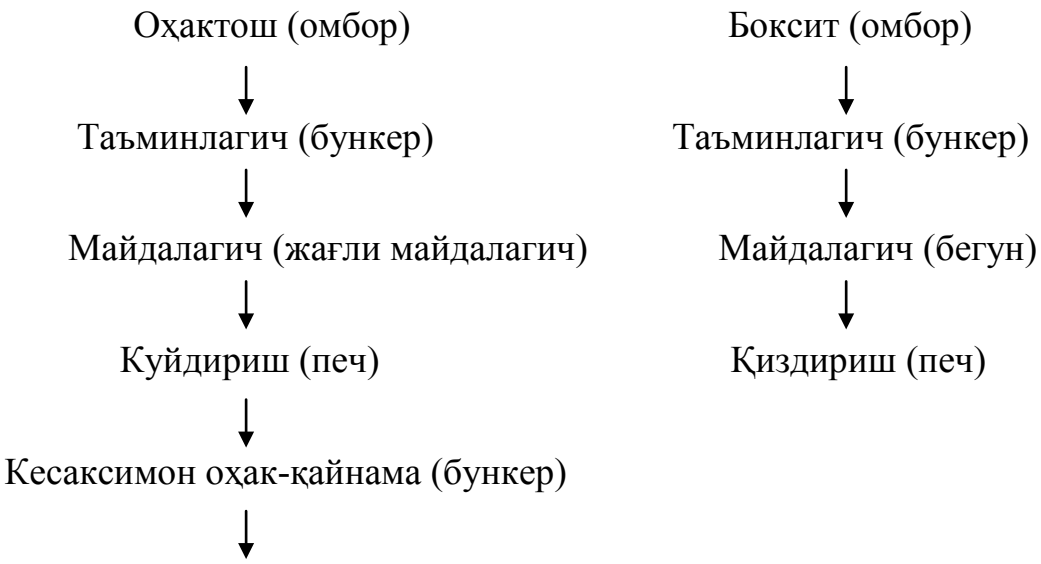
$$nFe + mSi \longrightarrow Fe_n\ Si_m.$$

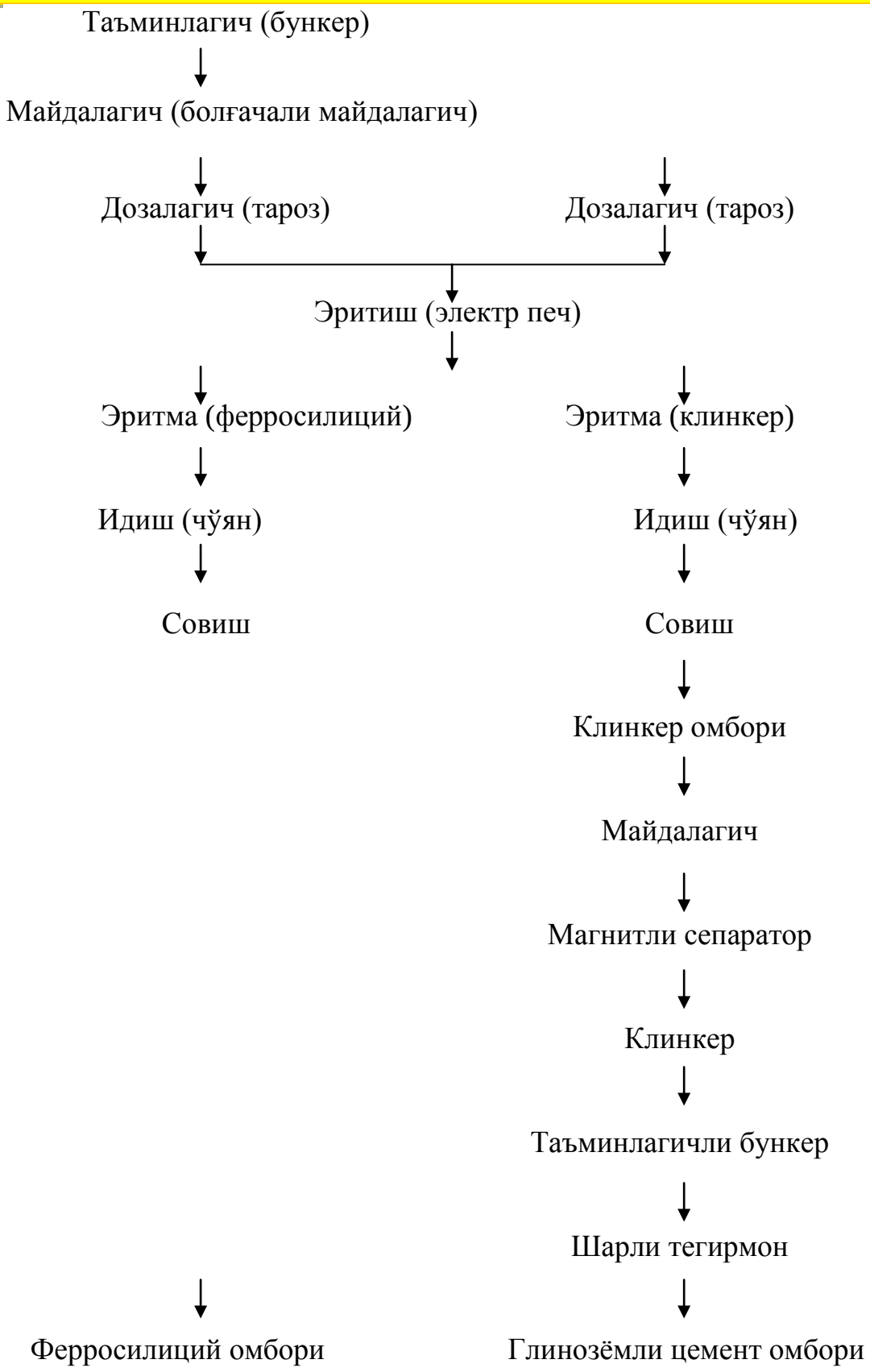
Натижада ферросилиций чўкмага тушади, глиназёмли цемент эса юқорида қолади.

2. Глинозёмли цемент аралашмасини электр печларида оксидланиш муҳитида эритиб олиш. Бу усул хом-ашё аралашмасида Fe_2O_3 10% дан ва SiO_2 8-9% дан ошиқ бўлмаган ҳолда амалга оширилади. Натижада глинозёмли цементнинг асосий минераллари $5CaO\cdot 3A1_2O_3$, $CaO\cdot A1_2O_3$ ва $CaO\cdot 2A1_2O_3$ лар ҳосил бўлади.

3. Глинозёмли цемент хом-ашёсининг аралашмасини айланма печларда оксидланиш ёки қайтарилиш муҳитида куйдириб олиш. Бундай печларда 1 кг глинозёмли цемент клинкерини олиш учун 1000-1500 ккал иссиқлик сарф бўлади.

Қуйида электр печи иштирокида эритиш усули билан глиназёмли цемент олишнинг технологик схемаси келтирилади:





Электр печи (75-расм) да глинозёмли цемент хом-ашёсининг аралашмасини эритаётганда 1 т клинкерга ҳисоблаганда 1000 квт соатгача электроэнергия сарф бўлади. Натижада цемент нархи қимматлашади, аммо

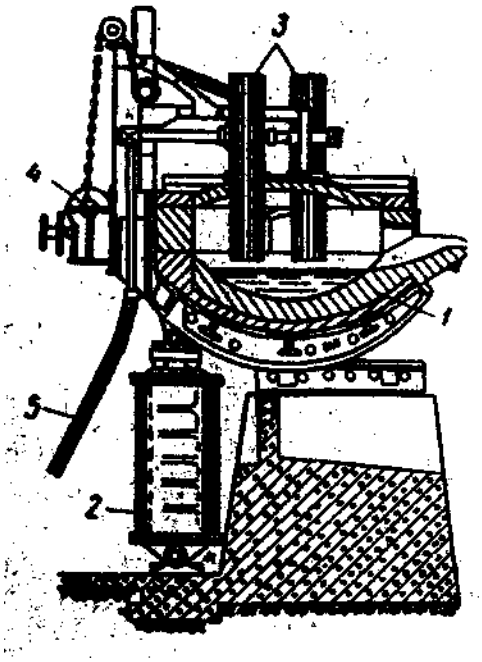
Дарсликни бошига ўтиш

юқори сифатли маҳсулот - цемент олинади.

28-жадвал

Ҳар хил усулларда ишлаб чиқаришнинг хом ашё, ёқилғи ва электроэнергияни сарфланиш коэффициентлари

Глинозёмли цементни ишлаб чиқариш усуллари	1 тонна эритма ёки клинкерга тўғри келадиган сарф					
	Боксит, т	Оҳак, т	Темир кукуни, т	Шартли ёқилғи, т	Кокс, т	Электро энергия, квт-ч
Домнада эритиб олиш	0,81	0,75	1,1	1,18	-	-
Қайтарилмайдиган электрда эритиш	0,7	0,8	-	-	-	800
Қайтариладиган электрда эритиш	1,2	0,8	0,5	-	0,3	2500
Пиширии	0,7	0,8	-	0,25	-	-



75-расм. Глиназёмли цемент олиш учун ишлатиладиган электр печининг схемаси: 1- ванна; 2- механизм; 3-электродлар; 4- механизм; 5- сим.

113-§. Глинозёмли цемент қотиши.

Глинозёмли цемент таркибан паст асосли алюминатлардан ташкил топган. Уларнинг порошоги сувда қорилганда пластик хамир ҳосил бўлади, зичлашади ва қотади.

Алюминатларнинг сув билан ўзаро таъсир этишидан қуйидаги схема бўйича кристаллогидратлар ҳосил бўлади:

$CaO \cdot A1_2O_3 + 10H_2O = CaO \cdot A1_2O_3 \ \ 10H_2O$ (беқарор бирикма).

$2(CaO \cdot A1_2O_3 \cdot 10H_2O) + H_2O = 2(CaO\ A_2O_3\ 8H_2O) + 2A1(OH)_3$ (барқарор бирикмалар).

Гидратация ва парчаланиш жараёнлари суюқ фазада ўтади ва қотаётган цементга салбий таъсир кўрсатмайди. Цемент заррачаларининг чуқурроқ

Дарсликни бошига ўтиш

қатламлари гидратланиши туфайли сув сўрилади ва гел зичлашади. Сўнгра гидратация маҳсулотлари кристаллизацияга дучор бўлади. Кристалланиш жараёни тез ўтади ва цемент мустаҳкамланади (75-расм).

Глинозёмли цементнинг батамом тишлаши 5-6 соатни талаб этади. Бунда цемент марка мустаҳкамлигининг 30% ига эга бўлади. Бир суткадан сўнг марка мустаҳкамлигининг 90% ига ва 3 суткадан сўнг 100% га етиб борилади.

114-§. Глинозёмли цемент хоссалари.

Глинозёмли цемент мустаҳкамлик кўрсаткичлари бўйича 300, 400 ва 500 маркаларга бўлинади. Қуйидаги 29-жадвалда унинг суткалар бўйича сиқилиш ва чўзилишга оид кўрсатгичлари берилган.

29-жадвал

Глинозёмли цементнинг мустаҳкамлик кўрсатгичлари

Цемент маркаси	Мустаҳкамлик чегараси, кг/см^2			
	Сиқилишга		Чўзилишга	
	1 суткадан сўнг	3 суткадан сўнг	1 суткадан сўнг	3 суткадан сўнг
300	250	300	16	18
400	350	400	20	22
500	450	500	24	26

Глинозёмли цементнинг солиштирма оғирлиги 3-3,1 г/см^3, ҳажмий оғирлиги табиий ҳолатда 1000-1300 кг/м^3 га тенг. Қотишининг бошланиши 30 мин дан олдин бўлмаслиги ва тугаши 12 соатдан кеч бўлмаслиги лозим. Бундай цемент 1000°С қиздирилганда ўзининг мустаҳкамлигани сақлаб қолади. Улар асосида ишланган бетонлар сув, ҳаво ва совуққа чидамли бўлади.

115-§. Глинозёмли цемент ишлатилиши.

Глинозёмли цемент йўл, кўприк ва бошқа маъсул объектларни ремонт қилишда ишлатилади. Бундай ремонт қилинган жойлар қисқа муддатда қотади ва ниҳоятта мустаҳкам бўлади.

Йиғма темир-бетон технологиясида бундай цементларни ишлатиш жуда фойдали. Сабаби буюмларни сунъий қотиришга хожат қолмайди.

Олтингугурт газлар таъсирида бўладиган конструкциялар учун ҳам уларни ишлатиш тавсия қилинади. Улар сульфатли сувлар таъсирига чидамли.

Оловбардош бўлганлиги туфайли юқори ҳароратда ишловчи техника деталлари ясашда ҳам қўл келади.

1-фаолият: мавзуга оид таянч сўз ва иборалар.

• **Глинозёмли цемент** - таркибида глиназёми кўп бўлган материални оҳак ёки оҳактош билан биргаликда эритиш ва уларни туйиш йўли билан олинган тез қотадиган гидравлик боғловчи.

• **Глинозёмли цемент хом-ашёси** - уларни олиш учун асосан оҳактош CaCO, ва боксит $A1(OH)_3$ лар ишлатилади.

• **Глинозёмли цемент таннархи** - портландцемент таннархига нисбатан ошиқ бўлади, чунки унинг таркибига баҳоси қиммат бўлган металлургия саноатининг хом-ашёси - бокситлар киритилади.

• **Глинозёмли цемент фазовий таркиби** - боксит ва оҳактош аралашма-сини эритиш ёки куйдириш орқали $5CaO\cdot 3A1_2O_3$, $CaO\cdot A1_2O_3$ ва $CaO\cdot 2A1_2O_3$ ҳосил килиш.

• **Глинозёмли цемент ишлаб чиқариш технологияси** - глиназёмли цемент аралашмасини 1500-1600^oC ли ҳароратда вагранка, домна печи ва электр печларда қайтарилиш муҳитида эритиб олиш ёки глиназёмли цемент аралашмасини электр печларида оксидланиш муҳитида эритиб олиш ёки глиназёмли цемент хом-ашёсининг аралашмасини айланма печларда оксидланиш ёки қайтарилиш муҳитида куйдириб олишга асосланган жараёнлар йиғиндиси.

• **Глинозёмли цемент қотиши** - таркибан паст асосли алюминатлардан ташкил топган порошокнинг сувда қорилганда пластик хамир ҳосил қилиши, зичлашиши ва қотишига асосланган жараёнлар.

• **Глинозёмли цемент асосий хусусияти** - батамом тишлаши 5-6 соатни талаб этиши ва бунда цемент марка мустаҳкамлигининг 30% ига эга бўлиши, 1 суткадан сўнг марка мустаҳкамлигининг 90% ига ва 3 суткадан сўнг 100% га етиб бориши.

2-фаолият: назорат учун саволлар.

• Глинозёмли цементга таъриф беринг.
• Глинозёмли цемент олиш учун қандай хом-ашёлар ишлатилади?
• Боксит ва унга ўхшаш минералларнинг формуласини ёзиб беринг.
• Глинозёмли цементнинг қандай турларини биласиз?
• Глинозёмли цемент ишлаб чиқариш технологияси соддами ёки мураккабми?
• Глиозёмли цементни электр печлари иштирокида ишлаб чиқариш технологик схемасини чизиб беринг.
• Глинозёмли цемент қандай қотади?
• Глинозёмли цементнинг қотиш реакцияларини ёзиб беринг.
• Глинозёмли цементнинг портландцементда учрамайдиган қандай хоссаси бор?
• Глиназёмли цементлар қаерда ва қандай шароитларда ишлатилади?

3-фаолияг: тест саволларини ечинг.

1. Глиноземли цемент асосий хом-ашёсини келтиринг:

А. Оҳактош, глинозем;

Б. Оҳактош, сода;

С. Оҳактош, кумтупроқ;

Д. Оҳактош, кварц;

Е. Оҳактош, магнезит.

2. Гилтупроқни доналаш-унлашда қўлланилади:

А. Шарли тегримон;

Б. Бегунли тегирмон;

С. Жағли тегирмон;

Д. Валокли майдалагич;

Е. Вибрацион майдалагич.

3. Гилтупроқли цемент хом ашёси бокситларга ишлов бериш.

А. Омбор ⟶ Таъминлаш ⟶ Майдалаш ⟶ Қиздириш ⟶ Дозалаш;

Б. Омбор ⟶ Таъминлаш ⟶ Дозалаш ⟶ Қиздириш ⟶ Майдалаш;

С. Қиздириш ⟶ Омбор ⟶ Таъминлаш ⟶ Дозалаш ⟶ Майдалаш ;

Д. Таъминлаш ⟶ Омбор ⟶ Дозалаш ⟶ Қиздириш ⟶ Майдалаш;

Е. Майдалаш ⟶ Омбор ⟶ Дозалаш ⟶ Қиздириш ⟶ Таъминлаш.

4. Глинозёмли цемент неча марта ва қайси ҳароратда куйдирилади:

А. Бир марта, 1000°С;

Б. Икки марта, 1000 ва 1450°С;

С. Уч марта, 1000, 1200 ва 1450°С;

Д. Бир марта, 1550°С;

Е. Икки марта, 500 ва 1000°С.

5. Гилтупрокли цемент гидротациялари.

А. $2CaO \cdot SiO_2 \cdot n \cdot H_2O$, $3CaO \cdot A1_2O_3 \cdot H_2O$;

Б. $Ca(OH)_2$, $Mg(OH)_2$;

С. $CaO \cdot A1_2O_3$, $2CaO \cdot A1_2O_3$;

Д. $CaO \cdot A1_2O_3 \cdot 10H_2O$, $3(CaO \cdot A1_2O_3 \cdot 8H_2O)$;

Е. $4CaO \cdot A1_2O_3 \cdot Fe_2O_3 \cdot n \cdot H_2O$.

4-фаолият: кичик гуруҳда қуйида берилган мавзулар бўйича баҳс юритинг.

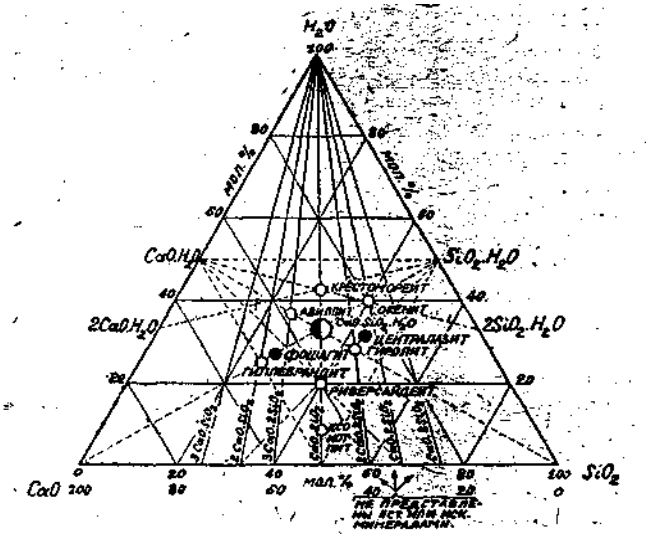
• Портландцемент ишлаб чиқаришда асосий хом-ашёлар сифатида оҳактош ва гилтупроқ ишлатилади, глинозёмли цемент олишда эса оҳактош ва боксит жуда қўл келади. Нима учун гилтупроқ бокситга алмаштирилади, бу ҳол цементнинг хоссаларига қай даражада таъсир ўтказади,

• 74-расмда «Кальций оксиди - алюминий оксиди - кремний оксиди» системасидаги глинозёмли цементларга тааллуқли область келтирилган. Нима учун бу область диаграмманинг жанубий-шарқ тарафида жойлашган, унинг атрофида қандай бирикмалар бор ва уларнинг глиназемли цемент ҳосил бўлишидаги алоқалари қай даражада.

• Глинозёмли цементнинг фазовий таркиби портландцементникига ўхшашми, ўхшашлик бўлса қанчалик ўхшаш, Умуман айтганда фазовий таркиб нима, у цементнинг хоссаларига қандай таъсир ўтказади.

• 28-29 жадвалларда қимматбаҳо маълумотлар келтирилган. Уларни таққосланг, тез қотувчанлик ва мустаҳкамлик сирларини очиб беришга ҳаракат қилинг.

21-БОБ. ПУЦЦОЛАНЛИ ЦЕМЕНТ ИШЛАБ ЧИҚАРИШ.



76-расм. «Кальций оксиди - кремний оксиди - сув» системасида пуццоланли цементга оид минералларнинг жойлашиши.

Бу бобда талаба қуйидаги материал ва фактлар билан танишади:

- ПУЦЦОЛАНЛИ ЦЕМЕНТ - таркибига актив қўшилмалар - опока, трепел, пемза, туф, витрофир, глиеж, куйган жинс киритилган ва туйиш йўли билан олинган гидравлик боғловчи модда;
- ХОМ-АШЁСИ - портландцемент клиикери ёки оҳак ҳамда табиий ва сунъий актив қўшилмалар;
- МИНЕРАЛОГИК ТАРКИБИ - паст асосли кальций гидросиликатлари;
- ХОССАЛАРИ - портландцементга нисбатан сув ва намликка чидамли, юқори зичлик ва кам сув шимувчанлик хусусиятларига эга.

116-§. Пуццоланли цемент таърифи.

Пуццоланли цемент деб таркибида актив минерал ёки гидравлик қўшилмалари бор цементларга айтилади. Бундай табиий ёки сунъий материаллар ўта туйилган ҳолда ҳавода қотадиган оҳакга қўшилса унда гидравлик боғловчи модда хусусиятлари пайдо бўлади, агар портландцемент билан аралаштирилса цементнинг сув ва сульфатга чидамлиги янада ортади.

Пуццолан деб аталган қўшилмалар сувда қорилса тошдек қотмайди, лекин юқорида номлари келтирилган боғловчи моддалар билан аралаштирилса гидравлик қотиш хоссаларига эга бўлиб қолади.

117-§. Пуццолан - актив минерал қўшилма.

Пуццолан - вулқон отилиб чиққанда чангсимон ва шишасимон заррачалар тарзида пайдо бўлиб, вулқон кули кўринишида ерга ўтирадиган жинс. Ўзининг тупроқли юмшоқ ҳолатини сақлаб қолган вулқон кули пуццолан деб, тошсимон зич жинслар ҳолатида бўлса трасс деб аталади. Пуццолан якка ҳолатда гидравлик актив модда эмас. Лекин тоғли районларда, вулқон отиладиган зоналарда кўп учрайди. Шу сабабли уларни цемент олишда ишлатиш муҳим вазифалардан биридир.

Пуццолан - актив минерал ёки гидравлик қўшилмалар туркумига киради. Уларни ҳавода қотадиган оҳак таркибига киритилса, боғловчи гидравлик

хусусиятларга эга бўлиб қолади, яъни улар хўл муҳитда ҳам қотадиган бўлиб қолади. Актив минерал қўшилмалар таркибида юқори дисперсли аморф (актив) кремнезём бўлади. У оҳак ва сув билан қорилганда гидросиликат ёки гидроалюминат берувчи алюмосиликатли шиша ҳосил қилади. Гидросиликат ва гидроалюминатлар эса материалнинг сувга чидамлилигини оширади.

Минерал қўшилманинг гидрат оҳак билан 80:20 нисбатдаги аралашмаси 7 суткада қотиб бўлса ва у 3 сутка давомида сувда сақланганида шакли ўзгармаса бундай аралашма актив минерал аралашма деб ҳисобланади.

118-§. Пуццоланли цемент хом-ашёси.

Пуццолан цемент хом-ашёси сифатида икки турли хом-ашё ишлатилади:

1- портландцемент, сўндирилмаган ва сўндирилган оҳак, бошқа боғловчи моддалар;

2- гидравлик қўшилмалар.

Пуццолан портландцемент ишлаб чиқариш учун оддий портландцемент клинкери ишлатилмай $3CaO \cdot A1_2O_3$ минерали нормалаштирилган ($3CaO \cdot A1_2O_3$ миқдори, 8% дан ошмайди) клинкер қўлланилади. Бундан ташқари туйишда киритилаётган актив минерал қўшилмалар миқдори ҳам кўпроқ бўлади.

Гидравлик қўшилмалар 2 турга ажралади:

1. Табиий - чўкма ва вулқондан ҳосил бўлган жинслар - диатомит, трепел, опока, витрофир, порфирит, глиеж каби чўкинди ҳамда кул, туф, пемза, трасс каби вулқон қўшилмалари ва бошқалар.

2. Сунъий - домна ва электротермофосфор гранулалаштирилган шлаклар, сиштоф, белит (нефелин) шлами, куйдирилган гиллар, қаттиқ ёқилғи кули ва бошқалар.

Диатомит - сувда ўсадиган кўкат диатомей (микроорганизм) ларнинг кремнезёмли пўсти бўлиб, ранги оқ ва сарғиш, тузилиши ковак, вазни енгил (ҳажм оғирлиги 300-1000 кг/м^2), кристаллари ўлчами кичик (0,02-0,03 мкм) бўлган жинс.

Трепел - ўлчамлари 2,5 дан 5 мкм гача, ҳажм оғирлиги кичик, сувли кремнезём, халцедон ва опал йиғиндиларидан ташкил топган, кўпгина хусусиятлари диатомитга ўхшаб кетадиган чўкма ғовак жинс. Унда сув миқдори

2 дан 10% гача бўлиб, кремнезём миқдори баъзи бир намуналарида эса 98% гача бориб етади.

Опока - қаттиқ чўкма тоғ жинси бўлиб, у таркибида гилли қўшилмаси бўлган аморф сувли кремнезёмдан иборат. Унинг таркибидаги кремнезём миқдори 60-98% атрофида. Диатомит зич тоғ жинси шаклида бўлиб, ундаги SiO_2 структурасиз аморф кремнезём ҳолатида бўлса, бундай жисм ҳам опока деб аталади.

Витрофир - вулқон табиатли актив минерал қўшилма бўлиб, у порфир структурали жинс ҳисобланади. Унинг таркиби асосан икки модда - қорароқ вулқон шишаси ва метаморфик (ўзгарувчан) порфироид (таркибига дала шпати, амфибол, пироксен қолдиғи, кальцит, хлорит, тальк, камроқ кварц ва цоизит киради) дан ташкил топган.

Порфирит - қурилиш материали сифатида ишлатиладиган ва таркибида кварц бўлмаган тоғ жинси бўлиб, унинг шиша фазали массасига кўпроқ андезит ва камроқ пироксенларнинг йирик кристаллари ўйиб кирган. Унинг икки тури мавжуд - плагиоклазли ва пироксенли.

Глиеж - табиий йўл билан куйган гил - тупроқ ости қаватдаги кўмирнинг ўз ўзидан, ёниб кетишидан ҳосил бўлган маҳсулот.

Табиий кучли портлашлар вулқон отилиши ва кул, туф, пемза ва трасс каби жинсларнинг пайдо бўлишига олиб келади. Кратердан ташқарига отилиб чиққан лава парчаланади ва вулқон кули номли ғовак қатламлар ҳолида чўкади. Вулқон кулларининг ғовак қатламлари табиий цементлар билан цементланиши натижасида зичланган маҳсулот - туфлар ҳосил бўлади. Туф кўринишининг ўзгариши натижасида трасс пайдо бўлади. Вулқон отилмалари орасида ўлчамлари 5 мм дан катта бўлган, совиётган магмадан газлар ажралиб чиқиши натижасида ҳосил бўлган йирик парчалар - пемза ҳам учрайди.

Домна шлаки - сунъий гидравлик қўшилма - ёқилғини куйдириш чоғида ҳосил бўлади. Уларнинг минерал қисми гилли моддадан ташкил топган бўлиб, таркибидаги кремний оксиди, алюминий оксиди ва темир оксидларининг йиғиндиси 50% дан ортиқ бўлади.

Сиштоф - гилдан алюминий сульфати ва аччиқтош ишлаб чиқариш чиқиндиси. Унинг таркибида кимёвий актив кремний ангидриди, озгина гил ва 2-3% гача темир оксиди бор.

Белит - нефелин шлами - нефелинлардан глинозем, сода ва портланд цемент ишлаб чиқаришда (1 т глинозёмга ҳисобланганда 7-9 т шлам ҳосил бўлади) пайдо бўлади. Шламнинг 80% ти белит гидратларидан ташкил топган.

Куйдирилган гиллар - гил ва кўмир сланецларни сунъий куйдириш маҳсули.

Қаттиқ ёқилғи кули - қўшимча маҳсулот бўлиб, баъзи хил ёқилғиларнинг ёнишидан ҳосил бўлади. Бундай кулларнинг минерал қисми асосан кислотали оксидлардан ташкил топган.

119-§. Пуццоланли цемент турлари.

Пуццоланли цементлар 2 хил группа цементларига ажралади:

1-пуццолан портландцемент;

2-оҳак-пуццолан цемент (оҳак-пуццоланли цемент, оҳак-глинитли цемент ва оҳак-кулли цемент).

Пуццолан портландцемент олиш учун компонентлар қуйидагича танланади:

а) $3CaO \cdot A1_2O_3$ минерали миқдори нормалаштирилган портландцемент клинкери;

б) Актив минерал қўшилма. Агар у табиий чўкинди жинси бўлса 20-30%, вулқон жинси, куйдирилган гил, глиеж, ёқилғи кули бўлса 25-40% миқдорида қўшилади;

в) Гипс. Унинг миқдори SO_3 га ҳисобланганда 3,5% гача бўлиши мумкин. Оҳак-пуццолан цемент деб қуритилган актив минерал қўшилмани оҳак (15-30% сўндирилмаган ёки сўндирилган қайнама) ва гипс (5% гача) билан аралашмасидан ҳосил бўлган боғловчи моддага айтилади. Аралашма тайёрлашда икки хил схема қўлланиши мумкин:

1.Аралашма бир аппаратда уччала компонентни туйиш орқали олинади;

2.Компонентлар алоҳида алоҳида туйилади ва яхшилаб аралаштирилади.

Оҳак-пуццолан цемент тўрт маркада чиқарилади: 25, 50, 100 ва 150 (2,5, 5, 10 ва 15 МПа).

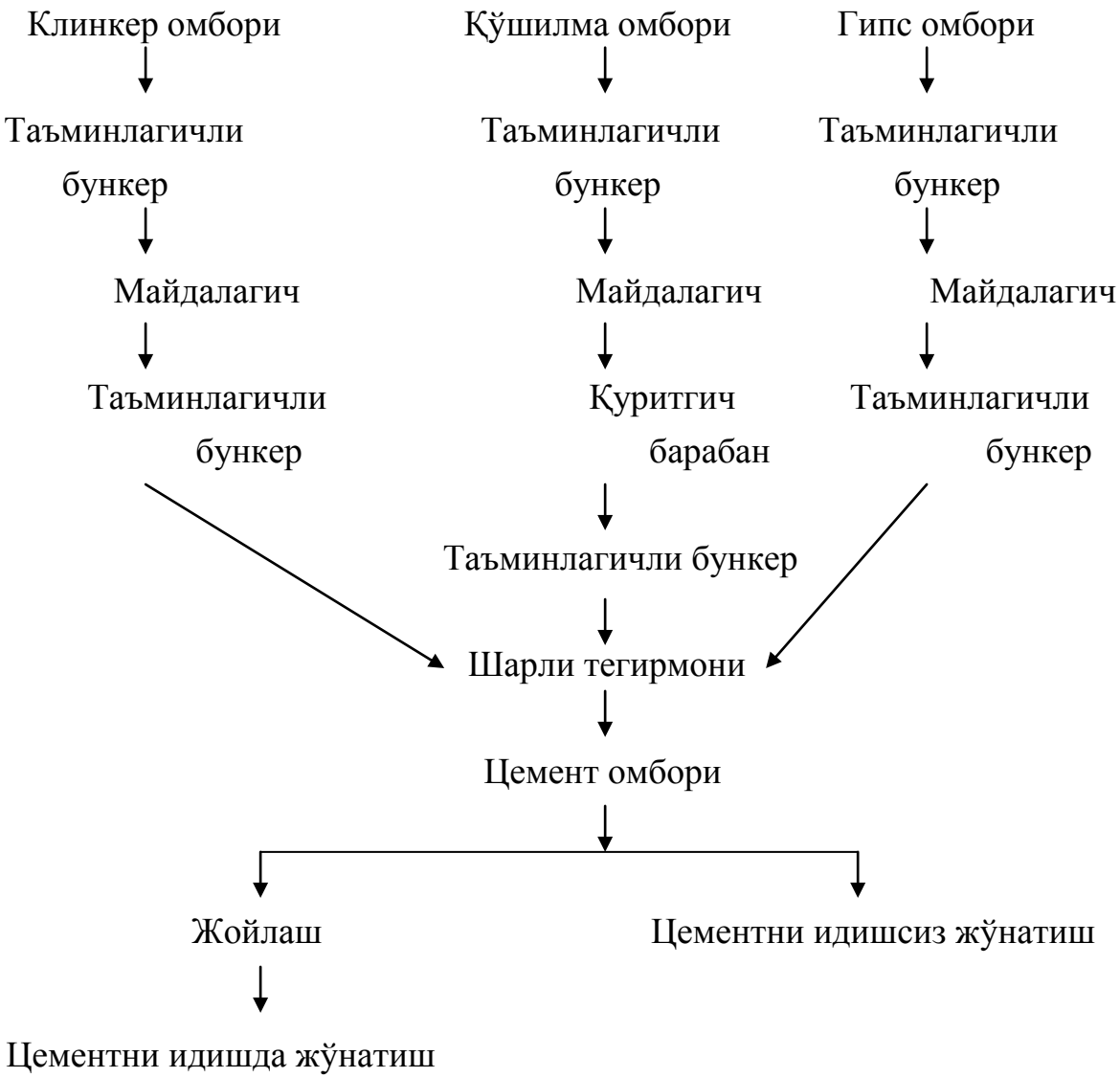
Оҳак - глинит цемент ишлаб чиқаришда қўшилма сифатида таркибида 14%дан кам бўлмаган глинозём бўлган куйдирилган гил ёки глиеж ишлатилади.

Оҳак-кул цемент сўндирилмаган ёки сўндирилган оҳакга қуруқ ёқилғи кули ва гипс қўшиш ва туйиш орқали олинади. Ҳом ашёлар алоҳида туйилиши ва ундан кейин аралаштирилиши ҳам мумкин.

120-§. Пуццоланли цемент ишлаб чиқариш технологияси.

Қуйида пуццолан портландцементи технологияси келтирилади. Бу технологияда клинкер ва гидравлик қўшилмани майда туйиш ёки яхшилаб аралаштириш йўли билан пуццолан портландцементи олинади.

Пуццолан портландцементида гидравлик қўшилма миқдори 20-50% атрофида, тишлашиш муддатини тўғрилаш учун олинадиган гипс миқдори SO_3 га ҳисобланганда 3% гача бўлади.



121-§. Пуццоланли цемент қотиши.

Пуццолан цемент қотиши шартли равишда икки жараённи ўз ичига олади: биринчи жараён - клинкерни ташкил этувчиси қотади; иккинчи жараён - цемент қотади, яъни гидратация маҳсулотлари билан гидравлик қўшилма ўзаро

Дарсликни бошига ўтиш

таъсир кўрсатади. Охирги модда уч кальций силикати гидролизи вақтида ажралиб чиққан эркин оҳак ҳолидаги кальций гидрооксиди билан ўзаро таъсирлашади:

$$Ca(OH)_2 + SiO_2 + nH_2O = CaO \cdot SiO_2\ (n+1) \cdot H_2O\ .$$

Гидравлик қўшилма уч кальцийли гидроалюминат ва икки кальцийли гидросиликатлар билан ҳам ўзаро таъсир этишади ва анча кам асосли гидроалюминат ва гидросиликатни ҳосил қилади. Бу эса ўз навбатида цементнинг сувга чидамлилигини оширади.

Пуццолан портландцементнинг қотиши даврида мустаҳкамлиги ўсади. У дастлабки қотиш даврида жуда секин мустаҳкамланади, лекин 28 кундан кейин портландцементдек мустаҳкам бўлиб қолади.

122-§. Пуццоланли цемент хоссалари.

Пуццоланли цемент таннархи оддий портландцемент нархидан янчагина паст юради. Бундай маҳсулотларни ишлаб чиқариш портландцементни тежаш имконини беради.

Пуццоланли портландцемент маркалари 200, 250, 300, 400 ва 500, аммо паст маркалари улар учун характерли. Сульфатга чидамли портландцемент эса 300, 400 ва 500 маркаларида чиқарилади. Улар агрессив муҳитларга портландцементга нисбатан чидамли бўлади.

123-§. Пуццоланли цемент ишлатилиши.

Пуццоланли цементлар сув ости ва ер усти бетонли ва темирбетонли конструкциялар ясашда ишлатилади. Пуццолан портландцемент асосида ишланган бетонларнинг кўпга чидамлилиги совуққа, сув ва ҳаво таъсирига чидамлиги билан характерланади. Улар портландцемент асосида ясалган бетонларга нисбатан кўпроқ сув ўтказмайдиган бўлади.

1-фаолият: мавзуга оид таянч сўз ва иборалар.

• **Пуццолан** - вулқон отилиб чиққанда чангсимон ва шишасимон заррачалар тарзида пайдо бўлиб, вулқон кули кўринишида ерга ўтирадиган жинс.

• **Табиий гидравлик қўшилмалар** -диатомитлар, трепеллар, опокалар, глиежлар ҳамда табиий вулқондан пайдо бўлган жинслар - куллар, туфлар, пемзалар, трасслар.

• **Сунъий гидравлик қўшилмалар** - қум-тупроқ чиқиндилари (сиштоф), куйдирилган гил, ёқилғи

куллари, шлаклар.

• **Пуццолан портландцементи ишлаб чиқариш технологияси** - бу технологияда клинкер ва гидравлик қўшилмани майда туйиш ёки яхшилаб аралаштириш йўли билан пуццолан портландцементи олинади.

• **Пуццолан цемент қотиши** - шартли равишда икки жараённи ўз ичига олади: биринчи жараён - клинкерни ташкил этувчисини қотиши; иккинчи жараён - цемент қотади, яъни гидратация маҳсулотлари билан гидравлик қўшилма ўзаро таъсир кўрсатади.

• **Пуццоланли портландцемент маркалари**- ташқи таъсир кучига чидамлилик кўрсатгичлари - 200, 250, 300, 400 ва 500.

2-фаолият: назорат учун саволлар.

• Пуццоланли цемент таърифи ва турлари ҳақида маълумот беринг.

• Пуццоланли цемент хом-ашёларига қандай материаллар киради?

• Пуццоланли цемент ишлаб чиқариш технологиясини тушунтириб беринг.

• Пуццоланли цемент қотиши нима билан характерланади?

• Пуццоланли цемент хоссалари қандай?

• Пуццоланли цемент қайси соҳаларда ишлатилади?

3-фаолият: тест саволларини ечинг.

1. Пуццоланли цемент неча марта ва қайси ҳароратда куйдирилади:

А. Бир марта, 1000°С;

Б. Икки марта, 1000 ва 1450^{o}С;

С. Уч марта, 1000, 1200 ва 1450^{o}С;

Д. Бир марта, 1400^{o}С;

Е. Бир марта, 500^{o}С.

2. Пуццолан ва тошқолли цемент таннархи ва гидравлик хусусияти:

А. Таннарх арзон, гидравлик хусусияти юқори;

Б. Таннарх юқори ва гидравлик хусусияти ҳам юқори;

С. Таннарх жуда юқори, гидравлик хусусияти паст;

Д. Таннарх юқори, гидравлик хусусияти паст;

Е. Таннарх паст, гидравлик хусусияти паст.

3. Пуццоланли цемент олишда ишлатиладиган табиий гидравлик қўшилма ва унинг миқдори:

А. Кварц, 5-10 %;

Б. Боксит, 15 %;

С. Диатомит, 20-50 %;

Д. Дала шпати, 10-20 %;

Е. Мелилит, 5-10 %.

4. Пуццоланли цемент олишда ишлатиладиган сунъий гидравлик қўшилма:

А. Глиназем;

Б. Сода;

С. Поташ;

Д. Қўрғошинли сурик;

Е. Сиштоф.

5. Пуццоланга таалуқли моддани кўрсатинг:

А. Вулқон кули;

Б. Тоғ минерали;

С. Газсимон жисм;

Д. Кристалл моддаси;

Д. Чоқмоқ тош.

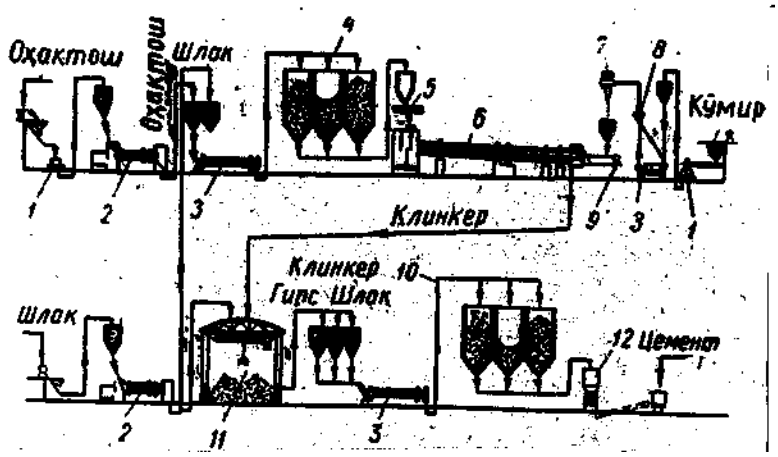
4-фаолият: кичик гурухда баҳслашинг.

• 76-расмда «Кальций оксиди - кремний оксиди - сув» системасида пуццоланли цементларга оид минералларнинг жойлашиши кўрсатилган. Сиз ушбу минераллар номи ва цемент ҳосил қилишдаги роли ҳақида баҳслашинг.

• Пуццолан цементи портландцемент ва глиноземли цементларга нисбатан таркиби ва хусусиятлари билан қандай фарқланади.

• Пуццолан цементи ишлаб чиқариш технологик тизимига аҳамият беринг. Келтирилган схема қай жиҳатлари билан бошқа цемент схемаларига ўхшаш ва қай даражада улардан ажралиб туради.

22-БОБ. ШЛАКЛИ ЦЕМЕНТ ИШЛАБ ЧИҚАРИШ.



77-расм. Шлак-портландцемент ишлаб чиқаришга ихтисослаштирилган завод схемаси: 1-майдалагач; 2-қуритгич барабани; 3-тегирмон; 4-аралаштириш силослари; 5-аралаштирувчи шнек; 6-айланма печ; 7-циклон; 8-сепаратор; 9-вентилятор; 10-цемент силослари; 11-клинкер омбори; 12-жойловчи машина.

Бу бобда талаба қуйидаги материал ва фактлар билан танишади:

- ШЛАКЛИ ЦЕМЕНТ – портландцемент клинкер, ёки оҳак ёки сульфатли қўзғатгич (гипс)-ишқорий тезлатгич (куйдирилган доломит), домна ёки электротермофосфор шлакини биргаликда туйиш натижасида олинадиган гидравлик боғловчи модда;
- ШЛАК - таркиби кальций, алюминий, кремний, магний, марганец ва темир оксидларидан ташкил топган ва бегона жинс, ёқилғи кули ва флюснинг учмайдиган қисмидан ташкил топган аралашма.
- ТУРЛАРИ - шлакли портландцемент, оҳак-шлакли цемент ва сульфат-шлакли цемент ва бошқалар.

124-§. Шлакли цемент таърифи.

Шлак (тошқол ёки чиқит) ли цемент деб портландцемент клинкери (оғирлиги бўйича 40 дан 80% гача) ёки гидрат оҳак (10 дан 30% гача) ёки куйдирилган доломит (5-8% атрофида) ни донадор домна ёки бошқа шлак билан бирга оз миқдорда гипс (5% гача) қўшиб майин майдалаш йўли билан олинадиган гидравлик боғловчи моддага айтилади. Уларда донадор домна шлакнинг миқдори 20% дан ошиқ, аммо 60% дан кўп бўлмаслиги (баъзибир манъбаларда 85% гача) керак. Шлакнинг 10% тини гидравлик қўшилмаларга алмаштириш мумкин.

125-§. Шлак таърифи ва турлари.

Қора ва рангли металлургияда металларни суюқлантириш ва минерал ёқилғини ёндириш жараёнида чиқадиган, қотганидан сўнг шишасимон массага айланиб қоладиган чиқинди шлак ёки тошқол деб аталади. Улар қаторига киради:

- Домна шлаки. Домна жараёнида руда - маъдан бегона жинси, ёқилғи кули ва флюснинг учмайдиган қисми ҳосил қилган қотишма. Домна шлаклари рудалардан чўянни пишириб олишда ҳосил бўладиган маҳсулот. Домна шлаклари таркибига кальций оксиди (30-52%), алюминий оксиди (5-21%),

кремний оксиди (30-43%), магний оксиди (1-16%), марганец оксиди (0,3-2%), темир оксидлари (0,2-3%) ва олтингугурт (0,6-2,9%) киради. Фазовий таркибга кўра икки кальцийли силикат, геленит, ранкинит, псевдоволластонит, анортит кабилардан ташкил топган ва шиша қавати билан ўралган бўлади. Домна шлаклари совитиш тезлигига қараб ҳам секин совитилган (кристаллашган) ва тез совитилган (шишасимон ёки гранулалашган) шлакларга ажралади;

- Пўлат эритиш (мартен) шлаки. Домна шлакига таққосланганда кальций ва алюминий оксидлари миқдори кам, аммо темир оксиди кўпроқ. Унинг таркибида 20 га яқин минераллар, шу жумладан 10-20% марганец, магний, хром, титан оксидлари кабилар бор;

- Ферроқотишма (феррохром, феррованадий, ферробор ва ферромолибден) шлаки. Феррохром ва феррованадий шлаклари юқори асосли, уларда $A1_2O_3$ кам ва $2CaO \cdot SiO_2$ кўп. Ферробор шлакида $CaO \cdot SiO_2$ ҳосил қилувчи CaO ва SiO_2 кўп, ферромолибден шлакида 60% гача SiO_2 бўлади. Юқоридагилардан ташқари ферроқотишма шлаклари таркибида оз миқдорда металл, оксид ёки бирикма ҳолатларида хром, ванадий, молибден, бор ва бошқалар учрайди;

- Рангли металлургия шлаки. Мис, титан, никел ва бошқаларни эритиб олашда ҳосил бўладиган нордон чиқинди таркибида 30-45% кремнезём, 14-47% темир, 5-23% кальций оксиди ва 1-3% олтингугурт бўлади. Бу группа шлакларида асосий минерал сифатида фаялит $2FeO \cdot SiO_2$, магнетит Fe_3O_4 ва пироксен вакили учрайди. Грануляция вақтида улар бутунлайин шишасимон ҳолатда, секин совитилганида эса кристалл - шиша (20-40% шиша) кўринишида бўлади;

- Электротермик фосфор шлаки таркиб бўйича домна шлакига яқин, унда кальций оксиди ва кремнезём миқдори 80-90%, глинозём 2-3%, магний оксиди 3-4%, оз миқторда фосфор ва фтор бор. Секин совитилган намуналарида кўп миқдорда волластонит, ранкинит, силикофосфат ва кальций фториди учрайди. Гранулаланган ҳолатда микроликвацияли шиша ва псевдоволластонитнинг ўта майда кристалларидан ташкил топган;

- Ёқилғи шлакининг таркиби ёқилғи билан контактда бўлган тоғ жинслари таркиби ва ёқилғининг ёниш шароитларига боғлиқ. Паст ҳароратда ёқилғи ёндирилган шароитлардаги тошкўмир ва торф шлаклари ярим куйган тупроқни эслатади. Қайноқ сланец шлаки таркибида эса тупроқдан ташқари кўп миқдорда кальций оксиди бор. Ёқилғи шлакларининг минералогик таркиби шиша фазаси (10-40%), кальций ва магний оксидлари, кальций ва калий

сульфатлари, кварц, муллит, мелилит, кальций алюминати, кальций феррити, волластонит, куйиб улгурмаган кўмир, парчаланмаган жинс минералларидан ташкил топган.

Юқори температурали ўчоқларда ҳосил бўлган шлак ҳароратли эритма ҳолида бўлиб, сувда совитилганида шишасимон гранула ҳосил қилади. Гранулалашган шлак 40-60% кремнезём, 3-30% оҳак, 9-30% глинозёмдан иборат;

- Циклон ва электрофильтрларда йиғиладиган иссиқлик электростанцияси кулларида одатда 40-65% қумтупроқ, 11-35% глинозём, 2-30% темир оксиди, 1-40% оҳак бор. Қиздирилгандаги йўқотишлик 0-20% ни ташкил этади. Уларнинг минералогик таркиби 30-80% шишасимон фаза, кварц, гематит, магнетит, муллит, кўмир кабилардан ташкил топган.

Шлакларнинг асосий модулига қараб, улар асосий (M_0>1), нордон (M_0<1) ва нейтрал (M_0=1) турларга ажралади. Бундан ташқари активлигига қараб улар иккига - актив (M_a= 1.3-2.4) ва яширин актив (M_a=2.7-4.1) ларга ажралади.

Шлакларнинг хоссалари асослилик ва активлик модуллари бўйича аниқланади:

асослилик модули M_{ac} = % CaO + % MgO / % SiO_2 + % Al_2O_3,

активлик модули M_{ak} = % $A1_2O_3$ / % SiO_2.

M_{ac}>1 шлаклар асосли шлаклар, M_{ac}<1 эса нордон шлаклар деб аталади.

Таркибига кирган оксидлар номи ва миқдорига кўра гранулаланган ва кристалланган шлаклар бўлинади:

1. Қумтупроқпи - SiO_2 40% дан ортиқ;
2. Гилтупроқли - $A1_2O_3$ 15% дан ортиқ;
3. Оҳакли - CaO 40% дан ортиқ;
4. Магнезиалли - MgO 10% дан ортиқ;
5. Ферритли - FeO 5% дан ортиқ;
6. Манганатли - MnO 4% дан ортиқ;
7. Титанли - TiO_2 5% дан ортиқ;
8. Сульфитли - S 3%дан ортиқ; *
9. Фосфитли - P_2O_5 3% дан ортиқ;
10. Баритманганатли - BaO+Mn_2O_3 ва бошқалар.

Минералогик таркибга кўра шлаклар эркин кальций алюминатли,

магнезиал шпинели, мелилитли, ортосиликатли, волластонитли, родонитли, тефроитли ва бошқаларга бўлинади.

Юқорида номлари санаб ўтилган шлак ва кулларни боғловчи моддалар, ғишт, черепица каби буюмлар ишлаб чиқаришда ишлатиш худди пуццолан каби муҳим вазифа.

126-§. Шлакларнинг гидравлик активлигини ошириш.

Шлакларнинг гидравлик активлиги грануляция йўли билан (шлакли эритмани ҳаво ёки сувли муҳитда ўта тез совитиш) қуйидагича оширилиши мумкин:

1. Қуруқ - ҳаво оқими ёрдамида ўта тез совитиш;
2. Ярим қуруқ - кучли сув оқими ёрдамида совитиш;
3. Ҳўл - сувли бассейнга ҳароратли эритмани қуйиш.

Учинчи усул энг юқори эффектга эга, аммо гранулаланган шлакни қуритиш керак бўлади. Бу эса қўшимча сарф демакдир. Шунинг учун кўпроқ иккинчи усул қўлланилади: юқори ҳароратли шлак чўян ваннага қуйилади, ундан шлак горизонтга 30-35 градусли қилиб ўрнатилган тарновга узатилади. Тарновга юборилган кучли сув оқими туфайли шлак тез совийди, айланаётган барабан куракчасига отилади ва майдаланиб гранула қиёфасига киради.

Шлакларни кимёвий йўл билан активлигини ошириш ҳам мумкин. Бунинг учун уларнинг таркибига қўшилма - активизаторлар (ишқор, сульфат, портландцемент, уларнинг аралашмаси ва бошқалар) киритилади. Улар уч турли бўлади:

1. Ишқорли;
2. Сульфатли;
3. Комбинированли.

Шлак портландцемент ишлаб чиқаришда шлак учинчи усулда ишқор $Ca(OH)_2$ ва сульфат (гипс) ёрдамида тайёрланади.

127-§. Шлакли цемент турлари.

Шлакли цементлар бир нечта турга ажралади:

1. Шлак портландцемент;
2. Тез қотувчан портландцемент;
3. Сульфатга чидамли шлак портландцемент;

4. Энергошлак портландцемент;

5. Оҳак-шлак цемент;

6. Сульфат-шлак цемент;

7. Шлак-ишқор цемент;

8. Кул-цемент.

128-§. Шлакли цемент таркиби.

Шлак портландцемент (маркаси-300, 400 ва 500) таркиби:

1. Оддий портландцемент ёки шлакли шлам асосида олинган клинкер. Цемент оғирлиги бўйича - 40-79% атрофида;

2. Домна ёки электротермофосфор гранулали шлаки - 21-60%;

3. Гипс - SO_3 га ҳисобланганда 4% гача.

Тез қотувчан шлак портландцемент (маркаси-400 ва 500) таркибига 55-65% алит ва 8-12% уч кальцийли алюминат кирган клинкер, шлак - 30-50%, гипс - 4-5%, натрий, алюминий ва темирнинг хлорли тузлари - қотишни тезлатгичлар 0,5-1,5% ҳамда кальций оксиди 2-5% атрофида киради.

Сульфатга чидамли шлак портландцемент ишлаб чиқаришда қўлланиладиган клинкер таркибидаги алит 55% дан ва уч кальцийли алюминат миқдори 8% дан ошмаслиги, глинозёми 6% дан кам бўлган шлак миқдори 45% гача бўлиши талаб қилинади.

Шихта энергоўчоқда куйдирилиши натижасида ҳосил бўлган шлак 70% ва оддий портландцемент клинкери 30% қилиб олинган аралашма туйилиши энергошлак портландцементига олиб келади.

Оҳак-шлак цемент (маркаси-50, 100, 150 ва 200) таркибига киради:

1. Гидрат оҳак - оғирлиги бўйича 10-30%;

2. Қуруқ гранулаланган домна шлаки - 65-85%;

3. Гипс - 5%.

Сульфат-шлак цемент (маркаси-150, 200 ва 300) икки хилда ишлаб чиқарилади: а) гипс-шлакли цемент - таркиби 75-85% шлак, 15-20% икки молекула сувли гипс ёки ангидрит ва 5% портландцемент клинкеридан ташкил топган; б) шлак клинкерсиз цемент - таркибига 85-90% шлак, 5-8% ангидрит ва 5-8% доломит киради.

Шлак-ишқор цемент (маркаси 200 - 1000 гача) киевлик В.Д.Глуховский томонидан яратилган бўлиб,уни олиш учун сода, сода-ишқор аралашмаси, суюқ

шиша, шлак (сода-шлак, шиша-шлак ва бошқа аралашмалар) кабилар ишлатилади.

Кул - цемент (маркаси-200, 250, 300, 400 ва 450) таркибига портландцемент клинкери, иссиқлик электростанциялари кули (25-30%) ва гипс киради.

129-§. Шлакли цемент хом-ашёси.

Шлакли цемент хом-ашёси турли-туман бўлиши мумкин. Уларда ҳам 2 группа материаллари иштирок этади:

1-портландцемент клинкери, сўндирилган ва сўндирилмаган оҳак, гипс, қотиришни рўёбга чиқарувчи ишқорли бирикмалар ва ҳоказо;

2-шлак ва куллар, масалан домна шлаки - асосли шлаклар ва нордон шлаклар.

130-§. Шлакли цемент ишлаб чиқариш технологияси.

Боб бошидаги 77-расмда шлак портландцемент ишлаб чиқариш технологияси берилган. Келтирилган схемадан шлакли цемент олишнинг икки йўли борлиги яққол кўриниб турибди. Биринчи йўл - оҳактош ва шлак (гил ўрнида) майдалаш (жағли майдалагач), қуритиш (барабанли ёки вихрли қуритгичда 600-700 градусли ҳароратда), аралаштириш (шарли тегирмон) ва куйдириш (айланма печ) орқали портландцемент клинкерига айланади, сўнгра шлакли клинкерга кераклигича шлак ва гипс қўшилиб яна тегирмонда туйилади ва шлак портландцементи олинади.

Иккинчи йўл - уларни олиш учун оддий портландцемент клинкерига керакли миқдордаги шлак ва гипсни қўшиш керак бўлади. Бу ҳолда асосий жараён уларни қуруқ ҳолатида аралаштириш ва туйиш бўлади: қуритилган домна шлаки, портландцемент клинкери ва гипс бункерларга солинади, дозаланади ва кўп камерали шар тегирмонида туйилади. Туйиш 008 рақамли элакдаги қолдиқ 15% дан кичик бўлганига қадар бир ёки икки стадияда давом эттирилади. Бир стадияли майдалашда уччала компонент бир йўла туйилади, икки стадиялида эса аввал клинкер ва гапс биргаликда майдаланади, сўнгра аралашмага шлак киритилади.

Доломит қўшиб сульфат-шлак цемент ишлаб чиқариш технологиясида уч линия - хўл шлак, доломит ва гипс линиялари мавжуд.

Сульфат-шлак цемент 80% гача донадор домна шлаки, шлакнинг қоти-

шини тезлаштирадиган сульфатли қўзгатгич ва ишқорий тезлатгичларни бирга туйганда ҳосил бўладиган гидравлик боғловчи модда бўлиб, сульфатли қўзгатгич сифатида табиий ёки сунъий ангидрит, ярим молекула сувли ёки икки молекула сувли гипсни ишлатса бўлади. Ишқорий тезлатгич сифатида куйдирилган доломит, портландцемент клинкери ёки оҳак ишлатилади.

131-§. Шлакли цемент қотиши.

Шлак-портландцемент қотишнинг дастлабки муддатларида портланд-цементга нисбатан секин қотади. Кейинчалик эса қотиш тезлашади, натижада мустаҳкамлик ҳам ортади. Муҳит паст температурада мустаҳкамликни ўсиши ниҳоятда секин бўлади. Температуранинг ошиши пуццолан портландцементнинг қотишига қандай яхши таъсир кўрсатса, шлак-портладцементга ҳам ана шундай таъсир қилади.

132-§. Шлакли цемент хоссалари.

Шлак портландцемент маркалари 150, 200, 250, 300, 400 ва 500. Ҳозирги кунда 150, 200 ва 250 маркалари камроқ чиқарилади. Унинг совуққа чидамлилиги қаноатланарли, карбонат кислотали сувларнинг агрессив таъсирига чидамлилиги портландцементникига ўхшаш.

Оҳак - шлак цемент маркалари 200, 250 ва 300 га тенг. У юмшоқ, чучук ва баъзи минераллашган сувларнинг бузиб юборгудек таъсирига қарши жуда яхши чидайди.

Сульфат - шлак цемент маркалари 150, 200, 250 ва 300. У сульфатли агрессив сувларга нисбатан жуда чидамли.

133-§. Шлакли цемент ишлатилиши.

Шлак - портландцемент амалда одатдаги портландцемент ишлатилган барча соҳаларда қўлланилади. Улар юмшоқ сувлар, шунингдек баъзи минераллашган сувлар таъсирига жуда чидамли. Уларни денгиз суви ёки бошқа агрессив сув таъсирида бўладиган гидротехник иншоотларда ишлатиш зарур.

Оҳак - шлак цемент ғишт териш ва сувоқ учун ўта зарур қурилишбоп қоришмалар тайёрлашда, паст маркали енгил бетонлар ясашда ишлатилади.

Сульфат-шлак цементи яхлит бетон. темирбетон иншоотлари ҳамда кимё саноатининг агрессив муҳитида ишловчи буюмлари ясашда ишлатилади.

I-фаолият: мавзуга оид таянч сўз ва иборалар.

• **Шлак** - қора ва рангли металлургияда металларни суюқлантириш жараёнида чиқадиган чиқинди бўлиб, у қотганидан сўнг шишасимон массага айланади.

• **Шлакли цементларнинг турлари** - 1-шлак портландцемент; 2-оҳак-шлакли цемент; 3-сульфат-шлакли цемент ва бошқалар.

• **Шлакли цемент ҳом ашёлари** - портландцемент клинкери, сўндирилган ва сўндирилмаган оҳак, гипс, қотиришни рўёбга чиқарувчи ишқорли бирикмалар.

• **Домна шлаки** - асосли ва нордон шлаклар бўлиб, уларнинг таркибига кальций, алюминий, кремний, магний, марганец ва темир оксидлари киради.

• **Сульфат-шлак цемент** - 80% гача донадор домна шлаки, шлакнинг қотишини тезлаштирадиган сульфатли қўзғатгич ва ишқорий тезлатгичларни бирга туйганда ҳосил бўладиган гидравлик боғловчи модда.

• **Оҳак - шлак цемент** - ғишт териш ва сувоқ учун ўта зарур қурилишбоп қоришмалар тайёрлашда, паст маркали енгил бетонлар ясашда ишлатилади.

2-фаолият: назорат учун саволлар.

- Шлакли цемент таърифи ва турлари ҳақида тушунча беринг.
- Шлакли цемент хом-ашёсига қайси минераллар киради?
- Шлакли цемент ишлаб чиқариш технологиясининг тизими қандай?
- Шлакли цемент қотиш хусусияти қандай?
- Шлакли цемент хоссалари нималардан иборат?
- Шлакли цемент қайси соҳаларда ишлатилади?

3-фаолият: тест саволлари ечимини топинг.

1. Шлакли цемент хом-ашёси:

А. Домна тошқоли;

Б. Кварц қуми;

С. Дала шпати;

Д. Қўрғошинли сурик;

Е. Фосфорли гипс.

2. Шлакли цемент ишлаб чиқариш схемаси:

А. Портландцемент клинкери + гипс ⟶ дозалаш ⟶ туйиш;

Б. Портландцемент клинкери + домна шлаки ⟶ дозалаш ⟶ туйиш;

С. Портландцемент клинкери + домна шлаки + гипс⟶дозалаш ⟶ куйдириш;

Д. Портландцемент клинкери + домна шлаки + гипс⟶дозалаш ⟶ қолиплаш.

Е. Домна шлаки + портландцемент клинкери + гипс ⟶дозалаш ⟶ туйиш.

3. Шлак-портландцемент ишлаб чиқаришда қўлланиладиган печ:

А. Конвейерли печ;

Б. Ҳалқасимон печ;

С. Айланма печ;

Д. Ванна печ;

Е. Горшокли печ.

4. Сульфат-шлакли цементи таркибига кирувчи донадор домна шлакининг максимал миқдори:

А. 1 %;

Б. 80 %;

С. 50 %;

Д. 25%;

Е. 10%.

5. Оҳак-шлак цементи маркаларини келтиринг:

А. 5, 10 ва 15;

Б. 50, 100 ва 150;

С. 500, 600 ва 700;

Д. 200, 250 ва 300;

Е. 800, 900 ва 1000.

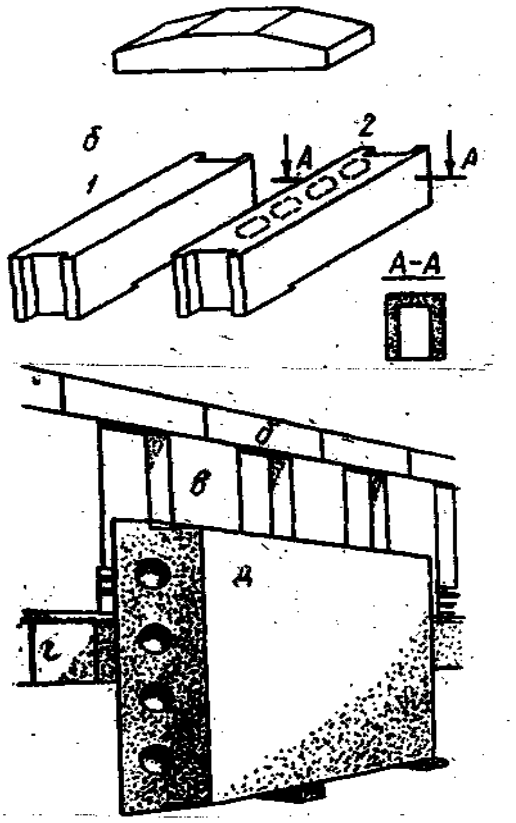
4-фаолият: 2-3 кишилик гурухда баҳс юритинг.

• Шлаклар қаерларда ва қайси шароитларда ҳосил бўлади, улар бошқа хом-ашёлардан қайси жиҳатлари билан фарқ қилади, уларнинг таркибига қайси оксидлар киради, минералогик таркиблари бир хилми ёки турличами деган мавзуда баҳслашинг.

• 77-расмда шлак-портландцемент ишлаб чиқарувчи корхонанинг схемаси келтирилган. Сиз ишлатилаётган хом-ашёлар номи, уларга ишлов берувчи жиҳозлар тури ва ишлаш принципи, жиҳоздан-жиҳозга узатиш қурилмалари ҳақида баҳс олиб боринг.

• Доломит қўшиб сульфат-шлак цемент олиш мумкин. Бу вариантнинг 77-расмдаги схемадан фарқи устида фикрлашинг.

23-БОБ. ЦЕМЕНТ ВА БОШҚА БОҒЛОВЧИЛАР АСОСИДА ОЛИНАДИГАН БУЮМЛАР.



78-расм. Йиғма пойдевор элементлари ва деворбоп блокларнинг кўриниши: а- плиталар; б- блоклар: 1-яхлит ва 2- ичи ковак; в- дераза ва эшиклар оралиғига қўйиладиган блок; г- равоқ (тепадор) блок; д- цоколь блоки; е- дераза ва эшиклар оралиғига қўйиладиган -блокнинг умумий кўриниши.

Бу бобда талаба қуйидаги материал ва фактлар билан танишади:

- БЕТОН - таркиби рациональ танланган, яхши аралаштирилган ва зичланган боғловчи модда, сув ва тўлдиргичлар аралашмасини қотиши натижасида ҳосил бўлган анизотроп сунъий тош материал;
- ТЕМИРБЕТОН - бетон ва пўлат арматуранинг ўзаро бирлашиб кетишидан ҳосил бўлган ва чўзилишга чидамлилиги кескин оширилган сунъий қурилиш материали;
- АСБОЦЕМЕНТ БУЮМИ - асбест ва цемент асосида олинадиган ўтга чидамли, чиримайдиган ва совуққа яхши бардош берадиган материал;
- ЯРИМФАБРИКАТ МАТЕРИАЛ – барча боғловчи моддалар (цемент, қурилиш гипси ва бошқалар);
- ҚУРИЛИШ ҚОРИШМАСИ, БЕТОН ВА ТЕМИРБЕТОН - яримфабрикатлар асосида олинадиган ва маълум даражадаги хосса ва хусусиятларга эга бўлган композицион маҳсулотлар. Уларда цементли боғловчи пластик матрица вазифасини бажарса, тўлдиргичлар композит каркасини ҳосил қилувчи вазифасини бажаради.

134-§. Бетон.

