



ОБОУ СПО «Железнодорожный ПК»



СПЕЦТЕХНОЛОГИЯ

**ПМ.04 Обслуживание и эксплуатация экскаватора
130404.01 Машинист на открытых горных работах**

Экскаватор - выемочно-погрузочная машина циклического или непрерывного действия, предназначенная для выемки, переноса и выгрузки горной массы в средства транспорта или в отвал



СПЕЦТЕХНОЛОГИЯ

Основные термины и определения



Карьер – горное предприятие, осуществляющее добычу полезного ископаемого открытым способом (открытыми горными работами).

Карьер – выемка в земной коре, ограниченная искусственно созданной поверхностью, являющаяся результатом работ по добыче полезного ископаемого открытым способом.

В практике открытой разработки угольных и россыпных месторождений термин карьер принято заменять соответственно терминами **разрез** и **прииск**.

Вскрыша – выемка пород, покрывающих полезное ископаемое (п.и.), для обеспечения к нему полного доступа.

Для вскрыши чаще всего применяются экскаваторный или гидравлический способы.



СПЕЦТЕХНОЛОГИЯ

Основные термины и определения

П.и. – это содержащееся в земной коре природно-минеральное вещество, которое целесообразно добывать и использовать. Негорючие п.и. принято называть **рудами**.

Руда – минеральное соединение, содержащее какое-то количество полезных компонентов.

Рудные месторождения – естественное скопление п.и., разработка которых экономически выгодна.

Порода (пустая порода) – минеральное соединение не содержащее п.к. (полезного компонента) или содержащее его в слишком малых количествах, недостаточных для промышленной разработки.





Карьерное поле – месторождение или его часть, предназначенная для отработки одним карьером.

Под этим термином следует понимать геометрическое тело сложной конфигурации, заключенное в конечных контурах карьера.

Борт карьера – боковая поверхность, ограничивающая карьер.

Подошва карьера – поверхность, ограничивающая карьер снизу.

Верхний и нижний контуры карьера – линии пересечения борта карьера с дневной поверхностью и подошвой соответственно.

Угол откоса борта карьера – угол, образуемый бортом карьера и горизонтальной плоскостью, проходящей через его подошву.

Рабочий борт карьера – борт, на котором в настоящий момент ведутся горные работы.

Глубина карьера – усредненное расстояние между подошвой и усредненной отметкой дневной поверхности.



Конечные контуры карьера – контуры, соответствующие моменту окончания открытых горных работ.

Им соответствуют конечная глубина карьера и конечные размеры в плане.

Конечный контур на дневной поверхности называется также технической границей карьера.

Балансовые запасы – запасы, отвечающие требованиям кондиций, разработка которых экономически целесообразна при современном уровне развития техники и технологии.

Забалансовые запасы – запасы, разработка которых экономически нецелесообразна при современном уровне развития техники и технологии.

Промышленные запасы – часть балансовых запасов, подлежащая извлечению из недр.

Проектные потери – часть балансовых запасов, проектируемая к безвозвратному оставлению в недрах.

На карьерах потери составляют 3 – 10 %.



СПЕЦТЕХНОЛОГИЯ

Уступ. Основные элементы уступа

Уступ – часть боковой поверхности карьера, имеющая форму ступени.

Рабочая площадка уступа – площадка уступа, на которой размещается основное оборудование для его отработки.

Ширина рабочей площадки уступа превышает его высоту в 2–4 раза.

Берма – площадка, на которой работа не производится.

Различают **предохранительные** и **транспортные** (соединительные) бермы.

Откос уступа – наклонная поверхность, ограничивающая уступ со стороны выработанного пространства.

Угол откоса – угол, образуемый плоскостью уступа и горизонтальной плоскостью.

Забой уступа – часть уступа, служащая объектом воздействия горного оборудования.





СПЕЦТЕХНОЛОГИЯ

Основные элементы уступа

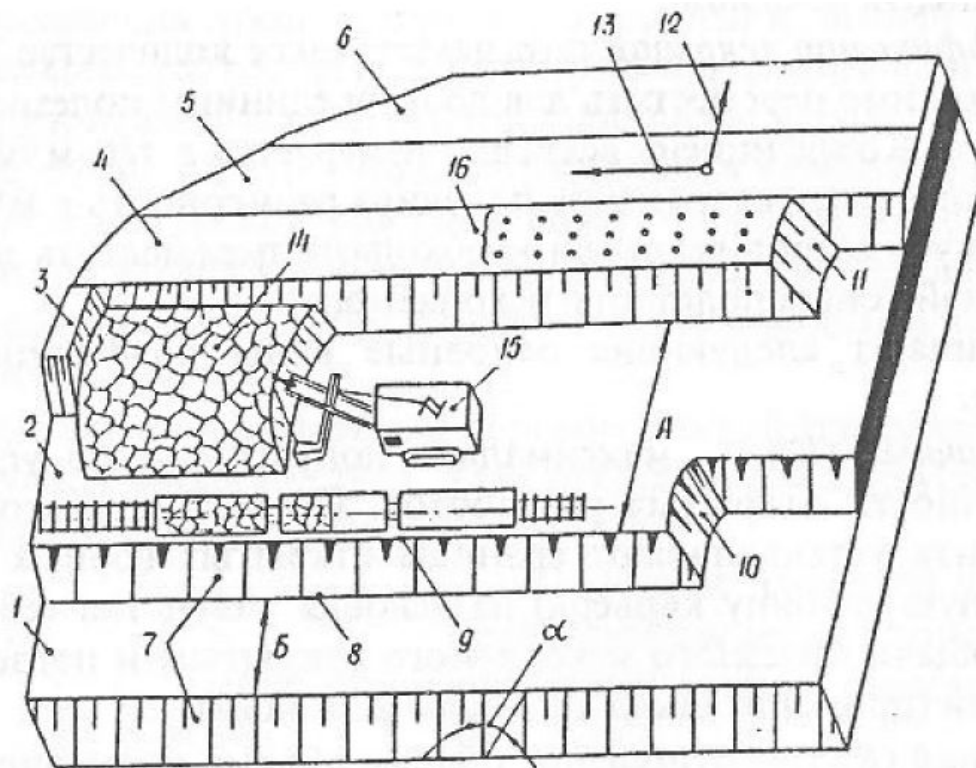


Рис. 6.3. Основные элементы уступа:

1, 2 — соответственно нижняя и верхняя площадки уступа; 3, 4, 5, 6 — заходки; 7 — откос уступа; 8 — нижняя бровка уступа; 9 — верхняя бровка уступа; 10, 11 — соответственно забои угольного и породного уступов; 12 — направление перемещения фронта работ; 13 — направление перемещения забоя заходки; 14 — развал породы после взрыва; α — угол откоса уступа; 15 — погрузка породы экскаватором в железнодорожный состав; 16 — подготовка заходки к взрыву, бурение и зарядание скважин; А — рабочая площадка; Б — нерабочая площадка

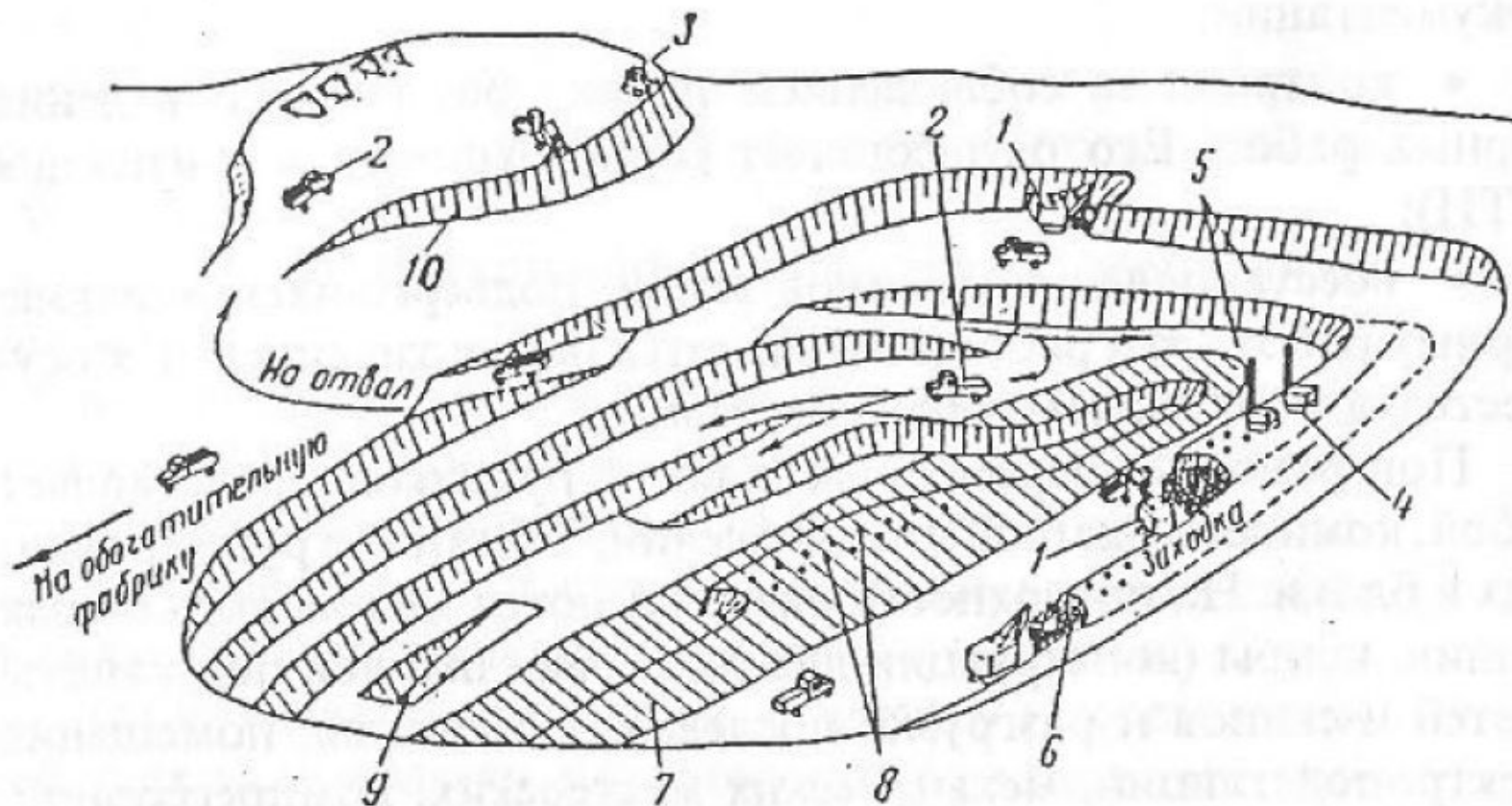


Рис. 1.2. Схема открытой разработки месторождения:

1 — экскаватор; 2 — автосамосвал; 3 — бульдозер; 4 — буровой станок; 5 — рабочие горизонты; 6 — взорванная масса; 7 — залежь полезного ископаемого; 8 — скважины; 9 — въездная траншея; 10 — отвал пустых пород



Преимущества открытого способа:

- ☐ возможность обеспечения высокого уровня автоматизации и механизации горных работ;
- ☐ высокая производительность труда;
- ☐ низкая себестоимость полезного ископаемого;
- ☐ более безопасные условия труда;
- ☐ более полное извлечение полезного ископаемого;
- ☐ меньшие капитальные затраты.

Недостатки открытого способа:

- ☐ зависимость некоторых параметров технологии от климатических условий;
- ☐ значительный экологический ущерб при ведении горных работ. Подземный способ разработки реализуется с помощью шахтной или скважинной технологии.





СПЕЦТЕХНОЛОГИЯ

Выемочно-погрузочные работы

Выемка и погрузка горных пород — отделение от массива мягкой или предварительно разрыхленной крепкой породы с последующей погрузкой в средства транспорта или непосредственно в отвал.

В качестве основных средств механизации используются экскаваторы, в этом случае выемка и погрузка сливаются в один процесс — **выемочно-погрузочные работы**.

Экскаватор — выемочно-погрузочная машина циклического или непрерывного действия, предназначенная для выемки горной массы, её переноса и выгрузки в средства транспорта или в отвал.

Экскаваторы в большинстве своем делятся на **одноковшовые** и **многоковшовые**.

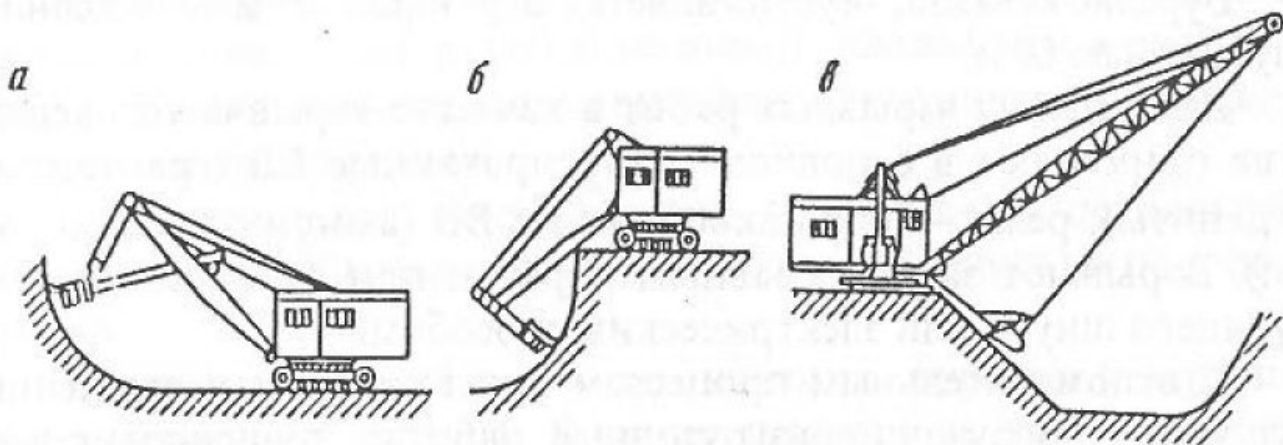


Рис. 6.7. Одноковшовые экскаваторы:

а — прямая лопата; *б* — обратная лопата; *в* — драглайн



СПЕЦТЕХНОЛОГИЯ

Классификация экскаваторов

Одноковшовый экскаватор является машиной **циклического действия**.

Многоковшовыми экскаваторами операции выполняются одновременно, поэтому многоковшовый экскаватор относится к машинам **непрерывного действия**

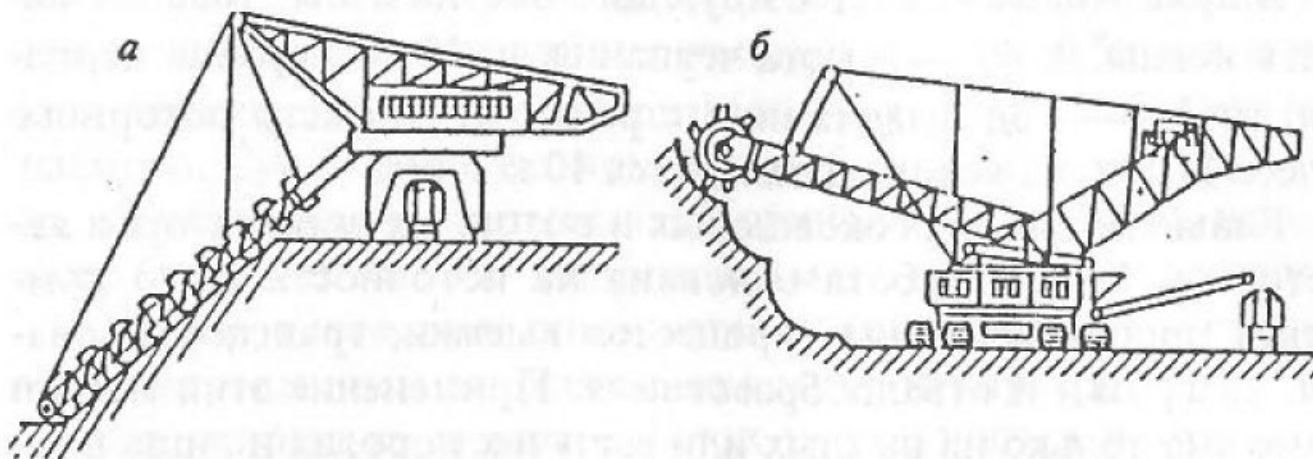


Рис. 6.8. Цепной (а) и роторный (б) экскаваторы

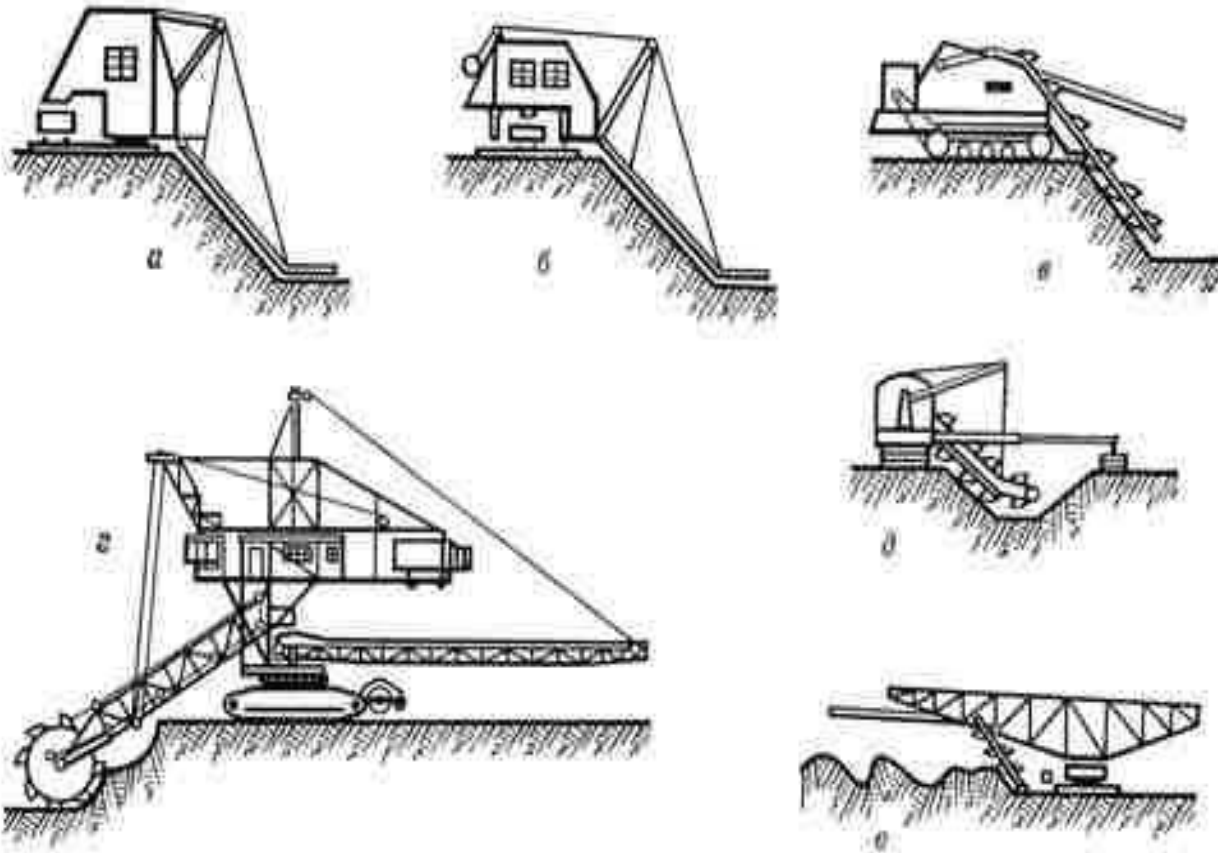
Главным для многоковшовых и **роторных экскаваторов** является то, что их работа основана на поточности всего комплекса производственных процессов выемки, транспортирования, разгрузки и отвалообразования.

Применение этих машин возможно только на рыхлых или сыпучих породах и лишь в теплое время года



СПЕЦТЕХНОЛОГИЯ

Виды многоковшовых экскаваторов



Многоковшовые экскаваторы разделяются на **цепные** (с ковшами, укрепленными на бесконечной цепи), **скребково-ковшовые** со скребковым рабочим органом и ковшовой цепью для черпания горной массы и перемещения ее к месту разгрузки, **фрезерно-ковшовые** с фрезерным рабочим органом и ковшовой цепью, **роторные**, у которых рабочим органом является роторное колесо с ковшами для черпания горной массы.



СПЕЦТЕХНОЛОГИЯ

Классификация экскаваторов



Многоковшовые экскаваторы бывают гусеничные, шагающе-рельсовые, рельсово-гусеничные, пневмоколесные и на железнодорожном (рельсовом) ходу



По признаку конструктивной связи ковша со стрелой различают одноковшовые экскаваторы с **жесткой связью** (прямая мехлопата, обратная мехлопата) и одноковшовые экскаваторы с **гибкой связью** (драглайн, грейфер).





СПЕЦТЕХНОЛОГИЯ

Классификация экскаваторов

По типу силового оборудования как одноковшовые, так и многоковшовые экскаваторы бывают **электрические, дизель-электрические и дизель-гидравлические.**



На карьерах в основном применяются электрические экскаваторы



Классификация одноковшовых экскаваторов

Существующие типы **одноковшовых** экскаваторов в общем виде **классифицируются** типажом по следующим признакам:

- ☐ назначению и роду выполняемой работы;
- ☐ вместимости ковша, м^3 ;
- ☐ видам рабочего, ходового и силового оборудования.

Одноковшовый экскаватор: классификация по назначению

По назначению одноковшовые экскаваторы подразделяют на следующие типы:

ЭС – с ковшами емкостью от **$0,16–2,5 \text{ м}^3$** , на гусеничном или пневмоколесном ходу, универсальные (снабжаются сменным рабочим оборудованием прямой или обратной лопатой, драглайн, грейфер или кран); предназначены в основном для производства земляных и монтажных работ на строительстве;

ЭКСГ – экскаваторы карьерно-строительные гусеничные с ковшом емкостью **$1,25–8,0 \text{ м}^3$** применяются для прокладки траншей, котлованов, вскрытия месторождений п. и.

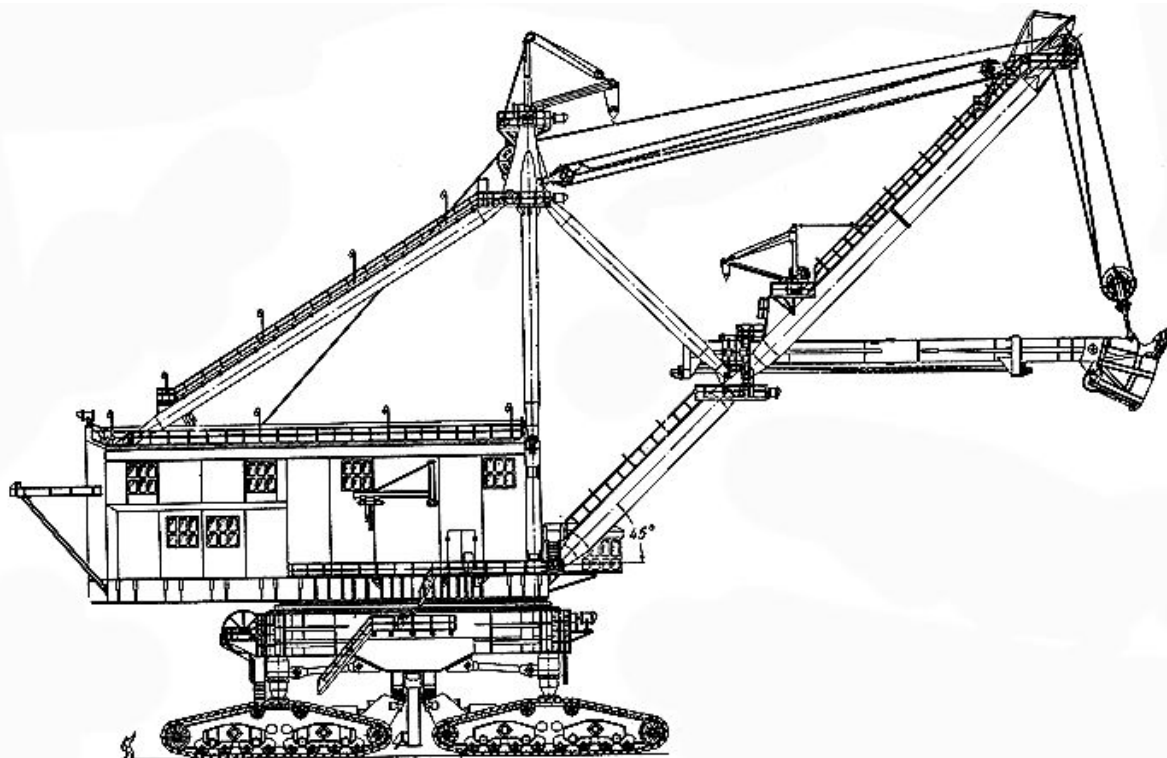
ЭКГ – с ковшами емкостью от **$2,0–20,0 \text{ м}^3$** , на гусеничном ходу, имеют рабочее оборудование прямой лопаты с относительно короткой стрелой и рукоятью; применяются главным образом на карьерах при разработке породных, рудных или угольных уступов с нижней погрузкой в транспортные сосуды;



Классификация одноковшовых экскаваторов

ЭВГ – с ковшами емкостью от **4,0–100,0 м³**, на гусеничном ходу, оборудуются прямой лопатой, но с удлиненной стрелой и рукоятью; предназначены в основном для разработки уступов с верхней погрузкой или с перемещением горной массы в отвал;

ЭШ – экскаваторы шагающие и драглайны с ковшами емкостью от **4,0–120,0 м³** и с длинными стрелами (**до 100 м**); применяются для разработки уступов на карьерах с перемещением породы в отвал, для проведения траншей, рытья котлованов, насыпки дамб, плотин и др.



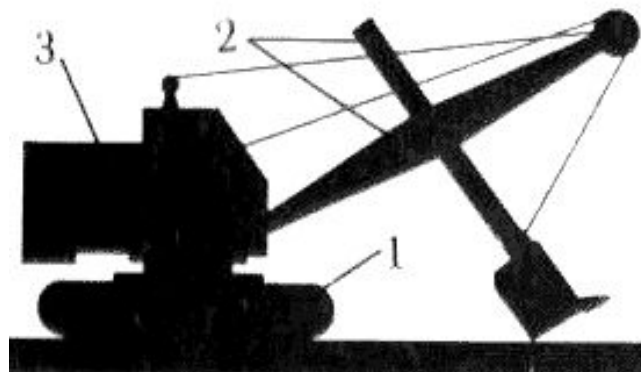
Вскрышной экскаватор ЭВГ-100 с ковшем емкостью 100 м³



СПЕЦТЕХНОЛОГИЯ

Устройство одноковшовых экскаваторов

Одноковшовый экскаватор состоит из следующих основных частей: **ходового устройства 1 поворотной части 3 и рабочего оборудования 2.**



Ходовое устройство воспринимает и передает на основание (грунт) нагрузки от массы машины и нагрузки, возникающие при работе, а также обеспечивает передвижение экскаватора.

Ходовое устройство экскаваторов бывает следующих типов:

Г - гусеничное с минимально допустимой опорной поверхностью гусениц;

П - пневмоколесное, позволяющее увеличить мобильность экскаватора, облегчить и ускорить его переброску собственным ходом с одного строительного объекта на другой;

Ш – шагающее ходовое устройство (драглайн)



Устройство одноковшовых экскаваторов

Поворотная часть состоит из поворотной платформы с механизмами и силовым оборудованием и рабочего оборудования.

Поворотная платформа опирается через специальное роликовое опорно-поворотное устройство на раму ходового устройства и может поворачиваться относительно него в горизонтальной плоскости.

Одна и та же поворотная платформа может быть установлена на ходовые устройства различных типов.

В зависимости от угла поворота поворотной платформы в горизонтальной плоскости экскаваторы называют полноповоротными или неполноповоротными.

Поворотная часть полноповоротного экскаватора может вращаться вокруг вертикальной оси на неограниченный угол.

У машин этого типа на поворотной платформе установлены двигатель и основные рабочие механизмы, а также укреплено рабочее оборудование.

Неполноповоротными изготовляют лишь небольшие экскаваторы на базе тракторов.

У этих экскаваторов отсутствует поворотная платформа, а рабочее оборудование укреплено с помощью поворотной колонки непосредственно на ходовом устройстве, относительно которого оно вращается на ограниченный угол



Рабочим оборудованием называется комплекс узлов экскаватора, содержащий рабочий орган (например, ковш, крюк или грейфер, с помощью которого копают грунт, поднимают груз, захватывают сыпучие и кусковые материалы) и обеспечивающий его действие в зоне работы экскаватора.

Основной рабочий орган экскаватора - ковш - предназначен для копания, удерживания при перемещении и разгрузки грунта или другого материала. Копанием называется одновременное срезание грунта и заполнение им ковша. Срезаемая часть грунта называется стружкой.

По виду конструктивного исполнения рабочего оборудования экскаваторы бывают с **гибкой подвеской, жесткой и телескопической стрелой**.

У экскаваторов с **гибкой подвеской** стрела, а иногда и рабочий орган (например, ковш) подвешены на канатах, которыми приводятся в действие.

У экскаваторов с **жесткой подвеской** стрела и остальные элементы рабочего оборудования соединены шарнирно друг с другом и приводятся в действие гидроцилиндрами.

С **телескопической стрелой** выпускают экскаваторы-планировщики, у которых выдвижение и втягивание стрелы являются рабочими движениями.



Рабочий процесс одноковшового экскаватора состоит из рабочего цикла, т. е. разработки и перемещения грунта, и передвижения экскаватора к забою, после того как с места стоянки экскаватора станет неудобно или невозможно продолжать дальнейшую разработку грунта.

Во время передвижения экскаватора работа не производится, поэтому время, затрачиваемое на передвижки, следует максимально сокращать.

Рабочий цикл экскаватора состоит из следующих операций:

1. Собственно копание грунта (срезание грунта и заполнение им ковша).
2. Выведение ковша с грунтом из забоя, чтобы обеспечить возможность беспрепятственного поворота платформы.
3. Перемещение заполненного грунтом ковша к месту разгрузки, для чего или поворачивают платформу с рабочим оборудованием (у полноповоротных), или только рабочее оборудование (у неполноповоротных машин).
4. Разгрузка грунта из ковша в отвал или в транспортное средство.
5. Перемещение ковша (поворот платформы) к забою.
6. Опускание ковша для подготовки к следующей операции копания.



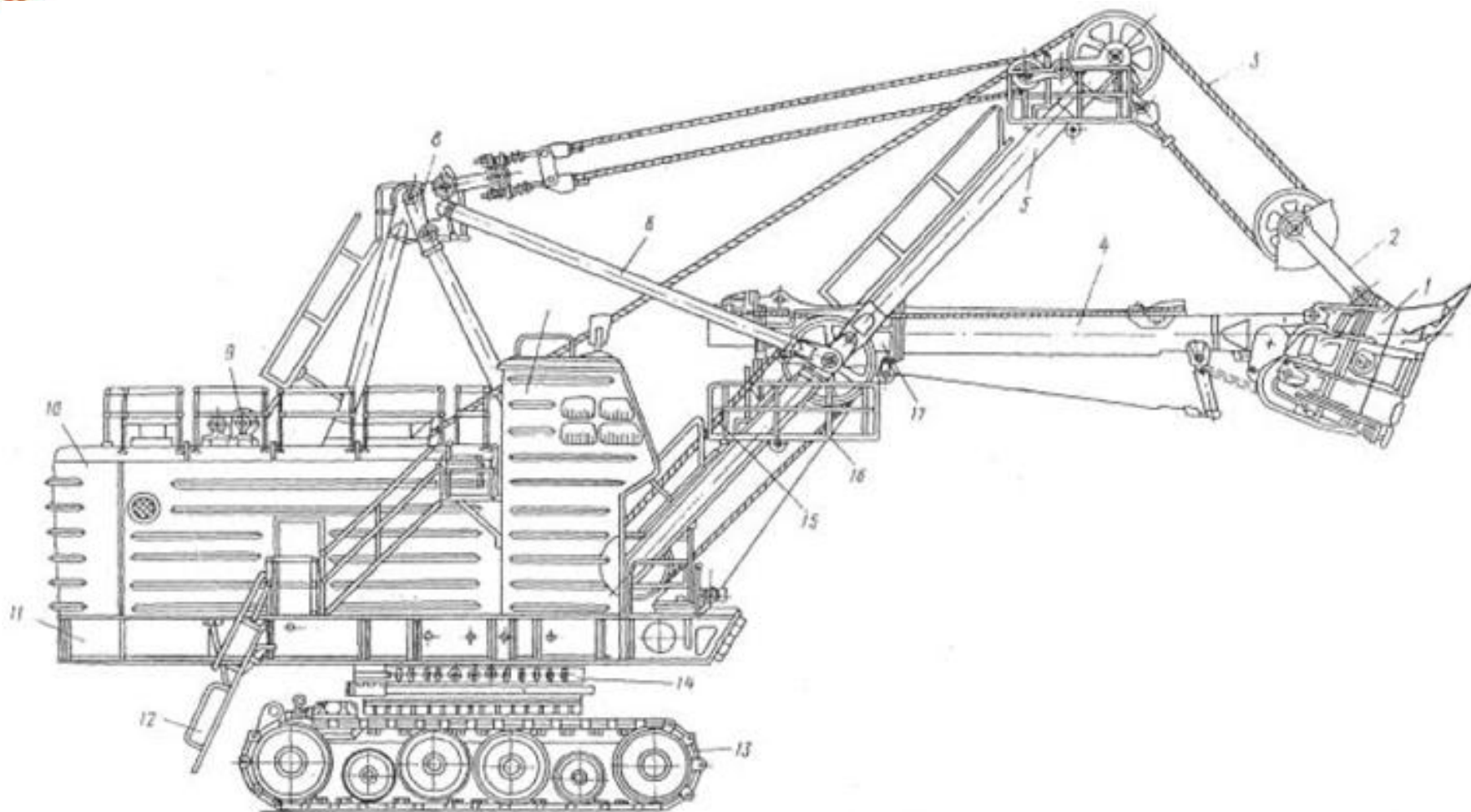


ОПИСАНИЕ ЭКГ – 8И



СПЕЦТЕХНОЛОГИЯ

Устройство механических лопат (ЭКГ-8И)



1 - Ковш; 2 - Подвеска ковша; 3 - Подъемный канат; 4 - Рукоять; 5 - Стрела; 6 - Подвеска стрелы; 7 - Кабина машиниста; 8 - Двуногая стойка; 9 - Вспомогательная лебедка; 10 - Кузов; 11 - Поворотная платформа; 12 - Входная лестница; 13 - Ходовая тележка; 14 - Роликовый круг; 15 - Возвратный канат; 16 - Напорный канат; 17 - Седловой подшипник



СПЕЦТЕХНОЛОГИЯ

Описание ЭКГ-8И

Экскаватор ЭКГ-8И — карьерная, полноповоротная электрическая лопата на малоопорном гусеничном ходу — предназначен для разработки и погрузки в транспортные средства полезных ископаемых или пород вскрыши на открытых горных работах в черной и цветной металлургии, в угольной промышленности, в промышленности строительных материалов, а также для выполнения больших объемов земляных работ в промышленном строительстве.

Экскаваторы могут быть использованы также для размещения пород вскрыши в отвалы.

Экскаваторы ЭКГ-6,3ус и ЭКГ-4у с удлиненным рабочим оборудованием на базе экскаватора ЭКГ-8И предназначены для отработки высоких уступов.

Экскаватор ЭКГ-6,3ус производит погрузку породы в транспортные средства, находящиеся на уровне стояния экскаватора.

Удлиненное рабочее оборудование экскаватора ЭКГ-4у позволяет грузить породу в транспортные средства, расположенные на вышележащем горизонте.

Запрещается навешивать на ковш экскаватора различные навесные устройства, предназначенные для обрушения козырьков высоких уступов, очистки думпкаров и других работ, т. к. это может привести к перегрузке рабочего оборудования и вызвать поломку отдельных узлов и деталей экскаватора



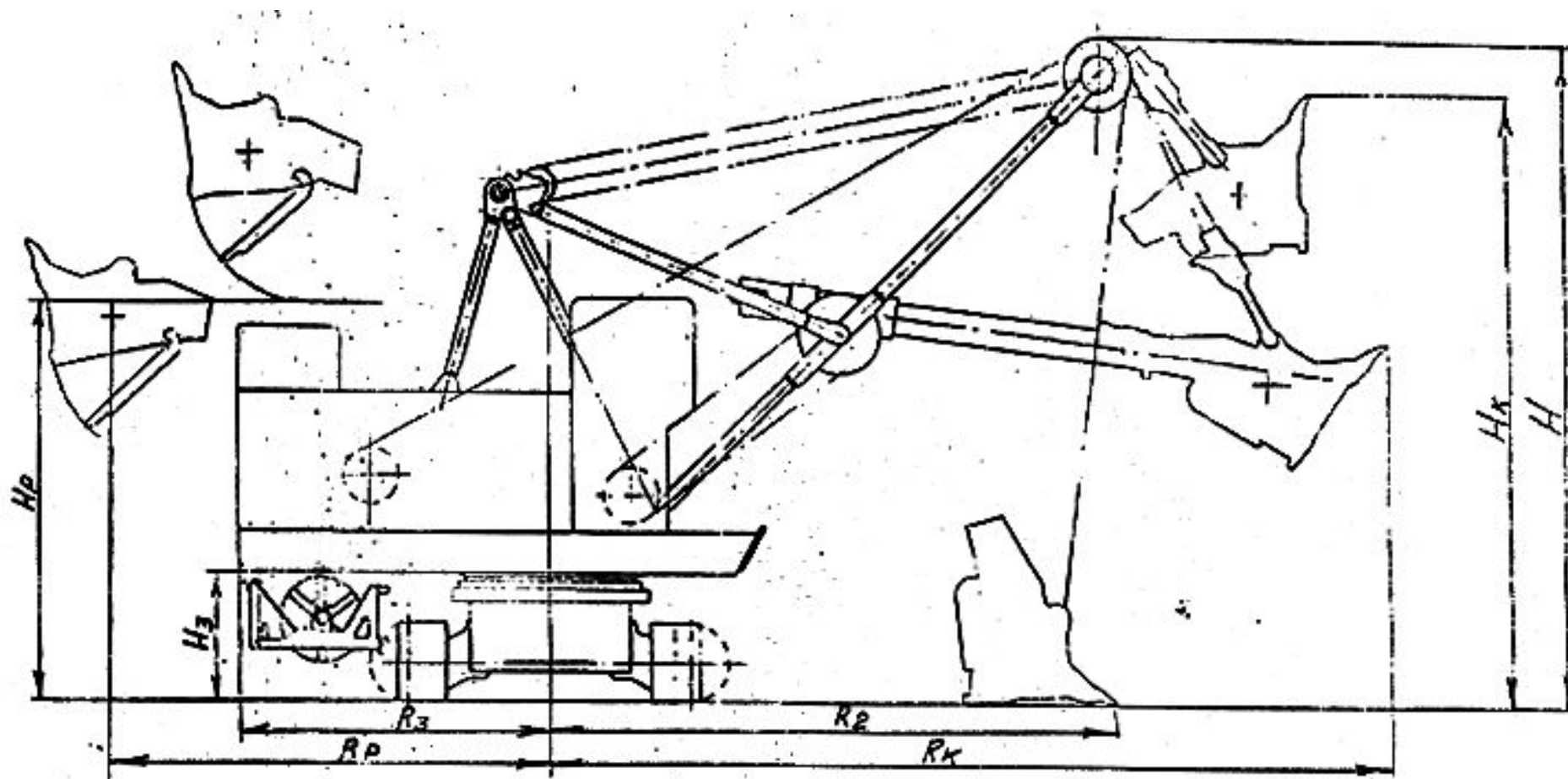
СПЕЦТЕХНОЛОГИЯ

Условия работы ЭКГ-8И

- а) температура окружающего воздуха от минус **40°** до плюс **40°С**;
 - б) высота над уровнем моря — не более **1000 м**;
 - в) среднемесячная в наиболее теплый и влажный двухмесячный период относительная влажность воздуха — не более **80%** при температуре плюс **20°С**; предельное значение относительной влажности — не более **95+3%** при температуре плюс **25°С**;
 - г) окружающая среда не должна быть взрывоопасной;
 - д) разработка пород **III, IV** и **V** категорий крепости должна производиться с рыхлением взрывом, обеспечивающим свободное размещение кусков породы в ковше.
- При этом средне взвешенный размер куска в поперечнике не должен превышать **300 мм** для экскаваторов ЭКГ-8И и ЭКГ-6,3ус и **250 мм** — для экскаватора ЭКГ-4у, а в подошве уступа не должно быть порогов невзорванной породы.
- Выход негабаритной по ковшу фракции (**0,8** наименьшего размера зева ковша) не должен превышать **0,7%**.
- е) поперечный и продольный наклон рабочей площадки экскаваторов — не более **2** градусов;
 - ж) колебание напряжения подводимого к экскаваторам тока не должно превышать — **5%+10%**

СПЕЦТЕХНОЛОГИЯ

Рабочие параметры мехлопат (ЭКГ-8И)





СПЕЦТЕХНОЛОГИЯ

Рабочие и технические параметры ЭКГ-8И

<i>параметры</i>	<i>ЭКГ- 8И</i>	<i>ЭКГ -4у</i>
Длина стрелы, в м.	13,35	20,60
Угол наклона стрелы, в град.	47	50
Наибольший радиус копания, в м	18,40	23,70
Высота копания при наибольшем радиусе копания, в м.	8,00	11,07
Наибольший радиус копания на уровне стояния, м.	12,00	14,50
Наибольшая высота копания, в м.	13,20	22,20
Наибольшая высота выгрузки, в м.	8,60	17,50
Радиус выгрузки при наибольшей высоте выгрузки, в м.	15,60	18,60
Наибольший радиус выгрузки, в м.	16,30	22,10
Высота выгрузки при наибольшем радиусе выгрузки, в м.	5,70	9,40
Радиус, описываемый хвостовой частью, м	7,78	7,78
Просвет под поворотной платформой, в м.	2,7	2,7
Ширина кузова, в м.	6,51	6,51
Ширина экскаватора габаритная, в м.	7,69	7,69
Высота экскаватора без стрелы, в м.	11,55	11,55
Длинна гусеничного хода, м	8,10	8,10
Ширина гусеничного хода, м	6,98	6,98
Ширина гусеничной цепи, м	1,4	1,4

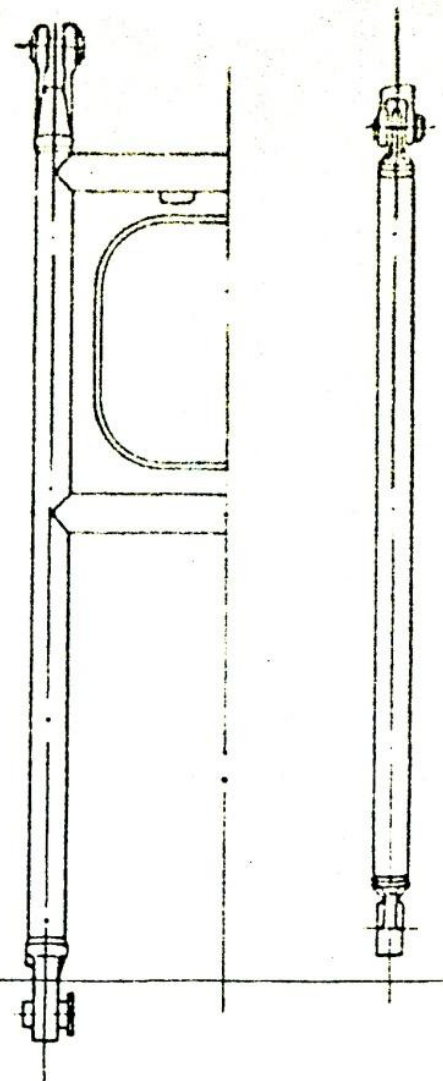
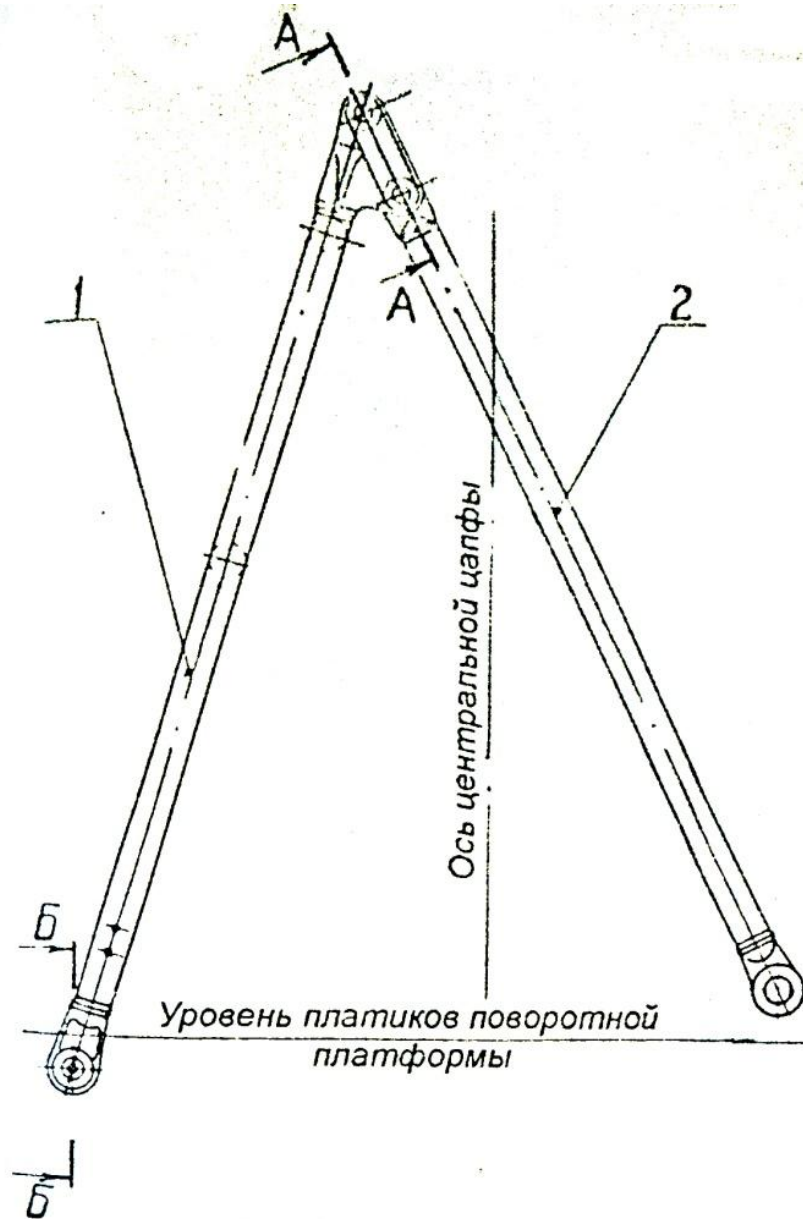


РАБОЧЕЕ ОБОРУДОВАНИЕ ЭКГ – 8И



СПЕЦТЕХНОЛОГИЯ

Стойка двуногая ЭКГ-8И





СПЕЦТЕХНОЛОГИЯ

Стойка двуногая ЭКГ-8И

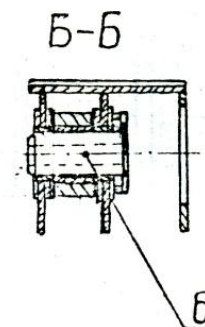
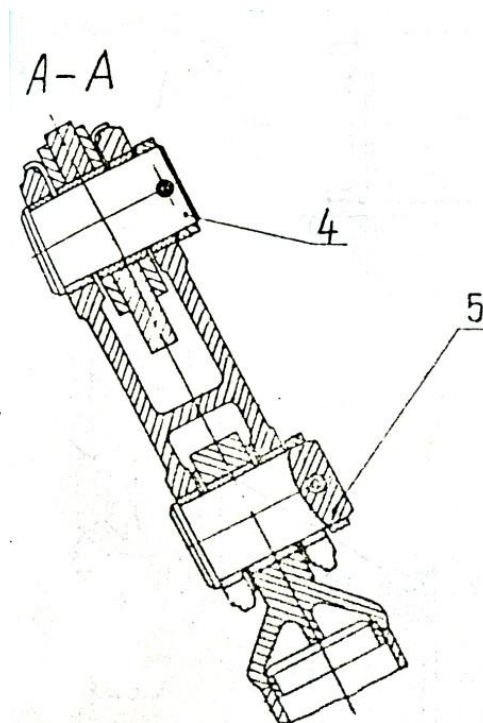
Двуногая стойка служит для крепления стрелы и передачи усилий, возникающих при копании грунта, на поворотную платформу экскаватора.

