

**НАВОИЙ ДАВЛАТ КОНЧИЛИК ИНСТИТУТИ ҲУЗУРИДАГИ
ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ DSc.17/30.12.2019.Т.06.01
РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**

**ИСЛОМ КАРИМОВ НОМИДАГИ
ТОШКЕНТ ДАВЛАТ ТЕХНИКА УНИВЕРСИТЕТИ**

ХАСАНОВ ОБИД АБДУЛЛАЕВИЧ

**НОТУРҒУН АТРОФ ТОҒ ЖИНСЛАРИ ОРАСИДА ЁТГАН КИЧИК
ҚАЛИНЛИКДАГИ ТОМИРСИМОН КОНЛАРНИ ЕР ОСТИ УСУЛИДА
ҚАЗИБ ОЛИШДА МАССИВДАН АЖРАТИБ ОЛИШ
ТЕХНОЛОГИЯСИНИ АСОСЛАШ ВА ИШЛАБ ЧИҚИШ**

04.00.10 – Геотехнология (очик, ер ости ва қурилиш)

**Техника фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD) диссертацияси
АВТОРЕФЕРАТИ**

Навоий – 2021

**Техника фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD) диссертацияси
автореферати мундарижаси**

**Оглавление автореферата диссертации доктора философии (PhD)
по техническим наукам**

**Contend of dissertation abstract of doctor of philosophy (PhD)
of technical sciences**

Хасанов Обид Абдуллаевич

Нотурғун атроф тоғ жинслари орасида ётган кичик қалинликдаги
томирсимон конларни ер ости усулида қазиб олишда массивдан ажратиб
олиш технологиясини асослаш ва ишлаб чиқиш.....3

Хасанов Обид Абдуллаевич

Обоснование и разработка технологии отбойки при подземной разработке
маломощных жильных месторождений, залегающих в неустойчивых
вмещающих породах.....19

Khasanov Obid Abdullaevich

Justification and development of the technology of breaking in the underground
mining of thin vein deposits occurring in unstable host rocks.....33

Эълон қилинган ишлар рўйхати

Список опубликованных работ
List of published works..... 37

**НАВОИЙ ДАВЛАТ КОНЧИЛИК ИНСТИТУТИ ҲУЗУРИДАГИ
ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ DSc.17/30.12.2019.Т.06.01
РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**

**ИСЛОМ КАРИМОВ НОМИДАГИ
ТОШКЕНТ ДАВЛАТ ТЕХНИКА УНИВЕРСИТЕТИ**

ХАСАНОВ ОБИД АБДУЛЛАЕВИЧ

**НОТУРҒУН АТРОФ ТОҒ ЖИНСЛАРИ ОРАСИДА ЁТГАН КИЧИК
ҚАЛИНЛИКДАГИ ТОМИРСИМОН КОНЛАРНИ ЕР ОСТИ УСУЛИДА
ҚАЗИБ ОЛИШДА МАССИВДАН АЖРАТИБ ОЛИШ
ТЕХНОЛОГИЯСИНИ АСОСЛАШ ВА ИШЛАБ ЧИҚИШ**

04.00.10 – Геотехнология (очик, ер ости ва қурилиш)

**Техника фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD) диссертацияси
АВТОРЕФЕРАТИ**

Навоий – 2021

Фалсафа доктори (PhD) диссертацияси мавзуси Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги Олий аттестация комиссиясида B2020.4.PhD/T675 рақам билан рўйхатга олинган.

Докторлик диссертацияси Ислоҳ Каримов номидаги Тошкент давлат техника университетида бажарилган.

Диссертация автореферати уч тилда (ўзбек, рус, инглиз (резюме) Илмий кенашнинг веб-саҳифасида (www.ndki.uz) ва «ZiyoNet» Ахборот таълим порталида (www.ziyounet.uz) жойлаштирилган.

Илмий раҳбар:

Норов Юнус Джумаевич

техника фанлари доктори, профессор

Расмий оппонентлар:

Мислибаев Илҳом Туйчибаевич

техника фанлари доктори, профессор

Маҳмудов Дилмурод Раҳматжонович

техника фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD), доцент

Етакчи ташкилот:

Миллий тадқиқот технологик университети

«МИСиС»нинг Олмалик шаҳридаги филиали

Диссертация ҳимояси Навоий давлат кончилик институти ҳузуридаги DSc. 17/30.12.2019.Т.06.01 рақамли Илмий кенгашнинг 2021 йил «__» _____ соат «__» _____ даги мажлисида бўлиб ўтади. Манзил: 210100, Навоий шаҳри, Ғалаба шох кўчаси, 127. Навоий давлат кончилик институти мажлислар зали. Тел.: 0 (436) 223-23-32; факс: 0 (436) 223-49-66; e-mail: info@ndki.uz, nsmi@gmail.com.

Диссертация билан Навоий давлат кончилик институти Ахборот-ресурс марказида танишиш мумкин (____ рақам билан рўйхатга олинган). Манзил: 210100, Навоий шаҳри, Ғалаба шох кўчаси, 127. НДКИ ректорати биноси, 1-қават Тел.: 0(436)223-56-90; факс: 0(436) 223-00-55.

Диссертация автореферати 2021 йил «__» _____ кунини тарқатилган.

(2021 йил «__» _____ даги _____ рақамли реестр баённомаси)

Қ.С.Санакулов

Илмий даражалар берувчи

Илмий кенгаш раиси, т.ф.д., профессор

Ш.Ш. Заиров

Илмий даражалар берувчи

Илмий кенгаш илмий котиби, т.ф.д., профессор

И.Т. Мислибаев

Илмий даражалар берувчи

Илмий кенгаш қошидаги илмий семинар раиси, т.ф.д., профессор

КИРИШ (фалсафа доктори (PhD) диссертацияси аннотацияси)

Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурати. Жаҳонда кичик қалинликдаги томирсимон руда конлари мураккаб геологик тузилиш, заҳираларнинг нотекис тақсимланиш, қазиб олиш бўшлиғи ўлчамларининг жуда ҳам чекланиши, руда ва атроф тоғ жинслари мустаҳкамлигининг ўзгарувчанлиги каби ўзига хос хусусиятларга эга. Томирсимон руда конларини қазиб олишнинг анъанавий технологияси меҳнат унумдорлигининг пастлиги, руда ва металл йўқотилишининг катталиги ҳамда сифатсизланиш даражасининг юқорилиги билан тавсифланади. Бугунги кунда кичик қалинликдаги томирсимон конларни қазиб олиш технологиясини такомиллаштириш ва нотурғун атроф тоғ жинслари орасида ётган кичик қалинликдаги томирсимон рудаларни қазиб олишнинг самарали ва хавфсиз технологиясини ишлаб чиқиш муҳим аҳамиятга эга.

Дунёда кичик қалинликдаги томирсимон руда конларини ер ости усулида қазиб олишда рудаларни парчалаш технологиясини ишлаб чиқиш, томирсимон руда конларини ер ости усулида қазиб олишда оддий таркибли портловчи моддаларни қўллаш, рудаларни ҳар хил турдаги портловчи моддалар билан парчалашда атроф тоғ жинсларининг аралашиб кетиш коэффициенти ва руда нисбий сифатсизланиш коэффициенти ўзгаришининг шпур заряди диаметрига боғлиқлигининг илмий асосларини ишлаб чиқиш бўйича илмий изланишлар олиб борилмоқда. Бу борада, томирсимон руда конларини ер ости усулида қазиб олишда портловчи модда шпур зарядларининг янги конструкциясини яратиш ва кичик қалинликдаги томирсимон конларни ер ости усулида қазиб олишда рудани массивдан ажратиб олиш технологиясини ишлаб чиқиш зарур.

Республикамизда нотурғун атроф тоғ жинслари орасида ётган кичик қалинликдаги томирсимон руда конларини ер ости усулида қазиб олишда массивдан рудани ажратиб олиш, портлатиш технологияларидан фойдаланиш самарадорлигини ошириш, руда сифатсизланиш даражаси паст бўлишини таъминловчи портлатиш усулини ишлаб чиқиш ва бошқалар бўйича ишлар бажарилган бўлиб, бир қатор илмий-амалий натижаларга эришилмоқда. Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегиясида «...юқори технологияли қайта ишлаш тармоқларини, энг аввало, маҳаллий хомашё ресурсларини чуқур қайта ишлаш асосида юқори қўшимча қийматли тайёр маҳсулот ишлаб чиқаришни жадал ривожлантиришга қаратилган сифат жиҳатидан янги босқичга ўтказиш орқали sanoатни янада модернизация ва диверсификация қилиш»¹ бўйича вазифалар белгиланган. Ушбу вазифалардан келиб чиққан ҳолда, нотурғун атроф тоғ жинслари орасида ётган кичик қалинликдаги томирсимон руда таналарини ер ости усулида қазиб олишда бурғилаш-портлатиш

¹Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги ПФ-4947-сонли «Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида» ги Фармони

ишларини олиб боришнинг ресурсларни тежовчи технологиясини ишлаб чиқиш катта илмий ва амалий аҳамият касб этади.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги ПФ-4947-сон «Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича ҳаракатлар стратегияси» тўғрисидаги 2015 йил 4 мартдаги ПФ-4707-сон «2015-2019 йилларга мўлжалланган, ишлаб чиқаришни структуравий қайта тузиш, диверсификациялашни таъминлаш бўйича чора-тадбирлар дастури» тўғрисидаги Фармонлари ва 2019 йил 17 январдаги ПҚ-4124-сон «Кон-металлургия саноати корхоналари фаолиятини янада такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида» ги Қарори ҳамда мазкур фаолиятга тегишли бошқа меъёрий-ҳуқуқий ҳужжатларда белгиланган вазифаларни амалга оширишда ушбу диссертация тадқиқоти муайян даражада хизмат қилади.

Тадқиқотнинг республикада фан ва технологиялари ривожланишининг устувор йўналишларига мувофиқлиги. Мазкур тадқиқот республика фан ва технологияларни ривожлантиришнинг VII. «Ер тўғрисидаги фанлар (геология, геофизика, сейсмология ва минерал хомашёларни қайта ишлаш)» устувор йўналиши доирасида бажарилган.

Муаммонинг ўрганилганлик даражаси. М.И. Агошков, И.А.Артеменко, А.Ф.Беляев, Ю.П. Гальченко, Л.В.Дубнов, А.Н.Дремин, Р.П.Коплунов, Г.А. Курсакин, В.М. Лизункин, А.И.Ляхов, Г.М.Малахов, Л.А.Мамсуров, А.Ф.Назарчик, И. А.Олейников, Л.П.Орленко, А.М.Павлов, В.Р.Рахимов, Д.И.Рафиенко, К.Н.Трубецкой ва бошқа олимлар томирсимон руда конларини қазиб геотехнологиясини ривожига ва такомиллаштиришга катта ҳисса қўшганлар.

Томирсимон руда конларини қазиб олиш геотехнологияси бўйича ўрганилган тажрибалар ва ўтказилган таҳлиллар шуни кўрсатадики, кон массивини портловчи модда зарядини портлаши таъсирида парчаланиш ҳудудлари назарий асослари етарлича ўрганилмаган ва тадқиқ қилинмаган, томирсимон руда конларини қазиб олишда оддий таркибли портловчи моддаларни қўллашни тадқиқ қилиш, шпурли портловчи модда заряди янги конструкцияларини яратиш бўйича тадқиқот ишлари етарли ҳажмда олиб борилмаган.

Шу сабабли тоғ жинси массивини портлатиб парчалашда оддий таркибли портловчи модда зарядларидан фойдаланиш ва портловчи модда шпур заряди янги конструкцияларини яратиш ҳозирги вақтда муҳим аҳамият касб этади.

