

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

СПРАВОЧНИК
МОЛОДОГО
МАШИНИСТА
ЭКСКАВАТОРА



МОСКВА «ВЫСШАЯ ШКОЛА» 1979

Подъем и опускание ковшовой рамы осуществляются полиспастами 1 и 2 при навивке каната на барабаны 3 и 5, которые приводятся во вращение от электродвигателя 9 через червячные редукторы 8, 4 и 6. Для управления барабанами 3 и 5 служат муфты 7.

Привод передвижения и кабельного барабана экскаватора выполнен от электродвигателя 13 через трехступенчатый комбинированный редуктор 14, имеющий червячную пару и две пары цилиндрических колес, и далее через зубчатые и цепные передачи.

На верхней платформе смонтирован механизм III привода ведущего вала 10 ковшовой цепи, включающий электродвигатель 12, муфту и трехступенчатый цилиндрический редуктор 11.

ГЛАВА VI

РОТОРНЫЕ ТРАНШЕЙНЫЕ ЭКСКАВАТОРЫ

§ 11. Устройство и технические характеристики

Роторные траншейные экскаваторы предназначены для рытья траншей под инженерные коммуникации (газопроводы, водопроводы, кабели связи и др.). Отличительной особенностью роторных траншейных экскаваторов, выпускаемых в нашей стране (табл. 21 и 22), является способность отрывать траншеи не только в талых, но и в мерзлых грунтах при глубине промерзания 0,6—0,8 м, а экскаваторы ЭТР-132Б и ЭТР 253А могут разрабатывать грунт при глубине промерзания 1—1,5 м. Для разработки траншей с откосами крутизной до 1 : 0,25 на роторных экскаваторах устанавливаются пассивные ножевые откосники.

Экскаватор ЭТР-132Б (рис 50) предназначен для отрывки узких траншей прямоугольного профиля шириной 0,23—0,27 м в мерзлых и талых грунтах. Рабочее оборудование полуприцепное, режущими и транспортирующими грунт элементами ротора являются 18 зубьев. Благодаря балансирной подвеске рабочего оборудования можно отрывать траншею с вертикальными стенками на косогоре. Экскаватор обеспечивает одновременно с отрывкой траншей буксировку тележки с кабельным барабаном и укладку кабеля.

Экскаваторы ЭТР-161 и ЭТР-162 могут отрывать траншеи глубиной до 1,6 м в грунтах I—IV категорий.

В качестве базы экскаватора ЭТР-161 использован трактор Т-74, в трансмиссию которого для получения скоростей рабочего хода введена дополнительная понижающая четырехступенчатая коробка передач.

Экскаватор ЭТР-162 создан на базе трактора ДТ-75. В трансмиссию трактора введен гидромеханический планетарный ходоуменьшитель, обеспечивающий бесступенчатое регулирование скорости рабочего хода.

Наибольшее распространение получили экскаватор ЭР-7АМ (рис 51) и его модификации ЭР-7Е, ЭР-7Т и др., обеспечивающие разработку траншей глубиной 1,8—2,2 м и шириной 0,8—1,7 м. Тягач этих экскаваторов выполнен на базе трактора Т-100М.

Экскаваторы ЭР-7Е, ЭР-7П и ЭР-7Т отличаются от ЭР-7АМ в основном размерами рабочего оборудования. Для разработки траншей под кабели, трубопроводы малого диаметра, а также для нарезания щелей в мерзлом грунте с последующей разработкой массива грунта другими землеройными машинами или взрывным способом разработана еще одна модификация экскаватора ЭР-7АМ — ЭР-7К. Одновременно с рытьем траншеи экскаватор может буксировать тележку массой до 8,5 т с кабелем или пластмассовой трубой. Эксплуатация машины возможна при температуре окружающего воздуха до -40°C .

Отличительной особенностью экскаватора ЭТР-204 (рис 52), который заменит экскаватор ЭР-7АМ, является объемный гидропривод рабочего хода и навесное рабочее оборудование. Экскаватор предназначен для разработки траншей глубиной до 2 м и шириной 1,2 м. Применение объемного гидропривода рабочего хода позволяет бесступенчато регулировать рабочие скорости, наиболее полно использовать мощность двигателя, повысить производительность машины.

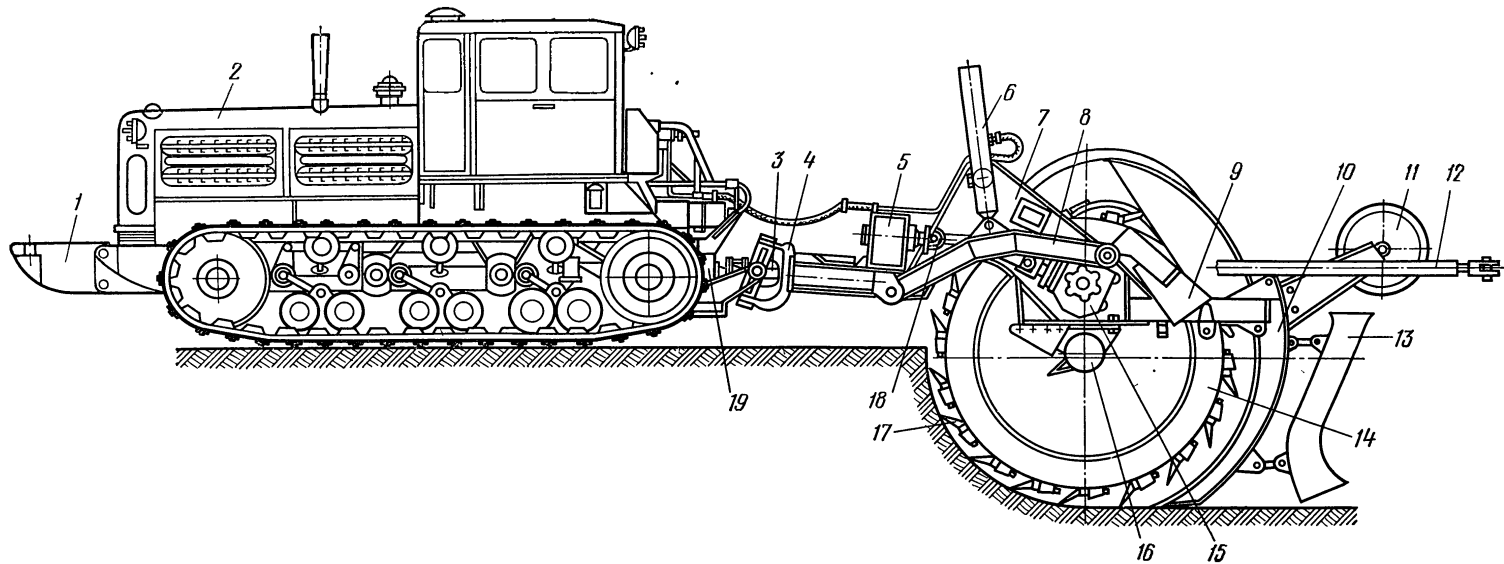


Рис 50. Экскаватор ЭТР-132Б:

1 — противовес, 2 — тягач, 3 и 18 — карданные валы, 4 — сцепное устройство, 5 — раздаточный редуктор, 6 — механизм подъема рабочего оборудования, 7 — рама рабочего оборудования, 8 — основная рама, 9 — очиститель ротора, 10 — зачистное устройство, 11 — блок, 12 — дышло, 13 — кассета, 14 — ротор, 15 — бортовой редуктор, 16 — опора ротора, 17 — зуб, 19 — редуктор отбора мощности

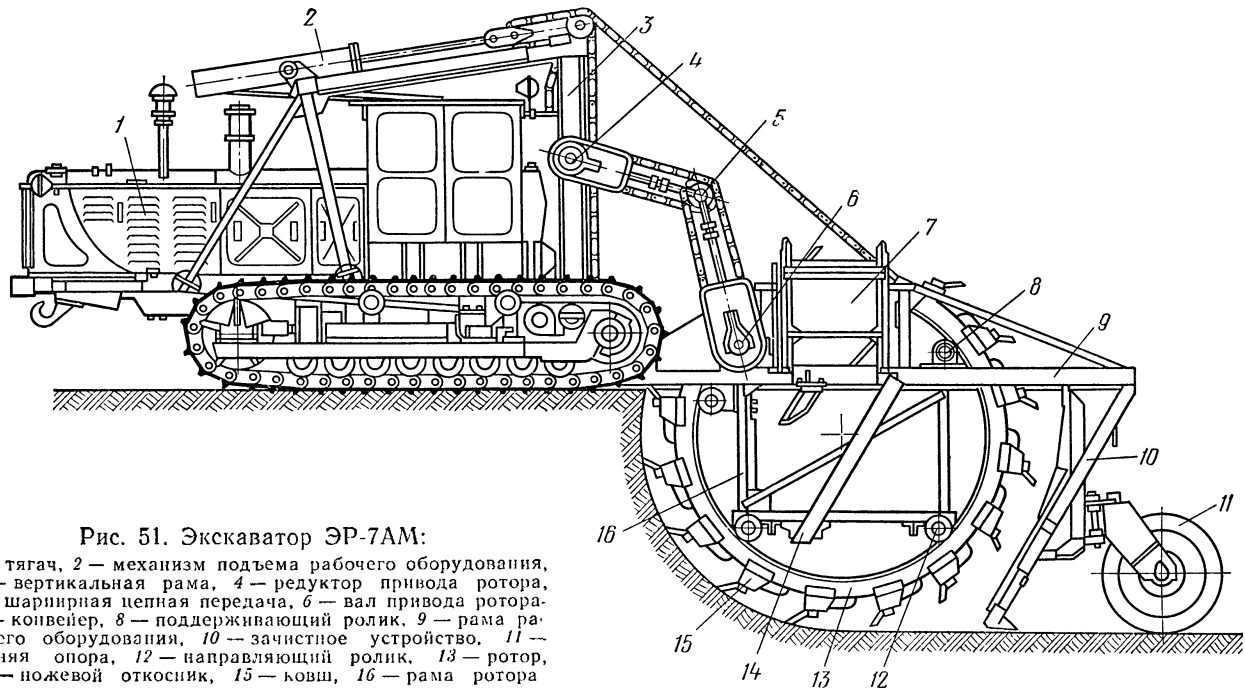


Рис. 51. Экскаватор ЭР-7АМ:

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 — поддерживающий ролик, 9 — рама рабочего оборудования, 10 — зачистное устройство, 11 — задняя опора, 12 — направляющий ролик, 13 — ротор, 14 — ножевой откосник, 15 — ковш, 16 — рама ротора