Двуногая стойка состоит из задней и передней стоек, соединенных между собой шарнирно пальцем.

Нижний конец передней стойки крепится в кронштейне поворотной платформы на одной оси с пятой стрелы, нижние отливки задней стойки опираются на пальцы, установленные в кронштейнах, сваренных в раму поворотной платформы.

Палец предназначен для крепления подкоса подвески стрелы.

Правая задняя балка двуногой стойки одновременно служит воздухоборником пневмосистемы экскаватора.

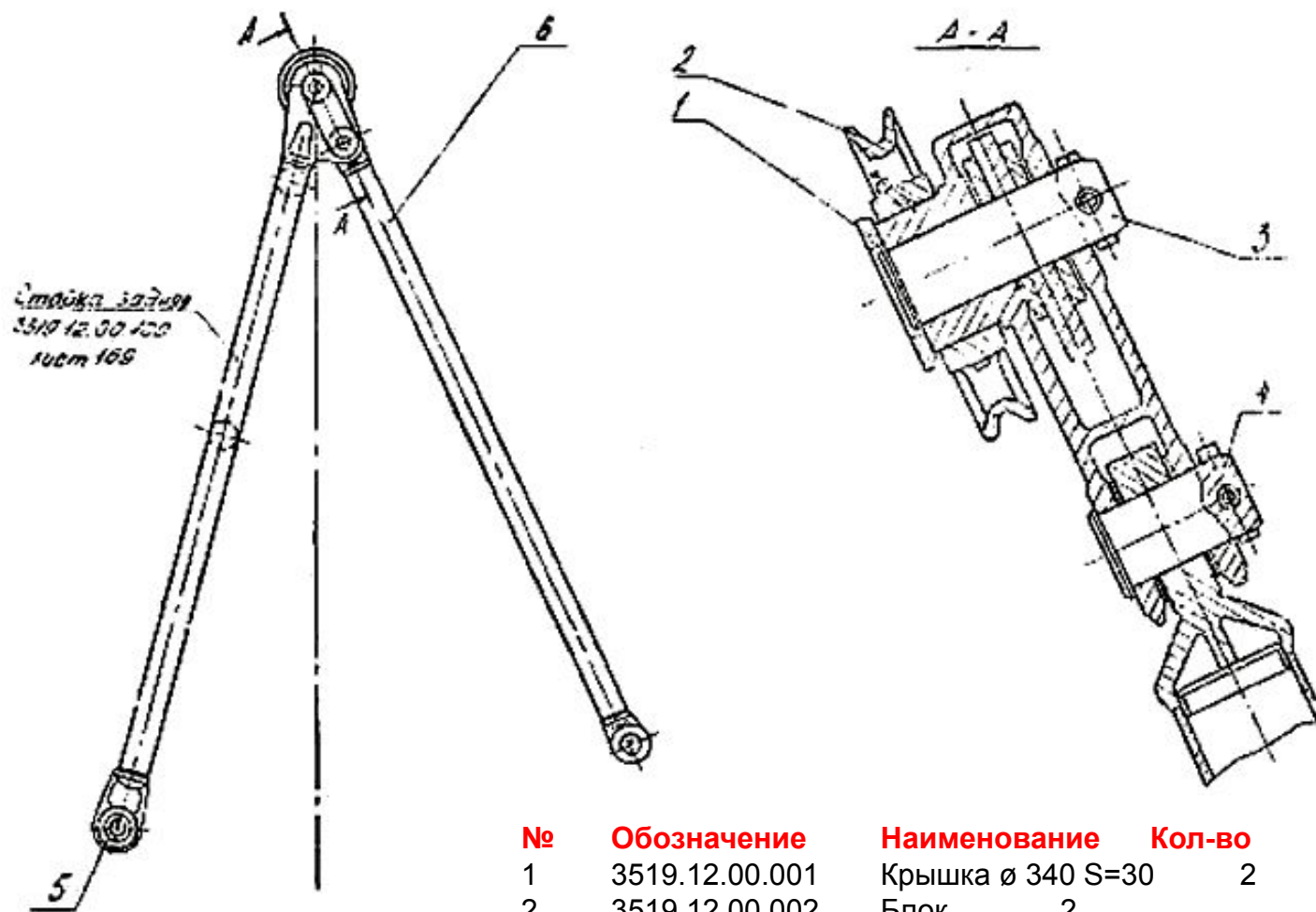


1 - задняя стойка; 2 - передняя стойка; 4, 5, 6 - палец.



СПЕЦТЕХНОЛОГИЯ

Стойка двуногая ЭКГ-8И

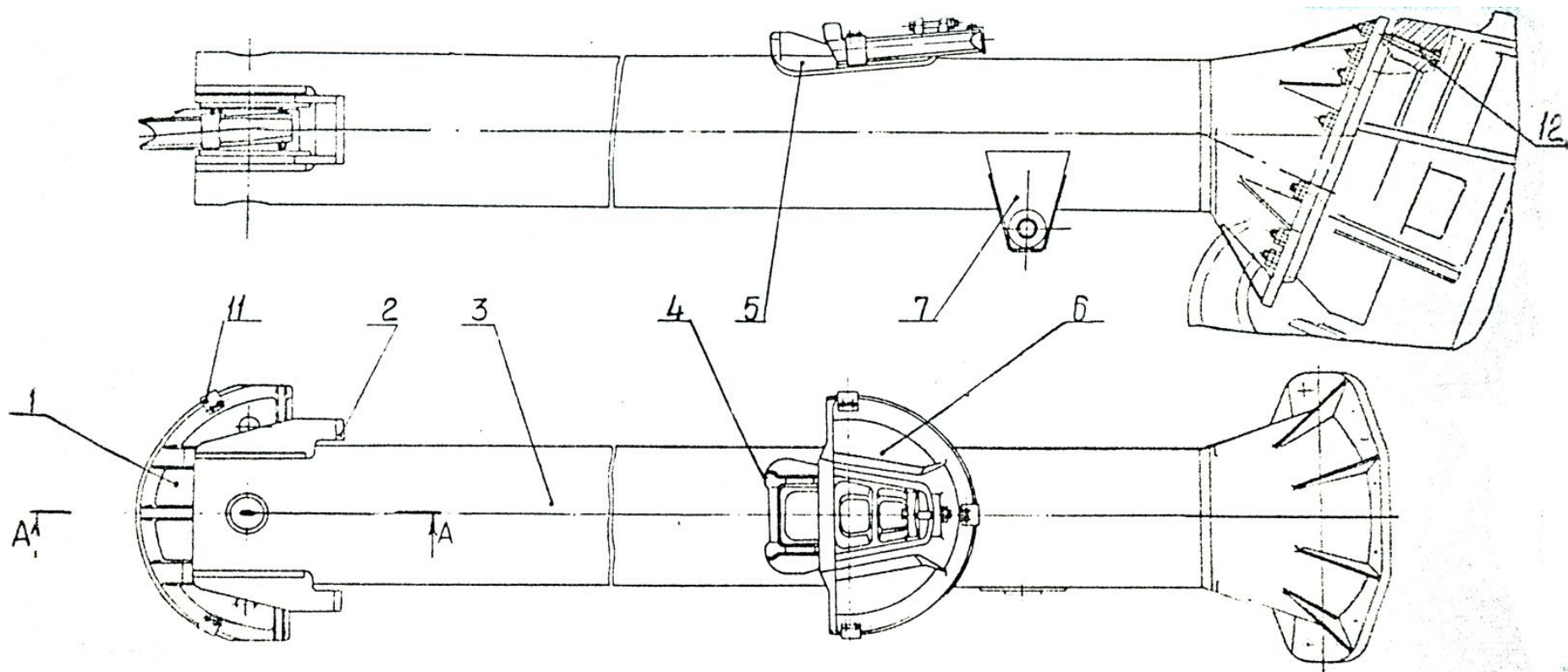


№	Обозначение	Наименование	Кол-во
1	3519.12.00.001	Крышка $\varnothing$ 340 S=30	2
2	3519.12.00.002	Блок 2	
3	3519.12.00.003	Палец $\varnothing$ 180	2
4	3519.12.00.004	Палец $\varnothing$ 180	2
5	3519.12.00.005	Палец $\varnothing$ 200	2
6	3519.12.00.200	Балка	2



СПЕЦТЕХНОЛОГИЯ

Рукоять ЭКГ-8И



1 - напорный полублок; 2 - задний упор; 3 - балка;
4 - передний упор; 5 - основание; 6 - возвратный
полублок; 7 - кронштейн; 8 - поглощающий аппа-
рат; 9 - корпус; 10 - ось; 11 - уголок; 12 - болт.



СПЕЦТЕХНОЛОГИЯ

Рукоять ЭКГ-8И

Рукоять представляет собой однобалочную, разгруженную от кручения сварную металлоконструкцию.

Балка рукояти 3 сварена из нескольких обечаек и концевой отливки, имеющей фланец с коническим выступом для крепления ковша.

Обечайки балки круглого сечения изготовлены из листов легированной стали.

На балке имеется кронштейн **7**, в отверстия которого на втулках установлен валик механизма открывания днища ковша.

Механизм напора сообщает возвратно-поступательное движение рукояти через напорный и возвратный канаты, огибающие полублоки - напорный **1** и возвратный **6**, укрепленные на балке рукояти.

Для ограничения хода рукояти служат передний **4** и задний **2** упоры.





СПЕЦТЕХНОЛОГИЯ

Рукоять ЭКГ-8И

Передний упор **4** выполнен в основании **5** переднего полублока.

Поглощающий аппарат 8 служит для поглощения энергии удара при стопорении ковша в забое при напоре, а также при возможных ударах заднего упора **2** о седловый подшипник.

Установку **напорного полублока** с корпусом **9** и поглощающим аппаратом производят после установки рукояти в седловой подшипник и крепят осью **10**.

Возвратный полублок 6 съёмный, вставляется в направляющие салазки основания **5**, где удерживается от выпадания болтом.

Основание **5** приваривают к балке рукояти.

Для предотвращения выпадания канатов из ручьёв полублоков **1** и **6** в момент образования слабины каната на них установлены **уголки 11**.

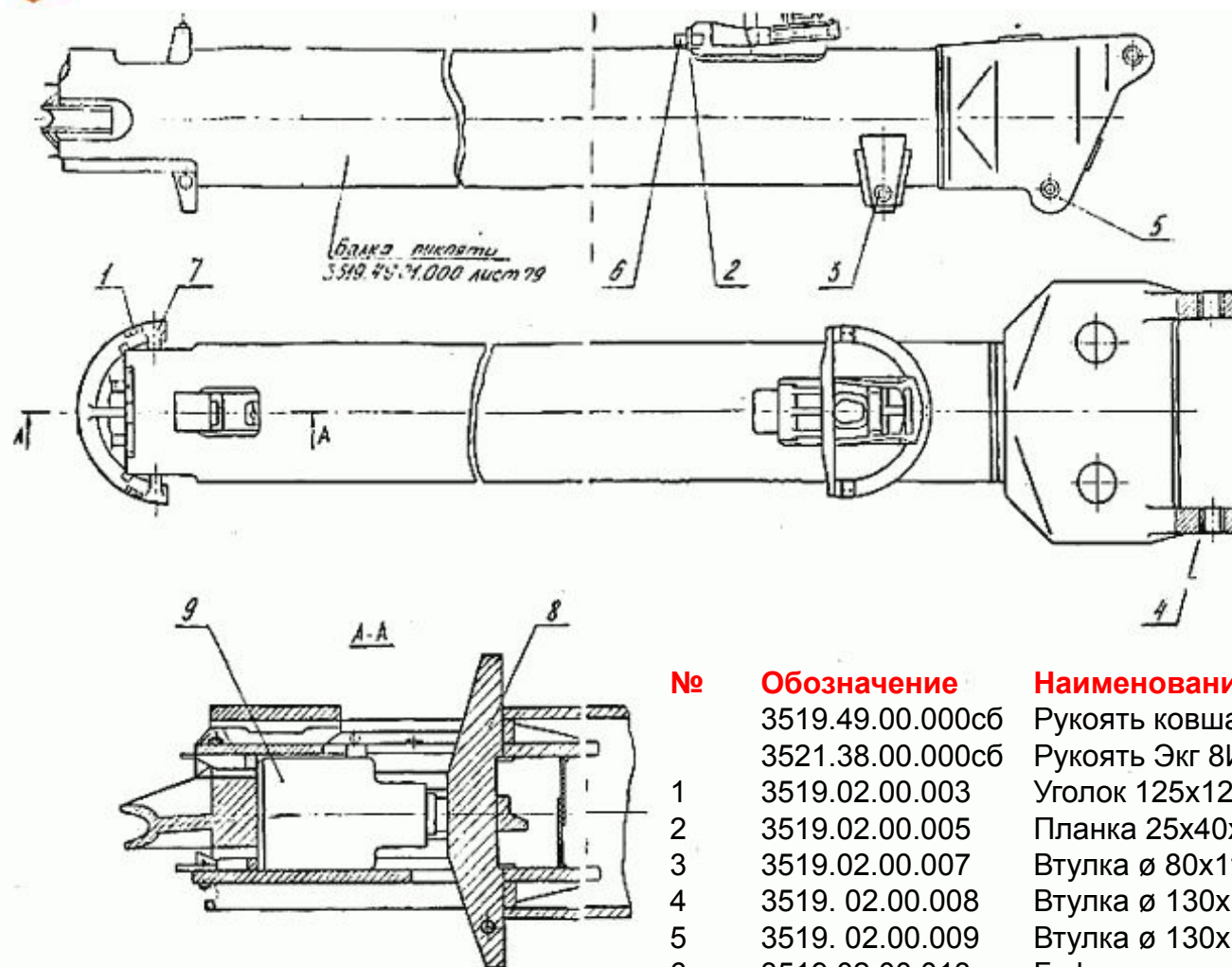
Крепление рукояти с ковшом **фланцевое** - ковш сажают на коническую поверхность фланца рукояти и фиксируют болтами **12**.





СПЕЦТЕХНОЛОГИЯ

Рукоять ЭКГ-8И

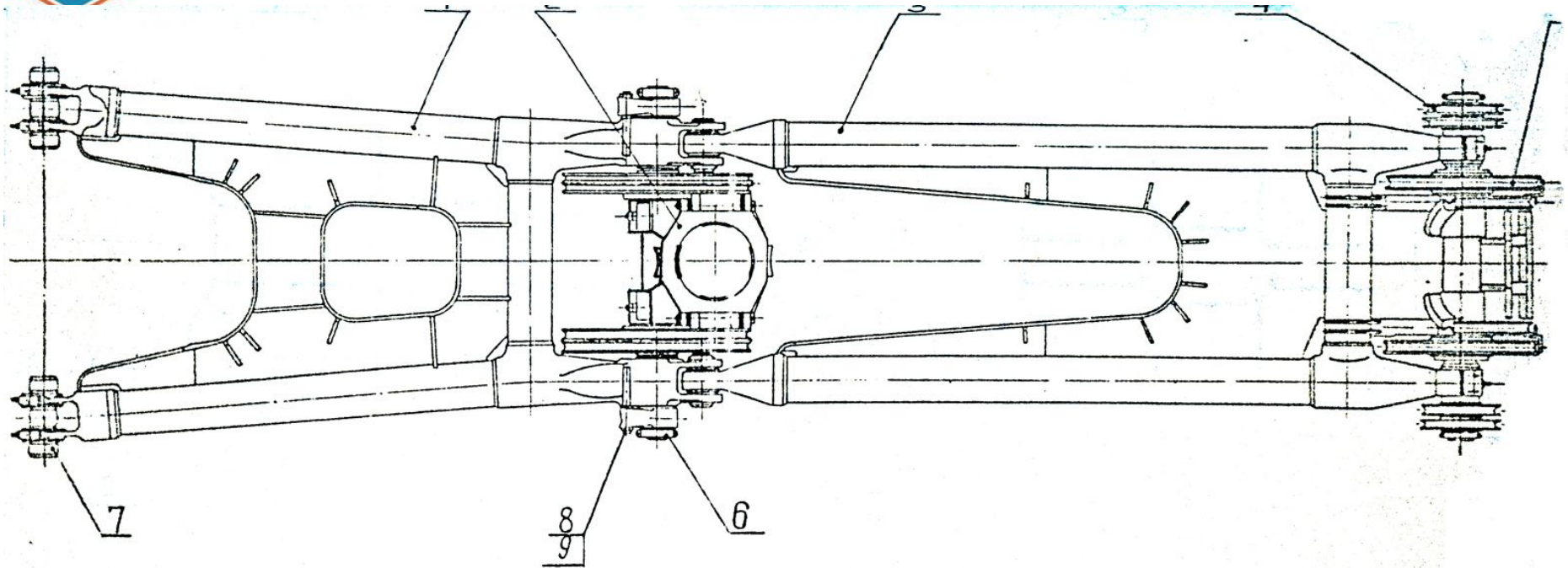


№	Обозначение	Наименование	Кол-во
	3519.49.00.000сб	Рукоять ковша	1
	3521.38.00.000сб	Рукоять Экг 8И	0
1	3519.02.00.003	Уголок 125x125x10	5
2	3519.02.00.005	Планка 25x40x180	2
3	3519.02.00.007	Втулка $\varnothing$ 80x110x65	2
4	3519. 02.00.008	Втулка $\varnothing$ 130x150x110	2
5	3519. 02.00.009	Втулка $\varnothing$ 130x150x70	4
6	3519.02.00.013	Буфер	1
7	3519.34.00.001	Полублок задний	1
8	3519.34.00.002	Рычаг	1
9	3519.34.00.100	Поглощающий аппарат	1



СПЕЦТЕХНОЛОГИЯ

Стрела ЭКГ-8И



1 - нижняя секция; 2 - седловой подшипник; 3 - верхняя секция; 4 - блоки подвески стрелы, 5 - головные блоки; 6 - напорная ось; 7 - палец; 8 - шпилька; 9 - гайка.

Стрела двухбалочной конструкции состоит из двух шарнирносочлененных секций: нижней **1** и верхней **3**.

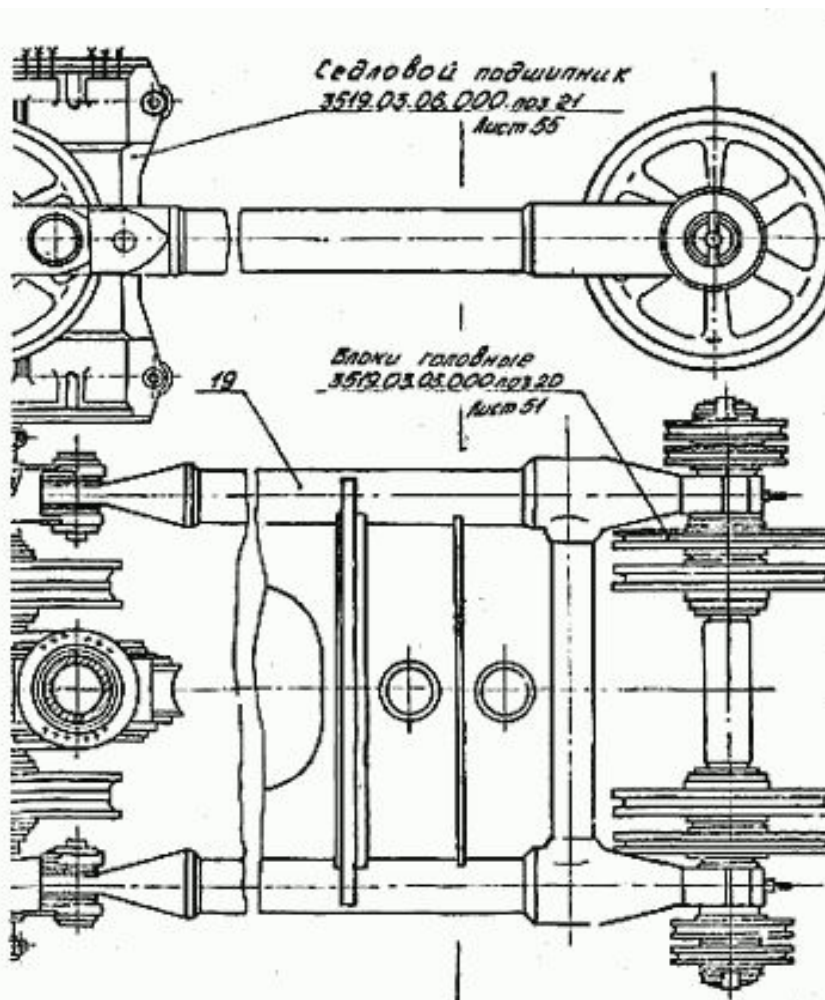
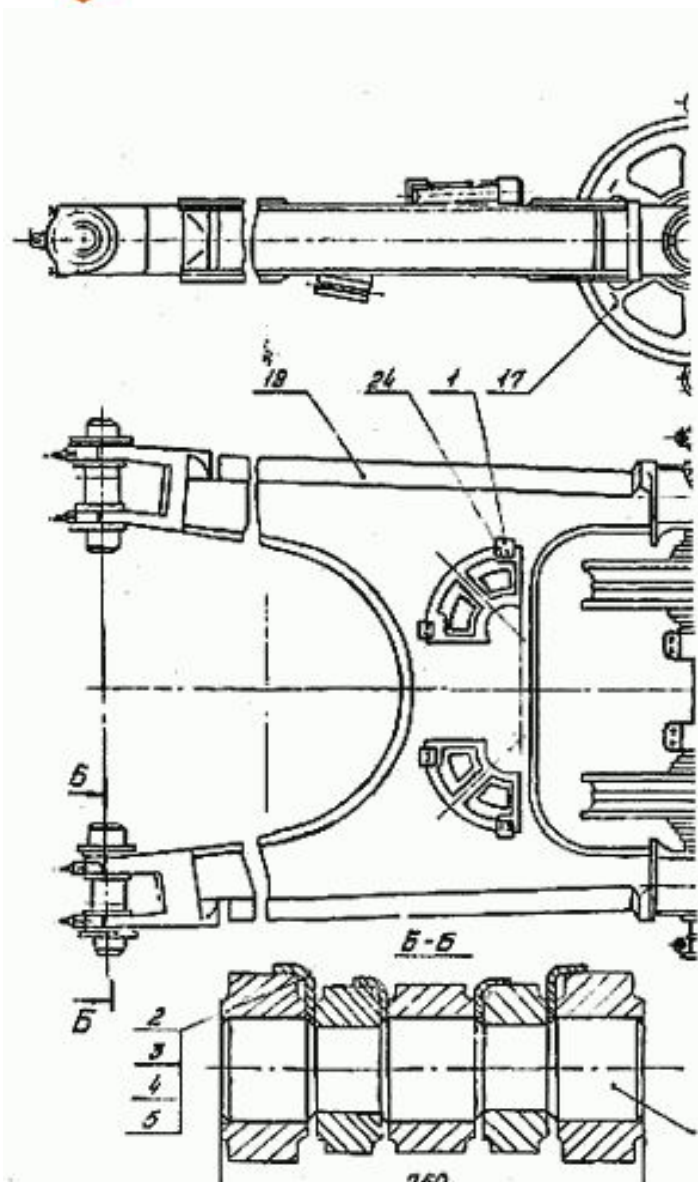
Обе секции представляют собой сварные металлические конструкции из горячекатаных стальных труб, листов и стальных отливок.

Нижняя секция стрелы пятой закреплена в кронштейнах поворотной платформы.



СПЕЦТЕХНОЛОГИЯ

Стрела ЭКГ-8И





СПЕЦТЕХНОЛОГИЯ

Стрела (ЭКГ-8И)

№	Обозначение	Наименование	Кол-во
	3519.55.00.000сб	Стрела к экг 8	1
1	3519.02..00.003	Уголок 125х125х10	4
2	3519.03.00.001	Прокладка 3х160х300	6
3	3519.03.00.002	Прокладка 4х160х300	8
4	3519.03.00.003	Прокладка 5х160х300	10
5	3519.03.00.004	Прокладка 6х160х300	10
6	3519.03.00.005	Ось 2	2
7	3519.03.00.006	Кольцо ?180х219х50	2
8	3519.03.00.007	Прокладка 1х182х280	8
9	3519.03.00.008	Прокладка 2х182х280	8
10	3519.03.00.009	Шплинт	2
11	3519.03.00.011	Ось ?180	2
12	3519.03.00.012	Полухомут	4
13	3519.03.00.013	Шпонка 32х28х60	1
14	3519.03.00.014	Ось 1	1
15	3519.03.00.015	Кольцо опорное	2
16	3519.03.00.016	Кольцо	4
17	3519.03.00.100	Блок 2	2
18	3519.55.01.000сб	Секция стрелы нижняя	1
19	3519.55.02.000сб	Секция стрелы верхняя	1
20	3519.03.03.000	Блоки головные	1
21	3519.03.06.000	Подшипник седловой	1
22	3519.03.05.000	Установка конечного выключателя	1
23	1.1022.508	Болт М30х120.58	4
24	1.1053.257	Болт М16х30.46	8
25		Гайка 4	4
26	2.11.01.105.1	Шплинт 6.3х60	1

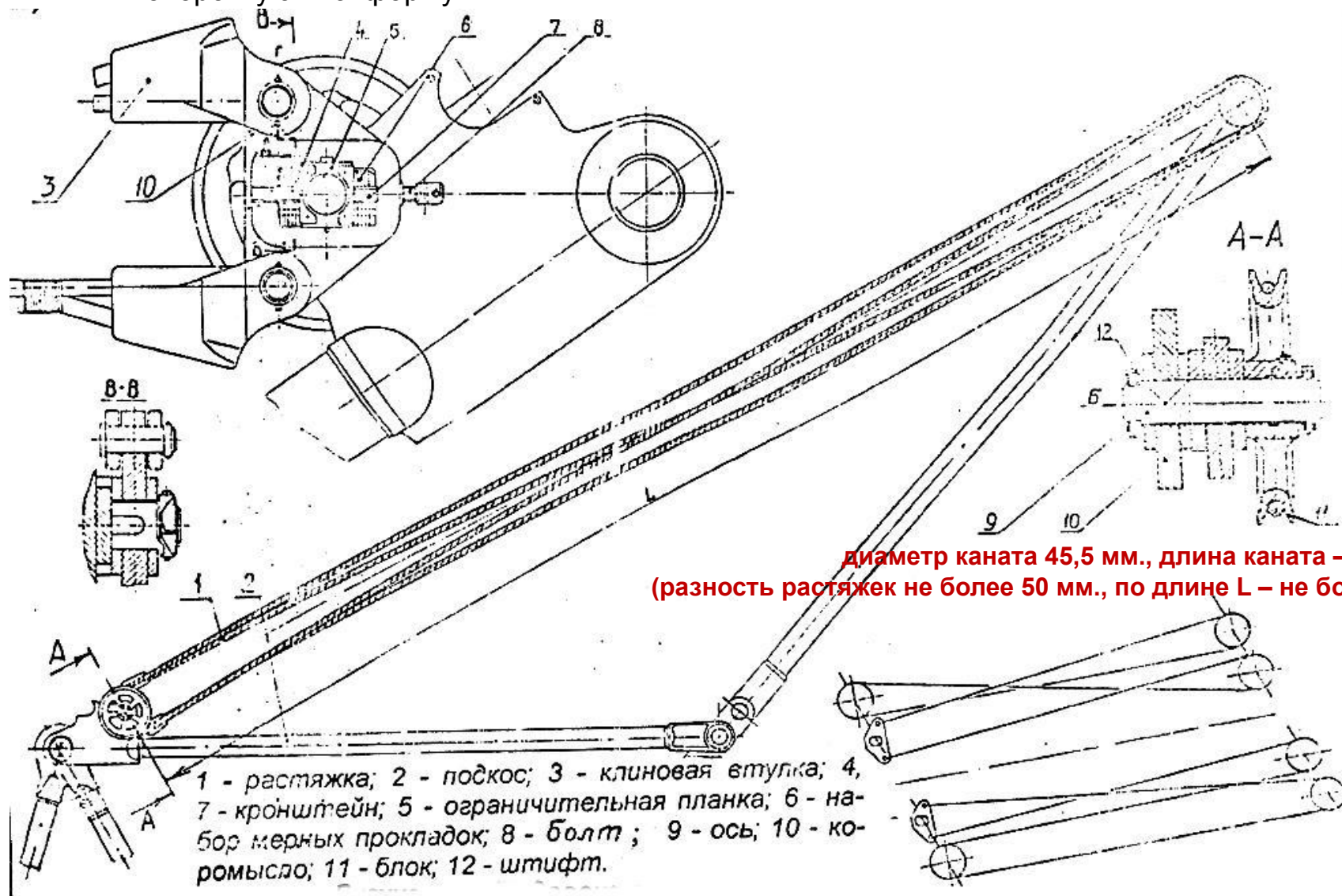




СПЕЦТЕХНОЛОГИЯ

Подвеска стрелы (ЭКГ-8И)

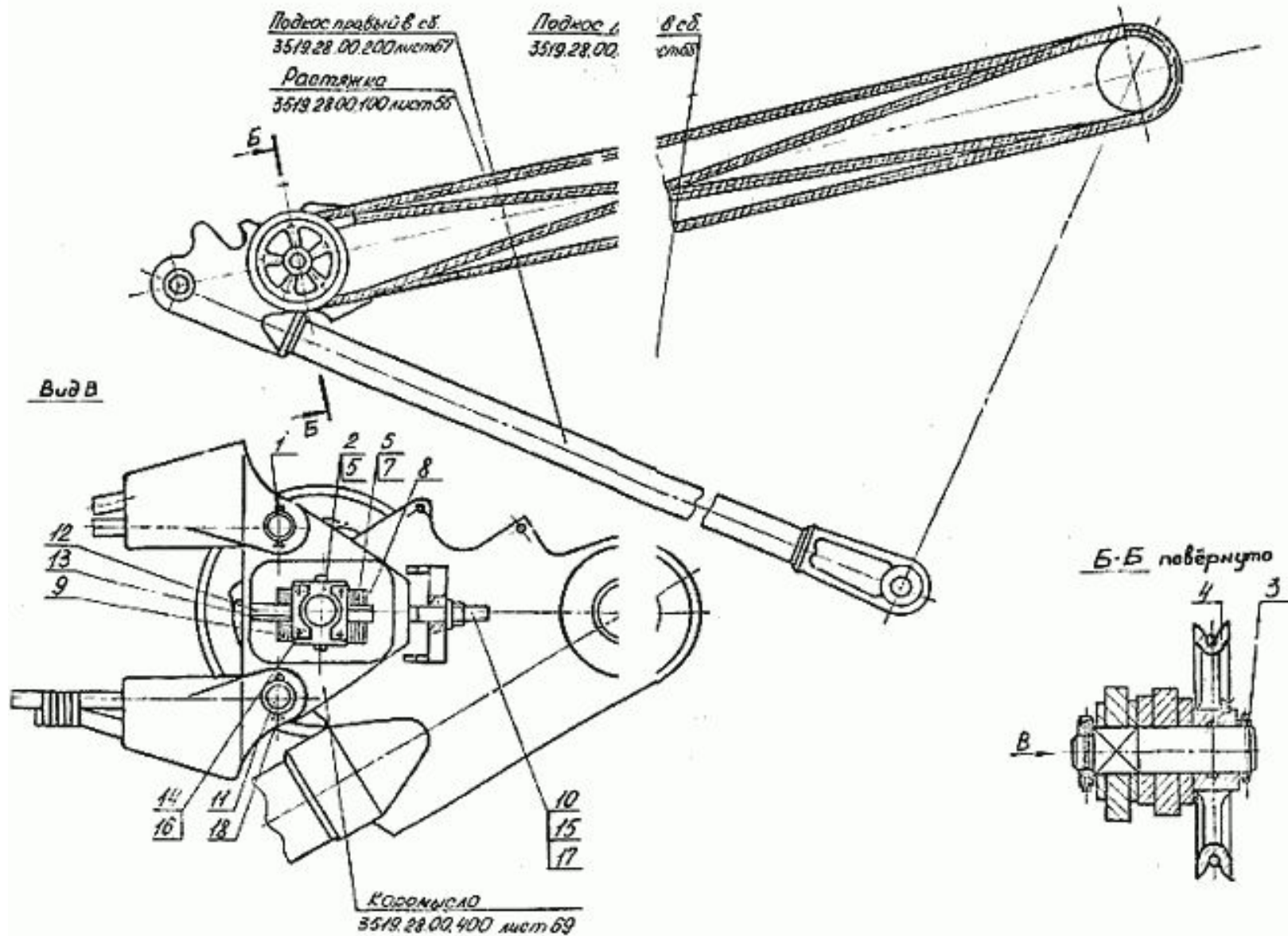
Подвеска стрелы шарнирно соединена с двуногой стойкой, передающей нагрузки от стрелы на поворотную платформу





СПЕЦТЕХНОЛОГИЯ

Подвеска стрелы (ЭКГ-8И)





СПЕЦТЕХНОЛОГИЯ

Подвеска стрелы (ЭКГ-8И)

Подвеска стрелы состоит из двух параллельных ветвей растяжек, поддерживающих верхнюю секцию стрелы, и двух подкосов, соединяющих нижнюю секцию стрелы с двуногой стойкой.

Каждая растяжка состоит из каната и двух клиновых втулок, в которых с помощью клиньев крепится канат. Коромысло удерживается на оси ограничительной планкой и штифтом.

Регулировка длины растяжки производится перемещением коромысла при помощи болта и набора мерных прокладок.

Прокладки удерживаются от выпадения кронштейнами, которые крепятся болтами к ограничительной планке. После регулировки болт отвинчивается на два оборота.

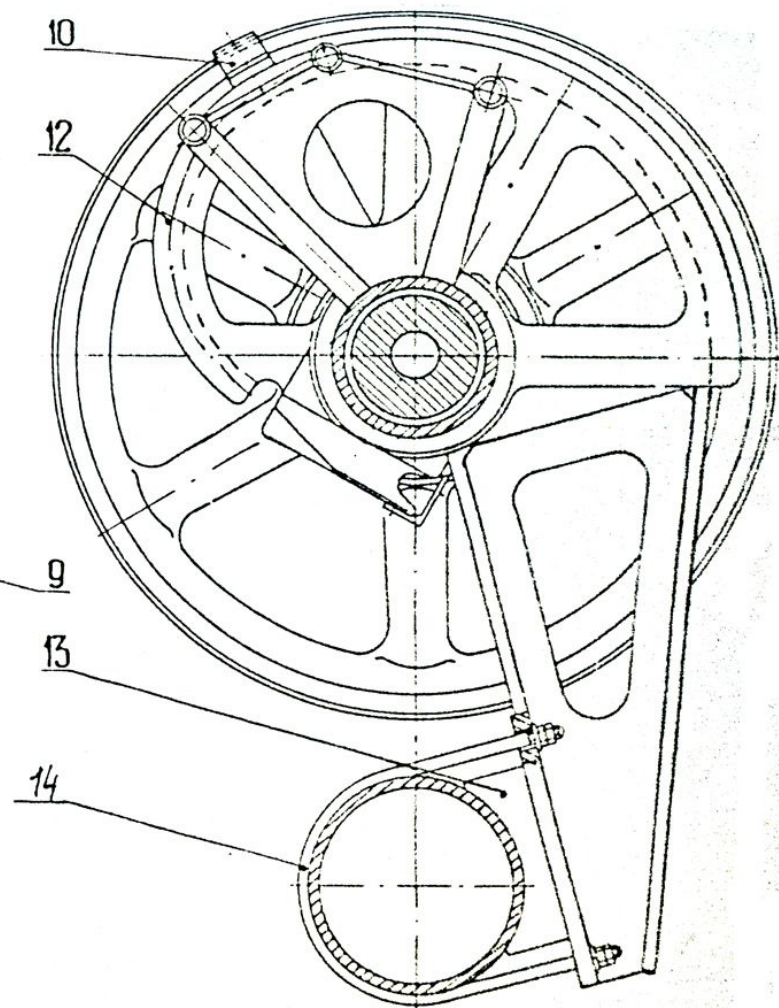
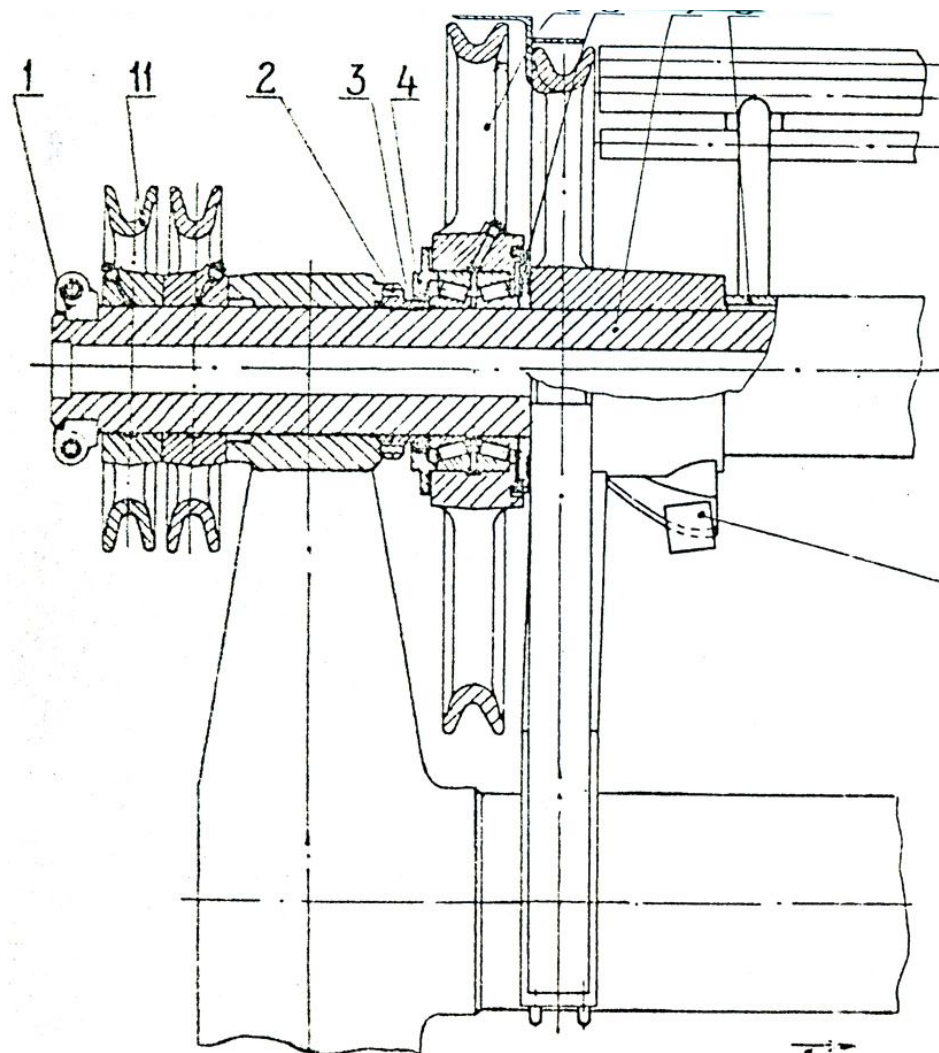
№	Обозначение	Наименование	Кол-во
1	3517.01.03.005	Кольцо	4
2	3519.24.00.008	Штифт	4
3	3519.24.00.009	Кольцо	2
4	3519.24.00.012	Блок	2
5	3519.28.00.001	Планка ограничительная	2
6	3519.28.00.002A	Прокладка	4
7	3519.28.00.003	Прокладка	16
8	3519.28.00.004	Прокладка	2
9	3519.28.00.005	Прокладка	2
10	3519.28.00.006	Шпилька	2
11	3519.28.00.007	Ось	4
12	3519.28.00.500	Кронштейн	2
13	3519.28.00.600	Кронштейн	2
14	3519.1.1028.345	Болт М16х25	8
15	11506.039	Гайка М36.5	2
16	210.02.013.1	Шайба 16 65Г	8
17	36 СТП1.1607-71	Шайба	2
18	10х125	Шплинт	4





СПЕЦТЕХНОЛОГИЯ

Блоки головные (ЭКГ-8И)



1 - полухомут; 2 - гайка; 3, 8 - втулка распорная; 4, 6 - крышка; 5 - блок; 7 - ось; 9, 10 - уголок;
11 - блоки подвески; 12 - полублок; 13 - упор; 14 - шпилька.