Диссертация тадқиқотининг диссертация бажарилган олий таълим муассасасининг илмий-тадқиқот ишлари режалари билан боғлиқлиги. Диссертация тадқиқоти Ислон Каримов номидаги Тошкент давлат техника университети Олмалиқ филиали илмий-тадқиқот режасининг «Шахталар бузилиш ҳудудларида портловчи модда скважина зарядларини оммавий портлатиш билан тоғ жинсларини майдалаш усуллари ишлаб чиқиш ва бурғилаш-портлатиш ишлари самарали кўрсаткичларини аниқлашнинг илмий асослари (2017-2019 йй.)» ва «Шахталарда кон ишларини олиб

боришнинг самарали технологик схемаси ва кон ишлари ривожланишининг оқилона йўналишини ишлаб чиқиш (2017-2019 йй.)». мавзуларидаги амалий лойиҳалар доирасида бажарилган.

Тадқиқотнинг мақсади нотурғун атроф тоғ жинслари орасида ётган кичик қалинликдаги томирсимон руда конларини ер ости усулида қазиб олишда кон ишларининг хавфсиз олиб борилиши ва тоғ жинсларини шпурли зарядлар портлаши таъсирида майдаланиш самарадорлигини таъминловчи технологиясини ишлаб чиқишдан иборат.

Тадқиқотнинг вазифалари:

кичик қалинликдаги томирсимон руда конларини ер ости усулида қазиб олишда рудаларни парчалаш технологиялари бўйича адабиётларни таҳлил қилиш;

томирсимон руда конларини ер ости усулида қазиб олишда портловчи модда заряди портлаши таъсирида кон массиви парчаланиш ҳудуди ўлчамларининг ўзгаришини назарий тадқиқ қилиш;

томирсимон руда конларини ер ости усулида қазиб олишда оддий таркибли портловчи моддаларни қўллашни тадқиқ қилиш;

томирсимон руда конларини ер ости усулида қазиб олишда портловчи модда шпур зарядларининг янги конструкциясини яратиш ва тадқиқ қилиш;

ишлаб чиқилган портловчи модда шпур заряди янги конструкциясини саноат шароитига тадбиқ этиш ва унинг самарадорлигини аниқлаш.

Тадқиқотнинг объекти сифатида нотурғун атроф тоғ жинслари орасида ётган кичик қалинликдаги томирсимон руда конларини ер ости усулида қазиб олиш белгиланган.

Тадқиқотнинг предмети сифатида бурғилаш-портлатиш ишларини олиб бориш усуллари ва параметрлари олинган.

Тадқиқотнинг усуллари. Ишда тадқиқотнинг лаборатория ва ишлаб чиқариш шароитларида назарий, хронометражли ва тажрибавий тадқиқотлари, тизимли таҳлил ва синтез усуллари, математик моделлаштириш, тадқиқот натижаларини математик статистика ва корреляцион таҳлил қилиш каби усуллардан фойдаланилди.

Тадқиқотнинг илмий янгилиги қуйидагилардан иборат:

портлаш вақтида тоғ жинси массиви ичида юзага келадиган дарзликлар ҳосил бўлиш ҳудуди максимал радиуси портловчи модда заряди радиусига, портлатиш шароитини ҳисобга олувчи коэффициентига, тоғ жинсларининг акустик қаттиқлиги ва Пуассон коэффициентига тўғри пропорционаллиги ҳамда чўзувчи радиал кучланишга тескари пропорционаллиги аниқланган;

кичик диаметрли шпурлардан фойдаланилганда рудаларни Игданит ёрдамида парчалашнинг асосий кўрсаткичлари доимий қўлланиладиган портловчи моддалар билан таққосланганда, зарядда энергия концентрацияси юқори бўлиши ҳисобига сезиларли даражада юқори бўлиши аниқланган;

катта диаметрли Игданит заряди ёрдамида ва юқори бризантли Детонит 15А10 зарядлари ёрдамида парчалаш кўрсаткичлари тавсифига яқин бўлиши ҳамда руда сифатсизланиш кўрсаткичининг тоғ жинси мустаҳкамлик

коэффициентига боғлиқлиги исботланган;

ҳар хил турдаги Игданит, Аммонит №6ЖВ ва Детонит 15А10 портловчи моддалари шпур зарядлари энергетик кўрсаткичларининг ўзгариши зарядлаш коэффициентига боғлиқлиги аниқланган.

Тадқиқотнинг амалий натижалари қуйидагилардан иборат:

тоғ жинсларини парчалаш кўрсаткичлари ва майдаланиш самарадорлигининг юқори бўлишини таъминловчи шпур зарядининг ён томонларида ҳаволи бўшлиқ қолдирилган янги конструкцияси ишлаб чиқилган;

ён томонларида ҳаволи бўшлиқ қолдирилган кичик диаметрли патронланган Игданит зарядидан амалда фойдаланиш соҳалари аниқланган;

шпурнинг бирлик узунлигига тўғри келадиган ҳар хил турдаги Игданит, Детонит 15А10 ва Аммонит №6ЖВ портловчи моддалари солиштирма энергияларининг заряд диаметрига боғлиқлиги аниқланган ва шу асосида оддий таркибли портловчи моддаларни томирсимон руда конларини қазиб олишда қўллаш методикаси ишлаб чиқилган;

ҳар хил турдаги Игданит, Детонит 15А10 ва Аммонит №6ЖВ саноат портловчи моддалар зарядларининг солиштирма потенциал энергиясини шпур диаметри ва заряд зичлигига боғлиқлиги аниқланган.

Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги. Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги бурғилаш ва портлатиш ишларини олиб боришнинг самарали кўрсаткичлари ва усуллари бўйича ишнинг асосий ғоясини қониқтирувчи ва миқдорий тасдиқловчи меҳнат сарфининг пасайиши ва шпур зарядлари детонацияланиш ишончлилиги ошиши шунингдек ер ости кон ишларида портлатиш ишлари ижобий натижаларини таъминловчи шпур зарядларининг янги конструкциясида ўтказилган кўп сонли саноат тажриба синовлари билан исботланган.

Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти. Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти рудаларни ҳар хил турдаги портловчи моддалар билан парчалашда атроф тоғ жинсларининг аралашиб кетиш коэффициенти ва руда нисбий сифатсизланиш коэффициенти ўзгаришининг шпур заряди диаметрига боғлиқлигининг илмий асосларини ишлаб чиқиш билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг амалий аҳамияти портлатиш ишларида оддий таркибли Игданит портловчи моддаси шпур заряди янги конструкциясини қўллаш орқали портлашнинг тоғ жинслари массивига бризантли таъсири ва портлаш вақтида ажралиб чиқадиган захарли газлар миқдорининг кам бўлишини таъминлаш билан тавсифланиб, ер ости кон ишлари олиб борилиши хавфсизлиги ва самарадорлигини оширишга хизмат қилади.

Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши. Ер ости кон ишларида бурғилаш-портлатиш ишларини олиб бориш усуллари ва кўрсаткичлари ҳамда меҳнат сарфининг кам бўлиши ва шпур зарядлари ишончли детонацияланишини таъминловчи шпур зарядлари янги конструкцияси бўйича олинган илмий натижалар асосида:

томирсимон руда конларини ер ости усулида қазиб олишда портловчи модда шпурли зарядлари таъсирида кон массиви парчаланиш ҳудуди ўлчамларини аниқлаш услуги «Олмалиқ кон-металлургия комбинати» АЖ «Кўчбулоқ» шахтаси «Узун» участкасида амалиётга жорий этилган («Олмалиқ кон-металлургия комбинати» АЖнинг 2021 йил 17 мартдаги АА-002414-сон маълумотномаси). Натижада, портлатиш ишларини олиб боришда тоғ жинси массиви ичида дарзликлар ҳосил бўлиш ҳудуди максимал радиусини аниқлаш имконини берган;

томирсимон руда конларини ер ости усулида қазиб олишда оддий таркибли портловчи моддалар қўлланилишини тадқиқ қилиш услуги «Олмалиқ кон-металлургия комбинати» АЖ «Қайрағоч» шахтасида амалиётга жорий этилган («Олмалиқ кон-металлургия комбинати» АЖнинг 2021 йил 17 мартдаги АА-002414-сон маълумотномаси). Натижада, портлатиш ишларида тоғ жинси майдаланиш самарадорлигини пасайтирмасдан портлашнинг тоғ жинси массивига бризантли таъсирини камайтириш имконини берган.

Тадқиқот натижаларининг апробацияси. Мазкур тадқиқот натижалари 4 та республика ва 2 та халқаро илмий-техник ва илмий-амалий анжуманларда апробациядан ўтказилган.

Тадқиқот натижаларининг эълон қилиниши. Диссертация мавзуси бўйича жами 13 та илмий ишлар чоп этилган, шулардан Ўзбекистон Республикаси Олий аттестация комиссиясининг докторлик диссертациялари асосий илмий натижаларини чоп этиш тавсия этилган илмий нашрларда 6 та мақола, жумладан, 1 таси республика ва 5 таси хорижий журналларда нашр этилган.

Диссертациянинг тузилиши ва ҳажми. Диссертация таркиби кириш, тўртта боб, хулоса, фойдаланилган адабиётлар рўйхати ва иловалардан иборат. Диссертациянинг ҳажми 108 бетни ташкил этган.

ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ

Кириш қисмида олиб борилган тадқиқотнинг долзарблиги ва унга бўлган талаб, тадқиқот мақсади ва вазифалари асосланган, тадқиқот объекти ва предмети тавсифланган, тадқиқотнинг республика фан ва технологиялари ривожланишининг устувор йўналишларига боғлиқлиги кўрсатилган, тадқиқотнинг илмий янгилиги ва амалий натижалари баён қилинган, олинган натижаларнинг илмий ва амалий аҳамияти очиқ берилган, тадқиқот натижаларининг амалиётга қўлланилиши, нашр қилинган ишлар ва диссертация тузилиши келтирилган.

«Томирсимон руда конларини ер ости усулида қазиб олишда рудани массивдан ажратиш олиш технологияси бўйича адабиётлар таҳлили» деб номланган биринчи бобда рудаларни парчалаш усуллари таснифи келтирилган, фойдали қазилма конларини қазиб олишда тоғ жинси массивини парчалаш бўйича олиб борилган тадқиқот ишлари таҳлил

қилинган. Портлаш энергиясидан фойдаланиш коэффициентини паст (3-15 %) бўлишига қарамасдан кончилик саноатида рудаларни бурғилаш-портлатиш усулида массивдан ажратиб олиш усули кенг қўлланилади. Фойдали қазилмаларнинг 70 % га яқин қисми бурғилаш-портлатиш усули ёрдамида массивдан ажратиб олинади. Бунда тоғ жинси массивини парчаланнинг шпур ёки скважина (қудук) усулларида фойдаланилади.

Тадқиқотлар таҳлили шуни аниқлаш имконини бердики, тоғ жинсларини портлаш таъсирида парчаланнинг янги усуллари ишлаб чиқиш ёки мавжуд усуллари такомиллаштириш учун руда ва атропо тоғ жинслари технологик хоссалари, руда танаси ётишининг кон-геологик шароити, қазиб олинган массив кон-технологик ва физик-техик тавсифларини ўрганиш лозимлигини келтириб чиқаради.

Томирсимон руда конларини ер ости усулида қазиб олишда рудани парчалаш усули бўйича кўп сонли тажрибавий ишлар олиб борилган бўлишига қарамасдан, кичик қалинликдаги нишаб, қия ва тик ётувчи томирсимон конларни қазиб олишнинг самарали усулини танлашнинг умумий қонуниятини ҳозиргача аниқланмаган.

«Кичик қалинликдаги томирсимон руда конларини ер ости усулида қазиб олишда тоғ жинси массивининг портловчи модда заряди портлаши таъсирида парчаланниш ҳудуди ўлчамларини назарий тадқиқ қилиш» деб номланган иккинчи бобда қояли тоғ жинсларини портловчи модда зарядлари билан портлатишда тоғ жинси массивининг эркин юза яқини ва чегараланмаган муҳитда парчаланниши, тоғ жинси массиви ичида заряд портлатилганда парчаланниш механизми тадқиқ қилинган.