Цемент, қум, шағал (чақиқ тош) ва сувнинг рационал таркибли қоришмасининг қотиши ва зичлашуви натижасида ҳосил бўлган ва юқори мустаҳкамликка эга бўлган сунъий тош материал бетон деб аталади.. Шу материалларнинг ҳали қотмаган аралашмаси бетон қоришмаси деб аталади.

Цемент ёпишқоқлик, яхши сирпанувчанлик ва қолипни тўлдирувчанлик хоссаларига эгалиги туфайли унинг хамири бетон қоришмаси қуми билан шағал доналарини юпқа парда тарзида қоплаб олади ва қотиш жараёнида уларни бир бирига ёпиштириб, монолит тош ҳосил қилади.

Қум ва шағал тўлдиргичлар скелет ҳосил қила олганликлари туфайли бетоннинг чўкишига йўл бермайди, бетоннинг керакли механикавий

Дарсликни бошига ўтиш

кўрсаткичларини таъминлайди ва маҳсулот таннархини анчагина арзонлаштиради.

135-§. Бетон турлари.

Бетоннинг турлари жуда кўп. Ҳажмий оғирлиги жиҳатидан улар қуйидаги турларга бўлинади:

1. Ўта оғир бетонлар - ҳажмий оғирлиги 2500 кг/м^3 дан ортиқ;
2. Оғир бетонлар - ҳажмий оғирлиги 1800-2500 кг/м^3;
3. Енгил бетонлар - ҳажмий оғирлиги 500-1800 кг/м^3;
4. Ўта енгил бетонлар - ҳажмий оғирлиги 500 кг/м^3 дан кам.

Бетонлар ички тузилиши ва хоссаларига кўра бўлинади:

1. Оловбардош бетон - 200°С дан юқори ҳароратга бардошли;
2. Йирик ғовакли бетон - улар қумсиз ёки кам қумли бўлади;
3. Ўтга чидамли бетон - 1580°С дан юқори ҳароратга бардошли;
4. Зич структурали бетон - бўшлиқлар ҳажми 6% дан ошмайди;
4. Ғовакдор бетон - таркибига қотган ғовакдор модда кирган;
5. Силикат бетон - автоклавда ишлов бериб олинган бетон;
6. Ковак бетон - сунъий ғоваклари бор бетон.

Таркибга кирган боғловчи турига қараб, бетонлар цементли, силикатли, гипсли, полимер цементли, полимер бетонли, шлак ишқорли ва бошқаларга ажралади.

Хизмат вазифасига кўра бетонлар бўлинади:

1. Конструкцион бетонлар - бетон ва темирбетон кўтарувчи конструкциялари учун пойдеворлар, устунлар, балкалар, фермалар, гумбазлар, оралиқ ёпмалари ва ҳоказо;

2. Гидротехника бетонлари - тўғон, шлюз, канал, сув ости каби муҳим иншоотлар қуриш учун;

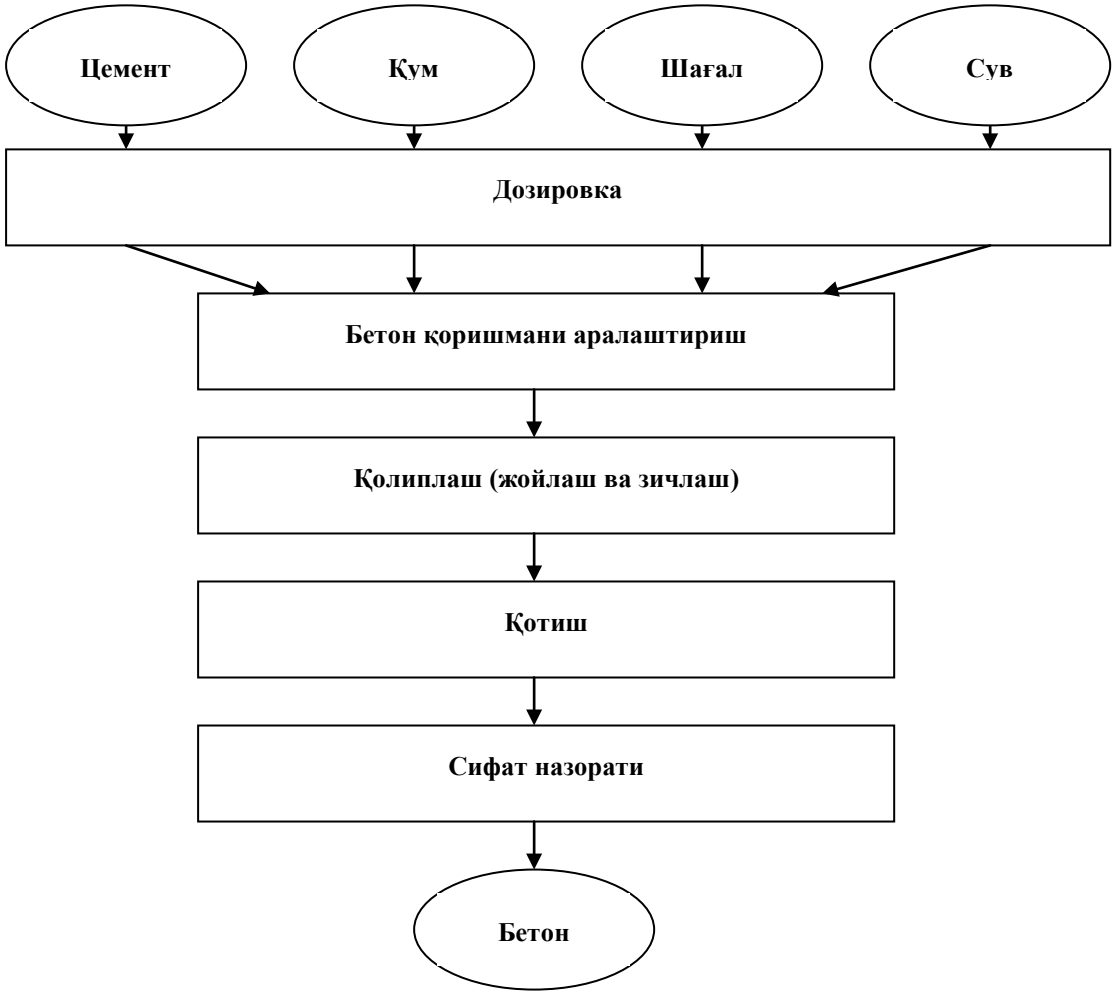
3. Йўл бетонлари - пол, йўл, вокзал, аэродром, космодром ва шу кабиларга ётқизилади;

4. Махсус бетонлар - санитария-техника бетонлари (бетон ва темир-бетон қувурлар, идишлар, қудуқлар ва бошқалар), иссиққа бардошли бетонлар (иссиқлик агрегатлари - қуритгич, печ, ўтхона, идиш ва бошқалар), кислота ва ишқорларга чидамли бетонлар (кимёвий аппаратлар, пол, девор ва шип қопламалари), гидратли бетонлар (ядро реакторлари нурланишидан ҳимояловчи қопламалар) ва бошқа бетонлар.

136-§. Бетон ишлаб чиқариш.

Қуйида берилаётган схемада бетон олишга оид технологик жараёнлар яққол акс эттирилган.

Бетон ишлаб чиқариш технологик схемаси.



137-§. Темир-бетон.

Темир-бетон - темир билан бетоннинг бирлаштирилишидан келиб чиққан қурилиш материали.

Бетон тошсимон материал бўлганлиги сабабли сиқувчи кучларга яхши бардош беради, аммо мўрт бўлади. Бетоннинг чўзилишдаги мустаҳкамлиги сиқилишдаги мустаҳкамлигидан 10-15 баробар кам. Шу сабабли уни чўзувчи кучлар ҳосил бўладиган конструкцияларда ишлатиб бўлмайди. Пўлат эса чўзилишга жуда чидамли. Шунинг учун бетон темир билан бирлаштирилди ва эгувчи кучлар таъсирига ўта чидамли темир-бетон конструкциялари барпо этилди.

138-§. Темир-бетон турлари.

Темир-бетон буюмлари классификациясини тузишда арматуралаш тури, буюмнинг ҳажмий оғирлиги, бетоннинг тури, ички тузилиши ва вазифаси асос қилиб олинган.

Буюмлар арматуралаш турига қараб олдиндан зўриқтирилган арматурали ва оддий арматурали буюмларга ажратилади.

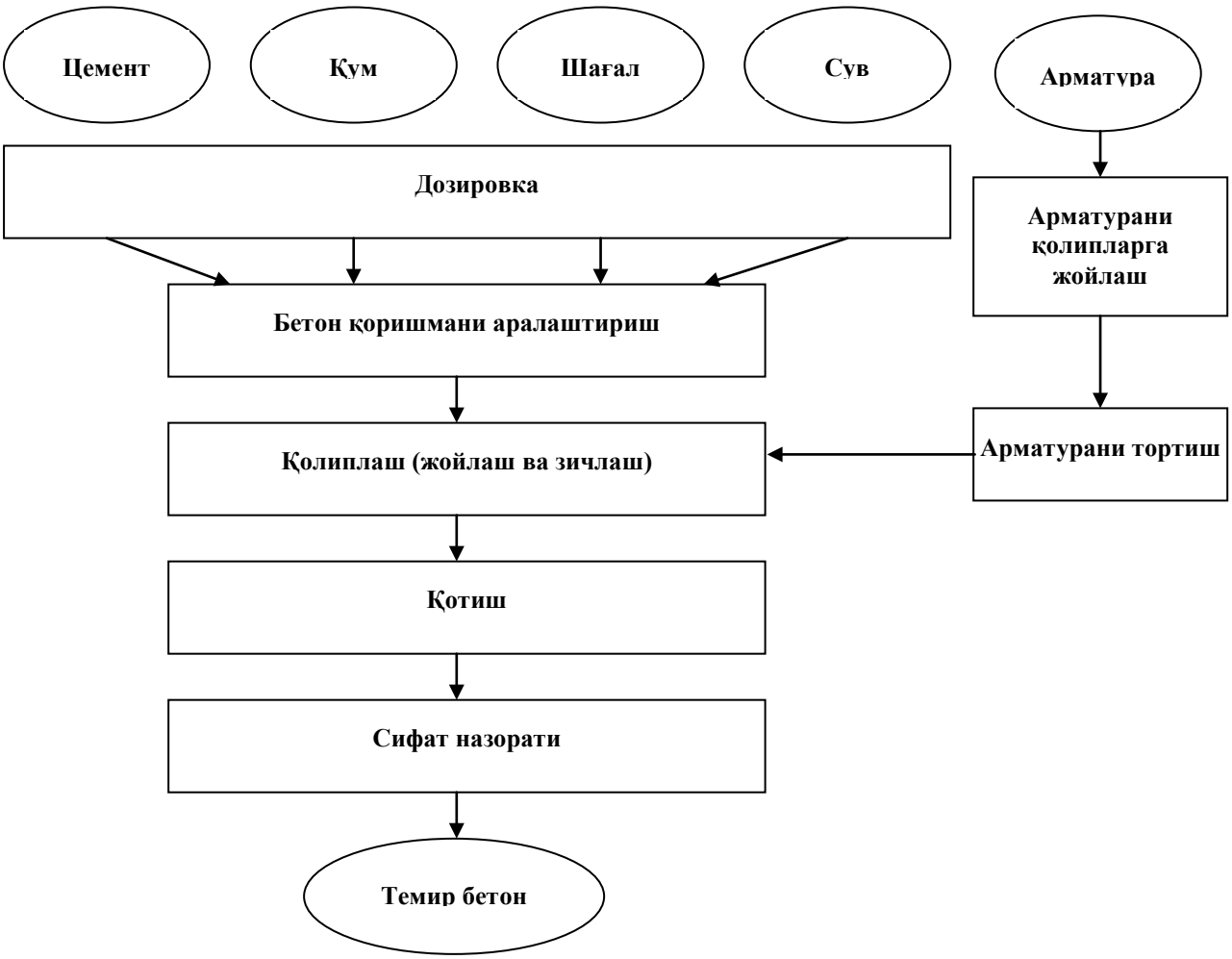
Бетоннинг ҳажмий оғирлигига қараб буюмлар оғир, енгил ва ўта енгил бетонлардан тайёрланган буюмларга бўлинади.

Бетонда қандай боғловчи модда ишлатилганлигига қараб, буюмлар цемент, силикат, серғовак ва махсус бетонлардан тайёрланган буюмларга ажралади.

139-§. Темир-бетон ишлаб чиқариш.

Қуйида берилаётган схемада темир-бетон учун қандай ҳом-ашёлар керак ва уларга қандай ишлов берилиши кераклиги кўрсатилган.

Темир бетони ишлаб чиқариш технологик схемаси.



Дарсликни бошига ўтиш

140-§. Оҳак қумли буюмлар.

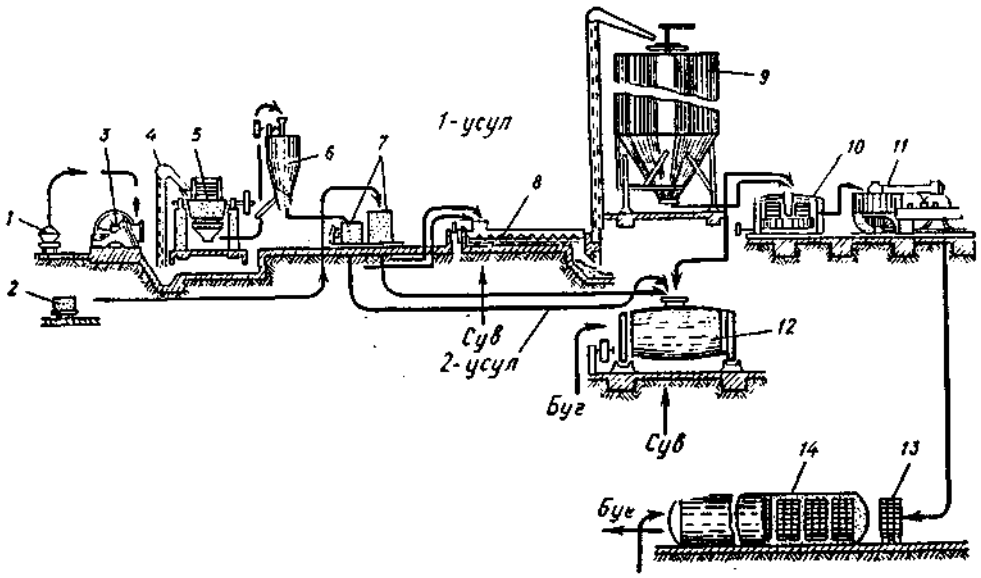
Оҳак қумли буюм - оҳак ва қум асосидаги композицияни автоклавда қотириш йўли билан олинган материал.

Оҳак қумли буюмнинг ҳажмий массаси 1800-2200 кг/м^3 га тенг. Уларнинг маркаси 10-60 МПа атрофида. Сув таъсирига чидамлилиги пастроқ. Сувга туйинганда мустаҳкамлигининг пасайиши 25% гача. 25-50 музлатиш ва эритиш цикларига бардош беради.

Ғовакдор маҳсулотларнинг ҳажмий массаси 300-1200 кг/м^3, мустаҳкамлиги 10-20 МПа, иссиқлик ўтказиш коэффициенти 0,093-0,46 Вт/(мК)

141-§. Оҳак қумли буюмлар ишлаб чиқариш.

Қуйидаги 79-расмда силикат ғишти ишлаб чиқариш схемаси келтирилган. Схемадан кўриниб турганидек, кесак оҳак аввало майдаланади, сўнгра кукун ҳолатига келтирилади. Кейинги жараён-оҳакни қум билан бирга сўндириш.



79-расм. Силикат ғишти ишлаб чиқариш технологик тизими.

1- қум вагончаси; 2- оҳак вагончаси; 3- майдалагич; 4-элеватор; 5- тегирмон; 6- сепаратор; 7- дозатор; 8- қоргич; 9- силос; 10- тегирмонтош; 11- пресс; 12- барабан; 13- ғишт вагончаси; 14- буғлаш қозони.

Аралашмани пресслаш 150-200 кг/см^2 ли босим остида олиб борилади. Сўнгра ғиштлар вагончаларга ортилиб, автоклавга узатилади. Автоклавда ишлов 8 ат , 175°С ли ҳароратда 10-12 соат давомида олиб борилади. Натижада иссиқ ва нам таъсирида оҳак гидрати $Ca(OH)_2$ қумтупроқ SiO_2 ва сув $(n-1)H_2O$ билан

Дарсликни бошига ўтиш

ўзаро кимёвий реакцияга киришиб, керакли фаза - $CaO \cdot SiO_2 \cdot nH_2O$ ни ҳосил қилади:

$$Ca(OH)_2 + SiO_2 + (n-1)H_2O = CaO \cdot SiO_2 \cdot nH_2O.$$

Автоклавли ишловдан кейин ҳам силикат ғиштининг мустаҳкамлиги ортиши давом этади- очиқ ерда эркин оҳак ҳаводан карбонат ангидридни сўриб олади ва кальций карбонатга айланади:

$$Ca(OH)_2 + CO_2 = CaCO_3 + H_2O.$$

142-§. Асбоцементли буюмлар.

Асбоцемент буюми-9-21% асбест ва 79-91% цемент асосида олинадиган ўтга чидамли, чиримайдиган ва совуққа яхши бардош берадиган материал. Ҳозирги кунда саноат корхоналарида асбоцемент буюмлари-шифр ва қувурлар шаклида ишлаб чиқарилади.

Асбест-волокно тузилишли минерал бўлиб, у механик ишлов бериш натижасида майда ва ингичка толали эластик волокноларга ажралиши мумкин. Асбест волокнолари сув парларини яхши адсорбция қилади ва у билан осонгина суспензия ҳосил қилади. Асбест ёнмайди, аммо 365 градусли ҳароратда адсорбцион ва 550 градусда кимёвий боғланган сувларини йўқотган чоғда мустаҳкамлиги ва эгилувчанлиги кескин камаяди. Асбест электр ва иссиқликни кам ўтқазади, ишқорга чидамли ва кислоталарга кам бардошли минерал.

143-§. Асбоцементли буюмлар ишлаб чиқариш.

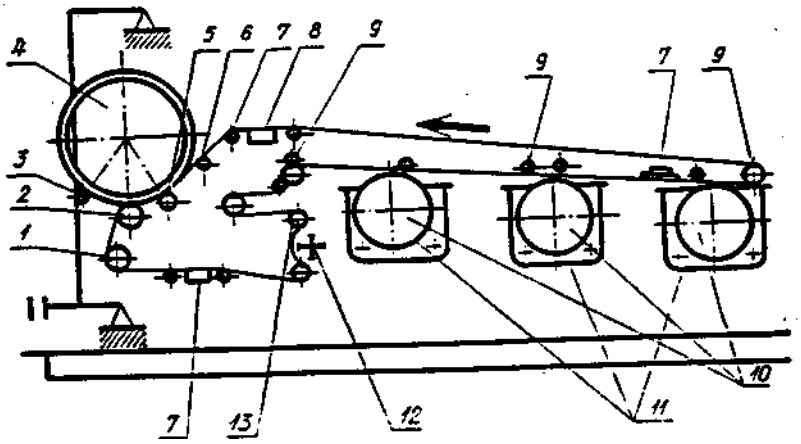
Асбоцемент буюмлари ишлаб чиқаришда асбоцемент учун мўлжалланган портландцемент ва асбест моддасидан фойдаланилади. Асосий технологик жараёнларни қуйидагича ифодалашимиз мумкин:

1-Хом-ашёни танлаш ва сақлаш. Асбоцемент буюмлар тайёрлаш учун асбест, портландцемент ва сув керак. Асбест қисқа ва ўртача толали (тола йўғонлиги 0,5 мкм, узунлиги 0,1 мм дан то 40 мм гача) бўлгани яхши. Парчаланиш жараёнида бир биридан ажралган толаларнинг чўзилишдаги мустаҳкамлик чегараси 6000-8000 кг/см^2 ни ташқил этади. Улар цемент тошда арматура вазифасини бажаради ва чўзувчи кучларни ўзига қабул қилиб олади. Портландцемент актив минерал қўшимча киритилмаган, таркибида 52% дан кам бўлмаган алит ва 8% гача уч кальцийли алюминат бўлган, солиштирма сирти 2900-3200 см^2/г, маркаси 400 ва 500 дан паст бўлмаслиги керак. Сув тоза ва

бироз қиздирилган (30°С гача) бўлиши шарт. Ботқоқли ва торфли сувларни ишлатиб бўлмайди. Сув таркибида гил, органик модда ва минерал тузлари бўлмаслиги керак;

2-Асбестцемент аралашмаларини тайёрлаш ва сақлаш. Аралашма тайёрлаш уч усулда амалга оширилиши мумкин: а) Хўл- 20% гача қаттиқ компонентли суспензия тайёрланади; б) Ярим қуруқ- асбоцемент массаси таркибида 20% дан ортиқ қуруқ компонентлар бўлади; в) Қуруқ- асбест, кум ва цемент аралашмаси намлиги 12-16% атрофида. Асбоцемент листлари ва қувурлари асосан хўл усулида ишлаб чиқарилади: асбест аввал бегун, дезинтегратор, валокли машина, гидрокўпчитгич орқали, кейин эса голлендерда титилади. Сўнгра голлендер ёки турбоаралаштиргичга сув ва портландцемент киритилади ва яхшилаб аралаштирилади. Тайёр суспензия таркибини бир хиллиги чўмичли қорғич ёрдамида сақланади. Чўмичли қорғич орқали суспензия лист ва қувур қолиплаш машиналарининг ванналарига узатилади.

3-Асбестцемент буюмларини хўл (суюқ) ва ярим қуруқ усулларда қолиплаш. 12-16% асбест ва 84-88% цементдан ташкил топган қоришма (хўл усулидаги қоришмада 90-93% гача сув бўлади) лист ва қувур қолипловчи машиналарга узатилади. Масса айланма сеткали лист қолипловчи машина (80-расм) барабани сиртидаги сим тўрга юпқа қатлам бўлиб чўкади ва кераклигича сувсизлантирилади. Ясси плиткалар олишда листлар прессга узатилади ва 300-400кг/см^2 ли босим остида прессланади;



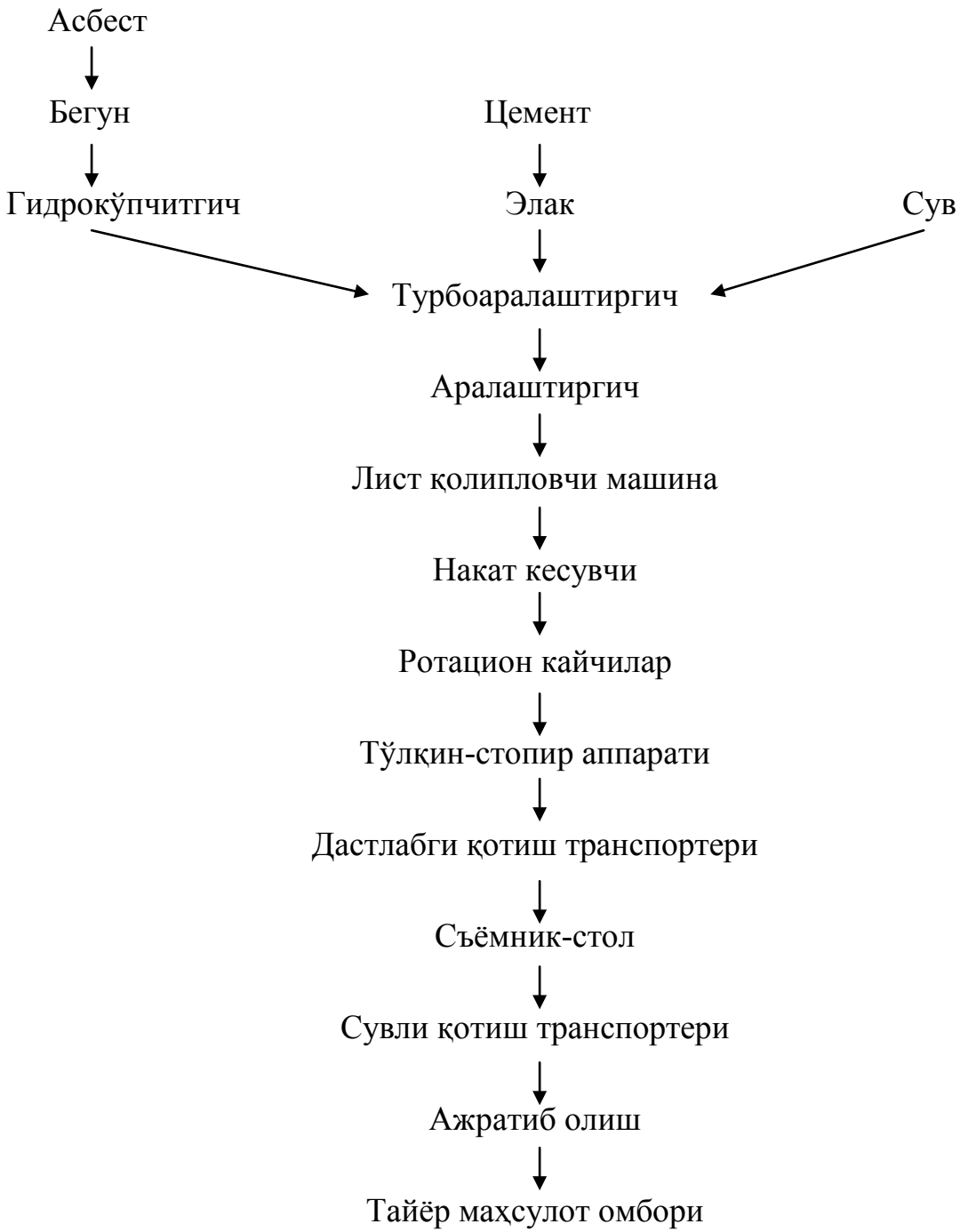
80-расм. Лист қолиплаш машинаси схемаси.
1-йўналтирувчи валик, 2- таянч валик, 3- кесувчи, 4- формат барабани, 5- пресс-вал, 6-7- регулировка қилувчи валиклар, 8- вакуум-қути, 9- сиқадиган валок, 10- сеткали барабанлар, 11-ванна, 12- синдирувчи валик, 13-тортувчи валик.

4-Асбестцемент материалларини кесиш. Барабанга ўралган масса

барабаннинг ясовчи чизиғи бўйича зарур қалинликда қирқилади, сўнгра конвейер орқали кейинги жараёнга узатилади. Хом асбоцемент листи барабандан олиниб керакли ўлчамдаги буюмларга кесилади;

5-Асбестцемент буюмларни қотиши. Шакл берилган хом буюм табиий шароитда (кўп вақт талаб этади), буғлаш камераси ёки автоклавларда (12-16 соат) давомида буғланади ва қотади.

Қуйида хўл усулида соддалаштирилган асбоцемент маҳсулотлари олиш технологик тизимини келтирилади. Технологик тизимда хом-ашё сифатида асбест минерали, портландцемент ва керакли қўшилмалар олинган.



Асбоцемент буюмларини ярим қуруқ қолиплаш усулида намлиги 30-

35% бўлган масса махсус машиналарда қолипланади. Қолиплашдаги асосий шарт - юқори зичликка эришиш ва буюмларни қолиплашда узлуксизликни таъминлаш.

Қолиплашнинг қуруқ усули қўлланилганида титилган асбестга цемент ва қум қуруқ ҳолатда қўшилади ва аралаштирилади. Масса ёпишқоқлигини метилцеллюлоза каби пластификаторлар қўшиб яхшилаш мумкин. Тайёрланган аралашма 12-16% гача намланади ва вакуум прессига узатилади. Қолипланган буюмлар автоклавларда қотирилади.

Асбоцемент буюмларининг эгилишдаги мустаҳкамлиги 30 МПа га, чўзилишдаги мустаҳкамлиги эса 15 МПа га боради. Улар урилувчи юкларга яхши қаршилик кўрсатади. Уларнинг солиштирма оғирлиги 2,75 г/см^3 га, ҳажмий массаси эса 1600-2000кг/м^3 га тўғри келади.

1-фаолият: мавзуга оид таянч сўз ва иборалар.

• **Бетон** - рационал танлаб олинган боғловчи модда, тўлдиргич ва сувнинг қотиши натижасида ҳосил бўладиган суньий тош материл.

• **Бетон турлари** - ўта оғир бетон, оғир бетон, енгил бетон, ўта енгил бетон.

• **Бетон ишлаб чиқариш технологияси** - цемент, қум, шағал ва сувни дозалаш, компонентларни аралаштириш йўли билан бетон қоришмаси олиш, қоришмани қолипларга жойлаш ва зичлаш, қоришмани қотириш жараёнлари йиғиндиси.

• **Темир-бетон** - бетон билан темирнинг бирлашишидан пайдо бўлган, сиқувчи ва чўзувчи кучларга яхши бардош бера оладиган қурилиш материали.

• **Темир-бетон турлари** - зўриқтирилган арматурали ва оддий арматурали буюмлар, оғир бетондан, енгил бетондан ва ўта енгил бетондан тайёрланган буюмлар ва ҳоказо.

• **Темир-бетон ишлаб чиқариш технологияси** - бетон компонентларини дозалаш ва аралаштириш, арматурани қолипларга жойлаш, қолиплаш ва қотиш каби буюм олиш жараёнлари мажмуаси.

• **Оҳак-қумли буюм** - оҳак ва қумдан ташкил топган аралашмага автоклавда ишлов бериш орқали олинган буюм. Деворбоп буюм силикат ғишти номи билан аталади.

• **Асбоцемент буюми** - 9-21 % асбест ва 79-91 % цемент аралашмаси асосида олинадиган, оловбардош ва чиримайдиган шифр ва қувурлар шаклида ишлаб чиқариладиган маҳсулот.

2-фаолият: назорат учун саволлар.

• Бетон таърифи ва турлари ҳакида тушунча беринг.
• Бетон хом-ашёсига қайси моддалар киради?
• Бетон ишлаб чиқариш технологиясининг тизими қандай?
• Темир-бетон буюмига таъриф беринг.
• Темир-бетон турлари ва хоссалари ҳақида тушунча беринг.
• Темир-бетон ишлаб чиқариш технологик тизимини чизиб беринг.
• Силикат ғишти ва асбоцемент буюми ҳақида билганларингизни гапириб беринг.

3-фаолият: тест саволларини ечинг.

1. Бетон қандай хом-ашёлар аралашмасидан ясалади:

А. Цемент, қум, шағал ва сув;

Б. Цемент ва сув;

С. Цемент, гипс ва сув;

Д. Цемент, оҳак ва сув;

Е. Цемент, оҳактош ва сув.

2. Ўта оғир бетоннинг ҳажмий оғирлигини келтиринг:

А. 500 кг/м^3;

Б. 2500 кг/м^3;

С. 500 -1800 кг/м^3;

Д. 1900-2000 кг/м^3;

Е. 100 кг/м^3;

3. Оҳак қумли буюмлар ишлаб чиқариш учун керакли хом-ашёлар:

А. Оҳак ва сув;

Б. Оҳак ва дала шпати;

С. Оҳак ва қум;

Д. Оҳактош ва қум;

Е. Оҳактош ва кварц.

4. Асбоцемент буюми таркибига кирувчи хом-ашё номи ва миқдори:

А. 50% асбест ва 50% цемент;

Б. 25% асбест ва 75% цемент;

С. 75% асбест ва 25% цемент;

Д. 9-21% асбест ва 79-91% цемент;

Е. 1% асбест ва 99% цемент.

5. Асбестли буюмлар ишлаб чиқаришда асбестга дастлабки ишлов берилади:

А. Асбест ⟶ Майдалаш ⟶ Қуритиш;

Б. Асбест ⟶ Майдалаш ⟶ Куйдириш;

С. Асбест ⟶ Қуритиш ⟶ Куйдириш;

Д. Асбест ⟶ Куйдириш ⟶ Қуритиш;

Е. Асбест ⟶ Бегун ⟶ Гидрокуйдиргич.

4-фаолият: кичик гуруҳда баҳс олиб боринг.

• Цемент ва бошқа боғловчилар асосида олинадиган буюмлар номи, кенг тарқалганлиги ва ишлатилиши ҳақида баҳслашинг.

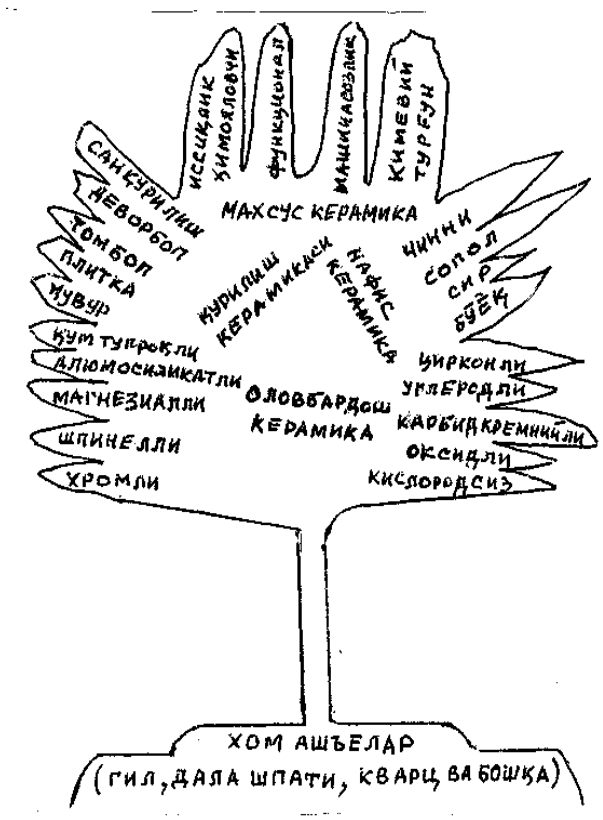
• 78-расмда келтирилган элементлар ва қурилмалар номи, ўлчами ва ишлатилиши ҳақида мулоҳаза юритинг.

• 79 ва 80- расмларда силикат ғишти ва асбестцемент буюмлари олишга оид маълумотлар берилган. Сиз расмларда берилган схемалар моҳияти устида баҳслашинг.

• Бетон ва темир-бетон ишлаб чиқариш технологик схемалари устида баҳс олиб боринг.

УЧИНЧИ ҚИСМ. КЕРАМИКА БУЮМЛАРИ ТЕХНОЛОГИЯСИ.

24-БОБ. КЕРАМИКА БУЮМЛАРИ ТАЪРИФИ, КЛАССИФИКАЦИЯСИ ВА УМУМИЙ ТЕХНОЛОГИК ТИЗИМИ.



81-расм. Керамика буюмлари хом ашёси ва унинг асосида олинадиган маҳсулотлар.

Бу бобда талаба қуйидаги материаллар билан танишади:

- КЕРАМИКА - тупроқ, сопол, куйдирилган гил, кулол санъати;
- КЕРАМИКА ХОМ-АШЁСИ - гил, дала шпати, кварц қуми ва бошқа табиий ва сунъий бирикмалар;
- КЕРАМИКА БУЮМИ - тупроқ, ёки тупроқ билан турли хом ашёлар аралашмасидан тайёрланган ва ҳароратда қиздириб олинган маҳсулот;
- ТЕХНОЛОГИЯ АСОСИЙ ЖАРАЁНЛАРИ - хом ашёга ишлов бериш, аралаштириш, шакллаш, қуритиш, куйдириш, сортлаш;
- ТЕХНОЛОГИЯ МАҲСУЛОТЛАРИ - қурилиш, техника ва маданий-маиший буюмлар;
- КЕРАМИКА САНОАТИ - чинни, фаянс, ғишт кошин, қувур, изолятор, оловбардош ғишт ва бошқа маҳсулотлар ишлаб чиқарадиган катта, ўрта ва кичик корхоналар

144-§. Керамика буюмлари технологияси тарихи.

Керамика маҳсулотларининг дастлабкиси идиш бўлган. Унда озиқ-овқат пиширилган ва ортиқчаси сақланган. Жумладан, неолит даврида тухумсимон қилиб ишланган дастлабки идишлардан овқат сақлаш ва пиширишда фойдаланилган.

Хитойда милоддан аввалги 3 минг йилликдаги Яншао даврида керамиканинг ривожланиши бошланган. XII-XIII асрларда эса уларнинг шуҳрати бутун дунёга тарқалган. Чинни номи билан аталган бундай маҳсулотлар Марказий Осиё ва Эронга ҳам келтирилган.

Марказий Осиёда VIII-XII асрларда сопол идишлар ишлаб чиқариш юқори поғонали кўтарилган. Бу ерларда яшил, кулранг буюмлар олиш одат тусига кирган. Исмоил Сомоний мақбараси шу даврда яратилган ноёб иншоатлардан

Дарсликни бошига ўтиш

намунадир.

Керамика чиннниси ишлаб чиқариш Европада 1700 йилларнинг бошига тўғри келади. Биринчи чинни заводи 1710 йили Мейсенда, иккинчи 1717-1718 йилларда Венада ишга туширилган. Россияда биринчи чинни заводи Петербургда 1744 йилда қурилган.

XIX-XX асрларда керамика саноати Марказий Осиёда жадал суръатлар билан ривожланди. XX асрнинг иккинчи ярмида Тошкент, Самарқанд, Қувасой, Хива, Регар каби улкан чинни корхоналари қурилди ва ишга туширилди. Фарғона вилоятининг Риштон қишлоғида 1970 йили керамика заводининг ишга туширилиши сопол идиш ва бадиий буюмлар ассортиментини кўпайтириш имконини берди.

Ўзбекистонда барпо этилган керамика саноатининг йирик корхоналари қаторига номлари юқорида қайд қилинганлардан ташқари Самарқанд ва Тошкент кулолчилик ёдгорлик буюмлари, Андижон, Чимбой, Ғиждувон, Хива ва Термиз кулолчилик буюмлари заводлари, Ангрен керамика комбинати, Тошкент қурилиш материаллари комбинати киради.

145-§. Керамика ва оловбардош буюмлар таърифи.

Керамика сўзи грекча keramike - кулол санъати маъносини англатади. У аслида юнонча keramos - тупроқ, сопол, куйдирилган гил сўзидан келиб чиққан.

Керамика - махсус тупроқ ёки тупроқ билан турли минераллар аралашмасидан ҳосил қилинган аралашмани пишитиб, ундан тайёрланган ва кейин қаттиқ қиздириб ҳосил қилинган маҳсулотдир.

Оловбардош буюм - керамика технологияси бўйича ишлаб чиқарилган ва оловбардошлиги 1580°С дан кам бўлмаган керамика буюми.

146-§. Керамика ва оловбардош буюмлар классификацияси.

Керамика буюмлари тадбиқ этилиши, хоссалари, ишлатилаётган хом-ашё тури ёки пишган маҳсулотнинг фазавий таркибига кўра классификацияланади.

Керамика буюмлари истеъмол (татбиқ) этиш областига кўра уч катта қисмга бўлинади: 1) қурилиш ва саноат қурилиши материаллари; 2) техника материаллари; 3) маиший-хўжалик материаллари.

Қурилиш ва саноат қурилиш материаллари даврасига қурилиш керамикаси маҳсулотлари ва ўтга чидамли материаллар киради. Қурилиш керамикаси деворбоп, томга ва фасадга оид керамика, пол плиткаси, канализация учун ишлатиладиган сопол қувурлар, кимёвий чидамли керамика, фильтровчи ковак керамика, керамзит, аглопорит ва санитария қурилиш сопол буюмларидан ташкил топган. Уларга қуйидагича талқин бериш мумкин:

- қурилиш керамикаси маҳсулотлари - майда ва йирик донали керамика массалари асосида олинган ва қурилишда ишлатишга мўлжалланган ғишт ва черепица каби материаллар;

- деворбоп керамика буюми - оддий тупроқдан ясалган, юқори ҳароратда ишлов бериш йўли билан олинган ва девор ясаш учун хизмат қиладиган маҳсулот;

- томбоп керамика буюми - тупроқ асосида ясалган ва темир тунка ўрнини босувчи қурилиш керамикаси маҳсулоти;

- дренаж учун ишлатиладиган керамика буюми - керамика массалари асосида юқори ҳарорат бериш йўли билан олинган ва металл қувирларнинг ўрнини босувчи маҳсулот;

- ташқи юза керамикаси - ташқи пардозлаш учун ишлатиладиган юзали тош, ғишт ва кошинлар;

- ички пардозлаш керамикаси - ички пардозлаш учун ишлатиладиган кошинлар, изразци ва бошқа буюмлар;

- эффектив ғовак керамика - керамзит, аглопорит, гравий каби ғовак керамика материаллари;

- санитария-техника буюми - керамика технологияси асосида ясалган ванна, раковина, унитаз ва бошқалар;

- қурилишнинг қадимий ва оддий материали - тупроқ асосида ясалган ва 950-1000 °С ли ҳароратда куйдириб олинган ғишт;

- сунъий қурилиш керамикаси - Марказий Осиё ва бошқа иссиқ иқлимли

ерларда тупроқ асосида ясалган ва куйдириш йўли билан олинган қурилиш ғиштисимон маҳсулотлар.

Техникада қўлланувчи материаллар асосан техника керамикаси группасига мансуб. Техника керамикаси 6 тур маҳсулотларни ўз ичига олади: юқори ўтга чидамли оксидлар керамикаси, электроизоляцияга мойил силикатли ва алюмосиликатли керамика, юқори диэлектрик ўтказувчанлигига эга бўлган керамика, магнит хоссаларига эга бўлган керамика, баланд ҳароратда эрийдиган кислородсиз бирикмалар асосидаги керамика ва керматлар.

Маиший хўжалик буюмлари асосан нафис керамика группасидан ташкил топган. Нафис керамика буюмлари 2 турга - чинни ва сопол буюмларига бўлинади.

Керамика маҳсулотлари тайёрлов усули, ишлов бериш хили, структураси, қаттиқ майда заррачаларининг бир-бирига ёпишиб қолиши, сирланганлиги, юзасининг кўриниши, шакли ва ўлчами, ўтга ва кислотага чидамлилиги асосида ҳам қисм, группа ва турларга бўлинади.

Тайёрлов усулига кўра, масалан барча ўтга чидамли буюмлар шликер ёки эритмадан қуйилган, пластик шаклланган, ярим қуруқ прессланган, пластик бўлмаган кукунсимон массадан зичлаштирилган, тоғ жинси ва қуйма блоклардан арраланган буюмларга ажралади. Термик ишлов бериш хилига қараб эса ушбу маҳсулотлар куйдирилмаган (монолит тош), куйдирилган (шамот ғишти) ва эритиб қўйилган (қуйма кварц) маҳсулотларга бўлинади.

Керамика маҳсулотлари қуйма бадиий безакланган, нақшланган, силлиқланган, эмал бўёқлар билан бадиий безакланган буюмлардан ташкил топган бўлиши мумкин.

Синдириб кўрилган юзанинг характери (структураси) бўйича барча буюмлар иккига - майда толали тузилишга эга бўлган ва йирик толали тузилишга эга бўлган буюмларга ажралади. Керамика буюмлари шунингдек сирланган ва сирланмаган бўлишлари мумкин. Ташқи муҳит таъсиридан сақлаш ва декоратив тус бериш учун буюмлар (масалан, сопол ва чинни, ички ва ташқи пардозлаш плиткалари, юзали ғишт ва канализация қувурлари) сир билан қопланади.

Керамика буюмлари ўтга чидамлилик нуқтаи назаридан икки катта группага ажралади:

1. Оддий керамика буюми ва материаллари - қурилиш ғишти, сопол, чинни, кошин, қувур ва бошқалар. Уларнинг шакли 1580°С ли ҳароратда ўзгаради. Одатда қурилиш ғишти 1250°С дан юқори ҳароратда, сопол ва чинни эса 1400-1500°С дан юқори ҳароратда эрийди.

2. Оловбардош керамика буюми ва материаллари - шамот, динас ғишти ва бошқалар. Улар 1580°С ли ҳароратда ҳам ўз шаклини ўзгартирмайди.

Керамика буюмлари хом-ашё ва куйдириш температурасига кўра 2 классга ажралади:

1. Сув ютувчанлиги 15% гача бўлган ва қисман пишган серковак буюмлар класси - деворбоп, томбоп ва пардозлаш материаллари;

2. Сув ютувчанлиги 0,5% дан юқори бўлмаган ва батамом пишган зич заррачали буюмлар класси - чинни, техника керамикаси ва бошқалар.

Оловбардош материаллар классификациясига келсак, улар кимё-минералогик таркибга кўра қуйидагича турланади:

1. Кремнеземли буюмлар - динасли оловбардош буюмлар ва кварц шишаси асосида олинган буюмлар;

2. Алюмосиликатли буюмлар - ярим нордон ғишт, шамот ғишти ва юқори глиназёмли буюмлар;

3. Магнезиалли буюмлар - магнезиалли ўтга чидамли буюмлар ва магнезиалли-оҳакли (доломитли) буюмлар;

4. Магнезиал - шпинелли буюмлар - магнезит-хромитли ўтга чидамли буюмлар, шпинелли буюмлар ва бошқалар;

5. Магнезиал-силикатли буюмлар - форстеритли ўтга чидамли буюмлар ва бошқалар;

6. Углеродли буюмлар;

7. Карбид кремнийли буюмлар;

8. Цирконли буюмлар - бадделитли ва цирконли оловбардош буюмлар;

9. Оксидли буюмлар - бериллийли, магнийли, кальцийли ва бошқа оксидли оловбардош буюмлар;

10. Кислородсиз буюмлар - нитридли, боридли ва бошқа оловбардош буюмлар.

Оловбардошлик хоссаларига кўра барча материаллар 3 группага ажралади:

1. Оловбардошлиги 1580-1770°С бўлган ўтга чидамли буюмлар;
2. Оловбардошлиги 1770-2000°С бўлган юқори ўтга чидамли буюмлар;
3. Оловбардошлиги 2000°С дан юқори бўлган ўта юқори ўтга чидамли буюмлар.

147-§. Керамика ва оловбардош материаллар ишлаб чиқаришнинг умумий технологик тизими.

Керамика материаллари ишлаб чиқаришнинг умумий технологик тизими қуйидаги асосий жараёнларни ўз ичига олади:

1. Хом ашё (шамот, каолин, кварц, кварц қуми, магнезит, доломит ва бошқалар) ни майдалаш;
2. Хом-ашёни фракцияларга ажратиш;
3. Хом-ашёни тортиш;
4. Хом-ашёни аралаштириш;
5. Аралашмага шакл бериш;
6. Қолипланган буюмни қуритиш;
7. Қуритилган буюмни куйдириш;
8. Куйдирилган буюмни сортлаш;
9. Куйдирилган буюмни упаковкалаш;
10. Маҳсулотни тайёр буюмлар омборига жойлаш.

Оловбардош буюмлар ишлаб чиқаришнинг типик схемаси хом-ашё (ўтга чидамли тупроқ, каолин, магнезит, кварцит ва бошқа) ларга олдиндан ишлов бериш, пишган ярим фабрикат олиш учун уларни (кварцитлардан ташқари) куйдириш, майдалаш, боғловчи компонент (шамотли оловбардош буюмда тупроқ, динасли оловбардош буюмда оҳакли сут ва бошқа) ларни қўшиш, уларни аралаштириш, оғирлиги 3-25 кг ли буюмлар олиш учун шакллаш (прессла ёрдамида ёки бошқа усулларда) ва қуритиш, қолиплардан чиқарилган буюмларни туннел ёки бошқа печлар ёрдамида 1300-1750°С ли ҳароратда куйдириш.

1-фаолият: мавзуга оид таянч сўз ва иборалар.

- **Керамика** - грекча keramike (юнонча keramos) - тупроқ, сопол, куйдирилган гил, кулол санъати маъноларини англатади.

Дарсликни бошига ўтиш

- **Керамика материали** - табиий тупроқ ёки тупроқ билан турли минераллар ва органик моддалар аралашмасидан ҳосил қилинган лойни пишитиб, қуйиб, куритиб ва кейин қаттиқ қиздириб ҳосил қилинган маҳсулот.
- **Оловбардош буюм** - керамика технологияси бўйича ишлаб чиқарилган, ўтхона ва печлар қуришда ишлатиладиган, оловбардошлиги 1580°С дан кам бўлмаган керамика буюми.
- **Қурилиш керамикаси** - оддий тупроқ ёки тупроқ билан махсус қўшилмалардан ясалган, юқори ҳароратда ишлов бериш йўли билан олинган ва қурилишда девор кабиларни ясаш учун хизмат қиладиган маҳсулот.
- **Техника керамикаси буюми** - керамика технологияси асосида ясалган ўтказгич, ярим ўтказгич, изолятор, магнит хоссали буюм ва бошқалар.
- **Маиший-хўжалик материаллари** - керамика технологияси бўйича гил, каолин, кварц ва дала шпати аралашмасидан олинган чинни ва сопол каби нафис маҳсулотлар.

2-фаолият: назорат саволлари.

- Керамика сўзи нимани англатади.
- Керамика маҳсулотларига таъриф беринг.
- Керамика тадбиқ этиш области ва технологик хусусиятларига кўра қандай бўлинади?
- Қурилиш керамикаси буюмлари қаторига қандай саноат ва граждан қурилишида ишлатиладиган буюмлар киради?
- Деворбоп, томбоп, дренаж ва бошқа мақсадлар учун ишлатиладиган керамика буюмларига таъриф беринг.
- Техника керамикаси буюмлари қандай хоссалари билан бир бирларидан фарқланади?
- Маиший- хўжалик материали деб қандай маҳсулотга айтилади?
- Сунъий керамика буюмлари қайси мамлакат ва ўлкаларда пайдо бўлган?

3-фаолият: бобга таалуқли тест саволларини ечинг.

1. Керамика сўзи қандай маънони англатади.

А. Куйдирилган гил;

Б. Қуритилган ғишт;

С. Боғловчи модда;

Д. Шиша буюми;

Е. Цемент кукуни.

2. Керамика хом-ашёсига ишлов бериб масса олиш.

А. Доналаш, унлаш, элаш, тортиш ва аралаштириш;

Б. Тортиш, элаш, доналаш, аралаштириш ва намлаш;

С. Узатиш, элаш, бойитиш, тортиш ва аралаштириш;

Д. Аралаштириш, тортиш, элаш, унлаш ва доналаш;

Е. Майдалаш, тортиш, элаш, унлаш, бойитиш.

3. Оловбардош массалари қайси температурага бардош бериши зарур.

А. 80°С;

Б. 580°С;

С. 980°С;

Д. 1280°С;

Е. 1580"С .

4. Томбоп керамикага киради:

А. Канализация қувури;

Б. Кошин;

С. Изразци;

Д. Қурилиш ғишти;

Е. Черепица.

5. Силикат буюмларидан қайси бирлари сир билан қопланган бўлади:

А. Қурилиш ғишти;

Б. Силикат ғишти;

С. Хўжалик чинниси;

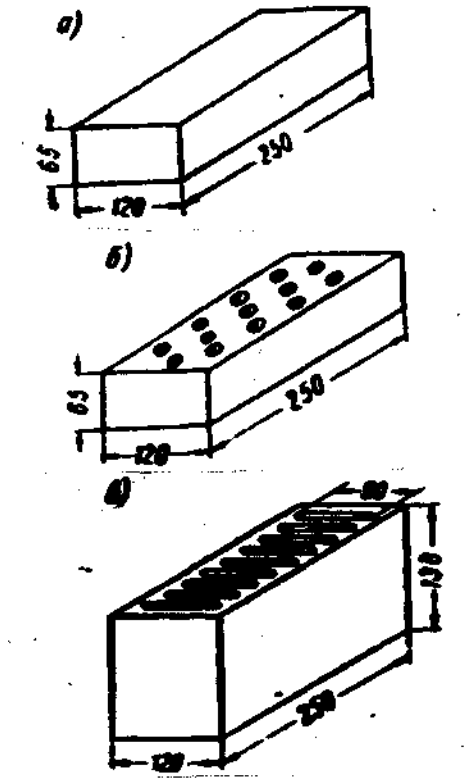
Д. Портландцемент буюми;

Е. Қурилиш гипси.

4-фаолият: кичик гуруҳда баҳс юритинг.

- 81- расмда келтирилган дарахт мевалари номи ва хом-ашёлари устида баҳс олиб боринг;
- Керамика буюмларининг турланишлари ҳақида баҳслашинг;
- Қурилиш керамикаси буюмлари қандай кўрсаткичлари бўйича турланади. Шу масала бўйича баҳс олиб боринг;
- Керамика буюмлари оловбардош буюмлардан қандай фазилатлари билан фарқланади ва шу фарқлар туфайли улар қаерларда ишлатилади мавзусида фикр алмашинг.

25-БОБ. ҚУРИЛИШ ҒИШТИ ИШЛАБ ЧИҚАРИШ.



82-расм. Қурилиш ғишти турлари: а-оддий пишиқ ғишт; б-ичи ковак ғишт; в-деворбоп ичи ковак тош.

Бу бобда талаба қуйидаги материаллар билан танишади:

- ҚУРИЛИШ ҒИШТИ - тупроқ асосида куйдириш ёки пар билан ишлов бериш орқали олинадиган паралеллепипед шаклига эга бўлган стандарт ўлчамли сунъий тош;
- ҒИШТ ХОМ-АШЁСИ - лёсс, каолин, гил, кварц қуми, оҳактош, тошқол, қипиқ, кўмир ва бошқа табиий ва сунъий бирикмалар ҳамда саноат чиқиндилари;
- ҒИШТ ТУРЛАРИ - этли ғишт, ичи ковак ғишт, серғовак ғишт, серғовак - ичи ковакли ғишт, енгил вазнли ғишт, юзали ғишт, силикат ғишти, кислотага чидамли ғишт, ўтга чидамли ғишт ва бошқалар;
- ТЕХНОЛОГИЯ АСОСИЙ ЖАРАЁНЛАРИ - хом ашё (лёсс ва қўшилма) ларга ишлов бериш (доналаш, унлаш, элаш, дозалаш ва бошқалар), аралаштириш, шакллаш, қуритиш, куйдириш, сортлаш, тахлаш, омборга узатиш.

148-§. Ғишт таърифи.

Ғишт - тўғри бурчакли паралеллепипед формасига эга бўлган стандарт размерли, минерал материаллардан қуйилган, куйдириш ёки пар билан ишлов бериш орқали олинадиган сунъий маҳсулот.

Хақиқатдан ҳам, қурилиш материали сифатида ишлатиладиган ғишт сунъий кимевий материал бўлиб, бўйи 250, эни 120 ва қалинлиги 65 мм, оғирлиги 4 килограммгача қилиб тайёрланади. Бир ярим ёки модуль ғишт деб аталувчи ғиштнинг турида эса параллелепипед қалинлиги 88 мм ни ташкил этади.

149-§. Ғишт хоссалари.

Қурилиш ғишти сиқилишига чидамлилиги билан 75, 100, 125, 150, 200, 250 ва 300 номли маркаларга бўлинади. Бу рақамлар ғиштнинг 1 квадрат сантиметр юзасига тўғри келадиган ва килограммда берилган юкнинг миқдорини белгилайди. Қурилиш ғишти 6-14 процент сув ютиш, ўн беш марта кетма-кет минус 15 ва плюс 20 даража оралиғида ўзгарган муҳитга чидамли бўлиши керак. Унинг 1 куб метр ҳажм оғирлиги 1450 килограмм атрофида.

150-§. Ғишт турлари.

Қурилиш ғиштининг танаси бутин, юзали, ичи ковак, серковак ва ичи ковак-серковак каби турлари мавжуд.

Юзали ғишт танаси бутин ғишт ўлчамларида ишлаб чиқарилади, лекин уларнинг юзаси кейинчалик қоришма билан сувалмагани учун яхши куйган, ташқи кўриниши текис ва зич бўлиши керак. Бундай ғишт меъморчилик аҳамиятига эга бўлган иморатларнинг пештоқини безашда қўлланилгани учун унинг юзаси юпқа қават яхши пишадиган оқ тупроқ ёки сир - ангобалар билан қопланган. Юзали ғишт сифатли лёсс ва каолин тупроғига турли аралашмалар, жумладан шишасимон модда қўшиш орқали олинади. Юқори ҳарорат (1100 даража атрофида) ўзаро бирикиш ва кристалланиш жараёнлари тезлик билан рўй берганлиги сабабли тиниқ ва силлиқ юза ҳосил бўлади. Бундай ғиштлар билан Бухородаги Сомонийлар мақбараси, Андижондаги Жомий масжиди, Алишер Навоий номли Академик опера ва балет театрининг ташқи девори безалган.

Ғиштнинг енгил вазнли - ичи ковак, серковак ва серковак-ичи ковак турлари бор. Бу хилдаги ғиштларнинг 1 т сини пар қозонлари турбинаси, печ ва иссиқлик узатиш трубаларини қуришда ишлатиш натижасида бир йилда 200 т атрофида иссиқликни тежаш имкониятига эга бўлинади. Енгил вазнли ғишт ёнмайди ва унинг иссиқликни тежаш коэффициенти 95-97 процентгача етади.

Серковак ғиштнинг минералогик таркиби худди оддий қурилиш ғиштининг таркибига айнан ўхшаш, аммо танада сферик шаклдаги жуда майда микроскопик бўшлиқчаларнинг бўлганлиги туфайли уларнинг 1 $м^3$ ҳажми оғирлиги 600 дан 1450 кг гача. Ҳар бир ғиштнинг оғирлиги 4 кг дан кам.

Ичи ковак ғиштлар 12, 16, 19, 24, 31, 65, 105 тешикли қилиб чиқарилади. Тешикларнинг кўплигига қараб ғиштларнинг оғирлиги 2,5 кг гача камаяди, иссиқликни сақлаш хусусияти эса ортади, аммо сиқилишга чидамлилиги камаяди.

Ғиштнинг серковак-ичи ковакли тури олиш учун массага куювчи қўшимча (майда кўмир, қипиқ) ва ғишт қолипларга махсус кернлар қўйиш зарур. Кўмир ва қипиқ ғиштнинг куйиши вақтида учиб кетади ва серковаклини таъминлайди. Керн туфайли маҳсулот ичида тешиклар пайдо бўлади.

151-§. Ғишт хом-ашёси.

Оддий қурилиш ғишти ишлаб чиқариш учун хом-ашё сифатида таркибида 50% кварц, 10% глинозем, 15% кальций ва магний оксидлари, 5% ишқор ва темир оксидлари ва ниҳоят 15% сув ва ангидрид газидан иборат лёсс тупроқ ишлатилади. Бу тупроқнинг эриш температураси 1150-1180 даражага тенг бўлиб, тошга айланиш температураси 1050-1100 даража атрофидадир.

Енгил вазнли ғиштларни олишда лёсс, сланецли тупроқ, диатомит, трепел каби пластик моддалар, базальт, гранит, диабаза, трахит каби тоғ жинслари, домна тошқоли, иссиқлик электростанцияларининг куллари каби саноат чиқиндиларидан фойдаланилади. Маҳсулот вазни зичлигини камайтириш мақсадида эса оз миқдорда қипиқ, ўтин, торф, қамиш, хашак, алюминат пудраси, канифол, совун, водород перекиси кабилар массага қўшилади.

Серковак ва серковак-ичи ковакли ғиштлар массасига пишишни тезлатувчи қум, қипиқ, кул ва кўмир қўшилади. Гранулометрик таркиби 0,05-0,005 мм дан иборат бўлган лёссларга дарахт чиқиндиси ёки майдаланган кўмир қўшилади.

Ичи ковак ғишт уваланишга мойил, сиқилишга эса чидамсиз. Бу камчиликни уларга кучли пластик моддалар қўшиш орқалигина бартараф этиш мумкин. Олимларининг фикрича, бу мақсадларда 10-15 процент миқдорда Келес бентонити ёки Ангрен каолинини лёссга қўшиш яхши натижа беради.

152-§. Ғишт ишлаб чиқариш.

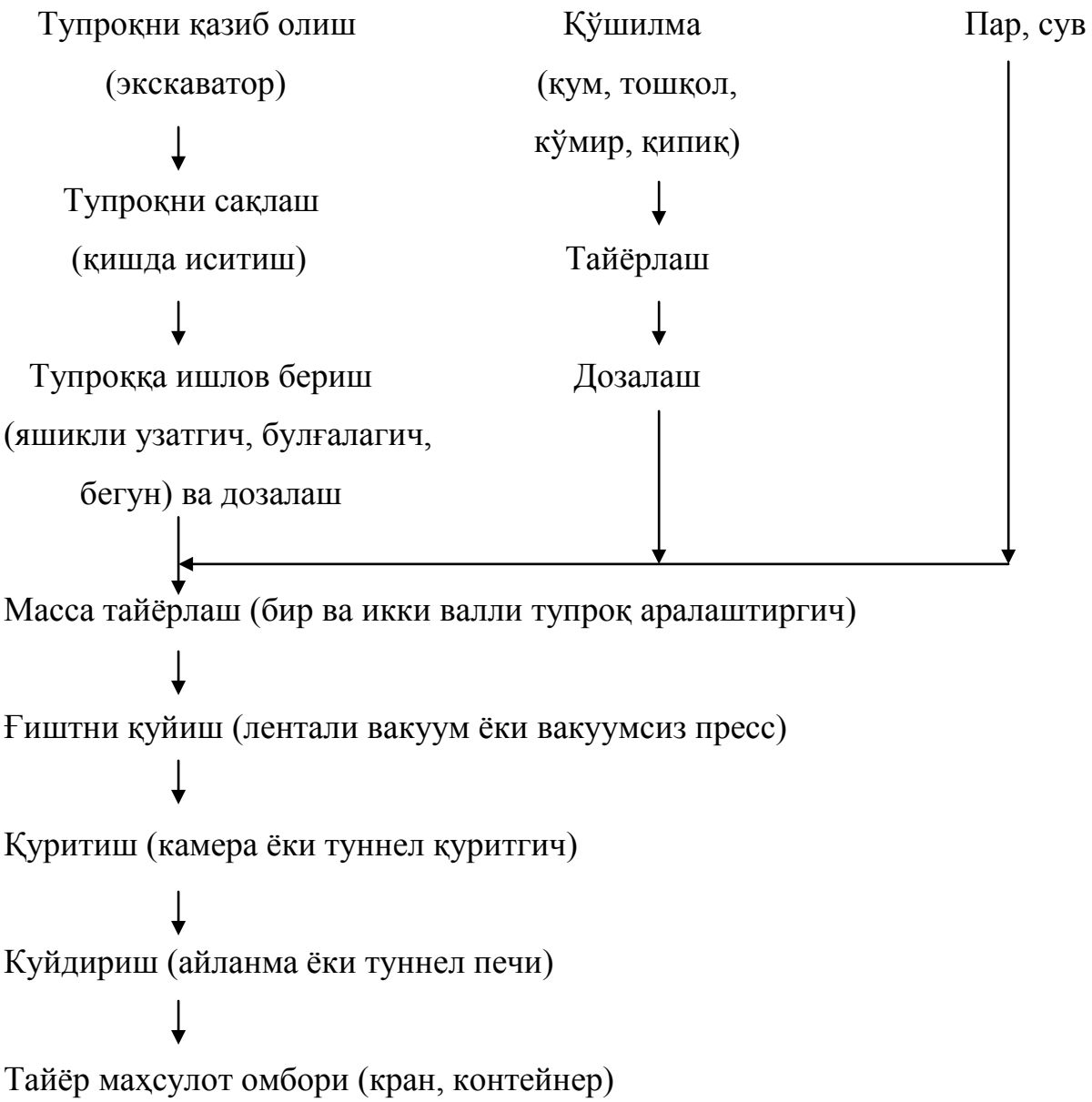
Ғишт ишлаб чиқариш кўп тоннажли мураккаб жараён бўлиб, бир қанча стадияларни ўз ичига олади. Қуйида келтирилган оддий ва эффектив ғишт ишлаб чиқариш технологик тизими бу ҳақда тушунча ҳосил бўлишига ёрдам беради.

Ғишт ишлаб чиқариш керакли хом-ашё манбалари бор ерларда амалга оширилади. Жараён хом-ашёни бир ёки кўп чўмичли экскаватор ёрдамида қазиб олишдан бошланади. Сўнгра хом-ашё 12 тонна ёки ундан ҳам кўп юк кўтарадиган КрАЗ, БелАЗ маркали автосамосвалларда корхонанинг тупроқ сақлаш омборига жўнатилади ва сақланади.

Хом-ашёни майдалаш жараёни ғишт ишлаб чиқариш технологиясининг энг аҳамиятли жараёнидан биридир. Ғишт корхоналарида бу жараён тошажратгич ва силлиқ валли машина (булғалагич) ёрдамида бажарилади.

Дарсликни бошига ўтиш

Қурилиш ғишти ишлаб чиқариш технологик тизими.

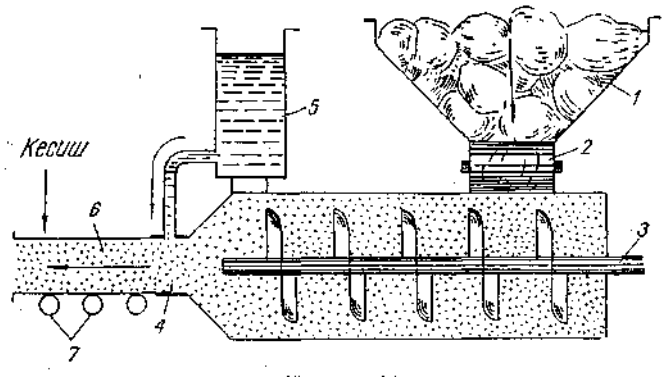


Ўлчами 150-200 мм ли бўлакчалар тошажратгич цилиндрларида 12 мм гача, силлиқ валли майдалагичда эса 3-4 мм гача майдаланади. Механик узатгичлар ёрдамида тупроққа қўшимча моддалар ва сув қўшилади. Саноатда кенг тарқалган СМ-447А аралаштиргачда бир соатда 18 $м^3$ атрофида моддаларни қўшиш ва намлаш мумкин. Намликнинг массада бир текисда тарқалиши, тупроқнинг тез бўкиши учун сув ўрнида 0,5-0,7 атмосферали пар ишлатилса яхши натижалар бериши мумкин. Технологларнинг фикрича, 1000 дона ғиштга 100-150 кг пар сарфлаш ғишт маркасининг ҳеч бўлмаганда 25 килограммга ошишини таъминлайди.

18-23% намликдаги ғишт массаси вакуумли ва вакуумсиз ётиқ лента прессларда 2-5 кг/см^2 ли босим остида қолипларга қуйилади (83-расм). Корхоналарда кенг тарқалган 420-700 мм симоб устунига тенг вакуум ва 100 квт ток кучи ёрдамида ишлайдиган СМ-443А прессининг унумдорлиги соатига 5000 минг донани ташкил этади. Шунингдек, ғиштни ярим қуруқ пресслаш усули бўйича 100-150 атмосферали босим таъсирида ҳам қолиплаш мумкин. Бу ҳолда намлиги 8-12% бўлган тупроқ ишлатилади.

