

38.623

11 39

# СПРАВОЧНИК

---

МОЛОДОГО

---

МАШИНИСТА

---

ЭКСКАВАТОРА

---

ПРОФЕССИОНАЛЬНО-  
ТЕХНИЧЕСКОЕ  
ОБРАЗОВАНИЕ



32.623

И. А. ЗИЗЯКОВ, В. М. ДОНСКОЙ, А. И. ФИЛАТОВ

СПРАВОЧНИК  
МОЛОДОГО  
МАШИНИСТА  
ЭКСКАВАТОРА

Издание второе,  
переработанное  
и дополненное



МОСКВА «ВЫСШАЯ ШКОЛА» 1985

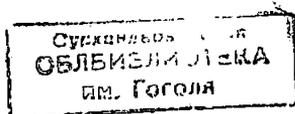
501200

ББК 38.623  
ИЗ2  
УДК 621.879

Рекомендовано к изданию  
Государственным комитетом СССР  
по профтехобразованию

Рецензенты:

Рейш А. К., д-р техн. наук (зав. сектором ВНИИСтройдормаша);  
Томин Е. Д., д-р техн. наук (зав. отделом ВНИИ гидротехники  
и мелиорации)



**Изаксон А. А., Донской В. М., Филатов А. И.**

**ИЗ2** Справочник молодого машиниста экскаватора. — 2-е изд.,  
перераб. и доп. — М.: Высш. шк., 1985, — 223 с., ил. (Проф-  
техобразование).  
**95 коп.**

В справочнике приведены технические характеристики и рабочие параметры  
одноковшовых экскаваторов с механическим и гидравлическим приводами и  
экскаваторов непрерывного действия. Описаны организация экскаваторных работ  
и техническое обслуживание экскаваторов.

И 3204010000-041 95-85  
052(01)-85

ББК 38.623  
6С6.1

© Издательство «Высшая школа», 1979  
© Издательство «Высшая школа», 1985, с изменениями

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Во всех отраслях строительства подготовительные и земляные работы являются первоочередными, причем объем земляных работ, выполняемых ежегодно в нашей стране, непрерывно растет. На долю пяти отраслей строительства (водохозяйственного, промышленного, сельского, транспортного и жилищного) приходится 97—98% всего объема земляных работ, выполняемых в строительстве.

В нашей стране достигнуты значительные успехи в деле механизации земляных работ, создана крупнейшая в мире экскаваторостроительная промышленность. Широкая унификация моделей экскаваторов, их сборочных единиц и агрегатов обеспечивает высокий уровень кооперации, применение прогрессивной технологии при изготовлении машин.

Советские экскаваторы известны во всем мире, экспортируются во многие страны, неоднократно экспонировались и награждались на крупнейших международных выставках и ярмарках.

За последние годы в экскаваторостроении широкое применение находит гидравлический объемный привод. В одиннадцатой пятилетке выпуск экскаваторов с гидроприводом увеличился, освоено производство новых моделей различного сменного оборудования к ним, повышены надежность и долговечность машин.

Все большее распространение получают экскаваторы непрерывного действия мелиоративном строительстве, при прокладке инженерных коммуникаций, строительстве нефте- и газопроводов. Применение этих машин повышает производительность труда и качество выполняемых работ, существенно облегчает условия труда машиниста.

В постановлении октябрьского (1984 г.) Пленума ЦК КПСС указано на необходимость активизировать работы по созданию более совершенной, высокопроизводительной и экономичной землеройной и мелиоративной техники, приборов, средств автоматизации машин и оборудования.

Машинист экскаватора должен хорошо знать его конструкцию, своевременно добросовестно проводить техническое обслуживание, постоянно повышать свою квалификацию, осваивать прогрессивную технологию и рациональные приемы труда. Задача настоящего справочника — дать машинистам основные сведения об экскаваторах, необходимые им в практической работе. Справочные данные, приведенные в книге, дополняют учебники и учебные пособия, по которым молодые машинисты осваивали свою профессию.<sup>1</sup>

В справочнике приводятся данные по экскаваторам, которые серийно выпускаются промышленностью, а в необходимых случаях и по экскаваторам, снятым с производства, но еще широко используемым в народном хозяйстве.

В справочнике не приводятся сведения по крупным одноковшовым экскаваторам и экскаваторам непрерывного действия, которые в основном применяют горнорудной и добывающей промышленности.

При подготовке второго издания материалы справочника переработаны и пополнены: исключены сведения об устаревших машинах, добавлены данные об новых экскаваторах, освоенных в серийном производстве, учтена текущая модернизация машин, изменены и дополнены разделы, посвященные управлению экскаваторами, техническому обслуживанию, технологии и организации экскаваторных работ.

Предисловие, гл. IV—VII, XV и XVI написаны В. М. Донским, гл. II, III, IV и XVIII написаны совместно А. А. Изаконом и А. И. Филатовым, гл. I, III—XII и XVII написаны совместно В. М. Донским, А. А. Изаконом и А. И. Филатовым.

<sup>1</sup> Беркман И. Л., Раннев А. В., Рейш А. К. Универсальные одноковшовые строительные экскаваторы. М., 1981. Экскаваторы непрерывного действия. 1., 1981.

# РАЗДЕЛ ПЕРВЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И КРАТКИЕ СВЕДЕНИЯ ПО УСТРОЙСТВУ ЭКСКАВАТОРОВ

## ГЛАВА I

### КЛАССИФИКАЦИЯ И ИНДЕКСАЦИЯ ЭКСКАВАТОРОВ

Все экскаваторы по принципу действия делятся на машины циклического и непрерывного действия. К машинам циклического действия относятся одноковшовые универсальные экскаваторы, которые производят все операции по разработке, транспортированию и погрузке грунта последовательно в определенном порядке, многократно повторяя цикл работы. Экскаваторы непрерывного действия разрабатывают и одновременно транспортируют грунт в отвал или грузят в транспортное средство.

#### § 1. Одноковшовые экскаваторы

**Классификация** (табл. 1). *По назначению*: строительные универсальные, карьерные, специального назначения. В справочнике рассматриваются наиболее распространенные одноковшовые экскаваторы с ковшами вместимостью<sup>1</sup> от 0,25 до 2,5 м<sup>3</sup>, которые являются универсальными экскаваторами, т. е. могут работать с различными видами сменного рабочего оборудования.

*По типу ходового устройства*: гусеничные (Г), в том числе с увеличенной поверхностью гусениц (ГУ), позволяющей работать на слабых грунтах; пневмоколесные (П); на специальном шасси автомобильного типа (СШ), имеющем отдельный двигатель передвижения; на шасси грузового автомобиля (А); на базе трактора (Тр); прицепные, не имеющие собственного привода для передвижения (Пр).

*По исполнению рабочего оборудования*: с гибкой (канатной) подвеской — рабочее оборудование подвешено на канатах и приводится ими в движение; с жесткой подвеской — элементы рабочего оборудования соединены шарнирно и приводятся в действие гидроцилиндрами; с телескопическим рабочим оборудованием — выдвижение и втягивание стрелы являются рабочими движениями.

У экскаватора с гибкой подвеской, как правило, привод механический, у экскаваторов с жесткой подвеской и телескопическим рабочим оборудованием — гидравлический.

*По массе и мощности*: семь размерных групп, каждой из которых соответствует набор ковшей разной вместимости для различных типов грунтов и видов рабочего оборудования.

**Индексация**. В основу индексации экскаваторов выпуска до 1971 г. положена вместимость ковша (например, Э-1252Б — экскаватор с ковшом<sup>2</sup> 1,25 м<sup>3</sup>; вторая модель, вторая модернизация).

В основу действующей индексации (ГОСТ 17343—83 и 22894—77) положена

<sup>1</sup> В справочнике принят единый для всех экскаваторов термин «вместимость ковша» вместо применяемых терминов «емкость ковша одноковшовых экскаваторов» и «объем ковша экскаваторов непрерывного действия».

<sup>2</sup> Здесь и далее слово вместимость при цифрах для краткости опущено.

Таблица 1. Основные параметры однокорпусных универсальных экскаваторов

Показатели	Экскаваторы																		
	механические с гибкой подвеской рабочего оборудования (ГОСТ 17343-83)					гидравлические с жесткой подвеской рабочего оборудования (ГОСТ 22894-77)													
	Размерные группы																		
	3	4	5	6	7	3	4	5	6										
Вместимость ковша*, м³	0,4	0,65	1,0	1,25	2,5	0,4	0,5	0,63	0,63	1,0	1,25	1,25	1,6	2,0	1,6	2,5	3,2		
Мощность основного двигателя**, кВт (л.с.)	40 (55)	60 (82)	90 (125)	100 (140)	160 (220)	56(75)	56(75)	80(110)	80(110)	80(110)	80(110)	110(150)	110(150)	110(150)	190(260)	190(260)	190(260)		
Эксплуатационная масса экскаватора, т, на ходу:																			
гусеничном	12	23	36	42	95	14,5	14,5	23,0	23,0	23,0	23,0	36,5	36,5	58,0	58,0	58,0	58,0		
пневмоколесном	13,5	—	—	—	—	16,0	16,0	25,0	25,0	25,0	25,0	—	—	—	—	—	—		
Продолжительность рабочего цикла, с***	19	22	25	27	—	19	18	19	19	24	24	27	25	27	27	25	27	33	33

\* Для гидравлических экскаваторов — вместимость ковша обратной лопаты.

\*\* Для гидравлических экскаваторов — мощность основной насосной установки с регулируемыми насосами.

\*\*\* С рабочим оборудованием — обратной лопата.

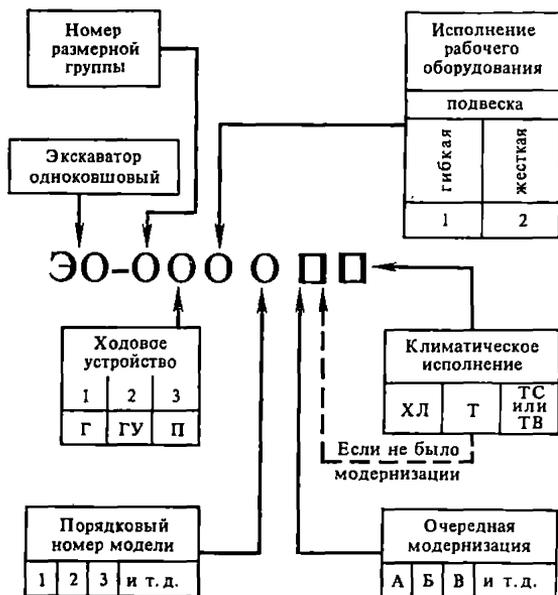


Рис. 1. Структура индекса универсальных одноковшовых экскаваторов

классификация экскаваторов по размерным группам, видам ходового устройства и исполнению рабочего оборудования (рис. 1).

Например, индекс одноковшового универсального экскаватора 4-й размерной группы на гусеничном ходу с жесткой подвеской рабочего оборудования, первой модели будет ЭО-4121. После первой модернизации индекс будет ЭО-4121А. К индексу экскаватора в северном исполнении добавляют буквы ХЛ, в тропическом — Т, тропическом влажном — ТВ.

## § 2. Экскаваторы непрерывного действия

**Классификация** (табл. 2). По характеру перемещения рабочего органа в пространстве: продольного (плоскость перемещения рабочего органа и направление движения экскаватора совпадают); поперечного (плоскость перемещения рабочего органа перпендикулярна направлению движения экскаватора) и радиального (рабочий орган перемещается, поворачиваясь относительно вертикальной оси) копания.

По типу (конструкции) рабочего органа: цепные, роторные, шнекороторные, плужно-роторные и двухроторные (двухфрезерные).

По назначению: траншейные (прокладка траншей); дренажкладочные (строительство дренажных систем); мелиоративные и каналные (разработка, ремонт и очистка каналов); карьерные (вскрышные и добычные работы).

**Индексация.** Индексы экскаваторов непрерывного действия (рис. 2) состоят из условного обозначения типа экскаватора и цифрового значения основных параметров. Например, экскаватор ЭТР-206А — экскаватор-каналокопатель, шнекороторный с глубиной копания до 20 дм, шестая модель, первая модернизация; ЭМ-251А — экскаватор поперечного копания с ковшами вместимостью 25 д, первая модель, первая модернизация.

Плужно-роторным каналокопателям присваивается общий индекс мелиоративных машин МК и порядковый номер по реестру, например плужно-роторный каналокопатель МК-17.

Т а б л и ц а 2. Классификация экскаваторов непрерывного действия

по характеру перемещения рабочего органа	Классификация		Индекс	Наименование
	по конструкции рабочего органа	по назначению		
Продольного копания	Цепные	Траншейные	ЭТЦ(ЭТУ, ЭТН)*	Цепные траншейные экскаваторы
	Роторные	Дреноуладочные	ЭТЦ(ЭТН)	Экскаваторы-дреноуладчики
		Траншейные	ЭТР(ЭР)	Роторные траншейные экскаваторы
	Шнекороторные		ЭТР	Шнекороторные экскаваторы
	Двухроторные (двухфрезерные)	Канальные	ЭТР(КФН)	Двухроторные или двухфрезерные экскаваторы (каналокопатели)
	Плужно-роторные		МК	Плужно-роторные каналокопатели
Поперечного копания	Цепные	Карьерные	ЭМ	Цепные экскаваторы поперечного копания
		Мелиоративные	ЭМ(Э)	Мелиоративные экскаваторы
Радиального копания	Роторные	Карьерные	ЭР	Роторные стреловые экскаваторы

\* В скобках указаны старые индексы машин.

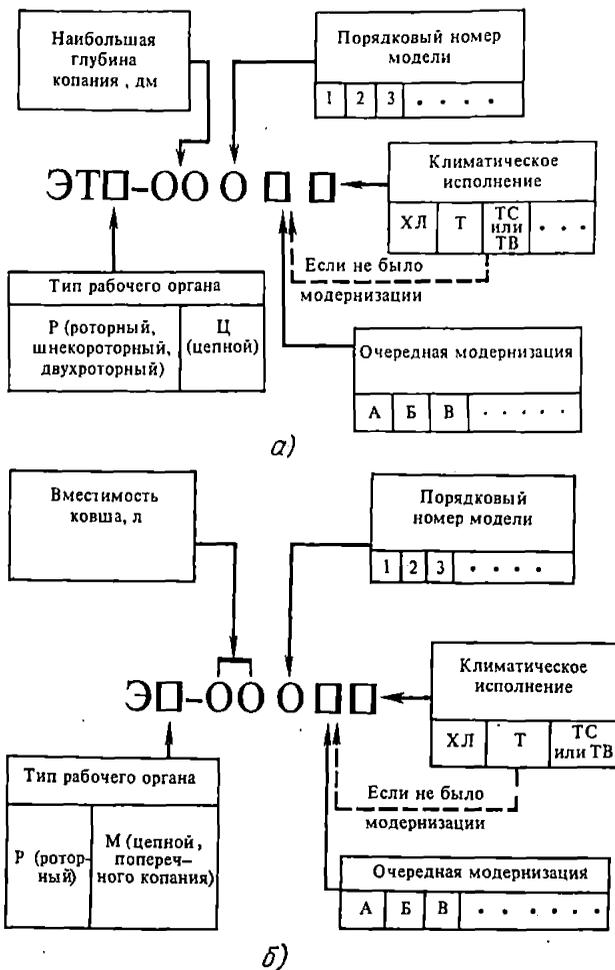


Рис. 2. Структура индекса экскаваторов непрерывного действия продольного (а), поперечного и радиального (б) копания

## ГЛАВА II

### ОДНОКОВШОВЫЕ ЭКСКАВАТОРЫ С МЕХАНИЧЕСКИМ ПРИВОДОМ

#### § 3. Устройство (рис. 3—7) и технические характеристики (табл. 3)

Цикл работы экскаватора с любым землеройным видом рабочего оборудования состоит из следующих операций: наполнение ковша, подъем грузевого ковша, поворот на выгрузку, выгрузка, поворот в забой, опускание ковша в забой. В процессе работы некоторые операции цикла можно совмещать, например поворот в забой и подъем или опускание ковша.

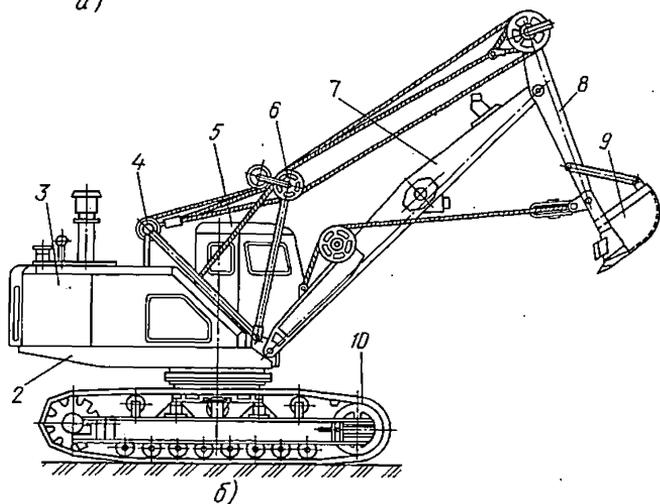
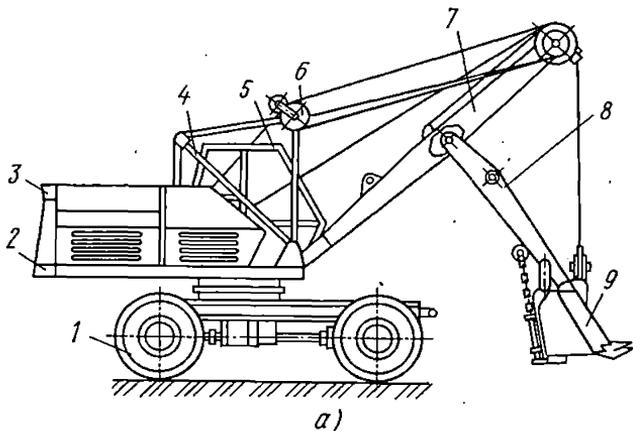


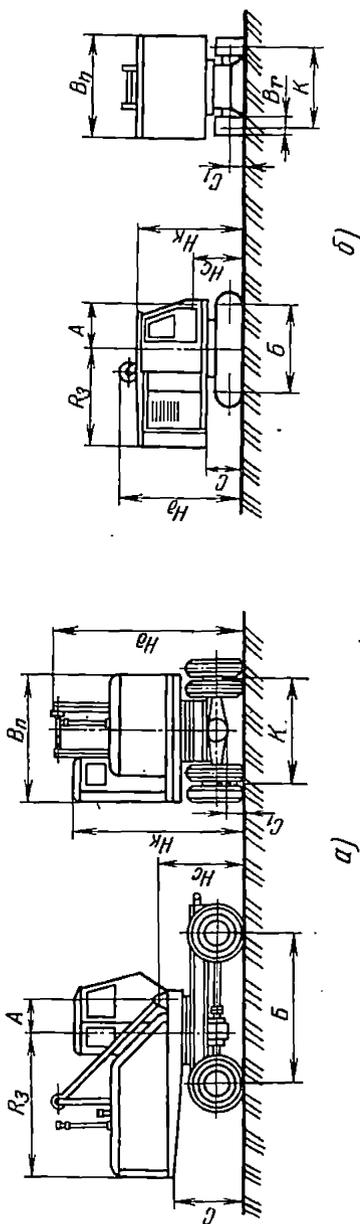
Рис. 3. Экскаваторы ЭО-3311Г (а) и ЭО-3211Г (б):

1 — пневмоколенный ход, 2 — поворотная платформа, 3 — капот, 4 — задняя стойка, 5 — кабина, 6 — передняя стойка, 7 — стрела, 8 — рукоять, 9 — ковш, 10 — гусеничный ход

Для осуществления этих операций в конструкции машин предусмотрены следующие механизмы: подъемно-тяговая лебедка с двумя канатными барабанами (драглайн, обратная лопата, грейфер) или одним барабаном и цепной звездочкой для напора-возврата рукояти (прямая лопата); стрелоподъемная лебедка; механизм поворота; механизм передвижения; главный реверс; механизм открывания днища прямой лопаты.

Подъемно-тяговая лебедка осуществляет движение ковша экскаватора при копании и перемещении. Лебедка имеет два канатных барабана — напорный и тяговый. У драглайна и обратной лопаты в одну сторону барабаны вращаются двигателем, а в другую — под действием натяжения подъемного каната и массы рабочего оборудования. У прямой лопаты напорный барабан при канатном или цепном напоре вращается двигателем в обе стороны. Для принудительного опускания груза на режиме двигателя подъемный барабан крана также вращается двигателем в обе стороны.

Таблица 3. Технические характеристики одноковшовых экскаваторов с механическим приводом на пневмоколесном (эск. а) и гусеничном (эск. б) ходу



Показатели	ЭО-3311Г	ЭО-3211Г (Э-304Г)	Э-652Б	Э-10011Е	Э-1252Б, Э-1251Б	Э-2503
Дизель	Д-65ЛС	Д-65ЛС	Д-108		ЯМЗ-238Г (на Э-1252Б)	—
Мощность, кВт	36,8	36,8	55—60,3	79,4	110	—
Электродвигатель: марка	—	—	—	—	КО-52-4К (на Э-1251Б)	МА-94-74/16*
мощность, кВт	—	—	—	—	90	160
Сменное рабочее обо- рудование	Прямая и об- ратная лопаты, драглайн	Обратная ло- пата, драглайн, кран, боковой драглайн	Прямая и обратная лопаты, драглайн, грейфер, кран			Прямая, лоп- пата, драглайн, кран

Ходовое устройство	Пневмоко- лесное				Гусеничное		Электроне- матическое
	Пневматическое		Рычажное		Гидравлическое		
Управление меха- низмами: основными вспомогательными	1,45; 3,98; 6,46; 16,9	1,15—1,27; 2,67—2,92	1,7; 3,01	2	1,5	1,23	
Скорости передвиже- ния экскаватора, км/ч	0,049; 0,115	0,049—0,046; 0,113—0,103	0,055; 0,098	0,119	0,079	0,075	
Частота вращения по- воротной платформы, 1/с							
Преодолеваемый экс- каватором уклон пути, град		22			20		
Радиус $R_3$ задней час- ти поворотной плат- формы, м	2,91	3**	3,28***	3,88***	3,6	5	
Расстояние $A$ от оси пята стрелы до оси вра- щения, м	0,7	0,65	1	1,15	1,3	1,6	
Ширина $B_n$ поворог- ной платформы, м	2,5	2,35	2,78	3,1	3,5	4,29	
Высота, м: до оси пята стрелы $H_c$	1,358	1,38	1,555	1,57	1,57	2,065	
по кабине (кузову) $H_k$	2,94	3,06	3,25	3,8	3,6	4,52	

Показатели	ЭО-3311Г	ЭО-3211Г (Э-304Г)	Э-652Б	Э-1001Е	Э-1252Б, Э-1251Б	Э-2503
по двупной стой- ке $H_d$	—	3,14	3,5	3,42	4,07	6,3
Просвет, м: С под поворотной платформой	1,34	1,27	1,05	1,01	1,15	1,215
$C_1$ под нижней те- лежкой (мостами)	(0,293)	0,467	0,3	0,38	0,27	0,345
База, Б, м	2,8	3,04	3,42	3,98	4	5,175
Колея К, м	2,04/1,95****	2,3	2,3	2,4	2,545	3,25
Ширина В <sub>г</sub> гусенич- ной ленты, м	—	0,84	0,58	0,6	0,655	0,9
Обозначение шин, мм (дюйм)	320-508 (12,00-20)	—	—	—	—	—
Давление, МПа: в шинах	0,55	—	—	—	—	—
в пневмосистеме	0,7-0,8	0,65-0,7	0,7	0,4-0,5	—	0,8
в гидросистеме	—	—	—	—	3,5-4	—
среднее на грунт	—	0,02	0,065	0,087	0,09	0,12
Масса экскаватора с оборудованием прямой лопаты, т	12,4	12,37	21,2	33,7	41,5	94,0

\* Входит в преобразовательные агрегаты ОПАМ 140-160/1440 или ОППМ 55-36/1440.

\*\* По трапу. \*\*\* С противосомом. \*\*\*\* В числителе — для передних колес, в знаменателе — для задних.

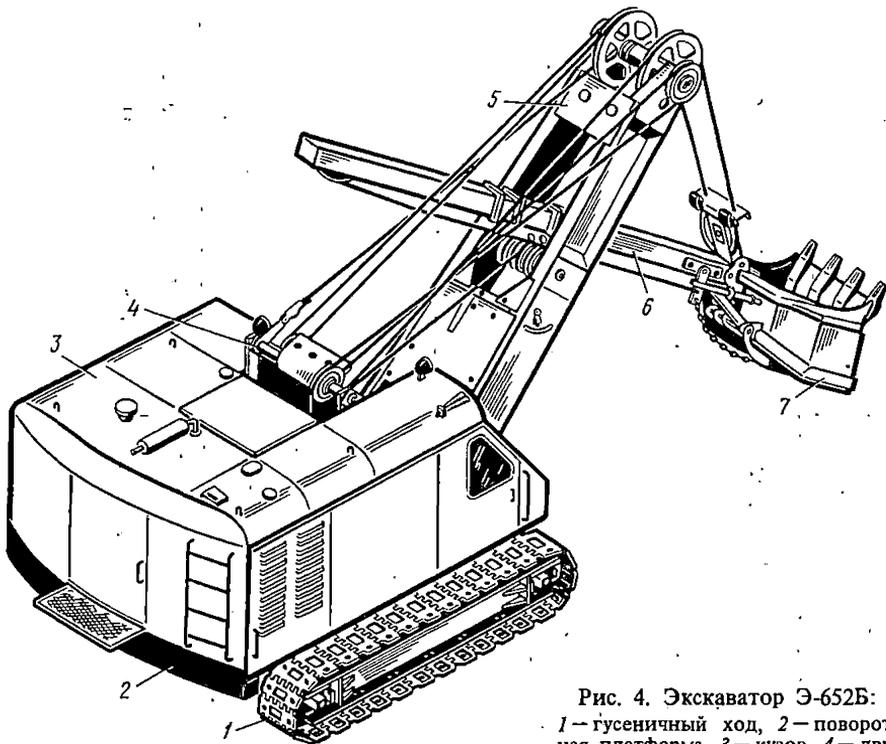


Рис. 4. Экскаватор Э-652Б:

1 — гусеничный ход, 2 — поворотная платформа, 3 — кузов, 4 — двуногая стойка, 5 — стрела, 6 — рукоять, 7 — ковш

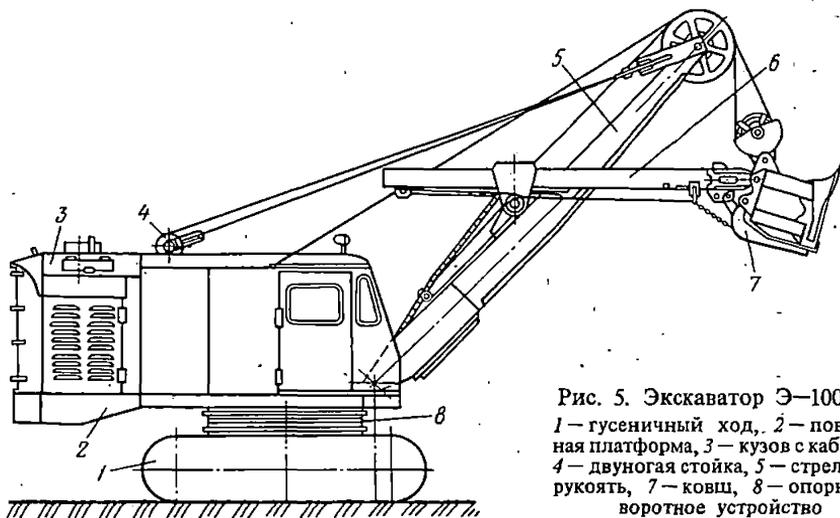


Рис. 5. Экскаватор Э-10011Е:

1 — гусеничный ход, 2 — поворотная платформа, 3 — кузов с кабиной, 4 — двуногая стойка, 5 — стрела, 6 — рукоять, 7 — ковш, 8 — опорно-поворотное устройство

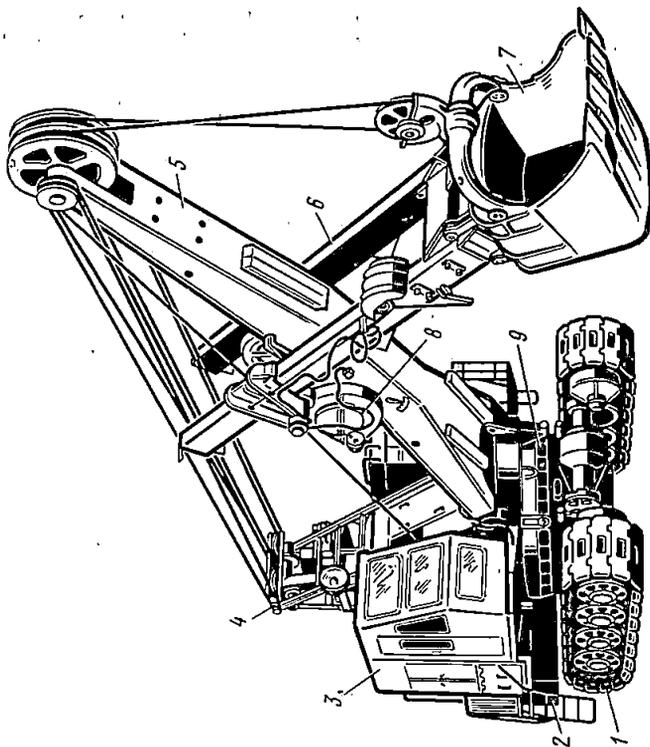


Рис. 7. Экскаватор Э-2503:

1 — гусеничный ход, 2 — поворотная платформа, 3 — кузов с кабиной, 4 — двуногая стойка, 5 — стрела, 6 — рукоять, 7 — ковш, 8 — опорный механизм, 9 — опорно-поворотное устройство

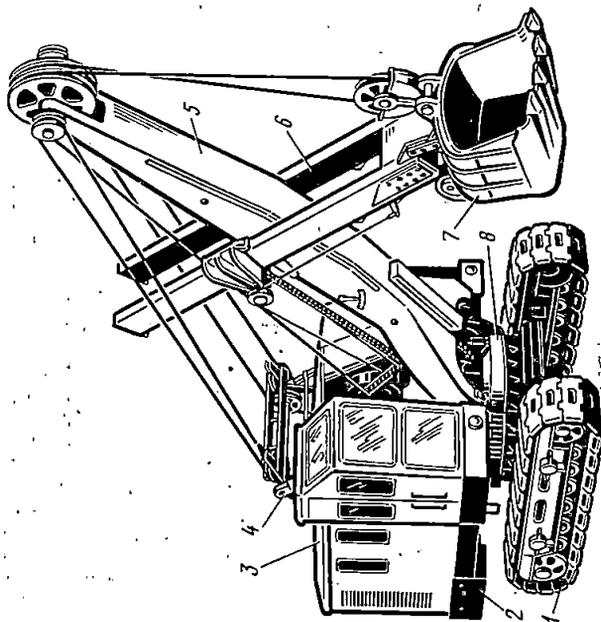


Рис. 6. Экскаваторы Э-1251Б и Э-1252Б:

1 — гусеничный ход, 2 — поворотная платформа, 3 — кузов с кабиной, 4 — двуногая стойка, 5 — стрела, 6 — рукоять, 7 — ковш, 8 — опорно-поворотное устройство

Каждый барабан снабжен фрикционным устройством (приведение во вращение от двигателя) и тормозом (удержание ковша или груза). Канатные барабаны часто делают разъемными и заменяют при работе с различным сменным оборудованием.

Большинство экскаваторов с одномоторным приводом от дизеля, экскаватор Э-2503 — с многомоторным электроприводом.

Экскаваторы выпускают на пневмоколесном ходу (ЭО-3311Г), гусеничном (Э-652Б, Э-10011Е, Э-1252Б и Э-2503) и гусеничном с увеличенной поверхностью гусениц (ЭО-3211Г). Экскаваторы ЭО-4111В и ЭО-5115 имеют гусеничные устройства тракторного типа и по своим параметрам незначительно отличаются от базовых моделей Э-652Б и Э-10011Е.

#### § 4. Кинематические схемы (рис. 8—13)

Рассмотрим в качестве примера кинематическую схему экскаваторов Э-1251Б и Э-1252Б (см. рис. 12). Все механизмы приводятся от двигателя.

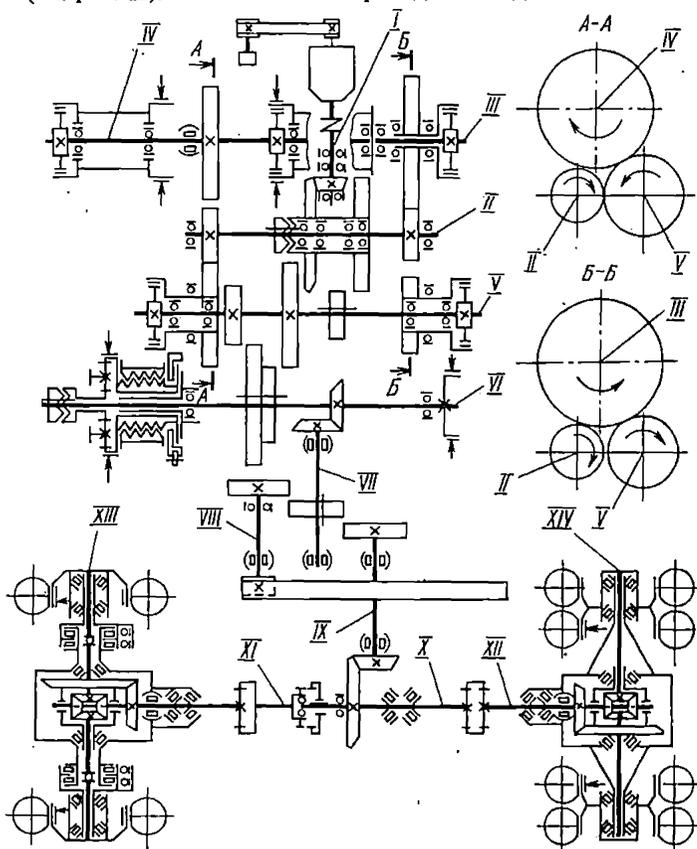


Рис. 8. Кинематическая схема экскаватора ЭО-3311Г:

I и II — валы привода редуктора и I передачи; III и IV — левая и правая части лебедки; валы: V — реверса, VI — перемены скоростей и стрелоподъемной лебедки, VII — IX — вертикальные главного редуктора, механизма поворота, ходового редуктора, X — горизонтальный ходового механизма, XI — промежуточный, XII — ведущий заднего моста; XIII, XIV — передний и задний мосты

Барабаны 4 лебедки независимо от вида рабочего оборудования (прямая и обратная лопата, драглайн) подъемные, различаются между собой диаметром. Барабан 5 тяговый для обратной лопаты и драглайна.

Цепной напорный механизм прямой лопаты приводится от звездочки 3. При канатном зависимом напоре возврат рукояти осуществляют барабаном 1. Чтобы привести во вращение барабаны и звездочку 3, включают фрикционные муфты  $\Phi_1$  и  $\Phi_2$ , которые соединяют барабаны с приводным валом главной лебедки I. Удерживаются барабаны тормозами  $T_1$  и  $T_2$ . Принудительное вращение звездочки 3 и кранового барабана на опускание осуществляется цепью через звездочки 2 и 6 и фрикционную муфту  $\Phi_3$ , соединяющую звездочку 6 с валом механизма реверса II.

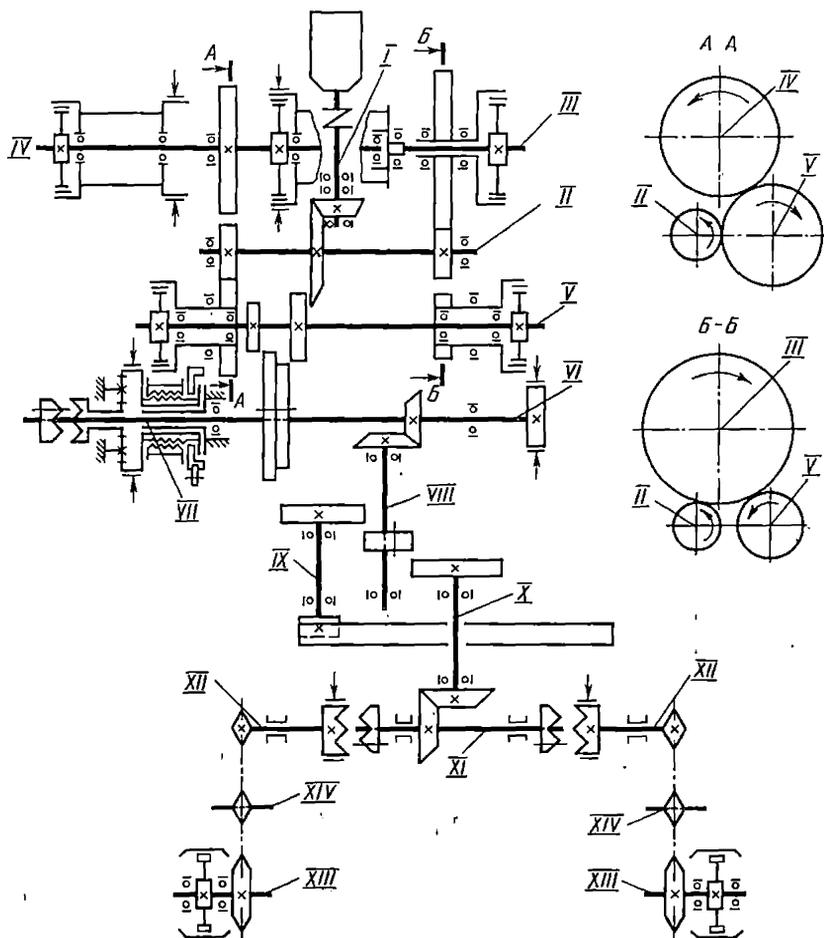


Рис. 9. Кинематическая схема экскаватора ЭО-3211Г (Э-304Г):

I и II — валы привода редуктора и I передачи; III и IV — левая и правая части лебедки; валы; V — реверса, VI — перемены скоростей, VII — стрелоподъемной лебедки, VIII — вертикальный главного редуктора, IX — механизма поворота, X — вертикальный ходового механизма, XI — промежуточный, XII — концевой, XIII — ведущего колеса, XIV — ось натяжного устройства

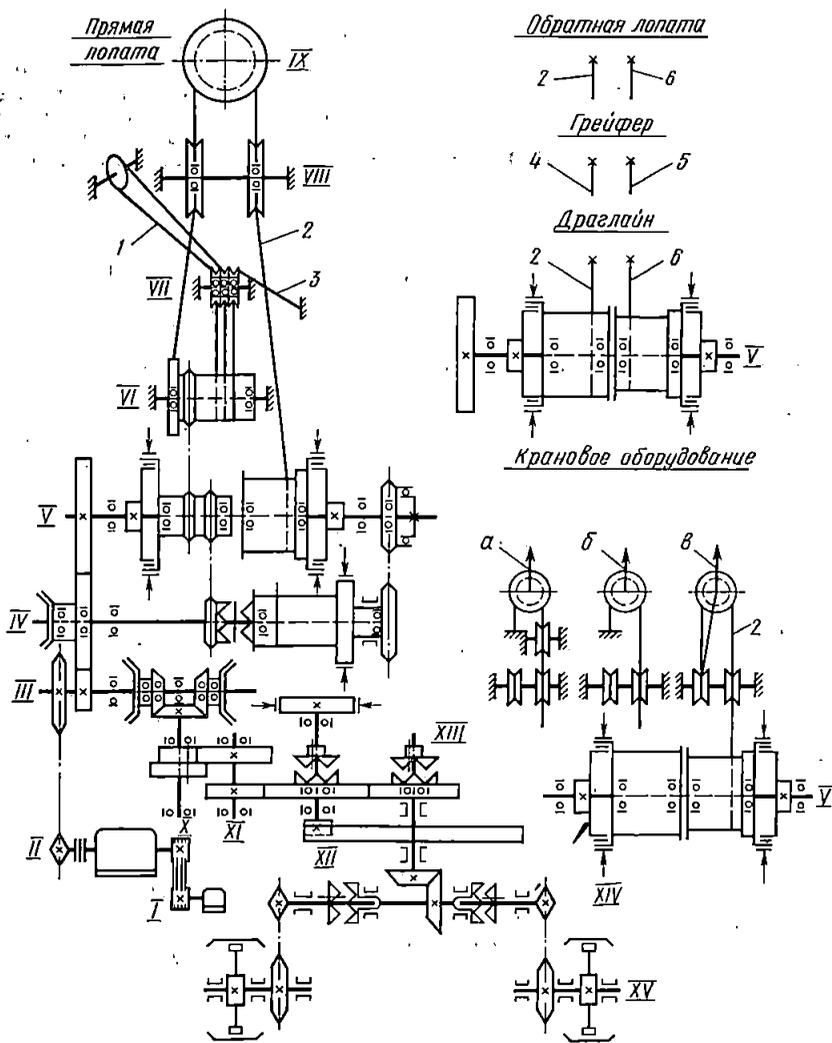


Рис. 10. Кинематическая схема экскаваторов Э-652Б и ЭО-411В:

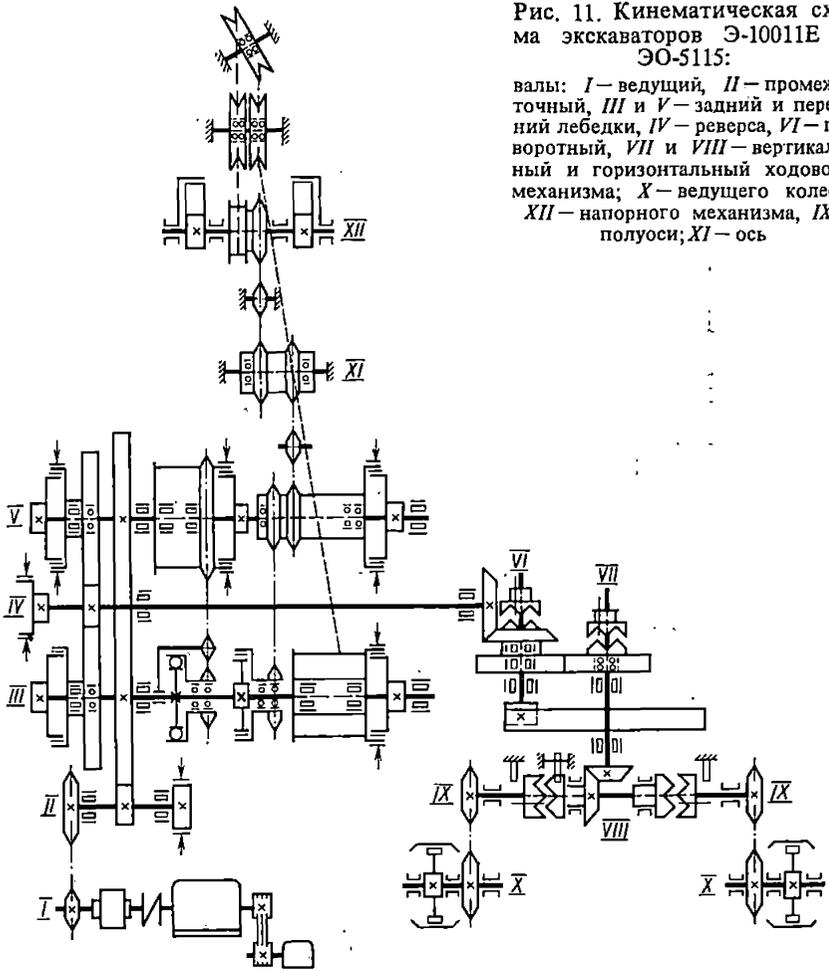
валы: I — компрессора, II — двигателя, III — горизонтальный реверсивного механизма, IV — реверса главной лебедки и стрелового барабана, V — главной лебедки; оси: VI — напорного барабана, VII — блоков, VIII — головных блоков, IX — блока ковша; валы реверсивного механизма; X — вертикальный, XI — промежуточный; XII — вал поворотного механизма; валы ходового механизма; XIII — вертикальный, XIV — горизонтальный; XV — ось ведущего колеса; канаты: 1 — напорный, 2 — подъемный, 3 — возвратный, 4 — замыкающий, 5 — поддерживающий, 6 — тяговый; крановое оборудование: а — с наголовником, б — двукратная запасовка, в — трехкратная запасовка

007500

Суданская народная  
**ОБЛАСТНАЯ**  
 БИБЛИОТЕКА  
 ИМ. ГОГОЛЯ

Рис. 11. Кинематическая схема экскаваторов Э-1001Е и ЭО-5115:

валы: I — ведущий, II — промежуточный, III и V — задний и передний лебедки, IV — реверса, VI — поворотный, VII и VIII — вертикальный и горизонтальный ходового механизма; X — ведущего колеса, XII — напорного механизма, IX — полуоси; XI — ось



Устанавливают оборудование в необходимое положение путем подъема или опускания стрелы с помощью *стрелоподъемной лебедки III*, которая приводится через шестерни 7 и 8.

*Механизм поворота IV* приводит во вращение поворотную часть экскаватора относительно ходового устройства. Включают его муфтой  $M_1$ , тормозят поворотную часть тормозом  $T_3$ .

*Механизм передвижения* состоит из верхнего V и нижнего VI ходовых механизмов. Верхний ходовой механизм включается в работу муфтой  $M_2$ , которая соединяет его вал с шестерней 11, а тормозится тормозом  $T_4$ . Муфты  $M_3$  и  $M_4$  нижнего ходового механизма соединяют полуоси хода с горизонтальным валом или стопорят полуоси относительно ходовой рамы.

*Механизм реверса II* плавно включает и изменяет направление вращения трансмиссии экскаватора, которая приводит во вращение поворотный и ходовой механизмы и стрелоподъемную лебедку. Управляют реверсом с помощью фрикционных муфт  $\Phi_4$  или  $\Phi_5$ .

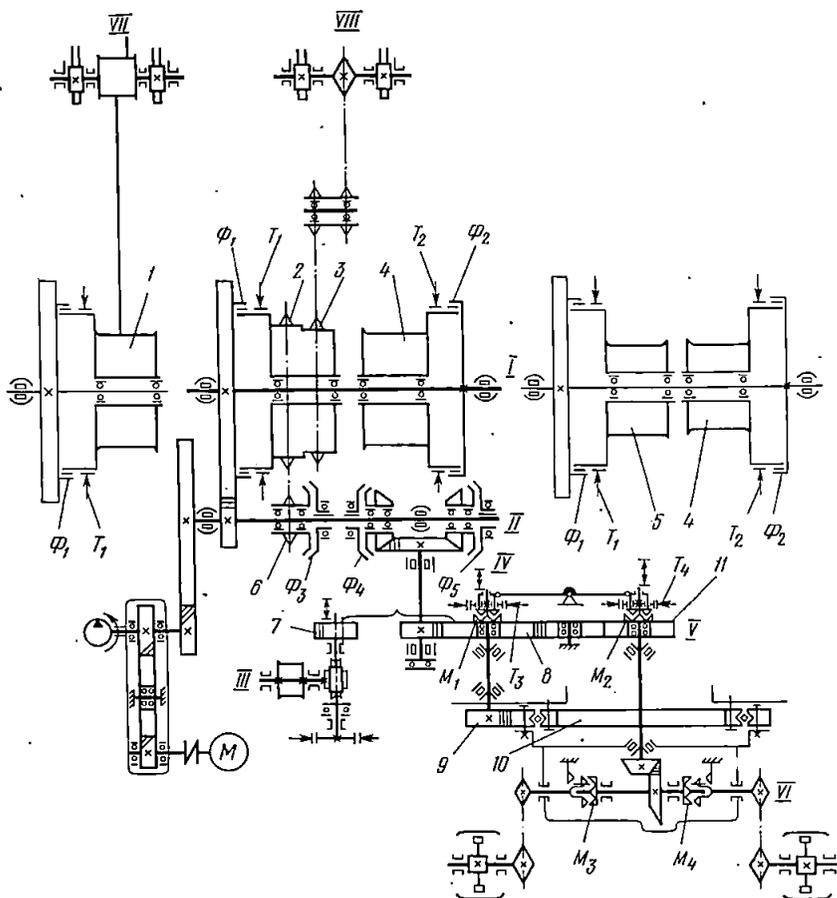


Рис. 12. Кинематическая схема экскаваторов Э-1251Б и Э-1252Б:

*I* и *III* — главная и стрелоподъемная лебедки, *II* и *IV* — механизмы реверса и поворота, *V* и *VI* — верхний и нижний ходовые механизмы, *VII* и *VIII* — зависимый и независимый напорные механизмы;  $\Phi_1 - \Phi_5$  — фрикционные муфты,  $T_1 - T_4$  — тормоза,  $M_1 - M_4$  — кулачковые муфты, *D* — двигатель; 1, 4 и 5 — барабаны, 2, 3 и 6 — звездочки, 7-11 — шестерни

## § 5. Сменное рабочее оборудование

Для выполнения земляных, погрузочных, грузоподъемных и специальных работ экскаваторы оснащают несколькими видами сменного рабочего оборудования: прямой и обратная лопаты, драглайн, грейфер, кран и др.

**Способ наполнения ковша зависит от вида рабочего оборудования.**

Ковш *прямой лопаты* (рис. 14, а): поднимают его подъемным канатом 4 и выдвигают рукоять 3 (для регулирования толщины стружки) относительно неподвижной стрелы 2. В оборудовании прямой лопаты экскаваторов ЭО-3311Г и ЭО-3211Г рукоять 3 соединена со стрелой 2 шарнирно, а напор осуществляется весом рабочего оборудования при ослаблении стрелоподъемного каната 1.

Ковш *обратной лопаты и драглайна* (рис. 14, б, в): подтягивают их тяговым канатом 5 и одновременно ослабляют подъемный канат 4. При этом ковш у

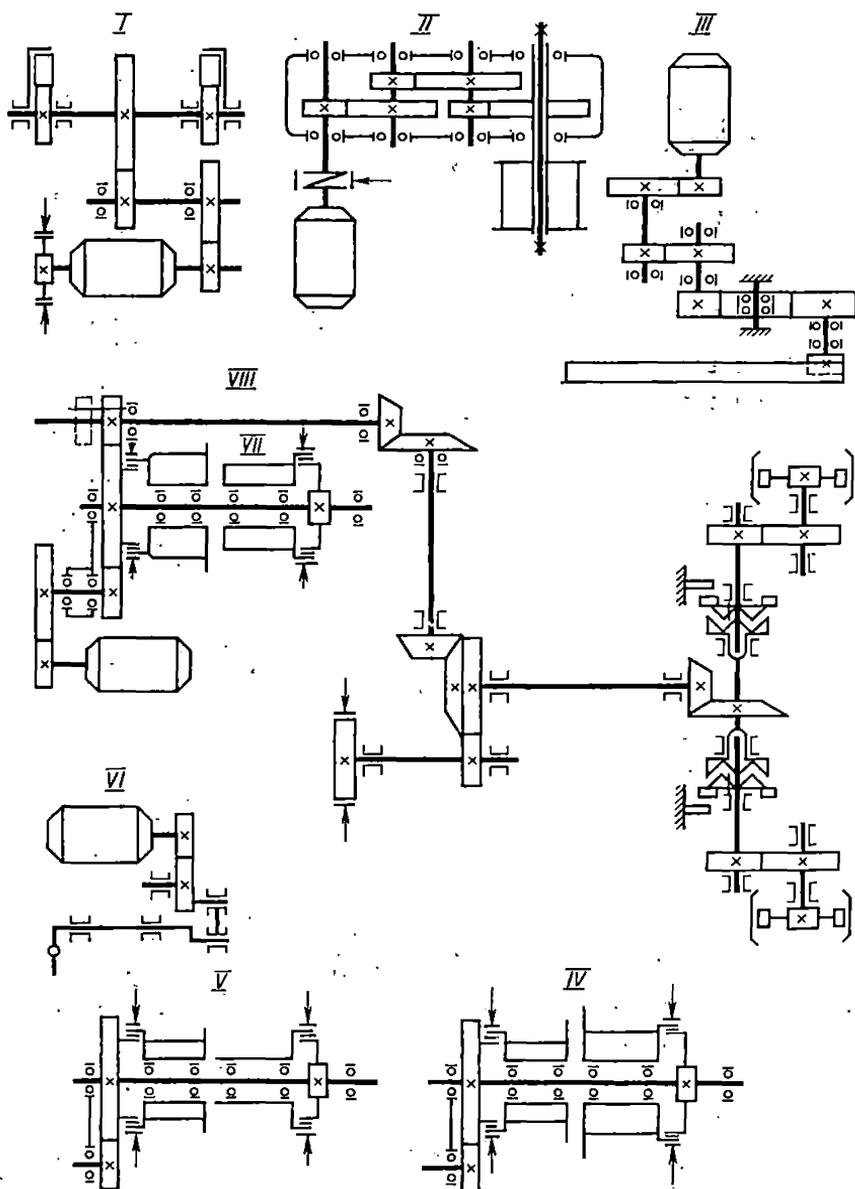


Рис. 13. Кинематическая схема экскаватора Э-2503:  
 механизмы: I — напора, III — поворота, VI — открытия дна ковша, VIII — хода;  
 лебедки: II — подъема стрелы при работе с оборудованием драглайна, IV — драглайна,  
 V — крана, VII — подъема ковша

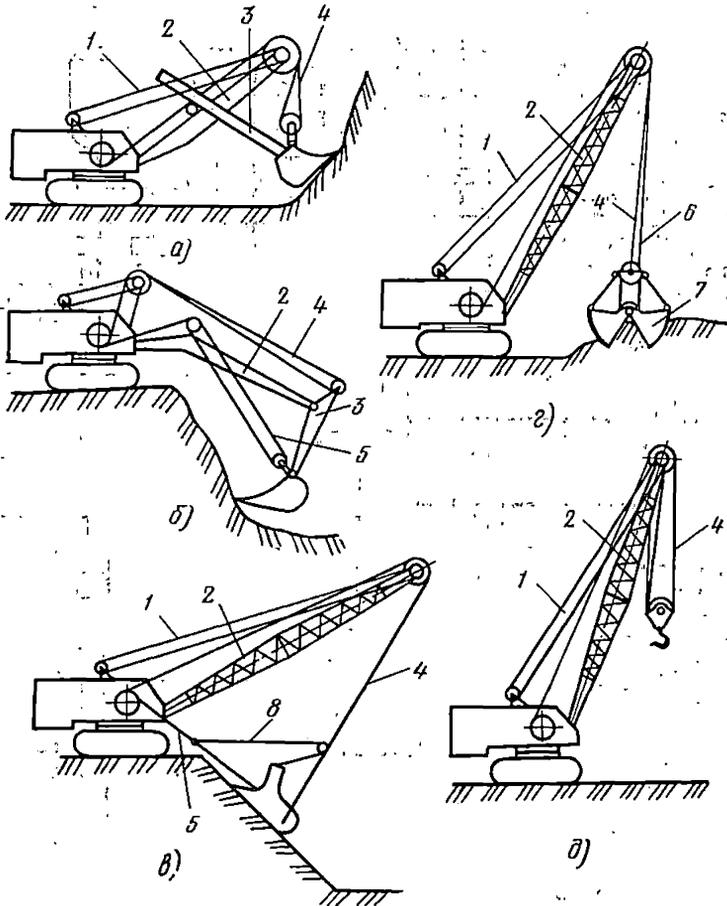


Рис. 14. Основные виды сменного оборудования одноковшовых экскаваторов с механическим приводом:

*а* — прямая лопата, *б* — обратная лопата, *в* — драглайн, *г* — грейфер, *д* — кран; *1* — стрелоподъемный канат, *2* — стрела, *3* — рукоять, *4* и *5* — подъемный и тяговый канаты; *6* и *8* — замыкающий и опрокидной канаты, *7* — челюсти ковша грейфера

драглайна прижимается к грунту своим весом, а у обратной лопаты — весом рабочего оборудования.

Ковш грейфера (рис. 14, *г*): натягивают канат *6*, замыкающий челюсти грейфера, и ослабляют подъемный канат *4*.

Перемещение груженого ковша в пространстве у всех видов рабочих оборудования осуществляется теми же канатами и механизмами, что и при копании.

Способы выгрузки ковша. Ковш прямой лопаты — открыванием дна ковша, обратной лопаты — поворотом рукояти, для чего ослабляют тяговый канат *5* (рис. 14, *б*) и поднимают все оборудование подъемным канатом *4*, драглайна (рис. 14, *в*) — ослаблением тягового каната *5* при ковше, поднятом в верхнее положение (при ослабленном опрокидном канате *8* ковш драглайна поворачивает-

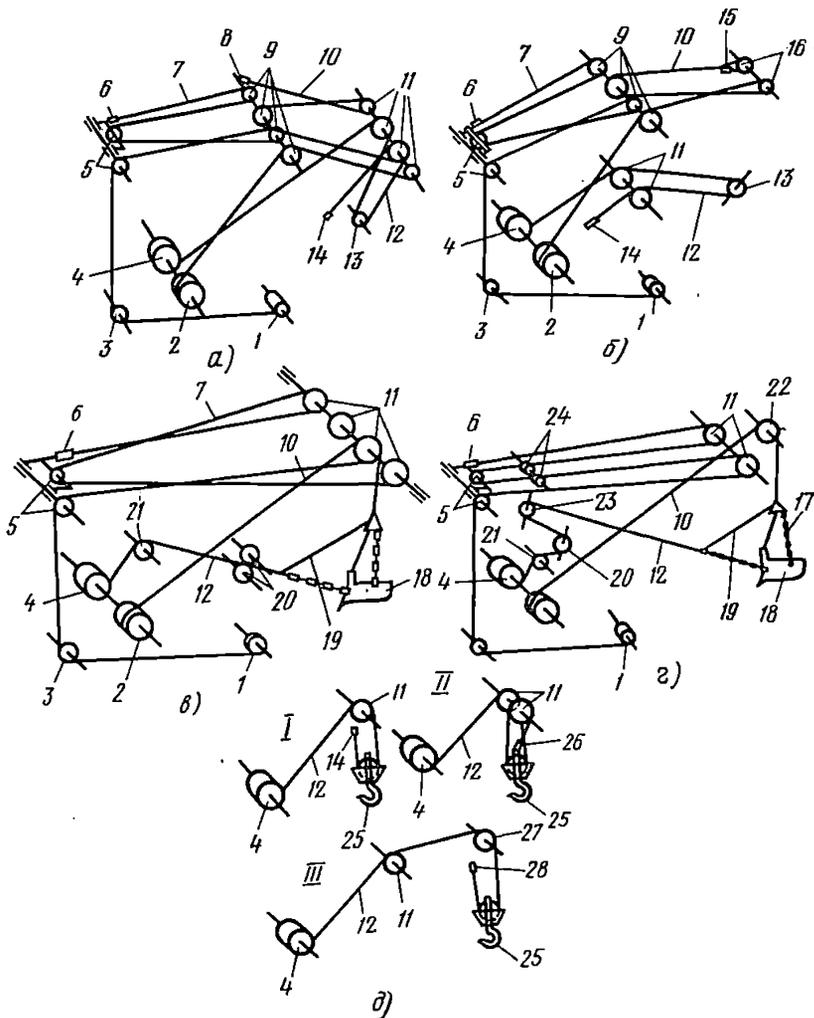


Рис. 15. Запасовка канатов экскаваторов ЭО-3311Г, ЭО-3211Г (Э-304Г):

*а* — прямая лопата (ЭО-3311Г), *б* — обратная лопата, *в* — драглайн, *г* — драглайн бокового черпания (ЭО-3211Г), *д* — кран (ЭО-3211Г) со стрелой 7,5 м (I), 12 и 15 м (II) и 15 м с наголовником 5 м (III); барабаны: 1 — стрелоподъемный, 2 — подъемный, 4 — тяговый, 21 — направляющий; блоки: 3 и 5 — нижний и верхние на двуногой стойке, 9 — передней стойки, 11 — стрелы, 13 — ковша, 16 — рукояти, 20 — наводки, 22 и 23 — головные подъемного каната и укосины, 27 — наголовника; коуши: 6 и 8 — двуногой и передней стоек, 14 — стрелы, 15 — рукояти, 26 — крюковой обоймы, 28 — наголовника; канаты: 7 — стрелоподъемный, 10 — подъемный, 12 — тяговый, 19 — опрокидной, 17 — оттяжная цепь; 18 — ковш драглайна; 24 — направляющие ролики; 25 — крюковая обойма

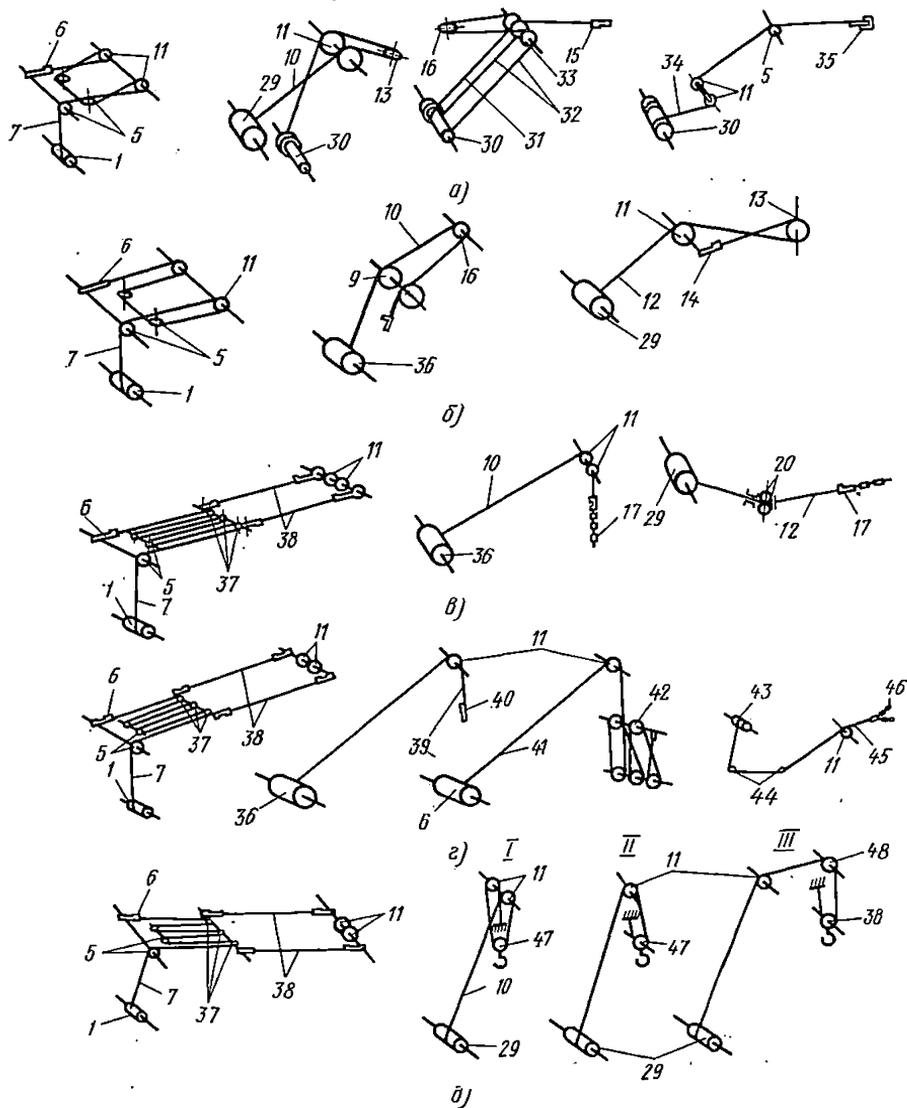


Рис. 16. Запасовка канатов экскаваторов Э-652Б и ЭО-4111В:

*а* — прямая лопата, *б* — обратная лопата, *в* — драглайн, *г* — грейфер, *д* — кран; стрелы: I — 10 м, II — 18 м, III — 18 м с наголовником 2,2 м; барабаны: 29 и 36 — правый и левый подъемные, 30 — напорный, 43 — успокоителя; канаты: 31 — возвратный, 32 — напорный, 34 — открывания дна ковша, 38 — подвесные, 39 — поддерживающий, 41 — замыкающий, 45 — оттяжной; блоки: 33 — седлового вала стрелы, 37 — полиспаста, 42 — грейфера, 48 — наголовника, 35 — крепление к рычагу механизма открывания дна; 40 — коуши грейфера; 46 — цепи к тягам грейфера; 44 — ролики успокоителя; 47 — крюковая обойма (остальные позиции те же, что на рис. 15)

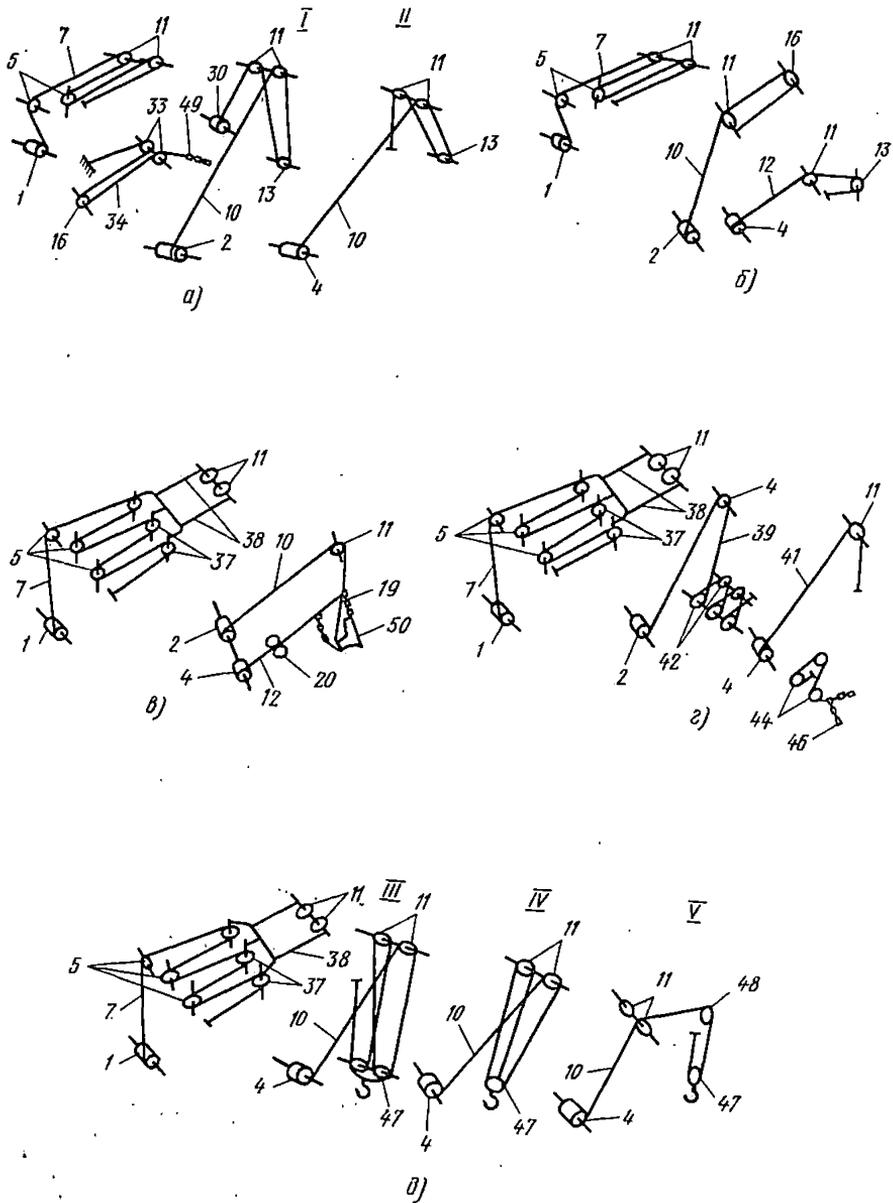


Рис. 17. Запасовка канатов экскаваторов Э-10011Е и ЭО-5115:

*а* — прямая лопата при комбинированном (I) и независимом (II) напоре, *б* — обратная лопата, *в* — драглайн, *г* — грейфер, *д* — кран со стрелой: III — 12,5, 15 и 20 м, IV — 25 м, V — 25 м с наголовником 5 м; 49 — цепь открывания днища ковша, 50 — ковш драглайна (остальные позиции те же, что на рис. 15–16)

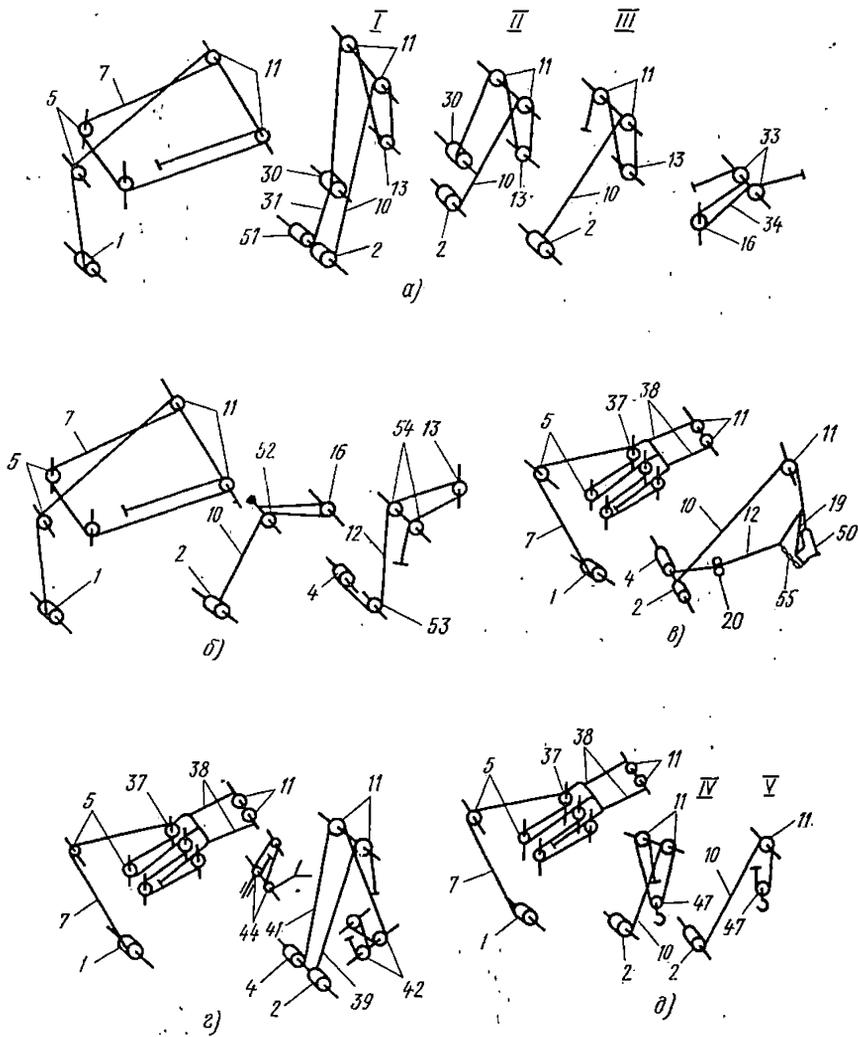


Рис. 18. Запасовка канатов экскаваторов Э-1251Б (Э-1252Б):

*а* — прямая лопата при зависимом (I), комбинированном (II) и независимом (III) напоре, *б* — обратная лопата, *в* — драглайн, *г* — грейфер, *д* — кран; стрелы: IV — 12,5 м, V — 20 и 25 м; 51 — возвратный барабан, 52 — блок на дополнительной стойке, 53 — отклоняющий блок на платформе, 54 — блоки на стреле обратной лопаты, 55 — тяговые цепи (остальные позиции те же, что на рис. 15—17)

ся и разгружается); *грейфера* — ослаблением замыкающего каната б (рис. 14, г) при заторможенном подъемном канате 4.

**Поворот ковша на выгрузку и обратный поворот в забой:** вращают поворотную платформу экскаватора относительно неподвижного в процессе работы ходового устройства.

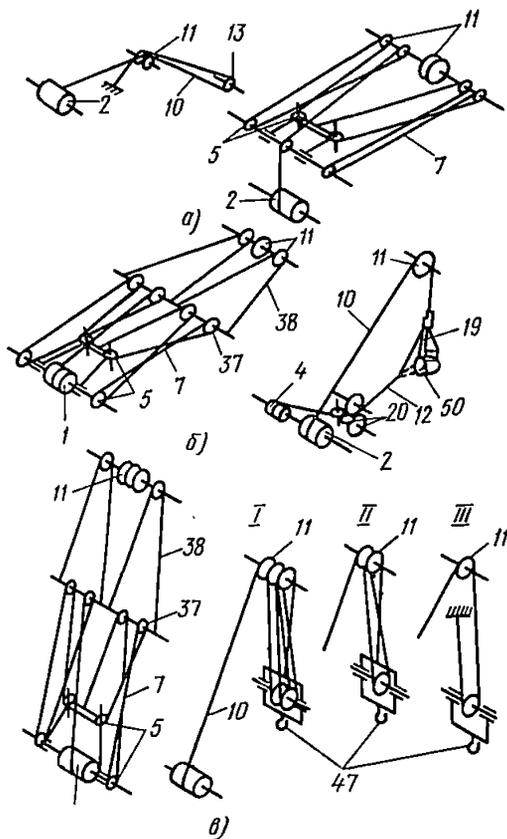


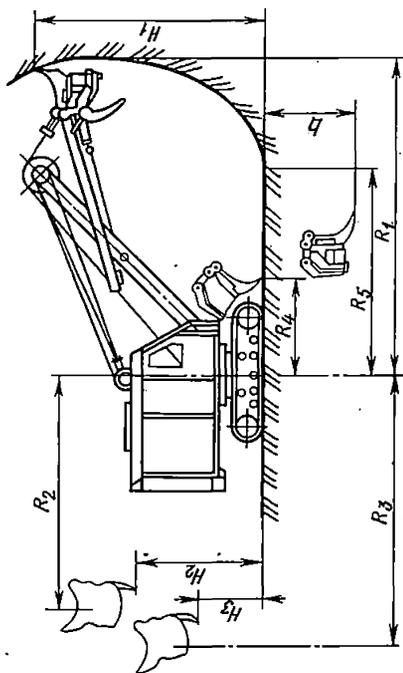
Рис. 19. Запасовка канатов экскаватора Э-2503:  
*а* — прямая лопата, *б* — драглайн, *в* — кран; стрелы: I — 15 м, II — 30 м,  
 III — 40 м (позиции те же, что на рис. 15–17)

Схемы запасовок канатов (рис. 15–19), с помощью которых осуществляют основные рабочие движения ковша, приведены для экскаваторов с различными видами сменного оборудования.