Қояли тоғ жинсларида портловчи модда цилиндрсимон заряди портлаши таъсирининг газодинамика қонунларини ўрганиш асосида тоғ жинси массиви ичида тоғ жинслари мустақамлигининг кучсизланишини тавсифловчи математик модел ишлаб чиқилган.

Портлаш вақтида тоғ жинси массиви ичида юзага келадиган дарзлик ҳосил бўлиш ҳудудининг максимал радиуси портловчи модда заряди радиусига, портлатиш шароитини ҳисобга олувчи коэффициентга, тоғ жинсларининг акустик қаттиқлиги ва Пуассон коэффициентига тўғри пропорционалиги ва чўзувчи радиал кучланишга тесқари пропорционалиги аниқланган. Тоғ жинси массиви ичида юзага келадиган дарзлик ҳосил бўлиш ҳудудининг максимал радиуси ўзгариши бўйича аниқланган боғлиқлик парабола қонуниятини бўйича тавсифланади.

«Томирсимон руда конларини қазиб олишда оддий таркибли портловчи моддалар қўлланилишини тадқиқ қилиш» деб номланган учинчи бобда тадқиқотнинг комплекс усуллари ишлаб чиқилган. Биринчи босқичда ҳар хил турдаги Игданит, Детонит 15А10 ва Аммонит №6ЖВ портловчи модда зарядлари солиштирма энергиясини уларнинг диаметрига боғлиқлигини аниқлаш бўйича тажриба-синов ишлари олиб борилган. Олинган маълумотлар шуни кўрсатадики, шпур диаметри 28, 32, 36, 40 ва 44 мм гача ортиши билан Детонит 15А10 портловчи моддаси зарядининг

потенциал энергияси мос ҳолда 264, 360, 465, 484 ва 725 минг.кгм/м гача ортиб боради. Худди шундай диаметрли шпурларда Игданит портловчи моддаси заряди потенциал энергияси мос ҳолда 311, 405, 467, 505 ва 520 минг.кгм/м ни ташкил этади. Олинган маълумотлар шуни кўрсатадики, шпур диаметри 28 мм дан 36 мм гача орттирилганда Игданит портловчи моддаси зарядининг потенциал энергияси Детонит 15А10 портловчи моддаси заряди потенциал энергиясидан юқори бўлади, шпур диаметри 36 мм бўлганда ҳар иккала портлови модда зарядлари потенциал энергиялари тенглашади, шпур диаметрини 40 мм ва ундан ҳам орттирилганда Детонит 15А10 портловчи моддаси потенциал энергияси юқори бўлишини кўрсатди.

Иккинчи босқичда ҳар хил турдаги портловчи модда шпур зарядлари энергетик кўрсаткичларини аниқлаш бўйича тадқиқот ишлари олиб борилди. Тадқиқот ишлари 32, 34, 38 ва 42 мм диаметрли шпурларда амалга оширилди. Тажриба-синовларида Игданит, Аммонит №6ЖВ ва Детонит 15А10 портловчи моддаларининг патронланган 24, 26, 28, 32, 36, 38 ва 42 мм диаметрли зарядлари қўлланилган.

Учинчи босқичда ҳар хил турдаги портловчи модда шпур зарядлари энергетик кўрсаткичларини аниқлашда шпурлар диаметри 32, 34, 36, 38 ва 42 мм, заряд диаметри 24, 26, 28, 32, 36 ва 42 мм қилиб олинди.

Тўртинчи босқичда шпурдан фойдаланиш коэффициентини Игданит таркибидаги дизел ёқилғиси миқдорига боғлиқлиги тадқиқ қилинди. Олинган маълумотлар шуни кўрсатадики, Игданит таркибидаги дизел ёқилғисининг миқдори 5,5 % дан 5,8 % гача бўлганда лаҳим ўтиш ва қазиб олиш кавжойларида портлашнинг максимал самарадорлигига эришиш мумкин.

Бешинчи босқичда рудникда портлатиш ишларидан сўнг ҳаво таркиби таҳлили бўйича тадқиқот ишлари бажарилди. Ҳаво намуналари кавжойдан 10 м масофада портлатиш ишларидан сўнг 30 дақиқа вақт ўтгач вентиляторлар ишлаб турган ҳолатида олинди. Тадқиқот ишлари натижасида Игданит портловчи моддасининг афзалликларидан бири, портлаш вақтида ажралиб чиқадиган захарли газлар миқдорининг камлиги аниқланган. Тажриба-синов ишлари шуни кўрсатадики, Игданит портловчи моддаси заряди портлатилганда Қояли аммонит №1 портловчи моддасига нисбатан 10-15 марта кам миқдорда захарли газлар ажралиб чиқади.

Олтинчи босқичда руда танаси ва атроф тоғ жинслари нотурғун бўлганда кичик диаметрли шпурларда юқори бризантли патронланган (Детонит 15А10) ва ўрта бризантли (Аммонит №6ЖВ) портловчи моддаларни Игданит портловчи моддасига алмаштиришни асослаш мақсадида ён томонларида ҳаволи бўшлиқ қолдирилган портловчи модда заряди энергиясининг руда сифатсизланишига таъсири тадқиқ қилинди. Тадқиқот ишлари қазиб олиш ва лаҳим ўтиш кавжойларида олиб борилди.

Еттинчи босқичда портлатиш ишлари бўйича таниқли мутахассислар томонидан кўрсатилган ён томонларида ҳаволи бўшлиқ қолдирилган заряд конструкцияси портлаш жараёнининг физик моҳияти ва тоғ жинсини парчалаш кўрсаткичларига сезиларли таъсир қилиши ўрганилди: портловчи

модда заряди ва шпур девори орасида қолдириладиган ҳаволи бўшлиқ портлаш бош қисми импульси ва унинг бризантли таъсирини пасайтириши билан бир вақтда портлашнинг умумий иш бажариш қобилияти (фугаслиги) самарадорлигини кўпайтириши аниқланди. Шу билан бир қаторда томирсимон руда таналарини қазиб олиш амалиётида ушбу масалага етарлича эътибор қаратилмаганлиги маълум. Оддий таркибли портловчи моддаларни амалиётга тадбиқ этиш, уларнинг бризантли таъсирини камайтириш ва томирсимон руда таналарини парчалашнинг сифат кўрсаткичлари яхшиланиши бўйича афзалликлари мазкур шароитларда портловчи модда тури ва портловчи модда зарядининг оқилона конструкциясини яратиш ва тадқиқ этиш йўналишларини аниқлаб берди.

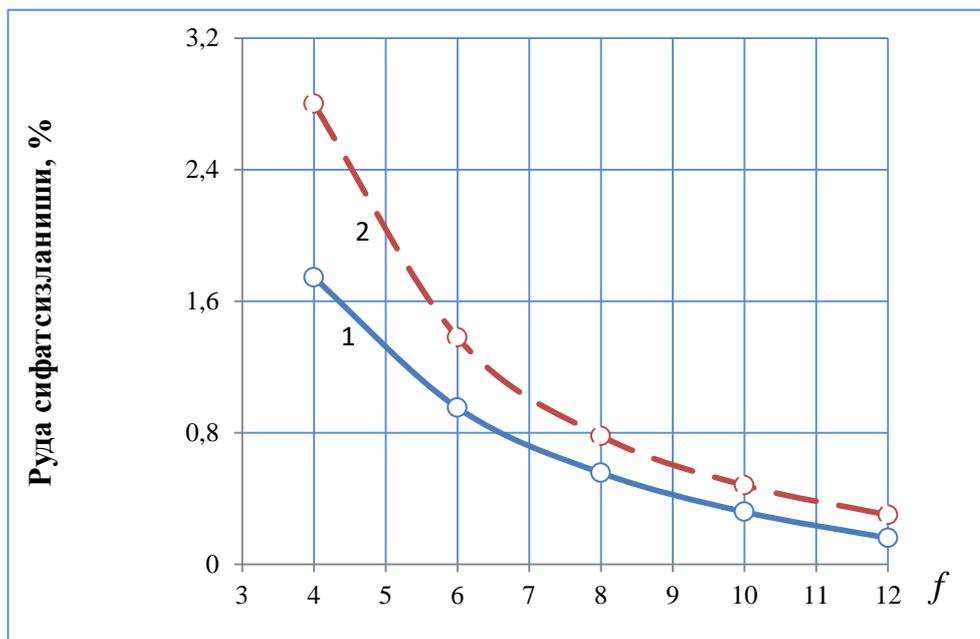
Заряд ён томонларида қолдириладиган ҳаволи бўшлиқ қийматини 5 мм дан 14 мм гача ўзгартириш орқали тадқиқот ишлари олиб борилди. Тажрибавий портлатиш ишларида заряд ён томонларида қолдириладиган ҳаволи бўшлиқ қиймати, минимал (5 мм) дан портловчи модда заряди детонация узатиши тўхтагунга қадар катта қийматлардаги диаметрларда амалга оширилди. Бунда патрондаги Игданит зичлиги 0,95 дан 1,15 г/см³ гача ўзгартирилди.

Тадқиқот ишлари натижасида ён томонларида ҳаволи бўшлиқ қолдирилган заряд конструкцияси портлаш жараёнининг физик моҳияти ва тоғ жинсини парчалаш кўрсаткичларига сезиларли таъсир қилиши ҳамда заряд ва шпур девори орасида қолдириладиган ҳаволи бўшлиқ портлаш бош қисми импульси ва унинг бризантли таъсирини пасайтириши билан бир вақтда портлашнинг умумий иш бажариш қобилияти (фугаслиги) самарадорлигини кўпайтириши аниқланди.

«Нотурғун атроф тоғ жинслари орасида ётган кичик қалинликдаги томирсимон рудаларни оддий таркибли портловчи модда зарядлари ёрдамида массивдан ажратиб олиш технологиясини ишлаб чиқиш» деб номланган тўртинчи бобда Игданит ва Детонит 15А10 портловчи моддалари 36 мм диаметрли шпур зарядлари ёрдамида парчалашда руда сифатсизланиш даражаси ўзгаришининг тоғ жинси мустаҳкамлигига боғлиқлиги аниқланди (1-расм). Тадқиқот ишлари натижасида тоғ жинси мустаҳкамлиги $f=5$ бўлганда Детонит 15А10 ва Игданит ёрдамида массивдан ажратиб олишда руда сифатсизланиш кўрсаткичи мос ҳолда 2,3 ва 1,2 % га тенг бўлиши аниқланди. Тоғ жинси мустаҳкамлиги $f=12$ гача орттирилганда ва ундан юқори бўлганда Детонит 15А10 ва Игданит ёрдамида массивдан ажратиб олишда руда сифатсизланиш кўрсаткичи мос ҳолда 0,4 ва 0,2 % га тенг бўлиши аниқланди.