Нурли ёки ротацион автоматлар билан брусдан кесилган ғишт "автомат тахловчи" машиналар ёрдамида қуритиш вагончаларига жойланади. Жумладан, "СМ-562А" маркали шундай машина бир соатда 8000 дона ғиштни тахлайди, яъни 8-10 киши бажарадиган ишни бир ўзи бажаради.

Хом ғишт 6-9 процентли намликкача қуритилади. Илгари бу энг машаққатли жараён ҳисобланиб, ғишт ҳафталаб очиқ майдонларда қуёш нури ёки ёнаётган ўтин ёрдамида қуритилар эди. Ҳозирги пайтда ғиштни қуритиш



83 - расм. Ётиқ лентали прессда ғишт қуйиш: 1-юклайдиган воронка; 2- валиклар; 3-шнек; 4-пресс мунштуги; 5-намлагич; 6-лентасимон сиқма масса; 7-таянувчи роликлар.

замонавий, қўл кучидан ҳоли бўлган камера ёки туннел қуритгичларда 90-120 даражали иссиқ ёрдамида қуритилмоқда. Қуритиш вақти ҳам бир неча марта қисқарди: у камера агрегатида 40-70 соатни, туннел агрегатида эса 15-40 соатни ташкил қилади.

Қуритилган ғишт қуритгич вагончаларидан олиниб, махсус вагонча ёки хоналарга жойланади ва пиширилади.

Қурилиш ғишти олиш учун ишлатиладиган шихта составга эриш температураси паст бўлган моддалар киришига қарамасдан хом ғиштнинг пишиши ва қаттиқ тошга айланиш температураси ҳали ҳам юқорилигича (900-

Дарсликни бошига ўтиш

1100 даража атрофида) қолмоқда. Шунинг учун ғиштлар махсус ўтдонда, яъни ҳалқали ва туннел печларида куйдирилади.

Ҳозирги замонавий ғишт куйдириш печлари гигант иншоатларидан бири бўлиб, унинг майдони ўн, хатто юз квадрат метрни ташкил қилади. Мисол тариқасида ҳалқали печнинг ҳажми 950, туннел печнинг ҳажми 315-440 $м^3$ ни ташкил қилишини эслатиб ўтиш кифоя. Бу печлар электр токи, газ ёки мазут орқали қиздирилади. Бундай печларнинг 1 куб метр ҳажмидан бир ойда 1500-5000 дона ғишт пишириб олинади, битта 100 куб метр ҳажмни ташкил этган печдан йилига олинадиган ғишт маҳсулоти 25 миллион донани ташкил этади. Ғиштларни куйдириш вақти 24 соатдан то 72 соатгача давом этиши мумкин.

Эффектив ғишт турлари ҳам худди қурилиш ғишти сингари ҳалқали ва туннел печларида пиширилади. Уларни бундай усулда куйдирилганда 20-25 процент ёқилғи тежалади, куйдириш вақти бирмунча қисқаради, вагонларини силжишга кетган энергия камаяди.

153-§. Ғиштнинг ишлатилиши.

Ғишт - қурилиш материали бўлиб, у айни кунларда қурилиш материалига бўлган эҳтиёжнинг 50-60 % ни қондириб келмоқда. Оддий қурилиш ғишти иморат ҳамда иншоатларнинг деворлари ва бошқа қисмларга ишлатилса, юзали ғишт иморатларнинг ташқи юзасини пардозлашда ишлатилади.

Оддий қурилиш ғиштининг асосий камчилиги унда иссиқлик ўтказиш коэффицентининг бир оз юқорилигидир. Шу боисдан иморатларнинг ташқи девори катта қалинликда қурилади, ҳолбуки, мустаҳкамлик нуқтаи назаридан уларни ингичкароқ қилиб қуриш ҳам мумкин. Бу эса ўз навбатида ғишт массаси, қолаверса эритманинг кўп сарфланишга олиб келади. Шунинг учун изланишлар натижасида ғиштнинг "Ички қисми бўш", "Ғовакли", "Беш деворли ғишт" сингари турлари яратилди. Бундай 1 $м^3$ га 1000-1400 кг ҳажм оғирлиги тўғри келувчи ғиштлар тураржой биноларини қуришда кўплаб ишлатилмоқда. Уларни қўллаш иморат оғирлигини 25-40% га камайтириш, қурилишга сарф бўлувчи ишчи кучининг 25% га қисқартириш, яна ташишга кетувчи маблағнинг камроқ сарф бўлишига олиб келади.

1-фаолият: мавзуга оид таянч сўз ва иборалар.

Дарсликни бошига ўтиш

- **Ғишт таърифи** - тўғри бурчакли паралеллепипед шаклига эга бўлган стандарт ўлчамли, минерал материаллардан қуйилган, куйдириш орқали олинадиган сунъий тош.
- **Оддий ғишт** - қурилиш материали сифатида ишлатиладиган сунъий материал бўлиб, бўйи 250, эни 120 ва қалинлиги 65 мм, оғирлиги 4 кг гача қилиб тайёрланади.
- **Бир ярим ёки модуль ғишт** деб аталувчи ғиштнинг турида эса параллелепипед қалинлиги 88 мм ни ташкил этади.
- **Юзали ғишт** - оддий ғишт ўлчамларида ишлаб чиқариладиган ва юзаси эритма билан қопланган нафис буюм.
- **Енгил вазнли ғишт** - серкавак, ичи кавакли ва серкавак - ичи кавакли ғишт тури.
- **Ҳалқали печ** - хом ғиштни юқори ҳароратда пиширив олиш учун ишлатиладиган қурилма.
- **Туннели печ** - хом ғиштни юқори ҳароратда қўл кучисиз пиширив олиш учун ишлатиладиган қўрилма.

2-фаолият: назорат саволлари.

- Ғишт қандай таърифланади?
- Оддий ва модул ғиштларининг ўлчамларини келтиринг.
- Ғиштнинг қандай турларини биласиз?
- Юзали ғишт қандай қилиб ясалади ва олинади?
- Ичи ковак ғиштлар неча тешиклик қилиб қолипланади?
- Серковак ғишт қандай таркибга эга?
- Ғишт қандай тайёрланади ва пиширилади?
- Қурилиш ғишти қандай хосса-хусусиятларга эга?
- Ғишт қаерларда ишлатилади?

3-фаолият: бобга таалуқли тест саволларига жавоб топинг.

1. Маркаси 100 дан кам бўлмаган қурилиш ғишти шихтаси таркибини келтиринг:

А. 90% лесс-10% каолин;

Б. 90% каолин-10% лесс;

С. 50% каолин-50% лесс;

Д. 100% каолин;

Е. 100% лёсс.

2. Эффектив қурилиш ғишти олишда қўшиладиган хом-ашё:

А. Каолин;

Б. Доломит;

С. Қипиқ;

Д. Дала шпати;

Е. Сода.

3. Ички қисми бўш ғишт олишда ишлатиладиган мослама:

А. Майдалагич;

Б. Тегирмон;

С. Керн;

Д. Аралаштиргич;

Е. Пресс.

4. Қурилиш ғиштини қолиплаш усулларини келтиринг:

А. Яримқуруқ пресслаш ва пластик қолиплаш;

Б. Яримқуруқ қуйиш ва шликерни пресслаш;

С. Қуруқ қуйиш ва яримқуруқ қолиплаш;

Д. Қуруқ қолиплаш ва пластик қуйиш;

Е. Пластик пресслаш ва шликерни қолиплаш.

5. Қурилиш ғишти неча марта ва қайси ҳароратда куйдирилади:

А. Икки марта, 1000-650°С;

Б. Бир марта, 1000°С;

С. Уч марта, 950-1350-650°С;

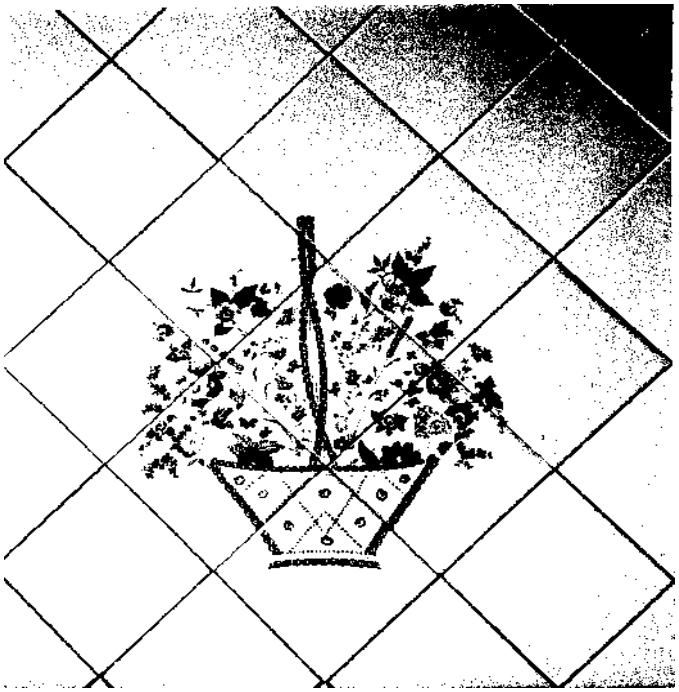
Д. Тўрт марта, 1350-1000-650-300°С;

Е. Беш марта 100-200-300-400-500°С.

4-фаолият: кичик гуруҳда баҳс юритинг:

- 82-расмда қурилиш ғиштининг турлари келтирилган. Сиз бундай турлар қандай масса ва асбоблар ёрдамида олиниши устида баҳслашинг.
- 83-расмда пластик қолиплаш усулида ғишт олиш ва унда 22 позиция мавжудлиги келтирилган. Сиз шу позицияларда қўлланиладиган жиҳозлар устида баҳслашинг.
- Ғишт ишлаб чиқариш технологик тизими ва унга тегишли жараёнлар ҳақида баҳс олиб боринг.
- Ётиқ лентали пресс қандай мақсадларда ишлатилади ва у қандай тузилганлиги устида фикрлашинг.

26-БОБ. КЕРАМИК ПЛИТКАЛАР ИШЛАБ ЧИҚАРИШ.



84-расм. Тошкент қурилиш материаллари комбинати плиткаларидан ясалган фрагмент кўриниши.

Бу бобда талаба қуйидаги материаллар билан танишади:

- ПЛИТКА ТАЪРИФИ - бино безаги учун махсус тайёрланган тоштахтача;
- ПЛИТКА ТУРЛАРИ - ички ва ташқи пардоз ҳамда пол тоштахтачалари;
- ПЛИТКА ХОМ-АШЁСИ - гил ва кўшилма (шамот, пегматит ва бошқа)лар;
- ПЛИТКА ТЕХНОЛОГИЯСИ - пресс-кукун олиш, қуритиш ва куйдириш;
- ПЛИТКА ХОССАЛАРИ - мустаҳкамлик, сув ютувчанлик, текис юзалик;
- ПЛИТКА ИШЛАТИЛИШИ - бино поли, сирти ва ички деворини қоплаш.

154-§. Плитка таърифи

Бино безаги учун керамика технологияси бўйича иссиқлик бериш йўли билан пиширилган махсус таркиб ва хоссаларга эга бўлган чинни ва сополсимон тузилиши меъморчиликда кенг қўлланиладиган буюмларга керамик плиткалар (кошинлар) деб аталади. У бинонинг сирти ва ички қисмига кўрк бериб, уни кир ва намдан сақлайди.

Кўп сонли адабиёт манбаларда плиткалар термини тоштахтача, яъни кичкина плита ёки тўртбурчак тахтача шаклидаги кичикроқ буюм маъносида ишлатилади. Баъзи манбаларда эса кошин термини нақшли плитка маъносида ишлатилади.

Ҳозирги кунда кошинлар Ўзбекистон ҳудудида «Ўзқурилишматериаллари» акциядорлик компаниясига қарашли Тошкентдаги «Тошқурилишматериаллари», Ангрендаги «Кулол» ва барча вилоятларда мавжуд бўлган махсус кулолчилик корхоналарда ишлаб чиқарилмоқда. 2000-йили «Тошқурилишматериаллари» акциядорлик корхонаси Италия фирмаси ёрдамида Германияда чиқадиган қолипловчи прессларни корхонада ўрнатиш ҳисобига катта ўлчамли кошинлар ишлаб чиқаришга ўтди.

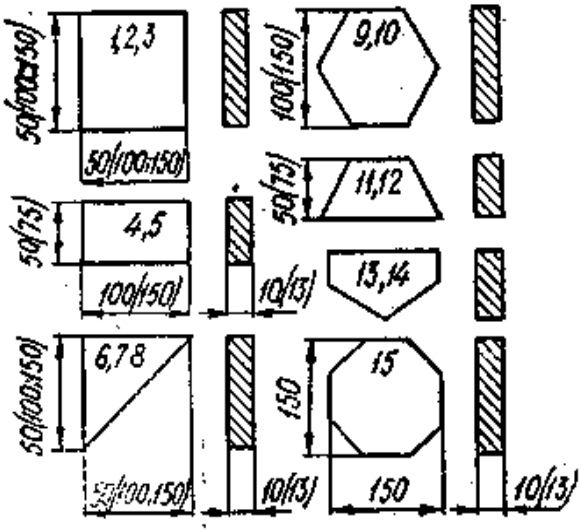
155-§. Плитка турлари.

Керамик плиткалар ишлатилишига кўра 3 турга бўлинади:

1. Полбоп керамик плиткалар. Улар дағал керамика гуруҳига мансуб;

2. Ички пардозлаш плиткалари. Улар нафис ёки нозик керамика технологияси бўйича олинади;

3. Фасад плиткалари. Улар ҳам дағал керамика буюмлари сафини тўлдиради;



85-расм. Полга ётқизиладиган керамик плиткалар: 1-3-квадрат шаклли; 4-5- ярим квадрат шаклли;6-8-учбурчакли; 9-10-олтиқирра шаклли; 11-14- тўрт- ва бешбурчакли; 15-саккиз қиррали.

Полбоп керамик плиткалар ўз навбатида икки турга ажралади:

1. Керамик плиткалар;

2. Кошин ёки нақшли плиткалар.

Полбоп керамик материаллар шакли 85-расмда, ўлчамлари эса 30-жадвалда берилган. Расмда 1, 2, 4, 6, 7, 9, 11 ва 13 рақамлар билан кўрсатилган плиткаларнинг қалинлиги 10 мм, қолганлари (3, 5, 8, 10, 12, 14 ва 15) ники эса 13 мм.

30-жадвал

Турли типдаги керамик плиткаларнинг ўлчамлари

Плитка кўриниши	Плитка тури	Узунлиги, мм да	Эни, мм да	Қалинлиги, мм да
Квадрат	1	50	50	10
	2	100	100	10
	3	150	150	13
Тўғрибурчакли	4	100	50	10
	5	150	75	13
Учбурчакли	6	50	71	10
	7	100	141	10
	8	150	212	13
Олтиқиррали	9	100	115	10
	10	150	173	13
Тўртқиррали (олти-қирралининг ярми)	11	50	115	10
	12	75	173	13
Бешқиррали (саккиз-қирралининг ярми)	13	57,5	100	10
	14	86,5	150	13
Саккизқиррали	15	150	50	13

Дарсликни бошига ўтиш

x1,2 см
x1,2 см
x1,2 см
x1,2 см
x1,2 см
x0,9 см

Ички пардоз плиткалари керамика корхоналарида кўпроқ 28 турдаги квадрат, тўғри тўрт бурчак шаклида ва бир томони сирланган бўлади. Уларга қўйилган талаблар:

1 .Ўлчамли аниқ, шакли мунтазам ва ранги бир хилда текис бўлиши;

2. Сув шиммайдиган, ўтачидамли ва етарлича мустаҳкам бўлиши;

3. Иссиқликка чидамли бўлиши.

Фасад плиткалари сирланган ва сирланмаган ҳолда ясси, бурчакбоп ва равоқбоп қилиб турли туман ўлчамларда чиқарилади. Бундай плиткалар ўлчами 48x48x7 мм дан 250x140x10 мм гача бўлиб, улар ҳам қўйилган талабларга жавоб бериши керак.

156-§. Плитка хом-ашёси.

Полбоп керамик плиткалар ишлаб чиқариш учун пишиш интервали катта бўлган (~80-100°С ли) бир таркибли гиллар ипшатилади. МДҲ мамлакатлари ҳудудларида жойлашган кўпгина корхоналар куйдирилганида оқ, сариқ ва қизил ранг берувчи шундай хом-ашёлардан фойдаланишади (31-жадвал).

31-жадвал

Полбоп плиткаларнинг хом-ашёси сифатида ишлатиладиган гилларнинг мас.% берилган кимёвий таркиби, °С ҳисобидаги оловбардошлилиги ва ранги.

Кимёвий таркиби ва хоссалари	Гил конининг номи					
	Часов Яр	Дружковск	Янги швейцарск	Никифоровск	Николаевск	Қуйи Увельск
SiO_2	53,0	61,6	55,1	58,8	62,0	57,6
$Al_2O_3+TiO_2$	32,6	24,7	32,3	21,7	24,3	29,2
Fe_2O_3	1,5	0,8	0,8	9,3	2,6	3,0
CaO	0,6	0,8	0,6	0,6	0,8	0,2
MgO	0,7	0,7	0,6	0,6	1,0	0,9
K_2O	2,7	2,9	2,1	1,9	2,5	-
Na_2O	0,3	0,2	0,3	СФ	0,3	-
Қиздирилганда йўқотишлик	8,5	7,0	8,1	6,2	6,4	9,5
Олов бардошлик	1700	1610	1700	1480	1600	1560
Ранги	Оқ	Оқ	Оқ	Қизил	Сариқ	Кулранг

Сифати паст гилларга одатда қўшимчалар (ҳароратни пасайтирувчи, деформацияни камайтирувчи, ранг берувчи ва ҳоказо) киритилади. Ҳароратни пасайтирувчилар сифатида дала шпатлари, пегматитлар ва нефелин сиенитлар (О дан 8-19% гача) ишлатилади. Киришиб кетишни камайтириш учун О дан 10-20% га қадар майдаланган шамот ва майда донали кварц қуми қушиш мумкин. Ранг берувчилар сифатида хромли темиртош $FeO·Cr_2O_3$ (О дан 3-10% гача)

Дарсликни бошига ўтиш

ишлатилса тупроқ тўқ кулранг ёки кўк рангга буркалади. Пиролюзит MnO_2 (О дан 1,5-5 % гача) тўқ кулранг ёки қора ранг, темир оксиди Fe_2O_3 жигарранг ва қизил, кобальт оксиди Co_2O_3 (О дан 2-10%) - кўк ва оч кўк рангларни беради.

Биноларнинг ички юзаларини кошинлашда ишлатиладиган керамик материаллар олиш учун оч куядиган гилтупроқ ва каолинлар ишлатилади. Деформацияни камайтириш учун кварц қуми SiO_2, куйдирилган каолин $Al_2O_3 \cdot 2SiO_2$, буюмларнинг утил ва политой чиқиндилари қўшилади. Плитка массаси 50% га қадар тупроқсимон материаллар, 10-25% кварц қуми ва 35% га қадар буюм синиқларидан ташкил топган бўлади. Плиткалар юқори тезликда пишириладиган бўлса, масса таркибига озроқ миқдорда нефелин сиенит, перлит, тошқол, бўри, шиша синиғи қўшилади. Тальк $Mg_3(OH)_2 \cdot Si_4O_{10}$, доломит $MgCa(CO_3)_2$, волластонит $CaO \cdot SiO_2$, металлургия ва фосфор корхоналари чиқиндиларини қўшиш ҳам яхши эффект беради. Умуман олганда масса таркибига ишқорий ер оксидлари MgO, CaO ларни киритиш қуйдириш жараёнидаги киришиб кетишни камайтиради. Натижада плиткаларнинг ўлчамларини бир хиллигига эришилади.

Фасадни кошинлаш плиткалари учун 70-80% оқ ва қизил қийин эрувчи гилларга 20-30% деформацияни камайирувчи (шу гилдан куйдириш йўли билан олинган шамот, кварц қуми, гуруч қобиғи) ва ҳароратни пасайтирувчи (пегматит, перлит, нефелин концентрати, бўр ва шиша синиғи) материаллар қўшилади. Ишлатилаётган гиллардан бир таркибли бўлиш, зарарли қўшилмалар (оҳактош доначалари, темирли ва тошсимон моддалар, эрувчан тузлар) дан ҳоли бўлиш, паст ҳароратда пишиш талаб этилади. Пишиш интервали катта бўлиши ва ранги ҳарорат ўзгарувчанлиги чегарасида ўзгармайдиган бўлиши ҳам уларга хос бўлган ижобий факторлар қаторига киради.

157-§. Плитка тайёрлашдаги асосий технологик операциялар.

Барча турдаги керамик плитка (кошин) ларни ишлаб чиқаришда қолипланадиган бир таркибли аралашмани тайёрлаш шликер олиш орқали амалга оширилади. Шликерга ишлов бериш тури эса қолиплаш усулига боғлиқ.

Плиткаларни қолиплашда уч усул қўлланилади:

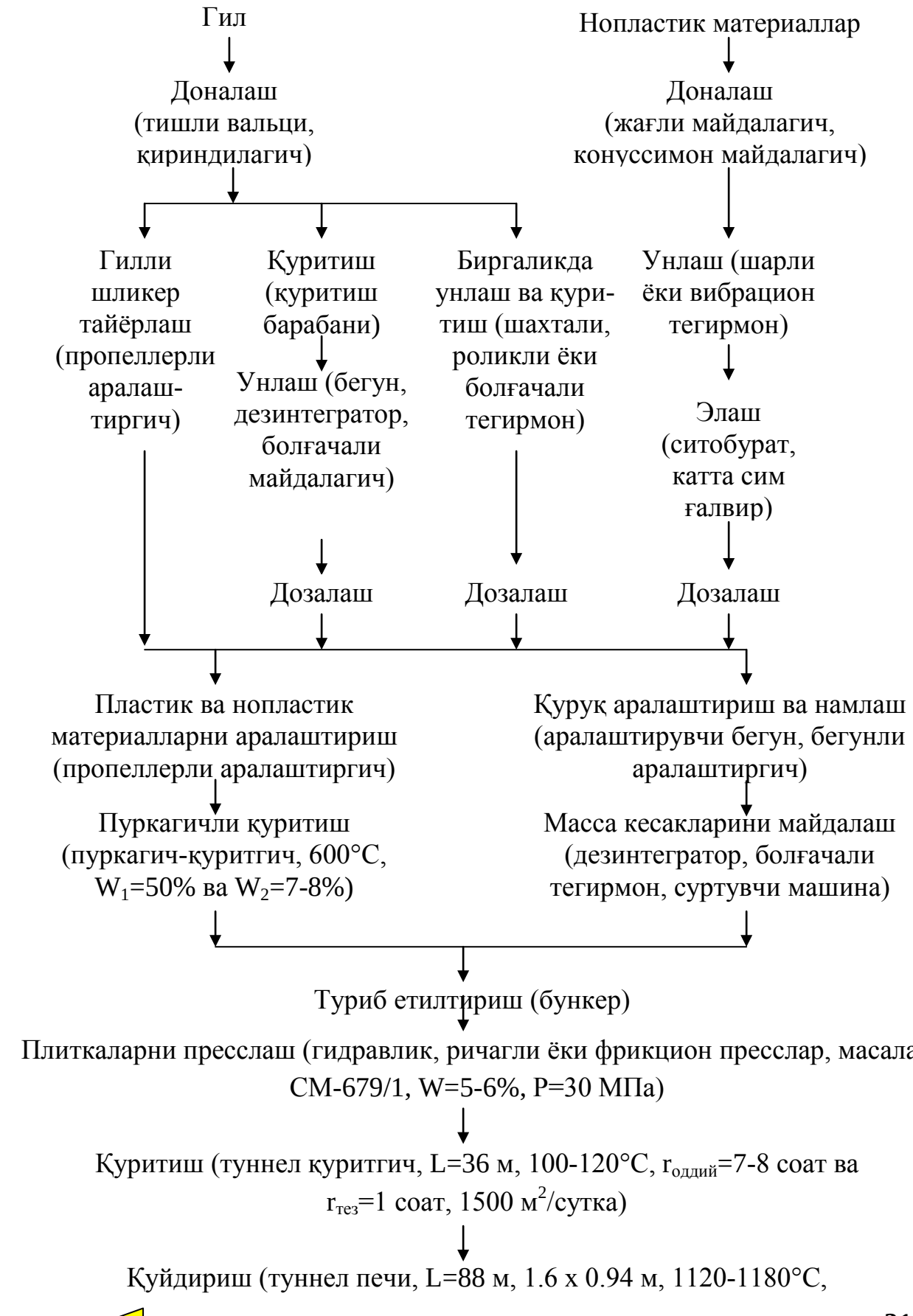
1. Кукунларни ярим қуруқ пресслаш;

Дарсликни бошига ўтиш

2. Пластик массадан буюм олиш;

3. Қуйиш йўли билан шакллаш.

Қуйида полбоп керамик плиткалар ишлаб чиқариш технологик тизимига оид чизма келтирилади.



$r_{оддий}$=34 соат, 625000 м^2/йил, 1м^2 плиткага 4,45 кг ёқилғи ва $r_{тез}$=30 мин.)

↓

Сортлаш (автомат СМ-801)

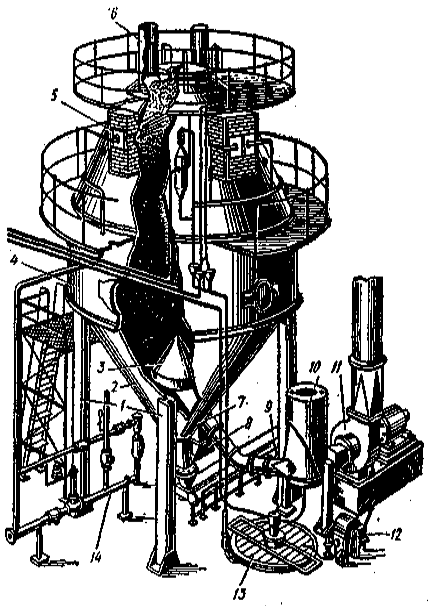
↓

Упаковкалаш (автомат СМ-860)

↓

Тайёр буюмлар омбори

Фасад плиткалари ишлаб чиқаришда ҳам асосий жараёнлардан бири пресс кукунларни пуркагичли қуритгичда (87-расм) тайёрлашдир. Бу ерда ҳам аввал масса 40-55 % намликка эга бўлган шликер ҳолида тайёрланади. Шу мақсадда гилтупроқ ивитилади, сўнгра унга пропеллерли аралаштиргичда доналари ўлчами 2 мм дан кам бўлган шамот (куйдирилган гилтупроқ) 20-30% (50% га қадар) қўшилади. Сўнгра бассейн-аралаштиргичдан шликер насос ёрдамида пуркагичли қуритгичга узатилади ва пресс кукун олинади.



87-расм.Пуркагичли қуритгич: 1-таянч колонналар; 2-конусли таг; 3-тортувчи зонт; 4-цилиндрли корпус; 5-газ горелкалари; 6-шликер пуркагич; 7-чиқувчи тешик; 8-затвор; 9-лентали конвейер; 10-циклон; 11-вентилятор; 12-шликерни узатувчи насос; 13-шликер қорғичи; 14-газ тақсимловчи пульт.

Техникада пресс-кукун олишнинг икки усули мавжуд:

1. Фильтр-пресс орқали. Олдин пластик масса олинади, сўнгра у қуритилади ва туйилади;

2. Пуркагичли қуритгич орқали. Пресс-кукун тўғридан- тўғри олинади.

Кейинги вақтда пуркагичли қуритгич фильтр прессни бутунлайин сиқиб чиқарди. Сабаби пуркагичли қуритгич қўллашнинг самарадорлиги 2 марта ортиқлигидадир.

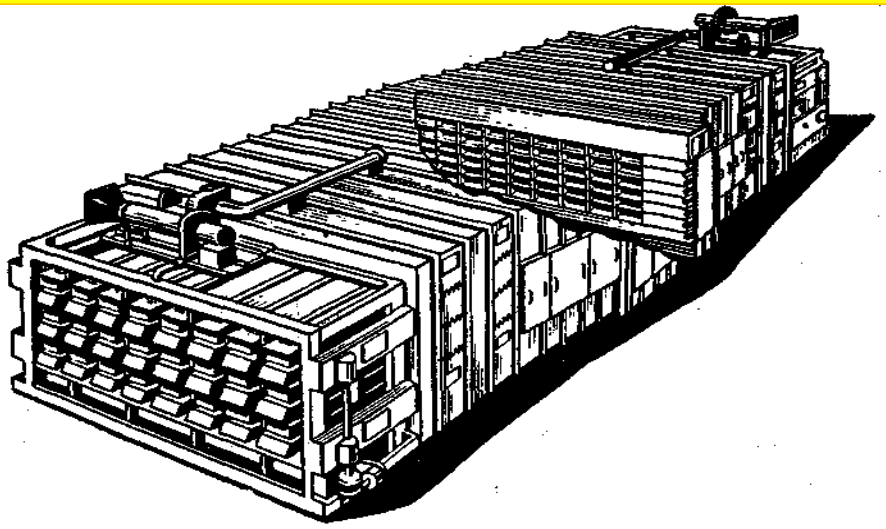
Пуркагичли қуритгич диаметри 5-9 м ва баландлиги 6-16 м бўлган цилиндрик минорани эслатади. Миноранинг тепа ва паст қисмлари конуссимон шаклли бўлади. Қисман пуркатилган шликер қуритгичнинг тепа ва паст қисмларида жойлашган ўтхонадан чиқаётган тутунли газлар ёрдамида

қуритилади. Қуриган заррачалар қуритгичнинг пастки қисмида йиғилади ва лентали конвейер ёрдамида қуритгичдан чиқарилади. Кукуннинг 6-10% ли намлиги тутунли газ ҳарорати орқали регулировка қилинади.

Тутунли газларнинг чангдан тозаланиши циклонда амалга ошади. Кукунларнинг керакли гранулометрик таркиби пуркагичлар фаолияти орқали ҳал бўлади. Натижада пресс-кукунда 0,5-2 мм ли фракция 6%, 0,25-0,5 мм лиси 55-65% ва ниҳоят 0,25 мм дан кичиклари 15-35% атрофида бўлишга эришилади. Кукун заррачаларининг думалоқ шаклли бўлиши уларнинг силжувчанлигини таъминлайди ва бункерда тиқилиб қолишга чек қўяди.

Иккинчи ҳолат пресс-кукунни прессдан ўтказишдир. У 610В Робот, КР Кп 125, Аристе Супер Велко каби прессларёрдамида прессланди. Прессланган плиткалар олишдаги учинчи ҳолат ишлаб чиқаришда лентали конвейер қуритгичнинг қўлланилишидир. У туннел қўринишида бўлиб, иссиқликни электр токини қаршилиги кўп сим орқали ўтказиш ёки газ алангали инфрақизил иситгичлар ўрнатиш орқали амалга оширилади. Яримфабрикат сеткали лента орқали сурилади ва қуритилади. Ижобий тарафи плиткаларнинг жойлашиши ва чиқарилиши механизациялашганидир.

Тўртинчи муҳим масала - плиткаларни куйдириш жараёни. У кўп канал-ли ва ковакли печларда амалга оширилади (88-расм). Шу мақсадда қўлланила-диган Италиянинг "Сити", Бельгиянинг "Готиньи" фирмалари печи узунлиги 12-17 м, эни ва баландлиги 0,26х0,1 м бўлиб, улар 1200-1280°С гача ишлайди. Сутка унумдорлиги 1000-1200 м^2 плитка бўлиб, 1м^2 плитка учун 1050°С да 2,5 кВт·соат, 1200°С да 3,5 кВт·соат ва 1300°С да 5кВт·соат электр токи сарф этади. Капсельсиз куйдириш чоғида 1 м^2 плитка олиш учун 4,75 кг шартли ёқилғи сарф бўлади



88-расм. Италия «Сити» фирмасининг кўп каналли электр печи.

Фасадли плиткаларни бир қатор жойлаш ва Россияда яратилган ковакли печларни ишлатиш ҳам яхши натижа беради. Узунлиги 42 м, канал эни 800 мм ва баландлиги 585 мм ли бундай печда ярим фабрикат 1200-1250°С ли ҳароратда 0,5 соатдан 2,5 соатгача оралиғида куйдирилади. Плиткалар печ эни бўйича горизонтал 6 та ряд қилиб жойланади ва 1м/мин тезликда роликли конвейер ёрдамида ҳаракатланади. Печь унумдорлиги суткасига 700 $м^2$ плитка бўлиб, 1 $м^2$ плиткани пишириш учун сарф бўлган шартли ёқилғи 3,35 кг ни ташкил этади.

Фасадли плиткалар сирланмаган ёки сирланган бўлиши мумкин. Сир сифатида шаффоф бор- ёки бор-қўрғошинли ва бўғиқ кальций-фосфатли, кальций-фосфат-цирконийли ёки цирконийли моддалар ишлатилиши мумкин. Керакли ранг ҳосил қилиш учун эса оз миқдорда пигмент қўшилади.

Сополли ички пардозлаш плиткалари олишда қуйидаги таркибга кўра компонентлар ажратиб олинади: пластик материаллар- 45 - 50% (20% куйдирилмаган ва бойитилмаган каолин, 25-30% пластик гилтупроқ) ва нопластик материаллар 55-50% (15-25% куйдирилган каолин, 15-25% кварц қуми, 5% дала шпати ва 10% тальк ёки волластонит). Масса таркибига тальк ва волластонитни киритиш орқали куйдириш жараёнида рўй берадиган сиқилишнинг максимал камайишига эришилади. Бу фактор плиткаларни тезкор усулда куйдириш имконини беради.

158-§. Плиткаларнинг хоссалари

Полбоп керамика плиткаларининг сув шимувчанлиги 4% дан ошмаслиги, ёйилувчанлиги 0,1 г/м^2 дан паст бўлиши зарур. Кислотага чидамлилик 97-98% атрофида бўлади.

Фасад плиткаларининг турлари, ўлчамлари ва хоссалари ҳам стандарт талабларига мос бўлмоғлиги лозим. Уларнинг сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси 75, 100 ва 150 кг/см^2, эгилишдагиси эса 12, 16 ва 28 кг/см^{2}дан кам бўлмаслиги зарур. Гилам нусха фасад плиткаларининг совуққа чидамлилиги уларни музлатиб ва эритиб синаб кўрилганда, улар камида 25 та шундай циклга ёрилмай бардош бериши лозим. Уларнинг 1 м^2 га мос келадиган оғирлиги 6-8 кг атрофида бўлмоғлиги даркор.

Ички кошинлаш материаллари ташқи кўриниш ва сирланган юза сифатига қараб 3 сортга ажралади. Уларнинг сув ютувчанлиги юқори бўлиб, бу рақам 16% дан ошмаслиги керак. Уларнинг сув шимувчанлиги ва иссиққа чидамлилиги стандарт талабларига мос бўлиши зарур. Плиткаларнинг иссиққа чидамлилигини билиш учун у 100°С гача қиздирилади ва температураси 18-20°С бўлган сувга туширилиб тез совитилади. Шу вақтда плитка юзасидаги сир қатлами дарз кетмаслиги лозим. Тўғри тўртбурчак ва квадрат шаклли плиткалар мунтазам геометрик шаклда бўлиши, тўғри бурчакдаги хато 0,5 мм дан ошмаслиги шарт. Плиткалар юзининг қинғирлиги биринчи сорт учун 1,0 мм дан ошмаслиги ҳам талаб қилинади.

159-§. Плиткаларнинг ишлатилиши.

Полбоп керамик плитка, ички пардозлаш плиткаси ва фасад плиткалари уй-жой ва жамоат биноларининг сирти ва ички деворларини қоплаб безаш учун кўплаб ишлатилади. Улардан Самарқанд, Бухоро, Хива, Шахрисабз ва бошқа шаҳарлардаги архитектура ёдгорликларини қуришда ҳам қадимги усталар кенг фойдаланиланишган.

Полбоп керамика плиткалари поллари ҳўлланиб ва ишқаланиб турадиган хоналар-вестибюл, ҳаммом, ҳожатхона, кирхона, санитария узеллари, ошхона ва бошқаларни қоплаш учун ҳамда метрополитен, даволаш муассасалари, кимё, озиқ-овқат ва бошқа саноат корхоналари полларини осон ювиш, чангдан

Дарсликни бошига ўтиш

тозалаш, намдан ҳимоялаш учун зарур. Улар амалда сув ўтказмайди ва тезда ишқаланиб ейилмайди.

Кислоталарга чидамлилиги юқори бўлганлиги туфайли кимёвий сақлагич ва аппаратлар футеровкаси учун ҳам кенг ишлатилади. Лекин камчиликлари ҳам мавжуд-плиткалар мўртлиги ва иссиқлик ўтказувчанлиги талабга нисбатан бироз юқорироқ, ўлчамлари майда бўлганлиги сабабли уларни полга ётқизишга кўп меҳнат сарф бўлади.

Биноларнинг фасадларини безашда ҳамда цокол, белбоғ, пешбурун, карниз каби фасад элементлари юзасини қоплашда керамикадан тайёрланадиган плиткалардан кенг фойдаланилади. Улар архитектура ечимига кўра бино фасадини ёппасига ёки қисман қоплашлари мумкин. Биринчи ҳолда бутун сиртга ёппасига қопланади, иккинчи ҳолда эса фасад элементларигагина ёпиштирилади. Ўрнатилган плиткаларнинг сирти текис ва тўғри бўлиши, бурчаклари учмаган, қирралари синмаган ва юза сиртида дарзлар бўлмаслиги талаб қилинади. Плиткаларнинг туси ҳар хиллиги 10 м дан сезилмайдиган даражада бўлиши керак.

Ички юзаларни кошинлашда ишлатиладиган керамик плиткаларнинг ўлчами аниқ, шакли мунтазам ва ранги бир хилда текис чиққан бўлиши лозим. Ички пардозлаш плиткаларидаги нуқсонлар фасад плиткаларидагиларга нисбатан кўзга яхши ташланади. Шунинг учун уларнинг ташқи қўринишлари-юзаси, бурчаклари ва қирраларига жиддий талаблар қўйилади. Улар сув шиммайдиган, ўтга чидамли ва етарлича мустаҳкам бўлиши лозим. Лекин улардан пол плиткаларига хос зарб таъсирига бардош бериш ва ишқаланишга ўта чидамлилик талаб қилинмайди. Ички пардозлаш плиткаларидан шунингдек фасад плиткаларидан талаб қилинадиган совуққа чидамли бўлиш ҳам талаб қилинмайди.

1-фаолият: мавзуга оид таянч сўз ва иборалар.

- **Керамик плитка** - бино безаги учун керамика хом-ашёлари асосида иссиқлик бериш йўли билан пиширириб олинган чинни ва сополсимон тузилишли тўртбурчак ёки бошқа шаклдаги тош тахтача;
- **Кошинпаз** - саноат корхоналарида керамик плитка (кошин) пиширувчи шахс;
- **Кошинкор** - биноларга керамик плитка (кошин) қоплаш касбини эгаллаган қурувчи;
- **Полбоп керамик плитка** - полга ётқизиладиган керамика буюми;
- **Ички пардозлаш плиткаси** - хоналарнинг ички тарафига ўрнатиладиган керамика буюми;
- **Фасад плиткалари** - биноларнинг ташқи тарафларига ўрнатиладиган керамика буюми.

2-фаолият: қуйидаги назорат саволларига тўлиқ жавоб беринг.

- Керамик плитка (кошин) ларга таъриф беринг;
- Керамик плиткаларнинг қандай турини биласиз;
- Ўзбекистонда керамик плиткалар қандай корхоналарда ишлаб чиқарилади;
- Полбоп керамик плиткалар ишлаб чиқаришда қандай хом-ашё қўлланилади;
- Ички пардозлаш плиткалари хом-ашёлари номини айтиб беринг;
- Фасад плиткалари олишда қандай материаллар ишлатилади;
- Керамик плиткалар ишлаб чиқаришдаги асосий жараёнларни санаб беринг;
- Гил ва нопластик материллар асосида полбоп керамик плиткалар олишга оид технологик тизимни чизиб беринг;
- Керамик плиткалар олдига қўйиладиган талаблар ҳақида сўзлаб беринг;
- Керамик плиткалар ишлаб чиқаришда куйдириш жараёни қандай кечади;
- Сирлаш жараёни қачон ва қайси жиҳозлар ёрдамида амалга оширилади;
- Керамик плиткалар қаерда ва қандай ҳолатларда ишлатилади;
- Керамик плиткаларнинг қадимий обидаларни тиклашдаги роли қандай?

3-фаолият: тест машқларини бажаринг.

1 .Ўзбекистоннинг қайси корхоналари керамик плиткалар ишлаб чиқаришга мўлжалланган?

А. Тошкент ва Самарқанд чинни корхоналари;

Б. "Тошқурилишматериаллари" ва "Кулол" корхоналари;

С. "Охангаронцемент" ва "Охангароншифер" корхоналари;

Д. "Оникс" ва "Фотон" ишлаб чиқариш бирлашмалари;

Е. Барча жавоблар тўғри.

2. Биноларнинг сиртига қандай керамик плиткалар ўрнатилади?

А. Полбоп керамик плиткалар;

Б. Ички пардозлаш плиткалари;

С. Фасад плиткалари;

Д. А ва Б;

Е. А, Б, С.

3. Керамик плиткалар қандай хом-ашёлар аралашмасидан ясалади?

А. Гил ва шамот;

Б. Оҳак ва гипстош;

С. Сода ва поташ;

Д. Кварц ва сода;

Е. Мергел ва доломит.

4. Полбоп керамик плиткалар ишлаб чиқариш схемаси фрагментини ажратинг:

А. Гил + нопластик материаллар → шликер тайёрлаш → куритиш → пресслаш → куйдириш → сортлаш;

Б. Гил + нопластик материаллар → сортлаш → куйдириш → пресслаш → шликер тайёрлаш → куритиш;

С. Гил + нопластик материаллар → пресслаш → шликер тайёрлаш → куритиш → куйдириш → сортлаш;

Д. Б ва С;

Е. А, Б, С.

5. Керамик плиткаларни куйдириш учун ҳозирги кунда қандай печлар ишлатилади?

А. Айланма печлар;

Б. Горшокли печлар;

С. Шахтали печлар;

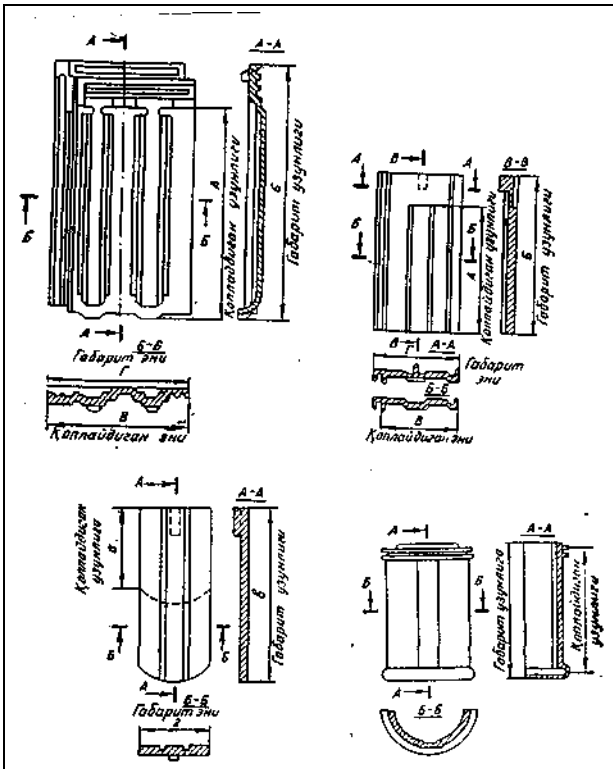
Д. Ҳовузли печлар;

Е. Ковакли печлар.

4-фаолият: гуруҳда боб материаллари бўйича баҳслашинг.

- 84-86 расмларда ҳамда 30-жадвалда келтирилган плиткалар ўлчами ва шаклига қараб уларнинг ўлчамлари, сирланган ёки сирланмаганлиги, бурчак ва қирралари устида фикр юритинг;
- 87-88 расмларда пуркагичли-қуритгич ва кўп каналли электр печи келтирилган. Сиз уларнинг тузилиши ва ишлаш принципи ҳақида баҳс юритинг;
- 31-жадвалда берилган гил конлари номи, кимёвий таркиби ва хоссаларини таққослаш йўли билан улардаги ўхшашлик ва фарқлар устида баҳс олиб боринг;
- полбоп керамик плитка олиш технологик тизимидаги технологик жараёнларга оид кетма-кетлик сабабларини тушунтиринг;

27-БОБ. ТОМБОП КЕРАМИКА БУЮМИ ИШЛАБ ЧИҚАРИШ.



89-расм. Штамповкаланган, тасмасимон новли, тасмасимон ясси ва том ўркачига ёпиладиган черепицалар

Бу бобда ўқувчига ҳавола қилинади:

- ЧЕРЕПИЦА - томга ёпиладиган сополсимон ва бошқа турдаги плитка;
- ЧЕРЕПИЦА ТУРЛАРИ - гил черепица, цемент черепица, силикат черепица, металл черепица, пластмасс черепица;
- КЎРИНИШИ - штамповкаланган новли, тасмасимон новли, тасмасимон ясси, тасмасимон тўлқинли ва конькисимон том ўркачига ёпиладиган;
- ТАШҚИ КЎРИНИШИГА КЎРА БЎЛИНИШ - табиий рангли, ангоб суртилган ва сирланган;
- ХОМ-АШЁСИ - гил, каолин ва озроқ қўшилма (кварц қуми, шамот, черепица синиғи ва бошқа);
- АНГОБ - черепица юзасига суртиладиган декоратив керамик қоплама;
- АНГОБ СУРТИШ УСУЛИ - пульверизация ёки қуйиш йўли билан;
- СИРЛАНГАН ЧЕРЕПИЦА - сир қатлами билан қопланган буюм;
- ЧЕРЕПИЦА ИШЛАБ ЧИҚАРИШ ТЕХНОЛОГИЯСИ - хом-ашё танлаш, уларга дастлабки ишлов бериш, лойни етилтириш ва вакуумлаш, пресслаш, кесиш, куритиш, куйдириш ва сортлаш;
- ХОССАЛАРИ - совуқ ва иссиққа чидамли, меъморий ва арзон;
- ЧЕРЕПИЦА ИШЛАТИЛИШИ - том нишабли ва решеткали бўлиши.

160-§. Черепица таърифи.

Юқори пластик хусусиятларга эга бўлган ёки бир таркибли ва кам киришадиган гилларга кам миқдорда черепица синиғи ёки кварц қуми қўшиш йўли билан тайёрланган пресс лойини қолипларга қуйиш ва куйдириш йўли билан олинадиган тўғри бурчакли сопол тузилишли плитка ёки нов (паз) лар кўринишидаги қурилиш материали гил черепицаси деб аталади.

Черепица пластик лойдан тайёрланади. Ғишт куйишдаги сингари, черепица лойи ҳам қолипга қуйишдан олдин яхшилаб эзиб пишитилади. Шунда унинг табиий структураси ўзгаради, майинлиги ва пластиклиги ортади ҳамда сувнинг масса бўйича бир хилда тарқалишига эришилади.

Черепицадаги новларнинг чуқурлиги камида 5 мм, турумларининг узунлиги эса штамповкаланган черепицада камида 10 мм ва тасмасимон черепицада эса камида 20 мм гача бўлиши зарур.

161-§. Черепица турлари.

Черепица табиатда учрайдиган кўпгина ноорганик ва органик моддалар асосида ишлаб чиқарилади ва у кўп таркибли буюмлар қаторига киради:

1 .Гил черепица - куйдирилган тупроқли;

2. Цемент черепица - цемент-қум таркибли;

3. Силикат черепица - автоклавли оҳак - қум таркибли;

4. Металл черепица - металл (темир) таркибли;

5. Пластмасс черепица -полимер таркибли.

Қуйида сўз асосан гил черепица устида боради. Черепица конструкцияси - шакли ва пресслаш усулига кўра кенг тарқалаган 4 та турдан иборат бўлиб, уларга 89-расмда келтирилган штамповкаланган черепица, кўп новли тасмасимон черепица, тасмасимон ясси черепица ва том ўркачига ёпиладиган новсимон черепица киради.

Ташқи кўринишига кўра гил черепицалар 3 турли бўлади:

1. Табиий рангли;

2. Ангоб суртилган;

3. Сир (глазурь) билан қопланган.

Гиллар таркибида темир оксидлари - FeO ва Fe_2O_3 ва ранг берувчи бошқа модда - титан оксиди TiO_2 камроқ бўлса, черепица ранги оқишроқ (оч нимранг) бўлади. Темир оксидларининг тури ва миқдори, черепицанинг куйдириш режимига қараб тайёр маҳсулот ранги сариқ - кулранг, ғиштсимон қизғиш ва бошқа бўлиши мумкин.

Ангоб французча engobe сўзидан олинган бўлиб, черепица ранги ёки дағал структурасини нафислаштириш учун унинг юзасига декоратив керамик қоплама билан қоплаш маъносини англатади. Ангоб ҳам икки турли бўлиши мумкин:

1. Оқ ангоб - куйдирилганда оқарадиган тупроқли;

2. Рангли ангоб - ранг берувчи пигментли қўшилма таркибига киритилган тупроқ.

Черепица юзасига ангоб суртиш икки усул - пульверизация ёки қуйиш орқали амалга оширилади.

Сирланган черепица олишда эса унинг юзаси 1000-1050°С да суюладиган бор - қўрғошишш сир (глазурь) қатлами билан юпқа қилиб қопланади. Куйдириш жараёнидан сўнг черепица юзаси сув ўтказмайдиган, силлиқ

юпқагина шишасимон қобиқ билан қопланиб қолади. Сирга турли ранг берувчи моддалар қўшиш йўли билан рангли сирланган черепица ишлаб чиқарилади.

162 -§. Черепица хом-ашёси.

Черепица ишлаб чиқаришда турли гилтупроқ, ҳатто қумоқ тупроқли хом-ашёдан ҳам фойдаланса бўлади. Асосий талаб-уларнинг боғланувчанлиги юқори бўлишида. Германиялик мутахассислар шу мақсадда кумоқ тупроқли хом-ашёни нам яхлаган ҳолатда махсус буртларда 7 йилгача сақлашлари адабиётдан маълум. 1050-1080°С ли ҳароратда куйдирилганда бундай хом-ашё сув ўтказмайдиган буюм ҳосил қилади.

Баъзи ҳолларда черепица олиш учун икки глл аралашмаси қўл келади. Масалан, Россиянинг Бучан қурилиш материаллари корхонасидаги черепица массаси таркибига 80% гил ва 20% Глуховецк каолини кирган бўлиб, улар 1020-1060°С да сифатли черепица ҳосил қилади. Украинанинг бир қанча шаҳарларидаги черепица ишлаб чиқарувчи заводларда эса гиллар махсус машиналар ёрдамида тошсимон моддалардан тозаланганидан сўнг черепица массаси таркибига киритилади.

Ҳозирги вақтда гил черепицаси олиш учун тупроқли аралашмадан пластик лой тайёрланади. Аралашма таркибига кирувчи гилтупроқни олдиндан намлаш ва 5-15 сутка давомида намли муҳитда етилтириш яхши натижа беради. Куйдириш жараёнида киришиб кетишликнинг олдини олиш учун аралашма таркибига 15% дан то 25% гача шамот, кварц қуми ёки черепица синиғи киритилади. Қўшилма киритилиши туфайли киришувчанлик ҳавода 6-7% ва куйдиришда эса 4% атрофида бўлади.

163-§. Черепица ишлаб чиқариш технологияси.

Гил черепица ишлаб чиқаришдаги асосий жараёнлар қаторига киради:

1. Хом ашёларни танлаш - гил ва кенгаючан моддалар тури ва ўзаро нисбати аниқланади;

2. Хом-ашёларга дастлабки ишлов бериш - доналаш, унлаш, элаш ва бошқа керакли жараёнлар. Бу жараёнлар икки хил усул билан амалга оширилади: а) тупроқни хўл усул билан тайёрлаш (тупроқни қазиб олиш, буртда нам ҳолатида сақлаш, бегунда хўл усулда майдалаш ва ҳоказо; б) гилни

қуруқ усулда тайёрлаш - тупроқни қазиб олиш, уни қириндилагичда кесиш, қуритиш барабанида қуритиш ва ҳоказо;

3. Масса тайёрлаш ва уни етилтириш;

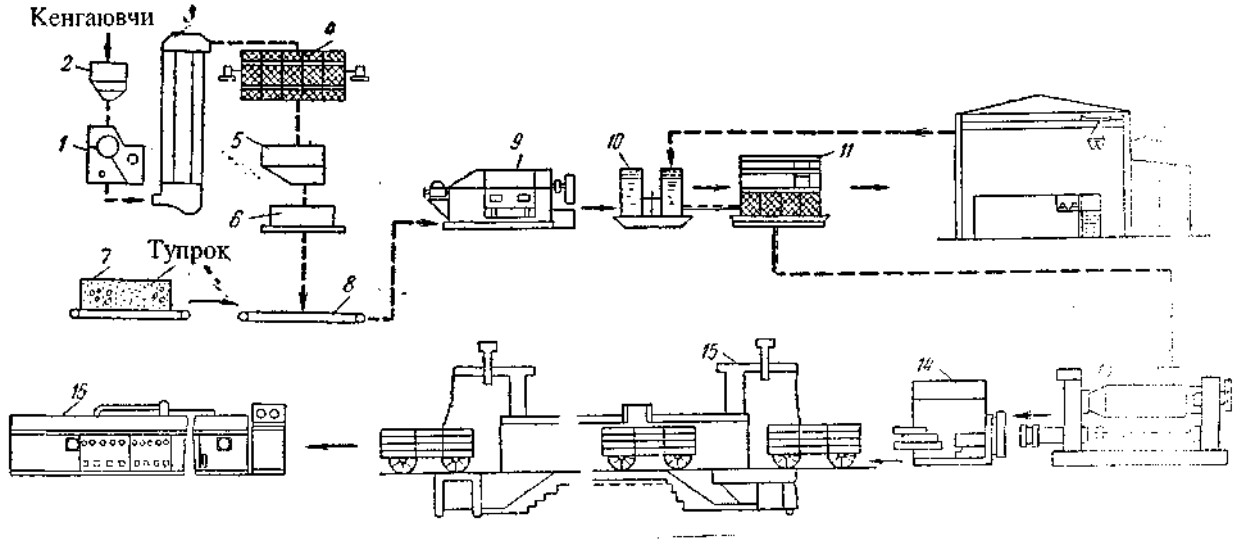
4. Вакуум-пресс ёки бошқа жиҳоздан массани ўтказиш;

5. Кесувчи аппарат ёрдамида керакли ўлчамдаги буюмни ҳосил қилиш;

6. Қуритиш;

7. Куйдириш ва ҳоказо.

Қуйида келтирилган 90-расмда йилига 1,7-3 млн дона черепица ишлаб чиқарувчи цехнинг технологик схемаси берилади.



90-расм. Черепица ишлаб чиқарувчи цехнинг технологик тизими.
1-майдалагич; 2-кенгаювчан модда (шамот, қум, чиқинди) бункери; 3-элеватор; 4-элаш жиҳози; 5-майдаланган кенгаювчан модда бункери; 6-таъминлагич; 7-яшикли узатувчи; 8-конвейер; 9-СМ-346 ёки СМ 447Н русумли пар намлагичли тупроқ аралаштиргичи; 10-СМ-21Б маркали намли унлаш бегуни; 11-СМ-859 маркали тупроқ эзгилагич; 12-ишлов берилган масса сақлагич; 13-СМ-446 ва СМ-683 вакуум-прессла ёки СМ-34 ва СМ-35 прессларн; 14-СМ-84 ва СМ-665 маркали кесувчи-жойловчи аппаратлар; 15-туннель қуритгич; 16-туннель печи.

Гил черепица олишда пластик лой тайёрлаш муҳим жараёндир. Аралаштиргичда уни пар билан намлаш яхши натижа беради:

1. Намлик пар ёрдамида бутун масса танаси бўйича баробарлашади;

2. Массанинг шакллашга лайоқайдлиги ошади;

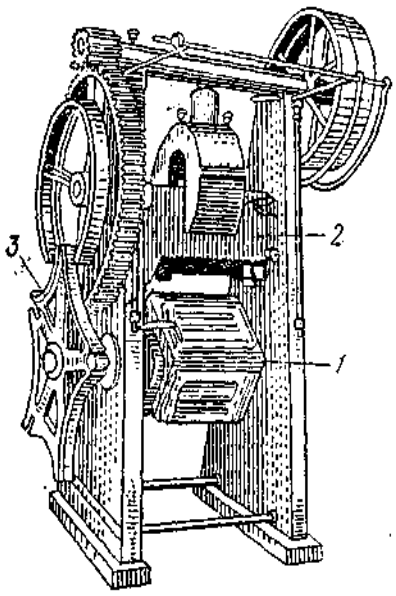
3. Ярим фабрикат (қолипланган черепица) нинг қуритишга мойиллиги ортади;

4. Тайёр маҳсулотнинг мустаҳкамлиги ва совуққа чидамлилиги ошади.

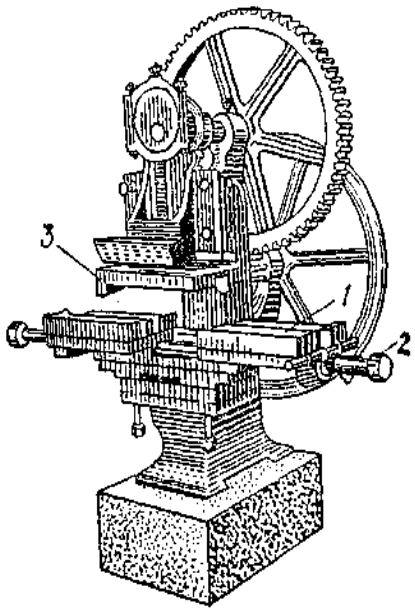
Черепица лойи қолиплашдан олдин яхшилаб эзилганлиги ва бироз вақт намли муҳитда сақланганлиги туфайли унинг табиий тузилиши ўзгаради, майинлиги ва пластиклиги ортади. Черепица лойининг намлиги 16-17% дан 20-

22% гача бўлади.

Черепицаларнинг пресслаш жараёни механизациялашган бўлиб, у пластик қолиплаш усулида олиб борилади. Штамповкаланган черепицани қолиплашда СМ-34 револьверли (айланадиган барабанли) ва СМ-35 салазкали пресслар ишлатилади (91- ва 92-расмлар). Тасмасимон ясси ва конькисимон черепицалар эса СМ-446 ва СМ-683 вакуум-прессларида шаклланади. Штамповкаланувчи буюм олишда қолип-металли (чўянли, пўлатли ва бронзали) ёки гипсли бўлиши мумкин. Гипсли қолиплар ҳам шу корхонада тайёрланган бўлиб, 1000 дона черепицага ҳисобланганда 1-3 донаси сарф бўлади. Металли қолиплар эса ёғ суртгич (стеариннинг керосиндаги эритмаси) ёрдамида тозаланади, совитилади ва қолиплашга шай қилиб қўйилади. Одатда керосиндан 95% ва шакллаш учун 3-5 кг суртилувчи ёғ сарфланади.



91-расм. Черепица тайёрлайдиган револьверли пресс СМ-34: 1-барабан; 2-штамп; 3-юлдузча.



92-расм. Черепица тайёрлайдиган салазкали пресс СМ-35: 1-қолип; 2-штанга; 3-пуансон.

Тасмасимон черепицаларни шакллашда қўлланиладиган СМ-446 ва СМ-683 прессларининг соатига унумдорлиги 1000 ва 2000 донага тенг. Ўрнатилган мундштук узунлиги 30 мм дан 100 мм гача бўлиб, қолиплашни бир ёки икки тасмада олиб боради. Прессдан чиқаётган 20-22% намликка эга бўлган лой-тасма ярим бўлакларга СМ-84 станок-ярим автомат ёрдамида кесилади ва СМ-665 автомати ёрдамида қуритиш рамкаси конвейерига жойланади. СМ-84

станокининг унумдорлиги соатига 1000-1020 донани ташкил қилади.

Черепицани қуритиш ёғочли ёки керамик рамкаларда камерали ва туннель қуритгичларда 36-80 соат давомида қуритилади. Туннель қуритгичдаги ҳарорат 70-75 градусни, қуритиш вақти 36-40 соатни ташкил қилади. Қуритиш вақтини 24 соатгача камайтириш мумкин. Қуритгичга ярим фабрикат 20% ли намликда кириб, 5-7% намликда чиқиб кетади.

Туннель қуритгич ўлчамлари: узунлиги 30-36 м, эни 1,1-1,4 м ва баландлиги 1,5-1,7 м. 10 ряд полкали 1 та вагонеткага 192 дона нов (паз) ли ёки 240 та ясси тасмасимон черепица жойлашади. Туннель ичида бир вақтда 2688-3072 дона нов (паз) ли ёки 3360-3840 дона ясси черепица жойлашган бўлади.

Қуритишни камерали қуритгичларда ҳам олиб бориш мумкин. Қуритишни саройларида ҳам қуритиш рамкаларига ўрнатилган ҳолда олиб борса бўлади. Бу ҳолда 1,3 ҳажмга 200 дона черепицани жойласа бўлади. Бу ҳолларда қуритиш узоқ давом этади.

Қуритиш рамкаларининг синишга мустаҳкамлиги 40-60 кг/см^2 га тенг. Рамкаларни керамикадан ясаш ёғочга нисбатан 4,5 баравар арзон бўлиб, эксплуатация муддати узоқ - 3-3,5 йилни, ишдан чиқиши кам - 1000 дона черепицага ҳисобланганда 3-6 донани ташкил этади.

Қуритилган черепица сортировка қилиниб, ўз ҳолатида ёки ғишт билан биргаликда жойланади ва куйдириш печларига жўнатилади.

Черепицани куйдириш жараёни камерали, халқали ва туннель печларида 950-1050°С ҳароратда 48 соат давомида ўтказилади. Куйдириш режими қурилиш ғишти режимига жуда ўхшаб бўлиб, куйдириш бошида печнинг қуритиш зонасида (120-130°С атрофида) кўп миқдорда сув ажралиб чиққанлиги туфайли «майин» ва эҳтиётлик билан ўтказилади. Температура 1050°С га яқинлашганда ҳам эҳтиётлик чораларини кўриб хушёр туришлик даркор: ҳарорат озгинагина ошиши билан черепица чеккалари эриб деформацияга учраши мумкин.

Россияда йилига 6 млн дона черепица берадиган замонавий туннель печи яратилган бўлиб, унда куйдириш 32 соат довам этади. Печь узунлиги 63,8 м, эни 2 м ва баландлиги 1,03 м. Яна кичик корхоналар учун мўлжалланган ва қуввати йилига 650 минг дона черепица берадиган кўп каналли туннель печи ҳам мавжуд.

164-§. Черепица хоссалари.

Гил черепицанинг кўпгина ижобий хосса-хусусиятлари бор. Булар -

унинг узоқ муддатга яроқлиги, ўт (олов) га чидамлилиги, сув ўтказмаслиги, иссиқ-совуққа чидамлилиги, эксплуатация ҳаражатларининг камлиги. Охирги фазилат туфайли томни ҳар йили суваш ёки буёқ билан бўяш талаб этилмайди.

Лекин гил черепицанинг ўрнатилиши ва эксплуатация қилинишида камчилик ва қийинчиликлар ҳам мавжуд:

1. Черепицага хос бўлган мўртлик. Дарзли буюм болға билан секин урилганда буғиқ ёки жаранглаган овоз чиқаради. Бундай ҳолат уларнинг яхши пиширилмаганлиги ва дарз кетиш олдида турганлигидан далолат беради.

2. Гил черепицанинг тунука ёки шиферга нисбатан етарлича оғирлиги;

3. Черепица билан ёпиладиган томнинг нишаби камида 30°С бўлишлиги;

4. Ўлчами кичиклиги туфайли ёпиш жараёнинг суст бажарилиши.

Черепица структурасига кўра қурилиш ғиштига нисбатан анчагина зичроқ бўлиши зарур. Шу туфайли унинг сув ютувчанлиги 10% дан ошмаслиги, совуққа чидамлилиги (гоҳ музлатиш - 15°С гача ва гоҳ эритиш +20°С гача) 25 циклдан кам бўлмаслиги, қуруқ ҳолатидаги синишга чидамлилиги 7 МПа (70 кг/см^2) дан кам бўлмаслиги талаб қилинади.

1 м^2 юзага ёпиштирилган штамповкаланган новли ва тасмасимон новли черепицаларнинг сув шимган ҳолатидаги оғирлиги 50 кг дан, тасмасимон яссисиники эса 60 кг дан ошмаслиги зарур. Том ўркачига ўрнатиладиган конь-кисимон черепицанинг ҳар 1 метри учун 8 кг оғирликка рухсат берилади.

Черепицанинг шакли ва ўлчами талабга мос, дарз кетмаган ва тоб ташламаган бўлиши ҳам талаб қилинади.

Черепицанинг қирралари, яъни ён юзаларининг қинғир-қийшиқлиги энг кўпи билан 4 мм бўлишига йўл қўйилади.

165-§. Черепицанинг ишлатилаши.

Гил черепица юқори мустаҳкамликка эгалиги, сув, совуқ ва оловга чидамлилиги ва эксплуатацион чиқимларга мойил эмаслиги туфайли бебаҳо томбоп қурилиш материалидир. Томга ёпиштирилган шифернинг синиши, тунуканинг эса занглаши ва тешилиши мумкин.

Гил черепицани барча жойларда маҳаллий хом-ашёлар асосида олиниши мумкинлиги ҳам унинг истиқболи порлоқлигидан далолат беради.

1-фаолият: мавзуга оид таянч сўз ва ибораларни ўзлаштиринг.

- **Гил черепица** - бир таркибли пластик гил асосидаги лойни 950-1050°С да куйдириш йўли билан

олинган томбоп тўғри бурчакли сопол структурали плитка. У тузилиши (сопалаги) га кўра дағал қурилиш керамикаси группаси вакили;

- **Гил черепица турларига киради** - штамповкаланган новли, тасмасимон новли, тасмасимон ясси ва конькисимон;
- **Табиий рангли черепица** - куйдирилганидан кейин гил табиати ва таркибига қараб сариқ - кул рангидан тортиб то ғиштсимон қизғиш рангга эга бўлган материал;
- **Ангоб суртилган черепица** - черепицага керакли ранг бериш ёки дағал структурасини нафислаштириш учун унинг юзасига декоратив керамик қатлам суритилган буюм;
- **Сирланган черепица** - сирти 1000-1050°С да суюқланиб сув ўтказмайдиган шишасимон қобиқ ҳосил қиладиган бор-қўрғошинли сир қатлами билан қопланган черепица;
- **Гил черепица ишлаб чиқариш технологик схемаси** - лой тайёрлаш, пресслаш, кесиш, қуритиш ва куйдириш каби ишлаб чиқаришда керакли бўлган жараёнлар йиғиндиси.