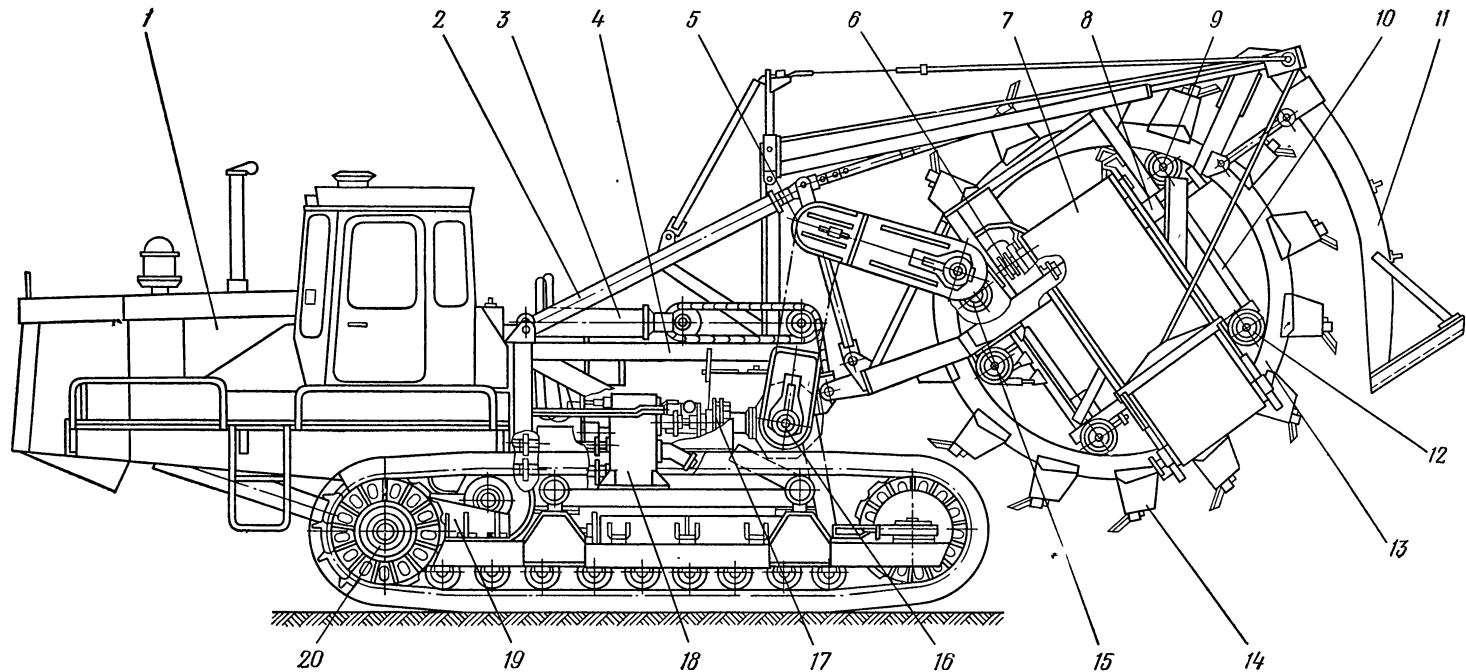


Рис. 52. Экскаватор ЭТР-204 в транспортном положении:

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

Применение навесного рабочего оборудования дает возможность отрывать траншеи без аппарелей заглибления, упрощает технологию производства работ, позволяет выглублять рабочий орган из траншеи при технической неисправности и др.

Экскаваторы ЭТР-223 и ЭТР-224 отличаются от экскаватора ЭТР-204 размерами разрабатываемых траншей и вызванными в связи с этим некоторыми изменениями отдельных узлов и механизмов.

Экскаватор ЭТР-253А предназначен для разработки траншей глубиной до 2,5 м и шириной 2,1 м. В нем применен электрический привод ротора и конвейера и гидравлический привод подъема рабочего оборудования. Обеспечение необходимых скоростей рабочего хода достигается за счет введения в электрическую схему трактора магнитного усилителя с обратными отрицательными и положительными связями.

§ 12. Кинематические и гидравлические схемы

Большинство роторных траншейных экскаваторов (ЭТР-161, ЭР-7АМ и все экскаваторы, выпускаемые на его базе) выпускают с механическим приводом ротора, конвейера и механизма передвижения.

Механизм передвижения экскаватора ЭР-7АМ приводится (рис. 53) от двигателя 1 через муфту сцепления, дополнительную 2 и тракторную 4 коробки передач, главную передачу 5 заднего моста, бортовые фрикционы 19, бортовые редукторы 6 и конечную трансмиссию 7. Дополнительная 2 и тракторная 4 коробки передач соединены верхним 3 и нижним 20 карданными валами. Транспортные скорости обеспечиваются тракторной коробкой передач при выключенной дополнительной коробке. В этом случае движение передается от двигателя 1 через верхний карданный вал 3 и далее через коробку 4, которая обеспечивает получение четырех скоростей транспортного передвижения.

Двенадцать рабочих скоростей экскаватора обеспечиваются совместной работой обеих коробок, причем движение от дополнительной 2 коробки к тракторной 4 передается через нижний карданный вал 20. Механизм управления дополнительной коробкой передач имеет блокировочное устройство, обеспечивающее включение дополнительной коробки только при нейтральном положении шестерни реверса тракторной коробки.

Главная передача 5, бортовые редукторы 6 и фрикционы 19 трактора Т-100М использованы в экскаваторе ЭР-7АМ без изменений. От бортовых редукторов 6 вращение передается ведущим звездочкам гусеничного хода через конечные трансмиссии 7. Конечные трансмиссии используются в конструкции экскаватора для уширения базы тягача, удлинения гусеничного хода (по сравнению с трактором Т-100М) и увеличения тягового усилия.

Ротор 14 приводится от коробки передач 4 трактора через редуктор 18 отбора мощности, карданный вал, редуктор 9 привода ротора, двустороннюю шарнирную цепную передачу 10, вал 11 привода ротора и двустороннюю открытую зубчатую реечную передачу 12. В качестве редуктора привода ротора используется задний мост автомобиля ЗИЛ-164 с доработкой.

Дифференциал 17 заднего моста выполняет функцию уравнительного механизма, выравнивающего крутящие моменты на обеих сторонах ротора 14. В конструкции редуктора 18 отбора мощности предусмотрена многодисковая фрикционная муфта 8, предохраняющая трансмиссию ротора 14 и конвейера 13 от перегрузки.

Конвейер 13 приводится от реверсивного редуктора 16, который размещен между двумя полувалами привода ротора и получает вращение попеременно от одного из полувалов через цепные муфты 15.

Экскаваторы ЭТР-204, ЭТР-223 и ЭТР-224 в отличие от экскаваторов ЭР-7АМ имеют гидравлический бесступенчатый привод рабочего передвижения экскаватора. При движении на транспортных скоростях (рис. 54) от двигателя 1 через тракторную коробку передач 2, главную передачу заднего моста 18, бортовые фрикционы 3 и бортовые редукторы 4 вращение передается на ведущие звездочки гусеничного хода.

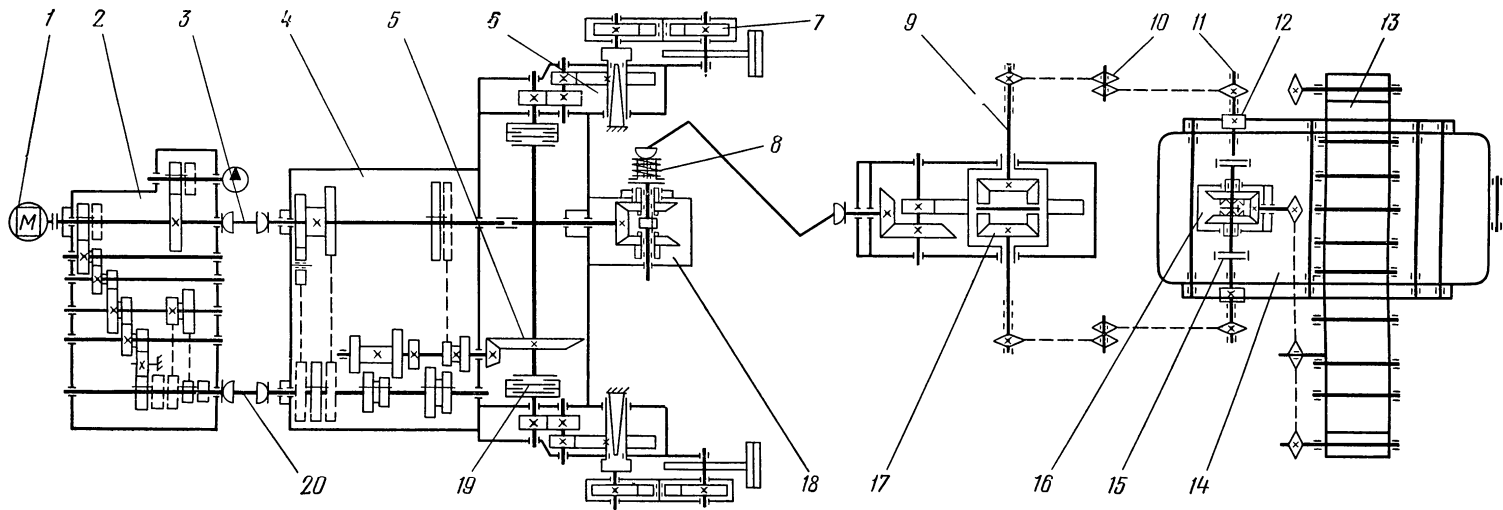


Рис. 53. Кинематическая схема экскаваторов ЭР-7АМ и ЭР-7Е:

1 — двигатель; коробки передач 2 — дополнительная, 4 — тракторная; 3 и 20 — верхний и нижний карданные валы; передачи: 5 — главная заднего моста. 10 — шарнирная цепная, 12 — зубчато-рессная; редукторы: 6 — бортовой, 9 — привода ротора, 16 — привода конвейера, 18 — отбора мощности; 7 — конечная трансмиссия, 8 — муфта предельного момента; 11 — вал привода ротора; 13 — конвейер; 14 — ротор, 15 — цепная муфта; 17 — дифференциал, 19 — бортовой фрикцион