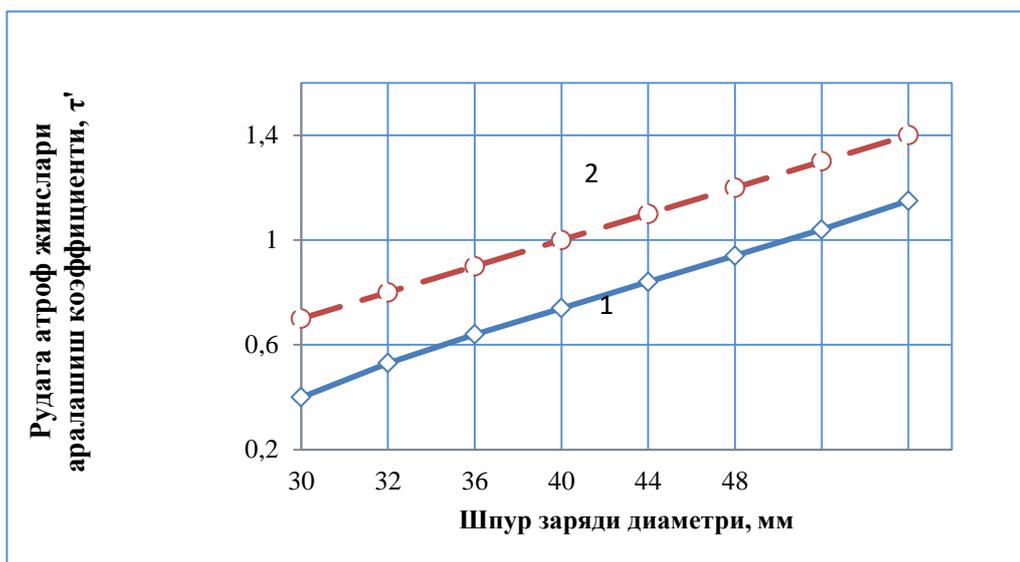
Шунингдек, Игданит ва Детонит 15А10 портловчи моддалари зарядлари ёрдамида рудани массивдан ажратиб олишда атроф тоғ жинслари аралашиб кетиш коэффициентининг шпур заряди диаметрига боғлиқлиги аниқланди (2-расм). Шпур заряди диаметри 32 мм бўлганда атроф тоғ жинсларининг аралашиб кетиш коэффициенти Игданит ва Детонит 15А10 зарядлари ёрдамида рудани массивдан ажратиб олишда мос ҳолда 0,55 ва 0,8 ни

ташқил этди. Шпур заряди диаметри 44 мм гача орттирилганда аралашш коэффициенти ҳам мос ҳолда 0.85 ва 1,15 гача ортиши билан кечади.



1 – Игданит; 2 – Детонит 15А10;
 $d_{ш} = 36$ мм

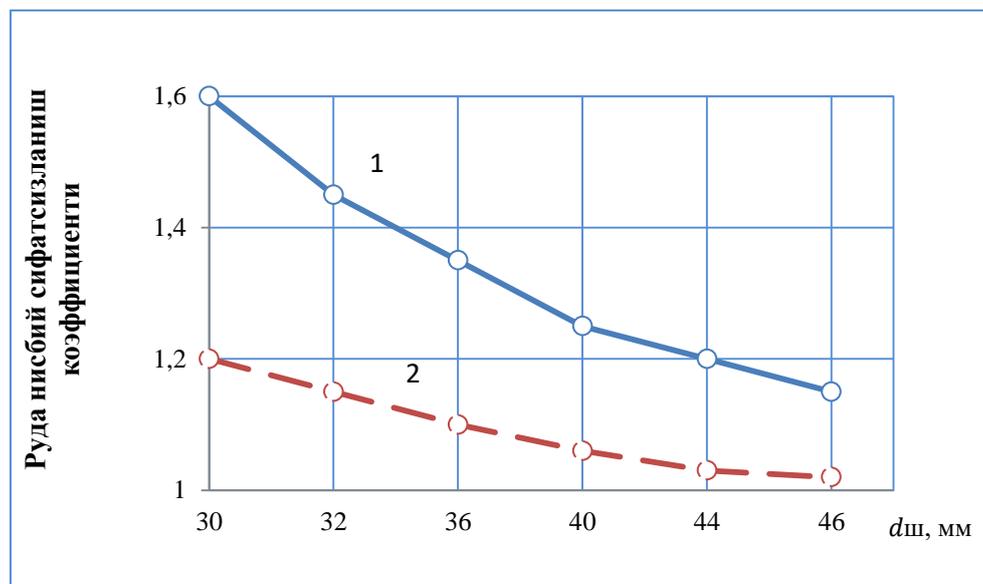
1-расм. Шпур зарядлари ёрдамида массивдан ажратиб олишда руда сифатсизланиш даражаси ўзгаришининг тоғ жинси мустаҳкамлигига боғлиқлиги



1 – Игданит; 2 – Детонит 15А10

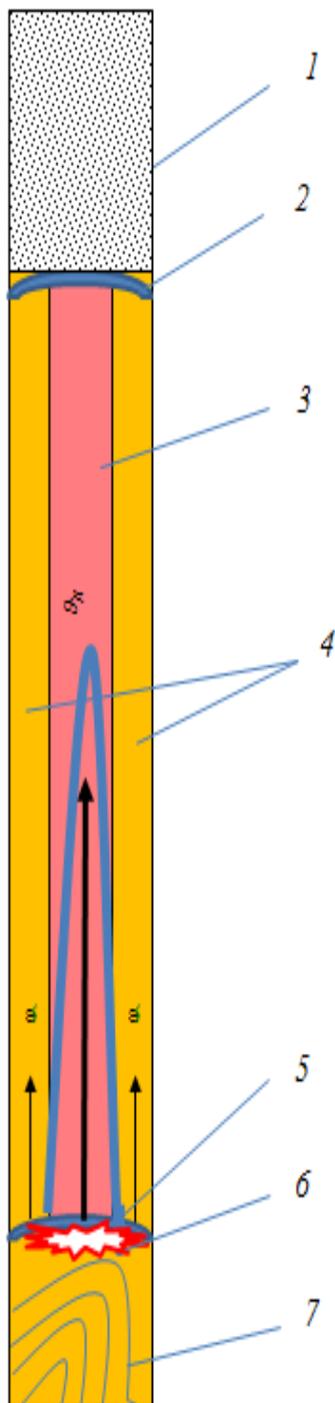
2-расм. Портловчи модда зарядлари ёрдамида рудани массивдан ажратиб олишда атроф тоғ жинслари аралашш кетиш коэффициентининг шпур заряди диаметрига боғлиқлиги

Нотурғун ва мустаҳкам атроф тоғ жинслари орасида ётган рудани Детонит 15А10 ва Игданит портловчи моддалари зарядлари ёрдамида массивдан ажратиб олишда руда сифатсизланиш коэффициенти ўзгаришининг портловчи модда шпур заряди диаметрига боғлиқлиги аниқланди. Тадқиқотлар натижасида нотурғун атроф тоғ жинсларида шпур заряди диаметрини 30 мм дан 44 мм гача орттирилганда руда сифатсизланиш коэффициенти 1,6 дан 1,1 гача пасайиши, мустаҳкам атроф тоғ жинсларида эса руда сифатсизланиш коэффициенти 1,2 дан 1,03 гача пасайиши аниқланган (3-расм).



1 – нотурғун атроф тоғ жинсларида; 2 – мустаҳкам атроф тоғ жинсларида
3-расм. Детонит 15А10 ва Игданит билан портлатишда руда сифатсизланиш кўрсаткичининг шпур заряди диаметрига боғлиқлиги

Саноат шароитида ён томонларида ҳаволи бўшлиқ қолдирилган портловчи модда шпур зарядини ҳосил қилиш схемаси ишлаб чиқилган (4-расм). Оралиқ детонатор портлаши натижасида ҳосил қилинадиган бошланғич импульс таъсирида портловчи модда патронланган заряди портлаганда D тезлик билан тарқалувчи детонация тўлқинлари ҳосил бўлади. Детонация тўлқини маҳсулотлари натижасида заряд ва шпур девори орасидаги бўшлиқда ўзига хос газли поршен-зарбли ҳаволи тўлқин ҳосил бўлиб, ω тезликда тарқалади. Шпур девори ва заряд орасидаги бўшлиқда ҳосил бўладиган зарбли тўлқин газодинамика умумий қонуниятларига кўра газли поршендагига нисбатан юқори тезликда тарқалиши билан тавсифланади.



1 – шпур; 2 ва 5 – портловчи модда патронланган зарядини марказлаштириш учун пластмасса тагликлар; 3 – портловчи модда патронланган заряди; 4 – заряд ён томонларида қолдириладиган ҳаволи бўшлиқлар; 6 – портловчи модда патронланган зарядига бошланғич туртки берувчи оралиқ детонатор; 7 – шпур зарядини забойкалаш учун ёғоч

4-расм. Ён томонларида ҳаволи бўшлиқ қолдирилган портловчи модда шпур зарядини ҳосил қилиш схемаси

Саноат тажрибалари ёрдамида шпур девори ва заряд орасидаги бўшлиқда зарбли тўлқин юзага келганда детонация фронти олд қисмидаги портловчи модда заряди зичлашади, айниқса бу ҳолат кам қувватга эга бўлган портловчи моддаларда сезиларли даражада бўлиши аниқланган.

Портловчи модда заряди бўйлаб сиқувчи тўлқинларнинг тарқалиши натижасида патронланган заряд контакт юзасида портловчи моддада юзага келадиган конуссимон зичлашиш соҳаси детонация тўлқини фронти учун асос бўлиб хизмат қилади. Портловчи модда патронланган заряди деформацияланиш даражаси портловчи модда физик хоссаларидан ташқари зарбли тўлқин узунлиги ва босимига боғлиқ.

ХУЛОСА

«Нотурғун атроф тоғ жинслари орасида ётган кичик қалинликдаги томирсимон конларни ер ости усулида қазиб олишда массивдан ажратиб олиш технологиясини асослаш ва ишлаб чиқиш» мавзусидаги фалсафа доктори (PhD) диссертацияси бўйича олиб борилган тадқиқотларга асосланган ҳолда, назарий ва амалий аҳамиятга эга бўлган қуйидаги хулосалар тақдим этилди:

1. Портловчи модда цилиндрик камуфлет заряди таъсирини кон массивининг ичида дарзликлар ҳосил бўлиш ҳудудини ёритиб беришнинг математик модели ишлаб чиқилган.

2. Физик моделлаштириш услубини ишлаб чиқиш натижасида портловчи модда цилиндрик камуфлет заряди портлатилганда зарбали ва очик бўлган юзадан қайтган зўриқиш тўлқинлари энергияси таъсирида кон массивининг ичида дарзликлар ҳосил бўлиш ҳудуди ўлчамлари аниқланган.

3. Эластиклик қонунлари назариясидан фойдаланиб, кон массиви ичида дарзликлар ҳосил бўлиш ҳудуди радиуси портловчи модда заряди радиусига, портлатиш шароитини ҳисобга олувчи коэффицентга, тоғ жинсларининг акустик қаттиқлиги ва Пуассон коэффицентига тўғри пропорционаллиги ва чўзувчи радиал кучланишга тесқари пропорционаллиги аниқланган. Кон массиви ичида дарзликлар ҳосил бўлиш ҳудуди максимал радиусининг ўзгарувчанлиги бўйича аниқланган боғлиқлик парабола қонунияти бўйича тавсифланади.

4. Ҳар хил турдаги портловчи модда зарядининг шпур бирлик узунлигига тўғри келадиган солиштирма энергияси ўзгариши унинг диаметрига боғлиқ бўлади. Игданитни қўллаганда кичик диаметрдаги шпурларнинг қўлланилиши доимий ишлатиладиган портловчи моддаларни қўллашдаги билан солиштирилганда, заряддаги энергиянинг бир жойда йиғилиши юқори миқдорда бўлиши ҳисобига рудани массивдан ажратиб олишнинг асосий кўрсаткичларини яхшилайти, томирсимон руда конларида амалда оддий таркибли портловчи моддаларни қўллаш услуби шу асосда ишлаб чиқилди.

5. Саноат тадқиқотларини ўтказиш жараёнида Игданитни қўллашнинг

бошқа турдаги портловчи моддалар билан солиштирилганда сезиларли афзалликларидан бири, портлатиш вақтида ҳосил бўладиган заҳарли газлар микдорининг кам эканлиги аниқланган. Тадқиқотлар давомида Игданит портлаганда одатдаги портловчи модда зарядлари портлагандагига нисбатан заҳарли газлар 10-15 марта кам ҳосил бўлиши аниқланди.

6. Тадқиқотлар натижасида ён томонларида ҳаволи бўшлиқ қолдирилган шпур заряди конструкцияси портлашнинг физик моҳиятига ва рудаларни парчалаб, ажратиб олиш кўрсаткичига сезиларли таъсир кўрсатиши аниқланди. Шпур девори ва заряд орасида қолдириладиган ҳаволи бўшлиқ портлаш бош қисми импульси ва бризантлигини камайтириши билан бир вақтнинг ўзида портлашнинг умумий иш бажариш қобилияти (фугаслиги) кўрсаткичини оширади.