2-фаолият: боб материаллари бўйича назорат саволларига тўлиқ жавоб беринг.

- Гил черепицага таъриф беринг;
- Черепицанинг қандай турларини биласиз?
- Гил черепица қандай хом-ашёлардан олинади? Уларга қўйиладиган асосий талаблар;
- Гил черепица ишлаб чиқариш технологиясининг асосий жараёнларини санаб беринг;
- Черепица пресс-лойининг намлиги неча процент бўлади ва у қуритиш-куйдириш жараёнларида ўзгарадими?
- Черепица - лойни қуритиш ва куйдириш жараёнлари қандай кечади?
- Черепицанинг сув ютувчанлиги ва совуқ - иссиққа чидамлилиги қай даражада?
- Гил черепица қаерда ишглатилади?

3-фаолияг: тест машқлари бўйича тўғри жавобни танланг.

1. Қандай таркибли черепица гил черепицасига таълуқли?

А. Куйдирилган тупроқли;

Б. Цемент - қум таркибли;

С. Оҳак - қум таркибли;

Д. Металл таркибли;

Е. Органик таркибли.

2. Черепицани қолиплашда қайси намликдаги лой ишлатилади?

А. 10%;

Б. 20%;

С. 30%;

Д. 40%;

Е. 50%.

3. Черепицанинг қуритишдаги ҳарорат.

А. 150;

Б. 100;

С. 75;

Д. 50;

Е. А ва Б.

4. Черепицанинг қуйдириш жараёнида печдаги ҳароратнинг максимал қиймати?

А. 1400-1500°С;

Б. 1150-1250°С;

С. 950-1050°С;

Д. 750- 800°С;

Е. 500- 600°С.

5. Гил черепицанинг сув ютувчанлиги ва совуққа чидамлилиги?

А. 0% ва 5 цикл;

Б. 5% ва 10 цикл;

С. 30% ва 75 цикл;

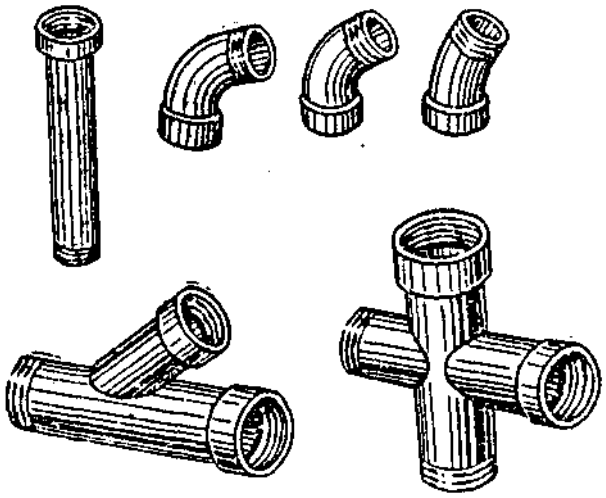
Д. 20% ва 50 цикл;

Е. 10% ва 25 цикл.

4-фаолият: кичик гуруҳда томбоп қурилиш буюмлари таркиби ва олиниши устида баҳс юритинг.

- Черепица турларига оид маълумотлар 89-расмда келтирилган. Уларнинг номи, ўлчамлари, конструктив элементлари ва оғирлиги устида мунозара қилинг;
- Черепица ишлаб чиқарувчи цехнинг технологик тизими (90-расм) ни муҳокама қилиб, бу тизим бўйича черепицанинг қайси турлари олинади, қайси бирлари олинмаслиги устида аниқ фикрга келинг;
- Черепицани қолиплайдиган пресслар (91- ва 92-расмлар) тузилиши ва ишлаш принципларини муҳокама қилинг;
- Черепицанинг қуритиш ва куйдириш вагончаларига жойлаш бўйича баҳс юритинг;
- Черепица томга қандай ўрнатилади? Бу жараённи тунука ва шифер ўрнатиш жараёнлари билан таққосланг.

28-БОБ. КЕРАМИК ҚУВУРЛАР ИШЛАБ ЧИҚАРИШ.



93-расм. Канализация қувурлари намуналари.

Бу бобда ўқувчига таништирилади:

- КЕРАМИК ҚУВУР - канализация учун хизмат қиладиган, ёмгир-қор ва саноат корхоналари оқова сувларини бир томондан иккинчи томонга узатадиган сунъий буюм;
- КЕРАМИК ҚУВУР ТУРЛАРИ - металли ва металмас, канализация ва дренажли;
- ХОМ АШЁ ТАРКИБИ - $RO\text{-}Al_2O_3\cdot SiO$, диаграммасидаги $25Al_2O_3\text{-}70SiO_2\text{-}5RO$ га яқин таркиб асосида олинадиган буюмлар;
- ИШЛАБ ЧИҚАРИШ - шакллаш, қуритиш ва куйдириш;
- ХОССАЛАРИ - сополаги зич ва ғовакли, мустаҳкамлиги ва совуққа бардошлиги юқори;
- ҚУВУРЛАРНИНГ ИШЛАТИЛИШИ – ерости коммуникацияларида сув ва бошқа суюқликларни узатиш.

166-§. Қувур турлари.

Қувурлар цилиндрик шаклли, узунлиги диаметрига нисбатан устун, ўрта қисми бўш, тури кўп ва халқ хўжалигида энг кўп тарқалган буюмлар қаторига киради. Улар катта икки қисмга - металли ва металлмас қувурларга ажралади.

Металли қувурлар одатда пўлат ва рангли металлар ёки қўнғир чўян асосида тайёрланган бўлиб, уларнинг кесими айлана, квадрат, тўғрибурчакли ва тухумсимон кўринишларида бўлади.

Нометалл қувурлар асосан цилиндр шаклли бўлиб, қуйидагича номланади ва характерланади:

1. Полимер материалли қувурлар. Уларнинг диаметрлари одатда 30 см гача боради. Улар таъминоти учун хизмат қилади.

2. Базальтли қувурлар. Улар қуйма тош олиш усулида чиқарилади, абразив материаллар ва пульпаларни узатиш учун хизмат қилади.

3. Асбоцемент қувурлар. Улар цемент корхоналарида диаметри 5 дан то 50 см гача бўлган ўлчамларда қувур шаклловчи машиналарда тайёрланади.

4. Темир бетонли қувурлар. Улар пахта етиштирувчи районларида суғориш системаларининг асосини ташкил қилади.

5. Шиша қувурлар. Улар кимё, озиқ-овқат ва фармацевтика саноатлари корхоналарида кўплаб қўлланилади.

6. Керамик қувурлар. Канализация ва дренаж қувурларидан ташкил топган.

167-§. Керамик қувур таърифи.

Керамик қувурнинг илк маъноси - ариқ, ёмғир ва қор сувини йўлнинг бир томонидан иккинчи томонига ўтказиш учун хизмат қиладиган сунъий иншоат. Ҳозирги кунда унга қуйидагича таъриф бериш мумкин: канализация ва фильтрация учун хизмат қиладиган, керамик хом-ашёлар асосида керамика технологияси бўйича куйдириш йўли билан олинадиган сопол буюм.

Канализация қувурлари диаметри 150 дам 600 мм гача, узунлиги эса 800 дан 1200 мм гача, қалинлиги эса 18 дан 41 мм гача бўлиб, сополи зич, заррачалари уюшиб қотган ва сув ўтказмайдиган бўлади. У уч турда-ҳеч қаери сирланмаган, фақат ичигагина сир суртилган ва ниҳоят ичи ва сирти сирланган бўлади. Қувурнинг асосий элементлари - йўл тўшамасига кўмиладиган бўғин (қувур) ва унинг икки оғзига ишланган ишлама - каллак (воронка шаклидаги оғиз) ва кесма (цементли эритма билан уланиш учун).

Дренаж қувурлари кичик ўлчамлиларининг диаметри 25дан 100 мм (25, 40, 50, 75 ва 100 мм) гача, узунлиги 333 мм қилиб чиқарилади. Катта ўлчамли қувурлар диаметри 125 дан 250 мм (125, 150, 175, 200 ва 250 мм) гача, узунлиги эса 333-500 мм. Қувур деворларининг қалинлиги 8 дан 24 мм гача. Улар раструбли ва раструбсиз, сир суртилмаган бўлади. Раструблиси учун ташқи томони сирланган бўлиши мумкин. Улар канализация қувурларидан сополининг зичмаслиги ва сув шимувчанлигининг икки баробар кўплиги билан фарқланади.

168-§. Керамик қувур хом-ашёси.

Керамик қувурларнинг таркиби назарий жиҳатдан қараганда RO-Al_2O_3-SiO_2 системасининг ичида жойлашган бўлиб, унинг марказидаги нуқта таркиби 25 % Al_2O_3,70 % SiO_2 ва 5% RO га тўғри келади. Бундай таркибга кўпгина гиллар жавоб беради, аммо қувур олиш учун уларнинг пишиш интервали тор бўлмаслиги зарур. Ишлатилаётган тупроқ таркибида пирит ва гипс бўлмагани маъқул. Улар куйиш жараёнида сульфит газлари ҳосил қилишлари туфайли бракка олиб келувчи нотекис юза ва шишлар пайдо бўлади. Тупроқ таркибида 2-4% ишқорий оксидларнинг бўлиши фойдали, чунки улар борлиги туфайли қувурларнинг пишиш ҳарорати пастроқ температурада рўй беради.

Дарсликни бошига ўтиш

Қувур ясашда ишлатиладиган гиллардан юқорироқ ёпишқоқликка эга бўлиш, пишиш интервали 50° дан ошиқроқ бўлиши талаб қилинади. Кўп вақтларда бундай тупроқлар таркибига % ҳисобида олинганда 18 дан 30 гача $A1_2O_3$, 50 дан 70 гача SiO_2, 1 дан 8 гача Fe_2O_3, 2,5 гача CaO, 0,5 дан 1,5 гача MgO, 1 дан 5 гача Na_2O+K_2O кирган бўлади (32-жадвал).

32-жалвал

Канализация қувурлари олишда ишлатиладиган МДҲ мамлакатлари гилларининг кимёвий таркиби ва баъзи бир хоссалари.

Гил кони номи	Кимёвий таркиби, мас.%								Олов-бардош-лик, °С	Пишиш ҳарорати, °С	Пишиш интервали, градус	Ёпишқоқлик сони
	SiO_2	$A1_2O_3$ + TiO_2	Fe_2O_3	CaO	MgO	Na_2O + K_2O	SO_3	Қиз. йўқ. лик				
Артемовск	69,1	20,5	1,8	0,7	0,5	2,4	-	5	1570	1120	80	15
Қуйи-Увельск	55,8	28,6	4	0,5	0,7	0,7	0,1	9,6	1540	1100	150	23
Лукошкинск	67,6	19,7	3,9	0,9	0,6	1,6	0,1	5,6	1570	1150	100	13,5
Печорск	64,8	21,1	2,9	0,4	1,4	4,4	0,4	4,7	1530	1050	100	13,5

Канализация қувури массаси таркиби турғун бўлиб, у 60-70 % юқоридаги 32-жадвалда таркиби келтирилган қувур скелетини ҳосил қилувчи гил ёки гиллардан ҳамда куйиш пайтида буюм турғунлигини оширувчи доналари 3 мм дан то чанг гача бўлган 30-40% шамотдан ташкил топган. Диаметри 300 мм дан катта бўлган қувур массаси таркибига сув ютувчанлиги 5-8% бўлган шамот 40%, диаметри 300 мм дан кичик бўлган қувурларга эса у 35% қўшилади. Шамотнинг 8-10% ли қисми катта донали қум билан алмаштирилиши мумкин.

Шамот юқори ҳароратда куйдирилган (1150-1200°С да), сув ютувчанлиги 7% дан ошмаган, процентда берилган фракция таркибига 1-3 мм ли доначалар 50-60, 0,5-1 мм ли доначалар 20-25 ва 0,5 мм дан кичик доначалар 20-25 кирган бўлади. Баъзи ҳолларда пишиш температурасини камайтириш, солиштирма зичликни ошириш ва мустаҳкамликни янада яхшилаш учун қувур таркибига паст ҳароратда эрувчилар-нефелин-сиенит, дала шпати, тальк кабилар қўшилади.

Дренаж қувурлари олишда ёпишқоқлик сони 7 дан 15 гача бўлган юқори сортли пластик ва кампластик қумли «ғишт» тупроқлари ишлатилади. Қувур лойи уларга шамот (5% дан 25% гача) ва куювчан қўшилма-кўмир қўшиш йўли билан тайёрланади. Лекин керамик дренаж қувурларини қўшилма қўшмасдан

ҳам олиш мумкин. Қувур диаметри катта бўлгани сари ёпишқоқлиги катта бўлган гиллар қўлланилади. Улар таркибига 25% гача киритилган шамот гилларини 500-600°С ли ҳароратда куйдириш йўли билан олинади.

Таркибида қуми кўп, лекин қўшилмалардан ҳоли бўлган камқовушқоқли гиллар диаметри 75 мм гача бўлган дренаж қувурларини ясашда кенг ишлатилади. Асосий талаб: гил таркибида ўлчами 1,5 мм дан катта бўлган оҳактош бўлмаслиги керак. Яна бундай гиллар қуритиш жараёнида 8% дан ортиқ ўлчамларини камайтирмасликлари ҳам зарур.

169-§. Керамик қувурлар ишлаб чиқариш технологияси.

Канализация қувурларини ишлаб чиқариш юқори механизациялашган корхоналарда икки усулда амалга оширилади:

1. Вертикал ва горизонтал лентали вакуум прессларда қувурларни пластик массалар асосида шакллаш усули;

2. Махсус жиҳозларда резинали қолиплар ёрдамида ярим қуруқ кукунли аралашмаларни гидрастатик прессlаб қувур тайёрлаш усули.

Биринчи пластик қолиплаш усули бўйича қувурлар ишлаб чиқариш қуйидаги асосий операцияларни ўз ичига олган:

1. Керакли таркибли шамотни танлаш;
2. Керакли гил тупроқни танлаш;
3. Шамотнинг фракцияланган кукунини тайёрлаш;
4. Гилнинг фракцияланган қуруқ кукунини тайёрлаш;
5. Маълум нисбатда шамот ва гилнинг пластик массасини тайёрлаш;
6. Қувурларни қолиплаш;
7. Қувурларни қуритиш;
8. Қувурларни сирлаш;
9. Қувурларни куйдириш;
10. Қувурларни сортлаш;
11. Тайёр қувурларни махсус идишларга жойлаш.
12. Қувурларни тайёр буюмлар омборига жўнатиш.

Лойтупроқни куйдириш ва шамот олиш энг маъсулиятли жараён

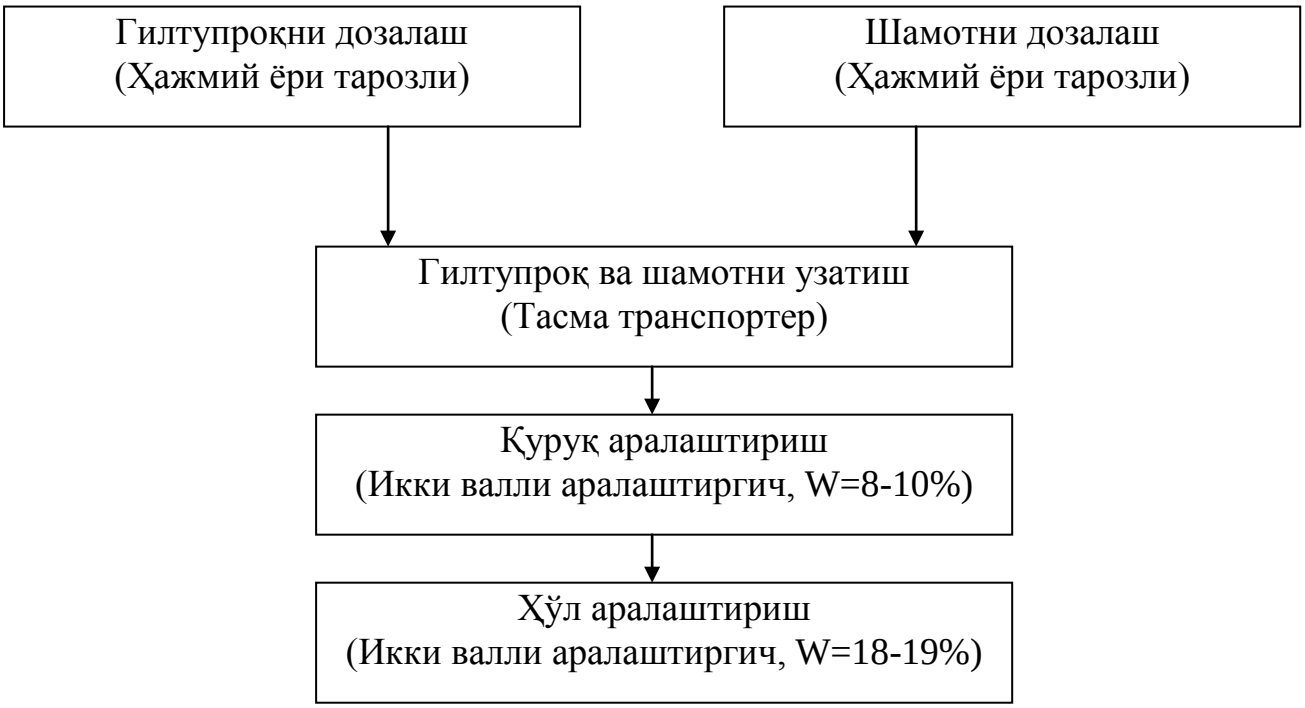
ҳисобланади. Ушбу мақсадда ишлатилаётган шахтали печь баландлиги 11,4 м бўлиб, ҳажми 73 $м^3$ ни ташкил қилади. Унумдорлиги суткасига 60 т, 1 т шамот олиш учун 90 кг шартли ёқилғи сарфланади. 1 соатда олинадиган маҳсулот миқдори - 0,034 $т/м^3$.

Куйдиришда ишлатиладиган айланиб турадиган печь узунлиги 17,6 м, ҳажми 31 $м^3$, 1 т шамот ҳосил қилиш учун 114 кг шартли ёқилғи сарфланади, 1 соатда 1 $м^3$ ҳажмдан олинадиган маҳсулот миқдори - 0,081 т.

Лойтупроқнинг фракцияланган қуруқ кукунини тайёрлаш схемаси лойтупроқни қириндилагич ёки жували майдалагичда доналаш, қуритиш барабанида 8-10% гача қуритиш, дезинтегратор ёки болғачали тегирмонда зарраҳалар ўлчами 1 мм дан кам бўлганига қадар унлаш, кукунни фракцияларга булат элаги ёрдамида ажратиш кабилардан ташкил топган.

Схемаларга ўзгартишлар киритиш мумкин. Масалан, лойтупроқни қуритиш ва унлашни биргина шахтали тегирмонда қўйиш билан ҳал этиш мумкин. Бу ҳолда 5 та операциядан 4-таси барҳам топади.

Маълум нисбатда шамот ва гилнинг пластик массасини тайёрлаш схемаси қуйидагича бўлади:



Пластик массаларни қолиплаш ва қуритиш схемаси:

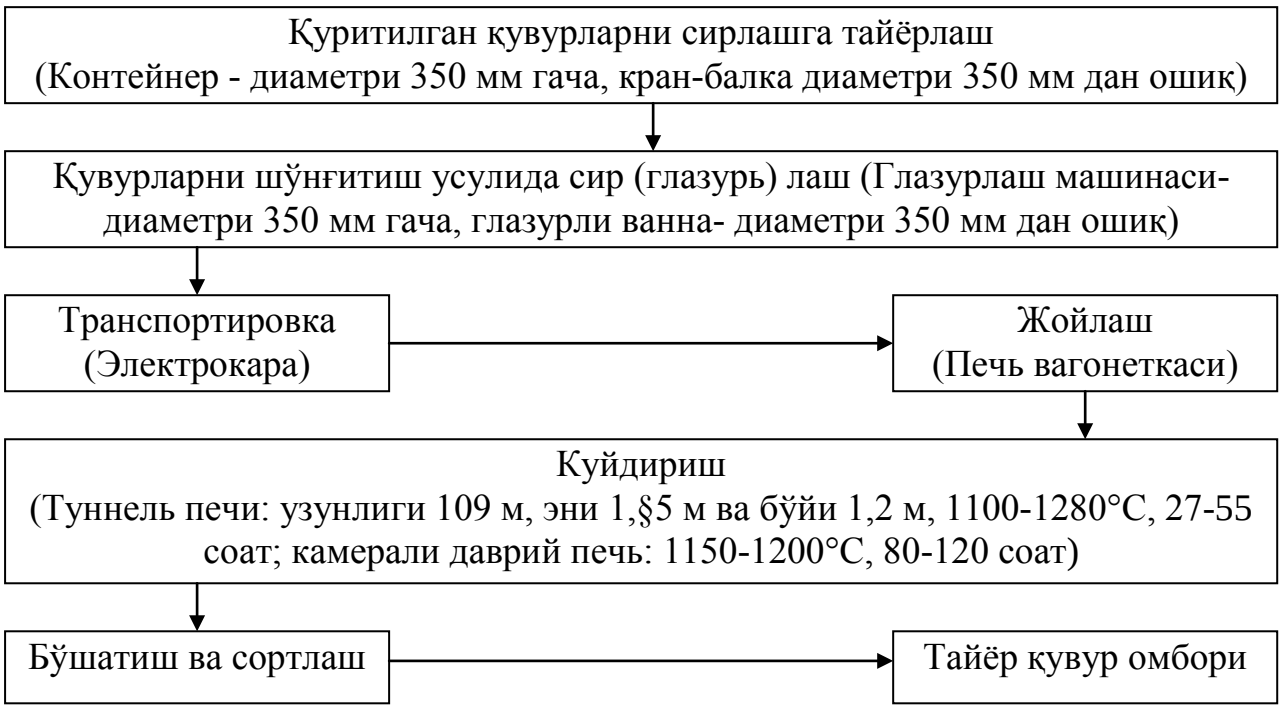
Юқори даражада механизация қўлланган схемада пластик прессласш усули бўйича вертикаль қувур прессларида буюмлар олиниши яққол кўриниб турибди. Конвейер линияда қувурларни раструби юқорига кўтарилган вертикаль ҳолатида транспортировка қилиш учун тарелкалари бор металли штангалардан фойдаланилган. Қабул қилинган технологик режим бўйича штангалар бир-

биридан маълум узоқликда жойлашган бўлади. Бундай линияларни қўллаш туфайли қўл кучи кам сарфланадиган бўлди, меҳнат унуми сезиларли ошди, кўп майдон бўшади ва ишлаб чиқаришнинг техник-экономик кўрсатгичлари яхшиланди.

Келтирилган жараёнлар ичида энг муҳими валюшкаларга пресслаш йўли билан қувур шаклини беришдир. Бу жараён МДҲ мамлакатларида вакуумсиз СМ-306 ва СМ-390 прессларида, вакуумли СМ-88 каби прессларни ишлатиш орқали амалга ошади. Прессланиш вақтида қувур вертикаль ҳолатида бўлади. Шунинг учун бундай жиҳозлар вертикаль прессларда номи билан ҳам аталади. АҚШ ва Лотин Америкасидаги бир қатор давлатларда эса қувурлар горизонталь прессларда қолипланади.

Труба массаси намлигини ошиши билан прессларда электродвигателининг қуввати камроқ талаб этилади, аммо трубаларни қолиплардан ажратиб олиш ва уларни қуритиш қийинлашади. Шунинг учун йирик ўлчамли қувурлар ишлаб чиқаришда намлик 17,5-18% атрофида, майдароқ қувурларни қолиплашда эса 19-21% ни ташкил этади.

Қувурларни сирлаш ва куйдириш схемаси:



Қувурларни сирлаш учун таркибига дала шпати, пегматит, шиша каби қўшилмалар киритилган хом лойтупроқли сирлар ишлатилади. Масалан, енгил эрувчан темирли гил - 67,5%, дала шпати-17%, бўр-10% ва барий карбонати-

5,5% суюлиб қувур юзасига тарқалиш температураси 1160°С. Уларга жигар ранги ҳосил қилиш учун магний ва темир оксидлари қўшилади. Глазурнинг эриш температураси қувурларни куйдириш температурасига нисбатан 60-80°С камроқ бўлиши керак. Шундагина улар обдон эриб, қувур юзасини шишасимон юпқа парда билан қоплаб олади.

Қуйдириш режими рақамлари (ҳароратнинг кўтарилиш тезлиги, куйдириш ҳарорати ва бошқалар) биринчи навбатда қувур массаси ва унга кирган гилтупроқ (32-жадвал) нинг таркибига боғлиқ. Қуйидаги 33-жадвалда шу мақсадларда кўп ишлатиладиган МДҲ давлатларининг 5 та гилининг киришиб кетишига оид маълумотлари келтирилади.

33-жадвал.

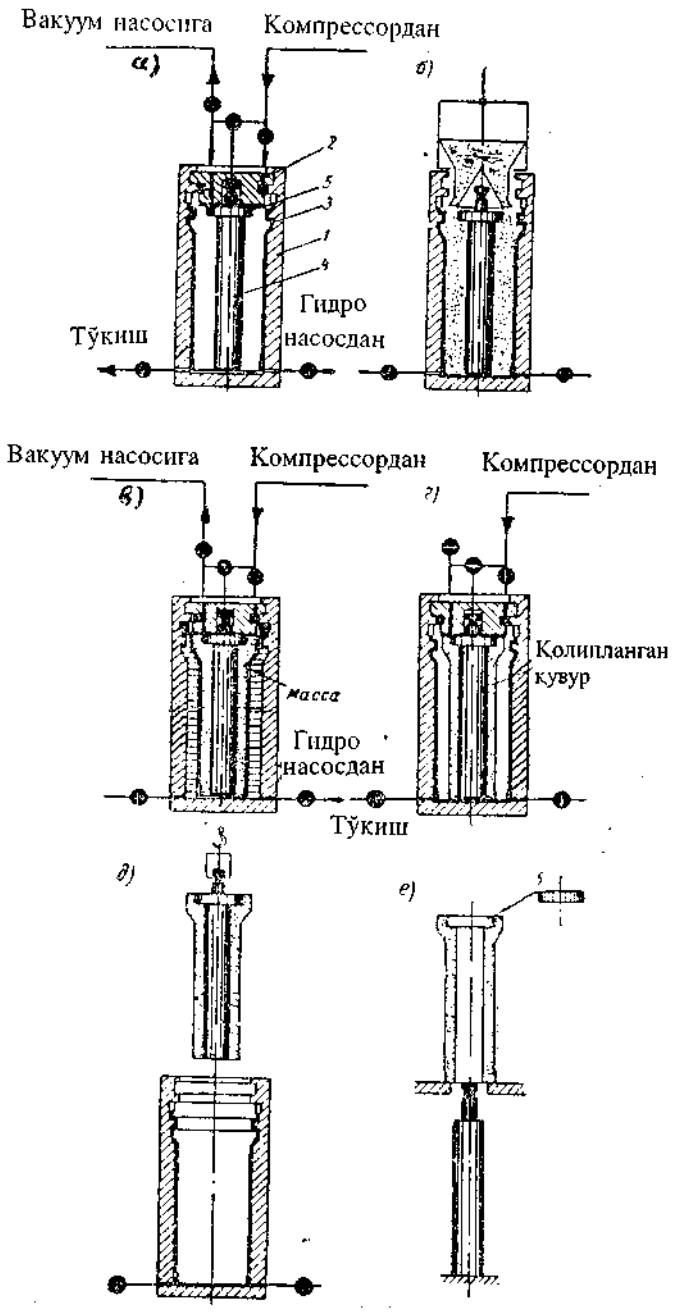
Гилларнинг куйдириш вақтига киришишига оид маълумотлар.

Лойтупроқ номи	Температура, град.	
	Пишиш бошланиши	Пишиш тугаши
Часовярск	800	1250
Дружковск, Янги швейцарск	850	1280
Губиинск (кўпирувчан)	850	1150
Латненск	800	1350
Любитинск (ярим сухарь)	800	1400

Юқорида канализация қувурларини пластик усулда шакллашдан ташқари ярим қуруқ пресслаш йўли билан ҳам олиш мумкинлиги ҳақида ёзилган эди. Бу усулда қувур учун мўлжалланган кукун резинали қобиқда гидростатик сиқилишга учрайди. Кукун намлиги 7-11% бўлиб, гидростатик босим 150 атм ни ташкил этади. Пресслашдан аввал ярим қуруқ кукун вакуум камерадан ўтади. Бу ерда вакуумлаш 600 мм симоб устини шароитда амалга оширилади.

Керамик массаларни ярим қуруқ пресслаш усули (94-расм) да барча диаметрли қувурларни пресслаш мумкин, аммо у айниқса катта диаметрли қувурларни пресслашда катта эффект беради.

Ускунада пресс-қолип вакуум системасига уланган ва шу туфайли масса вакуум ишловини олади, худди шу вақтда сиқиш йўли билан пресслашга ўтилади. Бунинг учун тана ва резинали парда оралиғига сув 150 атм гача босими остида юборилади. Сув босими керакли нуқтага етгач пресс-



94-расм.Қувурларни гидростатик пресслаш усулда олиш схемаси:
а-пресс қолипни тўлдиришга тайёрлаш;
б-масса билан тўлдириш;
в-массани вакуумлаш ва қувур шаклида пресслаш;
г-рсзинали қувурни ажратиш;
д-қувурни керн билан ажратиб олиш;
е-қувурни керндан ажратиш.

лаш тугалланган ҳисобланади, вакуум ва сув системалари ўчирилади.

Юқорида баён этилган пресслаш жараёни тугагач, пресс-қолип қопқоғи очилади, қувур керн билан биргаликда маҳсус мослама ёрдамида системадан чиқарилади ва таги чуқур мослама тепасига келтирилади. Бу ерда ундан ҳалқа ажратилиб олиниши билан керн ўз оғирлиги натижасида ўрага тушиб кетади. Натижада чеккалари силлиқ, пардозлаш ва кесишлардан ҳоли бўлган қувур пайдо бўлади. Бундай қувурни қуритиш вақти пластик усул қувурига нисбатан уч марта тезлашади. Гидростатик жиҳоз орқали йил давомида 18000 т пресс-кукуни пресслаш мумкин. Унинг оғирлиги 21 т, электродвигателининг қуввати 90 квт бўлгани ҳолда 16 квт ли режимда ишлаши, эгаллаган майдони 50 $м^2$ ва бир ишчи томонидан эксплуатация қилиниши жиҳозни характерловчи параметрлардир.

Дренаж қувурлари ишлаб чиқариш технологияси канализация қувурлари, черепицалар ва қурилиш ғиштлари олишга ўхшаш бўлади. Биринчи масала дренаж қувури таркибига кирувчи компонентларни аниқлаш: лойтупроқ нордон ёки яримнордон, паст ёки ўртача ёпишқоқ, қуритилишга мойил ва

Дарсликни бошига ўтиш

ҳавода қисқарилиши 7-8%; ёвғон қўшилма - кварц қуми, гидратсизлантирилган лойтупроқ ва шамот; куйиб чиқиб кетувчи компонент-дарахт қипиғи, ёқилғи тошқоли; қовушқоқликни оширувчи-юқори пластик гил ва ҳоказо. Масса таркиблари: кичик диаметрли қувур учун 94-95% гил ва 5-6% шамот; катта диаметрли қувур учун эса 80-90% гил ва 10-20% шамот. Гил ва шамот ўртасидаги нисбат охирги ҳолатда 75 га 25% бўлиши ҳам мумкин. Ишлатилаётган шамот лойтупроқни 500-600°С ли ҳароратда куйдириш йўли билан тайёрланади.

Қолипланувчи масса тайёрлаш 2-хил усулда бўлади. Биринчи усулда бир ёки икки валли лойқорғич орқали сув ёки пар иштирокида 17-18% намликка эга бўлган ҳолда; иккинчи ҳолда эса шликерли масса тайёрлаш усули қўлланилиб, у шликерни минорали пуркагич-қуритгичдан ўтказиш орқали тайёрланади. Массанинг бир таркиблилиги ва ёпишқоқлигини ошириш учун массани, механизациялаштирилган шихта сақлагич ёки минорали силосларда маълум муҳит ва миқдорда сақлаш яхши эффект беради.

Диаметри кичик дренаж қувури массасини қолиплаш горизонталь вакуумсиз ва вакуумли тасмали прессларда, диаметри катта қувурларники эса вертикаль вакуумли тасмали прессларда амалга оширилади (СМ-433,СМ-683, СМ-979 ва бошқа прессlар). Қолиплашда пакет усулидан ҳам фойдаланилади: бу ҳолда катта диаметрли қувур ичида унга нисбатан кичикроқ диаметрли қувур жойлашган бўлади ва ҳоказо. Қувурни кесиш кесувчи автомат орқали пресс тўхтаган ҳолатда бажарилади. Шаклланган қувурлар кўчириб қайта тахловчи автомат ёрдамида қуритишга йўналтирилади.

Дренаж қувурлар туннель ёки камерали қуритгичларда қуритилади. Қуритиш вагонеткасига ички диамтери кичик бўлган қувурлар горизонталь ҳолатда, диаметри катта қувурлар эса вертикаль ҳолатда жойлаштирилади. Қуритгичдаги ҳарорат қувур диаметри ва гил табиатига мос тайёрланади. Кичик диаметрли қувурлар қуритишда ҳарорат 80-90°С ни ва иссиқлик тарқатувчининг намлиги 20-30% бўлиши керак. Катта диаметрли қувурлар эса «юмшоқ» режимда 40-55°С ли ҳарорат ва 80-90% намлик иссиқ газлар ёрдамида қуритилади. Қуритиш вақти ҳам гил табиати ва қувур диаметрига боғлиқ равишда 10 соатдан то 58 соатгача давом этиши мумкин.

Дренаж қувурларини куйдириш 950-1050°С ли ҳароратда ҳалқали ёки

туннель печларида рўй беради. Теннель печларида куйдириш вақти 24 соат атрофида бўлади. Кўп ҳолларда дренаж қувурларни куйдириш қурилиш ғишти ёки керамик тошлар билан биргаликда олиб борилади.

170-§. Қувур хоссалари.

Канализация қувурлари ўлчами катта (диаметри 150-600 мм, узунлиги 0,8-1,2 м, баъзи ҳолларда 2-2,5 м гача), сопалаги зич ва обдон етилган, ички ва ташқи тарафдан глазурланган бўлгани туфайли агрессив сув ва «адашган» электр токи таъсирига ўта чидамли бўлади. Текстура нуқтаи назаридан олганда канализация қувурлари қурилиш керамикасининг дағал тошсимон буюмлари гуруҳига киради. Қувурларнинг сув ютувчанлиги 9% дан ошмаслиги ва кислотага турғунлиги 92% дан кам бўлмаслиги зарур. Улар 0,2 МПа гидравлик босимга чидамли бўлишлари шарт. Ташқи сиқувчи босим 250, 400 ва 600 мм ли қувурларга 20, 25 ва 30 кН га тўғри келади.

Канализация қувурларининг корхоналар томонидан кўпроқ чиқариладиган турларининг ўлчамлари ва оғирликлари:

Ички диаметри, мм	150	200	250	300	350	400	450	500
Оғирлик, кг	30	45	55	65	75	100	115	140

Дренаж қувурларининг ички томони цилиндр шакли, силлиқ, глазурь суртилмаган ва раструбсиз бўлади. Уларнинг ички диаметри 25 (50) мм дан 250 мм гача, деворининг қалинлиги диаметрига боғлиқ ҳолда 8-24 мм (11-25 мм), узунлиги эса 333 ва 500 мм. Қувурларнинг ташқи юзаси цилиндр ёки олти- ва саккиз бурчак қиррали шаклда ясалади. Қувур сопалаги ғовакли бўлиб, сув ютувчанлиги 18%дан ошмайди. Уларнинг сиқилишга чидамлилиги 35-5D МПа, эгилишга чидамлилиги 17,5-25 МПа атрофида. Баъзи адабиётларда охирги рақам 45 МПа гача бориши қайд этилган. Совуққа бардошлик 15 циклдан кам бўлмаслиги, агрессив ерости сувларига чидамлилик юқори бўлиши талаб қилинади. Сопалакнинг кислотага чидамлилиги 84% дан юқори.

170-§. Қувурларнинг ишлатилиши.

Ерости коммуникацияларининг сув ва бошқа суюқликларни оқизиб

юборилишини таъминловчи асосий элементлари қаторига узоқ муддатга ва коррозияга чидамли керамик дренаж ва канализация қувурлари киради.

Дренаж қувурлари қишлоқ хўжалиги, иншоатлар ва йўллар қурилишига оид мелиоратив ишларни бажариш - тупроқлар, торфли балчиқлар ва жойларни қуритиш, ерости сувларини йиғиш ва узатиш учун ишлатилади. Улар цилиндрик шаклга эса бўлиб, раструбсиз бир-бирига етказилган ҳолда уланади. Бир сўз билан айтганда дренаж қувурлар мелиоратив хизмат доирасида сув йиғиш ва тарқатиш системаларининг асосий элементи бўлиб, улар грунтли сувлар йиғилиши ва ошиб кетишининг олдини олади.

Канализация қувурлари хўжалик ва саноат канализация тармоқларида сув ва ишлаб чиқаришнинг таркибида ишқор, кислота ва кимёвий тузлар бўлган агрессив суюқ чиқиндиларини оқизиб юбориш учун хизмат қилади. Канализация қувурларининг агрессив муҳитга чидамлилиги металл, асбестоцемент, бетон ва темирбетондан ясалган қувурларга нисбатан анча устун.

1-фаолият: бобга таалуқли таянч сўз ва иборалар билан танишиш.

- **Керамик қувур** - канализация ва фильтрация учун хизмат қиладиган, ёмғир-қор ва саноат корхоналарининг оқава сувларини бир томондан иккинчи томондан узатадиган сунъий материал;
- **Канализация қувури** - сопалаги зич, заррачалари уюшиб қотган, сопалагининг сув ютувчанлиги 9 % дан ошмайдиган, сув ўтказмайдиган, керамика хом ашёлари асосида 1100-1280^{o}C ли ҳароратда куйдириб тайёрланган буюм;
- **Дренаж қувури** - сопалаги ғовакли ва сув ютувчанлиги 18% га тенг бўлган, сиқилиш ва эгилишга чидамли, совуқ ва иссиққа бардошли, гилли хом ашёлар асосида керамика технологияси бўйича 950-1050^{o}C ли ҳароратда куйдириш йўли билан олинган буюм.
- **Керамик қувурлар ишлаб чиқариш технологияси** - гил ва шамотнинг фракцияланган кукуни асосида пластик масса тайёрлаш, уларни қолиплаш, қуритиш, сирлаш ва куйдириш жараёнлари йиғиндиси;
- **Керамик қувурлар шамоти** - лойтупроқни канализация массаси учун 1150-1200^{o}C ва дренаж массаси учун 500-600^{o}C ли ҳароратда куйдириш йўли билан олинган сунъий хом ашё.

2-фаолият: қуйидаги назорат саволларига жавоб беринг.

- Қувурларнинг қандай турлари сизга маълум?
- Керамик қувурлар таърифини биласизми?
- Канализация қувурлари билан дренаж қувурлари ўртасидаги ўхшашлик ва фарқни санаб беринг?
- Керамик қувурлар тайёрлашда ишлатиладиган хом ашёлар ҳақида гапириб беринг.
- Керамик қувурлар ишлаб чиқариш, технологиясининг асосий жараёнларини тушунтириб бера оласизми?
- Пластик массага қандай ускуналар ёрдамида шакл берилади?
- Қувурларни куритиш жараёнини гапириб беринг?

- Қайси керамик қувурлар нима учун кимёвий турғун сир билан қопланади?
- Қувурларни куйдириш жараёни қандай печлар ва ҳарорат ёрдамида амалга оширилади?
- Канализация ва дренаж қувурларига қандай хосса-хусусиятлар хос?

3-фаолият: тест машқлари бажаринг.

1. Керамик қувур олиш учун қандай хом ашё ишлатилади?

А. Асбест ва цемент;

Б. Базальт ва шиша;

С. Темир ва бетон;

Д. Шиша ва пластмасса;

Е. Лойтупроқ ва шамот.

2. Канализация қувурини пластик усулда ишлаб чиқариш технологиясининг 6 та асосий жараёнининг кетма- кетлиги қайси жавобда тўғри берилган?

А. Пластик масса олиш ⟶ кукун тайёрлаш ⟶ қолиплаш ⟶ қуритиш ⟶ сирлаш ⟶ куйдириш;

Б. Қуритиш ⟶ пластик масса олиш ⟶ кукун тайёрлаш ⟶ қолиплаш ⟶ сирлаш ⟶ куйдириш;

С. Куйдириш ⟶ сирлаш ⟶ қуритиш ⟶ қолиплаш ⟶ пластик масса олиш ⟶ кукун тайёрлаш;

Д. Кукун тайёрлаш ⟶ пластик масса олиш ⟶ қолиплаш ⟶ қуритиш ⟶ сирлаш ⟶ куйдириш;

Е. Кукун тайёрлаш ⟶ пластик масса олиш ⟶ қолиплаш ⟶ қуритиш ⟶ куйдириш ⟶ сирлаш.

3. Катта диаметрли дренаж қувурлари қанча вақт ва қайси ҳароратда қуритилади?

А. 10 соат ва 250-265^{o}C;

Б. 30 соат ва 185-200^{o}C;

С. 50 соат ва 40-55^{o}C;

Д. 70 соат ва 100-115^{o}C;

Е. 90 соат ва 150-165 ^{o}C.

4. Канализация қувурлари қандай печ ва ҳароратда куйдирилади?

А. Ҳалқали печь, 1450-1550^{o}C;

Б. Туннель печи, 1100-1200^{o}C;

С. Айланма печь, 800-900^{o}C;

Д. Шахтали печь, 600-700^{o}C;

Е. Камерали печь, 350-450°C.

5. Дренаж қувурлари қандай сополак ва сув ютувчанликка эга?

А. Сополаги ғовакли ва сув ютувчанлиги 18% гача;

Б. Сополаги зич ва сув ютувчанлиги 9% гача;

С. Сополаги обдон етилган ва сув ютувчанлиги 0-0,5% гача;

Д. Барча жавоблар тўғри;

Е. Барча жавоблар нотўғри.

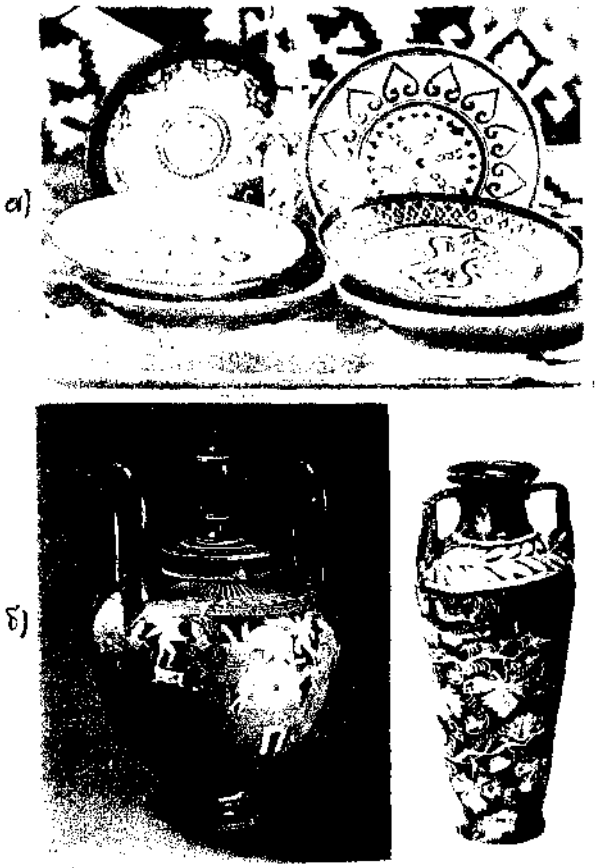
4-фаолият: гуруҳда керамик қувурлар таърифи, хом ашёси, олиниши, хоссалари ва бошқа танлаб олинган қирра бўйича баҳс юритилади:

- Керамик қувурлар ишлаб чиқариш технологияси тизимига оид 1-5 фрагментларни улаш ва яхлит

тасаввур қилиш устида гаплашинг?

- 1-чи ва 3-чи жадвалларда келтирилган рақамларни тафтиш қилинг ва хоссаларнинг кимёвий таркибга қандай боғлиқлиги устида мунозара ўтказинг;
- 2-чи жадвалда берилган вертикаль вакуум-прессларнинг характеристикасини чуқур таҳлил этинг;
- 5-расмда келтирилган канализация қувурлари ишлаб чиқарувчи конвейер линияси жиҳозларига таъриф беринг;
- $RO\text{-}Al_2O_3SiO_2$ диаграммаси қандай тузилган ва ундаги областлар нималарни англатади;
- Қувурларни гидростатик усулда пресслаш схемаси (7-расм) ни таҳлил қилинг ва усул афзалликларини аниқланг;
- 3-чи, 4-чи ва 6-расмларда берилган айланма печь, барабанли қуритгич ва туннель печлари тузилиши ва ишлаш принципи ҳақида баҳслашинг.
- Канализация ва дренаж қувурларининг хоссаларидаги ўхшашлик ва фарқлар устида баҳслашинг.

29-БОБ. СОПОЛ БУЮМЛАР ИШЛАБ ЧИҚАРИШ.



95-расм. Ўзбекистонлик кулолсозлар томонидан ясалган сопол лаган (а) ва қадимий кўза (б) намуналари.

Бу бобда талаба қуйидаги материаллар билан танишади:

- СОПОЛ БУЮМИ - тупроқ, асосида тайёрланган ва куйдирилган кулол санъати намунаси;
- СОПОЛ БУЮМИ ХОМ АШЁСИ - гил, дала шпати, кварц, кум, оҳактош, бошқа табиий ва сунъий бирикмалар;
- СОПОЛ БУЮМИ ТУРЛАРИ - тупроқли фаянс, оҳакли фаянс, қаттиқ фаянс, шамотли фаянс ва ярим чинни;
- ТЕХНОЛОГИЯ АСОСИЙ ЖАРАЁНЛАРИ - хом ашёларга ишлов бериш, аралаштириш ва масса тайёрлаш, шакллаш, куритиш, юқори ҳароратда куйдириш, сир суртиш, паст ҳароратда куйдириш, декорациялаш, янада пастроқ ҳароратда куйдириш, сортлаш, ва упаковкалаш;
- ТЕХНОЛОГИЯ МАҲСУЛОТЛАРИ - қурилиш, техника ва маданий-маиший буюмлар;

ЎЗБЕКИСТОН СОПОЛ САНОАТИ - Риштон, Ангрен, Тошкент, Хива, Самарқанд ва бошқа шаҳарлардаги фаянс маҳсулотлари ишлаб чиқарадиган катта, ўрта ва кичик корхоналар.

172-§.Нафис керамика буюми.

Нафис керамика буюми ишлаб чиқаришда хом ашё тозалигига қўйилган талаблар кучли бўлади. Хом ашёларни қайта ишлаш жараёни ҳам мураккаб ўтади. Харидорнинг эстетик талабларидан келиб чиққан ҳолда қолипланган буюмлар юзасига ишлов бериш ҳам мураккаб кечади.

Барча нафис керамика буюмлари икки катта группага ажратилади:

1. Юмшоқ сополакка эга бўлган, ғовак ва етарли даражада пишмаган буюмлар;

2. Сопалагининг кесими қаттиқ ва ялтироқ бўлган ҳамда пишган буюмлар.

Биринчи группа буюмлари қаторига қуйидагилар киради:

1. Ярим чинни (ошхона буюми, санитария-техника буюми ва бошқалар);

2. Қаттиқ фаянс - хўжалик ва санитария-техника буюми, фаянсли облицовка мақсадларида ишлатилувчи кошинлар;

3. Тупроқли фаянс;

4. Оҳакли фаянс;

5. Рангли ва оқ сопалакга эга бўлган майолика (хўжалик буюми, декоратив буюмлар, облицовка учун ишлатилувчи рангли мозаика, панно ва бошқалар);

6. Санитария-қурилиш ва санитария-техника буюмлари - ванналар, умивальниклар, лаборатория ва бошқа мақсадларда ишлатиладиган раковиналар.

173-§. Сопол таърифи.

Таркиби тупроқ, қум ва бошқа бирикма аралашмасидан ташкил топган ва куйдирилган, турли ранг ва сир берилган, уй-рўзғорда кенг ишлатиладиган сопалаги пишиқ кулол буюмлари сопол буюмлари деб аталади. Уларни ишлаб чиқариш кўп маблағ ва ишлов талаб этмайди, аммо уларга бўлган эҳтиёж жуда катта. Шунинг учун бу соҳа янада ривожланадиган, янада кўркам маҳсулотлар ишлаб чиқарадиган соҳа ҳисобланади.

174-§. Сополнинг турлари.

Сопол буюмлари қурилиш ва саноат қурилиши материаллари, техника материаллари ва маиший-хўжалик материалларига бўлинади.

Қурилиш ва саноат қурилиши материалларига деворбоп ва безакбоп сопол буюмлар, канализация учун ишлатиладиган сопол қувурлар, санитария-қурилиш сопол буюмлари киради. Техника материаллари эса гальваника элементлари қобиғи, кимёвий чидамли сопол буюми, фильтрловчи ковак сопол, нур техникаси сополи каби маҳсулотлардан ташкил топган. Маиший-хўжалик материаллари ва буюмларига сополдан ясалган бадиий-декоратив ва хўжалик буюмлари киради.

Сопол маҳсулотлари буюмнинг кимёвий ва минералогик таркибига ёҳуд ишлатиладиган хом ашё турига қараб классификацияланади. Масалан, улар хом ашё тури ва миқдорига қараб тупроқли фаянс, оҳакли фаянс, қаттиқ фаянс, шамотли фаянс ва ярим чинниларга бўлинади.

Тупроқли фаянс буюмлари қадимий бўлиб, кулолсозлик буюмлари номи билан юритилади. Агар улар сирланган ва гул чизилган бўлса, сирланган гулдор

сопол номини олади. Бундай буюмлар таркибига 80-85 процент юқори ҳароратда эрийдиган тупроқ билан 15-20 процент куйдирилган чақмоқтош кирган. Айрим ҳолларда буюмларнинг оқлигини ошириш мақсадида таркибига чинни гили қўшилади. Чақмоқтош ўрнига эса табиий кварц ва қум ишлатиш мумкин. Тупроқли фаянс массаси рангли, оқимтир ва сарғимтир бўлиши мумкин. Унга суркаладиган сир эса енгил эрийдиган шаффоф ёки сидирға ширадан иборат. Унинг сополаки зич ва маҳкам бўлади. Турли туман ранг берувчи моддалар ҳисобига буюм ранги хохлаганча ўзгартирилиши мумкин.

Оҳакли фаянс - юмшоқ фаянс ёҳуд ўрта аср фаянси номи билан машҳур. Бу фаянс турига "турк" фаянси, ярим фаянс буюмлари киради. Бундай маҳсулот таркибида 30-40 процент гил, 30-50 процент кварц, 0-10 процент дала шпати ва 10-15 процент оҳактош бўлган. Баъзи ерларда оҳактош ўрнига доломит минерали ҳам ишлатилади. Одатда уларнинг юзаси таркибида қўрғошин оксиди бўлган сир билан қопланади. Қўлланилаётган сир рангли, оқ ва шаффоф бўлиши мумкин.

Қаттиқ фаянс - фаянс буюмлари орасида муҳим ўринни эгаллайди. Фаянснинг бу тури дала шпатили фаянс номи билан ҳам аталади.

Уларнинг массаси таркибига 45-65 процент кулранг гилмоя, 25-40 процент қумтош ва 8-15 процент дала шпати киради. Гилмоя қисман чинни гили, дала шпати эса ишлаб чиқариш чиқиндиси билан алмаштирилиши мумкин.

Шамотли фаянс буюмлари олишда масса таркибига кўп миқдорда шамот қўшилади. Шамотни ўз навбатида чинни гили ёки бошқа алюминий (III) оксидига бой бўлгани гилмояни юқори ҳароратда бир неча соат давомида қиздириш йўли билан олинади. Шамотли фаянс юзасига қалин ангоб, сўнгра шаффоф бўлмаган сир суртилади. Ангобни ишлатишга шамотли фаянс таркибига кирувчи гилмоя восита бўлади. Одатда бу хом ашё ёғли ва ёпишқоқ бўлиши керак. Охирги хусусиятлар эса таркибида темир ва алюминий моддалари кўп бўлган гилларга мансуб.

Файертон номи билан аталувчи шамотли фаянс массаси таркибига 25-45 процент шамот киради. Ёғли гилмояга қўшилувчи бу модда заррачаларининг ўлчами 2-5 мм оралиғида бўлиши керак. Масса таркибига 4 процент пегматит, 18 процент қумтупроқ, 3 процент ўта юқори ёпишқоқ гил ва 0,1 процент сода қўшилиши мумкин.

Ярим чинни буюмларни ишлаб чиқаришда қаттиқ фаянсдаги каби хом

ашёлар ишлатилади. У санитария-гигиена ва механика жиҳатидан қаттиқ фаянс билан чинни ўртасидаги оралиқ материалдир. Одатда ярим чинни таркибига 48-50 процент гил ва каолин, 40-50 процент кварц ва 5-10 процент дала шпати кирган бўлади. Агар масса таркибига озроқ миқдорда пишиқликни оширувчи ва куйдириш интервалини катталаштирувчи доломит, магнезит ёки тальк қўшилса, бундай маҳсулотни магнезиалли фаянс деб аталади. Қолипланган хом маҳсулотларнинг куйдириш процессини 30-60 процент барит минералини масса таркибига киритиш билан яхшилаш мумкин. Бундай маҳсулот баритли фаянс номи билан юритилади. Сопол идишлар ясаш учун соғ тупроққа 10-15 процент ёпишқоқликни оширувчи бентонит номли гил қўшилади. Бу эса буюмнинг чўзилувчанликка мустаҳкамлигини оширади ва бентонитли фаянс деб аталади.

Сопол маҳсулотлари тайёрлаш усули, ишлов бериш тури, структураси, қаттиқ майда заррачаларнинг ёпишқоқлиги, сирпанувчанлиги, кислотага барқарорлиги ва шунга ўхшаш бошқа факторлар асосида қисм, группа ва турларга бўлинади. Тайёрлов усулига кўра, маҳсулотлар шликер ёки эритмадан қуйилган ва пластик қолипланган, шунингдек, ташқи юзасига кўра, сирланган ва сирланмаган буюмларга бўлинади.

175-§. Сопол ишлаб чиқариш усуллари.

Ҳозирги кунда сопол буюмлари массаси турли хил усулда тайёрланади: Биринчи усул энг қадимий бўлиб, бу усул бўйича суюқ модда - қуйишга мўлжалланган шликер тайёрланади. Бундай шакар қиём модданинг намлиги 31-32 процент бўлади. Қолиплашдаги босим бир атмосферадан юқори бўлмайди.

Иккинчи усул ишлаб чиқаришда кенг қўлланиладиган бўлиб, уни мутахассислар пластик усул деб атайдилар. Бу усул бўйича одатда намлиги 16-25 процент бўлган пластик масса тайёрланади ва қолипларда керакли шакллар ҳосил қилинади. Пресслаш 10-20 кгс/см^2 босимда лентасимон ёки штамповка прессларида амалга оширилади. Одатда тайёр тупроқ пресс ичида шнек ёрдамида сурилади ва зичланади.

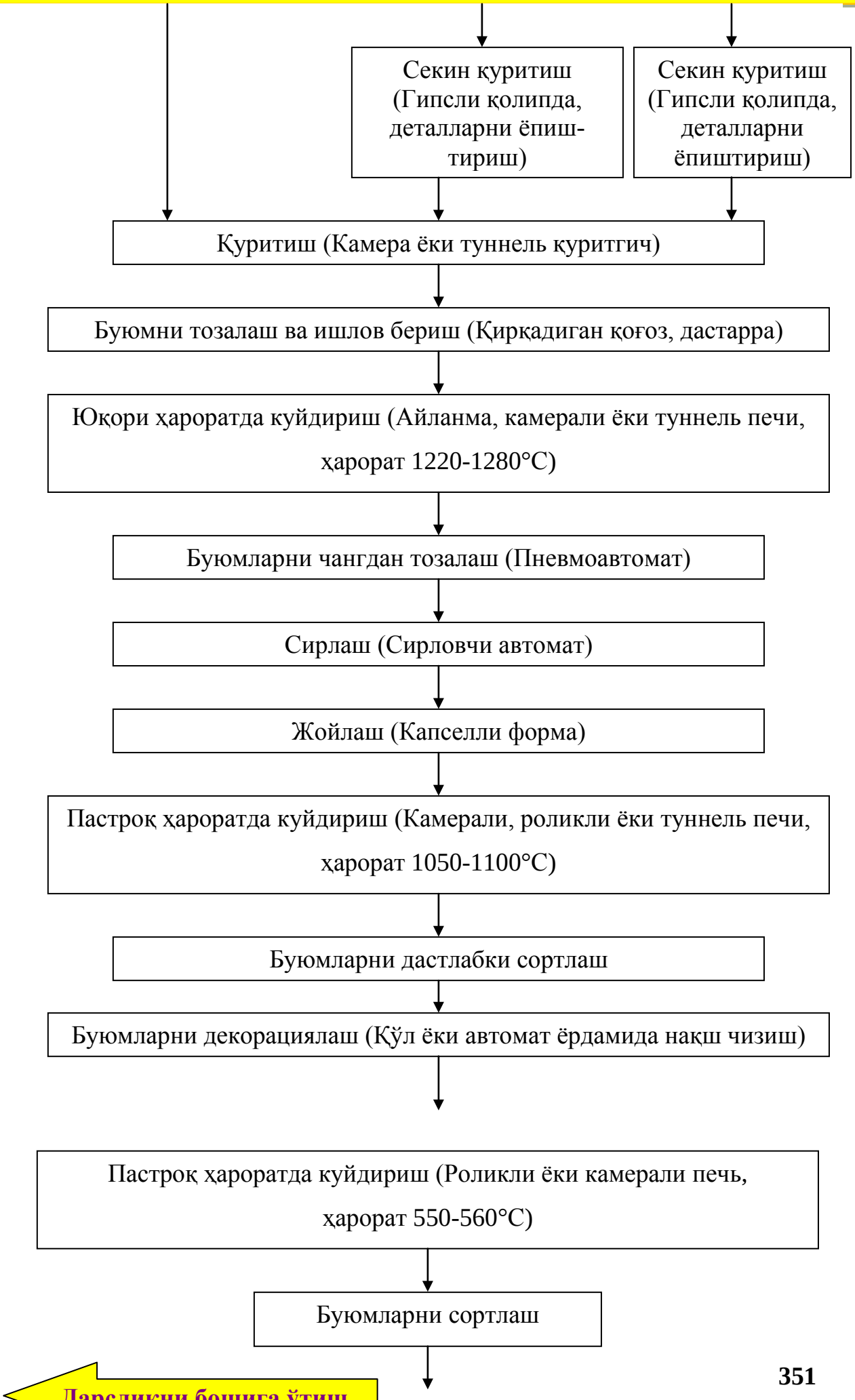
Учинчи усул бўйича намлиги 5-8 процент бўлган талқонсимон масса тайёрланади. Ярим қуруқ порошок бир ёки икки томонлама, бир поғонали ёҳуд кўп поғонали усулларда 200-400 кгс/см^2 босимда прессланади. Пресслаш жараёни тирсак-дастали, фрикцион, ротацион ва гидравлик прессларда бажарилади.

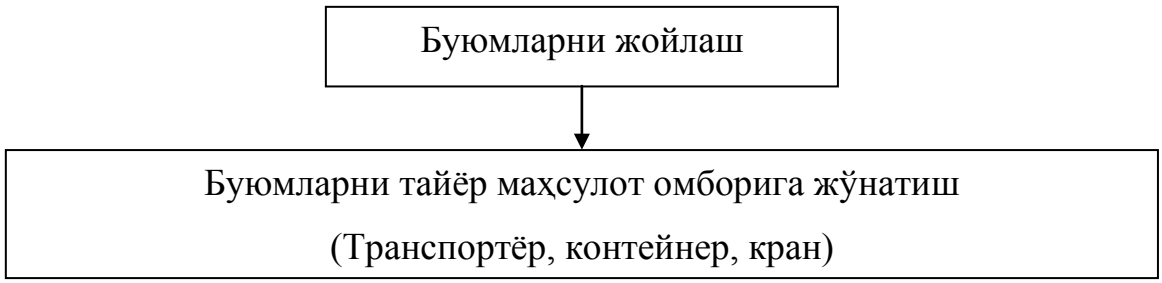
176-§. Ишлаб чиқариш технологияси.

Сопол ишлаб чиқариш анча мураккаб процесс бўлиб, бир қанча босқичларни ўз ичига олади. Қуйида берилаётган қаттиқ фаянс сополи ишлаб чиқаришнинг технологик схемаси бу ҳақда тўла тушунча ҳосил қилишга ёрдам беради.

Ярим қуруқ пресслаш усули катта босим остида турли автоматик мосламалар ёрдамида амалга оширилгани туфайли прессланаётган буюмларнинг шакли оддий ва яссироқ бўлишини тақозо этади. Пластик массани қолиплаш усули билан иш юритилганда содда ёҳуд мураккаб шаклли буюмларни ясаш мумкин. Шликер билан ишланганда эса ўта мураккаб шаклли буюмлар гипсли формаларга қуйилади.

Дарсликни бошига ўтиш


Секин қуритиш (Гипсли қолипда, деталларни ёпиш-тириш)
Секин қуритиш (Гипсли қолипда, деталларни ёпиштириш)
Қуритиш (Камера ёки туннель қуритгич)
Буюмни тозалаш ва ишлов бериш (Қирқадиган қоғоз, дастарра)
Юқори ҳароратда куйдириш (Айланма, камерали ёки туннель печи, ҳарорат 1220-1280°С)
Буюмларни чангдан тозалаш (Пневмоавтомат)
Сирлаш (Сирловчи автомат)
Жойлаш (Капселли форма)
Пастроқ ҳароратда куйдириш (Камерали, роликли ёки туннель печи, ҳарорат 1050-1100°С)
Буюмларни дастлабки сортлаш
Буюмларни декорациялаш (Қўл ёки автомат ёрдамида нақш чизиш)
Пастроқ ҳароратда куйдириш (Роликли ёки камерали печь, ҳарорат 550-560°С)
Буюмларни сортлаш



Ҳақиқатдан ҳам корхоналарда чойнак, кошин, кувача, кўра, ҳайкалча, унитаз, умивальник сингари сопол буюмлари эритмалардан қуйиб олинади. Лаган, тарелка, коса, пиёла, қувур ва плита сингари хўжалик буюмлари эса пластик масса олиш ва уни қолиплаш усули орқали амалга оширилади. Кошинлашда ишлатиладиган плитка, гулдор сопол ва турли хилдаги содда шаклли буюмлар пресс автоматлар ёрдамида тайёрланади.

Ушбу қаттиқ фаянс олишнинг умумий технологик схемасини бир оз ўзгартириб бошқа фаянс турларини ишлаб чиқаришга ҳам жорий этиш мумкин. Жумладан, схемада дала шпатига оид линия олиб ташланса, технологик жараён тупроқли фаянс схемасига ўхшаш бўлиб қолади. Оҳакли фаянс буюмларни ишлаб чиқаришда юқоридаги схемага оҳактош линиясини киритиш даркор.

Фаянс буюмларни ишлаб чиқаришда қуритиш ва куйдириш энг муҳим жараёнлар ҳисобланади. Хом буюм шликер ёки пластик усуллар ёрдамида тайёрланганда 6-8 процентли намликкача қуритилади. Илгари бу энг машаққатли операция ҳисобланиб, ҳафталаб очиқ майдонларда саратоннинг қизиғи ёки ёнаётган ўтин ёрдамида қуритилар эди. Ҳозирги пайтда бундай қуритиш процесси замонавий, қўл кучидан холи бўлган конвейер, туннел, роликли ёки камера қуритгичларда 100-130 даражали иссиқ ёрдамида бажарилади.

Ҳозирги кунда буюмлар махсус ўтдонда, яъни туннел, камерали, айланма ва роликли печлар ёрдамида куйдирилмоқда. Сопол таркибида қум, тошқол, шамот каби қўшилмалар кираётганига қарамай унинг пишиш ва қаттиқ сунъий тошга айланиш температураси анчагина юқори. Одатда тупроқли фаянс буюмлари 950°, оҳакли фаянс 1160°, қаттиқ ва шамотли фаянс маҳсулотлари эса 1220-1300° да пиширилади.

Биринчи куйдириш процессида фаянснинг сополаки мустаҳкамланади, унинг сирлаш даврида бўкиш мумкинлигининг олди олинади. Сўнгра махсус мосламалар ёрдамида сирти сирланади. Иккиламчи куйдириш процессида сир

билан сопол жипслашиб шишасимон модда кўринишига айланади. Бу процесс одатда биринчи қуйдириш процессига нисбатан 150-200° паст ҳароратда амалга оширилади.

177-§. Сопол буюмларининг хусусияти ва ишлатилиши.

Тупроқли ва оҳакли фаянс буюмлари юмшоқ сопол буюмларига киради. Улар анчагина ғовак бўлиб, 19-22 процент сувни шимади. Уларнинг 1 квадрат сантиметр юзасини синдиришга сарф қилинувчи куч 60-200 килограммга тўғри келади. Шу юзанинг сиқилишга чидамлилиги 600-900 килограмм атрофида бўлади. Иссиқликдан кенгайиш коэффиценти эса $50\text{-}60x10^{-7}$ град.$^{-1}$ га тенг.

Тупроқли ва оҳакли фаянс турлари ёруғликни ўтказмаслиги, қоваклиги ва кўп миқдорда сув шимиши, сарғиш тусдаги ва бошқа хусусиятлари билан чинни буюмлардан фарқ қилади.

Тупроқли ва оҳакли фаянснинг асосий камчилиги температуранинг ўзгариб туришига турғунсизлигидир. Шунинг учун бундай буюмлар жуда оз миқдорда ишлаб чиқарилади. Унинг массаси асосида гальваника элементлари сақланувчи идиш, фильтр, арзон хўжалик буюмлари ясалади.

Тупроқли фаянс асосида турли хил рангдаги сопол буюмлари тайёрланади. Тошкент метроси станцияларидан бири "Космонавтлар проспекти" сирланган гулдор сопол билан қопланган.