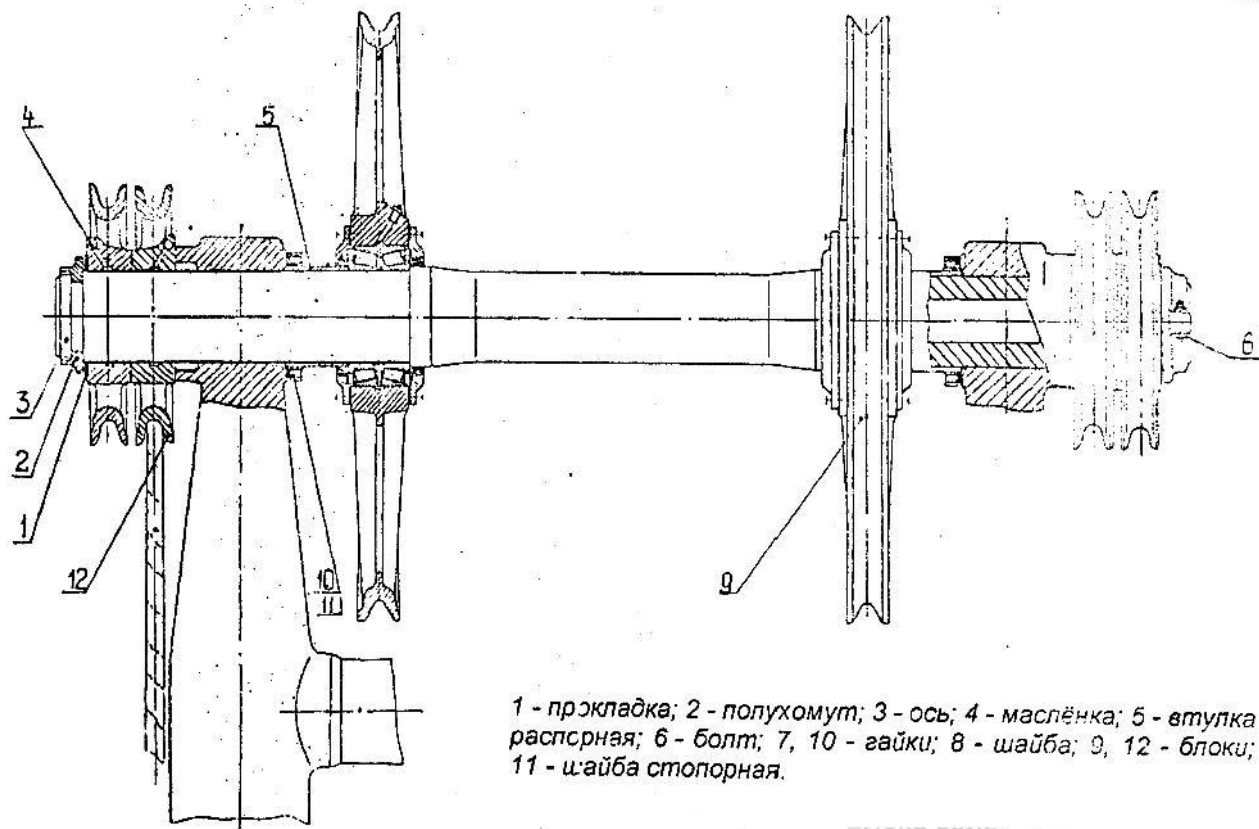
СПЕЦТЕХНОЛОГИЯ

Блоки головные (ЭКГ-8И)

Головные блоки

устанавливаются на оси и состоят из подвижных блоков и неподвижных полублоков.

Подвижные блоки устанавливаются на подшипниках качения и служат для перемещения рабочих ветвей подъёмного каната.



1 - прокладка; 2 - полухомут; 3 - ось; 4 - маслёрка; 5 - втулка распорная; 6 - болт; 7, 10 - гайки; 8 - шайба; 9, 12 - блоки; 11 - шайба стопорная.

Неподвижные полублоки опираются через упор на трубу верхней секции стрелы, крепятся к ней шпильками и служат для закрепления неподвижных ветвей подъёмного каната.

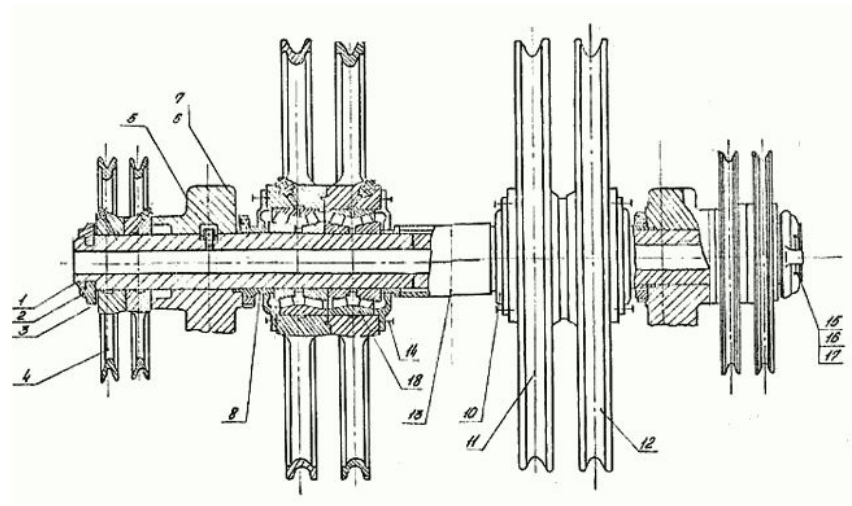
Для ограничения перемещения головных блоков вдоль оси распорную втулку перемещают в осевом направлении с помощью гайки.

На оси с внешней стороны головных отливок крепятся блоки подвески стрелы, которые удерживаются на оси полухомутами.



СПЕЦТЕХНОЛОГИЯ

Блоки головные (ЭКГ-8И)



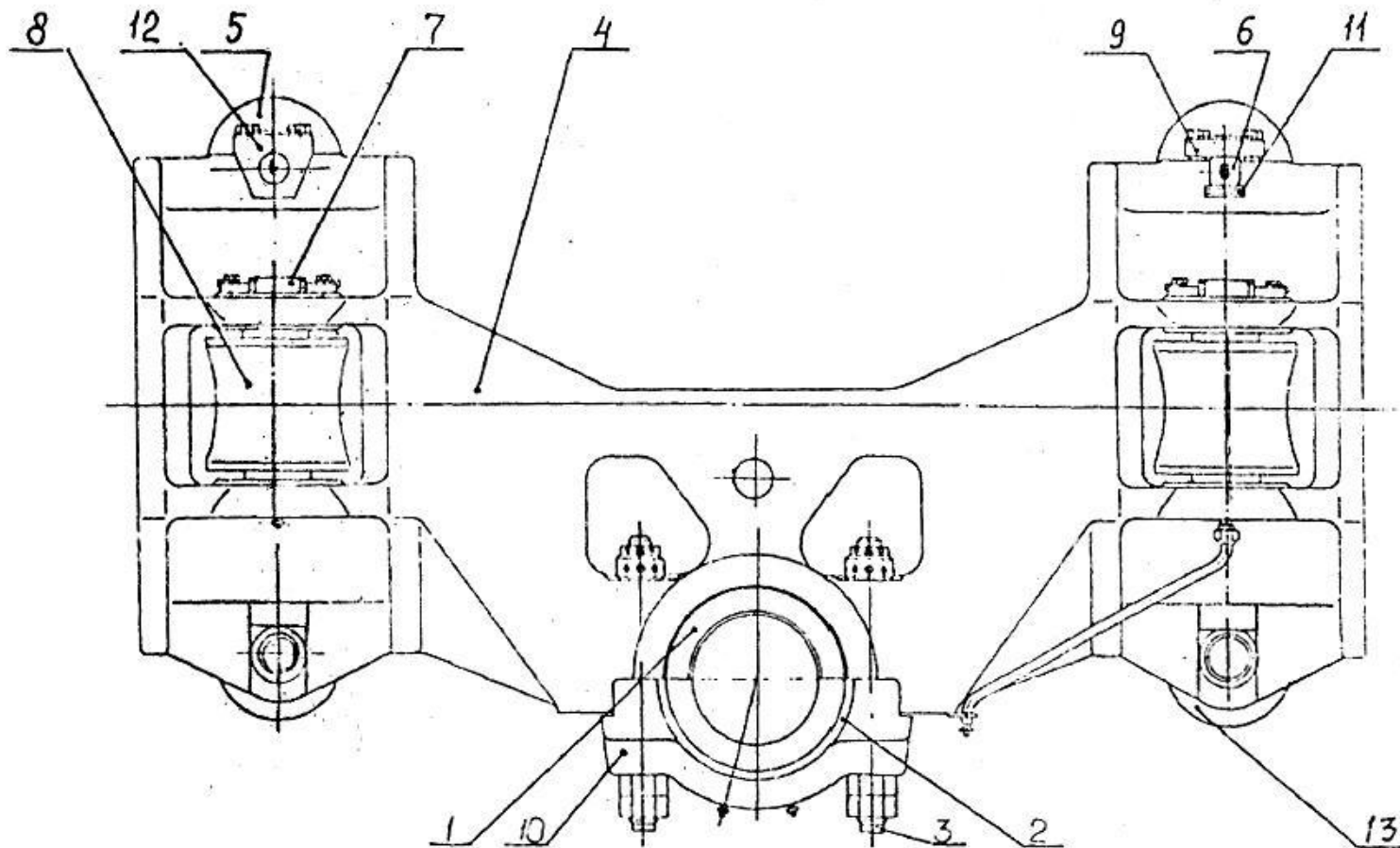
№	Обозначение	Наименование	Кол-во
1	3519.03.03.001	Ось	1
2	3519.03.03.002	Полухомут	4
3	3519.03.03.003	Прокладка	6
4	3519.03.03.004	Блок	4
5	3519.03.03.005	Штифт	1
6	3519.03.03.006	Гайка	2
7	3519.03.03.007	Шайба стопорная	2
8	3519.03.03.008	Втулка распорная	2
9	3519.03.03.009	Прокладка	4
10	3519.03.03.011	Крышка	4
11	3519.03.03.012	Корпус блока	2
12	3519.03.03.013	Корпус блока	2
13	3519.03.03.100	Втулка распорная	1
14	1.1053.259	Болт 3М16Х40.46	48
15	2.06.02.168.1	Болт М20х90.46	4
16	2.07.01.014.1	Гайка М20.5	4
17	2.10.02.016.1	Шайба 20х65Г	4





СПЕЦТЕХНОЛОГИЯ

Подшипник седловой (ЭКГ-8И)

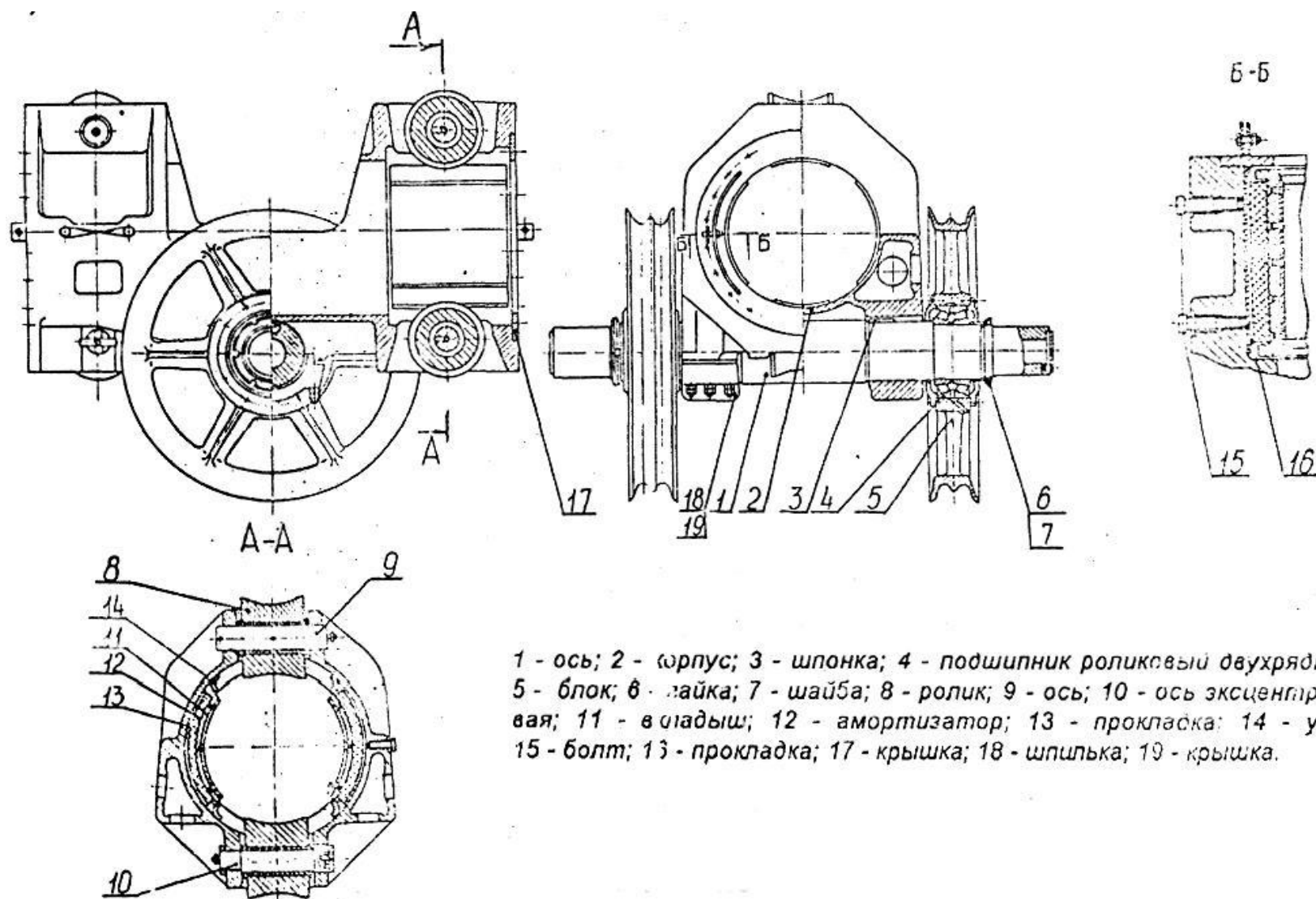


1 - вкладыш верхний; 2 - вкладыш нижний; 3 - шпилька; 4 - корпус подшипника; 5 - ролик верхний; 6 - ось с квадратным хвостовиком; 7 - ось эксцентриковая; 8 - ролик боковой; 9 - планка; 10 - крышка; 11 - регулировочные прокладки; 12 - ограничительный уголок; 13 - ролик опорный



СПЕЦТЕХНОЛОГИЯ

Подшипник седловой (ЭКГ-8И)





СПЕЦТЕХНОЛОГИЯ

Подшипник седловой (ЭКГ-8И)

Седловой подшипник установлен на напорной оси на подшипниках скольжения.

Седловой подшипник с боковыми роликами представляет собой стальную отливку, в которой на осях установлены ролики, служащие для восприятия боковых нагрузок.

В процессе работы рукоять опирается на ролики опорные. В верхней части седлового подшипника установлены ролики с осью, имеющей по концам квадратные хвостовики.

Верхние ролики установлены на осях, а нижние ролики - на эксцентриковых осях 10, что даёт возможность по мере износа роликов путём поворота эксцентриковой оси выдержать постоянный зазор между роликами и рукоятью.

Для восприятия боковых нагрузок предусмотрены вкладыши, установленные на резиновых амортизаторах, опирающиеся на поверхность корпуса седлового подшипника через прокладки.

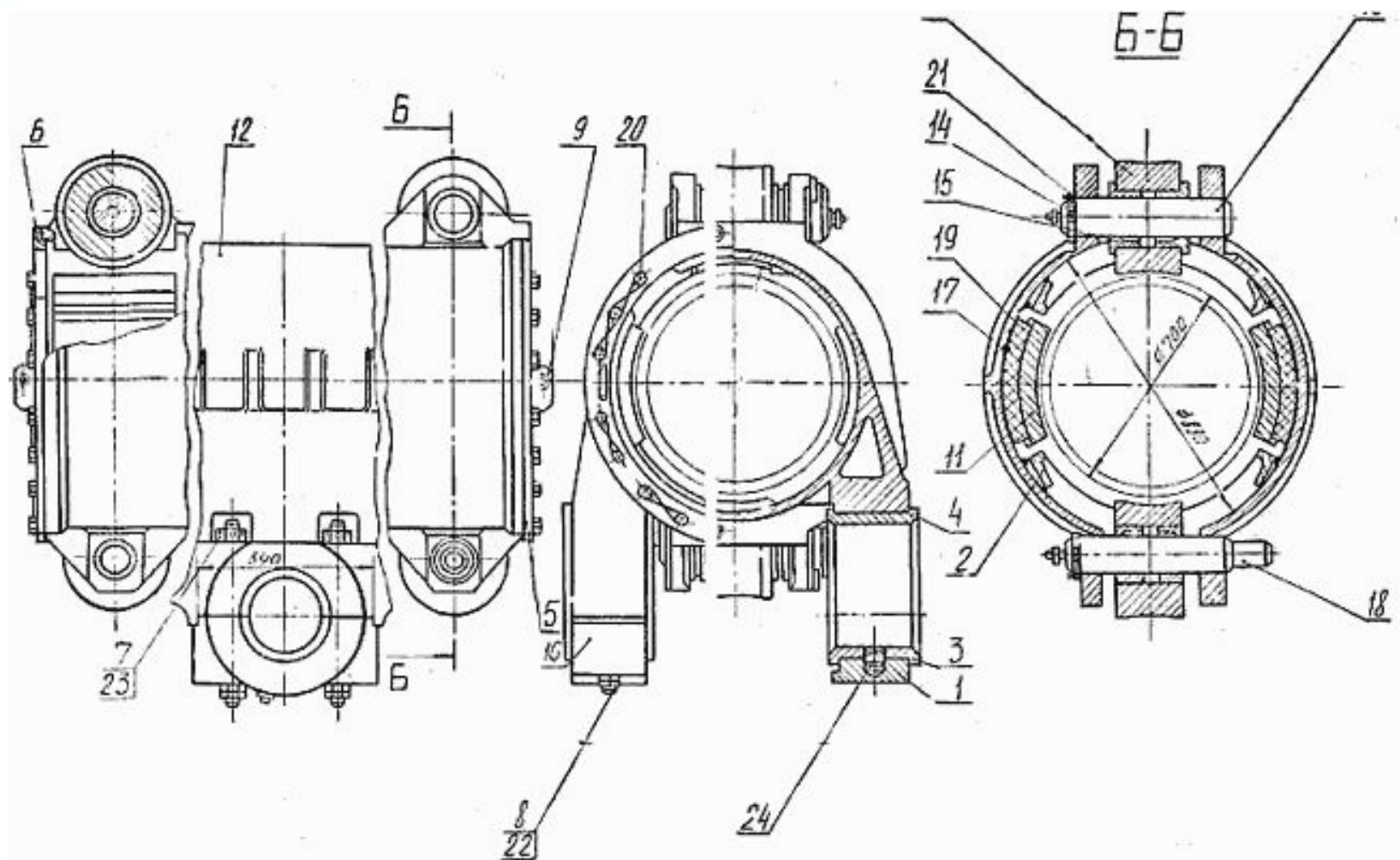
Седловой подшипник удерживается от проворачивания на оси шпонкой.

На оси установлены на двухрядных роликовых подшипниках 4 двухручьевые блоки 5. Напорный и возвратный канаты, огибающие эти блоки, сообщают рукояти возвратно-поступательное движение.



СПЕЦТЕХНОЛОГИЯ

Подшипник седловой (ЭКГ-8И)



Рукоять соединена со стрелой подвижно качающимся **седловым подшипником**



СПЕЦТЕХНОЛОГИЯ

Подшипник седловой (ЭКГ-8И)

№	Обозначение	Наименование	Кол-во
1	3519.03.04.0001	Крышка	1
2	3519.03.04.002	Упор	8
3	3519.03.06.009	Вкладыш	2
4	3519.03.06.011	Вкладыш верхний	2
5	3519.03.04.012	Кольцо упорное	1
6	3519.03.04.013	Кольцо упорное	1
7	3519.03.04.016	Гайка	1
8	3519.03.04.017	Шпилька	4
9	3519.03.04.018	Лист	4
10	3519.03.04.019	Крышка	1
11	3519.03.04.021	Вкладыш	4
12	3519.03.06.001	Корпус подшипника	1
13	3519.03.06.002	Ось	3
14	3519.03.06.003	Гайка М 130х2	4
15	3519.03.06.004	Втулка $\varnothing$ 140х170	8
16	3519.03.06.005	Ролик	4
17	3519.03.06.006	Прокладка	4
18	3519.03.06.007	Ось	1
19	3519.03.06.008	Амортизатор	4
20	1.1053.287	Болт 3М24х50.46	28
21	1.1306.004	Винт М8х20.46	4
22	1.1511.007	Гайка М56.04	8
23	2.11.01.1241	Шплинт 10х100	4
24	1.1900.395	Штифт 32Гх60	2

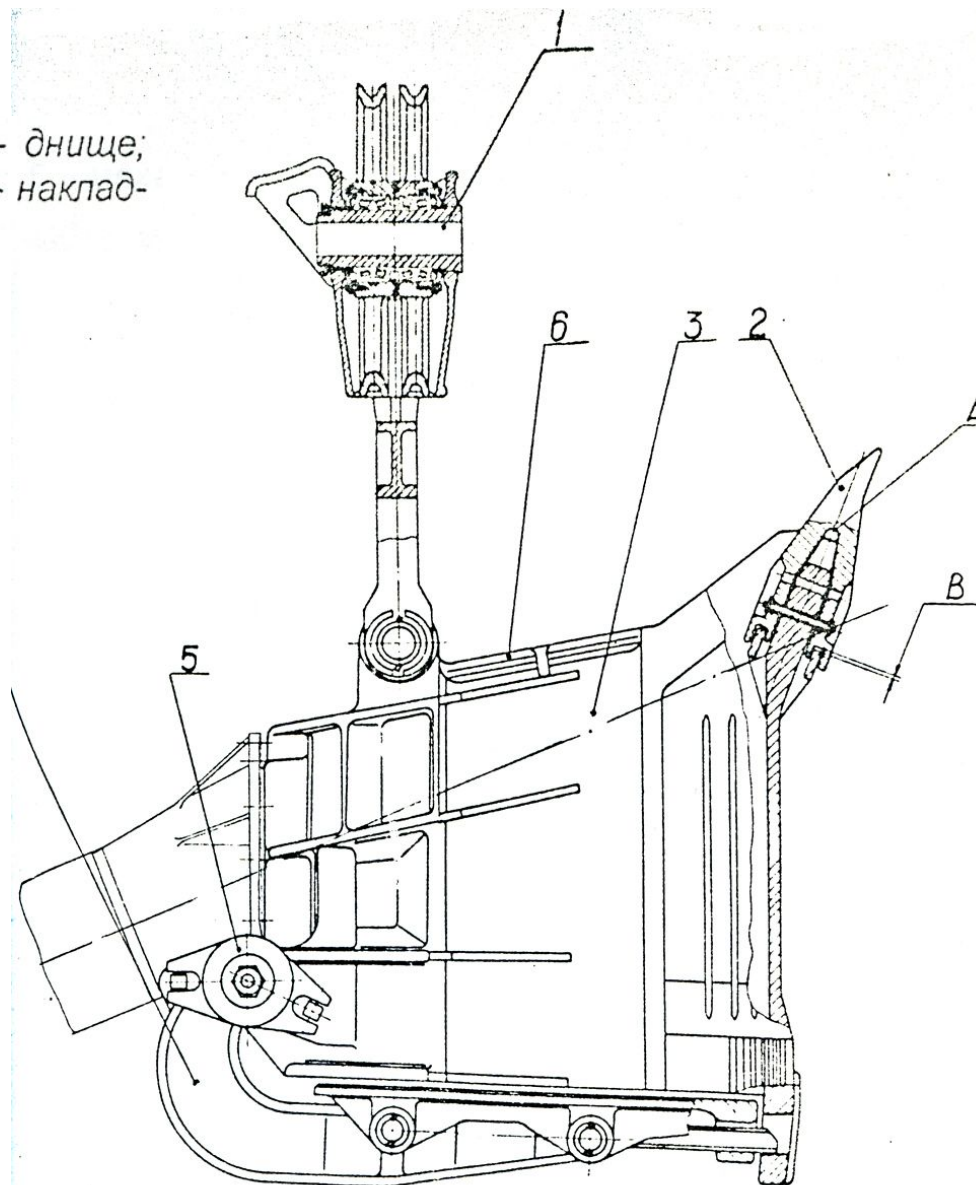




СПЕЦТЕХНОЛОГИЯ

Ковш (ЭКГ-8И)

1 - подвеска; 2 - зуб; 3 - корпус; 4 - днище;
5 - механизм торможения днища; 6 - наклад-
ка.





СПЕЦТЕХНОЛОГИЯ

Ковш (ЭКГ-8И)

Ковш включает: подвеску ковша 1, зубья 2, корпус 3, днище 4, механизм торможения днища ковша 5.

Корпус ковша собирают из передней и задней литых стенок и двух боковых вставок, которые сваривают между собой стыковыми швами.

Передняя стенка отлита из высокомарганцовистой стали, задняя - из легированной.

Для повышения износоустойчивости верхний и нижний поясы передней стенки наплавлены износоустойчивым сплавом. По мере износа наплавленного металла переднюю стенку снова наплавливают при ремонтах.

Для защиты боковых вставок от износа сверху предусмотрены износостойкие накладки 6.

На передней стенке ковша закреплены пять сменных зубьев 2.

Зуб крепится на передней стенке осями. На оси надевают шайбы и обваривают.

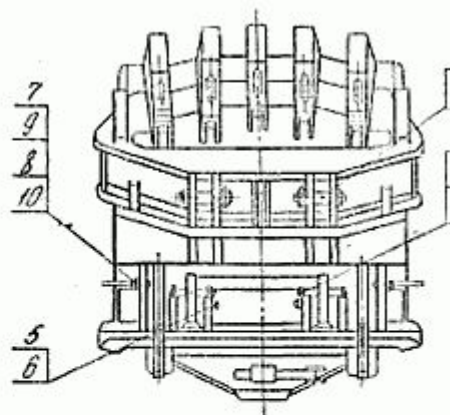
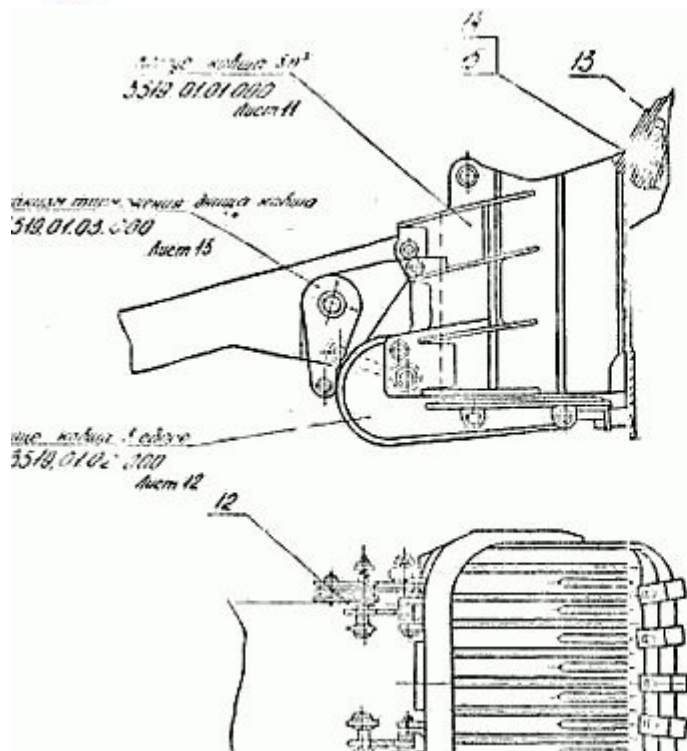
Подвеска ковша 1 состоит из литого коромысла и обоймы с блоками, через которые проходят подъёмные канаты.





СПЕЦТЕХНОЛОГИЯ

Ковш (ЭКГ-8И)

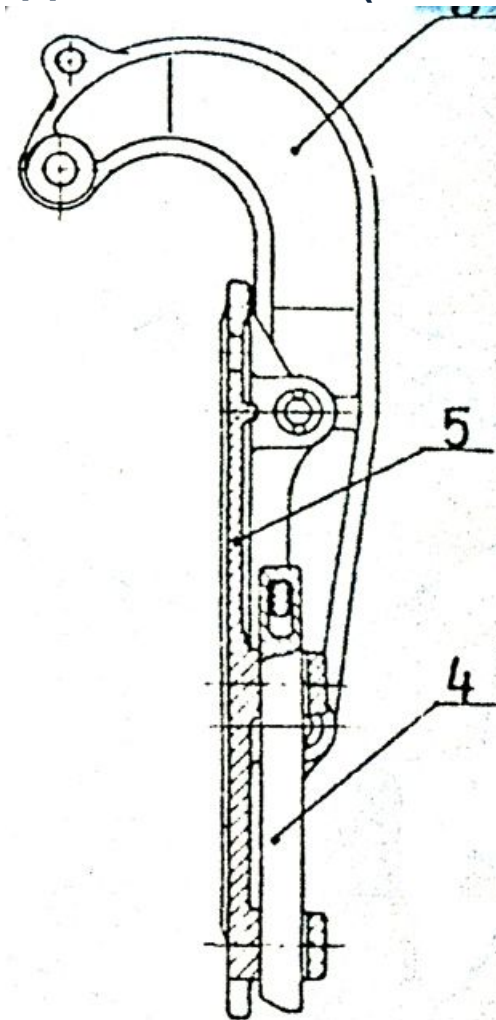
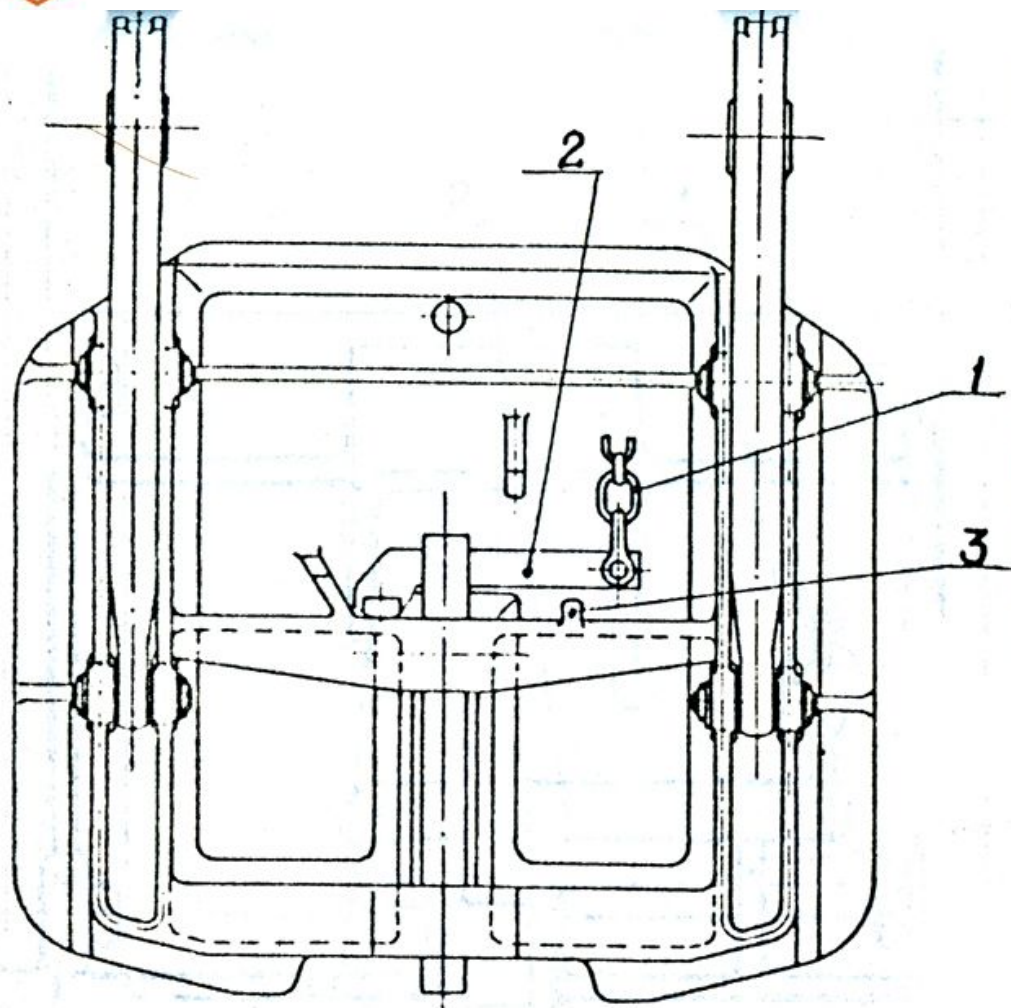


№	Обозначение	Наименование	Кол-во
	3532.21.00.100	Обойма ковша	1
	3505.29.00.005	зуб ковша	1
	3519.33.00.000сб	Ковш 8м3	1
1	3519.01.00.001	Ось ?130 l=390	2
2	3519.01.00.002	Кольцо ?130x170x50	6
3	3519.01.00.003	Штифт $\varnothing$ 30x210	6
4	3519.01.00.004	Шайба	4
5	3519.01.00.005	Ось ?130 l=410	2
6	3519.01.00.006	Шайба ?131x220x12	8
7	3519.01.00.008	Кольцо $\varnothing$ 100x140x40	2
8	3519.01.00.009	Штифт $\varnothing$ 20x180	2
9	3519.01.00.011	Шайба ?101x200x10	4
10	3519.01.00.012	Ось ?130 l=325	2
11	3519.01.00.013	Кольцо ?31x60x24	20
12	3519.01.00.014	Ось ?36 l=360	10



СПЕЦТЕХНОЛОГИЯ

Днище ковша (ЭКГ-8И)



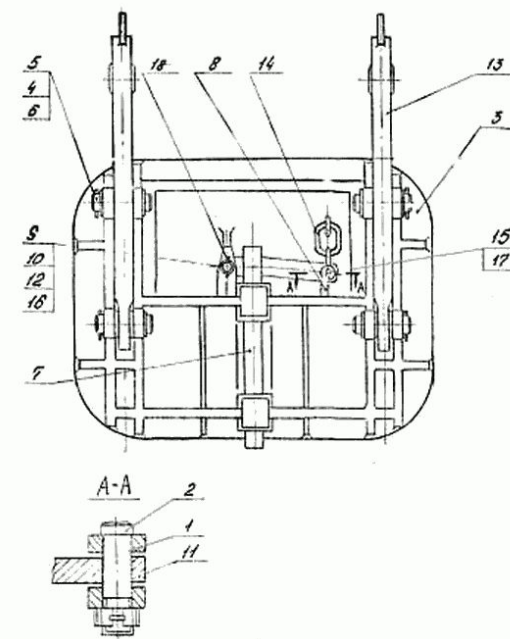
Днище ковша представляет собой плиту 5 из высокомарганцовистой стали, усиленную ребрами. На плите отлиты направляющие для перемещения засова 4 и проушины для крепления петель 6 днища.



СПЕЦТЕХНОЛОГИЯ

Днище ковша (ЭКГ-8И)

№	Обозначение	Наименование	Кол-во
	3519.33.05.000сб	Днище ковша	1
1	3517.01.02.004	Скоба	1
2	3517.01.02.005	Болт М 36х160	1
4	3519.01.02.003	Шайба ?81х150х3	16
5	3519.01.02.004	Валик	4
6	3519.01.02.005	Шплинт $\varnothing$ 16х149	4
7	3519.01.02.006	Засов днища	1
8	3519.01.02.007	Упор 105х140х25	1
9	3519.01.02.008	Кольцо $\varnothing$ 47х76х30	1
10	3519.33.02.002	Ось ?45х250	1
11	3519.01.02.011	Рычаг	1
12	3519.01.02.012	Кольцо $\varnothing$ 50х76х45	1
13	3519.33.02.001	Петля	2
14	3519.33.02.001А	Петля	2
15	3519.01.02.100	Цепь	1
16	1.1532.013	Гайка 2М 36.5	1
17	1.1602.004	Шайба	8
18	2.11.01.105.1	Шплинт	1
19	1.1955.004	Шплинт	1





Механизм торможения днища ковша (ЭКГ-8И)

Все ковши оборудованы **механизмами торможения днища**, позволяющими уменьшить колебания и ослабить удары днища о ковш при открывании.

Интенсивность торможения регулируется нажимной пружиной дискового тормоза.

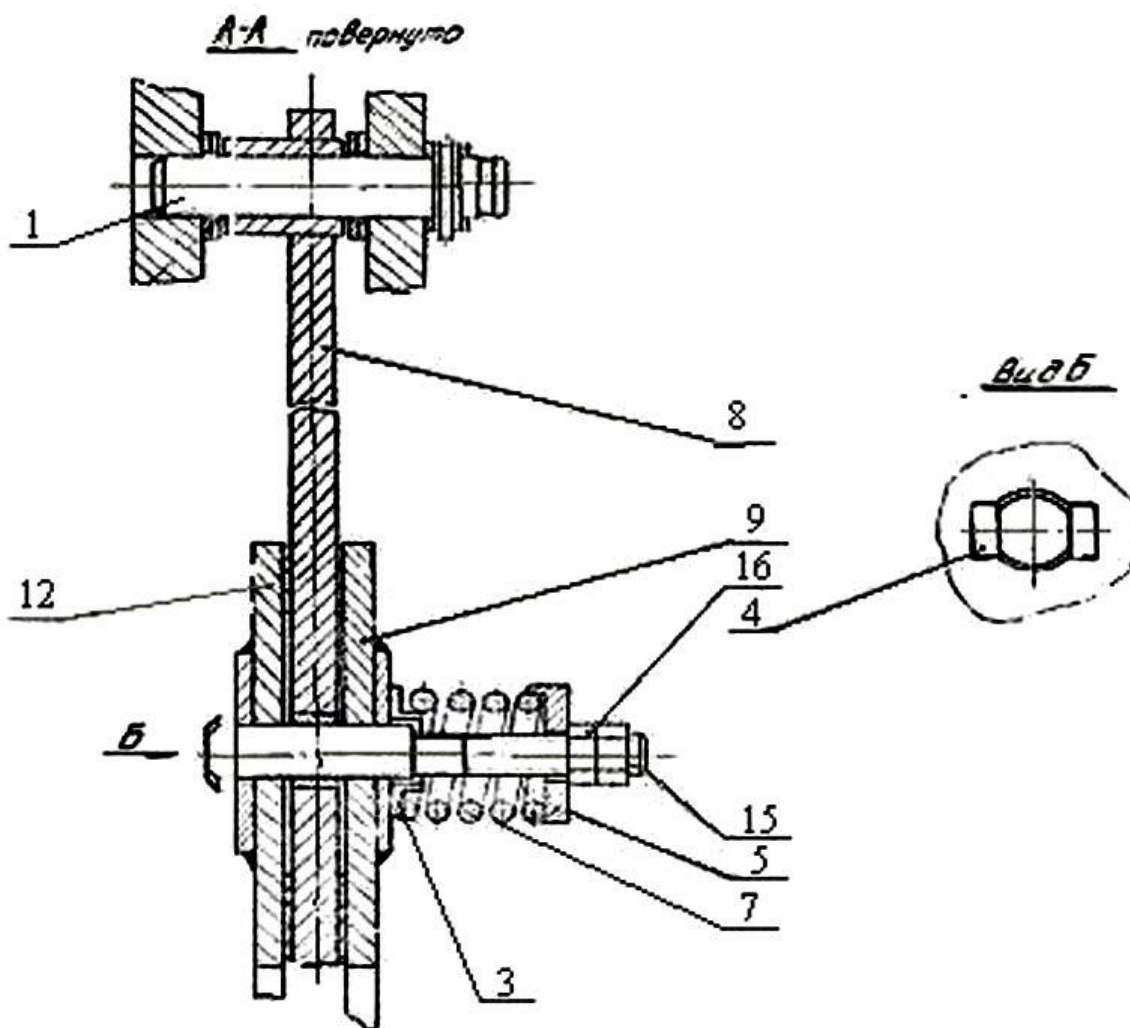
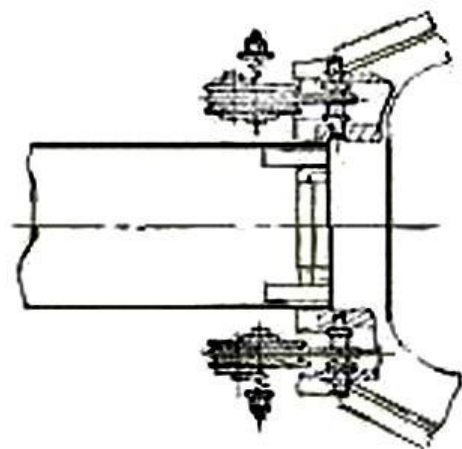
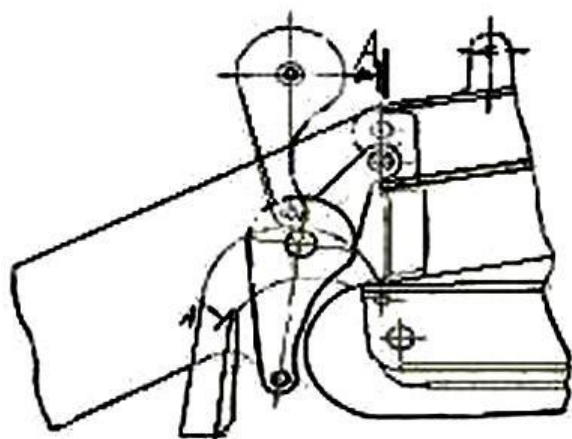
На ковше необходимо регулировать ход засова, он должен быть не менее **60 мм** и перекрывать окно в передней стенке на величину не менее **30 мм**.

№	Обозначение	Наименование	Кол-во
1	3519.33.03.001	Ось ?40 l=215	2
2	3519.33.03.002	Кольцо	2
3	3519.33.03.003	Шайба ø 56x100x10	2
4	3519.33.03.004	Палец	2
5	3519.33.03.005	Шайба ø 32x130x30	2
6	3519.33.03.006	Кольцо ø 56x100x25	2
7	3521.01.03.011	Пружина СШП II	2
8	3519.33.02.020	Рычаг	4
9	3519.33.03.021	Диск	4
10	3519.33.03.022	Заклепка	64
11	3521.30.03.022	Кольцо	8
12	3519.33.03.030	Рычаг	4
13	3519.33.03.031	Диск	4
14	3519.33.03.032	Накладка	8
15	1.1211.654	Шпилька	2
16	1.1519.044	Гайка 4	
17	2.11.01.122.1	Шплинт 10x80	2





Механизм торможения днища ковша (ЭКГ-8И)





Механизм открывания днища ковша (ЭКГ-8И)



Механизм открывания днища ковша предназначен для выдергивания засова из отверстия в пяте передней стенки ковша в момент разгрузки.

Закрывание днища происходит самопроизвольно в момент опускания ковша из положения разгрузки в положение начала копания.

Выдергивание засова осуществляется двигателем с помощью каната и системы рычагов.