## § 6. Рабочие параметры

Рабочие параметры (табл. 4–10) — глубину и радиус копания, высоту выгрузки и т. д. — изменяют у прямой лопаты, драглайна и грейфера наклоном стрелы с помощью стрелоподъемной лебедки.

Таблица 4. Параметры экскаваторов при работе прямой лопатой



Показатели	ЭО-3311Г		Э-652Б		Э-10011Е		Э-1251Б, Э-1252Б		Э-2503	
	Вместимость ковша, м <sup>3</sup>	0,4	0,5	0,65	1	1,2	1,25	2,5	3,2	I-IV и взорванные скальные породы V и VI
Категория разрабатываемого грунта	I-IV		I-IV и мелко-дробленые грунты скальных пород		I-III		I-IV		I-III	

Показатели	ЭО-3311Г	Э-652Б	Э-10011Е	Э-1251Б, Э-1252Б	Э-2503
Длина, м: стрелы	4,9	5,5	6,4	6,8	8,6
рукоятки	2,3	4,5	4,98	4,9	6,1
Угол наклона стрелы, град	—	45	45	45	45
Глубина копания* $h$ , м	—	1,5	1,8	2	2,8
Радиус копания на уровне стоянки, м: наименьший $R_4$	3	2,5	5	3,3	4,3
наибольший $R_6$	—	4,7	—	6,3	7,2
Высота*, м: копания $H_1$	6,2	6,5	6,5	7,8	9
выгрузки $H_2$	4,3	4,5	5	5,1	6,4
Высота выгрузки $H_3$ при наиболь- шем радиусе выгрузки, м	2,9	2,7	2,5	2,9	3,5
		3	3,4	3,4	4,1

Радиус*, м: копания $R_1$	5,9	7,8	7,2	9,2	8,4	9,9	9,1	12	11,1
выгрузки $R_3$	5,4	7,2	6,5	8,3	7,4	8,9	8,3	10,8	9,7
Радиус выгрузки $R_2$ при наибольшей высоте выгрузки, м	4,5	6,5	5,4	7,4	6	8,3	7,1	10,2	9
Скорость*, м/с: подъема блока ковша	0,49	0,49		0,71		0,497		0,56	
напора/возврата рукояти	—	0,44/0,58		0,46/0,56		0,405/0,685		0,41/0,67	
Усилие*, кН: на блоке ковша	67	113		152		157		354	
напора/возврата рукояти	—	115/82		123/79		180/115		200	
Продолжительность рабочего цикла при работе в транспорт с поворотом на 90° и высоте копания, равной высоте напорного вала, на грунтах IV категории, с	15	15		17		19		22	

\* Наибольшие значения.

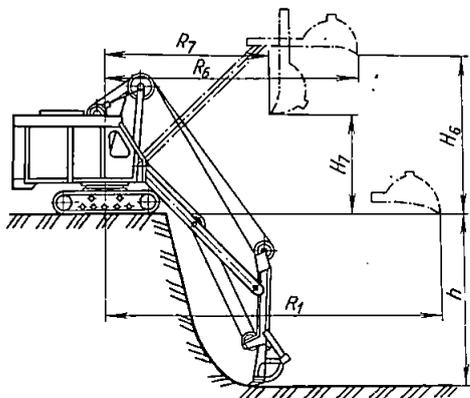
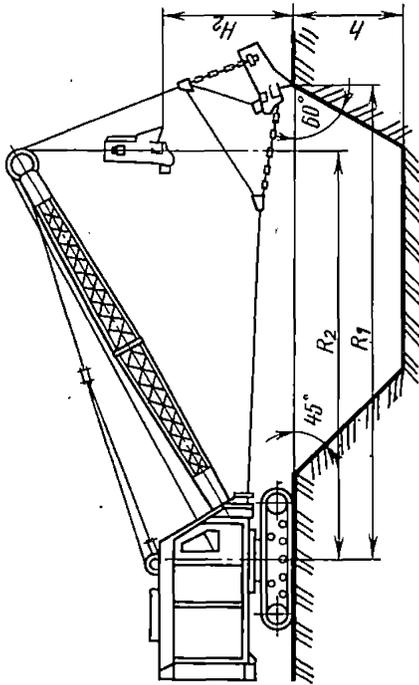


Таблица 5. Параметры экскаваторов при работе обратной лопатой

Показатели	ЭО-3311Г	ЭО-3211Г	Э-652Б	Э-10011Е	Э-1251Б, Э-1252Б
Вместимость ковша, м <sup>3</sup>	0,4	0,4	0,65	1,0	1,4
Категория разрабатываемого грунта	I—III	I—IV			
Ширина ковша, м	0,94	0,92	1,16	1,24	1,4
Длина, м: стрелы	4,9	5,1	5,5	7,1	7,8
рукояти	2,3	2,5	3,02	3,6	3,38
Глубина копания* $h$ , м: для траншеи	4	5,02	5,8	6,9	7,3
для котлована	2,6	2,9	4	6,1	6
Высота выгрузки*, м: начальная $H_7$	3	2,7	3,1	4,2	4,2
конечная $H_6$	5,6	5,6	6,14	—	7,3
Радиус копания* $R_1$ , м	7,8	8,2	9,2	10,5	11,6
Радиус выгрузки при наибольшей высоте выгрузки: начальной $R_7$	4,15	3,2	5,0	—	7,0
конечной $R_6$	6,8	7	8,1	7,8	10,3
Скорость каната*, м/с: подъемного	1,31	1,3	1,08	1,41	0,795
тягового	0,98	0,98	0,98	1,32	0,91
Продолжительность рабочего цикла при работе в отвал с поворотом на 90° и средней глубине копания, с	15	15	20	23	25

\* Наибольшие значения.

Таблица 6. Параметры одноковшовых экскаваторов ЭО-3311Г, ЭО-3211Г, Э-652Б, Э-10011Е при работе драглайном



Показатели	ЭО-3311Г	ЭО-3211Г	ЭО-3211Г*	Э-652Б.	Э-10011Е
	Вместимость ковша, м³	0,4	0,4	0,3	0,8
Категория разрабатываемого грунта	I-III		I	I-IV	
Длина стрелы, м	10,5	10,5	10	13	12,5
Угол наклона стрелы, град	30-45	30	30	45	30
Наибольшая высота выгрузки H <sub>2</sub> , м	6,3	3,83	3,5	5,5	5,3
				8	4,1
				6,6	5,3
				8,4	

Продолжение табл. 6

Показатели	ЭО-3311Г		ЭО-3211Г		ЭО-3211Г*		Э-652Б				Э-10011Е			
	10	5,3	7,6			3,2	4,4	3,8	6,6	5,9	5,5	4,4	7,8	5,7
Глубина копания $h$ при приходе, м: боковым		5,3				3,2	4,4	3,8	6,6	5,9	5,5	4,4	7,8	5,7
концевом			7,6			—	7,3	5,6	10	7,8	9,4	7,4	10	9,2
Наибольший радиус, м: копания $R_1$	12			11,1		7,1**	11,1	10,2	14,3	13,2	13,5	12	16	14
выгрузки $R_2$	10			10		10	10	8,3	12,5	10,4	12,2	10,2	14,4	12
Скорость каната, м/с: тягового				0,98		0,98			0,98					1,32
подъемного				1,3		1,3			1,08					1,41
Продолжительность рабочего цикла при работе в отвал с поворотом на $135^\circ$ на грунтах до III категории и средней глубине копания, с	19			18		30***			21					23

\* Боковой драглайн.

\*\* Наибольшее расстояние от продольной оси экскаватора до линии движения ковша.

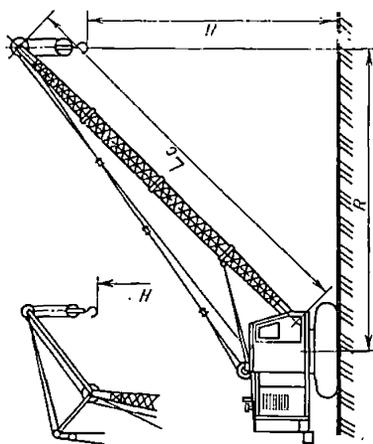
\*\*\* При точной установке ковша по оси канала и угле поворота на  $80^\circ$ .

Т а б л и ц а 7. Параметры экскаваторов Э-1251Б, Э-1252Б и Э-2503 при работе драгланом в грунтах I—IV категории (см. эск. к табл. 6)

Показатели	Э-1251Б, Э-1252Б					Э-2503						
	1,5(1,25)	1	0,75	0,8	0,5	3						
Вместимость ковша, м³	12,5	15	17,5						1,5			
Длина стрелы	30	45	30	45	45	45	35	30	45	40	35	30
Угол наклона стрелы, град	4	6,5	5,25	8,3	6,5	10	10,5	9,4	8,2	6,9	15,9	10,8
Высота выгрузки* $H_2$ , м	6	5,1	6	5,1	6	5,1	6,5	7,4	8,4	9,3	12,5	12,8
Глубина копания* при проходе, м: боковым концевом	9,5	7,5	9,5	7,5	9,5	7,5	10,2	11,3	12,2	13	16,6	17
Радиус* м: копания $R_1$	12,4	10,4	14,6	12,6	16,7	14	14	15	15,9	16,76	19,3	20,2
Скорость каната*, м/с: тягового	0,8					1,02						
подъемного	1,24					1,385						
Продолжительность рабочего цикла при работе в отвал с поворотом на 135° на грунтах до III категории и средней глубине копания, с	23					32						

\* Наибольшие значения.

Т а б л и ц а 8. Параметры экскаваторов ЭО-321П (Э-304Г), Э-652Б при работе краном



Показатели	ЭО-321П					Э-652Б	
	Длина стрелы $L_c$ , м	7,5	12	15	15 с наго-ловником 5 м	10	18
Грузоподъемность, т	6,3-1,58	3,01-0,95	2-0,45	1-0,47	10-2,5	7,5-1,0	2,5-0,7
Вылет от оси вращения $R$ , м	2,8-7	4-9	5-11	7-10	3,7-10	4,3-16	6,5-12

Таблиц

Пок	Вместим ща, м <sup>3</sup>	Длина	Размер го ковша шир выс	Угол на лы к гор	Глубин h, м	Высот H <sub>2</sub> , м	Радиус м	Скорос ковша*, м/с	Средн на грунт	Масса
19-17,7	14,8-11,3	12-9	0,021-0,049	7,5-4,5	0,042-0,055	9,2-3,5	17,2-7,5	18-14,5		
Частота вращения по- воротной платформы, 1/с										
Скорость, м/с: подъема груза	0,215-0,49	0,14-0,32				0,18-0,26		0,27-0,4		
опускания груза	0,29-0,66	0,19-0,44				0,14-0,16		0,21-0,27		
Среднее давление на грунт, МПа	0,02							0,065		
Масса, т: экскаватора	12,3	12,2		12,0		21,5	22,0	22,2		
контргруза								2,5		

\* Наи

ОДНОКОВШОВЫЕ ЭКСКАВАТОРЫ  
С ГИДРАВЛИЧЕСКИМ ПРИВОДОМ

§ 7. Устройство (рис. 20—26) и технические характеристики  
(табл. 11)

Гидравлический привод позволяет преобразовать вращательное движение приводного двигателя в возвратно-поступательные движения рабочих органов с малыми скоростями и большими усилиями без громоздких зубчатых и канатных передач и сложных фрикционных устройств.

Большая вместимость ковша и усилия резания при одинаковой с механическим экскаватором массе достигаются благодаря более совершенной кинематике рабочего оборудования. Это позволяет получить более высокую производительность экскаваторов с гидроприводом и сократить объем ручных зачистных работ.

Основные агрегаты экскаватора с гидравлическим приводом: силовая установка, гидрооборудование, механизмы вращения поворотной части и передвижения экскаватора, рабочее оборудование.

*Силовая установка:* дизельный двигатель и системы питания, смазочная и охлаждения.

*Гидрооборудование:* насосы, гидродвигатели (гидроцилиндры и гидромоторы), клапанно-распределительная аппаратура, трубопроводы, системы охлаждения и фильтрации рабочей жидкости.

Управление гидрораспределителями экскаваторов ЭО-4121А, ЭО-4124, ЭО-2621А, Э-5015А — механическое, экскаваторов ЭО-3322Б, ЭО-3322В; ЭО-4321, МТП-71, ЭО-5122А, ЭО-5123 — гидравлическое.

*Механизмы вращения* поворотной части полноповоротных экскаваторов приводятся гидромоторами, которые вращают через редуктор бегунковую шестерню, находящуюся в зацеплении с венцом опорно-поворотного устройства. Поворот рабочего оборудования экскаватора ЭО-2621А осуществляют гидроцилиндрами.

*Ходовое устройство:* гусеничное с индивидуальным приводом на каждую гусеницу от двух гидромоторов (Э-5015А, ЭО-4121А, ЭО-4124, ЭО-5122А и

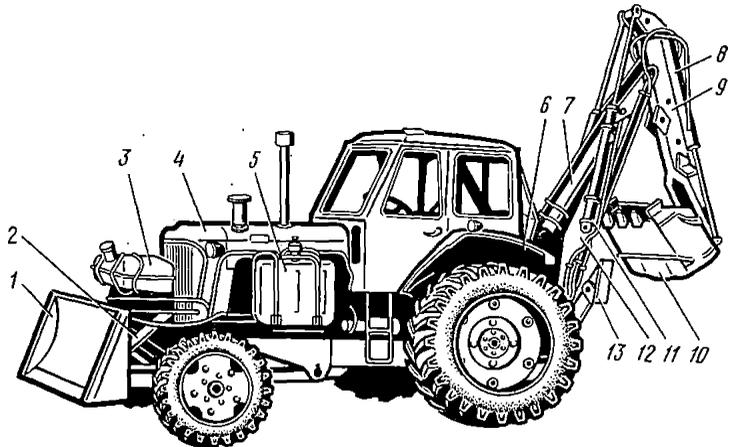


Рис. 20. Экскаватор ЭО-2621А:

1 — отвал бульдозера; гидроцилиндры: 2 — бульдозера, 7 — стрелы, 8 — ковша, 11 — рукояти; 3 — топливный бак; 4 — базовый трактор; 5 — гидробак; 6 — поворотная колонка; 9 — рукоять; 10 — ковш; 12 — стрела; 13 — выносные опоры

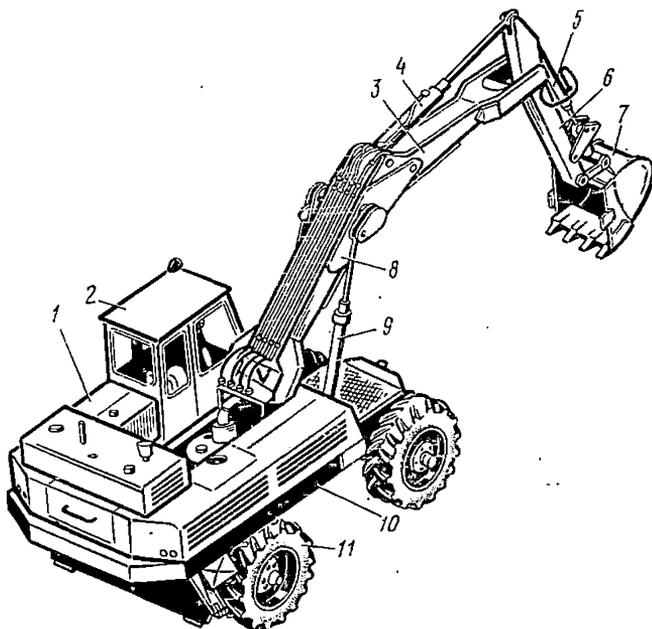


Рис. 21. ЭКскаватор ЭО-3322Б:

1 — капот; 2 — кабина; 3 — головная часть стрелы; гидроцилиндры: 4 — рукояти, 5 — ковша, 6 — рукоять; 7 — ковш; 8 — базовая часть стрелы; 10 — поворотная платформа; 11 — пневмоколесный ход

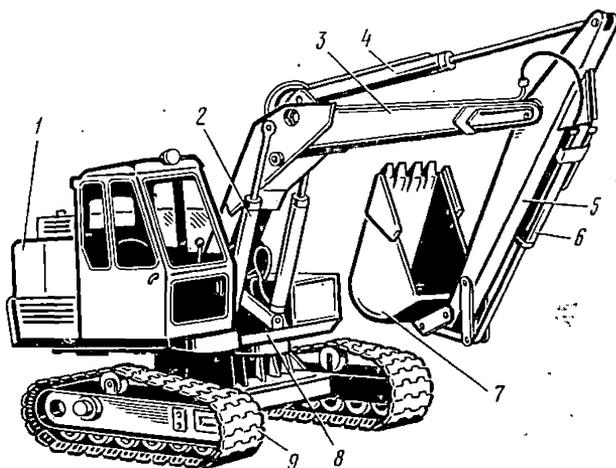


Рис. 22. ЭКскаватор Э-5015А:

1 — капот, 2, 4, 6 — гидроцилиндры, 3 — стрела, 5 — рукоять, 7 — ковш, 8 — поворотная платформа, 9 — гусеничный ход

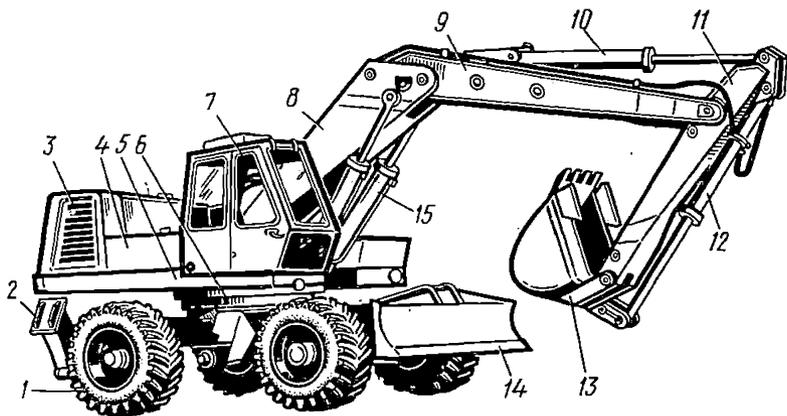


Рис. 23. Экскаватор ЭО-4321:

1 — пневмоколесный ход, 2 — выносные опоры, 3 — силовая установка, 4 — капот, 5 — поворотная платформа, 6 — опорно-поворотное устройство, 7 — кабина, 8 — базовая часть стрелы, 9 — головная часть стрелы, 10, 12 и 15 — гидроцилиндры, 11 — рукоять, 13 — ковш, 14 — бульдозер

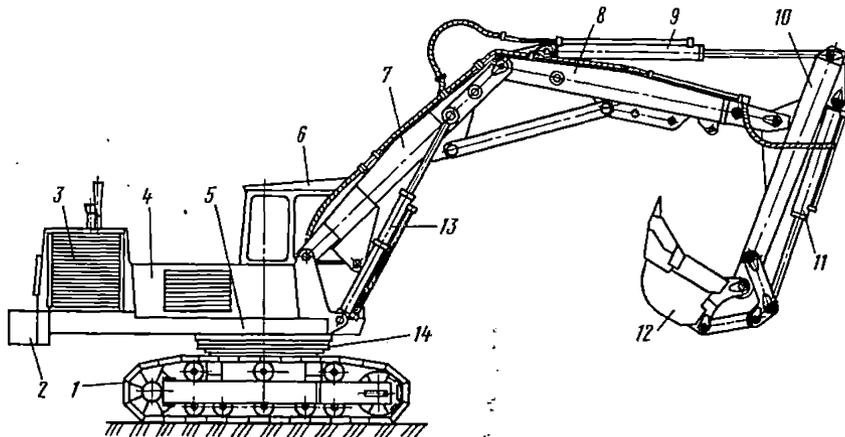


Рис. 24. Экскаватор ЭО-4121А:

1 — гусеничный ход, 2 — противовес, 3 — силовая установка, 4 — капот, 5 — поворотная платформа, 6 — кабина, 7 — базовая часть стрелы, 8 — верхняя часть стрелы, 9, 11 и 13 — гидроцилиндры, 10 — рукоять, 12 — ковш, 14 — опорно-поворотное устройство

ЭО-5123); пневмоколесное от одного гидродвигателя с приводом через механическую трансмиссию на передний и задний мосты (ЭО-3322Б, ЭО-3322В) или с индивидуальным приводом колес от четырех гидромоторов (ЭО-4321); на базе пневмоколесного трактора (ЭО-2621А); гусеничное с увеличенной поверхностью гусениц (МПП-71).

Все экскаваторы на пневмоколесном ходу оборудованы выносными опорами, повышающими устойчивость при копании; экскаваторы ЭО-2621А, ЭО-4321 — бульдозерным отвалом.

Ходовые устройства экскаваторов ЭО-4124 и ЭО-5123 тракторного типа и их параметры незначительно отличаются от базовых моделей ЭО-4121А и ЭО-5122А.

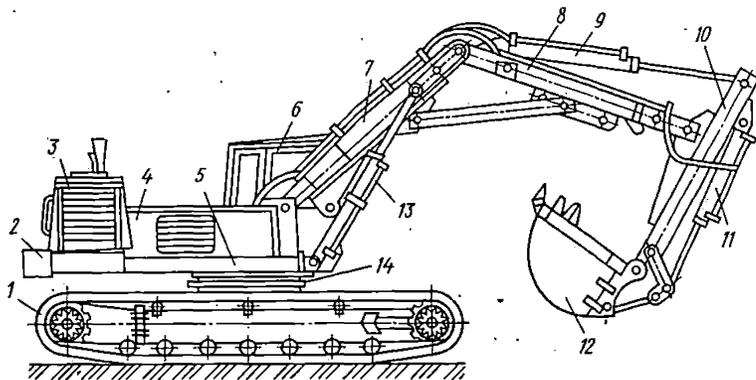


Рис. 25. Экскаватор МТИ-71 (ЭО-4221):

1 — гусеничный ход, 2 — противовес, 3 — силовая установка, 4 — капот, 5 — поворотная платформа, 6 — кабина, 7 — базовая часть стрелы, 8 — верхняя часть стрелы, 9, 11 и 13 — гидроцилиндры, 10 — рукоять, 12 — ковш, 14 — опорно-поворотное устройство

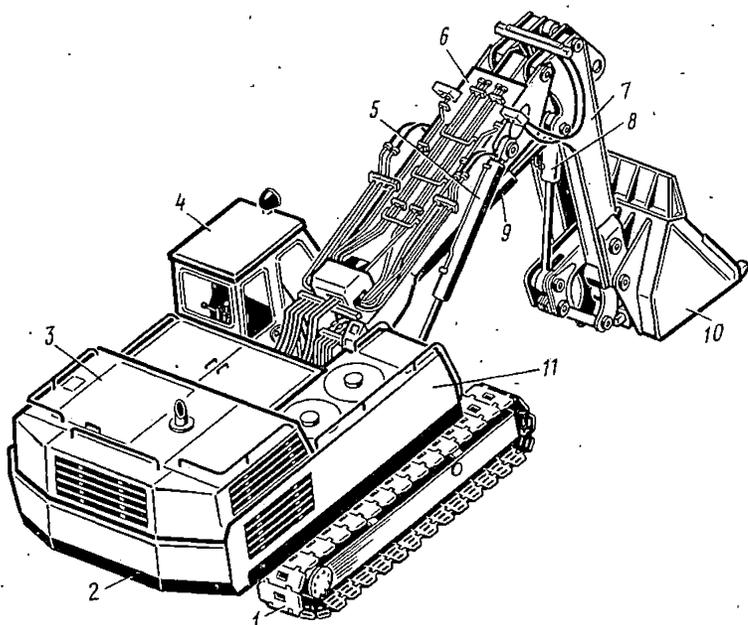


Рис. 26. Экскаватор ЭО-5122А:

1 — гусеничный ход, 2 — противовес, 3 — капот, 4 — кабина, 5, 8, 9 — гидроцилиндры, 6 — стрела, 7 — рукоять, 10 — ковш, 11 — поворотная платформа

Таблица 11. Технические характеристики одноковшовых универсальных экскаваторов с гидравлическим приводом

Показатели	ЭО-2621А	ЭО-3322Б, ЭО-3322В	ЭО-5015А	ЭО-4321	МТП-71	ЭО-4121А	ЭО-5122А
Двигатель	Д-65Н, Д-65ЛС	СМД-14, СМД-14А, СМД-14Н	СМД-14Н, СМД-15Н	СМД-15Н	А-01М	А-01М	ЯМЗ-238Г
Ходовое устройство	На базе пневмоко- лесного трактора ЮМЗ-6Л/6М	Пневмо- колесное	Гусенич- ное	Пневмо- колесное	Гусенич- ное повы- шенной про- ходимости	Гусеничное	Гусеничное
Наибольшая скорость передвижения, км/ч	19	19,5/22,0**	1,9	19,5	1,72	2,9	2,4
Частота вращения поворотной платформы, 1/с	—	0,15	0,25	0,19	0,097	0,1	0,098
Преодолеваемый уклон, град	10	—	22	23	22	22	20
Радиус задней части поворотной платфор- мы $R_3$ , м	—	2,81	2,2	2,7	3,13	3,13	3,25

Расстояние от оси пяты стрелы до оси вращения, $A$ , м	—	0,145	0,1	0,52	0,52	0,645
Ширина поворотной платформы $B_n$ , м	2,0*	2,77	2,7	3	3	3
Высота до оси пяты стрелы $H_c$ , м	—	1,553	2,225	2,18	2,01	2
Высота по кабине $H_k$ , м	2,46	2,8	3,3	3,2	3	2,95
Просвет под поворотной платформой $C$ , м	—	0,88	1,47	1,25	0,93	1,06
Просвет под нижней тележкой или мостами $C_1$ , м	0,45	0,3	0,77	0,5	0,52	0,455
База $B$ , м	2,45	2,57	2,8	4,96	2,75	3,12
Колея $K$ , м	1,46/1,55***	2,16	2,2	2,7	2,35	2,45
Ширина гусеничной ленты $B_{г1}$ , м	—	0,61	—	1,2	0,58	0,655
Обозначение шин колес, мм (в дюймах)	(6,5-20)***/ (12,00-28)	—	1300X530-533	—	—	—
Давление в шинах колес, МПа	0,17-0,18***/ 0,19-0,2	—	0,24-0,4	—	—	—
Наибольшее давление в гидросистеме, МПа:	0,45-0,5	—	—	—	—	—
основной	7,5 и 10	15	24,5	22	25	24,5
сервоуправления	—	—	3-3,5	2,8-3,2	—	2,8-3,2
Среднее давление на грунт при передвижении, МПа	—	0,04	—	0,018	0,065	0,083
Масса экскаватора с оборудованием обратной лопаты, т	5,7	11,6	19,2	22,7	22,4	36,4

\* По бульдозеру.

\*\* В числителе — на шинах 370 X 508, в знаменателе — на шинах 370 X 508.

\*\*\* В числителе — для передних колес, в знаменателе — для задних колес.

## § 8. Гидравлические схемы

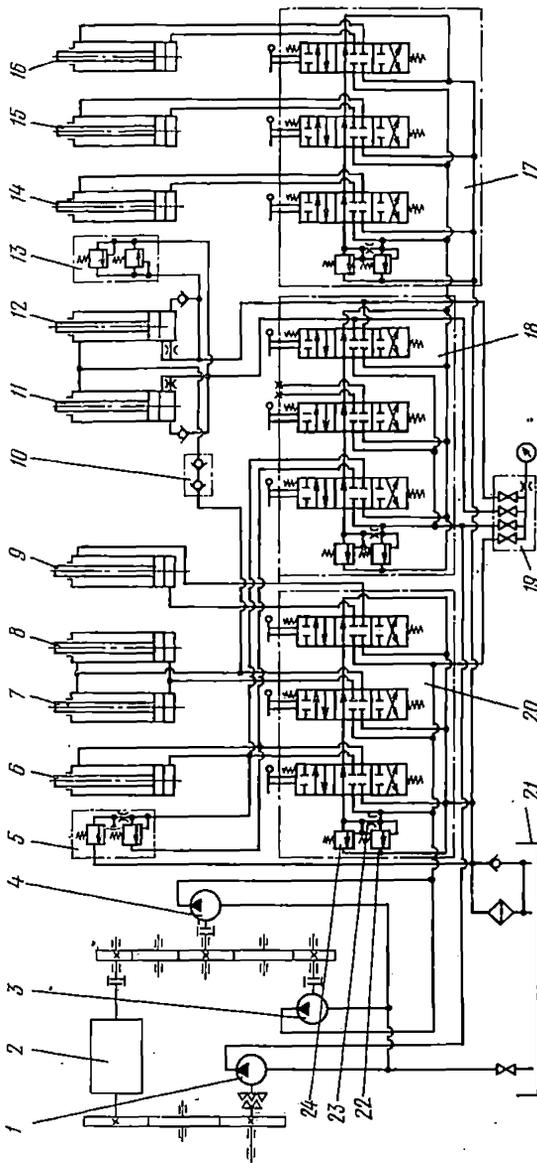


Рис. 27. Гидравлическая схема экскаватора ЭО-2621А:

1, 3, 4 — шестеренные насосы; 2 — двигатель; клапаны: 5 — разгрузочный, 10 — обратный, 13, 22 — перепускные, 24 — предохранительный; гидроцилиндры: 6 — стрелы, 7, 8 — рукояти, 9 — ковша, 11, 12 — поворота, 14, 16 — выносных опор, 15 — бульдозера; 17, 18, 20 — гидрораспределители; 19 — манометр; 21 — гидробак, 23 — дроссель

Экскаватор ЭО-2621А (рис. 27). Насосы 3 и 4 подают рабочую жидкость через гидрораспределитель 20 в гидроцилиндры 6 стрелы, 7 и 8 рукояти и 9 ковша. При включенных золотниках гидрораспределителя часть рабочей жидкости проходит через дроссель 23, сквозной канал гидрораспределителя, магистральный фильтр и возвращается в гидробак 21.

При включении любого из трех золотников гидрораспределителя 20 сквозной канал перекрывается, давление до и после дросселя 23 выравнивается, перепускной клапан 22 закрывает слив рабочей жидкости в гидробак, а золотник направляет ее в соответствующий гидроцилиндр. Если давление превышает допустимое — открывается клапан 24, рабочая жидкость через него и дроссель 23 идет на слив, давление за дросселем падает и открывается на слив клапан 22. Так осуществляется защита насосов 3 и 4 от перегрузок.

От чрезмерных давлений в закрытой поршневой полости гидроцилиндра 6 стрелы защищает разгрузочный клапан 5: рабочая жидкость перепускается в штоковую полость, а излишек ее — в гидробак.

Насос 1 подает рабочую жидкость через гидрораспределитель 18 к гидроцилиндрам 11 и 12 поворота, а при копании в дополнение к насосам 3 и 4 — к гидроцилиндру 6 стрелы. Гидросистема экскаватора позволяет совмещать движения стрелы, рукояти или ковша с поворотом рабочего оборудования, а также получать повышенную скорость движения стрелы;

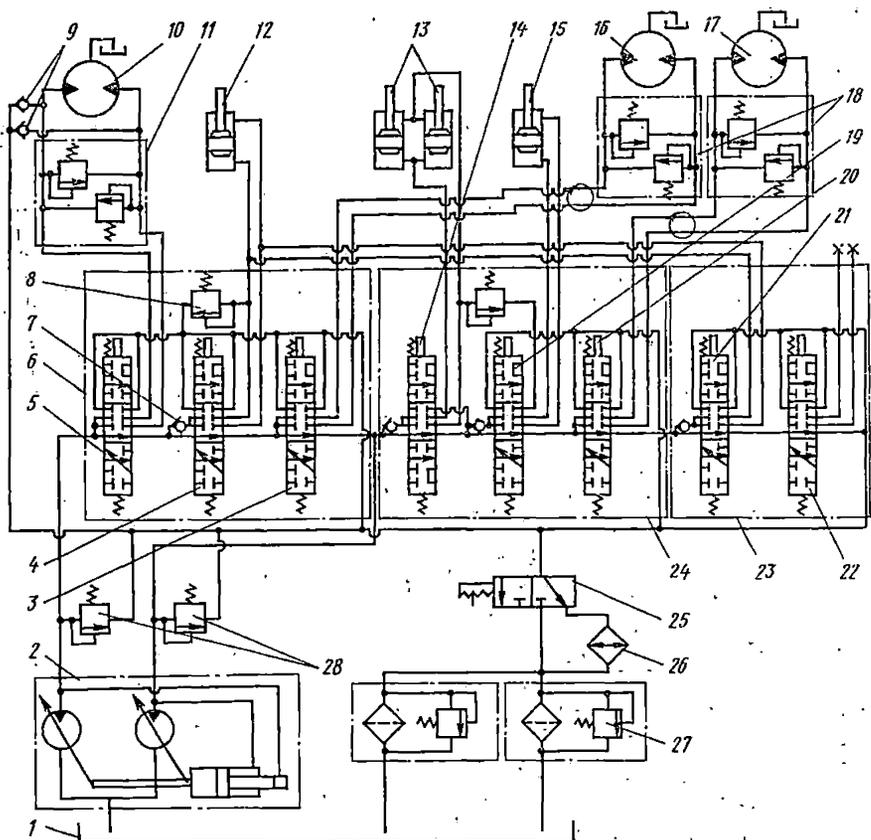


Рис. 28. Гидравлическая схема экскаватора Э-5015А:

1—гидробак; 2—насос; 3—5, 14, 19—22—золотники; 6, 23, 24—гидрораспределители; 7—9, 28—клапаны; гидромоторы: 10—вращения поворотной части, 16, 17—передвижения; 11, 18—блоки перепускных клапанов; гидроцилиндры: 12—рукояти, 13—стрелы, 15—ковша; 25—кран; 26—охладитель; 27—фильтр

При невключенных золотниках рабочая жидкость от насоса 1 проходит через перепускной клапан гидрораспределителя 18 в гидрораспределитель 17, управляющий гидроцилиндрами 14 и 16 выносных опор и гидроцилиндром 15 бульдозера.

Экскаватор Э-5015А (рис. 28). При нейтральном положении золотников рабочая жидкость свободно проходит через гидрораспределители 6, 23, 24 и фильтры 27 в гидробак. Включением золотников 3—5 гидрораспределителя 6 первая секция насоса питает гидромотор 10 поворота, гидроцилиндр 12 рукояти или гидромотор 16 передвижения, если включены золотники 14, 19, 20 гидрораспределителя 24, вторая секция насоса подает рабочую жидкость в гидроцилиндры 13 стрелы, гидроцилиндр 15 ковша или к гидромотору 17 передвижения.

При одновременном включении золотника 14 и одного из золотников гидрораспределителей 23 или 24 поток жидкости последовательно питает гидроцилиндры 13 стрелы и другое включенное движение, так как золотник 14 не имеет прямого выхода в сливную гидролинию. Золотники 4 и 21 включаются одновременно, что позволяет совмещать движение рукояти с любым другим движением, а без совмещения питать ее гидроцилиндры от обеих сек-

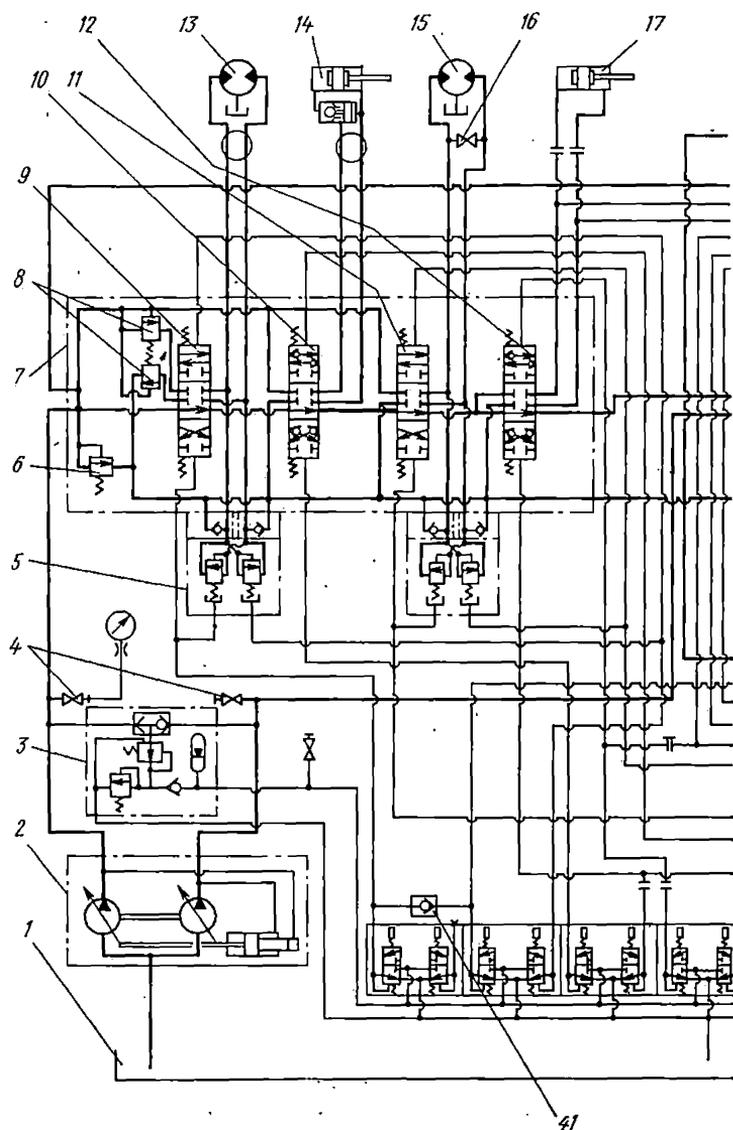
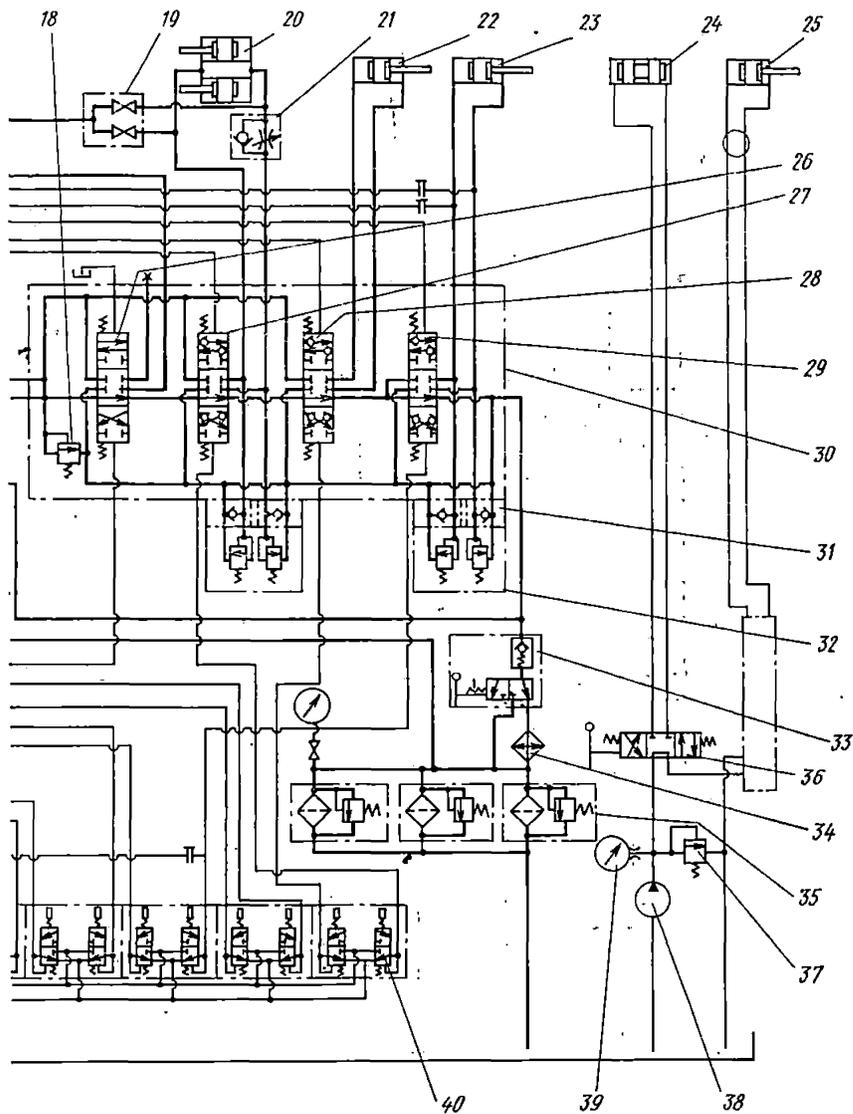


Рис. 29. Гидравлическая схема экскаватора ЭО-3322Б:

1 — гидробак; насосы: 2 — двойной аксиально-поршневой, 38 — шестеренный; 3 — аккумуляторный блок; 4 — краны включения манометров; 5 — блоки перепускных клапанов; предохранительные клапаны: 6, 18 — секций двойного насоса, 32 — защиты гидроцилиндров от реактивных нагрузок, 37 — шестеренного насоса; 7, 30 — гидрораспределители; 8 — противообгонные клапаны; 9—12, 26—29 — золотники; гидромоторы: 13 — передвижения, 15 — вращения поворотной части; гидроцилиндры:



14 — выносных опор, 17 — составной стрелы грейфера, 20 — стрелы, 22 — ковша, 23 — рукояти, 24 — вращения грейфера, 25 — рулевого управления; 16 — запорный кран; 19 — блок запорных кранов плавающего положения стрелы; 21 — дроссель с обратным клапаном; 31, 41 — обратные клапаны; 33 — трехходовой кран с подпорным клапаном; 34 — охладитель; 35 — магистральный фильтр; 36 — золотник управления вращением грейфера; 39 — манометр; 40 — блоки дистанционного управления

ций насоса 2. Таким образом схема обеспечивает совмещение двух любых движений, а при участии стрелы — трех движений.

Обратные клапаны 7 гидрораспределителей предотвращают опускание рабочего оборудования при включениях двух движений; предохранительные клапаны 8 защищают от чрезмерных реактивных давлений поршневою полость гидроцилиндра рукояти и штоковые полости гидроцилиндров стрелы.

Для ограничения скорости опускания стрелы в золотнике 14 имеется дроссель. Гидромоторы поворота и передвижения защищены от инерционных нагрузок при разгоне и торможении блоками перепускных клапанов 11 и 18, а также подпиточными клапанами 9. Секции насоса 2 защищены от перегрузок предохранительными клапанами 28.

Экскаватор ЭО-332Б (рис. 29). В нейтральном положении золотников 9—12 и 26—29 рабочая жидкость свободно проходит через оба гидрораспределителя и в зависимости от положения крана 33 через охладитель 34 (или минуя его) и магистральные фильтры 35 идет в гидробак.

Для подпитки исполнительных механизмов через обратные клапаны 31 и первоначальной зарядки аккумуляторного блока 3 давление в сливной гидролинии повышается подпорным клапаном, встроенным в кран 33.

Включением одного из золотников гидрораспределителя 7 первая секция насоса подает рабочую жидкость в гидромоторы 13 передвижения и 15 вращения поворотной платформы и гидроцилиндр 14 или 17, устанавливаемый только при составной стреле грейфера (во всех других случаях рабочая жидкость золотником 12 подается в гидроцилиндр 23 рукояти). При одновременном включении одного из золотников гидрораспределителя 7 и одного из золотников гидрораспределителя 30 вторая секция насоса подает рабочую жидкость в один из гидроцилиндров 20, 22, 23.

Если включен только один из золотников 27—29, то к гидроцилиндру подается суммарный поток от двух секций насоса. Золотник 26 включается одновременно с золотником 9 (обеспечивается обратным клапаном 41) на передвижение вперед и подает рабочую жидкость от двух секций насоса к гидромотору передвижения.

Когда отсутствует гидроцилиндр 17, золотники 12 и 29 включаются одновременно и обеспечивают совмещение поворота рукояти с любым другим движением, а при включении только этих золотников — суммирование потоков двух секций насоса на поворот рукояти.

Таким образом, схема предусматривает независимые совмещения любых двух основных движений, кроме совмещения движения стрелы с поворотом ковша.

Насос 2 защищен от перегрузок предохранительными клапанами 6 и 18, установленными в напорных линиях гидрораспределителей 7 и 30. Гидромоторы передвижения и поворота при торможениях и разгонах — перепускными клапанами 5.

Недопустимый разгон экскаватора при движении под уклон предотвращается противообгонными тормозными клапанами 8, встроенными в золотник 9.

Для ограничения реактивных давлений в гидроцилиндрах стрелы и рукояти служат предохранительные клапаны 32.

Подпитка полостей гидромоторов 13 и 15 передвижения и поворота, а также гидроцилиндров 20 и 23 стрелы и рукояти в случае возникновения в них разрежения при утечках или срабатывании реактивных предохранительных клапанов осуществляется подпиточными обратными клапанами 31.

В золотники 10, 12, 27, 28 и 29, управляющие движением гидроцилиндров, встроены обратные клапаны, предотвращающие просадку рабочего оборудования при промежуточных положениях золотников, а также при одновременном параллельном включении двух движений.

Для предотвращения падения стрелы и регулирования скорости опускания ее предусмотрен дроссель 21 с обратным клапаном. Запорный кран 16 и блок кранов 19 открывают при буксировке экскаватора с рабочим оборудованием, опущенным в кузов буксирующего средства. При этом поворотная платформа и рабочее оборудование могут свободно перемещаться относительно ходового устройства экскаватора в зависимости от рельефа местности, по которой происходит буксировка.

Включение золотников гидрораспределителей 7 и 30 осуществляется гидравлически давлением рабочей жидкости, подаваемой через блоки дистанционного управления 40. Система дистанционного управления питается от аккумулятора производства блока 3 с подводом от гидролинии насоса 2. С помощью встроеного в аккумуляторный блок 3 редукционного клапана давление рабочей жидкости снижается до необходимого значения для системы управления. Использование аккумулятора уменьшает время срабатывания системы управления и позволяет произвести несколько включений золотников после отключения приводного двигателя (например, для опускания рабочего оборудования на землю).

Насос 38 используется в зависимости от положения золотника 36 для привода рулевого управления или механизма вращения грейфера. Предохранительный клапан 37 защищает насос 38 от перегрузок.

**Экскаватор-планировщик ЭО-3322В** (рис. 30). Его гидравлическая схема аналогична схеме экскаватора ЭО-3322Б, но она дополнена полуавтоматической системой управления для планировочных работ (гидроцилиндр 11 фрикциона, блок дистанционного управления 22, два обратных управляемых клапана 12 стрелы, блок предохранительных и обратных клапанов 19, гидроцилиндры 17 вращения ковша или планировочного отвала из плоскости копания). Планировочные работы выполняют, включив гидроцилиндр 11 фрикциона и установив стрелу клапанами 12 в плавающее положение. При рассогласовании элементов системы, следящей за положением элементов рабочего оборудования, включается блок 22, обеспечивающий необходимый доворот ковша в плоскости планирования.

**Экскаватор ЭО-4321** (рис. 31). Рабочая жидкость, находящаяся под небольшим избыточным давлением, из гидробака 22 подается сдвоенным аксиально-поршневым насосом 1 через гидрораспределители 3 к исполнительным гидроцилиндрам. От первой секции насоса 1 приводятся гидромоторы 6 поворота и 11 передних колес и гидроцилиндр 18 рукояти, гидроцилиндры 10 бульдозера и 8 выносных опор питаются от второй секции насоса. Для предохранения гидроцилиндров выносных опор и бульдозера от просадок под действием рабочих нагрузок на них предусмотрены запорные клапаны 7 и 9. Гидромоторы 14 задних колес, гидроцилиндры 16 стрелы и 17 ковша питаются от обеих секций насоса, если не включен ни один из перечисленных выше гидромоторов и гидроцилиндров, а при их включении — от одной секции насоса.

Гидросхема предусматривает совмещение любых двух движений, кроме стрелы с ковшом, обеспечивает две скорости передвижения экскаватора на четырех гидромотор-колесах и возможности получения дополнительных скоростей переключением механических передач.

Насос и гидромотор 6 защищены от перегрузок предохранительными клапанами 2 и блоком переливных клапанов 4.

Все золотники гидрораспределителей включаются гидравлическим давлением, подаваемым системой сервоуправления, которая питается от одного из шестеренных насосов 20. От системы сервоуправления питаются также гидроцилиндры 13 включения редукторов. Другой шестеренный насос 20 питает систему рулевого управления.

В гидроцилиндр 15 поворота колес рабочая жидкость подается насосом-дозатором 21, приводимым во вращение рулевым колесом.

**Экскаватор ЭО-4121А и ЭО-4124** (рис. 32). Из гидробака 1 рабочая жидкость подается аксиально-поршневым насосом 2 к гидрораспределителям 10 и 32. При нейтральном положении всех золотников рабочая жидкость проходит через гидрораспределители, охладитель 43, магистральные фильтры 41 и сливается в гидробак 1. Клапан 42 предохраняет сливную гидролинию от недопустимых давлений.

При включении одного из золотников 7 или 8 рабочая жидкость от первой секции насоса подается в гидромотор 18 левого механизма передвижения или гидромотор 19 привода вращения поворотной платформы. При включении золотников 9, 34 и 35 рабочая жидкость подается в гидроцилиндры рабочего оборудования. Одновременным включением золотников 9 и 35 (табл. 12) при погрузчике и обратной лопате на поворот рукояти подается поток рабочей жидкости от обеих секций насоса (при невключенных остальных золотниках). Одновре-

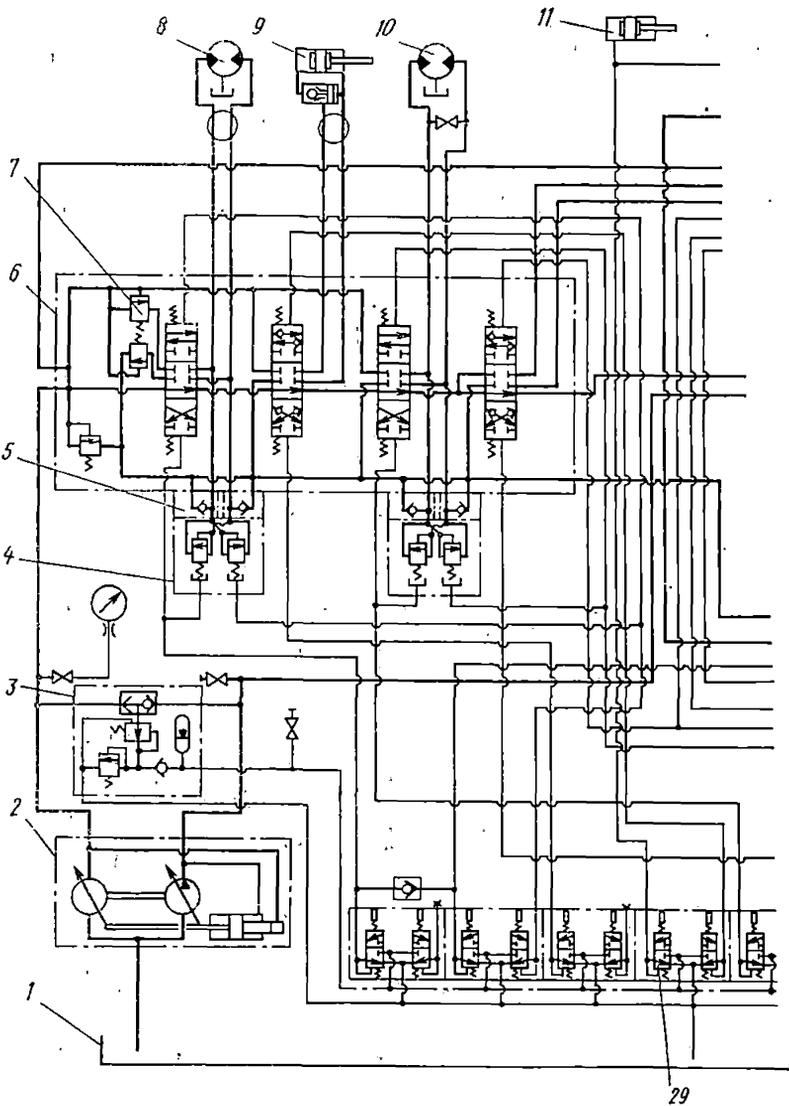
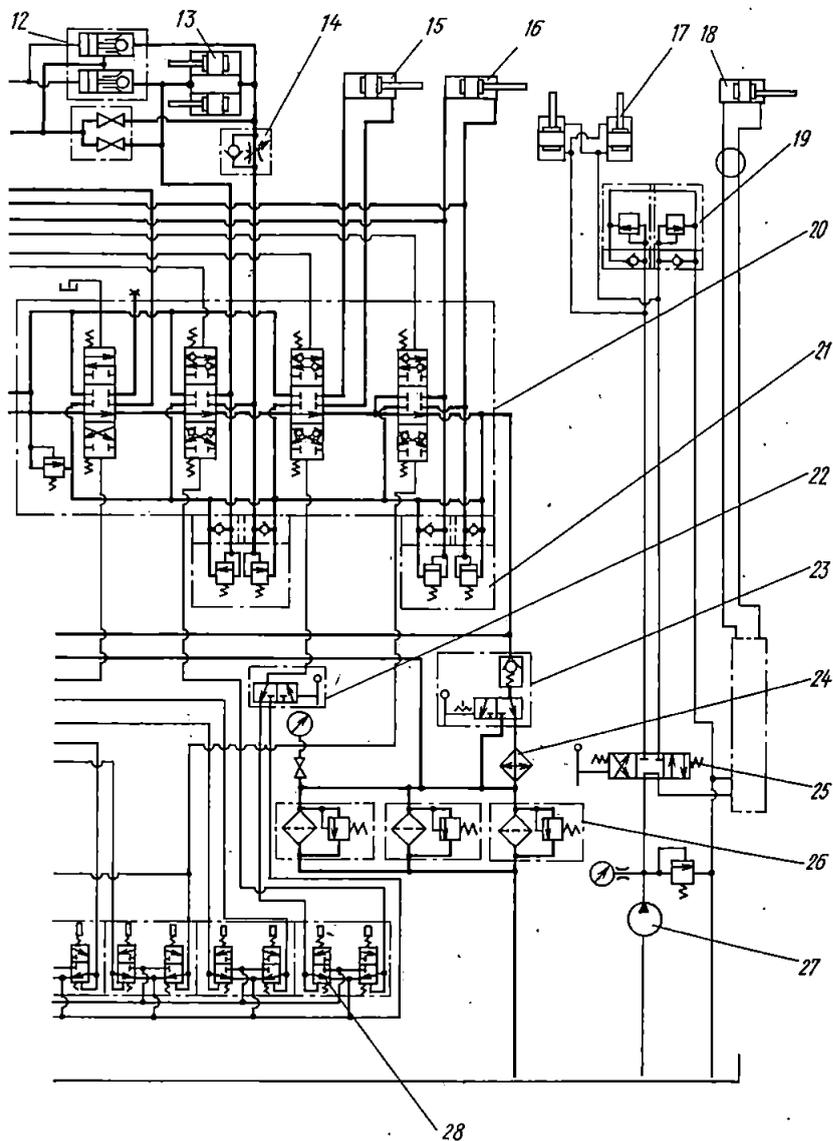


Рис. 30. Гидравлическая схема экскаватора ЭО-3322В:

1 — гидробак; насосы: 2 — двоянный аксиально-поршневой, 27 — шестеренный; 3 — аккумуляторный блок; клапаны: 4 — перепускной, 5 — обратный, 21 — предохранительный; 6, 20 — гидрораспределители; 7 — противообгонное устройство; гидромоторы: 8 — передвижения, 10 — вращения поворотной части; 9 — гидрозамки, гидроцилиндры: 11 — фрикциона блока дистанционного управления, 12 — выносных



опор, 13 — стрелы, 15 — ковша или отвала, 16 — рукояти, 17 — вращения ковша или отвала, 18 — рулевого управления; 14 — дроссель с обратным клапаном; 19 — блоки предохранительных и подпиточных клапанов; золотники; 22, 28, 29 — дистанционного управления, 25 — управления вращением ковша или отвала; 23 — трехходовой кран с подпорным клапаном; 24 — охладитель; 26 — магистральный фильтр

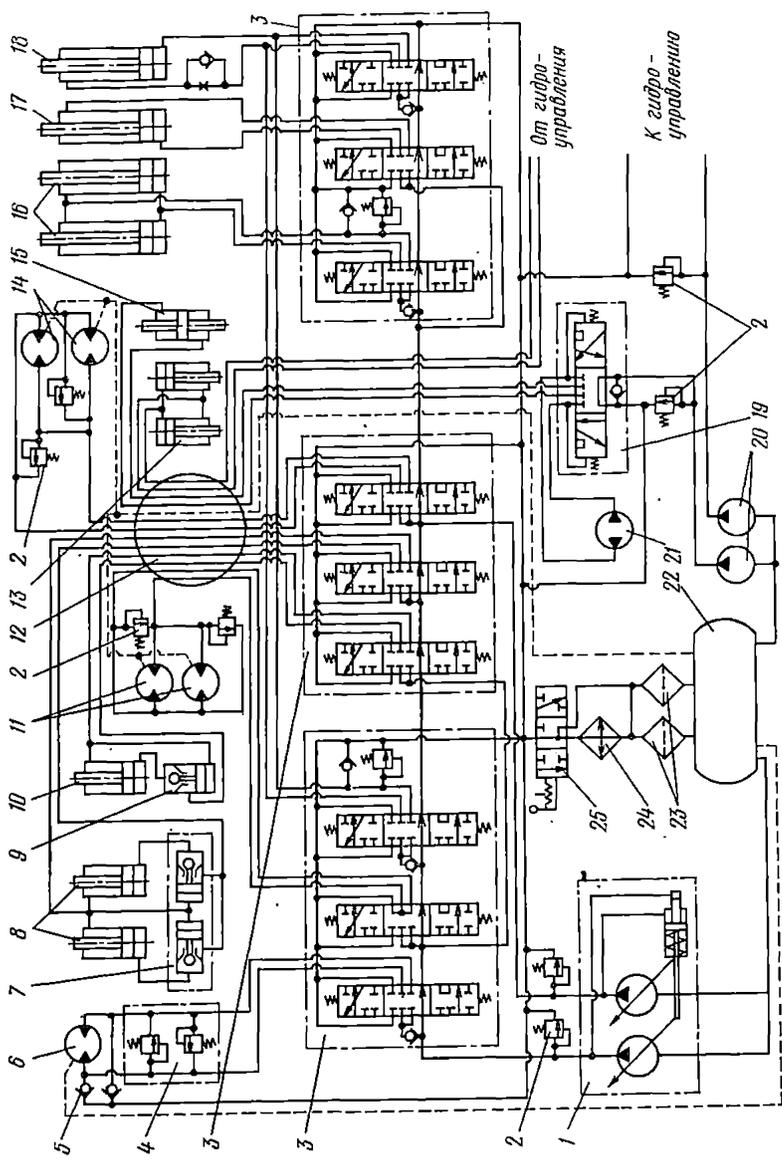


Рис. 31. Гидравлическая схема экскаватора ЭО-4321:

насосы: 1 — двоярный аксиально-поршневой, 20 — шестеренный, 21 — дозатор; 2 — предохранительный, 5 — обратный, 7 и 9 — запорные; 3 — гидрораспределитель; 4 — блоки клапанов; гидромоторы: 6 — поворота, 11 и 14 — передних и задних колес; 12 — центральный коллектор; гидроцилиндры: 8 — выносных опор, 10 — бульдозера, 13 — включения редуктора, 15 — поворота колес, 16 — стрелы, 17 — ковша, 18 — рукояти; 19 — золотник; 22 — гидробак; 23 — фильтр; 24 — охладитель; 25 — Кран слива

менным включением золотников 9 и 34 при оборудовании прямой лопаты поток рабочей жидкости от обеих секций насоса подается на поворот ковша.

Золотник 33 включает гидромотор 31 правого механизма передвижения. Золотники 33—36 при невключенных золотниках 7—9 подают на соответствующее движение суммарный поток от обеих секций насоса 2.

Включением золотника 36 на подъем стрелы рабочая жидкость подается в поршневые полости гидроцилиндров 25, а из штоковых полостей подается на слив через золотники 33—35 (если они находятся в нейтральном положении). При включении одного из этих золотников рабочая жидкость пойдет в соответствующий гидродвигатель (последовательное включение).

Включением золотника 36 на безнасосное опускание стрелы поршневые полости гидроцилиндров 25 через дроссель, ограничивающий скорость опускания стрелы, соединяются со штоковой полостью и со сливом, при этом стрела опускается в безнасосном режиме под действием собственного веса.

При включении насосного опускания стрелы рабочая жидкость направляется в штоковые полости, а из поршневых — на слив.

Предохранительные клапаны 12 защищают от перегрузок обе секции насоса 2, а клапаны 26 — заперты гидроцилиндры от недопустимых реактивных давлений. Блоки перепускных клапанов 15 защищают гидромоторы 18, 19 и 31 от перегрузок при разгонах и торможениях, блок 23 снижает динамические нагрузки при повороте ковша грейфера. Обратные клапаны 24 заполняют рабочей жидкостью полости гидромоторов и гидроцилиндров при утечках и срабатывании предохранительных клапанов. Дроссели 20 перепускают на слив часть рабочей жидкости при включении гидроцилиндра открывания днища ковша прямой лопаты, что снижает динамические нагрузки в этом механизме. Обратные клапаны 11 гидрораспределителей 10 и 32 предотвращают просадки рабочего оборудования при включениях золотников.

Шестеренный насос 3 подает рабочую жидкость в гидроцилиндры управления тормозами передвижения и вращения поворотной платформы через краны управления 13 и 14. Для защиты от перегрузок этого насоса установлен предохранительный клапан 4. Шестеренный насос 37 служит (в зависимости от положения крана 38) для заполнения гидробака рабочей жидкостью или для ее подогрева при дросселировании через нагрузочный клапан 39.

**Т а б л и ц а 12. Управление гидроцилиндрами экскаваторов ЭО-4121А и ЭО-4124 при различных видах рабочего оборудования (позиции см. на рис. 32)**

Рабочее оборудование	Управляющий золотник	Управляемый гидроцилиндр
Обратная лопата и рыхлитель:		
рукоять	9; 35	28
ковш	34	30
Прямая лопата с ковшом:		
поворотным:		
рукоять	35	27
ковш	9; 34	30
неповоротным:		
рукоять	35	27
ковш	9	21
Погрузочное оборудование:		
рукоять	9; 35	27
ковш	34	29
Грейфер:		
рукоять	35	28
замыкание ковша	34	30
вращение ковша	9	22

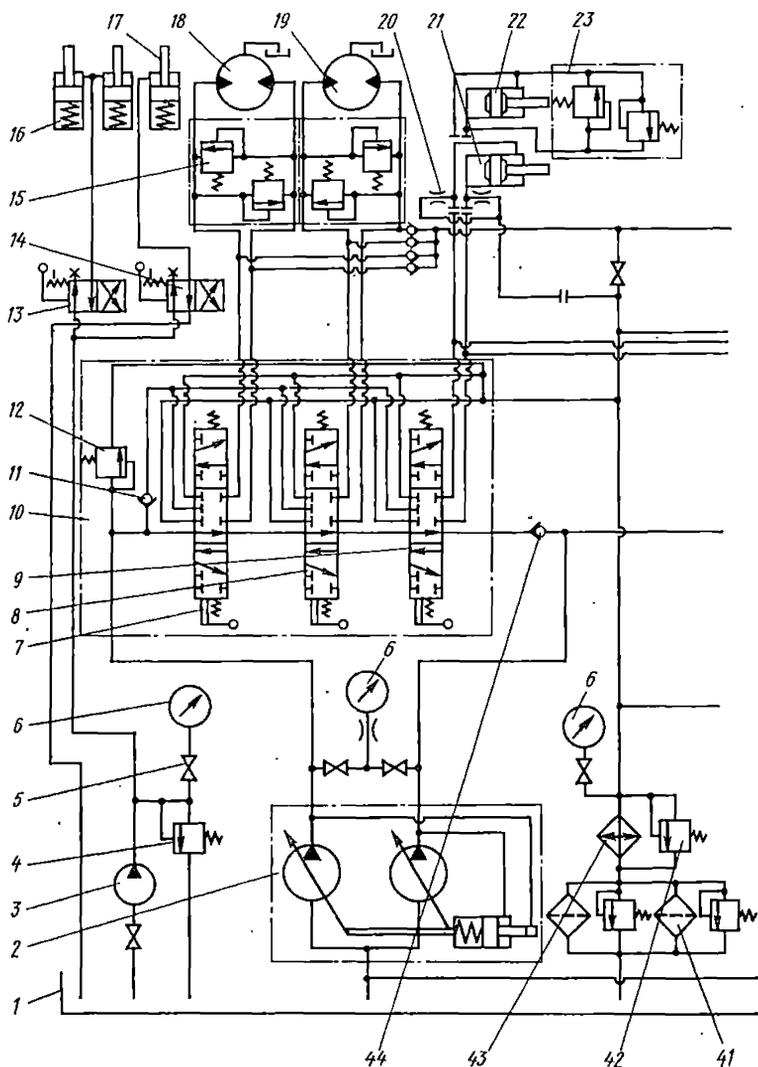
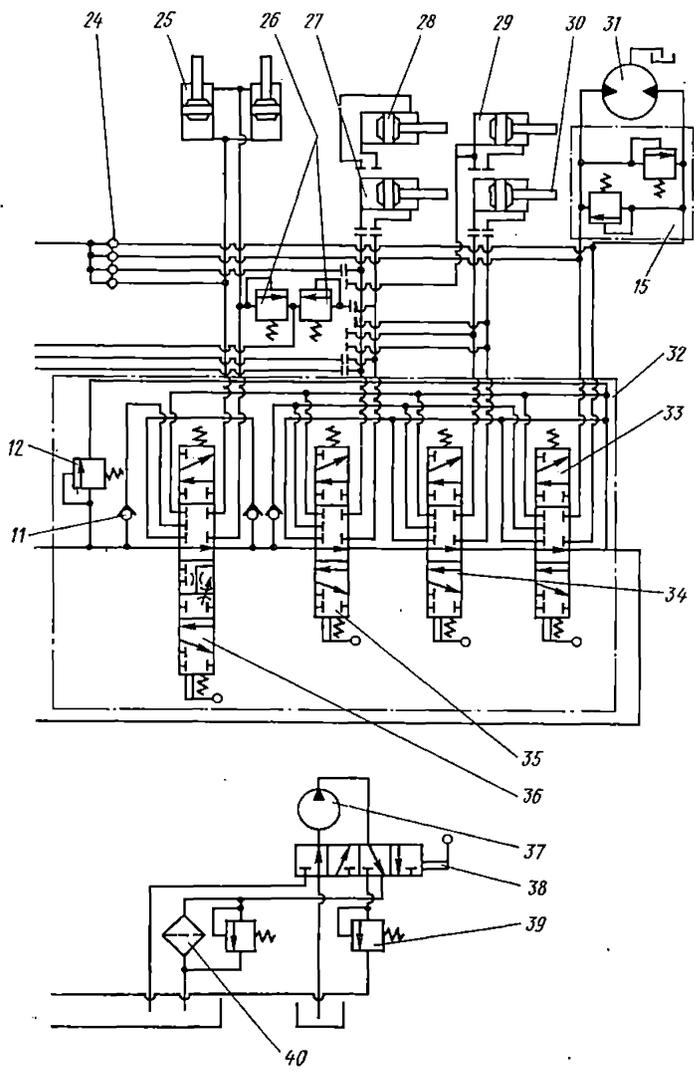


Рис. 32. Гидравлическая схема экскаваторов ЭО-4121А и ЭО-4124: 1 — гидробак; насосы: 2 — сдвоенный аксиально-поршневой, 3, 37 — шестеренные; предохранительные клапаны: 4 — системы управления тормозами, 12 — аксиально-поршневого насоса, 26 — защиты гидроцилиндров от реактивных нагрузок, 42 — защиты сливной гидролинии; 5 — запорный кран; 6 — манометр; 7-9, 33-36 — золотники; 10, 32 — гидрораспределители, 11 — обратный клапан; краны управления: 13 — тормозов хода, 14 — тормоза поворота, 38 — системы заправки и подогрева рабочей жидкости; 15, 23 — блоки перепускных клапанов; гидроцилиндры: 16 — управления тормозами передвижения,



17 — управления тормозом поворота, 21 — открывания днища ковша, 22 — вращения ковша грейфера, 25 — стрелы, 27 — рукояти прямой лопаты и погрузочного оборудования, 28 — рукояти обратной лопаты, 29 — ковша погрузчика, 30 — ковша обратной и прямой лопаты и замыкания ковша грейфера; гидромоторы: 18, 31 — левого и правого механизмов передвижения, 19 — механизма вращения поворотной части; 20 — дроссель; 24 — обратные подпиточные клапаны; 39 — подпорный клапан подогрева масла; 40, 41 — магистральные фильтры; 43 — охладитель; 44 — обратный клапан

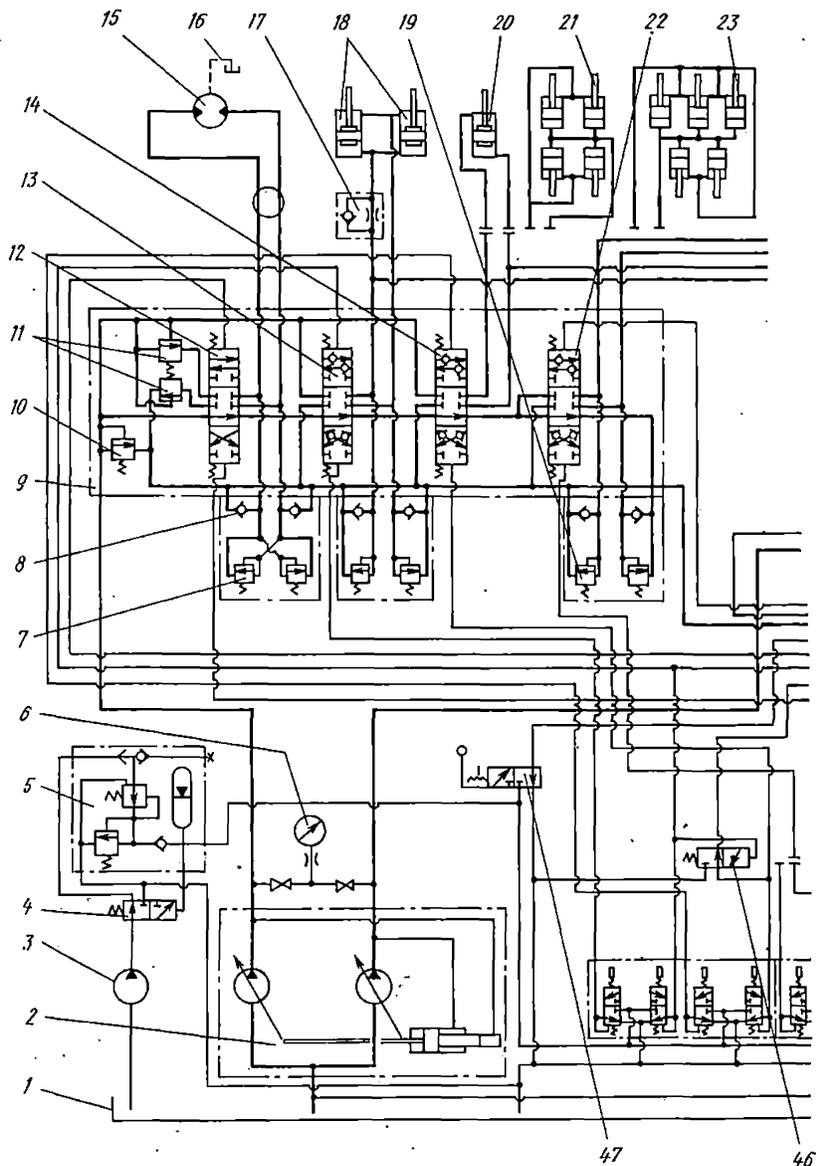
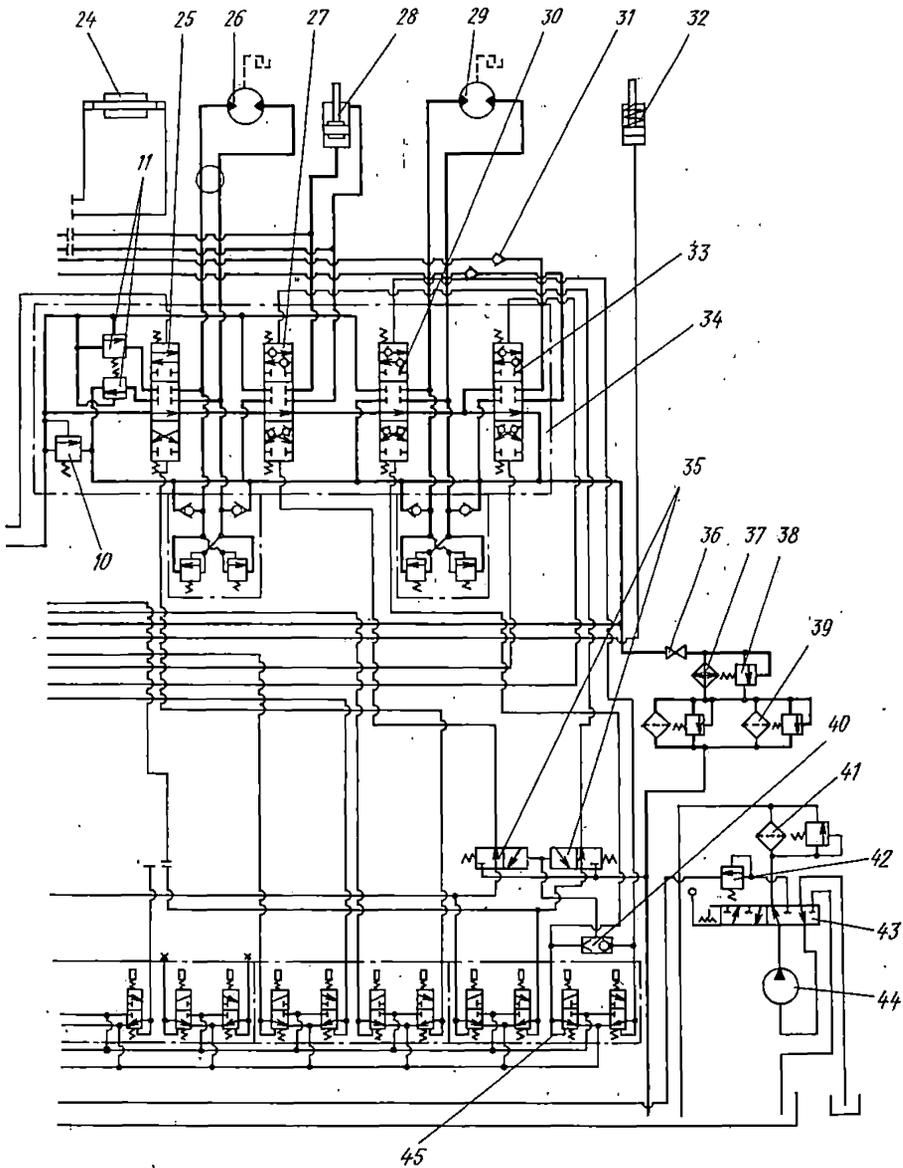