Оҳакли фаянс асосида турли хил буюмлар ишлаб чиқариш мумкин. Биринчи навбатда бундай фаянс массаси асосида бино ва печларнинг деворига қоплаш учун ишлатиладиган 400x220 ва 240x220 миллиметрли ғишт плита - кошинлар ясалади. Уларнинг сирти ғовакли ерсимон тузилишга эга бўлиб, ўткир пичоқ ёрдамида бўлакларга бўлинади. Одатда плиталарнинг фасади 12-16 миллиметр қалинликца оқ ёки рангли сир билан қопланади. Уларга нақш бериш ҳам мумкин.

Фаянс таркибига оҳакни қўшиш билан буюм юзасининг силлиқлиги ва тиниқлигига эришилган. Қаттиқ фаянс буюмларнинг ранги оқ, сополи ғовак, сирти сир билан қопланган бўлади. Бу буюмлардан ванна, унитаз, умивальник, бак тайёрланади. Бундай буюмларнинг иссиқдан кенгайиши $70\text{-}80x10^{-7}$ град.$^{-1}$, сув шимувчанлиги процент хисобида олинганда 10-12 гача боради. Уларнинг ҳажмий оғирлиги 1,92-1,96 г/см^3, сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси 1000 ва

эгилишдаги чегараси 150-300 кг/см^2 атрофида бўлади. Сир қатламининг мустаҳкамлиги буюмни 15°-100° да қиздириб ва совитиб синалади. Шундай цикл уч марта такрорланганда сир қатлами дарз кетмаслиги лозим.

Қаттиқ фаянс буюмларнинг юзаси текис, силлиқ қийшаймаган бўлиши, уриб кўрганда жаранглаши лозим. Бундай буюмлар сирининг чиройлилиги ва текислиги, монументал шакли ва гигиена қоидаларига жавоб беришлиги, иссиқликнинг кам ўтказувчанлиги ва сувда зангламаслиги билан чўян ванналаридан фарқ қилади.

Ярим чинни буюмларнинг сополи зич бўлмайди. Уларнинг сув шимувчанлиги 3-8 процент, бир куб сантиметр ҳажмга кетган массасининг оғирлиги 2-2,2 граммга тенг. Бир квадрат сантиметр юзасининг сиқилиш ва эгилишдаги мустаҳкамлиги 1300-2500 ва 400-450 килограмм оралиғида бўлади. Иссиқликдан кенгайиш коэфициенти эса 40-50х10^{-7} град.$^{-1}$ оралиғидир.

Яримчинни массасидан тайёрланган хўжалик ва маиший идишлари урилиш ва иссиқ-совуқнинг ўзгарувчанлигига чидамлилиги билан фаянсдан устун туради. Масалан, яримчиннидан ясалган тарелка 25-200 градусда ҳароратнинг 8 марта ўзгаришига чидайди. Бу жиҳатдан у чинни буюмларнинг хоссаларини эслатади.

Шамотли фаянс қаттиқ фаянс массаси асосида яратилган. Унинг таркибида шамот бўлганлиги туфайли юқори ҳароратга ва урилишга чидамли бўлади. Шу туфайли уларнинг массаси асосида ванна, раковина ва бошқалар ясалади. Ванна, ошхона деворларига ёпиштириладиган плиталар квадрат ёки шаклдор пластинкалардан иборат бўлиб, таркибида қўшимчаси бўлган ёки бўлмаган тупроқдан тайёрланади ва юзи сирланади. Бундай плиталар ўзининг сув шимувчанлиги (16 процентдан ошмаслиги керак), иссиққа чидамлилиги (100° гача қиздириб, сўнгра 18-20° ли сувда тез совитилганда сир қатлами дарз кетмаслиги лозим) ва бошқа хусусиятлари билан сопол буюмларга яқин туради.

1-фаолият: мавзуга оид таянч сўз ва иборалар.

• **Керамика буюмлари** - дағал ва нозик, йирик донали ва майда донали, қўпол ва нафис бўлган турли соҳаларда ишлатиладиган буюмлар.

• **Нафис керамика материаллари** - табиий гилтупроққа кварц, дала шпати ёки бўр қўшишдан ҳосил бўлган маълум даражадаги намликка эга бирикмалар қолипга солиб, куйдириб ҳосил қилинган зич донали тузилишга эга материаллардир.

• **Майолика** - бундай буюмлар рангли табиий тупроқлар асосида олинган бўлиб, сирти бўғиқ калийли сир билан қопланган.

• **Фаянс** - чинни маҳсулотлари каби гил, дала шпати ва кварцлардан тайёрланади, аммо хом ашёлар

нисбати ва хоссалари билан фарқланади

• **Сопол** - гилтупроқ, қум каби компонентлардан термик ишлов бериш натижасида олингаи қаттиқ материал.

• **Тупроқли фаянс буюмлари** - кулолсозлик буюмлари номи билан юритилади. Агар улар сирланган ва гул чизилган бўлса, сирланган гулдор сопол номли буюмлар.

• **Қурилиш ва саноат қурилиши материаллари** - деворбоп ва безакбоп сопол буюмлар, канализация учун ишлатиладиган сопол қувурлар, санитария-қурилиш сопол буюмлари.

• **Оҳакли фаянс** - юмшоқ фаянс. Бу фаянс турига "турк" фаянси, ярим фаянс буюмлари киради. Бу маҳсулотлар форс сополсозлигига асосланган бўлиб, унинг таркибида гил, кварц, дала шпати ва оҳактош бўлган.

• **Қаттиқ фаянс** - ранги оқ, сополи ғовак, сирти сир билан қопланган бўлади. Буларга ванна, унитаз, умивальник, бак ва бошқа буюмлар киради.

2 фаолият: назорат саволлари:

• Нафис керамика буюмларига қандай буюмлар киради?

• Нафис керамика маҳсулотларининг классификацияси ҳақида тушунча беринг.

• Сунъий сопол буюмлари ишлаб чиқаришнинг қисқача тарихи ҳақида маълумот беринг.

• Сопол қандай турларга бўлинади?

• Сопол буюмларининг хусусияти қандай ва қайси соҳаларда ишлатилади?

• Сопол ишлаб чиқариш усуллари ҳақида тушунча беринг.

• Сопол ишлаб чиқариш истиқболлар ҳақида фикрингизни билдиринг.

3-фаолият: бобга таалуқли тест саволлари жавобини топинг.

1. Нафис керамика буюмларига киради:

А. Черепица;

Б. Қурилиш ғишти ва блоки;

С. Дренаж ва канализация қувури;

Д. Эффектив қурилиш ғишти;

Е. Сопол ва чинни.

2. Техникада ишлатиладиган нафис керамика буюми:

А. Декоратив сопол;

Б. Кулли чинни;

С. Хўжалик сополи;

Д. Стеатитли буюм;

Е. Хўжалик чинниси.

3. Ўрта асрда сополсозликнинг ватани бўлган давлатни айтинг:

А. Хитой;

Б. Марказий Осиё;

С. Япония;

Д. Корея;

Е. Россия.

4. Хўжалик фаянси массаси таркибидаги пластик тупроқ, каолин, кварц ва дала шпати миқдори:

А. 30%, 30%, 30% ва 10%;

Б. 25%, 25%, 25% ва 25%;

С. 85%, 5%, 5% ва 5%;

Д. 5%, 85%, 5% ва 5%;

Е. 5%,5%, 85% ва 5%;

5. Дала шпати формуласини аниқланг:

А. $A1_2O_3 \cdot 2\ SiO_2 \cdot 2\ H_2O$;

Б. $A1_2O_3 \cdot 2\ SiO_2$;

С. $A1_2O_3$;

Д. $K_2O \cdot A1_2O_3 \cdot 2\ SiO_2$;

Е. SiO_2.

6. Каолин минералини формуласини келтиринг:

А. $3\ A1_2O_3 \cdot 2SiO_2$;

Б. $3\ CaO \cdot A1_2O_3$;

С. $A1_2O_3 \cdot n\ H_2O$;

Д. $A1_2O_3 \cdot 2\ SiO_2 \cdot 2\ H_2O$;

Е. $A1_2O_3 \cdot 2\ SiO_2 \cdot (3\text{-}4)\ H_2O$.

7. Сопол неча марта ва қайси температураларда куйдирилади:

А. Бир марта, 1000^oC ;

Б. Икки марта, 800 ва 1200^oC;

С. Уч марта, 800, 1000 ва 1200^oC;

Д. Бир марта, 1250^oC;

Е. Уч марта, 1250, 1000 ва 650^oC.

8. Қаттиқ фаянснинг сув ютувчанлиги ва сиқилишга чидамлилиги:

А. 10-12%, 1000 кг/см^2;

Б. 0-10%; 500 кг/см^2;

С. 12-20%,3000 кг/см^2;

Д. 20-25%, 5000 кг/см^2;

Е. 25-30%, 10000 кг/см^2.

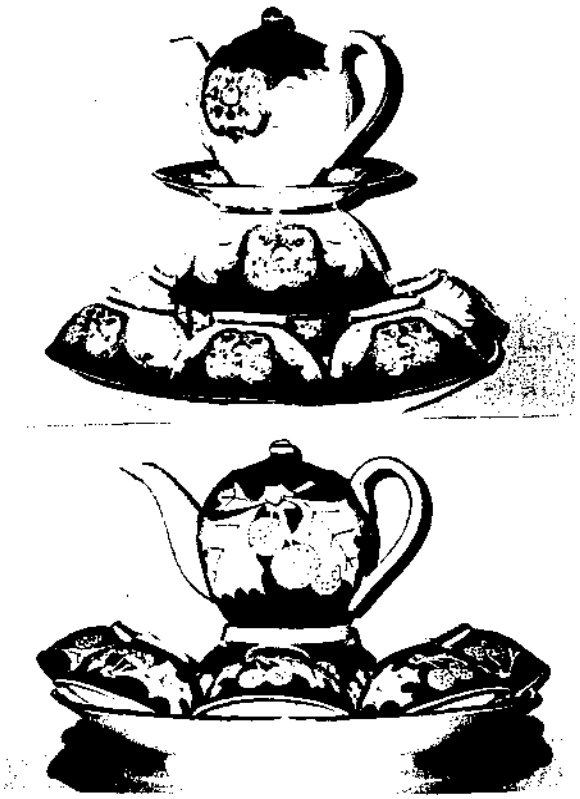
4-фаолият: кичик гуруҳда қуйидаги мавзулар бўйича баҳс юритинг.

• 95-расмда Европа сопол кўзалари билан бир қаторда ўзбек сопол буюми - лаганлардан нусхалар келтирилган. Уларнинг шакли ва қандай хом-ашёлар асосида олиниши мумкинлиги устида баҳслашинг.

• Нима учун сопол буюмлари турлича ном билан - тупроқли сопол, оҳакли сопол, қаттиқ сопол, шамотли сопол ва ярим чинни деб аталади мавзусида баҳс юритинг.

• Сопол буюмлари кўп ишлатиладиган қурилиш ғишти, черепица ва чинни буюмларидан қандай фарқланади.

30-БОБ. ЧИННИ БУЮМЛАР ИШЛАБ ЧИҚАРИШ.



96-расм. Тошкент ва Самарқанд чинни корхоналарининг маҳсулотларидан намуналар.

Бу бобда талаба қуйидаги материаллар билан танишади:

- ЧИННИ - тупроқ, асосидаги таркибга эга бўлган, термик ишловдан ўтган, зич сопалакли нафис керамика материали;
- ЧИННИ ХОМ АШЁСИ - каолин гили, дала шпати, кварц қуми, суяк кули, фосфарит, апатит ва бошқа табиий ва сунъий бирикмалар;
- ЧИННИ БУЮМИ - каолин билан турли хом ашёлар аралашмасидан тайёрланган, ҳароратда қиздириб олинган, мустаққам ва кимёвий турғун маҳсулот;
- ТЕХНОЛОГИЯ АСОСИЙ ЖАРАЁНЛАРИ - хом ашёга ишлов бериш, дозалаш, аралаштириш, шакллаш, қуритиш, утил, политой ва муфел куйдириш, сортлаш;
- ТЕХНОЛОГИЯ МАҲСУЛОТЛАРИ – қурилиш (чинни плитка), техника (Чинни изолятори) ва маданий-маиший (чинни сервизи) буюмлар;
- ЧИННИ САНОАТИ - чинни маҳсулотлари ишлаб чиқарадиган катта, ўрта ва кичик корхоналар.

178-§. Чинни таърифи.

Тупроқ асосидаги таркибга эга бўлган, термик ишловдан ўтган, зич сопалакли нафис керамика материали чинни деб аталади. Чиннининг нафислиги, тиниқ ранги, жаранги, тошлардек пишиқлиги, сув шиммаслиги ва жилваланиши кўпчиликни ҳайратга солади. Чинни пиёла, коса, чойнак, тарелка, лаган, нақшдор ваза, ҳайкалча, қандил сингари безакли буюмлар қадимдан ҳар бир хонадоннинг кўркидир.

Чинни маҳсулотининг сифати, кўрки аввало уни ишлаб чиқараётган муҳандис-техник ва ишчининг ҳунари ҳамда маҳоратига боғлиқ. Унга берилган ранг, чизилган тасвир ва нақшларга қараб халқ санъати, урф-одати, миллий анъаналари ҳақида фикр юритиш мумкин.

179-§. Чинни тури.

Чинни буюмлари халқимизнинг кундалик эҳтиёжида кенг қўлланиладиган, тиббиёт соҳасида, уй-рўзғорда, қурилиш ва бошқа тармоқларда ишлатиладиган мустаҳкам, оқ, баъдиий безалган, сирланган буюмлардир. Улар ишлатилиш соҳалари ва хусусиятларига кўра турлича характерланадилар. Чиннилар таркиби, ишлаб чиқариш технологияси ва пишириш ҳароратлари бўйича ҳам турличадир.

Чинни ҳам нафис керамика буюмлари қаторига киради. Улар нафис керамиканинг иккинчи группа буюмлари қаторидан ўрин олган бўлиб, кўп тарқалганлиги билан ажралиб туради. Уларнинг қаторига қуйидагилар киради:

1. Қаттиқ хўжалик чинниси (ошхона ва чой идишлари);
2. Декоратив чинни (бисквит, веджвуд ва бошқалар);
3. Электротехника (изоляция) чинниси;
4. Кўп мақсадларда қўлланувчи техника чинниси (кимёвий идишлар, кислотага чидамли буюмлар, пирометрик қувурлар, юқори тўлқинли техника буюмлари);
5. Юмшоқ кулли ва фритта чинниси;
6. Турли мақсадларда ишлатилувчи оқ тошсимон буюмлар;
7. Нафис тошли товар;
8. Декоратив буюмлар, мозаика ва облицовка мақсадларида ишлатиладиган чинни ҳамда рангли тошсимон массалар;
9. Стеатит, глиназём, титан-магнезитли ва бошқа махсус массалар.

Улар хўжалик чинниси, бадиий чинни ва электротехника чиннисига бўлинади. Чиннилар қаттиқ ва юмшоқ чинниларга, шунингдек, юқори ва паст ҳароратда пишувчи маҳсулотларга ажралади.

180-§. Чиннининг таркибий қисмлари.

Қаттиқ чинни таркибига уч турли хом ашё - 50 процент каолин ва гилтупроқ, 25 процент дала шпати ва 25 процент кварц киради. Бундай таркибдаги масса сопалаги 1350 градусли ҳароратда зичлашади. Шу туфайли уларни юқори ҳароратда пишувчи массалар туркумига қўйиш мумкин. Юмшоқ чинни буюмлари таркибига ҳам каолиндан ташқари кварц ва дала шпати киради. Ундаги кварц миқдори 35 процент, дала шпати эса 34 процент бўлиши мумкин.

Дарсликни бошига ўтиш

Юмшоқ чиннининг бир тури бўлган инглиз чинниси таркибига эса 43-49 процент суяк кули, 16-21 процент кварц, 18-19 процент гилтупроқ ва 11-43 процент чинни гили киради. Бундай чинни сополаги 1250-1280 градусли ҳароратда пишади.

181-§. Чинни хом ашёси.

Чинни таркибига кирувчи барча компонентлар технологик жараён ва тайёр маҳсулотнинг физик-техникавий хоссаларига таъсир ўтказади. Бу ўринда, айниқса гилларнинг таъсири сезилувчандир.

Гилтупроқ чинни таркибига алюминий (III) оксидини олиб киради. Шу туфайли уларни кимёвий жиҳатдан алюминийнинг асосий силикати деб қараш мумкин. Таркибидаги алюминий (III) оксидининг миқдорига кўра, улар икки катта группага ажратилади. Биринчи группага кирувчи гилли хом ашё таркибида асосий алюминийли оксиднинг миқдори 46 процентга етмайди, иккинчи группага кирувчи юқори глинозёмли хом ашёларда алюминий (III) оксидининг .миқдори 46 процентдан ортиқ бўлади.

Чинни хом ашёсига қўшилган каолин гили таркибида алюминий (III) оксиди кўп бўлгани туфайли массанинг ёпишқоқлиги таъминланади. Улар юқори ҳароратда кимёвий таркибига кирувчи сувни чиқариб юборади ва алюминий (III) оксиди билан кремний (IV) оксидининг муҳим бирикмаси - муллит минералининг ҳосил бўлишига олиб келади. Уч молекула алюминий ва икки молекула кремний оксидидан ташкил топган ва табиатда эркин ҳолда деярли учрамайдиган муллит кристаллари нинасимон, гоҳида тўрт ёнли призмага ўхшаган бўлади.

Чинни олишда ишлатиладиган гилтупроқ кимёвий таркибига кўра каолин гилига яқин, аммо минералогик таркиби билан кескин фарқланади. Агар каолин гили таркибига каолинит минерали кирса, бу ерда эса икки ва ундан кўп гил минералининг табиий аралашмаси тушунилади. Кўпинча гилтупроқ таркиби каолинит ($A1_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$), галлуазит ($Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 3H_2O$) ва пирофиллит ($Al_2O_3 \cdot 4SiO_2 \cdot 4H_2O$) аралашмасидан иборат. Гилтупроқ таркибида бошқа минераллардан кварц қуми, слюда, дала шпати, колчедан, карбонат, рутил кабилар оз миқдорда учраши мумкин.

Хом ашё аралашмасининг пластик хусусиятларини ошириш мақсадида чинни таркибига бентонит қўшилади. Бундай гилнинг минералогик таркибига

Дарсликни бошига ўтиш

монтмориллонит, биотит, кварц, гипс кабилар киради. Бентонит гили Туркманистоннинг Ўғлонлик, Грузиянинг Аскан, Озарбайжоннинг Хильмилин, Қримнинг Курцево ва Ўзбекистоннинг Шур-Су конларидан қазиб олинади.

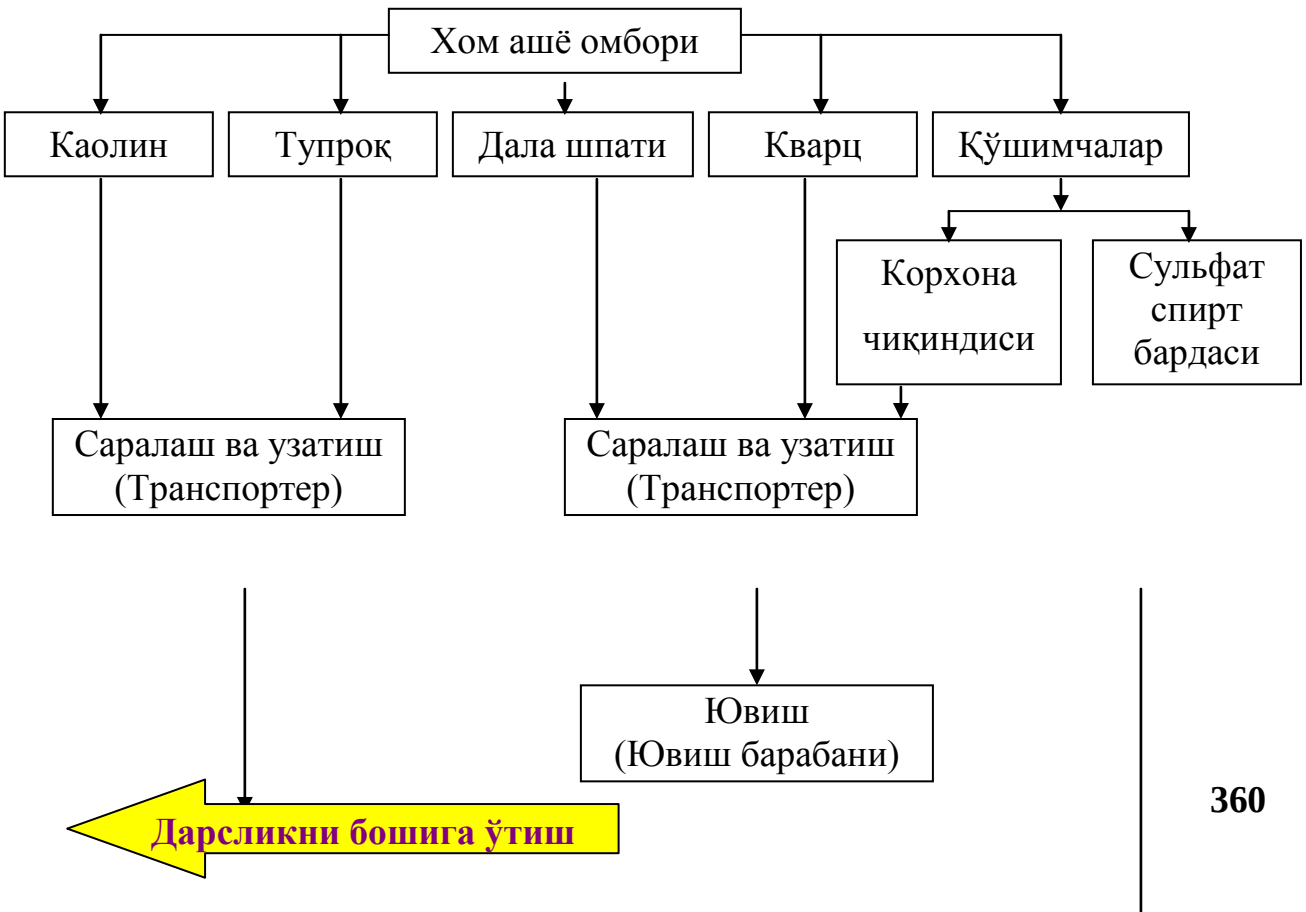
Чинни таркибига дала шпати ва кварцнинг айрим ёки кварц-дала шпатили қуми пегметит жинслари ҳолида ҳам киритса бўлади. Улар темир бирикмаларидан тозаланади ва қазиб олинган хом ашё таркиби чинни учун зарур моддалар билан бойитилади.

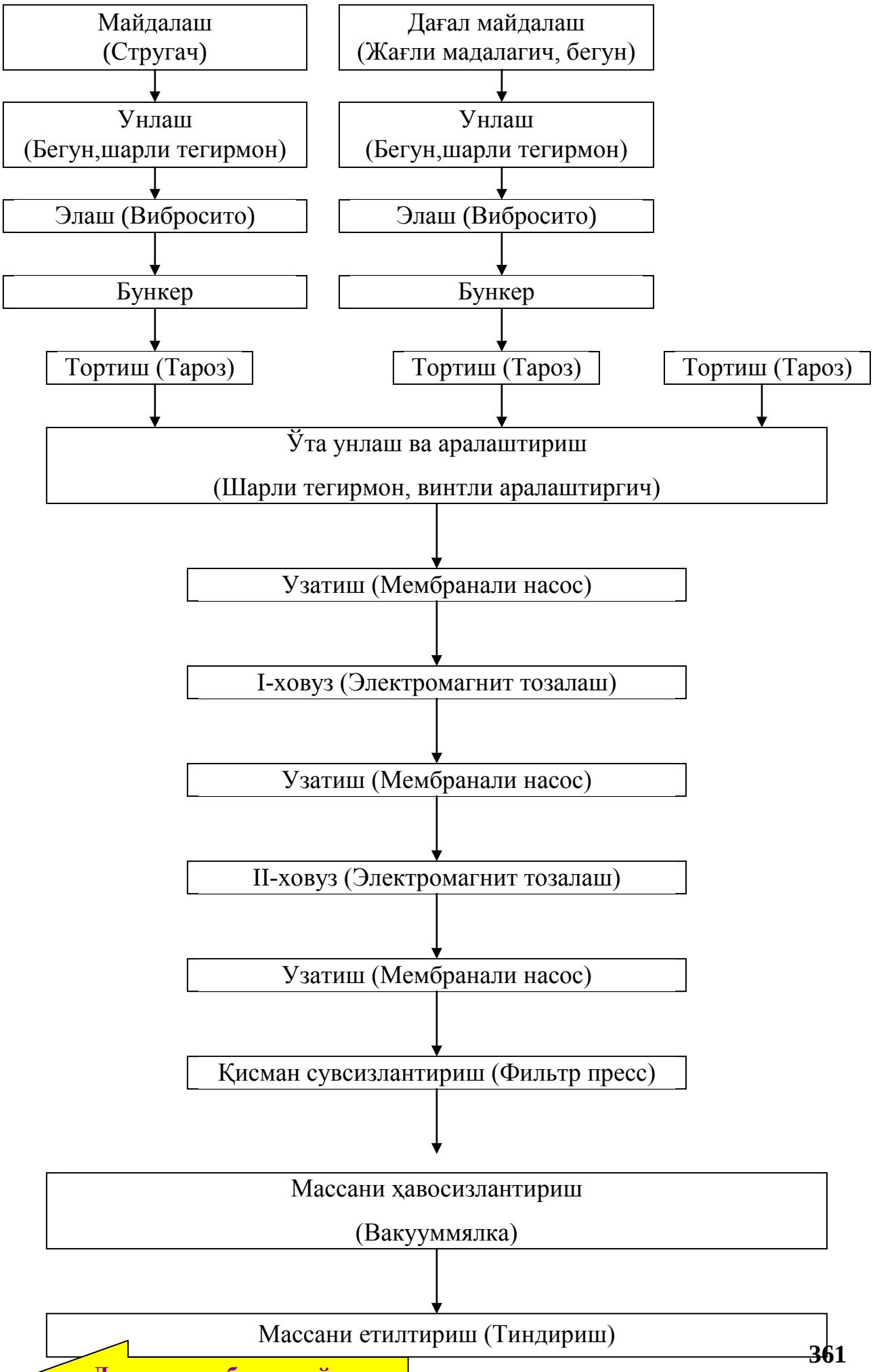
Пегматит таркибидаги кварц миқдори 30 процент ва ундан юқори бўлса, қимматбаҳо хом ашё ҳисобланади. Унинг кимёвий таркибига процент хисобида олинганда 71-75 кремний (IV), 14-18 алюминий (III), 0,1-0,4 темир (III), 0,3-1,3 кальций, 0,07-0,14 магний, 4,3-9,4 калий, 1,3-5 натрий оксидлари киради. Пегматит таркибида 68,5-70 процент дала шпати, 22,2-30,1 процент кварц ва 1,1-2,7 процент слюда учрайди.

Пегматит ўрнига кварц-дала шпати қумларини ишлатиш мумкин. Бундай қум конлари Қашқадарё ва Самарқанд областларида учрайди. Қашқадарё областидаги Чияли кони запаси 38 млн тоннани, Самарқанд областидаги Илонсой кони запаси эса 37,8 млн тоннани ташкил этади.

182-§. Чинни ишлаб чиқариш жараёни.

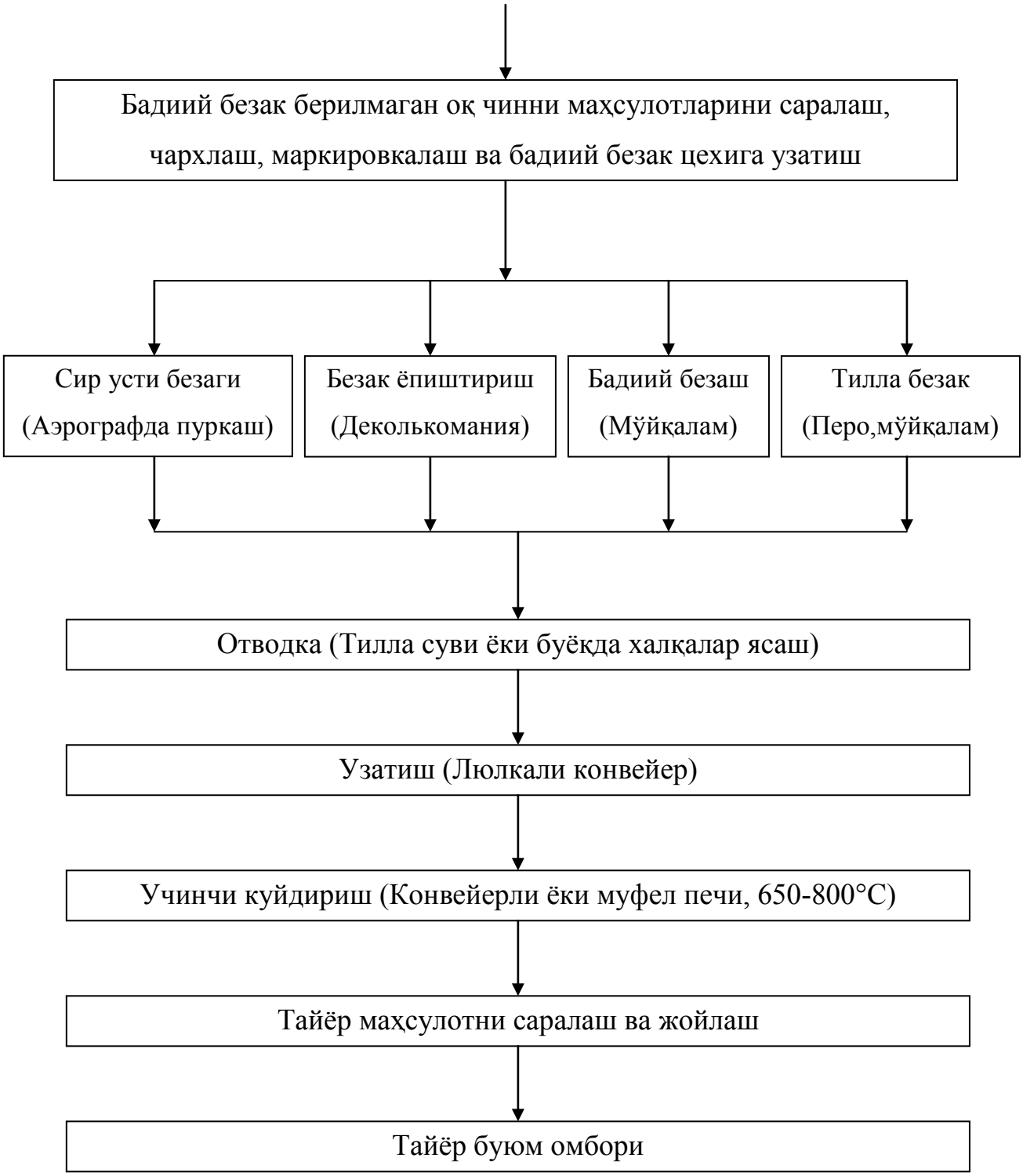
Чинни маҳсулотлари ишлаб чиқариш жараёни анча мураккаб жараён ҳисобланади.





Дарсликни бошига ўтиш

Дарсликни бошига ўтиш



Хўжалик-бадиий чинни буюмлари ишлаб чиқаришнинг технологик тизими.

Чинни буюми таркибига кирувчи чинни гили ва гилтупроқни одатда ер остидан кавлаб чиқариш корхона яқинидаги очиқ саёз кон-карьерларда амалга оширилади. Хом ашё сидирадиган ва юклайдиган машина-скрепер, бульдозер ёки экскаватор ёрдамида аввало карьер юзаси ўсимлик, кулранг тупроқ, қум ва оҳактош қолдиқларидан тозаланади, оқава ариқлари йўқотилади ҳамда йўли қуритилади. Сўнгра турли усулларда асосий хом ашёни кавлаш ва транспорт

воситаларига юклаш ишлари амалга оширилади. Ушбу мақсадларни амалга оширишда чўмич ҳажми 0,5 дан то 2 $м^3$ гача бўлган бир чўмичли, кўпдан кўп ҳолларда кўп чўмичли экскаваторлар қўл келади.

Кварц ва дала шпати каби қаттиқ хом ашёлар портлатиш йўли билан қазиб олинади ва бир чўмичли экскаватор ёрдамида вагонетка, платформа ёки машиналарга ортилади.

Хом ашё рельсли ва рельссиз, даврий ва тўхтовсиз узатиб турувчи машиналар ёрдамида ташилади. Рельсли транспорт воситаларига мотовоз, электровоз, осма сим арқон киради. Рельссиз юк ташувчи воситаларга эса турли маркали автомашиналар, электролафет, скрепер ва бульдозерларни кўрсатиш мумкин. Юкларни жойдан-жойга узатиб туришда транспортёр ва экскаваторлардан, шунингдек гидротранспортдан фойдаланилади. Каолин ва гилтупроқ юмшоқлиги туфайли валикли майдалагичда, кварц ва дала шпати эса қаттиқ ва мустаҳкамлиги сабабли жағли майдалагичларда 100-200 миллиметрли ўлчамда бўлакланади ҳамда болғачали, конус майдалагичларда 10-30 миллиметргача майдаланади. Ушбу мақсадда зарбий майдалагичлардан ҳам фойдаланса бўлади.

Гил, кварц ва дала шпати шарли тегирмонга узлуксиз ишлатиладиган механизмлар ёрдамида узатилади. Бу ерда майдаланиш процесси 3-4 соат давомида ҳўл усулда бажарилади. Материаллар сувсиз ҳолда бўлинишига қараганда сувда яхши майдаланади, чунки сув майдаланаётган бўлакчаларнинг қаттиқлигини кескин камайтиради.

Шарли тегирмоннинг иши тўла автоматлашгани сабабли доимо бир хил кучланишда серунум ишлаб, материалларни талаб қилинган даражада майдалаб аралаштиради. Одатда тегармондаги материал, майдаловчи шар ва сув миқдори 1:1:1 нисбатда олиниб, майдалаш жараёни 006 рақамли элакдаги қолдиқ 0,3-0,5 бўлгунга қадар давом этади.

Чинни буюмлари ишлаб чиқаришда ярим қуруқ пластик масса, шликер ёки эритма махсус асбоб ва машиналар ёрдамида қолипланади. Қолипланаётган массалар намлиги юқоридаги усулларга кўра 6-8, 23-27 ва 35-40 процент атрофида бўлади. Биринчи усул кўпроқ электр чинниси, иккинчи усул хўжалик буюми ва учинчи усул эса бадиий чинни ёҳуд санитария-техника буюмларини ишлаб чиқаришда қўлланилади. Мисол тариқасида тарелка, лаган каби чинни буюмларни олишда пластик масса намлиги 23-24 процент, чойнак, кўра ва

кувача каби мураккаб буюмларни олишда эса ушбу рақам 25-27 % га тенглигини келтириш мумкин.

Чиннининг массасини кукун ҳолдаги тошсимон компонентлардан фойдаланадиган ҳолда тайёрлаб ҳам олиш мумкин.

Чинни буюмларга термик ишлов бериш технологиянинг энг мураккаб ва масъул жараёни бўлиб, тайёр маҳсулотнинг маълум даражали сифатини таъминлайди. Қолипланган чинни фаянс буюмлари каби қуритилади, сўнгра туннель печларида куйдирилади. Сопол буюмлари каби бу ерда ҳам термик ишлов икки босқичда олиб борилади. Биринчи босқичда ҳарорат иккинчисига нисбатан камроқ бўлади. Масалан, хўжалик-маиший чинниси аввал 900-950 градусли ҳароратда куйдирилади, сирти сирланади ва 1300-1350 даражали ҳароратда иккинчи мартаба куйдирилади. Сўнгра маҳсулот юзасига бўёқ суртилади, "олтин суви" берилади ва ниҳоят паст ҳароратда амалга ошириладиган ва бўёқларни қотиришга хизмат қиладиган учинчи куйдиришга жўнатилади.

Тайёр буюм сараланиб, сортларга ажратилади. Сўнгра махсус яшик ва контейнерларга жойланади ва тайёр буюмлар омборига жўнатилади.

183-§. Чиннининг асосий хусусиятлари ва ишлатилиши.

Чиннининг синиғи оқ, сополи зич ва уюшиб қотган бўлиб, сув ва газни ўтказмайди, мустаҳкам иссиқлик ва кимёвий моддалар таъсирига чидамлидир. Санитария-гигиена ва механикавий жиҳатидан чинни мармартош ва гранит каби табиий тошлардан ясалган буюмларга яқин туриши билан фаянс ва ярим чинни массаси асосида ишлаб чиқарилган маҳсулотлардан устун келади. Санитария-техника чинни буюмлари маълум гидравлик босимга бардош бериш, кислота ва сув таъсирига чидамли бўлиши лозим. Уларнинг сув шимувчанлиги ноль атрофида, шакли мунтазам, юзаси силлиқ бўлиши шарт.

Электротехника чинниси олдига катта ва маъсулиятли талаблар қўйилган. Бундай маҳсулотлар хўжалик ва қурилиш чиннисига кўра эгилиш ва узилишга ўта чидамли бўлмоғи даркор. П-3, П-4,5 ва П-6 изоляторларнинг бир минутлик узилишга қаршилик кўрсатиши 2400-4800 килограммгача боради. Электр токи таъсирида уларнинг қаршилик кўрсаткичи эса 4000-8000 килограмм

атрофидадир. ШС-6, ШС-10, ШД-20 ва ШД-35 маркали изоляторларнинг 1 квадрат сантиметр юзасининг эгилишига чидамлилиги 1400-3000 килограммга тўғри келади. Электр токига қаршилик кўрсатиши эса $1x10^{12}$-$3,74x10^{14}$·ом·см гача боради.

1487-71 рақамли тармоқ стандарти бўйича бундай буюмларнинг оқлиги барит пластинкаси оқлигига солиштирилганда 55-70 процентни ташкил қилади. Улар саккиз марта иссиқ ва совуқнинг кескин ўзгаришига чидамли, бир квадрат сантиметр юзанинг эгилишига қаршилиги 700-900 килограмм, 20 ва 800 градус оралиғидаги кенгайиш коэффицентлари $40-50x10^{-7}$ град.$^{-1}$га тенг бўлиши зарур. Уларнинг сув ва бошқа суюқликларни шимувчанлиги 0-0,5 процент атрофида бўлади. Бундай буюмларнинг бир куб сантиметр ҳажмига тўғри келадиган оғирлиги 2,25-2,42 грамм атрофвдадир.

Чиннининг халқ хўжалигидаги аҳамияти катта. Чиннидан ясалган маҳсулотлар қурилиш, техника ва хўжаликда кенг қўлланилади. Қурилишда асосан санитария чиннисидан тайёрланган буюмлар ишлатилади. Улар мустаҳкамлиги, кимёвий турғунлиги ва иссиқ-совуққа бардошлилиги билан алоҳида ажралиб туради.

Техникада қўлланиладиган чинниларга юқори ва паст вольтли изоляторлар киради. Улардан биринчиси частотаси 50 герц, кучланиши эса 1 киловаттдан юқори бўлган саноат электр токини узатишда қўлланилади. Иккинчи тур изоляторлар хўжаликда кучланиши 500 вольтдан ошмайдиган электр токини узатишда ишлатилиб, ўрнатилувчи изолятор деб аталади.

Глиноземли чинни номи билан аталувчи массадан техникада ўта мустаҳкам покришка, қувур, радио антенналарнинг изоляторлари, юқори вольтли ўтказувчан изоляторлар, автомобил ёндирғичлари, шунингдек, металлокерамика маҳсулотлари олинади.

Кейинги йилларда чинни маҳсулотларнинг халқ хўжалигидаги аҳамияти янада ортиши мўлжалланмоқда. Японияда автомобилларнинг занг олмас ва мустаҳкам моторининг қобиғи чиннидан ясалди ва синовдан муваффақиятли ўтди.

1-фаолият: мавзуга оид таянч сўз ва иборалар.

• **Чинни** - каолин, ўтга чидамли тупроқ, дала шпати ва қумдан ташкил топган, термик ишлов берилган, зич, мустаҳкам, кимёвий ва бошқа муҳитларга бардошли бўлган материал.

• **Қаттиқ чинни** - таркибига уч турли хом ашё - каолин ва гилтупроқ, дала шпати ва кварц киради. Бундай таркибдаги масса сополаги 1350 градусли ҳароратда зичлашади.

• **Юмшоқ чинни буюмлари** таркибига каолин, кварц ва кўпроқ миқдорда дала шпати, суяк кули киради. Бундай чинни сополаки 1250-1280 градусли ҳароратда пишади.

• **Каолин гили** - таркибида алюминий (III) оксиди бўлгани туфайли массанинг ёпишқоқлигини таъминлайди. Улар юқори ҳароратда кимёвий таркибига кирувчи сувни чиқариб юборади ва алюминий (III) оксиди билан кремний (IV) оксидининг муҳим бирикмаси-муллит минералининг ҳосил бўлишига олиб келади.

• **Дала шпати** - таркибида калий ва натрий оксидлари мавжуд бўлган, тошсимон материаллар гуруҳига кирувчи тоғ жинси. Чиннини пишириш жараёнида у шиша фаза ҳосил бўлишига хизмат қилади.

• **Ўтга чидамли тупроқ** - чинни массаси таркибига пластикликни таъминловчи компонент сифатида киритилади.

• **Кварц** - чинни массаси таркибида пишиш ҳароратини камайтирувчи, мустаҳкамликни оширувчи компонент сифатида ишлатилади.

2-фаолият: назорат саволларига жавоб беринг.

• Чиннининг яратилиш тарихи ҳақида қисқача маълумот беринг.

• Нафис керамика бошқа турдаги керамикадан нимаси билан фарқланади?

• Чиннининг қандай турлари мавжуд ва таркибий қисмлари қандай фарқланади?

• Чинни ишлаб чиқариш жараёнининг тизимини келтиринг.

• Чиннининг асосий хусусиятлари нималардан иборат ва улар қандай аниқланади?

• Қаттиқ ва юмшоқ чинниларнинг асосий хусусиятлари нималардан иборат?

3-фаолият: бобга тааллуқли тест саволлари ечимини топинг.

1. Чинни маҳсулотлари қаерда ва қачон яратилган:

А. Япония, милоднинг бошларида;

Б. Россия, янги эрадан кейин;

С. Хитой, янги эрадан илгари;

Д. Марказий Осий, янги эранинг X-асри;

Е. Корея, милоднинг бошида.

2. Чинни сўзи хитойчада нимани англатади:

А. Хоқоннинг буюми;

Б. Идиш-товоқ;

С. Хўжалик-маиший буюм;

Д. Декоратив идиш;

Е. Кулолсозлик буюми.

3. Тошкент чинни массаси таркибини келтиринг:

А. 25% каолин + 25% дала шпати + 50% кварц куми;

Б. 50% каолин + 25% дала шпати + 25% кварц куми;

С. 25% каолин + 50% дала шпати + 25% кварц куми;

Д. 25% каолин + 25% дала шпати + 50% бентонит;

Е. 25% каолин + 25% дала шпати + 50% лёсс.

4. Юмшоқ чинни массаси таркибини келтиринг:

А. 50% каолин + 25% дала шпати + 25% кварц куми;

Б. 33% каолин + 50% дала шпати + 22% кварц куми;

С. 80% каолин + 10% дала шпати + 10% кварц куми;

Д. 90% каолин + 5% дала шпати + 5% бентонит;

Е. 25% каолин + 25% дала шпати + 50% лёсс.

5. Чинни неча марта ва қайси ҳароратда куйдирилади:

А. Бир марта, 1000°С;

Б. Икки марта, 1350 ва 950°С;

С. Уч марта, 950-1350-650°С;

Д. Тўрт марта, 1350-1000-650-300°С;

Е. Уч марта, 1350-950-650°С.

6. Чинни маҳсулотларининг сув ютувчанлиги, оқлиги, ва эгилишга қаршилиги.

А. 3-5%, 95-100%, 7000-9000 кг/см^2;

Б. 0-0,5%, 55-70%, 700-900 кг/см^2;

С. 5-15%, 90-95%, 1000-1500 кг/см^2;

Д. 15-20%, 45-50%, 500-600 кг/см^2;

Е. 20-25%, 35-40%, 400-450 кг/см^2.

7. Муллит минералининг формуласини келтиринг.

А. Al_2O_3;

Б. SiO_2 ;

С. $A1_2O_3 \cdot 2\ SiO_2$;

Д. $3A1_2O_3 \cdot 2\ SiO_2$;

Е. $A1_2O_3 \cdot 2\ SiO_2 \cdot 2\ H_2O$.

4-фаолият: кичик гуруҳда боб материаллари бўйича баҳс юритинг.

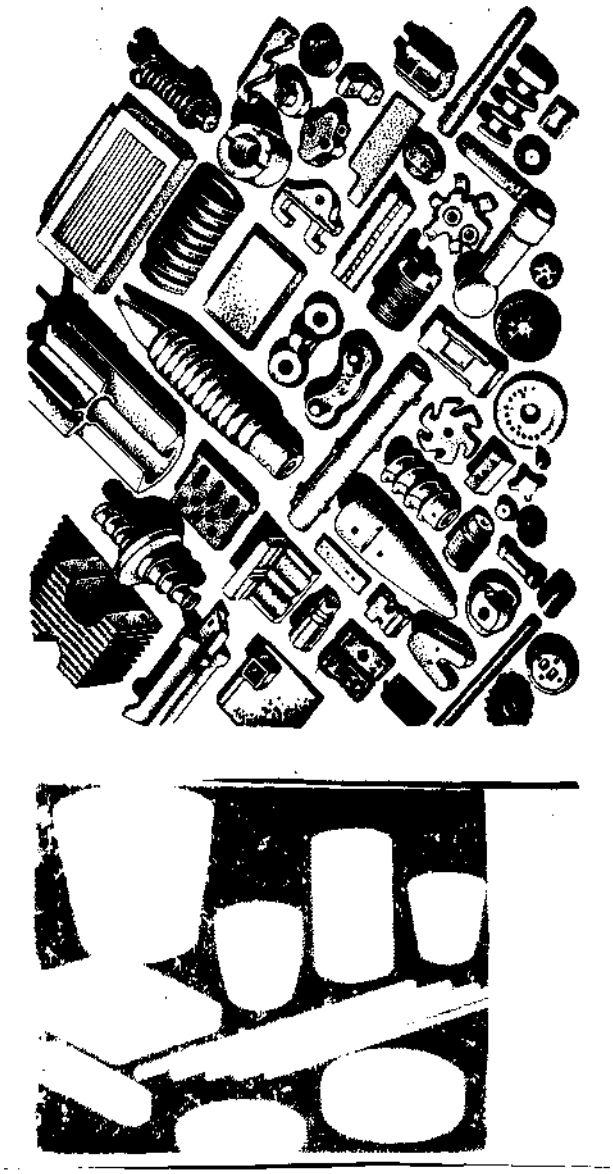
• Чинни буюмлари нима учун нафис, чертилганда нима учун жаранг овоз чиқаради ва халқ уларни нима учун яхши кўради.

• 96-расмда ўзбек чинни сервизларининг намуналари берилган. Улар қандай номлар билан аталади ва қайси корхоналарда ишлаб чиқарилади?

• «Каолин - дала шпати - кремнезем» фазавий диаграммасининг чинни маҳсулотлари олишга қандай даҳли бор деган масалада баҳс олиб боринг.

• Чинни ишлаб чиқариш технологик тизими стадиялари устида баҳс юритинг.

31-БОБ. ТЕХНИКА КЕРАМИКАСИ МАТЕРИАЛЛАРИ ИШЛАБ ЧИҚАРИШ.



97-расм. Стеатит ва корунд керамикасидан ясалган, электро- ва радиотехника ҳамда халқ хўжалигида кенг қўлланиладиган маҳсулотлар.

Бу бобда талаба қуйидаги материаллар билан танишади:

- ТЕХНИКА КЕРАМИКАСИ - техникада кенг кўламда ишлатиладиган, анъанавий ва ноанъанавий керамика технологиялари асосида олинадиган маҳсулот;
- ТЕХНИКА КЕРАМИКАСИ ХОМ АШЁСИ - қийин эрувчан модда, глиназем, магнезит, карбонат, гил, дала шпати, кварц қуми ва бошқа табиий ва сунъий бирикмалар;
- ТЕХНИКА КЕРАМИКАСИ БУЮМИ – оловбардош маҳсулот, космотехника, энергетика ва электроника буюмлари, конструкцион ва инструментал деталлар, кимёвий турғун буюмлар ва бошқалар;
- ТЕХНОЛОГИЯ АСОСИЙ ЖАРАЁНЛАРИ - тоза кимёвий бирикма ва табиий хом ашёлар танлаш, хом ашёларни узатиш, хом ашёларга ишлов бериш, диспергирлаш, дозалаш, унлаш, аралаштириш, шакллаш, қуритиш, куйдириш, сортлаш, қўшимча ишлов бериш ва бошқа жараёнлар;
- ТЕХНОЛОГИЯ МАҲСУЛОТЛАРИ – электрон техника, электротехника, энергетика ва радиотехника каби соҳаларда кенг ишлатиладиган ҳажми кичик диэлектрик, ярим ўтказувчанлик ва ўтказувчанлик каби специфик хусусиятларга эга бўлган оммавий тарзда ва кам нусҳаларда ишлаб чиқариладиган сунъий буюмлар;

184-§. Техника керамикаси маҳсулотлари таърифи.

Техника керамикаси буюмлари кенг кўламда ишлатиладиган материаллар бўлиб, уларга электрон техника буюмлари, радиотехника буюмлари, диэлектрик буюмлар, ўтказувчан керамика материаллари, кесувчан ўта қаттиқ инструментал материаллар ва бошқалар киради. Техник керамика буюмларини пишириш ҳарорати бирмунча юқори. Буюмларнинг ҳажми кичик, оммавий тарзда ишлаб

чиқарилмаганлиги сабабли уларни тоза ҳолдаги кимёвий оксидлардан, бирикмалардан олинади. Ишлатилиш соҳасига кўра уларнинг таркиби, пиширилиш ҳарорати ва хусусиятлари турлича бўлади.

"Техника керамикаси" маҳсулотлари таърифи - маълум шароитда иссиқлик бериш йўли билан сунъий равишда олинган ва алоҳида хоссаларга эга бўлган материалларга тегишли бўлиб, улар даврий системага кирган барча элемент, оксид ва моддалар асосида олиниши ҳамда турли кимёвий ва фазовий таркибга эга бўлишлари мумкин. Техника керамикаси маҳсулотларининг тури ва олиш усулларининг кўп бўлишига қарамай уларни бир синфга бириктирувчи белгилар мавжуд. Бундай белгилар қаторига қуйидагилар киради:

1- асосий хом ашё сифатида оксид, туз ва бошқа сунъий йўл билан олинган кимёвий бирикмалар ишлатилиши;

2- хом ашё тозалиги ўта даражада юқори бўлиши;

3- механикавий ва кимёвий усуллар билан олинган хом ашёнинг ўта майда дисперс бўлакчалардан ташкил топганлиги;

4- шихта таркибига кирувчи компонентлар юқори дозада тортилиши;

5- буюмларни қолипланишини яхшилаш мақсадида таркибига пластификаторли қўшилмалар қўшилган бўлиши;

6- куйдириш жараёни ўта регламентлаштирилган ва регулировка қилинган газли шароитда олиб борилиши;

7- ишлаб чиқариш жараёнида ноанъанавий жиҳоз ва ускуналар қўлланилиши;

8- ишлаб чиқаришнинг кам тоннали миқдорида олиб борилиши ва ҳоказо.

Кейинги йилларда техника керамикаси маҳсулотлари ўта юқори ва кимёвий турғунликка эга бўлган кимёвий бирикмалар асосида олина бошланди. Бундай маҳсулотлар қаторига биринчи навбатда алюминий оксиди - $A1_2O_3$, кремний нитриди - Si_3N_4, Si -Me -O -N системасида ҳосил бўлувчи ва сиалон номи билан аталувчи оксинитридли фазалар киради. Уларнинг тузилишлари қуйидаги талабларга жавоб бериши керак:

1- юқори зичликка эга бўлиши;

2- фазалараро ва бўлакчалараро чегараларнинг мустаҳкам бўлиши;

3- структурага кирувчи бўлакчаларнинг юқори дисперс бўлиши ва маҳсулот таркибига бир турда жойлашган бўлиши;

4- дефектлар ўлчамининг кичик бўлиши;

5- юқори қаттиқлик ва бошқа специфик хусусиятларни ўзига жойлаштириши.

185-§. Техника керамикаси классификацияси.

Турли адабиётларда техника керамикаси маҳсулотлари классификацияси турлича берилган. Қуйидаги 34-жадвалда техника керамикасининг асосий турлари ва қўлланиладиган областларига боғлиқ классификацияси рус олими Москвалик В.Л.Балкевич маълумотларига асосланган ҳолда келтирилади. Олти синфга ажратилган техника керамикаси қаторига - юқори оловбардош оксидли керамика; силикат ва алюмосиликат асосидаги керамика; титан оксидли, титанат, цирконат ва уларга хос хусусиятларга эга бўлган керамика; шпинелли керамика; қийин эрувчан кислородсиз моддалар асосидаги керамика ва ниҳоят керамик-металли материаллар-керметлар киради.

Техника керамикаси маҳсулотларини 14 ва ундан ҳам кўп турларга ажратишга оид классификация ҳам мавжуд. Бундай классификация моддалари ҳақида қисқача маълумот қуйида берилади:

1. Моноксидли юқори ўтга чидамли ва радиотехникага оид материаллар ёки тоза оксидли керамика. Улар электротехника ва зўрға суюлувчан материал ва буюмлар олишда қўл келади. а- $A1_2O_3$, BeO, MgO, CaO, ZrO_2, ThO_2, YO_2 ва бошқалар шу туркумга киради. Ракета ва снарядларнинг қисмларини ясашда кенг ишлатилади;

2. Юқори глиназёмли техника керамикаси. Улар Al_2O_3-SiO_2, BaO-Al_2O_3-SiO_2 ва бошқа системалар асосида олинади. Муллит $3Al_2O_3$ $2SiO_2$, цельзиан-BaO $A1_2O_3$ SiO_2 каби сунъий фазалар группа материаллари қаторига киради. Улардан ультрачинни, симсиз қаршилик (изолятор), авиа- ва автоизоляторларнинг материаллари, радио- ва электрон техникаси деталлари ясалади;

3. Магнезиалли нафис керамика буюмлари. Улар клиноэнстатит - MgO SiO_2, кордиерит - 2MgO $2Al_2O_3$ $5SiO_2$, форстерит - 2MgO SiO_2 каби моддалар асосида ясалади;

4. Титан ва титанатлар асосидаги керамика. Улар BaO TiO_2, BaO ZrO_2 каби сунъий кимёвий бирикмалар асосида олинади ва электрон асбобларнинг бўлакларини ясашга сарф этилади. Бундай титанатли моддалар кейинги вақтда

кўплаб синтез қилинмоқда. Уларнинг сони кундан-кунга кўпайиб, сифати эса талаб даражасида ошиб бормоқда.

34-жадвал

Техника керамикасининг асосий турлари ва қўлланиладиган областлари

Техника керамикаси синфи	Техника керамикасининг тури	Қўлланилувчи асосий областлар
I. .Юқори оловбардош оксидли керамика (оксидли керамика)	1. Алюминий оксидли керамика (корундли керамика)	Оловбардош маҳсулот, вакуумли техника, конструкцион деталлар, кимёвий турғун ва электризоляция маҳсулотлари
	2. Цирконий оксидли керамика	Оловбардош маҳсулот ва конструкцион керамика
	3. Бериллий оксидли керамика	Ядро энергетикаси ва радиоэлектроника
	4. Магний оксидли керамика	Оловбардош ва кимёвий турғун маҳсулот
	5. Кальций оксидли керамика	Оловбардош ва кимёвий турғун маҳсулот
	б. Торий оксидли керамика	Оловбардош маҳсулот ва ядро энергетикаси
	7. Уран оксидли керамика	Ядро энергетикаси.
II. Силикат ва алюмосиликат асосидаги керамика	1. Муллитли ва муллит-корундли керамика.	Электроника ва радиотехника
	2. Клиноэнстатитли керамика	Вакуумли радио ва электротехника.
	3. Форстеритли керамика	Вакуум техникаси
	4. Кордиеритли керамика	Электротехника
	5. Цирконли керамика	Электр- ва радиотехникаси
	б. Цельзианли керамика	Радиотехника
	7. Литийли керамика	Радиотехника
	8. Волластонитли керамика	Радиотехника
III. Титан оксидли, титанат, цирконат ва уларга хос хусусиятларга эга бўлган керамика.	1. Титан оксидли керамика.	Конденсаторли керамика ва радиотехника.
	2. Титанатли керамика	Конденсаторли ва пъезо электрик керамика, радиоэлектроника
	3. Цирконат, ниобат ва бошқа пъезо электрик хоссали керамика	Конденсаторли ва пьезо Электрик керамика, радиоэлектроника
IV. Шпинелли керамика	1 .Магнезиалли шпинел	Оловбардош маҳсулот, электровакуумли ва радиотехника буюмлари
	2.Феррошпинел	Электроника ва радиотехника
V. Қийин эрувчан кислородсиз моддалар асосидаги керамика	1. Карбидлар 2. Нитридлар 3. Боридлар 4. Силицидлар	Оловбардош маҳсулот, электрқиздиргичлар ва конструкцион деталлар
VI. Керамик металли материаллар - керметлар		Конструкцион деталлар ва оловбардош маҳсулот.

5. Магнезитли керамика. $FeO\ Al_2O_3$, $FeO\ Fe_2O_3$, $MgO\ Fe_2O_3$ каби шпинеллар асосида олинади ва регистрация қилувчи магнитли системалар, юқори частотали микротўлқинли асбоблар ясаш учун сарфланади;

6. Юқори ҳароратда зўрға суюлувчан кислородсиз материаллар. Уларга карбидлар - TiC ва SiC, нитридлар - BN ва Si_3N_4, боридлар - TiB_2 ва ZrB_2, силицидлар - $MoSi_2$ ва $ZrSi_2$ киради. Улар асосида электриситгич, абразив буюм кабилар кўплаб ишлаб чиқарилади;

7. Керметлар. Улар машинасозлик саноати деталларини ясаш, оловбардош ускуна олишда қўл келади.

8. Қотишмалар. Металл ва керамика қотишмалари асосида техника қисмлари ва деталлари олинади;

9. Ўтга чидамли томбоп қисмлар. Плёнкалар ишлаб чиқаришда, материалларни оксидланишдан сақлаш, иссиқ газлар таъсиридаги эрозияларга чидамлилик мақсадларига хизмат қилади;

10. Ядро ёқилғиси. UO_2 асосидаги қисм ва деталлар олишда аз қотади;

11. Монокристаллар. Уларга лазерлар, мазерлар, қимматбаҳо тошлар, люминофорлар, кесувчи инструментлар ҳамда нур фильтрлари киради;

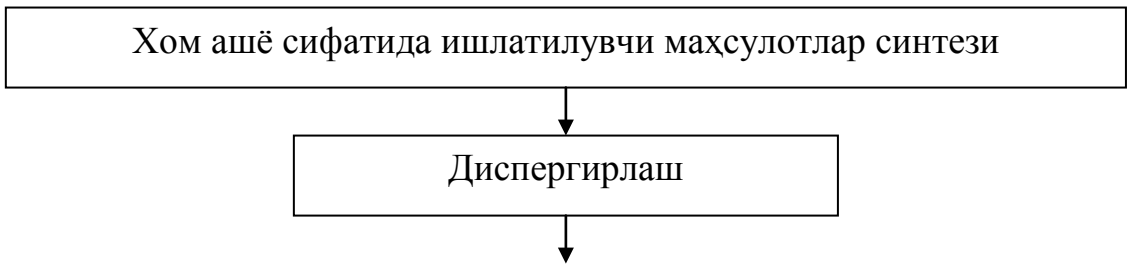
12. Молекуляр элаклар. Улар табиий цеолитларга жуда ўхшаш бўлиб, молекуляр майдаликдаги турли моддаларни ажратиш учун хизмат қилади;

13. Пирокерам маҳсулотлари. Улар ракета қисмлари, бошқарувчи снарядлар каби муҳим деталларни ясашда кенг қўлланилади;

14. Керамикадан ясалган ўта юқори электр ўтказувчилар. Улардан фойдали иш коэффициенти жуда юқори бўлган ўтказгичлар ясалади.

186-§. Техника керамикаси маҳсулотларини ишлаб чиқариш.

Техника керамикаси маҳсулотларини ишлаб чиқариш технологияси кўп қиррали. Унда анъанавий керамика технологияси ҳам ва ноанъанавий технологиялар ҳам кенг ўрин олган.



Инструмент сифатида қўлланувчи керамик материалларни олиш технологик тизими.

Бундай маҳсулотларни олишда кўпроқ ҳом ашё сифатида кукунсимон материаллар олиш, уларни диспергирлаш, қўшимча компактлаш ва пишириш муҳим операциялар ҳисобланади.

Инструмент сифатида қўлланувчи керамика материалларини олишда уч турли технологик жараёнлар қўлланилади:

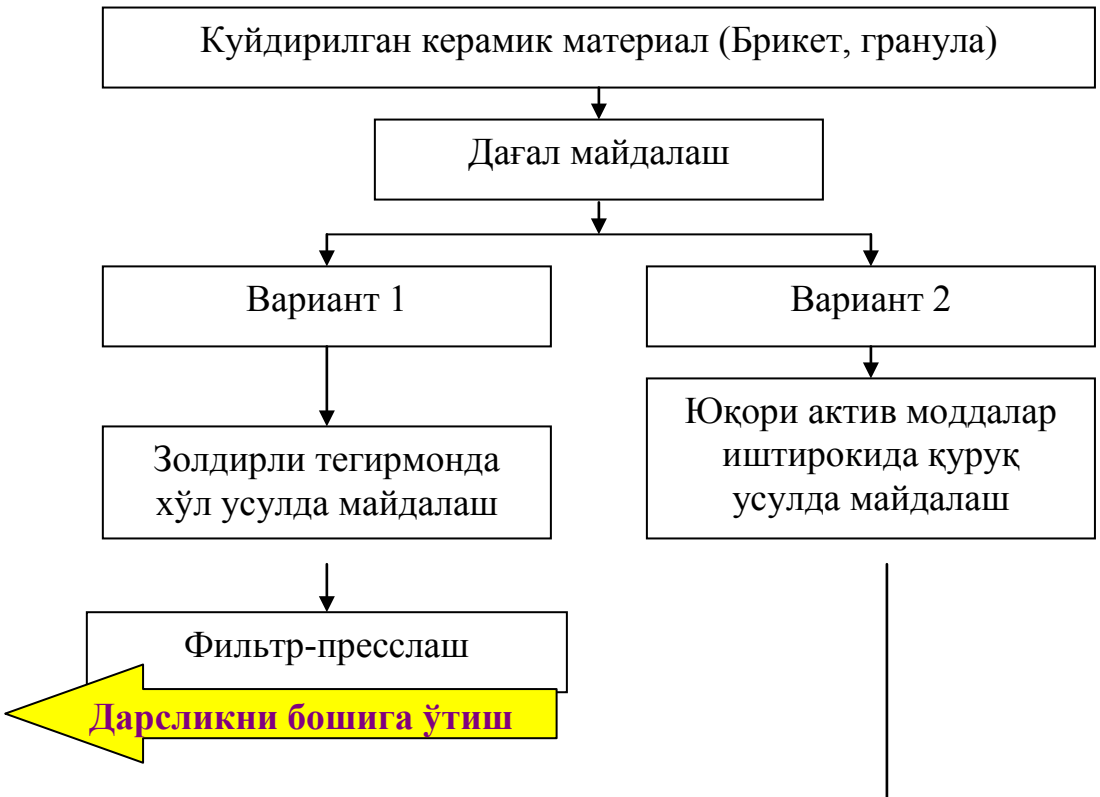
1. Аралашма тайёрлаш, совуқ пресслаш ва куйдириш;
2. Аралашма тайёрлаш, иссиқ пресслаш ва куйдириш;
3. Аралашма тайёрлаш, иссиқ изостатик пресслаш ва куйдириш.

Биринчи усул қўлланилганда таннархи арзон, сифати эса пастроқ маҳсулотлар олинади. Уларнинг ғоваклиги 2% атрофида бўлади. Иккинчи усул қўлланилганда ғоваклиги 0,5% атрофида бўлган мустаҳкамлиги юқори маҳсулот ҳосил бўлади. Учинчи усул ҳам юқори кўрсатгичларни беради, аммо мураккаб ва қимматбаҳо электр печини талаб қилади. Печ ичидаги газ босимининг миқдори 100 МПа дан юқори бўлишлиги эса маҳсулот таннархининг ошиб кетишига олиб келади.

Техника керамикаси маҳсулотларини ишлаб чиқаришдаги биринчи операция-хом ашёни майдалашга оиддир. Шарли ёки вибрацион тегирмонда майдаланган хом ашё заррачаларининг ўлчами 1-3 мкм атрофида бўлиши керак.

Иккинчи йирик жараён буюмларни қолиплашга оид. Бу ерда асосан 8 усулда қолиплаш мавжуд:

1. Сувли суспензияни гипсли қолипларга қуйиш;
2. Турли вариантларда кукунсимон массаларни пресслаш;
3. Пластификатор қўшилган массаларни пресслаш ва ярим маҳсулотни обточка қилиш;
4. Пластификатор қўшилган иссиқ шликерни босим остида қолипларга қуйиш;
5. Пластификатор қўшилган массаларни протяжка қилиш;
6. Юқори ҳароратда графитли қолипларда пресслаш;
7. Сувли ёки органикали шликерни пленка ҳолатида куйдириш;
8. Иссиқ парафинли шликерни қотириш ва ҳоказо.



Босим остида буюмларни қуйиш технологик жараёнларининг принципиал тизими.

Юқорида тўртинчи усулга оид босим остида буюмларни қуйиш технологик жараёнларнинг принципиал тизими берилади. Схемадаги биринчи вариантда анъанавий керамика технологияси буйича майда дисперсли порошок хўл усулида золдирли тегирмонда тайёрланиб, фильтр прессга узатилади ва сувсизлантирилади. Сўнгра 250-300°С ли ҳароратда қуритилади. Сўнгра порошок таркибига сирт актив модда ва пластификатор киритилади. Иккинчи вариантда эса дағал хом ашё вибрацион тегирмонда сирт актив моддалар иштирокида қуруқ усулда

майдаланилади. Сўнгра махсус аппаратларда кукунга пластификатор қўшилади.

Куйдириш жараёни ҳам энг асосий операциялардан биридир. У бир неча периодларни ўз ичига олади:

1 период 20-150°С - парафин эрийди ва моддага сингийди. Парафин бундай шароитда парчаланмайди.

2 период - 150-300°С - парафин куяди ва интенсив парчаланади.