7. Тадқиқотлар олиб бориш натижасида Игданит шпурли зарядларини қўллашда 37-46 мм диаметри шпурларда заряд ва шпур деворлари орасида қолдириладиган ҳаволи бўшлиқ катталиги 5-14 мм бўлиши ва шпур диаметри 50 мм гача оширилганда бўшлиқнинг максимал катталигини 18 мм гача етказиш мумкинлиги имкони пайдо бўлади.

8. Рудани массивдан Игданит ва Детонит-15А10 портловчи моддалари 36 мм диаметри шпурли зарядлари ёрдамида парчалашда руда сифатсизланиш даражаси ўзгаришининг тоғ жинси мустаҳкамлигига боғлиқлиги аниқланди. Тадқиқот ишлари натижасида тоғ жинси мустаҳкамлиги проф. М.М. Протодьяконов шкаласи бўйича $f=5$ бўлганда, Детонит 15А10 ва Игданит ёрдамида массивдан ажратиб олишда руда сифатсизланиш кўрсаткичи мос ҳолда 2,3 ва 1,2 % га тенг бўлиши аниқланди. Тоғ жинси мустаҳкамлиги $f=12$ гача орттирилганда ва ундан юқори бўлганда Детонит-15А10 ва Игданит ёрдамида массивдан ажратиб олишда руда сифатсизланиш кўрсаткичи мос ҳолда 0,4 ва 0,2 % га тенг бўлиши аниқланди.

9. Игданит ва Детонит 15А10 портловчи моддалари зарядлари ёрдамида рудани массивдан ажратиб олишда атроф тоғ жинслари аралашиб кетиш коэффицентининг шпур заряди диаметрига боғлиқлиги аниқланди. Шпур заряди диаметри 32 мм бўлганда атроф тоғ жинсларининг аралашиб кетиш коэффиценти Игданит ва Детонит 15А10 зарядлари ёрдамида рудани массивдан ажратиб олишда мос ҳолда 0,55 ва 0,8 ни ташкил этди. Шпур заряди диаметри 44 мм гача орттирилганда атроф тоғ жинслари аралашиб коэффиценти ҳам мос ҳолда 0,85 ва 1,15 гача ортиши билан кечади.

10. Нотурғун ва мустаҳкам атроф тоғ жинслари орасида ётган рудаларни Детонит 15А10 ва Игданит портловчи моддалари зарядлари ёрдамида массивдан ажратиб олишда руда сифатсизланиш коэффиценти ўзгаришининг портловчи модда шпур заряди диаметрига боғлиқлиги аниқланди. Нотурғун атроф тоғ жинсларида шпур заряди диаметри 30 мм дан 44 мм гача орттирилганда руда сифатсизланиш коэффиценти 1,6 дан 1,1 гача, мустаҳкам атроф тоғ жинсларида эса руда сифатсизланиш коэффиценти 1,2 дан 1,03 гача пасаяди.

11. Ишлаб чиқилган технология «Олмалиқ кон металлургия

комбинати» АЖ га қарашли «Кўчбулок» ва «Қайрағоч» шахталари шароитида синовдан ўтказилган ва томирсимон рудаларни қазиб олишнинг ҳозирги кунда мавжуд бўлган усуллари билан солиштирилганда уларга нисбатан ўзининг иш бажара олиш қобилияти самарадорлиги юқори эканлигини кўрсатди. Таклиф этилаётган техник ечимларни ишлаб чиқаришга тадбиқ этганда йиллик иқтисодий самарадорлик 51,7 млн. сўмни ташкил этади.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ DSc.17/30.12.2019.Т.06.01
ПО ПРИСУЖДЕНИЮ УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ ПРИ
НАВОЙСКОМ ГОСУДАРСТВЕННОМ ГОРНОМ ИНСТИТУТЕ**

**ТАШКЕНТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМ. ИСЛАМА КАРИМОВА**

ХАСАНОВ ОБИД АБДУЛЛАЕВИЧ

**ОБОСНОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ОТБОЙКИ ПРИ
ПОДЗЕМНОЙ РАЗРАБОТКЕ МАЛОМОЩНЫХ ЖИЛЬНЫХ
МЕСТОРОЖДЕНИЙ ЗАЛЕГАЮЩИХ В НЕУСТОЙЧИВЫХ
ВМЕЩАЮЩИХ ПОРОДАХ**

04.00.10 – Геотехнология (открытая, подземная и строительная)

**АВТОРЕФЕРАТ
диссертации доктора философии по техническим наукам (PhD)**

Навои – 2021

Тема диссертации доктора философии (PhD) зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Кабинете Министров Республики Узбекистан за №В2020.4.PhD/Т675.

Диссертация выполнена в Ташкентском государственном техническом университете им. Ислама Каримова.

Автореферат диссертации на трех языках (узбекский, русский, английский (резюме)) размещен на веб-странице Научного совета (www.ndki.uz) и на информационно-образовательном портале «ZiyoNet» (www.ziynet.uz).

Научный руководитель:

Норов Юнус Джумаевич

доктор технических наук, профессор

Официальные оппоненты:

Мислибаев Илхом Туйчибаевич

доктор технических наук, профессор

Махмудов Дилмурод Рахматжонович

доктор философии (PhD) по техническим наукам, доцент

Ведущая организация:

**филиал «Национального исследовательского
технологического университета «МИСиС»
в г. Алмалык**

Защита диссертации состоится «__» _____ 2021 года в «__» часов на заседании Научного совета DSc.17/30.12.2019.Т.06.01. Адрес: 210100, г. Навои, ул. Галаба шох, 127. Зал заседаний Навоийского государственного горного института. Тел.: 0 (436) 223-23-32; факс: 0 (436) 223-49-66; e-mail: info@ndki.uz, nsmi@gmail.com.

С докторской диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Навоийского государственного горного института (зарегистрирован за №__). Адрес: 210100, г. Навои, ул. Галаба шох, 127. Здание ректората НГГИ, 1-й этаж. Тел.: 0 (436) 223-23-32; факс: 0 (436) 223-00-55.

Автореферат диссертации разослан «__» _____ 2021 года.

(реестр протокола рассылки №__ от «__» _____ 2021 года).

К.С.Санакулов

Председатель Научного совета по присуждению
ученых степеней, д.т.н., профессор

Ш.Ш.Заиров

Ученый секретарь Научного совета по
присуждению ученых степеней, д.т.н., профессор

И.Т.Мислибаев

Председатель научного семинара при Научном
совете по присуждению ученых степеней, д.т.н., профессор

ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора философии (PhD))

Актуальность и востребованность темы диссертации. В мире маломощные жильные месторождения характеризуются сложным геологическим строением, неравномерным распределением запасов, весьма ограниченными размерами очистного пространства, изменчивостью устойчивости руд и вмещающих пород. Для применяемых традиционных технологий выемки жильных месторождений характерны сравнительно низкая производительность труда, большие потери руды и металла и высокий уровень разубоживания. В настоящее время уделяется особое внимание совершенствованию технологии выемки маломощных жильных месторождений и разработке эффективных и безопасных технологий отработки маломощных жил, залегающих в неустойчивых вмещающих породах.

На сегодняшний день в мире ведутся научные исследования по разработке технологии отбойки руд при подземной добыче маломощных рудных тел, применению простейших составов взрывчатых веществ (ВВ) при разработке жильных месторождений, разработке научных основ изменения коэффициента примешивания пустых пород и коэффициента относительного разубоживания руды в зависимости от диаметра шпурового заряда при отбойке руды различными типами ВВ. В связи с этим необходимо исследование и создание новой конструкции шпуровых зарядов ВВ при разработке жильных месторождений и разработка технологии отбойки руд при подземной разработке маломощных жильных месторождений.

В республике получен ряд научно-практических результатов выполненных работ по отбойке руд при подземной разработке маломощных жильных месторождений залегающих в неустойчивых вмещающих породах, повышению эффективности использования взрывных технологий, разработке способа взрывания, обеспечивающего снижение потерь и разубоживания руды и др. В Стратегии действия по дальнейшему развитию Республики Узбекистан определены задачи «дальнейшей модернизации и диверсификации промышленности путем перевода ее на качественно новый уровень, направленных на опережающее развитие высокотехнологичных обрабатывающих отраслей, прежде всего по производству готовой продукции с высокой добавленной стоимостью на базе глубокой переработки местных сырьевых ресурсов»¹. В связи с этим большую научно-практическую значимость имеет разработка ресурсосберегающих технологий ведения буровзрывных работ при подземной разработке маломощных жильных рудных тел, залегающих в неустойчивых вмещающих породах.

Данное диссертационное исследование в определенной степени служит выполнению задач, предусмотренных в Указах Президента Республики

¹ Указ Президента Республики Узбекистан №УП-4947 от 7 февраля 2017 года «О Стратегии действий по пяти приоритетным направлениям развития Республики Узбекистан»

Узбекистан №УП-4947 от 7 февраля 2017 г. «О стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан», №УП-4707 от 4 марта 2015 г. «О программе мер по обеспечению структурных преобразований, модернизации и диверсификации производства в 2015-2019 гг.» и Постановлении Президента Республики Узбекистан № ПП-4124 от 17 января 2019 г. «О мерах по дальнейшему совершенствованию деятельности предприятий горно-металлургической отрасли», а также в других нормативно-правовых документах, принятых в этой сфере.

Соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий республики. Данное исследование выполнено в соответствии с приоритетным направлением развития науки и технологии республики VII. «Науки о земле (геология, геофизика, сейсмогеология и переработка минерального сырья)».

Степень изученности проблемы. В развитие и совершенствование геотехнологии разработки жильных месторождений значительный вклад внесли: М.И.Агошков, И.А.Артеменко, А.Ф.Беляев, Ю.П.Гальченко, А.И.Гольбиндер, Л.В.Дубнов, А.Н.Дремин, Р.П. Коплунов, Г.А.Курсакин, В.М. Лизункин, А.И. Ляхов, Г.М. Малахов, Л.А. Мамсуров, А.Ф.Назарчик, И.А.Олейников, Л.П.Орленко, А.М.Павлов, В.Р.Рахимов, Д.И.Рафиенко, К.Н.Трубецкой и др.

На основе изученного опыта и проведенного анализа геотехнологии отработки жильных месторождений установлено, что недостаточно изучены теоретические основы и в недостаточном объеме проведены исследования размеров зон разрушения горного массива взрывом зарядов ВВ, исследования применения простейших составов ВВ, исследование и создание новой конструкции шпуровых зарядов ВВ при разработке жильных месторождений.

В связи с этим, использование простейших составов зарядов взрывчатых веществ и создание новых конструкций шпуровых зарядов имеют важное значение.

Связь диссертационного исследования с планами научно-исследовательских работ высшего образовательного учреждения, где выполнена диссертация. Диссертационное исследование выполнено в рамках плана научно-исследовательских работ Алмалыкского филиала Ташкентского государственного технического университета им. Ислама Каримова на темы: «Научные основы и разработка способов дробления горных пород массовыми взрывами скважинных зарядов взрывчатых веществ и определение эффективных параметров буровзрывных работ в зоне нарушенности на шахтах» (2017-2019 гг.) и «Разработка эффективных технологических схем и рационального направления развития горных работ на шахтах» (2017-2019 гг.).

Целью исследования является разработка эффективной технологии подземной разработки маломощных жильных месторождений, залегающих в неустойчивых вмещающих породах, обеспечивающей безопасность ведения

горных работ и повышение эффективности дробления горных пород взрывами шпуровых зарядов.

Задачи исследования:

литературный обзор по изучению технологии отбойки руд при подземной разработке маломощных жильных месторождений;

теоретические исследования изменения размеров зон разрушения горного массива взрывом заряда взрывчатых веществ при подземной разработке жильных месторождений;

исследование применения простейших составов взрывчатых веществ при разработке жильных месторождений;

исследование и создание новой конструкции шпуровых зарядов взрывчатых веществ при разработке жильных месторождений;

внедрение разработанной новой конструкции шпуровых зарядов в промышленных условиях и определение ее эффективности.