Рис. 33. Гидравлическая схема экскаватора МТП-71(ЭО-4221):

1 — гидробак; насосы: 2 — двоянный аксиально-поршневой, 3 — шестеренный сервоуправления, 44 — шестеренный зачатки и подогрева рабочей жидкости; 4 — разгрузочный золотник; 5 — аккумуляторный блок; 6 — манометр; клапаны: 7, 10, 19, 38 — предохранительные, 8 — обратный подпиточный, 11 — тормозной, 31 — обратный, 42 — нагрузочный подогрева рабочей жидкости, 40 — блокировочный «или»; 9, 34 — распределители; 12—14, 22, 25, 27, 30, 33 — золотники; гидромоторы: 15, 26 — передвижения, 29 — вращения поворотной части; 16 — дренажная линия гидромотора;



17 — дроссель с обратным клапаном; гидроцилиндры: 18 — стрелы, 20 — ковша обратной лопаты и замыкания ковша грейфера (сменные), 21 и 23 — замыкания ковша многочелюстных грейферов, 24 — вращения грейфера, 28 — рукояти, 32 — тормоза поворота; 35 и 46 — блокировочные золотники; 36 — запорный кран; 37 — охладитель; 39 и 41 — магистральные фильтры; 43 и 47 — кран управления; 45 — блоки золотников сервоуправления

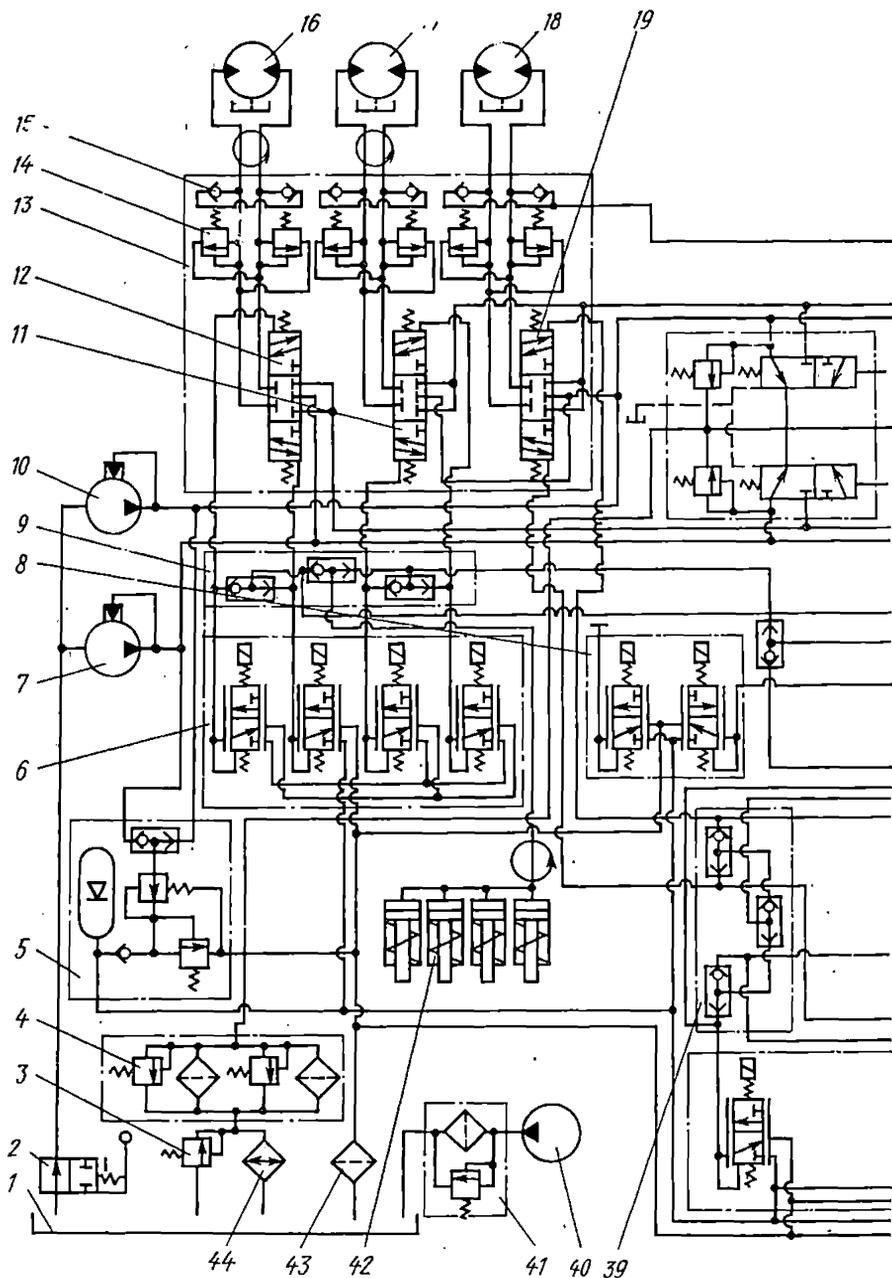
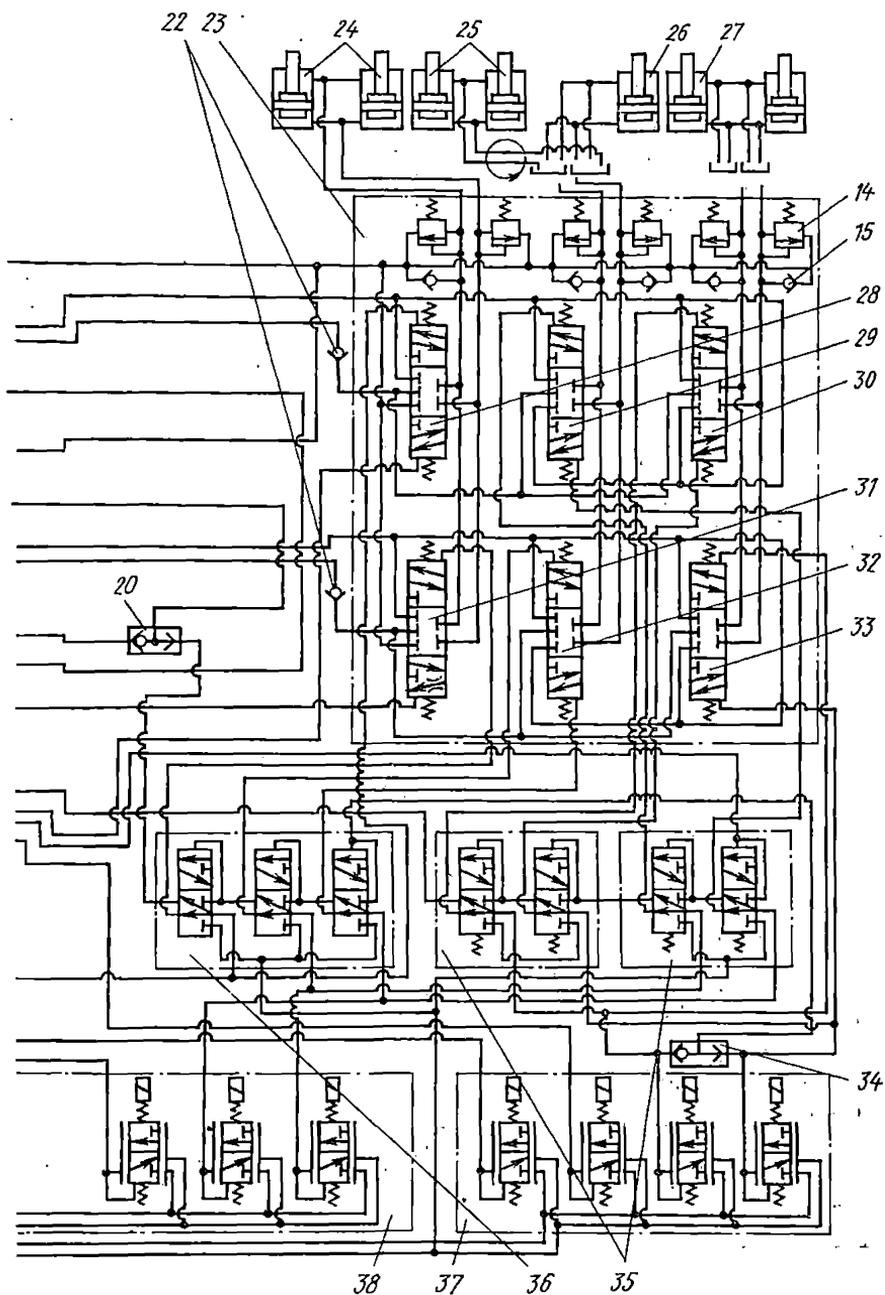


Рис. 34. Гидравлическая схема экскаваторов ЭО-5122А и ЭО-5123:

1 — гидробак; 2 — запорный кран, предохранительные клапаны; 3 — сливной линии, 14 — гидромоторов и гидроцилиндров; магистральные фильтры: 4 — основной системы, 41 — системы заправки; 5 — аккумуляторный блок; блоки управления: 6 — передвижения, 8 — опускания стрелы, 37 — вращения поворотной части и рукоятки, 38 — стрелы и ковша; 7, 10 — аксиально-



поршневые насосы; 9 — блок размыкания тормозов хода; 11, 12, 19, 28—33 — золотники; гидрораспределители: 13 — гидромоторов, 23 — рабочего оборудования; 15, 22 — обратные клапаны; гидромоторы: 16, 17 — левый и правый передвижения, 18 — вращения поворотной части; 20, 34 — клапаны «или»; 21 — блок регуляторов; гидроцилиндры: 24 — стрелы, 25 — замыкания грейфера, 26 — ковша, 27 — рукояти, 42 — размыкания тормозов хода; 35, 36, 39 — блоки сервоуправления (блокировочные); 40 — ручной насос, 43 — фильтр; 44 — охладитель

Экскаватор МТП-71 (ЭО-4221) (рис. 33). В нейтральном положении золотников гидрораспределителей рабочая жидкость проходит через них, через охладитель 37 и магистральные фильтры 39. Включая золотник 12, рабочую жидкость от одной секции насоса подают к гидромотору 15 передвижения. При движении экскаватора под уклон скорость его движения ограничивается тормозными клапанами 11, которые запирают обе полости гидромоторов при падении давления в напорной гидролинии. Включая подъем стрелы, одновременно золотниками 13 и 33, рабочую жидкость подают двумя секциями насоса, включая золотник 13 на опускание стрелы, рабочую жидкость подают от одной секции насоса. Слив из поршневой полости гидроцилиндров 78 стрелы идет через дроссель 17 (обратный клапан закрыт), что ограничивает скорость опускания стрелы. Включение поворота ковша на копание («к себе») производится золотниками 14 и 33, рабочая жидкость в поршневую полость гидроцилиндра ковша 20 подается одновременно двумя секциями насоса. При одновременном включении подъема стрелы и поворота ковша (поршневая полость) золотник 33 включает подъем стрелы, а золотник 14 — поворот ковша, что обеспечивается блокировочным золотником 46 сервоуправления, если на поворот ковша требуется давление большее, чем на подъем стрелы, то поворот ковша не включится, а стрела поднимется от обеих секций насоса. Включение подъема стрелы с одновременным включением штоковой полости гидроцилиндра ковша (ковш «от себя» без нагрузки) дает независимое совмещение: обоих движений — каждое от одной секции насоса; при одновременном включении опускания стрелы и ковша «от себя» они включаются параллельно от одной секции насоса и выполняется только то движение, на которое требуется меньшее давление.

Суммарный поток рабочей жидкости от обеих секций насоса через золотники 22 и 27 подается на поворот рукояти. Если одновременно включить поворот платформ и рукояти, то золотник 27 рукояти не включится (обеспечивается блокировочными золотниками 35 сервоуправления) и каждое из этих движений будет осуществляться независимо от соответствующей секции насоса.

При совмещении движения рукояти с ковшом или стрелой оба движения осуществляются независимо, каждое от соответствующей секции насоса. В грейферном оборудовании рукоять включается только золотником 27, а золотник 22 включает вращение грейфера гидроцилиндром 24. Золотник 25, имеющий тормозные клапаны, управляет гидромотором передвижения 26.

Два предохранительных клапана 10 защищают обе секции насоса от перегрузок, предохранительные клапаны 7 и 19 — закрытые полости гидромоторов и гидроцилиндров от высоких реактивных давлений. Подпиточные обратные клапаны 8 дозаполняют полости цилиндров и гидромоторов при срабатывании клапанов 7 и 19 и при утечках в гидромоторах.

Система сервоуправления питается от шестеренного насоса 3 через разгрузочный золотник 4 и аккумуляторный блок 5. При достижении необходимого давления в системе сервоуправления срабатывает золотник 4 и насос 3 работает на слив. От перегрузок насос 3 защищен предохранительным клапаном, встроенным в аккумуляторный блок 5. Насос 44 используется в зависимости от положения кранц 43 для закачки рабочей жидкости в гидробак или для подогрева рабочей жидкости при дросселировании через нагрузочный клапан 42. Обратные клапаны 31 предохраняют от соединения поршневой полости гидроцилиндров стрелы со сливом при включении поворота ковша «к себе» и от соединения поршневой полости гидроцилиндра ковша со сливом при включении стрелы на подъем.

Экскаваторы ЭО-5122А и ЭО-5123 (рис. 34). Гидросистема отличается наличием системы блокировок сервоуправления и вынесенных регуляторов. Из гидробака 1 рабочая жидкость подается двумя аксиально-поршневыми насосами 7 и 10 к гидрораспределителям 13, 23 и регулятору 21. При невключенных движениях рабочая жидкость от обоих насосов через два золотника регулятора 21 подается на слив через магистральные фильтры 4 и охладитель 44. Холодная и вязкая рабочая жидкость проходит на слив через клапан 3, предо-

храняющий сливную линию от чрезмерных давлений. При этом все гидроцилиндры и гидромоторы заперты золотниками гидрораспределителей 13 и 23.

При включении любого из золотников этих гидрораспределителей рабочая жидкость от насосов подается к соответствующему гидродвигателю, а проход на слив перекрывается золотниками регулятора 21. Золотники 11 и 19 подают рабочую жидкость к правому гидромотору 17 хода и гидромотору 18 вращения поворотной части от насоса 10. Золотник 12 подает жидкость к левому гидромотору хода 16 от насоса 7.

При включении только одного из движений рабочего оборудования рабочая жидкость от обоих насосов подается к соответствующим гидроцилиндрам двумя золотниками. Золотники 28 и 31 подают рабочую жидкость к гидроцилиндрам 24 стрелы (на подъем), золотники 29 и 32 — к гидроцилиндру 26 ковша прямой и обратной лопаты или гидроцилиндрам 25 замыкания грейфера; золотники 30 и 33 — к гидроцилиндрам 27 рукояти. Исключение составляет опускание стрелы: плавающее положение (опускание под действием собственного веса) осуществляется золотником 31, а принудительное насосное опускание — золотником 28 от одного насоса 10. Одновременно независимо могут включаться два движения рабочего оборудования или вращение поворотной части и одно из движений рабочего оборудования. Дополнительно к этому может включаться безнасосное опускание стрелы под действием собственного веса. Система блокировок сервоуправления (блоки 35, 36, 39) обеспечивает возможность одновременного включения лишь одного из золотников 19, 28, 29 и 30 (кроме одновременного включения золотников 19 и 28) и одного из золотников: 31 (на подъем стрелы), 32 и 33. Золотник 31 на плавающее положение стрелы может включаться независимо от всех других движений. Слив рабочей жидкости из включенного гидроцилиндра или гидромотора осуществляется (кроме плавающего положения стрелы) через золотники регулятора 21. Скорость опускания стрелы ограничивается малым сечением канала, сообщающего поршневую полость гидроцилиндров стрелы со сливом.

Все гидроцилиндры и гидромоторы защищены предохранительными клапанами 14, ограничивающими давление от внешних нагрузок в запертых полостях. Подпитка полостей при срабатывании этих клапанов производится через обратные клапаны 15. Для устранения просадок рабочего оборудования под действием собственного веса перед распределителем 23 установлены обратные клапаны 22.

Система сервоуправления питается от аккумуляторного блока 5. Давление на гидроцилиндры 42 тормозов подается через блок 9 при включении гидромоторов 16 и 17 передвижения. Для закачки рабочей жидкости и топлива установлен ручной насос 40, подающий рабочую жидкость в гидробак через фильтр 41, для очистки рабочей жидкости от металлических частиц установлен магнитный фильтр 43.

## § 9. Сменное рабочее оборудование

Сменное рабочее оборудование: основное — прямая и обратная лопаты, грейфер (рис. 35), специальное — погрузчик, рыхлитель, крап, гидромолот и др. Сменные рабочие органы выпускают к оборудованию обратная лопата, прямая лопата и грейфер; ковш различной вместимости и ширины, профильные ковши, планировочные отвалы, рыхлители и др.

Цикл работы землеройного оборудования включает в себя ряд последовательно выполняемых операций: наполнение, подъем, поворот на выгрузку, выгрузка, поворот в забой, опускание.

**Наполнение. Ковш 6 обратной лопаты** (рис. 35, а): поворачивают гидроцилиндром 3 вместе с рукоятью 4 или гидроцилиндром 5 относительно рукояти 4. Толщину стружки регулируют поворотом стрелы 2 гидроцилиндрами 1.

**Ковш 6 прямой лопаты** (рис. 35, б): поворачивают рукоять 4 вверх гидроцилиндром 3 с одновременным поворотом ковша. Грунт отгравывают от забоя поворотом ковша на себя. При необходимости одновременно с копаньем опускают стрелу 2 гидроцилиндрами 1.

Ковш грейфера (рис. 35, в): замыкают его челюсти гидроцилиндром 7, напорное усилие создают поворотом рукояти 4 вниз гидроцилиндром 3 или опусканием стрелы 2 гидроцилиндрами 1.

Подъем и опускание ковша: поворотом стрелы 2 и рукояти 4.

Поворот на выгрузку и в забой: вращением поворотной части экскаватора относительно ходового устройства.

Выгрузка ковшей прямой и обратной лопат: поворотом ковша, размыканием челюстей грейфера.

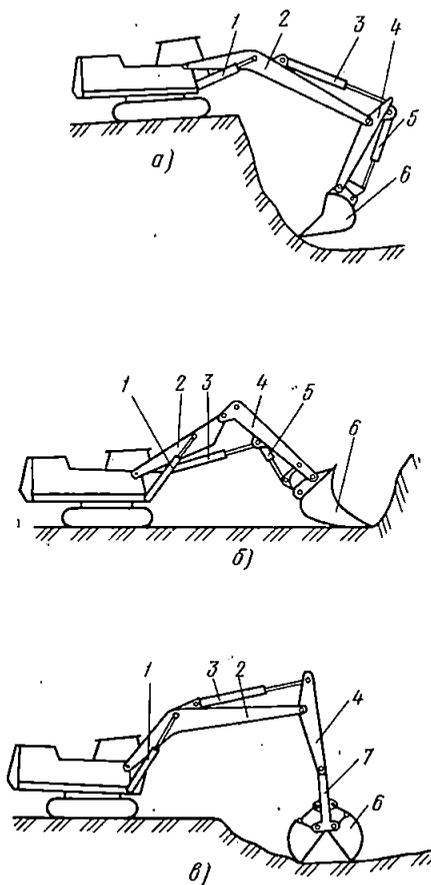
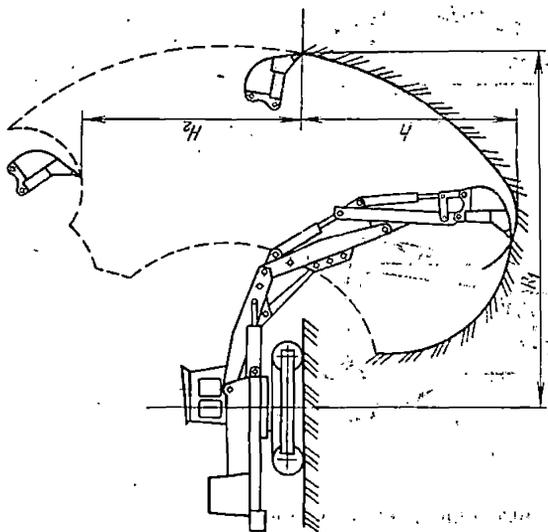


Рис. 35. Основные виды сменного оборудования одноковшовых экскаваторов с гидравлическим приводом:

а — обратная лопата, б — прямая лопата, в — грейфер; гидроцилиндры: 1 — стрелы, 3 — рукояти, 5 — ковша, 7 — замыкания челюстей грейфера; 2 — стрела; 4 — рукоять; 6 — ковш

### § 10. Рабочие параметры (табл. 13—19)

Таблица 13. Параметры экскаваторов ЭО-2621А, Э-5015А, ЭО-4321, ЭО-3322Б при работе обратной лопатой



Показатели	ЭО-2621А		Э-5015А		ЭО-4321		ЭО-3322Б	
	—	Нормальная	Со смещенной осью копания	Нормальная	Укороченная	Нормальная	Составная	Моноблочная
Рабочее оборудование стрела	—	»	—	Нормальная	Укороченная	Нормальная	Составная	Моноблочная
рукоять	»	»	»	Нормальная	Удлиненная	Нормальная	Составная	Удлиненная
Вместимость ковша, м <sup>3</sup>	0,25	0,5	0,5	0,65	1,0	0,63	0,4	0,5
				0,4	0,5	0,63	0,4	0,63
				0,4	0,5	0,63	0,4	0,4



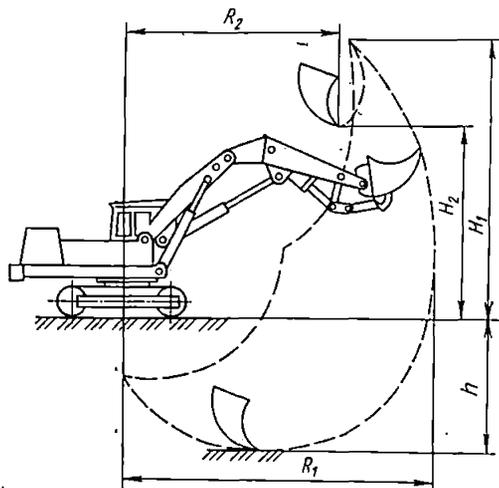
рукоять	Нормальная		Удли- ненная		Нормальная		Удли- ненная	
	0,4; 0,5 (I-IV); 0,63(I-III)	1,25(I-II); 1(I-IV); 0,65 (I-VI)	0,65 (I-VI)	1,25(I-II); 1(I-IV); 0,65(I-VI)	0,65 (I-VI)	1,25(I-III); 1(I-IV); 0,65 (I-VI)	1,25(I-IV); 1,6(I-III); 2(I-II)	1,25 (I-IV)
Вместимость ков- ша**, м³								
Глубина копания*** h, м	5,0	5,8	7,1	5,14	5,0	6,0	6,5	7,3
Высота выгрузки*** H <sub>2</sub> , м	5,2 8,2	5,0 9,1	5,2 10,2	5,34 8,54	7,45 9,75	5,0 9,4	5,38 10,0	5,6 10,8
Радиус копания*** R <sub>1</sub> , м								
Расчетная высота вы- грузки H <sub>2</sub> , м	—			3,0			3,6	
Радиус выгрузки при расчетной высоте вы- грузки, м	—	7,4	8,9	6,8	8,1	7,2	7,5	9,0
Усилие на зубьях ков- ша***, кН	90			126			185	
Продолжительность рабочего цикла при ра- боте в отвал с поворотом на 90° при средней глу- бине копания, с	16		21			22	25	27

\* Рабочие органы для специальных работ: экскаватор ЭО-3322В — ковш для узких траншей 0,2 м шириной 0,5 м, профильный ковш 0,5 м с шириной по дну 0,6 м,рыхлитель с усилием 130 кН, экскаватор ЭО-4121А — ковш для узких траншей 0,3 м с шириной 0,73 м,рыхлитель с усилием на зубе 159 кН; экскаватор МП-71 — профильный ковш 1,0 м, уширенный ковш 1,0 м, ушренный ковш 1,0 м, корчеватель шириной 1,72 м; экскаватор ЭО-5122А — рыхлитель усилием 245 кН.

\*\* В скобках — категория разрабатываемого грунта.

\*\*\* Наибольшие значения.

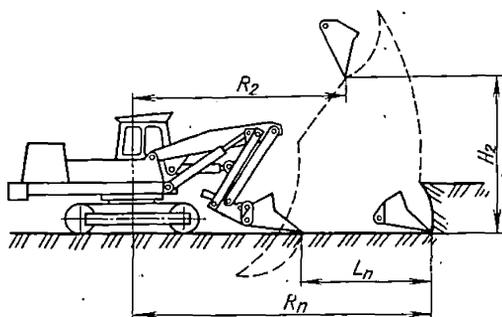
Т а б л и ц а 15. Параметры экскаваторов при работе прямой лопатой



Показатели	ЭО-2621А	ЭО-4321 (с раскрывающимся поворотным ковшом)	ЭО-4121А с ковшом		ЭО-5122А		
			поворотным	неповоротным			
Вместимость ковша, м <sup>3</sup>	0,25	0,8	1,0	1,6	1,0	2,0	1,6
Категория разрабатываемого грунта	I—III	I—IV	I—IV	II—III	I—IV	I—III	I—IV
Радиус копания* $R_1$ , м	4,7	7,45	7,5		7,0	8,93	
Радиус выгрузки при наибольшей высоте выгрузки $R_2$ , м	3,0	4,1	4,75	4,6	4,62		
Высота выгрузки* $H_2$ , м	3,3	5,67	4,45	5,0	5,1		
Глубина копания* $h$ , м	—	3,04	3,75	2,9	4,13		
Кинематическая высота копания* $H_1$ , м	4,75	7,9	7,4	7,45	9,65		
Усилие на режущем контуре ковша*, кН	25	120	120	85	180		
Продолжительность рабочего цикла при работе в отвал с поворотом на 90°, с	15	15	17	16	20		

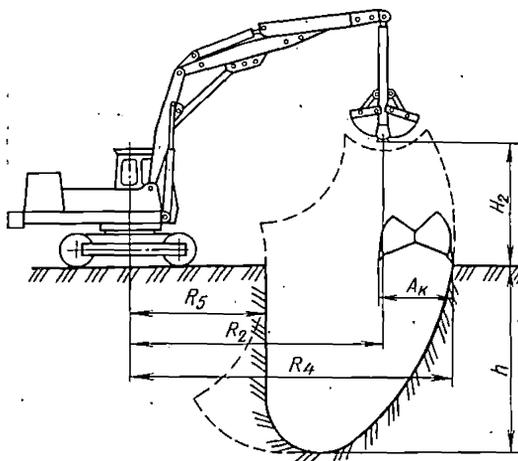
\* Наибольшие значения.

**Т а б л и ц а 16. Параметры  
экскаваторов при работе  
погрузчиком**



Показатели	ЭО-3322А	ЭО-4121А	ЭО-5122А
Вместимость ковша, м <sup>3</sup>	1,0	1,6	2,8
Длина планируемого участка $L_{\text{п}}$ , м	2,0	2,25	3,9
Наибольшая высота выгрузки $H_2$ , м	3,2	3,75	4,73
Радиус, м:			
планируемого участка наибольший $R_{\text{п}}$	5,7	5,65	8,7
выгрузки при наибольшей высоте выгрузки $R_2$	4,2	5,13	5,53
Продолжительность рабочего цикла при работе в отвал споворотом на 90°, с	19	17	25

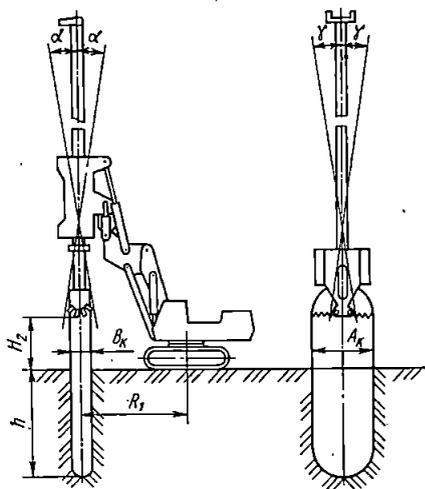
**Т а б л и ц а 17. Параметры  
экскаваторов при работе  
грейфером**



Показатели	ЭО-3322Б(В) со стрелой			ЭО-4121А			ЭО-5122А с моноблочной стрелой и рукоятью				
	Э-5015А	моноблочной	составной	ЭО-4321	без удлинителя	с удлинителем	МТП-71	нормальной		удлиненной	
								без удлинителя	с удлинителем	без удлинителя	с удлинителем
Вместимость ковша, м³	0,5	0,32	0,5	0,65	0,5; 0,8; 1	2,8; 3	1				
Раскрытие ковша $A_k$ , м	1,75	1,7		1,72	1,8		—	2,06			
Радиус копания на уровне стоянки, м:											
наибольший $R_4$	7,6	6,7	7,1	7,26	8,9	8,3	9,5	9,5	8,6	10,3	9,45
наименьший $R_5$	—	—	—	3,74	4,2	5,4	—	3,9	5,4	3,65	6,3
Глубина копания* $h$ , м	5,8	5,4	6,7	6,8	7,9	10,4	—	8,65	11,15	9,45	11,95
Высота выгрузки* $H_2$ , м	2,25	3,0	6,75	4,1	3,0	0,5	4,0	3,25	0,75	3,50	1,00
Радиус выгрузки при высоте выгрузки $R_2^*$ , м	4,9	—	—	6,4	6,7		6,6	6,7	6,7	7,4	7,4
Угол поворота ковша вокруг вертикальной оси, град	360	160		360	180		—	90			
Усилие на зубьях ковша, кН	57	47		79	106		—	108			
Продолжительность рабочего цикла при работе в отвал с поворотом на 90° при средней глубине копания, с	—	—	—	18	23,5	—	30	23			

\* Наибольшие значения.

**Таблица 18. Параметры экскаватора ЭО-5122А при работе оборудованием для рытья глубоких траншей**



Показатели	Значения
Вместимость ковша, м <sup>3</sup>	0,6; 0,7; 0,8; 1,0
Ширина ковша $B_k$ , м	0,6; 0,7; 0,8; 1,0
Раскрытие ковша $A_k$ , м	2,5
Наибольшие:	
глубина копания $h$ , м	20
высота выгрузки (без вставки) $H_2$ , м	2,4
Радиус копания $R_1$ , м	3,6
Усилие на зубьях ковша, кН	186
Скорость подъема и опускания грейфера, м/с	0,98
Угол поворота штанги в направлении, град:	
продольном $\alpha$	2
поперечном $\gamma$	2

**Таблица 19. Параметры экскаватора ЭО-2612А при работе с крюковой подвеской, вилами и бульдозером**

Параметры	Крюковая подвеска	Вилы	Бульдозер
Грузоподъемность*, кг	500	400	—
Вылет груза*, м	4,1	—	—
Высота подъема, м	3,8	—	—
Высота выгрузки*, м	—	3,3	—
Вылет при наибольшей высоте подъема, м	2,3	—	—
Радиус, м:			
выгрузки	—	3,1	—
загрузки	—	4,6	—
Ширина отвала, м	—	—	2
Высота отвала, м	—	—	0,68
Глубина копания, м	—	—	0,05

\* Наибольшие значения.

## ЦЕПНЫЕ ТРАНШЕЙНЫЕ ЭКСКАВАТОРЫ И ДРЕНОУКЛАДЧИКИ

### § 11. Устройство и технические характеристики

#### ЦЕПНЫЕ ТРАНШЕЙНЫЕ ЭКСКАВАТОРЫ (ТАБЛ. 20)

Отрывают траншеи с ровными стенками и дном, поэтому перед укладкой трубопроводов или кабелей обычно не требуется дополнительных планировочных работ. Отвалы грунта располагаются в непосредственной близости от бровки траншеи, что удобно для ее засыпки.

Экскаваторы на пневмоколесном ходу выпускают на базе колесных тракторов, на гусеничном ходу — на базе гусеничных тракторов или собственных гусеничных шасси. Рабочее оборудование скребковое. Управление экскаваторами гидравлическое, регулирование рабочих скоростей бесступенчатое.

**Экскаватор ЭТЦ-165** (рис. 36). Рабочее оборудование: сзади — цепной рабочий орган 2 скребкового типа и шнековый конвейер, спереди — бульдозер 8. Приводится рабочее оборудование от вала отбора мощности трактора через редуктор с муфтой предельного момента.

Два ведущих моста базового трактора МТЗ-82 обеспечивают высокие тягово-сцепные качества экскаватора. Бульдозерный отвал поворачивается в плане и выдвигается в сторону за колесо трактора, что позволяет засыпать траншею при движении экскаватора параллельно ей, резко повышая производительность.

**Экскаваторы ЭТЦ-252 и ЭТЦ-252А** (рис. 37) отрывают траншеи прямоугольного и трапецеидального сечения в грунтах с каменистыми включениями размером до 200 мм.

**Экскаваторы ЭТЦ-208, ЭТЦ-208А, ЭТЦ-208Б и ЭТЦ-208В** разрабатывают прочные и мерзлые грунты. Рабочее оборудование: гусеничная цепь, оснащенная резцами и скалывающими клиньями.

**Экскаватор ЭТЦ-208Д** используют для нарезания щелей. Рабочее оборудование баровое. Рабочее оборудование и поперечный скребковый конвейер приводятся от вала отбора мощности трактора через специальный редуктор.

#### ЭКСКАВАТОРЫ-ДРЕНОУКЛАДЧИКИ (ТАБЛ. 21)

Оснащены специальным оборудованием и системами для строительства закрытого горизонтального дренажа, могут укладывать дренаж на ровной местности и на трассах с поперечным уклоном до 3°, с продольным до 5°.

Машины обеспечивают уклон дрен от 0,001 до 0,01, отклонение средней линии уложенной дрены от проектного уклона не более  $\pm 0,0005$ , отклонение отметок профиля дренажной линии от ее средней линии не более  $\pm 3$  см. Заданный уклон выдерживают с помощью системы управления, работающей от копирного троса или лазера. По трассе дрены допускаются местные неровности до 20 см. При больших неровностях трассу предварительно планируют.

Управление экскаваторами гидравлическое, регулирование рабочих скоростей бесступенчатое.

**Экскаватор-дреноукладчик ЭТЦ-202А** (рис. 38) используют в зонах избыточного увлажнения для укладки дренажа в траншее шириной 0,5 м в грунтах I—II категорий с наличием отдельных включений размером до 35 см. Экскаватор оборудован универсальным трубоукладчиком для укладки керамических и пластмассовых дренажных труб. Грунт разгружают на любую сторону.

**Экскаватор-дреноукладчик ЭТЦ-206** применяют для строительства дренажа в зимнее время. Базовая машина — трактор Т-130БГ-1, рабочий орган бесковшовый, в рабочей цепи использованы звенья и втулки гусеницы трактора Т-100М.

**Экскаватор-дреноукладчик ЭТЦ-406** предназначен для строительства гори-

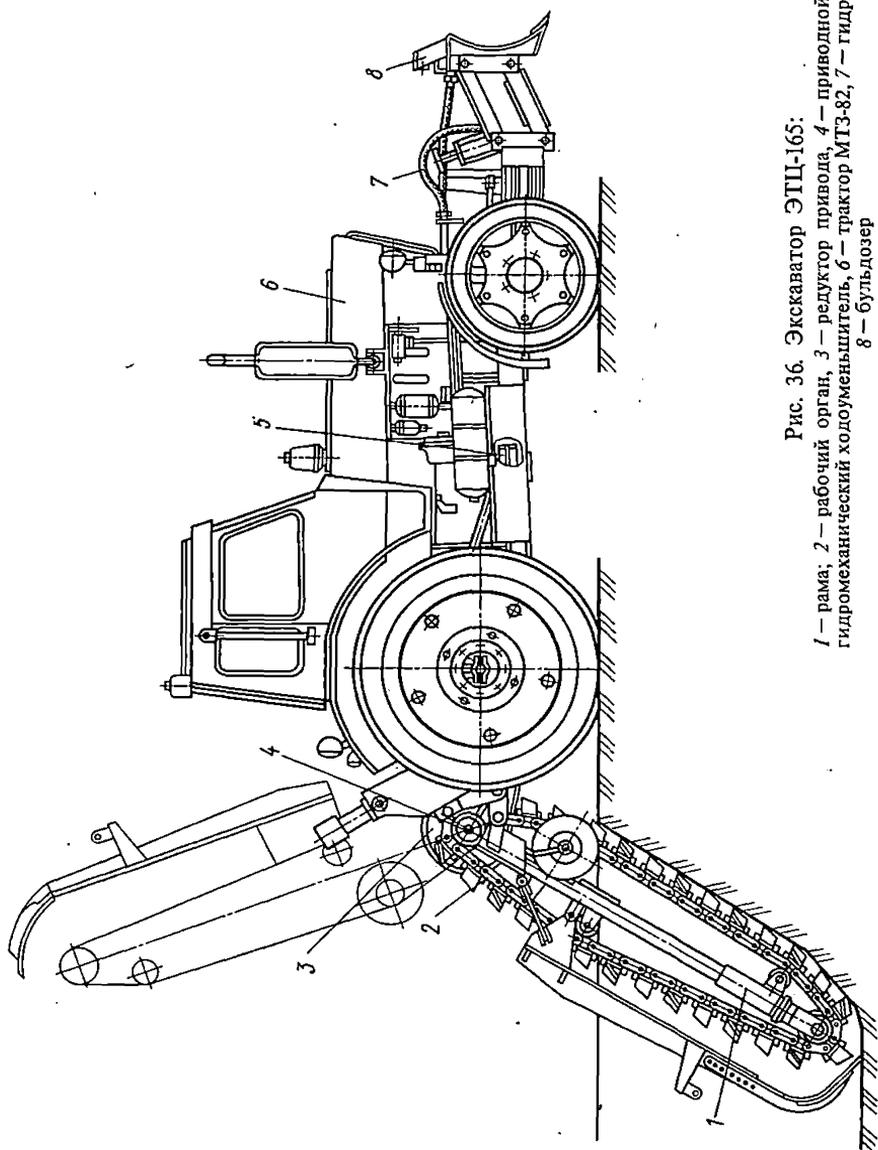


Рис. 36. Экскаватор ЭПЦ-165:

- 1 — рама;
- 2 — рабочий орган;
- 3 — редуктор привода;
- 4 — приводной вал;
- 5 — гидромеханический холодуменьшитель;
- 6 — трактор МТЗ-82;
- 7 — гидросистема;
- 8 — бульдозер

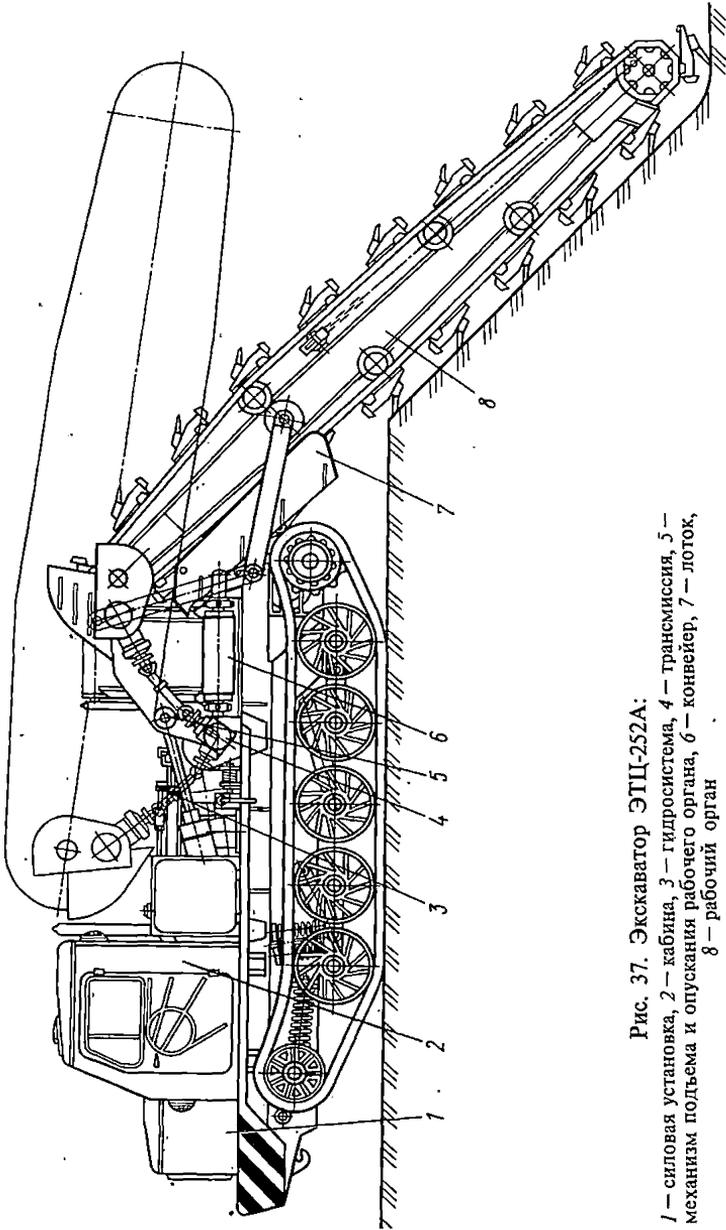


Рис. 37. Экскаватор ЭПЦ-252А:

1 — силовая установка, 2 — кабина, 3 — гидросистема, 4 — трансмиссия, 5 — механизм подъема и опускания рабочего органа, 6 — конвейер, 7 — лоток, 8 — рабочий орган

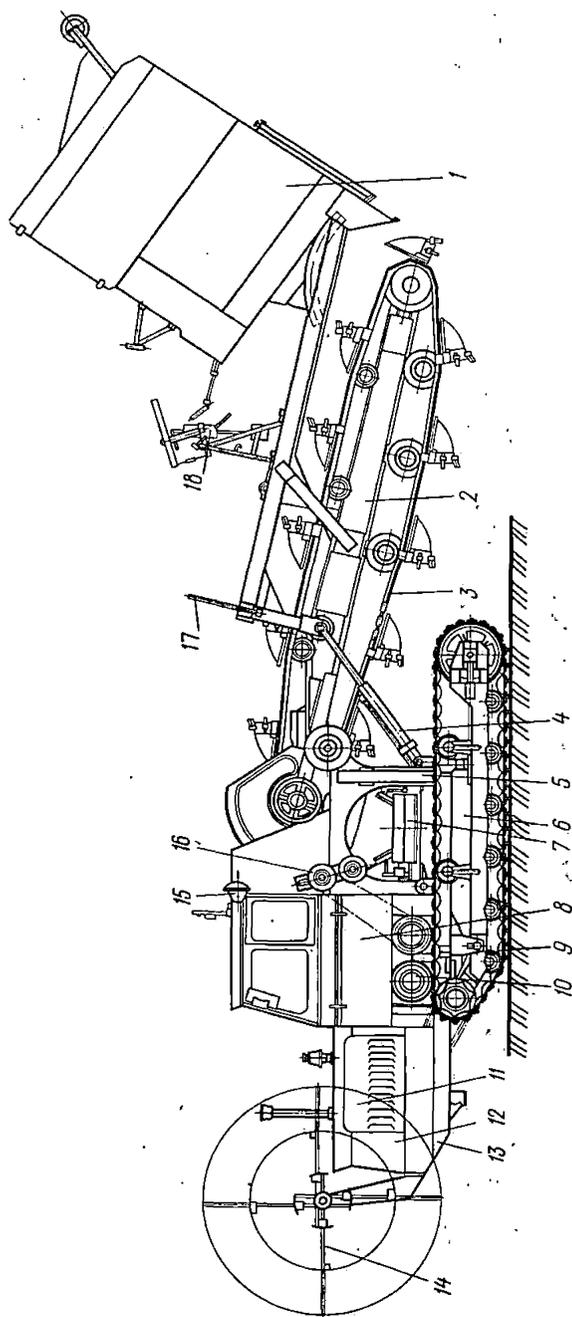


Рис. 38. Экскаватор-дреноукладчик ЭТЦ-202А:

1 — трубоукладчик, 2, 6, 13 — рамы (рабочего органа гусеничного хода, экскаватора), 3, 9 — ковшовая и гусеничная цепи, 4 — гидроцилиндр подъема рабочего органа, 5 — пилон, 7 — конвейер, 8 — кабина, 10 — бортовой фриktion, 11 — капот, 12 — двигатель, 14 — барабан для пластмассовых труб, 15 — фара, 16 — привод рабочего органа, 17 — направляющее кольцо для пластмассовых труб, 18 — датчик

Т а б л и ц а 20. Технические характеристики цепных траншейных экскаваторов

Показатели	ЭТЦ-165	ЭТЦ-252А		ЭТЦ-208В	ЭТЦ-208Д
Трактор	МТЗ-82	ТТ-4		Т-130.1.Г-2	
Размеры отры- ваемой траншеи, мм:					
глубина	1,6	2,5	3,5	2	
ширина по дну	0,2; 0,27; 0,4	0,8	1,0	0,6	0,14
Категории раз- рабатываемого грунта		I—III		Мерзлые грунты при глубине промерзания до 2 м	
Техническая производитель- ность, м <sup>3</sup> /ч	65	220		55	28
Рабочие скорос- ти, м/ч	20—800	13—150		20—340	
Транспортные скорости, км/ч	1,89—33,4	2,25—9,75		3,1—10,45	
Число транс- портных скорос- тей	12	8		8	
Рабочий орган:		Скребковый		Специальный	
тип					
шаг цепи, мм	100	190		203	76
число скреб- ков (резцов)	14/10*	21		(38)	(84)
шаг скребков (резцов)	400	760		(203)	(76)
Скорость цепи, м/с	0,8; 1,2; 1,5; 2,1	0,8; 1,25		1,4; 1,7	1,63—2,65
Конвейер:		Ленточный дугобразный		Скребковый	
тип	Отвальный шнековый				
ширина лент- ты (скребка), мм	—	650		(350)	
Скорость ленты (цепи), м/с	—	2,5—4,5		(1,76)	
Ходовое устройство:				Гусеничное	
тип	Колесное				
база, мм	2450	2720		2480	
колея, мм	1800	2000		1880	
ширина гу- сеничной ленты, мм	—	530		600	
Шины колес, дюйм:					
передних	8,0 × 20	—		—	
задних	15,00 × 30	—		—	
Дорожный про- свет, мм	450	490		390	
Среднее давле- ние на грунт, МПа	—	0,072		0,1	0,085

Показатели	ЭТЦ-165	ЭТЦ-252А	ЭТЦ-208В	ЭТЦ-208Д
Габаритные размеры экскаваторов в транспортном положении, мм:				
длина	6000	11500		9400
ширина	2250	3400		2800
высота	3370	3300		3400
Масса, т	5,8	20,9	24,0	20,0

\* В числителе — для рытья траншей шириной 0,27, в знаменателе — 0,4 м.

Таблица 21. Технические характеристики экскаваторов-дренукладчиков

Показатели	ЭТЦ-202А	ЭТЦ-206	ЭТЦ-406
Размеры отрываемой траншеи, м:			
глубина	1,0—2,0	1,0—2,0	2,0—4,0
ширина	0,5	0,4	0,66
Обеспечиваемый уклон дна траншеи	0,02—0,002		0,01—0,001
Рабочие скорости, м/ч	15—590	15—215	17—150
Техническая производительность при разработке траншеи наибольшего сечения, м/ч (не менее)	70	100	60
Транспортные скорости, км/ч	1,11—4,41	До 5,22	1,86—6,2
Дизель	Д-50	Д-130	Д-160
Рабочий орган:			
шаг цепи, мм	190	203	190
число ковшей (резцов)	12	(36)	19
шаг ковшей (резцов), мм	950	(203)	950
емкость ковша, л	23	—	70
скорость цепи, м/с	0,70; 1,18	1,4; 1,64	1,23
Конвейер:			
тип	Ленточный дугобразный	Цепной скребковый	Ленточный
ширина ленты (скребка), мм	650	(350)	1000/650*
скорость ленты (цепи), м/с	2,98; 4,93	(1,76)	3,0/3,0*
Ходовое устройство:			
база, мм	2950	3188	4250
колея, мм	1810	2282	2600
ширина гусеничной ленты, мм	533	920	660
дорожный просвет, мм	425	320	390
среднее давление на грунт, МПа	0,033	0,042	0,067
Габаритные размеры экскаваторов в транспортном положении, мм:			
длина	11500	9050	19500
ширина	2700	4250	5630
высота:			
по кабине	2620	3070	3200
по трубоукладчику	4000	4900	8720
Масса, т	10,2	24,0	43,5

\* В числителе — для приемного конвейера, в знаменателе — для конвейера обратной засыпки.

зонтального дренажа глубиной до 4 м из труб диаметром 100—200 мм с одновременной изоляцией их песчано-гравийным или рулонным фильтром и последующей засыпкой траншей грунтом.

## § 12. Кинематические, гидравлические и электрические схемы

**Кинематические схемы.** Трансмиссия обеспечивает передачу мощности рабочему органу, механизму передвижения, конвейеру и системам управления. При этом предусмотрены транспортные и рабочие скорости передвижения, реверс передвижения, рабочего органа и конвейера.

**Экскаватор ЭТЦ-252А.** Привод рабочего органа и транспортного передвижения механический.

При работе приводной вал 16 (рис. 39) рабочего органа получает вращение от двигателя 4 через распределительную коробку 6, реверс-редуктор 8, карданный вал 19, угловой 18 и верхний 17 редукторы. Конвейер 2 приводится от двух гидромоторов 1, которые питаются от насоса 5. Рабочее передвижение экскаватора обеспечивается гидромеханической трансмиссией с бесступенчатым регулированием в четырех диапазонах скоростей.

При транспортном передвижении крутящий момент на ведущие звездочки гусеничного хода 11 экскаватора передается от двигателя 4 через распределительную коробку 6, карданный вал 9, коробку передач 10, задний мост 13 и бортовые редукторы 12.

**Экскаватор ЭТЦ-202А.** Привод рабочего органа, конвейера и транспортного передвижения механический.

Рабочий орган приводится от двигателя 14 (рис. 40) через муфту сцепления, карданный вал, коробку передач 11, цепные передачи и предохранительную муфту 7. Коробка передач обеспечивает две скорости движения ковшовой цепи и ее реверс, а муфта 7 — рабочий орган от перегрузок при встрече с препятствиями.

Движение на конвейер 4 передается через коробку передач 11, зубчатую предохранительную муфту 9, привод 8 конвейера и цепную передачу, находящуюся в постоянном зацеплении со звездочками барабанов конвейера. Привод 8 конвейера обеспечивает две скорости движения и реверсирование ленты, муфта 9 защищает трансмиссию при завале конвейера.

При транспортном передвижении экскаватора движение гусеничным цепям передается от двигателя через коробку передач 11, бортовые фрикционы 12, цепные двухступенчатые передачи и ведущие колеса гусеничного хода. Привод рабочего передвижения выполнен от гидромотора 3 через ходоуменьшитель 2 и далее через коробку передач 11, бортовые фрикционы 12 и цепные передачи.

**Гидравлические схемы.** **Экскаваторы ЭТЦ-252А** (рис. 41). Привод рабочего передвижения с бесступенчатым регулированием скорости, привод конвейера и управление рабочим оборудованием гидравлические.

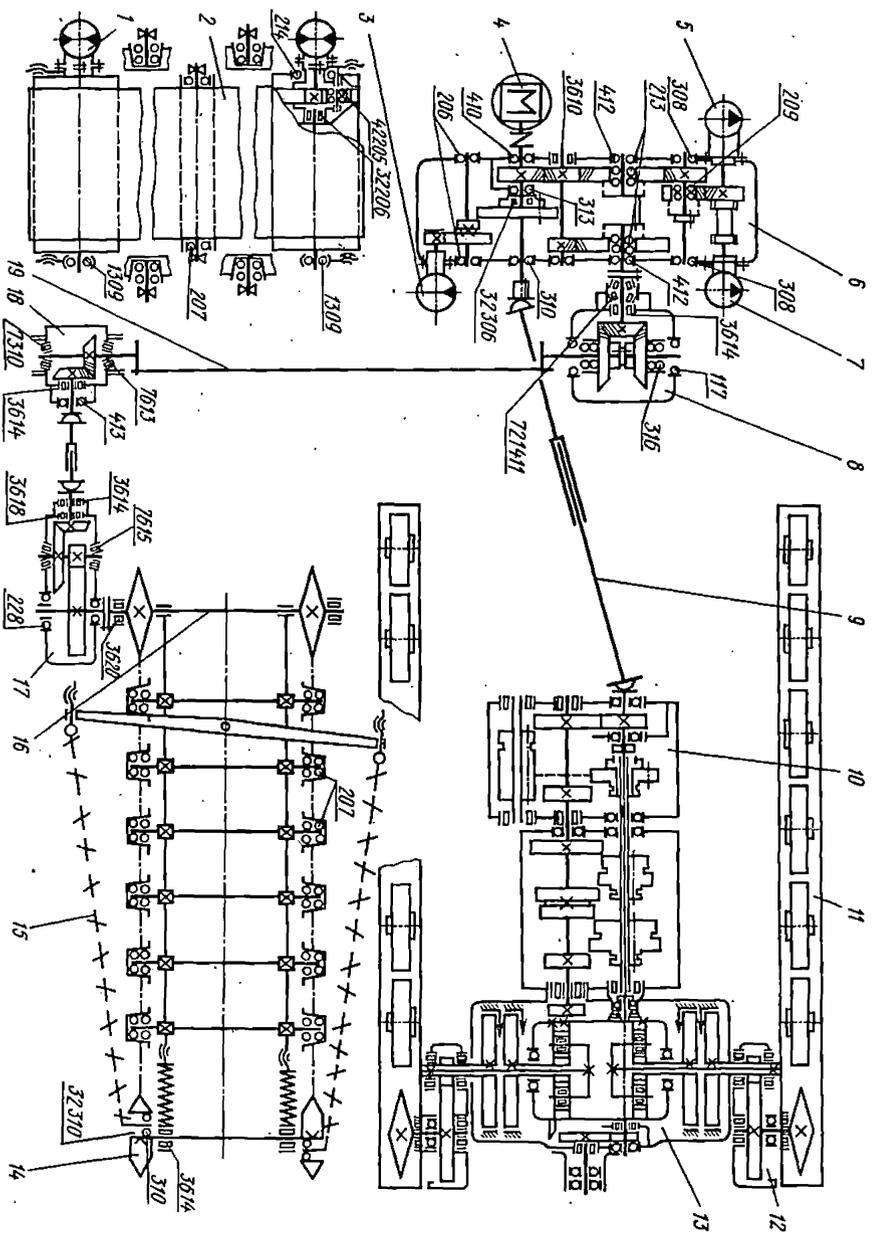
Привод рабочего передвижения: гидробак 17, калорифер 11, насос 1, гидромотор 6, регулятор потока 4 и предохранительный клапан 3.

Привод конвейера: насос 2, гидрораспределитель 5 и два гидромотора 7, установленные на ведущих барабанах конвейера и соединенные последовательно.

Управление рабочим оборудованием: насос 12, гидрораспределитель 10, гидроцилиндры 8 и гидрозамок 9.

Рис. 39. Кинематическая схема экскаватора ЭТЦ-252А:

1, 3 — гидромоторы, 2 — конвейер, 5, 7 — насосы, 4 — двигатель, 6 — распределительная коробка, 8 — реверс-редуктор, 9, 19 — карданные валы, 10 — тракторная коробка передач, 11 — гусеничный ход, 12 — бортовой редуктор, 13 — задний мост, 14 — направляющее колесо, 15 — откособразователь, 16 — приводной вал рабочего органа, 17, 18 — верхний и угловой редукторы (цифрами указаны номера подшипников)



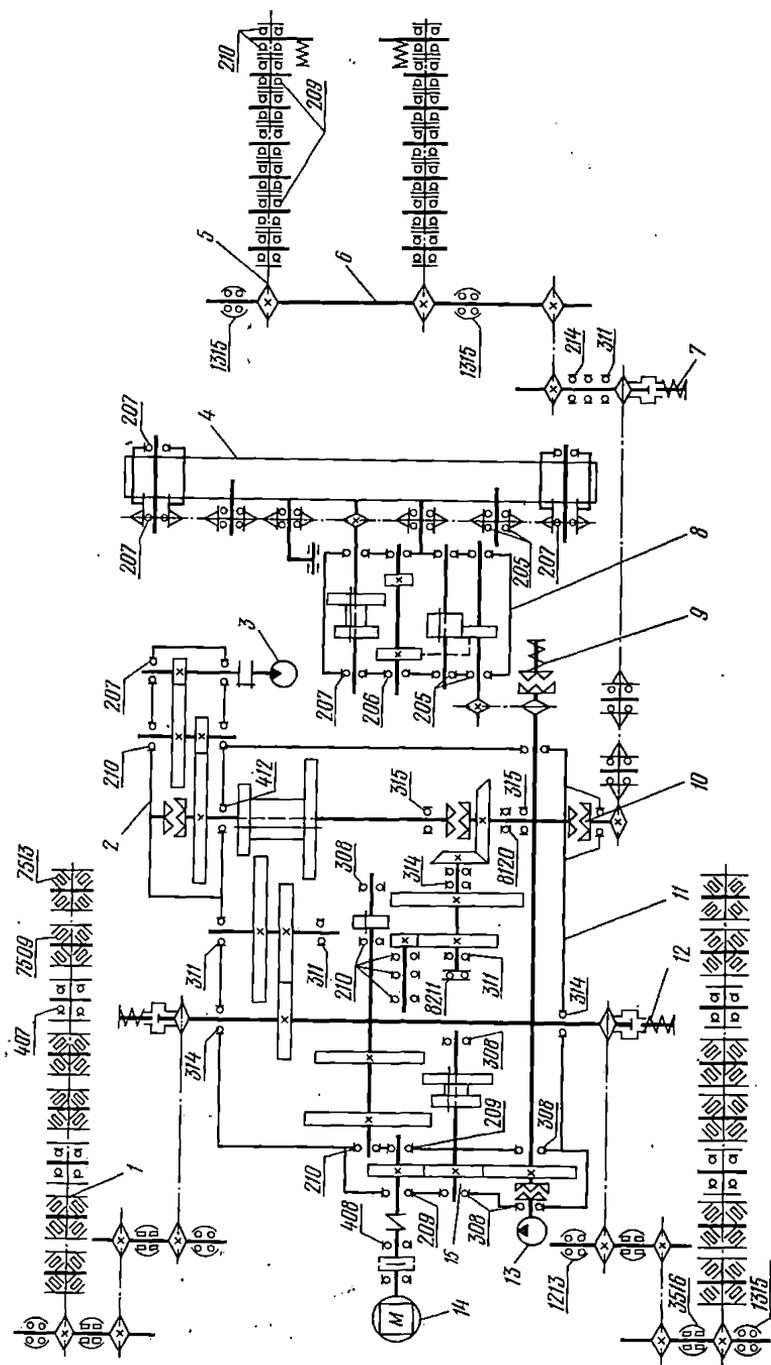


Рис. 40. Кинематическая схема экскаватора ЭПЦ-202А:

1 — гусеничный ход; 2 — ходоуменьшитель; 3 — гидромотор; 4 — ленточный конвейер; 5 — концевая цепь; 6 — приводной вал рабочего органа; муфты; 7, 9 — предохранительные; 10 — кулачковая; 11 — коробка передал; 12 — бортовой фрикцион; 13 — насос; 14 — двигатель; 15 — привод насоса (цифрами указаны номера подшипников)

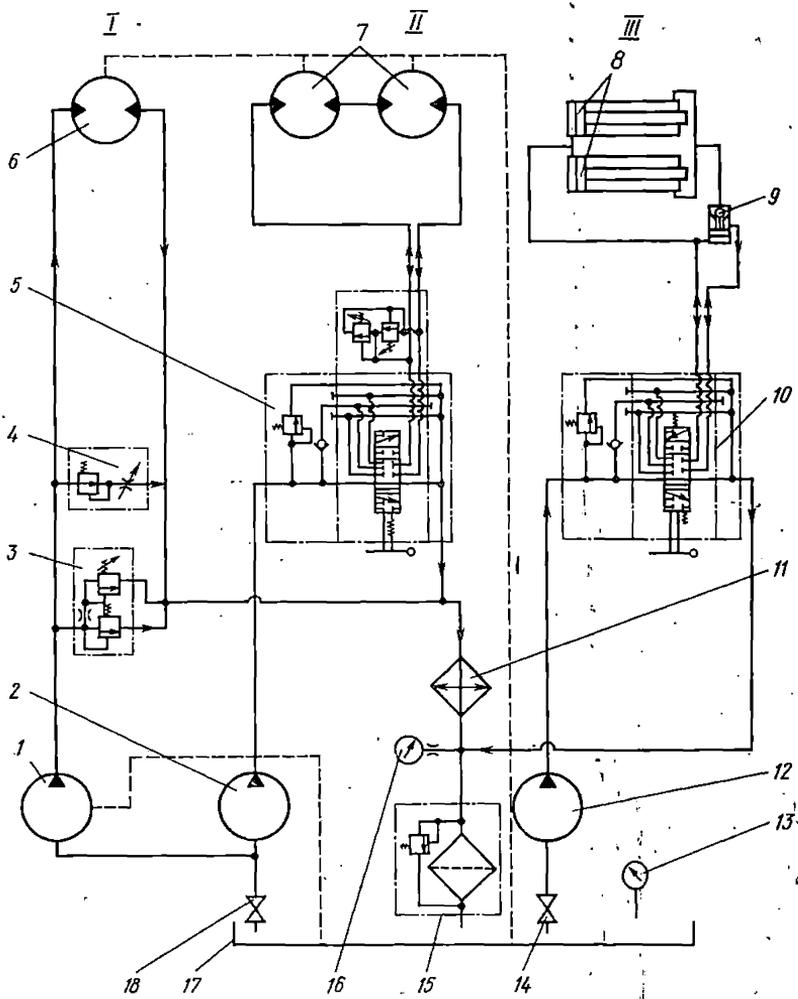


Рис. 41. Гидравлическая схема экскаватора ЭТЦ-252А:

приводы: I — рабочего передвижения, II — конвейера, III — подъема и опускания рабочего органа; 1, 2, 12 — насосы, 3 — предохранительный клапан, 4 — регулятор потока, 5, 10 — гидрораспределители, 6, 7 — гидромотры, 8 — гидроцилиндры, 9 — гидрозамок, 11 — калорифер, 13 — термометр, 14, 18 — краны, 15 — фильтр, 16 — манометр, 17 — гидробак

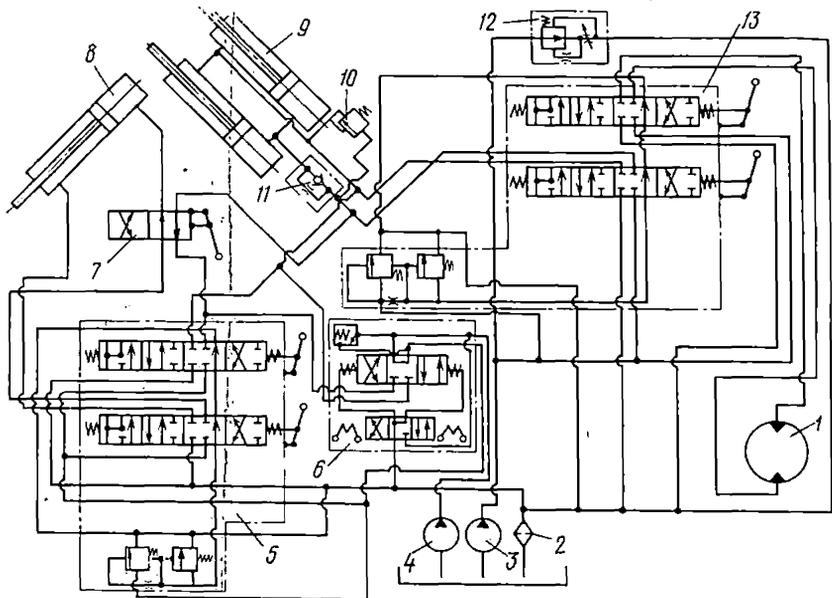


Рис. 42 Гидравлическая схема экскаваторов ЭТЦ-202 и ЭТЦ-202А:  
 1—гидромотор, 2—фильтр, 3 и 4—насосы, 5 и 13—гидрораспределители, 6—электромагнитный гидроусилитель, 7—переключатель управления, 8 и 9—гидроцилиндры трубоукладчика и подъема рабочего органа, 10—перепускной клапан, 11—дроссель, 12—регулятор потока

Экскаватор ЭТЦ-202А (рис. 42). Привод рабочего передвижения—гидромеханический ходоуменьшитель с гидромотором 1. Питается гидромотор 1 от насоса 3, установленного на корпусе коробки передач. Регулятор потока 12 позволяет бесступенчато регулировать скорость рабочего хода.

Гидрораспределители 5 и 13 обеспечивают независимо друг от друга четыре рабочих положения соответствующей группе гидроцилиндров: закрыто (нейтральное), подъем, опускание и плавающее.

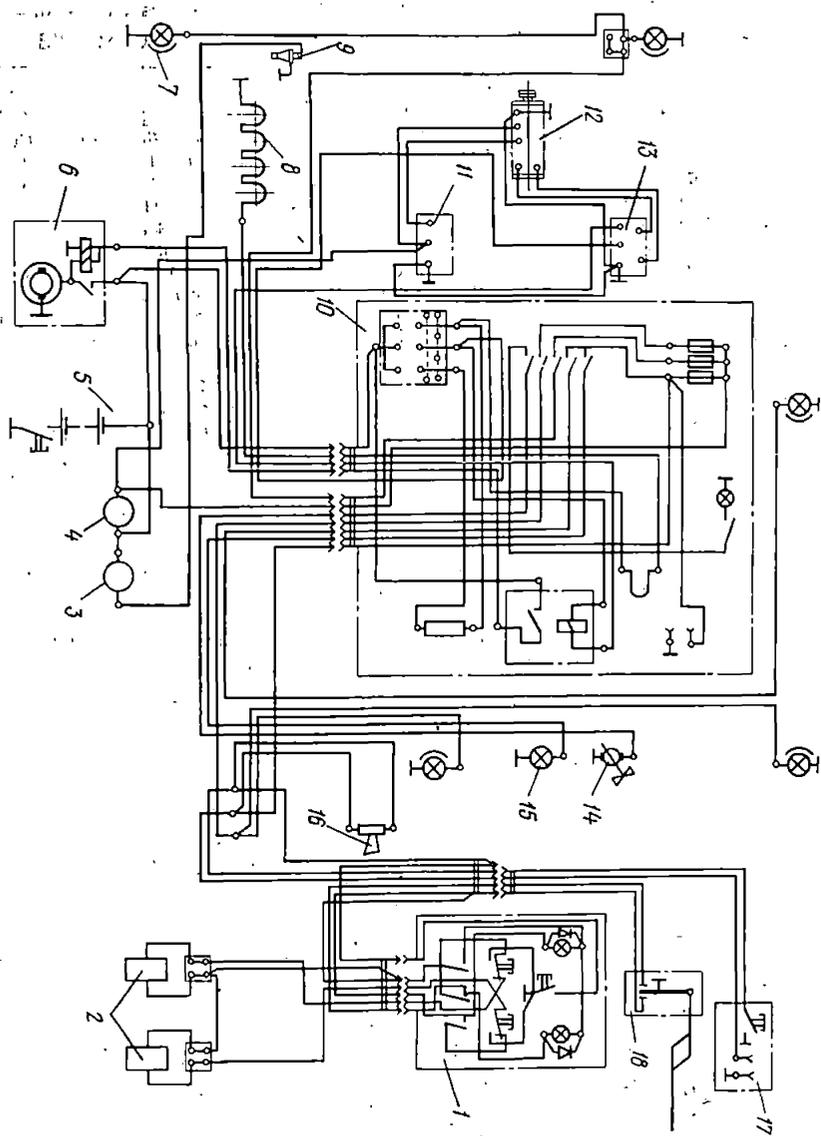
Дроссель 11, находящийся в трубопроводе бесштоковой полости гидроцилиндров 9, обеспечивает снижение скорости опускания рабочего органа.

Переключатель управления 7 служит для установки гидросистемы на заданные режимы работы машины в зависимости от грунтовых условий. При автоматическом режиме регулирования глубины копания гидроцилиндры управляются от электромагнитного гидроусилителя 6.

Электросистема экскаваторов-дреноукладчиков (рис. 43) однопроводная напряжением 12 В с использованием массы в качестве минус-провода.

Рис. 43 Электрическая схема экскаваторов ЭТЦ-202 и ЭТЦ-202А:

1—пульт управления, 2—электромагниты гидроусилителя, 3—указатель температуры воды, 4—амперметр, 5—аккумуляторная батарея, 6—стартер, 7—фара, 8—свеча накаливания, 9—датчик температуры воды, 10—электроблок, 11—реле, 12—генератор, 13—реле блокировки, 14—вентилятор, 15—плафон, 16—сигнал, 17—выключатель массы, 18—датчик (уклоноуказатель)



ЦЕПНЫЕ ЭКСКАВАТОРЫ ПОПЕРЕЧНОГО КОПАНИЯ

§ 13. Устройство и технические характеристики

КАРЬЕРНЫЕ ЭКСКАВАТОРЫ ЭМ-201А И ЭМ-251 (ТАБЛ. 22; РИС. 44)

Используют для добычи нерудных материалов, экскавации глины в карьерах и глинозапасниках заводов стройиндустрии, а также для планировки откосов земляных сооружений в немерзлых грунтах I—III категорий с твердыми включениями размером до 100 мм в поперечнике, по объему не превышающими 10% разрабатываемого грунта.

Работают экскаваторы параллельным (по всей длине забоя снимается стружка одинаковой толщины) и радиальным (стружка треугольного поперечного сечения, максимальная толщина ее у конца ковшовой рамы, минимальная вблизи экскаватора) резанием.

Параллельное резание применяют в карьерах, где характер материала изменяется по глубине залегания, а также при планировке откосов каналов и насыпей. В процессе заполнения ковшей фракции материалов, залегающие пластами на различных глубинах забоя, хорошо перемешиваются и дают однородную смесь.

Радиальное резание применяют в начальной стадии разработки карьера и при добыче однородных по составу материалов, не требующих перемешивания. Преимущество радиального резания — сокращение числа передвижных рельсовых путей, так как с одной стоянки экскаватор разрабатывает большой массив грунта.

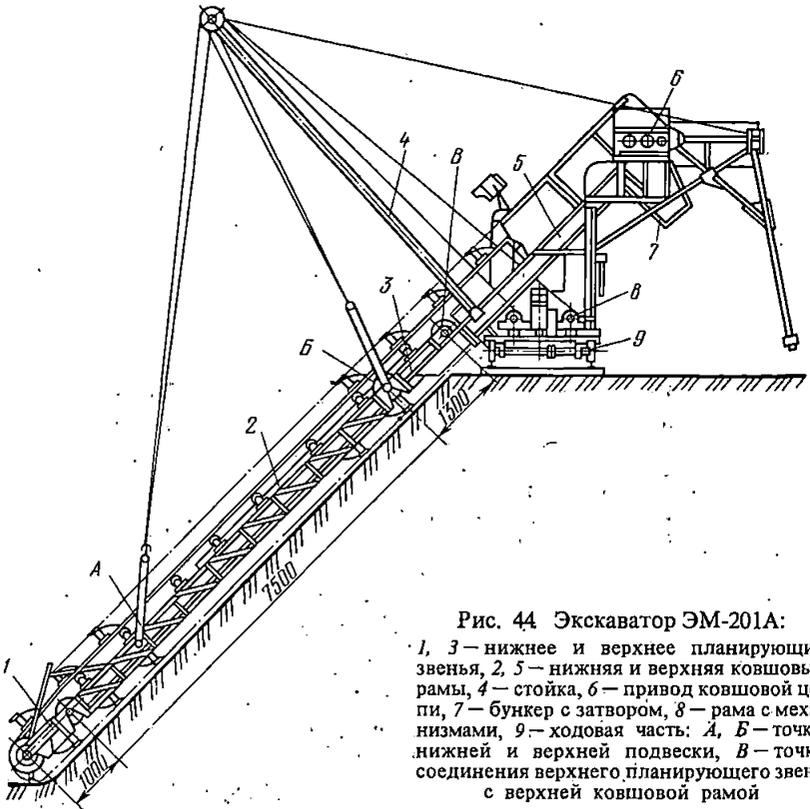


Рис. 44 Экскаватор ЭМ-201А:

1, 3 — нижнее и верхнее планирующие звенья, 2, 5 — нижняя и верхняя ковшовые рамы, 4 — стойка, 6 — привод ковшовой цепи, 7 — бункер с затвором, 8 — рама с механизмами, 9 — головная часть; А, В — точки нижней и верхней подвески, В — точка соединения верхнего планирующего звена с верхней ковшовой рамой

**Т а б л и ц а 22. Технические характеристики карьерных экскаваторов поперечного копания**

Показатели	ЭМ-201А	ЭМ-251
Глубина копания, м	7	8
Высота копания, м	6	7
Техническая производительность, м <sup>3</sup> /ч*	36	60
Мощность, кВт:		
установленная электродвигателей	16,7	33,1
общая потребляемая с учетом освещения и обогрева	25	40
Габаритные размеры, м:		
длина	4,3	4,8
ширина (при горизонтальном положении рабочего органа)	16,8	19,7
высота	7,3	4,9
Масса, т	11,9	13,0
В том числе масса противовеса		3500
Рабочее оборудование:		
емкость ковша, л	20	25
число ковшей	33	28
скорость цепи, м/с	0,5	0,8
число сыпков, 1/мин	30	40
Конвейер:		
тип	—	Ленточный
ширина ленты, мм	—	650
скорость ленты, м/с	—	3,8
вылет от оси подкранового пути, м	—	5,3
Ходовое оборудование:		
колея, мм	1524	1524
база, мм	2200	2800
скорость передвижения, м/ч		180

\* В грунтах I категории при нижнем копании.

**МЕЛИОРАТИВНЫЙ ЭКСКАВАТОР ЭМ-152Б (РИС. 45)**

Очищает каналы (табл. 23) мелкой и средней осушительной и оросительной сетей, у которых одна из берм свободна от древонасаждений, строений и др.