3 период - 300-400°С - углеродли қолдиқ бутунлай ёниб кетади ва буюм марказидаги парафин парчаланади;

4 период - 400-(900-1200°С) - углерод бутунлайин учиб чиқиб кетади ва буюм сополаги етилади. Бу ҳарорат оксидли ва юқори глинозёмли массалар учун 1100-1200°С ни, стеатитли масса учун 900-1000°С ни ва ниҳоят барий титанатли масса учун 900°С ни ташкил этади.

187-§. Техника керамикаси маҳсулотларининг хоссалари.

Техника керамикаси маҳсулотларининг хосса-хусусиятлари талаб даражасида бўлиши керак. Қуйида келтирилган 35-жадвалда куйдирилган бериллий оксидли материалларнинг наъмунавий хоссалари ва зичликлари шакллаш усулларига боғлиқ равишда берилган.

35-жадвал

Куйдирилган BeO оксидидан турли усулларда тайёрланган буюмларнинг хоссалари

Шакллаш усули	Куйдириш BeO зичлиги	
	г/см^3	%
Сувли шликердан қуйиш	2,7-2,85	90
Чўзиш	2,85-2,9	95
Қуруқ усулда пресслаш	2,9-2,95	97
Босим остида қуйиш	2,9-2,95	97-98
Иссиқ усулда пресслаш	3-3,01	99

Жадвалдан кўриниб турибдики, уларнинг ғоваклиги кам ва зичлиги юқори. Корундли материаллар учун ғоваклик 2-5,7 % атрофида. BeO зичлиги эса шакллаш усулига кўра 90-99% атрофида бўлади. Улардан статик эгилишга бўлган мустаҳкамлик юқори бўлиб, у бир квадрат см юзага ҳисобланганда 3600-4600 кг ни ташкил этади.

36-жадвал

Турли синфлардаги инструментал маҳсулотларнинг хона ҳароратидаги хоссалари.

Хосса	Тез кесар пўлат	Қаттиқ қотишма	Оксидли қўшма керамика	Нитридли керамика	Кубли BN	Поли кристалл олмос
Солиштирма оғирлиги, г/см^3	8,0-9,0	6,0-15,0	3,9-4,4	3,2-3,8	3,12	3,5
Қаттиқлиги Виккерс бўйича, HV	700-900	1200-1800	1450-2100	1350-1600	3500	5000
Мустаҳкамлиги, МПа: эгилганда сиқилганда	2500-4000 2800-3800	1300-3200 3500-6000	400-800 3500-5500	600-900 3000-4000	500-800 -	600-1100 7600
Эгилувчанлик модули, ГПа	260-300	470-650	300-450	280-320	680	840
Иссиқликдаи кенгайиш коэффициенти, (α 10^6) К$^{-1}$	9-12	4,6-7,5	5,5-8,0	3,0-3,3	-	-
Иссиқлик ўтказиш коэффицинти, Вт/(м К)	15-48	20-80	10-38	20-35	-	-

Маҳсулотларнинг хоссалари максимал пишиш температурасига боғлиқ. Температуранинг кўтарилиши билан хосса кўрсатгичлари ортади. Масса таркибига қўшимчалар киритиш ва шу орқали куйдириш эффектини ошириш мумкин (37-жадвал). Шу йўл билан синтетик муллит олиш учун 1590°С да мавжуд бўлган кўрсатгичларни 1470°С ли ҳароратда ҳам олса бўлади.

37-жадвал

Синтетик муллитнинг пишиш ҳароратига баъзи қўшимчаларнинг таъсири

Қўшимча	Оғирлик бўйича қўшимча миқдори, %	Пишиш ҳарорати, °С	Пишиш оралиғи, град.	Пишиш ҳароратини пасайиши, град.
Қўшимчасиз	-	1590	100-150	-
MgO	1 2	1510 1450	110 70	80 140
CaO	1 2	1520 1470	110 70	70 120
MgO+CaO	2	1410	70	180
MnO	1 2	1520 1470	110 100	70 120

188-§. Техника керамикаси маҳсулотларининг ишлатилиши.

Юқорида келтирилган 34-жадвалда техника керамикаси буюмлари

Дарсликни бошига ўтиш

қўлланувчи асосий областлар келтирилган. Алюминий оксидли керамика оловбардош материали, вакуумли техника детали, кимёвий турғун ва электроизоляция маҳсулоти сифатида ишлатилади. Цирконий оксидли керамикадан оловбардош материал ва конструкцион керамика буюми сифатида фойдаланилади. Бериллий, торий ва уран оксидли керамика ядро энергетикасининг асосини ташкил этади. Карбид, нитрид, борид ва силицидлар асосида эса электр қиздиргичлар ясалади ва конструкцион деталлар олинади.

Техника керамикаси маҳсулотлари инструментал материаллар сифатида ҳам кенг қўлланилади. Синтетик олмос порошоги ва бор нитридининг зич модификацияларини юқори босим остида куйдириш йўли билан юқори қаттиқликка эга бўлган поликристалл материаллари олинади. Бундай материаллар кесувчи инструмент сифатида ишлатилади. Si-Al-O-N системасидаги массаларни A1, Mg, Be, Y, Ti, Zr элементлари билан модифицировкалаш орқали эса юқоридагилардан ҳам афзалроқ кесиш учун хизмат килувчи инструментлар ясалмоқда ва ишлатилмоқда.

Техника керамикаси маҳсулотларини техникада қўллаш Япония, АҚШ, Германия, Франция, Жанубий Корея каби давлатларда жадал суръатларда амалга оширилмоқда. Жумладан 2010 йилга келиб Японияда иссиқлик двигателларининг 40% керамикага алмаштирилади. АҚШ да бу рақам 25% ни, Германияда 10% ни ташкил этади. Умуман олганда АҚШ да конструкцион керамика маҳсулотларининг 35-38% ни, Японияда эса электроника учун мўлжалланган керамиканинг 48% тини дунё бозорига етказиб бериш мўлжалланган. Юқорида номи кўрсатилган мамлакатларда янги керамика маҳсулотларининг йиллик ҳажмий ўсиши 14-27% ни ташкил қилиши режалаштирилган. Яна бу мамлакатларда техника керамикаси маҳсулотларининг янги функционал вазифалари ҳам аниқланмоқда.

1-фаолият: мавзуга оид таянч сўз ва иборалар билан танишинг.

• **Техника керамикаси** - электрон техника ва радиотехника каби соҳаларда кенг ишлатиладиган ҳажми кичик, диэлектрик ва ўтказувчанлик каби специфик хусусиятларга эга бўлган тоза ҳолдаги кимёвий оксид ва бирикмалар асосида керамика технологияси бўйича иссиқлик бериш йўли билан ишлаб чиқариладшан сунъий буюм ва материаллар;

• **Техника керамикаси классификацияси** - ишлатилиш соҳаси ва бошқа параметрларга кўра хом ашё ёки тайёр маҳсулот таркиби, пишириш ҳарорати ва хусусиятларига асосланган турланиш;

• **Техника керамикаси материаллари тузилиши** - юқори зичлик ва қаттиқлик, фазалараро ва бўлакчалараро мустаҳкам чегарага эга бўлган, бўлакчалари юқори дисперс ҳолатидаги сопалакли композиция кўриниши;

• **Моноксидли юқори ўтга чидамли маҳсулот** - тоза оксидли керамика. Улар электротехника ва зўрға суюлувчан материал ва буюмлар олишда қўл келади. а- $A1_2O_3$, BeO, MgO, CaO, ZrO_2, ThO_2, YO_2 ва бошқалар шу туркумга киради. Ракета ва снарядларнинг қисмларини ясашда кенг ишлатилади;

• **Юқори глинозёмли техника керамикаси** - Al_2O_3-SiO_2, BaO-Al_2O_3-SiO_2 ва бошқа системалар асосида олинади. Улардаи ультрачинни, симсиз қаршилик, авиа- ва автоизоляторларнинг материаллари, радио- ва электрон техникаси деталлари ясалади;

• **Магнезиалли техника керамикаси буюмлари** - клиноэнстатит-MgO SiO_2, кордиерит-2MgO Al_2O_3 $5SiO_2$, форстерит-2MgO SiO, каби моддалар асосида ясалади;

• **Титан ва титанатлар асосидаги керамика** – BaO TiO_2, BaO ZrO, каби сунъий кимёвий бирикмалар асосида олинади ва электрон асбобларининг бўлакларини ясашга сарф этилади;

• **Магнезитли керамика** - FeO Al_2O_3, FeO Fe_2O_3, MgO Fe_2O_3 каби шпинеллар асосида олинади ва регистрация қилувчи магнитли системалар, юқори частотали микротўлқинли асбоблари ясаш учун сарфланади;

• **Техника керамикаси маҳсулотларини ишлаб чиқариш технологияси** - анъанавий ва ноанъанавий керамика технологиялари асосида маҳсулот олишга мўлжалланган, таркибига хом ашё сифатида ишлатиладиган маҳсулотлар синтези, диспергирлаш ва классификациялаш, дозалаш ва унлаш, аралаштириш ва гранулалаш, қолиплаш (пресслаш) ва иссиқлик бериш (куритиш ва пишириш), қўшимча ишлов бериш (механикавий, кимёвий ва бадиий) ва сифатини текшириш каби жараёнларни ўзида мужассамлаштирган тизим;

2-фаолият: назорат саволларига жавоб беринг.

• "Техника керамикаси" термини нимани англатади.

• Техника керамикаси маҳсулотларига қандай буюмлар киради?

• Техника керамикаси буюмларининг қандай турлари мавжуд?

• Техника керамикаси маҳсулотларини ишлаб чиқариш ҳақида тушунча беринг.

• Инструмент сифатида қўлланувчи керамика материалларини олиш технологик схемасини ёзиб беринг.

• Босим остида буюмларни куйиш технологик жараёнининг принципиал тизимини келтиринг.

• "Техника керамика"си маҳсулотлари қандай хосса-хусусиятларга эга?

• Техника керамикаси ишлаб чиқариш технологик тизимидаги куйдириш асосий операциясининг куйдириш жараёни периодларини санаб беринг.

• Техника керамикаси маҳсулотлари қайси соҳаларда ишлатилади?

3-фаолият: бобга таалуқли тестларни ечинг.

1. Қайси техника керамикасининг маҳсулоти кубли сингонияга эга:

А. AlN, ZnS;

Б. Al_2O_3;

С. ZrO_2;

Д. α-SiC, Si_3N_4;

Е. TiC, TiN.

2. Инструментал керамика маҳсулотига киради:

А. Қурилиш керамикаси;

Б. Хўжалик керамикаси;

С. Нитридли керамика;

Д. Ўта ўтказувчан керамика;

Е. Лазерли керамика.

3. Барий титанатли массанинг сополаги қайси ҳароратда етилади.

А. 2000 ^{o}C;

Б. 1700^{o}C;

С. 1500°C;

Д. 1300^{o}C;

Е. 900 ^{o}C.

4. Уран оксидли керамика қўлланилади:

А. Саноат қурилишида;

Б. Самолётсозликда;

С. Ядро энергетикасида;

Д. Машинасозликда;

Е. Электроникада.

5. Муллит ва волластонит минералларининг формуласини беринг.

А. $A1_2O_3$ SiO_2;

Б. $3A1_2O_3$ $2SiO_2$, CaO SiO_2;

С. 3CaO $A1_2O_3$, CaO;

Д. SiO_2, 2CaO SiO_2;

Е. $A1_2O_3$ $2SiO_2$, 3CaO SiO_2.

4-фаолият: кичик гуруҳда баҳс юритинг.

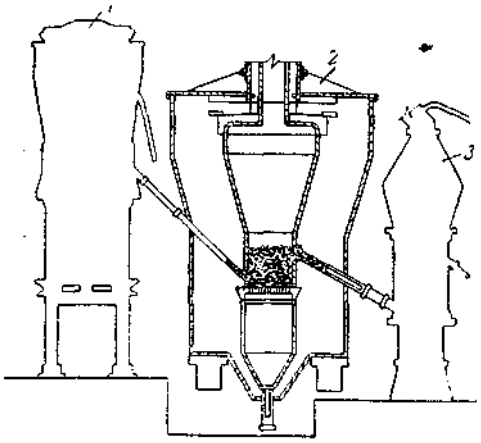
• 97-расмда стеатит ва корунд асосида ясалган буюмларнинг намуналари келтирилган. Улар қаерларда ва қандай мақсадларда ишлатилади мавзусида баҳс олиб боринг.

• 35-37-жадвалларда қийин эрувчан техника керамикасининг хоссаларига оид маълумотлар бfрилган. Уларни тезкесар пўлат ва қаттиқ қотишмаларга солиштириш мумкинми мавзусида давра суҳбатини олиб боринг.

• Техника керамикаси турлари (34-жадвал) таркиб ва ишлатилиши нуқтаи назаридан бир-биридан қандай фарқ қилади устида баҳслашинг.

• Техник керамикаси материалларини олиш технологик тизимлари устида фикрингизни билдиринг.

32-БОБ. ИССИҚЛИК ҲИМОЯЛОВЧИ КЕРАМИКА МАҲСУЛОТЛАРИ ИШЛАБ ЧИҚАРИШ.



98-расм. Керамзитни кўпчитиш қурилмаси схемаси: 1-термик ишлов учун мўлжалланган печь; 2-куйдириш печи- 3-совитгич

Бу бобда талаба қуйидаги материаллар билан танишади:

- ИССИҚЛИК ҲИМОЯЛОВЧИ КЕРАМИКА - турар жой, саноат ва бошқа қурилмаларга берилаётган иссиқликни тежамкорлик билан сарфланишини таъминловчи материал;
- ИССИҚЛИК ҲИМОЯЛОВЧИ КЕРАМИКА ХОМ АШЁСИ - барча турдаги хом-ашёлар (гил, дала шпати, кварц қуми ва бошқа) ва ғовак ҳосил қилувчи қўшилмалар (алюминийли пудра, пергидрол, сапонин, канифол, алюмо-сульфонафтен ва бошқа);
- ТЕХНОЛОГИЯ АСОСИЙ ЖАРАЁНЛАРИ - хом ашёга ишлов бериш аралаштириш, қолиплаш, кўпчитиш, қотириш ва бошқалар.

189-§. Иссиқлик ҳимояловчи материалларнинг таърифи.

Турар жой, саноат ва бошқа маиший хоналар, турли иссиқлик агрегатлари (саноат печи, буғ қозони, иссиқлик ўтказгич ва ҳоказо) да иссиқликни тежаш (чиқариб юбормаслик, иссиқлик киритмаслик) учун мўлжалланган материаллар иссиқлик ҳимояловчи материаллар деб аталади.

190-§. Иссиқлик ҳимояловчи материалларнинг бўлиниши.

Иссиқлик изоляцияси материаллари кимёвий таркибига кўра анорганик ва органик материалларга, ўтга чидамлилик нуқтаи назаридан оддий иссиқликни изоляцияловчи (750°С гача ҳароратда ишлатилади) ва ўтга чидамли (750°С дан юқори ҳароратда ишлайди) енгил буюмларга, ташқи кўринишига кўра сочиладиган, ўралма ҳолида ишлатиладиган, плита кўринишида ишлаб чиқариладиган донали (листли, қобикди, сегментли ва ҳоказо) ларга бўлинади (38-жадвал).

38-жадвал.

Иссиқлик ҳимояловчи материалларнинг кимёвий таркиб ва ташқи кўринишига кўра бўлиниши.

Материал	Қолипланган (донали)		Сочиладиган
	Қаттиқ (дағал)	Эгилувчан	
	Битум боғловчили минерал	момиқ	Ишлов берилмаган минерал момиқ

Дарсликни бошига ўтиш

Анорганик	Синтетик боғловчили минерал момиқ		Гранулалаштирилган минерал момиқ
	Синтетик богловчили шиша момиқ		Шиша момиқ
	Кўпик шишали		-
	Перлитли		Кўпчитилган перлит
	Вермикулитли		Кўпчитилган вермикулит
	Автоклавли газ- ва кўпик бетонли		-
	Газ- ва кўпик силикатли		-
	Диатомит (трепел) ли керамика		-
	Асбестоҳакдиатомит (вулқон)ли		Асбесттрепелли кукун (асбозурит)
	Асбестцементли		-
	Асбестмагнезиалли		Асбестмагнезиалли кукун
	Асбестоҳаккумли		-
	Асбестдоломитли		Асбестдоломитли кукун (совелит)
Органик	Ёғоч толали		-
	Фибролитли		-
	Торфли		-
	Қамишли		-
	Пластмассали ғовакли (полистиролли, фенолли ва бошқалар)		Бисерли кўпик полистирол (стиропор)

Иссиқлик ҳимояловчи материаллар олов таъсирига чидамлилик бўйича уч группага - ёнмайдиган, қийин ёнадиган ва ёнадиганларга ажралади (39-жадвал).

39-жадвал.

Ёнмайдиган, қийин ёнадиган ва ёнадиган иссиқлик ҳимояловчи материаллар

Ёнмайдиган	Қийин ёнадиган	Ёнадиган
Асбестли ва асбест таркибли (вулканит, совелит). Вермикулитли керамика: диатомитли, перлитли Минерал момиқ Шиша момиқ	Табиий қамишли Синтетик боғловчили минерал момиқ Қопқоқли Синтетик боғловчили шиша момиқ Фибролит: магнезиалли цементли	Ёғоч толали изоляцион кошинлар Торфизоляцияли кошин қамиш Кўпикпластлар (ПС-1, ПС-4) Полистиролли фенол-карбамид (мипора)

191-§. Иссиқлик ҳимояловчи материалларнинг сифати учун қўйиладиган талаблар.

Иссиқлик ҳимояловчи материалларнинг сифатини белгиловчи асосий хосса уларга хос бўлган ғоваклиликдир. У фоизда бериладиган кўрсаткич бўлиб, барча ғоваклар ҳажмининг материал ҳажмига бўлган нисбатидан келиб чиқади.

Дарсликни бошига ўтиш

Иссиқлик ҳимояловчи материалларда икки турли ғоваклар учрайди:

1. Макроғоваклар - ўлчами катта бўлиб, кўз илғайдиган даражада бўлади;

2. Микроғоваклар - ўлчами кичик бўлиб, фақат микроскопдагина намоён бўлади.

Ғоваклар ёпиқ ҳолатида материалда учраши мумкин. Улар тарқалган ва ёпиқ ғоваклар деб аталади. Иккинчи тур ғоваклари очиқ ғоваклар номи билан аталади. Одатда улар бир-бири билан туташиб кетган бўлади.

Умумий бўшлиқ $P_{умумий} = P_{ёпиқ} + P_{очиқ}$ ларга тенг.

$$P_{умумий} = (\gamma_{солиштирма\ оғирлик} - \gamma_{ҳажмий\ оғирлик}) / \gamma_{солиштирма\ оғирлик} \times 100\%$$

Очиқ ғовакларнинг умумий миқдори қуйидаги формула ёрдамида ҳам аниқланиши мумкин:

$$P_0 = (G_B - G_c) / V \times 100\%,$$

бу ерда: G_B - сувда тўйинтирилган ҳолатдаги оғирлик;

G_c - қуритилган намуна оғирлиги;

V - Қуритилган намуна ҳажми.

Иссиқлик ҳимояловчи материалларнинг ғоваклиги юқори бўлади. Юқори ғоваклилик иссиқлик ҳимояловчи материалнинг мустаҳкамлигини пасайтиради.

Иссиқлик ҳимояловчи материалларнинг иссиқлик ўтказувчанлик хоссаси Фурье формуласи орқали аниқланади:

$$\lambda = Q / (F\ r\ \Delta t) / \delta \qquad [ккал/м\ г\ град],$$

бу ерда: Q - иссиқлик миқдори, ккал;

F - иссиқпик оқими йўналишига перпендикуляр бўлган майдон кесими, $м^2$;

r - иссиқлик оқимининг ўтадиган вақти, соат;

Δt - ҳарорат фарқи, °C;

δ - материаллар қалинлиги, м.

Қуйидаги 40 ва 41-жадвалларда солиштириш мақсадида кварц ва ҳавонинг иссиқлик ўтказувчанлик коэффицентлари ҳароратга боғлиқ ҳолда келтирилган.

40-жадвал.

Кварцнинг иссиқлик ўтказувчанлик коэффициенти (ккал/м соат град)

Ҳарорат, °C	Кварц шишаси	Кварц ўқига перпендикуляр	Кристалл ўқига параллел
0	1,64	8,94	16,39
100	1,79	5,96	10,43

41-жадвал.

Ҳарорат таъсирида ҳаво пуфакчаларининг иссиқлик ўтказувчанлигининг ккал / м фад да берилган эквивалент коэффицентлари

Ўртача ҳарорат	Ғоваклар диаметри, мм		
°C	0,5	1,0	5
0	0,022	0,025	0,038
300	0,053	0,069	0,198
500	0,086	0,126	0,444

192-§. Иссиқлик ҳимояловчи материаллар ишлаб чиқаришда ишлатиладиган хом-ашёлар.

Иссиқлик ҳимояловчи материаллар ишлаб чиқаришда барча турдаги хом-ашёлардан фойдаланиш мумкин. Уларга ғовак ҳосил қилувчи қўшилмаларни оз миқдорда қўшиш ва махсус ишлов бериш йўли билан керакли хоссаларга эга бўлган буюмлар ясалади. Бундай буюмлар жуда катта миқдорда ишлаб чиқарилганлиги ва қурилиш - техникада қўлланилганлиги туфайли ишлатиладиган хом-ашё табиатда кенг тарқалган, қазиб олиниши осон бўлган ва таннархи унчалик юқори бўлмаслиги даркор.

Юқоридаги техник - иқтисодий факторларни ҳисобга олган ҳолда иссиқлик ҳимояловчи материаллар хом-ашёси сифатида қуйидагилар ишлатилади:

1. Тоғ жинслари:

а) базальтлар, гранитлар, диабазлар, диортлар, трахитлар ва бошқа вулқонли табиатга эга бўлган моддалар;

б) доломитлар ва мергеллар, змеевикли ва тупроқли сланецлар ҳамда магмадан кейинги гидротермал ва метаморфик табиатга эга бўлган жинслар.

2. Минерал хом - ашёлар - асбест $Mg_3\ Si_2O_7\ 2H_2O$, вермикулит $(Mg,Fe)_3\ Si_3AlO_{10}(OH)_2\ 4H_2O$, шишасимон вулқон массаси - перлит SiO_2-70%, Al_2O_3-15%, Fe_2O_3-l,5%, RO=2-6%, R_2O=5-10%, глауконит $K^+(Fe^{3+}, Fe^{2+}, Al, Mg)_{2.3}\ Si_3\ (Al,Si)\ O_{10}\ (OH)_2$ ва бошқалар.

3. Саноат тармоқларининг турли чиқиндилари - домна тошқоли, иссиқлик электр станциялари қозонлари кули ва бошқалар.

4. Органик табиатли моддалар - ёғоч, қипиқ, торф, сомон, қамиш ва бошқалар.

Материалларнинг ғоваклилигини таъминлаш мақсадида ишлатиладиган

хом-ашёлар:

1. Махсус газ ҳосил қилувчи моддалар - алюминийли пудра, пергидрол H_2O_2, марганец оксиди MnO_2 , фосфор кислотаси R_3PO_4 ва бошқалар

2. Кўпик ҳосил қилувчи юқори актив моддалар - сув ва ҳаво, сапонин, елимли канифол, алюмосульфонафтенли модда ва бошқалар

3. Юқори даражадаги ғоваклиликни таъминловчи суюқликлар - сув ва бошқа бирикмалар

4. Юқори ҳароратда куйиб ёки қуриб кетувчи моддалар - сув, турли суюқликлар, қипиқ ва бошқалар

Органик иссиқлик изоляцияси буюмлари ўсимликлардан олинадиган материаллар (ёғоч, қамиш, торф ва шу кабиларнинг чиқиндилари) дан ишлаб чиқарилади. Асбест, шлак, шиша ва бошқа минераллардан иборат бўлган ноорганик материалларга нисбатан органик иссиқлик изоляцияси буюмларининг гигроскопиклиги кучли, нам текканда тезда чирий бошлайди, юқори температура (100° дан юқори) таъсирига чидамайди.

193-§. Қўшимчалар.

Юқорида таъкидланганидек, қўшимчалар ғовакли тузилиш ҳосил бўлиши учун хизмат қилади. Натижада материал зичлиги ва оғирлиги камаяди, ҳимоялаш қобилияти эса ортади. Қуйида технологияда кўпроқ қўлланиладиган баъзи бир қўшимчалар таркиби ва хоссаларига оид маълумотлар берилади:

1. Алюминийли пудра. У Al - кукуни ёки чанги номи билан ҳам аталади. Унинг таркибидаги актив алюминий миқдори 87 дан 98,5 процентгача, солиштирма юзаси 8000-8500 $см^2/г$ ва кукун заррачалари ўлчами мумкин қадар бир турли бўлиши зарур. Ишлатилишидан олдин электр печларида 220 °С ли ҳароратда куйдирилади. Шунда унинг юзидаги парапин қавати куйиб кетади.

Кейинчалик газбетон компонентлари ўртасида реакция кетади ва материалнинг 50-90 % ғоваклилиги таъминланади:

$2A1 + 3Ca(OH)_2 + 6H_2O = 3CaO\ A1_2O_3\ 6H_2O + 3H_2\uparrow$

2. Пергидрол ёки водород пероксиди (ўтаоксиди). Таркибидаги H_2O_2

Дарсликни бошига ўтиш

миқдори 27,5 - 31 процент, иссиқликка чидамлилиги 95°С дан паст бўлмаслиги талаб қилинади. Унинг ёрдамида газбетонни кўпчитиш жараёни қуйидагича кечади:

$$2H_2O_2 = 2H_2O + O_2\uparrow$$

Юқоридаги экзотермик реакция натижасида 1 кг водород пероксидидан 133 л ёки 0,144 кг кислород ажралиб чиқади. Ажралиб чиқаётган иссиқлик миқдори эса 700 ккал га тенг.

H_2O_2 ни парчаланиш жараёнини MnO_2 каби катализаторлар ёрдамида тезлатиш ёки R_3PO_4 каби ингибиторлар ёрдамида секинлаштириш мумкин.

3. Сапонин. У кучли кўпик ҳосил қилувчи қўшилма бўлиб, сувости ўсимликлари - кўпик илдиз ёки Альп гунафшаси - гулсапсарнинг гунафша ҳидли илдизи асосида олинади. Унинг таркибига 50-63% С, 6-9% H_2, 28-31% O_2 киради. Молекуляр формуласи $C_nH_{2n-16}O_{10}$. Заҳарли, қоннинг гемоглобинини парчалайди.

Кўпик илдиз узунлиги 60 см гача борадиган кўп йиллик ўсимлик бўлиб, унинг таркибига 32-33 % сапонин киради. Қолган қисми 20-60 % целлюлоза ва оз миқдорда учрайдиган крахмал, смола, сахаридлар, кул ва сувдан иборат.

Сапонин кўпик илдиздан 3 хил йўл билан ажратиб олинади:

1. Илдиз 30-40 % °С ли иссиқ сувда 24 соат давомида ушлаб турилади;
2. Илдиз 10 минут давомида қайноқ сувда ушланади;
3. Илдиз аввал қайнатилади, сўнгра иссиқ сувда 24 соат давомида ушланади. Ўта стабил кўпик ҳосил қилиш учун илдиздан ажратиб олинган ва миқдори 10-20 % бўлган сапонинга 30-40 % альгинит ҳамда 40-60 % сув қўшилади.

4. Елимли канифол. У игна баргли дарахт маҳсулоти - канифол совуни ва стабилизатор ролини ўйновчи - дурадгорлик елими асосида олинади. Масалан, канифол – $C_{19}H_{29}COOH$ - абиетина кислотасига Na_2CO_3 ёки NaOH қўшиш йўли билан олинади :

$$2(C_{19}H_{29}COOH) + Na_2CO_3 = 2(C_{19}H_{29}COONa) + H_2O + CO_2\uparrow$$

$$C_{19}H_{29}COOH + NaOH = C_{l9}H_{29}COONa + H_2O$$

Шундай қилиб, канифолли совун аслида абиетина кислотасининг ишқорли тузидир. Елимли канифол эмульсиясини тайёрлаш учун 40 % канифол, 10 % ишқор ва 50 % елим аралаштирилади. Бундай аралашма ғовакли бетон ва иссиқлик ҳимояловчи керамика олиш учун қўл келади.

5. Алюмосульфонафтенли кўпик ҳосил қилувчи модда. У нефт саноати

қолдиғи - керосинли контакт (50 % дан ортиқ сульфокислота, керосин, сув ва кул) га глиноземли туз $Al_2(SO_4)_3$ $18H_2O$ (стабилизатор) қўшиш орқали тайёрланади.

6. Гидролизлаштирилган қон. У гўшт комбинатларининг чиқиндиларига 2 %- ли NaOH ва темир купороси $FeSO_4$ $7H_2O$ қўшиш орқали куйидагича тайёрланади:

а) NaOH нинг 2 %-ли эритмаси тайёрланади;

б) Янги қотмаган қон гидролизлантирилади;

в) Гидролизлаштирилган қон эритмаси аммоний хлорид NH_4CI ёрдамида нейтрализацияга йўлиқтирилади;

г) Темир купороси $FeSO_4$ $7H_2O$ нинг 15 %-ли эритмаси ҳосил қилинади;

д) Гидролизлаштирилган қон ва темир купороси аралаштирилади.

194-§. Масса (шихта) нинг таркиби.

Иссиқлик ҳимояловчи керамика ёки оловбардош материал ишлаб чиқаришда масса таркибини тўғри танлаш муҳим. Масалан, зичлиги 300-1200 кг/м^3 бўлган ғовакдор структурали газбетон буюмларини олишда 1м^3 аралашмага,0,35 дан 0,6 кг гача Al - пудраси қўшилади. Ҳажми 1м^3 га тўғри келадиган аралашма оҳак, керамзит ва цементдан иборат. Одатда оҳак ва керамзит миқдори 90 % ва ниҳоят цемент миқдори 10 % га тўғри келади.

Иккинчи ҳолда кўпик бетон массаси цемент, оҳак, қум, пергидрол ва сув каби компонентлардан тузилади. Таркибга кирувчи цемент ва оҳактош миқдорларини 1 қисмдан деб олсак, керакли қум миқдори 6-9 қисмдан иборат бўлади. Кўпик ҳосил қилувчи H_2O миқдори 0,3-0,4 қисмга тенг бўлади. Ғовакдор бетоннинг ҳажмий массаси 300-1200 кг/м^3, мустаҳкамлиги 10-20 МПа, иссиқлик ўтказиш коэффициенти 0,093-0,46 Вт/(м К) бўлади.

Товуш ютадиган "Силакпор" плитаси, ўнг юзаси пардозланган товуш ютадиган минерал момиқли қоплама плита, товуш ютадиган перлит минерал момиқли қоплама плита, крахмал асосидаги минерал момиқли плита, битум боғловчи асосидаги иссиқликни изоляцияловчи минерал момиқли плита ва бошқа буюмлар шихтаси асосий компонент (масалан, ғовакдор бетон ёки донадор момиқ) ва қўшилма (крахмал, гидрофобловчи, антисептикловчи) лардан ташкил топган.

Минерал момиқ (минерал пахта) номли толали материал ишлаб чиқаришда мергел, сланец, оҳактошлар билан гил тупроқли ва кремнийли жинслари бўлган

доломитларнинг аралашмаси ёки шлаклар (масалан, домна шлаги) иштирокидаги шихта ишлатилади.

Кўпик диатомит ғишти шихтаси диатомит ва осон ёнувчи органик таркибли қўшилмалар асосида таркиб топган бўлади. Пиширириш жараёнида қўшилмалар ёниб кетади ва ғовакдор структура пайдо бўлади.

Серкавак шиша (кўпик шиша, газ шиша ёки шиша момиқ) ишлаб чиқаришда шишанинг майда синиқлари, янчилган оҳак ва тошкўмирдан тайёрланган шихтадан фойдаланилади. Шиша синиқлари ва газ ҳосил қилгич 100:1 нисбатида олинади. Серғоваклилик 80-95 % атрофида бўлади.

Асбест қоғози, листи ёки рулони олишда шихта толали минерал - титилган асбест ва 5 % гача миқдордаги елимловчи модда - крахмалдан ташкил топган бўлади.

Асбозурит ишлаб чиқаришда масса асбест ва ғовакдор тоғ жинслари-трепел ёки диатомит (SiO_2 дан иборат аморф қумтупроқ: у диатомитда 90-95 % бўлади. Трепелда эса аралашмалар нисбатан кўп) дан ташкил топади. Масса таркибига кирувчи асбест миқдори қуруқ аралашманинг 15-30 % ини ташкил этади. Одатда диатомит бўлагининг 85 % ти ғоваклардан иборат. Трепелда эса қўшилмалар кўпроқлиги туфайли ғоваклар камроқ бўлади.

Ньювел номли асбестмагнезиалли материал ҳосил қилишда шихта 15% асбест билан 85% магний ҳамда кальций тузларининг аралашмасидан ҳосил қилинади.

Асбестоҳаккумли иссиқлик изоляцияси материали-вулканит таркибига 20% асбест, 20% оҳак, 60% трепел ёки диатомит киради. Титилган асбест, сўндирилган оҳак ҳамда қум тупроқли тоғ жинси (трепел ёки диатомит) аралашмаси қолипланади ва автоклавда ишлов олади.

Кўпчитилган вермикулит ва асбествермикулитли иссиқлик изоляцияли буюмлар ишлаб чиқаришда шихта таркибига 100 % га қадар табиий вермикулит (слюда, кўпинча биотит асосидаги мураккаб магний алюмосиликати) ва боғловчи модда (портландцемент, крахмал қўшилган лой) киритилади. Асбествермикулитли боғловчи эса асбест ва вермикулит аралашмасидан тайёрланади. Кўпчитилган перлит олишда шихта таркиби асосан вулқондан отилиб чиққан қумтупроқли тоғ жинсидан иборат бўлади. Перлиткерамика буюмлари олишда шихта перлитли қум ва гилдан иборат бўлади.

Аглопорит ишлаб чиқаришда масса таркиби икки компонент - гилтупроқ

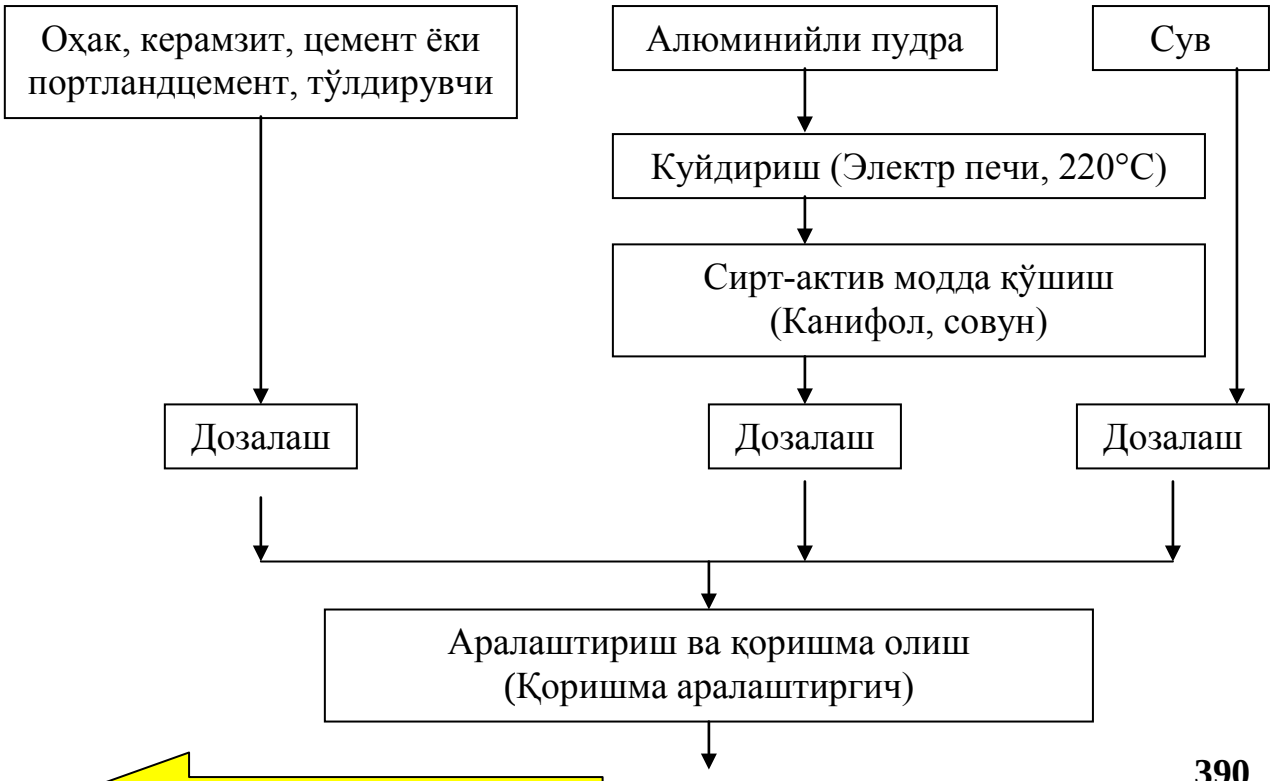
ва кўмир саноати чиқиндиларидан ташкил топган бўлади.

Осон суюқланадиган гиллар ёки гилли сланецларни куйдириб шишириш йўли билан олинадиган керамзит ишлаб чиқаришда шихта бир компонентли ёки кўп компонентли бўлиши мумкин. Лекин иккинчи ҳолда ҳам шихтада гиллар миқдори жуда кўп бўлиши зарур. Бундай гиллар таркиби (%) ҳисобида: 50-65 SiO_2, 10-25 $A1_2O_3$, 3,5-10 Fe_2O_3 + FeO, 7 гача CaO + MgO ва 3,5-5 R_2O. Органик чиқиндилар миқдори 1 дан 2 % гача ва эркин кремнезем миқдори 25 % гача бўлади.

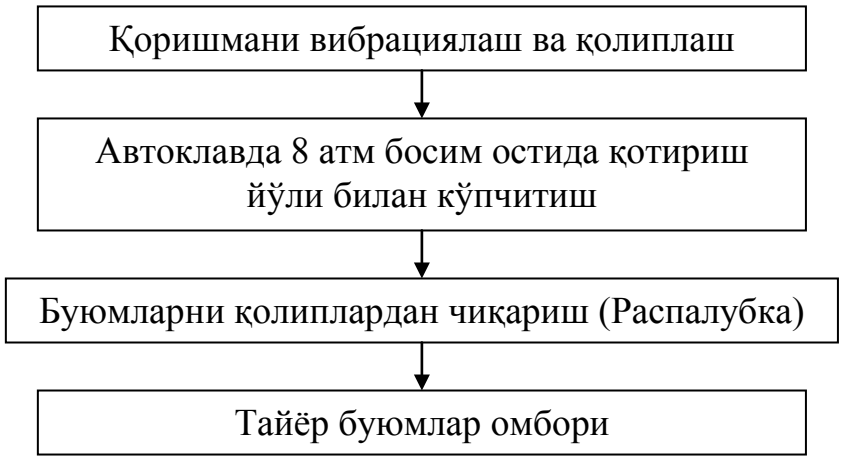
195-§. Ишлаб чиқариш технологияси.

Иссиқлик ҳимояловчи керамика ва оловбардош материалларни ишлаб чиқаришда турли-туман усуллардан кенг фойдаланилади. Бу усуллар керамика, шиша ва боғловчи материаллар олинишига хос бўлган усуллар бўлиши мумкин.

Бундай усуллардан бири керакли материал ёки буюмни газ ҳосил қилиш йўли билан олиш усулидир. Шихта таркибига керакли махсус қўшилма - газ ҳосил қилувчи моддани қўшиш ва кимёвий реакцияни амалга ошириш орқали материалда ғоваклар ҳосил бўлишига эришилади. Одатда ҳосил қилинадиган ғовакдор структура миқдори таркибга киритилаётган газ ҳосил қилувчи қўшимча компонентнинг миқдорига ўта боғлиқ бўлади. Лекин ғоваклар миқдорини жуда ҳам ошириб бўлмайди. У ҳолда олинган маҳсулотнинг механикавий кўрсаткичлари кескин равишда пасайиб кетиши мумкин.



Дарсликни бошига ўтиш



Иссиқликдан ҳимояловчи газбетонни алюминий кукуни ёрдамида кўпчитиш йўли билан ишлаб чиқаришнинг соддалаштирилган технологик тизими.

Керамзит ва аглопорит ишлаб чиқариш керамика маҳсулотлари олиш технологияси каби амалга оширилади. Махсус тупроқсимон жинсларни куйдириш ва кўпчитиш йўли билан олинадиган ғовак тузилишли донадор сунъий материал керамзит номи билан аталади. Унинг шарсимон доналари ўлчами 40 мм дан ошмаслиги керак. Агар доналар ўлчами 5-40 мм бўлса материал керамзит шағали ёки тоши дейилади. Агар доналар ўлчами 5 мм дан кичик бўлса у керамзит қуми номини олади.

196-§. Тайёр материалларнинг фазовий, кимёвий ва гранулометрик таркиби.

Иссиқ ҳимояловчи керамика ва оловбардош материалларнинг фазовий таркиби турлича бўлади. Маҳсулот кўпинча барқарор кристалл ва кристаллогидратлардан ташкил топади. Агар маҳсулот ишлаб чиқаришда юқори ҳароратли куйдириш жараёни қўлланилган бўлса озми-кўпми шиша фазаси пайдо бўлиши табиий ҳол.

Сунъий ғовакли тўлдирғич керамзит қумининг фазовий таркиби уч фазадан ташкил топган бўлади:

1. Ўлчами 5 мм дан кичик бўлган заррачаларнинг оксидланган қатлами SiO_2 - R_2O_3 - RO - R_2O системасига таалуқли кристаллардан иборат. Бу ташқи қатламнинг миқдори, мустаҳкамлиги ва зичлиги юқори бўлади.

2. Маҳсулотнинг марказий қисми ярим шаффоф шишасимон фазадан ташкил топган бўлади. Бундай кўпчитилган шар формасидаги бўлакчалар миқдори 25 процентгача боради. Агар куйдириш температураси юқорироқ бўлса бу миқдор албатта ортади.

3. Шишасимон заррачалар орасидаги кавакчалар ҳаво билан тўлган бўлади. Бундай кавакчалар ўлчами 0,3-0,4 мм дан то 0,15 мм гача боради.

Керамзит қумининг кимёвий таркиби: куйдириш жараёнида чиқиндилар куйиб кетади. Шунинг учун тайёр маҳсулотда хом ашёга нисбатан SiO_2, Al_2O_3, Fe_2O_3, FeO, CaO, MgO, Na_2O ва K_2O ларнинг миқдори ошиқроқ бўлади.

Керамзит қумининг гранулометрик таркиби қуйидаги жадвалда берилган (41-жадвал).

41-жадвал.

Керамзит қумининг фанулометрик таркиби.

Элак тешиклари ўлчами, мм ҳисобида	2,5-5	1,2-2,5	0,6-1,2	0,5-0,6	0,15-0,5	0,15
Доначалар миқдори,% ҳисобида	7,5	14	30,5	25	10	13

197-§. Хоссалари.

Асосий хосса - ғоваклилик ҳолатини қуйидаги жадвалда келтирилган рақамлардан кўриш мумкин (42-жадвал).

42-жадвал.

Турли материалларнинг ғоваклилик бўйича кўрсаткичлари.

Материал	Ғовак-лилик, %	Материал	Ғоваклилик, %
Пўлат	0	Иссиқлик ҳимояловчи ячейкали бетонлар	50-90
Гранит, мармар тош	0,2-0,8	Иссиқлик ҳимояловчи трепелли ғишт	60-75
Оғир бетон	9-17	Кўпик шиша	85-90
Тупроқли ғишт	24-33	Ёғоч толали ғовак кошин	82-87
Ёғоч (қарағай)	67-73	Ғовак пластмассалар	90-95

Одатда бундай материалларнинг сиқилишга мустаҳкамлиги 1 $см^2$ юзага ҳисоблаганда 1 дан 15 кг гача бўлади. Фақат полистиролли буюмлар учун бу кўрсаткич 75 $кг/см^2$ га етади. Шу сабабли улар юк кўтарувчи конструкциялар ясашда кам ишлатилади. Баъзи бир иссиқлик ҳимояловчи материалларнинг мустаҳкамлигига оид кўрсаткичлари 43-жадвалда келтирилади.

43-жадвал.

Баъзи иссиқлик ҳимояловчи буюмларнинг мустаҳкамлик кўрсаткичлари.

Материал	Ҳажмий оғирлик, кг/м^3	Мустаҳкамлик чегараси, кг/см^2		
		$R_{сиқилиш}$	$R_{эгилиш}$	$R_{чўзилиш}$
Қаттиқ буюмлар:				
Синтетик боғловчили минерал момиқ	200-250	-	1,5	-
Кўпик бетон ва газбетон автоклавсиз	400-450	5-8	-	-
Юқоридаги буюм автоклавли	400-450	8-12	-	-
Вулқонли	350-400	-	3,0-3,5	-
Оҳак кремнезёмли	200-300	-	2-5	-
Ёғоч толали ҳимояловчи	150-300	-	4-20	-
Торфоизоляцияли	150-250	-	3-4	-
Фибролитли	300-400	-	4-12	'
Қамишли	175-250	-	1,8-5	-
Полистиролли	50-200	10-75	-	-
Эгилувчан буюмлар:			-	-
Минерал момиқли войлок	100-150	-	-	0,05-0,08
Шиша момиқли ярим қаттиқ кошинлар	50-75	-	-	0,12-0,15
Шиша момиқли арқон	90	-	-	2

198-§. Ишлатилиши.

Иссиқликни изоляцияловчи буюм ва материаллар саноатда, граждан ва саноат қурилишида, иссиқлик энергетикасида кенг қўлланилади. Уларни қўллаш қуйидаги афзалликларга олиб келади:

1. Иссиқлик ёки совуқлик исрофи анча камаяди;

2. Ёқилғи ҳамда энергия тежамкорлигига эришилади;

3. Технологик жиҳознинг турғун режимда узоқ вақт ишлаши таъминланади;

4. Буғ, газ, иссиқ сув ва турли маҳсулотларни уларнинг ҳароратларини кам ўзгарган ҳолда узоқ масофаларга узатиш таъминланади;

5. Қурилиш конструкцияларининг иссиқлик ва товушни изоляция қилиш хусусиятини оширади;

6. Девор ва бошқа тўсувчи конструкцияларнинг қалинлиги ва массасини камайтиришга олиб келади;

7. Асосий қурилиш материаллари сарфини камайтиради;

8. Саноат ва граждан қурилиши таннархини арзонлаштиради;

9. Хавфсиз меҳнат шароити яратилади.

Танаси бутун қурилиш ғиштидан иссиқликни ҳимояловчи материалга

ўтишда девор қалинлиги 66 см дан 16 см гача ва оғирлиги 1240 кг дан 171 кг гача камайиши мумкинлиги тасдиқланган.

Иссиқлик ҳимояси тежамкорлиги нақадар муҳим омил эканлиги 44-жадвал маълумотларидан кўриниб турибди. 1 м^2 қувур изоляциясининг самарадорлиги 10 марта ва ундан ҳам юқоридир.

44-жадвал.

1 м^2 трубопроводда қўлланилган иссиқлик изоляцияси самарадорлиги кўрсатгичлари.

Труба юзаси ҳарорати, ^oC	Изоляция қилингунча иссиқликни йўқотилиши, тут	Изоляция қилинганидан кейинги йўқотиш, тут	Иссиқлик тежами, тут
130	1,032	0,147	0,885
200	2,88	0,30	2,58
400	11,26	0,56	10,70

1-фаолият: мавзуга оид таянч сўз ва иборалар билан танишинг.

• **Иссиқлик ҳимояловчи материал** - турар жой, саноат ва бошқа маиший хоналар, турли иссиқлик агрегатлари (саноат печи, буғ қозони, иссиқлик ўтказгичи ва ҳоказо) да иссиқликни тежаш (чиқариб юбормаслик, иссиқликни киритмаслик) учун мўлжалланган материал.

• **Иссиқлик ҳимояловчи материаллар классификацияси** - кимёвий таркиб, ўтга чидамлилик ва ташқи кўринишига асосланган турланиш. Кимёвий таркибга кўра анорганик (минерал) ва органик материалларга ажралади. Ўтга чидамлилик нуқтаи назаридан оддий иссиқликни изоляцияловчи (750^{o}C гача ҳароратда ишлатилади) ва ўтга чидамли (750°C дан юқори ҳароратда ишлайди) енгил буюмларга ажратилади. Ташқи кўринишига кўра улар сочиладиган, ўрама ҳолида ишлатиладиган ва плита кўринишида ишлаб чиқариладиган доналиларга бўлинади.

• **Ёнмайдиган иссиқлик ҳимояловчи материал** - асбест ва асбест таркибли (вулканит ва совелит), вермикулит (диатомит ва перлит) таркибли, минерал ва шиша момиқ таркибли, кўпинча, керамика технологияси асосида куйдириб олинган жинс.

• **Иссиқлик ҳимояловчи материал белгиси** - уларга хос бўлган ғоваклиликдир. У фоизга бериладиган кўрсатгич бўлиб, барча ғоваклар ҳажмининг материал ҳажмига бўлган нисбати.

• **Макроғоваклилик** - ўлчами катта ва кўз илғайдиган даражада бўлган ғоваклилик.

• **Микроғоваклилик** - ўлчами кичик ва фақат микроскоп ёрдамида намоён бўладиган ғоваклилик.

• **Ёпиқ ғовак** - тарқалган, ёпиқ ҳолатида бўлган ва бир-бири билан туташиб кетмаган ғоваклилик.

• **Очиқ ғовак** - тарқалган, очиқ ҳолатида бўлган ва бир-бирига туташиб кетган ғоваклилик.

• **Иссиқлик ҳимояловчи материал мустаҳкамлиги** - юқори ғоваклилик мустаҳкамликни пасайтиради. Одатда бундай материалларнинг сиқилишга мустаҳкамлиги 1 см^2 юзага ҳисоблаганда 1 дан 15 кг гача бўлади. Айрим ҳолларда, айниқса, куйдирилган керамикали турида бу кўрсатгич анча юқори бўлади.

• **Иссиқлик ҳимояловчи материал хом ашёси** - ғовак ҳосил қилувчи қўшилмаларни оз миқдорда қўшиш ва махсус ишлов бериш йўли билан керакли хоссаларга эга бўлган буюмлар ясашга қодир бўлган барча турдаги табиий ва сунъий жинслар.

• **Қўшимчалар** - ғовакли тузилиш ҳосил бўлиши учун хизмат қилувчи алюминийли пудра, пергидрол, сапонин, елимли канифол, алюмосульфонафтен, гидролизлаштирилган қон каби моддалар.

• **Керамзит** - осон суюқланадиган гиллар ёки гилли сланецларни куйдириб шишириш йўли билан

олинадиган ва енгил бетонлар ишлаб чиқаришда кенг қўлланиладиган сунъий ғовакли тўлдиргич.

• **Аглопорит** - массасининг таркиби икки компонент - гилтупроқ ва кўмир саноати чиқиндиларидан ташкил топган ва ғовак тузилишга эга бўлган сунъий иссиқлик ҳимояловчи модда.

2-фаолият: назорат саволларига жавоб беринг.

• Иссиқлик ҳимояловчи материаллар инсон ҳаётида қандай вазифани бажаради?

• Иссиқлик ҳимояловчи материалларнинг таърифини беринг.

• Иссиқлик ҳимояловчи материаллар қандай классификацияланади? Анорганик ва органик материаллар орасида қандай фарқ бор?

• Ўтга чидамли иссиқлик ҳимояловчи материал бошқалардан қандай хоссаси билан фарқ қилади?

• Иссиқлик ҳимояловчи материаллар ташқи кўринишига кўра қандай турларга бўлинади?

• Ёнмайдиган, қийин ёнадиган ва ёнадиган иссиқлик ҳимояловчи материалларни санаб беринг.

• Иссиқлик ҳимояловчи материалнинг қайси белгиси энг асосий белги ҳисобланади?

• Макроғовак ва микроғовак ўртасидаги фарқни тушунтириб беринг.

• Очиқ ва ёпиқ ғовак деб материаллардаги қандай ғовакларга айтилади?

• Очиқ ва ёпиқ ғоваклар миқдори қандай формула ёрдамида топилади?

• Иссиқлик ҳимояловчи материаллар мустаҳкамлиги ҳақида фикрингизни билдиринг.

• Иссиқлик ҳимояловчи материаллар ишлаб чиқаришда қандай хом-ашёлар ишлатилади?

• Асбест, вермикулит, алюминийли пудра, пергидрол, марганец оксиди ва фосфор кислотаси кабиларнинг формуласини ёзиб беринг?

• Керамзит ва аглопорит қандай керамикага оид технологик схема асосида ишлаб чиқарилади? Уларни куйдириш жараёни қандай кечади?

• Иссиқлик ҳимояловчи газбетонни алюминий кукуни ёки водород пероксиди ёрдамида кўпчитиш йўли билан ишлаб чиқаришнинг соддалаштирилган технологик тизимини чизиб беринг.

• Иссиқлик ҳимояловчи моддаларнинг хоссалари ва ишлатилиши ҳақида гапириб беринг.

3-фаолият: тест жавобини топинг.

1. Иссиқлик ҳимояловчи керамика туркумига киради:

А. Керамзит, аглопорит;

Б. Қурилиш гишти ва қурилиш блоки;

С. Ташқи ва ички пардозловчи кошин;

Д. Дренаж ва канализация қувури;

Е. Сопол ва чинни.

2 Ёнмайдиган иссиқлик ҳимояловчи материални кўрсатинг.

А. Ёғоч толали;

Б. Асбестли;

С. Торфли;

Д. Кўпикпласт;

Е. Полистиролли.

3 Иссиқликни ҳимояловчи трепелли ғишт ғоваклиги нечага тенг:

А. 0%;

Б. 9-17%;

С. 60-75%;

Д. 24-33%;

Е. 90-95%.

4 Материалларнинг ғоваклилигини таъминлаш мақсадида ишлатиладиган хом-ашё:

А. Асбест;

Б. Базальт;

С. Доломит;

Д. Алюминийли пудра;

Е. Домна тошқоли.

5 Асбест оҳакқўмли иссиқлик ҳимояловчи материал ҳосил қилишда шихта таркибига киритилади:

А. 30% асбест + 10% оҳак + 60% трепел;

Б. 50% асбест + 10% оҳак + 40% трепел;

С. 60% асбест + 10% оҳак + 30% трепел;

Д. 80% асбест + 10% оҳак + 10% трепел;

Е. 20% асбест + 20% оҳак + 60% трепел.

4-фаолият: кичик гуруҳда мавзу бўйича баҳс олиб боринг.

• Иссиқлик ҳимояловчи материаллар кимёвий таркиб ва ташқи кўринишига кўра қандай бўлинади (38-жадвал) мавзусида баҳслашинг.

• 39-, 40- ва 41-жадвал маълумотларини бирлаштириб, иссиқлик ҳимояловчи керамика учун қандай структура, ғоваклик ва хоссалари хос деган мавзуда гурунглашинг.

• Иссиқлик ҳимояловчи материаллар олинишида қўшилмалар (алюминийли пудра, пергидрол, сапонин ва бошқалар) роли устида баҳс олиб боринг.

• 98-расм устида баҳслашинг. Кўпчитиш жараёни қай даражада ўтади ва у қандай факторларга боғлиқ масаласида баҳслашиб бир фикрга келинг.

33-БОБ. ОЛОВБАРДОШ КЕРАМИКА БУЮМЛАРИ ИШЛАБ ЧИҚАРИШ.

Бу бобда талаба қуйидаги материаллар билан танишади:

- ОЛОВБАРДОШ КЕРАМИКА – металлургия печлари қуриш ва юқори ҳароратга чидамли иссиқлик агрегатлари барпо этишда қўлланиладиган сунъий буюм ва материал;
- ОЛОВБАРДОШ КЕРАМИКА ХОМ АШЁСИ - гил, шамот, глинозем, кварц қуми, магнезит, бериллий оксиди ва бошқа табиий ва сунъий бирикмалар;
- ОЛОВБАРДОШ КЕРАМИКА БУЮМИ - 1580^{o}С ли ҳароратга чидамли ва эриган модда (металл, шиша, цемент ва хоказо) таъсиридан емирилмайдиган, ўтда ёнмайдиган ва сувда зангламайдиган ўта пишиқ сунъий тош;
- ТЕХНОЛОГИЯ АСОСИЙ ЖАРАЁНЛАРИ – хом ашё танлаш, майдалаш, унлаш, элаш, дозалаш, аралаштириш, шакллаш (қолиплаш, пресслаш ва ҳоказо), қуритиш, куйдириш, сортлаш, упаковкалаш.

99-расм. Оловбардаш буюмлар ишлаб чиқарувчи корхонанинг сортларга ажратиш цехининг умумий кўриниши

199-§. Оловбардошлик хусусияти.

Халқ хўжалигининг турли тармоқлари - металлургия, тоғ-кон, кимё, силикат ва бошқа саноатларнинг юқори ҳароратга чидамли печлари қурилишида кенг қўлланиладиган керамика материали ва буюмларининг эримасдан, юқори ҳарорат таъсирига чидамлилигига оид хусусияти - оловбардошлик деб аталади.

Оловбардошлик хусусияти текширилаётган намунадан ясалган баландлиги 30 см ва асослари 8 ва 2 мм ни ташкил этадиган уч қиррали кесик пирамидага иссиқлик таъсири орқали аниқланади. Юқори ҳарорат таъсирида пирамида юмшайди ва унинг учи эгилиб, таг курси юзасига тегади.

200-§. Оловбардош керамика.

Оловбардош керамика - металлургия печлари қуриш ва юқори ҳароратга чидамли иссиқлик агрегатлари барпо этишда қўлланиладиган сунъий буюм (оддий ғишт, шаклдор ва йирик блок) ва материал (шаклсиз кукун, масса ва

аралашма).

Оловбардош керамика ҳам пишиқ ғишт, қувур, плитка, сопол ва чинни каби керамика технологияси асосида табиатда кенг тарқалган норуда хом ашёларини ишлатиш йўли билан ишлаб чиқарилади.

201-§. Оловбардош керамика буюми.

Оловбардош керамика буюми 1580°С ли ҳароратга чидамли ва эриган модда (металл, шиша, цемент ва ҳоказо) таъсиридан емирилмайдиган, ўтда ёнмайдиган ва сувда зангламайдиган ўта пишиқ шаклли сунъий тош ҳисбланади.

Чўян ва пўлат ишлаб чиқариш, қолаверса эритиш ҳажми ҳар бир давлат оғир саноатининг қудратини белгиловчи омил бўлиб ҳисобланади. Лекин металлургия соҳасида эришилган улкан ютуқларни оловбардош керамика буюмисиз тасаввур қилиш қийин.

Масалан, металл эритиладиган печни олайлик. Юзаки қарашда у гўё оддий ғиштдан қурилгандай кўринади. Аслида унга ишлатилган ғишт оддий ғишт эмас. Агар бундай печга оддий ғишт ишлатилса, металл эрийдиган температура таъсирида печнинг деворлари бутунлай эриб кетган бўлар эди. Ваҳоланки, улар оловбардош буюмдан ясалганлиги туфайли жуда юксак температурага ҳам бардош беради.

202-§. Оловбардош табиий материаллар.

Гранит оҳактош, қумтош ўтга чидамли табиий материалдир. Инсоният тарихидаги энг узоқ давом этган тош даврида инсон ана шундай табиий материаллардан ўчоқ ва печкалар қуриб турар жойларни иситишган ва таом тайёрлашган.

Қадим замонларда табиий тошлардан қурилган чиройли оромгоҳ-қасрлар, обидалар, ёдгорликлар ва ҳоказоларнинг кўпчилиги замонамизгача сақланиб қолган. Хуллас, инсон кўп асрлардан буён шундай ноёб тошларга катта маҳорат билан сайқал бериб, нафис безаклар, нақшлар солиб, табиатнинг жозибали обидаси, ёдгорлиги сифатида авлоддан авлодга мерос қолдирилмоқда.

203-§. Оловбардош керамика турлари.

Саноат қурилишида ишлатиладиган ўтга чидамли материаллар хом ашёнинг кимёвий-минералогик таркибига қараб асосан саккиз группага ажратилади: 1) кремнеземли, 2)алюмосиликатли, 3) магнезиал, 4) хромитли, 5) цирконийли, 6) углеродли, 7) оксидли ва 8) кислородсиз моддадан иборат материаллар.

Ҳар группа композиция ташкил этувчи асосий минералларнинг ўзаро нисбатига қараб, типларга ажратилади: 1-группага - динасли ва кварцли тип, 2-группага - шамотли, юқори глинозёмли ва ярим нордон тип, 3-группага - магнезитли, форстеритли ва шпинелли тип, 4-группага - хромитли, хром-магнезитли ва магнезит-хромитли тип, 5-группага - цирконийли ва цирконли тип, 6-группага - коксли ва графитли тип, 7-группага - оксидли ва 8-группага - карборундли ва бошқалар киради.

Ўтга чидамли маҳсулотлар тайёрлаш усулига кўра - шликер ёки эритмадан қўйилган, пластик формовка қилинган, яримқуруқ прессланган, кампластик кукунсимон массадан жипслаштирилган, тоғ жинси ва қуйма блоклардан арралаб ясалган турларга бўлинади.

Термик ишлов берилиши жиҳатдан: куйдирилмаган (шамот ғишт) ва эритиб қуйилган (кварцли блок) маҳсулотларга ажратилади.

Синдириб кўрганда юзасининг структурасига қараб оловбардош керамика майда толали ва йирик толали тузилишдаги буюмларга ажратилади.

Қуйиш жараёнида майда заррачаларнинг бир-бирига ёпишиш даражасига қараб, маҳсулотнинг танаси тош қотган ёки қотмаган бўлиши мумкин.Танаси тош қотган ғишт мустаҳкам, синдирилган юзаси ялтироқ чиғаноқсимон бўлади, очиқ ва туташган ғоваклари бўлмайди. Танаси ковакли ғишт ялтирамайди, юзаси хира, бўзранг ва бирмунча ғовак бўлади.

Ўтга чидамли материаллар шакли ва ўлчамига кўра "тўғри" ва "қийшиқ" нормал ғиштлар ҳамда оддий мураккаб, ўта мураккаб ва йирик блок-шаклдор буюмларга ажралади.

Температурага чидамлилиги жиҳатдан: ўтта чидамли (1580-1770 °С), юқори температурага чидамли (1770-2000 °С) ва жуда юксак температурага чидамли (2000 °С дан юқори) турларга ажратилади.

Ўтга чидамли маҳсулотлар ғоваклиги бўйича ҳам группаларга бўлинади:

1) юқори зич танали буюмлар - ғоваклиги 3% дан кам; 2) одатдаги

зичликга эга бўлган буюмлар - ғоваклик 20-30% атрофида; 3) енгил вазнли буюмлар - ғоваклиги 45% дан ортиқ.

204-§. Оловбардош керамика хом ашёси.

Дастлабки сунъий оловбардош маҳсулот - алюмосиликатли ва кремнезёмли таркибга эга бўлган. Бундай таркибли ғиштлар қуйиш учун соз тупроқни куйдириб ҳосил қилинган ўтга чидамли тупроқ (яъни шамот) билан қум жуда қўл келади. Таркибида алюминий оксиди кўп бўлган куйдирилмаган гилга куйдирилган каолин ёки шамот аралаштириб қорилган тупроқдан қуйилган ғиштни махсус печда 1350-1500°С температурада пишириш йўли билан ярим нордон, шамотли ва юқори глиназемли ғиштлар олиш мумкин. Қум суюқ оҳакда қорилиб, шу қоришмада қуйилган ғишт пиширилса, динас ёки кварцли ғишт ҳосил бўлади.

Оғир саноатнинг илдам ривожи металларнинг янги, мустаҳкам турини яратишни тақазо этади, бу эса ўз навбатида ўта чидамли, хумдонбоп материаллар топиш заруриятини туғдиради. Давр талаби билан МДҲ, Австрия, АҚШ, Чехия, Англия ва Япония олим ва мутахассислари ҳамкорликда ўтга чидамли янги маҳсулотлар - магнезитли, хромитли ва цирконийли ғишт ва блоклар қуйиш усулини ишлаб чиқдилар. Шу усулда магнезит, доломит, форстерит, шпинель, хромит ва бошқа сунъий бирикмалар асосида тайёрланган материаллар юқори температура таъсирига чидамлилиги жиҳатдан бошқалардан ажралиб туради.

Ўтга чидамли материалларнинг оксидли, карбонли, кислородсиз турлари ҳам яратилди. Уларни магний, торий, гафний, бериллий, алюминий, уран каби оксидлар асосида олиш мумкин.

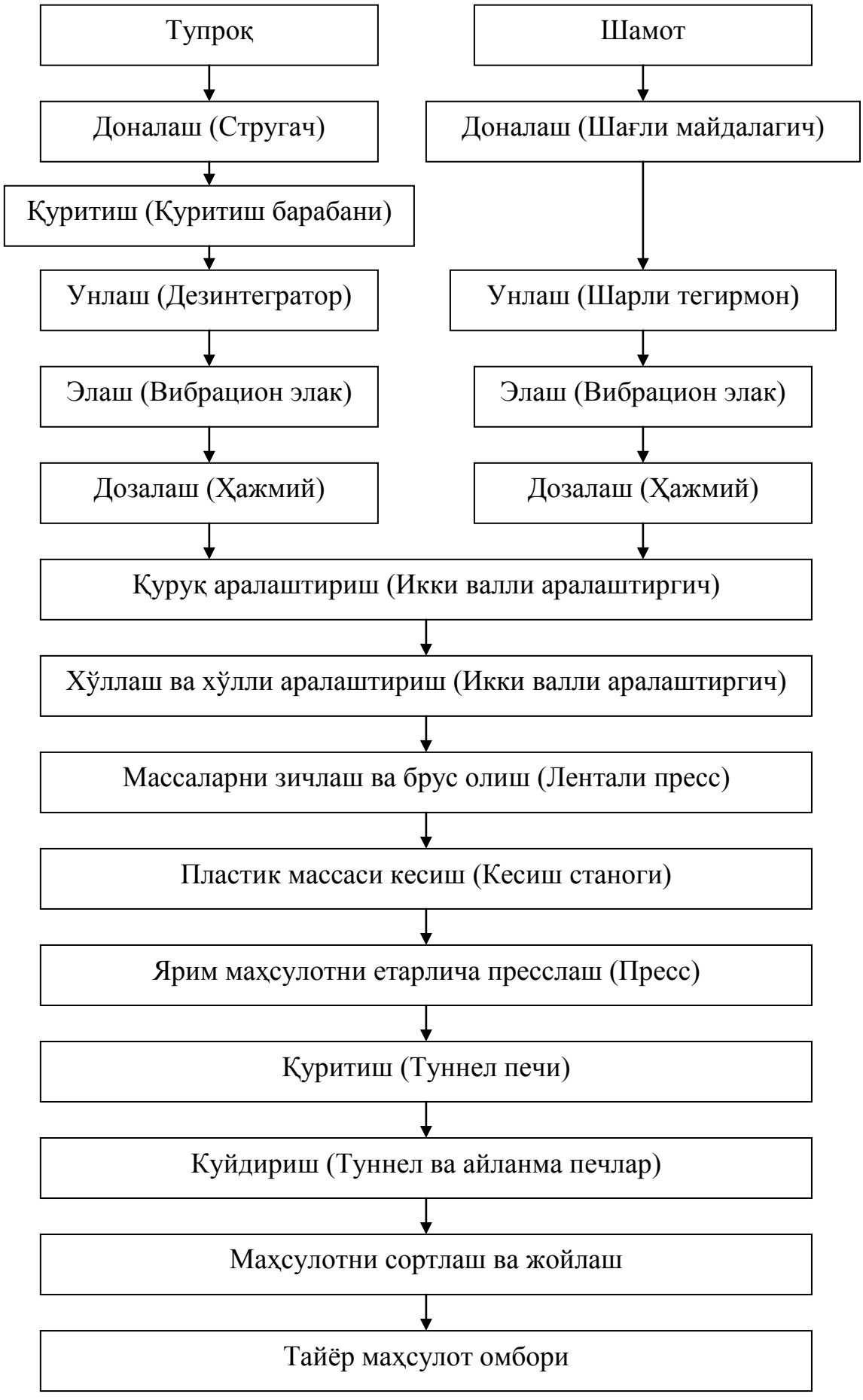
205-§. Оловбардош буюм ишлаб чиқариш тизими.