Двигатель постоянно находится под слабым током, создавая крутящий момент, достаточный для выбора слабины каната.

В момент открывания днища двигатель переключается на максимальный ток, создающий необходимый крутящий момент для выдергивания засова.



Механизм открывания днища ковша (ЭКГ-8И)

Двигатель 9 установлен на поворотной платформе. На валу двигателя консольно сидит барабан 7, с которого сматывается канат 1.

Канат огибает блок 6, установленный на седловом подшипнике, и крепится в клиновой втулке 2, шарнирно соединенной с рычагом 3.

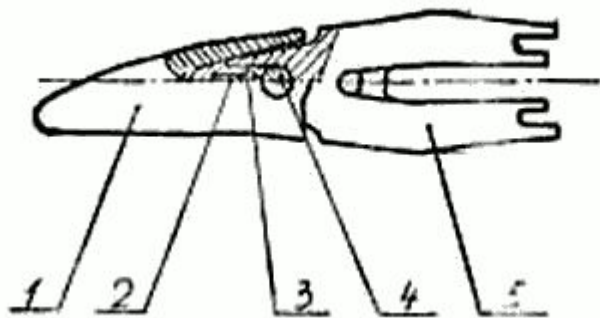
Рычаг 3, проворачивая ось 10, сообщает поступательное движение цепи на днище ковша, которая через систему рычагов выдергивает засов.





СПЕЦТЕХНОЛОГИЯ

Зуб с коронкой ковша (ЭКГ-8И)



Основная нагрузка при работе экскаватора лежит на зубьях ковша, в следствие чего они подвержены быстрому износу и требуют частой замены.

Зуб ковша для ЭКГ-8И
производится из
марганцовистой стали **115Г14Л**.
Масса зуба ковша составляет
— **190 кг**



№	Обозначение	Наименование	Кол-во
1	3519.01.04.001	Коронка	5
2	3519.01.04.002	Подушка 25x30x130	5
3	3519.01.04.003	Стопор	5
4	3519.01.04.004	Палец ?40x220	5
5	3519.01.04.005	Основание зуба	5



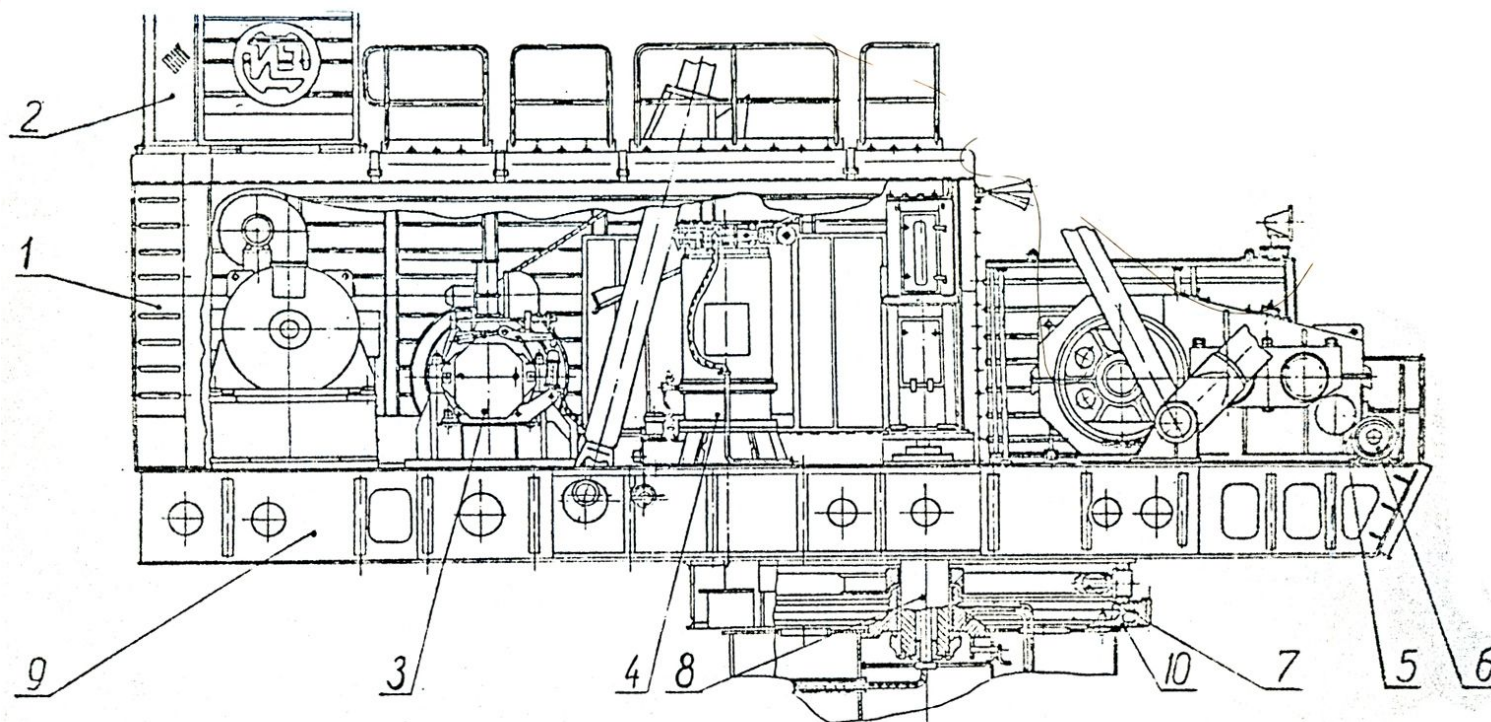
СПЕЦТЕХНОЛОГИЯ

ПОВОРОТНАЯ ПЛАТФОРМА ЭКГ – 8И



СПЕЦТЕХНОЛОГИЯ

Оборудование поворотной платформы (ЭКГ-8И)



1 - кузов; 2 - система вентиляции кузова; 3 - лебёдка подъёма; 4 - механизм поворота;
5 - лебёдка напора; 6 - механизм открывания днища; 7 - роликовый круг; 8 - центральная
цапфа; 9 - поворотная платформа; 10 - зубчатый венец.

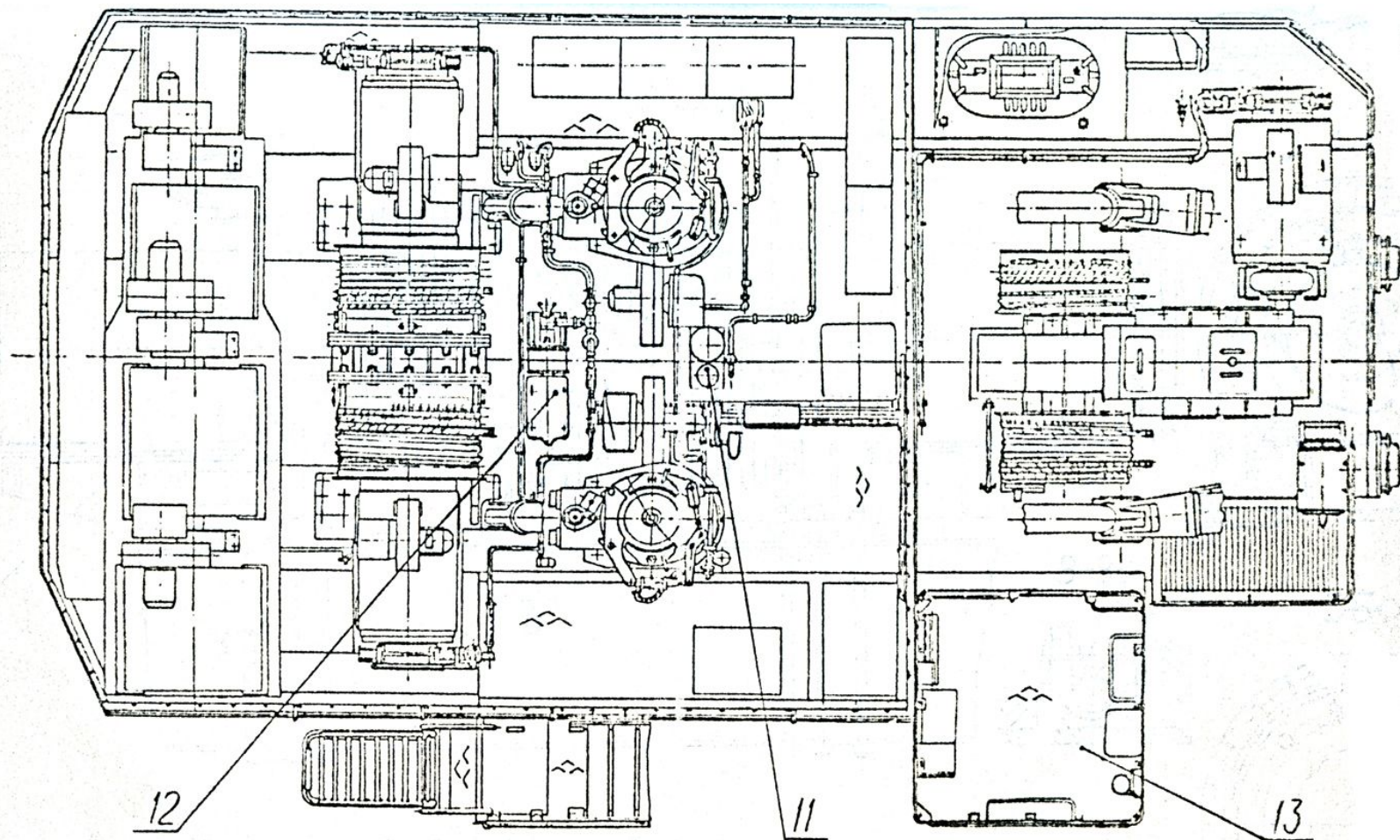
Поворотная платформа служит основанием для установленных на ней механизмов экскаватора и рабочего оборудования и составляет вместе с ними поворотную часть экскаватора. Рама поворотной платформы является одновременно корпусом противовеса экскаватора. На поворотной платформе установлены подъемная лебедка, механизм поворота, напорная лебедка, компрессор, кузов экскаватора, кабина машиниста с органами управления.

Поворотная платформа опирается на роликовый круг, лежащий на кольцевом рельсе ходовой тележки, и соединяется с ходовой тележкой центральной цапфой.



СПЕЦТЕХНОЛОГИЯ

Оборудование поворотной платформы (ЭКГ-8И)



11 - смазочная станция; 12 - установка компрессора; 13 - вспомогательное помещение кабины машиниста.



СПЕЦТЕХНОЛОГИЯ

Механизм напора (ЭКГ-8И)

Напорный механизм

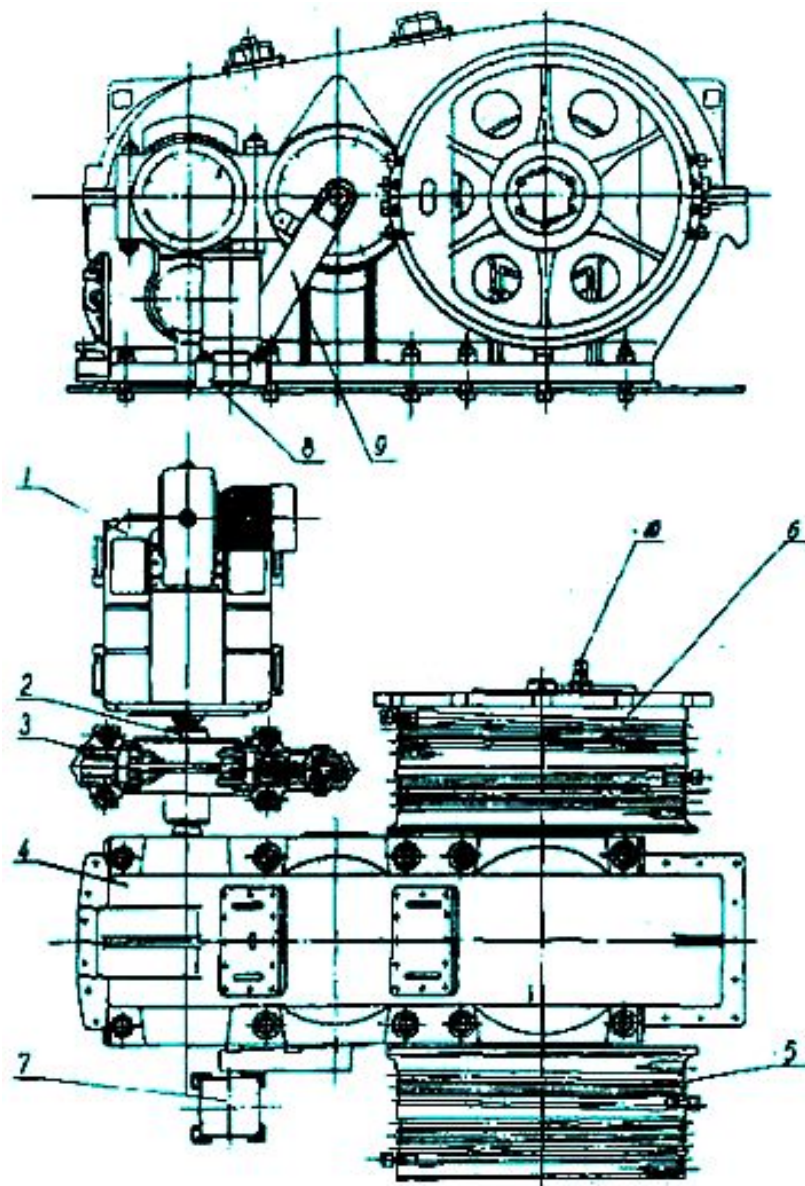
служит для сообщения рукояти возвратно-поступательного движения.

Механизм состоит из напорной лебедки и канатов. Лебедка имеет привод от электродвигателя, соединенно с редуктором фрикционной муфтой предельного момента. На выходные валы редуктора насажены барабаны.



Торможение напорного механизма при работе осуществляется противотоком.

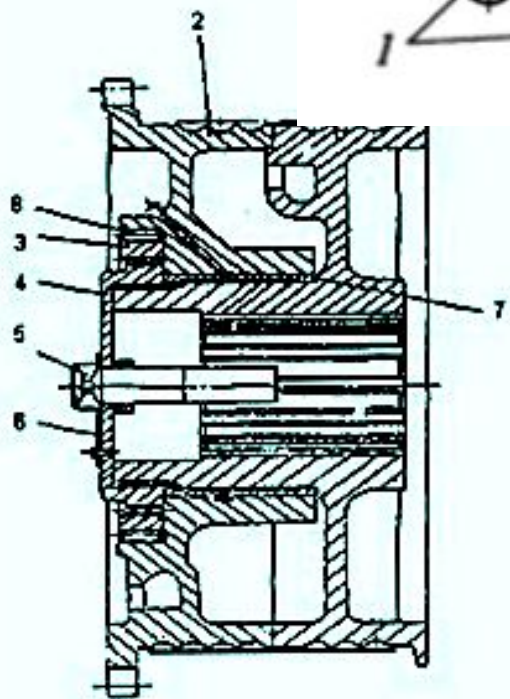
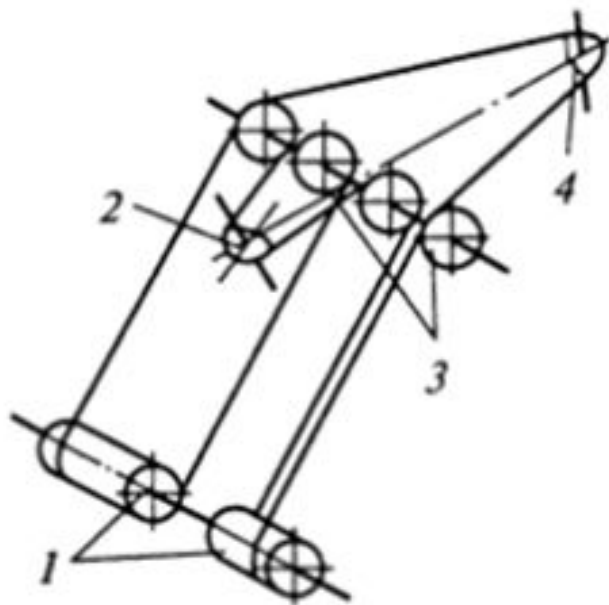
Для затормаживания механизма напора при остановке машины и обесточивании экскаватора предусмотрен колодочный пневматический тормоз, унифицированный с тормозами механизма подъема.



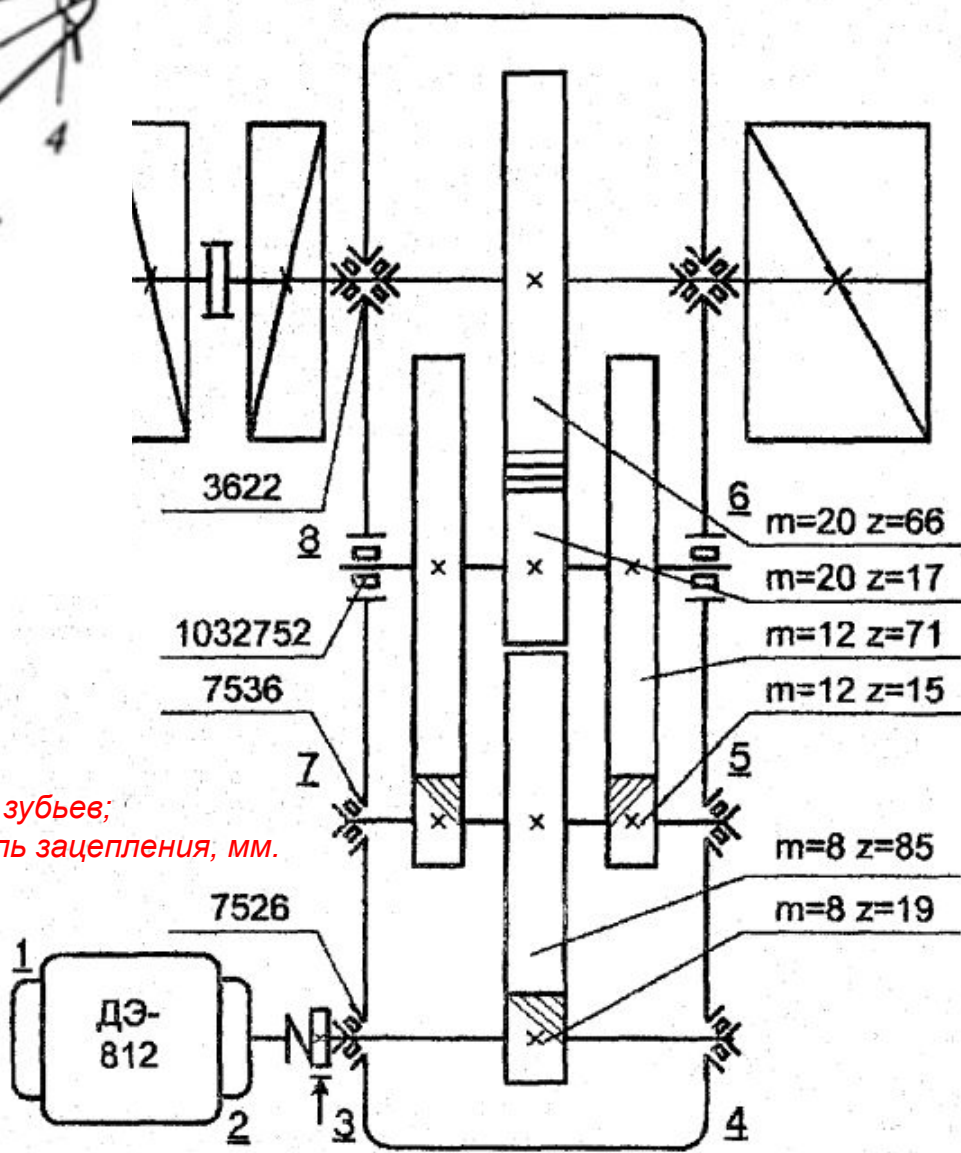


СПЕЦТЕХНОЛОГИЯ

Механизм напора (ЭКГ-8И)



z - кол-во зубьев;
m – модуль зацепления, мм.





СПЕЦТЕХНОЛОГИЯ

Механизм напора (ЭКГ-8И)

Редуктор напорной лебедки трехступенчатый, цилиндрический. Первые две ступени косозубые, последняя — прямозубая. Вторая ступень раздвоенная. Смазка зубчатых передач и подшипников осуществляется разбрызгиванием масла из ванны редуктора. В редуктор заливается **230 л** масла. Для этой цели на ведущем валу редуктора установлены два разбрызгивателя.

На правом конце выходного вала редуктора закреплен на шлицах неразъемный барабан 5, на левом — разъемный барабан 6.

В ближних от редуктора пазах барабанов крепятся с помощью сухарей и болтов концы напорного каната, в крайних пазах крепятся концы возвратного каната.

Возвратный канат пропускается через возвратный полублок, наружные ручки двухручьевых блоков, концами наматывается сверху по наружным ручьям на барабаны.

Рукоять переводится в крайнее заднее положение. Напорный канат пропускается через напорный полублок, внутренние ручки двух ручьевых блоков, концами наматывается по 1,7 витка снизу по внутренней нарезке на барабаны. Концы каната пропускаются в соответствующие пазы и закрепляются аналогично возвратному канату.

Диаметры обоих канатов **45,5 мм**, длина каждого для ЭКГ-8И — **41 м**.



СПЕЦТЕХНОЛОГИЯ

Механизм напора (ЭКГ-8И)

Для регулирования натяжения канатов левый барабан 6 напорной лебедки выполнен разъемным. Он состоит из напорного 1 и возвратного 2 барабанов. В рабочем положении оба барабана соединены друг с другом зубчатой втулкой 4, которая входит в зацепление с зубьями на ступице барабана 1 и зубчатого венца 3, запрессованного в барабан 2. Для предохранения венца 3 от проворачивания устанавливаются штифты 8. Рассоединение барабанов производится выведением из зацепления зубчатой втулки 4 с помощью болта 5. Головка болта 3 стопорится планкой 6 и болтом 5.

Упругая муфта напорной лебедки по конструкции аналогична упругим муфтам подъемной лебедки. Торможение напорной лебедки при работе производится противотоком при постановке рукоятки командоконтроллера напора в нулевое положение. Для аварийного торможения предусмотрен колодочный пневматический тормоз, который выполняет также функцию стояночного тормоза. Конструкция тормоза аналогична тормозам подъемной лебедки, по размерам тормоза взаимозаменяемы. Тормоз должен удерживать рукоять с ковшом при их вертикальном положении.

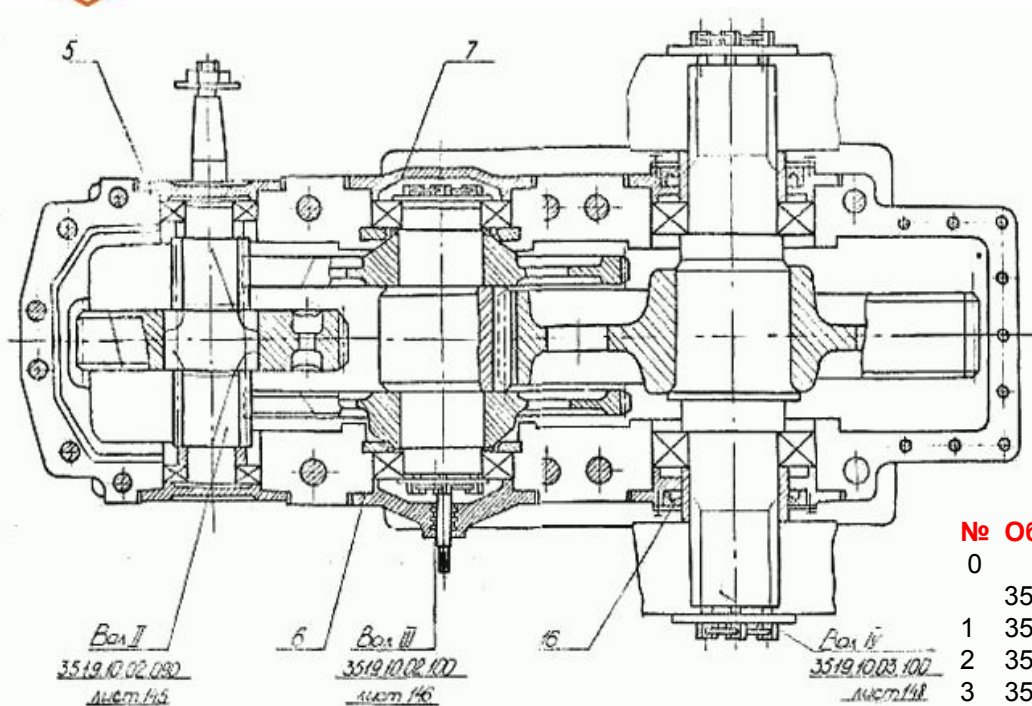
При движении рукоять не должна своими буферами ударяться о корпус седлового подшипника. При этом свободное расстояние между ними должно быть не менее 100 мм.

Для ограничения перемещения рукояти предусмотрен командоаппарат 7, установленный на стойках 8, которые привариваются к раме поворотной платформы после выверки цепной передачи 9 при монтаже экскаватора у заказчика. Привод командоаппарата осуществляется от промежуточного вала редуктора.



СПЕЦТЕХНОЛОГИЯ

Механизм напора (ЭКГ-8И)



№	Обозначение	Наименование	Кол-во
0		Редуктор лебедки	0
	3519.08.01.000сб	Редуктор напора	1
1	3519.10.03.001	Корпус редуктора	1
2	3519.10.03.002	Крышка редуктора	1
3	3519.10.03.005	Крышка глухая	1
4	3519.10.03.006	Крышка сквозная	1
5	3519.10.03.007	Крышка глухая	2
6	3519.10.03.008	Крышка сквозная	1
7	3519.10.03.009	Крышка глухая	1
8	3519.10.03.012	Крышка люка	1
9	3519.10.03.024	Шпилька М 48х500	2
10	3519.10.03.025	Шпилька М 48х500	8
11	3519.10.03.026	Гайка М 80х4	1
12	3519.10.03.050	Крышка люка	1
13	3519.10.03.060	Фильтр	1
14	3519.10.02.050	Крышка люка	1
15	Манжета 1.2720.29.000 1-120х150-1		2
16	Манжета 1.2720.48.000 1-360х400-1		2
17	3519.10.02.081	Вал – шестерня z=19 m=8	1
18	3519.10.03.081	Кольцо отражат.	2

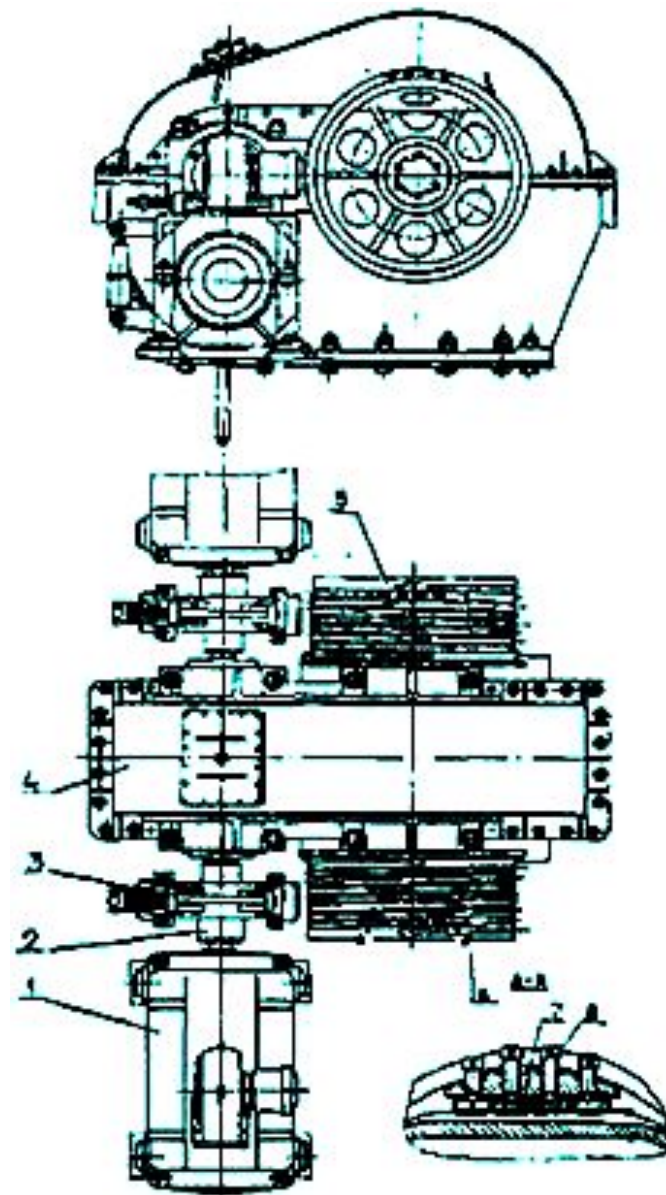


СПЕЦТЕХНОЛОГИЯ

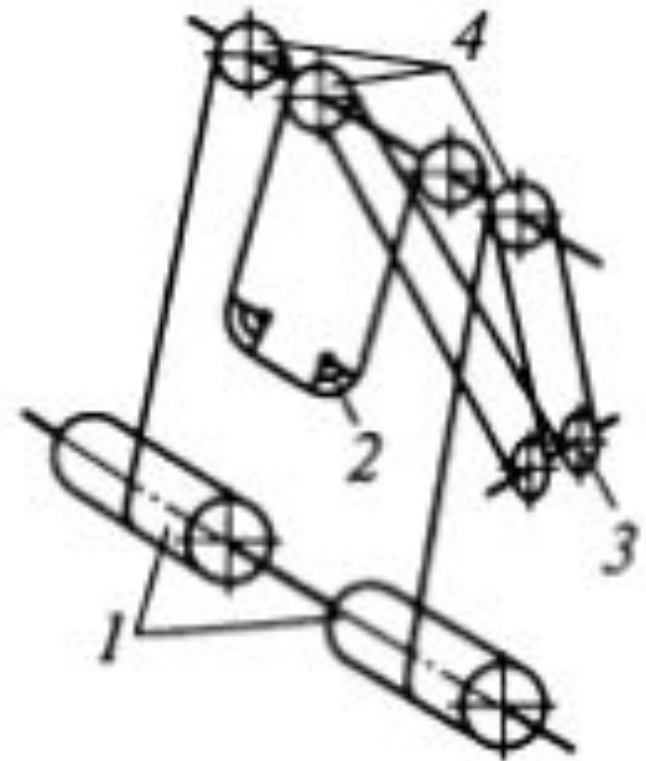
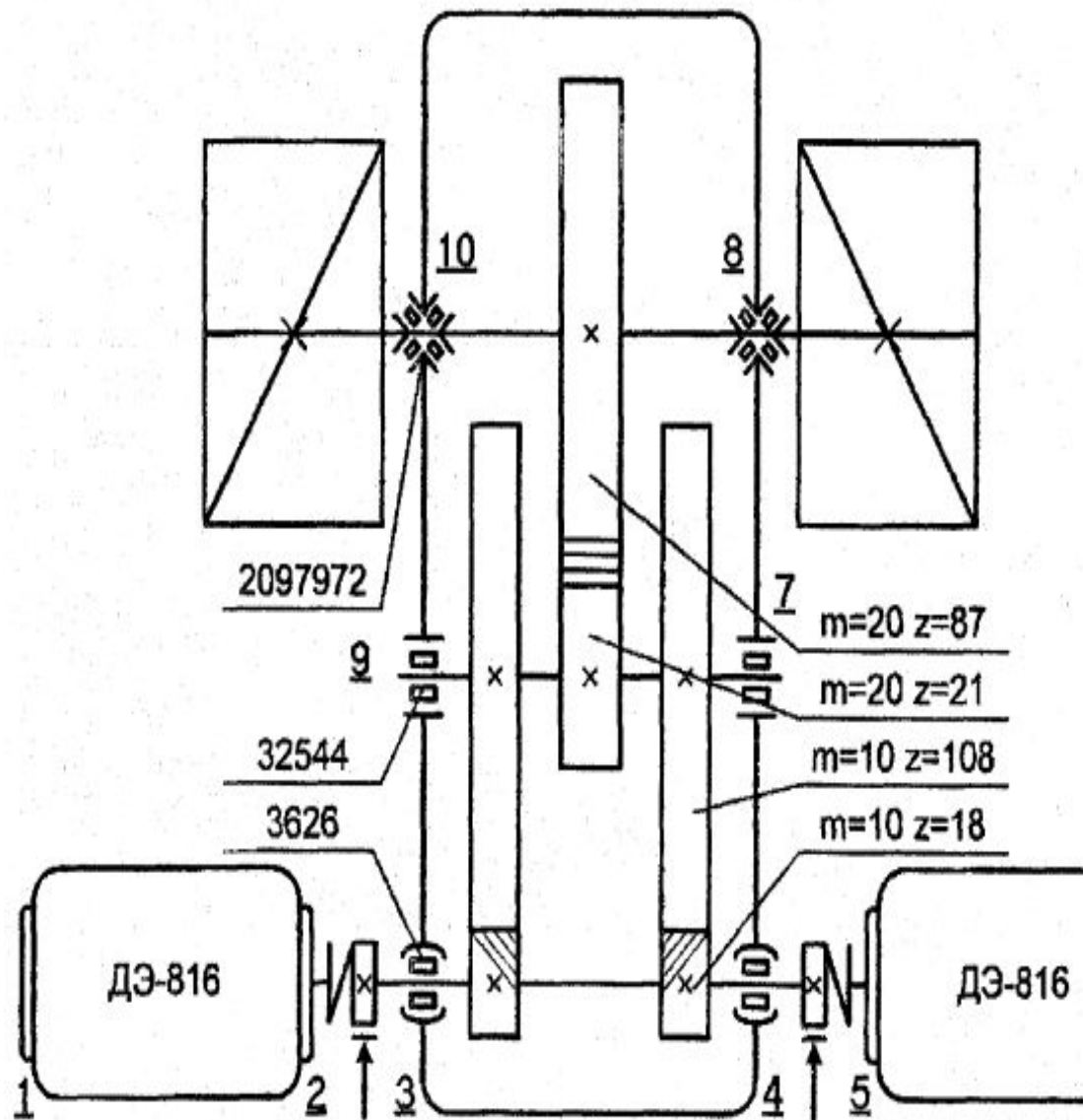
Механизм подъема (ЭКГ-8И)

Подъемный механизм служит для подъема и опускания ковша. Механизм состоит из подъемной лебедки и канатов. Лебедка приводится в движение двумя электродвигателями, соединенными с редуктором двумя упругими муфтами. На выходные валы редуктора насажены барабаны, на которых крепятся подъемные канаты.

Торможение подъемного механизма при работе осуществляется противотоком. Для затормаживания механизма подъема при остановке машины и обесточивании экскаватора предусмотрены два колодочных пневматических тормоза, унифицированных с тормозом механизма напора.



СПЕЦТЕХНОЛОГИЯ
Механизм подъема (ЭКГ-8И)





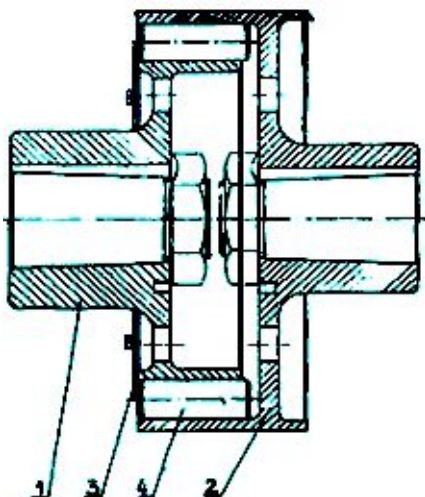
СПЕЦТЕХНОЛОГИЯ

Механизм подъема (ЭКГ-8И)

Подъемная лебедка предназначена для подъема ковша экскаватора посредством сдвоенного полиспаста на экскаваторах ЭКГ-8И.

Лебедка приводится в действие двумя электродвигателями 1. Двигатели соединены с редуктором 4 двумя упругими муфтами 2. На концах выходного вала редуктора закреплены на шлицах барабаны 5 и 6. На барабанах с помощью сухарей 7 и болтов 8 крепятся концы подъемного каната.

Подъемный канат экскаваторов ЭКГ-8И закреплен обоими концами на барабанах 4 и 5 лебедки, серединой охватывает уравнильные блоки подвески ковша 1, головные блоки 2 и 3 и уравнильные полублоки на нижней секции стрелы 6. Длина каната для экскаватора ЭКГ-8И составляет **130 м**. Диаметр каната **45,5 мм**.

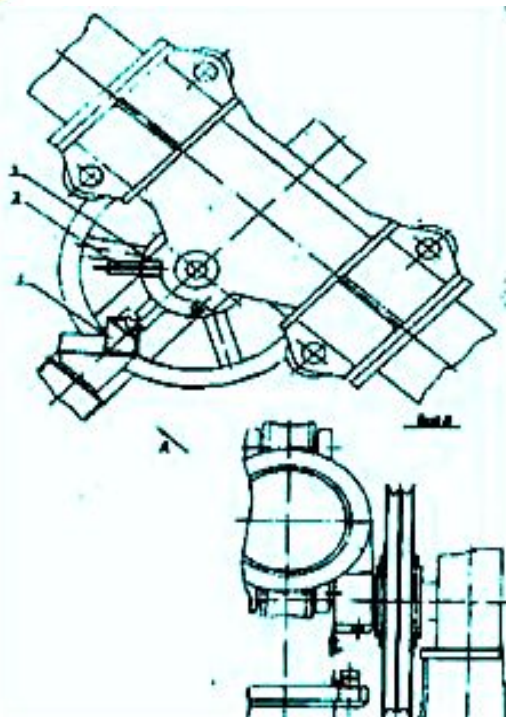


Упругая муфта подъемной лебедки состоит из ведущей полумуфты 1, посаженной на валу электродвигателя и ведомой полумуфты 2, закрепленной на валу редуктора. Вращение от ведущей полумуфты к ведомой передается через резиновые амортизаторы 4. Амортизаторы удерживаются от выпадания кольцом 3, закрепленным винтами на ведущей полумуфте. Ведомая полумуфта 2 выполняет также функции тормозного шкива.



СПЕЦТЕХНОЛОГИЯ

Механизм подъема (ЭКГ-8И)



Ковш своими блоками не должен доходить в верхнем положении 300 мм до головных блоков.

Для ограничения подъема ковша на площадке стрелы установлен конечный выключатель подъема.

При подтягивании ковша к головным блокам специальный упор 2, установленный на седловом подшипнике, нажимает на рычаг конечного выключателя 1.

Конечный выключатель срабатывает и отключает привод подъемной лебедки.

При опускании ковша упор 2 возвращает рычаг конечного выключателя в исходное положение.

Редуктор подъемной лебедки горизонтальный двухступенчатый цилиндрический.

Первая ступень редуктора косозубая с раздвоенным потоком мощности, вторая — прямозубая. Зубчатые колеса промежуточного вала нарезаются в сборе после напрессовки их на вал. Для смазки зубчатых колес и подшипников на ведущем валу установлен разбрызгиватель.

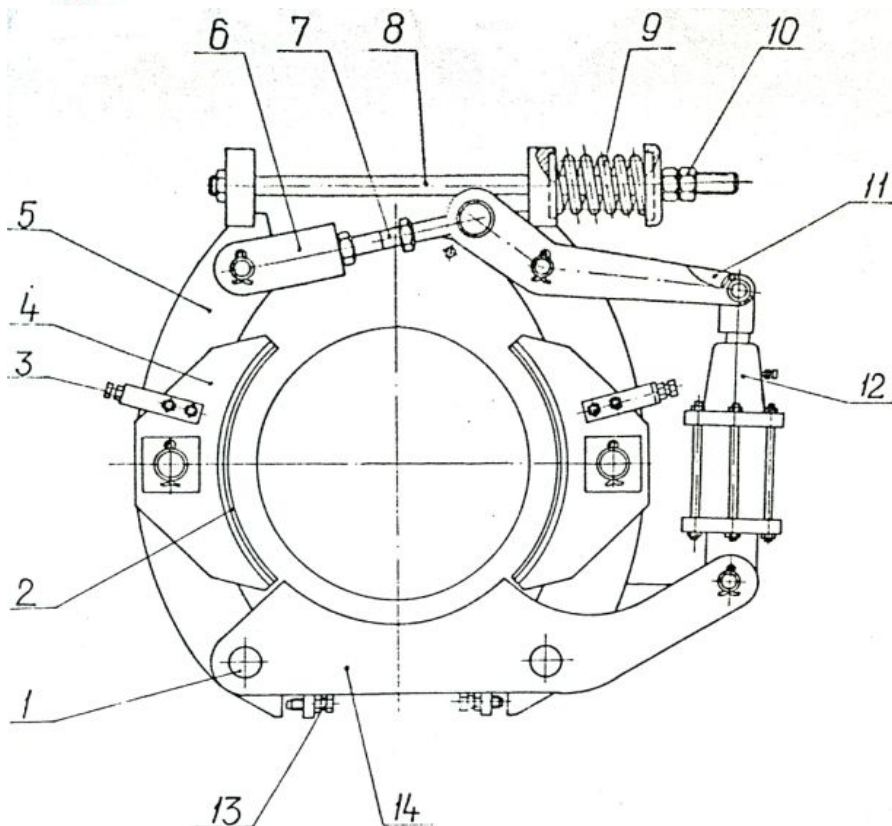
В редуктор заливается **280 л** трансмиссионного масла (летом ТАП-15 ГОСТ 23652-79, зимой ТСП-10 ТУ 38101701-77).

Контроль масла для всех редукторов поворотной платформы производится щупом.



СПЕЦТЕХНОЛОГИЯ

Механизм подъема (ЭКГ-8И)



Тормоз состоит из станины 14, двух рычагов 5 с шарнирно закрепленными колодками 4, которые охватывают тормозной шкив.

Стяжной болт 8 с пружиной 9 замыкает тормоз при отсутствии давления в пневматическом цилиндре 12.

Тормозной момент регулируется сжатием пружины на величину 212 мм и тормоз подъема должен удерживать ковш с породой при горизонтальном положении рукояти.

Растормаживание производится поворотом рычага 11, который посредством регулировочного болта 7 разводит рычаги 5 с колодками 4, освобождая тормозной шкив.

Поворот рычага 11 осуществляется пневматическим цилиндром 12 при подаче в цилиндр сжатого воздуха.

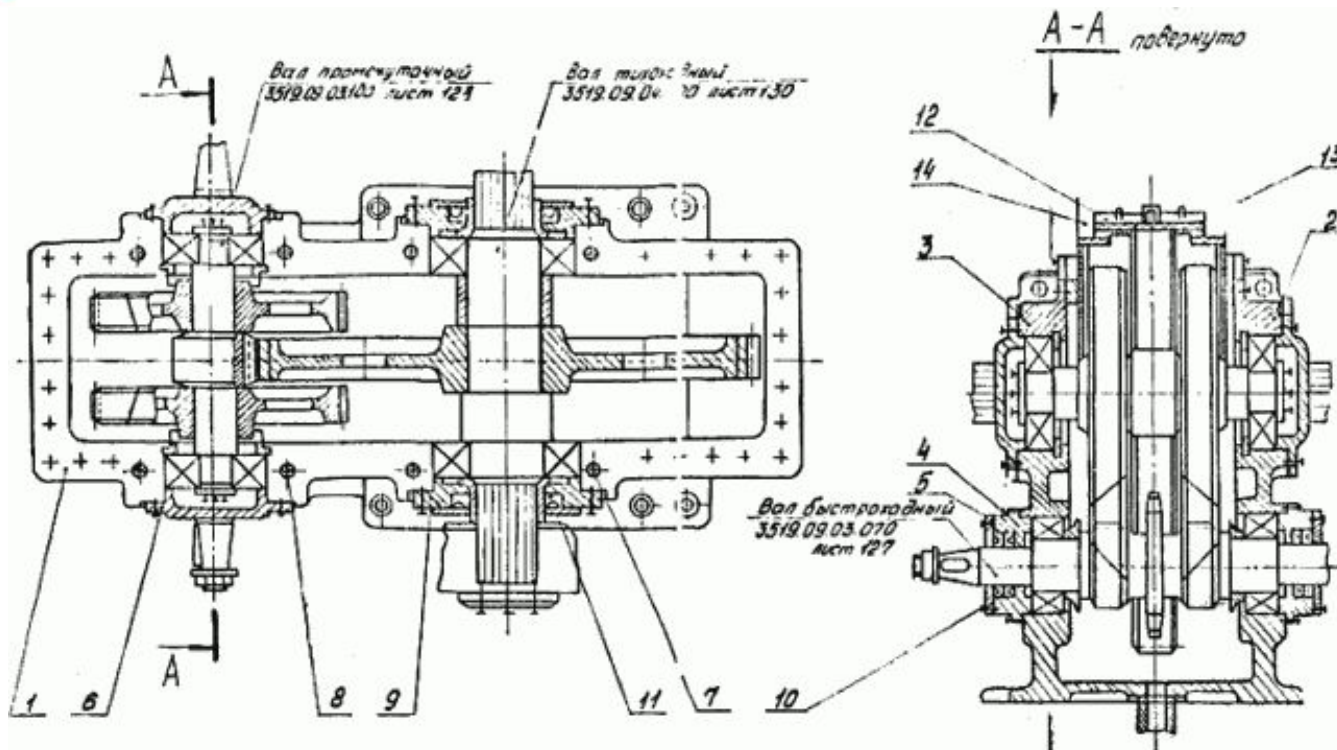
Отход колодок тормоза должен быть не более 2 мм.