**Техническая характеристика экскаватора ЭМ-152Б**

Дизель	Д-144
Скорости передвижения, км/ч:	
рабочие	0,256; 0,390
транспортные	2,16
Техническая производительность, м <sup>3</sup> /ч	38
Категория разрабатываемого грунта	I—II
Рабочее оборудование поперечного черпания:	
шаг ковшей, мм	914
емкость ковша, л	15
число сыпков, 1/мин	70
скорость подъема ковшовой рамы, м/с	0,05
Ходовое устройство:	
размеры гусениц (ширина × длина), мм:	
основной	800 × 3175
вспомогательной	440 × 1550

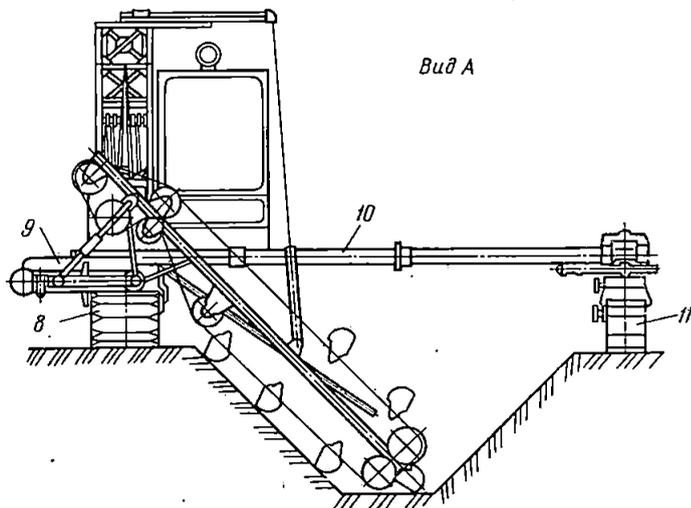
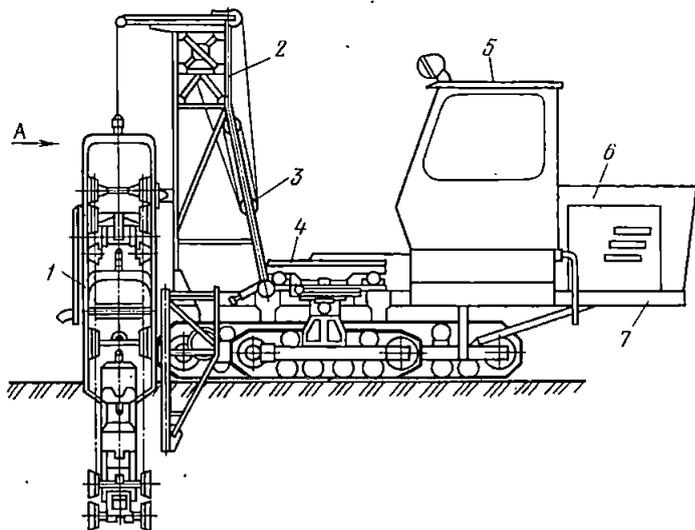


Рис. 45 Экскаватор ЭМ-152Б:

1, 7, 10 — рамы, 2 — пилон, 3 — механизм подъема и опускания ковшовой рамы, 4 — противовес, 5 — кабина, 6 — капот, 8, 11 — основная и вспомогательные гусеницы, 9 — конвейер с метателем

расстояние между осями гусениц, м . . . . .	2,1...5,5
Среднее давление на грунт, МПа . . . . .	0,03
Габаритные размеры в транспортном положении, мм:	
длина . . . . .	6620
ширина . . . . .	3700...7300
высота . . . . .	3980
Масса экскаватора, т . . . . .	9,9

Т а б л и ц а 23. Параметры каналов (глубина × ширина), м, очищаемых экскаватором ЭМ-152Б

Расположение гусениц	Крутизна откоса			
	1 : 0,5	1 : 1	1 : 1,25	1 : 1,5
По обеим сторонам канала	2 × 3,6	1,6 × 3,8	—	—
С одной стороны канала	—	2,3 × 5,2	2 × 5,6	1,7 × 5,7

### § 14. Кинематические и гидравлические схемы

Экскаватор ЭМ-201А. Привод всех механизмов (рис. 46) многомоторный электрический. На нижней платформе экскаватора расположены механизм подъема ковшовой рамы I и механизм передвижения экскаватора и привода кабельного барабана II. Подъем и опускание ковшовой рамы осуществляются полиспастами 1 и 2 при навивке каната на барабаны 3 и 5, которые приводятся

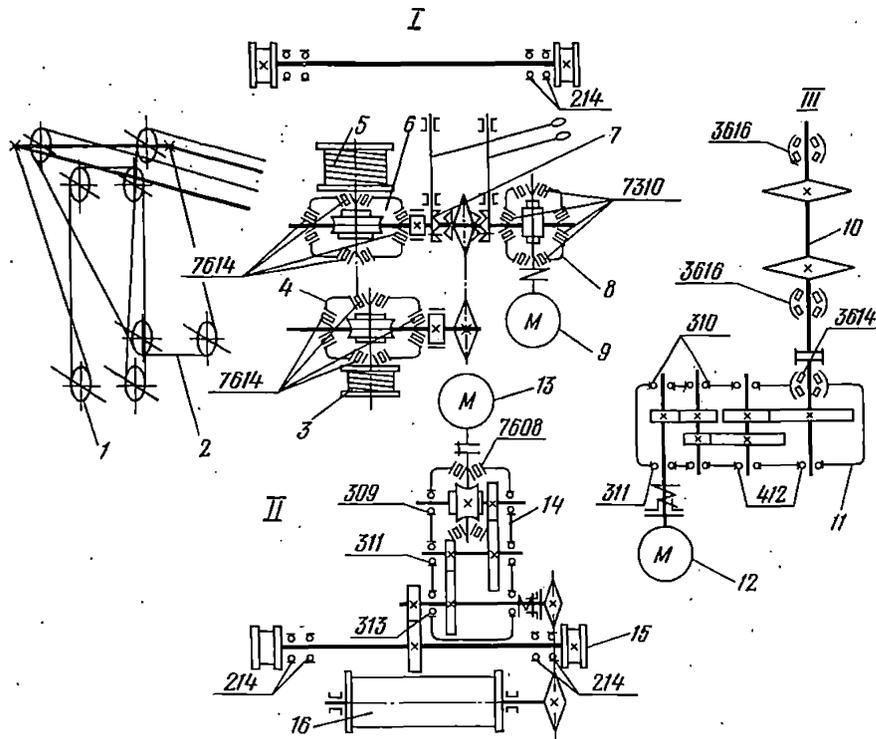


Рис. 46 Кинематическая схема экскаватора ЭМ-201А:

I — механизм подъема ковшовой рамы, II — механизм передвижения и привода кабельного барабана, III — привод ковшовой цепи; 1, 2 — полиспасты, 3, 5 — канатные барабаны, 4, 6, 8 — червячные редукторы, 7 — муфта, 9, 12, 13 — электродвигатели, 10 — ведущий вал, 11, 14 — редукторы, 15 — приводная ось, 16 — кабельный барабан (цифрами указаны номера подшипников)

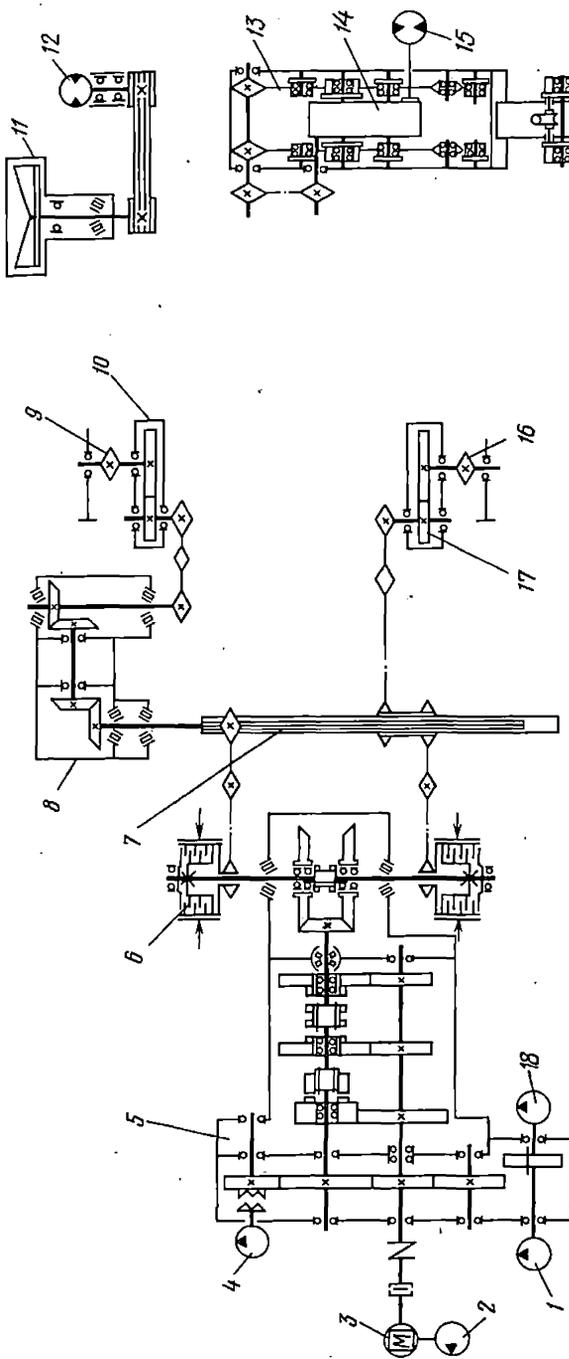


Рис. 47. Кинематическая схема экскаватора ЭМ-152Б.

1, 2, 4, 18 — насосы, 3 — дизель, 5 — коробка передач, 6 — бортовой фрикцион, 7 — телескопический вал, 8 — конический редуктор, 9, 16 — ведущие звезды вспомогательной и основной гусениц, 10, 14, 17 — редукторы, 11 — метатель, 12, 15 — гидромоторы, 13 — ковшовая цепь

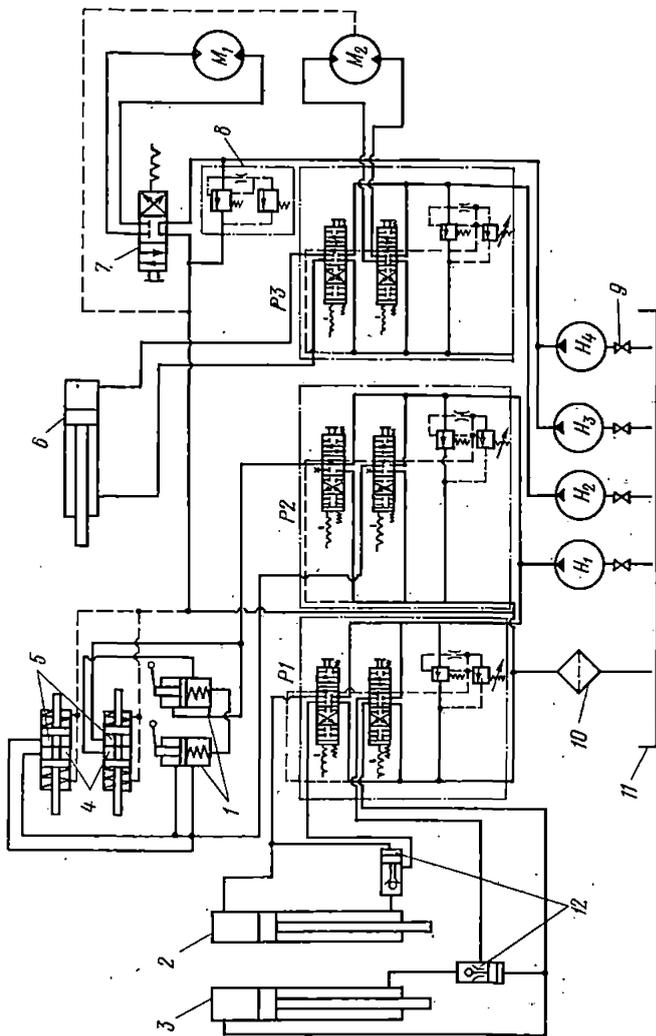


Рис. 48. Гидравлическая схема экскаватора ЭМ-152Б:

1 — гидроаппараты управления бортовыми фрикционами; гидроцилиндры; 2, 3 — подъема и опускания верхней и нижней частей ковшовой рамы, 6 — поворота вспомогательной гусеницы, 4, 5 — камеры выключения и включения бортовых фрикционов; 7 — реверсивный гидроаппарат; 8 — предохранительный клапан; 9 — кран; 10 — фильтр; 11 — гидрозамки;  $M_1$ ,  $M_2$  — гидромоторы,  $H_1$  —  $H_4$  — насосы,  $P_1$  —  $P_3$  — гидрораспределители

во вращение от электродвигателя 9 через червячные редукторы 8, 4 и 6. Для управления барабанами 3 и 5 служат муфты 7.

Привод хода и кабельного барабана — от электродвигателя 13 через трехступенчатый комбинированный редуктор 14.

На верхней платформе смонтирован механизм III привода ведущего вала 10 ковшовой цепи, который состоит из электродвигателя 12, муфты и трехступенчатого цилиндрического редуктора 11.

Экскаватор ЭМ-152Б (рис. 47). От дизеля 3 с воздушным охлаждением и электрозапуском через муфту сцепления и упругую муфту приводится в движение коробка передач 5, обеспечивающая две рабочие скорости машины и одну транспортную, а также реверс для изменения направления движения.

Насосы 1, 4 и 18, установленные на коробке передач 5, питают гидромоторы 15 и 12 привода ковшовой цепи и метателя, а также гидроцилиндры управления. Гидромотор 15 приводит ковшовую цепь 13 через редуктор 14, обеспечивающий получение трех скоростей резания.

Поворот и передвижение машины от дисковых бортовых фрикционов 6 через втулочно-роликковые цепи и телескопический вал 7.

Основная гусеница приводится от вала 7 цепной передачей через бортовой редуктор 17, вспомогательная — через конический редуктор 8, цепную передачу и бортовой редуктор 10.

Гидравлическая система (рис. 48) обеспечивает привод ковшовой цепи, конвейера, метателя, подъем и опускание ковшовой рамы, поворот вспомогательной гусеницы и управление бортовыми фрикционами.

## ГЛАВА VI

### РОТОРНЫЕ ТРАНШЕЙНЫЕ ЭКСКАВАТОРЫ

#### § 15. Устройство и технические характеристики

Роторные траншейные экскаваторы (табл. 24, 25) разрабатывают траншеи под инженерные коммуникации (газопроводы, водопроводы, кабели связи и др.) в талых и мерзлых грунтах при глубине промерзания 0,6–0,8 м (а экскаваторы ЭТР-134 и ЭТР-253А — при глубине промерзания 1–1,5 м).

Экскаватор ЭТР-134 (рис. 49) отрывает узкие траншеи прямоугольного профиля в мерзлых и талых грунтах, буксирует тележку с кабельным барабаном и укладывает кабель. Рабочее оборудование навесное. Режущими и транспортирующими грунт элементами ротора являются зубья.

Экскаватор ЭР-7АМ (рис. 50) и его модификации (ЭР-7Е, ЭР-7Т и др.). Разрабатывают траншеи глубиной 1,8–2,2 и шириной 0,8–1,7 м, имеют механический привод рабочего оборудования и ходового устройства.

Экскаватор ЭТР-204 (рис. 51). Объемный гидропривод рабочего передвижения обеспечивает бесступенчатое регулирование рабочих скоростей, более полное использование мощности двигателя, повышение производительности машины.

Рабочее оборудование навесное, что дает возможность отрывать траншеи без аппаратов заглубления, упрощает технологию работ.

Экскаватор ЭТР-253А. Привод ротора и конвейера электрический, подъема рабочего оборудования — гидравлический. В электрическую схему трактора введен магнитный усилитель с обратными отрицательными и положительными связями, обеспечивает необходимые скорости рабочего хода.

Экскаватор ЭТР-254 — самый мощный из выпускаемых роторных траншейных экскаваторов. Тягач создан на базе тракторов К-701 и Т-130. Привод рабочего передвижения гидравлический.

#### § 16. Кинематические и гидравлические схемы

Экскаваторы ЭТР-204, ЭТР-223 и ЭТР-224. При движении на транспортных скоростях (рис. 52) вращение ведущим колесам гусеничного хода передается от двигателя 1 через тракторную коробку передач 2, главную передачу заднего

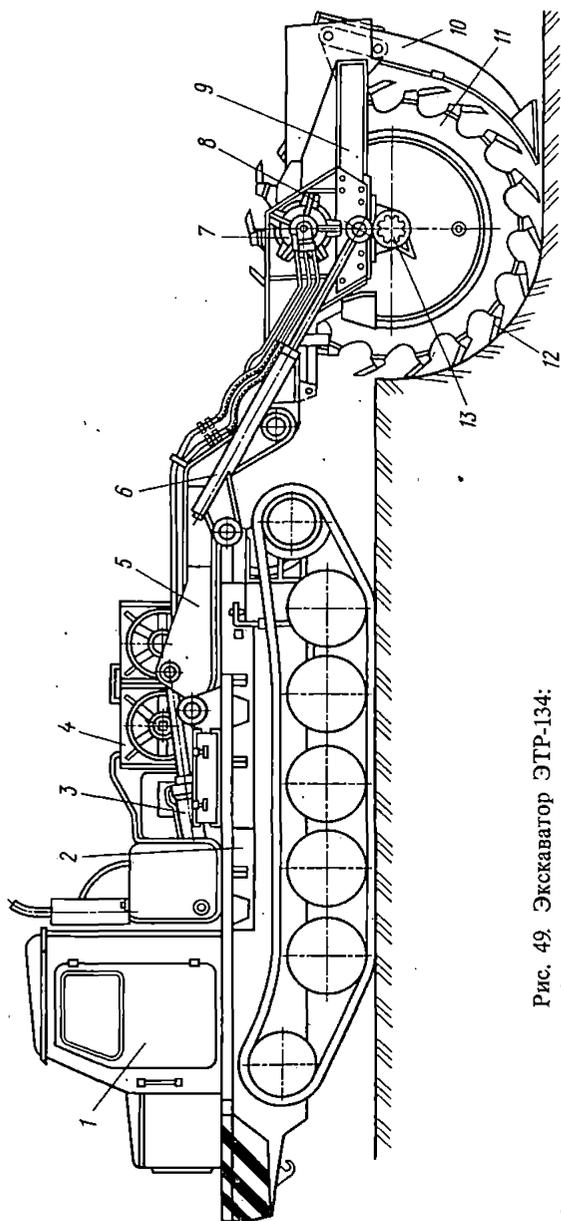


Рис. 49. Экскаватор ЭТР-134:

1 — тягач; редукторы: 2 — раздаточный, 8 — привода ротора; 3 — механизм подъема рабочего оборудования; 4 — калориферы; рамы, 5 — основная, 9 — рабочего оборудования; 6 — штанга; 7 — гидромотор привода ротора; 10 — защитное устройство; 11 — ротор; 12 — зуб; 13 — опора ротора

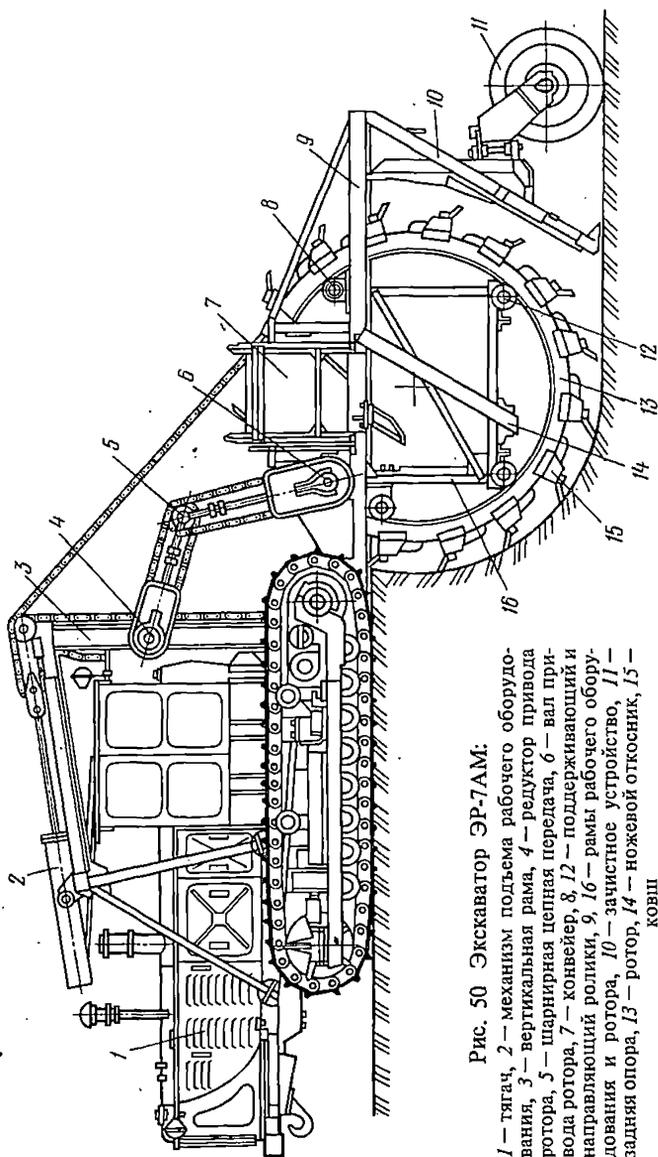


Рис. 50 Экскаватор ЭР-7АМ:

1 — тягач, 2 — механизм подъема рабочего оборудования, 3 — вертикальная рама, 4 — редуктор привода ротора, 5 — шарнирная цепная передача, 6 — вал привода ротора, 7 — конвейер, 8, 12 — поддерживающий и направляющий ролики, 9, 16 — рамы рабочего оборудования и ротора, 10 — защитное устройство, 11 — задняя опора, 13 — ротор, 14 — ножевой откосник, 15 — ковш

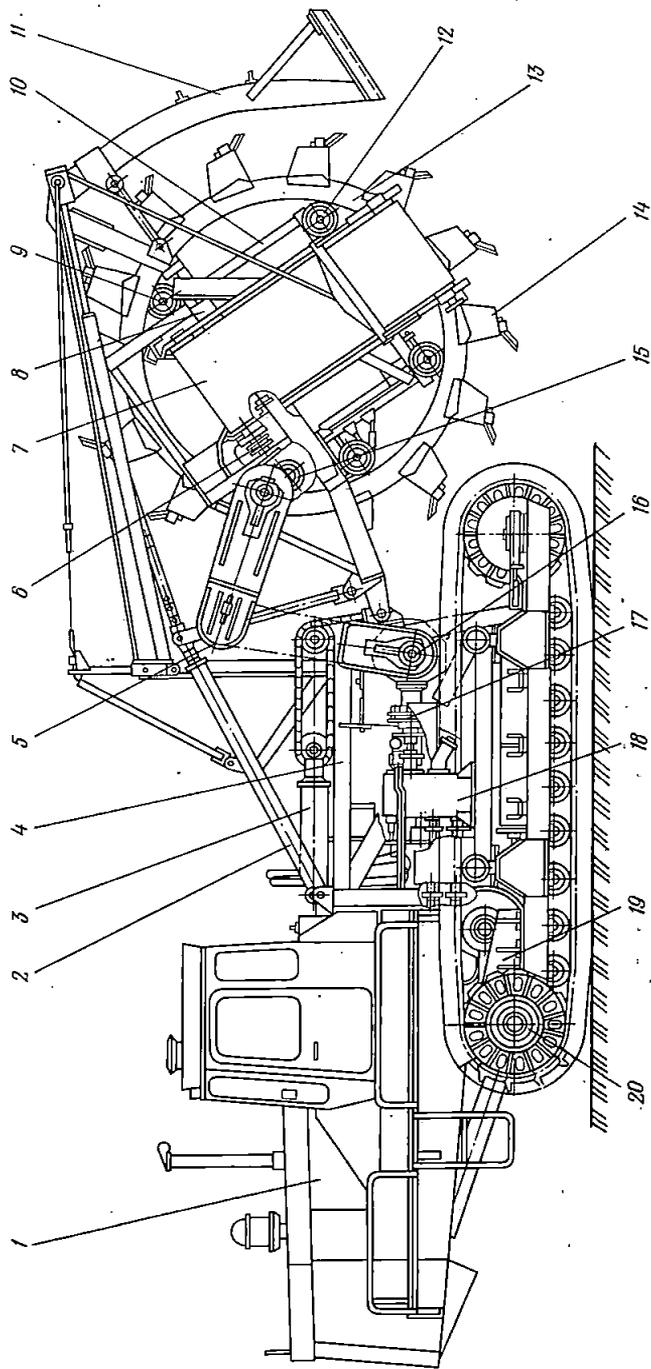


Рис. 51. Экскаватор ЭТР-204 в транспортном положении:

1 — тягач, 2 и 3 — механизмы подъема задней и передней частей рабочего оборудования, 4, 8, 10 — рамы, 5 — шарнирная цепная передача, 6 — привод конвейера, 7 — конвейер, 9, 12 — поддерживающий и направляющий ролики, 11 — зачистное устройство, 13 — ротор, 14 — концы, 15 — вал привода ротора, 16, 18, 19 — редукторы, 17 — муфта предельного момента, 20 — ведущая звездочка

Т а б л и ц а 24. Технические характеристики роторных граншейных экскаваторов

Показатели		ЭТР-134	ЭР-7АМ	ЭТР-204	ЭТР-223	ЭТР-224	ЭТР-253А	ЭТР-254
Тягач		Трактор ТТ-4	Специальный с использованием агрегатов трактора Т-100М	Специальный агрегатов трактора Т-130.1.Г	Трактор ДЭТ-250М	Специальный с использованием агрегатов тракторов К-701 и Т-130.1.Г	Трактор ДЭТ-250М	Специальный с использованием агрегатов тракторов К-701 и Т-130.1.Г
Размеры разрабатываемой граншей, м:								
глубина		1,3	2,0	2,0	2,2	2,2	2,5	2,4
ширина:								
по дну		0,28	1,2	1,2	1,5	0,85	2,1	1,8; 2,1; 2,4
по верху (с откосами)		—	2,02	2,30	2,58	1,85	3,2	2,7—3,8
начало откоса от дна		—	0,8	0,6	0,6	0,6	1,2	1,0
Силовая установка:								
тип			Дизельная	Дизельная	Дизельная	Дизельная	Дизель-электрическая	Дизельная
марка дизеля		А-01МЛ	Д-108	Д-160	Д-160	Д-160	В-30В	ЯМЗ-240Б
Техническая производительность, м <sup>3</sup> /ч		50*	500	650	600	600	1200	1200
Рабочее оборудование (тип)		Навесное	Полуприцепное	Навесное	Навесное	Навесное	Полуприцепное	Полуприцепное
Ротор:								
диаметр (по режущим кромкам зубьев), мм		2360	3500	3550	3830	3830	4500	4350
число ковшей (зубьев)		(18)	14	14:	14	16	14	24
вместимость ковша, л		—	90	140	160	85	250	148
окружная скорость, м/с		1,92	1,7	1,45 и	1,45 и	1,80	1,88	1,874
частота вращения ротора, 1/с		—	0,158	0,13 и 0,158	0,12 и 0,15	0,12 и 0,15	0,133	0,128
привод ротора		Гидравлический		Механический	Механический	Механический	Электрический	Механический

Показатели	ЭТР-134	ЭР-7АМ	ЭТР-204	ЭТР-223	ЭТР-224	ЭТР-253А	ЭТР-254
Конвейер: тип	—	Ленточный криволинейный		Ленточный двухсекционный складывающийся			
ширина ленты, мм	—	Механический		800	1200		
привод конвейера	—	3,6 и 4,2		4,0 и 5,0	Электрический 4,9		
скорость ленты, м/с	—	НШ-46У		5	4		
Механизм подъема рабочего оборудования:							
марка насоса							
число гидроцилиндров, шт.							
Габаритные размеры экскаваторов в транспортном положении, мм:							
длина	6300	10 300	11 000	11 500	14 800	13 450	13 450
ширина	2550	3 220	3 200	3 200	3 780	3 770	3 770
высота	3560	3 800	4 200	4 240	4 130	4 700	4 350
Масса, т	18,3	24,5	31,4	33,5	31,6	58,8	45,0

\* В мерзлых грунтах.

Т а б л и ц а 25. Ходовое устройство роторных гранейных экскаваторов

Показатели	ЭТР-134	ЭР-7АМ	ЭТР-204, ЭТР-223, ЭТР-224	ЭТР-253А	ЭТР-254
Привод передвижения: рабочего транспортного	Гидравлический	Механический	Гидравлический	Электрический	Гидравлический
Транспортные скорости, км/ч, при движении:	2,2—9,8 3,4—6,5	1,42—6,12 1,68—4,60	1,5—6,2 1,5—4,25	3,5—5,40 3,4—5,2	0,48—5,6 0,84—4,04
Число транспортных скоростей при движении:	8 4	5 4	8 4	2 2	16 8
Рабочие скорости, м/ч	10—480	31—310	10—300	20—280	20—500
Гусеничное ходовое устройство:	2720	3388	3960	3218	3590
База, мм	2000	2500	2600	2510	2600
колея, мм	500	720	600	690	600
ширина гусеничной ленты, мм					
Щиты пневмоколесной опоры рабоче- го оборудования:					
число	—	1	—	2	—
размер, мм (дюйм)	—	320 × 508 (12,00 × 20)	—	(18,00 × 24)	—
Среднее давление на грунт в рабочем положении, МПа	0,065	0,05	0,7	0,09	0,08

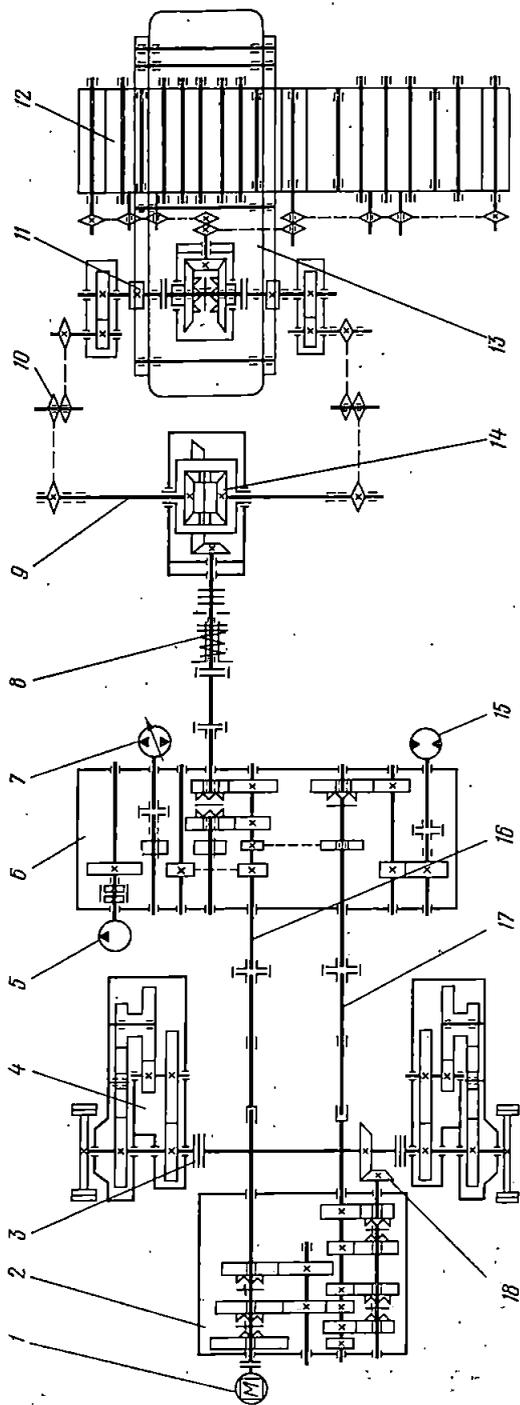


Рис. 52 Кинематическая схема экскаваторов ЭТР-204, ЭТР-223, ЭТР-224;

1 — двигатель; 2 — тракторная коробка передач; 3 — бортовой фрикцион; редукторы: 4 — бортовой, 6 — раздаточный, 9 — привода ротора; насосы: 5 — подпиточный, 7 — привода рабочего передвижения; 8 — муфта предельного момента; 10 — шарнирная цепная передача; 11 — вал привода ротора; 12 — конвейер; 13 — ротор; 14 — гидродифференциал; 15 — гидромотор привода рабочего передвижения; 16 и 17 — верхний и нижний карданные валы; 18 — главная передача заднего моста

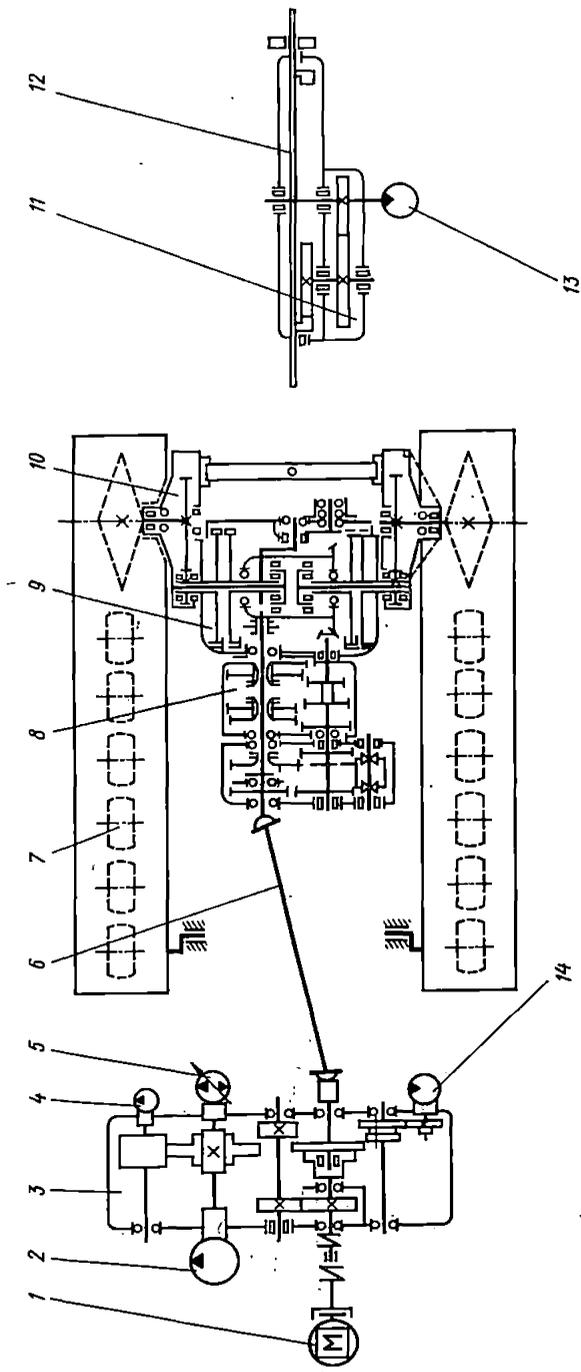


Рис. 53. Кинематическая схема экскаватора ЭТР-134:

1 — двигатель; 2, 4, 5 — насосы; редукторы: 3 — раздаточный, 10 — бортовой, 11 — привода ротора; 6 — карданный вал; 7 — гусеничная цепь; 8 — коробка передач; 9 — задний мост; 10 — ротор; 11, 14 — гидромоторы

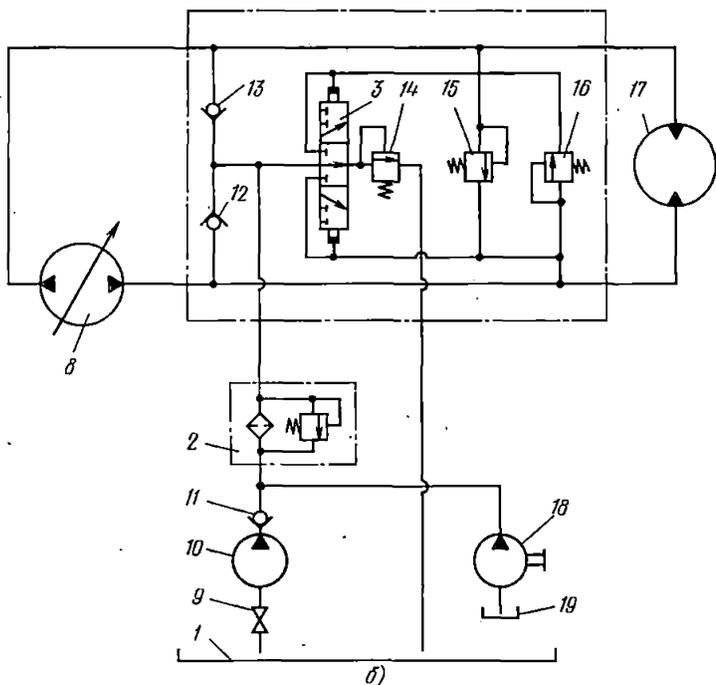
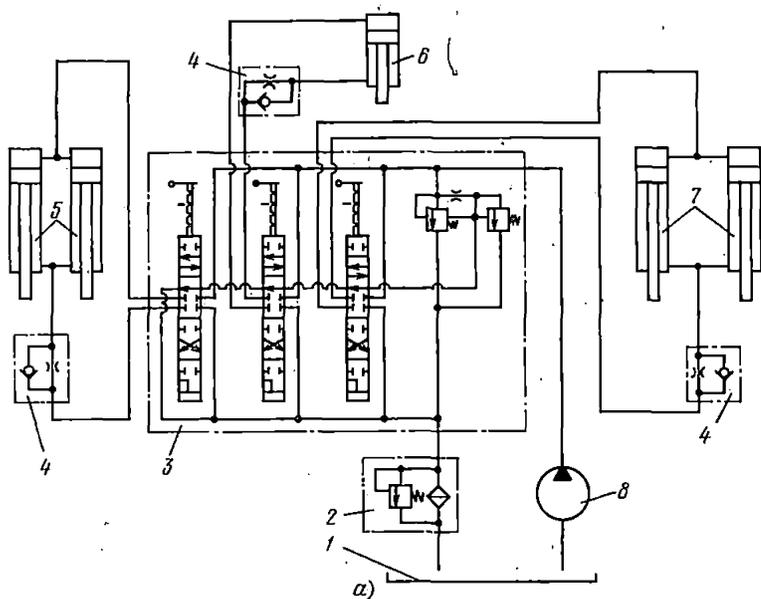


Рис. 54. Гидравлическая схема экскаваторов ЭТР-204, ЭТР-223 и ЭТР-224:  
 приводы: а — подъема и опускания рабочего оборудования, б — рабочего передвижения;  
 1 — гидробак, 2 — фильтр, 3 — гидрораспределитель, 4 — дроссель с обратным клапаном,  
 5—7 — гидроцилиндры, 8 — насос, 9 — вентиль, 10 — подпиточный насос, 11—13 — обратные  
 клапаны, 14—16 — предохранительные клапаны, 17 — гидромотор привода хода, 18 — ручной  
 насос, 19 — подпиточный бачок

моста 18, бортовые фрикционы 3 и бортовые редукторы 4. При движении на рабочих скоростях — от гидромотора 15 через шестерни раздаточного редуктора 6, нижний карданный вал 17, шестерни коробки передач 2, главную передачу 18, фрикционы 3 и редукторы 4. Гидромотор 15 питается насосом 7 переменной подачи с подпиткой от насоса 5.

Ротор 13 (в качестве которого дифференциал заднего моста автомобиля ЗИЛ-130, смонтированный в специальном корпусе) приводится от редуктора 6 через муфту предельного момента 8, редуктор 9, шарнирную цепную передачу 10, вал 11 и двустороннюю зубчато-реечную передачу.

Верхний и нижний барабаны конвейера 12 приводятся цепными передачами от редуктора привода конвейера.

Экскаватор ЭТР-134 (рис. 53). При транспортном передвижении гусеничные цепи 7 приводятся от двигателя 1 через раздаточный редуктор 3, карданный вал 6, коробку передач 8, задний мост 9 и бортовые редукторы 10, движение на рабочих скоростях обеспечивается гидромеханическим ходоменьшителем, состоящим из насоса 5 регулируемой подачи и гидромотора 14. Ротор 12 приводится высокомоментным гидромотором 13, питаемым насосом 2.

Гидравлический привод на роторных экскаваторах используют в механизмах подъема — опускания рабочего оборудования, в механизмах рабочего передвижения и привода рабочего оборудования.

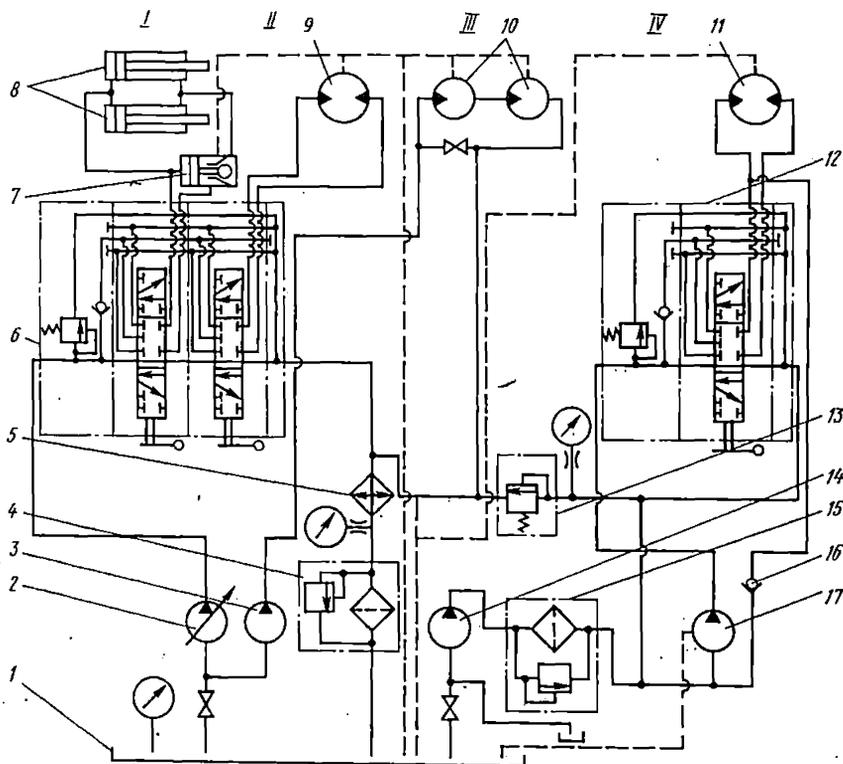


Рис. 55. Гидравлическая схема экскаватора ЭТР-134:

приводы: I — подъема и опускания рабочего органа, II — рабочего передвижения, III — вентиляторов, IV — рабочего органа; 1 — гидробак, 2, 14 и 17 — насосы, 4, 15 — фильтры, 5 — калорифер, 6, 12 — гидрораспределители, 7 — гидрозамок, 8 — гидроцилиндры, 9—11 — гидромоторы, 13 — напорный золотник, 16 — обратный клапан

Гидросистема подъема и опускания рабочего оборудования экскаваторов ЭТР-204, ЭТР-223 и ЭТР-224 (рис. 54, а) выполнена на базе агрегатов гидросистемы трактора Т-130, от которой используют гидробак 1, фильтр 2, насос 8, гидрораспределитель 3 и трубопроводы. Для подъема передней части рабочего оборудования используют спаренные гидроцилиндры 5, задней — гидроцилиндры 7, для подъема и опускания откидной части конвейера — гидроцилиндр 6. Для уменьшения скорости опускания рабочего оборудования в сливных линиях всех гидроцилиндров установлены дроссели 4 с обратными клапанами.

Привод рабочего передвижения выполнен (рис. 54, б) по схеме с замкнутой циркуляцией рабочей жидкости. Бесступенчатое регулирование скорости обеспечивается аксиально-поршневым насосом 8 регулируемой подачи.

Заполняют систему рабочей жидкостью ручным насосом 18, который забирает ее из бака 19 и подает через фильтр 2 и предохранительный клапан 14. Подпиточный насос 10 при открытом вентиле 9 забирает рабочую жидкость из бака 1 и подает ее через открытый обратный клапан 11, фильтр 2 и обратный клапан 12 или 13 (в зависимости от направления движения экскаватора) в систему. Избыток рабочей жидкости через клапан 14 сливается в бак 1. Насосы 8 и 10 приводятся во вращение от раздаточного редуктора экскаватора.

Гидросистема экскаватора ЭТР-134 (рис. 55) состоит из независимых систем, общими элементами которых являются гидробак 1, фильтры 4 и 15, калорифер 5, манометры и термометры.

Система рабочего передвижения: насос переменной подачи 2, гидромотор 9 и гидрораспределитель 6 с предохранительным клапаном, защищающим систему от перегрузок.

Система привода ротора: насосы 14 и 17, гидромотор 11, гидрораспределитель 12, напорный золотник 13, обратный клапан 16. Насос 14 подпитывает систему через фильтр 15 охлажденной рабочей жидкостью из гидробака 1. Вращение гидромотора 11 привода ротора обеспечивает насос 17, а его остановку и реверсирование — гидрораспределитель 12.

Система подъема и опускания рабочего оборудования: насосом 2 через гидрораспределитель 6 рабочая жидкость подается в гидроцилиндры 8. Предотвращает самоопускание рабочего оборудования гидрозамок 7 в гидролинии штоковых полостей гидроцилиндров 8.

Система привода вентиляторов: насос 3, гидромоторы 10.

## ГЛАВА VII

### ЭКСКАВАТОРЫ-КАНАЛОКОПАТЕЛИ

#### § 17. Устройство и технические характеристики

Экскаваторы-каналокопатели (табл. 26, 27) используют для копания за один проход каналов и траншей с пологими откосами крутизной от 1:1 до 1:2 точного поперечного сечения и не требуют доработки дна и откосов перед устройством антифильтрационных экранов, бетонированием, облицовкой плитами. Выпускают плужно-роторные, двухроторные и шнекороторные экскаваторы-каналокопатели.

#### / ПЛУЖНО-РОТОРНЫЕ КАНАЛОКОПАТЕЛИ

Рабочее оборудование: наклонный ротор (разрабатывает часть сечения в виде опережающей щели вдоль одного из откосов) и плуг (вырезает оставшееся сечение канала вдоль другого откоса и направляет грунт на ротор). На роторе установлены режущие элементы и выбросные лопатки, которые выносят весь грунт из канала в отвал, расположенный на одной из бERM.

Плужно-роторный каналокопатель МК-17 (рис. 56) отрывает ирригационные каналы трапецидального сечения глубиной до 0,5 м с односторонним расположением кавальеров в грунтах I—III категорий с отдельными каменными включениями размером не более 80 мм.

Т а б л и ц а 26. Технические характеристики экскаваторов-каналокопателей

Показатели	Плужно-рогаторный МК-17	Двухрогаторные		Шнекорогаторные
		КФН-1200А	ЭТР-125А	
Отрываемые каналы: виды	Временные оросители, сбросные внутривалочные каналы, кюветы	Осушительные каналы на грунтах со слабой несущей способностью		Оросительные каналы и коллекторы на минеральных грунтах
глубина, м (наибольшая)	0,5	1,2	1,2	2*
ширина по дну, м	0,35	0,25	0,25	0,6; 0,8; 1,0; 1,2; 1,5
крутизна откосов	1 : 1	1 : 1	1 : 1	1 : 1; 1 : 1,5; 1 : 1,75; 1,5
ширина бермы, м (наименьшая)	—	—	—	1
тип отсыпки кавальера	Рогатором на одну сторону	Рогаторами на обе стороны		Конвейерами на обе стороны**
высота кавальера, м (наибольшая)	0,7	0,15	0,3	2,5
Категории разрабатываемых грунтов	I—III	I		I—III
Техническая производительность в грунтах I категории, м <sup>3</sup> /ч	150	240	300	350
Базовый трактор	ДТ-75БС4	Т-100МБГС		Т-130.1.Г
Рабочее оборудование: тип	Плужно-рогаторное	Двухрогаторное с инерционной разгрузкой		Шнекорогаторное с отвальными ленточными конвейерами
привод рабочих органов		Механический		Электрический
Ходовое устройство:				
база, мм	2900	3200	3188	3960
колея, мм	1570	2280	2282	2600
ширина гусеничной ленты, мм	670	970	920	600
Характер регулирования скоростей рабочего передвижения		Ступенчатое		Бесступенчатое
Скорости передвижения:				

рабочие, м/ч	320-910	33-270	70-225	10-300	5-123
транспортные, км/ч	5,2-10,8	2,4-6,4	3,2-10,5	1,9-6,2	3-4,8
Число скоростей передвижения:					
рабочих	4	8	6	—	—
транспортных	4	8	8	8	2
Среднее давление на грунт, МПа	0,027	0,034	0,035	0,065	0,054
Масса, т:					
общая	9,75	20,5	22,8	41,0	77
тягача	7,15	14,7	—	23,4	28
противовеса	0,5	2,0	—	1,0	—
Габаритные размеры экскаватора в транспортном положении, мм:					
длина	6,5	9,3	10,5	12,4	24
ширина без разборки	3,0	4,3	4,3	12,3/16,8***	20,5
высота без разборки	2,3	3,4	3,5	4,45/5,4	6,1

\* Экскаваторы типа ЭТР-206 при крутизне откосов 1 : 1,5 отрывают канал глубиной до 1,7 м, а при крутизне 1 : 2 — до 1,5 м.  
 \*\* Экскаватор ЭТР-206А обеспечивает отсыпку грунта на обе или на одну сторону канала.  
 \*\*\* В числителе — для ЭТР-206 и ЭТР-206Б, в знаменателе — для ЭТР-206А.

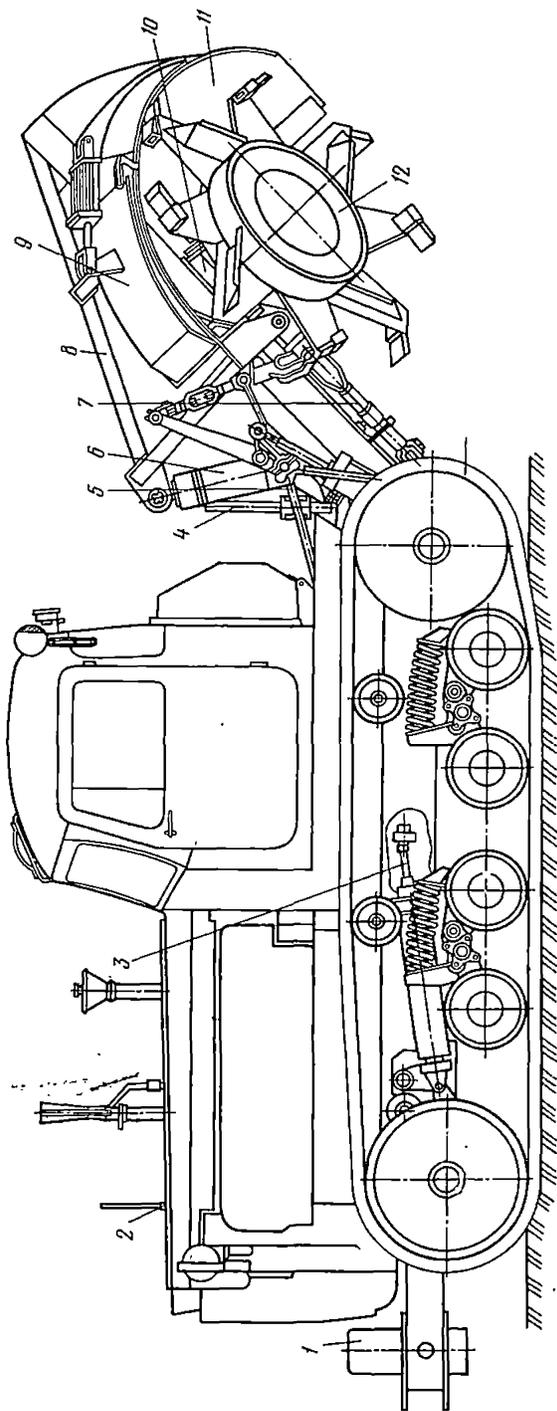


Рис. 56. Каналокопатель МК-17:

1 — противос, 2 — трактор ДТ-75Б, 3 — механизм отключения муфты сцепления, 4 — указатель глубины копания, 5 — навесная система трактора, 6 — гидроцилиндр поворота рабочего оборудования, 7 — карданный вал, 8 — рама, 9 — кожух, 10 — редуктор привода ротора, 11 — отвал, 12 — ротор

**Т а б л и ц а 27. Технические характеристики роторов  
(фрез) экскаваторов-каналокопателей**

Показатели	МК-17	КФН-1200А	ЭТР-125А	ЭТР-206, ЭТР-206А, ЭТР-206Б	ЭТР-301
Диаметр, м	1,55	2,5	3,0	3,56	5,1
Ширина, м	0,26	0,16	0,25	1,2	1,54
Число ковшей (ножей)	(8)	(18)	(8)	14	16
Вместимость ковша, л	—	—	—	140	190
Окружная скорость, м/с	5,7	9,3	6,7; 10,4	1,4; 1,8	1,2; 1,7

Рабочее оборудование смонтировано на раме, навешенной на задний механизм навески трактора ДТ-75Б. Ротор приводится от вала отбора мощности трактора через карданный вал и конический редуктор. В транспортное положение рабочее оборудование переводится гидроцилиндрами навесной системы трактора с помощью дополнительного гидроцилиндра, установленного вместо верхней тяги механизма навесной системы.

### ДУХРОТОРНЫЕ КАНАЛОКОПАТЕЛИ

Рабочий орган состоит из двух наклонных роторов, каждый из которых при поступательном движении машины прорезает щель вдоль откоса канала. Подрезанная центральная призма грунта под действием собственного веса, рыхлителей, установленных на роторах, и клиньев зачистного устройства обрушивается на роторы и выносятся в отвал.

Двухроторный (двухфрезерный) каналокопатель ЭТР-125А (рис. 57) отрывает за один проход осушительные каналы глубиной до 1,2 м, в торфяных и торфоминеральных грунтах I категории с включениями разложившейся погребенной древесины и камней диаметром до 80 мм, а в зимних условиях при промерзании грунта до 15 см.

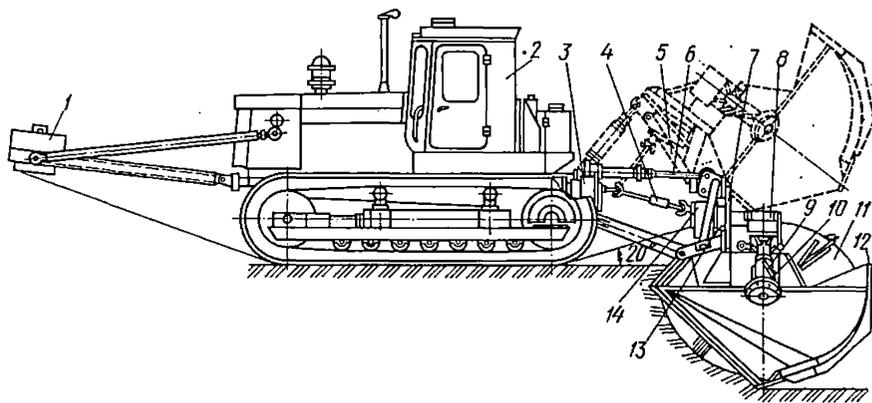


Рис. 57. Экскаватор ЭТР-125А:

1 — противовес; 2 — трактор Т-130БГ; 3 — ходоуменьшитель; 4 — карданный вал; 5 — фиксирующее устройство; 6 — гидроцилиндр; 7 — рама; редукторы: 8 — конический, 9 — фрезы, 14 — раздаточный; 10 — рыхлители; 11 — роторы (фрезы); 12 — отвал; 13 — карданная муфта

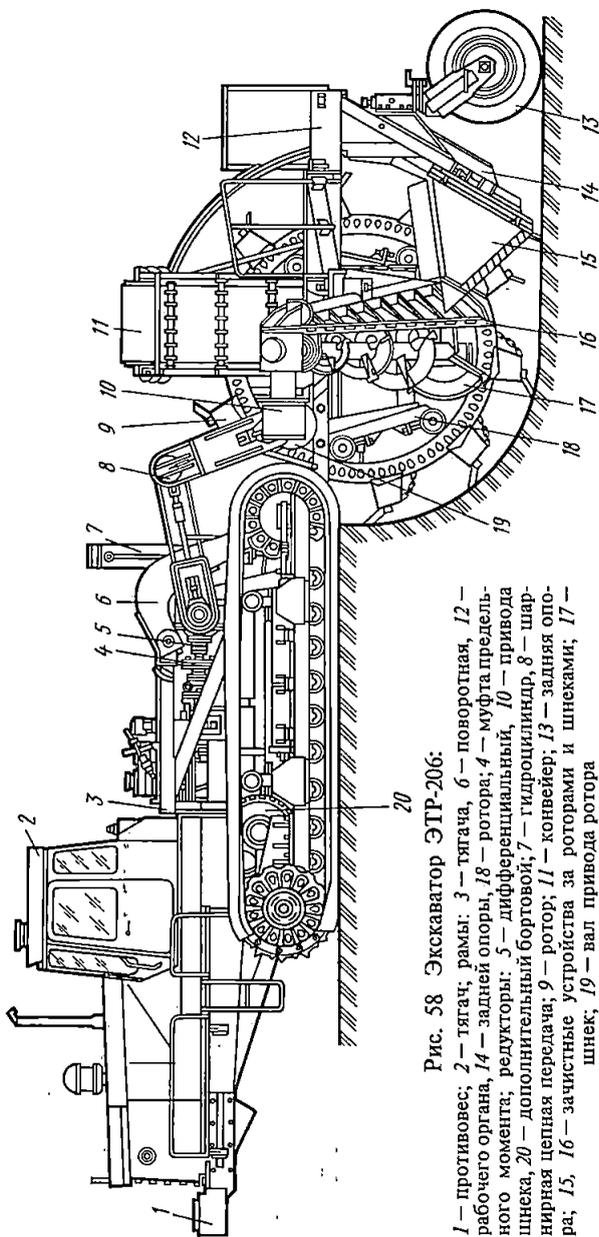


Рис. 58 Экскаватор ЭТР-206:

1 — противовес; 2 — тягач; 3 — тягач; 6 — поворотная, 12 — рабочего органа, 14 — задней опоры, 18 — ротора; 4 — муфта предельного момента; редукторы: 5 — дифференциальный, 10 — привода шнека, 20 — дополнительный бортовой; 7 — гидроцилиндр, 8 — шарнирная цепная передача; 9 — ротор; 11 — конвейер; 13 — задняя опора; 15, 16 — защитные устройства за роторами и шнеками; 17 — шнек; 19 — вал привода ротора

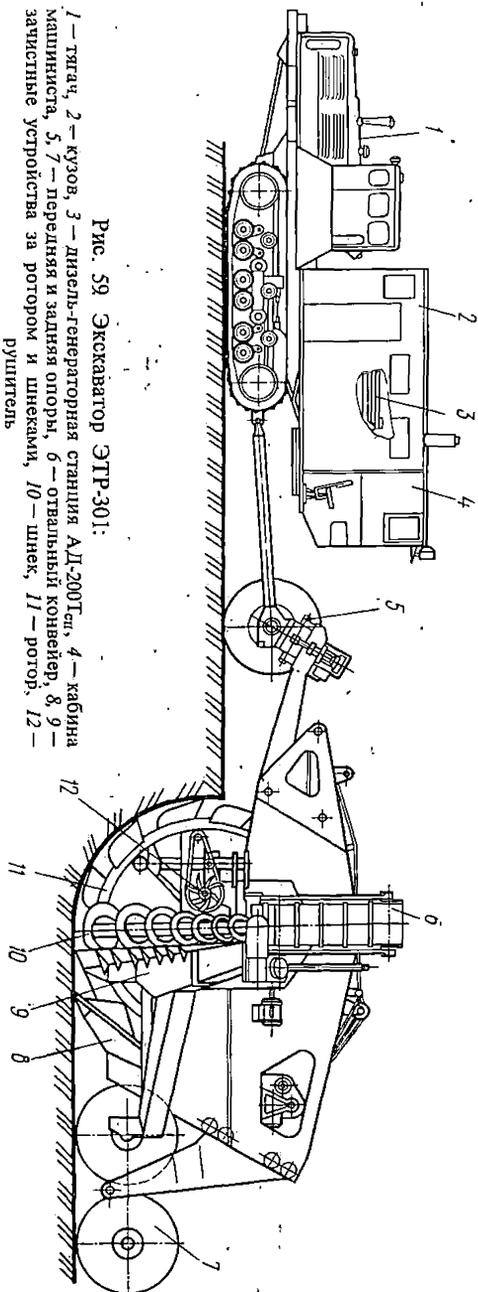


Рис. 59 Экскаватор ЭТР-301:

1 — тягач, 2 — кузов, 3 — дизель-генераторная станция АД-200Т<sub>ген</sub>, 4 — кабина машиниста, 5, 7 — передняя и задняя опоры, 6 — оральный конвейер, 8, 9 — зачистные устройства за ротором и шнеком, 10 — шнек, 11 — ротор, 12 — рупиитель

## ШНЕКОРОТОРНЫЕ ЭКСКАВАТОРЫ

Рабочее оборудование (табл. 28): центральный ротор, два наклонных шнека, два отвальных конвейера и зачистное устройство. Ротор отрывает опережающую траншею по оси канала, а наклонные шнеки, оснащенные режущими элементами, разрабатывают грунт вдоль откосов и подают разработанный грунт вниз к ротору. Ротор поднимает весь разработанный грунт вверх и сыплет его на отвальные конвейеры, которые выносят грунт в отвал. Применяют в грунтах I—III категорий без крупных каменистых включений.

**Шнекороторный экскаватор ЭТР-206** (рис. 58). Рабочее оборудование полуприцепное к специальному тягачу. Тягач унифицирован с тягачом траншейных экскаваторов ЭТР-204, ЭТР-223 и ЭТР-224. Роторный траншейный экскаватор ЭТР-206 модернизирован и выпускается под маркой ЭТР-206Б.

**Экскаватор ЭТР-206А** — модификация экскаватора ЭТР-206 — отсыпает грунт на обе бермы или на одну из берм. Отрывает каналы в местах, где невозможна разгрузка грунта на обе бермы, а также разрабатывает траншею под укладку трубопроводов. Привод конвейеров гидравлический, дополнительное оборудование МВ-6 позволяет отрывать траншею шириной по дну 1,85 м и нарезать в дне траншеи ложе под укладку железобетонных труб.

**Шнекороторный экскаватор ЭТР-301** (рис. 59) отрывает каналы или траншею с откосами глубиной до 3 м в грунтах I—III категорий с каменистыми включениями диаметром до 300 мм. Экскавационное оборудование прицепное к тягачу на базе перекомпонованного трактора Т-180Г.

Оборудован системой автоматического выдерживания заданной глубины и уклона дна канала, а также системой автоматической стабилизации в вертикальной плоскости.

**Т а б л и ц а 28. Оборудование шнекороторных экскаваторов**

Показатели	ЭТР-206, ЭТР-206А, ЭТР-206Б	ЭТР-301
<i>Шнековые откосники</i>		
Наибольший диаметр, м	1,15	1,40
Частота вращения, 1/с	0,5	
Окружная скорость на максимальном диаметре, м/с	1,80	2,19
<i>Конвейеры</i>		
Длина, м	6	1,38/8*
Ширина ленты, мм	800	
Скорость ленты, м/с	3,75**	3,85/5,25*
<i>Дополнительные пневмоколесные опоры</i>		
Число колес	2	2/4***
Размер шин, дюйм	12,00 × 20	21,00 × 28

\* В числителе — для ленточных питателей, в знаменателе — для отвальных конвейеров.

\*\* У экскаваторов ЭТР-206А при отсыпке грунта на обе стороны скорость ленты 2,5 м/с, на одну сторону — 5 м/с.

\*\*\* В числителе — для опор на поверхности земли, в знаменателе — для опор на дне канала.

### § 18. Кинематические и гидравлические схемы

**Кинематические схемы.** Плужно-роторные каналокопатели МК-17 и двухроторные каналокопатели КФН-1200А и ЭТР-125А имеют механический привод рабочего оборудования и механизма передвижения.

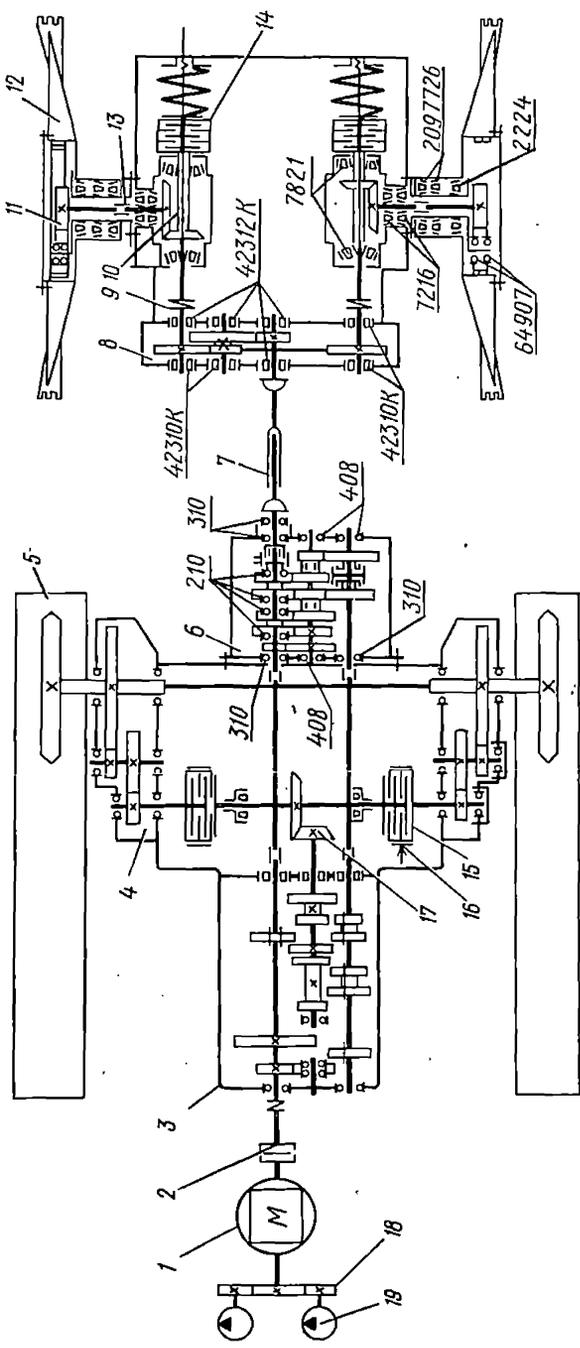


Рис. 60. Кинематическая схема каналкопателя КФН-1200А:

1 — дизель; 2 — сцепления; 3 — шлицевая; 4 — коробка передач; 5 — концевая бортовая передача; 6 — ходоуменьшитель; 7 — телескопический карданный вал; 8 — раздаточная коробка; редукторы; 9 — конический; 10 — конический; 11 — ротора; 12 — привода насосов; 13 — шлицевая; 14 — предельного момента; 15 — раздаточная коробка; редукторы; 16 — тормового фрикциона; 17 — главная передача; 18 — шестеренный насос (цифрами указаны номера подшипников)

Каналокопатель КФН-1200А (рис. 60). Поток мощности разделяется на привод рабочего органа, механизма передвижения и насосов гидросистемы. Роторы 12 приводятся от вала отбора мощности трактора через вал 7, раздаточную коробку 8, муфты 9 и 13, конические редукторы 10 и редукторы 11 ротора. При встрече роторов (фрез) с непреодолимым препятствием срабатывают муфты предельного момента 14.

При транспортных переездах мощность от дизеля 1 к гусеницам 5 передается через муфту сцепления 2, коробку передач 3, главную передачу 17, бортовые фрикционы 15 и конечные передачи 4.

Рабочие скорости каналокопателя обеспечиваются с помощью двухдиапазонного ходоуменьшителя 6. Движение на рабочих скоростях возможно только передним ходом. Давление в гидравлической системе создается шестеренными насосами 19, которые приводятся от дизеля 1 через редуктор 18.

Экскаватор ЭТР-206 (рис. 61). Привод одномоторный. От двигателя 20 через муфту сцепления и тракторную коробку передач 21 движение передается ведущему мосту 22 и раздаточному редуктору 18.

Транспортное передвижение экскаватора производится при включении одной из скоростей тракторной коробки передач. В трансмиссию механизма передвижения введены дополнительные понижающие бортовые редукторы 16. Рабочее передвижение обеспечивается гидромеханическим ходоуменьши-

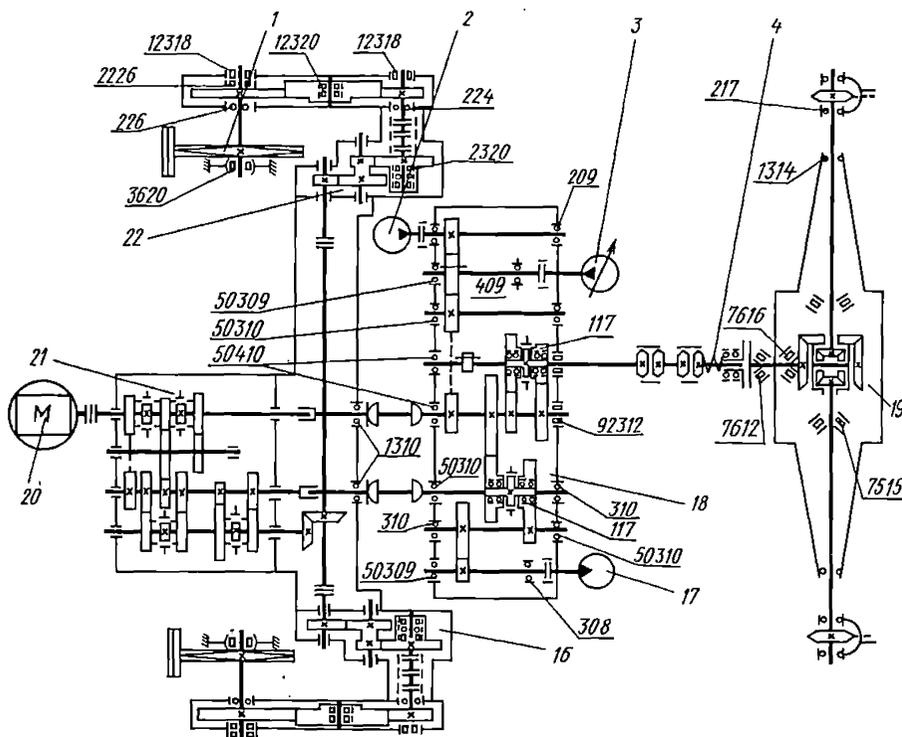


Рис. 61 Кинематическая схема экскаваторов ЭТР-206 и ЭТР-206Б:

1 — ведущая звездочка гусеничного хода; насосы: 2 — подпитки, 3 — регулируемой подачи; 4 — муфта предельного момента; редукторы: 5 — привода ротора, 8 — привода конвейеров, 11 — привода шнеков, 16 — дополнительный бортовой, 18 — раздаточный, 19 — дифферен-

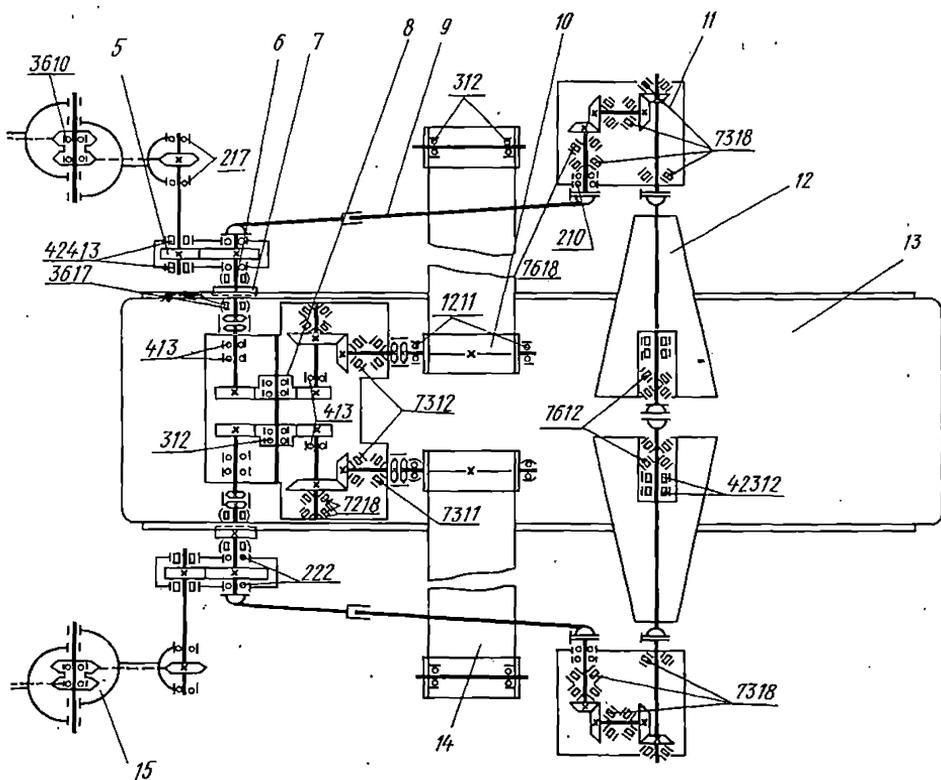
телем, состоящим из насоса 3 регулируемой подачи, насоса подпитки 2, редуктора 18 и гидромотора 17. Крутящий момент от гидромотора передается через редуктор 18 промежуточному валу коробки передач 21, далее ведущему мосту и затем через редукторы 16 — ведущим звездочкам 1 гусеничного хода. Трансмиссии тягачей роторных экскаваторов семейства ЭТР-204 и шнекороторных экскаваторов семейства ЭТР-206 унифицированы.

Привод рабочего оборудования экскаватора механический, осуществляется от редуктора 18 через муфту предельного момента 4, дифференциальный редуктор 19 и цепные передачи 15.

Ротор 13 приводится через цилиндрические редукторы 5, полувалы 16 и ведущие шестерни 7. Ведущие барабаны 10 конвейеров 14 получают вращение от редуктора 8, шнеки 12 приводятся от полувалов 6 привода рабочих органов через телескопические валы 9 и редукторы 11.

Экскаватор ЭТР-301 (рис. 62). Привод всех механизмов многомоторный электрический от дизель-генераторной станции.

При транспортных переездах вращение гусеницам 8 передается от дизеля через первую группу шестерен ходоуменьшителя 4, тракторную коробку передач 3 и бортовые редукторы 9.