Оловбардош ғиштлар ишлаб чиқариш технологик тизимлари ўта мураккаб ва хили ниҳоятда кўпдир. Кўпинча, хом ашё тури ва олинадиган маҳсулот сифатига қўйилган талаблар асосида технологик тизим ўзгариб боради.

Оловбардош маҳсулотлар ичида энг кўп ишлаб чиқариладигани шамотли ва динасли ғиштлардир. МДҲда ишлаб чиқариладиган жами ўтга чидамли маҳсулотларнинг 75 проценти шамотли материаллар асосида тайёрланади, улар таркибидаги алюминий (Ш)-оксидининг миқдори 28-45 процентга тенг.

Қуйида пластик қолиплаш усулида шамот ғишти ва 150 кг/см^2 босимда

пресслаш йўли билан динас ғишти ишлаб чиқаришнинг энг содда технологик тизимлари келтирилади.



Пластик пресслаш усулида шамот ғишти олиш технологик тизими.

Солиштириш мақсадида пресслаш йўли билан ишлаб чиқарилувчи динас ғиштининг технологик тизими қуйида берилади.

150 кг/см^2 босимда пресслаш йўли билан динас ғишти ишлаб чиқариш.

Шамотли буюмлар хом ашёси сифатида икки компонентдан: 1580°C

температурада эримайдиган соэтупроқ ёки каолин (боғловчи модда) ва оддий шамот (сувсизлантирилган асос) дан фойдаланилади. Одатда оддий шамот сифатида ўтда тобланиб, дисперс ҳолга келтирилган гил ёки қумтупроқ ишлатилади. Бу компонентларнинг ўзаро нисбати процент ҳисобида олганда 40:60; 50:50; 60:40 атрофида.

Шамотли буюмлар намлик даражаси 9 процент бўлган кукунсимон аралашмани ярим қуруқ ҳолда пресслаб ва намлик даражаси 20 процент бўлган хамирсимон, ёпишқоқ қоришмани пластик пресслаб яратилади. Ярим қуруқ пресслаш схемаси пишиқ, температуранинг ўзгаришига бардош берадиган, кўриниши, ўлчамлари ва микроструктураси бир хил бўлган юқори сифатли маҳсулотлар ишлаб чиқаришга имкон беради.

Ярим қуруқ ҳолда пресслаш усулини қўлланганда қоришманинг намлик даражаси паст бўлиши лозим. Шунга кўра соэтупроқ билан оддий шамотнинг йирик-майдалиги ва аралашиш даражаси муҳим аҳамиятга эга. Қоришманинг намлик даражаси кам бўлганлигидан уни пресслаш жараёнида юқори босим талаб қилинади. Одатда буюмлар ПК-630, СМ-143 типидаги махсус прессларда 200 кг/см^2 ва бундан юқори босимда прессланади. Бундай прессларда бир йўла тўрт дона ғишт, бинобарин, бир соат мобайнида 8 тонна қоришмадан 2400 дона ғишт қуйиш мумкин.

Пластик пресслаш усулида сув ва ёқилғи кўпроқ сарф бўлади. Қоришмани пишитиш ва зувала қилиш технологик жараёнининг энг муҳим операцияларидан ҳисобланади; бу ишлар тасмали ётиқ прессларда 10 кг/см^2 гача босим таъсирида амалга оширилади. Пишитилган узунчоқ зувала (брус) керакли ўлчамдаги бўлакларга кесилиб, улар яна прессга жўнатилади. Бу қўшимча операция 30-40 кг/см^2 босим таъсирида амалга оширилади. Прессдан чиққан хом ғиштнинг сирти текис, бурчаклари тўғри бўлади.

Оддий шаклдаги буюмлар ярим қуруқ ҳолда прессланади, мураккаб шаклдаги буюмлар учун пластик пресслаш усули қўлланилади.

Қолипланган ғишт (буюм) ни пишириш ҳам мураккаб ва муҳим операция ҳисобланади. Қолипланган (прессланган) буюмлар узунлиги 120 м, эни 3 м ва баландлиги 2,1 м бўлган туннель-печларда юқори температурада пиширилади. Бундай печга бир йўла узунлиги 3 м ва юкининг оғирлиги 14 т келадиган 40 та вагон жо бўлади. Буюмни пишириш 1350-1400° С температурада 40 соат давом

эттирилади.

Тунелль-печлар корхоналарнинг энг қимматли ускунаси ҳисобланади. Шундай бир агрегатда суткасига 350 тонна, йилига эса 130 минг тоннагача ўтга чидамли сифатли маҳсулот олиш мумкин.

Динасли ғишт ишлаб чиқариш дунёда миқдор жиҳатидан шамотли ғиштдан сўнг иккинчи ўринда туради. Одатда бундай ғиштлар учун хом ашё сифатида таркибида 95 процент кремний (IV)-оксид бўлган табиий кварцитдан фойдаланилади. Кварцитлар ва улардан тайёрланган маҳсулотлар кимёвий моддалар таъсирига чидамли бўлади, ёнмайди ва нам сақламайди.

Динасли ғишт таркибига кирадиган компонентлардан яна бири боғловчи модда ва пластификатор-сульфитли спирт бардаси, оҳак сути ва бошқалардир. Қоришмага 0,2-2,5 процент оҳак сути ва бундан ҳам камроқ миқдорда сульфитли спирт бардаси қўшилади. Бундан мақсад қоришманинг пишиш температурасини пасайтириш ва эластиклигини оширишдир. Боғловчи модда ва пластификаторлар кам учувчан, эриш температураси паст, ҳидсиз ва кварцитга яхши аралашадиган бўлиши керак.

Хом ғиштни пишириш жуда масъулиятли жараён бўлиб, бу мақсадда туннель, газкамерали, айланма ва бошқа печларда фойдаланилади. Хом ғишт 1400-1450°С температурада 120-455 соат мобайнида пиширилади.

Динасли ғишт тайёрлаш учун мураккаб машина ва ускуналар талаб қилинмайди, аммо уни пишириш жараёни узоқ давом этиши ва иш унуми пастлиги сабабли бундай ғиштлар бир оз қимматга тушади.

Ўтга чидамли углеродли ва оксидли ғишт тайёрлаш усули шамотли ва динасли ғишт тайёрлаш усулидан фарқ қилади. Улар қуруқ пресслаш усулида тайёрланади. Масалан, таркибида алюминий (III)-оксид бўлган корундли буюм тайёрлаш учун хом ашё, яъни альфа-глинозём моддаси 1450-1600°С температурада куйдирилиши, сўнгра зарраларининг йириклиги 2-3 микронга тенг бўлгунча туйилиши лозим. Ана шу кукунга озгина парафин, мумё, смола, елим ёки полимер қўшилади; шу аралашма қуруқ пресслаш усулида қолипланиб тегишли шаклга киритилади. Хом маҳсулот махсус печларда 1700°С температурада пиширилади.

Агар корунддан ўта қалин деворчали ёки мураккаб шаклли буюм ясаладиган бўлса, у ҳолда куйдирилган альфа-глинозём кукунидан намлик

даражаси 40-50 % бўлган шликер тайёрланиши керак. Шликер гипс ёки гилдан тайёрланган қолипларга қуйилади, қолиплардан олингач, юқори температурада пиширилади.

Бериллий оксиди асосида ўтга чидамли буюмлар тайёрлаш технологиясида таркибида бериллий (II)-оксид кўп бўлган табиий берилл минерали ишлатилади.

206-§. Оловбардош маҳсулотларнинг хоссалари.

Ўтга чидамли алюмосиликат ғиштларнинг хоссалари масса таркибига кирувчи алюминий (III)-оксиднинг миқдорига боғлиқ. Таркибидаги оксид миқдори ортган сари ғиштнинг кўрсаткичлари ҳам ортади (45-жадвал).

45-жадвал

Оловбардош алюмосиликат ғиштларининг баъзи бир технологик кўрсаткичлари.

Ғиштнинг тури	Al_2O_3 миқдори, %	Пишириш температураси, °С	Иссиққа чидамлилиги,°С	Қўшилган эритгич миқдори, %	Деформацияланиш температураси, °С
Шамот каолинли	40-44	1450-1500	1750-1770	2,5-3	1500
Шамот созтупроқли	38-40	1350-1420	1710-1750	5-6	1400
Андалузитли	57	1400-1500	1750 дан ортиқ	2,7	1450
Дистен-силлеманитли	65	1500-1550	1750 дан ортиқ	3,5	1570
Диспорли	68	1500-1550	1750 дан ортиқ	3,5	1500
Муллитли	73	1550-1650	1750 дан ортиқ	3,5	1580

Қуйидаги 46-жадвалда алюминий оксиди асосида олинадиган корунд фазали буюмларининг хосса хусусиятлари келтирилади.

46-жадвал

Корунд минералининг асосий физик- механикавий хоссалари

Саноқ сони	Буюмнинг хосса-хусусиятлари	Ўлчов бирлиги	Кўрсатгичлар
1	Al_2O_3 миқдори	%	99,5-99,8
2	Зоҳирий зичлиги	г/см^3	3,85-3,9
3	Ҳақиқий зичлиги	г/см^3	3,99-4,0
4	Ғоваклилиги: Зоҳирий Ҳақиқий	%	0,1 дан кам 3-5
5	Мустаҳкамлик чегараси: Сиқилишга чидамлилиги Эгилишга чидамлилиги Чўзилишга чидамлилиги	г/см^2	10000-15000 2000-3000 3,8 10^1
6	Иссиқлик ўтказувчанлик коэффициенти:100 "С да	ккал/м соат град.	25
	1000 ^{o}С да		5
7	Ўтга чидамлилиги	°С	2050
8	Иссиқликдан кенгайиш коэффициенти, 20-1200^{o}С оралигида	град 10^6	8,5
9	2 кг/см^2 юк таъсирида деформацияланиш бошланғич температураси	°С	1900

Дарсликни бошига ўтиш

Динас ёки кварцли ғиштларни ишлаб чиқариш осон ва арзонга тушади ҳамда 1580-1750°С температурага бемалол чидайди. Улар сувда зангламайди, кислотада эримайди, бир неча йилгача хусусиятларини йўқотмайди.

Форстеритли ғиштнинг 1750°С дан юқори температурадагина эриши ва бир квадрат сантиметр юзасининг 500 кг гача куч таъсирида сиқилишга бардош бера олиши унинг юксак даражада пишиқлигидан далолатдир.

Агар магний ва гафний оксидларининг суюлиш нуқтаси 1825° ва 2900°С бўлса, торий оксидли ғиштлар 3200°С га бардош бера олади. Тошкўмир кокси ёҳуд графитдан 1100-1450°С да куйдириб тайёрланган карбонли ғишт, блок ва деталлар 3700°С температурага, сув, кислота таъсирига чидамлилиги, домна тошқолига инертлиги, электр токини яхши ўтказиш каби хусусиятлари билан юқорида айтиб ўтилган материаллардан ажралиб туради.

Кислородсиз карбид, нитрид, борид, силицид юксак температурадагина эриши, ўта қаттиқлиги, шунингдек, ўзига хос электр, магнит ва кимёвий хоссалари билан фарқ қилади. Масалан, титанли карбиднинг қаттиқлиги Моос даражаси бўйича 9,2-9,5; бир квадрат сантиметр юзасининг сиқилишга чидамлилиги 22500 кг. Борли нитрид яхши диэлектик бўлиб, эриш температураси 2350°С. Цирконийли борид иссиқликка чидамлилиги ва қайтарувчи муҳитга ўта турғунлиги билан ажралиб туради. Молибденли силициднинг электр қаршилиги кам, чўзилишга чидамлилиги эса бир квадрат сантиметр юзага ҳисобланганда 6000 кг.

207-§. Оловбардош материалларнинг ишлатилиши.

Ўтга чидамли ғиштлар асосан қора металлургия саноатида чўян ва пўлат эритиладиган домна, мартен, кислородли конвертор ва электр печларнинг ички деворларига ишлатилади. Шунингдек, пўлат қуйиш қурилмаларининг чўмич, стакан, пробка ва втулкалари каби қисмлари ҳам шундай материаллардан ясалади. Саноатдаги печларнинг ёки қўраларнинг пойдевори ва деворларига ҳам шамот, муллит, муллит-корунд, корунд каби материаллар ишлатилади. Кейинги вақтларда металл эритиш комбинатлари прокат цехларининг улкан иситувчи печларида корунд ва муллит каби материални қўллаш катта иқтисодий самара бериши тасдиқланди.

Динас ғиштлари иссиқлик таъсирида 15% кенгаяди. Шунга кўра улар ҳамма вақт юксак температура таъсирида бўладиган иншоатларнинг гумбазига, ҳаво иситгичларнинг иссиқлик тарқатувчи қисмларига ишлатилади. Печларнинг тез емириладиган қисмлари, пўлат қуйиш стаканлари магнезитли ғиштлардан терилади.

Рангли металлургия саноати корхоналарида ўтга чидамли материаллар қора металлургиядагига нисбатан камроқ ишлатилади. Бу ерда кўпроқ хромитли, цирконли материаллар қўлланилади. Жумладан, мис эритиладиган конвертор печь девори магнезитли ғиштдан терилади ва шлаклар таъсирига чидамлилигини ошириш мақсадида юзига юпқа қатлам қилиб магнетитли материал қопланади. Ёқилғида ишлайдиган қўралар, шу жумладан алюминий эритиладиган печлар, шунингдек, платина, титан, палладий, рутений каби металлар эритиладиган тигеллар учун цирконли ғиштлардан фойдаланилади.

1-фаолият: мавзуга оид таянч сўз ва иборалар билан таништинг.

• **Ярим нордон, шамотли ва юқори глиноземли ғиштлар** - таркибида алюминий оксиди кўп бўлган куйдирилмаган гилга куйдирилган каолин ёки шамот аралаштириб қорилган тупроқдан қуйилган ғиштни махсус печда 1350-1500 °С температурада пиширish йўли билан олинади.

• **Ўтга чидамли маҳсулотлар** - иссиқликни яхши ўтказади, баъзан эса аксинча, иссиқликни сақловчи вазифасини ўтовчи маҳсулотдир.

• **Шамотли буюмлар** - икки компонентдан: 1580°С температурада эримайдиган соз тупроқ ёки каолин (боғловчи модда) ва оддий шамот (сувсизлантирилган асос) дан иборат.

• **Ярим қуруқ ҳолда пресслаш** - усул қўлланганда қоришманинг намлик даражаси паст бўлиши лозим. Шунга кўра соз тупроқ билан оддий шамотнинг йирик-майдалиги ва аралашиши даражаси муҳим аҳамиятлидир.

• **Ғишт пишириладиган печлар** - яъни даврий ва узлуксиз ишлайдиган хумдонлар асосан шамот ва динас ғиштларидан қурилади.

2-фаолият: назорат саволларига жавоб беринг.

• Ўтга чидамли тошларнинг яратилиши тарихи ҳақида нималарни биласиз?
• Қандай материаллар ўтга чидамли материаллар дейилади?
• Ўтга чидамли ғишт тайёрлаш усуллари қандай?
• Ўтга чидамли материаллар қайси соҳаларда ишлатилади?
• Ўтга чидамли ғиштлар қурилиш ғиштидан қандай фазилатлари билан ажралиб туради?
• Ўзбекистонда ўтга чидамли маҳсулотлар ишлаб чиқариш учун керакли хом ашёлар мавжудми?
• Марказий Осиё давлатларида ўтга чидамли маҳсулотларга талаб борми?

3-фаолият: тест саволларини ечинг.

1. Шамот ғишти хом-ашёси, жараён навбати ва параметрлари.

А. Шамот-каолин, қолиплаш-қуритиш-куйдириш, 20-150-1350°С;

Б. Шамот-лесс, куйдириш-қолиплаш-куритиш, 1600-100-50°С;

С. Шамот-сода, майдалаш-тортиш-доналаш, 1000-30- 150°С;

Д. Шамот-поташ, куритиш-аралаштириш-тортиш, 20-1350- 150°С;

Е. Шамот-кварц, қолиплаш-куйдириш-куритиш, 2000-1500- 100°С.

2. Оловбардош шамот ғишти неча марта ва қайси ҳароратда куйдирилади.

А. Бир марта, 1000°С;

Б. Икки марта, 1000 ва 1450°С;

С. Уч марта, 1000, 1200 ва 1450°С;

Д. Икки марта, 500 ва 1000°С;

Е. Бир марта, 1450°С.

3. Оловбардош динас ғишти неча марта ва қайси ҳароратда куйдирилади.

А. Бир марта, 1000°С;

Б. Икки марта, 1000 ва 1450°С;

С. Уч марта, 1000, 1200 ва 1450°С;

Д. Икки марта, 500 ва 1000°С;

Е. Бир марта, 1650°С.

4. Хроммагнезитли оловбардош маҳсулот олишда ишлатиладиган хом ашёлар ва уларнинг нисбатлари.

А. 100 % магнезит;

Б. 70% магнезит + 30% хромит;

С. 100% хромит;

Д. 50 % магнезит+ 50% хромит;

Е. 30% магнезит + 70% хромит.

5. Форстеритли оловбардош маҳсулот қайси система асосида олинади ва формуласи қандай ёзилади:

А. MgO, MgO

Б. $MgO-SiO_2$, $2MgO-SiO_2$

С. SiO_2, SiO_2

Д. $CaO-SiO_2$, $2CaO-SiO_2$

Е. CaO, CaO

4-фаолият: кичик гурухда мавзу бўйича баҳс уюштиринг.

• Оловбардош материаллар (99-расм) бошқа қурилиш материалларидан таркиби ва хоссалари бўйича қандай фарқланади мавзусида фикр алмашинг.

• Ўтга чидамли материаллар қандай хоссаларга эга мавзусида баҳслашинг.

• Оловбардош буюмлар қандай усулларда шаклланади мавзусида фикр алмашинг.

ТЎРТИНЧИ ҚИСМ. ШИШАЛАР ТЕХНОЛОГИЯСИ.

34-БОБ. ШИША ТАЪРИФИ, КЛАССИФИКАЦИЯСИ ВА ОЛИНИШ АСОСЛАРИ.

100-расм. Шиша хом ашёси ва унинг асосида олинадиган шиша маҳсулотлари.

Бу бобда талаба қуйидаги материал ва фактлар билан танишади:

ШИША ҲОЛАТИ - қаттиқ ҳолат - шаффоф ва аморф ҳолати;

ШИША ХОМ АШЁСИ - кварц, кварц қуми, оҳактош, доломит, қўрғошин суриги, сода, поташ, бошқа табиий ва сунъий бирикмалар;

ШИША ҲОСИЛ ҚИЛУВЧИ МОДДА - якка ҳолатида эритиш ва совитиш йўли билан шаффоф аморф модда ҳосил қилувчи элемент, оксид ва бошқа бирикмалар;

МОДИФИКАТОР - якка ҳолда шиша ҳосил қила олмайдиган, аммо унинг хоссаларига таъсир ўтказа оладиган бирикмалар;

ТЕХНОЛОГИЯ МАҲСУЛОТИ - қурилиш, техника ва маданий-маиший буюмлар;

ШИША САНОАТИ - шиша маҳсулотлари (дераза ойнаси, оптика шишаси, кварц шишаси, уч қаватли триплекс, қўрғошинли биллур, шиша тараси ва бошқалар) ишлаб чиқарадиган катта, ўрта ва кичик корхоналар.

208-§. Шиша технологияси яратилиши тарихи.

Тарихий манъбалар шишасозлик бундан 8000 йил илгари Мисрда бошланганлигидан далолат беради. Фиръавнлар қабридан топилган кўп сонли турли-туман безак ва туморлар Миср эрамизга қадар шишасозликнинг маркази бўлиб келганлигини тасдиқлайди.

Марказий Осиё мамлакатларида ҳам шишасозлик қадимдан бошланган. Унинг тараққий этган даври ўрта асрларга тўғри келади. Машҳур энциклопедист олимлар Абу Райҳон Беруний, Абу Али ибн Сино, Абу Бакр Мухаммад ибн За-криё ар-Розий асарларида келтирилган маълумотлар шишасозлик техникаси бу ерда қадимги Мисрдагига нисбатан юқорироқ савияда олиб борилганлигидан далолат беради.

Шишасозлик Европа давлатлари орасида биринчи бўлиб Венецияда, бир оз

кейинроқ Киев Русида тараққий топа бошлади. Венециялик усталар шишадан дид билан нозик ваза, кубок каби буюмлар ясашар, уларни эмаль билан жипслаштиришар, юзасига тилла ҳал юритишар, турли-туман чизиқлар билан безашар эди.

Рангли шиша олиш ҳам биринчи мартаба Венецияда рўй берган. Муранолик уста майда мис жинси чиқиндисини юқори ҳароратда эритиб қолипланаётган шиша устига тушириши натижасида шишанинг табиий авантюрингга ўхшаб тўқ қизил рангда жилваланиши маълум бўлиб қолади.

Шишасозлик сирлари Венецияда ҳар қанча махфий сақланишига қарамай XVII асрга келиб Франция, Германия, Англия ва Россияда ҳам ривож топа бошлади.

Россияда биринчи шиша заводи XVII асрнинг 40-йилларида Москвадан 60 чақирим нарида Елисей Койет номли шахс томонидан барпо этилди. 60 ва 70-йилларда эса Измайловка ва Черноголовка давлат шиша корхоналари ишга туширилди.

Россияда шишасозликнинг ривожланишида М.В.Ломоносовнинг хизмати катта. У дунёда биринчи бўлиб, шишасозликнинг асосларини ишлаб чиқди ва тадқиқот натижасини Усть-Рудицк рангли шиша буюмлари ясаш фабрикасида ишлаб чиқаришга татбиқ этди.

XX асрга келиб шишасозлик МДҲ мамлакатларида ривожлана бошлади. 1926 йили Кавказда "Доғистон чироқлари" номли механизациялашган улкан тахта шиша заводи ишга тушурилди. Бир оз кейинроқ Украинанинг Константиновка шаҳрида икки корхона - тахта шиша ва бутилка заводлари фойдаланишга топширилди.

Йигирманчи аср давомида Ўзбекистонда қатор шиша корхоналари қурилиб, ишга туширилди. Шулар жумласига Чирчиқ ойна заводи, Тошкент шиша идишлари заводи, Қувасой банка заводи, Тошкент « Оникс» ишлаб чиқариш бирлашмаси каби корхоналар киради. Бу корхоналарни ишга тушириш республика эҳтиёжлари учун керакли бўлган шиша маҳсулотларини арзон ва кенг тарқалган маҳаллий хом ашёлар асосида ишлаб чиқариш имкониятини берди. Йигирма биринчи аср бошларида эса Тошкент шаҳрида «Фарм гласс», «Тиббий гласс» ва

«Асл ойна» қўшма корхоналари барпо этилди.

МДҲ мамлакатларвда шиша ишлаб чиқаришнинг ривожланишида олимларнинг ҳам хизмати катта. Шиша фани ва шиша технологиясининг ривожланишида В.Е.Тишченко, И.В.Гребеншчиков, Г.Ю.Жуковский, С.И.Коралёв, А.А.Лебедев, И.И.Китайгородский, Н.А.Торопов, Н.Н.Качалов, М.М.Шульц, В.В.Варгин, К.С.Евстропьев, Н.М.Павлушкин, П.Д.Саркисов, Г.Т.Петровский, О.К.Ботвинкин, А.А.Аппен, Г.О.Карапетян, С.Т.Сулейменов каби олимларнинг хизмати катта бўлди. Ҳозирги кунда Республикамизда шишасозликнинг ривожига Н.А.Сирожиддинов, С.С.Қосимова, А.А.Исматов, М.Ю.Юнусов, Д.У. Туляганов, М.Х. Арипова, В.Б.Ильганаев, Э.Х.Рустамов ва бошқалар ҳам салмоқли ҳисса қўшмоқдалар.

209-§. Шишасимон ҳолатлар таърифи.

Шишасимон ҳолат қандай ҳолат? Бу савол асрлар давомида шишасозларнинг фикр-зикрини чўлғаб келган. Унинг қаттиқлиги ва букилувчанлиги кристалларнинг букилувчан ва қаттиқлигига ўхшаса ҳам атомлар жойлашувидаги тартибсизлик сабаби уни кристалл модда деб бўлмайди. Шишанинг мўртлиги, шаффофлиги ва бўлинмасининг ялтироқлиги кристалл моддаларидан ўзгача. Структурасида симметриянинг батамом ёки қисман бўлмаслиги ва шундан келиб чиқадиган изотропия уни суюқликка ўхшашлигидан далолат берса ҳам суюқлик деб бўлмайди. Мустаҳкамлик, ҳароратнинг ўзгарувчанлигига чидамлилик, иссиқликдан кенгайиш қийматининг паст бўлиши, кам электр ўзгарувчанлик каби хусусиятлар уларни суюқликка солиштиришга тўсқинлик қилади.

Хўш, шундай экан у ҳолда шишани қандай таърифлаш мумкин? У қандай модда? Россия олимлари - техника фанлари докторлари Н.В.Соломин, О.В.Мазурин ва физика-математика фанлари доктори Ф.Ф.Витмандан иборат терминология комиссияси узоқ баҳслашишлардан сўнг 1968 йили шишани қуйидагича таърифлашни тавсия қилди: "Шиша деб кимёвий таркиб ва қотиш температурасига боғлиқсиз равишда эритмани ўта совитиш орқали олинадиган ва ёпишқоқликнинг аста-секин ошиши натижасида қаттиқ жисмларнинг хоссаларини қабул қиладиган барча аморф жисмга айтилади; бунда суюқ ҳолатнинг шиша

Дарсликни бошига ўтиш

табиатига ўтиш жараёни орқага қайтадиган бўлиши шарт".

210-§. Шишаларнинг умумий хоссалари.

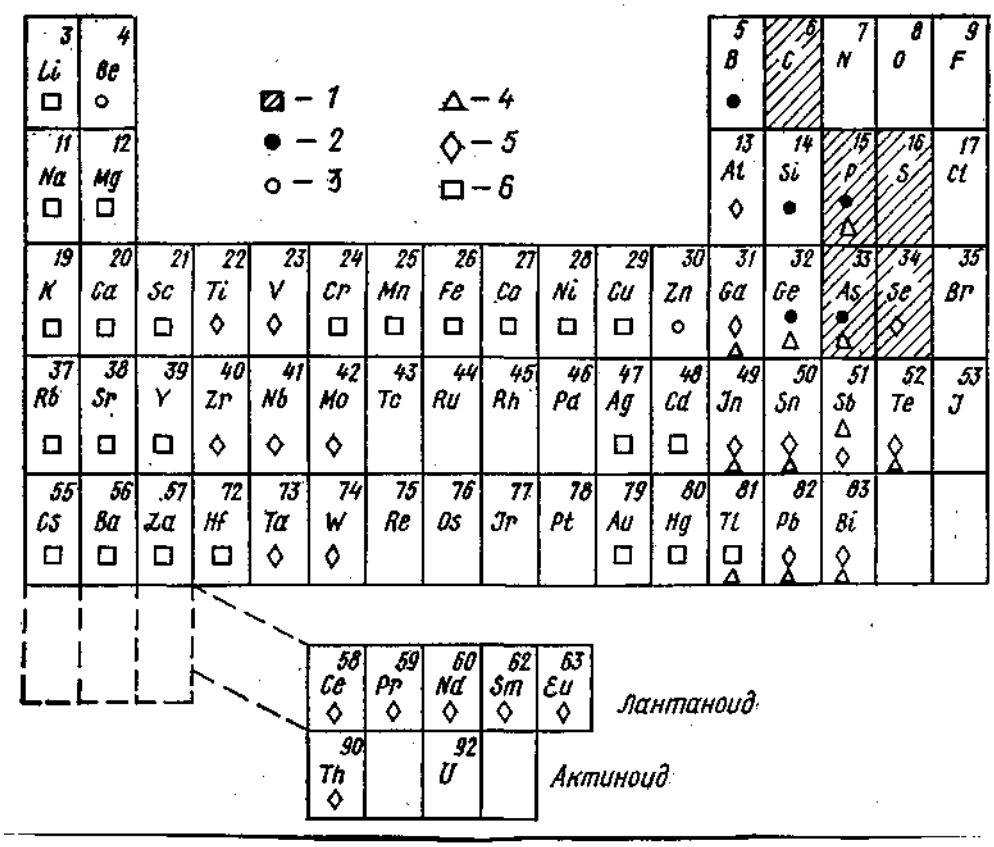
Шишасимон ҳолатдаги барча моддалар бир нечта умумий физик-кимёвий характеристикага эга. Булардан бири уларнинг кристалл моддаларига ўлароқ изотропиклиги, яъни шиша хоссаларининг барча йўналишида бир хил бўлишидир. Масалан, муллит кристалларининг С- ўқига перпендикуляр ва паралель йўналишдаги иссиқликдан кенгайиш коэффицентлари $4,5x10^{-6}$ ва $5,7x10^{-6}$ град.$^{-1}$, кварц кристаллариники эса $14x10^{-6}$ ва $9x10^{-6}$ град$^{-1}$ ни ташкил этади. Уларнинг нур синдириши коэффицентлари ҳам барча йўналишларда ҳар хил: муллит учун 1,654, 1,644 ва 1,642; кварц учун эса 1,553 ва 1,554. Кристалларнинг мустаҳкамлиги, кимёвий турғунлиги ҳам шу тарзда ўзгаради. Бунинг асосий омиллари шундан иборатки, муллит кристаллари ромбик (оптик икки ўқли), кварц кристаллари эса тригональ-трапецоэдрик сингонияга (оптик бир ўқли) эгалигидадир. Бироқ таркиби юқорида қайд этилган кварц кристаллининг таркибига тўғри келган шишанинг иссиқликдан кенгайиш коэффиценти $0,5x10^{-6}$ град.$^{-1}$, нур синдириш коэффиценти 1,459 ва солиштирма оғирлиги 2,19 г/см^3 га тенг. Бу рақамлар кварц шишасининг исталган йўналиши бўйича бирдир.

Иккинчи масала қиздирилганида кристалл моддаларга ўхшаб бирданига маълум ҳароратда шишаларнинг эриб кетмасликларидир. Агар кварц кристалли қиздирилса, у фақат 1713 даражага етиб, ўз формасини йўқотади ва суюқликка айланади. Кварц составли шиша қиздирилганида эса 1000 даража атрофида юм-шайди, сўнгра ёпишқоқлиги камайиб суюқ ҳолатга ўтади, аммо қайси даражада суюқликка ўтишини аниқ айтиб бериш мумкин эмас. Шиша "бўтқа"лари қотирилаётганда эса бу жараён қайтарилади. Ҳарорат пасайган сари модда ёпишқоқлиги ошади ва аста-секин шиша қотиб, қаттиқ жисм шаклига қайтади.

Шишанинг яна бир характерли хоссаси уларнинг беқарорлигидир. Шиша тез совиш натижасида юқори ҳароратли муҳитга хос ҳолатни сақлаб қолганлиги сабабли ҳамма вақт барқарорликка интилади ва бора-бора хиралашиб, кристалл моддага айланади. Аммо бундай айланиш-табиий кристалланиш аксариятда узоқ йиллар давомида рўй беради.

211-§. Шиша ҳосил қилувчи ва модификаторлар.

Якка ҳолда эритиш ва совитиш йўли билан аморф модда ҳосил қилувчи элемент, оксид ва бошқа кимёвий бирикма шиша ҳосил қилувчилар деб аталади. Улар қаторига олтингугурт, селен, маргимуш, фосфор, углерод каби элементлар; SiO_2, GeO_2, B_2O_3, P_2O_5, As_2O_3, BeF_2 каби оксид ва бирикмалар киради (101-расм).



101-расм. Шишасозликда ишлатиладиган элементлар ва уларнинг бирикмаларини шиша ҳосил қилиш бўйича классификацияси: 1-шиша ҳосил қилувчи элементлар; 2-шиша ҳосил қилувчи оксидлар; 3-шиша ҳосил қилувчи галогенидлар; 4-шиша ҳосил қилувчи халькогенидлар; 5-оралиқ оксидлар; 6-оксидли ёки фторли модификаторлар.

Якка ҳолда шишасимон ҳолатни ҳосил қила олмайдиган элемент, оксид ва бошқа бирикмалар модификаторлар деб аталади. Уларга TiO_2, TeO_2, SeO_2, MoO_3, WO_3, Bi_2O_3, $A1_2O_3$, Ga_2O_3, CaO, MgO, Na_2O, K_2O кабилар киради. Бундай оксид ва бирикмалар шиша ҳосил қилувчилар иштирокида осонгина шишасимон ҳолатни вужудга келтиради. Улар иштирокида шихтанинг эриш температураси пасаяди.Лекин ҳосил бўлган аморф модданинг механикавий ва кимёвий хусусиятлари ҳам бироз камаяди.

Дарсликни бошига ўтиш

212-§. Шиша пишириш этаплари.

Турли компонентлар аралашмасидан термик жараён орқали бир таркибли эритма олиш шиша пишириш деб аталади. Бунинг учун порошок (кукун) ёки гранула ҳолатидаги шихта ванна ёки бошқа печларга жойланиб қиздирилади ва натижада у суюқ шиша ҳолатига ўтади. Шиша ҳолатига ўтиш катта температура интервалида (40 - 1550°С) мураккаб физик - химик жараёнлар орқали амалга оширилади. Ҳосил бўлган шишани аморф структурали моддаларнинг асосий вакили деб қараш мумкин. У суюқ ҳароратли эритмадан ўта совитиш орқали пайдо бўлади. Моддаларнинг шишасимон ҳолати - бу қаттиқ, бир таркибли, мўрт, раксимон кесимли шаффоф жисм ҳолати бўлиб, улар ташқи кўринишидаги ўхшашликдан ташқари умумий физик-кимёвий характеристикаларга эгаликлари билан ажралиб турадилар.

Шиша пишириш назарияси беш этапли бўлиб, улар қўйидагича номланади ва оддий таркибли шишалар учун температура интервалида рўй беради:

1. Силикатлар ҳосил бўлиши, 100 - (950-1150° С);
2. Шиша ҳосил бўлиши, 1150-1250° С;
3. Оқартириш (дегазация), 1250-(1500-1600°С);
4. Гомогенлаш (ўрталаштириш), 1250-(1500-1600°С);
5. Студка (совитиш), ҳарорат 300-400°С га камайтирилади ва керакли ёпишқоқликка эришилади.

Шиша пишириш, шу жумладан совитиш ва қолиплаш этапларидаги жараёнларида кўп факторлар муҳим роль ўйнайди. Улардан иккитаси- ҳарорат ва ёпишқоқлик ўта муҳим ҳисобланади. Ёпишқоқлик ўлчами Г/см сек ёки дин сек/см^2 бўлиб, унинг абсолют бирлиги пуаз деб аталади. 1 пуаз - бу шундай ёпишқоқлик бўлиб, унда 1см^2 юзага эга бўлган суюқлик қатлами 1см узоқликда турувчи шундай бошқа қатламга нисбатан 1 см/сек тезликда ҳаракат қилганида 1 дина ўлчамида куч сарфлайди.

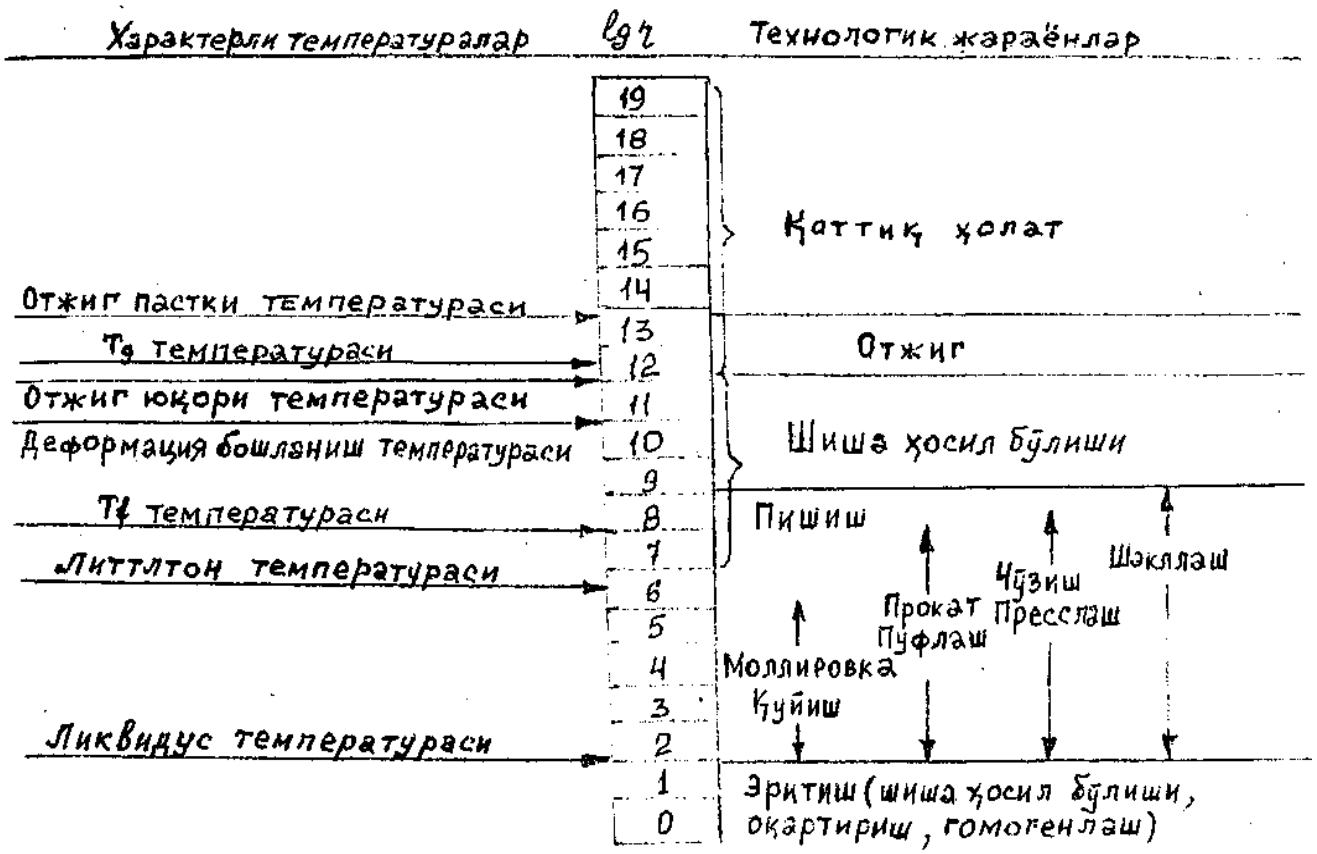
Маълумки, ёпишқоқлик қиймати орқали шишаларнинг пиширилиши, қолипланиши ва отжигига оид технологик режимлари аниқланади. Шишаларни оқартириш ва гомогенлаш давридаги ёпишқоқлиги 100 пуаз атрофида бўлади (10°С ли температурада сувнинг ёпишқоқлиги эса 0,01 пуаз атрофида бўлади). Натрий-кальцийли силикат шишалари учун бундай ёпишқоқликка ҳарорат 1450-1500°С

Дарсликни бошига ўтиш

бўлганда эришилади. Натижада газли пуфакчаларнинг шиша юзасидан учиб кетиши тезлашади ва оқартириш (дегазация) жараёнининг муҳлати қисқаради. Ҳарорат пасайиши билан ёпишқоқлик ортади ва 500°С атрофида 10^{14} пуаз қийматига эга бўлади.

Шиша эритмаси қолиплашга тайёр вақтда унинг ёпишқоқлиги ортиб, 1000 пуаздан кам бўлмаган қийматга эга бўлади. Шиша эритмаси қотиб, унинг хоссалари қаттиқ кристалл бирикмалари хоссаларига ўхшаш бўлиб қолганида ёпишқоқлик 10^{13} пуаз ва ундан ҳам ортиқроқ бўлади.

Оддий шиша ишлаб чиқариш технологиясида 10^4 ва 410^8 пауз оралиғи муҳим. Шу ораликқа оид температуралар фарқи кичик бўлса (100-150°С), бундай шиша «қисқа», агар фарқ катта бўлса (250-500°С) бундай шиша «узун» шиша деб аталади. Узун шишаларни қолиплаш ва иссиқ ишлов бериш катта температура областида рўй беради.



102- расм. Ёпишқоқликнинг технологик шкаласи

Юқорида келтирилган кўп сонли маълумотлар асосида ёпишқоқликнинг технологик шкаласи яратилган (102-расм). Бу шкала ёпишқоқликнинг

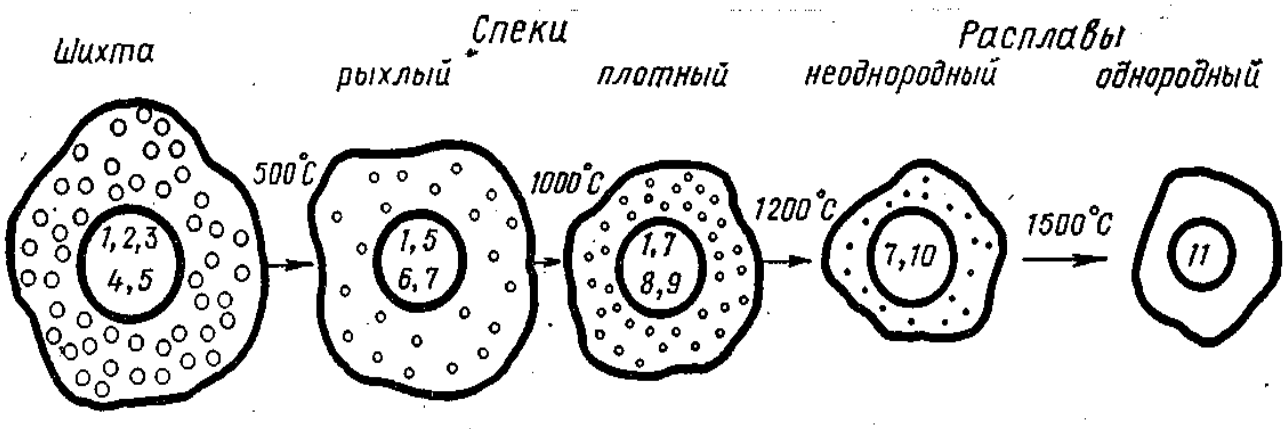
температурага оид қадамлари эритиш, шакллаш ва термоишловларнинг температура режимларини аниқлаш учун дарс бўлади.

Ёпишқоқлик шкаласида турли технологик жараёнларнинг интерваллари ажратилган: шахтани эритиш ва шиша ишлаб чиқариш бўйича, отжиг жараёнини илмий асослаб ўтказиш масаласи ва ҳоказо. Шиша массаларини турли усулларда қолиплаш чоғида ёпишқоқликнинг ўзгарувчанлик интервали, характерли температуралар ўрни хам кўрсатилган. Шкалада Литтлтон методи бўйича ўз массаси ва ҳарорат таъсирида ипнинг чўзилиши орқали аниқланадиган юмшаш температураси берилган бўлиб, у $10^{6,6}$Па с га тўғри келади.

Отжиг интервали ёпишқоқликнинг чегаравий қийматлари билан чекланган бўлиб, у 10^{12}-$10^{13,5}$ Па с га тўғри келади. Отжигнинг юқори температураси $\eta=10^{12}$ Па с га тўғри келган бўлиб, шиша маҳсулотларини бундай ҳароратда 3 мин упшаб туриш орқали 95% ички кучланишлар йўқотилади. Отжигнинг пастки температураси юқори температурадан 50-150°С паст бўлиб,унда 3 мин давомида 5% ички кучланишлардан холи бўлинади. Саноат шишаларида отжигнинг юқори температураси 400-600°С оралиғида жойлашган бўлиб, бу ҳолатдаги шишаларнинг совитилиш тезлиги минимал бўлиши зарур. Отжигнинг пастки температурасидан пастда совитиш тезлиги юқори бўлиши мумкин. Сабаби ёпишқоқлик қиймати бу ҳолатда юқори бўлади ва шишада қолдиқ кучланишлар ҳосил бўлишига имкон бўлмайди.

Юқоридаги маълумотлардан шиша пишириш жараёнларининг нақадар мураккаблиги намоён бўлади, унинг асосий беш этапга бўлиниши ҳам шартли бўлиб, уни иситиш микроскопида кичик ҳажмли шихтани қиздириш жараёнида кўриш мумкин. Реал саноат шароитида этаплар бир-бири билан бирикиб кетган. Фақатгина биринчи (силикатлар ҳосил бўлиши) ва бешинчи этаплар (совитиш) ваннали печларда вақт ва фазо нуқтаи назаридан ажралиб туради. Иккинчи (шиша ҳосил бўлиши), учинчи (оқартириш) ва тўртинчи (гомогенлаш) этаплар бир вақтда бошланади ва шиша ҳосил бўлиши этапи тугагунга қадар параллел кетади. Иккинчи этап тугаганидан сўнг учинчи ва тўртинчи этаплар биргаликда давом этади.

Шиша пиширишда рўй берувчи физик кимёвий жараёнларни 103 - расмда келтирилган шартли схемада кўриш мумкин.



103 - расм. Оддий саноат шишаларининг беш компонентли шихтасида рўй берувчи физик кимёвий жараёларининг шартли кўриниши. l-SiO_2; 2-Na_2CO_3; 3-$CaCO_3$; 4-$MgCO_3$; 5-$A1_2O_3$; 6-$Na_2Ca(CO_3)_2$ ва $CaMg(CO_3)_2$; 7- газлар (CO_2, SO_2, H_2O ва бошқалар); 8- Na_2SiO_3, Ca_2SiO_4, Na_2O 3CaO 6SiO_2 ва бошқалар; 9-$Na_2Al_2O_4$ ва $CaA1_2O_4$; 10-газлар билан тўйинган силикатлар, алюминатлар ва кварцлар турли таркибли эритмаси (оқартирилмаган шиша); 11- мумкин даражада газли силикат, алюминат ва кварцнинг эритмаси (шиша).

213 -§. Силикатлар ҳосил бўлиши

Шиша пиширишнинг ушбу этапида Тамман, Тернер, Китайгородский, Тикачинский, Ботвинкин, Фогель, Безбородов, Павлушкин, Саркисов ва бошқа кўпгина олимлар фикрига кўра (20-40°C)-(950-1150°C) оралиғида силикатлар ва бошқа оралиқ бирикмалар, қисман эвтектик аралашмаларининг эриши орқали суюқ фаза ва тузлар ҳосил бўлади. Этап охирига келиб шихтада ҳосил бўлган силикатлар ва реакцияларга кира олмаган компонентлар суюқ фаза билан биргаликда зич пишган масса ҳосил қилади.

Маълумки шихта яхши аралаштирилган хом ашё материалларининг механик аралашмасидан иборат. Силикатлар ҳосил бўлиши шихта таркибига кирган хом ашё материалларининг табиати ва хоссаларига ўта боғлиқ. Кўпчилик саноат шишалари (листли қурилиш шишаси, тара шишаси, термометрик шиша ва бошқалар) асосида беш компонентли система SiO_2-Al_2O_3-CaO-MgO-Na_2O га оид аралашмалар ётади. Биллур, оптик ва бошқа шишаларда B_2O_3, PbO, BaO, K_2O га оид хом ашё материаллари шихта таркибига киритилади. Шиша шихтаси таркибга кирувчи ва миқдори 1% дан кам бўлган компонентлар (Fe_2O_3, Cr_2O_3, SO_3 ва бошқалар) роли шиша ҳосил бўлишида сезиларли бўлса ҳам, улар силикатлар

Дарсликни бошига ўтиш

ҳосил бўлиш этапи жараёнида ҳисобга камроқ олиниши мумкин.

Қўйида уч компонентли аралашма, жумладан содали шихта $SiO_2+CaCO_3+Ka_2CO_3$ ни 1200°С гача қиздирилишига оид реациялар келтирилади

№	Жараёнлар номи	Температура,°С
1	Гидроскопик сувнинг йўқотилиши	100-120
2	$CaCO_3$ ва Na_2CO_3 нинг қисман реакцияга кириши ва натрий-кальций карбанатнинг ҳосил бўлиши: $CaCO_3 + Na_2CO_3 \longrightarrow CaNa_2(CO_3)_2$	600 гача
3	Натрий-кальций карбонатнинг биринчи қисмини CO_2 ҳосил қилган ҳолда қисман парчаланиши ва янги силикатлар ҳосил қилиши: $CaNa_2(CO_3)_2+2SiO_2 \longrightarrow Na_2SiO_3+CaSiO_3+2CO_2$	600-830
4	Соданинг иккинчи қисмини альфа-кварц билан бирикиши: $Na_2CO_3+SiO_2 \longrightarrow Na_2SiO_3+CO_2$	720-830
5	Соданинг учинчи қисмини натрий-кальций карбонат билан эвтектика ҳосил қилиши ва эриши: $CaNa_2(CO_3)_2$-Na_2CO_3	740-800
6	Натрий-кальций карбонат $CaNa2(CO_3)_2$ қолган қисмини эриши	813
7	Сода Na_2CO_3 нинг қолган тўртинчи қисмини эриши	855
8	Оҳактош $CaCO_3$ нинг қолган иккинчи қисми диссоциацияси: $CaCO_3 \longrightarrow CaO+CO_2$	912
9	Натрий- кальций карбонатнинг иккинчи қисмини диссоциацияси $CaNa_2(CO_3)_2 \longrightarrow CaO+Na2O+2CO_2$	960
10	Кальций оксидининг альфа-тридимит билан бирикиб, кальций силикат ҳосил қилиши: $CaO+SiO_2 \longrightarrow CaSiO_3$	1010
11	Кальций силикат, бошқа модда ва кварц доначаларининг суюқланиши	1010-1200

Уч компонентли бошқа шихта $SiO_2+MgCO_3+Na_2CO_3$ да силикатлар ҳосил

бўлиш жараёни бироз бошқачароқ рўй беради:

№	Жараёнлар номи	Температура,°С
1	$MgCO_3$ ва Na_2CO_3 нинг қисман реакциясига кириши ва натрий-магний карбонатнинг ҳосил бўлиши: $MgCO_3+Na_2CO_3 \longrightarrow MgNa_2(CO_3)_2$	300
2	$MgCO_3$ парчаланишининг бошланиши: $MgCO_3 \longrightarrow MgO+CO_2$	300
3	Натрий-магний карбонатнинг SiO_2 иштирокида парчаланиши: $MgNa2(CO_3)_2+2SiO_2 \longrightarrow MgSiO_3 +Na_2SiO_3+2CO_2$	340-620
4	Натрий силикатнинг ҳосил бўлишининг бошланиши: $Na_2CO_3 +SiO_2 \longrightarrow Na_2SiO_3+CO_2$	380
5	Магний оксиди ва кремнезим ўртасида реакцион жараённинг бошланиши: $MgO + SiO_2 \longrightarrow MgSiO_3$	500
6	Магнезитнинг максимум парчаланиши: $MgCO_3 \longrightarrow MgO+CO_2$	620
7	Магний силикатнинг ҳосил бўлиши: $MgCO_3 + SiO_2 \longrightarrow MgSiO_3+CO_2$	450-645
8	Натрий силикатнинг жадал ҳосил бўлиши: $Na_2CO_3+SiO_2 \longrightarrow Na_2SiO_3+CO_2$	700-900
9	Магний силикати $MgSiO_3$ ва натрий-магний карбонат $MgNa_2(CO_3)_2$ ларнинг сода Na_2CO_3 билан эвтектика ҳосил қилиши ва эриши	840-880
10	Магний оксиди ва кремнезем ўртасида реакциянинг жадал кетиши: $MgO+ SiO_2 \longrightarrow MgSiO_3$	980-1050
11	Магний силикат $MgSiO_3$ ва кварц SiO_2 доначаларининг эриши:	1100-1200

214 - § Шиша ҳосил бўлиши.

Шиша пишириш технологиясининг биринчи ва иккинчи этаплари -

силикатлар ва шиша ҳосил бўлишлари бир - бирларига чамбарчас боғланган. Беш компонентли листли шишаларнинг алюмомагнезиал таркибли типида процентда ҳисобланганда SiO_2 - 71.5, $A1_2O_3$ - 1.5, MgO - 3.5, CaO - 8.5 ва Na_2O - 15 ни ташкил этади. Уларни тўрт компонентли магнезиаль таркибли типига ўтказилса шихта таркибига SiO_2 - 72.57, MgO - 3,55, CaO - 8,63 ва Na_2O - 15,23 % миқдорида киради. Кўриниб турибдики шиша шихтаси таркибида силикатлар ҳосил бўлиши учун кремний диоксидининг миқдори кераклигидан 25 - 30 % га ошиқ.

Шиша ҳосил бўлиши этапида зич пишган масса таркибига кирувчи силикатлар эрийди ва бир - бирлари билан аралашиб кетади. Кремний диоксидининг ошиқча кисми ҳам бу этапда силикатлар эритмаси (суюқ фаза) да секин - аста эрийди. Бу этап интервали қисқа (1150 - 1250°С) бўлса ҳам жараён силикатлар ҳосил бўлиши этапига нисбатан анча узоқ давом этади. В.В. Полляк маълумотларига кўра шиша ҳосил бўлиш жараёни учун шиша пиширишумумий вақтининг анчагина қисми - тахминан 60 - 70 % сарф бўлади.

Вақт ўтиши ва иситиш жараёнининг кучайтирилиши давомида шихтанинг қаттиқ қолдиқлари бирин - кетин эритма (суюқ фаза) да эрий бошлайди, кўпиклар камаяди ва бутунлайин йўқолади. Натижада шаффоф шиша массаси ҳосил бўлади. Шу билан шиша пиширишнинг иккинчи этапи - шиша ҳосил бўлиш этапи тугалланган ҳисобланади.

Шиша ҳосил бўлиши этапи силикатлар ҳосил бўлишига нисбатан 8-9 марта секин ўтади. Баъзи маълумотларга кўра оддий саноат шишалари учун унга сарфланган вақт умумий вақтнинг 35% ва шиша етилиши вақтнинг 90% ташкил этади.

215 - §. Шиша массасини оқартириш (дегазация)

Шиша эритмасини кўринувчан эркин газли пуффакчалар (катта ва кичик ўлчамли) ва кўринмайдиган ноэркин эритилган газлардан озод қилиш оқартириш ёки дегазация деб аталади. Оқартириш олдига қўйилган асосий вазифа: тайёр шишадаги пуффакчалар сонини рухсат берилган даражадаги минимумга келтириш. Саноат шишалари шихтаси 18% атрофида кимёвий боғлиқ газларга эга.Агар ушбу рақам 100 кг шихтага ҳисобланса газлар 4-5 $м^3$ни, яъни шихта ҳажмига нисбатан 50 баробар ортиқ ҳажмни ташкил этади.

Саноат шишаларида шиша ҳосил бўлиши жараёнида 1 ҳажм шиша массасида 0,2 дан 4 ҳажмгача газ (CO_2 SO_2 ва бошқалар) эритилган ҳолда бўлади.

Шиша массасида газлар қандай пайдо бўлади деган саволга унинг 3 та маъбаи борлигини кўрсатиш кифоя:

1. Шихталардаги кимёвий боғлиқ газлар ($MgCO_3$, $CaCO_3$, Na_2CO_3, Na_2SO_4, Pb_3O_4 ва бошқа шихтага кирган компонентлардан диссоциация ва бошқа йўллар билан ажралиб чиқувчи газлар);
2. Шишанинг адсорбилашган газлари (CO2, SO_2, O_2, N_2Ва бошқа газлар);
3. Шиша пишириш печининг аланга тутун газлари (CH_4, C_2H_6, SO_2, H_2O, O_2 ва бошқалар).

Оддий шиша (дераза ойна, тара шишаси, термометрик шиша ва бошқалар) шихталарида юқорида қайд қилганимиздек 20% гача кимёвий боғланган (CO_2, H_2O ва бошқалар) ва адсорбилашган газлар (O_2, N_2 ва бошқалар) мавжуд. Турли тадқиқотчиларнинг берган маълумотларига кўра H_2O парлари борат ва боросиликат шишаларга (умумий ҳажмининг 90% гача) ҳамда дераза ойнага (ҳажмнинг 30-40% атрофида) таалуқли. CO_2 газлари дераза ойнада 60%, борат шишасида эса 10-20% гача бўлади. SO_2 оддий шишаларда 30-35 % гача бўлиши мумкинлиги қайд этилган. O_2 газларининг миқдори турли шишаларда 2% дан 50% гача боради. N_2 баъзибир шишаларда 4-6% атрофида бўлади. Бошқа газ (H_2, NO_2, NO, CO ва бошқалар) жуда оз миқдорда бўлади ёки уларнинг бўлишига бутунлай йўл қўйилмайди.

Газли пуффакчаларда сув парлари H_2O бутунлай бўлмайди. Оптик шишаларнинг газли пуффакчалари таркиби азот N_2 билан ҳажмнинг 100% гача, кислород O_2 билан 100% гача, карбонат ангидрит CO_2 билан 90% гача тўлган бўлади.

Катта ва кичик пуффакчалар таркибидаги газлар ҳам фарқланади. Катта пуффакчалар (0,5 мм дан катта) да азот N_2, майда пуффакчалар (0,2 дан кичик) да кислород O_2 ва карбонат ангидрит CO_2 жойлашган бўлади.

Газлар шихта, шиша массаси ёки шиша таркибига икки йўл билан кириб қолган бўлади:

1. Кимёвий боғланган ҳолда, масалан сода Na_2CO_3 таркибида;
2. Физик эриш йўли билан.

Шиша массасида ҳамма вақт реакцияга киришмаган карбонат ва сульфат

қолдиқлари бўлади. Улар миқдоран кам, аммо парчаланганида катта ҳажмда газ ва унинг асосидаги пуффакчалар ҳосил қилади. Бу жараён кремнезем ва глинозем заррачаларининг эритмада эриш вақтида, оловбардош қурилма ғиштлари ва шиша массаси контакт қисмида, эритмани механик аралаштириш чоғида ва ҳоказо содир бўлади.

Шиша массасини оқартиришни тезлатиш йуллари:

1. Печдаги ҳароратни ошириш ва ёпишқоқликни камайтириш. Ушбу шароитда газларнинг шиша массаси танасидан жаъдал чиқиши сабабли пуфакчалар катталашади, ёрилади ва печдан ташқарига чиқиб кетади;

2. Шихта таркибига сирт таранглигини камайтирувчи моддалар (сульфатлар, нитратлар, аммонийли тузлар, хлоридлар, маргамуш ва сурьма оксидлари ва бошқалар) ни киритиш. Улар юқори температурада умри қисқа катта пуффакчалар ҳосил қилади.

3. Эритманинг охирида босим ва устида сийраклашган муҳит ҳосил қилиш;

4. Шиша массасини сиқилган ҳаво, механик аралаштиргич, силкитиш йўли билан аралаштириш. Оқартиришга вибрацля ва центрифугирование ҳам ижобий таъсир кўрсатади.

216-§.Шиша массасини гомогенлаш.

Шиша массасини максимал бир таркибли қилиш ва шакллашга тайёрлаш гомогенлаш деб аталади. Гомогенлаш оқартириш жараёни билан бир вақтда амалга ошади. Оқартириш жараёнини тезлаштириш усуллари гомогенлаш жараёнини хам тезлатади.

Шиша массасидаги бир хил бўлмасликнинг икки сабаби бор:

1. Шихта компонентларини яхши аралашмаслик ёки шихтани печга жойлаш учун транспортировка қилиш чоғида йўл қўйилган қатламлашиш туфайли;

2. Пиширилган шиша сотошаклли структурага эга. Унинг ҳамма ячейкалари бир-биридан таркиби ва хоссалари бўйича фарқланади. Бунинг сабаби–ўлчами 0,2-0,5мм бўлган ва миқдори умумий таркибнинг ¾ қисмини ташкил қилган кварц доначаларининг силикатлар ва шишалар ҳосил қилишдаги ролига келиб тақалади. Ҳар бир кварц доначаси атрофида таркиби ўзгарувчан пленка ва эритма ётади. Кварц доначалари ўлчами эриш туфайли камайган сари эритма-

шиша массаси таркиби ҳам ўзгариб боради.

Гомогенлаш этапида шиша массасининг ячейкали структураси бузилади ва шишанинг юқори ҳароратли эритмаси таркиб нуқтаи назаридан бир хиллашади. Таркибнинг бир хиллиги турли шишалар учун турлича бўлиб, у Давлат стандарти талаблари бўйича аниқланади. Масалан, оптик шишаларнинг таркибининг бир хиллигига қўйилган талаб дераза ойнаникидан 5 марта устун туради.

Шиша массаси таркибидан ажралиб чиқаётган газли пуффакчалар, печ ҳароратини оширилиши ва унга боғлиқ ёпишқоқлик кўрсаткичининг камайиши, массани сиқилган газлар (ҳаво, азот, кислород ва бошқалар) ёрдамида механик аралаштириш ва қайнатиш, диффузия ва масса аралаштириш тезликларини ошириш гомогенлаш жараёнига ижобий таъсир ўтказади.

Шиша массасини гомогенлаш тезлигини ошириш йўллари:

1. Оптика ва бошқа турдаги шишалар учун механик аралаштириш. Пропеллер типли аралаштиргичлар оловбардош материаллардан ясалади. Механик аралаштириш сортли шишалар, листли шишаларни баъзи турларини олишда хам қўлланилади.

2. Шихта таркибини бир хиллаш, уни намлаш ва брикетлаш (қатламларга ажралиш, енгил компонентларни учиб кетиши каби жараёнлар олди олинади) ҳам гомогенлаш этапига ижобий таъсир ўтказади.

3. Печдаги ҳароратни ошириш ёки максимал температурада шиша массасини ушлаб туриш вақтини узайтириш таркибнинг бир хиллигини таъминлайди.

217-§.Шиша массасини совутиш.

Шиша массасини совутиш деганда шиша массаси ҳароратини керакли ишчи ёпишқоқлигигача камайтириш тушинилади.

Шиша массасини қолиплаш учун тайёр ҳолга келтириш унинг ҳароратини 200-300 градусгача камайтиришни тақазо этади, яъни печдаги ҳарорат 1450-1550°С дан 1200-1300°С гача камайтирилади.

Шиша массасини совутиш ўта маъсулиятли жараён бўлиб, ундаги салбий ҳолат, яъни масса жуда кўп сонли пуффакчалар ва мошка (ўлчами 0,8 ммдан кам бўлган пуффакчалар) билан тўлиб қолиши мумкин.

Шиша массасини совутиш ва қолиплашга тайёрлашдаги асосий шарт-шиша таркиби ва газ муҳити босими ўзгартирилмаган ҳолда температурани секин-аста узлуксиз камайтирилишига эришиш. Бу шартни бажарилишини бузиш газ ва эритма оралиғидаги тенглик ва барқарорликни бузади ва натижада иккиламчи мошка пайдо бўлишига олиб келади.

Шиша массасини 1200-1300°С гача совутиш учун турли тўсиқ ва қурилмалардан фойдаланилади. Улар ванна печининг шиша массаси ва газли бўшлиғига таъсир кўрсатиб конвекцион оқимлар таъсирини камайтиради. Ваннали печларда бундай тўсиқлар қаторига оловбардош ғиштлардан ясалган экран ва протоклар киради.

1-фаолият: бобга таалуқли таянч сўз ва иборалар билан танишинг.

- **Табиий шиша** - табиатда рўй берадиган табиий ҳодисалар натижасида ҳосил бўлган, обсидиан ва яшин шиша номи билан юритилувчи шаффоф жинс.
- **Табиий шиша тарихи** - одамзод тарихидан катта бўлиб, вулқон отилиши, зилзила рўй бериши, момақалдироқ гумбирлаши каби табиий ҳодисалар мажмуаси.
- **Сунъий шиша** - қум, сода, селитра каби хом-ашёлар аралашмасидан қиздириш йўли билан олинган ва табиий шишаларга ўхшаш бўлган маҳсулот.
- **Сунъий шиша тарихи** - бундан 8000 йил илгари Мисрда бошланган, ўрта асрларда Марказий Осиё мамлакатларида тараққий этган, кейинчалик Венеция, Киев Руси, Россия ва бошқа давлатларда ўзлаштирилган шишасозлик тарихи.
- **Шиша** - кимёвий таркиб ва қотиш температурасига боғлиқсиз равишда юқори ҳарорат таъсирида ҳосил қилинган эритмани ўта совутиш орқали қаттиқ жисмларнинг хоссаларини қабул қиладиган барча аморф жисмлар. Бунда суюқ ҳолатнинг шиша ҳолатига ўтиш жараёни орқага қайтадиган бўлиши шарт.
- **Шишасимон ҳолат хусусиятлари** - уларнинг кристалл моддаларига ўлароқ изотроплиги, шаффоф ва тиниқлиги, ҳароратнинг ўзгарувчанлигига чидамлилиги, иссиқликдан кенгайиш қийматининг паст бўлиши, кам электр ўтказувчанлиги, маълум эриш температурасининг йўқлиги, шартли беқарорлиги ва шу туфайли кристалланишга мойиллиги.
- **Шиша пиширш** - термик жараён орқали турли компонентлар аралашмасидан бир таркибли эритма олиш.
- **Шиша пиширш этаплари** - силикатлар ҳосил бўлиши, шиша ҳосил бўлиши, оқартириш, гомогенлаш ва совутиш.
- **Ёпишқоқлик** - турли тезликда бир-бирига нисбатан ҳаракатланувчи икки қўшни параллел қатламларнинг ўзаро муносабатларини кўрсатувчи куч.
- **Пуаз** - шундай ёпишқоқлик бўлиб, унда 1см^2 юзага эга бўлган суюқлик қатлами 1 см узоқликда турувчи шундай бошқа қатламга нисбатан 1 см/сек тезликда ҳаракат қилганида 1 дина ўлчамида куч сарфланади.
- **Ёпишқоқликнинг технологик шкаласи** - ёпишқоқликнинг температурага оид қадамлари - эритиш, шакллаш ва термо ишловларнинг температура режимларини аниқловчи асос.
- **«Қисқа» шиша** - ёпишқоқликнинг 10^4 - 4 10^8 пуаз оралиғидаги температура фарқи (250-300^{o}С)га

эга бўлган шиша.