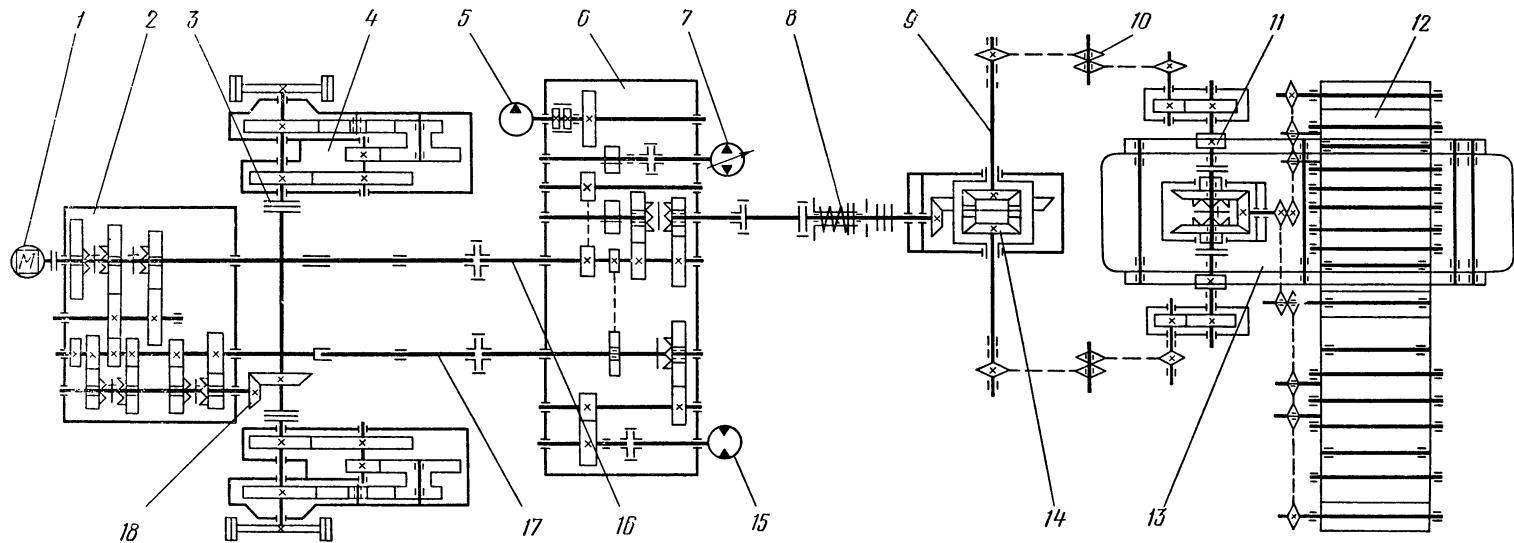


Рис. 54 Кинематическая схема экскаваторов ЭТР-204, ЭТР-223, ЭТР-224:

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 — дифференциал; 15 — гидромотор привода рабочего передвижения; 16 и 17 — верхний и нижний карданные валы; 18 — главная передача заднего моста

Движение на рабочих скоростях производится с приводом от гидромотора 15 через шестерни раздаточного редуктора 6, нижний карданный вал 17, шестерни тракторной коробки передач 2 и далее через главную передачу 18, бортовые фрикционы 3 и бортовые редукторы 4 на ведущие звездочки. Питание гидромотора 15 обеспечивается насосом 7 переменной подачи. Насос 5 подпиточный. В конструкции раздаточного редуктора отсутствует блокировка, препятствующая включению редуктора рабочего хода на повышенных передачах тракторной коробки. Следует помнить, что при рабочем передвижении можно включать только первую передачу тракторной коробки, так как включение повышенных передач приводит к перегрузке трансмиссии и поломкам экскаватора.

Ротор 13 приводится во вращение от раздаточного редуктора 6 через муфту предельного момента 8, редуктор привода ротора 9, шарнирную цепную передачу 10, вал 11 привода ротора и двустороннюю зубчато-реечную передачу. В качестве редуктора привода ротора используется дифференциал заднего моста автомобиля ЗИЛ-130, смонтированный в специальном корпусе.

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

Гидравлический привод на роторных экскаваторах используется в механизмах подъема—опускания рабочего оборудования и механизмах рабочего передвижения.

Гидравлическая система подъема и опускания рабочего оборудования экскаваторов ЭР-7АМ, и ЭР-7П питается от насоса НШ-46У (рис. 55), установленного на дополнительной коробке передач. Гидроцилиндры 7 и 8 подъема задней и передней частей рабочего оборудования помещены горизонтально на специальной раме над кабиной тягача, масляный бак с фильтром установлен под капотом двигателя, гидрораспределитель типа Р75-В2 смонтирован на задней стенке кабины.

Гидросистема подъема и опускания рабочего оборудования экскаваторов ЭТР-204, ЭТР-223 и ЭТР-224 (рис. 56, а) выполнена на базе агрегатов гидросистемы трактора Т-130, от которой используются масляный бак 1, фильтр 2, насос 8 типа НШ-98, гидрораспределитель 3 и трубопроводы. Для подъема передней части рабочего оборудования используют спаренные гидроцилиндры 5, задней — гидроцилиндры 7. Гидроцилиндр 6 служит для подъема и опускания откидной части конвейера. Для уменьшения скорости опускания рабочего оборудования в сливных линиях всех гидроцилиндров установлены дроссели 4 с обратными клапанами.

Привод рабочего передвижения экскаваторов ЭТР-204, ЭТР-223 и ЭТР-224 выполнен (рис. 56, б) по закрытой схеме. Бесступенчатое регулирование скорости осуществляется за счет применения аксиально-поршневого насоса 8 регулируемой подачи типа 207 20.

Для заполнения системы маслом служит ручной насос 18, который забирает масло из бачка 19 и подает его в систему через фильтр 2 и предохранительный

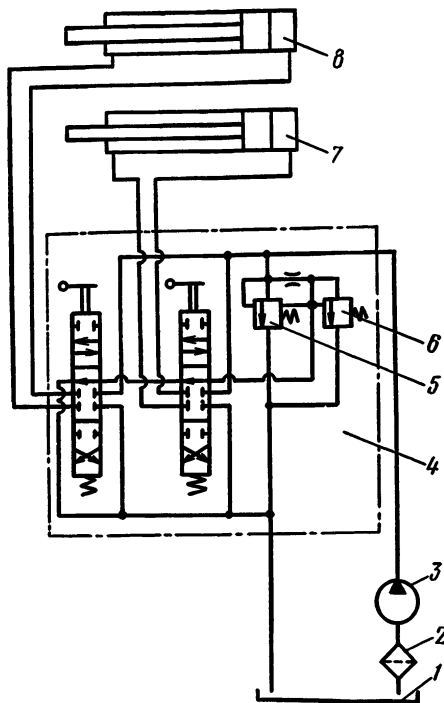
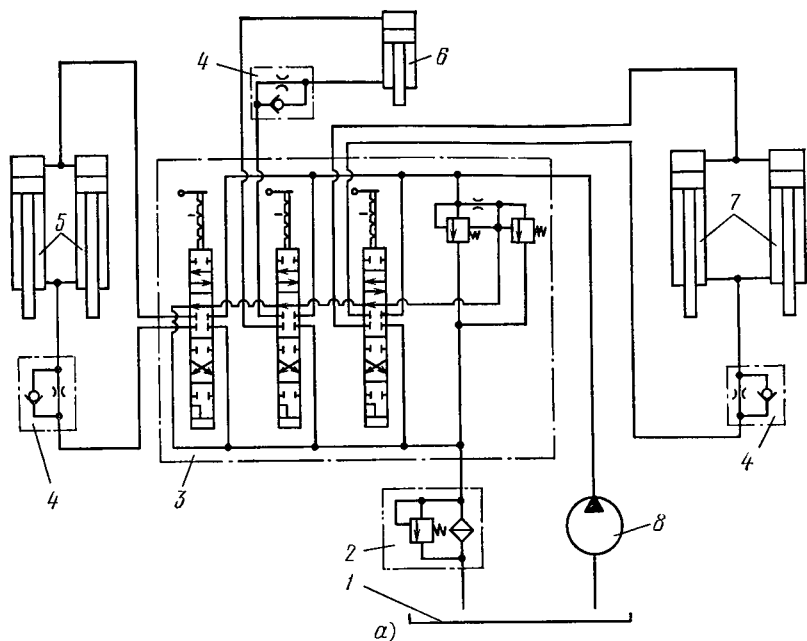
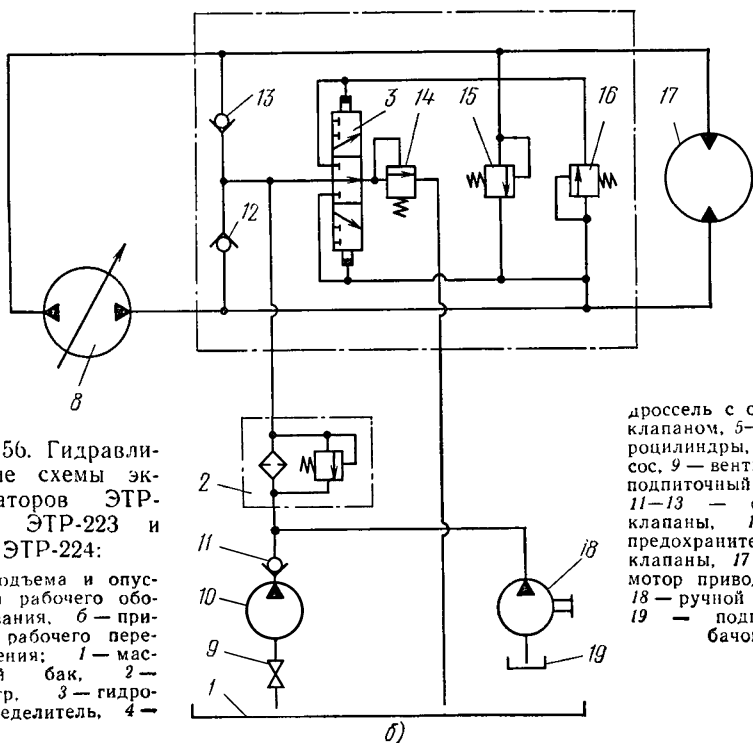


Рис. 55. Гидравлическая схема экскаваторов ЭР-7АМ и ЭР-7П:

- 1 — масляный бак, 2 — фильтр, 3 — насос, 4 — гидрораспределитель, 5 — перепускной клапан, 6 — предохранительный клапан, 7 и 8 — гидроцилиндры



а)



б)