циальный; 6 — полувал привода рабочего оборудования; 7 — ведущая шестерня ротора; 9 — вал; 10 — барабан; 12 — шнек; 13 — ротор; 14 — конвейер; 15 — цепная передача; 17 — гидромотор рабочего передвижения; 20 — двигатель; 21 — коробка передач трактора; 22 — ведущий мост трактора (цифрами указаны номера подшипников)

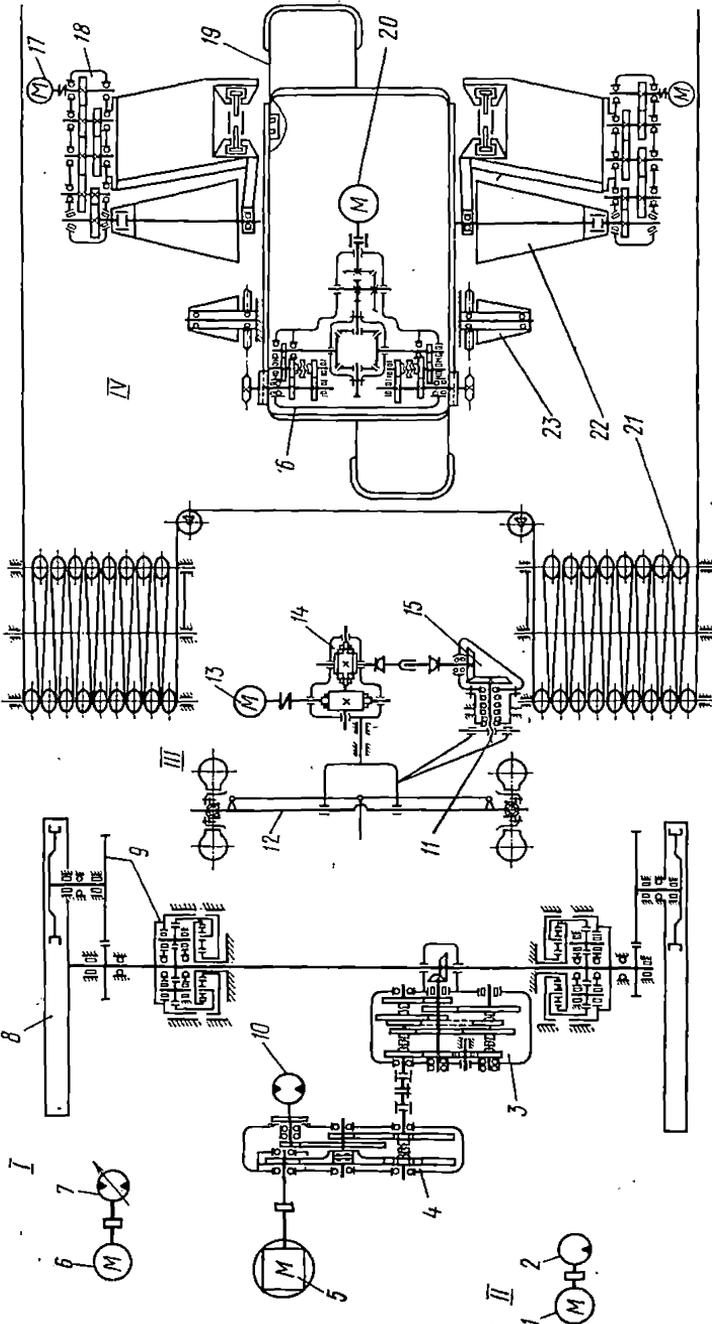
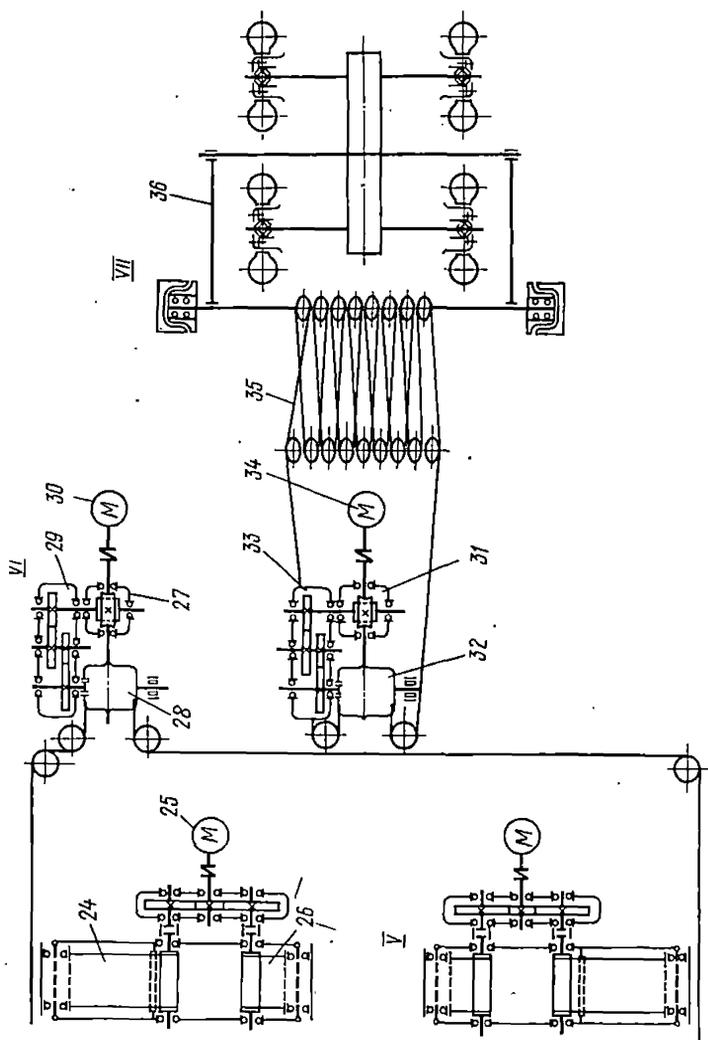


Рис. 62. Кинематическая схема экскаватора ЭТР-301:

приводы: I — ходового устройства, II — насоса, III — механизма поперечной стабилизации, IV — ротора, V — конвейеров, VI — подъяема передней опоры, VII — подъяема задней опоры; 1, 6, 13, 17, 20, 25, 30 и 34 — электропневматики; 2 — насос; 3 — коробка передач трактора Т-180; 4 — холодильник; 5 — дизель Д-180; 7 — насос переменной подачи; 8 — гусеница, редукторы; 9 — бортовые; 14 — двоянный червячный, 15 — конический, 16 — привода ротора, 18 — привода шнека, 27 и 31 — червячные, 29 и 33 — двухступенчатые цилиндрические; 10 — гидромотор; 11 — вин-



Технический рисунок поперечного механизма стабилизации; 12 — передний мост; 19 — ротор; 21 и 35 — полиспасты приводов подъяема передней и задней опор; 22 — шнек; 23 — рушитель; 24 — отвальный конвейер; 25 — ленточный питатель; 26 и 32 — лебедки приводов подъяема передней и задней опор; 36 — задняя опора

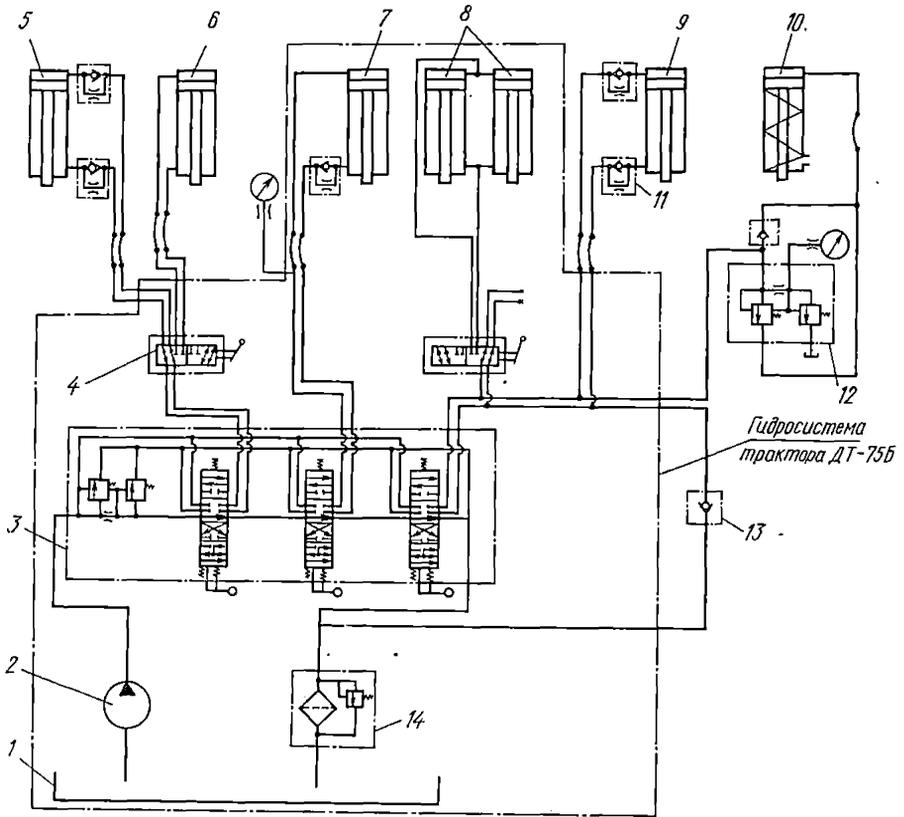


Рис. 63 Гидравлическая схема экскаватора-каналокопателя МК-17:

1 — масляный бак; 2 — насос; 3, 4 — гидрораспределители; гидроцилиндры: 5 — козуха, 6 — бульдозера, 7 — навесной системы, 8 — направляющих колес трактора, 9 — поворота рабочего оборудования, 10 — исполнительного механизма; клапаны: 11 — замедлительный, 12 — предохранительный, 13 — обратный; 14 — фильтр

Рабочие скорости движения экскаватора обеспечиваются гидромеханической трансмиссией: вращение гусеницам 8 передается от гидромотора 10 через вторую группу шестерен ходоуменьшителя 4, тракторную коробку передач 3 и бортовые редукторы 9.

Гидравлические схемы. Гидросистема каналокопателя МК-17 (рис. 63) служит для управления рабочим органом и ограничения тяги. Используется гидросистема трактора: шестеренный насос, масляный бак, гидрораспределитель гидроцилиндров навесной системы, трубопроводы. Гидроцилиндры навесной системы предназначены для подъема рабочего оборудования, для его поворота установлен специальный гидроцилиндр, управляемый свободной секцией гидрораспределителя.

Гидроцилиндр 7 задней навески, гидроцилиндры 8 направляющих колес, насос 2, гидрораспределитель 3, распределительные гидроаппараты 4, фильтр 14 и масляный бак 1 входят в конструкцию трактора, остальное гидрооборудование устанавливают дополнительно.

Ограничитель тяги срабатывает при увеличении тягового усилия свыше 3,5 т, которое возникает при встрече с труднопреодолимым препятствием. Он состоит из исполнительного механизма и механизма отключения. При отсутствии аварийной ситуации шток гидроцилиндра 10 исполнительного механизма находится во втянутом положении и не препятствует управлению муфтой сцепления. При тяговом усилии свыше 3,5 т гидроцилиндр 10 через двуплечий рычаг отключает муфту сцепления дизеля трактора и машина останавливается. Импульс давления на срабатывание гидроцилиндра 10 поступает из поршневой полости гидроцилиндра 9 поворота рабочего оборудования через предохранительный клапан 12, который настроен заводом-изготовителем каналокопателя.

В шнекороторных экскаваторах ЭТР-206 гидравлический привод используется для подъема и опускания рабочего оборудования и передвижения машины на рабочих скоростях.

Гидросистемы рабочего передвижения роторных экскаваторов типа ЭТР-204 (см. рис. 54, б) и шнекороторных экскаваторов типа ЭТР-206 полностью унифицированы.

## РАЗДЕЛ ВТОРОЙ

### КОМПЛЕКТУЮЩИЕ ИЗДЕЛИЯ ЭКСКАВАТОРОВ

#### ГЛАВА VIII

#### ДВИГАТЕЛИ И КОМПРЕССОРЫ

В качестве силовых установок на большинстве экскаваторов применяют дизельные двигатели (табл. 29), которые запускают электрическими двигателями-стартерами или пусковыми бензиновыми двигателями (табл. 30). Пусковые двигатели запускают стартерами. Для питания систем пневматического управления на некоторых экскаваторах устанавливают компрессоры (табл. 31).

Т а б л и ц а 29. Технические характеристики

Показатели	Д-144	Д-50	Д-65Н Д-65ЛС	Д-240	СМД-14 СМД-14А СМД-14Н
Номинальная мощность, кВт (л.с.)	36,8(50)	36,8—40,5 (50—55)	44(60)	55(75)	55(75)*
Частота вращения коленчатого вала, 1/с:					
при номинальной мощности	30	26,6—28,3	29	36,6	28,3
минимальная	13,3	9,1—10	10,8	10	10
максимальная	33,3	28,8—30,8	30,8	39,8	30,8
Охлаждение	Воздушное			Жидкое	
Число цилиндров				4	
Диаметр цилиндра, мм	105		110		120
Ход поршня, мм	120	125	130	125	140
Степень сжатия	16,5	16	17,3	16	17
Максимальный крутящий момент, Н·м	229	260	270	250	365
Рабочий объем двигателя, л	4,15	4,75	4,94	4,75	6,3
Удельный расход топлива, г/(э л.с.ч.)	195	195	185	180	195
Пусковой двигатель	—	—	ПД-10У	—	ПД-10У
Стартер	СТ-212Б1	СТ-212Б	СТ-350Б	СТ-212А	СТ-350Б
Генератор	Г-306В	Г-304В1	Г-304Б1	Г-306В	Г-304Г1
Аккумуляторная батарея	3СТ-215М (2 шт.)	3СТ-215М (2 шт.)	6СТ-45ЭМ	3СТ-215М (2 шт.)	6СТ-45ЭМ
Габаритные размеры (без муфты сцепления), мм:					
длина	950	960	1160	985	1150
ширина	740	580	620	680	760
высота	830	1200	1280	1270	1080
Масса двигателя (без муфты сцепления), кг	390	470	600	396	675

г/ки двигателей внутреннего сгорания

СМД-15	Д-108	А-01М	Д-130	Д-180	ЯМЗ-238Г	В-30В
СМД-15Н	Д-108-1	АМ-01	Д-160			

59(80)	80(108)	84(115)	106**(145)	132(180)	125(170)	220(300)
30	17,8	26,6	20,8	18,3	25	18,3
10	8,3	10	11,6	8,3	7,5-9,1	16,6
30,8	19	28,8	22,3	19,5	37-37,9	25

стное

		6	4	6	8	12
120	145	130	145	130	150	
140	205	140	205	140	180	
17	14	16,5	14	16,5	—	
360	750	630	1020	1240	900	1650
6,3	13,54	11,15	13,54	20,3	14,86	—
195	175	185		175		—
—	П-23	ПД-10У	П-23М	П-23	—	—
СТ-100 Г-304Г1	СТ-204 ГТ-1А	СТ-350Б Г-304-Б1	СТ-204 ГТ-1А	СТ-204 Г-12К	СТ-103 Г-270	Силовой Г-5
6СТ-132ЭМС	6СТ-75ЭМС	6СТ-60ЭМ	6СТ-75ЭМС	6СТЭН-140М	6СТМ-128 (4 шт.)	6СТМ-128 (4 шт.)
1150	1840	1775	1790	2280	1465	—
760	990	815	1185	1030	1000	—
1080	2060	1420	2125	2285	1196	—
630	2100	1250	2000	2600	1160	1100

Показатели	Д-144	Д-50	Д-65Н Д-65ЛС	Д-240	СМД-14 СМД-14А СМД-14Н
Применяемость на экскаваторах	ЭМ-152Г	ЭТЦ-202А	ЭО-3311Г, ЭО-3211Г, ЭО-2621А	ЭТЦ-165	ЭО-3322Б, ЭО-3322В, Э-5015А, МК-17

\* Мощность дизеля СМД-14Н — 59 кВт при 30 1/с.

\*\* Мощность дизеля Д-130 — 95 кВт при 20 1/с.

**Т а б л и ц а 30. Технические характеристики пусковых двигателей**

Показатели	ПД-10У	П-23, П-23М, П-46
Мощность, кВт (л.с.)	7,5 (10)	12,5 (20—23)
Частота вращения, 1/с	58,3	40—41,6
Число цилиндров	1	2
Ход поршня, мм	85	102
Диаметр цилиндра, мм	72	92
Степень сжатия	6,2	6,6
Карбюратор	К-06	К-59П
Магнето	М24А1 или М-124А	М-10А
Свеча	А-11У	М12У
Стартер пускового двигателя	СТ-350Б	СТ-204
Масса, кг	42	215

**Т а б л и ц а 31. Технические характеристики компрессоров**

Показатели	У43102	ВУ-0,5/7А	ВВ-0,7/8	500-3509015-Б1
Применяемость на экскаваторах	ЭО-3211Г, ЭО-3311Г, ЭО-5115, Э-10011Е	Э-652Б, ЭО-4111В	Э-2503	ЭО-3322Б, ЭО-3322В, ЭО-4321
Подача, м <sup>3</sup> /с	0,08	0,08	0,13	0,023
Частота вращения коленчатого вала, 1/с	21,6	14,1	12	30
Рабочее давление, МПа	0,7	0,4—0,5	0,8	0,6—0,7
Диаметр цилиндра, мм	81,88	108/67,5*	112	55
Ход поршня, мм	64	75	92	35
Охлаждение		Воздушное		Водяное

\* В числителе — первая ступень, в знаменателе — вторая.

СМД-15	Д-108	А-01М	Д-130	Д-180	ЯМЗ-238Г	В-30В
СМД-15Н	Д-108-1	АМ-01	Д-160			
ЭО-4321	КФН-1200А, ЭР-7АМ, Э-652Б, ЭО-4111В, Э-10011Е, ЭО-5115	ЭТЦ-252А, ЭТР-134, ЭО-4121А, ЭО-4124, МТП-71	ЭТР-204, ЭТР-223, ЭТР-224, ЭТР-206Б, ЭТР-125А, ЭТР-206А, ЭТЦ-206, ЭТЦ-208В, ЭТЦ-208Д, ЭТЦ-406	ЭТР-301	Э-1252Б, ЭО-5122А, ЭО-5123	ЭТР-253А

## Г Л А В А IX

## ГИДРООБОРУДОВАНИЕ

## § 19. Насосы и гидромоторы

В гидросистемах экскаваторов применяют аксиально-поршневые, шестеренные и лопастные (пластинчатые) насосы.

**Аксиально-поршневые насосы** (табл. 32). Индекс образуется четырьмя группами цифр. Первые три цифры обозначают тип насоса (223 — сдвоенный насос с регулятором мощности, 207 — регулируемый насос, 210 — нерегулируемый насос), следующие две цифры (12; 20; 25; 32) — диаметр поршня качающего узла (мм), третья группа цифр — исполнение насоса, последние две цифры — исполнение приводного вала. Например, насос 207.20.11.00 — регулируемый насос с диаметром поршня качающего узла 20 мм, с подпиткой без обратных клапанов, приводной вал со шпонкой.

*Насосы типа 210* обратимые (могут использоваться в качестве гидромоторов). Индекс гидромотора образуется так же, как и индекс насоса.

*Насосы типа 207* дают переменную по величине и направлению подачу при изменении наклона качающих узлов.

*Насосы типа 223* с регулятором мощности автоматически поддерживают постоянную мощность при изменении нагрузки в заданных пределах. Подачу насоса в процессе работы изменяют с помощью механического или гидравлического управления.

Аксиально-поршневые насосы типа 207; 210 и 223 рассчитаны на номинальное давление 16 МПа (могут кратковременно — не более 2% времени работы — создавать давление 25 МПа), на работу при температуре рабочей жидкости от  $-25$  до  $+70^{\circ}\text{C}$  и вязкости 20—200 сСт. Рекомендуемая вязкость рабочей жидкости 33 сСт.

**Шестеренные насосы** (табл. 33) нерегулируемые, правого и левого вращения, используют во вспомогательных механизмах (управление, подпитка, закачка рабочей жидкости и др.).

**Лопастные насосы** (табл. 34) используют в системах гидроуправления экскаваторов. Направление потока масла постоянное. Подача регулируется изменением частоты вращения приводного вала.

## § 20. Гидроцилиндры

Гидроцилиндры обеспечивают рабочие движения исполнительных органов экскаваторов (табл. 35).

Таблица 32. Акселяльно-поршневые насосы и гидромоторы

Показатели	207.20	207.32	223.20	223.25	210.12	210.16	210.20	210.25	210.32
Применяемость на экскаваторах	ЭТР-204, ЭТР-223, ЭТР-224, ЭТР-206Б, ЭТР-301	ЭО-5122А, ЭО-5123	Э-5015А, ЭО-4321	ЭО-3322Б, ЭО-4121А, МПП-71, ЭО-4124	ЭТП-252А	ЭТП-165, ЭТП-252А, ЭТП-208Б, ЭТП-208Д	ЭМ-152Б, ЭТП-208В, ЭТП-252А, ЭТР-204, МПП-71, ЭО-5122А, ЭТР-223, ЭТР-224, ЭТР-206Б	ЭО-3322Б, ЭО-4121А, ЭО-4124, МПП-71, ЭО-5122А, ЭО-5123, ЭТР-301	ЭО-3322Б, Э-5015А
Рабочий объем насоса, см <sup>3</sup> (максимальный)	54,8	225	2 × 54,8	2 × 107	11,6	28,1	54,8	107	225
Крутящий момент, Н · м, развиваемый гидромотором при давлении:	—	—	—	—	29 46	71,5 113	139 218	270 425	575 895
номинальном кратковременном	—	—	—	—	46,6 83,3	37,3 66,6	30 52,5	23,3 41,6	18,6 33,3
Частота вращения, л/с:	30 53,3	18,6 33,3	30 45	23,3 39,1	8,45 (11,5) 0,96	16,4 (22,4) 0,96	25,7 (35) 0,95	38,9 (53) 0,95	66 (90) 0,94
Максимальная мощность насосного агрегата, кВт (л. с.)	25,7 (35) 0,9	66 (90) 0,91	2 × 25,7 (35) 0,845	2 × 38,9 (53) 0,85	8,45 (11,5) 0,96	16,4 (22,4) 0,96	25,7 (35) 0,95	38,9 (53) 0,95	66 (90) 0,94
Объемный КПД**	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Габаритные размеры, мм:	420 374 265	662 595 442	300 481 458	602 582 568	258 95 122	327 118 154	412 150 193	513 190 240	640 236 308
длина	—	—	—	—	—	—	—	—	—
ширина	—	—	—	—	—	—	—	—	—
высота	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Масса (без рабочей жидкости), кг	37	130	180	280	5,5	12,5	23	44	88

\* Мощность насосного агрегата указана при максимальном рабочем объеме, номинальных частоте вращения и давлении.

Таблица 33. Шестеренные насосы

Показатели	НШ-10Е	НШ-32У	НШ-46У	НШ-67	НШ-98	НШ-50Л-2
Применяемость на экскаваторах	ЭО-3322Б, ЭО-4121А, ЭО-4124, ЭО-4321, МПЦ-71, ЭМ-152Б, ЭТР-253А, ЭПЦ-202А	ЭО-2621А, ЭМ-152Б	ЭО-4121А, ЭО-4124, МПЦ-71, ЭР-7АМ, ЭТР-253А, КФН-1200А, ЭПЦ-202А, ЭМ-152Б	ЭО-2621А	ЭТР-204, ЭТР-223, ЭТР-224, ЭТР-206Б	ЭПЦ-252А
Рабочий объем насоса, см <sup>3</sup>	10	31,7	46,5	67	98	488
Давление, МПа: номинальное	10	10	10	14	14	14
максимальное	14	14	14	16	16	16
Диапазон изменения частоты вращения приводного вала, 1/с						
Объемный КПД насоса*		20-32			16,6-33,3	
Мощность насосного агрегата, кВт, при давлении 10 МПа и частоте вращения 37,5 1/с		0,92			0,94	
Направление вращения приводного вала	2,7	8,55	12,5	18,6**	27,2**	-
	Левое*** или правое	Левое**** или правое	Левое**** или правое	Левое	Левое	-
Габаритные размеры, мм:						
длина	133	184	200	262	262	-
ширина	93	134	134	205	205	-
высота	108	152	152	200	200	-
Масса, кг	2,55	6,6	7	17,5	17,7	7,4

\* При работе на масле при температуре  $50 \pm 5^\circ\text{C}$ , давлении 10 МПа и частоте вращения 26,6-27,5 1/с.

\*\* Мощность насосного агрегата при частоте вращения 28,3 1/с.

\*\*\* Левое — на экскаваторах ЭО-4121А, ЭО-4124, ЭО-4321, правое — ЭО-3322Б и экскаваторах непрерывного действия.

\*\*\*\* Левое — ЭМ-152Б, на остальных — правое.

\*\*\*\*\* Правое — ЭМ-152Б, на остальных — левое.

Таблица 34. Лопастные насосы

Показатели	Г12-22А	Г12-23	Г12-31	Г12-33
Применяемость на экскаваторах	ЭТР-206Б, ЭТР-301	ЭТР-301	ЭТР-204, ЭТР-223, ЭТР-224, ЭТР-206Б	Э-1251Б, Э-1252Б
Давление, МПа	6,4		6,3—7,0	
Частота вращения, 1/с:				
номинальная	15,8		16	
максимальная	24		24	
Подача номинальная, л/с	0,3	0,8	0,13	0,6
Мощность насоса, кВт	3,04	7,7	2,45	6,8
Объемный КПД	0,77	0,88	0,77	0,8
Габаритные размеры, мм:				
длина	190	195	180	
ширина	120	135	135	
высота	120	154	154	
Масса, кг	8,3	9,9	8,8	

Таблица 35. Техническая характеристика гидроцилиндров, устанавливаемых на экскаваторах

Гидроцилиндр	Рабочее давление, МПа	Диаметр, мм		Ход штока, мм	Масса цилиндра, кг	Число на экскаватор
		поршня	штока			
<i>ЭО-2621А</i>						
Стрелы	10	120	55	1030	62	1
Рукояти, ковша		80		80	880	47
Поворота	1,5				197	38
Бульдозера	10	120	275	275	31	1
Опорных башмаков				275	40	2
<i>ЭО-3322Б, ЭО-3322В</i>						
Поворота колес	4,0	80	40	250	15	1
Стрелы, выносных опор		16	125	80	1000	105
Рукояти	140		70	1250	155	1
Ковша		80		800	120	
Грейфера	630		500	105	1	
Погрузчика		135				
<i>Э-5015А</i>						
Стрелы	15	120	70	960	90	2
Рукояти		140	80	1500	148	1
Ковша	900			112		

Гидроцилиндр	Рабочее давление, МПа	Диаметр, мм		Ход штока, мм	Масса цилиндра, кг	Число на экскаватор
		поршня	штока			
<i>ЭО-4321</i>						
Управление редуктором заднего моста	—	40	20	56	4,3	1
Поворота колес	26,5	80	40	160	26,5	2
Выносных опор		125	80	340	78	
Бульдозера				140	80	450
Стрелы, ковша		118	3			
Рукояти				1250	150	1
<i>ЭО-4121А, МТП-71, ЭО-4124</i>						
Рукояти	25	140	80	1400	273	1
Стрелы				1250	254	2
Ковша				1000	222	1
Грейфера, погрузчика	630	185				
Открывания днища ковша и поворота грейфера	16	80	40	160	18	
<i>ЭО-5122А, ЭО-5123</i>						
Стрелы	25	160	90	1400	310	2
Рукояти, ковша				1250	250	3
Грейфера				360	185	2
<i>ЭТЦ-165</i>						
Подъема рабочего органа	14,5	100	63	630	39	1
Подъема бульдозера	9	75	40		21	
Поворота бульдозера			14,5	30	200	
Перекоса бульдозера						
<i>ЭТЦ-252А</i>						
Подъема рабочего оборудования	13	180	—	630	—	2
<i>ЭТЦ-202А</i>						
Рамы	16	100	55	630	—	2
Трубоукладчика		80	40	850	—	1

Гидроцилиндр	Рабочее давление, МПа	Диаметр, мм		Ход штока, мм	Масса цилиндра, кг	Число на экскаватор
		поршня	штока			
<i>ЭТР-204, ЭТР-223, ЭТР-224</i>						
Конвейера	10	125	60	630	—	1
Подъема рабочего оборудования:						
задний	10	140	70	1100	—	2
передний		180	80	600	—	
<i>МК-17</i>						
Поворота рабочего органа	10	120	60	250	—	1
<i>КФН-1200А</i>						
Поворота рабочего органа	10	120	55	610	—	1
<i>ЭТР-206Б</i>						
Подъема передней части рабочего оборудования	10	180	80	1400	—	1
<i>ЭМ-152Б</i>						
Поворота вспомогательной гусеницы	10	80	55	330	—	1
Подъема рамы		100	50	500	—	2

## § 21. Гидрораспределители

Секционные и моноблочные гидрораспределители управляют потоком жидкости в гидросистемах.

*Секционные распределители* (табл. 36). Обозначают буквой Р, затем указывают номинальный проход (мм), номинальное давление (кгс/см<sup>2</sup>) и далее перечисляют обозначения всех секций в порядке их установки начиная с напорной. При установке нескольких одинаковых рабочих секций подряд перед обозначением указывается их число. Например, Р25.160—20×2.01×10.1×06×10×07×30—Р—секционный распределитель с номинальным проходом 25 мм при номинальном давлении 160 кгс/см<sup>2</sup> (16 МПа), состоящий из напорной секции 20, двух рабочих секций 01, одной промежуточной плиты 10.1, одной рабочей секции 06, одной промежуточной секции 10, одной рабочей секции 07 и одной сливной секции 30.

На экскаваторах ЭО-2621А, Э-5015А и ЭО-4321 устанавливают секционные гидрораспределители специальной конструкции с ручным управлением.

*Моноблочные распределители с ручным управлением* (табл. 37). В их обозначении первые две цифры указывают максимальный поток (л/мин), буква — число позиций золотника (В — четырех- и П — трехпозиционные), следующая цифра — число золотников (2 или 3), последняя буква А — модернизацию. Например, Р75-П2А — максимальный поток 75 л/мин, трехпозиционный, двух-золотниковый, модернизированный. Потери давления в этих распределителях составляют 0,35–0,4 МПа, допускаемое давление на сливе не более 0,1 МПа.

На экскаваторах ЭО-3322Б, ЭО-3322В устанавливают моноблочные распределители ГГ-432 с гидравлическим управлением. Номинальные значения основных параметров: проход 32 мм, давление 32 МПа, поток 6 л/с.

**Т а б л и ц а 36. Секционные гидрораспределители с ручным управлением**

Показатели	Номинальный проход, мм		
	20	25	32
Поток, л/с:			
номинальный	1,67	2,67	4,15
максимальный	2,08	3,33	5,32
Допустимый объем утечек рабочей жидкости при номинальном давлении*, см <sup>3</sup> /с	0,83	1,25	1,67
Максимальное усилие на золотнике для его перемещения при номинальном давлении, Н	350	410	450
Максимальное число рабочих секций, собираемых в одном блоке	8	7	6
Применяемость на экскаваторах	ЭТЦ-252А	ЭО-3322А	ЭО-4121А, МТП-71

\* Номинальное давление 16 МПа.

**Т а б л и ц а 37. Моноблочные гидрораспределители с ручным управлением**

Показатели	Р75-В2А	Р75-П2А	Р75-В3А	Р75-П3А	Р150-23
Давление, МПа:					
номинальное	10	7	10	7	10
максимальное	13	10	13	10	13
Поток, л/с:					
номинальный		0,67–0,83			1,67
максимальный		1,25			2,5
Число золотников	2			3	
Число позиций золотников	4	3	4	3	4
Масса, кг	10,1		15,5		31,0
Применяемость на экскаваторах	ЭМ-152Б	ЭР-7АМ, ЭТР-253А	МК-17, КФН-1200А		ЭТР-204, ЭТР-223, ЭТР-224, ЭТР-206, ЭТЦ-208А, ЭТЦ-208Д

Пример условного обозначения: ГГ432-К-175-5.1-1.1-1.1-1 (4 — количество золотников; 32 — номинальный проход; К — комбинированная схема подвода потока к золотникам, 175 — давление настройки встроенного предохранительного клапана (кгс/см<sup>2</sup>); 5.1; 1.1 — схема исполнения и фиксации золотников; 1 — слив общий). На экскаваторах ЭО-5122А и ЭО-5123 устанавливают моноблочные распределители специальной конструкции.

## § 22. Рукава высокого давления

На экскаваторах применяют рукава высокого давления (РВД) с неразъемными наконечниками (табл. 38) на давление 12—25 МПа и 22—30 МПа.

В условное обозначение РВД по ТУ 22-3125 — 74 входят номер рукава и его длина. РВД-19×500 — рукав высокого давления с условным диаметром 8 мм длиной 500 мм.

Т а б л и ц а 38. Рукава высокого давления (РВД)

Обозначение	Условный диаметр, мм	Резьба наконечной гайки	Максимальное рабочее давление, МПа	Минимальный радиус изгиба, мм	Длина, мм
<i>ТУ 22-3125-74</i>					
РВД-19	8	M18×1,5	25	90	375; 400; 450; 500; 550
РВД-20	10	M20×1,5	21,5	110	600; 650; 700; 750; 800
РВД-21	12	M22×1,5	21	130	750; 900; 1000; 1200; 1400
РВД-22	16	M27×1,5	16,5	170	1600; 1800; 2000; 2200
РВД-23	20	M33×2	15	200	400; 650; 1000; 2500; 2800; 3000; 3200
РВД-24	25	M39×2	15	300	3500; 3800; 4000; 4200
РВД-25	32	M48×2	12	420	4500
<i>ТУ 22-4169-78</i>					
РВД-20	20	M36×2	22	280	375; 400; 450; 500; 550; 600; 650; 700; 750; 800
			30	280	900; 1000; 1200; 1400; 1500; 1600; 1800; 2000
РВД-25	25	M42×2	25	340	400; 650; 700; 1000; 1050; 1200; 1600; 1650; 1800; 2000; 2200; 2500; 2800; 3000; 4600

В условное обозначение РВД по ТУ 22-4169-78 входят условный диаметр, длина и рабочее давление; РВД 20×1000-220 — рукав высокого давления с условным диаметром 20 мм, длиной 1000 мм и рабочим давлением 220 кгс/см<sup>2</sup>.

Применяемость на экскаваторах (в скобках указано число рукавов на одном экскаваторе):

- ЭО-2621А. 20×1000-220 (2); 20×1400-220 (6).  
 ЭО-3322Б. 25×650-250 (14); 25×1200-250 (16), 25×1600-250 (2).  
 ЭО-5015А. 23×400 (2), 20×650-220 (4); 20×900-220 (6); 20×1000-220 (10).  
 ЭО-4321. 21×400 (5); 21×550 (9); 23×400 (4), 23×650 (3), 23×1000 (1), 20×400-220 (8), 20×600-220 (8), 25×700-250 (14), 25×1200-250 (3), 25×1800-250 (10).  
 ЭО-4121А, ЭО-4124. 21×750 (4); 21×1000 (14), 20×600-220 (8), 25×650-250 (15); 25×1000-250 (12), 25×1200-250 (20), 25×2000-250 (2).  
 МПН-71. 21×1000 (5); 25×650-250 (16); 25×1000-250 (10); 25×1200-250 (4).  
 ЭО-5122А, ЭО-5123. 25×650-250 (34); 25×1650-250 (25); 25×3000-250 (8), 25×400-250 (2); 25×1050-250 (2); 25×4600-250 (2).  
 ЭТЦ-202А. 21×500 (4); 21×1200 (4).  
 ЭТЦ-165. 22×550 (2); 22×700 (8).  
 ЭМ-152Б. 22×550 (2); 22×1000 (2); 22×1600 (8); 23×1650 (4);  
 ЭТР-204, ЭТР-223, ЭТР-224; 22×900 (4), 22×1000 (8), 22×1600 (2).  
 ЭТР-206. 22×900 (4); 22×1600 (1), 23×2000 (2).  
 ЭТР-301. 21×1000 (1); 23×2200 (2).  
 МК-17. 22×450 (1); 22×1400 (6).  
 КФН-1200А. 22×1400 (4).

## Г Л А В А X

### ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ

Электродвигатели (табл. 39) переменного и постоянного тока применяют в приводах экскаваторов.

Стартерные свинцовистые аккумуляторные батареи (табл. 40) используют для запуска дизельных двигателей. В обозначении (марке) аккумуляторной батареи указаны: число последовательно соединенных элементов (3 или 6), назначение (СТ — стартерная, ТСТ — тракторная стартерная), номинальная емкость при 10-часовом режиме разряда (А · ч), материал моноблока (Э — эбонит, П — пластмасса, Т — полиэтилен) и сепараторов (М — мипласт, С — стекловолокно, Р — мипор).

Т а б л и ц а 39. Технические характеристики электродвигателей, устанавливаемых в приводах экскаваторов

Место установки на экскаваторе	Электродвигатель	Мощность, кВт	Частота вращения, 1/с	Размеры, мм			Масса, кг
				длина	ширина	высота	

#### Э-2503

Привод лебедки и хода	ДЭ-812	100	12,5	1220	700	690	1770
Механизмы: напора поворота	ДПЭ-52	54	20	1106	560	560	860
	ДПВ-52	50	15	700	700	1086	925

Место установки на экскаваторе*	Электродвигатель	Мощность, кВт	Частота вращения, 1/с	Размеры, мм			Масса, кг
				длина	ширина	высота	
подъема стрелы открывания днища ковша	МТКФ-411-6	15	11,4	887	440	524	280
	АОЛС2-31-6	2	14,5	361	290	235	27
Приводы: компрессора	МТКФ-211-6	7,5	14,6	587	320	393	110
	или АО2-51-4	7,5	24,1	546	403	361	102
	АО2-22-4	1,5	23,3	365	273	209	29
	АОЛ2-21-2	1,5	47,6	328	248	203	18,1
<i>Э-1251Б</i>							
Привод трансмиссии	КО-52-4К	90	24,7	1195	650	720	1150
<i>ЭМ-201А</i>							
Привод ковшовой цепи	АО2-62-6	13	16	667	467	410	173
Механизмы: передвижения подъема и опускания рабочего органа	АО2-32-6	2,2	15,8	400	307	266	45,5
	АО2-31-6	1,5	15,8	374	307	266	38
	<i>ЭМ-251</i>						
Приводы: ковшовой цепи конвейера передвижения подъема рабочего органа и планирую- щего звена	4А160М4У3	18,5	25	780	358	430	160
	4А100Л4У3	4	25	457	235	263	42
	4А100Л6У3	2,2	16,6	457	235	263	42
	4А90Л4У3	2,2	25	402	208	243	28,7
<i>ЭТР-253А</i>							
Приводы: ротора конвейера вентилятора	АО101-4М	125	24,5	1280	995	900	1240
	АОС2-62-4	18,5	22,5	667	467	410	173
	АОЛ2-11-2	0,8	46,9	292	234	183	11,7
<i>ЭТР-301</i>							
Приводы: ротора шнеков, конвейеров масляного насоса ме- ханизма рабочего пере- движения масляного насоса сма- зочной системы	АО2-92-4	75	24,6	970	707	627	530
	АО2-81-6	30	16,3	850	629	551	330
	АО2-42-4	5,5	24,1	506	367	310	77
	АОЛ22-6	1,1	15,5	356	348	206	21
Механизмы: поперечной стаби- лизации подъема передней и задней опор	АОЛ2-22-2	2,2	47,6	356	348	203	21,7
	МТК-112-6	5	14,5	438	268	343	80

Т а б л и ц а 40. Аккумуляторные батареи

Марка	Сила разрядного тока, А	Размеры			Масса без электролита в батарее, л	Количество электролита в батарее, л	Применяемость на экскаваторах
		длина	ширина	высота			
6СТ-45ЭМ (6СТ-42)*	135	240	170	225	17	3,0	ЭО-3311Г, ЭО-3211Г, ЭО-2621А, ЭО-3322Б, ЭО-3322В, Э-5015А, МК-17
6СТ-50ЭМС		260	175	235			
6СТ-60ЭМ (6СТ-54)	160	283	182	237	17,5	3,8	ЭТЦ-252А, ЭТР-134, ЭО-4121А, ЭО-4124, МТП-71
6СТ-75ЭМС (6 СТ-68)	205	358	182	237	24	5,0	КФН-1200А, ЭР-7АМ, Э-652Б, ЭО-4111В Э-10011Е, ЭО-5115, ЭТР-204, ЭТР-223, ЭТР-224, ЭТР-125А, ЭТР-206А, ЭТР-206Б, ЭТЦ-206, ЭТЦ-208В, ЭТЦ-208Д, ЭТЦ-406
6СТ-90 (6СТ-80)	245	417	182	263	26	6,0	
6СТ-132ЭМС	396	515	210	244	41	8,0	ЭТР-253А, Э-1252Б
6СТ-182ЭМС	546	522	282	243	56	11,5	ЭО-4321 ЭО-5122А, ЭО-5123, Э-1252Б
3СТ-215М** (3СТ-195ЭМ)	585	428	195	240	32	8,0	ЭМ-152Б, ЭТЦ-202А

\* В скобках — старые обозначения.

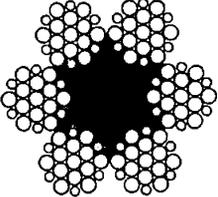
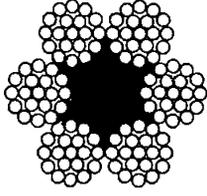
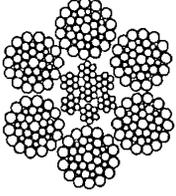
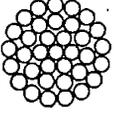
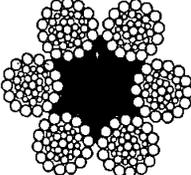
\*\* Емкость батареи 98 А · ч.

Г Л А В А  X I  
К А Н А Т Ы  И  Ц Е П И

§ 23. Стальные канаты

Конструкция и техническая характеристика стальных канатов, применяемых на одноковшовых экскаваторах, приведена в табл. 41 и 42.

Т а б л и ц а  41. Конструкция стальных канатов

Эскиз	Марка	Конструкция	ГОСТ
	ЛК-Р (двойной свивки с линейным касанием проволок в прядях)	$6 \times 19(1 + 6 + 6/6) + 1$ о. с. (6 прядей по 19 проволок в каждой и один органический сердечник)	2688—80
	ТК (двойной свивки с точечным касанием проволок в прядях)	$6 \times 19 (1 + 6 + 12) + 1$ о. с. (6 прядей по 19 проволок в каждой и один органический сердечник)	3070—74
	ТЛК-РО (двойной свивки с линейным касанием проволок в прядях)	$6 \times 36 (1 + 7 + 7/7 + 14) + 7 \times 7 (1 + 6)$ (6 прядей по 36 проволок и металлический сердечник из 7 прядей по 7 проволок)	7669—80
	ТК (одинарной свивки с точечным касанием проволок)	$1 \times 37 (1 + 6 + 12 + 18)$ (1 прядь из 37 проволок)	3064—80
	ЛК-РО (двойной свивки с линейным касанием проволок в прядях)	$6 \times 36 (1 + 7 + 7/7 + 14) + 1$ о.с. (6 прядей по 36 проволок в каждой и один органический сердечник)	7668—80

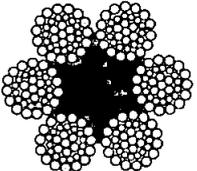
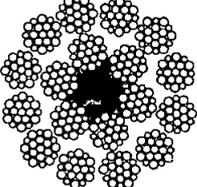
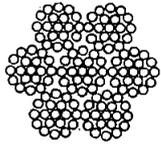
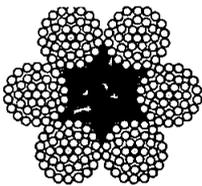
Эскиз	Марка	Конструкция	ГОСТ
	ТЛК-О (двойной свивки с точечно-линейным касанием проволок в прядях)	$6 \times 37 (1 + 6 + 15 + 15) + 1 \text{ о.с.}$ (6 прядей по 37 проволок в каждой и один органический сердечник)	3079-80
	ЛК-Р (двойной свивки многопрядный с линейным касанием проволок в прядях)	$18 \times 19 (1 + 6 + 6/6) + 1 \text{ о.с.}$ (18 прядей по 19 проволок в каждой и один органический сердечник)	3088-80
	ТК (двойной свивки с точечным касанием проволок в прядях)	$6 \times 19 (1 + 6 + 12) + 1 \times 19 (1 + 6 + 12)$ (6 прядей по 19 проволок в каждой и один металлический сердечник из 19 проволок)	3067-74
	ТК (двойной свивки с точечным касанием проволок в прядях)	$6 \times 37 (1 + 6 + 12 + 18) + 1 \text{ о.с.}$ (6 прядей по 37 проволок в каждой и один органический сердечник)	3071-74

Таблица 42. Технические характеристики стальных канатов

Канат	Диаметр, мм	Разрывное усилие, кН	Длина, м	Масса, кг
-------	-------------	----------------------	----------	-----------

ЭО-3311Г (см. рис. 15)

ГОСТ 2688-80

*Прямая и обратная лопаты*

Подъемный Тяговый		16,5	147,5	31	31,8
				20	20,5
		<i>Драглайн</i>			
Подъемный Тяговый Опрокидной Стрелоподъемный		16,5	147,5	31	31,8
				20	20,5
				3,7	3,8
				55	56,2

Канат	Диаметр, мм	Разрывное усилие, кН	Длина, м	Масса, кг
<b>ЭО-3211Г (см. рис. 15)</b>				
<b>ГОСТ 2688-80</b>				
<i>Обратная лопата</i>				
Тяговый Подъемный Поддерживающий	16,5	147,5	18	18,4
	13	89	28 17	28,7 10,1
<i>Драглайн</i>				
Тяговый Подъемный Опрокидной Стрелоподъемный	16,5	147,5	16	16,4
	13	89	27 4,85 55	27,6 4,95 33
<i>Кран (стрела 7, 5 м)</i>				
Грузоподъемный Предохранительный Стрелоподъемный	16,5	147,5	32	32,6
	13	89	8,2 47	8,4 28
<i>Кран (стрела 12 м)</i>				
Грузоподъемный Предохранительный Стрелоподъемный	16,5	147,5	40	41
	13	89	8,2 65	8,4 39
<i>Кран (стрела 15 м)</i>				
Грузоподъемный Предохранительный Стрелоподъемный	16,5	147,5	49	56
	13	89	8,2 77	8,4 46
<i>Кран (стрела 15 м с наголовником 5 м)</i>				
Грузоподъемный Предохранительный Оттяжки стрелы (два каната) Оттяжки наголовника (два каната) Стрелоподъемный	16,5	147,5	64	65,4
	13	89	8,2 13,1 4,9 77	8,4 13,4 5 46
<i>Драглайн бокового черпания</i>				
Тяговый Подъемный Растяжки: верхней задней	16,5	147,5	32	32,6
	19,5	209	8 7,8	11,2 11
<b>ГОСТ 3070-74</b>				
передней	6,5	22,2	1,7	0,24
<b>Э-625Б</b>				
<i>Прямая лопата (см. рис. 16)</i>				
<b>ГОСТ 2688-80</b>				
Подъемный Напорный Возвратный	19,5	209	29,5	41,4
	21	243,5	14,1 7,3	23 11,9

Канат	Диаметр, мм	Разрывное усилие, кН	Длина, м	Масса, кг
ГОСТ 3070-74				
Для открывания днища ковша	6,5	22,2	9	1,22
ГОСТ 2688-80				
Стрелоподъемный	16,5	147,5	36	36,9
<i>Обратная лопата</i>				
Тяговый	19,5	209	16,7	23,4
Подъемный	19,5	209	27	38
Стрелоподъемный	16,5	147,5	36	36,9
<i>Драглайн (стрела 10 м)</i>				
Тяговый			13	18,2
Подъемный	19,5	209	24	33,8
Опрокидной			5,5	7,7
-----				
Подвесной (два каната)	21	243,5	6,9	11,3
Стрелоподъемный	16,5	147,5	36	36,9
<i>Драглайн (стрела 13 м)</i>				
Тяговый			17	24
Подъемный	19,5	209	34	48
Опрокидной			5,5	7,7
Подвесной (два каната)	21	243,5	6,9	11,3
Стрелоподъемный	16,5	147,5	36	36,9
<i>Кран (стрела 10 м)</i>				
Подъемный	19,5	209	55	77
Подвесной (два каната)	21	243,5	6,9	11,3
Стрелоподъемный	16,5	147,5	36	36,9
<i>Кран (стрела 18 м)</i>				
Подъемный	19,5	209	55	77
Подвесной (два каната)	21	243,5	14,7	24
Стрелоподъемный	16,5	147,5	36	36,9
<i>Кран (стрела 18 м с наголовником 2,2 м)</i>				
Подъемный	11	68,8	60	27,7
Подвесной (два каната)	21	243,5	14,7	24
Стрелоподъемный	16,5	147,5	36	36,9
<i>Грейфер</i>				
Замыкающий			35	35,9
Поддерживающий	16,5	147,5	22,6	23,2
Стрелоподъемный			36	36,9
ГОСТ 3070-74				
Оттяжной	6,5	22,2	14	2
ГОСТ 2688-80				
Подвесной (два каната)	21	243,5	6,9	11,3

Канат	Диаметр, мм	Разрывное усилие, кН	Длина, м	Масса, кг
<b>Э-10011Е (см. рис. 17)</b>				
<i>Прямая лопата</i>				
ГОСТ 3079—80				
Подъемный	23	283	33	63,7
Стрелоподъемный			45	86,7
ГОСТ 3071—74				
Открывания днища ковша	8,5	33,1	9,6	2,4
<i>Обратная лопата</i>				
ГОСТ 3079—80				
Подъемный	23	283	35,6	68,7
Тяговый			20	38,6
Подъема передней стойки	13,5	97,1	45	86,7
Оттяжной передней стойки			3	2
<i>Драглайн (стрела 12,5 м)</i>				
Подъемный	23	283	34	65,6
Тяговый			15,5	30
Опрокидной	23	283	6	11,6
Стрелоподъемный			45	86,7
<i>Драглайн (стрела 15 м)</i>				
Подъемный	23	283	40	77,2
Тяговый			19	36,7
Опрокидной	23	283	6	11,6
Стрелоподъемный			45	86,7
<i>Грейфер (стрелы 12,5 и 15 м)</i>				
Поддерживающий	23	283	35	67,6
Стрелоподъемный			45	86,7
ГОСТ 2688—80				
Замыкающий	19,5	209	52	73
ГОСТ 3071—74				
Успокоителя	8,5	38,2	15	4
<i>Кран (стрела 12,5 м)</i>				
ГОСТ 3079—80				
Грузоподъемный	23	283	72	139
Стрелоподъемный			45	86,7
ГОСТ 3088—80				
Подвесной (два каната)	27	459	10	30,8
<i>Кран (стрела 15 м)</i>				
ГОСТ 2688—80				
Грузоподъемный	19,5	209	115	161,6

Продолжение табл. 42

Канат	Диаметр, мм	Разрывное усилие, кН	Длина, м	Масса, кг
ГОСТ 3088-80				
Подвесной (два каната) То же	27	456	10 3	30,8 9,2
ГОСТ 3079-80				
Стрелоподъемный	23	283	45	86,7
<i>Кран (стрелы 17,5 и 20 м)</i>				
ГОСТ 2688-80				
Грузоподъемный	19,5	209	115	161,6
ГОСТ 3088-80				
Подвесной: два каната четыре каната	27	459	10 3	30,8 9,2
ГОСТ 3079-80				
Стрелоподъемный	23	283	45	86,7
<i>Кран (стрела 25 м)</i>				
Грузоподъемный Стрелоподъемный	13,5 23	97,1 283	108 45	71,5 86,7
ГОСТ 3088-80				
Подвесной: четыре каната два каната	27	459	10 3	30,8 9,2
<i>Кран (стрела 25 м с наголовником 5 м)</i>				
Подвесной: четыре каната два каната	27	459	10 3	30,8 9,2
ГОСТ 3079-80				
Оттяжной для гуська Стрелоподъемный Грузоподъемный	23 13,5	283 97,1	50 45 108	96,5 86,7 71,5
<b>Э-1251Б, Э-1252Б (см. рис. 18)</b>				
<i>Прямая лопата</i>				
ГОСТ 7669-80				
Подъемный	23	334,5	33	75,6
ГОСТ 7668-80				
Возвратный (по особому заказу)	22	252,5	18	33
Стрелоподъемный	22	252,5	46	84
ГОСТ 3070-74				
Открывания днища ковша	9,7	44,2	10,5	3,34

Канат	Диаметр, мм	Разрывное усилие, кН	Длина, м	Масса, кг
<i>Обратная лопата</i>				
ГОСТ 7669—80				
Подъемный Тяговый	25	389	33 26	87,8 69
ГОСТ 7668—70				
Стрелоподъемный	22	258,5	23	42
<i>Драглайн (стрела 12,5 м)</i>				
Подъемный Разгрузочный Стрелоподъемный Подвесной (два каната)	22	258,5	37 6,5	67,7 11,9
	20	210	48	73
	29	444	20,6	66
ГОСТ 7669—80				
Тяговый	25	389	26	69
<i>Драглайн (стрела 15 м)</i>				
ГОСТ 7668—80				
Подъемный Разгрузочный Стрелоподъемный Подвесной (два каната) То же	22	258,5	39 6,5	71,4 11,9
	20	210	48	73
	29	444	20,6 9,2	66 29,5
ГОСТ 7669—80				
Тяговый	25	389	28	74,5
<i>Драглайн (стрела 17,5 м)</i>				
ГОСТ 7668—80				
Подъемный Разгрузочный Стрелоподъемный Подвесной Подвесной (два каната)	22	258,5	41 6,5	75 11,9
	20	210	48	73
	29	444	20,6 14,2	66 45,7
ГОСТ 7669—80				
Тяговый	25	389	30	79,8
<i>Грейфер (стрела 12,5 м)</i>				
ГОСТ 7668—80				
Поддерживающий Замыкающий Стрелоподъемный Подвесной (два каната)	22	258,5	30 40	55 73,2
	20	210	48	73
	29	444	20,6	66
ГОСТ 3070—74				
Успокоителя	9,7	44,2	9	2,86

Канат	Диаметр, мм	Разрывное усилие, кН	Длина, м	Масса, кг
<i>Грейфер (стрела 15 м)</i>				
ГОСТ 7668-80				
Поддерживающий	22	258,5	36	65,9
Замыкающий			40	73,2
Стрелоподъемный	20	210	48	73
Подвесной (два каната)	29	444	20,6	66
То же			9,2	29,5
ГОСТ 3070-74				
Успокоителя	9,7	44,2	12	3,83
<i>Кран (стрела 12,5 м)</i>				
ГОСТ 7669-80				
Подъемный	25	389	95	252,7
ГОСТ 7668-80				
Стрелоподъемный	20	210	48	73
Подвесной (два каната)	29	444	20,6	66
<i>Кран (стрела 20 м)</i>				
ГОСТ 7669-80				
Подъемный	25	389	95	252,7
ГОСТ 7668-80				
Стрелоподъемный	20	210	48	73
Подвесной (два каната)			20,6	66
То же	29	444	9,2	29,5
—>—			14,2	45,7
<i>Кран (стрела 25 м)</i>				
ГОСТ 7669-80				
Подъемный	25	389	95	252,7
ГОСТ 7668-80				
Стрелоподъемный	20	210	48	73
Подвесной (два каната)	29	444	20,6	66
То же			9,2	29,5
—>—			24,2	77,8
Э-2503 (см. рис. 19)				
<i>Прямая лопата</i>				
ГОСТ 7669-80				
Подъемный	32,5	661	40	177,8
Стрелоподъемный	23	341	125	286,3
<i>Драглайн (стрела 17,5 м)</i>				
ГОСТ 7668-80				
Подъемный	33	588	50	207,8
Подвесной (два каната)			15,3	63,5

Канат	Диаметр, мм	Разрывное усилие, кН	Длина, м	Масса, кг
Подвесной (два каната) Разгрузочный	33	588	7,7	32
	22	258,5	9	16,5
ГОСТ 7669—80				
Тяговый Стрелоподъемный	32,5	661	28	124,5
	23	341	125	286,3
<i>Драглайн (стрела 25 м)</i>				
ГОСТ 7668—80				
Подъемный Разгрузочный	22	258,5	67	122,6
			6,5	11,9
Подвесной (два каната) То же	33	588	15,3	63,5
			22,3	92,6
ГОСТ 7669—80				
Тяговый Стрелоподъемный	32,5	661	28	124,5
	23	341	125	286,3
<i>Кран (стрела 15 м)</i>				
ГОСТ 7669—80				
Грузоподъемный Стрелоподъемный	32,5	661	100	444,5
	23	341	125	286,3
ГОСТ 7668—80				
Подвесной (два каната)	33	588	15,3	63,5
	<i>Кран (стрела 30 м)</i>			
ГОСТ 7669—80				
Грузоподъемный Стрелоподъемный	25	389	130	345
	23	341	125	286,3
ГОСТ 7668—80				
Подвесной (два каната) То же	33	588	15,3	63,5
			12,3	51
			23,2	96,4
<i>Кран (стрела 40 м)</i>				
ГОСТ 7669—80				
Грузоподъемный Стрелоподъемный	25	389	130	345
	23	341	125	286,3
ГОСТ 7668—80				
Подвесной (два каната) То же	33	588	15,3	63,5
			12,3	51
Четыре каната			23,2	96,4

## § 24. Цепи

В механизмах экскаваторов широко применяют приводные цепи. Как правило, приводные цепи (табл. 43) передают движение от источника энергии к рабочим органам экскаваторов. Кроме приводных цепей на одноковшовых экскаваторах в подвесках ковшей драглайна применяют сварные цепи.

Т а б л и ц а 43. Технические характеристики цепей

Цепь	Разрушающая нагрузка, кН	Число звеньев в цепи	Применяемость на экскаваторах
<i>Приводные цепи (ГОСТ 13568-75)</i>			
4ПР-19,05-15200 (четырёхрядная)	152	148	Э-652Б
2ПР-25,4-10000 (двухрядная)	100	143 × 2*	Э-10011Е
ПР-38,1-12700 (однорядная)	127	16; 100	ЭР-7АМ,
		16; 78; 96; 114	ЭТР-206 ЭТР-204, ЭТР-223 ЭТР-224,
ПРЛ-44,45-13000	130	73 × 2; 47 × 1	ЭМ-152Б
ПРЛ-50,8-16000 (однорядная)	160	75; 95 71; 77; 79; 83 73; 75; 540 × 2	Э-1251Б, Э-1252Б ЭР-7АМ ЭМ-152Б
ПРУ-50,8-22700 (однорядная усиленная)	227	23 34 × 2	ЭО-2621А Э-5015А
		14 × 2	ЭТР-204, ЭТР-223, ЭТР-224
		14 × 2; 76 × 2; 62 × 2	ЭТР-206А(Б)
ПРИ-78,1-36000 (с изогнутыми пластинами)	360	60 × 2 33; 34; 39; 48 × 2; 49	ЭО-3211Г Э-652Б
		38; 47; 50; 95 75; 106	Э-10011Е Э-1251Б, Э-1252Б
ПРИ-78,1-40000 (с изогнутыми пластинами)	400	32 × 2	ЭТР-204, ЭТР-223, ЭТР-224
ПРИ-103,2-65000 (с изогнутыми пластинами)	650	43 × 2	Э-10011Е
		88 × 2	Э-1251Б, Э-1252Б

Цепь	Разрушающая нагрузка, кН	Число звеньев в цепи	Применяемость на экскаваторах
<i>СТУ47-1064-65</i>			
УВР-2У-50,8-25000	250	66 × 2; 80 × 2 62 × 2; 72 × 2 62 × 2; 76 × 2	ЭР-7АМ; ЭТР-223, ЭТР-224 ЭТР-204
ПР-2УВР-2У-50,8-25000	250	16	ЭТР-253А

*Круглозвенные грузовые и тяговые цепи*

(ГОСТ 2319-81)

A2-8 × 23	24	52 47	ЭО-3311Г, Э-1251Б, Э-1252Б
A2-13 × 36	66	27	Э-2503

\* На экскаваторе установлены две цепи.

## Г Л А В А XII П О Д Ш И П Н И К И

В механизмах экскаваторов применяют различные типы шариковых и роликовых подшипников (табл. 44).

Т а б л и ц а 44. Подшипники качения

Обозначение	Размеры*, мм	Обозначение	Размеры, мм	Обозначение	Размеры, мм
<i>Шарикоподшипники радиальные однорядные (ГОСТ 8338-81)</i>					
104	20 × 32 × 12	211	55 × 100 × 21	310	50 × 110 × 27
107	32 × 62 × 14	212	60 × 110 × 22	311	55 × 120 × 29
110	50 × 80 × 16	213	65 × 120 × 23	312	60 × 130 × 31
112	60 × 95 × 18	214	70 × 125 × 24	313	65 × 140 × 33
114	70 × 110 × 20	215	75 × 130 × 25	314	70 × 150 × 35
117	85 × 130 × 22	216	80 × 140 × 26	315	75 × 160 × 37
118	90 × 140 × 24	217	85 × 150 × 28	316	80 × 170 × 39
120	100 × 150 × 24	218	90 × 160 × 30	317	85 × 180 × 41
121	105 × 160 × 26	220	100 × 180 × 34	318	90 × 190 × 43
122	110 × 170 × 38	221	105 × 190 × 36	319	95 × 200 × 45
124	120 × 180 × 28	222	110 × 200 × 38	320	100 × 215 × 47
132	160 × 240 × 38	224	120 × 215 × 40	322	100 × 240 × 50
148	240 × 360 × 56	226	130 × 230 × 40	406	30 × 90 × 23
201	12 × 32 × 10	228л	140 × 250 × 42	407	35 × 100 × 25
202	15 × 35 × 11	230	150 × 270 × 45	408	40 × 110 × 27
204	20 × 47 × 14	234	170 × 310 × 52	409	45 × 120 × 29
205	25 × 52 × 15	302	15 × 42 × 13	410	50 × 130 × 31
206	30 × 62 × 16	305	25 × 62 × 17	411	55 × 140 × 33

Обозначение	Размеры*, мм	Обозначение	Размеры, мм	Обозначение	Размеры, мм
207	35 × 72 × 17	306	30 × 72 × 19	412	60 × 150 × 35
208	40 × 80 × 18	307	35 × 80 × 21	413	65 × 160 × 37
209	45 × 85 × 19	308	40 × 90 × 23	414	70 × 180 × 42
210	50 × 90 × 20	309	45 × 100 × 25	—	—

*Роликоподшипники игольчатые с одним наружным штампованным кольцом (ГОСТ 4060—78)*

942/20	20 × 26 × 20	943/25	25 × 32 × 25	—	—
--------	--------------	--------	--------------	---	---

*Шарикоподшипники радиальные сферические двухрядные (ГОСТ 5720—75)*

1206	30 × 62 × 16	1307	35 × 80 × 21	1314	70 × 150 × 35
1207	35 × 72 × 17	1308	40 × 90 × 23	1315	75 × 160 × 37
1211	55 × 100 × 21	1309	45 × 100 × 25	1508	40 × 80 × 23
1212	60 × 110 × 22	1310	50 × 110 × 27	1610	50 × 110 × 40
1213	65 × 120 × 23	1311	55 × 120 × 29	—	—
1216	80 × 140 × 26	1312	60 × 130 × 31	—	—

*Роликоподшипники радиальные с короткими цилиндрическими роликами (ГОСТ 8328—75)*

2220	100 × 180 × 34	2310	50 × 110 × 27	2324	120 × 260 × 55
2224	120 × 215 × 40	2311	55 × 120 × 29	2411	55 × 140 × 33
2306	30 × 72 × 19	2320	100 × 215 × 47	2413	65 × 160 × 37

*Роликоподшипники радиальные сферические двухрядные (ГОСТ 5721—75)*

3516	80 × 140 × 33	3534	170 × 310 × 86	3617	85 × 180 × 60
3517	85 × 150 × 36	3540	200 × 360 × 98	3618	90 × 190 × 64
3518	90 × 160 × 40	3610	50 × 110 × 40	3620	100 × 215 × 73
3520	100 × 180 × 46	3611	55 × 120 × 43	3622	110 × 240 × 80
3522	110 × 200 × 53	3612	60 × 130 × 46	3624	120 × 260 × 86
3524	120 × 215 × 58	3614	70 × 150 × 51	3626	130 × 280 × 93
3526	130 × 230 × 64	3615	75 × 160 × 55	—	—
3532	160 × 290 × 80	3616	80 × 170 × 58	—	—

*Роликоподшипники конические однорядные (ГОСТ 333—79)*

7207	35 × 72 × 18,25	7506	30 × 62 × 21,5	7607	35 × 80 × 32,75
7208	40 × 80 × 20	7507	35 × 72 × 24,25	7608	40 × 90 × 35,5
7212	60 × 100 × 24	7509	45 × 85 × 24,75	7610	50 × 110 × 42,25
7214	70 × 125 × 26,25	7510	50 × 90 × 25	7611	55 × 120 × 45,5
7216	80 × 140 × 28,25	7513	65 × 120 × 32,75	7612	60 × 130 × 48,5
7218	90 × 160 × 32,5	7514	70 × 125 × 33,25	7613	65 × 140 × 51,5
7220	100 × 180 × 37	7515	75 × 130 × 33,25	7614	70 × 150 × 54
7224	120 × 215 × 43,5	7516	80 × 140 × 35,5	7615	75 × 160 × 58,5
7310	50 × 110 × 29,25	7518	90 × 160 × 42,5	7616	80 × 170 × 61,5
7311	55 × 120 × 31,5	7520	100 × 180 × 49	—	—
7312	60 × 130 × 33,5	7524	120 × 215 × 61,5	7618	90 × 190 × 67,5
7313	65 × 140 × 36	7526	130 × 230 × 67,75	7821	105 × 180 × 49,5
7315A	75 × 160 × 40	7528A	140 × 250 × 71,75	—	—
7318A	90 × 190 × 46,5	7536A	180 × 320 × 91	—	—

*Шарикоподшипники упорные однорядные (ГОСТ 6874—75)*

8104	20 × 35 × 10	8122	110 × 145 × 25	8314	70 × 125 × 40
8105	25 × 42 × 11	8206	30 × 52 × 16	8316	80 × 140 × 44

Обозначение	Размеры*, мм	Обозначение	Размеры, мм	Обозначение	Размеры, мм
8112	60 × 85 × 17	8210	50 × 78 × 22	8318	90 × 155 × 50
8114	70 × 95 × 18	8211	55 × 90 × 25	8320	100 × 170 × 55
8116	80 × 105 × 19	8222	110 × 160 × 38	—	—
8120	100 × 135 × 25	8236	180 × 250 × 56	—	—
<i>Роликоподшипники радиальные с одним бортом на наружном кольце (ГОСТ 8328-75)</i>					
12211	55 × 100 × 21	12308	40 × 90 × 23	12318	90 × 190 × 43
12218	90 × 160 × 30	12310	50 × 110 × 27	12320	100 × 215 × 47
12307	35 × 80 × 21	12316	80 × 170 × 39	—	—
<i>Роликоподшипники конические однорядные с большим углом конуса (ГОСТ 7260-81)</i>					
27315	75 × 160 × 40	27709	45 × 100 × 35	—	—
<i>Шарикоподшипники радиально-упорные однорядные (ГОСТ 831-75)</i>					
36217	85 × 150 × 28	—	—	—	—
<i>Роликоподшипники радиальные с короткими цилиндрическими роликами (ГОСТ 8328-75)</i>					
32206	30 × 62 × 16	42212	60 × 110 × 22	42314	70 × 150 × 35
32306	30 × 72 × 19	42217	85 × 150 × 28	42315	75 × 160 × 37
32310	50 × 110 × 27	42308Д	40 × 90 × 23	42413	65 × 160 × 37
42205К	25 × 52 × 15	42310	50 × 110 × 27	42615	75 × 160 × 55
42211	55 × 100 × 21	42312	60 × 130 × 31	—	—
<i>Шарикоподшипники радиальные однорядные со стопорной канавкой на наружном кольце (ГОСТ 2893-82)</i>					
50218	90 × 160 × 30	50310	50 × 110 × 27	50410	50 × 130 × 31
50307	35 × 80 × 21	50312	60 × 130 × 31	50412	60 × 150 × 35
50309	45 × 100 × 25	50407	35 × 100 × 25	—	—
<i>Шарикоподшипники радиальные однорядные с одной защитной шайбой (ГОСТ 7242-81)</i>					
60205	25 × 52 × 15	60206	30 × 62 × 16	60208	40 × 80 × 18
<i>Роликоподшипники радиальные с одним бортом на внутреннем кольце и с упорным фасонным кольцом (ГОСТ 8328-75)</i>					
62613	65 × 140 × 48	—	—	—	—
<i>Роликоподшипники радиальные с длинными цилиндрическими роликами без колец</i>					
64907	32 × 52,012 × 49	—	—	—	—
<i>Роликоподшипники с витыми роликами без колец</i>					
65910	52,4 × 80,975 × 44	—	—	—	—
<i>Шарикоподшипники радиальные однорядные с двумя защитными шайбами (ГОСТ 7242-81)</i>					
80018	8 × 22 × 7	80205	25 × 52 × 15	80206	30 × 62 × 16

Обозначение	Размеры*, мм	Обозначение	Размеры, мм	Обозначение	Размеры, мм
<i>Роликоподшипники радиальные с короткими цилиндрическими роликами с одним бортом на внутреннем кольце и плоским упорным кольцом (ГОСТ 8328-75)</i>					
92312	60 × 130 × 31	—	—	—	—
<i>Роликоподшипники радиальные с короткими цилиндрическими роликами без бортов на наружном кольце и двумя шайбами без сепаратора</i>					
102605	25 × 62 × 24	—	—	—	—
<i>Шарикоподшипники радиально-упорные однорядные с разъемным внутренним кольцом (ГОСТ 8995-75)</i>					
176134	170 × 260 × 42	—	—	—	—
<i>Роликоподшипники радиальные с короткими цилиндрическими роликами без внутреннего кольца (ГОСТ 5377-79)</i>					
292213	79,6 × 120 × 23	—	—	—	—
<i>Роликоподшипники игольчатые</i>					
804704	22 × 35 × 26,5	807813	65 × 110 × 30,5	—	—
<i>Шарикоподшипники радиально-упорные однорядные</i>					
926722	110 × 175 × 30	26216	80 × 140 × 265	—	—
<i>Шарикоподшипники упорные одинарные в кожухе</i>					
9588217	85 × 125 × 24,5	—	—	—	—
<i>Шарикоподшипники радиальные однорядные (ГОСТ 8338-81)</i>					
1000916	80 × 110 × 16	1000926	130 × 180 × 24	—	—
<i>Роликоподшипники конические однорядные (ГОСТ 333-79)</i>					
2007122	110 × 170 × 38	2007124	120 × 180 × 38	2007132	160 × 240 × 51
<i>Роликоподшипники конические двухрядные (ГОСТ 6364-78)</i>					
2097726	130 × 210 × 110	—	—	—	—
<i>Роликоподшипники игольчатые (ГОСТ 4657-82)</i>					
4024108	40 × 68 × 28	—	—	—	—
<i>Шарнирные подшипники</i>					
Ш40	40 × 62 × 25	ШС50	50 × 75 × 35	ШС-110	110 × 150 × 40
ШС40	40 × 62 × 25	ШСЛ-80	80 × 125 × 76	—	—
Ш45	45 × 70 × 32	ШС-90	90 × 125 × 61	—	—

\* Первые цифры — внутренний диаметр подшипника, вторые — наружный, третьи — ширина. Как правило, внутренний диаметр можно узнать, умножив две последние цифры обозначения подшипника на 5. Например, внутренний диаметр подшипника 207 равен 35 мм ( $07 \times 5 = 35$ ).

На экскаваторах применяют следующие подшипники качения<sup>1</sup> (в скобках указано число подшипников на экскаватор):

#### Одноковшовые экскаваторы

*ЭО-3311Г.* 204(4), 205(3), 212(3), 215(4), 216(7), 218(5), 220(4), 221(2), 222(3), 308(1), 314(4), 320(1), 1310(1), 3522(1), 3524(2), 3610(1), 3612(2), 3616(1), 3618(3), 7218(6), 7224(4), 8210(2), 27709(2), 42310(4), 102605(1).

*ЭО-3211Г.* 204(4), 208(10), 212(2), 215(4), 216(20), 218(5), 220(3), 221(2), 222(3), 310(4), 314(4), 317(6), 406(4), 407(3), 2220(1), 2311(32), 3520(2), 3522(1), 3610(1), 3612(2), 3616(1), 3618(1), 7224Н(2), 8210(1), 27709(2), 102605(1), Ш45(1).

*Э-652Б.* 204(11), 218(8), 220(20), 222(10), 230(1), 308(2), 413(2), 1310(1), 3522(2), 3618(8), 3620(5), 3622(1), 7207(4), 7518(4), 8314(1).

*Э-10011Е.* 204(4), 206(8), 210(4), 213(5), 224(10), 302(4), 314(20), 318(22), 3520(4), 3524(13), 3624(2), 7524(2), 8210(1), 8222(1).

*Э-1251Б.* *Э-1252Б.* 206(8), 220(4), 226(5), 230(4), 310(4), 313(6), 318(10), 320(10), 322(4), 413(4), 2320(2), 3516(6), 3522(4), 3614(2), 7526Н(2), 7721(2), 8122(1), 8316(1), 8320(1), 65910(1), 926722(6).

*Э-2503.* 204(6), 208(2), 220(8), 226(2), 313(2), 318(10), 320(3), 413(2), 3522(2), 3524(2), 3526(2), 3532(2), 3534(18), 3540(4), 3620(4), 3626(1), 7526Н(2), 8236(1), 8320(1), 65910(4), 2007132(2).

*ЭО-2621А.* 309(2), 310(2), 7524(1), 7536(1), Ш40(4), ШС40(2), ШС50(2).

*ЭО-3322Б.* 205(5), 215(2), 217(2), 311(2), 312(4), 320(2), 413(2), 1310(1), 3614(1), 3618(3), 7214Н(2), 7218Н(4), 7224Н(4), 7718К(8), 8210(2), 42310(4).

*Э-5015А.* 208(6), 217(2), 309(2), 310(2), 411(2), 3612(2), 7514(2), 7613(1), 7614(1), 36217(2).

*ЭО-4321.* 220(1), 942/20(1), 3618(1), 7611(4), 7613(5), 7614(5), 8104(1), 42308Д(24), 2007122(4), 2007124(4), 4024108(2).

*ЭО-4121А.* 204(6), 310(6), 312(6), 318(5), 414(6), 3522(3), 3612(32), 3618(6), ШС40(5), 1000916(1).