Объектом исследования является подземная разработка маломощных жильных месторождений, залегающих в неустойчивых вмещающих породах.

Предмет исследования: параметры и способы ведения буровзрывных работ.

Методы исследований. В работе использованы теоретические, хронометражные и экспериментальные исследования в лабораторных и промышленных условиях, методы системного анализа и синтеза, математическое моделирование, методы математической статистики и корреляционного анализа результатов исследований.

Научная новизна исследования заключается в следующем:

определено, что максимальный радиус зон трещинообразования в глубине горного массива прямо пропорционально зависит от радиуса заряда ВВ, коэффициента, зависящего от условий взрывания, акустической жесткости массива и коэффициента Пуассона и обратно пропорционально от радиальных напряжений на растяжение;

установлено, что при использовании шпуров малого диаметра основные показатели отбойки руды Игданитом заметно увеличиваются по сравнению со штатными ВВ за счет высокой концентрации энергии в заряде;

установлена зависимость изменения величины разубоживания от коэффициента крепости горных пород при отбойке с увеличенными зарядами Игданита, которая становится близкой по своему характеру к действию взрыва высокобризантных зарядов Детонита 15А10;

установлена зависимость изменения энергетического показателя шпуровых зарядов различных типов ВВ: Игданита, Аммонита №6ЖВ, Детонита 15А10 при различных коэффициентах их заряжания.

Практические результаты исследования заключаются в следующем:

разработана новая конструкция шпурового заряда с боковыми воздушными полостями, обеспечивающая повышение эффективности взрыва на рыхление и показатели отбойки горных пород;

определены области практического использования патронированных зарядов Игданита уменьшенного диаметра с боковыми воздушными полостями;

установлено изменение удельной энергии зарядов различных типов ВВ: Игданита, Детонита 15А10, Аммонита №6ЖВ на единицу длины шнура в зависимости от его диаметра на основе которого разработана методика комплексного применения простейших составов ВВ при разработке жильных месторождений;

определена удельная потенциальная энергия заряда в зависимости от диаметра шнура, плотности заряда для различных типов промышленных ВВ - Игданита, Аммонита №6ЖВ, Детонита 15А10.

Достоверность результатов исследования. Достоверность результатов исследования доказана значительным объемом промышленных экспериментов, удовлетворительной сходимостью и количественным подтверждением основной идеи работы об эффективных параметрах и способах ведения буровзрывных работ, новой конструкции шпуровых зарядов, обеспечивающей снижение трудозатрат, повышение надежности детонирования шпуровых зарядов, а также положительными результатами выполнения взрывов на подземных горных работах.

Научная и практическая значимость результатов исследования.

Научная значимость результатов исследования обосновывается разработкой научных основ изменения коэффициента примешивания пустых пород и коэффициента относительного разубоживания руды в зависимости от диаметра шпурового заряда при отбойке руды различными типами ВВ.

Практическая значимость результатов исследования характеризуется применением новой конструкции шпуровых зарядов простейшего состава Игданита, которое уменьшает бризантное воздействие взрыва на горный массив, снижает количество ядовитых газов, выделяющихся при взрыве, и служит повышению безопасности и эффективности ведения подземных горных работ.

Внедрение результатов исследования. На основе проведенных исследований параметров и способов ведения БВР, новой конструкции шпуровых зарядов, обеспечивающих снижение трудозатрат, повышение надежности детонирования шпуровых зарядов на подземных горных работах:

методика по определению размеров зон разрушения горного массива взрывом шпуровых зарядов взрывчатых веществ при подземной разработке жильных месторождений внедрена в участке «Узун» шахты «Кучбулак» АО «Алмалыкский горно-металлургический комбинат» (справка АО «Алмалыкский горно-металлургический комбинат» №АА-002414 от 17.03.2021 г.). В результате определен максимальный радиус развития трещин в горных породах при ведении взрывных работ;

методика исследования применения простейших составов взрывчатых веществ при подземной разработке жильных месторождений внедрена на шахте «Кайрагач» АО «Алмалыкский горно-металлургический комбинат»

(справка АО «Алмалыкский горно-металлургический комбинат» №АА-002414 от 17.03.2021 г.). В результате обеспечено снижение бризантного действия взрыва в горный массив с сохранением требуемой дробимости горных пород.

Апробация результатов исследования. Апробация результатов данного исследования проведена на 4 республиканских и 2 международных научно-технических и научно-практических конференциях.

Опубликованность результатов исследования. По теме диссертации опубликованы всего 13 научных работ, из них в научных изданиях, рекомендованных для издания основных научных результатов диссертаций Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан, изданы 6 статей, в том числе 1 из которых в республиканских и 5 в зарубежных журналах.

Структура и объем диссертации. Структура диссертации состоит из введения, четырех глав, заключения, списка использованной литературы и приложений. Объем диссертации составляет 108 страниц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении обосновывается актуальность и востребованность проведенного исследования, цель и задачи исследования, характеризуются объект и предмет, показано соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий республики, излагаются научная новизна и практические результаты исследования, раскрываются научная и практическая значимость полученных результатов, внедрение в практику результатов исследования, сведения по опубликованным работам и структуре диссертации.

В первой главе «**Литературный обзор технологии отбойки при подземной разработке жильных месторождений**» приведена классификация способов отбойки руд, проведен анализ исследований по разрушению массива горных пород при разработке месторождений полезных ископаемых. Буровзрывной способ отбойки руды, несмотря на низкий коэффициент использования энергии взрыва (3-15%), широко применяется в горной промышленности. До 70% всего объема полезных ископаемых добывают с применением буровзрывных работ (БВР). При этом используют как шпуровую, так и скважинную отбойку.

Анализ исследований позволил установить, что совершенствование существующих и разработка новых способов разрушения горных пород под действием взрыва вызывает необходимость изучения технологических свойств руд и вмещающих пород, горно-геологические условия залегания рудных тел, горно-технологические и физико-технические характеристики разрабатываемого массива.

Несмотря на многочисленные экспериментальные работы по отбойке руды при подземной разработке жильных месторождений, до сих пор не выявлена общая закономерность выбора оптимального способа выемки

маломощных пологих, наклонных и крутопадающих жильных месторождений.

Во второй главе диссертации **«Теоретическое исследование размеров зон разрушения горного массива взрывом зарядов взрывчатых веществ при подземной разработке жильных месторождений»** исследовано разрушение горного массива при взрыве в безграничной среде и вблизи свободной поверхности, разрушение массива скальных горных пород взрывом зарядов ВВ, механизм разрушения горных пород взрывом заряда в глубине горного массива.

На основе изучения законов газодинамики действия взрыва цилиндрического заряда ВВ в скальных горных породах разработана математическая модель, описывающая ослабление прочности горных пород в глубине массива.

Установлено, что максимальный радиус зон трещинообразования в глубине горного массива прямо пропорционально зависит от радиуса заряда ВВ, коэффициента зависящего от условия взрывания, акустической жесткости массива и коэффициента Пуассона; обратно пропорционально зависит от радиальных напряжений на растяжение. Полученная закономерность изменения максимального радиуса зон трещинообразования горного массива характеризуется зависимостью параболического типа.

В третьей главе диссертации **«Исследование применения простейших составов взрывчатых веществ при разработке жильных месторождений»** разработана комплексная методика исследования. На первом этапе проводились опытно-экспериментальные работы по определению удельной энергии зарядов различных типов ВВ: Игданита, Детонита 15А10 и Аммонита №6ЖВ в зависимости от их диаметра. Полученные данные показывают, что с увеличением диаметра шпура 28, 32, 36, 40, 44 мм потенциальная энергия заряда Детонита 15А10 соответственно увеличивается и составляет 264, 360, 465, 484 и 725 тыс.кгм/м. С увеличением диаметра шпура 28, 32, 36, 40, 44 мм потенциальная энергия заряда Игданита увеличивается и составляет соответственно 311, 405, 467, 505 и 520 тыс.кгм/м. Полученные данные также показывают, что с увеличением диаметра шпура от 28 до 36 мм потенциальная энергия заряда Игданита превосходит потенциальную энергию заряда Детонита 15А10, при диаметре шпура равном 36 мм потенциальная энергия обоих зарядов ВВ уравнивается, а при дальнейшем увеличении диаметра шпура до 40 мм и более потенциальная энергия заряда Детонита 15А10 возрастает.

На втором этапе выполнялись исследования по определению энергетических показателей шпуровых зарядов из различных типов ВВ. Использовались шпуры диаметром 32, 34, 38 и 42 мм. При этом были применены патронированные заряды ВВ диаметром 24, 26, 28, 32, 36, 38 и 42 мм Игданита, Аммонита №6ЖВ и Детонита 15А10.

На третьем этапе исследовались энергетические показатели шпуровых зарядов из различных типов ВВ. При этом, диаметры шпура, заряда и типы ВВ принимали одинаковыми с используемыми на втором этапе.

На четвертом этапе исследовались изменения величины коэффициента использования шпура (КИШ) от содержания дизельного топлива в Игданите. Полученные данные показали, что как в проходческом, так и в очистном забое максимальный эффект взрыва достигался при содержании дизельного топлива в Игданите от 5,5 до 5,8 %.

На пятом этапе исследовались результаты анализа проб воздуха, взятых после взрыва на руднике. Пробы воздуха отбирали на расстоянии 10 м от забоя через 30 минут после взрыва при включенных вентиляторах. Исследованиями установлено, что одним из существующих достоинств Игданитов по сравнению с другими типами ВВ, уменьшение количества ядовитых газов, образующихся при взрыве. Экспериментальные данные показывают, что при взрывании Игданита ядовитых газов образуется в 10-15 раз меньше, чем при взрывании Аммонита №6ЖВ.

На шестом этапе исследовалось влияние энергии зарядов ВВ с боковыми воздушными промежутками на разубоживание руды в неустойчивых рудных телах и вмещающих породах для обоснования целесообразности замены высокобризантных патронированных ВВ (Детонит 15А10) и среднебризантных ВВ (Аммонит №6 ЖВ) Игданитом в шпурах уменьшенного и малого диаметров. Эти исследования также проводились в очистных и проходческих забоях.

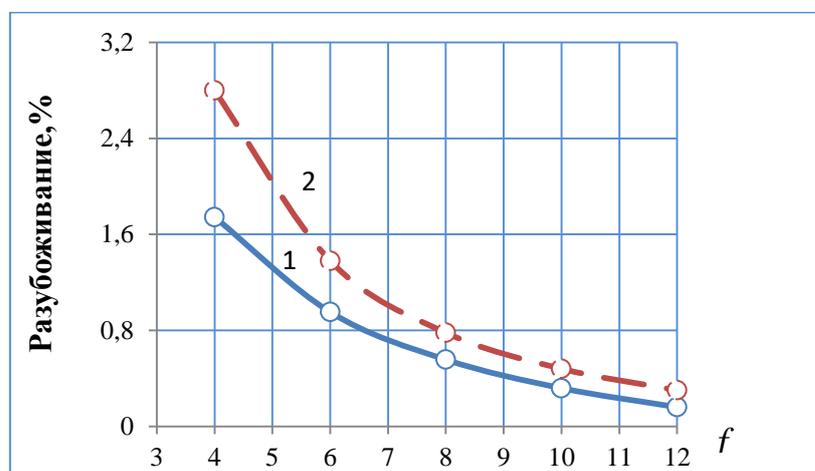
На седьмом этапе работами известных специалистов взрывного дела было показано, что конструкция заряда с боковыми воздушными полостями существенно влияет на физическую картину взрыва и показатели отбойки; она снижает головную часть импульса взрыва и бризантное действие его, одновременно увеличивая общий фугасный эффект взрыва. Однако в практике разработки жильных рудных залежей изучению этого вопроса не уделяли должного внимания. Внедрение простейших составов ВВ, их достоинства по снижению бризантного действия взрыва и улучшению качественных показателей отбойки жильных рудных тел предопределили направление дальнейших исследований по изысканию рациональной конструкции заряда и типа ВВ для рассматриваемых условий.