Рис. 56. Гидравлические схемы экскаваторов ЭТР-204, ЭТР-223 и ЭТР-224;

а — подъема и опускания рабочего оборудования, б — привода рабочего передвижения; 1 — масляный бак, 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

Таблица 21. Технические характеристики роторных траншейных экскаваторов

Показатели	ЭТР-132Б	ЭТР-161	ЭТР-162	ЭР-7АМ	ЭР-7Е	ЭР-7П	ЭР-7Г	ЭТР-253А	ЭТР-204	ЭТР-223	ЭТР-224
База тягача	Т-180	Трактор Т-74С9	ДТ-75С2	Специальная с использованием узлов трактора Т-100М				Трактор ДЭТ-250М	Специальная с использованием трактора Т-130.1.Г		
Размеры отрываемой траншеи, м:											
глубина	1,30	1,60	1,60	2,00	1,80	2,20	2,20	2,50	2,0	2,20	2,20
ширина по дну	0,27	0,80	0,80	1,20	1,40	0,85	1,70	2,10	1,20	1,50	0,85
ширина по верху (с откосами)	—	—	—	2,02	2,22	1,60	2,52	3,20	2,30	2,58	1,85
начало откоса от дна	—	—	—	0,80	0,80	1,00	0,80	1,20	0,60	0,60	0,60
Силовая установка:											
тип			Дизельная					Дизель-электрическая В-30Б	Дизельная		
марка дизеля	Д-180	СМД-14А		Д-108					Д-130		
Техническая производительность, м ³ /ч	280	300	300	500	500	450	500	1200	650	650	600
Рабочее оборудование (тип)	Навесное			Полуприцепное					Навесное		
Ротор:											
диаметр ротора (по режущим кромкам зубьев), мм	2610	2900	2900	3500	3500	3650	3930	4500	3550	3830	3830
число ковшей (зубьев), шт.	(18)	10	10	14	14	16	14	14	14	14	16
вместимость ковша, л	—	70	70	90	130	60	190	250	140	160	85
скорость резания, м/с	1,7; 2,6	1,76	1,6	1,7	1,7	1,61	1,96	1,88	1,45 и 1,80		
частота вращения ротора, об/мин	12,3; 19,2	11,7	10,5	9,6	9,6	8,4	9,6	8,0	7,8 и 9,6	7,2 и 9,0	
привод ротора			Механический					Электрический	Механический		

Показатели	ЭТР-132Б	ЭТР-161	ЭТР-162	ЭР-7АМ	ЭР-7Е	ЭР-7П	ЭР-7Т	ЭТР-253А	ЭТР-204	ЭТР-223	ЭТР-224
Конвейер: тип	—	Ленточный криволинейный						Ленточный двухсекционный складывающийся			
ширина ленты, мм	—	600	800	800	800	800	800	1200	800	800	800
привод конвейера	—	Механический						Электрический	Механический		
скорость ленты, м/с	—	4,0	4,12	3,6; 4,2	4,2	4,3; 5,0	4,3; 5,0	4,9	4,8	4,8	4,8
Механизм подъема рабочего оборудования:											
марка насоса	207.20. 16.02			НШ-46У					НШ-98		
число гидроцилиндров, шт.	2	1	1	2	2	2	2	4	4	4	4
Габариты экскаваторов в транспортном положении, мм:											
длина	11 500	8300	8830	10 300	10 300	11 000	11 400	14 800	10 930	11 460	11 150
ширина	2 950	3160	3000	3 220	3 220	3 220	3 220	3 780	3 200	3 260	3 200
высота	3 200	3150	3050	3 800	3 800	3 800	4 000	4 700	4 200	4 180	4 130
Масса, т	26,9	13,1	12,8	24,5	25,8	25,0	31,2	58,8	29,4	32,7	29,6

Таблица 22. Ходовое устройство роторных траншейных экскаваторов

Показатели	ЭТР-132Б	ЭТР-161	ЭТР-162	ЭР-7АМ, ЭР-7Е, ЭР-7П	ЭТР-253А	ЭТР-204, ЭТР-223, ЭТР-224
Привод рабочего хода транспортного передвижения	Гидравлический	Механический	Гидравлический	Механический	Электрический	Гидравлический
Транспортные скорости, км/ч, при движении:						
вперед	2,8—11,9	2,42—12,00	2,19—5,79	1,42—6,12	3,5—5,40	15—6,4
назад	3,2; 7,5	2,00—6,50	4,45	1,68—4,60	3,4—5,2	1,5—4,25
Число транспортных скоростей при движении:						
вперед	5	9	2	5	2	8
назад	2	3	1	4	2	4
Рабочие скорости, м/ч	10—800	54—266	0—312	31—310	20—280	0—300
Число рабочих скоростей	Бесступенчатое регулирование	9	Бесступенчатое регулирование	12	Бесступенчатое регулирование	
Гусеничное ходовое устройство:						
база, мм	3560	1622	1612	3388	3218	3960
колея, мм	2040	1425	1330	2500	2510	2600
ширина гусеничной ленты, мм	580; 620, 700	400	410	720	690	600
Шины пневмоколесной опоры рабочего оборудования:						
число	2	1	1	1	2	—
размер, дюйм	21,00×28	8,25×15	8,25×15	12,00×20	18,00×24	—
Среднее давление на грунт в рабочем положении, мПа	0,06	0,65	0,07	0,05	0,09	0,065

кран 14. Пополнение системы можно осуществлять только при выключенных насосах 8 и 10. Подпиточный насос 10 при открытом вентиле 9 забирает масло из бака 1 и подает его через открытый обратный клапан 11, фильтр 2 и обратный клапан 12 или 13 (в зависимости от направления движения экскаватора) в систему. Избыток масла через клапан 14 сливается в бак 1. Насосы 8 и 10 приводятся во вращение от раздаточного редуктора экскаватора.

Гидравлический привод рабочего передвижения имеют также экскаваторы ЭТР-162 и ЭТР-132Б.

ГЛАВА VII

ЭКСКАВАТОРЫ-КАНАЛОКОПАТЕЛИ

§ 13. Устройство и технические характеристики

Экскаваторы-каналокопатели отрывают за один проход каналы и траншеи с пологими откосами крутизной от 1:0,75 до 1:2 точного поперечного сечения и хорошей чистоты, не требующие никакой доработки дна и откосов перед устройством антифильтрационных экранов, бетонированием, облицовкой плитами. Выпускают плужно-роторные, двухроторные и шнекороторные экскаваторы-каналокопатели.

Плужно-роторные каналокопатели имеют рабочее оборудование, состоящее из наклонного ротора и отвала. Ротор разрабатывает часть сечения в виде опережающей щели вдоль одного из откосов, отвал вырезает оставшееся сечение канала вдоль другого откоса и направляет грунт на ротор. Кроме режущих элементов на роторе установлены выбросные лопатки, которые выносят весь грунт из канала в отвал, расположенный на одной из берм.

Плужно-роторный *каналокопатель МК-17* (рис. 57, табл. 23 и 24) предназначен для отрывки ирригационных каналов трапециевидального сечения глубиной до 0,5 м, с односторонним расположением кавальеров, в грунтах I—III категорий с отдельными каменистыми включениями размером не более 80 мм.

Рабочее оборудование смонтировано на раме, навешенной на задний механизм навески трактора ДТ-75Б. Привод ротора осуществляется от вала отбора мощности трактора через карданный вал и конический редуктор. Привод рабочего оборудования в транспортное положение производится гидродошинами навесной системы трактора с помощью дополнительного гидроцилиндра, установленного вместо верхней тяги механизма навесной системы.

Двухроторные экскаваторы-каналокопатели имеют рабочий орган, состоящий из двух наклонных роторов, каждый из которых при поступательном движении машины прорезает щель вдоль откоса канала. Подрезанная центральная призма грунта под действием собственной массы, рыхлителей, установленных на роторах, и клиньев зачистного устройства обрушается на роторы и выносится в отвал.

Двухроторные (двухфрезерные) каналокопатели КФН-1200 и КФН-1200А (рис. 58, табл. 23 и 24) предназначены для рытья за один проход осушительных каналов 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. На вновь осушаемых болотах каналокопатели применяют после предварительного сброса воды.

Каналокопатели КФН-1200 и КФН-1200А монтируют на гусеничном болотоходном тракторе Т-100МБГС, оборудованном гидросистемой и навесной системой. Каналокопатель КФН-1200А является модернизацией КФН-1200: у него усилены редукторы фрез, изменена конструкция раздаточной коробки, карданного вала, отвала, противовеса и управления ходом уменьшителем.

Экскаватор-каналокопатель ЭТР-172 (рис. 59, табл. 23 и 24) используют для рытья за один проход осушительных каналов глубиной до 1,7 м в торфяных и торфоминеральных грунтах с наличием погребенной древесины и камней диаметром до 80 мм. В качестве базы экскаватора используют специальное самоходное шасси с двигателем ЯМЗ-238Г.

Трансмиссия экскаватора ЭТР-172 полностью гидравлическая, что дает возможность регулировать в широком диапазоне рабочие скорости, обеспечить их

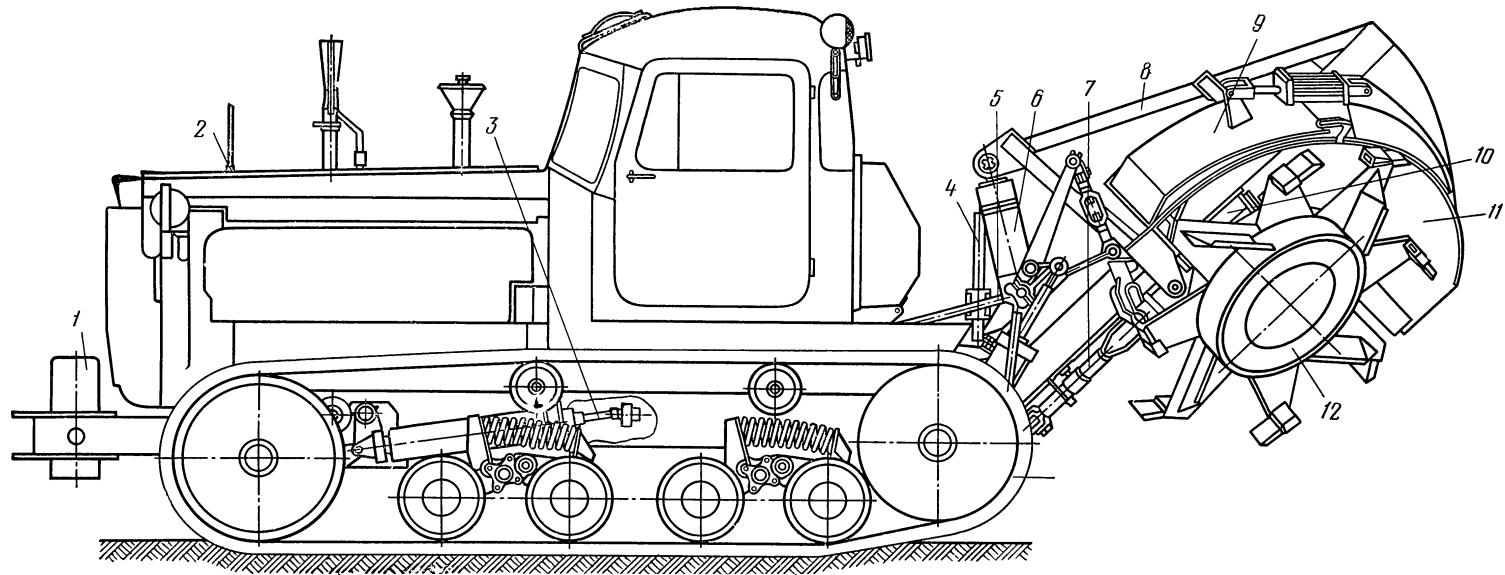


Рис. 57. Каналокопатель МК-17:

1 — противовес, 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

Таблица 23. Технические характеристики экскаваторов-каналокопателей

Показатели	Плужно-роторные МК-17	Двухроторные		Шнекороторные		
		КФН-1200А	ЭТР-172	ЭТР-201А, ЭТР-201Б	ЭТР 206	ЭТР-301
Отрываемые каналы: тип	Оросители, сбросные внутри- чековые каналы, кюветы	Осушительные каналы на грунтах со слабой несущей способностью		Оросительные каналы и коллекторы на мине- ральных грунтах		
наибольшая глубина, м	0,5	1,2	1,7	2	2*	3
ширина по дну, м	0,35	0,25	0,25	0,8, 1,0; 1,2, 1,5	0,6; 0,8; 1,0; 1,2, 1,5	1,5 2,0; 2,5
крутизна откосов	1:1	1:1	1:1	1:1; 1:1,25; 1:1,5	1:1,25—1:2	1:1; 1:1,5, 1:1,75
наименьшая ширина бермы, м	—	—	—	1	1	1,5
тип отсыпки кавалье- ра	Ротором на одну сторону	Роторами на обе стороны		Конвейерами на обе стороны		
наибольшая высота кавальера, м	0,7	0,15	0,5	2,5	2,5	3,5
Категории разрабаты- ваемых грунтов	I—III	I	I—III	I—III	I—III	I—III
Техническая произво- дительность, м ³ /ч	150	240	275	250	350	750
Агрегатирование с ба- зовой машиной	Навесная на тракторе		Самоходная машина на спе- циальном шас- си	Полуприцепная машина к пе- рекомпонованному трактору		Прицепная ма- шина к переком- понованному трак- тору
Базовый трактор: марка	ДТ-75БС4	Т-100МБГС	—	Т-100М	Т-130.1.Г	Т-180Г
двигатель	СМД-14	Д-108	—	Д-108	Д-130	Д-180
Рабочее оборудование: тип	Плужно-ротор- ное	Двухроторное с инерционной разгрузкой	Двухротор- ное с гравита- ционной и инер- ционной раз- грузкой	Шнекороторное с отвальными ленточными кон- вейерами		

Показатели	Плужно-роторные МК-17	Двух роторные		Шнекороторные		
		КФН-1200А	ЭТР-172	ЭТР-201А, ЭТР-201Б	ЭТР-206	ЭТР-301
привод рабочих органов	Механический от двигателя базового трактора		Гидравлический многомоторный	Механический от двигателя базового трактора		Электрический многомоторный
Ходовое устройство:						
база, мм	2900	3200	4800	3388	3960	3560
ширина гусенично-ленты, мм	670	970	920	720	600	700
колея, мм	1570	2280	2280	2500	2600	2040
Характер регулирования скоростей рабочего передвижения	Ступенчатое		Бесступенчатое	Ступенчатое	Бесступенчатое	
Скорости передвижения:						
рабочие, м/ч	320—910	33—270	21—580	19—195	10—300	5—123
транспортные, км/ч	5,15—10,85	2,36—6,4	1,4—4,5	0,9—3,43	1,87—6,17	3—4,8
Число скоростей передвижения:						
рабочих	4	8	—	12	—	—
транспортных	4	8	2	5	—	2
Среднее давление на грунт, мПа	0,027	0,034	0,025	0,07	0,075	0,054
Масса, т:						
общая	9,75	20,5	25,0	35	35	77
тягача	7,15	14,7	—	18,5	21,0	28
противовеса	0,5	2,0	—	1,5	1,0	—
Габариты экскаватора в транспортном положении, мм:						
длина	6,5	9,3	12,6	11,5	12,1	24
ширина:						
без разборки	3,0	4,3	5,17	12,3	12,3	20,5
с частичной разборкой	—	—	3,2	3,2	3,2	5,16
высота:						
без разборки	2,3	3,4	3,8	4,2	4,45	6,1
с частичной разборкой	—	—	3,5	4,2	3,8	6,1

* Экскаватор ЭТР 206 при крутизне откосов 1:1,5 отрывает канал глубиной до 1,7 м, при крутизне 1:2 — до 1,5 м.

Таблица 24. Роторы (фрезы) экскаваторов-каналокопателей

Экскаваторы	Диаметр, м	Ширина, м	Число ковшей (ножей)	Вместимость ковша, л	Скорость резания грунта, м/с
МК-17	1,55	0,26	(8)	—	5,7
КФН-1200А	2,5	0,16	(18)	—	9,3
ЭТР-172	3,0	0,25	(8)	—	6,7, 10,4
ЭТР-201А, ЭТР-201Б	3,5	1,2	7	90	1,74
ЭТР-206	3,56	1,2	14	140	1,44; 1,75
ЭТР-301	5,1	1,54	16	190	1,21; 1,67

автоматическое регулирование в зависимости от нагрузки на роторах, повысить надежность и долговечность машины.

Шнекороторные экскаваторы имеют рабочее оборудование, состоящее из центрального ротора, двух наклонных шнеков, двух отвальных конвейеров и зачистного устройства. 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 ссыпает его на отвальные конвейеры, которые выносят грунт в отвал.

Шнекороторные экскаваторы ЭТР-201А (ЭТР-201Б) и ЭТР-206 предназначены для отрывки оросительных каналов или траншей глубиной до 2 м в грунтах I—III категорий без крупных каменистых включений.

Рабочее оборудование экскаваторов полуприцепное к специальному тягачу. В качестве тягача экскаватора ЭТР-201А (ЭТР-201Б) служит перекомпонованный трактор Т-100М с удлиненной ходовой частью, полностью унифицированный с тягачом экскаватора ЭР-7АМ.

Экскаватор ЭТР-201Б (рис. 60, табл. 23—27) представляет собой модернизацию экскаватора ЭТР-201А, в процессе которой усовершенствованы как рабочее оборудование, так и трансмиссия.

Тягач шнекороторного экскаватора ЭТР-206 (табл. 23—27) унифицирован по конструкции с тягачом траншейного экскаватора ЭТР-204, созданным на базе трактора Т-130.1.Г. Полуприцепное рабочее оборудование экскаватора широко унифицировано с рабочим оборудованием экскаватора ЭТР-201Б.

Шнекороторный экскаватор ЭТР-301 (рис. 61, табл. 23—27) предназначен для отрывки каналов или траншей с откосами глубиной до 3 м в грунтах I—III категорий с каменистыми включениями диаметром не более 300 мм. По параметрам отрываемых каналов машина превосходит все известные отечественные и зарубежные экскаваторы-каналокопатели. Экскавационное оборудование выполнено прицепным к тягачу на базе перекомпонованного трактора Т-130Г.

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

Таблица 25. Шнековые откосники шнекороторных экскаваторов

Экскаваторы	Наибольший диаметр, м	Частота вращения, об/мин	Окружная скорость на наибольшем диаметре, м/с
ЭТР-201А, ЭТР-201Б	1,15	31,5	1,89
ЭТР-206	1,15	30,0	1,80
ЭТР-301	1,40	30,0	2,19

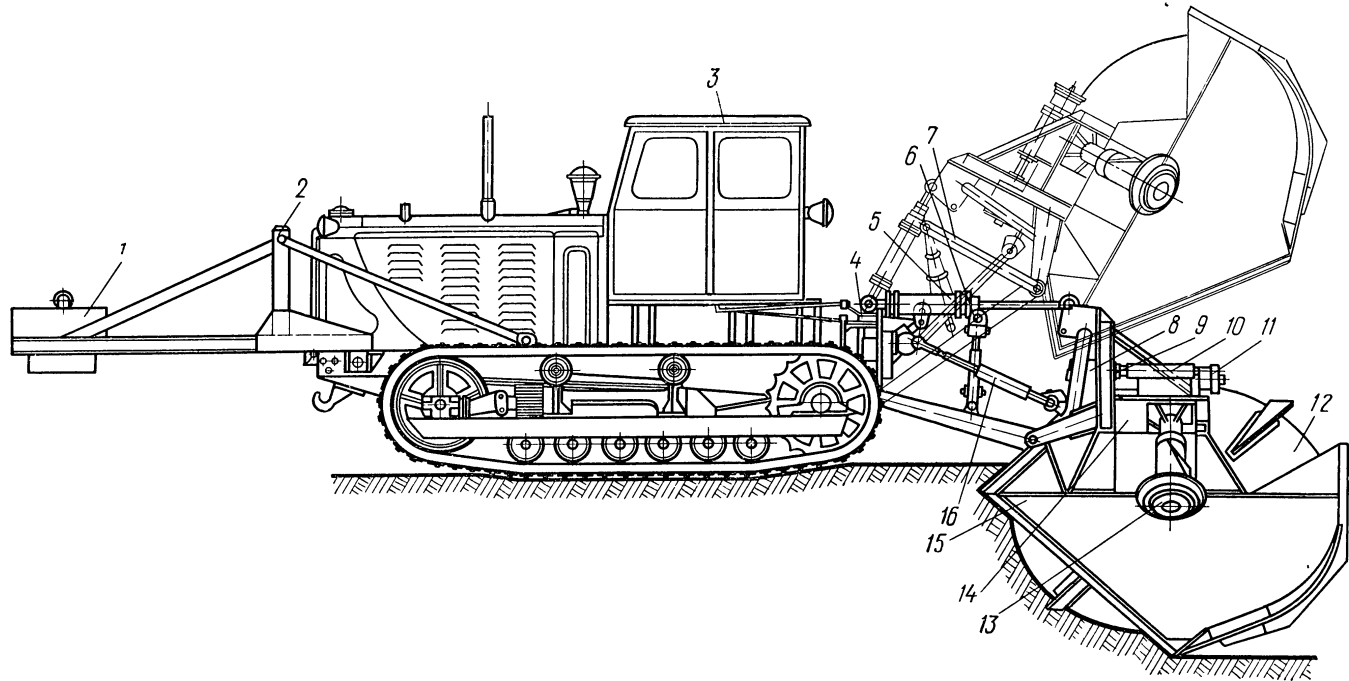


Рис 58 Каналокопатель КФН-1200А:

1 — противовес, 2 — рама противовеса, 3 — трактор Т-100МБГС, 4 — ходоуменьшитель, 5 — гидроцилиндр поворота рабочего оборудования, 6 — навесная система трактора, 7 — щека фиксатора, 8 — раздаточная коробка, 9 — карданная муфта, 10 — конический редуктор, 11 — предохранительная муфта, 12 — фреза (ротор), 13 — редуктор ротора (фрезы), 14 — рама, 15 — отвал, 16 — карданный вал

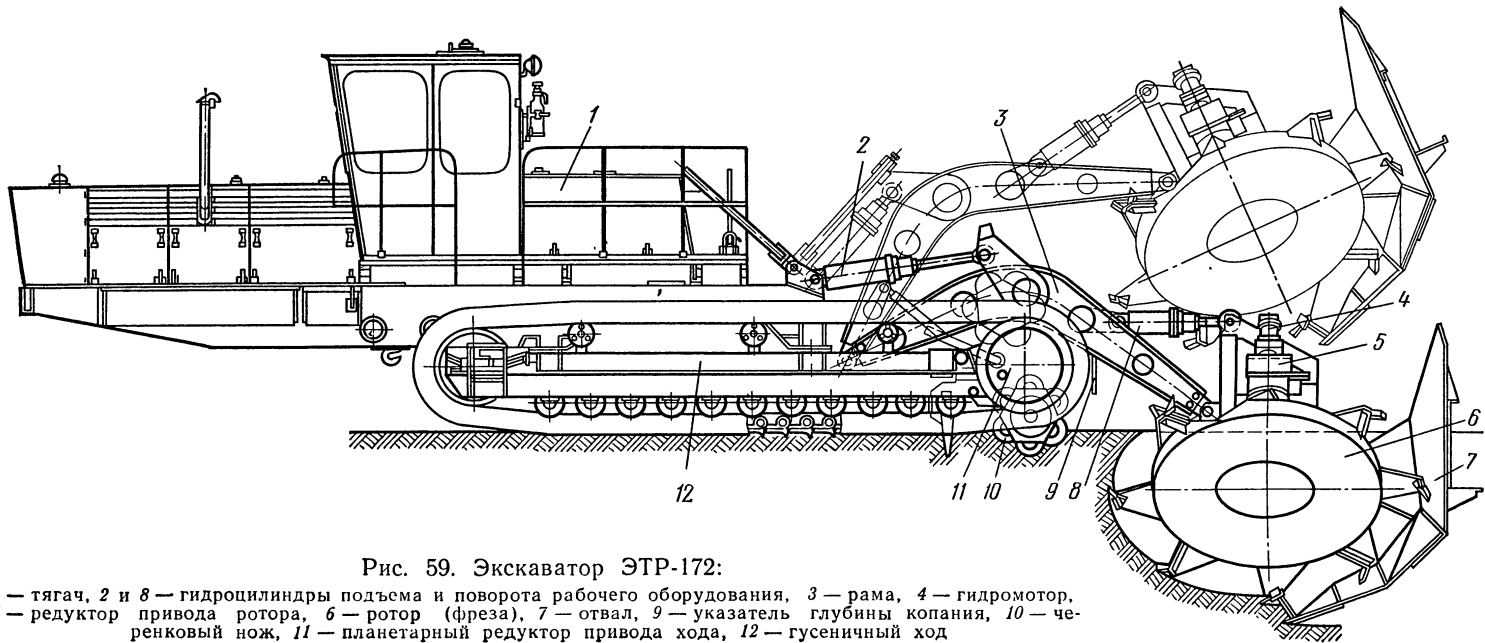


Рис. 59. Экскаватор ЭТР-172:

1 — тягач, 2 и 8 — гидроцилиндры подъема и поворота рабочего оборудования, 3 — рама, 4 — гидромотор, 5 — редуктор привода ротора, 6 — ротор (фреза), 7 — отвал, 9 — указатель глубины копания, 10 — черенковый нож, 11 — планетарный редуктор привода хода, 12 — гусеничный ход

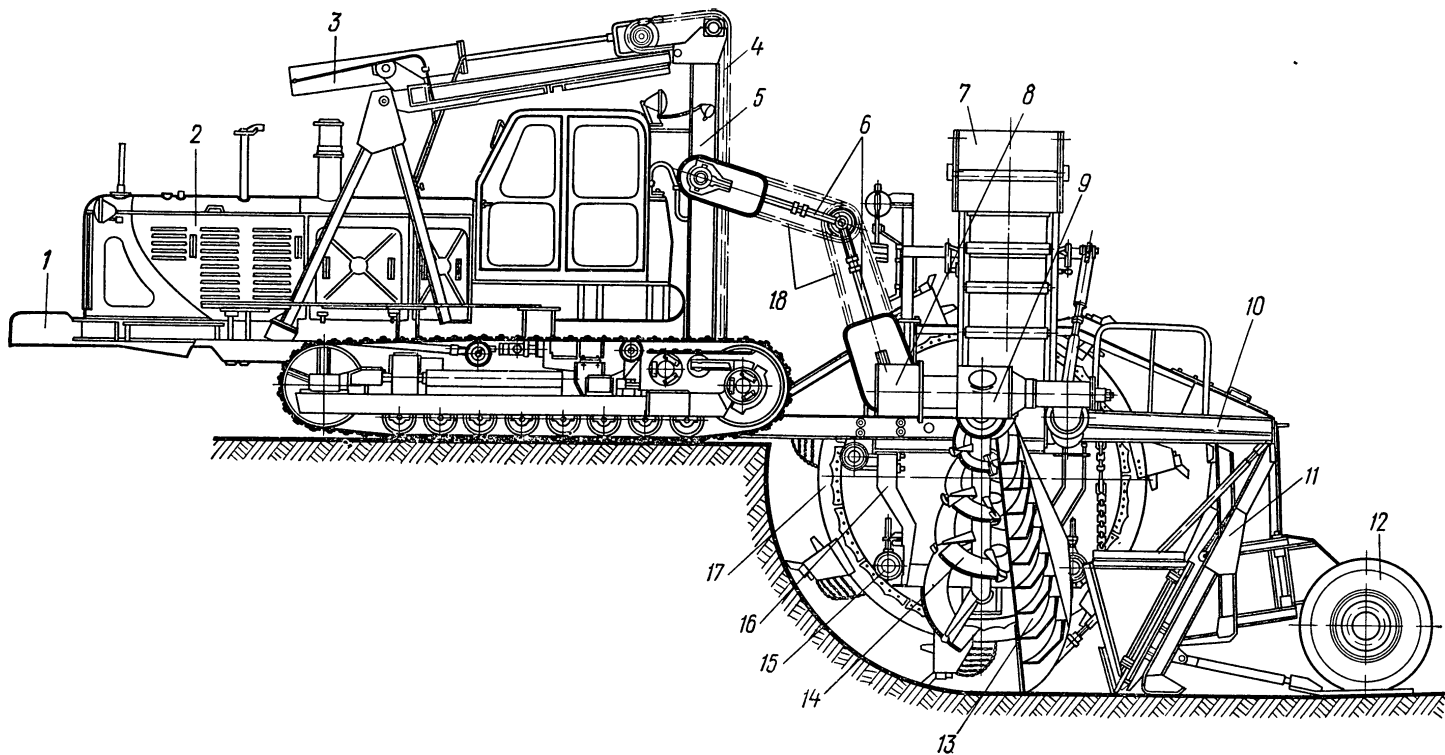


Рис. 60. Экскаватор ЭТР-201Б:

1 — противовес, 2 — тягач, 3 — гидроцилиндры подъема рабочего оборудования, 4 — механизм подъема рабочего оборудования, 5 — вертикальная рама, 6 — шарнирные цепные передачи, 7 — ковш, 8 — вал привода рабочего органа, 9 — редуктор привода шнека, 10 — рама рабочего оборудования, 11 и 13 — зачистные устройства за ротором и за шнеком, 12 — задняя опора, 14 — шнек, 15 — направляющий ролик, 16 — рама ротора, 17 — ротор, 18 — цепь

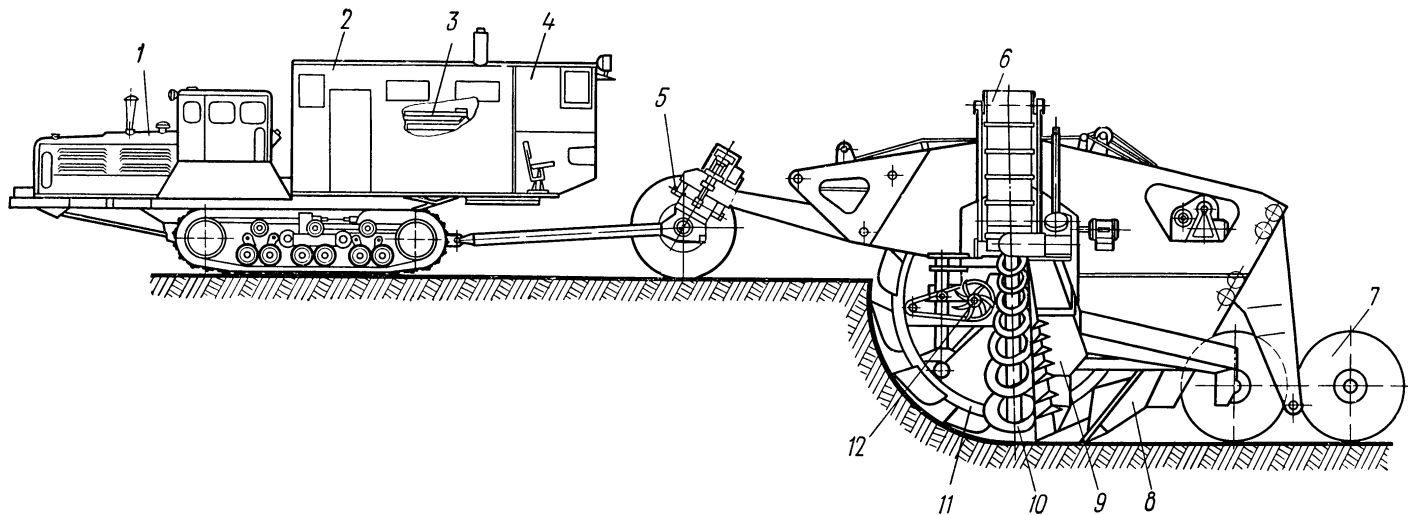


Рис 61. Экскаватор ЭТР-301:

1 — тягач, 2 — кузов, 3 — дизель-генераторная станция АД-200Г_{СП}, 4 — кабина машиниста, 5 и 7 — передняя и задняя опоры, 6 — отвальный конвейер, 8 и 9 — зачистные устройства за ротором и шнеком, 10 — шнек, 11 — ротор, 12 — рушитель

Т а б л и ц а 26. Конвейеры шнекороторных экскаваторов

Экскаваторы	Длина, м	Ширина ленты, мм	Скорость ленты, м/с
ЭТР-201А, ЭТР-201Б	6	650	3,48
ЭТР-206	6	800	3,75
ЭТР-301: ленточные питатели	1,38	800	3,85
отвальные конвейеры	8	800	5,25

Т а б л и ц а 27. Дополнительные пневмоколесные опоры шнекороторных экскаваторов

Экскаваторы	Опоры на поверхности земли		Опоры на дне канала	
	Число колес	Размер шин, дюйм	Число колес	Размер шин, дюйм
ЭТР-201А, ЭТР-201Б	—	—	2	12,00×20
ЭТР-206	—	—	2	12,00×20
ЭТР-301	2	21,00×28	4	21,00×28

§ 14. Кинематические и гидравлические схемы

Для привода рабочего оборудования экскаваторов-каналокопателей, а также механизмов транспортного и рабочего передвижения используют механический, гидравлический и электрический приводы.

Механический привод рабочего оборудования и механизма передвижения имеют плужно-роторные каналокопатели МК-17 и двухроторные каналокопатели КФН-1200 (КФН-1200А).

В каналокопателе КФН-1200А (рис 62) поток мощности разделяется на привод рабочего органа (роторов) механизма передвижения (гусениц) и насосов гидросистемы. Привод роторов 12 осуществляется от вала отбора мощности трактора через карданный вал 7, раздаточную коробку 8, соединительные муфты 9 и 13, конические 10 и редукторы ротора 11. При встрече фрез с непреодолимым препятствием срабатывают муфты предельного момента 14.

Транспортные переезды каналокопателя не требуют использования ходоуменьшителя 6. Мощность от двигателя 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. Движение в гидравлической системе создается шестеренными масляными насосами 19, которые приводятся во вращение от двигателя 1 через редуктор 18.

Экскаватор ЭТР-201Б имеет одномоторный привод (рис. 63). От двигателя 1 через муфту сцепления 2 и трехступенчатую коробку 3 дополнительных передач движение передается карданным валом 5 коробке передач 23 трактора. От коробки передач 23 через бортовые редукторы 22 трактора и дополнительную бортовую передачу 21 приводится во вращение ведущая звездочка 20 гусеничного хода. Экскаватор может двигаться на одной из двенадцати рабочих скоростей (три ступени в дополнительной и четыре в тракторной коробке). Ходовая трансмиссия полностью унифицирована с ходовой трансмиссией экскаватора ЭР-7АМ (см. рис. 53).

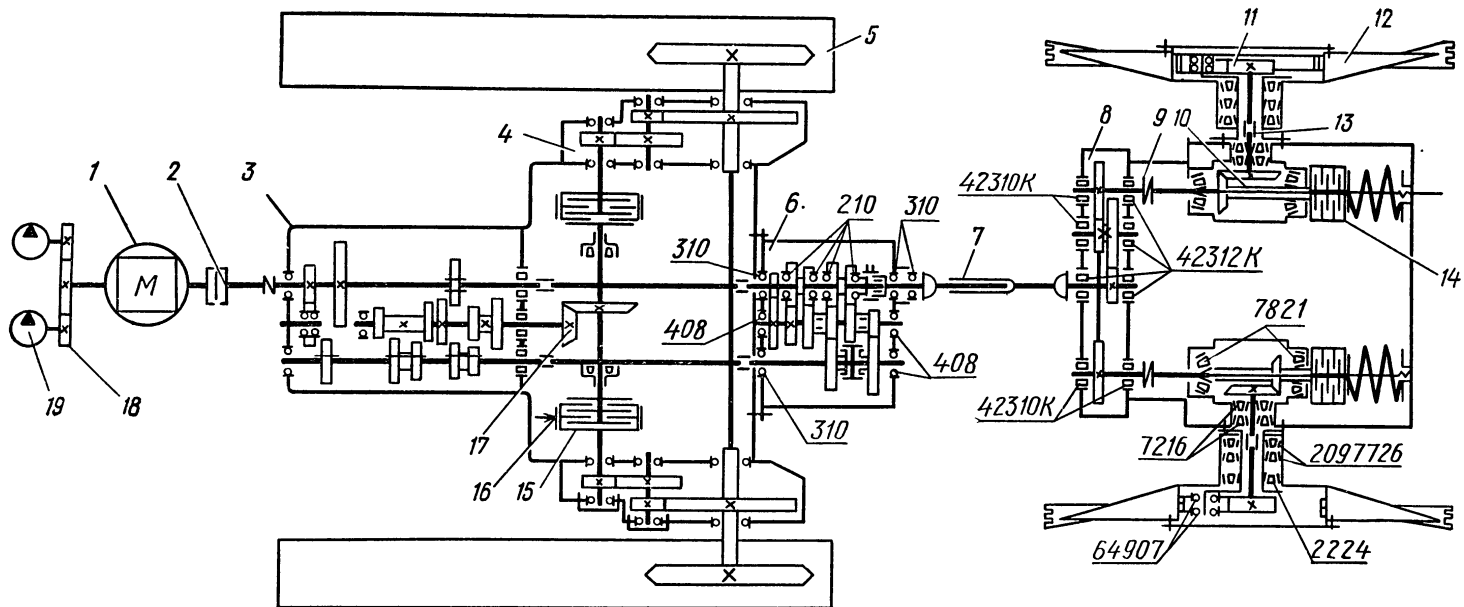


Рис. 62. Кинематическая схема каналокопателя КФН-1200А:

1 — дизель Д-108, 2 — муфта сцепления, 3 — коробка передач, 4 — конечная бортовая передача, 5 — гусеница, 6 — ходоуменьшитель, 7 — телескопический карданный вал, 8 — раздаточная коробка, 9 — карданная муфта, 10 — конический редуктор, 11 — редуктор ротора (фрезы), 12 — ротор (фреза), 13 и 14 — шлицевая и предохранительная муфты, 15 — бортовой фрикцион, 16 — тормоз бортового фрикциона, 17 — главная передача, 18 — редуктор привода насосов, 19 — шестеренный насос (цифрами указаны номера подшипников)

Движение на вал 10 (см. рис. 63) привода рабочего органа передается от редуктора 6 отбора мощности через карданный вал 7, редуктор 8 привода рабочего органа и шарнирные цепные передачи 9. Вал привода рабочего органа служит для передачи вращения ротору 13, шнекам 12 и конвейерам 14. Он состоит из двух полувалов и редуктора 18 привода конвейеров. Сидящие на полувалах шестерни входят в зацепление с зубчатыми рейками ротора и приводят его во вращение.

Равномерное распределение крутящего момента на полувалы ротора достигается благодаря дифференциальному механизму 19 в редукторе привода ротора. На правом выходном валу редуктора привода ротора расположена дисковая предохранительная муфта, защищающая трансмиссию от поломок во время перегрузок, возможных при встрече ротора с труднопреодолимым препятствием. От вала привода рабочего органа через муфты, телескопические валы 15 и редукторы 11 получают вращение шнеки 12.

На экскаваторе ЭТР-201Б установлен модернизированный (по сравнению с ЭТР-201А) привод конвейеров с разделенным потоком мощности. Вращение левому конвейеру сообщается от левого, а правому от правого полувала привода рабочего органа через редукторы 18 и 16.

Привод рабочего оборудования экскаватора ЭТР-206 унифицирован с экскаватором ЭТР-201А(Б), а гидравлический привод рабочего передвижения экскаватора ЭТР-206 использован от экскаватора ЭТР-204 (см. рис. 56, б).

Экскаваторы ЭТР-172 и ЭТР-301 имеют многомоторный привод механизмов: на ЭТР-172 — гидравлический, а на ЭТР-301 — электрический.

Насосная станция III (рис. 64) экскаватора ЭТР-172, включающая в себя шесть насосов, получает вращение от дизельного двигателя 2 через редуктор 1 привода насосов. Насосная станция обеспечивает привод рабочего органа (роторов), передвижение на транспортных и рабочих скоростях, привод вентилятора, смазывание редуктора привода насосов и др.

Каждый привод IV и V роторов включает в себя гидромотор 12, двухскоростной редуктор 13 и встроенный планетарный редуктор 14. Редуктор 13 обеспечивает получение двух скоростей роторов (6,7 и 10,4 м/с), что необходимо для обеспечения работы как на минеральных, так и на торфяных грунтах.

Привод каждой из гусениц осуществляется от гидромотора 3 через коробку передач 4, двухрядный планетарный редуктор 5 на ведущую звездочку 6. Питание гидромотора 3 от насосов регулируемой подачи в сочетании с двухскоростной коробкой передач и автоматическим регулированием скорости передвижения позволяет изменять скорости движения машины в широких пределах: от 21 м/ч (рабочее передвижение) до 4,5 км/ч (транспортное передвижение).

Экскаватор ЭТР-301 имеет многомоторный электрический привод всех механизмов, питающийся от собственной дизель-генераторной станции. При транспортных переездах машины используется не дизель-генераторная станция, а двигатель тягача. При этом вращение от коленчатого вала дизеля Т-180Г передается гусеницам 8 (рис. 65) через первую группу шестерен ходоуменьшителя 4 (муфта на входном валу ходоуменьшителя включена влево, передаточное число ходоуменьшителя 1), тракторную коробку передач 3 и бортовые редукторы 9.