*МТП-71.* 114(1), 306(24), 310(2), 312(6), 318(5), 414(2), 3522(5), 7311(56), 7312(8).

*ЭО-5122А.* 120(2), 202(6), 310(8), 312(9), 314(3), 319(1), 320(3), 412(1), 414(6), 3522(4), 3524(3), 3526(2), 3617(24), 3626(2), 100916(1), ШС-110(22).

#### Цепные траншейные экскаваторы и дреноукладчики

*ЭТН-165.* 107(2), 207(4), 220(1), 305(4), 306(1), 308(2), 309(2), 311(1), 408(4), 410(1), 2311(1), 2306(1), 3610(2), 7612(2), 8114(1).

*ЭТН-202А.* 205(24), 206(2), 207(12), 208(2), 209(26), 210(7), 212(4), 214(2), 218(1), 307(1), 308(4), 311(4), 314(4), 315(2), 407(9), 408(1), 412(1), 1213(2), 1216(2), 1315(4), 1610(1), 2220(1), 3516(2), 3518(2), 3522(1), 3524(2), 3610(2), 7509Н(24), 7513(4), 8114(2), 8120(1), 8210(2), 8211(1), 60205(8), 80205(1).

*ЭТН-252А.* 117(4), 206(2), 207(36), 209(2), 213(4), 214(2), 228Л(2), 308(2), 310(4), 313(1), 316(2), 410(1), 412(2), 413(1), 1309(2), 3610(1), 3614(5), 3618(1), 3620(2), 7214(2), 7310(1), 7613(1), 7615(2), 8105(1), 32206(2), 32306(1), 32310(2), 42205К(12), ШС-50(4).

#### Цепные экскаваторы поперечного копания

*ЭМ-251.* 207(4), 214(2), 309(2), 310(1), 311(3), 313(2), 1309(2), 3610(4), 3614(8), 3616(2), 7208(2), 7506(2), 7516(2), 7608(2), 27315(2), 32206(2), 42205(12).

*ЭМ-152Б.* 205(1), 207(5), 212(4), 214(3), 306(2), 308(25), 310(11), 311(1), 312(4), 315(1), 317(1), 410(2), 1206(2), 1311(2), 3518(2), 3610(1), 3612(2), 7212(2), 7311(3), 7510(6), 26216(2), 60206(16), 60208(12), 80206(2), 943/25(4), 9588217(1).

<sup>1</sup> Без учета подшипников, установленных на комплектующих изделиях (тракторах, дизелях, компрессорах, насосах).

## Роторные траншейные экскаваторы

*ЭР-7АМ.* 112(1), 114(1), 207(2), 208(4), 211(8), 212(2), 213(2), 218(8), 220(2), 222(1), 305(2), 309(5), 314(2), 409(1), 1207(16), 1309(14), 3612(6), 3615(8), 3620(2), 7218(4), 7224(4), 7311(1), 7312(13), 7520(4), 7611(3), 7612(1), 42211(2), 42615(4).

*ЭТР-204, ЭТР-223, ЭТР-224.* 117(7), 120(2), 209(2), 216(2), 217(8), 222(4), 305(2 на ЭТР-204 и ЭТР-224), 305(8 на ЭТР-223), 308(1), 310(2), 409(1), 1207(16 на ЭТР-204 и ЭТР-224), 1207(28 на ЭТР-223), 1211(2 на ЭТР-223), 1309(4), 1310(2), 1314(2), 2324(2), 3526(2), 3610(4), 3612(4), 3617(4), 7224(4), 7312(12), 7612(1), 7614(1), 12318(2), 12320(6), 42413(4), 50309(2), 50310(4), 50410(2), 92312(2), 176134(2 на ЭТР-224), 292213К(4 на ЭТР-224).

*ЭТР-253А.* 122(4), 215(4), 218(3), 221(2), 222(1), 309(1), 310(6), 312(6), 409(1), 1207(16), 1212(2), 1309(4), 1310(2), 1314(2), 1508(32), 2310(1), 2411(2), 2413(3), 3614(8), 3618(6), 7518(8), 7524(2), 12218(6), 50218(3), 50312(3), 50412(2).

## Экскаваторы-каналокопатели

*МК-17.* 132(2), 310(1), 3517(3), 12211(5).

*КФН-1200А.* 210(4), 310(4), 408(3), 2224(2), 7216(4), 7821(4), 42310(4), 42312(4), 64907(12), 2097726(4).

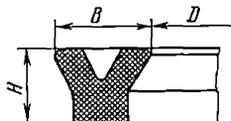
*ЭТР-206.* 117(7), 204(140), 209(2), 210(4), 216(2), 217(8), 222(4), 224(2), 226(2), 308(1), 310(2), 312(8), 409(1), 413(6), 1211(4), 1310(2), 1314(2), 2226(2), 2320(2), 3610(4), 3612(2), 3617(4), 3620(2), 7312(14), 7315(2), 7318(10), 7515(2), 7612(5), 7616(1), 7618(2), 12318(4), 12320(4), 42312(4), 42413(4), 50309(4), 50310(4), 50410(2), 92312(2).

*ЭТР-301.* 120(16), 202(2), 204(234), 208(4), 212(4), 213(1), 218(2), 222(4), 305(8), 310(12), 311(4), 312(39), 314(4), 318(6), 412(6), 1312(8), 2224(51), 3522(2), 3611(2), 3616(6), 3620(2), 7524(2), 7528(12), 7612(16), 7618(2), 8112(8), 8316(2), 8318(2), 12310(4), 12316(8).

## ГЛАВА XIII УПЛОТНЕНИЯ

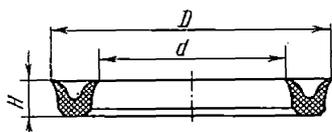
Для уплотнения подшипниковых узлов, гидроцилиндров и других элементов гидросистем на экскаваторах применены резиновые манжеты (табл. 45—47) и кольца (табл. 48). В таблицах приведены данные для наиболее распространенных машин — одноковшовых экскаваторов.

**Таблица 45. Манжеты резиновые уменьшенного сечения (ГОСТ 14896—84)**



Обозначение*	Размеры, мм			Применяемость на экскаваторах	Число, шт.
	D	B	H		
60×50—5	47	8	7	ЭО-4121А	1
80×63—5	60	10,5	9	ЭО-5122А	6
				ЭО-4121А	12
110×90—5	86	14	10	ЭО-5122А	21
				ЭО-4121А	12
140×120—6	116	14	10	МТП-71	8
160×140—6	136	14	10	ЭО-5122А	42

\* Первое число — диаметр уплотняемого цилиндра (мм), второе число — диаметр уплотняемого штока (мм), третье число — группа резины.

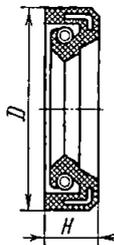


Т а б л и ц а 46. Манжеты (воротники)  
резиновые

Обозначение*	Размеры, мм			Применяемость на экскаваторах	Число, шт.
	d	D	H		
14×22	12,8	23,2	4	ЭО-3322Б	2
30×50	27	53	10	ЭО-3311Г	6
				ЭО-3322Б	2
				МТП-71	1
32×52	29	55	10	ЭО-3211Г	6
				ЭО-3322Б	2
40×60	37	63	10	ЭО-3311Г	2
				ЭО-3211Г	8
				Э-652Б	4
				Э-10011Е	10
				Э-1251Б, Э-1252Б	10
55×80	51,3	83,7	12,5	ЭО-3311Г	6
				ЭО-2621А	12
				ЭО-3322Б	8
				ЭО-4321	2
70×90	67	93	10	ЭО-3322Б	2
80×100	77	103	10	ЭО-3322Б	6
90×120	85,5	124,5	15	ЭО-2621А	6
95×125	90,5	129,5	15	ЭО-3322Б	6
				Э-5015А	4
110×140	105,5	144,5	15	ЭО-3322Б	10
				Э-5015А	6
150×180	145,5	184,5	15	ЭО-5015А	2

\* Первое число — диаметр уплотняемого штока (мм), второе число — диаметр уплотняемого цилиндра (мм).

Т а б л и ц а 47. Манжеты резиновые армированные  
(ГОСТ 8752-79)



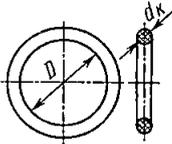
Обозначение*	Применяемость на экскаваторах	Число, шт.
1-20×40-1	Э-10011Е	14
1-20×40-2	Э-652Б	6
1-25×42-1	ЭО-4121А	5
	ЭО-3311Г	1
	ЭО-3322Б	2
1-38×58-1	ЭО-3311Г	4
1-38×58-2	МТП-71	12
1-40×60-2	Э-5015А	8
1-50×70-1	ЭО-3211Г	64
	ЭО-3322Б	1
1-50×70-2	Э-5015А	26
1-50×70-4	ЭО-5122А	8
2-55×80-2	ЭО-4321	2
1-60×85-1	ЭО-3211Г	4
1-65×90-2	МТП-71	56
1-65×90-4	ЭО-3322Б	3
1-70×95-1	ЭО-3211Г	1
	Э-5015А	3
1-70×95-2	ЭО-4321	5
	ЭО-4121А	3
	МТП-71	9
1-75×100-1	ЭО-3311Г	1
	ЭО-3211Г	1

Обозначение*	Применяемость на экскаваторах	Число, шт.
1-80×105-1	ЭО-3311Г	10
	ЭО-3211Г	28
1-80×105-4	ЭО-5122А	2
2-80×105-1	Э-10011Е	4
2-80×105-2	ЭО-4321	2
1-85×110-1	ЭО-3211Г	8
1-90×120-1	ЭО-3322Б	1
	ЭО-3311Г	2
2-90×120-1	Э-10011Е	6
	ЭО-3322Б	3
1-100×125-2	Э-652Б	5
	ЭО-4321	1
	ЭО-4121А	8
	МТП-71	16
1-100×125-4	ЭО-5122А	25
1-105×130-2	ЭО-4121А	16
1-110×135-1	ЭО-3311Г, ЭО-3211Г	1
1-100×135-2	ЭО-5015А	6
	ЭО-4321	1
1-110×135-4	ЭО-5122А	2
2-110×135-1	Э-10011Е	34
	ЭО-3322Б	1
1-120×150-1	ЭО-3311Г	12
1-120×150-2	Э-652Б	20
	ЭО-4121А	9
	МТП-71	3
2-120×150-1	ЭО-3311Г	7
	Э-10011Е	21

Обозначение*	Применяемость на экскаваторах	Число, шт.
	ЭО-3322Б	4
2-120×150-4	ЭО-5122А	92
1-130×160-1	ЭО-3311Г, ЭО-3211Г	6
1-130×160-4	ЭО-5122А	4
2-130×160-1	ЭО-3311Г	1
2-130×160-2	ЭО-4321	4
1-140×170-1	Э-10011Е	16
1-140×170-3	МТП-71	8
1-140×170-4	ЭО-5122А	3
1-150×180-2	Э-5015А	4
2-160×190-1	Э-10011Е	9
1-160×190-4	Э-2503	1
	ЭО-5122А	4

\* Первое число — тип манжеты, второе число — диаметр уплотняемого вала (мм), третье — наружный диаметр манжеты (мм), четвертое — группа резины.

Таблица 48. Кольца резиновые круглого сечения



Обозначение	$D$ , мм	Применяемость на экскаваторах	Число, шт.
-------------	----------	-------------------------------	------------

## Нормальное сечение

$$d_k = 1,9 \text{ мм}$$

007-010-19-2-3*	6,7	ЭО-3322Б	3
009-012-19-2-3	8,7	ЭО-3322Б	2
021-024-19-2-3	20,5	ЭО-3322Б	1
038-041-19-2	37	ЭО-3311Г	6

Обозначение	D, мм	Применяемость на экскаваторах	Число, шт.
$d_k = 2,4 \text{ мм}$			
Н-1-12×8-2**	7,6	Э-5015А	2
Н-2-12×8-2		ЭО-4121А	2
Н-1-14×10-2	9,6	ЭО-4321	7
Н-1-16×12-2	11,5	ЭО-2621А	4
		ЭО-3322Б	9
		Э-5015А	4
		ЭО-4321	63
Н-1-18×14-2	13,5	ЭО-2621А	3
		Э-5015А	2
		ЭО-4321	24
Н-1-18×14-4		ЭО-3322Б	21
Н-1-20×16-2	15,5	Э-2503	2
		ЭО-2621А	4
		ЭО-3322Б	3
		Э-5015А	5
		ЭО-4321	11
Н-2-20×16-2	15,5	ЭО-4121А	6
Н-1-22×18-2	17,5	Э-652Б	6
		Э-5015А	6
		ЭО-4321	30
Н-1-22×18-4		ЭО-3322Б	2

 $d_k = 2,5 \text{ мм}$ 

006-010-25-2	5,7	ЭО-3311Г	4
008-012-25-2-2	7,7	МТП-71	6
		ЭО-5122А	12
012-016-25-2-3	10,6	ЭО-3322Б	42
		МТП-71	34

Обозначение	D, мм	Применяемость на экскаваторах	Число, шт.
		ЭО-5122А	28
014-018-25-2-2	13,6	ЭО-1251Б, Э-1252Б	14
		ЭО-4121А	3
		МТП-71	2
016-020-25-2-2	15,6	МТП-71	2
		ЭО-5122А	12
020-024-25-2-3	19,5	ЭО-3322Б	8
024-028-25-2-3	23,5	ЭО-3322Б	32
$d_k = 3 \text{ мм}$			
Н-1-25×20-2	19,5	ЭО-2621А	1
		ЭО-3322Б	2
		Э-5015А	6
Н-1-25×20-4	19,5	ЭО-4321	9
020-025-30-2	24,5	ЭО-3311Г	1
		Э-1251Б, Э-1252Б	5
027-032-30-2-3	26,5	ЭО-3322Б	2
030-035-30-2	29,5	ЭО-3311Г	6
		ЭО-3322Б	2
033-038-30-2-2	32	ЭО-4121А	6
038-042-30-2-3	36	ЭО-3322Б	3
040-045-30-2-3	39	ЭО-3322Б	1
045-050-30-3-2	44	ЭО-3322Б	7
063-068-30-2-2	62	ЭО-3322Б	4
066-071-30-2-2	64,5	ЭО-3322Б	8
075-080-30-2	73,5	ЭО-3311Г	7
080-085-30-2-3	78,5	ЭО-3322Б	2
090-095-30-2-3	88,5	ЭО-3322Б	1
135-140-30-2-2	132,5	ЭО-3322Б	1

Обозначение	D, мм	Применяемость на экскаваторах	Число, шт.
$d_k = 3,6 \text{ мм}$			
Н-1-28×22-2	21,2	Э-5015А	12
Н-2-28×22-2		ЭО-4321	1
		ЭО-4121А	2
Н-1-30-0-4	23,2	Э-1251Б, Э-1252Б	8
		ЭО-3322Б	1
024-030-36-2-2	23,5	ЭО-5122А	39
029-035-36-2-2	28,5	МТП-71	2
032-038-36-2-2	31	МТП-71	6
		ЭО-5122А	17
034-040-36-2-2	33	ЭО-4121А	72
		МТП-71	47
038-044-36-2-2	37	ЭО-4121А	40
		МТП-71	4
		ЭО-5122А	33
050-055-36-2-2	49	МТП-71	6
059-065-36-2-2	58	МТП-71	4
064-070-36-2-2	62,5	ЭО-5122 А	30
085-091-36-2-2	83,5	ЭО-5122А	24
115-121-36-2-3	113	ЭО-3322Б	1
125-130-36-2-2	121,5	МТП-71	1
		ЭО-5122А	3
185-190-36-2-2	181	ЭО-3322Б	2

 $d_k = 4,1 \text{ мм}$ 

Н-1-32×25-2	24,2	ЭО-2621А	13
		Э-5015А	16
Н-1-35×28-2	27,2	ЭО-3322Б	1
		Э-5015А	20

Обозначение	D, мм	Применяемость на экскаваторах	Число, шт.
		ЭО-4321	15
H-1-40×35-2	34,2	ЭО-4321	6
H-1-45-38-2	37,2	Э-5015А	3
		ЭО-4321	3
H-1-45-38-4		ЭО-3322Б	5
H-1-52×45-2	43,8	Э-5015А	3
		ЭО-4321	5
H-1-55×48-2	46,8	ЭО-4321	4
$d_k = 4,6 \text{ мм}$			
032-040-46-2-2	31	Э-1251Б, Э-1252Б	6
		ЭО-5122А	134
042-050-46-2-2	41	МТП-71	2
$d_k = 4,7 \text{ мм}$			
H-1-40×32-2	31,2	Э-2503	1
		ЭО-3322Б	2
H-1-48×40-2	38,8	ЭО-4321	4
H-2-50×42-2	40,8	ЭО-4121А	4
H-2-50-42-4		ЭО-3322Б	1
$d_k = 5,8 \text{ мм}$			
H-1-60-50-2	48,5	Э-652Б	2
		ЭО-3322Б	4
		ЭО-4121А	1
H-2-60×50-2		ЭО-4121А	1
050-060-58-2-2	49	ЭО-5122А	2
H-2-65×55-2	53,5	ЭО-4121А	5
055-065-58-2-2	54	МТП-71	4
H-1-80-70-2	68,5	Э-652Б	4
		Э-2503	2

Обозначение	D, мм	Применяемость на экскаваторах	Число, шт.
		ЭО-3322Б	2
		Э-5015А	6
		ЭО-4121А	12
070-080-58-2-2	68,5	ЭО-4121А	12
		МТП-71	8
		ЭО-5122А	27
Н-1-90×80-2	78,5	ЭО-3322Б	6
		Э-5015А	6
		ЭО-4321	31
Н-1-100×90-2	88,5	Э-5015А	2
		ЭО-4321	4
		ЭО-4121А	4
090-100-58-2-2	88,5	МТП-71	10
		ЭО-5122А	27
095-105-58-2-2	93	ЭО-3311Г	1
		ЭО-4121А	5
		МТП-71	4
Н-1-110×100-2	97,5	Э-5015А	2
		ЭО-4321	1
100×110-58-2-2	98	ЭО-5122А	1
Н-1-120×110-2	107,5	ЭО-3322Б	1
		Э-5015А	3
		ЭО-4321	2
Н-2-120×110-4	107,5	ЭО-3322Б	1
110×120-58-2-2	108	Э-5122А	109
Н-1-125×0-2	112,5	ЭО-4321	41
Н-1-140×130-2	127,5	Э-5015А	7
		ЭО-4321	5

Обозначение	D, мм	Применяемость на экскаваторах	Число, шт.
H-1-140×130-3	127,5	ЭО-3322Б	5
H-2-140×130-2	127,5	ЭО-4121А	5
130×140-58-2-2	127,5	МТП-71	4
		ЭО-5122А	2
H-2-150×140-2	137,5	ЭО-3322Б	3
150×160-58-2-2	147,5	ЭО-5122А	40
H-1-170×160-2	156,5	ЭО-3322Б	1
H-2-170×160-2	156,5	ЭО-3322Б	4
H-1-180×170-2	166,5	Э-5015А	2
180×190-58-2-2	177	ЭО-5122А	1

 $d_k = 8,5 \text{ мм}$ 

185-200-85-2-2	180	МТП-71	1
200-215-85-2-2	196,5	ЭО-5122А	1

 $d_k = 8,6 \text{ мм}$ 

H-1-200×0-2	180	Э-652Б	8
		ЭО-4121А	1
H-2-0×240-2	235	Э-652Б	2
H-1-320×0-2	299	Э-652Б	4

## Уменьшенное сечение

 $d_k = 3,3 \text{ мм}$ 

У-30×25-2***	24,2	Э-5015А, ЭО-4321	6
У-30-25-4		ЭО-3322Б	16
		ЭО-2621А	1
У-32×0-2	26,2	Э-5015А	58
		ЭО-4321	87
		ЭО-4121А	1
		ЭО-3211Г	2
У-35-30-2	29,2	ЭО-3211Г	2

Обозначение	D, мм	Применяемость на экскаваторах	Число, шт.
У-35-30-3		ЭО-3322Б	3
		ЭО-4121А	12
ЭО-3322Б		1	
ЭО-3322Б		2	
У-35-30-4	32,2	ЭО-2621А	3
Э-5015А		12	
ЭО-4121А		8	
ЭО-4321		79	
У-40Х35-2	34,2	ЭО-2621А, ЭО-4321	2
Э-5015А		16	
У-45Х38-3	37,2	ЭО-3322Б	9
У-0Х38-2	37,2	ЭО-3322Б	26
		ЭО-4321	6
		ЭО-4121А	4
У-0Х42-2	40,8	ЭО-4321	18
У-48Х0-2	41,8	Э-5015А	6
		ЭО-4321	11
У-50Х45-2	43,8	ЭО-3322Б	4
У-52Х0-2	45,8	ЭО-3322Б	3
У-55Х50-2	48,5	ЭО-3322Б	3
У-60Х55-2	53,5	ЭО-3322Б	5
		ЭО-4321	1
		ЭО-4121А	3
У-60Х55-4	53,5	ЭО-3322Б	2
У-65Х60-2	58,5	Э-652Б	32
		ЭО-4121А	4
У-70Х65-2	63,5	ЭО-2621А	2
		ЭО-4321	4

Обозначение	D, мм	Применяемость на экскаваторах	Число, шт.
У-70×65-4		ЭО-3322Б	4
У-80×75-2	73,5	Э-5015А	14
		ЭО-4321	30
У-80-75-3		ЭО-3322Б	1
У-90×85-2	83,5	ЭО-3211Г	8
		ЭО-3322Б	2
		ЭО-4121А	4
У-100×95-2	92,5	ЭО-3211Г	2
		ЭО-3322Б	6
		ЭО-4321	27
У-100-95-4		ЭО-3322Б	3
У-105×100-2	97,5	ЭО-3211Г	4
У-0×110-4	107,5	ЭО-3322Б	1
У-0×110-2		ЭО-4321	2
У-120×0-2	112,5	ЭО-3211Г	33
У-120×0-4		ЭО-3322Б	1
У-0-130-2	127,5	ЭО-3322Б	3
У-130×125-2	122,5	ЭО-4121А	3
		ЭО-3322Б	1
		ЭО-4321	2
У-0×140-2	137,5	Э-5015А	1
		ЭО-4321	5

\* 007-010-19-2-3: 007 — диаметр штока (мм); 010 — диаметр цилиндра (мм); 19 — диаметр кольца 1,9 мм; 2 — вторая группа точности; 3 — третья группа резины (новое обозначение).

\*\* Н-1-12-8-2: Н — сечение кольца нормальное; 1 — первая группа точности; 12 — диаметр цилиндра (мм); 8 — диаметр штока (мм); 2 — вторая группа резины (старое обозначение).

\*\*\* У-30×25-2: У — сечение кольца уменьшенное; 30 — диаметр цилиндра (мм); 25 — диаметр штока (мм); 2 — вторая группа резины. Если вместо диаметра цилиндра (штока) стоит цифра 0, то кольцо предназначено для уплотнения только штока (цилиндра).

# РАЗДЕЛ ТРЕТИЙ

## ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ ЭКСКАВАТОРОВ

### ГЛАВА XIV

#### УПРАВЛЕНИЕ ОДНОКОВШОВЫМИ УНИВЕРСАЛЬНЫМИ ЭКСКАВАТОРАМИ

#### § 25. Экскаваторы с механическим приводом

##### ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

На экскаваторах ЭО-3311Г; ЭО-3211Г, Э-652Б, Э-10011Е, Э-1251Б и Э-1252Б с помощью основных пультов (левой и правой колонок) управляют подъемным и тяговым барабанами, реверсивным механизмом (ход и поворот) и др., с помощью педалей (за исключением экскаватора Э-10011Е) — тормозами подъемного и тягового барабанов. На экскаваторе Э-2503 управление электропневматическое.

*Работа прямой лопатой.* Перед началом работы выключают стопорение платформы. Для правильного врезания ковш предварительно приподнимают, затем, постепенно ослабляя нажатие на тормозные педали (для экскаватора Э-10011Е, перемещая соответственно рычаги управления барабанами), ковш опускают в исходное (рабочее) положение, при этом днище ковша захлопывается. Включают подъемный (Э-652Б, Э-10011Е, Э-1251Б/52Б) или тяговый (ЭО-3311Г) барабан при снятии соответствующего тормоза. Плавным перемещением рукояти (напор-возврат на Э-652Б, Э-10011Е, Э-1251Б/52Б) или опусканием стрелы путем снятия тормоза с подъемного барабана (ЭО-3311Г) регулируют толщину срезаемого грунта.

Заполненный ковш отводят от забоя, поднимают до требуемой высоты, затем затормаживают и включают поворот платформы в сторону выгрузки ковша. Не доходя до места выгрузки, выключают поворот с таким расчетом, чтобы ковш дошел до места выгрузки по инерции (при торможении поворота). Открывают днище ковша для разгрузки включением соответствующего рычага.

Высыпать грунт с большой высоты не следует, чтобы не повредить транспортное средство. При работе со скальными грунтами ковш предварительно опускают до касания с транспортным средством, а затем, открыв днище, осторожно поднимают.

*Работа обратной лопатой.* Опускают ковш в забой так, чтобы не допустить ослабления канатов. Для наполнения ковша грунтом включают тяговый барабан. Врезание ковша регулируют плавным подъемом или опусканием стрелы с помощью подъемного каната. После наполнения ковша все рабочее оборудование поднимают подъемным канатом. Как только ковш выйдет из грунта, начинают его поворачивать в сторону выгрузки. Установив ковш на нужной высоте, разгружают его, для чего плавно освобождают тормоз тягового барабана и поднимают стрелу. После разгрузки поворачивают ковш в забой и цикл повторяют.

*Работа драглайном.* Опускают ковш в забой, для чего, освобождая тормоз подъемного барабана, поднимают ковш подъемным канатом, тормоз тягового барабана при этом слегка притормаживают. К концу подъема ослабляют тормоз тягового барабана, чтобы ковш из поднятого к стреле положения занял отвесное положение, затем тормоз подъемного барабана ослабляют, ковш опускают на землю и начинают копанье включением тягового барабана. Глубину врезания ковша в грунт регулируют подъемным канатом. Наполненный ковш поднимают, немного ослабляя тяговый канат во избежание просыпания грунта. После выхода ковша из грунта начинают поворот экскаватора в сторону выгрузки. На требуемой высоте подъема ковш останавливают и разгружают снятием тормоза тягового барабана.

В целях увеличения радиуса действий экскаватора забрасывают ковш

несколько дальше его отвесного положения. Для этого поднятый ковш перед опусканием подтягивают к стреле, при выключенном тормозе тягового барабана раскачивают и к моменту его наибольшего отклонения вперед отпускают тормоз подъемного барабана — ковш забрасывается дальше отвесного положения. Во избежание излишнего размыгивания канатов одновременно с падением ковша на грунт останавливают вращение барабанов. Ковш можно забрасывать и путем разгона при повороте.

**Работа краном.** Экскаватор останавливают на горизонтальной (уклон не более 3°), хорошо выровненной и достаточно твердой площадке. Кран оборудуют креномером. Максимальную грузоподъемность при данном положении стрелы определяют по таблице, указанной в формуляре. Все операции с грузом выполняют плавно на пониженных скоростях. Для подъема и опускания груза включают соответствующие барабаны.

**Работа грейфером.** Перед началом работы ковш грейфера находится в поднятом положении в раскрытом виде, затем его опускают на грунт. В момент его касания с грунтом затормаживают барабаны, замыкают челюсти ковша. Затем начинают подъем ковша на замыкающем канате. Поддерживающий канат при подъеме ковша выбирают включением поддерживающего барабана, но не допускают, чтобы на поддерживающий канат действовала масса ковша, так как при этом ковш может открыться. После подъема ковша и поворота экскаватора к месту разгрузки разгружают ковш; растормаживают замыкающий канат и ковш остается на поддерживающем канате. После разгрузки совершают обратный поворот ковша и цикл повторяют.

### ЭКСКАВАТОР ЭО-3311Г

Педаля 1 (рис. 64) тормоза тяговой лебедки: *вверх* — тормоз выключен; *вниз* — включен.

Кнопка 2 включения звукового сигнала: *нажата вниз* — сигнал подан.

Педаля 3 тормоза подъемной лебедки: *вверх* — тормоз выключен; *вниз* — включен.

Рычаг 4 тормоза передвижения экскаватора: *от себя* — тормоз выключен; *на себя* — включен.

Рычаг 5 управления муфтами реверса:

*от себя, рычаг 13 от себя* — поворот платформы вправо;

*от себя, рычаг 13 на себя* — ход вперед;

*на себя, рычаг 13 от себя* — поворот платформы влево;

*на себя, рычаг 13 на себя* — ход назад;

*от себя, рычаг 13 в нейтральном положении, рычаги 7, 16, 15 от себя* — опускание решетчатой стрелы;

*на себя, рычаг 13 в нейтральном положении, рычаги 7, 16, 15 от себя* — подъем решетчатой стрелы.

Кран 6: *закрит* — стеклоочиститель отключен; *открыт* — включен.

Рычаг 7:

*от себя* — открывается днище ковша, смазываются шестерни поворота, включается стрелоподъемная лебедка;

*на себя* — включается муфта тяговой лебедки;

*влево* — то же, подъемной лебедки.

Рычаг 8 стопора поворотной

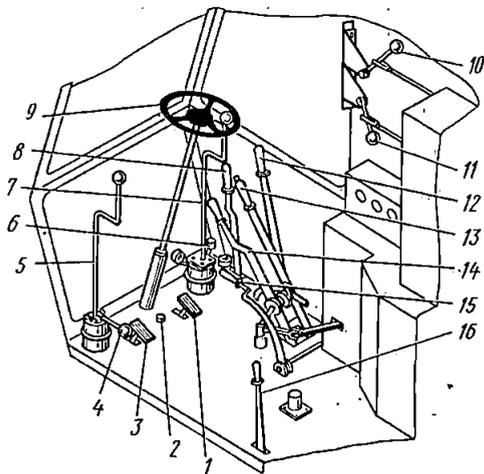


Рис. 64. Управление экскаватором ЭО-3311Г

платформы: *от себя* — стопор выключен; *на себя* — включен.

Рулевая колонка 9: *вправо* — разворот экскаватора вправо; *влево* — то же, влево.

Рычаг 10 управления жалюзи радиатора: *на себя* — жалюзи открыты; *от себя* — закрыты.

Рычаг 11 подачи топлива: *от себя* — увеличение частоты вращения двигателя; *на себя* — уменьшение и остановка двигателя.

Рычаг 12 тормоза хода и поворота: *от себя* — тормоз выключен; *на себя* — включен.

Рычаг 13 управления переключением хода и поворота: *от себя* — включен поворот; *на себя* — ход.

Рычаг 14 переключения скоростей: *от себя* — включены 1-я и 3-я скорости; *на себя* — 2-я и 4-я.

Рычаг 15 переключения диапазонов скоростей:

*от себя* — 1-я и 2-я скорости;

*на себя* — 3-я и 4-я.

Рычаг 16 управления муфтой двигателя: *от себя* — муфта включена; *на себя* — выключена.

### ЭКСКАВАТОР ЭО-3211Г

Рычаг 1 (рис. 65) управления левой гусеницей и ее тормозом: *от себя* — гусеница выключена, тормоз включен; *на себя* — гусеница включена, тормоз выключен.

Рычаг 2 управления правой гусеницей и ее тормозом: *от себя* — гусеница выключена, тормоз включен; *на себя* — гусеница включена, тормоз выключен.

Рычаг 3 стопорного устройства драглайна бокового черпания: *от себя* — стопор выключен; *на себя* — включен.

Кран 4: закрыт — стеклоочиститель отключен, открыт — включен.

Рычаг 5 управления реверсом: *от себя* — поворот платформы вправо, ход вперед, опускание решетчатой стрелы; *на себя* — поворот платформы влево, ход назад, подъем решетчатой стрелы.

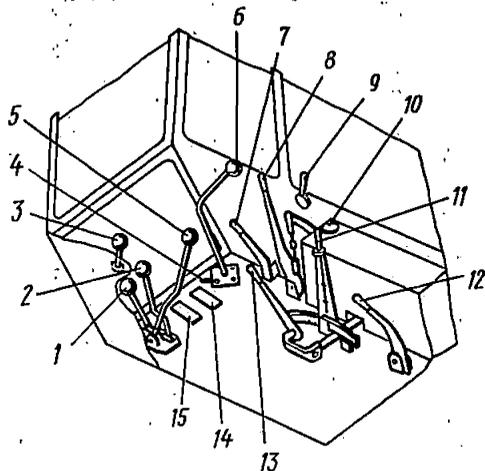
Рычаг 6 управления тяговым и подъемным барабаном, смазыванием шестерен поворота, включением муфты стрелоподъемной лебедки:

*от себя* — смазывание шестерен поворота;

*на себя* — включение тягового барабана;

*влево* — включение подъемного барабана или реверса тягового барабана (при оборудовании крана);

*вправо* — включение стрелоподъемной лебедки.



Рычаг 7 стопора поворотной платформы: *от себя* — стопор выключен; *на себя* — включен.

Рычаг 8 тормоза хода и поворота: *от себя* — тормоз выключен; *на себя* — включен.

Рычаг 9 управления подачей топлива: *от себя* — увеличение частоты вращения двигателя; *на себя* — уменьшение и остановка двигателя.

Кнопка 10 звукового сигнала *нажата* — сигнал подан.

Рычаг 11 переключения хода и поворота: *от себя* — включен поворот; *на себя* — включен ход.

Рычаг 12 включения муфты двигателя: *от себя* — муфта выключена; *на себя* — включена.

Рычаг 13 переключения ско-

Рис. 65. Управление экскаватором ЭО-3211Г

ростей: *от себя* — 1-я скорость; *на себя* — 2-я.

Педаль 14 тормоза тяговой лебедки: *вверх* — тормоз выключен; *вниз* — включен.

Педаль 15 тормоза подъемной лебедки: *вверх* — тормоз выключен; *вниз* — включен.

### ЭКСКАВАТОРЫ Э-652Б и ЭО-411В

Рычаг 1 (рис. 66) управления фрикционной муфтой правого барабана главной лебедки, кулачковыми муфтами полуосей горизонтального ходового вала, открыванием днища ковша;

*на себя* — подъем ковша лопаты, грейфера, груза (кран), подтягивание ковша драглайна, обрат - ной лопаты;

*от себя, рычаг 7 вниз* — выключение кулачковой муфты правой полуоси горизонтального ходового вала — разворот гусеничного хода вправо (ведущие колеса сзади);

*влево, рычаг 7 вниз* — выключение кулачковой муфты левой полуоси горизонтального ходового вала — разворот гусеничного хода влево (ведущие колеса сзади);

*вправо* — включение механизма открывания днища ковша.

Кран 2 закрыт — стеклоочиститель отключен, открыт — включен.

Кнопка 3 сигнала *нажата вниз* — сигнал подан.

Педаль 4 управления тормозом левого барабана главной лебедки:

*вниз* — включение тормоза — торможение возврата-напора, удержание поднятого ковша драглайна, оборудования обратной лопаты, раскрытие ковша грейфера;

*вверх* — выключение тормоза — напор-возврат рукояти, опускание ковша драглайна, обратной лопаты, грейфера.

Педаль 5 управления тормозом правого барабана главной лебедки:

*вниз* — включение тормоза — удержание поднятого ковша лопаты, грейфера, груза (кран), подтянутого ковша драглайна, обратной лопаты;

*вверх* — выключение тормоза — опускание ковша лопаты, грейфера, обратной лопаты, груза (кран), разгрузка ковша драглайна.

Тяга 6 управления собачкой храповика стрелоподъемного барабана:

*назад* — включение собачки храповика стрелоподъемного барабана — завершение опускания стрелы;

*вперед* — выключение собачки — подготовка к опусканию стрелы.

Рычаг 7 управления кулачковыми муфтами механизмом хода и поворота: *вниз* — включение механизма хода и выключение механизма поворота;

*вверх* — выключение механизма хода и включение механизма поворота.

Рычаг 8 переключения скоростей: *вниз* — включение 2-й скорости вращения или хода; *вверх* — то же, 1-й.

Рычаг 9 управления тормозом стрелоподъемного барабана: *вниз (тяга 6 вперед)* — выключение тормоза — опускание стрелы; *вверх* — включение тормоза — прекращение опускания стрелы.

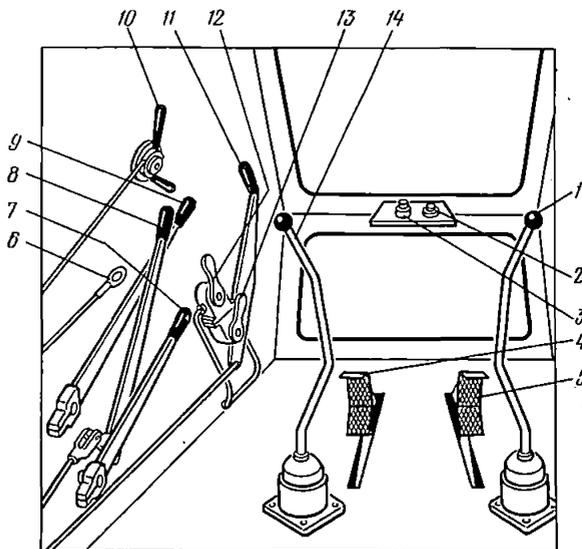


Рис. 66. Управление экскаваторами Э-652Б и ЭО-411В

Рычаг 10 управления подачей топлива: *от себя* — увеличение частоты вращения двигателя; *на себя* — уменьшение и остановка двигателя.

Рычаг 11 управления главной муфтой двигателя: *на себя* — включение главной муфты двигателя (подключенные механизмы к двигателю); *от себя* — выключение (отключение механизмов от двигателя).

Рычаг 12 управления тормозом поворотного механизма, переключение кулачковой муфты реверса главной лебедки:

*на себя* — выключение тормоза поворотного механизма — подготовка к повороту;

*от себя* — переключение кулачковой муфты реверса главной лебедки со сцепления со звездочкой на сцепление с барабаном — подготовка к подъему стрелы;

*нейтральное положение* — выключение тормоза поворотного механизма и кулачковой муфты реверса главной лебедки со звездочкой возврата рукояти.

Рычаг 13 управления стопором гусеничного хода и собачками ходового механизма:

*от себя* — стопоры гусеничного хода и собачки ходового механизма выключены (подготовка к передвижению экскаватора);

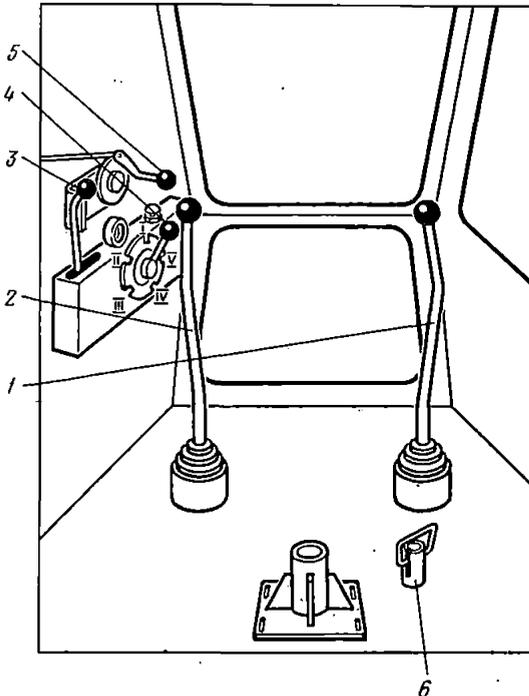
*исходное положение* — то же, включены (остановка).

Рычаг 14 управления фрикционной муфтой вала реверса главной лебедки, фрикционной муфтой левого барабана главной лебедки, фрикционными муфтами (правой и левой) реверсивного механизма:

*на себя, рычаг 12 в нейтральном положении* — возврат рукояти, опускание груза на режиме двигателя;

*на себя, рычаг 12 от себя* — подъем стрелы;

*от себя* — напор рукояти, подъем ковша драглайна, оборудования обратной лопаты, оборудования поддерживающего каната грейфера;



*влево, рычаг 7 вверх* — поворот платформы влево;

*влево, рычаг 7 вниз* — ход вперед (ведущие колеса сзади);

*вправо, рычаг 7 вверх* — поворот платформы вправо;

*вправо, рычаг 7 вниз* — ход назад (ведущие колеса сзади).

#### ЭКСКАВАТОРЫ Э-10011Е

и ЭО-5115

Рукоятка 1 (рис. 67) управления фрикционной муфтой и тормозом барабана на заднем валу лебедки, механизмом открывания днища ковша при работе прямой лопатой, тормозом реверса при работе краном и грейфером, включением сигнала:

*от себя* — опускание ковша, опускание стрелы обратной лопаты;

*на себя* — подъем ковша, подъем стрелы обратной лопаты;

*влево* — открывание дни-

Рис. 67. Управление экскаваторами Э-10011Е и ЭО-5115

ща ковша при работе прямой лопатой, включение тормоза реверса крана, грейфера;

*вправо* — сигнал подан.

Рукоятка 2 управления правой фрикционной муфтой и тормозом на переднем валу лебедки, средней фрикционной муфтой заднего вала:

*от себя* — напор рукоятки, опускание ковша обратной лопаты, драглайна, размыкание грейфера;

*на себя* — возврат рукоятки, подъем груза, подтягивание ковша обратной лопаты, драглайна, замыкание грейфера;

*влево* — вращение поворотной платформы влево;

*вправо* — вращение поворотной платформы вправо.

Рукоятка 3 управления муфтой и тормозом стрелового барабана:

*от себя* — опускание стрелы, опускание передней стойки обратной лопаты;

*на себя* — подъем стрелы, подъем передней стойки обратной лопаты.

Рукоятка 4 (управления разворотом гусеничного хода, кулачковыми муфтами переключения с хода на поворот, стопором поворота, остановкой трансмиссии при работающем двигателе) в положении:

*I* — остановка трансмиссии при работающем двигателе (положение стоп — турботрансформатор выключен);

*II* — разворот гусеничного хода влево;

*III* — то же, вправо;

*IV* — включен ход;

*V* — включен поворот.

Рукоятка 5 управления топливоподачей двигателя: *вниз* — увеличение частоты вращения двигателя; *вверх* — уменьшение и остановка двигателя.

Рукоятка 6 управления стопором стрелоподъемного барабана: *вверх* — стопор выключен; *вниз* — стопор включен.

#### ЭКСКАВАТОР Э-1252Б

Рукоятка 1 (рис. 68) включения стрелоподъемной лебедки: *от себя* — ход, работа; *на себя* — включение стрелоподъемной лебедки.

Рукоятка 2 управления режимами работ:

*от себя* — отключение хода и поворота, включение работы, тормоз хода выключен, тормоза главной лебедки разомкнуты (со всеми видами рабочего оборудования, кроме крана);

*на себя* — включение хода, тормоз хода выключен, тормоза главной лебедки замкнуты.

Рукоятка 3 управления подачи топлива: *вверх* — увеличение частоты вращения двигателя; *вниз* — уменьшение частоты вращения и остановка двигателя.

Рычаг 4 управления правой и средней фрикционными муфтами главной трансмиссии, выключением тормоза поворота, открыванием днища ковша прямой лопаты:

*от себя*, рукоятка 1 *от себя*, рукоятка 2 *от себя* — поворот платформы вправо;

*от себя*, рукоятка 1 *от себя*, рукоятка 2 *на себя* — ход назад;

*на себя*, рукоятка 2 *от себя* — рукоятка 1 *от себя* — поворот платформы влево;

*от себя*, рукоятка 1 *от себя*, рукоятка 2 *на себя* — ход вперед;

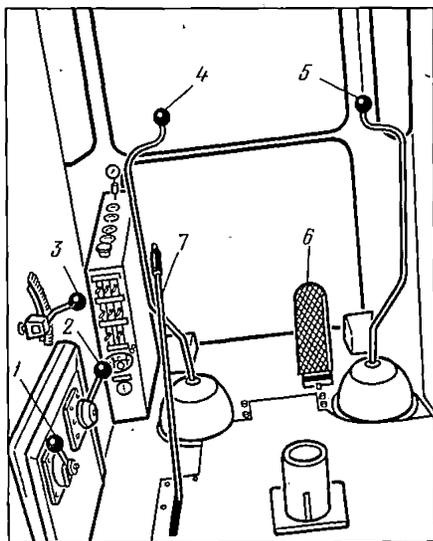


Рис. 68. Управление экскаватором Э-1252Б

*вправо, рукоятка 1 от себя, рукоятка 2 от себя* — открытие днища ковша прямой лопаты.

Рычаг 5 управления левой и правой фрикционными муфтами главной лебедки, левой фрикционной муфтой главной трансмиссии, правой и левой кулачковой муфтами хода:

*от себя, рукоятка 1 от себя, рукоятка 2 от себя* — напор ковша прямой лопаты, копание обратной лопатой, подтягивание ковша драглайна, подъем груза краном, замыкание челюстей грейфера;

*от себя, рукоятка 1 от себя, рукоятка 2 на себя* — разворот экскаватора вправо;

*на себя, рукоятка 1 от себя, рукоятка 2 от себя* — возврат ковша прямой лопаты, опускание груза краном;

*на себя, рукоятка 1 от себя, рукоятка 2 на себя* — разворот экскаватора влево;

*влево, рукоятка 1 от себя, рукоятка 2 на себя* — подъем ковша прямой и обратной лопат, драглайна и грейфера.

Педаль 6 правого тормоза главной лебедки: *вверх* — тормоз выключен; *вниз* — включен.

Рычаг 7 включения главной муфты дизеля: *от себя* — муфта включена; *на себя* — выключена.

### ЭКСКАВАТОР Э-2503

*Подготовка к работе.* Проверяют положение всех командоконтроллеров: они должны находиться в нулевом положении. Затем включают:

рычагом 35 (рис. 69) — главный автомат (питание приводного двигателя главного агрегата, двигателей вспомогательных механизмов и подготовка цепей управления);

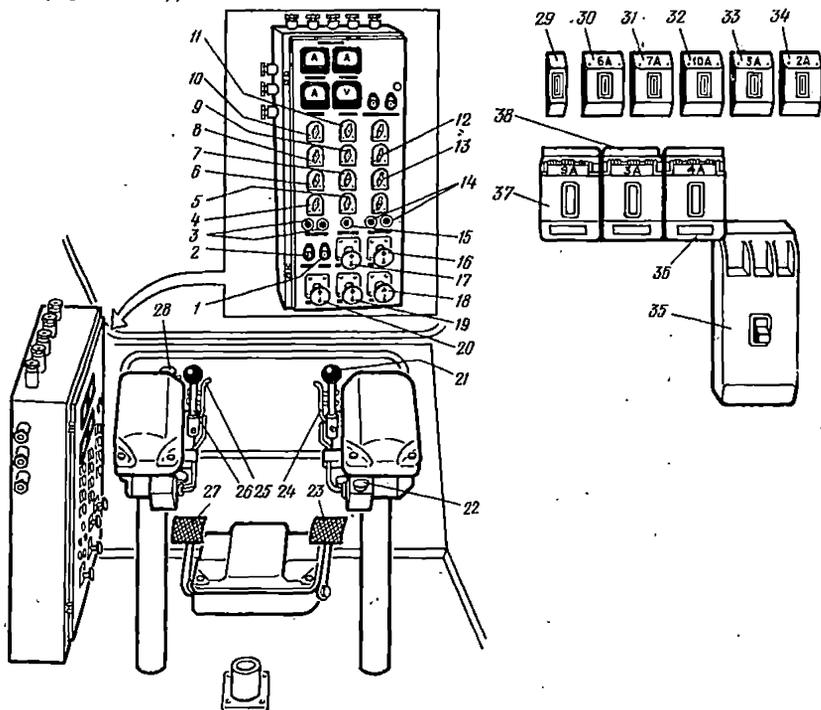


Рис. 69 Управление экскаватором Э-2503

рычагом 30 — автомат включения трансформаторов (подготовка цепей освещения, отопления и вентилятора кабины);

рычагом 34 — автомат включения цепей управления;

рычагом 33 — автомат включения двигателя открывания днища ковша (подготовка цепи управления двигателем);

рычагом 29 — автомат освещения и выключатели: 4 (компрессор), 10 (освещение кузова), 11 (освещение кабины), 8 (нижнее освещение), 9 (прожекторы), 7 (вентилятор кабины), 12 (обогрев пневмошкафа и компрессора);

рычагом 38 — компрессор;

рычагом 37 — автомат включения вентиляторов;

рычагом 32 — автомат включения возбuditеля.

Подают звуковой сигнал нажатием на кнопку 22.

Предусмотрен резервный автомат, включаемый рычагом 31.

*Операции, общие для всех видов рабочего оборудования.* Для подъема или опускания стрелы при работе краном и драглайном непрерывно нажимают на кнопки 3.

Для подготовки к движению экскаватора выключатель 20 «Переключатель режимов» ставят вправо (положение «Ход»). Если шестерня хода не вошла в полное зацепление, сигнальная лампа 1 не загорится. Тогда нажимают кнопку 15 «Голчок хода» и рукояткой 21 подьемно-ходового командоконтроллера небольшими толчками вперед и назад вводят шестерню хода в полное зацепление. При полном зацеплении шестерни хода сигнальная лампа 1 горит при отпущенной кнопке 15. Экскаватор готов для передвижения, для чего рукоятку 21 командоконтроллера переводят вправо.

Для разворота экскаватора выключатель 17 «Разворот гусениц» ставят вправо или влево (при этом одна из гусениц отключается и стопорится), затем рукояткой 21 разворачивают экскаватор.

Для работы приводом подъема в режимах экскавации или крана выключатель 20 ставят влево («Экскавация»), выключатель 19 ставят вправо (тормоз подъема не заторможен). Загорается сигнальная лампа 2 (режим экскавации включен). Поворотом рукоятки 21 поднимают ковш прямой лопаты, ковш драглайна, крюк или опускают ковш прямой лопаты, крюк и включают тягу драглайна.

Для работы приводом напора выключатель 18 ставят вправо (тормоз напора не заторможен). Поворотом рычага 26 напорного командоконтроллера производится напор или взврат рукояти.

Для работы приводом поворота выключатель 16 ставят вправо (тормоз поворота не заторможен). Нажатием на левую 27 или правую 23 педаль поворотного командоконтроллера поворачивают платформу влево или вправо.

*Подготовка экскаватора к остановке.* Рычаги командоконтроллеров переводят в нулевое положение, выключатели на нижней части пульта ставят в положение «Выключено». Нажимают красную кнопку 14 «Стоп агрегата» или поворачивают рычаг 35 вниз — главный агрегат останавливается. Выключают автоматы рычагами 32—34, 36—38, при необходимости выключают рычагом 29 автомат «Освещение». Для экстренной остановки экскаватора нажимают на кнопку 28.

*Работа прямой лопатой.* Поднимают и опускают стрелу левым барабаном главной лебедки. Включение фрикциона левого барабана заблокировано с тормозом стрелоподъемной лебедки таким образом, что при включении фрикциона барабан растормаживается, а при выключении — затормаживается. Управляют подъемом и опусканием стрелы рукояткой 21, предварительно выключатель 13 ставят в вертикальное положение, выключатель 20 в вертикальное положение «Ревизия».

Торможение и удержание ковша в процессе копания и экскавации электрическое. При отключении цепей управления или в аварийных случаях выключателями 19 и 18 накладывают механические тормоза.

*Работа драглайном.* Отличительная особенность — вращение двигателя подъема в одном направлении без реверса. При повороте рукоятки 21 от себя включается фрикцион тяги, на себя — фрикцион подъема ковша. Управляют тормозами подъема и тяги с помощью сельсинного командо-

контроллера рукояткой 26 Тормоза нормально закрытые. В вертикальном (нулевом) положении рукоятки 26 механизмы заторможены; при перемещении рукоятки 26 от себя плавно растормаживается тяговый барабан, на себя — подъемный барабан.

При растормаживании тормоза тяги или подъема и нажатии на рычаг 25 влево быстро растормаживается подъемный или тяговый барабан.

**Работа краном.** Включают рукояткой 21 подъемно-тягового командо-контроллера левый барабан главной лебедки. При постановке рукоятки 21 в вертикальное (нулевое) положение автоматически затормаживается механизм подъема. При нажатии рычага 24 вправо происходит ускоренный спуск крюка.

## § 26. Экскаваторы с гидравлическим приводом

### ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Для управления основными движениями экскаватора используют или механическое включение гидрораспределителей или сервоуправление с помощью специальной гидравлической системы управления, что обеспечивает меньшие усилия на органах управления. Применяемые системы гидропривода с двумя главными насосами обеспечивают независимое совмещение двух, а в некоторых случаях трех (например, у ЭО-5122А и ЭО-4121А — два любых движения и опускание стрелы) движений.

**Работа обратной лопатой.** Выключают стопорение поворота платформы. Ковш опускают в забой. Наполняют ковш или поворотом ковша к себе или поворотом рукоятки к себе с последующим поворотом ковша. Толщину резания грунта регулируют подъемом или опусканием стрелы.

Заполненный ковш поднимают из забоя, поднимая стрелу и поворачивая рукоять от себя. После вывода ковша из забоя включают поворот платформы в сторону разгрузки. Разгружают ковш, поворачивая его от себя.

**Работа прямой лопатой с поворотным ковшом.** Ковш наполняют движением, близким к прямолинейному, с последующим поворотом его на себя.

Разработку забоя или погрузку сыпучих материалов осуществляют с верхней части забоя: ковш подводят к поверхности забоя так, чтобы его передняя стенка была близка к горизонтальному положению.

Поворотом рукоятки с одновременным периодическим покачиванием ковша или только поворотом ковша наполняют ковш. Ковш с грунтом поворачивают на себя, поднимают стрелу, выводят ковш из забоя, поворачивают платформу на выгрузку и разгружают ковш.

### ЭКСКАВАТОР ЭО-2621А

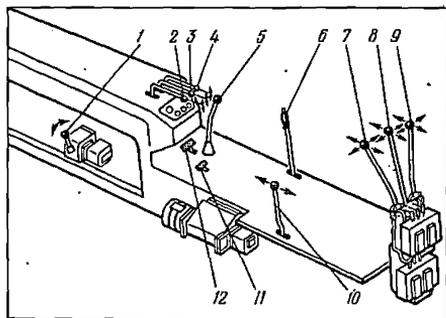


Рис. 70. Управление экскаватором ЭО-2621А

Рычаг 1 (рис. 70) управления насосом: *вверх* — включение насоса; *вниз* — выключение.

Рычаги 2 и 4 управления выносными опорами: *вверх* — подъем опор; *вниз* — опускание.

Рычаг 3 управления отвалом бульдозера: *вверх* — подъем отвала; *вниз* — опускание отвала.

Рычаг 5 переключения передач: *влево от себя* — включение повышенной ступени редуктора; *влево на себя* — то же, пониженной;

*вправо от себя* в положение: I — включение 3-й скорости; II — 4-й; III — задней;

*вправо на себя* в положение: I — включение 5-й скорости; II — 2-й; III — 1-й.  
Рычаг 6 управления ручным тормозом колес: *назад по ходу трактора* — тормоза включены; *то же, вперед* — выключены.

Рычаг 7 управления ковшом и поворотом рабочего оборудования;  
*от себя* — закрывание днища прямой лопаты, перемещение ковша обратной лопаты к стреле;

*на себя* — открывание днища ковша прямой лопаты, перемещение ковша обратной лопаты от стрелы;

*вправо* — поворот рабочего оборудования вправо;

*влево* — то же, влево.

Рычаг 8 управления рукоятью: *от себя* — движение рукояти от стрелы; *на себя* — то же, к стреле.

Рычаг 9 управления стрелой:

*от себя* — опускание стрелы;

*на себя* — подъем стрелы;

*вправо* — ускоренное опускание стрелы;

*влево* — ускоренный подъем стрелы.

Рычаг 10 управления приводом насосов: *вперед по ходу трактора* — включение насосов; *то же, назад* — выключение.

Педаль 11 управления муфтой сцепления двигателя: *вверх* — сцепление включено; *вниз* — выключено.

Педаль 12 управления тормозами колес: *вниз* — включение тормозов; *вверх* — выключение.

#### ЭКСКАВАТОРЫ ЭО-3322Б И ЭО-3322В

Педаль 1\* (рис. 71) управления плавающим положением стрелы: *вниз* — включается плавающее положение стрелы.

Кнопка 2 пневматического сигнала: *вниз* — подача сигнала.

Рычаг 3 управления стрелой:

*от себя* — опускание стрелы;

*на себя* — подъем;

*влево* — выгрузка ковша обратной лопаты, грейфера и погрузчика;

*вправо* — копание ковшом обратной лопаты, грейфера и погрузчика.

Кран 4 управления стеклоочистителем: *влево* — стеклоочиститель включен; *вправо* — выключен.

Рычаг 5 управления рукоятью:

*от себя* — рукоять обратной лопаты отвернута от стрелы, поворот ковша погрузчика от себя;

*на себя* — рукоять обратной лопаты повернута к стреле, поворот ковша погрузчика на себя;

*влево* — поворот платформы влево;

*вправо* — то же, вправо.

Рулевое колесо 6: *влево* — поворот колес влево; *вправо* — то же, вправо.

Рычаг 7 реверса хода для пониженных скоростей на I—II передачах: *вперед* — ход вперед; *назад* — то же, назад.

Рычаг 8\* управления поворотом ковша: *влево* — поворот влево; *вправо* — то же, вправо.

Рычаг 9 добавки хода вперед на I—II передачах: *вперед* — скорость хода движения увеличивается.

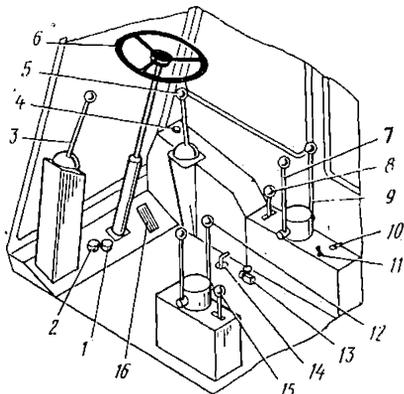


Рис. 71. Управление экскаватором ЭО-3322Б(В)

\* Устанавливаются только на экскаваторе ЭО-3322В с полуавтоматической системой управления для планировочных работ.

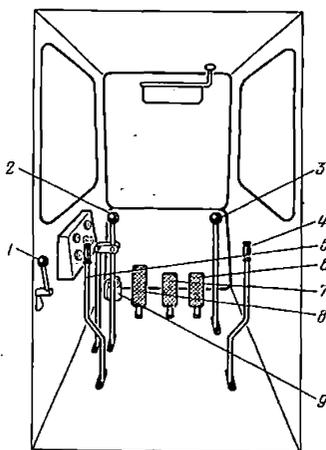


Рис. 72. Управление экскаватором Э-5015А

### ЭКСКАВАТОР Э-5015А

Кран 10 управления стояночным тормозом: *назад* — тормоз расторможен; *влево* — заторможен.

Кран 11 переключения скоростей: *вперед* — I-я скорость — передний мост включен; *вправо* — 2-я скорость — передний мост включен.

Кран 12 управления выносными опорами: *вперед* — опускание опор; *назад* — подъем опор.

Включатель 13 массы: *вниз* — масса включена.

Стопор 14 поворотной платформы: *вниз* — поворотная платформа застопорена; *вверх* — не застопорена.

Рычаг 15 управления подачей топлива: *вперед* — уменьшение частоты вращения и остановки двигателя; *назад* — увеличение частоты вращения двигателя.

Педаль 16 тормоза хода: *вниз* — тормоза включены.

Рычаг 1 (рис. 72) управления подачей топлива: *от себя* — увеличение частоты вращения двигателя; *на себя* — уменьшение частоты вращения и остановки двигателя.

Рычаг 2 управления стрелой и ковшом: *от себя* — подъем стрелы; *на себя* — опускание стрелы; *вправо* — перемещение ковша рукоятки; *влево* — то же, от рукоятки.

Рычаг 3 управления поворотом: *от себя* — поворот платформы вправо; *на себя* — то же, влево.

Рычаги 4 и 5 управления правой и левой гусеницами: *от себя* — ход вперед; *на себя* — ход назад.

Педаль 6 управления рукояткой: *нажата* — перемещение рукоятки от стрелы.

Педаль 7: *нажата* — перемещение рукоятки к стреле.

Педаль 8 управления тормозами: *вниз* — тормоза включены; *вверх* — выключены.

Педаль 9 управления фиксатором: *вниз* — стопоренче поворота платформы; *вверх* — снятие стопора поворота платформы.

### ЭКСКАВАТОР ЭО-4321

Рычаг 1 (рис. 73) управления выносными опорами: *от себя* — опускание опор; *на себя* — подъем.

Рычаг 2 управления подачей топлива: *от себя* — увеличение частоты вращения двигателя; *на себя* — уменьшение частоты вращения и остановка двигателя.

Рычаг 3 включения редукторов заднего моста и управления сменным рабочим оборудованием: *от себя* — включение повышенной скорости; *на себя* — пониженной; *вправо или влево* — управление сменным рабочим оборудованием.

Рычаг 4 управления поворотом платформы и рукояткой: *вправо* — поворот платформы вправо; *влево* — то же, влево; *от себя* — опускание рукоятки; *на себя* — подъем рукоятки.

Педаль 5 управления тормозами колес: *вниз* — тормоза включены; *вверх* — выключены.

Педаль 6 управления подачей топлива: *вниз* — увеличение частоты вращения двигателя; *вверх* — уменьшение.

Рычаги 7 и 8 включения заднего и переднего мостов; *от себя* — движение вперед; *на себя* — назад.

Рычаг 9 управления стрелой и ковшом; *от себя* — опускание стрелы; *на себя* — подъем; *влево* — поворот ковша вверх; *вправо* — то же, вниз.

Стопор 10 поворотной платформы; *вниз* — платформа застопорена; *вверх* — не застопорена.

Рычаг 11 управления бульдозером; *от себя* — опускание ножа бульдозера; *на себя* — подъем.

#### ЭКСКАВАТОРЫ ЭО-4121А И ЭО-4124

Рычаг 1 (рис. 74) управления рукоятью; *от себя* — возврат рукояти обратной лопаты (отворот), напор рукояти погрузчика (отворот), подъем рукояти грейфера, напор рукояти прямой лопаты, напор рукояти прямой лопаты с поворотным ковшом;

*на себя* — напор рукояти обратной лопаты (подворот), возврат рукояти погрузчика (подворот), опускание рукояти грейфера, возврат рукояти прямой лопаты, возврат рукояти прямой лопаты с поворотным ковшом;

*влево* — копание ковшом обратной лопаты, закрывание челюстей грейфера, копание поворотным ковшом прямой лопаты; *вправо* — выгрузка ковша обратной лопаты, открывание челюстей грейфера, выгрузка поворотного ковша прямой лопаты.

Рычаг 2 управления подачей топлива; *от себя* — увеличение частоты вращения двигателя; *на себя* — уменьшение частоты вращения и остановка двигателя.

Рычаг 3 управления правой гусеничной тележкой; *от себя* — включение движения правой гусеничной тележки вперед; *на себя* — назад.

Рычаг 4 управления тормозом поворотной платформы; *от себя* — тормоз поворотной платформы выключен; *нейтральное положение* — включен.

Рычаг 5 управления тормозами гусеничного хода; *от себя* — тормоза гусеничного хода выключены; *нейтральное положение* — включены.

Педаль 6 (7) управления поворотом вправо (влево); *вниз* — поворот платформы вправо (влево); *вверх* — остановка платформы.

Рычаг 8 управления левой гусеничной тележкой; *от себя* — включение движения левой гусеничной тележки вперед; *на себя* — назад.

Педаль 9 управления стрелой; *от себя* — опускание стрелы под действием собственного веса (безнасосный режим);

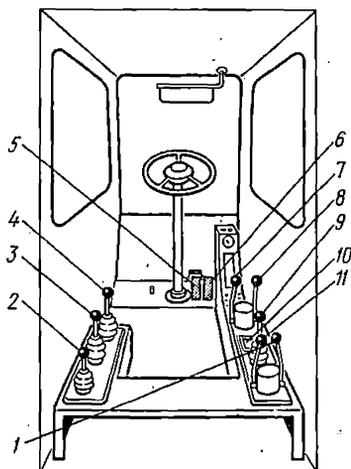


Рис. 73. Управление экскаватором ЭО-4321

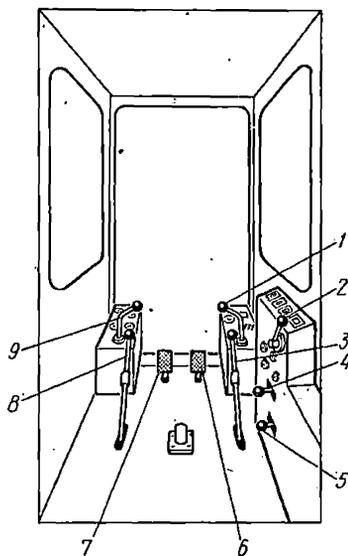


Рис. 74. Управление экскаваторами ЭО-4121А и ЭО-4124

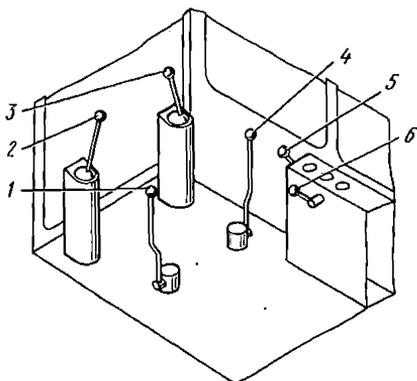


Рис. 75. Управление экскаватором МТП-71

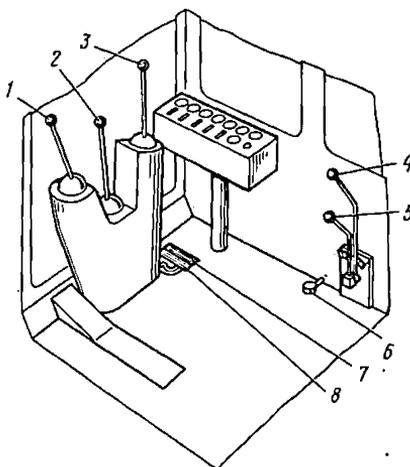


Рис. 76. Управление экскаваторами ЭО-5122А и ЭО-5123

*от себя до отказа* — принудительное опускание стрелы на режиме насоса;  
*на себя* — подъем стрелы;  
*влево* — возврат рукояти (отворот) обратной лопаты, выгрузка ковша погрузчика, поворот грейфера вправо, открывание днища ковша прямой лопаты, выгрузка поворотного ковша;  
*вправо* — напор рукояти (подворот) обратной лопаты, загрузка ковша погрузчика, поворот грейфера влево, копание поворотным ковшом;  
*нейтральное положение* — закрывание днища ковша прямой лопаты.

#### ЭКСКАВАТОР МТП-71

Рычаг 1 (рис. 75) управления левой гусеницей: *от себя* — включение движения левой гусеницы вперед; *на себя* — назад.

Рычаг 2 управления стрелой: *от себя* — опускание стрелы; *на себя* — подъем; *влево* — выгрузка ковша; *вправо* — загрузка.

Рычаг 3 управления рукоятью: *от себя* — возврат рукояти; *на себя* — напор рукояти; *влево* — поворот платформы влево; *вправо* — то же, вправо.

Рычаг 4 управления правой гусеницей: *от себя* — включение движения правой гусеницы вперед; *на себя* — назад.

Рычаг 5 управления подачей топлива: *от себя* — увеличение частоты вращения двигателя; *на себя* — уменьшение и остановка двигателя.

Рычаг 6 управления краном: *от себя* — тормоз, поворотной платформы включен; *на себя* — выключен.

#### ЭКСКАВАТОРЫ ЭО-5122А И ЭО-5123

Рычаг 1 (рис. 76) управления стрелой, ковшом: *от себя* — ковш от себя; *на себя* — к себе; *влево* — опускание стрелы; *вправо* — подъем стрелы.

Рычаг 2 управления гусеничным ходом: *от себя* — ход вперед; *на себя* — назад; *влево* — разворот влево; *вправо* — то же, вправо.

Рычаг 3 управления рукоятью, поворотом платформы: *от себя* — подъем рукояти; *на себя* — опускание рукояти; *влево* — поворот платформы влево; *вправо* — то же, вправо.

Рычаг 4 управления муфтой дизеля: *от себя* — включение муфты; *на себя* — выключение.

Рычаг 5 управления подачей топлива: *от себя* — увеличение частоты вращения двигателя; *на себя* — уменьшение и остановка двигателя.

Рычаг 6 управления стопором платформы: *вверх* — снятие стопора платформы; *вниз* — стопорение платформы.

Педаля 7 управления стрелой: *вниз* — безнасосное опускание стрелы.

Педаля 8 управления сменным рабочим оборудованием: *вниз* — включено, *вверх* — выключено.

## УПРАВЛЕНИЕ ЭКСКАВАТОРАМИ НЕПРЕРЫВНОГО ДЕЙСТВИЯ

## § 27. Общие сведения

Управление экскаваторами непрерывного действия при передвижении не отличается от управления базовыми тракторами как по последовательности включения, так и по характеру управления. Некоторые особенности обусловлены наличием навесного или полуприцепного рабочего оборудования, которое снижает маневренность и проходимость, требует повышенного внимания при движении по кривой, косогору, скользкой дороге.

Своим ходом экскаваторы непрерывного действия транспортируют лишь в пределах рабочей зоны или рабочей площадки, на большие расстояния их перевозят на трейлерах или по железной дороге. Исключение составляют машины на базе пневмоколесных тракторов, имеющие хорошие мобильность и маневренность и предназначенные для механизации рассредоточенных работ.

Для работы экскаваторов непрерывного действия трассу подготавливают: расчищают, планируют на ширину, обеспечивающую ему свободный проход, если необходимо соблюдать заданный уклон дна траншеи или канала, нивелируют, разбивают на пикеты и применяют специальные устройства для контроля уклона дна траншеи.

Экскаватор устанавливают по оси траншеи или канала, регулируют рабочее оборудование на заданную глубину и начинают разработку грунта: заглубляют рабочий орган путем плавного периодического опускания (или подачи) при движении на небольшой скорости экскаваторе и работающем конвейере. Оптимальную рабочую скорость устанавливают после достижения рабочим органом проектного положения.

Начинают разрабатывать траншеи и каналы с низких отметок профиля, чтобы обеспечить сток грунтовых и поверхностных вод. При наличии коллекторной сети прокладку траншей под дренаж начинают от коллектора.

По оси движения экскаватора выставляют вешки, на поворотах у основания вешек забивают кольшки, на которых указывают угол поворота, начало и конец кривой. Машинист выдерживает заданное направление движения экскаватора, совмещая визуальную визирку, имеющуюся на пробке радиатора (или на капоте двигателя) и на переднем стекле кабины, с вешками, установленными по трассе.

В районах действия сильных ветров отвал грунта размещают с подветренной стороны, а в местностях с поперечным уклоном — с нагорной стороны траншеи.

При работе на косогорах и подъемах тщательно наблюдают за нагревом двигателя, а также подшипников, коробок передач и редукторов, так как при перегревах ухудшаются условия смазывания механизмов. При проходе криволинейного участка трассы машину разворачивают постепенно, чтобы к концу участка выйти на заданное направление. Во время работы экскаватора по кривой постоянно наблюдают за рабочим органом, чтобы он резко не разворачивался и не упирался зачистным устройством в стенку траншеи.

Наибольшей производительности достигают при работе на максимально возможных рабочих скоростях, допускаемых категорией грунта и параметрами забоя. Правильность выбора рабочих скоростей определяют по работе двигателя и заполнению ковшей грунтом. При перегреве, снижении частоты вращения, неритмичной работе двигателя останавливают экскаватор, дают остыть двигателю и затем продолжают работу на меньшей скорости.

Ковши при выходе из забоя должны быть заполнены грунтом, но он не должен пересыпаться из ковша в ковш и траншею. При переполнении ковшей уменьшают рабочие скорости. Заваленный грунтом рабочий орган очищают путем работы без подачи.

На производительность экскаватора влияет также состояние режущих элементов: при затупившихся резцах, скребках или зубьях повышается сопротивление копанью, что создает дополнительную нагрузку на механизмы.

Затупившиеся режущие элементы заменяют. При работе в грунтах с каменистыми включениями режущие элементы изнашиваются особенно интенсивно.

В случае попадания рабочего органа на труднопреодолимое препятствие и пробуксовывания муфты предельного момента немедленно останавливают работу, подают экскаватор назад, осматривают рабочий орган и забой и, если препятствие непреодолимо, обходят его с поднятым рабочим органом. Если муфта предельного момента не сработала, немедленно выключают муфту сцепления и тем самым останавливают машину. Продолжать работу можно только после устранения причины стопорения рабочего органа и регулирования муфты предельного момента.

## § 28. Цепные траншейные экскаваторы и дреноукладчики

Экскаватор ЭТЦ-252(А) (табл. 49). Последовательность заглабления рабочего органа и разработки грунта: приводят в движение конвейер и рабочую цепь, для чего рычаг 4 переводят вперед или назад (в зависимости от расположения отвала грунта на правой или левой стороне траншеи), а рычаг 5 — вправо.

Движением рычага 3 вниз постепенно опускают рабочий орган, заглабляя его в грунт. При этом не допускают перегрузок рабочего органа. При достижении рабочим органом заданной глубины траншеи рычаг 3 переводят в нейтральное положение, а рычагами 1 и 6 включают одну из скоростей рабочего хода.

После того как открыто несколько метров траншеи, проверяют ее глубину и при необходимости доводят до заданной, выглабляя или заглабляя рабочий орган рычагом 3 при работающем экскаваторе.

Экскаваторы-дреноукладчики ЭТЦ-202А (табл. 50) и ЭТЦ-406 (табл. 51). Управление этими экскаваторами сложнее, так как в процессе работы необходимо управлять передвижением машины, рабочим органом, дреноукладчиком, оборудованием и системами управления выдерживания заданного уклона дрены.