Для регулирования равномерного отхода колодок от поверхности тормозного шкива предусмотрены регулировочные болты 3 и 13.



СПЕЦТЕХНОЛОГИЯ

Механизм подъема (ЭКГ-8И)



№	Обозначение	Наименование	Кол-во
	3519.19.01.000	Редуктор подъема	1
1	3519.09.03.001	Корпус редуктора	1
2	3519.09.03.002	Крышка подшипников правая	1
3	3519.09.03.003	Крышка подшипников правая	1
4	3519.09.03.006	Крышка сквозная	2
5	3519.09.03.007	Кольцо нажимное	2
6	3519.09.03.008	Крышка глухая	2
7	3519.09.03.025	Шпилька М 64	4
8	3519.09.03.026	Шпилька М 64	4
9	3519.09.04.001	Крышка сквозная	2
10	1-120x150	Манжета 1.2720.29.000	4
11	1-360x400	Манжета 1.2720.48.000	2
12	3519.09.03.050	Крышка люка	1
13	3519.09.03.060	Фильтр	1
14	3519.09.03.300	Кожух редуктора	1



СПЕЦТЕХНОЛОГИЯ

Механизм поворота (ЭКГ-8И)

Поворотный механизм экскаватора служит для вращения поворотной платформы с механизмами и рабочим оборудованием.

Привод поворота осуществляется двумя одинаковыми механизмами, каждый из которых состоит из электродвигателя и редуктора.

На верхнем коническом конце вала каждого электродвигателя установлен тормозной шкив для колодочного тормоза, предназначенного для затормаживания механизма поворота при передвижении экскаватора, на стоянке и при аварийном обесточивании, а на нижнем конце закреплена шестерня, являющаяся ведущей шестерней редуктора поворота.

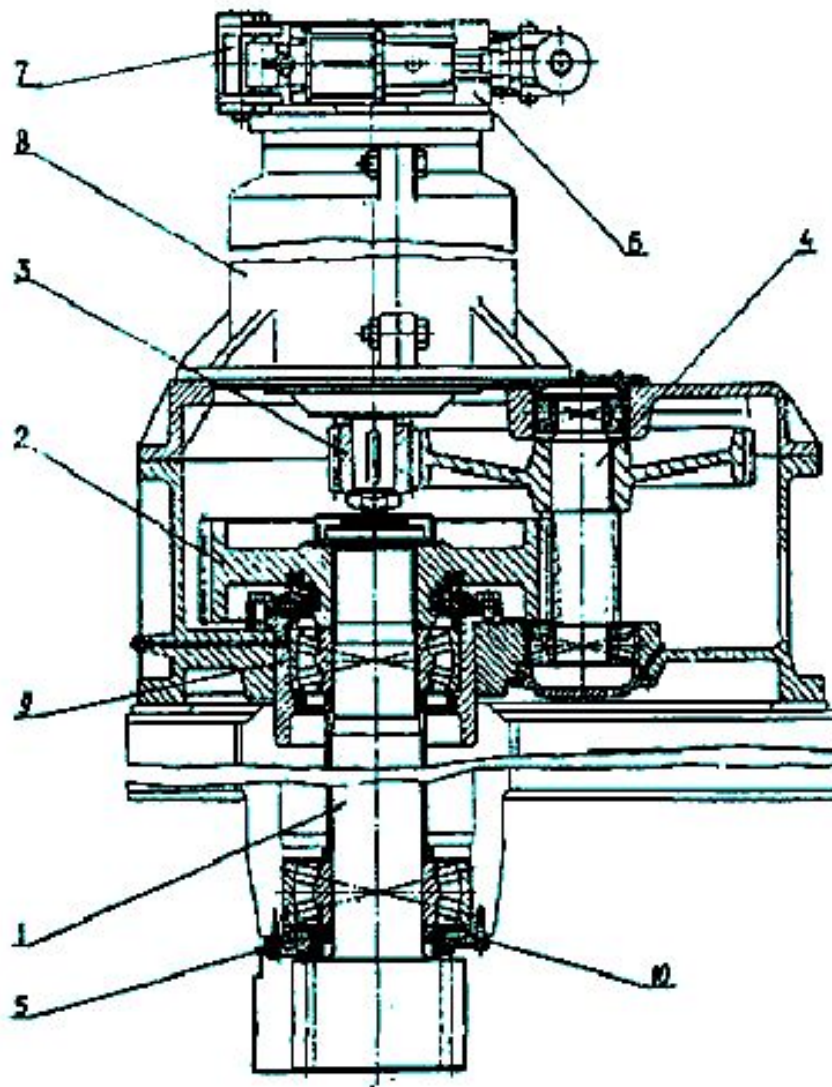
Консольный выходной вал редуктора заканчивается бегунковой шестерней, сцепленной с неподвижным зубчатым венцом, расположенным на нижней раме ходовой тележки экскаватора.





СПЕЦТЕХНОЛОГИЯ

Механизм поворота (ЭКГ-8И)



Поворотный механизм состоит из двух редукторов 9 вертикального исполнения, на которые установлены по одному приводному электродвигателю 8 с тормозом 7, установленным на верхнем подшипниковом щите двигателя.

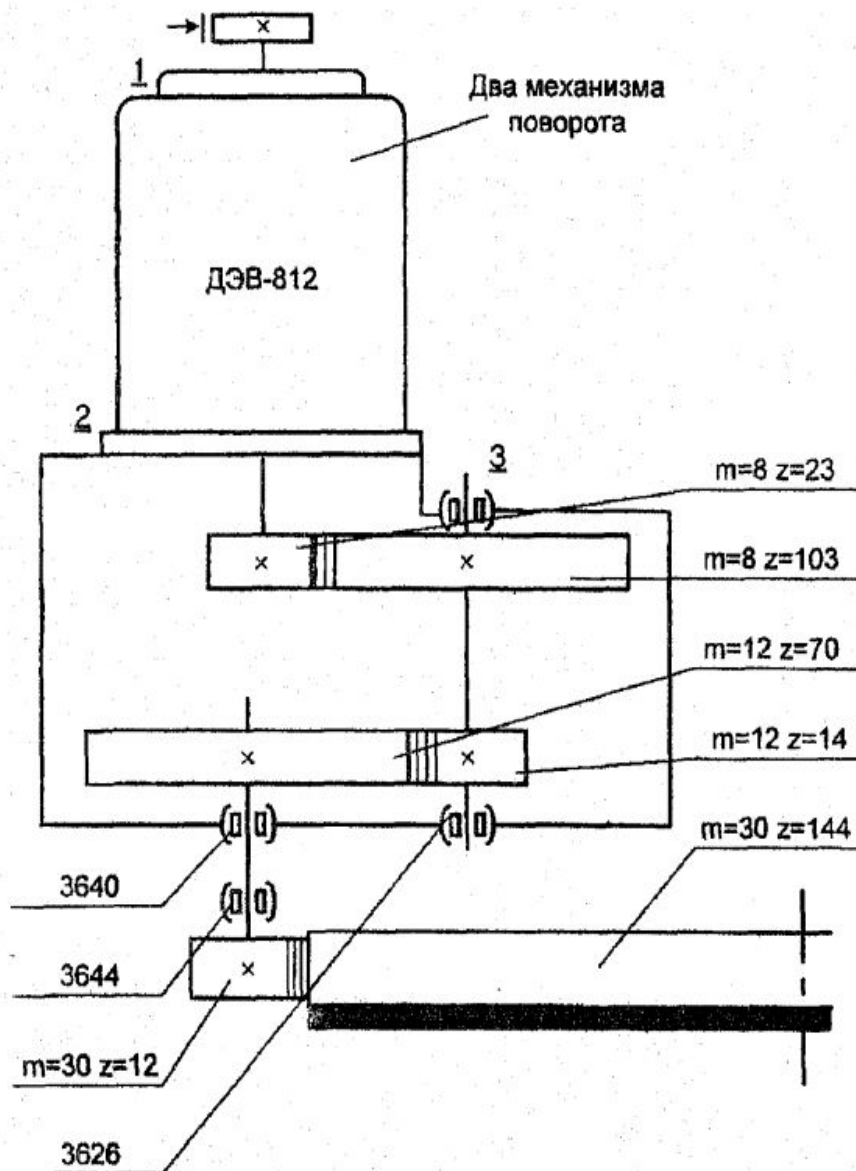
Редуктор механизма поворота двухступенчатый цилиндрический вертикального исполнения. Ведущая шестерня 3 первой ступени крепится на валу электродвигателя гайкой, которая стопорится отгибной шайбой. Промежуточный вал 4 установлен на сферических двухрядных роликоподшипниках в корпусе редуктора. Вертикальный выходной вал 1 имеет одну опору в корпусе редуктора, вторую — в нижней расточке стакана поворотной платформы. Обе опоры выполнены на сферических двухрядных роликовых подшипниках. От осевого перемещения вал 1 удерживается верхней опорой. Зубчатое колесо 2 с помощью шлицевого соединения и гайки закреплено на выходном валу 1. От произвольного отвинчивания гайка стопорится шпонкой.

Для предотвращения утечки масла через шлицевое соединение торец вала с гайкой закрыт крышкой с прокладкой. Верхняя опора выходного вала имеет комбинированное уплотнение, состоящее из контактного уплотнения резиновыми кольцами круглого сечения и лабиринтного, расположенного выше уровня масла.



СПЕЦТЕХНОЛОГИЯ

Механизм поворота (ЭКГ-8И)



Смазка зубчатых передач редуктора и подшипников промежуточного вала 4 жидкостная принудительная. Опоры выходного вала 1 и открытая зубчатая передача 3-ей ступени (зубчатый венец — шестерня выходного вала) смазываются графитной смазкой.

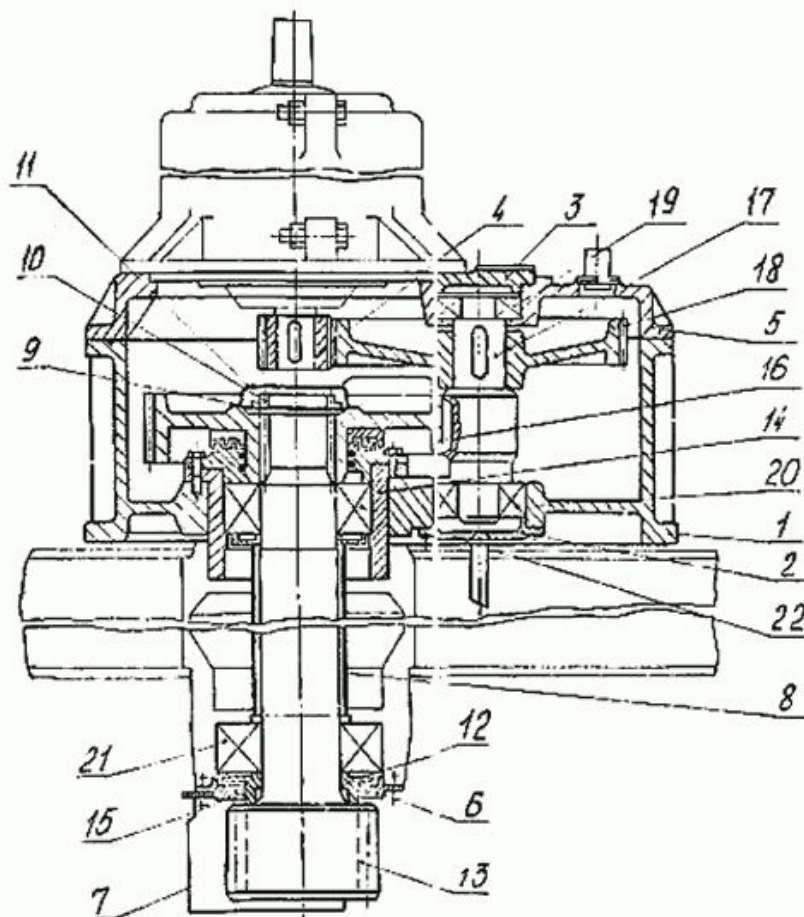
Каждый редуктор поворота имеет индивидуальную насосную установку, состоящую из электродвигателя и шестеренного насоса. Насосная установка устанавливается на крышке редуктора. Всасывание масла производится из нижней части масляной ванны редуктора. Нагнетание масла производится по трубопроводу. На станине устанавливается фильтр и маслоуказатель. В каждый редуктор заливается 90 л масла.

Тормоза поворотного механизма колодочные, установлены на верхнем подшипниковом щите двигателей поворота. Тормозные шкивы закреплены на верхних выходных концах электродвигателей. Конструкция тормозов аналогична тормозам напора и подъема, за исключением станины, которая изменена для фланцевого крепления тормоза на подшипниковом щите двигателя поворота вертикального исполнения. Тормоз должен остановить разогнавшуюся поворотную платформу на угле $45-60^\circ$.



СПЕЦТЕХНОЛОГИЯ

Механизм поворота (ЭКГ-8И)



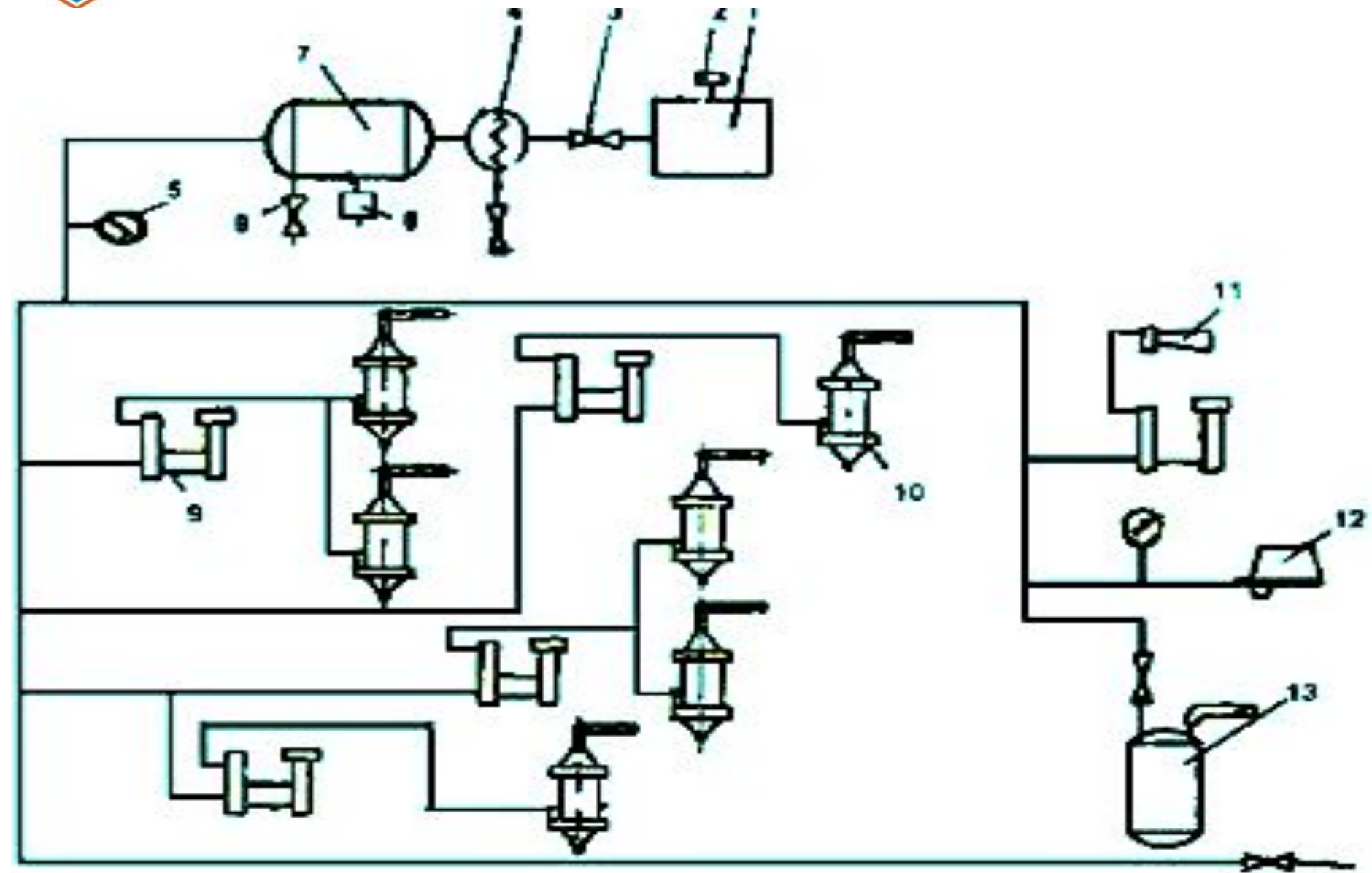
Расчетная продолжительность
рабочего цикла на угол 90°
экскаватора ЭКГ-8И - 28 сек

№	Обозначение	Наименование	Кол-во
	3519.11.02.000сб	Редуктор поворота	2
	3519.05.11.000сб	Редуктор хода (левый)	1
	3519.05.10.000сб	Редуктор хода (правый)	1
1	3519.11.02.001	Корпус редуктора	2
2	3519.11.02.003	Крышка	2
3	3519.11.02.009	Крышка	2
4	3519.11.02.008	Шестерня ведущая $z=23$ $m=8$	2
5	3519.11.02.002	Крышка редуктора	2
6	3519.11.02.004	Половина	4
7	3519.11.02.300	Кожух	2
8	3519.11.02.105	Труба распорная	2
9	3519.11.02.101	Шпонка	2
10	3519.11.02.102	Гайка М 160х4	2
11	3519.11.02.103	Крышка	2
12	3519.11.02.107	Крышка сквозная	2
13	3519.11.02.108	Вал – шестерня	2
14	3519.11.02.106	Стакан	2
15	3519.11.02.113	Манжета	2
16	3519.11.02.104	Колесо зубчатое $z=70$ $m=12$	2
17	3519.11.02.201	Вал-шестерня $z=12$ $m=14$	2
18	3519.11.02.202	Колесо зубчатое $z=103$ $m=8$	2
19	Роликоподшипник № 3622 110/240х80		2
20	Роликоподшипник № 3626 130/280х93		2
21	Роликоподшипник № 3644 220/460х145		2
22	Роликоподшипник № 3640 200/420х138		2



СПЕЦТЕХНОЛОГИЯ

Пневматическая система (ЭКГ-8И)





СПЕЦТЕХНОЛОГИЯ

Пневматическая система (ЭКГ-8И)

Пневматическая система служит для управления тормозами поворота, подъема и напора, обдува сжатым воздухом электрооборудования и механизмов, подачи сигнала и привода различного пневматического инструмента.

Воздух нагнетается компрессорной станцией, которая состоит из компрессора ВВ-0,8/8 с приводом от электродвигателя и двух последовательно соединенных воздухохборников. Общий объем воздухохборников 47 л. На всасывающем патрубке компрессора установлен воздушный фильтр. На нагнетательной трубе перед воздухохборником установлены маслоотделитель со спускным краном и обратный клапан.

1 - компрессор ВВ-0,8/8-720; 2 - фильтры; 3 - обратный клапан; 4 - маслоотделитель; 5 - манометр; 6 - предохранительный клапан; 7 - двуногая стойка (воздухохборник); 8 - запорный вентиль; 9 - электропневматические распределители; 10 – пневмоцилиндры тормозов; 11 - звуковой сигнал; 12 - реле давления; 13 – бачок для омывания стёкол

Воздухохборник (двуногая стойка) снабжен необходимой арматурой: предохранительным пружинным клапаном и спускными кранами.

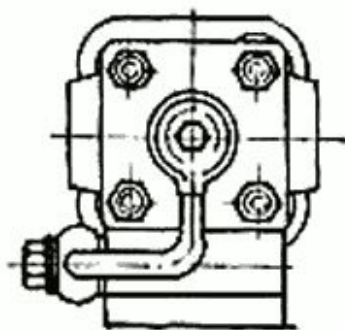
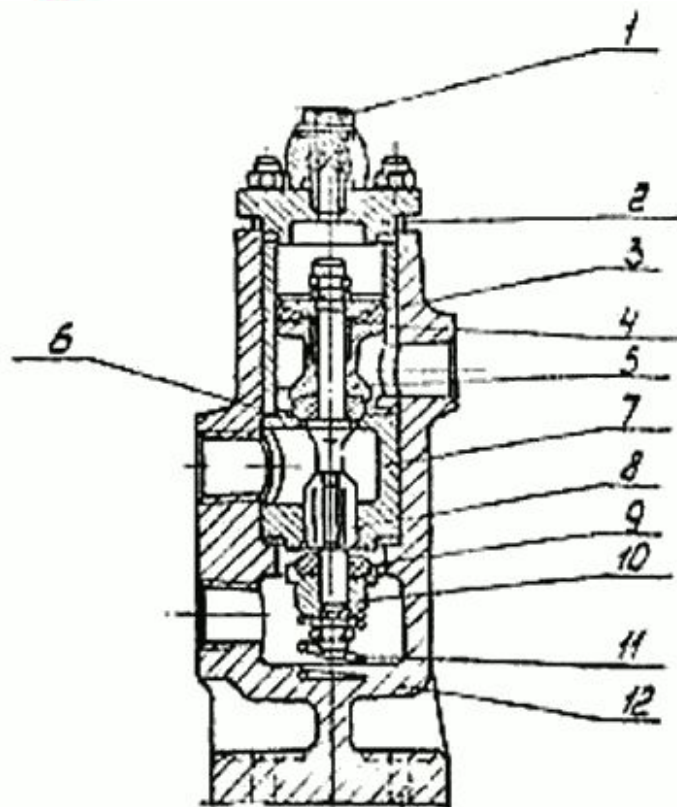
Из воздухохборника сжатый воздух по трубопроводам подается через электропневматические распределители к исполнительным пневмоцилиндрам тормозов подъема, напора, поворота и входной лестницы, звуковому сигналу.

В кабине машиниста установлены манометр и реле давления. К запорному вентилю крепится шланг для продувки электрооборудования от пыли.



СПЕЦТЕХНОЛОГИЯ

Пневматическая система (ЭКГ-8И)



№	Обозначение	Наименование	Кол-во
1	10.02.5029	Зажим	2
2	05.01.5015	Крышка	1
3		Манжета 50	1
4	07.01.5009	Стакан	1
5	02.01.5015	Манжетодержатель	1
6	05.02.5029	Кольцо уплотнительное $\varnothing 50/60 \times 6$	1
7	5018.01.02 1	Седло клапана	0
8	03.01.5015	Шток	1
9	12.01.5009	Резина клапан	2
10	17.01.5015	Тарелка клапана	1
11	4301.08,011	Пружина СШП-3 III	0
12	01.09.5029	Корпус	1



СПЕЦТЕХНОЛОГИЯ

Пневматическая система (ЭКГ-8И)

При включении тока электромагнит 1 перемещает клапанную систему 2 вниз, закрывая отверстие, соединенное с атмосферой, и соединяя магистраль сжатого воздуха с верхней полостью распределителя. Это вызывает перемещение вниз клапанной системы 3 распределителя в результате чего воздух из магистрали через нижний клапан проходит в цилиндр тормоза. Отверстие распределителя, соединенное с атмосферой, при этом перекрыто.

При отключении тока пружины возвращают обе клапанные системы в исходное положение, при котором цилиндр тормоза и верхняя полость распределителя соединены с атмосферой, а магистраль сжатого воздуха перекрыта.

Реле давления предназначено для автоматического включения и выключения электродвигателя компрессора в зависимости от давления воздуха в резервуаре. Замыкание и размыкание цепи управления двигателя производится подвижным контактом. Подвижный контакт связан со штоком, который находится под действием диафрагмы снизу и регулируемой пружины сверху. При повышении давления воздуха в системе диафрагма преодолевает усилие пружины, перемещая шток вверх. При этом устройство, соединяющее подвижный контакт со штоком, обеспечивает мгновенное размыкание контактов независимо от скорости движения штока. При понижении давления воздуха в магистрали пружина перемещает шток вниз, подвижный контакт мгновенно замыкает цепь управления двигателя.

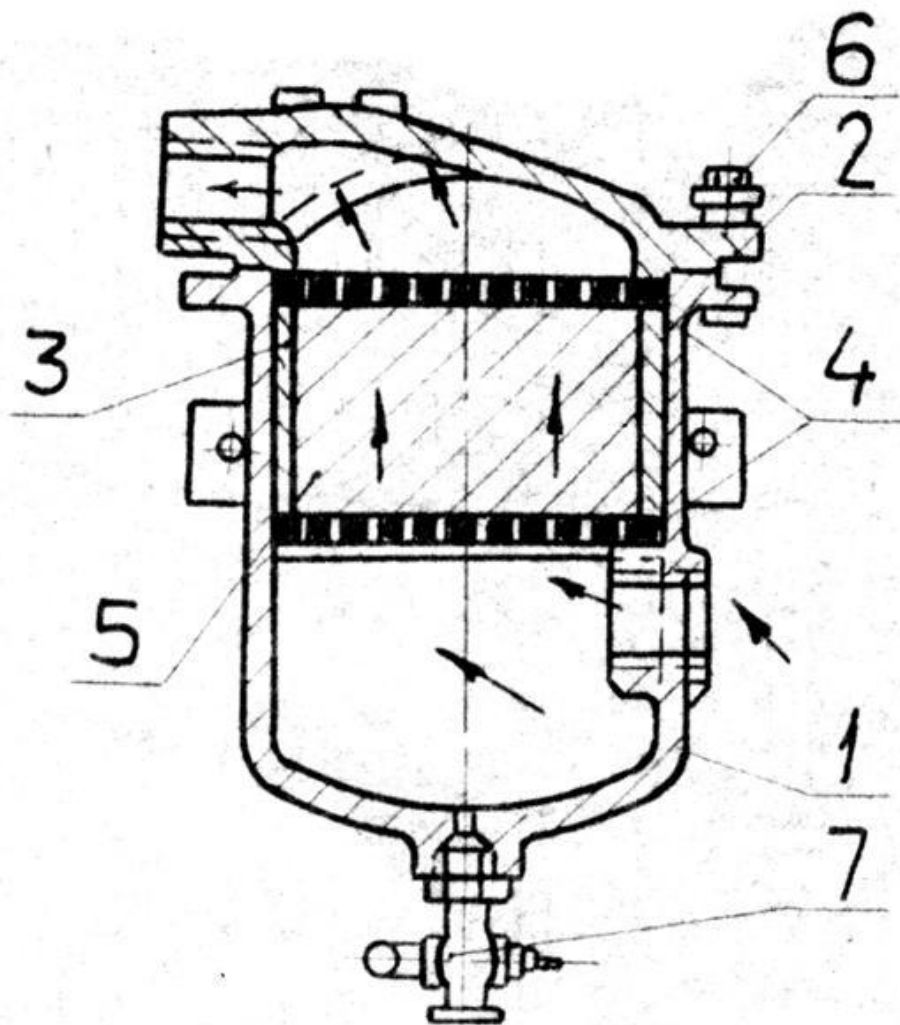
Величину давления выключения регулируют затяжкой пружины, а величину давления включения — изменением раствора контактов с помощью винта-упора.

Герметичность системы проверяется падением давления с 0,8 до 0,6 МПа за 30 мин при включенных аварийных тормозах. Герметичность соединения проверяется мыльным раствором, при этом мыльный пузырь должен держаться более 30 секунд.



СПЕЦТЕХНОЛОГИЯ

Маслоотделитель

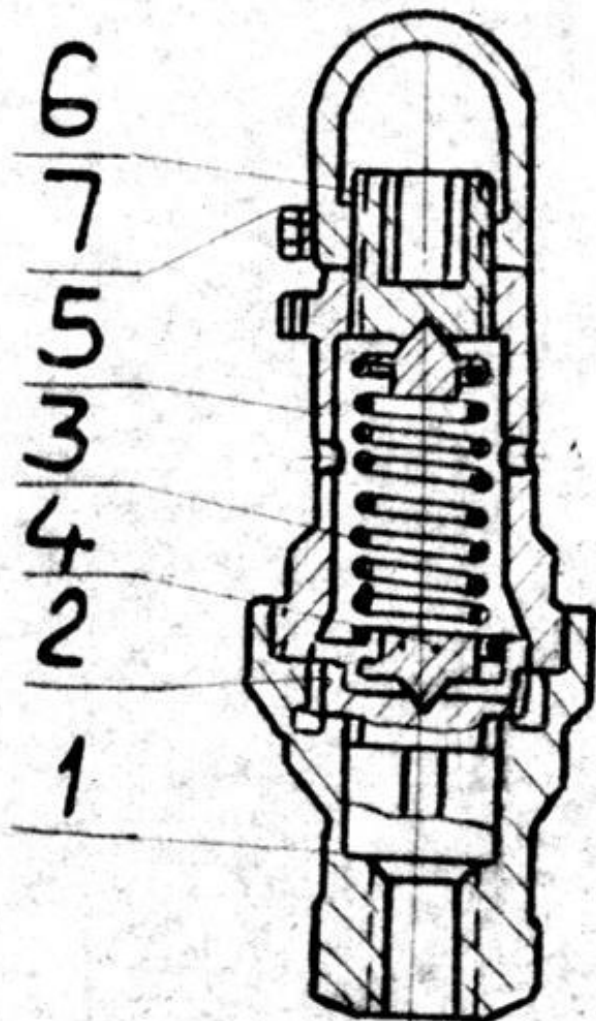


1.	Корпус
2.	Крышка
3.	Втулка дистанционная
4.	Решетка
5.	Цилиндры
6.	Болт
7.	Кран



СПЕЦТЕХНОЛОГИЯ

Клапан предохранительный



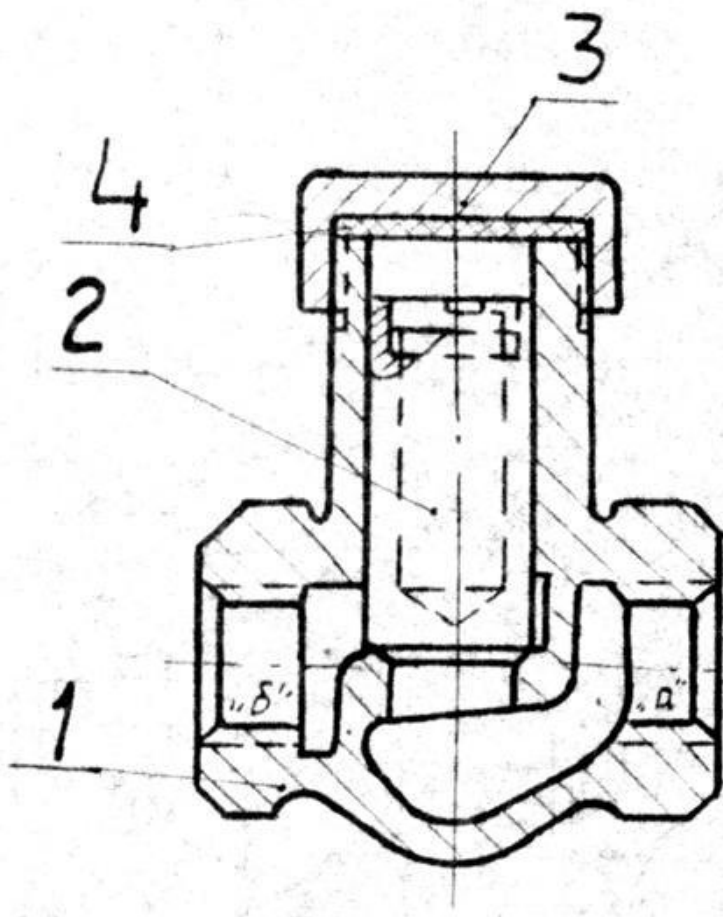
1.	Корпус
2.	Клапан
3.	Пружина
4.	Шайба
5.	Стакан
6.	Винт регулировочный
7.	Колпачок



СПЕЦТЕХНОЛОГИЯ

Клапан обратный

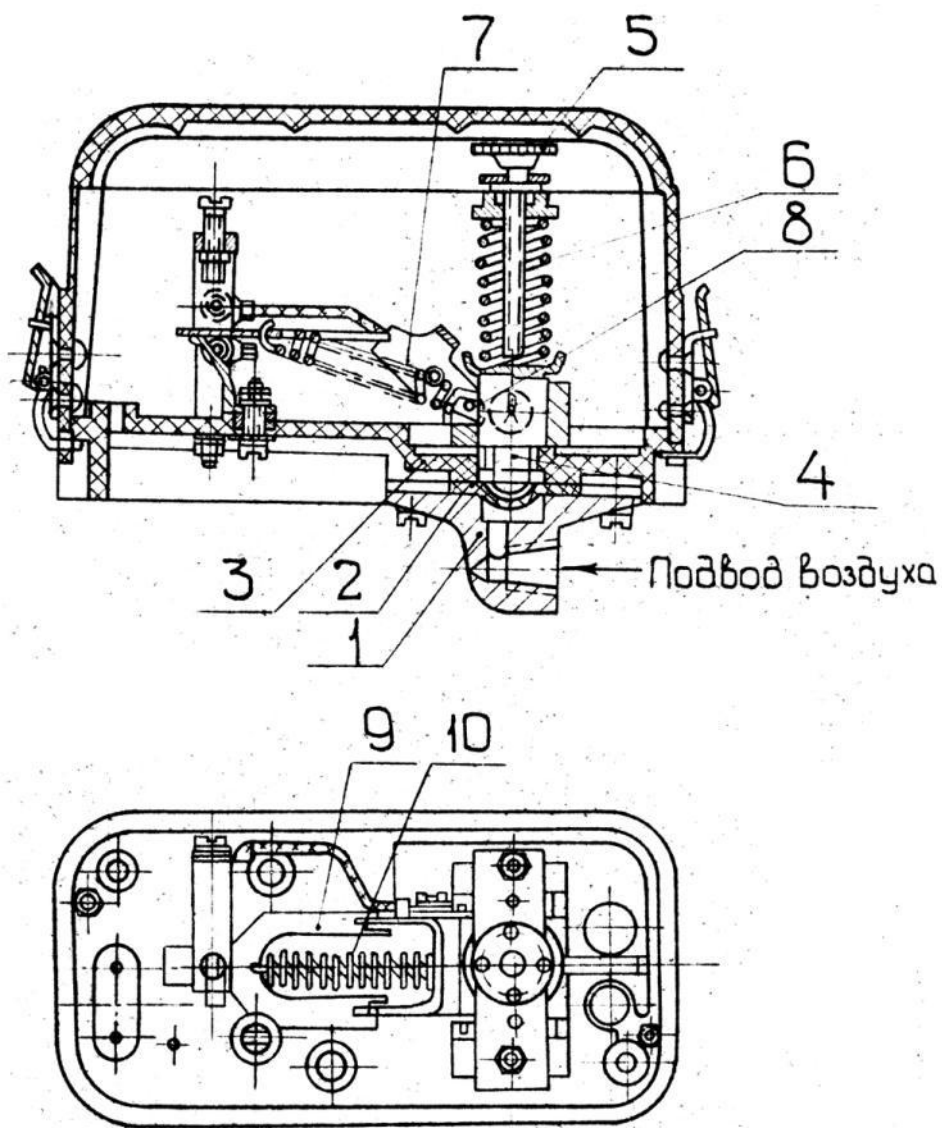
1.	Корпус
2.	Клапан
3.	Гайка
4.	Прокладка





СПЕЦТЕХНОЛОГИЯ

Регулятор давления

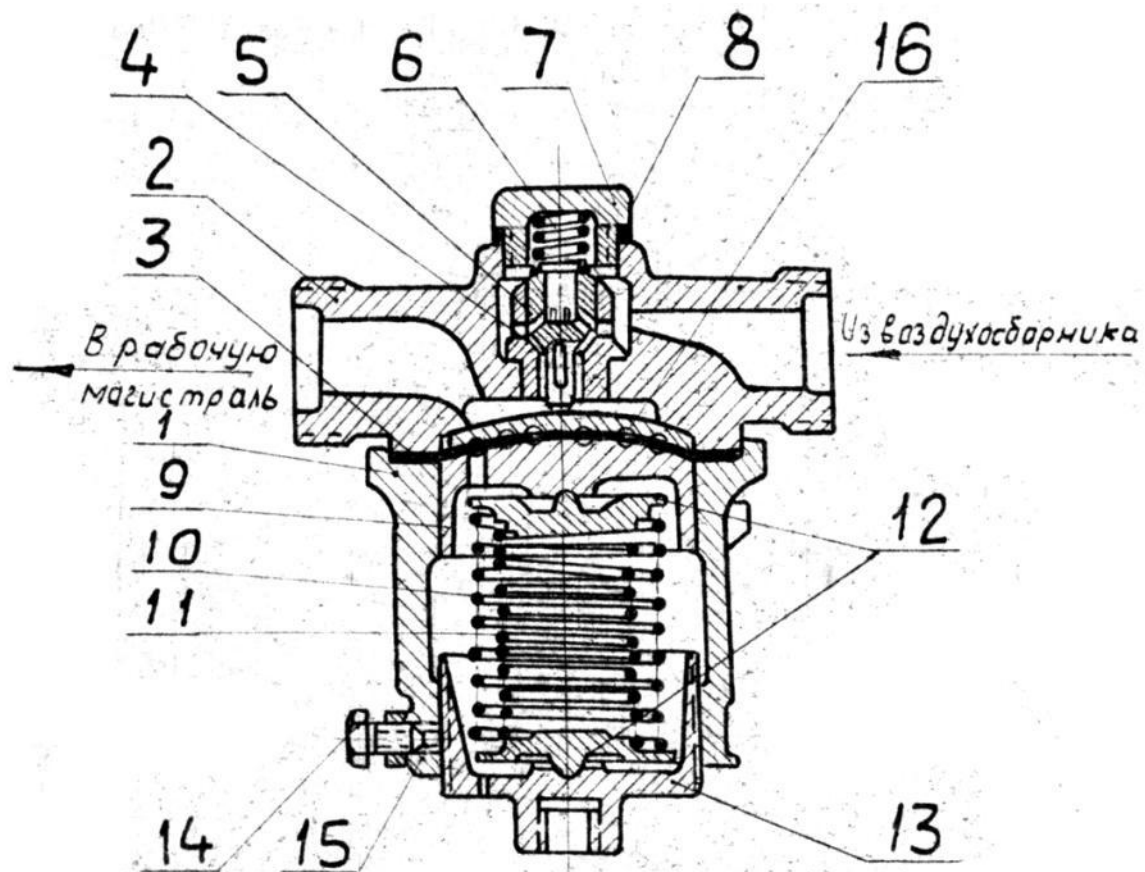


1.	Крышка
2.	Диафрагма резиновая
3.	Корпус
4.	Упор
5.	Винт
6.	Пружина
7.	Рычаг
8.	Ось
9.	Контакт
10.	Пружина



СПЕЦТЕХНОЛОГИЯ

Клапан редукционный

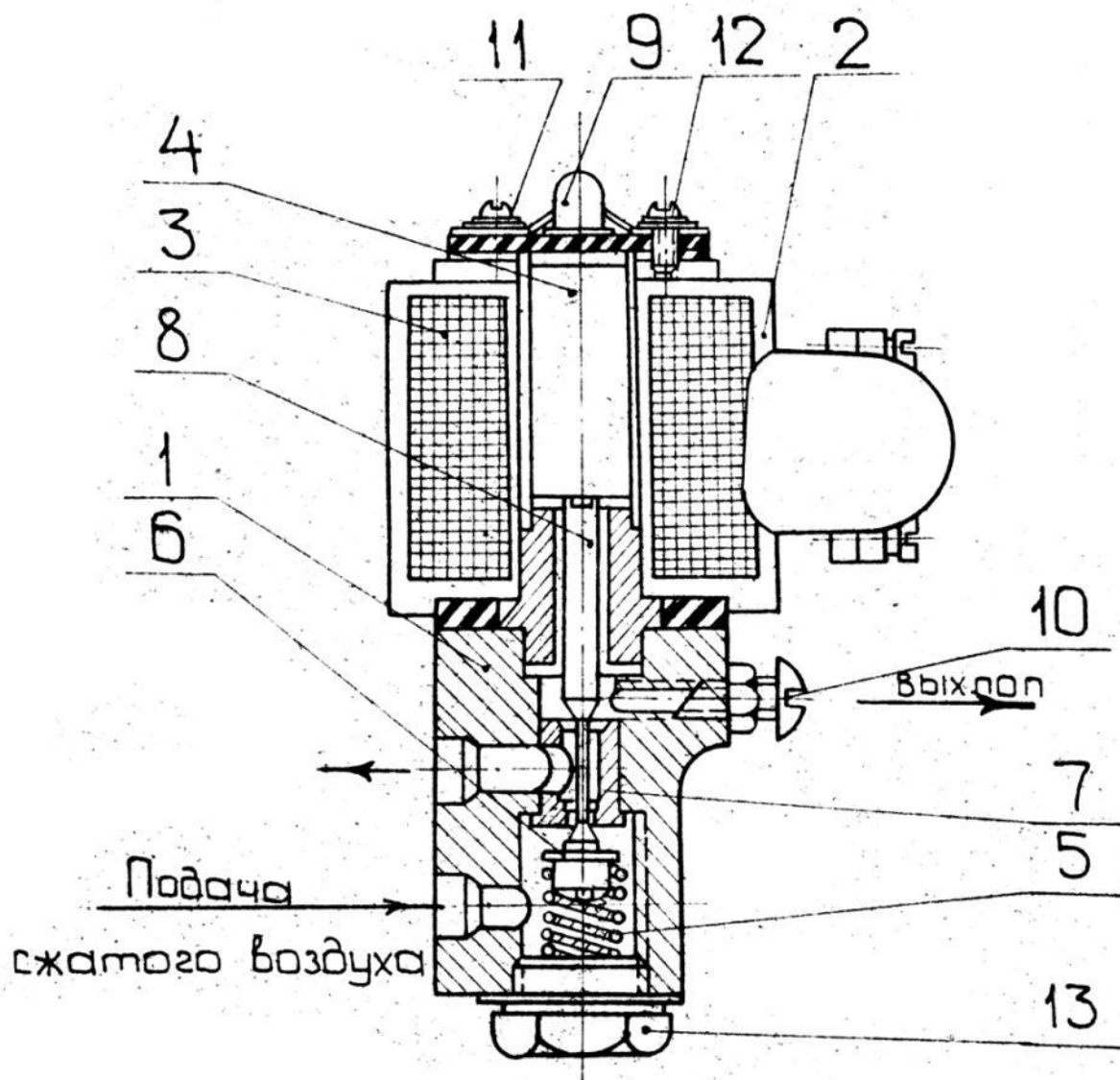


1.	Нижняя часть корпуса
2.	Верхняя часть корпуса
3.	Диафрагма
4.	Стакан
5.	Клапан
6.	Пружина
7.	Пробка
8.	Прокладка
9.	Поршень
10.	Пружина
11.	Пружина
12.	Шайба
13.	Стакан
14.	Болт
15.	Прокладка
16.	Шайба