Рабочие скорости движения экскаватора обеспечиваются гидромеханической трансмиссией, включающей электродвигатель 6, насос переменной подачи 7 и гидромотор 10. От гидромотора 10 вращение на гусеницы 8 передается через вторую группу шестерен ходоуменьшителя 4, тракторную коробку передач 3 и бортовые редукторы 9. При этом в коробке передач трактора должна быть включена первая передача.

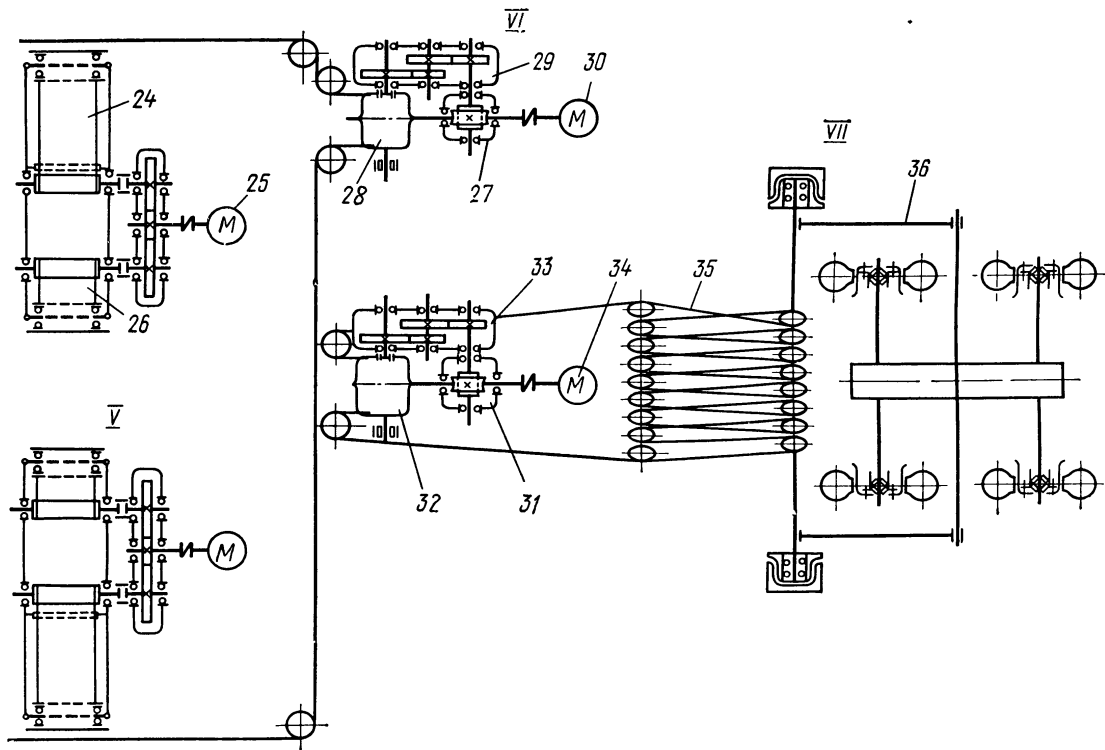
Дизель Д-180 при работе экскаватора заглушен. Для смазывания трансмиссии и подачи воздуха в пневмосистему тягача при неработающем дизеле установлены масляный насос 2 и компрессор с приводом от электродвигателя 1.

Ротор 19 приводится от электродвигателя 20 мощностью 100 кВт через редуктор 16, от которого через цепные передачи приводятся во вращение также рушители 23.

Шнеки 22 получают вращение от электродвигателей 17 через четырехступенчатый цилиндрический редуктор 18. Питатели 26 и ленточные конвейеры 24 приводятся от электродвигателя 25 через понижающий раздаточный цилиндрический редуктор.

Рис. 65. Кинематическая
схема экскаватора ЭТР-
301:

приводы: I — ходового устройства, II — насоса, III — механизма поперечной стабилизации, IV — ротора, V — конвейеров, VI — подъема передней опоры, VII — подъема задней опоры; 1, 6, 13, 17, 20, 25, 30 и 34 — электродвигатели; 2 — насос; 3 — коробка передач трактора Т-180; 4 — ходоуменьшитель; 5 — дизель Д-180; 7 — насос переменной подачи; 8 — гусеница; редукторы: 9 — бортовые, 14 — двойной червячный, 15 — конический, 16 — привода ротора, 18 — привода шнека, 27 и 31 — червячные, 29 и 33 — двухступенчатые цилиндрические; 10 — гидромотор; 11 — винтовой механизм поперечной стабилизации; 12 — передний мост; 19 — ротор; 21 и 35 — полиспасты приводов подъема передней и задней опор; 22 — шнек; 23 — рушитель; 24 — отвальный конвейер; 26 — ленточный питатель; 28 и 32 — лебедки приводов подъема передней и задней опор; 36 — задняя опора



Гидравлический привод в *каналокопателях МК-17* и *КФН-1200А* использован для подъема и поворота рабочего оборудования. В этих машинах полностью используется гидросистема трактора, состоящая из шестеренного насоса, масляного бака, гидрораспределителя Р75-В3А гидроцилиндров навесной системы и трубопроводов. Гидроцилиндры навесной системы предназначены для

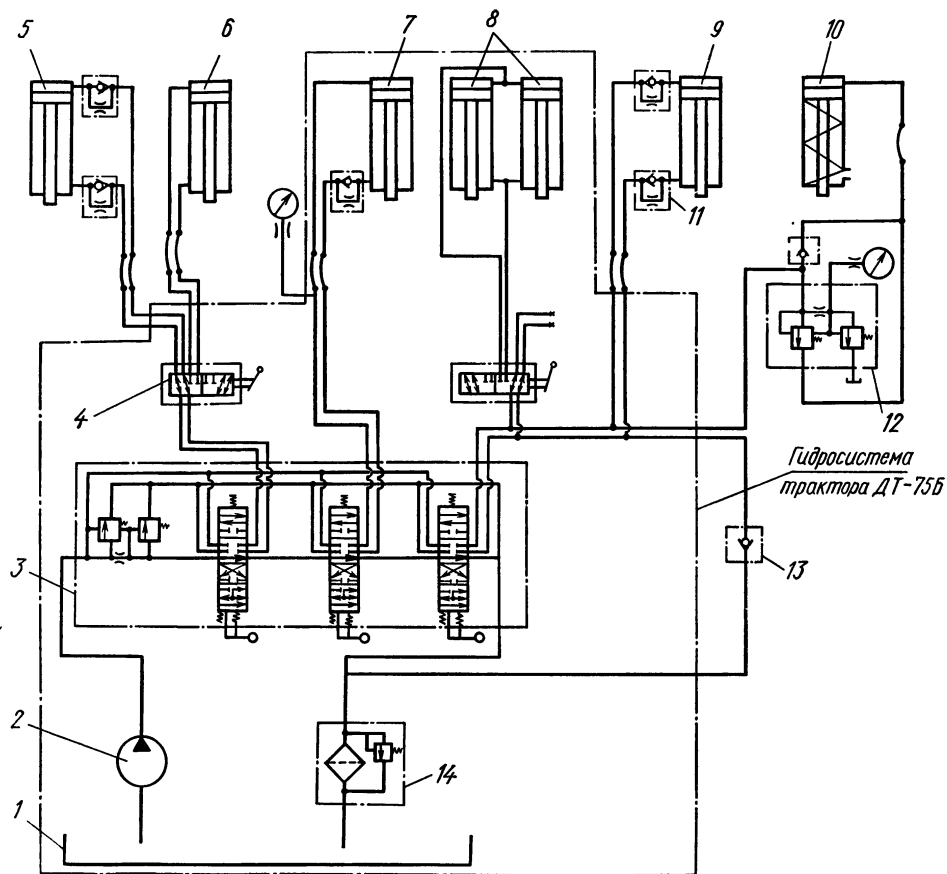


Рис. 66. Гидравлическая схема экскаватора-каналокопателя МК-17:

1 — масляный бак; 2 — насос НШ-46; 3 — распределитель Р75-В3А; 4 — распределительные гидроаппараты; гидроцилиндры: 5 — кожуха, 6 — бульдозера, 7 — навесной системы, 8 — направляющих колес трактора, 9 — поворота рабочего оборудования, 10 — исполнительные механизмы; клапаны: 11 — замедлительный, 12 — предохранительный Г52-14, 13 — обратный; 14 — фильтр

подъема рабочего оборудования, для его поворота установлен специальный гидроцилиндр, управляемый свободной секцией гидрораспределителя.

Гидравлические системы *экскаваторов ЭТР-201А(Б)* и *ЭР-7АМ* (см. рис. 55) аналогичны, но если в экскаваторе *ЭР-7АМ* возможен подъем как передней, так и задней частей рабочего оборудования, то гидросистема экскаватора *ЭТР-201А(Б)* служит для подъема передней части рабочего оборудования и автоматического выдерживания заданного уклона дна канала, для чего предусмотрен электрогидравлический гидроаппарат ВГ73—44.

В *шнекороторных экскаваторах ЭТР-206* гидравлический привод использован для передвижения машины на рабочих скоростях. На экскаваторах для этой цели установлена унифицированная гидрпередача привода рабочего

передвижения, состоящая из регулируемого насоса 207.20.П.02, гидромотора 210.20.11.21, клапанной коробки 502.20 03.00 и подпиточного лопастного насоса Г12-31 (см. рис. 56, б).

Гидросистема экскаватора-каналокопателя МК-17 (рис. 66) служит для управления рабочими органами и ограничения тяги. Гидроцилиндр 7 задней навески, гидроцилиндры 8 направляющих колес, насос 2, распределитель 3, распределительные гидроаппараты 4, фильтр 14 и масляный бак 1 входят в конструкцию трактора, остальное гидрооборудование устанавливают дополнительно.

Оригинальным узлом гидрооборудования является ограничитель тяги, срабатывающий при встрече с труднопреодолимым препятствием (увеличении вследствие этого тягового усилия свыше 3,5 т). Ограничитель тяги состоит из исполнительного механизма и механизма отключения. При отсутствии аварийной ситуации шток гидроцилиндра 10 исполнительного механизма находится во втянутом положении и благодаря продольному пазу не препятствует обычному 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. Клапан 12 настраивает и пломбирует завод-изготовитель каналокопателя.