Величина боковой воздушной полости изменялась от 5 до 14 мм с интервалами 2 мм для зарядов уменьшенного диаметра. При каждом диаметре заряда испытывалась величина боковой воздушной полости от минимального значения (5 мм) до величины, при которой прекращалась передача детонации. Плотность Игданита в патронах изменяли от 0,95 до 1,15 г/см³.

Исследованиями установлено, что конструкция шпурового заряда с боковыми воздушными полостями существенно влияет на физическую картину взрыва и показатели отбойки; она снижает головную часть импульса

взрыва и бризантное действие его, одновременно увеличивая общий фугасный эффект взрыва.

В четвертой главе диссертации «Разработка технологии отбойки маломощных жил, залегающих в неустойчивых вмещающих породах простейшими составами заряда взрывчатых веществ» установлены закономерности изменения величины разубоживания в зависимости от коэффициента крепости горных пород при отбойке Игданитом и Детонитом 15А10 при диаметре шпурового заряда равном 36 мм (рис.1). Исследованиями установлено, что при коэффициенте крепости взрывааемых горных пород равном $f=5$ величина разубоживания руды при отбойке пород Детонитом 15А10 и Игданитом составляет соответственно 2,3 и 1,2%. При дальнейшем увеличении коэффициента крепости взрывааемых горных пород до $f=12$ и более, величина разубоживания руды при отбойке пород Детонитом 15А10 и Игданитом составляет соответственно 0,4 и 0,2%.



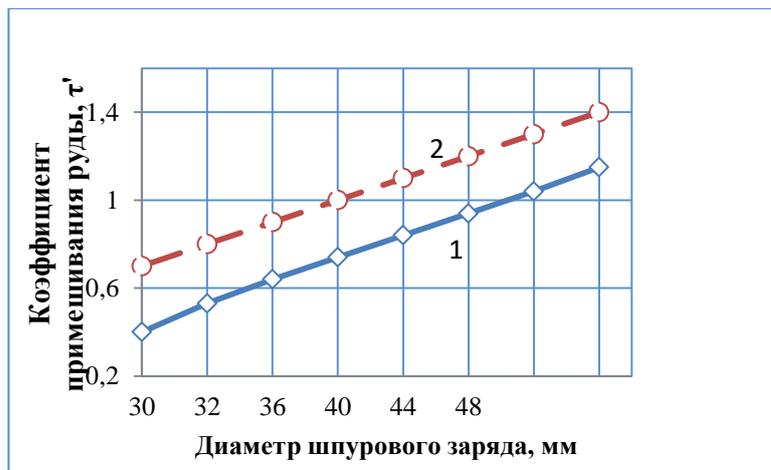
Игданит (1) и Детонит 15А10 (2) $d_m = 36$ мм

Рис. 1. Зависимость величины разубоживания от коэффициента крепости пород при отбойке

Также установлено изменение коэффициента примешивания пустых пород в зависимости от диаметра шпурового заряда при отбойке руды Игданитом и Детонитом 15А10 (рис.2). При диаметре шпурового заряда равном 32 мм коэффициент примешивания пустых пород от диаметра шпурового заряда при отбойке руды Игданитом и Детонитом 15А10 составляет соответственно 0,55 и 0,8. Дальнейшее увеличение диаметра шпурового заряда до 44 мм сопровождается увеличением коэффициента примешивания до 0,85 и 1,15 соответственно.

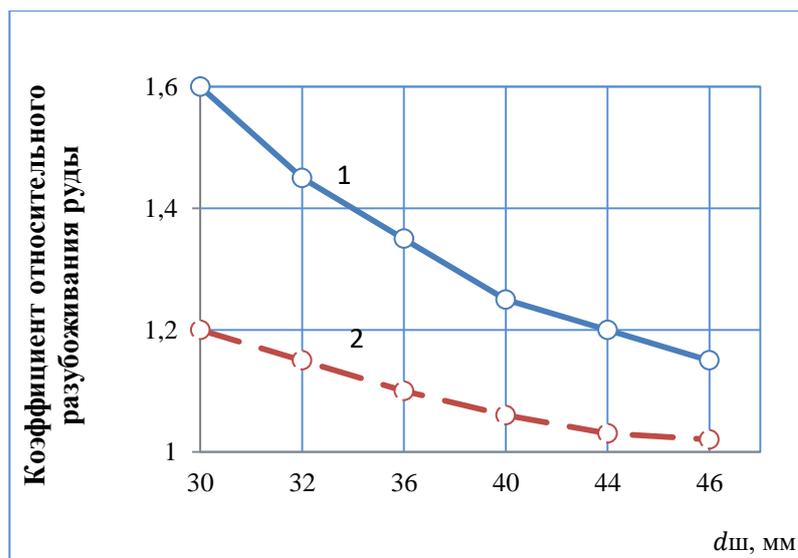
Установлена зависимость изменения коэффициента разубоживания руды Детонитом 15А10 и Игданитом в зависимости от диаметра шпурового заряда ВВ при отбойке в неустойчивых вмещающих и крепких породах (рис. 3). Исследованиями установлено, что с увеличением диаметра шпурового заряда от 30 до 44 мм в неустойчивых вмещающих породах коэффициент

разубоживания руды снижается от 1,6 до 1,1; в крепких породах коэффициент разубоживания руды снижается от 1,2 до 1,03.



1 – игданит; 2 – детонит 15А10.

Рис. 2. Изменение коэффициента примешивания пустых пород в зависимости от диаметра шпурового заряда, при отбойке руды

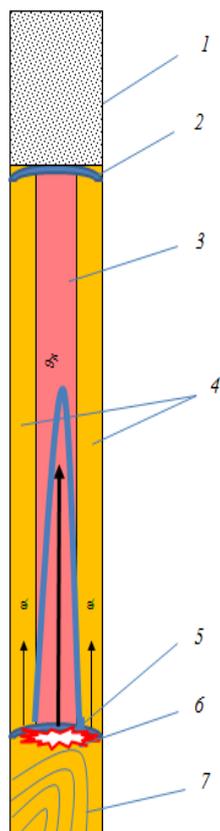


1 – в неустойчивых вмещающих породах; 2 – в крепких породах

Рис. 3. Сравнительные показатели разубоживания руды Детонитом 15А10 и Игданитом в зависимости от диаметра шпурового заряда, при отбойке

В промышленных условиях разработана схема формирования шпурового заряда ВВ с боковыми воздушными полостями (рис.4). Под воздействием начального импульса взрыва промежуточного детонатора патронированный заряд ВВ взрывают, образуя детонационные волны, распространяющиеся со скоростью равной D . В результате продуктов детонационной волны в зазоре между зарядом и стенкой шпура образуется своеобразный газовый поршень – ударная воздушная волна со скоростью ω . Возникающая в канале ударная

волна по общим законам газодинамики характеризуется большей скоростью, чем скорость газового поршня.



1 – шпур; 2 и 5 – пластмассовые подушки для центрирования патронированного заряда ВВ; 3 – патронированный заряд ВВ; 4 – боковые воздушные щелевые полости; 6 – промежуточный детонатор для инициирования патронированного заряда ВВ; 7 – деревянный бур для забойки шпурового заряда

Рис. 4. Схема формирования шпурового заряда ВВ с боковыми воздушными полостями

Промышленными экспериментами установлено, что вследствие возникновения канальной ударной волны патронированного заряда впереди фронта детонации вещество уплотняется, особенно из ВВ малой мощности. В результате распространения волны сжатия по веществу от поверхности контакта с ударной волной в патронированном заряде ВВ возникает коническая область уплотнения, проникающая своим основанием к фронту детонационной волны. Степень деформации патронированного заряда ВВ, помимо физических свойств ВВ, зависит от длины и давления ударной волны.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основе проведенных исследований по диссертации доктора философии (PhD) по техническим наукам на тему «Обоснование и разработка технологии отбойки при подземной разработке маломощных жильных месторождений залегающих в неустойчивых вмещающих породах» сделаны следующие заключения, имеющие теоретическую и практическую значимость:

1. Разработана математическая модель действия взрыва камуфлетного цилиндрического заряда ВВ, описывающая зоны трещинообразования в глубине горного массива.

2. В результате разработанной методики физического моделирования определены размеры зоны трещинообразования при взрыве камуфлетного цилиндрического заряда ВВ под действием энергии ударной и отраженной от свободной поверхности волн напряжений в глубине горного массива.

3. На основе использования законов теории упругости определен радиус трещинообразования в глубине горного массива, зависящий прямо пропорционально от радиуса камуфлетного шпурового заряда ВВ, коэффициента зависящего от условий взрывания, акустической жесткости горного массива, коэффициента Пуассона и обратно пропорционально от прочностных свойств горных пород на растяжение. Полученная закономерность изменения максимального радиуса зон трещинообразования горного массива характеризуется зависимостью параболического типа.

4. Исследованиями установлено, что изменение удельной энергии зарядов различных типов ВВ на единицу длины шпура зависит от его диаметра. Использование шпуров уменьшенного и малого диаметров при применении Игданита заметно увеличивает основные показатели отбойки руды по сравнению со штатными ВВ за счет высокой концентрации энергии в заряде, на основе которых разработана методика практического применения простейших составов ВВ при разработке жильных месторождений.

5. В ходе проведения промышленных исследований установлено, что одним из существенных достоинств применения Игданита по сравнению с другими типами ВВ – уменьшение количества ядовитых газов, образующихся при взрыве. При взрывании Игданита ядовитые газы образуются в 10-15 раз меньше, чем при взрывании штатных ВВ.

6. Исследованиями установлено, что конструкция шпурового заряда с боковыми воздушными полостями существенно влияет на физическую картину взрыва и показатели отбойки; она снижает головную часть импульса взрыва и бризантное действие его, одновременно увеличивая общий фугасный эффект взрыва.

7. Исследованиями установлено, что при шпуровых зарядах Игданита в шпурах диаметром 37-46 мм величина бокового воздушного промежутка составляет 5-14 мм. С увеличением диаметра шпуров до 50 мм максимальная величина полости возрастает до 18 мм.

8. Установлены закономерности изменения величины разубоживания в зависимости от коэффициента крепости горных пород при отбойке Игданитом и Детонитом 15А10 при диаметре шпурового заряда равном 36 мм. Исследованиями установлено, что при коэффициенте крепости взрывааемых горных пород равном $f=5$ по шкале проф. М.М.Протоdjяконова, величина разубоживания руды при отбойке пород Детонитом 15А10 и Игданитом составляет соответственно 2,3% и 1,2%. При дальнейшем увеличении коэффициента крепости взрывааемых горных пород до $f=12$ и более, величина разубоживания руды составляет соответственно 0,4% и 0,2%.

9. Установлено изменение коэффициента примешивания пустых пород в зависимости от диаметра шпурового заряда при отбойке руды Игданитом и Детонитом 15А10. При диаметре шпурового заряда равном 32 мм коэффициент примешивания пустых пород от диаметра шпурового заряда при отбойке руды Игданитом и Детонитом 15А10 составляет соответственно 0,55 и 0,8. Дальнейшее увеличение диаметра шпурового заряда до 44 мм сопровождается увеличением коэффициента примешивания до 0,85 и 1,15 соответственно.

10. Установлена зависимость изменения коэффициента разубоживания руды Детонитом 15А10 и Игданитом от диаметра шпурового заряда ВВ при отбойке в неустойчивых вмещающих и крепких породах. Исследованиями установлено, что с увеличением диаметра шпурового заряда от 30 до 44 мм в неустойчивых вмещающих породах коэффициент разубоживания руды снижается от 1,6 до 1,1; в крепких породах коэффициент разубоживания руды снижается от 1,2 до 1,03.