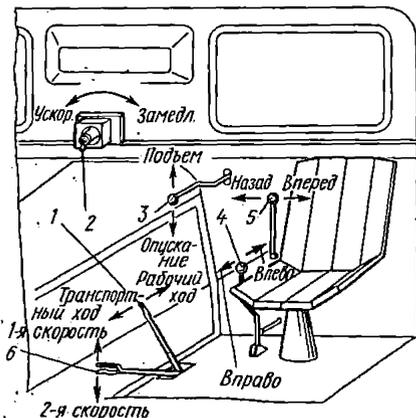


Рис. 77. Управление экскаваторами ЭТЦ-252 и ЭТЦ-252А

Таблица 49 Экскаваторы ЭТЦ-252 и ЭТЦ-252А

Органы управления (позиция на рис. 77)	Управляемый механизм	Движение (операция) управляемого или исполнительного механизма при положении органа управления	
		вперед (вниз, от себя, влево, против часовой стрелки)	Назад (вверх, на себя, вправо, по часовой стрелке)
1	Механизм переключения транспортных и	Включены транспортные скорости	Включены рабочие скорости

Органы управления (позиции на рис. 77)	Управляемый механизм	Движение (операция) управляемого или исполнительного механизма при положении органа управления	
		вперед (вниз, от себя, влево, против часовой стрелки)	Назад (вверх, на себя, вправо, по часовой стрелке)
2	рабочих скоростей Регулятор потока	Увеличение рабочей скорости	Уменьшение рабочей скорости
3	Механизм подъема рабочего органа	Опускание	Подъем
4	Механизм разгрузки грунта	На правую сторону	На левую сторону
5	Реверс рабочего органа	Движение рабочей цепи назад	Движение рабочей цепи вперед
6	Привод рабочего органа	Вторая скорость	Первая скорость

Примечание. Органы управления трактором не показаны.

Рис. 78. Управление экскаватором - дреноукладчиком ЭТЦ-202А. (Рычаги 3, 4, 7-9, 12-14 переключать только при выключенной главной муфте сцепления).

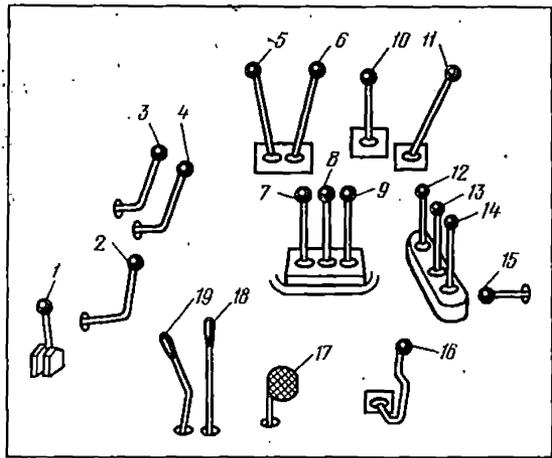


Таблица 50. Экскаватор-дреноукладчик ЭТЦ-202А

Органы управления (позиции на рис. 78)	Управляемый механизм	Движение (операция) управляемого или исполнительного механизма при положении органа управления	
		вперед (вниз, от себя, влево, против часовой стрелки)	назад (вверх, на себя, вправо, по часовой стрелке)
1	Механизм замедленного подъема и опускания рабочего органа	Подъем	Опускание

Органы управления (позиции на рис. 78)	Управляемый механизм	Движение (операция) управляемого исполнительного механизма при положении органа управления	
		вперед (вниз, от себя, влево, против часовой стрелки)	назад (вверх, на себя, вправо, по часовой стрелке)
2	Регулятор потока	<i>Рабочая скорость</i> увеличивается   уменьшается	
3	Механизм разгрузки грунта	<i>В сторону</i> правую   левую	
4	Переключение скоростей конвейера	<i>Скорость</i> 2-я   1-я	
5	Механизмы: рабочего хода ускоренного подъема и опускания рабочего органа хода	Назад	Вперед
6		Опускание	Подъем
7		<i>Включены скорости</i> транспортные   рабочие	
8		Выключен   Включен	
9		<i>Скорости</i> 3-я и 4-я   1-я и 2-я	
10		А   Б и В	
11		Трубоукладчик	Опускание
12	Привод насоса и конвейера	Включен	Выключен
13	Механизмы: переключения скоростей транспорт- ного хода и ковшовой цепи	<i>Скорость ковшовой цепи</i> 1-я   2-я	
14		<i>Скорости хода</i> 1-я и 3-я   2-я и 4-я	
15	Жалюзи	<i>Транспортный ход</i> вперед   назад	
16		<i>Ковшовой цепи</i> назад   вперед	
17	Рычаг управления частотой враще- ния двигателя	Открыты	Закрыты
18, 19		Меньше	Больше
	Главная муфта сцепления	Выключена	Включена
		Включен	Выключен
	Правый и левый бортовые фри- кционы	Выключена	Включена
		Включен	Выключен

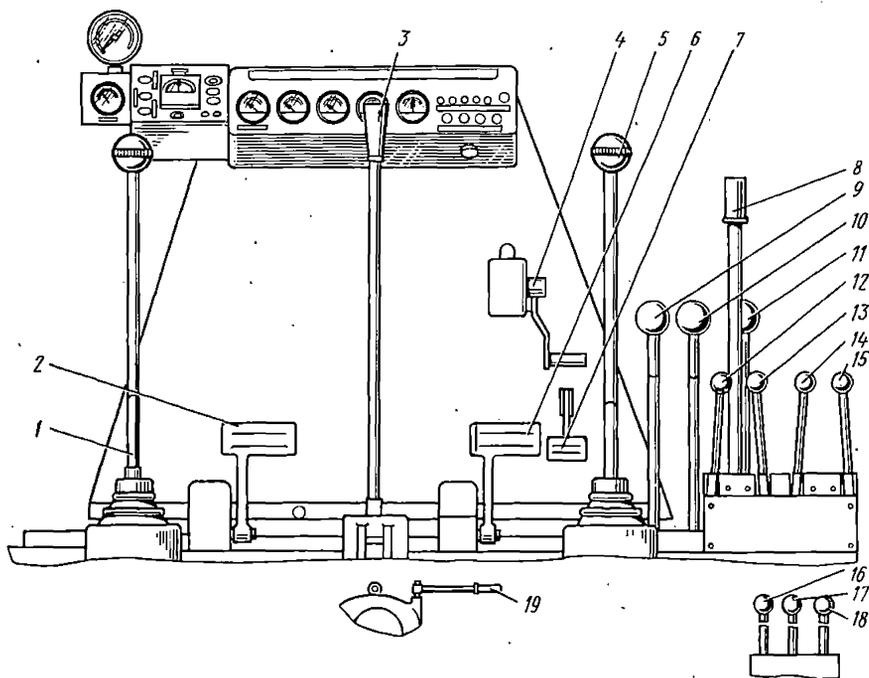


Рис. 79. Управление экскаватором-дреноукладчиком ЭТЦ-406

Таблица 51. Управление экскаватором-дреноукладчиком ЭТЦ-406

Органы управления (позиции на рис. 79)	Управляемый механизм	Движение (операция) управляемого или исполнительного механизма при положении органов управления	
		вперед (вниз, от себя, влево, против часовой стрелки)	назад (вверх, на себя, вправо, по часовой стрелке)
1	Коробка передач базового трактора	—	—
2	Муфта сцепления	Выключена	Включена
3	Механизм поворота	<i>Поворот</i>	
4	Рычаг управления частотой вращения двигателя	влево Меньше	вправо Больше
5	Механизм переключения диапазонов скоростей	—	—
6	Тормоз	Включен	Выключен
7	Педаля управления частотой вращения двигателя	Больше	Меньше
8	Привод рабочего хода	<i>Движение</i>	
	Механизмы:	вперед	назад
9	подъема рабочего органа	Опускание	Подъем

Органы управления (позиции на рис. 79)	Управляемый механизм	Движение (операция) управляемого или исполнительного механизма при положении органов управления	
		вперед (вниз, от себя, влево, против часовой стрелки)	назад (вверх, на себя, вправо, по часовой стрелке)
10	поворота рабочего органа	Вниз	Вверх
11	Гидромоторы: продольного конвейера	<i>Движение</i>	
12	поперечного конвейера	вперед	назад
13, 14	Насосы рабочего органа и рабочего хода	»	»
15, 16	Гидроцилиндры опоры и лотка	Включен	Выключен
17	Гидроцилиндры: выдвижения поперечного конвейера	Подъем	Опускание
18	рамы трубоукладчика	<i>Движение</i>	
19	Редуктор привода насосов	влево	вправо
		Подъем	Опускание
		Включен	Выключен

### § 29. Роторные и шнекороторные экскаваторы

Экскаватор ЭР-7АМ (рис. 80). При транспортных передвижениях экскаваторов типа ЭР-7АМ передняя часть рабочего органа поднята вверх (рычаг 12) и зафиксирована (рычаг 10), задняя — опирается на колесо, зачистной щит поднят в верхнее положение.

Для транспортного передвижения рычагом 5 выключают муфту сцепления, рычаг 8 управления механизмом реверса устанавливают в нейтральное положение, рычаг 2 переключения скоростей дополнительной коробки уста-

навливают в нейтральное положение и выключают рычаг 1 включения рабочего хода экскаватора; рычаг 9 переключения скоростей тракторной коробки, устанавливают в положение требуемой скорости, рычаг реверса 8 устанавливают в необходимое положение, рычагом 7 увеличивают подачу топлива и рычагом 5 плавно включают муфту сцепления.

Экскаватор имеет пять транспортных скоростей вперед и четыре назад. Движение назад разрешается только на 1-й скорости, 4-ю и 5-ю скорости используют только при движении

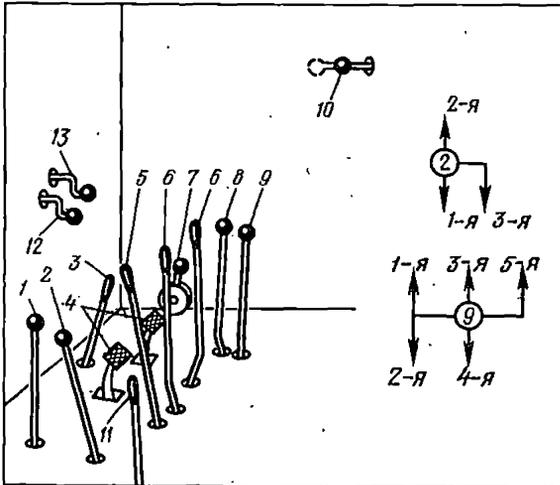


Рис. 80. Управление экскаватором ЭР-7АМ

вперед по ровной грунтовой дороге. Передвижение при полувключенной муфте сцепления не разрешается, так как это вызывает нагрев и преждевременный выход из строя дисков фрикционов и механизма выключения муфты.

Управление движением на рабочих скоростях не отличается от управления на транспортных скоростях. Экскаватор имеет двенадцать рабочих скоростей вперед, которые обеспечиваются соответствующими положениями рычага 2 дополнительной и рычага 9 тракторной коробки передач.

Возможность переключения скоростей дополнительной коробки передач при включенном рычаге реверса исключена блокировочным устройством, так как такое переключение приводит к аварии. Блокировочное устройство дает возможность переключить скорости дополнительной коробки только при включенном положении рычага рабочего хода, а следовательно, при нейтральном положении рычага реверса тракторной коробки передач.

При подготовке экскаватора к работе выполняют следующее:

- рычагом 5 выключают муфту сцепления;
- рычагом 3 включают насос, рычагом 5 — муфту сцепления;
- рычагом 12 приподнимают переднюю часть рабочего органа и освобождают фиксатор рычагом 10;
- рычагом 12 опускают переднюю часть рабочего органа до соприкосновения ковшей с грунтом;
- рычагом 5 выключают муфту сцепления;
- включают рычаг 1 рабочего хода;
- рычагами 9 и 2 тракторной и дополнительной коробки включают необходимую рабочую скорость;
- рычаг 8 устанавливают на движение вперед;
- рычагом 11 включают прямой ход ротора;
- рычагом 5 плавно включают муфту сцепления и рычагом 7 увеличивают подачу топлива — экскаватор начинает движение вперед с вращающимся ротором и работающими конвейерами.

Заглубление проводят путем постепенного опускания передней части рабочего органа и одновременном движении экскаватора на рабочей скорости.

После достижения заданной глубины траншеи рычагом 10 фиксируют раму рабочего органа, а рычагом 3 выключают масляный насос.

При работе экскаватора рабочий орган опирают на опорное колесо, а заднюю подвеску ослабляют.

Для остановки экскаватора рычагом 5 выключают муфту сцепления; рычаги 8 реверса и 2 и 9 переключения скоростей переводят в нейтральное положение;

рычагом 5 включают муфту сцепления и прокручивают ротор, чтобы выбросить весь грунт из ковшей;

- рычагом 5 выключают муфту сцепления;
- рычаг 11 включения ротора ставят в нейтральное положение;
- рычаг 7 акселератора переводят в положение холостого хода;
- рычагом 5 включают муфту сцепления.

Чтобы не перегружать трансмиссию, перед возобновлением работы приподнимают ротор на 1—2 см и отъезжают назад на 0,1—0,2 м.

Для выезда экскаватора из траншеи:

- при неработающем экскаваторе поднимают зачистное устройство;
- рычагом 9 включают 1-ю скорость заднего хода и, отъехав назад на 0,5 м, выключают ход и муфту сцепления и включают рабочую скорость;
- рычагом 10 освобождают фиксатор рамы рабочего органа;
- рычагом 3 включают насос, рычагом 5 — муфту сцепления;
- рычагом 12 поднимают переднюю часть рабочего органа на 1 м над землей и фиксируют ее рычагом 10;

рычагом 4 поднимают заднюю часть рабочего органа до полного его выхода из траншеи;

рычагом 5 выключают муфту сцепления, рычагом 3 — насос; рычагом 9 — 1-ю скорость транспортного хода, рычагом 5 — муфту сцепления и отъезжают от траншеи;

рычагом 5 выключают муфту сцепления и все рычаги устанавливают в нейтральное положение.

Для постепенного выглубления приподнимают переднюю часть рабочего органа при движении на рабочих скоростях с вращающимся ротором и конвейером.

После выхода рабочего органа из траншеи переводят экскаватор в транспортное положение: поднимают переднюю часть рабочего органа в крайнее верхнее положение и фиксируют ее, опускают на грунт заднюю опору и ослабляют натяжение ее механизма подъема. Чтобы не перегружать подъемный механизм, заднюю часть рабочего органа поднимают только в том случае, если расстояние от ползунов до земли не превышает 1 м.

Аналогично управляют и другими роторными экскаваторами типа ЭР-7АМ, а также шнекороторными экскаваторами ЭТР-201А, ЭТР-201Б и дреноукладчиком Д-659Б.

Экскаваторы ЭТР-204, ЭТР-223 и ЭТР-224 (рис. 81, табл. 52) навесные, позволяют отрывать траншеи без аппарелей. Скорость рабочего передвижения регулируется бесступенчато.

Экскаватор-дреноукладчик ЭТЦ-406 и шнекороторные экскаваторы ЭТР-206(А, Б). Управление ими аналогично управлению экскаваторами ЭТР-204, ЭТР-223 и ЭТР-224

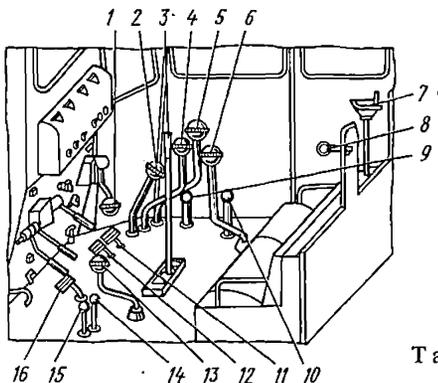


Рис. 81. Управление экскаваторами ЭТР-204, ЭТР-223 и ЭТР-224

Таблица 52. Управление экскаваторами ЭТР-204, ЭТР-223 и ЭТР-224

Органы управления (позиции на рис. 81)	Управляемый механизм	Движение (операция) управляемого или исполнительного механизма при положении органа управления	
		вперед (вниз, от себя, влево, против часовой стрелки)	назад (вверх, на себя, вправо, по часовой стрелке)
1	Рычаг управления частотой вращения двигателя	Меньше	Больше
2	Механизмы: подъема передней части рабочего органа	Опускание	Подъем
3	поворота	Поворот влево	Поворот вправо
4, 5	подъема конвейера и задней части рабочего органа	Опускание	Подъем
6	переключения диапазонов скоростей	—	—
7	Регулятор потока	Рабочая скорость уменьшена	
8	Фиксатор подъема передней части рабочего органа	Фиксатор освобожден	Зафиксировано

Органы управления (позиции на рис. 81)	Управляемый механизм	Движение (операция) управляемого или исполнительного механизма при положении органа управления	
		вперед (вниз, от себя, влево, против часовой стрелки)	назад (вверх, на себя, вправо, по часовой стрелке)
9, 10	Механизмы включения насоса и гидромотора	Включен	Выключен
11	Педаля управления частотой вращения двигателя	Больше	Меньше
12	Тормоз	Включен	Выключен
13	Коробка передач базового трактора	—	—
14	Механизмы управления рабочим органом:		
15	частотой вращения	Нормальная	Ускоренная
16	направлением вращения	Обратное	Прямое
	Муфта сцепления	Выключена	Включена

### § 30. Двухроторные экскаваторы

Экскаватор - каналокопатель КФН-1200А (рис. 82). В кабине трактора Т-100М дополнительно установлены рычаг 4 управления ходоуменьшителем, рычаг 3 управления валом отбора мощности и рычаги 9 и 8 управления гидроцилиндрами подъема и поворота рабочего оборудования.

Перед транспортным передвижением рабочее оборудование поднимают в транспортное положение, для чего рычагом 7 выключают муфту сцепления; рычаг 1 коробки передач и рычаг 4 ходоуменьшителя ставят в нейтральное положение, рычаг 3 вала отбора мощности — в положение «Выключен», рычагом 7 включают муфту сцепления, рычагами 9 и 8 поднимают рабочий орган в транспортное положение, после чего их ставят в положение «Заперто», рычагом 7 выключают муфту сцепления, заглушают двигатель трактора, закрепляют рабочий орган фиксирующим устройством, запускают двигатель трактора.

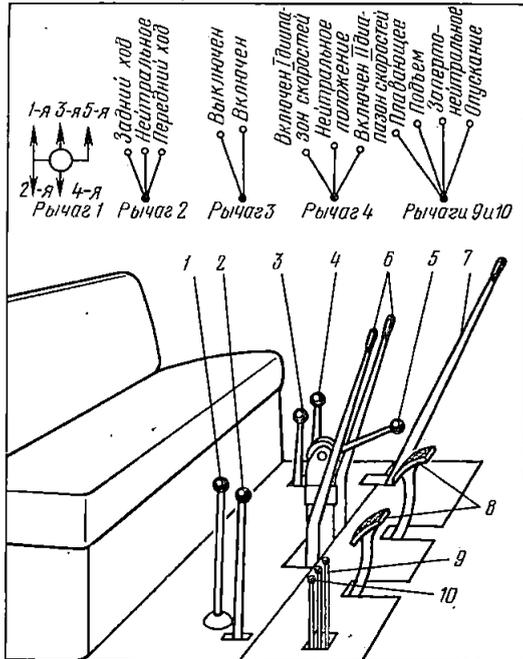


Рис. 82. Управление экскаватором КФН-1200А

При переездах на небольшие расстояния рабочий орган можно не закреплять фиксирующим устройством.

Если работу каналокопателя по прокладке каналов начинают от каналов-коллекторов, выполняют следующее: задним ходом с рабочим органом, поднятым в транспортное положение, подъезжают к коллектору и устанавливают рабочий орган над коллектором, заглушают двигатель трактора; убеждаются в том, что рычаги 9 и 8 находятся в положении «Заперто»; снимают фиксирующее устройство рабочего органа, устанавливая рычаг 3 вала отбора мощности в положение «Выключен», а рычаг 2 реверса и рычаг 4 ходоуменьшителя — в нейтральное положение; рычагом 7 выключают муфту сцепления; заводят двигатель трактора; рычагами 9 и 8 опускают рабочий орган на нужную глубину, установив его так, чтобы верхние кромки отвала были параллельны земле, рычагами 9 и 8 ставят в положение «Заперто»; рычагом 1 включают необходимую скорость трактора, рычагом 3 — вал отбора мощности, рычагом 4 — нужный диапазон скоростей, при этом реверс трактора заблокируется; увеличив подачу топлива, плавно включают муфту сцепления — экскаватор начинает движение вперед с вращающимися роторами. Изменяют направление движения экскаватора рычагами 6.

При прокладке канала с поверхности земли рычагами 9 и 8 постепенно заглубляют рабочий орган. Проверяют положение кардана: его углы перегиба во всех случаях должны быть не более 25°. При заглублении рабочего органа рекомендуется работать на средней частоте вращения двигателя и низких рабочих скоростях.

По окончании разработки канала останавливают трактор и переводят каналокопатель в транспортное положение: рычагом 7 выключают муфту сцепления; рычагом 5 переводят двигатель на малую частоту вращения; рычаги 1 и 4 ставят в нейтральное положение; рычагом 3 выключают вал отбора мощности; рычагами 9 и 8 поднимают рабочее оборудование в транспортное положение; проверив правильность установки рычагов 1, 3 и 4, включают муфту сцепления.

По окончании работы любого экскаватора дают двигателю поработать 4—5 мин холостую, затем глушат его, прекратив подачу топлива. Рабочее оборудование машины фиксируют в транспортном положении или опускают на землю.

**Плужно-роторный каналокопатель МК-17 и двухроторный экскаватор ЭТР-125А.** Управление аналогичное

## ГЛАВА XVI

### ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ЭКСКАВАТОРОВ

#### § 31. Организация технического обслуживания

Нормальная работоспособность, надежность и долговечность машин обеспечивается своевременным и качественным проведением технического обслуживания и ремонта.

В нашей стране действует система планово-предупредительного технического обслуживания и ремонта строительных машин (ППР), включающая планирование, подготовку и реализацию технического обслуживания и ремонтов определенных видов с заданной последовательностью и периодичностью.

Руководящими материалами для применения системы ППР служат главы СНиП III-1-82 «Организация строительного производства» и «Рекомендации по организации технического обслуживания и ремонта строительных машин» (Стройиздат, 1978).

Рекомендации содержат положения о порядке осуществления комплекса основных мероприятий по системе планово-предупредительного технического обслуживания и ремонта строительных машин, указания по планированию, учету и организации проведения этих работ, а также показатели по периодичности, трудоемкости и продолжительности технического обслуживания и ремонта (табл. 53).

Таблица 53 Показатели периодичности, трудоемкости и продолжительности технических обслуживаний и ремонтов экскаваторов

Виды технических обслуживаний и ремонтов	Периодичность выполнения технического обслуживания и ремонта, ч	Число технических обслуживаний и ремонтов в одном ремонтном цикле	Трудоемкость выполнения одного технического обслуживания и ремонта, чел-ч	Продолжительность одного технического обслуживания и ремонта, рабочие дни
--	---	---	---	---

*Экскаваторы одноковшовые с механическим приводом*

*На пневмокошесном ходу, 3-я размерная группа, вместимость ковша 0,4 м³*

ТО-1	60	72	4	0,2
ТО-2	240	18	20	1
СО	2 раза в год		35	1
Т	960	5	680	9
В том числе:				
ТО-3	—	—	42	1
К	5760	1	1050	14

*На гусеничном ходу*

*3-я размерная группа, вместимость ковша 0,4 м³*

ТО-1	60	72	5	0,3
ТО-2	240	18	22	1
СО	2 раза в год		40	2
Т	960	5	780	11
В том числе:				
ТО-3	—	—	45	1
К	5760	1	1260	20

*4-я размерная группа, вместимость ковша 0,65 м³*

ТО-1	60	96	6	0,3
ТО-2	240	24	28	1
СО	2 раза в год		50	2
Т	960	7	800	11
В том числе:				
ТО-3	—	—	50	1
К	7680	1	1650	23

*5-я размерная группа, вместимость ковша 1 м³*

ТО-1	60	108	8	0,4
ТО-2	240	27	38	1
СО	2 раза в год		65	1
Т	960	8	960	13
В том числе:				
ТО-3	—	—	70	2
К	8640	1	2400	30

*6-я размерная группа, вместимость ковша 1,25—1,6 м³*

ТО-1	60	120	10	0,4
ТО-2	240	30	50	1,5
СО	2 раза в год		80	2
Т	960	9	1060	14
В том числе:				
ТО-3	—	—	70	2
К	9600	1	2600	32

Виды технических обслуживаний и ремонтов	Периодичность выполнения технического обслуживания и ремонта, ч	Число технических обслуживаний и ремонтов в одном ремонтном цикле	Трудоемкость выполнения одного технического обслуживания и ремонта, чел-ч	Продолжительность одного технического обслуживания и ремонта, рабочие дни
--	---	---	---	---

## 7-я размерная группа, вместимость ковша 2,0—2,5 м³

ТО-1	50	160	20	0,8
ТО-2	250	30	90	2
СО	2 раза в год		110	2
Т	1 000	9	960	16
К	10 000	1	4000	41

## Экскаваторы одноковшовые с гидравлическим приводом\*

На базе пневмоколесного трактора,  
2-я размерная группа, вместимость ковша 0,25 м³

ТО-1	60	72	3	0,2
ТО-2	240	18	7	0,5
СО	2 раза в год		25	1
Т	960	5	450	7
В том числе:				
ТО-3	—	—	23	1
К	5760	1	650	11

## На пневмоколесном ходу

## 3-я размерная группа, вместимость ковша 0,4—0,65 м³

ТО-1	60	96	3	0,2
ТО-2	240	24	9	0,6
СО	2 раза в год		29	1
Т	960	7	500	8
В том числе:				
ТО-3	—	—	27	1
К	7680	1	1100	17

## На гусеничном ходу

## 4-я размерная группа, вместимость ковша 0,65—1,25 м³

ТО-1	60	108	4	0,2
ТО-2	240	27	9	0,7
СО	2 раза в год		32	1
Т	960	8	640	9
В том числе:				
ТО-3	—	—	30	1
К	8640	1	1300	20

## 5-я размерная группа, вместимость ковша 1,25—2,0 м³

ТО-1	100	80	8	0,5
ТО-2	500	10	25	1
СО	3 раза в год		36	1
Т	1 000	9	800	11
К	10 000	1	2000	27

Виды технических обслуживаний и ремонтов	Периодичность выполнения технического обслуживания и ремонта, ч	Число технических обслуживаний и ремонтов в одном ремонтном цикле	Трудоемкость выполнения одного технического обслуживания и ремонта, чел-ч	Продолжительность одного технического обслуживания и ремонта, рабочие дни
--	---	---	---	---

*6-я размерная группа, вместимость ковша 1,6-3,2 м³*

ТО-1	100	80	10	0,6
ТО-2	500	10	30	1
СО	2 раза в год		40	1
Т	1000	9	960	14
К	10000	1	2600	32

**Экскаваторы непрерывного действия***Траншейные цепные**Глубина копания до 1,6 м*

ТО-1	60	72	3	0,2
ТО-2	240	18	14	1
СО	2 раза в год		13	1
Т	960	5	260	4
В том числе:				
ТО-3	—	—	30	1
К	5760	1	580	8

*Глубина копания 1,7-2 м*

ТО-1	60	72	4	0,2
ТО-2	240	18	16	1
СО	2 раза в год		15	1
Т	960	5	310	4
В том числе:				
ТО-3	—	—	34	1
К	5760	1	800	11

*Глубина копания 2,5 м и более*

ТО-1	60	72	4	0,2
ТО-2	240	18	18	1
СО	2 раза в год		17	1
Т	960	5	380	5
В том числе:				
ТО-3	—	—	38	1
К	5760	1	1100	15

*Траншейные роторные**Глубина копания до 1,6 м*

ТО-1	60	72	4	0,2
ТО-2	240	18	20	1
СО	2 раза в год		18	1
Т	960	5	880	11
В том числе:				
ТО-3	—	—	34	1
К	5760	1	2120	24

Виды технических обслуживаний и ремонтов	Периодичность выполнения технического обслуживания и ремонта, ч	Число технических обслуживаний и ремонтов в одном ремонтном цикле	Трудоемкость выполнения одного технического обслуживания и ремонта, чел.-ч	Продолжительность одного технического обслуживания и ремонта, рабочие дни
<i>Глубина копания 1, 7—2,0 м</i>				
ТО-1	60	72	5	0,3
ТО-2	240	18	26	1
СО	2 раза в год		20	1
Т	960	5	1050	13
В том числе:				
ТО-3	—	—	40	1
К	5760	1	2420	26
<i>Глубина копания 2 м</i>				
ТО-1	60	72	6	0,3
ТО-2	240	18	30	1
СО	2 раза в год		22	1
Т	960	5	1240	15
В том числе:				
ТО-3	—	—	44	1
К	5760	1	2680	27

\* У экскаваторов с гидравлическим приводом указана вместимость ковша обратной лопаты.

В процессе использования машин проводят: ежесменное техническое обслуживание (ЕО) — перед началом, в течение или после рабочей смены;

плановое техническое обслуживание (ТО) — в плановом порядке через определенные, установленные заводами-изготовителями величины наработки (в зависимости от периодичности и состава работ различают ТО-1, ТО-2, ТО-3);

сезонное техническое обслуживание (СО) — два раза в год при подготовке машин к использованию в период последующего сезона (летнего или зимнего).

Плановые ремонты машин установлены двух видов: текущий Т и капитальный К.

По периодичности выполнения текущий ремонт машин на базе тракторов и с двигателями тракторного типа совпадает с периодичностью ТО-3, поэтому их проводят одновременно.

Виды и периодичность проведения технического обслуживания и ремонтов, а также состав и порядок выполнения работ по техническому обслуживанию и текущему ремонту установлены по каждой модели машин заводом-изготовителем и указаны в эксплуатационной документации.

Периодичность технических обслуживаний и ремонтов экскаваторов установлена в часах наработки. Нарботку машин, оснащенных счетчиками, определяют по его показаниям, не имеющих счетчиков — по данным учета сменного времени, скорректированного с помощью коэффициента внутрисменного использования, который определяют путем хронометражных наблюдений. Учет наработки ведут в специальном журнале.

Техническое обслуживание и ремонт экскаваторов проводят в соответствии с месячными и годовыми графиками.

Экскаваторы используют в основном рассредоточенно, вдали от производственно-эксплуатационных баз организаций, которым они принадлежат.

Поэтому техническое обслуживание, текущий и аварийный ремонты экскаваторов производят обычно на месте работы.

Для проведения технического обслуживания и текущего ремонта используют автомобили «Техническая помощь», агрегаты технического ухода (АТУ), топливомаслозаправщики, передвижные мастерские, специальный инвентарь, инструменты и транспортные средства.

## § 32. Основные неисправности и способы их устранения

### МЕХАНИЧЕСКАЯ ТРАНСМИССИЯ

#### Редукторы и коробки передач

##### *Посторонние стуки и шум:*

Чрезмерно изношены шестерни или подшипники. Заменить изношенные детали.

Неправильное зацепление конических шестерен. Отрегулировать зацепление.

Недостаточно смазки. Долить масло до уровня.

##### *Течь масла из картера:*

Изношены уплотнения. Заменить уплотнения.

Залито много масла. Слить излишнее масло.

Трещина в крышке или в корпусе редуктора. Заварить трещины или заменить детали.

##### *Нагрев подшипников:*

Недостаточно смазки. Смазать согласно карте смазывания.

Неправильная регулировка конических подшипников. Отрегулировать подшипники.

Нарушена соосность подшипника и вала. Восстановить соосность.

Деформация корпуса редуктора. Заменить редуктор.

##### *Одна из передач не включается:*

Сломалась вилка или валик включения. Заменить детали.

Неправильная регулировка системы переключения и блокировки. Отрегулировать систему переключения и блокировки.

Износ шпонок или шлицев на валах подвижных шестерен или муфт.

Износ подшипников или втулок валов, несущих шестерни или муфты. Отремонтировать или заменить изношенные детали.

#### Фрикционные и предохранительные муфты

##### *Фрикционная муфта пробуксовывает:*

Замасливание фрикционных накладок. Промыть накладки.

Коробление и износ фрикционных накладок. Заменить накладки.

Поломка нажимных пружин. Заменить пружины.

Неравномерное прилегание дисков. Отрегулировать муфту.

Неполное включение муфты. Отрегулировать длину тяги, установить свободный ход в пределах 25–35 мм.

*Фрикционная муфта «ведет».* Неполное выключение муфты. Отрегулировать механизм включения.

*Предохранительная муфта рабочего оборудования пробуксовывает при отсутствии труднопреодолимого препятствия:*

Неправильная регулировка муфты. Отрегулировать муфту.

Износились фрикционные диски. Сменить фрикционные диски.

При включенном тормозе поворотная платформа поворачивается.

Нарушена регулировка, изношены или замаслены тормозные накладки. Отрегулировать тормоз, заменить тормозные накладки или промыть их.

#### Главная лебедка

*При включении фрикционной муфты появляется металлический шум.*

Изношены накладки ленты, заклепки трут по шкиву. Заменить накладки.

*При включении фрикционной муфты барабан пробуксовывает:*

Нарушена регулировка. Проверить и отрегулировать муфту.  
Изношены или замаслены накладки ленты. Заменить накладки.  
*При включенном тормозе ковш самопроизвольно опускается:*  
Изношены или замаслены накладки тормозной ленты. Промыть или заменить накладки.  
Нарушена регулировка тормоза. Проверить и отрегулировать тормоз.

### Реверсивный механизм

*Фрикционная муфта пробуксовывает.* Изношены или замаслены колодки. Изношенные заменить, при замасливании выжечь масло несколькими резкими включениями.

*При включении рычага муфта не включается.* Неисправны трубопроводы или рабочий гидроцилиндр. Проверить трубопроводы и исправность рабочего гидроцилиндра.

*Чрезмерный и быстрый нагрев фрикционной муфты:*  
Недостаточный зазор при выключении муфты. Отрегулировать отход муфты при выключении.

Задержка выключения одного из фрикционов. Отрегулировать тягами выключение фрикциона.

### ХОДОВОЕ УСТРОЙСТВО

*При включении хода экскаватор не передвигается:*  
Неисправен механизм включения кулачковой муфты или сама муфта. Проверить и устранить неисправность в механизме.

Сколоты зубья шестерен. Заменить шестерни.  
*При включении хода экскаватор поворачивается на месте:*  
Одна из приводных цепей соскочила со звездочки. Поставить цепь и отрегулировать ее натяжение.

Сломаны зубья звездочки. Заменить звездочку.  
*При включении хода экскаватор трогается с места с задержкой или рывком:*

Ослабло натяжение приводных цепей. Отрегулировать натяжение приводных цепей.

Износ кулачковых муфт. Заменить изношенные детали.  
Слабо натянуты гусеничные цепи. Отрегулировать натяжение гусеничных цепей.

*При движении экскаватор отклоняется от прямой в одну из сторон:*  
Пробуксовывает бортовой фрикцион. Отрегулировать бортовой фрикцион.  
Неодинаковая степень натяжения гусеничных цепей. Отрегулировать натяжение.

*Гусеничные цепи на поворотах заклиниваются и соскакивают.* Гусеничные цепи слабо натянуты. Натянуть гусеничные цепи.

*Гусеничные цепи сильно провисают.* Вытягивание гусеничных цепей вследствие износа деталей. Натянуть гусеничные цепи.

*Опорный или поддерживающий каток не вращается.* Заедание катка из-за отсутствия смазки. Очистить и смазать каток.

*Заклинивание ползунков направляющих колес.* Неодинаковое натяжение регулировочных винтов. Уравнять натяжение. Отрегулировать натяжение гусеничных цепей.

*Приводные цепи перескакивают через зубья звездочек:*  
Разрегулировано расстояние между звездочками. Отрегулировать расстояние, натянуть цепь.

Вытянулась цепь. Укоротить или заменить новой.  
*Чрезмерный нагрев подшипников валов и колес.* Недостаточно смазки. Смазать подшипники.

*Во время передвижения экскаватор самопроизвольно останавливается.* Самовыключение кулачковых муфт. Проверить и устранить неисправность.

*При копании грунта экскаватор откатывается.* Не включены стопоры гусеничного хода. Проверить и исправить механизм стопорения.

*Натяжное колесо насакивает на гребни звеньев гусеничной цепи:*

Перекос оси колеса. Отрегулировать положение натяжного колеса.

Большой износ гусеничной цепи. Заменить сильно изношенные траки или всю цепь.

*Затруднено передвижение экскаватора:*

Затянуты тормоза хода. Отрегулировать тормоза.

Гусеничная цепь и ходовой механизм забиты землей. Очистить ходовое устройство.

## РАБОЧЕЕ ОБОРУДОВАНИЕ ОДНОКОВШОВЫХ ЭКСКАВАТОРОВ

### Прямая и обратная лопата

*Днище ковша открывается самопроизвольно:*

Неправильная длина каната механизма открывания днища ковша. Отрегулировать длину каната.

Засов днища плохо удерживается в скобе. Отрегулировать вход засова в скобу.

Засов не входит в отверстие скобы. Заменить планку скобы или засов.

*Большие колебания рукоятки в стороны.* Увеличенный зазор между рукояткой и вкладышами седлового подшипника. Заменить вкладыши или подложить прокладки.

*Напор и возврат рукоятки выполняются с запаздыванием и рывками:*

Плохо отрегулированы длины канатов напора и возврата. Отрегулировать длину канатов.

Недостаточное натяжение канатов. Натянуть канаты.

### Драглайн

*Плохое врезание ковша в грунт.* Износ и затупление зубьев или режущей кромки ковша. Заменить зубья, заточить режущую кромку.

*При подъеме ковша грунт высыпается.* Длина разгружающего (опрокидного) каната велика. Уменьшить длину каната.

*Ковш при работе слишком заглубляется или совсем не заглубляется.* Тяговые цепи прикреплены к ковшу неправильно. Изменить места крепления тяговых цепей.

*Перекас ковша при подъеме или при наборе грунта.* Подъемные или тяговые цепи неодинаковой длины. Выравнивать длину цепей.

*При работе подъемный канат драглайна соскакивает с головного блока:*

Резкое прекращение поворота платформы при забросе ковша. Плавное останавливать платформу.

Неисправность ограждения блока. Исправить ограждение.

*Повышенный износ канатов:*

Неправильная укладка канатов на барабаны. Правильно уложить первые витки, следить за укладкой канатов во время работы.

Применение канатов пониженной прочности. Применять канаты требуемого качества.

*При разгрузке ковш задевает за траверсу.* Неправильно установлена траверса. Отрегулировать установку траверсы.

## РАБОЧЕЕ ОБОРУДОВАНИЕ ЭКСКАВАТОРОВ НЕПРЕРЫВНОГО ДЕЙСТВИЯ

### Ковшова цепь

*Провисание ковшовой цепи.* Вытягивание ковшовой цепи вследствие износа. Отрегулировать натяжение цепи.

*Чрезмерный износ ковшовой цепи.* Сильное натяжение цепи или работа в абразивных грунтах. Отрегулировать натяжение цепи.

*Внезапное ослабление натяжения ковшовой цепи:*

Цепь соскочила со звездочек. Надеть цепь, отрегулировать ее натяжение.

Сломалась пружина натяжного устройства. Заменить пружину.

*Ковшовая цепь заедает в направляющих:*

Износились направляющие полосы в ковшовой раме или накладки на ковшах. Заменить направляющие полосы или накладки.

Отвернулись винты крепления направляющих полос. Затянуть гайки винтов.

Срезались шплинты на пальцах цепи. Поставить новые шплинты.

*Ковшовая цепь соскакивает со звездочек приводного вала.* Нарушилась ширина ковшей в местах крепления к цепи. Выправить и заменить ковши.

*Ковши плохо очищаются от грунта.* Слабо натянута пружина очистителя. Отрегулировать натяжение пружины.

*Обрыв ковшовой цепи.* Не сработала муфта предельного момента при встрече с препятствием. Отрегулировать муфту.

*Увеличение сопротивления копанью.* Износились зубья или скребки. Заменить зубья или скребки.

*Крен ковшей во время копания:*

Неравномерная вытяжка ковшовых цепей. Укоротить удлинившуюся цепь. Одна из цепей изнашивается сильнее другой. Заменить цепи.

*Не вращаются поддерживающие ролики.* Отсутствие смазки в роликах. Смазать ролики.

## Ротор

*Ротор не вращается:*

Поломка муфты включения или шестерен редуктора. Заменить сломанные детали.

Нарушена регулировка муфты предельного момента. Отрегулировать муфту.

*Перегрев подшипников направляющих роликов:*

Недостаточно смазки. Смазать подшипники.

Неправильная регулировка подшипников. Отрегулировать подшипники.

Ненормальный зазор между дисками ротора и роликами. Установить нормальный зазор.

*Ротор «бьет»:*

Неравномерная затяжка. Равномерно затянуть болты, крепящие ковши к дискам ротора.

Направляющие ролики отрегулированы неправильно. Отрегулировать ролики.

Деформированы диски или ковши ротора. Выправить или заменить диски или ковши.

*Ось ротора не совпадает с продольной осью экскаватора (ротор работает боком):*

Деформирована рама ротора. Выправить или заменить раму ротора.

Направляющие ролики отрегулированы неправильно. Отрегулировать ролики.

*Ротор сходит с направляющих роликов:*

Деформирована рама ротора. Выправить или заменить раму ротора.

Износились ролики. Заменить ролики.

Неправильно отрегулированы ролики. Отрегулировать ролики.

*Ротор вращается неравномерно, стук при работе:*

Поломка зубьев реек. Заменить дефектные секторы реек.

Износ зубьев приводных шестерен. Заменить приводные шестерни.

Приводные шестерни вышли из зацепления. Правильно установить шестерни.

Ослабли стопорные болты приводных шестерен. Затянуть стопорные болты.

*Грунт не высыпается из ковшей:*

Повышенная влажность и липкость разрабатываемого грунта. Очищать ковши от налипающего грунта.

Деформированы ковши. Выправить деформированные ковши или заменить новыми.

## Конвейер

*Пробуксовывает лента конвейера:*

Вытянулась лента, недостаточное натяжение ленты. Натянуть ленту.

Влага и лед на ленте или барабанах. Очистить ленту и барабаны, удалить лед.

Налипание грунта на барабаны. Очистить барабаны.

*Лента конвейера сбегает с барабана.*

Неравномерное натяжение ленты. Отрегулировать натяжение ленты.

Налипание земли на барабан. Очистить барабан.

При шивке края обрезаны не перпендикулярно продольной оси ленты.

Перешить ленту.

*Натяжение конвейерной ленты увеличилось, барабаны покрыты слоем грунта.* Износились или не действуют очистители барабанов и ленты. Очистить барабаны и ленту от грунта, правильно установить очистители.

*Не вращаются поддерживающие ролики конвейера.* Отсутствие смазки в роликах. Смазать ролики.

*Повышенный износ ленты конвейера под бортиками.* Неправильная установка бортиков. Правильно установить бортики.

## ГИДРАВЛИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

### Гидросистема

*Насос не нагнетает рабочую жидкость или нагнетает в недостаточном количестве:*

Неисправен привод насоса. Заменить или отрегулировать привод. Проверить соосность ведущего вала и вала насоса.

Изношен насос. Заменить насос.

*Насос засасывает и нагнетает в гидросистему воздух:*

Нарушена герметичность всасывающей линии. Проверить и обеспечить герметичность трубопровода, заменить уплотнения.

Недостаточный уровень жидкости в баке. Долить рабочую жидкость в бак до требуемого уровня.

Кавитация во всасывающей полости насоса (закрыто всасывающее отверстие, неисправен всасывающий клапан, засорена всасывающая труба или всасывающий фильтр). Проверить всасывающее отверстие, всасывающий клапан, очистить всасывающую трубу, всасывающий фильтр.

Зажужен или погнут всасывающий трубопровод. Установить всасывающий трубопровод требуемого диаметра, исключить местные сопротивления.

Чрезмерная вязкость рабочей жидкости. Заменить рабочую жидкость на рекомендуемую.

Вышел из строя подпиточный насос. Отремонтировать или заменить насос.

*Повышенный шум при работе гидросистемы:*

Наличие воздуха в гидросистеме. Выпустить воздух из системы и проверить ее герметичность.

Не закреплены трубопроводы и рукава высокого давления. Закрепить трубопроводы через резиновые прокладки.

Вибрация запорных элементов предохранительных, напорных и других клапанов. Отрегулировать или заменить клапан.

Плохое крепление насосов, гидродвигателей, клапанов и других элементов. Закрепить элементы гидросистемы.

Механические повреждения или чрезмерный износ насосов и гидродвигателей. Заменить поврежденное или изношенное гидрооборудование.

*Чрезмерный нагрев рабочей жидкости:*

Износ деталей насосов, гидродвигателей, распределителей и клапанов. Отремонтировать или заменить изношенные гидроагрегаты.

Повреждены трубопроводы или сжаты рукава. Исправить или заменить трубопроводы, расправить рукава.

Повышенная или пониженная вязкость рабочей жидкости. Заменить рабочую жидкость.

Засорение фильтров. Очистить или заменить фильтроэлементы.

Перепуски рабочей жидкости через предохранительный клапан. Проверить давление срабатывания предохранительного клапана, изменить режим работы, избегать длительных перегрузок.

Наличие воздуха в гидросистеме. Выпустить воздух из гидросистемы, проверить ее герметичность.

Недостаточное количество рабочей жидкости. Долить рабочую жидкость до требуемого уровня.

Перелив рабочей жидкости через перепускной клапан мимо теплообменника. Отрегулировать клапаны и переключить золотник, чтобы рабочая жидкость проходила через теплообменник.

Недостаточная теплоотдача от гидросистемы к окружающему воздуху. Увеличить теплоотдачу путем принудительного обдува гидросистемы или теплообменника вентилятором.

*Не регулируются скорости перемещения рабочих органов:*

Не работает регулятор потока;

Выход из строя пружины регулятора. Заменить пружину.

Защемление золотника регулятора. Разобрать и прочистить.

Нет слива рабочей жидкости из дренажной линии. Проверить дренажную линию.

*Повышенное давление в гидросистеме:*

Нарушена регулировка предохранительного клапана. Отрегулировать предохранительный клапан.

Сужение трубопроводов и рукавов. Исправить или заменить.

Загрязнение фильтров, трубопроводов и гидроаппаратуры. Промыть гидросистему и гидроаппараты.

Повышена вязкость рабочей жидкости. Заменить рабочую жидкость.

Повышена внешняя нагрузка из-за неисправностей механических сборочных единиц машины. Проверить исправность механических сборочных единиц.

*Быстрое загрязнение рабочей жидкости:*

Неисправен воздушный фильтр сапуна. Заменить фильтрующий элемент или установить новый фильтр.

Неисправны уплотнения штоков гидроцилиндров. Заменить уплотнения. Открыт перепускной клапан фильтра. Промыть корпус фильтра, отрегулировать давление срабатывания клапана.

Разрушены фильтроэлементы. Заменить новыми.

*Рабочая жидкость выливается из сапуна:*

Чрезмерное количество жидкости в гидросистеме. Слить излишек рабочей жидкости из гидробака.

*Выход из строя рукавов высокого давления:*

Скручивание рукавов или радиус их изгиба меньше рекомендуемого, защемление рукавов во время работы или их трение о металлические части. Исправить монтаж рукавов.

Повышенное давление в гидросистеме. Проверить настройку предохранительного клапана, уменьшить динамические нагрузки.

Рабочая жидкость не совместима с материалами рукавов. Заменить рабочую жидкость на рекомендуемую.

Дефекты в заделке рукавов. Заменить рукав.

## Г и д р о ц и л и н д р ы

*Утечки по штоку гидроцилиндра:*

Износ уплотнений штока. Заменить уплотнения.

Износ штока, задиры и риски на нем. Заменить шток.

*Неравномерное движение гидроцилиндра:*

Воздух в гидросистеме. Выпустить воздух из гидросистемы и проверить ее герметичность.

Неравномерная подача насоса; кавитация во всасывающей полости насоса (выпустить воздух из гидросистемы), износ насоса (заменить).

Погнут шток цилиндра. Отрихтовать или заменить шток.

Повреждены стенки гидроцилиндра. Отремонтировать или заменить гидроцилиндр.

Повреждены или перекошены уплотнения поршня и штока. Заменить уплотнения поршня и штока.

Нарушена регулировка предохранительного клапана. Отрегулировать предохранительный клапан.

*Самопроизвольное движение (опускание) рабочих органов:*  
Износ или повреждение уплотнений гидроцилиндров. Сменить уплотнения.  
Чрезмерный зазор между золотником и корпусом гидрораспределителя.  
Заменить золотник или гидрораспределитель.

## Гидрораспределители и гидроклапаны

*Не переключается гидрораспределитель:*

Не срабатывает электромагнит управления. Проверить электрическую цепь и напряжение в ней, проверить электромагнит.

Недостаточно давление в линии управления. Проверить давление в линии управления и при необходимости отрегулировать предохранительный или редуциционный клапан.

Защемление золотника из-за попадания загрязнения или установки уплотнений несоответствующего размера. Разобрать и промыть распределитель, проверить размеры уплотнений и при необходимости заменить их.

Вышла из строя пружина возврата золотника из включенного положения в нейтральное. Заменить пружину.

Вышел из строя фиксатор. Заменить или отрегулировать.

Отсутствует или засорен дренаж. Проверить дренажную линию.

*Повышенное усилие перемещения золотника гидрораспределителя:*

Дополнительные потери на трение в системе рычагов и тяг. Отключить выжимный механизм управления и проверить усилие перемещения золотника. Лопнула возвратная пружина. Проверить возвращение золотника из рабочих положений в нейтральное под действием возвратной пружины.

Защемление золотника из-за повышения или понижения температуры в системе. Понизить или повысить температуру рабочей жидкости в гидросистеме.

*Большая утечка жидкости через крышку или фланец золотника.* Изношены или повреждены уплотнения. Заменить уплотнения новыми.

*Нестабильно работает предохранительный клапан:*

Вышла из строя пружина клапана. Заменить пружину.

Повреждено седло клапана. Заменить седло.

Засорено дроссельное отверстие клапана непрямого действия. Очистить отверстие.

Клапан перекошен. Разобрать, отрегулировать или, если необходимо, заменить клапан.

## Аксиально-поршневые насосы

*Низкие скорости холостого хода рабочего оборудования и перемещения.* Мала подача регулируемого насоса при отсутствии внешней нагрузки. Поочередно проверить герметичность узлов гидросистемы (клапанов, гидроцилиндров и т. д.). Вывинтить регулировочный винт максимальной подачи.

*Медленно выполняются рабочие операции при наибольшей нагрузке:*

Мала подача регулируемого насоса. Проверить герметичность узлов гидросистемы. Слегка завинтить винт регулировки минимальной подачи.

Снижается частота вращения вала приводного двигателя. Проверить частоту вращения и привести в соответствие с технической характеристикой приводного двигателя.

Наличие воздуха в гидросистеме. Выпустить воздух, подтянуть соединения.

*Приводной двигатель под нагрузкой снижает частоту вращения, рабочие операции выполняются медленно:*

Механические повреждения редуктора привода, качающих узлов или неправильная регулировка регулятора мощности. Отрегулировать регулятор мощности. Устранить механические повреждения.

Неправильно настроены предохранительные клапаны. Отрегулировать предохранительный клапан.

*Низкая скорость перемещения рабочих органов.* Поломка одной из пружин регулятора мощности. Заменить поврежденную пружину.

*Течь рабочей жидкости из-под манжетного уплотнения.* Разрушилось манжетное уплотнение на валу насоса или качающего узла. Заменить уплотнение.

*Давление воздуха в системе поднимается медленно или не поднимается совсем:*

Утечка воздуха через клапаны компрессора или предохранительный клапан. Разобрать, тщательно очистить и промыть клапаны. Неисправные детали заменить.

Приводной ремень компрессора пробуксовывает. Отрегулировать натяжение ремня.

Утечка воздуха через золотник. Несколько раз включить и выключить золотник (при выключенной главной муфте). Если утечка не прекратилась, разобрать золотник и заменить в нем неисправные детали.

Утечка воздуха в трубках или местах соединений. Подтянуть слабые соединения, проверить состояние всех звеньев воздухопроводов, при обнаружении трещин в трубках запаять или заменить их.

Изношены детали компрессора. Заменить изношенные детали. При необходимости произвести ремонт.

Засорена пневмолиния. Отсоединить трубопровод от компрессора и продуть. Если воздух не проходит, снять и прочистить.

Замерз конденсат. Отогреть ресиверы и воздухопроводы и продуть ресивер и коллектор на пульте управления.

Засорился воздушный фильтр. Вынуть набивку, промыть ее, смочить маслом и поставить на место.

*Снижение подачи компрессора:*

Уменьшилась частота вращения компрессора. Подтянуть ремень привода.

Изношены поршневые кольца. Заменить кольца.

Совпадение прорезей поршневых колец. Развести замки смежных колец на 180°.

Повреждены или неплотно затянуты прокладки под крышками цилиндров. Подтянуть гайки или сменить прокладки.

Засорен всасывающий фильтр. Очистить фильтр и промыть.

*Недостаточное давление в системе:*

Неисправен компрессор. Отремонтировать или заменить компрессор.

Утечка воздуха через соединения трубопровода. Подтянуть соединения трубопровода.

Нарушена регулировка регулятора давления или предохранительных клапанов. Отрегулировать клапаны.

*Исполнительные механизмы (пневмоцилиндры, пневмокамеры, пневмошпинные муфты и др.) действуют недостаточно эффективно:*

Утечка воздуха в пневмолинии от золотника до исполнительного механизма. Подтянуть соединения, сменить неисправные детали.

Засорились или замерзли воздухопроводы. Прогреть или прочистить воздухопроводы.

*При включении золотников управления исполнительные механизмы не работают:*

У клапана быстрого оттормаживания изнашились уплотнения или прорвалась диафрагма. Заменить изношенные детали.

Засорились или замерзли воздухопроводы. Прогреть воздухопроводы, снять трубки и прочистить их.

Во вращающихся соединениях изнашились уплотнения. Заменить уплотнения.

Поврежден рукав между вращающимся соединением и цилиндром. Выпрямить рукав или заменить его.

Изношены резиновые уплотнения золотников. Заменить уплотнения.

*При выключении золотников управления исполнительные механизмы продолжают работать:*

Неисправен клапан быстрого оттормаживания. Заменить клапан.

У входного отверстия пневмокамеры образовалась пленка, работающая как обратный клапан. Разобрать фрикцион и, осторожно отводя заднюю стенку камеры от входного отверстия, удалить пленку.

*Тормоза колес, гусениц или механизм открывания днища ковша не включаются:*

В пневмопроводе, проходящем через центральную цапфу, резиновые уплотнения перекрывают отверстия в валике. Разобрать пневмопровод и поставить звенья и уплотнения пневмопровода на место.

Утечка воздуха через воздухопроводы. Подтянуть соединения, поставить прокладку или новую трубку.

Порвана диафрагма пневмокамеры. Заменить диафрагму.

*Исполнительный механизм не обеспечивает необходимого усилия;*

Недостаточное давление воздуха. Устранить неисправность.

Износ манжеты поршня. Заменить манжету.

Утечка воздуха через вращающиеся соединения. Заменить уплотнения.

Неисправен клапан быстрого оттормаживания. Заменить клапан.

*Воздух не поступает на пульт управления.* Замерз конденсат в воздухопроводе. Отогреть воздухопроводы. Зимой чаще выпускать конденсат из ресивера.

*При включении одной рабочей операции включаются две;*

Износились уплотнения во вращающихся соединениях. Заменить уплотнения.

Нарушена регулировка упоров для включения золотников. Отрегулировать упоры.

*Стук в компрессоре:*

Ослабли гайки шатунных болтов. Проверить затяжку гаек.

Разработаны нижние головки шатунов. Уменьшить число прокладок в разъеме головок, при износе и выкрошивании баббита отремонтировать шатуны.

*Масляный манометр компрессора не показывает давления;*

Подсос воздуха во всасывающем маслопроводе. Проверить и устранить негерметичность в соединениях маслопровода.

Неисправен манометр. Заменить манометр.

Слишком густая смазка. Подогреть или заменить масло.

*Воздух, поступающий из компрессора, загрязнен;*

Излишний конденсат в ресивере. Слить конденсат.

Загрязнен масловлагоотделитель. Очистить и промыть масловлагоотделитель.

Высок уровень масла в картере компрессора. Слить излишнее масло.

## ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

### Асинхронные электродвигатели

*Двигатель после включения не вращается, гудит:*

Обрыв одной фазы. Устранить обрыв.

Неправильно соединены провода. Проверить соединение.

*Двигатель гудит, обмотка статора местами сильно нагревается, чувствуется запах гари.* Нарушена изоляция обмотки статора. Отремонтировать статор двигателя.

*Двигатель под нагрузкой резко уменьшает частоту вращения.* Отпаялись стержни обмотки ротора. Отремонтировать ротор.

*Перегрев двигателя:*

Падение напряжения в сети. Проверить напряжение в питающей сети.

Потери напряжения в питающем кабеле. Увеличить сечение или уменьшить длину питающего кабеля.

Не полностью оттормаживается тормоз. Отрегулировать тормоз.

Перегрузка двигателя. Устранить перегрузку.

*Двигатель вращается в другую сторону.* Во время монтажа или ремонта неправильно подсоединили двигатель. Поменять местами два фазовых провода на автомате или зажимах двигателя.

### Генераторы переменного и постоянного тока

*Искрение щеток:*

Неправильно установлены щетки. Установить щетки по заводским меткам.

Неправильно установлены щеткодержатели. Установить щеткодержатели по инструкции.

Неправильно прижаты щетки. Установить требуемое прижатие.

Поставлены щетки несоответствующей марки. Поставить щетки требуемой марки.

Пыль на коллекторе между ламелями. Очистить коллектор.

*Перегрев коллектора:*

Перегрузка двигателя. Устранить перегрузку.

Засорены вентиляционные отверстия. Прочистить отверстия.

Ослабло крепление ламелей. Подтянуть винты.

Замаслена или изношена поверхность коллектора. Коллектор очистить и шлифовать.

*Обмотки генератора перегреваются и дымят.* Междувитковое замыкание в обмотках вследствие повреждения изоляции. Генератор подлежит ремонту.

*Перегрев катушек возбуждения:*

Междувитковое замыкание обмоток. Заменить катушки.

Неправильно соединены катушки. Соединить их по монтажной схеме.

*Генератор не возбуждается:*

Неисправна цепь возбуждения. Проверить цепь возбуждения.

Обрыв в обмотке статора. Устранить обрыв.

*Низкое напряжение генератора:*

Низкая частота вращения дизеля. Увеличить частоту вращения дизеля.

Плохой контакт между щетками и контактными кольцами. Проверить и устранить неисправность.

Междувитковое замыкание в катушке возбуждения. Определить поврежденную катушку и заменить.

*Колебания напряжения в сети:*

Ослабли контакты в цепи возбуждения. Подтянуть крепление контактов.

Пробита обмотка, одна из фаз не нагружена. Устранить неисправность.

*При остановке двигателя (или генератора) слышится шум в подшипниках.* **Повышенный нагрев подшипников:**

Недостаточно смазки в подшипниках. Заменить смазку.

Подшипники загрязнены. Промыть подшипники и заполнить их свежей смазкой.

Изношены подшипники. Заменить подшипники.

Двигатель после разборки собран с перекосом подшипниковые щиты. Устранить перекос, правильно установить подшипниковые щиты.

*Сильный шум при работе двигателя или генератора:*

Ослабло крепление полосов. Проверить щупом зазор и при необходимости подтянуть болты.

Повреждены подшипники. Заменить подшипники.

## Аппаратура управления и защиты

*Сильно гудит контактор или магнитный пускатель:*

Чрезмерное прижатие контактов. Ослабить прижатие контактов.

Скопление пыли и грязи между якорем и катушкой. Очистить пускатель.

Замыкание катушки на корпус. Устранить замыкание.

Плохо затянуты винты, крепящие якорь и катушку. Затянуть винты.

*Контактор включается, но двигатель не вращается:*

Обгорели контакты контактора. Отремонтировать или заменить контакты.

Ослабло соединение проводов, подходящих к контактору или двигателю. Подтянуть крепление.

*Контактор не включается:*

Выключился автомат цепи управления. Включить автомат.

Неисправны катушки. Катушки заменить.

*Контактор не включается.* Повреждены пружины. Заменить пружины.

*Часто срабатывает максимальное реле:*

Перегружен двигатель. Устранить перегрузку.

Короткое замыкание в цепи статора. Проверить цепь и устранить замыкание.

Перекос сердечника реле. Устранить перекос.

Установка реле не соответствует режиму работы. Установить реле на соответствующий режим.

*Сгорают плавкие предохранители:*

Короткое замыкание или замыкание на землю в силовой цепи. Обнаружить замыкание и устранить его.

Оголились перемычки. Изолировать перемычки.

Корпус касается подвижными частями контактора. Очистить контактор от пыли и грязи, исправить ограждение.

*Перегреваются, подгорают и искрят контактные элементы аппаратуры управления:*

Загрязнены контакты. Очистить контакты.

Неполное соприкосновение контактных поверхностей. Подпилить контакты, устранить перекос.

Тяжелый режим работы. Снизить нагрузку.

### Электростартер

*Электростартер не работает при нажатии на пусковую кнопку:*

Неисправна кнопка. Отремонтировать или заменить кнопку.

Обрыв проводов. Проверить присоединение проводов на кнопке, щитке, реле стартера.

Износ и зависание щеток. Отремонтировать или заменить щетки.

Загрязнен коллектор. Очистить коллектор от грязи и масла.

Разряжена аккумуляторная батарея. Зарядить или заменить батарею.

*Электростартер не развивает необходимой мощности:*

Изношены щетки. Заменить щетки.

Нагар на коллекторе. Зачистить коллектор.

Подгорели контакты пускового реле. Зачистить контакты.

Слабо затянуты крепления проводов сильного тока. Подтянуть крепления.

## § 33. Смазочные материалы и рабочие жидкости

Смазочные материалы применяют двух видов — смазочные масла (табл. 54) и консистентные смазки (табл. 55).

Марка моторных масел содержит данные о вязкости, группе эксплуатационных свойств и области применения моторного масла. Так, в марке М-8Б<sub>2</sub> буква М обозначает моторное масло, цифра 8 — уровень вязкости масла при 100°С в сантистоксах (сСт), буква Б указывает, что масло по своим эксплуатационным свойствам предназначено для смазывания малофорсированных двигателей, индекс 2 обозначает, что масло предназначено для смазывания дизельных двигателей.

К группе специальных масел относятся компрессорные, трансформаторные и др.

Конкретные указания по применению смазочных материалов, рекомендуемых для смазывания различных сборочных единиц, указываются заводами-изготовителями в инструкциях по эксплуатации экскаваторов.

В каждой инструкции по эксплуатации экскаваторов содержатся схема смазывания, на которой указываются все точки смазывания и их номера, и карта смазывания (в качестве примера см. рис. 83, 84; табл. 56, 57).

Экскаваторы с гидравлическим приводом работают в различных климатических условиях, поэтому, учитывая широкий диапазон изменения температур и большие давления в гидросистемах, рабочие жидкости должны обладать необходимой вязкостью, хорошими смазывающими, антикоррозионными, противозносными и противопенными свойствами, не должны содержать механических частиц, воды, кислот, щелочей и других примесей.

В качестве рабочих жидкостей применяют следующие сорта масел: зимой — ВМГЗ (заменитель АМГ-10), летом — МГ-20 или МГ-30 (заменители ИС-20 или ИС-30). Технические характеристики рабочих жидкостей приведены в табл. 58. Первый раз рабочую жидкость заменяют после 10 ч работы, второй — после 100 и в дальнейшем через каждые 500 ч работы, но не реже одного раза в год.

Таблица 54. Смазочные масла

Наименование и марка масла	Область применения	Возможные заменители
	<i>Моторные масла</i>	
Дизельные (ГОСТ 17479-72): М-10Б <sub>2</sub> (Дп-11) М-8Б <sub>2</sub> (Дп-8)	Смазывание быстроходных автомобильных и тракторных дизелей летом То же, зимой	Дизельные масла (ГОСТ 8581-78): ДСп-11 ДСп-8
	<i>Трансмиссионные масла</i>	
Трансмиссионные (ГОСТ 23652-79): ТЭп-15, ТАП-15В  ТСп-10	Смазывание коробок передач и редукторов	Масла авиационные МС-20С и МК-22 (ГОСТ 21743-76), мас- ло моторное М-20Г (ГОСТ 12337-81) Масло авиационное МС-14 (ГОСТ 21743-76)
	<i>Специальные масла</i>	
Компрессорное К-12 (ГОСТ 1861-73)  Трансформаторные ТК и ТКп (ГОСТ 982-80)	Смазывание поршневых и ротационных компрессоров  Изолирующая и теплоотводящая среда в трансформаторах, реостатах, выключателях	Компрессорное мас- ло КС-19 (ГОСТ 9243-75) Трансформаторное масло (ГОСТ 10121-76)

Таблица 55. Консистентные смазки

Наименование и марка смазки	Область применения	Возможные заменители
	<i>Универсальные среднеплавкие</i>	
Солидол синтетический (ГОСТ 4366-76): пресс-солидол С солидол С	Смазывание узлов трения и подшипников: зимой летом	Солидол жировой (ГОСТ 1033-79): пресс-солидол Ж солидол Ж
	<i>Универсальные тугоплавкие</i>	
Консталин жировой (ГОСТ 1957-73): УТ-1  УТ-2	Смазывание подшипников при рабочей температуре до 110°C  То же, до 135°C	Смазка ЦИАТИМ-201 (ГОСТ 6267-74) Смазка ЦИАТИМ-202 (ГОСТ 11110-75)
	<i>Разные консистентные</i>	
Смазка графитная УСс-А (ГОСТ 3333-80)	Смазывание высоконагруженных узлов трения, работающих с малыми скоростями (открытых шестерен, рессор, ползунов)	Смазка графитная БВН-1 (ГОСТ 5656-60)

Наименование и марка смазки	Область применения	Возможные заменители
Смазка ЦИАТИМ-201	То же, работающих при повышенных температуре и влажности	Смазка ЦИАТИМ-203 (ГОСТ 8773-73)
Масла консервационные: К-17 (ГОСТ 10877-76) НГ-203 (ГОСТ 12328-77)	<b>Защитные и консервационные</b> Долговременная защита от коррозии изделий и механизмов, хранящихся под укрытием Защита от коррозии наружных и внутренних поверхностей изделий	Состав предохранительный (смазка ПП 95/5) (ГОСТ 4113-80) Масло консервационное НГ-204У (ГОСТ 18974-73)

Рис. 83. Схема смазывания механизмов на поворотной платформе и рабочего оборудования экскаватора ЭО-3322Б:

1 — шарниры крепления стрелы к поворотной платформе; шарниры крепления гидроцилиндров; 2 — стрелы к поворотной платформе, 6 — рукояти к стреле, 8 — ковша к рукояти, 9 — ковша к тягам, 14 — стрелы к стреле; 3 — ролики опорно-поворотного круга; 4 — зубчатый венец и приводная шестерня; шарниры; 5 — рычагов управления, шарнирные соединения; 7 — гидроцилиндра рукояти с рукоятью, 10 — тяг ковша, 11 — тяги и ковша, 12 — рукояти и ковша, 13 — тяги и рукояти, 15 — стрелы и рукояти; 17 — центральный коллектор (в скобках указано число мест смазывания)

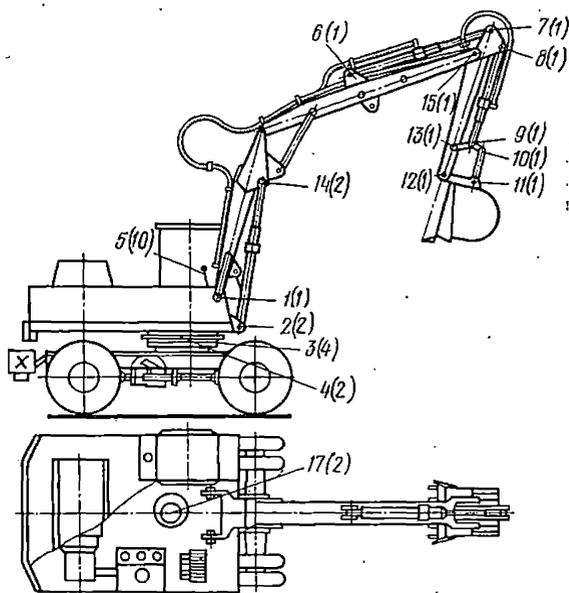


Таблица 56. Карта смазывания механизмов на поворотной платформе и рабочего оборудования экскаватора ЭО-3322Б

Позиция смазываемых механизмов или деталей на рис. 83	Смазочные материалы	Указания по смазыванию
1; 2; 6-15	Через каждые 30 ч работы Летом солидол С, зимой пресс-солидол С	Шприцем через масленку до появления свежей смазки из зазоров

Позиция смазываемых механизмов или деталей на рис. 83	Смазочные материалы	Указания по смазыванию
<i>Через каждые 60 ч работы</i>		
17 3	Летом солидол С, зимой пресс-солидол С Смазка ЦИАТИМ-203	Шприцем через масленку до появления свежей смазки из зазоров
<i>Через каждые 240 ч работы</i>		
4 5	Смазка графитная УСс-А Летом солидол С, зимой пресс-солидол С	Тонким слоем на зубья Шприцем через масленку до появления смазки из зазора

Таблица 57. Карта смазывания ходового устройства экскаватора ЭО-3322Б

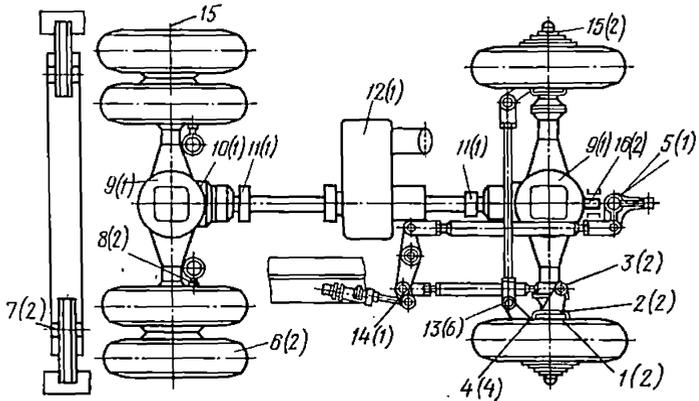


Рис. 84. Схема смазывания ходового устройства экскаватора ЭО-3322Б:

подшипники: 1 — шаровой опоры, 6, 15 — ступиц задних и передних колес, 10 — вала-шестерни; шарниры: 2 — переднего моста, 5 — буксирного устройства, 7 — выносных опор, 13 — рулевых тяг, 14 — рычага гидроцилиндра поворота колес; 3 — шаровая опора; 4, 8 — валики переднего и заднего тормозов; 9 — картеры переднего и заднего мостов; 11 — зубчатая муфта; 12 — коробка передач; 16 — цапфы крепления переднего моста (в скобках указано число мест смазывания)

Позиция смазываемых механизмов или деталей на рис. 84	Смазочные материалы	Указания по смазыванию
<i>Через каждые 24 ч работы</i>		
4; 5; 7; 8; 13; 14; 16	Пресс-солидол С	Шприцем через масленки

Позиция смазываемых механизмов или деталей на рис. 84	Смазочные материалы	Указания по смазыванию
<i>Доливка через 240 ч работы, смена при сезонном обслуживании</i>		
9; 12	Масло трансмиссионное ТАП-15В	Через заливную пробку
<i>Через каждые 960 ч работы</i>		
1-3 10	Пресс-солидол С ЦИАТИМ-203	Через масленки Набивка
<i>При ремонте</i>		
6; 15	Пресс-солидол С	Через концевую шлицевую муфту на ступице колеса
11		Набивка густой смазкой

Таблица 58 Рабочие жидкости для гидросистемы

Показатели	Основные сорта рабочих жидкостей			Заменители		
	ВМГЗ (ТУ 38-1-01-479-79)	МГ-20 (ТУ 38-1-01-50-79)	МГ-30	АМГ-10 (ГОСТ 6794-75)	ИС-20 (ГОСТ 20799-75)	ИС-30
Кислотное число, мг, КОН на 1 г масла, не более	0,05	0,06		0,05		
Температура, °С: вспышки, не ниже застывания, не выше	135	180	190	92	180	190
Плотность при 20°С, г/см <sup>3</sup> , не более	-60	-40	-35	-70	-15	-15
Температурные пределы применения, °С, при эксплуатации:	0,86	0,885	0,98	0,85	0,90	0,916
длительной	-40—+65	-10—+80	+5—+80	-45—+60	+5—+80	+5—+80
кратковременной	-50—+80	-20—+80	-10—+85	-55—+65	-10—+85	-10—+85

### § 34. Транспортирование экскаваторов

Экскаваторы транспортируют своим ходом, на буксире, на трейлере, железнодорожным и водным транспортом.

Движение своим ходом по улицам и дорогам допускается только для машин на пневмоколесном ходу при соблюдении «Правил дорожного движения».

Экскаваторы на гусеничном ходу своим ходом перемещаются на небольшие расстояния (обычно в пределах рабочей площадки) только на транспортных скоростях, использование рабочих скоростей для передвижения может вызвать поломки в трансмиссии и ходовом механизме. Перед началом движения необходимо убедиться, что на ходовом устройстве и перед экскаватором отсутствуют посторонние предметы, двери кабины закрыты, рабочее оборудование зафиксировано в транспортном положении, осмотреть путь движения машины и подать предупредительный сигнал о начале движения.

Особенное внимание требуется при передвижении по территории строительной площадки или ремонтных мастерских, где сосредоточено много машин и обслуживающего персонала. При необходимости переезда через траншеи и канавы устраивают мостки. Запрещается движение экскаваторов вблизи обрывов и оврагов, а также на местности с продольным уклоном более 20° и поперечным уклоном более 5°.

Движение под уклон разрешается только на 1-й скорости, на спусках не разрешается выключать ходовой механизм или переключать скорости.

У экскаваторов с гидравлическим приводом хода при движении под уклон дросселируют поток рабочей жидкости, направляемой в гидромотор хода, и подтормаживают экскаватор, не давая ему разогнаться под действием инерционных сил. Следует избегать резких торможений путем полного перекрытия золотника управления ходом, а особенно торможения противовключением рабочей жидкости, так как это приводит к резкому повышению давления, гидравлическим ударам, разрывам труб, поломкам гидромотора.

Гусеничный ход экскаваторов, работающих в абразивной среде, быстро изнашивается, поэтому необходимо очищать ходовую часть и смазывать катки и колеса. Для уменьшения нагрузок на ходовую часть перед транспортированием экскаваторы частично разбирают: снимают конвейеры у роторных и шнекороторных экскаваторов, бункер-трубоукладчик экскаваторов-дреноукладчиков.

На буксире транспортируют экскаваторы на пневмоколесном ходу со скоростью 20—30 км/ч. При этом рабочее оборудование одноковшовых экскаваторов типа Э-302Б, ЭО-3322Б укладывают в кузов буксирующего автомобиля, причем на пол кузова под коврики подкладывают бруски или насыпают грунт. Перед буксировкой соединяют буксирное устройство экскаватора с тягачом; во избежание поломки рулевого управления и ходового механизма отсоединяют рулевое управление, для чего выбивают палец гидроцилиндра поворота или открывают на слив напорный золотник и обратные клапаны рулевого управления; устанавливают коробку передач в нейтральное положение; отключают передний мост; выключают стопор поворота платформы; подсоединяют пневмосистему тормозов экскаватора к пневмосистеме тягача-буксировщика; включают габаритные огни и стоп-сигнал экскаватора к электрической системе тягача-буксировщика; проверяют надежность установки буксирного устройства, действия тормозов и электрооборудования.