СПЕЦТЕХНОЛОГИЯ

Вентиль электропневматический

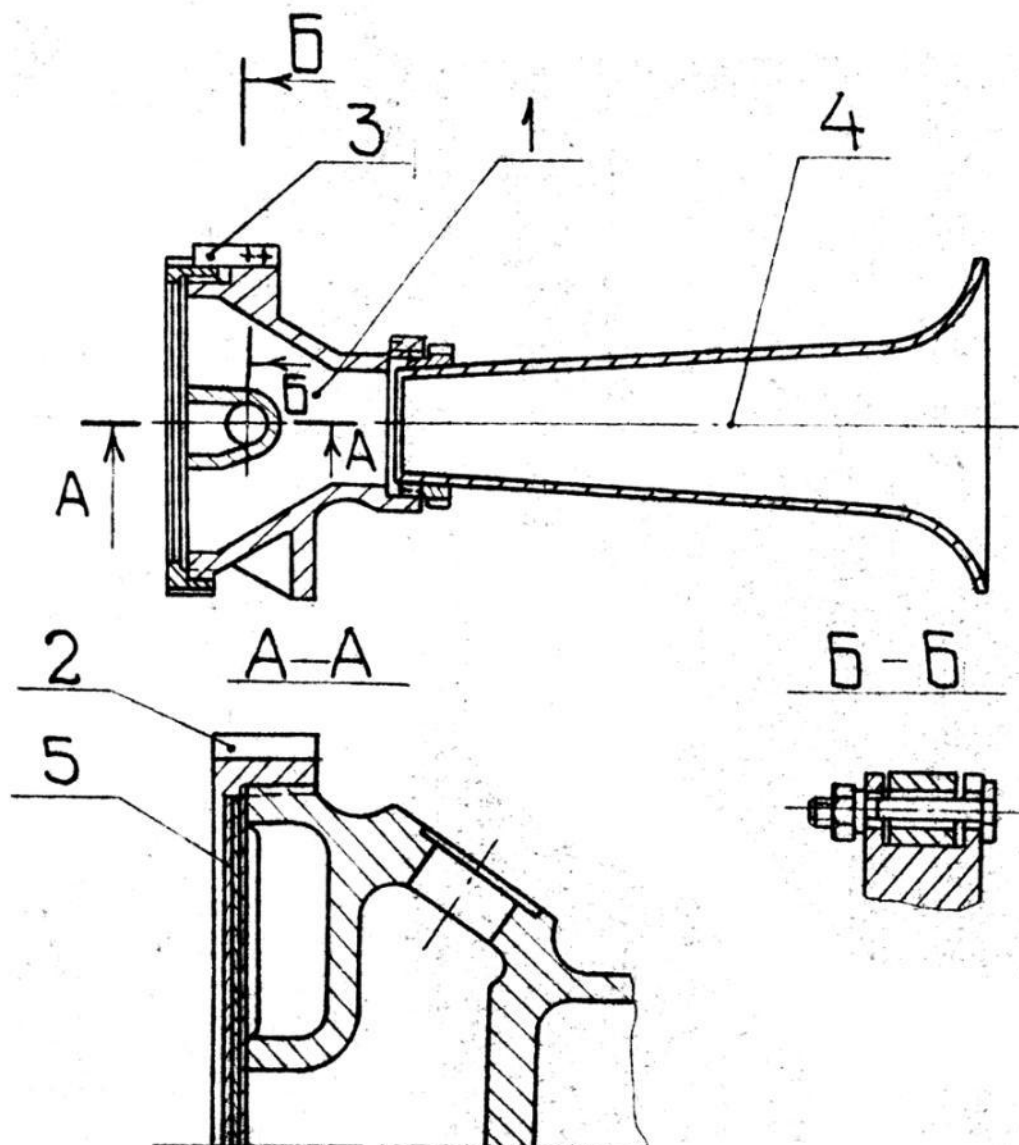


1.	Корпус
2.	Ярмо
3.	Катушка
4.	Якорь
5.	Пружина
6.	Клапан нижний
7.	Втулка
8.	Клапан верхний
9.	Кнопка
10.	Винт регулировочный
11.	Прокладка резиновая
12.	Винт
13.	Пробка



СПЕЦТЕХНОЛОГИЯ

Тифон



1.	Корпус
2.	Гайка регулировочная
3.	Стопор гайки
4.	Труба тифона
5.	Мембрана

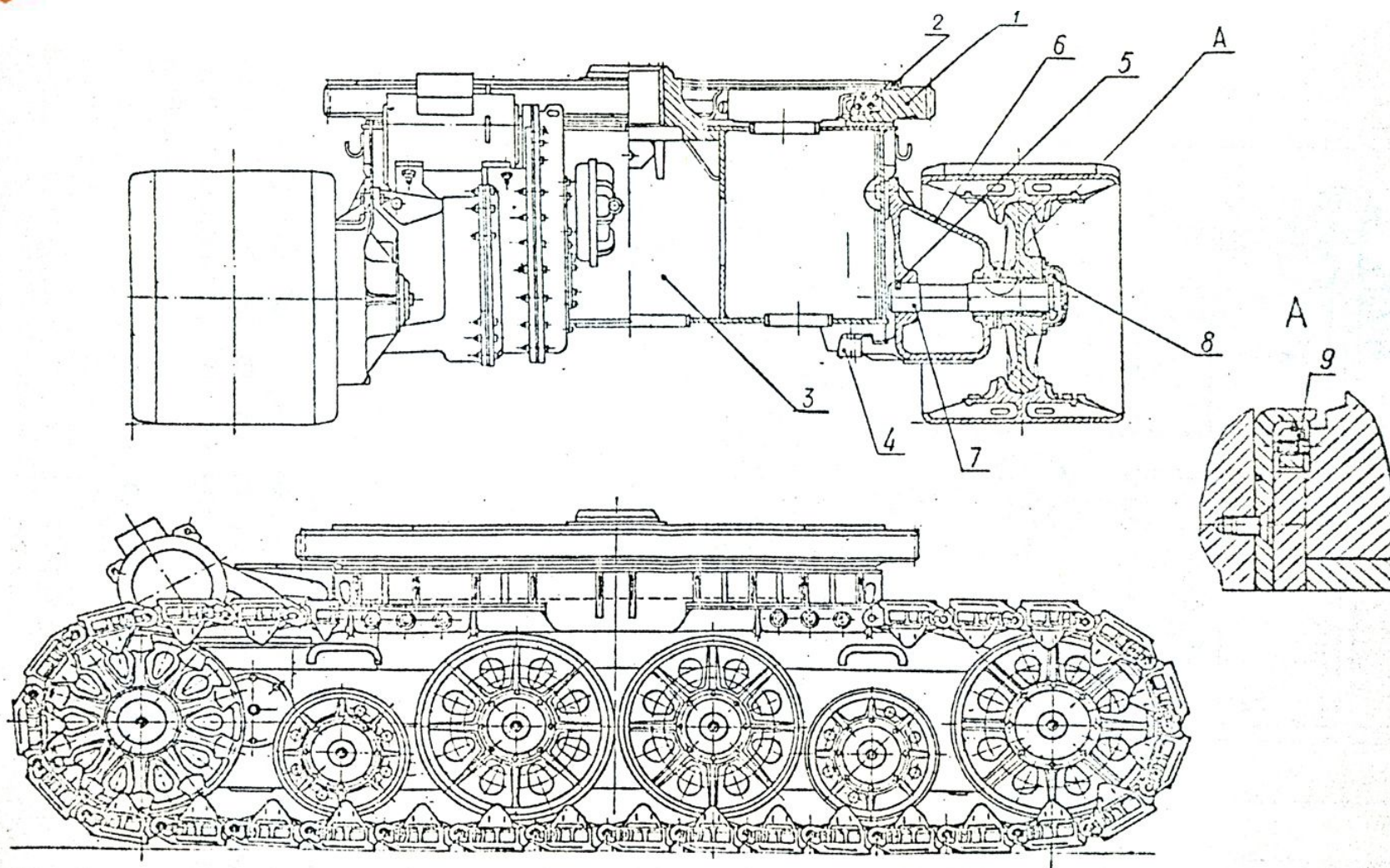


ХОДОВАЯ ЧАСТЬ ЭКГ – 8И



СПЕЦТЕХНОЛОГИЯ

Ходовая тележка (ЭКГ-8И)

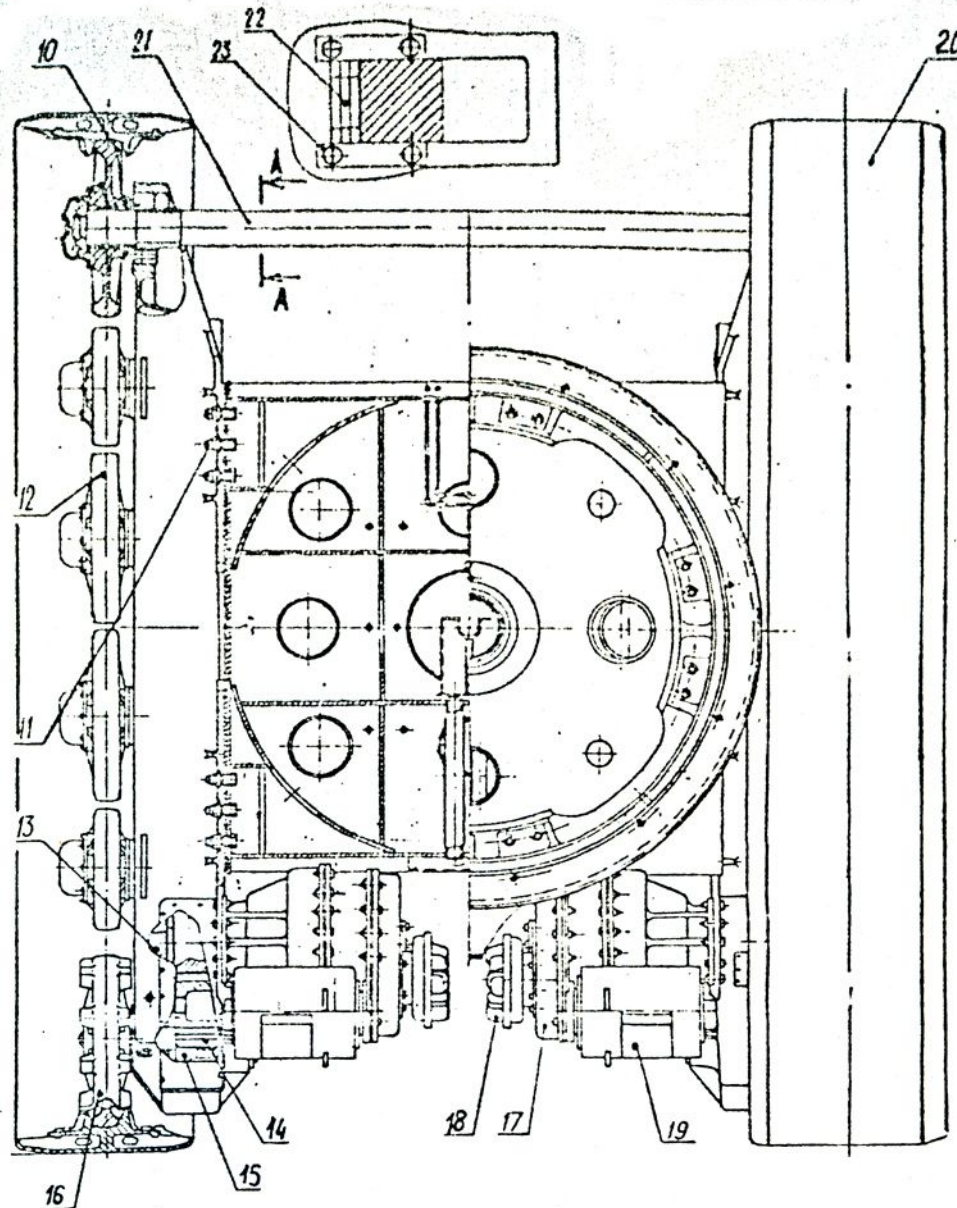


1 - венец зубчатый; 2 - кольцевой рельс; 3 - нижняя рама; 4 - клин; 5 - шпонка; 6 - рама гусеничная; 7 - ось колеса; 8 - хомут; 9 - кольцо.



СПЕЦТЕХНОЛОГИЯ

Ходовая тележка (ЭКГ-8И)



Ходовая тележка установлена на 8-ми опорных колесах, из которых 4 колеса большего диаметра установлены в центральной части гусеничных рам.

Оси опорных колес закреплены в гусеничных рамах от выпадения и проворачивания шпонками. Колеса на осях крепятся хомутами.

В прямоугольных окнах передней части гусеничных рам расположена натяжная ось.

В задней части гусеничных рам на ведущих валах установлены ведущие колеса.

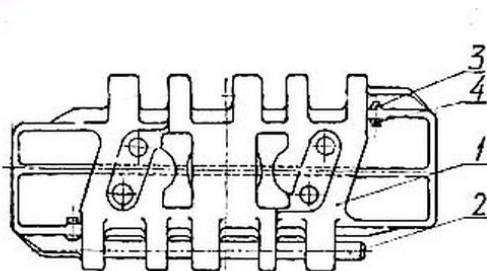
Ведущие, опорные и натяжные колеса огибаются двумя гусеничными цепями.

10 - колесо натяжное; 11 - болт; 12 - колёса; 13 - вал; 14 - вал ведущий; 15 - передача бортовая; 16 - колесо ведущее; 17 - редуктор; 18 - тормоз; 19 - двигатель; 20 - цепь гусеничная; 21 - ось натяжная; 22 - прокладка; 23 - планка.



СПЕЦТЕХНОЛОГИЯ

Ходовая тележка (ЭКГ-8И)



№	Обозначение	Наименование	Кол-во
1	3519.05.03.001	Звено гусеничное	74
2	3519.05.03.002	Палец	148
3	3519.05.03.003	Стопор	148
4	2.11.01.112.1	Шплинт 8x50	148

Ходовая тележка предназначена для установки поворотной платформы с механизмами и рабочим оборудованием и передвижения экскаватора.

Тележка состоит из сварной нижней рамы, к которой с двух сторон крепятся гусеничные рамы. Крепление рам производится болтами и замковым соединением с клином с каждой стороны.

В дополнение к этому гусеничные рамы привариваются на монтаже у заказчика к верхнему упору нижней рамы четырьмя сварными швами длиной по 1200 мм каждый. Для этой цели на верхнем упоре нижней рамы предусмотрена разделка под сварной шов. С целью предотвращения возникновения концентрации напряжений сварной шов должен иметь плавный выход.

К верхнему листу нижней рамы крепится зубчатый венец, с которым входят в зацепление шестерни выходных валов поворотных редукторов. В проточке зубчатого венца приварен кольцевой рельс, являющийся опорой роликового круга.



СПЕЦТЕХНОЛОГИЯ

Механизм хода (ЭКГ-8И)

Ходовой механизм служит для перемещения экскаватора и состоит из электродвигателя, тормоза, редуктора и бортовых передач гусеничного хода. Электродвигатель установлен на корпусе редуктора, который прикреплен к гусеничной раме, и соединен с ним эластичной муфтой, служащей одновременно тормозным шкивом электромагнитного тормоза



Скорость передвижения экскаватора
ЭКГ-8И - 0,42 - 0,45 км/ч





СПЕЦТЕХНОЛОГИЯ

Механизм хода (ЭКГ-8И)

Каждая цепь состоит из 37 гусеничных звеньев, соединенных между собой пальцами. Допускаемое провисание цепи между двумя большими колёсами не более 50 мм. Натяжение гусеничных цепей производится гидравлическим домкратом.

Для регулировки натяжения цепей предусмотрен набор прокладок. Прокладки удерживаются от выпадения упорами.



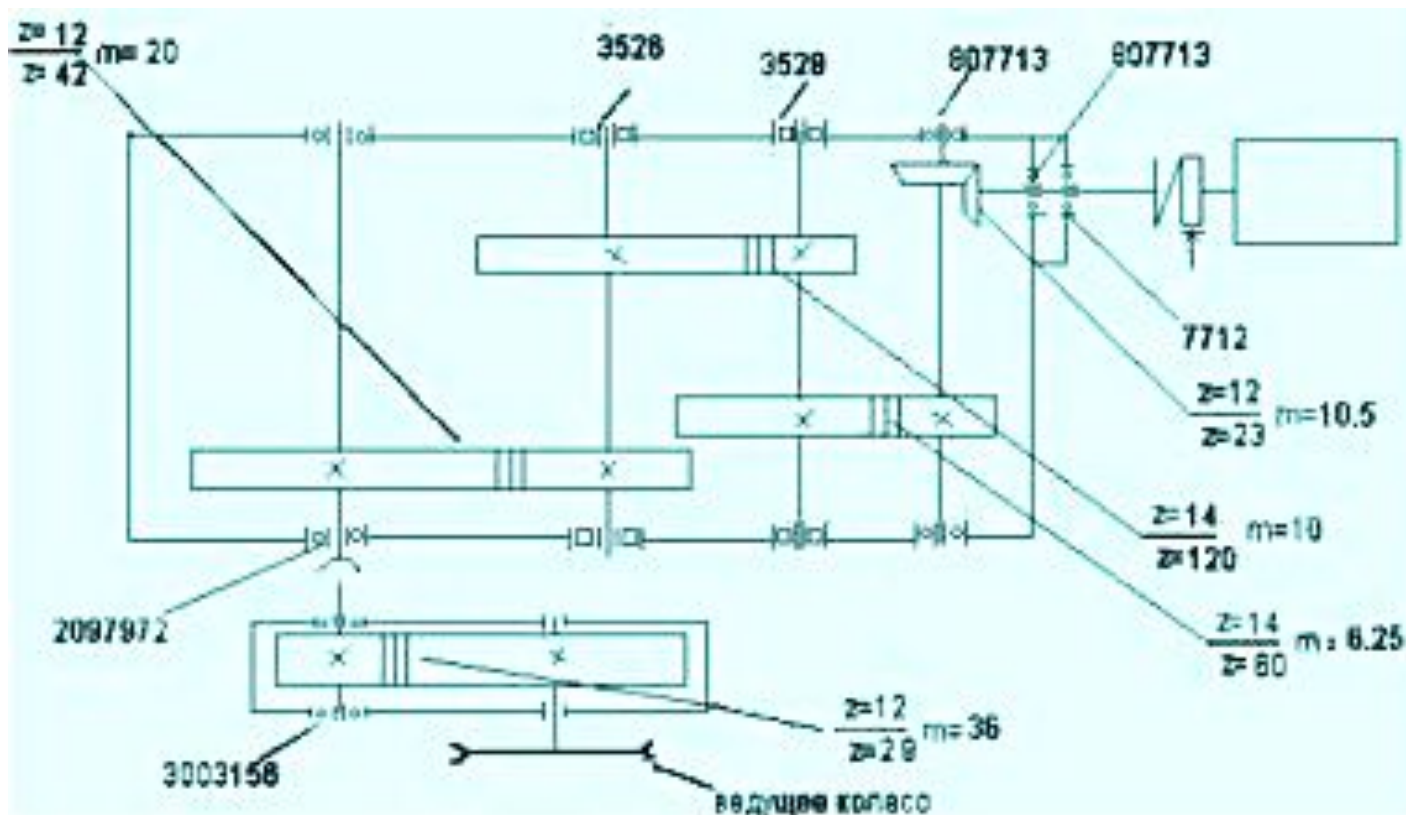
В подшипниковые узлы опорных и натяжных колес заливается смазка. Для ее удержания предусмотрены торцевые контактные уплотнения. Уплотняющее кольцо прижимается к торцу колеса пружинами, создавая плотное соединение.

Гусеничный ход приводится в движение механизмами хода, каждый из которых включает в себя электродвигатель, тормоз, редуктор и бортовую передачу гусеничной рамы.



СПЕЦТЕХНОЛОГИЯ

Механизм хода (ЭКГ-8И)



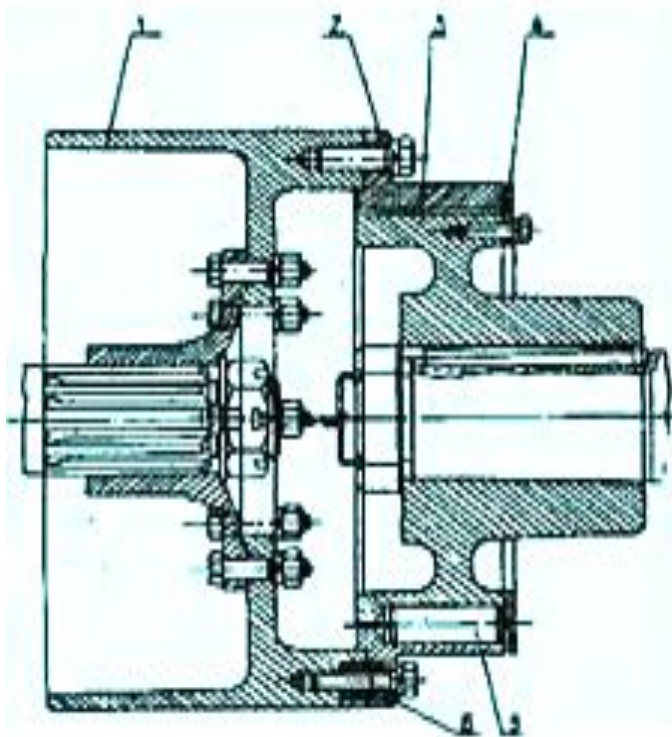
Электродвигатель установлен на корпусе редуктора, который крепится к гусеничной раме. Соединение двигателя с редуктором осуществляется эластичной муфтой.

Эластичная муфта состоит из обоймы 2, прикрепленной к тормозному шкиву болтами, втулки 3, сидящей на валу электродвигателя. К шкиву болтами крепится шлицевая втулка, сидящая на быстроходном валу редуктора. Вращение от втулки 3 к обойме 2 передается через резиновые амортизаторы 5. Амортизаторы удерживаются от выпадения кольцом 4, которое крепится к обойме 2 винтами.



СПЕЦТЕХНОЛОГИЯ

Механизм хода (ЭКГ-8И)



Редуктор хода четырехступенчатый, коническо-цилиндрический. Первая ступень редуктора — коническая с круговым зубом (самый слабый узел в механизме хода). Требуется постоянной регулировки бокового зазора, который должен лежать в пределах 0,24 - 0,54 мм. Ведущий вал с конической шестерней монтируется в редуктор отдельным блоком с подшипниками и уплотнениями и находится в зацеплении с коническим зубчатым колесом промежуточного вала. Вторая ступень редуктора — цилиндрическая прямозубая. Блок ведущего вала, промежуточный вал в сборе с коническим колесом и подшипниками, а также ведомое зубчатое колесо заимствованы из ходового механизма автомобиля МАЗ-205. Третья и четвертая ступени редуктора — цилиндрические прямозубые.

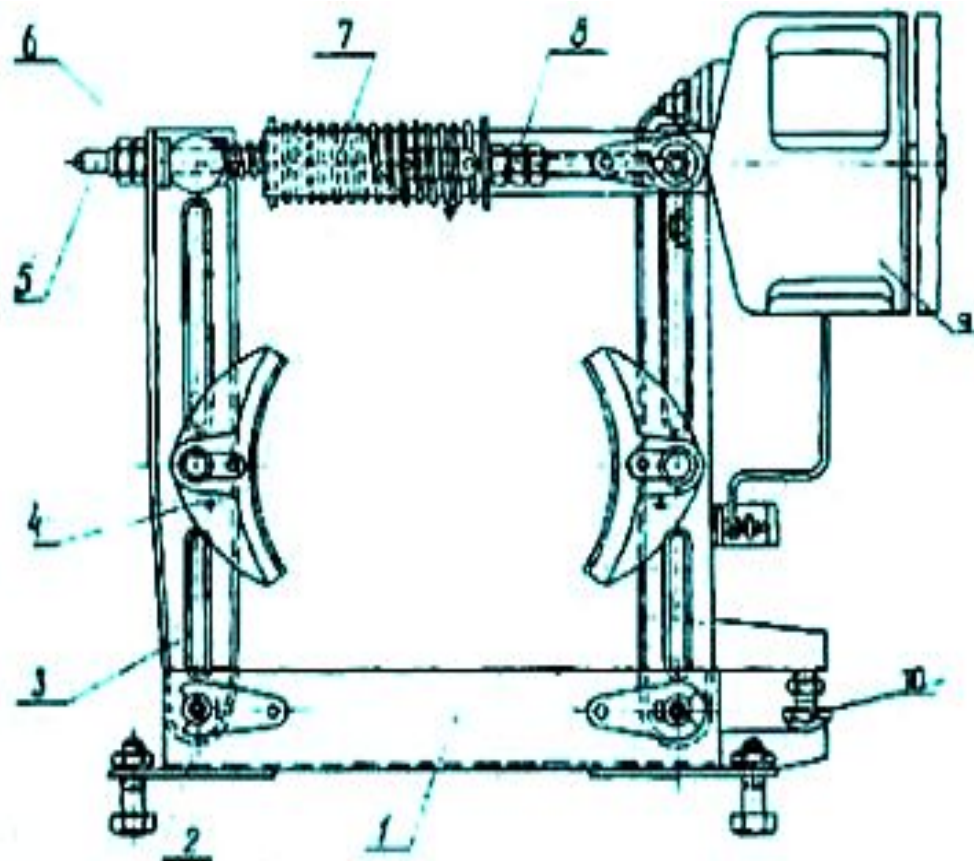
Крутящий момент через коническую и цилиндрические зубчатые пары валов передается на пустотелый вал. Внутри пустотелого вала нарезаны шлицы, в зацепление с которыми входит вал бортовой передачи гусеничного хода. Смазка зубчатых передач и подшипников осуществляется разбрызгиванием из масляных ванн редуктора. Смазка наружных подшипников, ведущего и ведомого валов густая, и осуществляется через винтовые масленки.

В первую масляную ванну заливается 12 л трансмиссионного масла, во вторую — 250 л, в бортовой редуктор — 80 л. Контроль уровня масла пробкой.



СПЕЦТЕХНОЛОГИЯ

Механизм хода (ЭКГ-8И)



Для торможения ходовых механизмов служат два **колодочных тормоза** типа ТКП-300 .

Тормоз состоит из станины 1, двух рычагов 2 с шарнирно закрепленными колодками 3, которые охватывают тормозной шкив. Стяжной болт 4 с пружиной 6 замыкает тормоз при выключенном электромагните 9 (сжатие пружины **171 мм**).

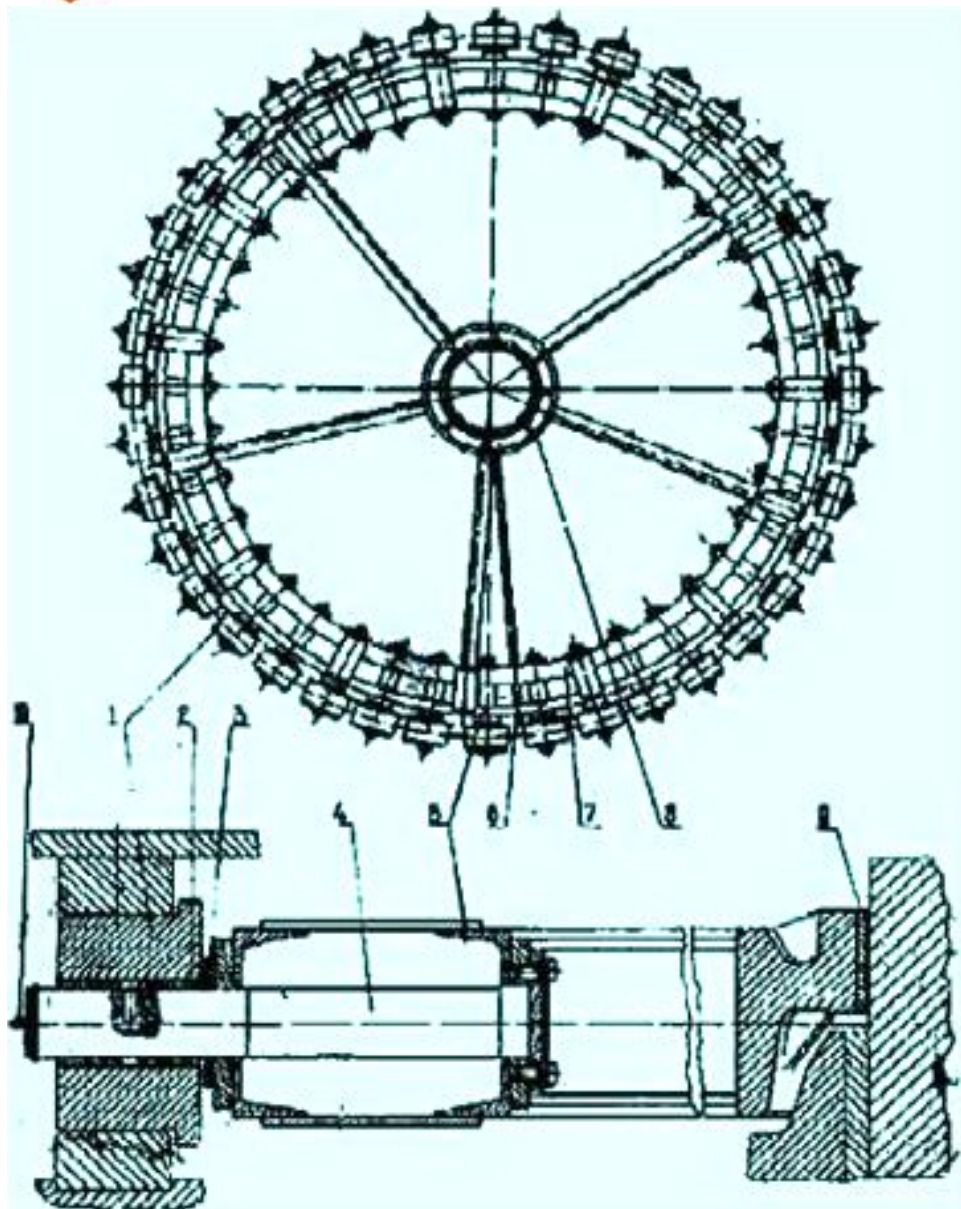
Растормаживание происходит при включении электромагнита 9, который посредством болта 4 разводит рычаги 2 с колодками 3, освобождая тормозной шкив. Отход колодок от шкива должен находиться в пределах **0,7÷1 мм**.

Для регулирования равномерного отхода колодок от поверхности тормозного шкива предусмотрен регулировочный болт 8.



СПЕЦТЕХНОЛОГИЯ

Роликовый круг (ЭКГ-8И)



Роликовый круг служит опорой вращающейся поворотной платформы экскаватора и включает в себя 40 цилиндрических одноробордных роликов 1, консольно посаженных на оси 4 на железографитовых втулках 2. Оси закреплены в сепараторе 5, наружное кольцо 7 которого состоит из двух вальцованных швеллеров, а внутреннее кольцо 8 представляет собой отливку, обеспечивающую центровку роликового круга, за счет посадки на центральную цапфу. В отливку внутреннего кольца запрессовывается латунная втулка. Между роликами и сепаратором помещены чугунные шайбы 3.

Каждый ролик смазывается индивидуально через винтовую масленку 10. Смазка внутреннего кольца сепаратора осуществляется через трубу 6.



СПЕЦТЕХНОЛОГИЯ

Центральная цапфа (ЭКГ-8И)

Центральная цапфа служит для соединения и правильного центрирования поворотной платформы относительно ходовой части.

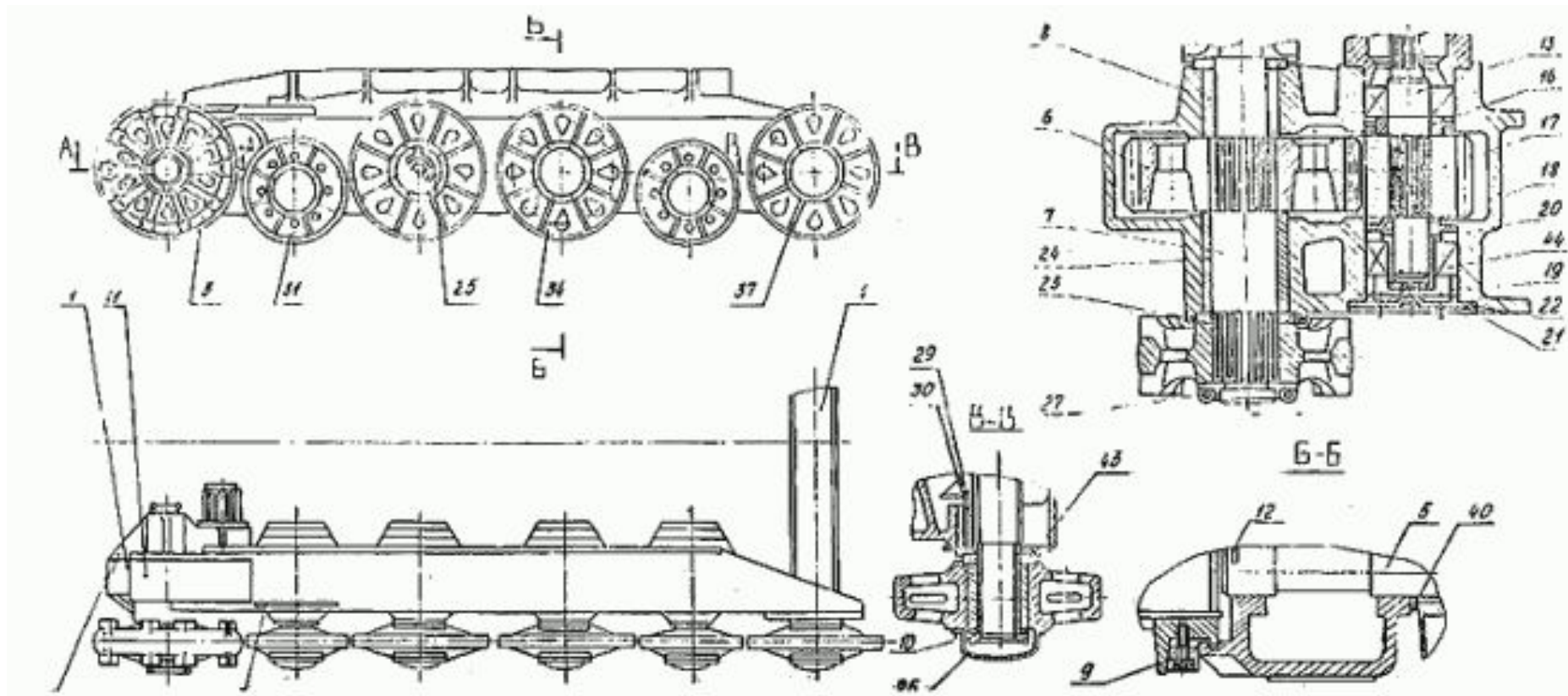
Центральная цапфа воспринимает все горизонтальные и направленные вверх нагрузки, приходящиеся на поворотную платформу в процессе работы, тем самым предотвращая ее опрокидывание или сдвиг относительно нижней рамы. Ось центральной цапфы установлена в центральном стакане платформы. Для того чтобы предотвратить вращение оси центральной цапфы, ее застопоривают специальными стопорными планками. В центральной отливке нижней рамы находится бронзовая втулка, в которой и вращается центральная цапфа. Благодаря гайке, застопоренной планками через бронзовую сферическую шайбу на оси центральной цапфы, поворотная платформа не опрокидывается и удерживается на месте. Ось выполнена полой. Такая конструкция позволяет по ее отверстию пустить высоковольтный кабель на поворотную платформу и низковольтные кабели, которые питают электрооборудование ходовой тележки.





СПЕЦТЕХНОЛОГИЯ

Механизм хода (ЭКГ-8И)





СПЕЦТЕХНОЛОГИЯ

Механизм хода (ЭКГ-8И)

№	Обозначение	Наименование	Кол-во				
	3519.05.02.000сб	Гусеничный ход	1	21	3519.05.02.031	Шайба торцевая ?260x16	2
1	3519.05.02.001	Рама гусеничная правая	1	22	3519.05.02.032	Крышка	2
2	3519.05.02.002	Рама гусеничная левая	1	23	3519.05.02.033	Кольцо ?500/520x20	2
3	3519.05.02.061	Колесо ведущее	2	24	3519.05.02.035	Втулка ?320/360x363	2
4	3519.05.02.004	Ось натяжная	1	25	3519.05.02.036	Полухомут	16
5	3519.05.02.005	Ось опорного колеса	8	26	3519.05.02.038	Крышка	2
6	3519.05.02.006	Колесо зубчатое z=29 m=36	2	27	3519.05.02.039	Полухомут	4
7	3519.05.02.007	Вал ведущий	2	28	3519.05.02.043	Направляющая	4
8	3519.05.02.008	Втулка ø 290/330x288	2	29	3519.05.02.051	Прокладка	2
9	3519.05.02.011	Клин	8	30	3519.05.02.053	Прокладка	20
10	3519.05.02.013	Полухомут	8	31	3519.05.02.100	Колесо опорное	4
11	3519.05.02.014	Кольцо ø 520/560x20	2	32	3519.05.02.101	Колесо опорное	4
12	3519.05.02.016	Шпонка	8	35	3519.05.02.201	Колесо опорное	4
13	3519.05.02.017	Вал	2	36	3519.05.02.202	Втулка	4
14	3519.05.02.019	Кольцо	8	37	3519.05.02.300	Колесо натяжное	2
15	3519.05.02.022	Крышка	8	38	3519.05.02.301	Колесо натяжное	2
16	3519.05.02.023	Кольцо уплотнительное	2	39	3519.05.02.302	Втулка ø 270/310x293	2
17	3519.05.02.024	Шестерня z=12 m=36	2	40	3519.05.02.400	Кольцо	8
18	3519.05.02.025	Кольцо уплотнительное	2	41	3519.05.02.500	Крышка правая	1
19	3519.05.02.026	Кольцо распорное	2	42	3519.05.02.600	Крышка левая	1
20	3519.05.02.028	Втулка распорная	2	43	3519.05.02.700	Диск защитный 3519.05.02.700	2
				44	3003156	Роликоподшипник	4



ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ ЭКГ – 8И



СПЕЦТЕХНОЛОГИЯ

Электроснабжение карьера



Основные электроприёмники карьера питаются напряжением 6-10 кВ и 0,4 кВ.

Определенную специфику имеет электроснабжение горных предприятий при открытых разработках. Мощность современных карьеров до нескольких десятков МВА.

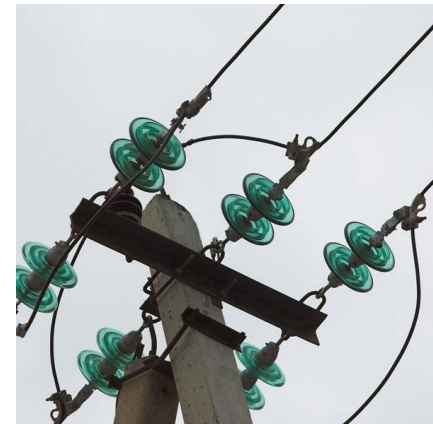
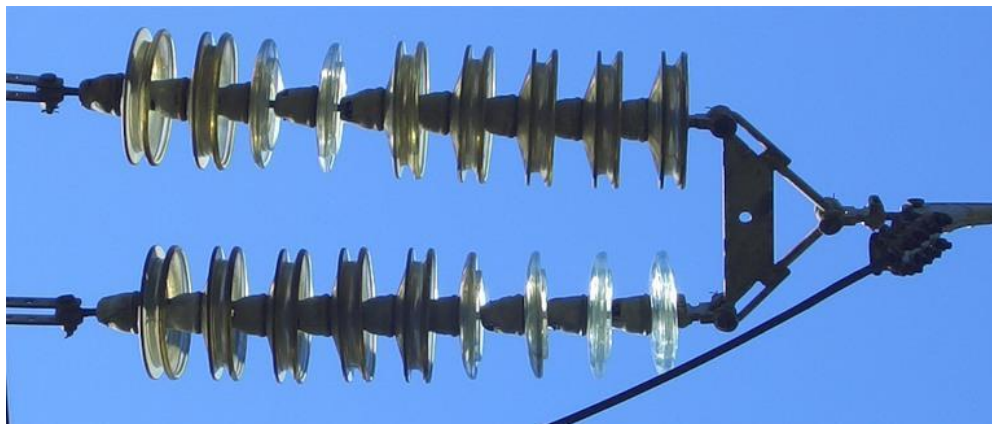
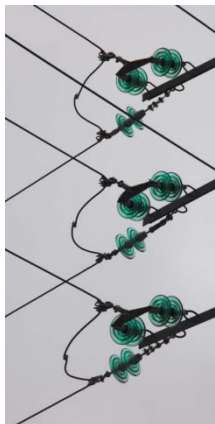
Характерная их особенность - расположение карьерных электроустановок на значительной площади.

Экскаваторы, буровые станки непрерывно или периодически перемещаются, эксплуатируются на открытом воздухе, в запылённой среде, подвергаясь значительным механическим воздействиям при взрывах, передвижениях и т.п.