11. Разработанная технология, апробированная в условиях шахт «Кочбулак» и «Кайрагач» АО «Алмалыкский ГМК», доказала свою работоспособность и эффективность по сравнению с существующими способами отработки жил. Годовой экономический эффект от внедрения предлагаемых технических решений составил 51,7 млн. сум.

**SCIENTIFIC COUNCIL ON AWARDING SCIENTIFIC DEGREES
DSc.17/30.12.2019.T.06.01 AT THE NAVOI STATE MINING INSTITUTE**

**TASHKENT STATE TECHNICAL UNIVERSITY
NAMED AFTER ISLAM KARIMOV**

KHASANOV OBID ABDULLAEVICH

**JUSTIFICATION AND DEVELOPMENT OF THE TECHNOLOGY OF
BREAKING IN THE UNDERGROUND MINING OF THIN VEIN
DEPOSITS OCCURRING IN UNSTABLE HOST ROCKS**

04.00.10 – Geotechnology (open, underground and construction)

**DISSERTATION ABSTRACT OF THE DOCTOR OF PHILOSOPHY (PhD) OF
TECHNICAL SCIENCES**

The topic of the dissertation for the degree of the Doctor of Philosophy in technical sciences is registered in the Higher Attestation Commission at the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan No. B2020.4.PhD/T675.

The dissertation has been carried out at the Tashkent State Technical University.

The abstract of the dissertation is posted in three languages (Uzbek, Russian and English (resume) on the webpage of the Scientific Council (www.ndki.uz) and on the website of «ZiyoNet» information-educational portal (www.ziynet.uz).

Scientific Supervisor:

Norov Yunus Dzhumaevich

Doctor of Technical Sciences, Professor

Official opponents:

Mislibaev Ilkhom Tuychibaevich

Doctor of technical sciences, Professor

Makhmudov Dilmurod Rakhmatjonovich

doctor of philosophy (PhD) on technical sciences,
associate Professor

Leading organization:

**branch of the National Research Technological
University «MISiS» in Almalyk city**

The defence of the dissertation will be held on «___» _____ 2021 at ___ at the meeting of the Scientific Council DSc.17/30.12.2019.T.06.01 at the Navoi State Mining Institute. Address: 210100, Navoi, Galaba Shokh Street, 127. Conference Hall of the Navoi State Mining Institute. Phone: 0 (436) 223-23-32; fax: 0 (436) 223-49-66; e-mail: info@ndki.uz, nsmi@gmail.com.

The doctoral dissertation has been registered at the Information Resource Center of the Navoi State Mining Institute under No. _____. Address: 210100, Navoi, 127 Galaba Shokh St. Phone: 0 (436) 223-56-90; fax: 0 (436) 223-00-55.

The abstract of the dissertation is distributed on «___» _____ 2021.

(Protocol at the registry No _____ dated «___» _____ 2021).

K.S. Sanakulov

Chairman of the Scientific Council for awarding
the scientific degrees, doctor of Technical Sciences, Professor

Sh.Sh. Zairov

Scientific Secretary of the Scientific Council for
awarding of scientific degrees, Doctor of Technical Sciences, Professor

I.T. Mislibayev

Chairman of the Scientific Seminar at the Scientific
Council for the award of academic degrees, Doctor of Technical Sciences, Professor

INTRODUCTION (Doctor of Philosophy (PhD) dissertation annotation)

The aim of the work is to develop an effective technology that will ensure the safe conduct of mining operations in underground mining of small-thickness vascular ores lying between unstable surrounding rocks and the crushing efficiency of rocks under the influence of borehole explosions.

The object of the research work is the underground mining of small-thickness vascular ores lying between unstable surrounding rocks.

The scientific novelty of the research is as follows:

the maximum radius of the crack formation within the rock mass during the explosion is directly proportional to the radius of the explosive charge, the coefficient taking into account the explosion conditions, the acoustic hardness of the rock and the Poisson's ratio, and inversely proportional to the elongated radial stress;

It was found that the specific energy of different types of explosives per unit length of the hole depends on the diameter of the charge and the point of intersection of the lines describing the change in potential energies of Igdanite and Detonite-15A10 explosive charges corresponds to the energy of both explosives;

when using small-diameter boreholes, the main indicators of ore decomposition using Igdanite were found to be significantly higher due to the higher energy concentration in the charge compared to permanently used explosives;

using a large-diameter Igdanite charge and high-bristle Detonite 15A10 charges were found to be close to the description of the fracture performance and the dependence of the ore degradation index on the rock strength coefficient;

It was found that the change in energy performance of boreholes of different types of explosives Igdanite, Ammonite №6JV and Detonite 15A10 depends on the charging coefficient;

It is found that the charge structure with air gaps on the sides significantly affects the physical nature of the blasting process and rock disintegration performance, while the air gap increases the overall performance of the explosion (fugue) while reducing the momentum of the blast head and its bristling effect.

Implementation of the research results. On the basis of scientific results obtained on the new design of borehole charges, which provide methods and indicators of drilling and blasting in underground mining, as well as low labor costs and reliable detonation of borehole charges:

The method of breaking ore with bore holes during underground mining of vein deposits has been introduced in the «Uzun» section of the «Kuchbulak» mine of JSC «Almalyk Mining and Metallurgical Combine» (JSC «Almalyk Mining and Metallurgical Combine» March 17, 2021 Reference No. 002414). As a result, the maximum radius of development of cracks in rocks during blasting operations was determined;

Methodology for studying the use of simple explosives in the underground mining of vascular ore deposits was developed and introduced in JSC «Almalyk

Mining and Metallurgical Combine» in the mine «Qayragach» (JSC «Almalyk Mining and Metallurgical Combine» March 17, 2021 Reference No. 002414). As a result, it was possible to reduce the impact of the blast on the rock mass without reducing the crushing efficiency of the rock during blasting operations.

The structure and scope of the thesis. The content of the dissertation consists of an introduction, four chapters, a conclusion, a list of references and appendices. The volume of the dissertation is 108 pages.

ЭЪЛОН ҚИЛИНГАН ИШЛАР РЎЙХАТИ
СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ
LIST OF PUBLISHED WORKS

I бўлим (I часть, part I)

1. Исоматов Ю.П., Хасанов О.А., Горнов В.А. История геологического развития Кочбулакского рудного поля // Горный вестник Узбекистана. – Навои, 2013. – №2. – С. 91-92 (05.00.00; №7).

2. Khasanov O.A., Gaibnazarov B.A., Melnikova T.E. The Research of the Effect of Borning Charges Energy on the Relief and Quality of Ore Crushing // International Journal Of Advanced Research in Science, Engineering and Technology. – India: National Institute of Science Communication and Information Resources, October, 2019. – Vol. 6. – Issue 10, 2019. – pp. 11409-11415 (05.00.00; №8).

3. Khasanov O.A., Shakarov B., Gaibnazarov B.A., Alimov Sh.M. Experience in Improving Residential Deposits with Ore Magazination // International Journal Of Advanced Research in Science, Engineering and Technology. – India: National Institute of Science Communication and Information Resources, December, 2019. – Vol. 6. – Issue 12. – pp. 11973-11977 (05.00.00; №8).

4. Khasanov O.A., Gaibnazarov B.A., Shamayev M.K, Melnikova T.E. Methodology for an Integrated Research of Application of the Simple Structures of Explosives in the Development of Residential Deposits // International Journal Of Advanced Research in Science, Engineering and Technology. – India: National Institute of Science Communication and Information Resources, December, 2019. – Vol. 6. – Issue 12. – pp. 11995-12000 (05.00.00; №8).

5. Khasanov O.A., Gaibnazarov B.A., Melnikova T.E. Bases of the explosion theory of industrial explosives and determination of the radius of mine massage cracking zones in the explosion of focused extended charges // International Journal Of Advanced Research in Science, Engineering and Technology. – India: National Institute of Science Communication and Information Resources, April, 2020. – Vol. 7. – Issue 4. – pp. 13477-13481 (05.00.00; №8).

6. Norov Yu.D., Khasanov O.A., Gaibnazarov B.A., Alimov Sh.M. Analysis of technological processes of excavation of low-powered floor and inclined residential deposits // International Journal Of Advanced Research in Science, Engineering and Technology. – India: National Institute of Science Communication and Information Resources, December, 2020. – Vol. 7. – Issue 12. – pp. 16016-16019 (05.00.00; №8).

II бўлим (II часть, part II)

7. Шакаров Б.Ш., Шамаев М.К., Хасанов О.А. Широкое распределение самоходной (в основном на пневмоколесном ходу) техники при добыче руд цветных металлов подземным способом и его влияние на типизацию и развитие систем разработки // Материалы Республиканской научно-технической конференции на тему: «Перспективы развития техники и технологии и достижения горно-металлургической отрасли за годы независимости Республики Узбекистан». – Навои, 12-14 мая 2011. – С. 144-145.

8. Саламова С.И, Хасанов О.А., Тошпулатова Ф. Метод построения системы автоматической оптимизации при неконтролируемых возмущениях // Материалы Республиканской научно-технической конференции на тему: «Горно-металлургический комплекс: достижения, проблемы и перспективы инновационного развития». – Навои, 15-16 ноября 2016 г. – С. 491.

9. Хасанов О.А. Разработка новой технологии отбойки маломощных жил залегающих в неустойчивых вмещающих породах // «Илм-фан ва таълимда инновацион ёндашувлар, муаммолар, таклифлар ва ечимлар» мавзусидаги 7-сон Республика кўп тармоқли илмий-онлайн конференцияси. – Фарғона, 30 декабр, 2020 й., 7-қисм. – 16-19 б.

10. Норов Ю.Д., Хасанов О.А. Оддий таркибли ва бризантли портловчи моддалар шпур зарядлари энергияларининг руда сифатсизланишига таъсирини тадқиқ қилиш // «Илм-фан ва таълимда инновацион ёндашувлар, муаммолар, таклифлар ва ечимлар» мавзусидаги 7-сон Республика кўп тармоқли илмий-онлайн конференцияси. – Фарғона, 30 декабр, 2020 й., 7-қисм. – 20-24 б.

11. Хасанов О.А., Норов Ю.Д. Кичик қалинликдаги томирсимон руда конларни ер ости усулида қазиб олишда массивдан ажратиб олиш усулини танлашга таъсир этувчи омиллар // «Илм-фан ва таълимда инновацион ёндашувлар, муаммолар, таклифлар ва ечимлар» мавзусидаги 7-сон Республика кўп тармоқли илмий-онлайн конференцияси. – Фарғона, 30 декабр, 2020 й., 5-қисм. – 144-148 б.

12. Хасанов О.А. Исследование влияния энергии и конструкции шпуровых зарядов на качество дробления руды, залегающих в неустойчивых вмещающих породах // LIV Международная научная конференция на тему: «Актуальные вызовы современной науки». – Сборник научных трудов. Выпуск 10(54). – Переяслав (Украина), 26-27 декабря 2020 г. – С. 104-111.

13. Хасанов О.А. Заряд солиштирма потенциал энергиясининг шпур диаметри, заряд зичлиги ва портловчи модда турига боғлиқ ҳолда ўзгаришини тадқиқ қилиш // Сборник статей по материалам LXXXVII международной научно-практической конференции «Инновационные подходы в современной науке». Выпуск №3(87). – Москва, 4 февраля 2021 г. – С. 125-134.

Автореферат «Ўзбекистон кончилик хабарномаси» журналидан таҳрирдан
ўтказилди.

Босишга рухсат этилди: 30.03.2021
Бичими: 60x84 1/8 «Times New Roman»
гарнитурда рақамли босма усулда босилди.
Шартли босма табағи 2,4. Адади: 100. Буюртма: № 11

Тел: (99) 832 99 79; (97) 815 44 54

“IMPRESS MEDIA” МЧЖ босмаҳонасида чоп этилди.
Манзил: Тошкент ш., Яккасарой тумани, Қушбеги кўчаси, 6 уй