При буксировке на расстоянии более 25 км вынимают полуоси заднего моста и снимают фланцы ступиц передних колес для предотвращения повышенного износа шестерен главной передачи и дифференциала. Скорость транспортирования на буксире экскаваторов со снятыми полуосями может достигать 50 км/ч.

На трейлерах экскаваторы перевозят по шоссе на расстояния не свыше 80 км. Все сборочные единицы, которые не вписываются в допустимые ГОСТом габариты, демонтируют или получают специальное разрешение на транспортирование негабаритных грузов. Экскаваторы грузят на трейлеры своим ходом и надежно закрепляют. В случае неточной погрузки экскаватор выгружают, устанавливают точно по оси трейлера и грузят вновь.

При транспортировании по железным дорогам руководствуются требованиями «Технических условий размещения и крепления грузов на открытом подвижном составе» Министерства путей сообщения СССР. Экскаватор устанавливают и крепят на платформе в соответствии со специально разработанной схемой погрузки, которая должна быть согласована с администрацией

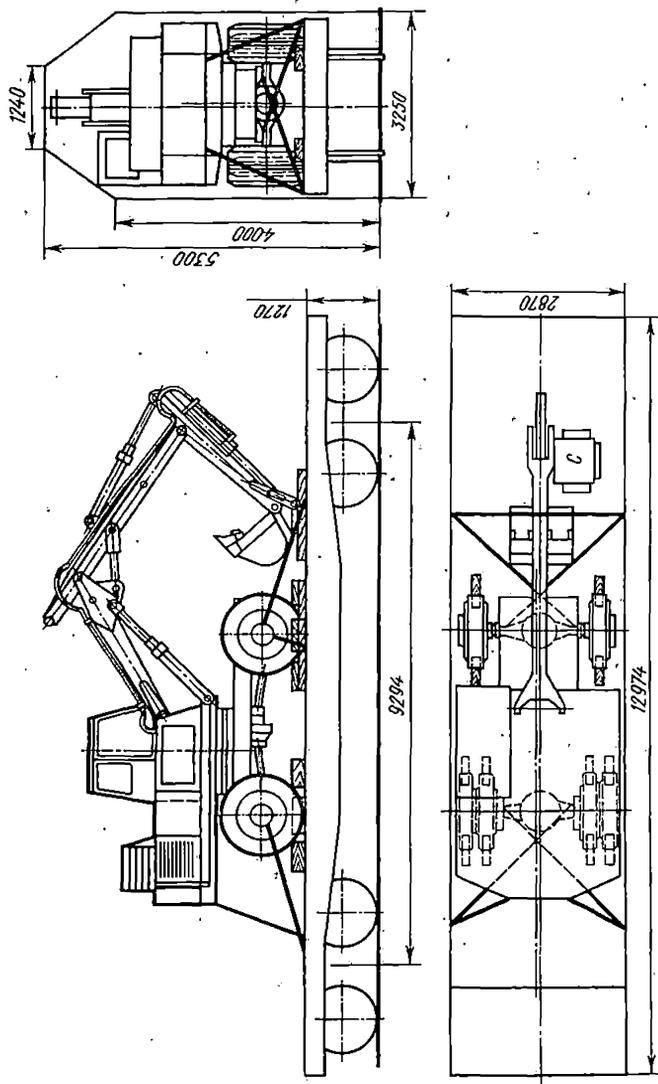


Рис. 85. Схема погрузки экскаватора ЭО-3322А (Б) на железнодорожную платформу

железной дороги. В качестве примера приведены схемы погрузки на железнодорожные платформы экскаваторов ЭО-3322Б (рис. 85) и ЭТР-206.

Перед погрузкой экскаватора железнодорожную платформу, ходовую часть, подкладки и бруски очищают от снега, льда, грязи и мусора. Зимой во избежание примерзания пол платформы и поверхности подкладок в местах опирания экскаватора посыпают тонким слоем сухого песка. Экскаватор устанавливают строго по оси платформы так, чтобы его центр тяжести был возможно ближе к середине платформы. Рабочий орган опускают на бруски, бруски подкладывают также под переднюю и заднюю кромки гусениц или под колеса. Экскаватор крепят к платформе проволочными растяжками, число и размещение которых определяют расчетом. Растяжки и увязки изготавливают обычно из проволоки диаметром 6 мм, число нитей проволоки в каждой растяжке определяют расчетом и указывают в схемах погрузки. Растяжки натягивают путем закручивания.

Бруски и подкладки изготавливают из любых пород дерева, кроме осины, липы и ольхи. Размеры каждого бруска и его расположение указывают на схемах погрузки. Бруски и подкладки крепят к полу платформы диаметром 6 и длиной 200 мм. Число гвоздей для крепления каждого бруска определяют расчетом и указывают в схемах погрузки. Гвозди прибивают в шахматном порядке так, чтобы расстояние от торца бруса до гвоздей было не менее 90 мм, а расстояние между гвоздями и от продольной стороны бруса до гвоздей было не менее 30 мм.

Экскаваторы, которые не вписываются в железнодорожный габарит, перевозят в разобранном виде.

Экскаватор ЭТР-206 перевозят на двух платформах: экскаватор — на четырехосной платформе (рис. 86) грузоподъемностью 60 т, а демонтированные сборочные единицы (конвейеры, шнеки, рамы шнеков, телескопические рамы и валы) и запасные части — на платформе любой грузоподъемности.

Экскаваторы на железнодорожную платформу грузят своим ходом по специально оборудованной площадке или погрузочной эстакаде с углом наклона не более 15°. Во избежание опрокидывания железнодорожной платформы при погрузке тяжелых машин под торцовую балку платформы подставляют домкрат или шпальную клетку. После погрузки экскаватора из его систем сливают охлаждающую жидкость и топливо, затормаживают стояночный тормоз, закрывают и пломбируют капоты и двери.

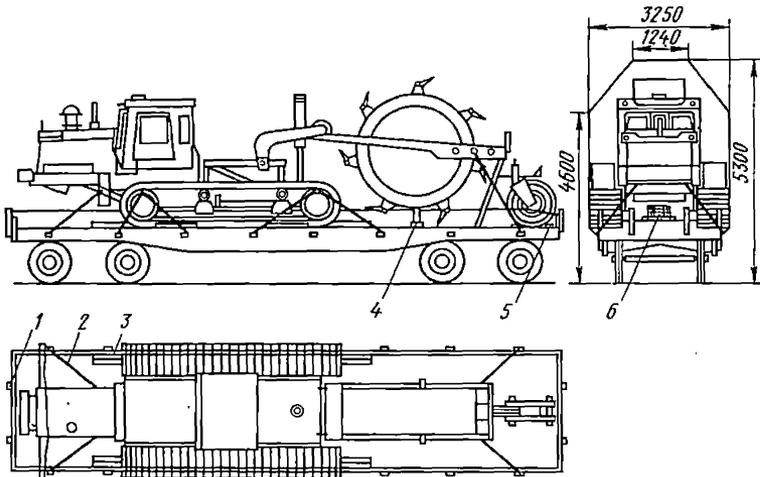


Рис. 86 Схема погрузки экскаватора ЭТР-206 со снятыми шнеками на железнодорожную платформу:

1 — стойка, 2 — растяжка, 3—5 — брусья, 6 — ящик с запасными частями

ТЕХНОЛОГИЯ И ОРГАНИЗАЦИЯ ЭКСКАВАТОРНЫХ РАБОТ

§ 35. Общие сведения

Эффективность использования экскаваторов в значительной степени зависит от правильной организации работ на объекте и квалификации машинистов.

Машинисту экскаватора перед началом работ выдают технологическую карту и наряд на выполнение работ.

Нормы выработки и расценки при выполнении экскаваторных работ устанавливаются в зависимости от группы грунта. Единными нормами и расценками предусматривается распределение всех грунтов по группам в зависимости от трудности их разработки. Группу трудности разработки грунта устанавливают с учетом его характеристик, а также типа используемой землеройной машины (табл. 59).

Таблица 59 Распределение грунтов на группы в зависимости от трудности их разработки механизированным способом\*

Наименование и характеристика грунтов	Экскаваторы		Бульдозеры	Скреперы	Грейдеры и автогрейдеры
	одноковшовые	непрерывного действия			
Гальки и гравий размером, мм:					
до 80	1	—	2	2	2
более 80 с примесью булыг	2	—	3	—	—
Гипс	5	—	—	—	—
Глина:					
жирная мягкая или насыпная с примесью щебня, гравия или булыг:	2	2	2	2	2
до 10%	2	2	3	2	3
более 10%	3	—	2	2	—
мягкая карбонная	3	—	3	2	3
твердая тяжелая ломовая	4	—	3	—	—
Грунт растительного слоя:					
без корней	1	1	1	1	1
с корнями	1	2	2	1	—
с примесью гравия, щебня или строительного мусора	1	2	2	1	—
Лёсс:					
естественной влажности с примесью гравия и гальки	1	2	1	2	2
отвердевший	4	—	3	2	—
Мел мягкий	4	—	—	—	—

Наименование и характеристика грунтов	Экскаваторы		Бульдозеры	Скреперы	Грейдеры и автогрейдеры
	одноковшовые	непрерывного действия			
Опоки	5	—	—	—	—
Песок всех видов (кроме сухого, сыпучего барханного и дюнного) без примесей и с примесью щебня, гравия или гальки в объеме до 10%	1	2	2	2	2
Солончак и солонец:					
мягкие	1	2	1	1	1
отвердевшие	3	—	3	—	3
Суглинок:					
легкий и лёссовидный	1	1	1	1	1
тяжелый, без примесей и с примесью гравия, щебня, булыг и строительного мусора в объеме до 10%	2	2	2	2	2
Супесок:					
всех видов, в том числе с примесью щебня, гравия, строительного мусора или булыг до 10%	1	2	2	2	2
то же, с примесью более 10%	1	—	2	2	—
Строительный мусор:					
рыхлый и слежавшийся	2	—	2	—	—
цементированный	3	—	3	—	—
Торф:					
без корней и с корнями толщиной до 30 мм	1	1	1	1	1
с корнями толщиной более 30 мм	2	—	2	—	—
Трепел слабый (плотный)	4(5)	—	—	—	—
Чернозем и каштановый грунт:					
мягкие	1	1	1	1	1
отвердевшие	2	2	2	2	3
Щебень	2	—	3	—	—
Шлак:					
котельный	1	1	1	—	—
металлургический выветрившийся	2	2	1	—	—
невыветрившийся	3	—	—	—	—
Пески сухие сыпучие барханные и дюнные	2	—	3	—	3

\* Единые нормы и расценки на строительные, монтажные и ремонтно-строительные работы. Сб. 2 Земляные работы. Вып. 1 Механизированные и ручные земляные работы. М., 1979.

## § 36. Одноковшовые экскаваторы

Одноковшовыми экскаваторами грунт в забое разрабатывают несколькими проходками. Параметры проходок и забоев должны обеспечивать возможность работы экскаватора с наименьшими затратами времени на выполнение рабочего цикла экскавации (копание, поворот платформы с груженым ковшом, разгрузка ковша, поворот платформы в забой и опускание ковша в положение резания).

Продолжительность цикла экскавации — один из основных факторов, влияющих на производительность экскаватора. При этом особое значение имеют операции поворота платформы, занимающие в продолжительности цикла до 60%.

Для снижения затрат времени на выполнение рабочего цикла экскавации грунта выполняют следующее:

ширину проходок принимают с таким расчетом, чтобы экскаватор мог работать при среднем значении углов поворота в пределах 70°;

глубину (высоту) забоев для экскаваторов с механическим приводом выбирают не менее длины стружки грунта, необходимой для заполнения ковша (табл. 60);

длину проходок устанавливают с учетом возможно меньшего числа вводов и выводов экскаватора в забой и из забоя;

радиус копания выбирают в пределах 0,7—0,9 наибольшего радиуса копания для данного типа экскаватора;

копание грунта производят при полной мощности двигателя;

по возможности максимально совмещают рабочие операции;

при разработке грунтов 1—3-й групп применяют ковши увеличенной вместимости.

Грузоподъемность транспортных средств для погрузки грунта должна соответствовать вместимости ковша экскаватора:

Вместимость ковша, м <sup>3</sup> ....	0,15—0,35	0,4—0,8	1—2	3—4
Грузоподъемность, т. ....	3,5—5	5—10	10—25	40—60

По Единым нормам и расценкам на строительные, монтажные и ремонтно-строительные работы (ЕНиР) при расчете норм выработки экскаваторов принята глубина (высота) забоя, указанная в табл. 60.

**Т а б л и ц а 60 Глубина (высота) забоя, м, для экскаваторов с механическим приводом**

Группа грунтов	Вместимость ковша, м <sup>3</sup>		
	0,25—0,4	0,5—0,7	0,8—1,5

### Драглайн

#### *Устройство выемок и насыпей*

1—3	4	4	6
4—6	—	4	6

#### *Рытье котлованов и траншей*

1—4	До 3			
-----	------	--	--	--

#### Прямая лопата

1—2	1,5	2	3
3	2,5	3—4	4—5
4	—	3—4	5
5—6	—	2	3

Группа грунтов	Вместимость ковша, м <sup>3</sup>		
	0,25—0,4	0,5—0,7	0,8—1,5
<b>Обратная лопата</b>			
1—3	1,2	1,5	2
3	1,5		2
4	—		2
5—6	—		1,5
<b>Грейфер</b>			
1—2	4		6

**Работа прямой лопатой** (для механических экскаваторов). Грунт разрабатывают выше уровня стоянки экскаватора лобовыми или боковыми проходками (рис. 87). При малой ширине лобовой проходки экскаватор перемещается по центру проходки, при большой ширине — зигзагообразно.

При разработке грунта с погрузкой в транспортные средства рекомендуется принимать следующие размеры проходок:

Вместимость ковша, м <sup>3</sup>	0,25	0,4—0,5	0,65—0,8	1—1,25	1,6—2,5
Ширина забоя, м, от оси экскаватора:					
до бровки откоса	2,7	4	4,5	5	6,3
до места погрузки грунта при погрузочном пути, расположенном на уровне подошвы забоя	1,9	2,8	3	3,6	4,5

Мягкие грунты разрабатывают так, чтобы каждое последующее копанье перекрывало предыдущее, твердые грунты — в шахматном порядке, глубокие выемки — уступами, при этом сначала разрабатывают пионерную траншею лобовым или расширенным забоем, а затем — боковыми забоями. Подошва каждого уступа должна иметь уклон в сторону разработки для отвода ливневых вод.

При разработке грунтов естественной влажности допускаемая крутизна откосов приведена в табл. 61.

**Работа обратной лопатой.** Грунт разрабатывают в основном ниже уровня стоянки экскаватора лобовыми, а при очистке каналов, зачистке откосов котлованов — боковыми проходками (рис. 88). При разработке широких котлованов грунт разрабатывают лобовыми проходками, при этом экскаватор перемещают зигзагообразно или параллельно. Размеры проходок зависят от параметров обратной лопаты. Наименьшую глубину забоя выбирают с учетом наполнения ковша, ширину проходки — в зависимости от наибольшего радиуса резания обратной лопаты. При погрузке грунта в транспортные средства ширина проходки равна 1,2—1,3 наибольшего радиуса копания, а при отсыпке в отвал — 0,5—0,8. При погрузке в транспортные средства ось рабочего перемещения экскаватора смещают в сторону подхода транспортных средств. Экскаватор и транспортные средства во время разгрузки ковша устанавливают таким образом, чтобы угол между осью экскаватора и продольной осью транспортного средства был не более 40°, а угол поворота экскаватора — не более 70°.

**Работа драглайном.** Грунт разрабатывают ниже уровня стоянки экскаватора с применением лобовых и боковых проходок (рис. 89) в отвал или в транспортные средства. Угол наклона стрелы к горизонту 30—45°.

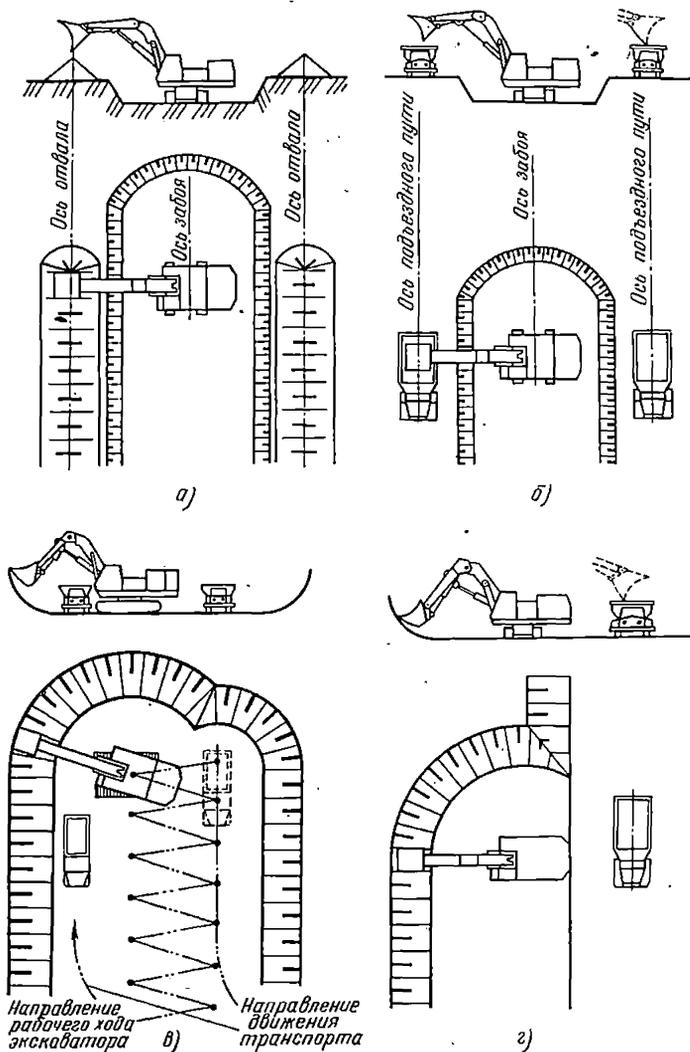


Рис. 87. Схема разработки забоя экскаватором, оборудованным прямой лопатой:

а — с погрузкой грунта на обе стороны забоя; б — с двусторонней погрузкой грунта в автотранспорт, перемещающийся по верху забоя; в — широкая с погрузкой грунта в автотранспорт, перемещающийся по подошве забоя; г — боковая проходка с погрузкой грунта в автотранспорт

Глубина разработки зависит от параметра экскаватора, вместимости ковша и длины стрелы (табл. 62).

При разработке грунта в отвал угол поворота  $90-120^\circ$ , при погрузке в транспорт, находящийся на одном уровне с экскаватором, — до  $180^\circ$ . В зависимости от условий работы транспорт перемещается по верху разработки или

Т а б л и ц а 61. Допускаемая крутизна откосов выемок (СНиП III-8-76) в различных грунтах ( $\alpha$  — угол между направлением откоса и горизонталью, град;  $h : a$  — отношение высоты откоса к его заложению)

Грунт	Глубина выемки, м, до					
	1,5		3		5	
	$\alpha$	$h : a$	$\alpha$	$h : a$	$\alpha$	$h : a$
Насыпной	56	1:0,67	45	1:1	38	1:1,25
Песчаный и гравийный влажный (насыщенный)						
Глинистый:	63	1:0,5	45	1:1	45	1:1
супесь	76	1:0,25	56	1:0,67	50	1:0,85
суглинок	90	1:0	63	1:0,5	53	1:0,75
глина	90	1:0	76	1:0,25	63	1:0,5
Лёссы, лёссовидный сухой	90	1:0	63	1:0,5	63	1:0,5
Моренный:	76	1:0,25	60	1:0,57	53	1:0,75
песчаный и супесчаный						
суглинистый	78	1:0,2	63	1:0,5	57	1:0,65

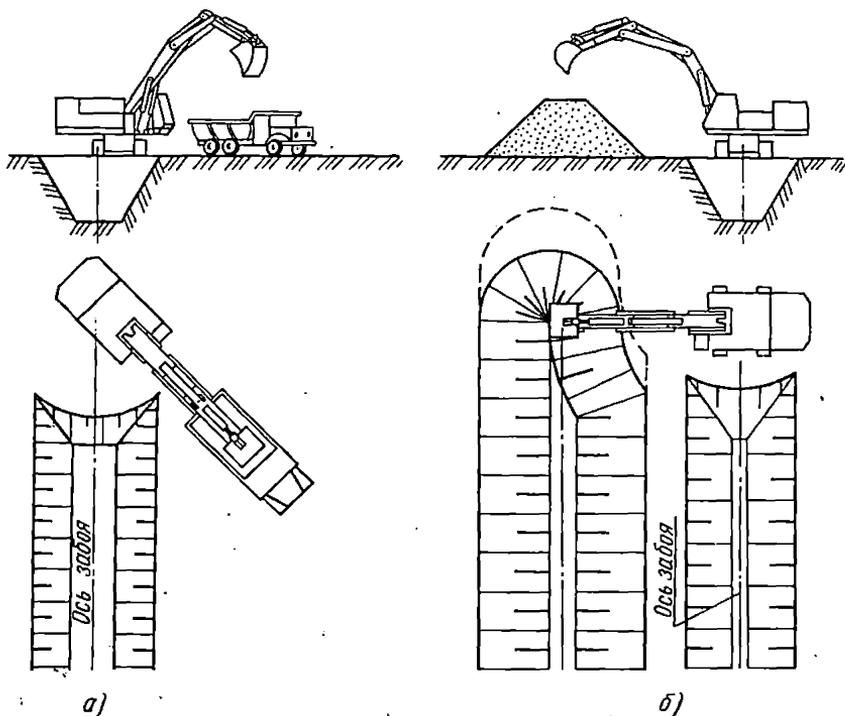


Рис. 88. Разработка забоя экскаватором, оборудованным обратной лопатой, лобовой проходкой с погрузкой грунта в автотранспорт (а) и отвал (б)

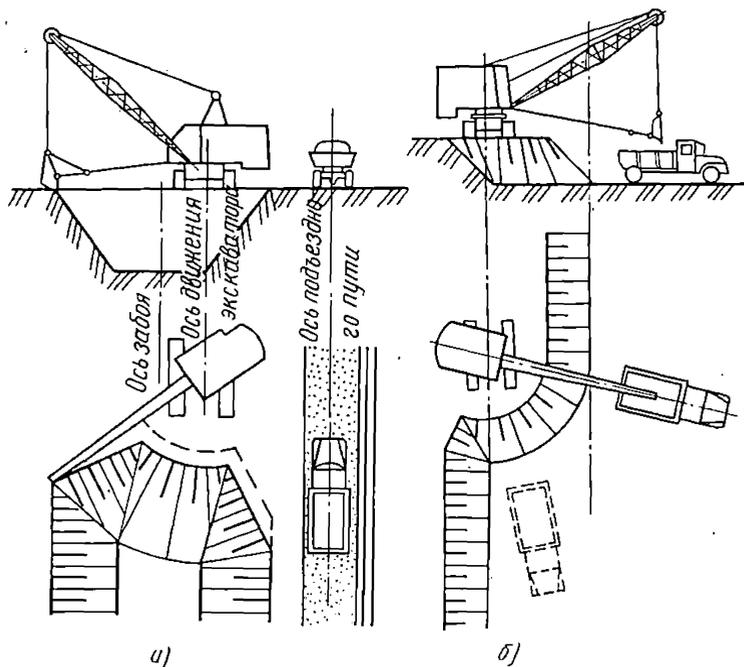


Рис. 89. Разработка забоя экскаватором, оборудованным драглайном, лобовой (а) и боковой (б) проходками с погрузкой грунта в автотранспорт

по подошве забоя, в последнем случае сокращается время на погрузку грунта. При погрузке грунта в транспортные средства, перемещающиеся по подошве забоя, целесообразно применять поперечно-челночный и продольно-челночный способы подачи транспорта. При поперечно-челночном способе транспорт подают под погрузку одновременно попарно или с некоторым интервалом под одинаковыми углами к оси экскаватора. При этом грунт разрабатывают симметрично и поочередно с двух сторон и время на поворот платформы значительно сокращается.

Таблица 62. Глубина разработки грунта драглайнами, м

Вместимость ковша, м <sup>3</sup>	Длина стрелы, м	Проход	
		боковой	лобовой
0,4	10,5	5,3—3,8	7,8—6,1
0,75	15	9,4—7,4	10—9,2
0,8	10	4,4—3,8	7,3—5,6
0,8	13	6,6—5,9	10—7,8
1,0	12,5	5,5—4,4	7,8—5,7
1,5	15	6,5—5,1	9,5—7,5
1,5	25	14—12,5	20,5—16,6

При продольно-челночном способе транспортные средства устанавливают на разном расстоянии от забоя. В результате ковш совершает возвратно-поступательное движение, а платформа экскаватора не поворачивается.

### § 37. Экскаваторы непрерывного действия

Экскаваторы непрерывного действия эффективно применять при прокладке инженерных коммуникаций и в мелиоративном строительстве при линейном характере земляных сооружений. Комплексная механизация земляных работ осуществляется при совместной работе экскаваторов непрерывного действия со скреперами, бульдозерами, грейдерами, землеройно-транспортными и грунтоуплотнительными машинами.

**Подготовительные работы.** До разработки грунта на трассе траншеи или канала выполняют следующие операции: переносят проект в натуру; отводят полосы отчуждения земель под траншею, места складирования материалов, подъезды; расчищают трассу от кустарника, камней, пней; снимают растительный слой грунта и планируют трассу (в сельской местности) или вскрывают дорожные покрытия (в городских условиях); выполняют разбивочные работы. В необходимых случаях отводят поверхностные воды и понижают уровень грунтовых вод.

Грунт по трассе траншеи или канала разрабатывают, как правило, непосредственно по окончании подготовительных работ в темпе, обеспечивающем бесперебойную укладку коммуникаций.

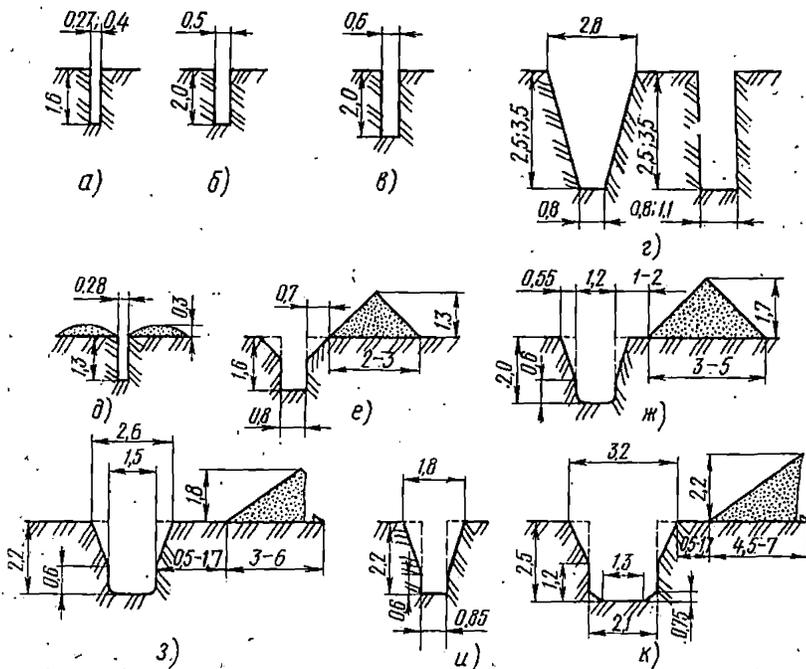


Рис. 90. Размеры траншей (м), отрываемых экскаваторами непрерывного действия:

*a* — ЭТЦ-165, *б* — ЭТЦ-202 и ЭТЦ-202А, *в* — ЭТЦ-208, ЭТЦ-208А и ЭТЦ-208Б, *г* — ЭТУ-354, ЭТУ-354А, ЭТЦ-252 и ЭТЦ-252А, *д* — ЭТР-134, *е* — ЭТР-161 и ЭТР-162, *ж* — ЭТР-204, *з* — ЭТР-223, *и* — ЭТР-224, *к* — ЭТР-253А

**Отрывка траншей.** Работы по отрывке траншей не должны опережать работы по укладке коммуникаций, за исключением случаев, когда траншеи под укладку коммуникаций в зимнее время отрывают заранее (осенью в немерзлом грунте).

На участках, где намечается рытье траншей зимой, предохраняют грунт от промерзания.

В зависимости от глубины и грунтовых условий разрабатывают траншеи с вертикальными стенками или откосами (см. табл. 61).

Роторными и цепными траншейными экскаваторами в связных грунтах (суглинках, глинах) для укладки трубопроводов плетями разрабатывают траншеи на глубину до 3 м с вертикальными стенками без креплений (рис. 90).

В местах спуска рабочих в траншею для выполнения работ устраивают на необходимом расстоянии откосы или крепления.

Ширина траншей с вертикальными стенками для укладки трубопроводов определена СНиП III-8-76 (табл. 63).

**Таблица 63. Наименьшая ширина по дну, м, траншей с вертикальными стенками (без учета креплений для укладки труб)**

Способ укладки трубопроводов	Трубы		
	стальные и пластмассовые	раструбные, чугунные, бетонные, железобетонные и асбестоцементные	бетонные, железобетонные на муфтах и фальцах и керамические
Плетями или отдельными секциями при наружном диаметре трубы $D$ , м:			
до 0,7	$D + 0,3$ , но не менее 0,7	—	—
более 0,7	$1,5D$	—	—
Отдельными трубами при наружном диаметре трубы $D$ , м:			
до 0,5	$D + 0,5$	$D + 0,6$	$D + 0,8$
0,5—1,6	$D + 0,8$	$D + 1,0$	$D + 1,2$
1,6—3,5	$D + 1,4$	$D + 1,4$	$D + 1,4$

Ширина траншей под специальные трубопроводы (например, магистральные теплотрассы), а также траншей, прокладываемых в особых условиях (в мокрых грунтах, обрушающихся), указывается в проекте.

Наименьшая ширина траншей по дну должна соответствовать ширине режущей кромки рабочего органа землеройной машины с добавлением в песчаных и супесчаных грунтах 0,15 м, а в глинистых и суглинистых грунтах 0,1 м.

Траншеи, в которых должны работать люди (например, при укладке трубопроводов), отрывают с откосами или крепят стенки щитами, причем ширина между основаниями откосов или между щитовыми креплениями должна быть не менее 0,7 м.

На разработку участков траншей, пересекающих подземные коммуникации, необходимо получить письменное разрешение организации, эксплуатирующей эти коммуникации, или соответствующих управлений или отделов Исполнительного Комитета Советов народных депутатов и вести разработку в присутствии ответственных представителей строительных организаций и организаций, эксплуатирующих подземные коммуникации. Организации, эксплуатирующие подземные коммуникации, обязаны до начала производства работ

обозначить на местности хорошо заметными знаками оси и границы этих коммуникаций. Для точного определения расположения подземных коммуникаций используют трассоискатели.

В местах пересечения траншеи с действующими коммуникациями разработка грунта механизированным способом разрешается (СНиП III-8-76) на расстоянии не менее 2 м от боковой стенки и не менее 1 м над верхом трубы или кабеля. Грунт, оставшийся после механизированной разработки, дорабатывают вручную без применения ударных инструментов и принимают все меры, исключая возможность повреждения этих коммуникаций.

В случае обнаружения действующих подземных коммуникаций и других сооружений, не обозначенных в имеющейся проектной документации, земляные работы приостанавливают, а на место работ вызывают представителей организаций, эксплуатирующих эти сооружения. Обнаруженные коммуникации или сооружения ограждают и принимают меры по предохранению их от повреждения.

В устойчивых грунтах траншеи разрабатывают цепными и роторными траншейными экскаваторами, отрывающими траншеи с вертикальными и мало-наклонными стенками, а в неустойчивых грунтах — двухроторными и шнекороторными экскаваторами, отрывающими траншеи с откосами.

Роторные экскаваторы могут работать в комплекте с механизмами, осуществляющими укладку инженерных коммуникаций. Так, кабели связи прокладывают комплектом машин, состоящим из роторного траншейного экскаватора и кабелеукладочной тележки на пневмоколесном ходу, передвигающейся на прицепе к экскаватору.

При разработке траншей большой протяженности одновременно применяют несколько роторных или цепных экскаваторов. Каждому экскаватору выделяют захватку длиной 1—5 км в зависимости от условий строительства. Перемычки между захватками разрабатывают одноковшовыми экскаваторами.

Обратную засыпку траншеи производят после монтажа и испытания коммуникации (водопровода, газопровода, кабеля), а в некоторых случаях непосредственно после укладки коммуникаций. Засыпают траншеи в обычных условиях бульдозерами с использованием грунта отвала (бруствера).

**Строительство каналов.** Применяют плужно-роторные, двух- и шнекороторные экскаваторы-каналокопатели.

Для строительства осушительных каналов глубиной до 1,2 м в торфяных и торфоминеральных грунтах используют экскаваторы МК-17, КФН-1200А и

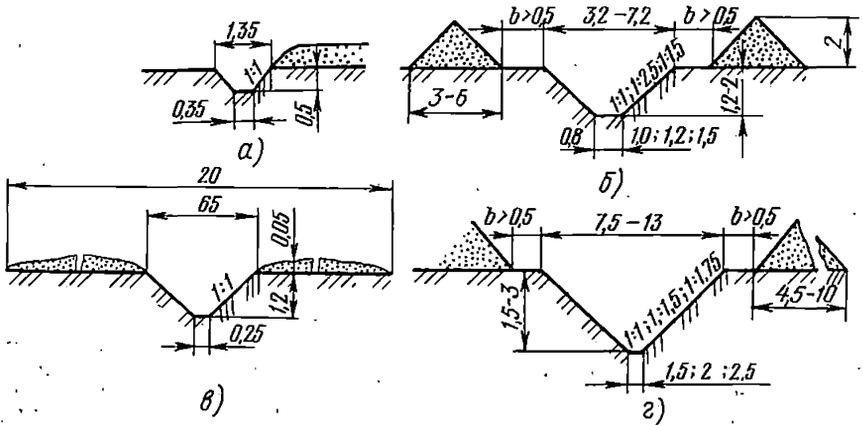


Рис. 91. Размеры каналов (м), отрываемых экскаваторами непрерывного действия:

а — МК-17, б — КФН-1200 и КФН-1200А, в — ЭТР-201А, ЭТР-201Б, ЭТР-206 и ЭТР-206Б, г — ЭТР-301

ЭТР-125, для строительства оросительных каналов глубиной до 3 м — экскаваторы ЭТР-206 и ЭТР-301 (рис. 91).

Строительство канала глубиной, не превышающей технические возможности машины, состоит из следующих операций: разбивка трассы; срезка растительного слоя грунта; разравнивание трассы бульдозером (при наличии на машине автоматических устройств для выдерживания заданного уклона дна канала) или планировка трассы автогрейдером под нивелир с уклоном, равным проектному уклону дна канала (при отсутствии такого устройства); установка машины и разработка проектного сечения канала; формирование отвалов грунта в проектные кавальеры или их разравнивание бульдозерами (каналополатели КФН-1200А и ЭТР-125 разбрасывают грунт тонким слоем на расстоянии до 10 м по обе стороны канала, поэтому разравнивать отвалы не требуется); доработка одноковшовыми экскаваторами до проектного сечения участков заглубления и выглубления рабочих органов экскаваторов непрерывного действия.

Экскаваторы непрерывного действия отрывают каналы точных размеров, причем ни дно, ни откосы не требуют никакой доработки (например, планировки откосов, зачистки дна).

Перед строительством канала глубиной, превышающей технические возможности машины, предварительно разрабатывают выемку («корыто») скреперами или бульдозерами, чтобы обеспечить нормальные условия для работы экскаваторов непрерывного действия.

При строительстве каналов в полувыемке-полунасыпи предусматривается отсыпка «подушки» необходимых размеров.

*Комплексная механизация производства работ.* Строительные работы выполняют комплектами машин, обеспечивающих комплексную механизацию работ, сокращение стоимости и трудоемкости их выполнения, достижение высоких технико-экономических показателей.

Рассмотрим технологическую схему производства работ по нарезке сечения канала в полувыемке-полунасыпи с применением высокопроизводительных землеройных машин непрерывного действия.

Расчищают трассу, разравнивают насыпи и кавальеры мощными бульдозерами на пневмоколесном или гусеничном ходу. Отсыпают насыпи из резервов грейдер-элеваторами, уплотняют дамбы катками. Сечение канала нарезают двух- или шнекороторным экскаватором, отрывающим за один проход канал полного профиля.

Состав комплекса машин рассчитывают с учетом их производительности и объема работ, подлежащих выполнению. Например, чем больше высота (и соответственно объем) насыпи, тем больше нужно бульдозеров, грейдер-элеваторов и грунтоуплотнительных машин на одну машину, нарезающую сечение канала. Если ложе канала подлежит облицовке, комплекс дополняют специальными облицовочными машинами (виброформами, бетоноукладчиками).

## Г Л А В А XVIII

### ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

#### § 38. Порядок обучения и допуска машиниста к работе

Для обеспечения безопасного ведения работ обслуживающий персонал обязан строго соблюдать требования безопасности при эксплуатации, техническом обслуживании, ремонте и транспортировании экскаваторов. Несоблюдение правил техники безопасности может привести к получению травм и потере трудоспособности.

К работе на экскаваторах допускаются лица, имеющие профессиональные навыки, прошедшие обучение безопасным методам и приемам работ и получившие соответствующие удостоверения.

Обучение проводится, как правило, в профессионально-технических учи-

лицах, учебных комбинатах, на курсах, располагающих соответствующей производственной базой для практического обучения, и на заводах-изготовителях экскаваторов в случае освоения новых типов машин. Машинистов подготавливают по учебным программам, утвержденным Государственным комитетом СССР по профессионально-техническому образованию или министерствами (ведомствами). Для приобретения практических навыков будущие машинисты проходят производственное обучение (стажировку) под руководством высококвалифицированных специалистов. После обучения и прохождения производственной практики проводится аттестация машиниста квалификационной комиссией по месту обучения.

Машинистам экскаваторов, сдавшим экзамены, выдаются удостоверения установленного образца. Результаты аттестации оформляются протоколом. В удостоверении машиниста указывают тип машины, к управлению которой он допущен. Назначение на работу машиниста экскаватора оформляют приказом по организации (предприятию), на балансе которой находится экскаватор.

Машинистами могут работать лица не моложе 18 лет, прошедшие медицинское освидетельствование. При переводе машиниста с одного типа машины на другой проводят дополнительное обучение по сокращенной программе и аттестацию. При переводе с одной модели экскаватора на другую одного и того же типа дополнительного обучения машиниста не требуется. В этом случае машинист знакомится с особенностями машины и проходит стажировку в течение нескольких смен, после чего приступает к самостоятельной работе.

В соответствии с действующими правилами помимо обучения проводят инструктажи машинистов по безопасным приемам работы: вводный — при приеме на работу и на рабочем месте — непосредственно на участке. Инструктаж на рабочем месте подразделяется на первичный (при допуске вновь принятого машиниста к работе на экскаваторе), повторный (не реже одного раза в три месяца), внеочередной (при переводе машиниста с одной модели экскаватора на другую, при изменении условий или характера работы, при выдаче наряда-допуска на опасные работы, при нарушении машинистом правил техники безопасности или при несчастном случае, связанном с эксплуатацией экскаватора). Проведение инструктажа на рабочем месте оформляется в журнале.

## § 39. Правила техники безопасности

### ЭКСПЛУАТАЦИЯ

За соблюдение правил техники безопасности и противопожарных мероприятий при работе, техническом обслуживании и транспортировании экскаватора отвечает машинист. Машинист и помощник машиниста во время работы должны быть в рабочей одежде, застегнутой на все пуговицы. Волосы должны быть заправлены под головной убор. Женщины должны работать в комбинезонах.

Машинист обязан поддерживать чистоту на экскаваторе, весь необходимый инвентарь и инструмент хранить в специально отведенном для этого месте. Хранить в кабине машиниста посторонние предметы недопустимо, так как это затрудняет управление экскаватором и может вызвать аварию.

Экскаватор должен быть оборудован действующим звуковым сигналом. Сигнал подают по принятой на данном объекте системе, которую должен знать весь обслуживающий персонал экскаватора и транспортных средств. Таблицу сигналов вывешивают на экскаваторе на видном месте.

Перед началом работ машинист получает точные указания о порядке выполнения нового задания и соблюдении при этом необходимых мер предосторожности, тщательно осматривает и проверяет экскаватор: состояние зубчатых передач; затяжку болтовых соединений; регулировку тормозов и фрикционов; состояние канатов и их заделку; наличие воды в системе охлаждения, топлива, рабочей жидкости в гидросистеме и смазочных материалов; надежность ограждений всех движущихся частей механизмов; отсутствие течи в гидросистеме; исправность органов управления и контрольных приборов.

Обнаруженные при осмотре неисправности машинист по возможности устраняет или, если он не в состоянии этого сделать, сообщает об этом

руководителю работ. Работа на неисправном экскаваторе категорически запрещается.

Рабочая площадка и место забоя должны быть освобождены от посторонних предметов, мешающих работе. В ряде случаев бывает необходимо выполнить подготовительные работы: очистить участок от мелкокопья, кустарника, выкорчевать пни, убрать валуны, разрыхлить грунт. При значительных объемах подготовительные работы выполняют механизированным способом, используя корчеватели, кусторезы и рыхлители.

Для работы экскаватор устанавливают на твердом, заранее спланированном основании (площадке). Допустимый уклон площадки указан в техническом паспорте экскаватора, что гарантирует устойчивость машины в процессе работы и передвижении, обеспечивает правильную работу опорно-поворотного устройства и механизма поворота.

Перед включением механизмов машинист должен убедиться в отсутствии людей в зоне работы экскаватора и во всех случаях обязан подать предупредительный звуковой сигнал.

Пуск двигателя производят при нейтральном положении рычагов управления.

*В процессе работы запрещается:*

- смазывать и ремонтировать экскаватор;
- включать рычаги поворота платформы или передвижения одноковшового экскаватора в процессе копания грунта;
- покидать кабину до опускания рабочего органа на грунт, а также отлучаться от экскаватора при работающем двигателе;
- передавать кому бы то ни было управление экскаватором;
- слезать или влезать на экскаватор во время передвижения или работы;
- управлять руками неправильно наматывающиеся или заклинивающиеся канаты;
- подтягивать крепления и соединения во время работы гидравлического привода и запускать его без необходимого количества рабочей жидкости в баке;

удалять с помощью ковша камни, железо, бетонные изделия, металлические балки и другие негабаритные предметы, так как это может вызвать перегрузку и опрокидывание экскаватора;

подтягивать с помощью стрелы груз, расположенный сбоку.

Запрещается также следующее:

работать в ночное время без нормального освещения кабины, забоя и места выгрузки грунта;

на экскаваторе с гидроприводом работать при неисправном гидроприводе, снятых или неисправных ограждениях и измерительных приборах, а также при температуре рабочей жидкости, превышающей значения, установленные инструкцией по эксплуатации;

работать с изношенными канатами и при наличии течи в гидросистеме; производить какие-либо работы со стороны забоя, а также располагать машины и находиться людям в радиусе действия стрелы экскаватора плюс 5 м.

При перемещении экскаватора по забою рабочее оборудование устанавливают строго по направлению хода, а ковш поднимают над землей на высоту 0,5–1 м, поворотную платформу застопоривают.

При возникновении опасности самопроизвольного смещения (откатывания) экскаватора под гусеницы или колеса подкладывают инвентарные упоры. Использовать для этих целей бревна, камни и другие предметы не допускается.

При установке и работе экскаватора расстояние между задней частью поворотной платформы и выступающими частями (здания, сооружения, штабелями груза, стеной забоя и другими предметами) должно быть не менее 1 м во избежание несчастных случаев.

Во время перерывов в работе экскаватор отводят от забоя на расстояние не менее 2 м, а ковш опускают.

При очистке ковша от налипшего или примерзшего грунта стрелу отводят от забоя.

Правилами технической эксплуатации электроустановок вдоль воздушных линий электропередач (ЛЭП) установлены охранные зоны, в которых работа

экскаваторов запрещена. Размеры охранной зоны зависят от напряжения линии электропередачи:

Напряжение, кВ, до . . .	1	20	35	110	150—220	500	750
Расстояние от крайних проводов, м . . . . .	2	10	15	20	25	30	40

В охранной зоне линии электропередач запрещается также устраивать стоянку машин без письменного разрешения организации, эксплуатирующей эту линию.

При необходимости работы экскаватором в охранной зоне линии электропередач получают наряд-допуск (которым определяется порядок безопасного выполнения работ), подписанный главным инженером или главным энергетиком организации, эксплуатирующей эту линию, и все виды работ выполняют под непосредственным руководством инженерно-технического работника, фамилия которого указывается в наряде-допуске. При этом расстояние от подъемной или выдвинутой части машины, а также от поднимаемого груза в любом их положении до ближайшего провода, находящегося под напряжением, должно быть не менее:

Напряжение, кВ, до	1	1—20	35—110	150—220	330	500—750
Расстояние, м . . . . .	1,5	2	4	5	6	9

Транспортные средства, ожидающие погрузки, должны находиться за пределами радиуса действия ковша плюс 5 м. Становиться под погрузку и отъезжать от экскаватора можно только после разрешающего сигнала машиниста. Погрузку в автотранспорт производят со стороны заднего или бокового его борта. В случае отсутствия защитного козырька погрузка производится после выхода шофера из кабины. По мере разработки забоя подъездные пути периодически очищают.

При разработке выемок без креплений строго соблюдают требования, предъявляемые к крутизне откосов (см. табл. 61).

При глубине выемки свыше 5 м крутизну откоса устанавливают расчетом, который должен быть приложен к технологической карте или проекту производства земляных работ. Необходимо иметь в виду, что некоторые грунты (например, песок, лёсс) в естественном состоянии относительно хорошо держатся при определенной крутизне откоса, но при переувлажнении они теряют устойчивость и начинают «течь» (песок) или разрушаться (лёсс).

В грунтах естественной влажности траншеи и котлованы с вертикальными стенками без креплений можно отрывать при отсутствии грунтовых вод и расположенных вблизи подземных сооружений. Глубина таких траншей (м) зависит от типа грунта: в песчаных и крупнообломочных грунтах — 1, супесях — 1,25, суглинках и глинах — 1,5, очень прочных суглинках и глинах — 1,5.

За состоянием отрытых траншей и котлованов с вертикальными стенками устанавливают постоянный контроль. При обнаружении признаков потери устойчивости стенок в опасном месте ставят крепления или обрушивают грунт. Движение автомобильного транспорта и других машин в пределах призмы обрушения не допускается.

Во время взрывных работ экскаватор-отводят на расстояние не менее 50 м от места взрыва и ставят задней частью поворотной платформы в направлении взрыва. Машинист при этом должен покинуть экскаватор и находиться в безопасном месте.

Одновременная работа экскаваторов в двух уступах, расположенных один под другим, при разработке карьеров запрещается.

При работе с различными видами сменного оборудования выполняют дополнительно специальные требования техники безопасности, связанные с характером выполняемой работы.

При работе прямой лопатой разработку забоя ведут, как правило, выше уровня стоянки. В процессе работы экскаватор движется в сторону забоя, поэтому ведущие колеса располагаются с противоположной стороны забоя. Находящиеся на верху забоя камни и другие предметы удаляют во избежание повреждения экскаватора. Если разрабатываемый грунт не осыпается, образующиеся козырьки систематически осторожно обрушают, подкалывая их пиками,

насаженными на длинные шесты. Подкалывать грунт лопатой, стоя в направлении оползания грунта, запрещается. Обрушение грунта связано с определенной опасностью, поэтому выполняют его под руководством мастера.

Если высота забоя превышает высоту копания, вначале разрабатывают верхний слой грунта во избежание образования козырька.

В кузов самосвала сначала грузят сухой грунт с минимальной высоты, обеспечивающей беспрепятственную разгрузку ковша, при этом следят за тем, чтобы грунт распределялся по кузову равномерно и не пересыпался через борт.

*При работе обратной лопатой* забой, как правило, располагается ниже уровня стоянки экскаватора. Поверхность забоя наклонена под углом естественного откоса грунта в сторону от экскаватора. Ведущие колеса располагают в сторону забоя, так как во время работы экскаватор<sup>4</sup> удаляется от забоя. Периодически проверяют надежность откоса выемки, обрушение которой может произойти под действием нагрузки от массы экскаватора.

*При работе драглайном* ведущие колеса располагают в сторону забоя, так как в процессе работы экскаватор удаляется от него. Систематически проверяют надежность откоса во избежание обрушения его под действием нагрузки от массы экскаватора.

При забросах ковша не допускают значительных его отклонений от вертикали. Запрещается менять угол наклона стрелы с груженым ковшом.

При работе драглайном в комплексе с другими машинами расстояние между ними должно быть не менее суммы их наибольших радиусов действия с учетом величины заброса ковша драглайна.

К управлению экскаватором, оборудованным грейфером, допускаются машинисты, имеющие права на управление краном-экскаватором. Масса грейфера вместе с зачерпнутым материалом не должна превышать грузоподъемность экскаватора для данного вылета стрелы. Использовать грейфер для подъема людей не допускается. Менять угол наклона стрелы с груженым ковшом запрещается.

*При работе экскаватором, оборудованным краном*, соблюдаются особые требования безопасности.

К работе на кране допускаются лица, имеющие удостоверения на право управления им.

Администрация назначает ответственных за исправное состояние кранов и грузозахватных приспособлений. Они же осуществляют надзор за безопасной эксплуатацией грузоподъемных кранов и проводят их техническое освидетельствование.

Каждый экскаватор-кран обеспечивают таблицей с указанием максимальной грузоподъемности в зависимости от вылета и высоты подъема крюка; предупредительными надписями («Не стой под стрелой», «Не стой под грузом»); приборами безопасности; испытанными грузозахватными приспособлениями.

На объектах, где используют экскаваторы-краны для выполнения строительно-монтажных работ, администрация назначает ответственных за безопасное ведение работ, а также такелажника, имеющего удостоверение на право производства такелажных работ.

В целях своевременного выявления и устранения неисправностей и предупреждения поломок, которые в процессе работы могут привести к авариям и несчастным случаям, экскаваторы-краны и грузозахватные приспособления до пуска в работу подвергают полному техническому освидетельствованию, а находящиеся в работе — периодическим техническим освидетельствованиям (частичному — не реже одного раза в 12 месяцев, полному — не реже одного раза в три года) и осмотрам.

Для обеспечения продолжительной работы канатов соблюдают правила их эксплуатации: при наличии в пряди каната на длине 1 м до 10% оборванных проволок канат заменяют.

При монтаже экскаватора-крана, установке нового сменного кранового оборудования, смене крюка производят внеочередное полное техническое освидетельствование.

Сменные грузозахватные приспособления в процессе эксплуатации подвергают периодическому осмотру: траверсы — через каждые 6 месяцев, клещи и другие захваты — через месяц, стропы — через 10 дней.

Тару, используемую для перемещения материалов, также подвергают осмотру в сроки, установленные администрацией организации.

Результаты осмотров и освидетельствования экскаваторов-кранов, грузозахватных приспособлений и тары заносят в журнал учета (регистрации). Экскаваторы-краны, грузозахватные приспособления и тара, не прошедшие технического освидетельствования или с просроченным сроком освидетельствования, использовать запрещается.

Во избежание несчастных случаев и аварий при работе экскаваторами-кранами запрещается: пользоваться неисправными грузозахватными приспособлениями; поднимать груз, превышающий массу, указанную в паспорте, и груз неизвестной массы; вытаскивать предметы, засыпанные землей; снегом или примерзшие к земле; поднимать железобетонные изделия с поврежденными монтажными петлями; перемещать груз над людьми, жилыми, служебными и производственными зданиями, если на это нет письменного разрешения администрации строительства; удерживать или поправлять соскальзывающие с груза канаты или цепи грузоподъемных приспособлений; устанавливать экскаватор-кран в охранной зоне линии электропередач без наряда-допуска.

## ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

При передвижении экскаватора своим ходом соблюдают следующие требования:

пути для передвижения экскаватора готовят и выравнивают; уклоны пути должны соответствовать паспортным данным экскаватора;

при передвижении по слабым грунтам устраивают настилы из бревен, шпал, брусьев или переносные щиты; укладывать или убирать их во время передвижения экскаватора запрещается;

стрелу экскаватора устанавливают по ходу, а ковш подтягивают к стреле. При оборудовании драглайном, грейфером стрелу опускают возможно ниже, а ковш на расстояние от земли до 1 м;

проверяют исправность тормозов поворота и ходового устройства.

При перемещении колесных экскаваторов на буксире застопоривают поворотную платформу, стрелу с ковшом опускают таким образом, чтобы ковш при разворотах в пути не задевал буксира (автомобиля или трактора); рабочее оборудование размещают над передними колесами.

При передвижении по шоссе и грунтовым дорогам общего пользования соблюдают правила дорожного движения, установленные Госавтоинспекцией.

Запрещается оставлять экскаватор на уклоне с незаторможенным ходом. Для проезда через мосты, железные дороги и другие искусственные сооружения получают специальное разрешение дорожных органов. Разворот и остановка на мостах запрещаются.

Через железнодорожные пути гусеничные экскаваторы переезжают по настилам.

В случае вынужденной остановки на шоссе и грунтовой дороге общего пользования машинист устанавливает предупредительные красные флажки по габариту, а ночью — красные фонари и принимает немедленные меры по выводу экскаватора с проезжей части.

При перевозке по железной дороге или на трейлерах экскаватор и его отдельные части надежно крепят в соответствии со схемой погрузки, указанной в инструкции по эксплуатации.

Для погрузки экскаватора на баржу выкладывают от берега до борта баржи клетку из шпал или брусьев, поверх них устанавливают настил и прочно закрепляют его на барже.

При переезде вброд водных преград выбирают место с основанием из песчаных или скальных грунтов. Глубина брода должна быть не более высоты гусеничного хода. Если при переправе экскаватор на гусеничном ходу завяз в грунте, поворачивают платформу так, чтобы центр тяжести экскаватора сместился на ту сторону, которая меньше завязла. После этого выбирают грунт спереди по ходу, под гусеницы подкладывают бревна и выводят экскаватор.

При преодолении подъемов и наледей на гусеничных звеньях экскаватора устанавливают шпоры.

## ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ

Важнейшими условиями предотвращения аварий, поломок и продления работоспособности экскаваторов являются правильная организация их технического обслуживания, своевременный ремонт и высокое качество монтажных работ.

Все операции, связанные с проведением технического обслуживания, выполняют при выключенном двигателе.

При проверке уровня топлива в баке и заправке его запрещается пользоваться огнем. В местах соединения топливопроводов и маслопроводов не допускают подтекания во избежание загорания топлива и масла.

При применении каустической соды для приготвления водного раствора и обезжиривания (мойки) деталей работают в резиновых перчатках, фартуке и защитных очках, так как попадание каустической соды на кожу может вызвать ожог.

Кислота вызывает ожоги, раздражает слизистую оболочку глаз и верхних дыхательных путей. Поэтому все работы, связанные с применением кислоты, выполняют в вытяжных шкафах или вне помещения. При этом пользуются защитными очками, резиновыми перчатками и фартуком. При смешивании кислоты с водой льют кислоту в воду, а не наоборот. При обезжиривании деталей в ваннах применяют щипцы.

Площадку для ремонтных и монтажных работ освобождают от посторонних предметов и выравнивают.

Ходовую часть затормаживают и под гусеницы или колеса подкладывают упоры. Рабочее оборудование опускают на грунт или на надежные устойчивые подкладки. Применяемые подставки, упоры, шпальные клетки, козлы должны быть достаточно прочными.

Ремонтно-монтажные работы запрещается выполнять в непосредственной близости от открытых движущихся частей механических установок, а также вблизи электрических проводов и оборудования, находящихся под напряжением, при отсутствии надлежащего ограждения.

При ремонтно-монтажных работах используют лебедки с электрическим и ручным приводом. Лебедки с электрическим приводом должны быть оборудованы электромагнитным тормозом, а лебедки с ручным приводом — храповым устройством и ручным ленточным тормозом. Применять лебедки с фрикционными и ременными передачами запрещается.

В реечных домкратах и лебедках проверяют исправность зубчатых колес, храповика и крепления рукоятки, а в лебедках — правильность навивки и крепления канатов на барабане. Винтовые домкраты должны быть самотормозящимися и иметь стопорные приспособления, исключающие выход винта или рейки из гнезда.

При осмотре блоков и полиспастов нужно убедиться в том, что канат не задевает обойму блока, не переплетается при переходе с одного блока на другой. Тщательно проверяют места сварки подъемных цепей и места крепления канатов. Тали, дифференциальные и другие сложные блоки должны автоматически удерживать поднимаемый груз на любой высоте путем самоторможения.

Гидравлические и пневматические домкраты должны иметь плотные соединения, исключающие утечку жидкости или воздуха из рабочих цилиндров. Освобождают домкрат из-под груза только после надежного крепления груза в поднятом положении.

Во избежание несчастных случаев тали, домкраты и лебедки для выполнения работы прочно устанавливают и закрепляют, перекосы при установке домкратов не допускаются.

Применение ваг и других примитивных средств для подъема и опускания сборочных единиц и агрегатов запрещается.

Выполнять ремонтные и монтажные работы на открытом воздухе при ветре более 6 баллов, гололедице, снегопаде и дожде запрещается.

При проведении ремонтно-монтажных работ в ночное время площадка должна быть достаточно освещена.

До начала работ проверяют исправность применяемого инструмента, прочность насадки и рукояток. Кувалды, молотки должны быть правильно

насажены на деревянные рукоятки овальной формы с утолщением к свободному концу и закреплены металлическими клиньями. Гаечные ключи должны соответствовать размерам гаек и болтов.

Рубить металл зубилом следует только в защитных очках. Затылочная часть зубила должна быть без заусениц, трещин и сколов. При работе клиньями и зубилами с помощью кувалд применяют клинодержатели с рукояткой длиной не менее 70 см.

При заточке режущих инструментов на приводных станках с абразивными точильными кругами работают в защитных очках и защищаются от искр и осколков экранами.

Электро- и газосварочные работы выполняют в соответствии с инструкцией о мерах пожарной безопасности по наряду-допуску под руководством ответственного лица. При одновременной работе с электрогазосварщиком следует пользоваться защитными очками и рукавицами. Баллоны с газом перемещают на специальных тележках или носилках.

Порядок демонтажа и монтажа установлен для каждого типа экскаватора. Категорически запрещается работать под поднятым грузом, с размочаленными тросами, с погнутым крюком подъемника.

Поправляют крупные детали и сборочные единицы во время их подтягивания или в момент установки на место ломом, деревянными рычагами и т. д.

Детали массой более 80 кг поднимают и перемещают только с применением механизмов.

Для всех подъемных механизмов, применяемых при ремонтно-монтажных работах, разрабатывают сигнализацию между машинистом подъемного механизма и другими рабочими, занятыми на указанных работах. Предельный груз, поднимаемый с помощью подъемного механизма, не должен превышать максимальной паспортной грузоподъемности этого механизма.

Собранные после ремонта или монтажа машины проворачивают вручную, чтобы убедиться в отсутствии в сборочных единицах посторонних предметов, инструмента.

Лица, работающие на экскаваторах с электрическим приводом, должны пройти специальное обучение (знать и выполнять правила технической эксплуатации электроустановок). На работающем экскаваторе должно находиться не менее двух человек, работать одному члену бригады без помощника или дежурного электрика запрещается. На экскаваторе необходимо иметь резиновые коврики, изолированные плоскогубцы и клещи, защитные очки, резиновые перчатки и монтерский инструмент. Проверяют напряжение контрольной лампой или индикатором (не рукой!). Регулируют механизмы и ремонтируют электрооборудование при полном обесточивании машины. Находящийся под напряжением питающий резиновый электрический кабель рабочий переносит только в диэлектрических резиновых ботах и перчатках с помощью специальных клещей. Меняют электрические лампы, обтирают и чистят осветительную, пусковую и защитную аппаратуру только при отключенном источнике электропитания.

Во время грозы работы прекращают и экскаватор отключают от электросети. Обслуживающий персонал должен находиться в бытовых помещениях. При работе в полевых условиях и отсутствии бытовых помещений машинист и его помощник должны находиться в кабине экскаватора. Во избежание поражения электрическим разрядом молнии находиться под машиной или около нее запрещается.

## § 40. Противопожарные мероприятия

На экскаваторе должен находиться исправный огнетушитель.

Хранить в кабине машиниста бензин, керосин и другие легко воспламеняющиеся вещества запрещается.

Наибольшую взрывоопасность представляет порожняя тара с остатками нефтепродуктов. Ее тщательно очищают, плотно закрывают пробками и хранят отдельно. Ремонтируют такую тару после заполнения ее водой.

Отвергивать пробки бочек и цистерн с помощью зубила и молотка

запрещается (чтобы не высечь искры, которые могут явиться причиной взрыва).

Пролитое на землю топливо засыпают песком.

При осмотре топливных баков и во время заправки двигателя запрещается курить и пользоваться открытым огнем. Освещать баки разрешается только переносной лампой.

Подогревать двигатель перед пуском, гидравлическую и пневматическую системы паяльными лампами, факелами запрещается. Двигатель запускают с помощью подогревателя, а если он отсутствует, заливают в систему охлаждения горячую воду, в картер двигателя — подогретое масло.

Замасленные тряпки и обтирочные концы складывают в специальные металлические ящики с крышками и по мере накопления удаляют их.

Выхлопную трубу двигателя очищают от нагара.

Паяльные и сварочные работы допускаются производить на экскаваторах, если невозможно демонтировать сборочные единицы и вынести их на открытую площадку. В этом случае принимают противопожарные меры и средства защиты рабочих от ожогов.

Открытые склады горючесмазочных материалов размещают на расстоянии не менее 20 м от места работы экскаватора. Места хранения горючесмазочных материалов оборудуют противопожарными средствами. Курить и зажигать спички в местах хранения горючесмазочных материалов запрещается.

При возникновении пожара прекращают доступ топлива к очагам огня. При воспламенении проводов нужно отключить или оторвать горящий провод от источника тока, соблюдая меры предосторожности.

В случае воспламенения горючесмазочных материалов тушат их огнетушителями, землей, песком. Заливать пламя водой запрещается.

## § 41. Оказание первой помощи

На экскаваторе должна быть аптечка. При несчастном случае пострадавшему оказывают первую доврачебную медицинскую помощь, вызывают врача и направляют в ближайшее лечебное учреждение.

При попадании под провода или токоведущие части, находящиеся под напряжением, пострадавшего как можно быстрее освобождают от действия электрического тока. При этом необходимо иметь в виду, что прикасаться к человеку, находящемуся под током, без соблюдения надлежащих мер предосторожности опасно для жизни. Для освобождения пострадавшего от токоведущих частей или проводов следует пользоваться сухой одеждой, палкой, доской или каким-либо другим сухим предметом, не проводящим электрический ток. Использовать для этих целей металлические или мокрые предметы не допускается.

Если невозможно освободить пострадавшего от действия токоведущих частей, перерубают провода топором с сухой деревянной ручкой или другим соответствующим изолированным инструментом. После освобождения пострадавшего от электрического тока вызывают врача. Если пострадавший находится в сознании, его укладывают в удобное положение и обеспечивают полный покой до прибытия врача.

Если пострадавший без сознания, но с сохранившимся устойчивым дыханием и пульсом, его удобно укладывают, расстегивают одежду, обеспечивают приток свежего воздуха, дают понюхать нашатырный спирт, обрызгивают водой. При нарушении дыхания делают искусственное дыхание и массаж сердца и обязательно срочно вызывают врача.

Для оказания первой помощи при ранении используют аптечный пакет первой помощи.

В случае повреждения кожи или появления кровотечения нельзя промывать рану водой или каким-либо лекарственным веществом, засыпать порошком, покрывать мазями, так как это препятствует ее заживлению; нельзя стирать с раны песок, землю (можно глубже втереть грязь и вызвать заражение), удалять из раны сгустки крови (может вызвать сильное кровотечение), заматывать рану изоляционной лентой.

При сильном кровотечении закрывают рану перевязочным материалом, придавливают сверху и выдерживают в течение 4–5 мин. Если кровотечение

не останавливается, применяют сдавливание кровеносных сосудов, питающих раненую область, сгибанием конечностей в суставах, а также пальцами, жгутом или закруткой. Во всех случаях сильных кровотечений срочно вызывают врача.

При всех видах ожогов с пострадавшего снимают одежду и обувь, перевязывают рану и направляют его в больницу. При ожогах глаз электрической дугой делают холодные примочки из раствора борной кислоты.

При ожогах, вызванных кислотами, пораженное место немедленно промывают струей воды, затем 5%-ным раствором марганцово-кислого калия или 10%-ным раствором питьевой соды (одна чайная ложка на стакан воды) и накладывают марлю, пропитанную растительным маслом и известковой водой (в равном отношении). В случае ожога едкими щелочами (каустической содой, негашеной известью) пораженное место промывают струей воды в течение 10—15 мин, затем слабым раствором уксусной кислоты (3—6%) или раствором борной кислоты (одна чайная ложка на стакан воды) и накладывают марлю, пропитанную 5%-ным раствором уксусной кислоты.

При обморожениях обмороженные части тела растирают сухими теплыми перчатками или суконкой. Растирать снегом запрещается, так как в снегу попадают мелкие льдинки, которые могут расцарапать обмороженную кожу. Обмороженные конечности в помещении можно погрузить в ведро с водой обычной комнатной температуры, затем постепенно воду доводить до 37°C. Как только обмороженный участок покраснеет, его смазывают жиром (салом, маслом, борной мазью) и завязывают теплой повязкой. Обмороженную ногу или руку после перевязки держат приподнятой.

При переломах и вывихах в первую очередь обеспечивают пострадавшему спокойное и удобное положение. При переломах и вывихах ключицы в подмышечную впадину кладут небольшой комок ваты, марли или какой-либо материи; руку сгибают в локте под прямым углом, прибинтовывают к туловищу и подвязывают косынкой к шее; в области повреждения прикладывают холодную примочку. При переломах и вывихах рук, ног и ребер накладывают шины и прикладывают холодную примочку.

При ушибах и растяжении связок поврежденное место плотно забинтовывают. Растирать и накладывать согревающий компресс не следует.

При попадании инородного тела под кожу или ноготь удаляют его только в том случае, если есть уверенность, что это легко сделать. В противном случае обращаются к врачу. После удаления инородного тела смазывают место ранения йодной настойкой и накладывают повязку. Инородные тела, попавшие в глаз, удаляют промыванием раствором борной кислоты или чистой водой. Тереть глаз не следует. Инородные тела в дыхательном горле или пищеводе без врача удалять запрещается.

При обморочном состоянии (головокружение, тошнота, стеснение в груди, недостаток воздуха, потемнение в глазах) пострадавшего укладывают, дают выпить холодной воды, нюхать нашатырный спирт.

При тепловом и солнечном ударах пострадавшего укладывают в тени, раздевают, охлаждают тело, смачивают голову и грудь холодной водой. При нарушении дыхания делают искусственное дыхание.

Обслуживающий персонал должен знать, каким образом с места работы вызвать врача, скорую помощь и как доставить пострадавшего в лечебное учреждение.

# О Г Л А В Л Е Н И Е

Предисловие . . . . .	3
<i>Раздел первый. Технические характеристики и краткие сведения по устройству экскаваторов</i> . . . . .	4
<i>Глава I. Классификация и индексация экскаваторов</i> . . . . .	4
§ 1. Одноковшовые экскаваторы . . . . .	4
§ 2. Экскаваторы непрерывного действия . . . . .	6
<i>Глава II. Одноковшовые экскаваторы с механическим приводом</i> . . . . .	8
§ 3. Устройство (рис. 3—7) и технические характеристики (табл. 3) . . . . .	8
§ 4. Кинематические схемы (рис. 8—13) . . . . .	15
§ 5. Сменное рабочее оборудование . . . . .	19
§ 6. Рабочие параметры (при работе прямой лопатой-27, обратной лопатой-30, драглайном-31, краном-34, грейфером-37) . . . . .	26
<i>Глава III. Одноковшовые экскаваторы с гидравлическим приводом</i> . . . . .	38
§ 7. Устройство (рис. 20—26) и технические характеристики (табл. 11) . . . . .	38
§ 8. Гидравлические схемы (ЭО-2621А-44, Э-5015А-45, ЭО-3322Б-46, ЭО-3322В-50, ЭО-4321-52, ЭО-4121А, ЭО-4124-54, МТП-71 (ЭО-4221)-56, ЭО-5122А, ЭО-5123-58) . . . . .	44
§ 9. Сменное рабочее оборудование . . . . .	61
§ 10. Рабочие параметры (табл. 13—19) (при работе обратной лопатой-63, прямой лопатой-66, погрузчиком-67, грейфером-67, оборудованием для рытья глубоких траншей-69, с крюковой подвеской, вилами и бульдозером-69) . . . . .	63
<i>Глава IV. Цепные траншейные экскаваторы и дреноукладчики</i> . . . . .	70
§ 11. Устройство и технические характеристики . . . . .	70
Цепные траншейные экскаваторы (табл. 20) . . . . .	70
Экскаваторы-дреноукладчики (табл. 21) . . . . .	70
§ 12. Кинематические, гидравлические и электрические схемы . . . . .	76
<i>Глава V. Цепные экскаваторы поперечного копания</i> . . . . .	82
§ 13. Устройство и технические характеристики . . . . .	82
Карьерные экскаваторы ЭМ-201А и ЭМ-251 (табл. 22, рис. 44) . . . . .	82
Мелиоративный экскаватор ЭМ-152Б (рис. 45) . . . . .	83
§ 14. Кинематические и гидравлические схемы . . . . .	85
<i>Глава VI. Роторные траншейные экскаваторы</i> . . . . .	88
§ 15. Устройство и технические характеристики . . . . .	88
§ 16. Кинематические и гидравлические схемы . . . . .	88
<i>Глава VII. Экскаваторы-каналокопатели</i> . . . . .	99
§ 17. Устройство и технические характеристики . . . . .	99
Плужно-роторные каналокопатели . . . . .	99
Двухроторные каналокопатели . . . . .	103
Шнекороторные экскаваторы . . . . .	106
§ 18. Кинематические и гидравлические схемы . . . . .	106

<i>Раздел второй. Комплектующие изделия экскаваторов</i>	113
<i>Глава VIII. Двигатели и компрессоры</i>	113
<i>Глава IX. Гидрооборудование</i>	117
§ 19. Насосы и гидромоторы	117
§ 20. Гидроцилиндры	117
§ 21. Гидрораспределители	122
§ 22. Рукава высокого давления	124
<i>Глава X. Электрооборудование</i>	125
<i>Глава XI. Канаты и цепи</i>	128
§ 23. Стальные канаты	128
§ 24. Цепи	137
<i>Глава XII. Подшипники</i>	138
<i>Глава XIII. Уплотнения</i>	143
<i>Раздел третий. Техническая эксплуатация экскаваторов</i>	156
<i>Глава XIV. Управление одноковшовыми универсальными экскаваторами</i>	156
§ 25. Экскаваторы с механическим приводом	
Общие сведения	156
Экскаватор ЭО-3311Г	157
Экскаватор ЭО-3211Г	158
Экскаваторы Э-652Б и ЭО-4111В	159
Экскаваторы Э-10011Е и ЭО-5115	160
Экскаватор Э-1252Б	161
Экскаватор Э-2503	162
§ 26. Экскаваторы с гидравлическим приводом	164
Общие сведения	164
Экскаватор ЭО-2621А	164
Экскаваторы ЭО-3322Б и ЭО-3322В	165
Экскаватор Э-5015А	166
Экскаватор ЭО-4321	166
Экскаваторы ЭО-4121А и ЭО-4124	167
Экскаватор МТП-71	168
Экскаваторы ЭО-5122А и ЭО-5123	168
<i>Глава XV. Управление экскаваторами непрерывного действия</i>	169
§ 27. Общие сведения	169
§ 28. Цепные траншейные экскаваторы и дреноукладчики	170
§ 29. Роторные и шнекороторные экскаваторы	174
§ 30. Двухроторные экскаваторы	177
<i>Глава XVI. Техническое обслуживание экскаваторов</i>	178
§ 31. Организация технического обслуживания	178
§ 32. Основные неисправности и способы их устранения	183
Механическая трансмиссия	183
Ходовое устройство	184
Рабочее оборудование одноковшовых экскаваторов	185
Рабочее оборудование экскаваторов непрерывного действия	185
Гидравлическое оборудование	187
Пневматическое оборудование	190
Электрическое оборудование	191
§ 33. Смазочные материалы и рабочие жидкости	193
§ 34. Транспортирование экскаваторов	197
<i>Глава XVII. Технология и организация экскаваторных работ</i>	201
§ 35. Общие сведения	201

§ 36. Одноковшовые экскаваторы . . . . .	203
§ 37. Экскаваторы непрерывного действия . . . . .	208
<i>Глава XVIII. Техника безопасности . . . . .</i>	<i>211</i>
§ 38. Порядок обучения и допуска машиниста к работе . . . . .	211
§ 39. Правила техники безопасности . . . . .	212
Эксплуатация . . . . .	212
Транспортирование . . . . .	216
Техническое обслуживание и ремонт . . . . .	217
§ 40. Противопожарные мероприятия . . . . .	218
§ 41. Оказание первой помощи . . . . .	219

**Анатолий Александрович Изаксон,  
Виктор Михайлович Донской,  
Алексей Иванович Филатов**  
**СПРАВОЧНИК МОЛОДОГО МАШИНИСТА ЭКСКАВАТОРА**

Зав. редакцией *Г. Н. Бурмистров*  
Редактор *Н. В. Тихонова*  
Младший редактор *И. В. Рашап*  
Художественный редактор *Т. В. Панина*  
Технический редактор *Е. В. Красницкая*  
Корректор *Г. Н. Буханова*

ИБ № 5079

Изд. № ИНД-306. Сдано в набор 29.05.84. Подп. в печать 06.11.84. Т-18973.  
Формат 60 × 90<sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Бум. офс. № 1. Гарнитура таймс. Печать офсетная. Объем  
14 усл. печ. л. 28,12 усл. кр.-отт. 16,27 уч.-изд. л. Тираж 85 000 экз.  
Зак. № 508. Цена 95 коп.

Издательство «Высшая школа», 101430, Москва, ГСН-4, Неглинная ул.,  
д. 29/14

Ярославский полиграфкомбинат Союзполиграфпрома при Государственном  
комитете СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли,  
150014, Ярославль, ул. Свободы, 97.