СПЕЦТЕХНОЛОГИЯ

Электроснабжение карьера



Для линий электропередач высокого напряжения применяются только подвесные изоляторы в составе гирлянд, чем выше напряжение тем больше будет длина этой самой гирлянды пример:

~35 кВ (от 2-х до 5 в зависимости от опоры)

~110 кВ (от 7 до 10 в зависимости от опоры)

~154 кВ (от 9 до 12)

~220 кВ (от 14) фаза – толстый одиночный провод

~330 кВ (от 16) фаза – двойной провод

~500 кВ (от 17) фаза – тройной провод расположенный треугольником

~750 кВ (от 20) фаза – 4 или 5 проводов расположенные квадратом или кольцом



СПЕЦТЕХНОЛОГИЯ

Электроснабжение карьера

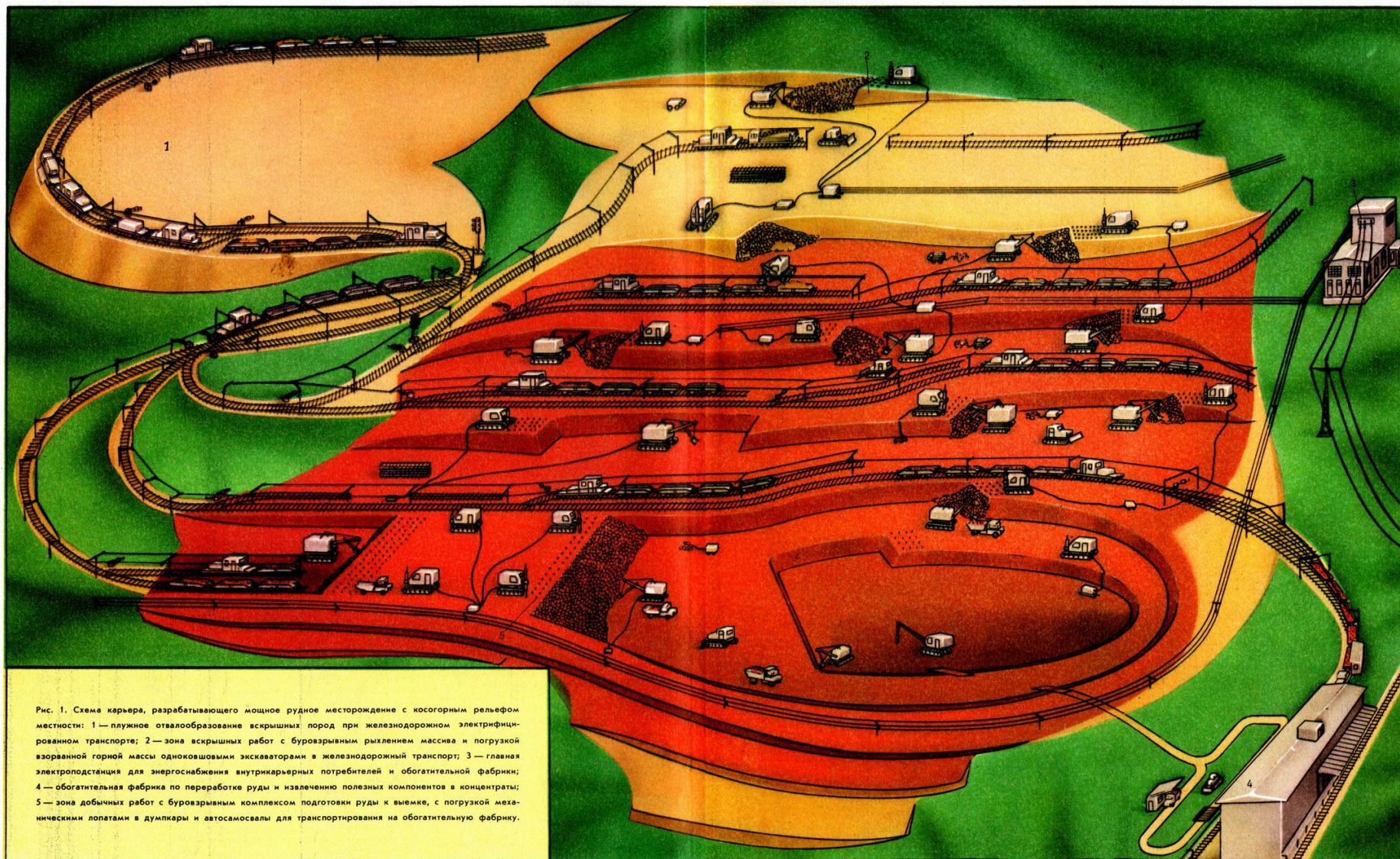
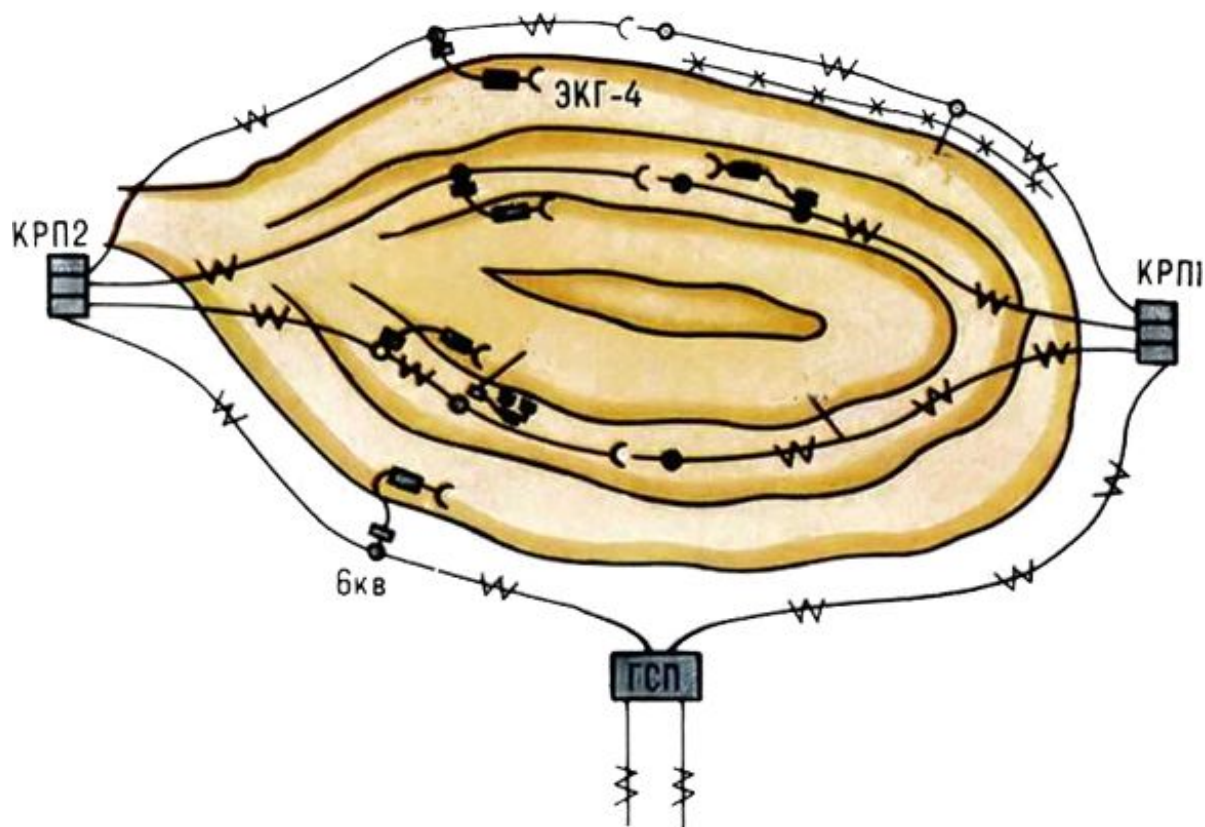


Рис. 1. Схема карьера, разрабатывающего мощное рудное месторождение с косогорным рельефом местности: 1 — плужное отвалообразование вскрышных пород при железнодорожном электрифицированном транспорте; 2 — зона вскрышных работ с буровзрывным рыхлением массива и погрузкой взорванной горной массы одноковшовыми экскаваторами в железнодорожный транспорт; 3 — главная электроподстанция для энергоснабжения внутрикарьерных потребителей и обогатительной фабрики; 4 — обогатительная фабрика по переработке руды и извлечению полезных компонентов в концентраты; 5 — зона добычных работ с буровзрывным комплексом подготовки руды к выемке, с погрузкой механическими лопатами в думпкары и автосамосвалы для транспортирования на обогатительную фабрику.



СПЕЦТЕХНОЛОГИЯ

Электроснабжение карьера



Основные элементы системы электроснабжения карьера: одна или несколько ГПП, ЦРП, карьерные линии ЛЭП, карьерные распределительные пункты КРП, передвижные ТП, приключательные пункты ПП и передвижные пункты защиты.

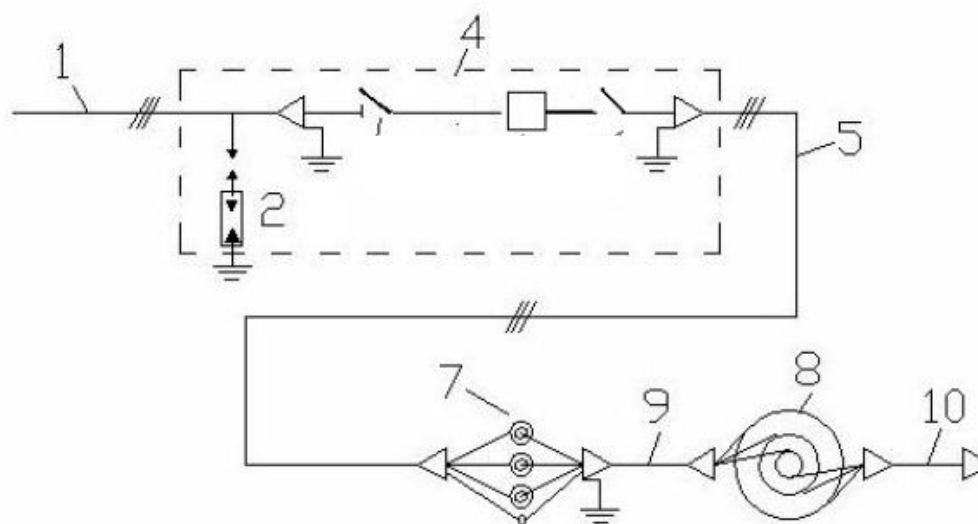
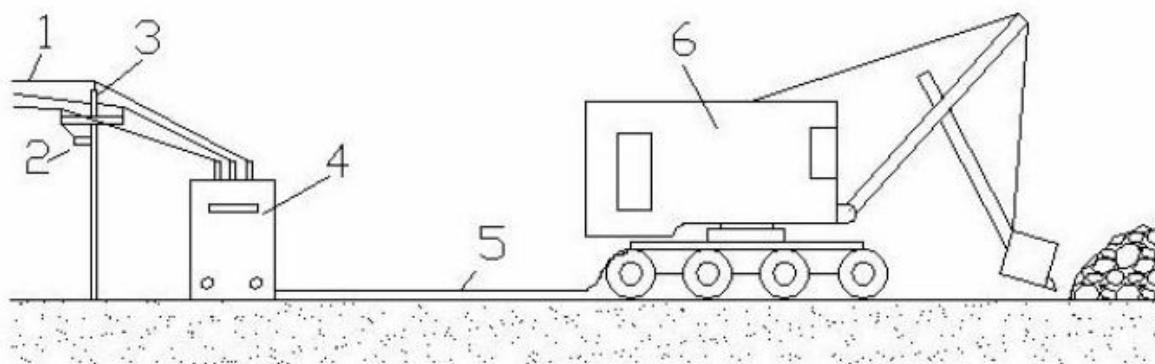
Схемы распределительных сетей карьера подразделяют на радиальные, магистральные и комбинированные.

В зависимости от расположения ЛЭП относительно фронта работ их разделяют на продольные и поперечные.



СПЕЦТЕХНОЛОГИЯ

Электроснабжение экскаватора



1 Воздушная линия 6-10 кВ, 2 Разрядники, 3 Опора, 4 Высоковольтный приключательный пункт, 5 Высоковольтный гибкий кабель, 6 Экскаватор, 7 Опорные изоляторы вводной коробки, 8 Высоковольтный кольцевой токоприёмник, 9 и 10 Первая и вторая высоковольтные кабельные перемычки



СПЕЦТЕХНОЛОГИЯ

Электроснабжение экскаватора

Экскаватор получает питание от воздушной сети трехфазного переменного тока напряжением **6000В** по гибкому кабелю марки **КШВГ** сечением **3 X 35 + 1 X 10 мм²** через кольцевой токоприемник.

Последний служит для электрического соединения кабельного ввода, расположенного на базе экскаватора, к которому подсоединяется гибкий кабель от воздушной сети, с разъединителем высоковольтного распределительного устройства **КВЭ-6** на поворотной платформе экскаватора.

От разъединителя электроэнергия распределяется по двум направлениям; через высоковольтные трубчатые предохранители к силовому трансформатору **ТМЭ** мощностью **180 КВА** и через масляный выключатель **ВМЭ-6** к приводному синхронному двигателю главного преобразовательного агрегата.

До пуска главного преобразовательного агрегата включается автомат электродвигателя вспомогательного (возбудительного) агрегата и автомат подачи питания на вторичные цепи масляного выключателя.



СПЕЦТЕХНОЛОГИЯ

Электроснабжение экскаватора

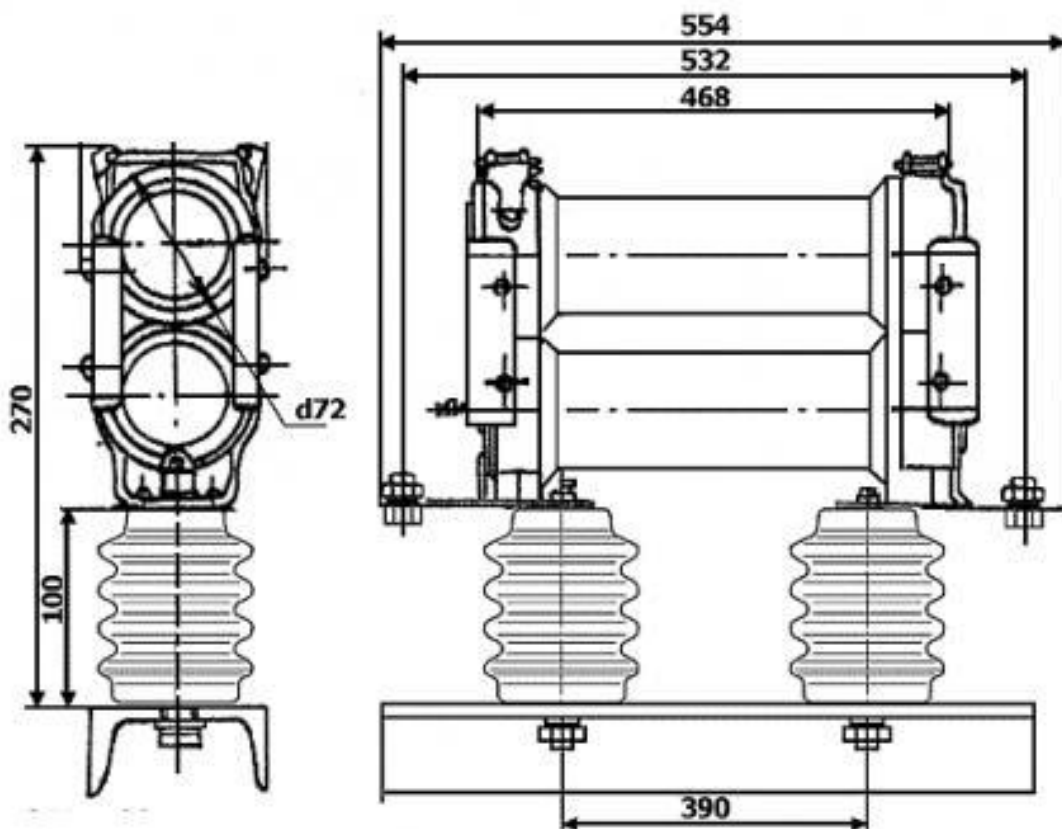
Порядок запуска экскаватора следующий:

- ☐ включается рубильник на пункте подключения экскаватора к карьерной сети;
- ☐ включается рубильник комплектного распределительного устройства;
- ☐ включаются автоматы станций управления (фидерный и вспомогательных приводов переменного тока);
- ☐ запускается трехмашинный преобразовательный агрегат;
- ☐ поворотом штурвала комплектного распределительного устройства запускаем сетевой синхронный электродвигатель четырехмашинного агрегата;
- ☐ нажатием кнопки пульта управления подается питание на цепи управления;
- ☐ выключателями пульта управления растормаживаются тормоза основных механизмов;
- ☐ подается предупредительный звуковой сигнал;
- ☐ командоконтроллерами управления осуществляется холостая проверка работы всех механизмов



СПЕЦТЕХНОЛОГИЯ

Предохранитель кварцевый ПКЭ



Высоковольтные предохранители

предназначены для защиты силовых трансформаторов и электрических цепей экскаваторов и передвижных электростанций на номинальное напряжение 6 кВ.

Данные предохранители с кварцевым наполнителем являются токоограничивающими. Отключение тока короткого замыкания в них обеспечивается за счет интенсивной деионизации дуги, возникающей на месте пролегания плавкой вставки, в узких щелях между песчинками наполнителя.

Нельзя применять высоковольтные предохранители ПКЭ в сетях с напряжением, меньшим номинального напряжения предохранителя.



СПЕЦТЕХНОЛОГИЯ

Предохранитель кварцевый ПКЭ

Марка:	ПКЭ6-125-31,5 У2
Класс напряжения:	6 кВ
Номинальный ток, А:	125
Номинальный ток отсечки, кА:	31,5
Климатическое исполнение:	У2



При перегорании плавких вставок предохранителя необходимо снять напряжение с зажимов предохранителя и заменить патроны с перегоревшими плавкими вставками новыми из комплекта запасных частей. При этом необходимо патроны ориентировать указателями срабатывания вниз, а пружинные замки должны быть зафиксированы в выемках контактных губок.

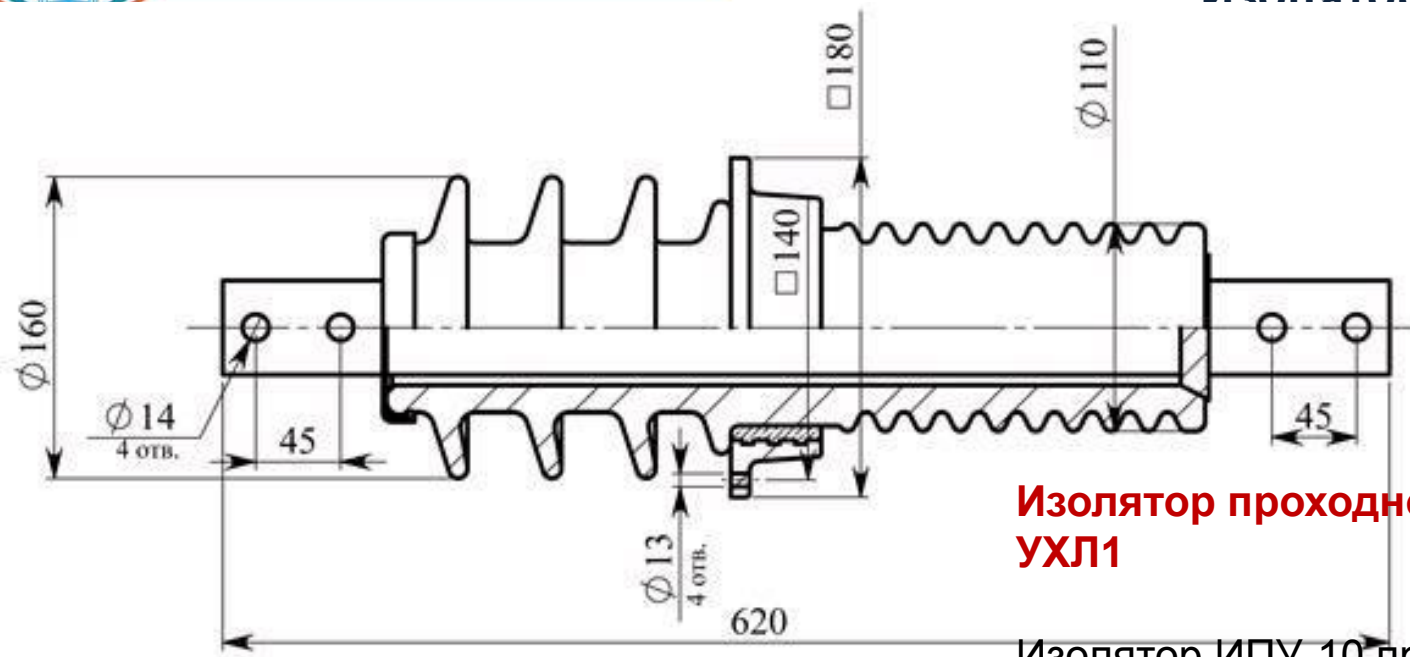
Перед началом эксплуатации и при каждом техническом обслуживании ТО-3 и текущих ремонтах предохранитель осматривают, проверяют отсутствие трещин на фарфоровых патронах и в армировке колпачков, а также состояние крепежа. Удаляют пыль и грязь со всех частей предохранителя и подтягивают крепеж в случае ослабления его затяжки.

Патроны с перегоревшими плавкими вставками могут быть неоднократно перезаряжены. Необходимо иметь в виду, что в процессе длительного протекания тока по предохранителю поверхности патронов могут нагреваться до температуры 125 °С и выше. Поэтому при замене патронов вскоре после срабатывания предохранителя следует быть осторожным во избежание ожогов рук.



СПЕЦТЕХНОЛОГИЯ

Изоплат проходной ИПУ



**Изолятор проходной ИПУ-10/630-7,5
УХЛ1**

Изолятор ИПУ-10 применяется для изоляции и проведения токоведущих частей закрытых распределительных устройств, для соединения с открытыми распределительными устройствами или с линиями электропередач на переменное напряжение до 10 кВ.

Структура условного обозначения:

- И — изолятор
- П — проходной
- У — усиленное исполнение
- 10 — номинальное напряжение, кВ
- 630 — номинальный ток, А
- 7,5 — минимальная механическая разрушающая сила на изгиб, кН
- УХЛ — климатическое исполнение по ГОСТ 15150-69
- 1 — категория размещения по ГОСТ 15543.1-89



СПЕЦТЕХНОЛОГИЯ

Изолятор проходной ИПУ

Устройство и принцип действия:

Конструкция проходного изолятора ИПУ 10 состоит из фарфоровой детали, внутри которой проходит токоведущая металлическая шина или группа шин, шина крепится в металлических колпаках.

Для крепления изолятора ИПУ 10 применяется металлический фланец, непосредственно соединённый с самой фарфоровой деталью.

Требования к условиям эксплуатации:

Высота установки должна находиться на высоте не более 1000 метров над уровнем моря.

Температура воздуха окружающей среды должна лежать в пределах от - 45 до + 45°C.

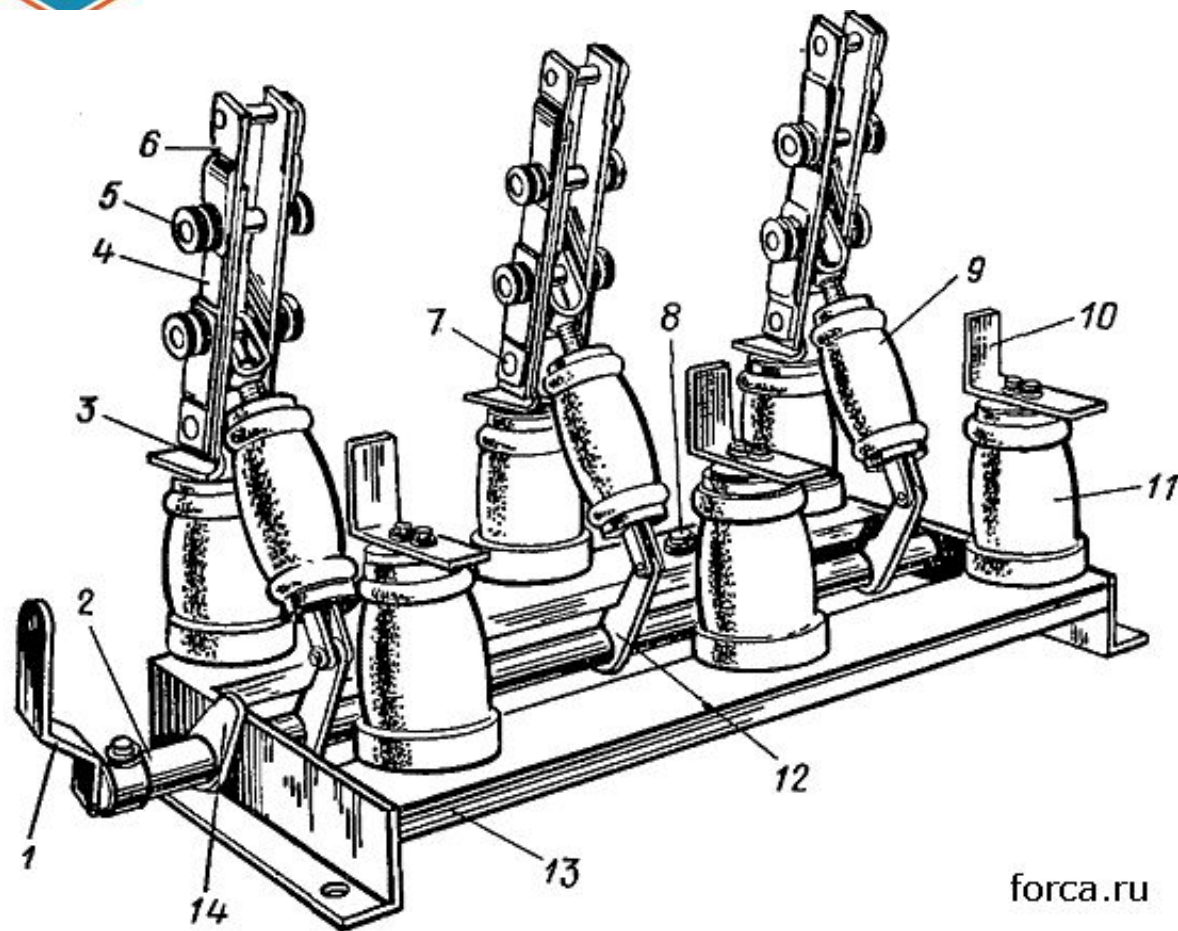
Окружающая среда должна быть невзрывоопасной, не должна содержать агрессивные газы и пары в концентрациях, которые могут спровоцировать разрушение фарфора, глазури, арматуры и армирующей связи. На глазури фарфора не должно быть сколов и волосяных трещин





СПЕЦТЕХНОЛОГИЯ

Высоковольтный разъединитель



Трехполюсный разъединитель РВ-10/600:

- 1, 12 — рычаги,
2 — вал,
3 — контактная стойка,
4 — ножи,
5 — пружины,
6 — стальные накладки,
7 — ось,
8 — болт заземления,
9 — фарфоровые тяги,
10 — медные угольники,
11 — опорные изоляторы,
13 — стальная рама,
14 — упор

Разъединители служат для создания видимого разрыва, отделяющего выведенное из работы оборудование от токопроводящих частей, находящихся под напряжением. Это необходимо, при выводе оборудования в ремонт в целях безопасного производства работ.



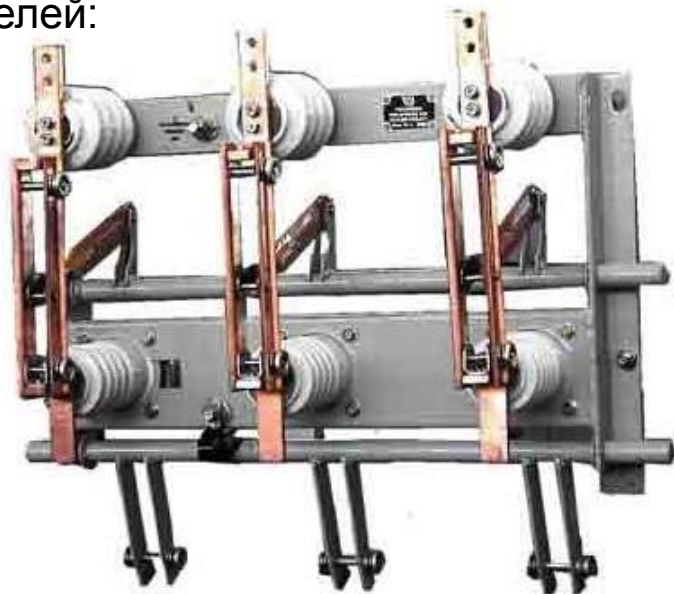
СПЕЦТЕХНОЛОГИЯ

Высоковольтный разъединитель

При отсутствии в электрической цепи выключателя в электроустановках 6 - 10 кВ допускается включение и отключение разъединителями небольших токов, значительно меньших номинальных токов аппаратов.

Разъединители не имеют дугогасительных устройств и поэтому предназначены, главным образом, для включения и отключения электрических цепей при отсутствии тока нагрузки и находящихся только под напряжением или даже без напряжения.

Разъединители обеспечивают видимый разомкнутый промежуток между подвижным и неподвижными контактами, оставшимися под напряжением, и аппаратами, выведенными в ремонт. Помимо их основного назначения, разъединители используют и для других целей:



- ☐ для отключения и включения ненагруженных силовых трансформаторов небольшой мощности, воздушных и кабельных линий при строго установленных условиях;
- ☐ для переключения присоединений РУ с одной системы сборных шин на другую;
- ☐ для заземления отключенных и изолированных участков системы с помощью вспомогательных ножей, предусмотренных для этих целей.



СПЕЦТЕХНОЛОГИЯ

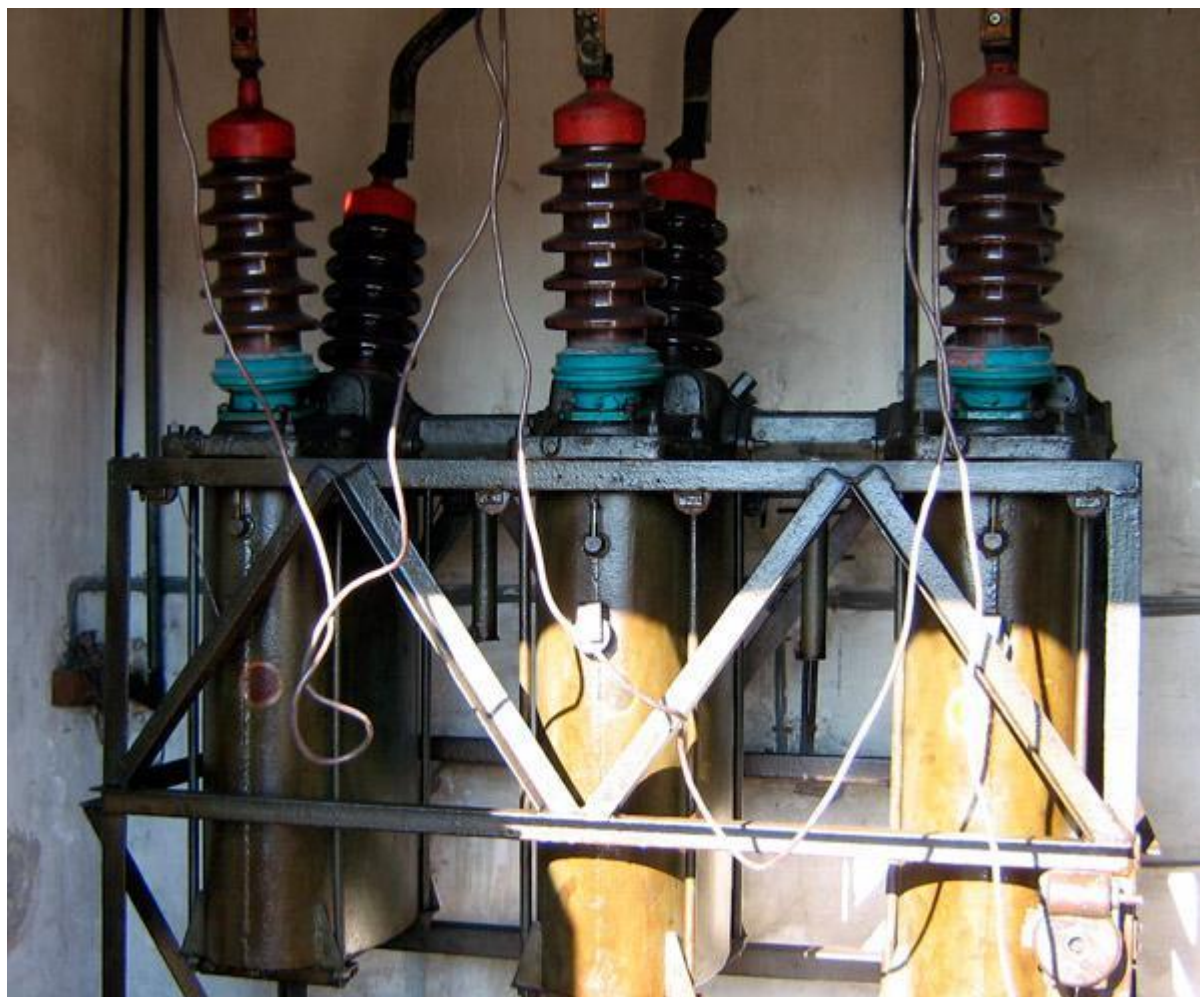
Масляный выключатель

Масляные выключатели

— коммутационные аппараты в электроустановках высокого напряжения, применяются с конца прошлого столетия.

Основной вид выключателей на 6—220 кВ.

Различают выключатели масляные баковые — с большим объемом масла, масло служит и как дугогасящая среда, и как изоляция, и выключатели маломасляные — с малым объемом масла, масло служит только дугогасящей средой.





СПЕЦТЕХНОЛОГИЯ

Масляный выключатель

Достоинства масляных выключателей — относительная простота конструкции, большая отключающая способность и независимость от атмосферных явлений.

Недостатком, особенно баковых выключателей, является наличие большого количества масла, что приводит к большим габаритам и массам как самих выключателей, так и распределительных устройств, повышенной пожаро- и взрывоопасности.

Выключатели масляные баковые

Выключатели на напряжение до 20 кВ и относительно малые токи отключения выполняются большей частью однобаковыми (три полюса в одном баке), на напряжение 35 кВ и выше - трехбаковыми (каждая фаза в отдельном баке) с общим или индивидуальными приводами.

Основой конструкции выключателя является бак цилиндрической формы, внутри которого и на нем монтируются контактная и дугогасительные системы, вводы и привод.

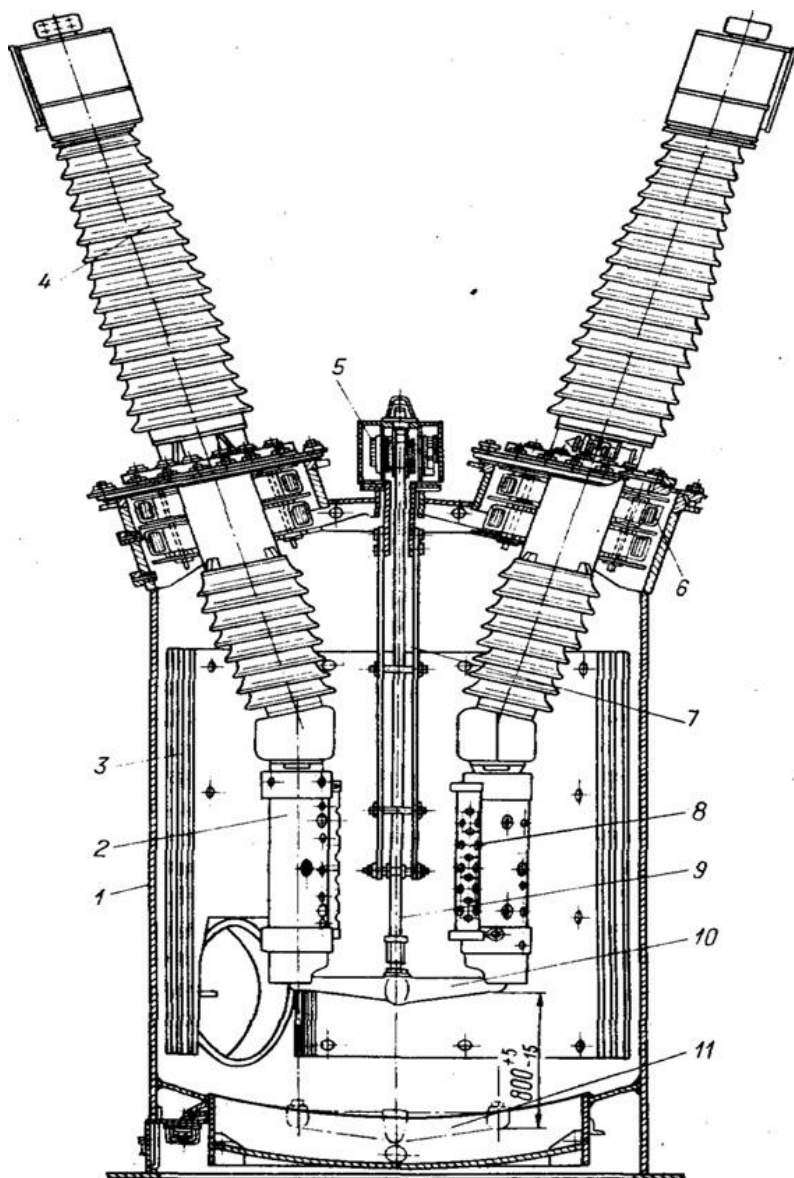
Бак заливается до определенного уровня трансформаторным маслом. Между поверхностью масла и крышкой бака должен остаться некоторый свободный объем (обычно 20 — 30 % объема бака) — воздушная буферная подушка, сообщаемая с окружающим пространством через газоотводную трубку.



СПЕЦТЕХНОЛОГИЯ

Масляный выключатель

Баковый масляный выключатель



- 1 - бак;
- 2 - дугогасительная камера, с неподвижными контактами и шунтирующим резистором;
- 3 - изоляция бака;
- 4 - ввод;
- 5 - приводной механизм;
- 6 - трансформатор тока;
- 7 - направляющее устройство;
- 8 - шунтирующий резистор;
- 9 - изоляционная тяга;
- 10 - траверса с подвижными контактами;
- 11 - положение траверсы после отключения



СПЕЦТЕХНОЛОГИЯ

Масляный выключатель

Пример дугогасительной камеры с промежуточным контактом и продольным дутьем, применяемой в выключателях на 110 и 220 кВ.

При отключении сначала размыкаются контакты 2 и 1, а затем контакты 1 и 8.

Дуга между контактами 2 и 1 (генерирующая) создает повышенное давление в верхней полукammerе.

Газопаровая смесь и частички масла устремляются в сообщающийся с объемом бака полый контакт 8, создавая интенсивное продольное дутье и гася дугу.

При отключении больших токов давление в камере к моменту расхождения контактов 1 и 8 достигает 4-5 МПа.

После отключения камера заполняется свежим маслом через нижнее отверстие полукammerы 7.

Масляные баковые выключатели на напряжение 35 кВ и выше имеют встроенные трансформаторы тока.

На внутреннюю часть проходного изолятора надеты, и укреплены под крышкой выключателя сердечники со вторичными обмотками (один или два на изолятор).

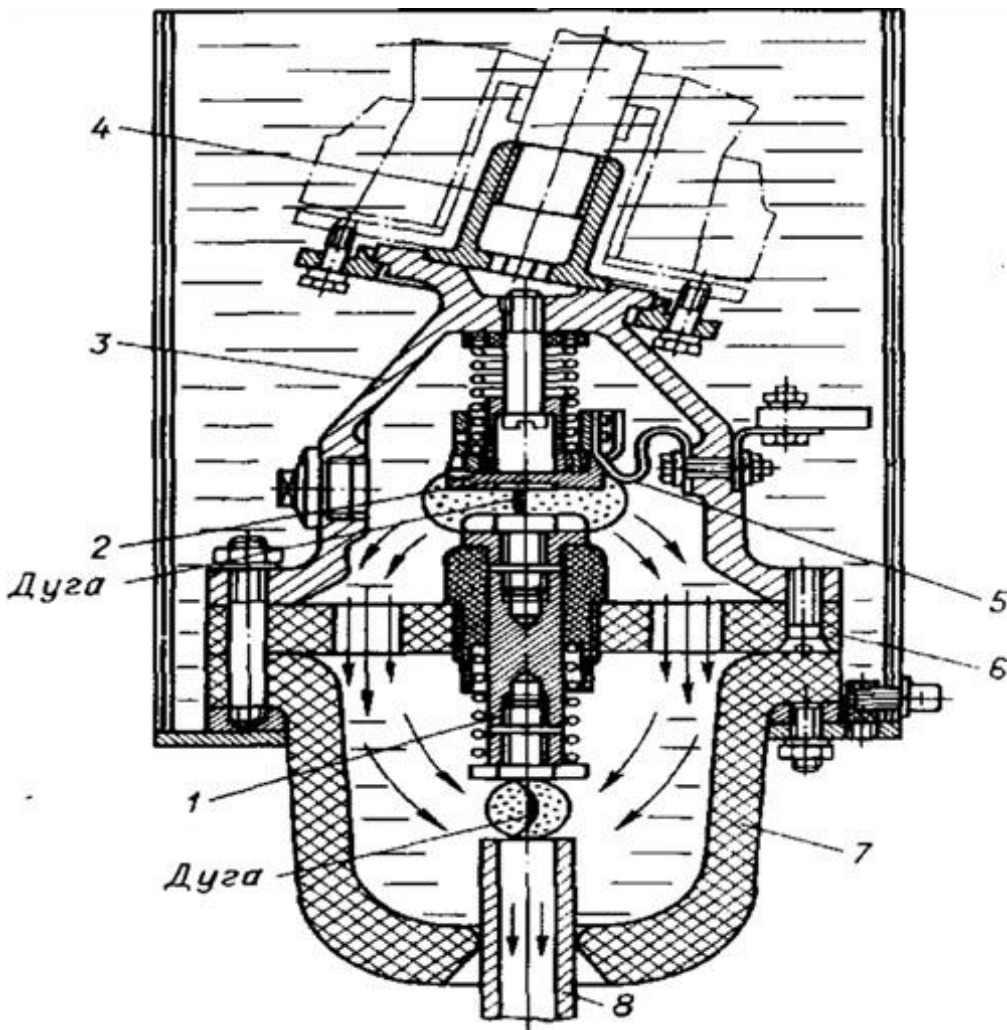
Токоведущий стержень проходного изолятора служит первичной обмоткой.



СПЕЦТЕХНОЛОГИЯ

Масляный выключатель

*Дугогасительная камера с
промежуточным контактом и
продольным дутьем*

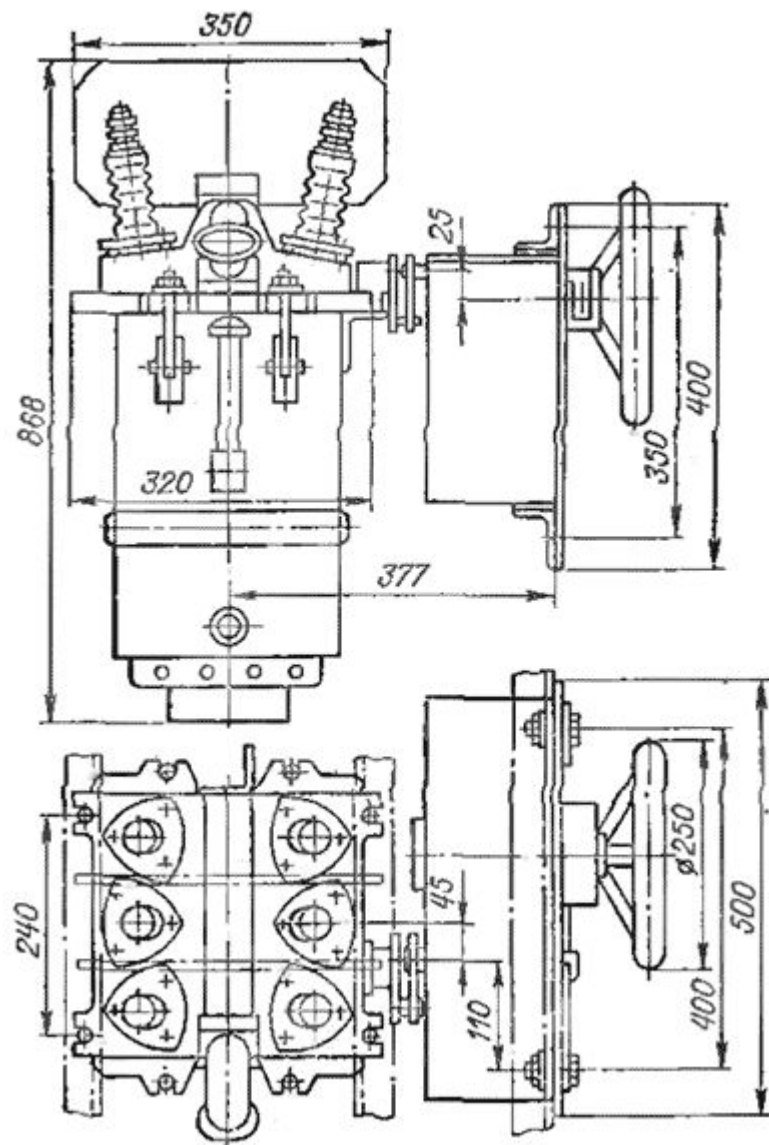


- 1 - промежуточный контакт с пружиной;
- 2 - неподвижный контакт с пружиной;
- 3 - верхняя полукамера, металлическая;
- 4 - детали соединения с токоподводящим стержнем;
- 5 - гибкая связь;
- 6 - перегородка;
- 7 - нижняя полукамера, изоляционная;
- 8 - подвижный контакт



СПЕЦТЕХНОЛОГИЯ

Масляный выключатель



Однобаковый выключатель типа **ВМЭ-6-200** предназначен для установки на экскаваторах

В нем применен упрощенный вариант ДУ, представляющий собой горизонтально расположенную фибровую трубку с отверстиями по концам для неподвижных контактов и с контактной перемычкой внутри.

Привод ручной маховичный типа ПМ.





СПЕЦТЕХНОЛОГИЯ

Автоматический выключатель АП-50



Автоматические выключатели серии АП-50

предназначены для защиты электрических установок, в том числе асинхронных электродвигателей, от перегрузок и коротких замыканий, а также для нечастых (до 6 в час) включений и отключений электрических цепей или пусков и остановок электродвигателей.