- **«Узун шиша»** - ёпишқоқликнинг 10^4 – 4 10^8 пуаз оралиғидаги катта температура фарқи (250-500^{o}C)га эга бўлган шиша.
- **Шиша пиширишдаги физик жараёнлар** - шихтани қиздириш, сувнинг чиқиб кетиши, компонентларни эриши, полиморф ўтиш, газсимон компонентларнинг ажралиши ва ҳоказо.
- **Шиша пиширишдаги кимёвий жараёнлар** - гидратлар, карбонатлар, сульфатлар ва нитратлар диссоциацияси, кимёвий боғлиқ сувнинг ажралиши, турли компонентларнинг ўзаро бирикиши ва парчаланиши, силикатлар ҳосил бўлиши ва ҳоказо.
- **Силикат ҳосил бўлиши** - листли ва бошқа оддий шишаларда паст температура (20^{o}C) дан то 950-1150^{o}C оралиғида рўй берадиган жараёнлар (силикатлар ва оралиқ бирикмалар ҳосил бўлиши, эвтектик аралашмалар туфайли суюқ фаза пайдо бўлиши ва ҳоказо) туфайли зич пишган масса пайдо бўлиши.
- **Шиша ҳосил бўлиши** - ҳарорат 1200-1250^{o}C гача кўтарилгани туфайли биринчи этапда пайдо бўлган зич пишган массанинг эриши, унда ошиқча кварцнинг секин-аста эрий бошлаши натижасида кўп пуфакчалари бўлган шаффоф ва турли таркибли эритманинг ҳосил бўлиши.
- **Оқартириш** - ҳароратни 1500-1600^{o}C гача кўтарилиши оқибатида кўзга ташланадиган газли қўшилмалар - йирик ва майда пуффакчаларнинг шихта эритмасидан чиқариб юбориш.
- **Гомогенлаш** - 1400-1500^{o}C да юқори ҳароратга эга бўлган эритма кимёвий таркибининг бир хил бўлишига эришиш.
- **Студка** - совутиш - эритма ҳароратини 300-400°Сга камайтириш йўли билан керакли ёпишқоқликни ҳосил қилиш ва шиша массасини шакллашга тайёрлаш жараёни.

2-фаолият: Назорат саволларига жавоб топинг

1. Табиий шишалар туркумига қандай шишалар киради?
2. Табиий шиша тарихи ҳақида қандай маълумотларни биласиз?
3. Сунъий шиша қандай йўл билан ҳосил қилинади?
4. Сунъий шиша тарихига оид даврларни айтиб беринг.
5. Шиша таърифини келтиринг.
6. Шишасимон ҳолатга хос бўлган хосса ва хусусиятларни айтинг.
7. Шиша ҳосил қилувчи элемент, оксид ва бирикмалар ҳақида тушунча беринг.
8. Модификаторлар деб қандай моддаларга айтилади?
9. Шиша пишириш этапларини санаб беринг.
10. Узун ва қисқа шишаларга таъриф беринг.
11. Шиша пиширишдаги физик, кимёвий ва физик-кимёвий жараёнларга баҳо беринг.

3-фаолият: бобга тааллуқли тест саволлари ечимини топинг.

1. Қайси модда табиий шишага киради:

А. Дераза ойнаси;

Б. Биллур;

С. Чақмоқ шишаси;

Д. Оптика шишаси;

Е. Кварц шишаси.

2. Шишасимон моддаларга хос хусусият:

А. Изотропли;

Б. Анизотропли;

С. Ноаниқ;

Д. Кристаллсимон;

Е. Газсимон.

3. Шишасозликдаги жараёнлар навбати:

А. Силикатлаш, шишалаш, оқартириш, гомогенлаш ва совитиш;

Б. Шишалаш, силикатлаш, гомогенлаш, совитиш ва оқартириш;

С. Оқартириш, гомогенлаш, совитиш, силикатлаш ва шишалаш;

Д. Оқартириш, гомогенлаш, совитиш, шишалаш ва силикатлаш;

Е. Гомогенлаш, совитиш, оқартириш, шишалаш ва силикатлаш.

4. Шиша пиширишда ишлатиладиган қурилмалар:

А. Туннел печи;

Б. Айланма печ;

С. Лер печи;

Д. Ванна печи;

Е. Халқали печ.

5. Шиша отжигида қўлланувчи қурилма:

А. Туннел печи;

Б. Айланма печ;

С. Лер печи;

Д. Ванна печи;

Е. Горшокли печ.

4-фаолият: кичик гуруҳда қуйида келтирилган мавзулар бўйича баҳс юритинг.

• 100-расмда шиша хом ашёси ва унинг асосида олинадиган шиша маҳсулотлари рамзий тарзда берилган. Шу маҳсулотлар номи, хом ашёси ва ишлатилиши устида баҳс юритинг.

• 101-расм маълумотлари ҳамда даврий система асосида шиша ҳосил қилувчи ва шиша ҳосил қилмайдиган элементлар ҳақида баҳс юритинг.

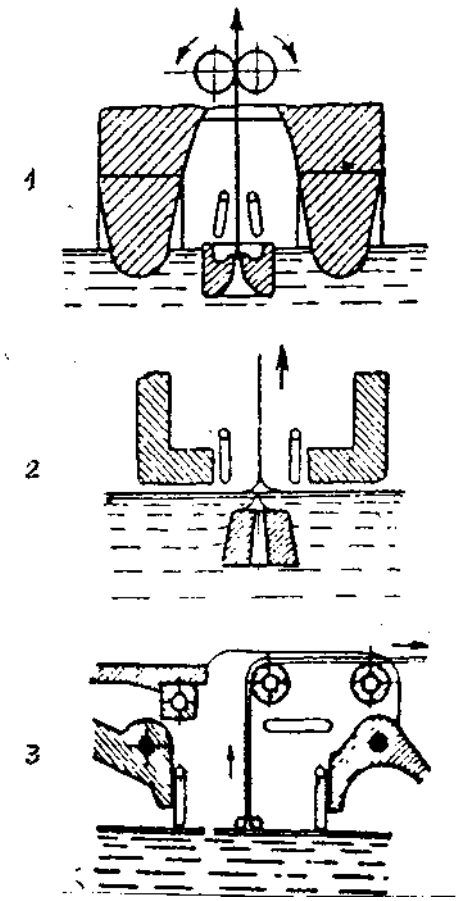
• 102-расмдаги технологик шкалани ҳар томонлама муҳокама қилинг. Ёпишқоқлик, шакллаш, отжиг каби параметрларнинг бир-бирига қандай боғлиқлигини аниқланг.

• 103-расмга аҳамият берган ҳолда шиша шихтасида бўладиган физик- кимёвий ўзгаришларни тушуниб етишга ҳаракат қилинг.

• Табиий ва суньий шишалар пайдо бўлиши, ватани, хосса- хусусиятлари, турлари ва ишлатилиши устида баҳс юритинг.

• Шиша ва кристалл буюмлари ва материаллари қандай хусусиятлари билан бир-бирларига ўхшаш ва фарқланади мавзусида фикрлашинг.

35-БОБ. ҚУРИЛИШ ШИШАСИ ИШЛАБ ЧИҚАРИШ.



104-расм. Қурилиш шишасини шакллаш усуллари:
1-дераза ойнасини лодкали усулда тик тортиш;
2- дераза ойнасини лодкасиз усулда тик тортиш;
3- дераза ойнасини горизонтал усулда чўзиш.

Бу бобда талаба қуйидаги материаллар билан танишади:

- ҚУРИЛИШ ШИШАСИ - таркиби SiO_2, $A1_2O_3$, CaO, MgO ва Na_2O дан ташкил топган шихтани юқори ҳароратда эритиш ва эритмадан чўзиб олиш орқали тайёрланган силлиқ юзали ингичка тахта шаклидаги шаффоф жинс ;
- ҚУРИЛИШ ШИШАСИ ХОМ АШЁСИ - кварц, кварц қуми, глинозем, оҳактош, магнезит, доломит, сода каби табиий ва сунъий бирикмалар;
- ТЕХНОЛОГИЯ АСОСЛАРИ - хом ашё танлаш, уларга ишлов бериш, дозалаш ва аралаштириш, эритиш ва шакллаш, кесиш ва отжиг қилиш;
- ТЕХНОЛОГИЯ МАҲСУЛОТЛАРИ – листли шиша (дераза ойнаси, витрина шишаси, нақшли шиша, фото шишаси, рангли лист шиша, армировкаланган шиша, шиша черепица ва бошқалар), қурилиш - меъморчилик шишаси (шиша блоклар, қурилиш элементлари, нур ютувчи шишалар ва бошқалар), кўпчитилган шиша (шиша пахта, изоляция материали, фильтрловчи шиша ва бошқалар), шиша қувур (юпқа ва қалин танали қувурлар ва бошқалар).

218-§. Қурилиш шишаси таърифи ва таркиби.

Таркибига SiO_2, $A1_2O_3$, CaO, MgO, Na_2O каби оксидлар кирган (47-жадвал) ва юқори ҳароратда олинган эритмани узунлиги ва энига нисбатан қалинлиги кам қилиб силлиқ юзали тахта (варақ ёки лист) шаклида қолипланган шаффоф жинслар листли шиша ёки қурилиш шишаси номи билан аталади.

47-жадвал

Турли мамлакатларда ишлаб чиқариладиган дераза ойналарининг таркиблари

Чўзиш	Мамлакат,	Оксидлар миқдори, масс.%							
		SiO_2	$A1_2O_3$	Fe_2O_3	CaO	MgO	Na_2O	K_2O	SO_3
Тик лодкали	МДҲ мала-катлари:								
	Гомель	71,62	2,00	0,08	6,70	4,10	14,60	0,50	0,40
	Салават	72,00	1,61	0,09	6,60	4,10	14,60	0,50	0,50
	Гусев	71,70	1,85	0,11	6,80	4,04	13,80	1,30	0,40

Дарсликни бошига ўтиш

	Ашхабод	72,50	2,50	0,10	6,35	3,65	14,50	0,10	0,30
	Германия	71,50	0,50	0,10	7,90	4,30	15,20	0,10	0,40
Тик лодкасиз	МДҲ мам-лакатлари	72,00-72,80	1,50-1,70	0,10	8,00-8,10	3,50-3,80	13,40-13,70	0,50	0,50
	Польша	71,90	1,50	0,90	8,90	2,80	13,70	-	0,30
	АҚШ	72,90	1,30	0,10	8,60	3,50	13,20	0,20	0,20
	Бельгия	71,40	1,30	1,10	8,60	3,90	14,10	0,30	0,30
Тик-горизон-тал	АҚШ	73,90	1,30	0,10	9,20	3,10	12,40	-	-
	Бельгия	73,44	1,30	0,06	9,20	3,00	12,40	0,40	0,20
	Япония	73,10	1,70	0,10	7,30	3,90	13,90	-	-

Ҳозирги вақтда қурилиш шишаси иморатдаги дераза тешикларининг катта-кичиклигига қараб 30 дан кўп типда тайёрланади. Бундай листлар эни кўпинча 500 дан 925 мм гача, узунлиги эса 950 дан 1575 мм гача бўлади. Қуйида келтирилган 48-жадвалда дераза ойналарининг ўлчамлари уларнинг қалинлигига боғлиқ равишда берилади.

48-жадвал.

Саноат корхоналарида ишлаб чиқариладиган дераза ойналарининг ўлчами

Шиша листининг калинли-ги, мм	Қалинлик бўйича рухсат этилган четга чиқиш, мм	Листлар эни ва узунлиги, мм		Эни ва узунлиги бўйича четга чиқиш, мм
		энг кичиги	энг каттаси	
2	-0,1 дан+0,2 гача	400x400	700x1250	+0,2 дан-0,3 гача
2,5	-0, 1 дан+0,2 гача	400x500	750x1450	+0,2 дан-0,3 гача
3	+0,2 гача	400x500	1000x1800	+0,2 дан-0,3 гача
4	+0,2 дан-0,3 гача	400x500	1200x2200	+0,2 дан-0,3 гача
5	+0,2 дан-0,3 гача	400x500	1600x2200	+0,2 дан-0,3 гача
6	+0,4	400x500	1600x2000	+0,2 дан-0,3 гача

219-§. Қурилиш шишаси хусусиятлари.

Қалинлиги 2 ва 2,5 мм бўлган қурилиш шишасининг нурларга шаффоф (тиниқ) лиги 87% дан кам бўлмаслиги керак. Қалинроқ ойна (3 ва 4 мм) да бу рақам энг камида 85% ва қалин ойна (5 ва 6 мм) да эса 84% бўлиши зарур.

Қурилиш шишасининг асосий хусусиятлари қуйидагича: ҳажмий оғирлиги 2450-2550 кг/м^3, сиқилиш ва эгилишга чидамлилиги 10000 ва 450 кг/см^2, қаттиқлиги 5-7, иссиқлик ўтказувчанлиги 0,6-1,15 ккал/м соат градус, қалинилиги 2-6 мм.

49-жадвал

Листли шишаларнинг баъзибир хусусиятлари

Шиша	Ҳажмий оғирлиги, г/см^3	Сиқилишга чидам-лилиги, кг/см^2	Эгилишга чидам-лилиги, кг/см^2	Юнг модули, кг/мм^2	Пуассон коэффи-циенти	Иссиқлик ўтказув-чанлиги, ккал/м ч град.	Иссиқлик сиғими, ккал/кг.град	Иссиқлик-дан кен-гайиш коэффи-циенти
Тик чўзиш: МДҲ								
Константинов ка	2,50	6000-7000	700	6800	0,221	0,76	0,205	89,0
Гусев	2,48	6000-7000	809	6755	0,217	0,77	0,204	85,0
Про-кат: МДҲ								
Константинов ка	2,50	6000-7000	-	6880	0,225	0,79	0,200	88,0
Гусев	2,48	6000-7000	-	6800	0,223	-	0,201	85,0
Марб-лит	2,40-2,50	6000	400-500	-	-	-	-	70-90

Шиша қурилиш материалидир. Унинг янги, арзон, гўзал, узоқ чидайдиган, шаффоф ярим тиниқ, хира турларини дераза ва эшикларни қоплаш, балконни ўраш, тўсиқ ва девор ўрнида ишлатиш мумкин. Шиша пакетларнинг кашф этилиши дераза панжарали тузилишига янгиликлар киритиш, темир ва ёғочни кўплаб тежаш, уй-жой йиғиш жараёнини тезлатиш, ойналарнинг музламаслиги ва ифлосланмаслигига олиб келди. Қурилишда шиша трубалари, шиша гидро- ва термоизоляция материалларини қўллаш ҳам кундан-кунга ошмоқда. Ҳукуматимиз бошқа қурилиш материаллари сингари бу материалларни кўплаб ишлаб чиқаришга катта эътибор бермоқда.

220-§. Қурилиш шишаси турлари.

Қурилиш шишаси тури кўп бўлган сунъий материаллардан бири. У қуйидаги тўрт группадан ташкил топган:

Дарсликни бошига ўтиш

1. Лист шиша - дераза ойнаси, полировка қилинмаган ва полировкаланган витрина шишалари, фото шишаси, яхлит рангли лист шишаси, ёпиштирилган рангли лист шишаси, рангли ва рангсиз нақшли шиша, металли сетка билан армировкаланган шиша, хом прокат шишаси, марблит, силлиқланган шиша ва бошқалар;

2. Қурилиш-архитектура шишаси - шишадан ясалган конструктив қурилиш элементлари (ичи ковак шиша блоклар, шишабетон ва шиша-темир-бетон учун шиша қисмлар, шишадан ясалган профилли қурилиш қисмлари, шиша пакетлар, шиша эшик ва бошқалар), ёруғлик ва иссиқлик нурларини саралаб ютувчи қурилиш шишаси (ультрагунафша нурларни ўтказувчи "увиолевое" шишалари, ультрагунафша рангли ютувчи шишалар, иссиқлик нурларини ютувчи қурилиш шишаси ва бошқалар), рангли қурилиш ва витраж лист шишалари (рангли чўзилган лист шиша, рангли ёпиштирилган лист шиша, рангли прокаткаланган витраж лист шишаси ва бошқалар), металлаштирилган шиша (кумуш рангли юпқа алюминийли қават билан қолипланган шаффоф шиша, тилла рангли юпқа алюминийли қават билан қолипланган сариқ шиша, рангли кўзгу, тилла рангли мис қотишмаси билан қопланган шиша ва бошқалар, шишадан ясалган ички пардозлаш плиткалари ва архитектура-бадиий шишаси;

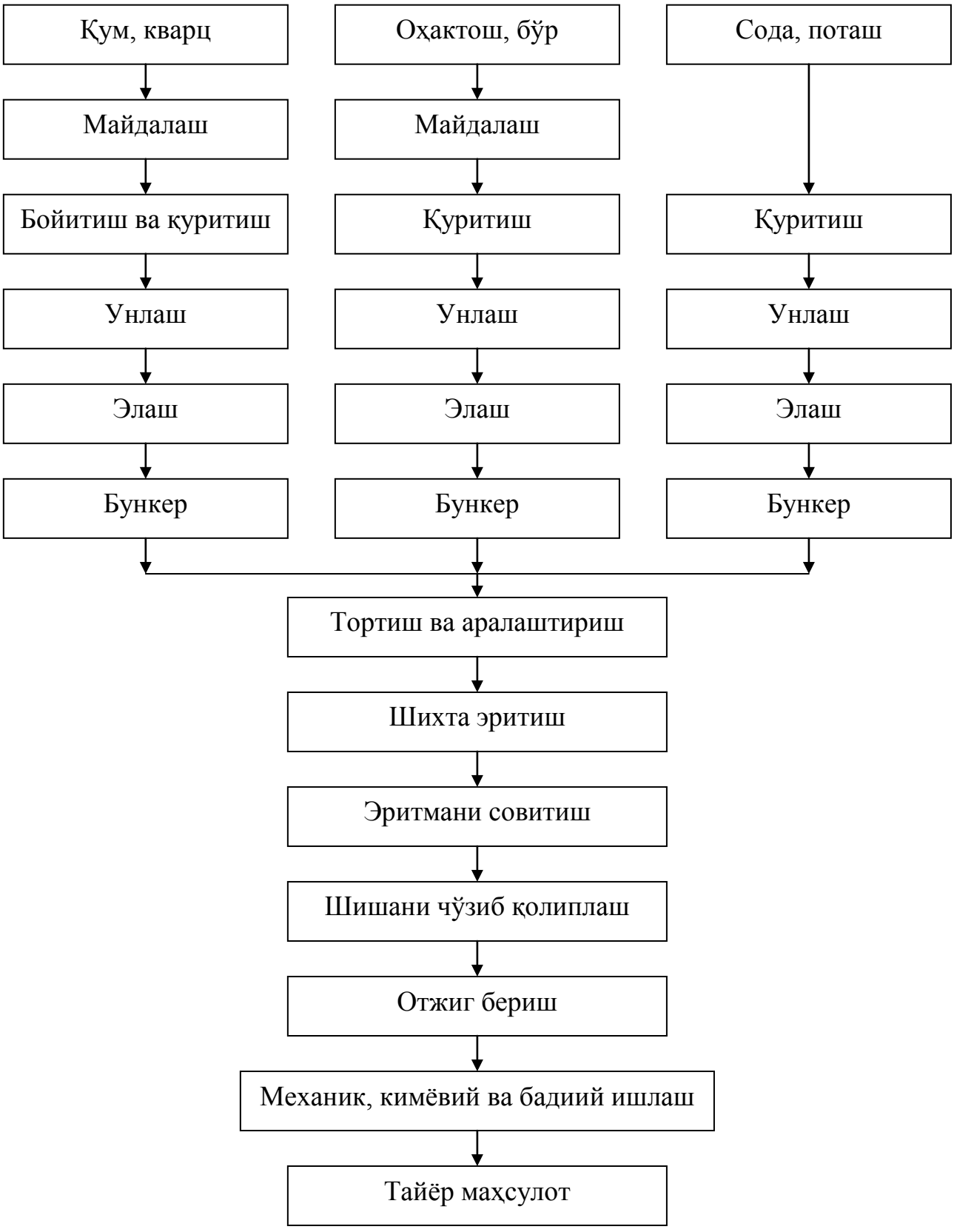
3. Кўпчитилган шиша - иссиқлик изоляциясини таъминловчи шиша пахта, товуш ютувчи изоляцион материал, фильтрловчи ғовак шиша, техника мақсадларида ишлатилувчи кўпчитилган шиша ва бошқалар;

4. Шиша трубалар - деворининг қалинлиги 1-2 мм ва диаметри 0,1-40 мм бўлган юпқа танали трубалар, деворининг қалинлиги 2-4 мм ва диаметри 12-40 мм бўлган қалин танали трубалар, шу ўлчамдаги иссиқлик ўзгарувчанлигига чидамли қалин танали трубалар ва деворининг қалинлиги 2,5-12 мм ва диаметри 45-200 мм бўлган иссиқлик ўзгарувчанлигига чидамли қалин танали трубалар.

Қурилиш шишалари орасида қалинлиги 2 дан 6 мм гача, юза ўлчами 250х250 дан 1600х2200 мм гача қилиб тайёрланадиган лист шишалар, шу жумладан оддий дераза ойнаси муҳимлиги, кўп тоннажли ва олиш усулларининг турли-туманлиги билан ажралиб туради.

221-§. Дераза ойнасини ишлаб чиқариш.

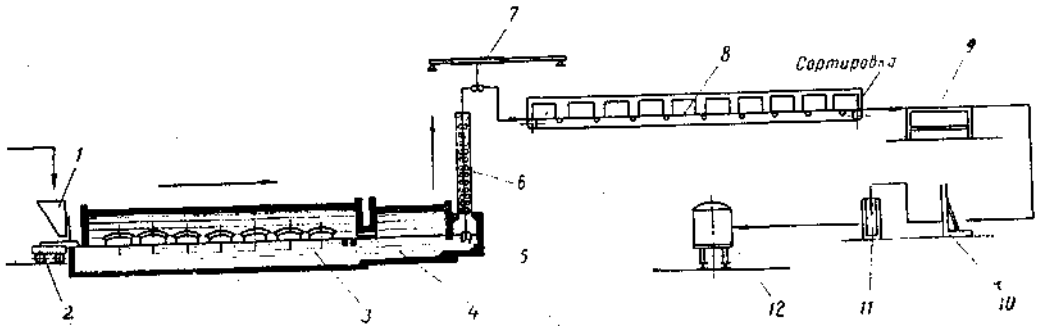
Дераза ойнаси ҳозир қандай усуллар билан ишлаб чиқарилади? Бу саволга қуйида келтирилган ойна тахта олиш схемаси жавоб беради:



Дераза ойнаси ишлаб чиқаришнинг соддалаштирилган схемаси.

Шиша ишлаб чиқариш тизими бўйича кварц ва оҳактош сингари қаттиқ

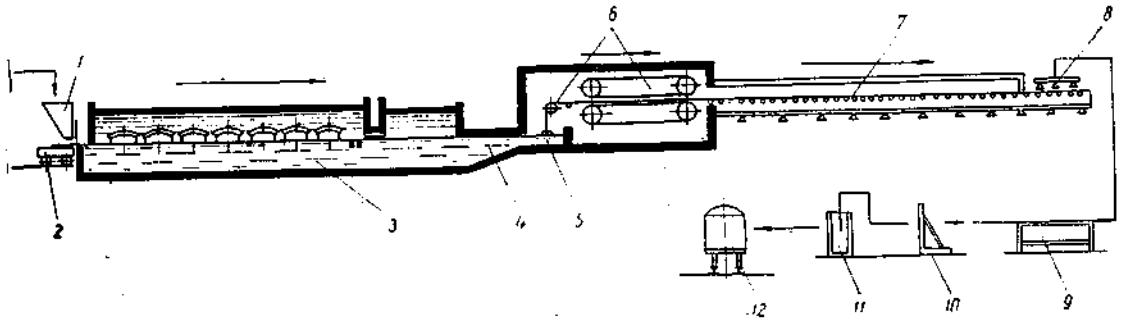
хом ашёлар жағли майдалагичларда бўлакчаларга ажратилиб, темир оксиди каби ранг берувчи бирикмалардан тозаланади. Сўнгра улар айланма печь ёки камерали сушилкаларда қуритилади, конусли болғачали тегирмонларда ун ҳолатига келтирилади. Эланган қумтупроқ, оҳактош ва сода тортилиб махсус машиналарда аралаштирилади.



105-расм. Дераза ойналарини тик чўзиш технологик тизими: 1-шихта учун бункер; 2-шихтани механик юклагич; 3-ваннали шиша пишириш печи; 4- ишлаб чиқариш канали; 5-машина таги камераси; 6- тик чўзиш машинаси; 7-шиша листларини бўлакларга ажратувчи автомат; 8-шиша листларини узатувчи конвейер; 9-шишани кесиш столи; 10-шишани жамловчи пирамида; 11- упаковка; 12-упаковкаланган шишаларни вагонларга жойлаш.

Манзарали рангли шиша ишлаб чиқаришда эса бўёқ сифатида мис, хром, темир, кобальт ва бошқа баъзи бир металларнинг оксидларидан фойдаланилади.

Ҳозирги вақтда дераза ойналари вертикал ва горизонтал йўналишларда чўзиладиган машиналарда тайёрланади (105-ва 106-расмлар). Бу машиналарда узлуксиз шиша лентаси қолипловчи мосламанинг тирқиши орқали чўзилади. Шишани лодочка деб аталаган бундай мосламасисиз ҳам эркин чўзиш мумкин. Бундай усулда олинган шиша сифатлироқ - шаффоф ва полосаларсиз бўлади.



106-расм. Дераза ойнасини горизонтал чўзиш технологик тизими: 1-шихта учун бункер; 2-шихтани механик юклагич; 3-ваннали шиша пишириш печи; 4- ишлаб чиқариш канали; 5-машина таги камераси; 6-горизонтал чўзиш машинаси; 7- шиша отжиги лери; 8-шиша листларини вакуум тортиш усулида бўлакларга ажратиш ва узатиш конвейери; 9-шишани кесиш столи; 10-шишани жамловчи пирамида; 11-упаковка; 12-упаковкаланган шишаларни вагонларга жойлаш.

Полировкаланган витрина шишаси ва кўзгу олишда кучланишдан холи қилинган шиша сайқаллаш ва ялтиратиш станокларига йўналтирилади.

Декоратив буюмларга эса механик ишловдан ташқари, кимёвий ва бадиий ишлов ҳам берилади. Натижада маҳсулот ярқараб, жилва бериб турадиган бўлади.

Оддий дераза ойнасидан ташқари шаффоф ва хира безакбоп ойна, зарбга чидамли ва эгилувчан тобланган ойна, ойнабанд деворларга ишлатилувчи профилли ойна, ичига сим тўр қуйилган парчаланмайдиган ойна, шиша варақлари ёпиштирилган ўқ ўтмас ойналарни ҳам юқорида келтирилган ишлаб чиқариш схемаси бўйича олиш мумкин. Бу ҳолда схемага қисман ўзгариш киритиш керак бўлади, холос.

222-§. Қурилиш шишасининг ассортименти ва ишлатилиши.

Листли қурилиш ва декоратив шишалари иморат ва турар-жойларнинг дераза ва эшикларни ойналаш, юқори нур тушиш фонарларини қоплаш, витриналарни ҳосил қилишда ишлатилади. Яна улар кўзгу ва мебеллар ясашда, вестибюль ва зинапояли йўлакларни жиҳозлашда қўлланилади. Уларнинг армировкаланган ва рангли турлари томларни бекитиш, оловга мойил хоналарни қоплаш, декоратив ойналашда қўл келади.

Махсус хоссали листли шишалардан ультра гунафша нурларини ўтказадиган шишалар тайёрланади. Улар мактаб, касалхона, парникларни ойналашда кенг ишлатилади. Ультра гунафша нурларини ютувчи шишалардан китоб сақлаш хоналари, архив ва бошқа ҳолларда кенг фойдаланилади. Иссиқлик нурларини ютувчи шишалар иссиқ иқлимли районларда витриналарни ойналашда кенг ишлатилади.

Ичи ковак шиша блоклардан девор танаси, ички тўсиқлар, ёруғ берувчи тешиклар, шиша темир бетони деталлари ясалади. Шиша черепица енгил том қоплаш материали сифатида кенг ишлатилади.

223-§. Қурилиш шишаси ишлаб чиқариш истиқболлари.

Ҳозирги кунда республикамизнинг икки йирик корхонасида қурилиш шишаси ишлаб чиқарилмоқда. Биргина Чирчиқ шиша заводининг бир йилда ишлаб чиқарадиган қурилиш шишаси 2,85 миллион квадрат метрни (бу рақам 2 мм қалинликдаги шишага татбиқ қилинса, 3,96 миллион квадрат метр бўлади) ташкил қилади. 1975 йили ишга туширилган Қувасой «Кварц» заводи ҳам қалинлиги 2 мм дан 10 мм гача бўлган Ml, М2, М3 ва М4 маркали полировка қилинган, 4 хил ранг

юритилган, декоратив ва тонировкаланган листли шишаларни кўп миқдорда ишлаб чиқармоқда.

Хўш, Республикамизда шишасозликнинг истиқболи қандай? Агар Республикамизда келажакда қурилиш-монтаж ишлари ҳозирги шароитдагига нисбатан 2 баравардан ошиқ бажарилса, қурилиш шишасининг истиқболи порлоқ эканлигини тассавур этиш мумкин. Саноат ва уй-жой қурилишининг бундай кескин ривожланиши Ўзбекистонда келгусида ойна шишалар 3,96 миллион квадрат метр ўрнига 10 миллион квадрат метрга яқин ишлаб чиқарилишини тақазо этади. Бундай кўрсаткичга эришиш учун Чирчиқ «Ғазалкентойна» шиша заводини техниканинг охирги ютуқлари асосида қайта реконструкция қилиш ва кенгайтириш зарур.

Яқинда Қувасой «Кварц» заводида ғовак шиша ва автомобиль шиша чиқариш, Чирчиқ ойна заводида гилам-мозайка плиталари, шиша тола асосида иссиқлик изоляция материаллари, кесилган юзали ва ёйма шиша, рангли ва рангсиз катта ўлчамли шиша блоклар олиш мўлжалланган. Ўзбекистон автомашиналарини трип-лекс ойналари билан таъминлаш учун Фарғона водийсида яна бир янги завод ишга туширилмоқда.

Ўзбекистон Республикаси Фанлар академияси, Тошкент кимё-технология институтининг шу соҳага таалуқли бўлган лаборатория ва кафедраларида халқ хўжалиги учун муҳим бўлган шишаларнинг янги турларини олиш, уларнинг сифатини яхшилаш, таннархини камайтириш бўйича илмий тадқиқотлар олиб борилиши ва ишлаб чиқаришга татбиқ қилишни ўта қувончли ҳолидир.

1-фаолият: бобга таалуқли таянч сўз ва иборалар билан танишинг.

Қурилиш шишаси - таркибига кремнезем, глинозем, кальций оксиди, магний оксиди, натрий оксиди кирган ва юқори ҳароратда олинган эритмани узунлиги ва энига нисбатан қалинлиги кам қилиб силлиқ юзали тахта шаклида қолипланган шаффоф жинс.

Қурилиш шишаси хусусиятлари - ҳажмий оғирлиги 2450-2550 кг/м^3, сиқилиш ва эгилишга чидамлилиги 6000- 10000 ва 450-700 кг/см^2, қаттиқлиги 5-7, қалинлиги 2-10 мм.

Лист шиша - дераза ойнаси, витрина шишаси, фото шишаси, яхлит рангли лист, ёпиштирилган рангли лист, нақшли шиша, полировкали шиша, хом прокат шишаси, силлиқланган шиша.

Қурилиш архитектура шишаси - шишадан ясалган конструктив қурилиш элементлари, ёруғлик ва иссиқлик нурларини саралаб ютувчи қурилиш шишаси ва бошқалар.

Кўпчитилган шиша - иссиқлик изоляциясини таъминловчи шиша пахта, товуш ютувчи изоляцион материал, фильтрловчи ғовак шиша, техника мақсадларда ишлатилувчи кўпчитилган шиша ва бошқалар.

Шиша труба - деворининг қалинлиги 1-2 мм ва диаметри 0,1-40 мм бўлган юпқа танали трубалар, қалинлиги 2-4 мм ва диаметри 12-40 мм бўлган қалин танали трубалар, қалинлиги 2,5-12 мм ва диаметри 45-200

мм бўлган иссиқлик ўзгарувчанлигига чидамли қалин танали трубалар.

Қурилиш шишасини ишлатилиши - дераза ва эшикларни қоплаш, балконларни ўраш, тўсиқ ва девор ўрнида ишлатилади. Қурилишда шиша трубалари, шиша гидро- ва термоизоляция материалларини қўллаш ҳам кундан-кунга ошмоқда.

2-фаолият: Назорат саволларига жавоб топинг

1. Қурилиш шишасига таъриф беринг.
2. Қурилиш шишасининг кимёвий таркибига қандай оксидлар киради?
3. Қурилиш шишасининг асосий хусусиятларини айтиб беринг.
4. Саноат корхоналарида ишлаб чиқарилган дераза ойналари қандай ўлчамда бўлади?
5. Қурилиш шишасини турларга ажратинг.
6. Лист шиша деб қандай шиша турига айтилади?
7. Қурилиш-архитектура шишасига қандай шишалар киради?
8. Кўпчитилган шиша қандай хусусиятларга эга?
9. Шиша трубалар деб қандай трубаларга айтилади?
10. Дераза ойнасини олишнинг технологик схемасини чизиб беринг.
11. Қурилиш шишасининг ишлатилишига оид маълумотларни айтинг.

3-фаолият: бобга таалуқли тест саволлари ечимини топинг.

1. Қурилиш шишаси листининг қалинлиги:

А. 2 - 10 мм;

Б. 0,1 - 1 мм;

С. 1 - 1,5 мм;

Д. 11 - 15 мм;

Е. 16 - 20 мм.

2. Шиша каркасини ҳосил қилувчи хом-ашё:

А. Кремнезем SiO_2;

Б. Оҳактош $CaCO_3$;

С. Сода Na_2CO_3;

Д. Темир оксиди Fe_2O_3;

Е. Қўрғошин оксиди PbO.

3. Шишани эришини тезлаштирувчи компонент:

А. Бор кислотаси H_2BO_3;

Б. Кремнезем SiO_2;

С. Доломит $MgCa(CO_3)_2$;

Д. Корунд $A1_2O_3$;

Е. Муллит $3A1_2O_3\ 2SiO_2$.

4. Ойна хом-ашёъси, ҳароратга оид жараёнлар номи ва температураси:

А. Оҳактош-мармартош-кальцит, отжиг-қуйиш-эритиш; 650-1250-1450°С;

Б. Глинозём-оҳактош-сода, эритиш-қуйиш-совутиш, 1450-1250-120°С;

С. Қум-сурик-поташ, эритиш-совутиш-куйдириш, 1450-1250- 1000°С;

Д. Қум-оҳактош-сода, эритиш-қуйиш-отжиг,1450-1250-650°С;

Е. Сода-мармартош, отжиг-эритиш-қуйиш, 650-1450-1250°С;

5. Дераза ойнаси ишлаб чиқаришда силикатлаш жараёни қайси ораликда тугалланади:

А. 20-600°С;

Б. 600-900°С;

С. 950-1150°С;

Д. 1200-1500°С.

Е. 1500-1700°С.

4-фаолият: кичик гурухда қуйида келтирилган мавзулар бўйича баҳс юритинг.

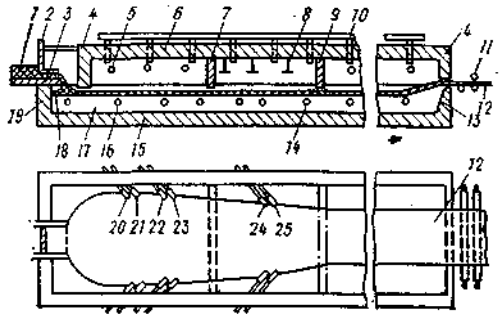
- 104-расмга аҳамият беринг. Дераза ойна қандай усулларда қолипланади. Усуллар бир-биридан қандай фарқланиши мавзуларида баҳслашинг;

- 105 ва 106-расмларда келтирилган тизимлар таҳлилини қилинг. Иккала технологик тизимларда қандай ўхшашлик ва фарқлар борлиги устида гурунглашинг;

- Ойна тахта ишлаб чиқариш технологик схемаси устида фикр билдиринг. Бу схеманинг олдинги қисмларда берилган боғловчи модда ва керамикага оид схемалардан қандай фарқи бор?

- 47-, 48- ва 49-жадваллар устида баҳс юритилса ўзлаштириш янада яхши бўлар эди.

36-БОБ. ПОЛИРОВКА ҚИЛИНГАН ШИША ИШЛАБ ЧИҚАРИШ.



107-расм. Флоат-ванна тузилиши схемаси: 1-шиша массаси; 2-шибер; 3-лоток; 4 ва 13-девор; 5 ва 16-температура регуляторлари; 6-гумбаз; 7 ва 9-тўсиқлар; 8 ва 14-иситгичлар; 10-ўтказувчан қувур системаси; 11-чўзиш жиҳози; 12-шиша тасмаси; 15-бассейн; 17-қалайли эритма; 18-шиша бир қисми; 19-бассейн ён девори; 20 - 25-чўзилувчан роликлар

Бу бобда қуйидагилар ўрганилади:

• ПОЛИРОВКАЛАНГАН ШИША - силлиқланган листли аморф материал;

• ЯРАТИЛИШ ТАРИХИ - АҚШ, Англия ва Россияда бажарилган ишлар;

• ТУРЛАРИ - ойна (кўзгу), транспорт ва қурилиш шишалари;

• ТАРКИБИ - хом листли шиша таркиби;

• ТЕХНОЛОГИЯСИ - шлифовка ва полировка, эриган металлда шакллаш;

• ХОССАЛАРИ - 0,01 мкм гача силлиқлик, кимёвий турғунлик ва ҳоказо;

• ИШЛАТИЛИШИ - классли бино, транспорт ва мебелларни қоплашда.

224-§. Полировкаланган шиша таърифи.

Чўзиш ва прокатка усулларида олинган листли шишаларда турли юзага оид нуқсонлар (эгри-бугрилик, полоса, чўкич, тарам-тарам новлар ва шу кабилар) ва ноаниқ геометрик шакл (турлича қалинлик, қийшиқлик ва ҳоказо) мавжуд. Уларни бартараф қилиш орқалигина полировка қилинган шиша турига ўтилади.

Юзаси оптик бузилишдан холи бўлиши учун махсус ишлов берилган ясси аморф листли шиша полировкаланган шиша деб аталади.

1902 йили америкалик ихтирочилар В.Хил ва А.Хичкок бир бирлари билан алоқада бўлмаган ҳолда листли полировкаланган шишани металл эритмаси ёрдамида олиш мумкинлиги ва шу мақсадда қалай ёки қалайнинг мис билан берган қотишмаси ишлатилиши мумкинлигини аниқладилар. Бу ихтирога қадар керакли шиша фақат ёйиш столида шаклланиб, индивидуал станокларда механик ишлов бериш-шлифовкалаш ва полировкалаш орқалигина олинар эди.

XX-асрнинг 50-чи йиллари охирларида «Пилкингтон бразерс лимитед» фирмаси (Англия) томонидан полировка қилинган шиша олишнинг флоат-жараён номли янги усули ўзлаштирилди. Бу усулга кўра полировкаланган шиша олиш учун лист таркибли хом эритма қалайнинг эриган ҳароратли эритмасида шакллантирилади.

225-§. Полировка қилинган шиша турлари.

Полировкаланган шишалар тармоқ стандартларига кўра уч турга бўлинади:

1. Полировкаланган кўзгу шишаси - ПК (1 ва 2 сортли);

2. Полировкаланган транспорт шишаси - ПТ;

3. Полировкаланган қурилиш шишаси - ПҚ.

Лекин термик усулда полировка қилинган шишаларни икки турга ажратиш ҳам адабий манбалардан маълум:

1. Кўзгу шишаси - улардан оптик кўрсатгичлари юқори бўлган буюмлар ясалади;

2. Техника шишаси - улардан барча турдаги транспорт, мебель ва қурилиш иншоатлари учун зарур бўлган шаффоф деталлар ясалади ва қопланади.

Полировкаланган шишалар одатда юзали тасма ҳолатида узунлиги 600 дан 1600 мм гача, эни 400 дан 1300 мм гача ва қалинлиги 3, 4, 5 ва 6 мм қилиб тайёрланади. Томонларининг ўлчами кесилганда 50 мм дан қолдиқсиз қайтарилиши керак. Ўлчамдан четга чиқиш юза 1 $м^2$ гача бўлганда ±2 мм ни ва юза 1 $м^2$ дан ошиқ бўлганда ±3 мм дан ошмаслиги талаб қилинади.

226-§. Полировкаланган шиша таркиби.

Полировкаланган шиша таркиби оддий листли шиша таркибига яқин бўлиб, масс.% да олинганда қуйидаги оксидлардан ташкил топган: SiO_2-73,0, $A1_2O_3$-1,0, CaO-8,6 - 9,0, MgO-3,2 - 3,6, Na_2O-13,4 - 13,5.

Россиянинг Саратов шаҳрида жойлашган техник шиша заводида вертикаль тортилган шиша усулида олинган листли шиша ўтган асрда полировкаланган шиша олишда кенг ишлатилган. Унинг кимёвий таркиби қуйидагича бўлган: SiO_2-73,0, $A1_2O_3$-0,9, Fe_2O_3-0,l, CaO-9,0, MgO-3,3, Na_2O-13,2 ва SO_3-0,5.

227-§. Полировкалаш кукунлари таркиби.

Полировкаланган шиша олишда ишлатиладиган шлифовка кукунлари номи ва таркиби кўп сонли, аммо улардан баъзиларигина кўп қўлланилган:

1. Кварцли қум - SiO_2. Йирик доналар ўлчами - 100 дан 400 мкм;

2.Электр корунд - α $A1_2O_3$.

3. Корунд - α $A1_2O_3$.

Полировкалаш кукуни номи ва таркиби:

1. Содали усулда олинган крокус - Fe_2O_3.

2. Полирит - CeO_2. Таркибига бошқа R_2O_3 лар кириши мумкин.

3. Котрель чанги - 65-75% Fe_2O_3. Доналар ўлчами 3 дан 30 мкм.

Станок столи байкасини намлаш учун ишлатиладиган тузлар номи ва таркиби:

1. Темир купороси - $FeSO_4$ H_2O. Моноклин сингонияли. Қаттиқлиги 2,5. Солиштирма оғирлиги 3,05 г/$см^3$.

2. Ош тузи - NaCl. Кристаллари кубик сингонияли, а = 5,64А. Қаттиқлиги 2,5. Солиштирма оғирлиги 2,17 г/$см^3$, эриш температураси - 750°С. Сувда эрийди.

228-§. Флоат - жараён қотишмалари таркиби.

Флоат-жараён усулида қўлланиладиган металл ва металлсимон қотишмалар номи ва таркиби:

1. Висмут-Bi. Парлари юқори эластикли. 83-чи элемент. Оғирлиги 208,98. 271,4°С да эрийди ва 1552°С да қайнайди. Солиштирма оғирлиги 9,8 г/$см^3$.

2. Қўрғошин-Pb. Парлари юқори эластикли. 82-чи элемент. Оғирлиги 207,20. 327,4°С да эрийди ва 1751°С да қайнайди. Солиштирма оғирлиги 11,34 г/$см^3$.

3. Таллий-Ti. Парлари юқори эластикли. 81-чи элемент. Оғирлиги 204,37. 302,5°С да эрийди ва 1457°С да қайнайди. Солиштирма оғирлиги 11,85 г/$см^3$.

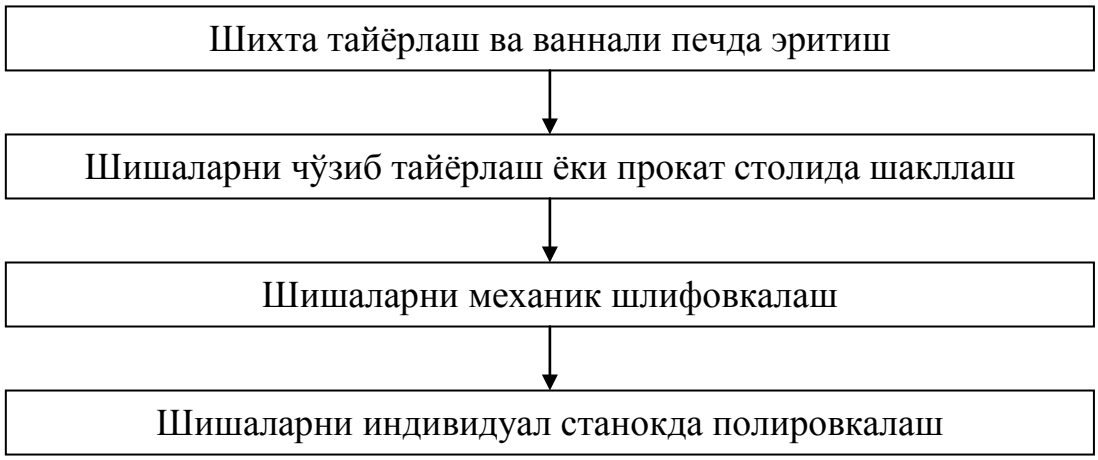
4. Галий-Ga. Кам учрайдиган металл. 31-чи элемент. Оғирлиги 69,72. 29,8°С да эрийди ва 2070°С да қайнайди. Солиштирма оғирлиги 5,90 г/$см^3$.

5. Индий-In. Кам учрайдиган металл. 49-чи элемент. Оғирлиги 114,82. 156,2°С да эрийди ва 2075°С да қайнайди. Солиштирма оғирлиги 7,31 г/$см^3$.

6. Қалай-Sn. Етарли даражада учрайдиган металл. 50-чи элемент. Оғирлиги 118,69. 231,9°Сда эрийди ва 2337°Сда қайнайди.Солиштирма оғирлиги 5,8 г/$см^3$.

229-§. Полировкаланган шиша ишлаб чиқариш технологияси.

XIX аср ва XX асрнинг 70-чи йилларигача полировкаланган шиша ярим механизацияланган усулда қуйидагича олинарди:



Юқоридаги икки жараён - шихта тайёрлаш ва эритиш ҳамда уларни чўзиш ёки прокат столидан ўтказиш дераза ойна ишлаб чиқариш жараёни орқали талабаларга таништирилган эди.

Қолган икки жараён - шлифовкалаш ва полировкалаш янги жараёнлар бўлиб, улар устида батафсилроқ тўхталиб ўтишимизни тақазо қилади.

Биринчи жараён - шишаларни шлифовкалаш - шиша юзасини мумкин қадар геометрик тўғри ҳолатга келтириш мақсадида амалга оширилади. Иккинчи жараён - шишаларни полировкалаш - шиша юзасидаги нур ёйилиши сабабчилари бўлмиш ўта майда микронотекисликларни йўқотишдан иборат.

Бундай жараёнлар уч хил йўл билан амалга оширилади:

1. Листли шишаларни катта бўлмаган шлифовка ва полировка станокларидан ўтказиш орқали.

2. Катта ротацион агрегатларда листли қуйма шишаларига ишлов бериш орқали;

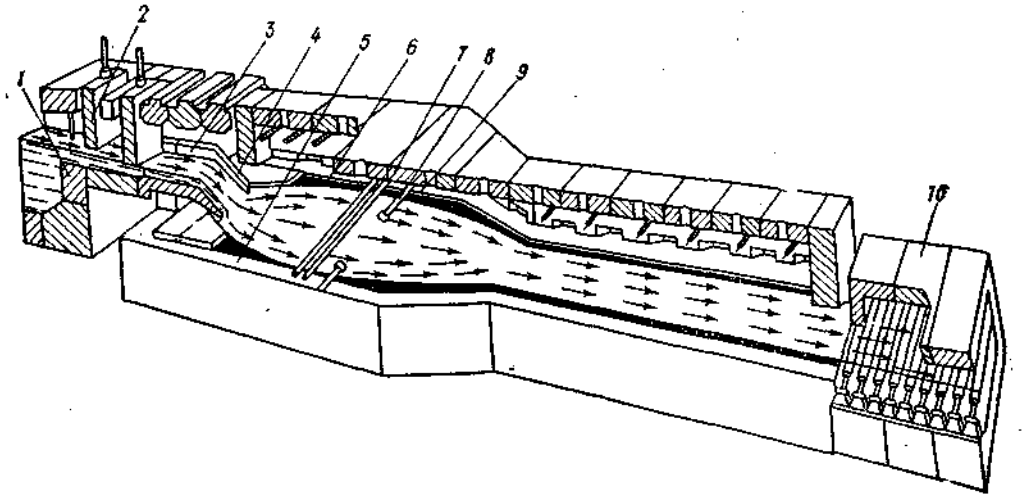
3. Конвейер типидаги потокли автоматик линияларда шишаларга ишлов бериш йўли билан.

Умумий қилиб айтганда, шлифовкалаш ва полировкалаш конвейерлари шишасозликнинг ривожланишида катта аҳамиятга эга бўлди. Улар туфайли листли шишалар ассортименти ва ишлатиладиган объектлари жуда кенгайди. Аммо уларнинг ўлчамлари катталиги, массасининг ўта оғирлиги, электр токини кўп сарф қилиши ва чиқарилаётган маҳсулот таннархининг юқорилиги каби ҳислатлари шишасозлардан полировкаланган шишалар олишнинг янги усулларини

қидиришга ундади ва ниҳоят бундай усул - флоат жараён топилди ҳам.

Ҳозирги вақтда ривожланган давлатлар, Россия ва Ўзбекистонда полировка қилинган шиша металл эритмасида листли шишаларни шакллаш орқали олинади. Ривожланган давлатларда 100 дан ортиқ флоат - жараён усули установкалари мавжуд бўлиб, уларда чиқариладиган маҳсулотларнинг умумий ҳажми йилига 1 млд. $м^2$ ташкил қилади.

Флоат - жараён (сузувчи шиша) усулида полировкаланган шиша олиш схемаси 108-расмда келтирилган бўлиб, унда шиша эритиш печининг виработка (тайёр шиша) қисми 1-дан шиша массаси 3-нинг назорати остида дозировка қилинган қисми қуйилиш лотоги 4 орқали эритилган қалайнинг кўзгудек тиниқ юзаси 5 га оқиб келади ва унда сирпаниб қалинлиги бир хил бўлган тасма (лента) ҳосил қилади.



108-расм. Флоат - жараён усулида полировкаланган шиша олиш схемаси:
1-виработка (тайёрланган) маҳсулот канали; 2-отсечка (тўхтатиш) шибери; 3-шиша массаси; 4-тўқиладиган тарно; 5-расплав (эритма) ваннаси бассейни; 6-қалай; 7-совитгич (холодильник); 8- бортни ушлаб турувчи роликлар; 9-графитли чекловчи; 10-отжиг печи.

Шиша тасма қалай юзасида ўнг томонга қараб ҳаракат қилади, секин-аста унинг ҳарорати 600°С камаяди ва у отжиг печи 10 га узатилади. Тасманинг пастки юза тарафи эриган қалай юзасининг идеаль ҳолатдалиги туфайли тўғри ва силлиқ бўлади, унинг усти юзаси эса сирт таранглиги кучи (оловли полировка) туфайли полировкаланган ҳолга келади. Шиша тагидаги қалай эритмасининг юқори иссиқлик ўтказувчанлиги туфайли шиша массасининг барча нуқталари бўйича термик бир хиллиги, тасма қалинлигининг тасаввур қилиш қийин даражасида

Дарсликни бошига ўтиш

ушлаш мумкинлиги ва маҳсулот юзасининг ўта силлиқлигига эришилади.

108-расмда келтирилагн жараён ва қурилмалар орасида 5-флоат ванна (107-расм) муҳим ўринни эгаллайди. Металли кожухга жойлаштирилган флоат-ваннада қалайнинг юқори ҳароратли эритмасида шиша тасмаси шаклланади. Унинг узунлиги 45-55 м, эни тайёр шиша областида 3-3,5 м, олди қисмида 6-7 м ва ниҳоят бошқа қисмларида 4-4,5 м ни ташкил қилади. Ванна чуқурлиги 50-100 мм.

Ваннанинг бассейни 15 ва юқори қисми гумбази 6 шамотли бруслардан йиғилган бўлиб, унинг ичида эритилган қалай 17 жойлаштирилган. Бассейн ва гумбаз оралиғи 10-чи трубалар орқали бериладиган азот ва водород газлари аралашмаси билан тўлдирилган. Уларнинг вазифаси - ҳимоя атмосферасини ташкил этиш ва қалайни оксидлашдан сақлаш. Ҳимоя атмосферасидаги кислород миқдори 0,0001% ошмаслиги даркор.

Ваннага газлар керагидан ортиқча берилади. Шу туфайли печ ғиштлари орасидаги тешиклардан, тасмани отжиг печига узатишдаги тешикчалардан йўқолган газлар миқдори ҳимоя атмосфераси кучини камайтирмайди.

Печь бўшлиғига газ аралашмаси ўтказувчан қувур системаси 10 орқали киритилади. Ванна 4 ва 13 деворлари билан ўралган ва узунлиги бўйича эса ҳар 12 м да 7 ва 9 перегородкали уч бўлимларга эга. Шу туфайли бўлимларнинг ҳар бирида керакли температура ва тегишли газ муҳити таркибини ушлаб туриш имконияти мавжуд.

Қалай ва газли фазалардаги температура режимини ушлаш учун ваннанинг биринчи бўлимига 5 ва 16 ҳароратни регулировка қилувчилар, иккинчи бўлимида эса 8 ва 14 қиздиргичлар ўрнатилган.

Флоат-ваннада қолиплаш жараёни қуйидагича кечади: шиша массаси 1 узатувчи тарнов 3 орқали жилдириб қалайнинг кўзгудек юзасига узатилади. Шибер 2 узатилаётган шиша массаси миқдорини чеклаб туради. Шишанинг бир қисми 18 лоток тагига оқади ва деворнинг ён томонларига бориб етади. Қалайнинг идеаль силлиқ юзасида оқиш туфайли шиша масса юзаси параллель тасма ва унинг икки тарафи ўз-ўзидан полировкаланган ҳолатга келади.

Шиша тасманинг чўзиб олиш жараёни тортувчи қурилма 11 ва роликлар 24 ва 25 ёрдамида амалга ошади ва ҳосил бўлган лента 12 отжиг печига узатилади.

Ваннанинг охирги бўлими шиша лентасини 650°С гача совитиш учун

хизмат қилади. Сўнгра лента тортувчи қурилмадан ўтади, лента 12 қурилма орқали қалайдан ажратилади. Шу жараёнда шиша 600 °С гача совийди ва отжиг печига узатилади.

Полировкаланган шишаларни флоат-жараён усули билан олинганда қуйидагиларга қаттиқ амал қилиш зарур:

1. Теплотехник параметрлар - ҳарорат, ёпишқоқлик ва бошқалар;
2. Ҳимоя қилувчи муҳит таркиби;
3. Механикавий жиҳозларнинг иш режими.

Металл таллашда ҳам бир қатор қоидаларга риоя қилиш зарур:

1. Металл солиштирма оғирлиги шиша массаси солиштирма оғирлиги - 2,5 г/см^3 дан катта бўлиши;

2. Лента (тасма)нинг шаклланиши 1050°С ва отжиг печига узатилиши 600°С бўлганлиги туфайли металлнинг қайнаш температураси 1050° дан юқори ва эриш температураси эса 600° С дан паст бўлиши зарур.

3. Металл пари юқори эластикликка эга бўлмаслиги зарур, акс ҳолда у шиша юзаси ва флоат-ванна деворларига ўтиради.

Юқоридаги қоида ва талабларга даврий системадаги 6 та элемент ижобий жавоб беради. Булар висмут Bi, қўрғошин Pb, таллий Ti, галлий Ga, индий In ва қалай Sn. Висмут, қўрғошин ва таллий 3 та талабдан 2 тасига тўла жавоб беради, аммо парларининг эластиклиги юқори. Галлий ва индий рудаларидан ажратиб олиш қийинлиги бўйича ўта дефицит ва табиатда соф ҳолда кам учрайдиган металлар. Қалай эса табиатда нисбатан кўпроқ учрайди ва бошқа элементларга нисбатан флоат - жараён усули учун қўл келади.

Флоат-ваннанинг ҳимояловчи муҳити икки газ аралашмасидан иборат бўлади. Унинг 96%- ини азот ва қолган 4%- ини водород ташкил этади. Газларнинг ушбу нисбатини таъминлаб туриш учун ҳар бир корхонада махсус қурилмалар мавжуд бўлиши шарт.

Полировкаланган шиша олишнинг флоат-жараёнда шакллаш усули ўзининг техник-иқтисодий кўрсатгичларига кўра станокларда шлифовкалаш полировкалаш усулига нисбатан анчагина устун келди ва шу туфайли эски анъанавий усулни ишлаб чиқаришдан сиқиб чиқаришга муваффақ бўлди.

Вақт ўтиши билан флоат - қурилмалари такомиллашди ва қалинлиги 2 мм қилиб ҳисобланганда унинг қуввати 50 млн м^2 га етди ва ошиб ҳам кетди. ЭҲМ

ёрдамида ишловчи шиша эритиш ваннали печларининг унумдорлиги 1 суткага ҳисобланганда 700 т га етди, печь ҳарорати 1580-1600°С гача кўтарилди. Қўшимча электриситгичлар ўрнатиш, шиша массасини сунъий аралаштириш, газ гарелкаларини силжитиш орқали ваннали печлар унумдорлиги 1 $м^2$ юзага ҳисобланганда 1 суткасига 1,25-2,3 т гача ошди.

Флоат-қурилмалар конструкциялари ҳам такомиллашди. Натижада унда қалинлиги 2-30 мм ва эни 4,1 м гача бўлган шиша тасмалари олишга муваффақ бўлинди. Шакллаш тезлиги устидаги изланишлар ҳам тегишли натижалар берди. 2 мм қалинлигидаги шиша тасмаси тезлиги соатига 914 м гача, 3 мм қалинликдагиси 540-600 м/соат гача ва 6 мм қалинликдаги шишани шакллаш соатига 200- 400 м гача бориб етди. Печларнинг узлуксиз ишлаш муддати 5 йилгача узайтирилди.

Флоат-жараён усулида шишаларни шакллашдаги ҳаражатлар механик усулда шиша олишдагисига нисбатан 50% га камайди. Флоат-қурилма унумдорлиги эса шишаларни лоткасиз вертикал чўзиш усулига нисбатан 6,5-7 марта кўпайди.

230-§. Полировка қилинган шиша хоссалари.

Полировка қилинган шиша ташқи кўринишига асосланган хосса - юзасидаги микробаландлик ва пастликлар ўлчами 0,01 мкм дан катта бўлмасликлари зарур.

Полировка қилинган шиша хоссалари оддий листли шишаларининг хоссаларини эслатади:

- солиштирма оғирлиги - 2,58 $г/см^2$;
- юмшаш температураси - 600°С;
- иссиқдан кенгайиш чизиқли коэффиценти - $85 \cdot 10^{-7}\ {}^0C^{-1}$;
- . термотурғунлиги - 60-70° С;
- кимёвий турғунлиги юқори. Бу хосса кўзгули шишалар учун ўта муҳим. Унинг 100 $см^2$ юзасидан йўқотиладиган натрий оксиди миқдори 80°С да 3 соат мобайнида дистилланган сувда ушлаб турилганида 0,15 мг дан ошмаслиги зарур. Ишқорга чидамлилиги 1 $дм^2$ га ҳисобланганда 32 мг дан ошиб кетмаслиги талаб қилинади;
- Юзасида оптик қийшиқликлар бўлмаслиги талаб қилинади. Унинг нурга шаффофлиги 1 см қалинликдаги ойнага ҳисобланганда 84 - 87% атрофида бўлади.

• Бир меъёрда отжиг (кучланишидан ҳоли этиш) қилинган бўлиши зарур. Шишанинг 1 мм қалинлиги ҳисобга олинган ҳолда унинг иккиламчи нур кесилишини миқдори 10 мм/см дан ошмаслиги ҳам талаб этади.

231-§. Полировка қилинган шиша ишлатилиши.

Полировкаланган шишалар саноат ва қишлоқ хўжалиги иншоотлари ҳамда юқори классли бино деразаларини қоплаш, юқори тезликга эга бўлган транспорт ойнаси сифатида, кўзгу тайёрлаш ва мебель саноати маҳсулотларини ойналаштиришда кенг қўлланилади.

Бундай шишалар космос, ҳаво, сув, темир йўл, шаҳар ва автомабиль транспортида, кимё, озиқ - овқат ва бошқа саноатларнинг қурилмаларини ойналаштиришда ҳам кенг ишлатилади.

Улар асосида Давлат тармоқ стандартларида регламентлаштирилган катта габаритли - витрина шишалари ҳам тайёрланади.

Автомобилсозликнинг пайдо бўлиши ва ривожланиши полировка қилинган шишаларга бўлган эҳтиёжни кескин оширди, бу фактор эса уларни ишлаб чиқариш жараёнларини интенсификациялаш ва механизациялашга олиб келди.

1 - фаолият: Мавзуга оид таянч сўзлар ва ибораларни ўзлаштиринг:

• **Полировка қилинган шиша**- оддий листли шишани шлифовка ва полировка қилиш ёки металл эритмасида қолиплаш орқали олинадиган силлиқ юзали тиниқ, аморф қаттиқ материал.

• **Шлифовкалаш** - шлифовкачи (силлиқловчи) томонидан шлифовка (пардоз) станогида ойнани силлиқламоқ.

• **Полировкалаш** - полировкачи (сайқалловчи) томонидан полировка (ялтиратадиган) станогида ойнани ялтиратиш.

• **Абразив кукунлар** - ўлчами 5 дан 30 мкм гача бўлган ҳолда шлифовка ва полировка жараёнларида фойдаланиладиган қаттиқлиги юқори бўлган кварц қуми, электрокорунд, корунд, крокус каби табиий ва сунъий моддалар.

• **Профилофаф ва профилометрлар** - шлифовкаланган юза сифатини алмазли нина ёрдамида аниқлашга хизмат қилувчи махсус асбоблар.

• **Флоат - жараён (сузувчан шиша)** - полировкаланган шиша олиш учун оддий лист таркибли юқори ҳароратли хом эритмани қалайнинг эриган ҳароратли эритмасида шакллантириш жараёни.

2 - фаолият: Назорат саволларига тўлиқ жавоб беришга ҳаракат қилинг.

• Полировка қилинган (силлиқланган) шишага таъриф беринг.

• Полировкаланган шишанинг яратилиши устида билганларингизни гапириб беринг.

• Полировкаланган шишанинг қандай турлари мавжуд.

• Полировкаланган шиша қандай кимёвий таркибига эга.

• Шлифовка ва полировка жараёнлари деб қандай жараёнларга айтилади.

• Шлифовка ва полировка кукунлари номи, таркиби ва ўлчамлари ҳақида маълумот беринг.

• Флоат - жараён деб қандай жараёнга айтилади.

• Флоат - ванна тузилиши ва ишлаш принципини келтиринг.

• Флоат - жараён усулида қўлланадиган металлар номи, вазифаси, эриш ва парланиш температуралари

устида гапиринг.

• Полировка қилинган шишаларнинг қандай хоссаларини биласиз.

• Полировка қилинган шишалар қаерларда ишлатилади.

3 - фаолият: Тавсия этилаётган тестлар ечимини беринг:

1. Полировкаланган шиша қаторига қандай шиша маҳсулотлари киради:

А. Дераза ойнаси;

Б. Кварц шиша;

С. Кўзгу шишаси;

Д. Тара шишаси;

Е. Барча жавоблар тўғри.

2. Қуйидаги олимлардан қай бири флоат-жараён усулида полировкаланган шиша олиш мумкинлигини биринчи марта тасдиқлаб берган:

А. М.Ломоносов ва Д.Менделеев (Россия);

Б. И.Гребеницков ва Н.Качалов (Россия);

С. П.Саркисов ва И.Тикачинский (Россия);

Д. Х.Абдуллаев ва О.Содиқов (Ўзбекистон);

Е. В.Хилл ва А.Хичкок (Америка Кўшма Штатлари)

3. Полировкаланган шиша олишда ишлатиладиган шлифовка кукуни номи ва формуласини кўрсатинг

А. Корунд- α $A1_2O_3$.

Б. Сода- Na_2CO_3;

С. Ош тузи- NaCl;

Д. Каолин- $nSiO_2$. $mA1_2O_3$. zH_2O;

Е. Қўрғошин сурики- Pb_3O_4.

4. Флоат - жараён усулида шакллаш ва отжиг қандай температураларда амалга оширилади:

А. 1800 ва 1350^oC;

Б. 1550 ва 1100°С;

С. 1300 ва 850°С;

Д. 1050 ва 600°С;

Е. 800 ва 350^oC.

5. Флоат - жараён усулида қўлланадиган металларнинг қайнаш ва эриш температуралари қандай бўлиши зарур:

А. 1050^oC дан паст ва 600°С юқори;

Б. 1050°С дан юқори ва 600^oC дан паст;

С. 1500°С дан юқори ва 800°С дан паст;

Д. 2000^oC дан юқори ва 400°С дан паст;

Е. Тўғри жавоб йўқ

4 - фаолият: боб материалларини устида баҳс тортиб, юқори ўзлаштиришга эришинг.

• Полировкаланган шиша ишлаб чиқариш жараёнларига оид тўрт йўл - шлифовка ва полировка станоклари ёрдамида, катта ротацион агрегатларда, конвейер типидаги потокли автоматик линияларда ва флоат-жараён усулида шакллашга оид маълумотлар устида мулоҳаза юритинг.

• Шлифовкалаш ва полировкалаш жараёнларига оид маълумотларни таҳлил қилиш бўйича;

• 107- ва 108 - расмларда келтирилган флоат - ванна тузилиши ва полировкаланган шиша олиш схемаларидаги жараёнлар кетма - кетлиги масалаларига эътиборни қаратинг.