Структура условного обозначения АП50 - 3МТXXXX:

АП50 - серия выключателя; 3 - количество максимальных расцепителей тока: 3;
МТ - максимальные расцепители тока: МТ - электромагнитные и тепловые; Х - дополнительные расцепители: Н - минимальный расцепитель напряжения; Д - независимый расцепитель напряжения; О - максимальный расцепитель тока в нулевом проводе;

ХХ - климатическое исполнение и категория размещения: выключателей в пластмассовой оболочке - УЗ, ТЗ, ХЛ5; выключателей в металлической оболочке со степенью защиты IP54 по ГОСТ-У2, Т2, ХЛ5;

Х - номинальный ток максимальных расцепителей тока: 1 - 1,6; 2,5; 4,0А; 2 - 6,3; 10,0; 16,0А; 3 - 25,0; 40,0; 50,0; 63,0А.



СПЕЦТЕХНОЛОГИЯ

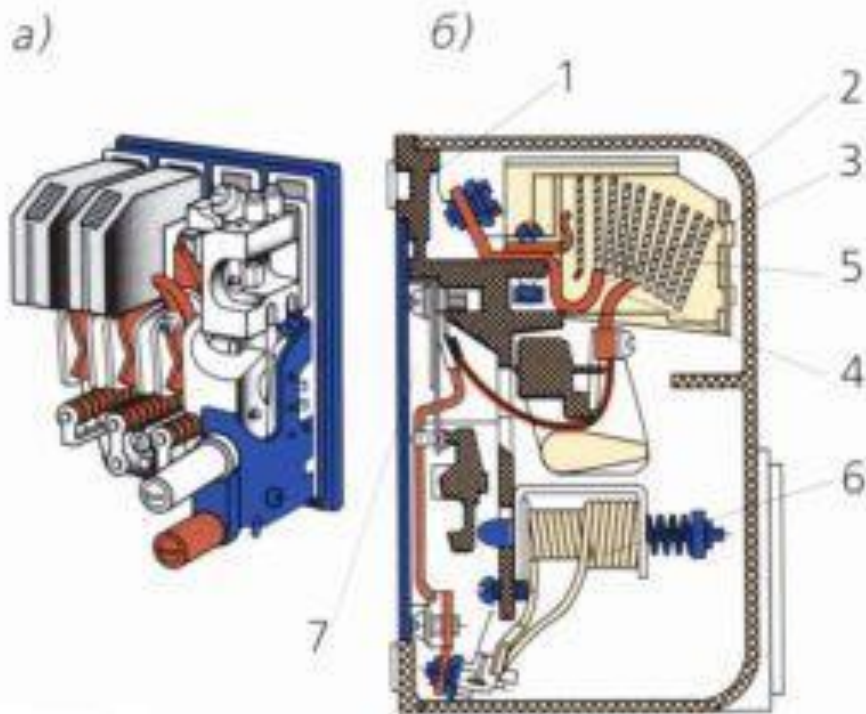
Автоматический выключатель АП-50

Устройство автоматического выключателя серии АП-50

Автоматический выключатель АП-50 состоит из следующих основных узлов: механизма управления, контактной системы, дугогасительного устройства, расцепителей максимального тока.

Автоматический выключатель АП - 50:

- а - общий вид;
- б - продольный разрез
- 1 - основание;
- 2 - пластмассовый корпус;
- 3 - неподвижный контакт;
- 4 - подвижный контакт;
- 5 - пластины дугогасительные;
- 6 - электромагнитный расцепитель;
- 7 - тепловой расцепитель



Узлы автоматического выключателя размещены на пластмассовом цоколе. Сверху цоколь закрыт крышкой, снизу - дном. Механизм управления, построенный на принципе свободного расцепления, обеспечивает мгновенное размыкание контактов.



СПЕЦТЕХНОЛОГИЯ

Электроснабжение экскаватора

Комплектное распределительное устройство ЯКНО (ячейка карьерная наружная одиночная)

Высоковольтные ячейки **ЯКНО-6(10)** применяются для установки в местах присоединения к внутрикарьерным линиям электропередач сетей напряжением **6(10) кВ** частотой **50 Гц**, а также в магистральных и ответвительных сетях карьеров.



Ячейки **ЯКНО** так же изготавливаются со специальным вакуумным выключателем, **ВВ**, управляемым ручным приводом.

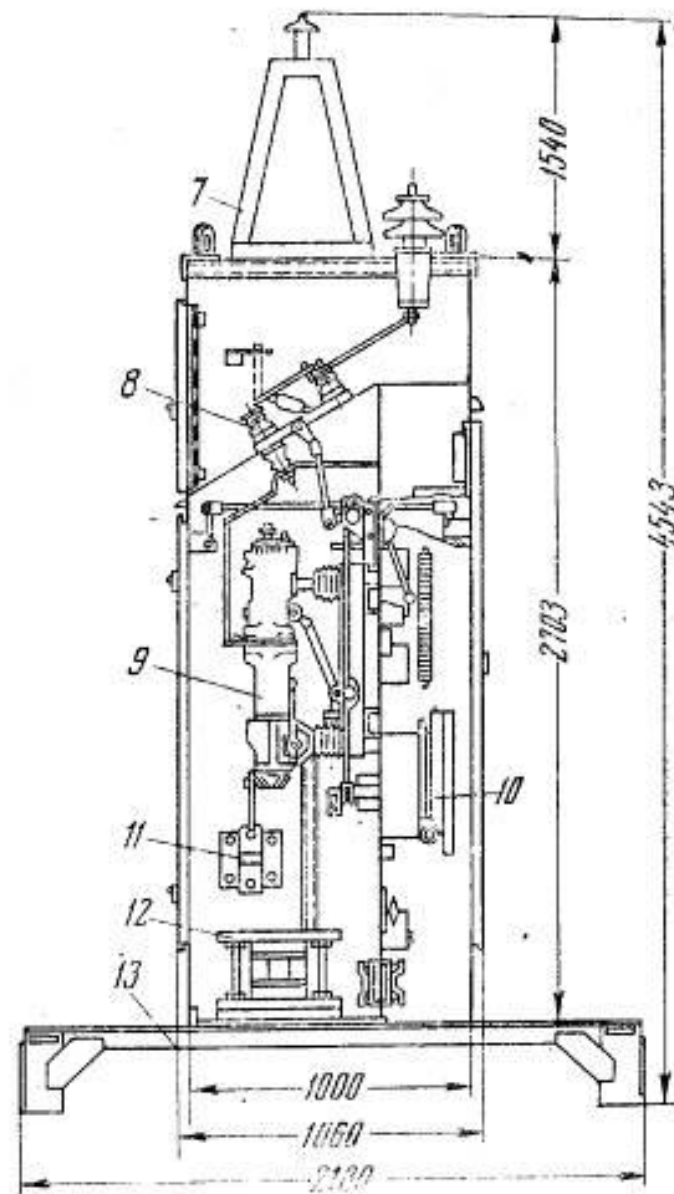
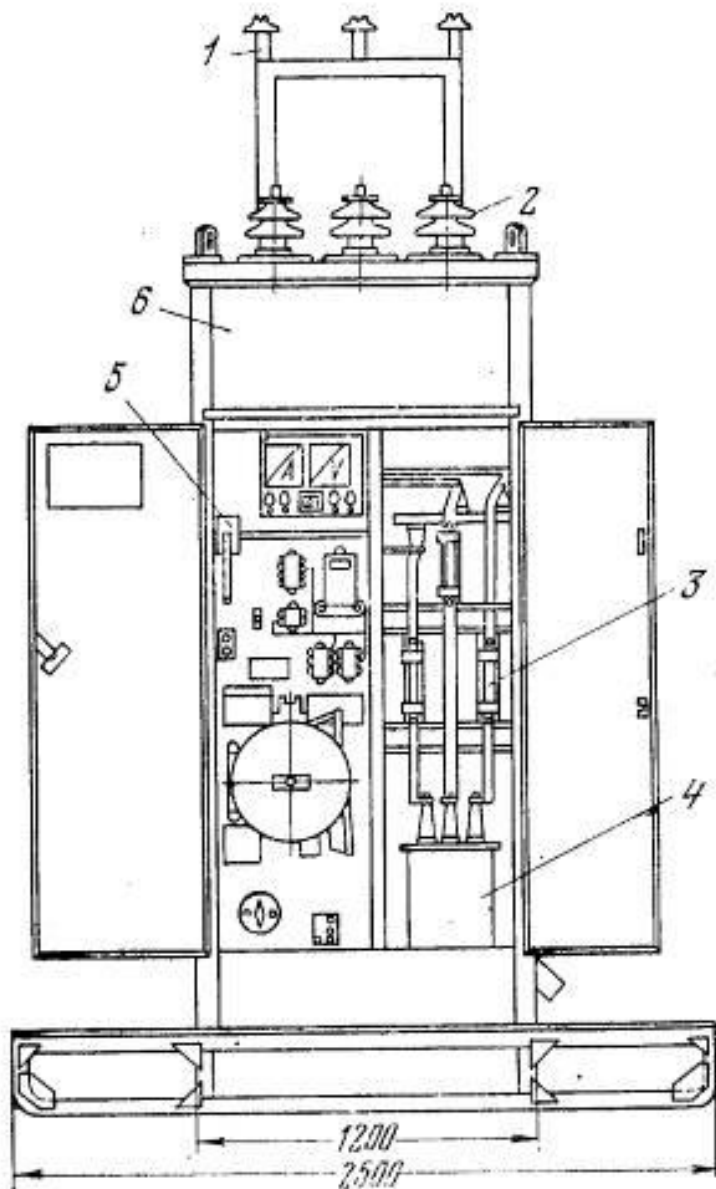
Ячейки **ЯКНО** с воздушным вводом и воздушным выводом (секционирующие пункты **ВЛБ, КРУН-СВЛ**) служат для секционирования карьерных и внекарьерных **ЛЭП**.

Ячейки **ЯКНО** с силовыми масляными трансформаторами до **630 кВА** служат для обеспечения освещения рабочих площадей и подключения карьерных потребителей с защитой от токов утечки в цепях низкого напряжения.



СПЕЦТЕХНОЛОГИЯ

Электроснабжение экскаватора





СПЕЦТЕХНОЛОГИЯ

Электроснабжение экскаватора

Комплектное распределительное устройство ЯКНО-6ЭП:

1 – опорно-штыревые изоляторы

2 – изоляторы проходки;

3 – предохранители;

4 – трансформатор напряжения;

5 – привод;

6 – корпус ячейки;

7 – рама;

8 – разъединитель;

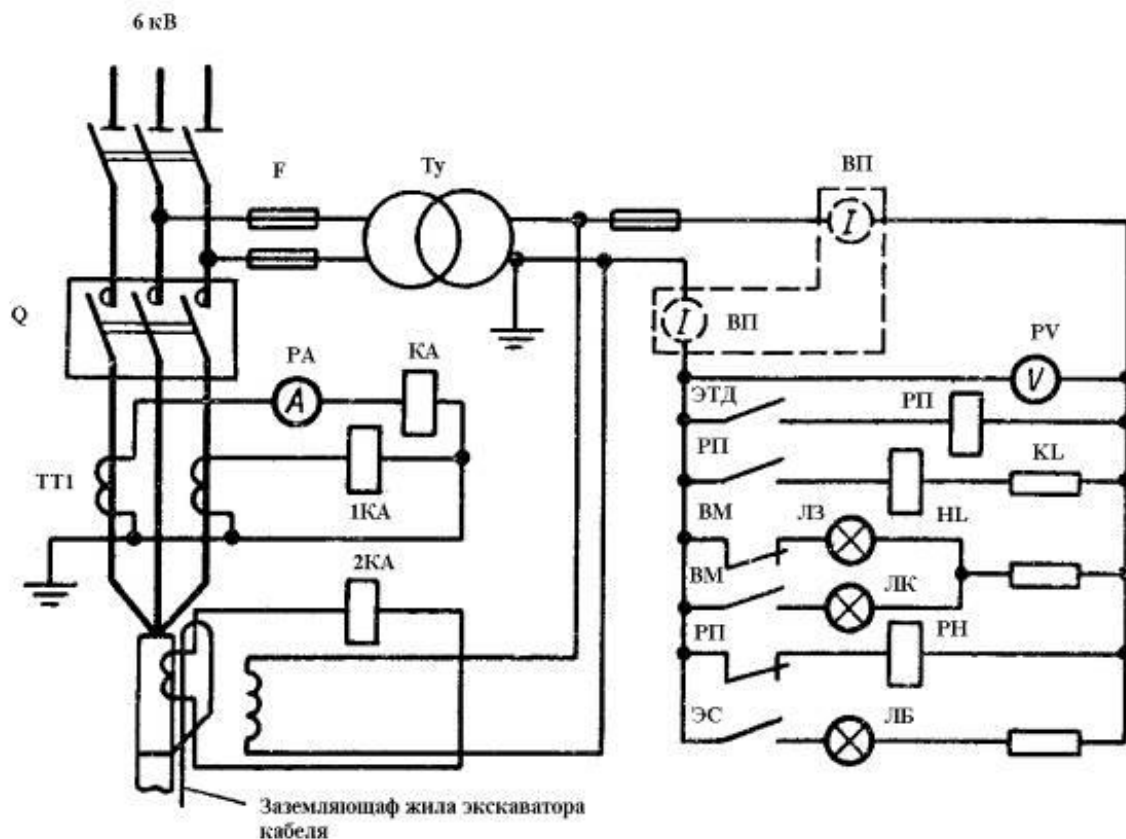
9 – масляный выключатель;

10 – привод пружинный;

11 – трансформатор тока;

12 – трансформатор тока нулевой последовательности;

13 – салазки



Электрическая схема комплектного распределительного устройства ЯКНО-6ЭП:



СПЕЦТЕХНОЛОГИЯ

Электроснабжение экскаватора



Блокировки, применяемые в ячейках карьерных ЯКНО

1. Механическая блокировка масляного выключателя с основными ножами разъединителя;
2. Механическая блокировка основных ножей с его заземляющими ножами и с заземляющими ножами, установленными после выключателя;
3. Механическая блокировка заземляющих ножей разъединителя с дверью отсека высоковольтного выключателя;
4. Логическая блокировка привода основных ножей разъединителя с приводом его заземляющих ножей.
5. Электромеханическая блокировка специального вакуумного выключателя, имеющего ручное управление включением и отключением выключателя.
6. Электромеханическая блокировка общего автоматического выключателя (магнитного пускателя) в низковольтной цепи силового трансформатора с основными ножами разъединителя.



СПЕЦТЕХНОЛОГИЯ

Электроснабжение экскаватора



Защиты, применяемые в ячейках ЯКНО

1. Токовая отсечка на реле для исполнений с вакуумными выключателями;
2. Максимальная токовая защита на реле для исполнений с вакуумными выключателями;
3. Токовая отсечка на реле прямого действия типа для исполнения с вакуумным выключателем;
4. Максимальная токовая защита на реле прямого действия для исполнений с масляным выключателем;
5. Защита от однофазных замыканий на 'землю';
6. Защита минимального напряжения на двух реле;
7. Защита от обрыва заземляющей жилы высоковольтного кабеля;
8. Защита от замыканий на 'землю' в низковольтной цепи внешнего освещения прилегающей территории;
9. Защита от токов утечки в низковольтных внешних цепях силового трансформатора на реле;
10. Отключение вакуумного выключателя при исчезновении оперативного напряжения.



СПЕЦТЕХНОЛОГИЯ

Электроснабжение экскаватора

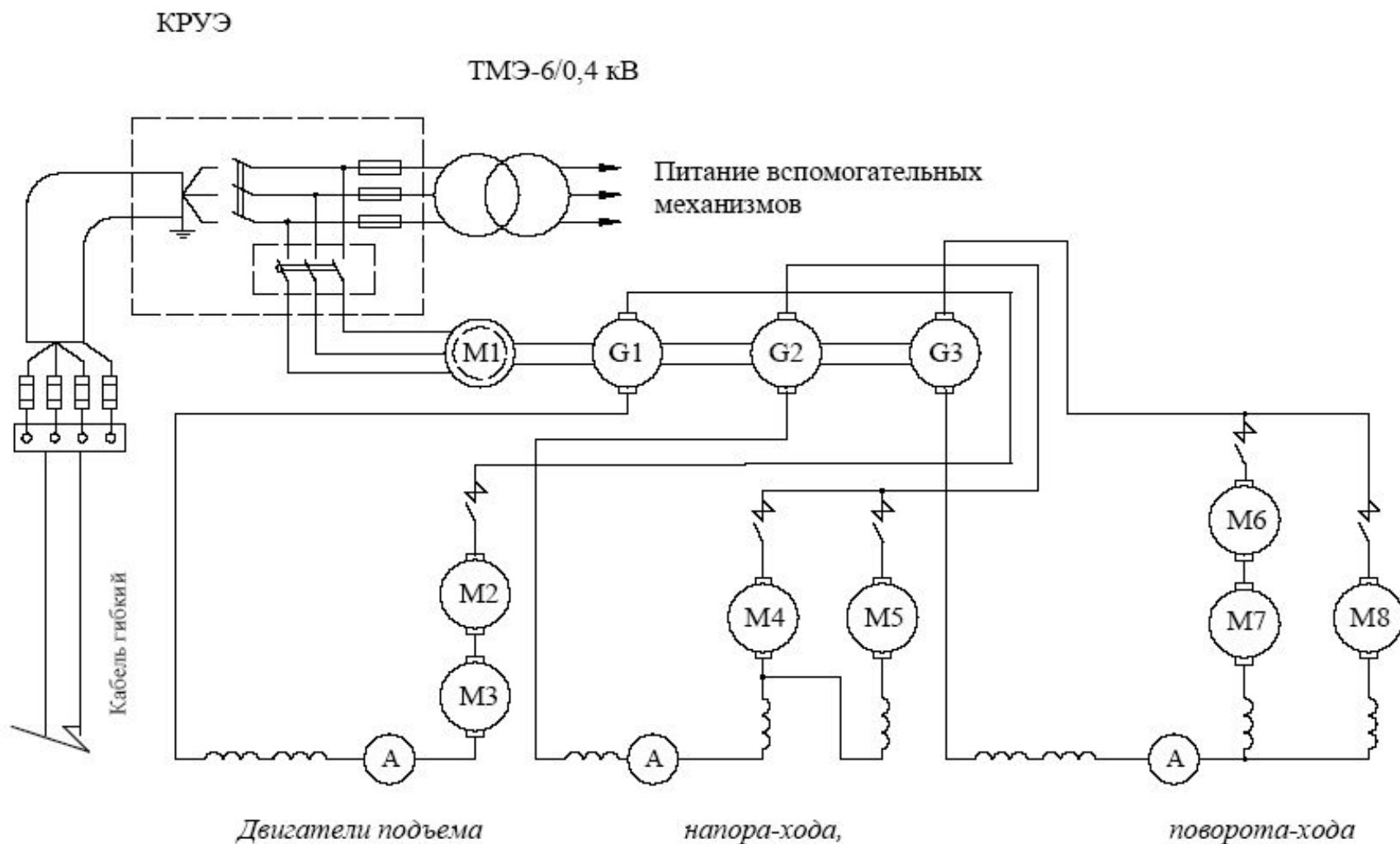


Рисунок 7 - Схема питания главных цепей ЭКГ 8 И



СПЕЦТЕХНОЛОГИЯ

Электроснабжение экскаватора

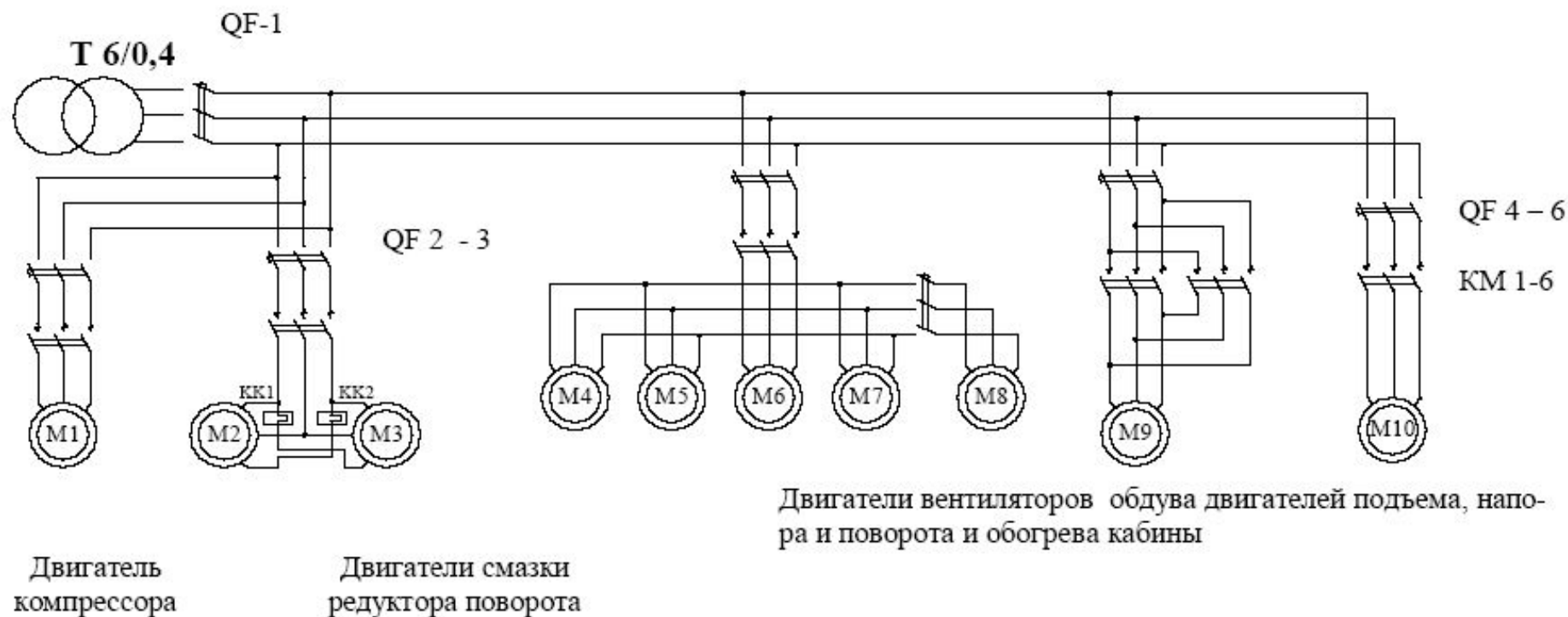


Рисунок 8 – Схема питания вспомогательных приводов ЭКГ-8И



СПЕЦТЕХНОЛОГИЯ

Электроснабжение экскаватора

Шкаф 2КВЭ-6

ШКАФ 2КВЭ-6 предназначен для подключения карьерных экскаваторов ЭКГ-8И для установки на поворотной платформе в закрытом не отапливаемом кузове и служит для приема и распределения электроэнергии трехфазного переменного тока частотой **50** или **60 Гц** на номинальное напряжение **6, 10 кВ**, для защиты электрооборудования при перегрузках, коротких замыканиях, от недопустимого снижения напряжения, а также для оперативных переключений.

2КВЭ - 6 - 630 - 10 УХЛ2:

2 - модель;

К - комплектный;

В - высоковольтный;

Э - экскаваторный;

6 - номинальное напряжение, кВ;

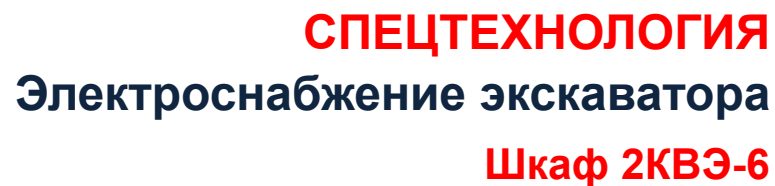
630 - номинальный ток, А;

10 - ток отключения, кА;

УХЛ - климатическое исполнение по ГОСТ 15150-69;

2 - категория размещения по ГОСТ 15150-69.





Для работы защит и приводов высоковольтного распределительного шкафа **2КВЭ - 6** требуется подать от внешнего источника оперативное напряжение **220В**.



СПЕЦТЕХНОЛОГИЯ

Электроснабжение экскаватора

Шкаф 2КВЭ-6



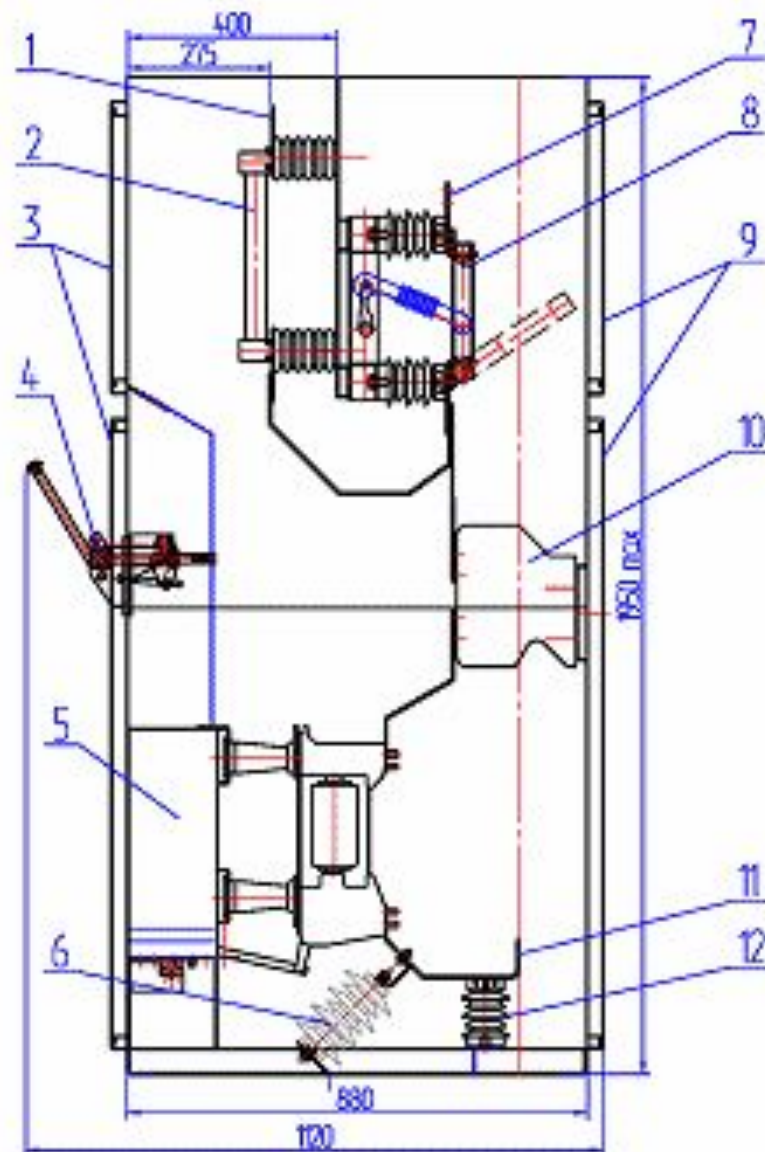


СПЕЦТЕХНОЛОГИЯ

Электроснабжение экскаватора

Устройство высоковольтного распределительного шкафа 2КВЭ-6 (без трансформатора напряжения):

- 1- контакты для подключения линии к трансформатору;
- 2 - предохранители FU1-FU3,
- 3,9 - двери шкафа;
- 4 - ручной привод разъединителя;
- 5 - выключатель вакуумный S;
- 6 - ограничители перенапряжений FV1-FV3;
- 7- контакты для подключения вводного кабеля;
- 8 - разъединитель трехполюсный QS;
- 10 - трансформатор тока ТА;
- 11- контакты для подключения кабеля отходящей линии;
- 12 - опорный изолятор.





СПЕЦТЕХНОЛОГИЯ

Преобразовательный агрегат (ЭКГ-8И)



Тип агрегата	ЭКГ-8И
Приводной электродвигатель	ДСЭ 630-6630 кВт, 6000 В, 72 А, 1000 об/мин
Генератор привода «подъема»	4ГПЭ 600-4/1600 кВт, 560 В, 1070 А, 1000 об/мин
Генератор привода «поворота»	4ГПЭ 300-2/2300 кВт, 630 В, 477 А, 1000 об/мин
Генератор привода «напора»	4ГПЭМ125-2/1125 кВт, 330 В, 379 А, 1000 об/мин
Габаритные размеры (l×b×h), мм	6090×1855××2105
Масса, кг	22 100

Агрегаты электромашинные предназначены для питания электродвигателей главных приводов экскаваторов по системе генератор - двигатель. Питание приводного двигателя агрегата - от сети переменного тока с частотой 50 (60) Гц.

Агрегат состоит из приводного электродвигателя и генераторов постоянного тока, соединенных эластичными муфтами и смонтированных на общей фундаментной плите сварной конструкции. Для подъема агрегата в плите предусмотрены специальные транспортные окна или транспортные цапфы.

Агрегаты электромашинные предназначены для работы в районах умеренного, холодного и тропического климата, на высоте не более 1 000 м над уровнем моря, с температурой окружающего воздуха от + 40 до - 60 °С и относительной влажностью не более 80% при + 20 °С, в условиях взрывобезопасной окружающей среды, не содержащей агрессивных паров, газов и токопроводящей пыли



ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ ЭКСКАВАТОРА ЭКГ-8И-У.

(данные с заводских табличек экскаватора ЭКГ-8ИУ)

1. КОМБИНИРОВАННЫЙ КОЛЬЦЕВОЙ ТОКОПРИЕМНИК.

Тип ТКЭ 12-4У2 Высоковольтная часть 6000 V 160А
Низковольтная часть 500 V 150А Класс изоляции В Масса 440 кг.

2. ШКАФ ВЫСОКОВОЛЬТНЫЙ.

Тип 2КВЭ-6-630-10 УХЛ-2 6кV 630А 50Гц Ток отключения 10 кА
Масса 630 кг.

3. СИЛОВОЙ ТРАНСФОРМАТОР.

Тип ТМЭ 160/10 -0,69 У1 50 Гц схема и группа соединения У/Ун-О
160 3 6000 V 15,4 А 400V 231А 4,26%
Регулирование напряжения: -1 +5%, -2 +2,5%, 4 -2,5, 5 -5%
Масса масла 264 кг. Полная масса 970 кг.

4. СИНХРОННЫЙ ДВИГАТЕЛЬ.

СД Э 2-15-34-6У2 3-х фазный 50 Гц 630 кВт режим S1 статор У 6000В 72А
16,7 об/с (1000 об/мин) возбуждение 36 В 270 А Степень защиты IP 21
КПД 94,2% Cos φ = 0,8 -0,9 опережающий класс изоляции В Масса 5100 кг.

5. ВОЗБУДИТЕЛЬ ПОСТОЯННОГО ТОКА.

Тип 2П2 - 250МУХЛ4 Р = 1,1 кВт Ураб. = 40 - 100V Ираб.350 - 110А
1500 об/мин КПД 73% возбуждение независимое 115 В
режим S1 степень защиты IP 23 Масса 550 кг.

6. ГЕНЕРАТОР ПОДЪЕМА.

Генератор постоянного тока Тип ПЭМ 151 - 8К - У2 500 кВт 560V 896А
1000 об/мин, возбуждение независимое 31В 26 А КПД 93,2 %, класс изоляции F
Масса 6043 кг. Режим S7.

7. ГЕНЕРАТОР НАПОРА.

Генератор постоянного тока Тип 2 ПЭМ - 2000М У2 118 кВт 330 В
357 А 1000 об/мин возбуждение независимое 35,4 В 20,8А КПД 92,8%
класс изоляции F Масса 2030 кг. ГОСТ 183-74 1983г. Режим S7



8. ГЕНЕРАТОР ПОВОРОТА –ХОДА.

Генератор постоянного тока Тип ПЭМ 141 – 4К – 2У2 250 кВт 630 В 357 А
1000 об/мин возбуждение независимое 30,5 В 12,5А КПД 92,5 %
класс изоляции F Масса 4234 кг. Режим S 7.

9. ГЕНЕРАТОР ПОСТОЯННОГО ТОКА.

Тип 2ПН 225 М УХЛ4 30кВт 115В 261А 1500 об/мин возбуждение независимое 250 В класс изоляции F КПД 85,3% режим S1 степень защиты IP 22
Масса 400 кг. ТУ 16-514.230-77

10. ДВИГАТЕЛЬ ПОДЪЕМА (2 шт.).

Двигатель постоянного тока. Тип ДЭ 816-У2 Режим S3 ПВ= 100% 190 кВт 300В 680А 720 об/мин возбуждение независимое параллельная обмотка 85В
Масса 2800 кг.

ДВИГАТЕЛЬ ПОВОРОТА (2 шт.).

Двигатель постоянного тока ДЭВ 812-У1 Режим S3 ПВ= 80 % 100кВт 305 В 360А 750 об/мин возбуждение независимое параллельная обмотка 85 В
Масса 2050 кг.

ДВИГАТЕЛЬ НАПОРА.

Двигатель постоянного тока ДЭ 812 – У1 Режим S –3, ПВ= 90 % 100кВт 305 В 260А 756 об/мин возбуждение независимое независимая обмотка 85 В
Масса 1600кг.

КАБЕЛЬ ВЫСОКОВОЛЬТНЫЙ

Марка КГ, КГЭ, КШВГ (Э, ХЛ) количество жил -4-6, сечение основных жил 16-25 мм², заземляющей – 10-25 мм², длина 200 – 400 м



СПЕЦТЕХНОЛОГИЯ

Требования предъявляемые к экскаваторному электроприводу главных рабочих механизмов

Режимы работы основных рабочих механизмов экскаватора характеризуются большим числом **включений в течение цикла**, резкими **изменениями нагрузки**, частым изменением **направления вращения** и механическими **толчками**.

При продолжительности одного рабочего цикла от 18 до 25 сек число включений основных механизмов в час доходит до 500 и более.

Пики нагрузки этих механизмов часто в 2— 3 раза больше средней нагрузки и повторяются несколько раз в течение одного цикла.

Поэтому экскаваторный привод должен иметь легкое и плавное управление, развивать большой пусковой момент и обладать повышенной перегрузочной способностью.

Кроме того, при разработке однородных и неоднородных грунтов для главных экскаваторных механизмов подъема и напора характерна возможность **принудительной остановки** во время нормальной работы, например, при слишком большом заглублении ковша или в случае встречи ковша с непреодолимым препятствием.



СПЕЦТЕХНОЛОГИЯ

Требования предъявляемые к экскаваторному электроприводу главных рабочих механизмов

Режим работы, аналогичный заклиниванию рабочего механизма во время его работы, для большинства машин считается **аварийным**, а для одноковшовых экскаваторов в связи со своеобразием технологических условий является **нормальным**.

Такой режим работы механизмов принято называть работой «на упор» или стопорным режимом.

Наиболее тяжелым режимом является резкое стопорение электропривода при внезапной встрече ковша с невзорванной скалой, крупным валуном и т. п.

Режим работы механизма «на упор» предъявляет особые требования к экскаваторному электроприводу.

Последний должен **при стопорении обеспечивать надежную безаварийную работу** как самого рабочего механизма, так и электродвигателя.

Для этого в стопорном режиме усилие на ковше, вращающий момент и ток двигателя должны быть ограничены **до безопасной величины**.

Если электропривод всех типов экскаваторов не будет отвечать этому основному требованию, то в момент стопорения ковша электрический двигатель перейдет в режим **короткого замыкания**.

При этом в асинхронном двигателе с короткозамкнутым ротором ток двигателя возрастет в 6-7 раз по сравнению с номинальным, а в двигателе постоянного тока — в 10-15 раз.



Основные требования, предъявляемые к электроприводу главных механизмов экскаваторов

Кроме общих требований (относительно мощности, конструкции, коммутации и т. д.) к электроприводу экскаватора предъявляются также следующие **основные требования**, к которым следует отнести:

- ☐ наибольшее приближение механической характеристики двигателей к экскаваторной форме;
- ☐ наименьший маховой момент якорей электродвигателей для получения минимальных динамических усилий при быстрых изменениях скорости;
- ☐ минимальные расхождения статических и динамических характеристик двигателей в динамических режимах работы;
- ☐ возможность применения электрического торможения;
- ☐ гибкость, надежность и легкость управления главными приводами при простой их конструкции;
- ☐ регулировка скорости двигателя в широких пределах;
- ☐ наименьшие потери электроэнергии на всех скоростях;
- ☐ надежность работы электрической аппаратуры управления;
- ☐ возможность автоматического управления главными приводами и автоматического регулирования;
- ☐ простота системы электропривода;
- ☐ возможность унификации систем электропривода для различных экскаваторов.



СПЕЦТЕХНОЛОГИЯ

Основные требования, предъявляемые к электроприводу главных механизмов экскаваторов



Двигатель с экскаваторной (саморазгружающейся) характеристикой подразумевает работу с номинальной частотой вращения вплоть до **стопорного максимального момента**, по достижении которого двигатель останавливается, но не теряет усилие на приводном валу.

То есть когда, к примеру, груженный ковш упирается в неподвижный массив и усилия, развиваемого подъемной лебедкой, недостаточно для внедрения ковша, не должно происходить «опрокидывание» двигателя, т. е. падение оборотов и снижение момента на валу двигателя.

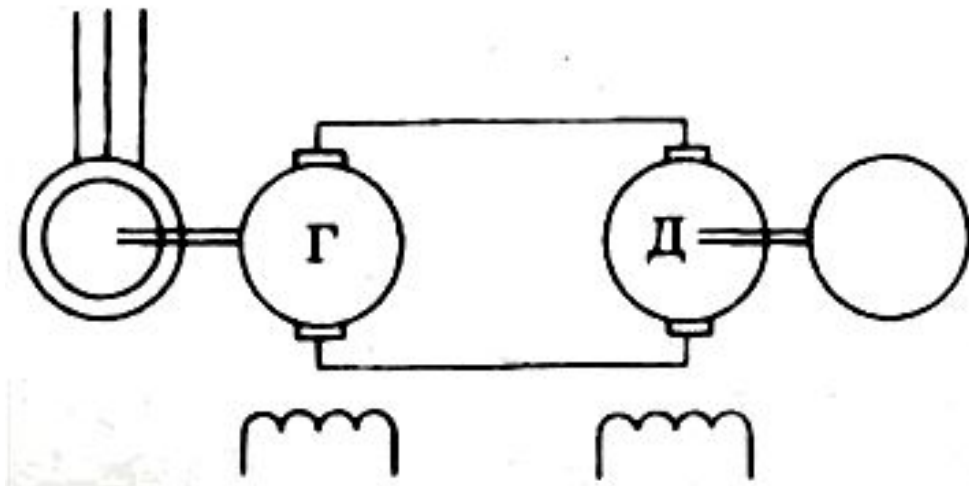
Для сохранения наибольшей производительности экскаватора желательно, чтобы двигатель работал с постоянной наибольшей частотой вращения до момента начала стопорения (наибольшей нагрузки).

Это означает, что механическая характеристика (зависимость частоты вращения от момента на валу двигателя) должна быть жесткой, состоять из рабочего участка с минимальной линейной зависимостью частоты вращения от момента и нерабочего участка, соответствующего падению частоты вращения при максимальном моменте стопорения.



СПЕЦТЕХНОЛОГИЯ

Общие сведения о приводе системы генератор-двигатель



Из всех возможных видов электроприводов наиболее приемлемыми техническими качествами обладает привод системы генератор-двигатель (ГД).

Этому приводу присущи двусторонняя проводимость якорной цепи, высокая плавность переходных процессов, постоянство ускорения при переходных процессах с различной нагрузкой, широкий диапазон регулирования скорости и т. д.

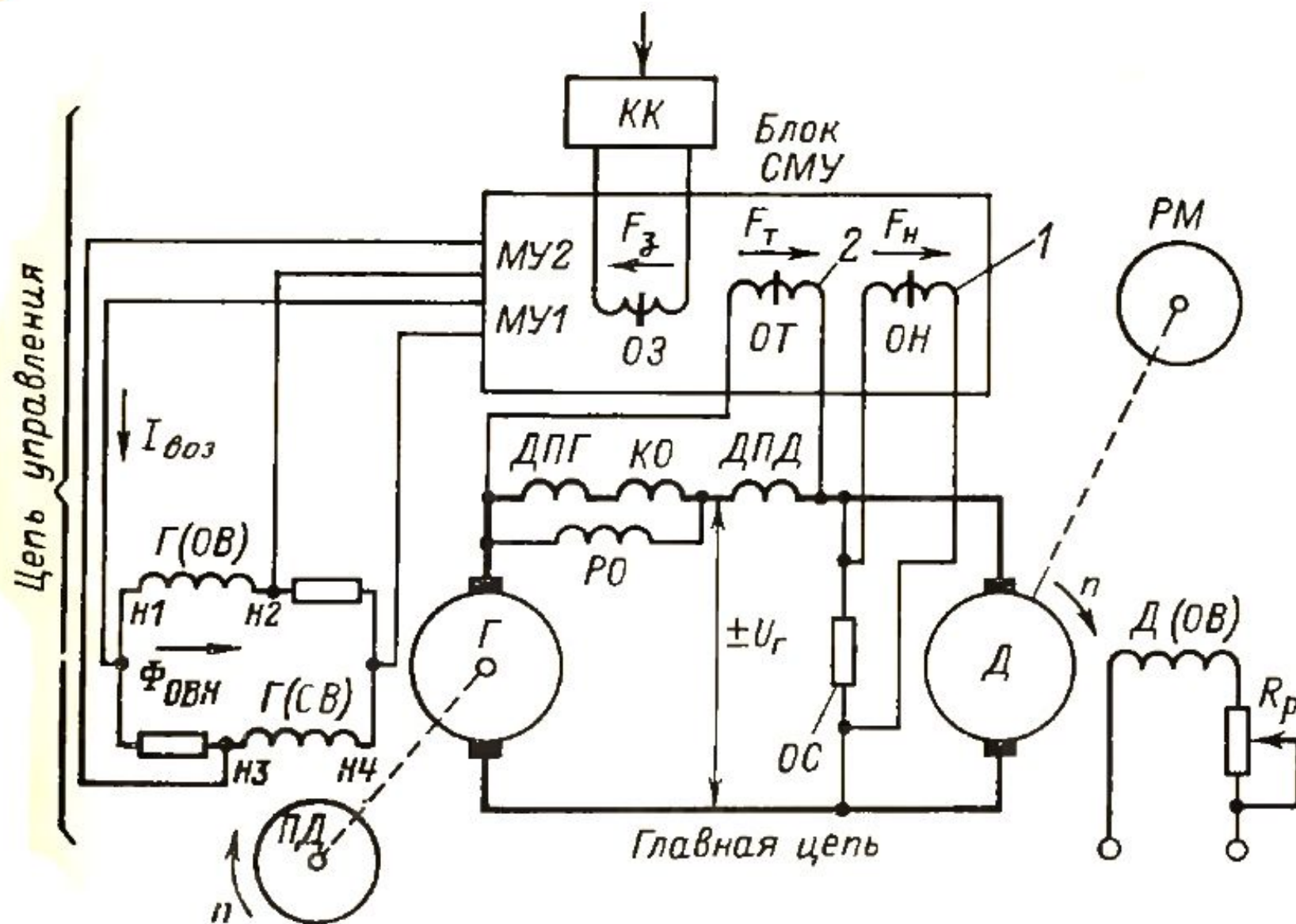
Индивидуальный привод основных механизмов автоматизирован.

Машинист управляет только частотой вращения и проводит реверсирование двигателя в процессе копания.

Остальные процессы регулирования (стабилизация частоты вращения и ограничение предельной нагрузки, формирование экскаваторной характеристики) происходят автоматически.



Общие сведения о приводе системы генератор-двигатель





Общие сведения о приводе системы генератор-двигатель

Система генератор-двигатель с силовым магнитным усилителем практически позволяет получить механическую характеристику любой формы; формы механических характеристик определяются различными комбинациями обратных связей.

В этих замкнутых системах **Г-Д** имеются **главная (якорная) цепь** и **цепи управления** возбуждением генератора.

Цепи управления предназначены для создания и введения в главную силовую цепь управляющих воздействий от поступающих командных сигналов машиниста (основной управляющий сигнал) и сигналов, контролирующих заданные параметры движения рабочего механизма (сигналов обратных связей).

Указанные воздействия поступают сначала на обмотки управления суммирующего силового магнитного усилителя (**СМУ**) и только затем в виде результирующего управляющего воздействия подаются в независимую обмотку возбуждения генератора, образуя сигнал возбуждения генератора.

Поскольку в указанных цепях управления происходит формирование единого результирующего управляющего воздействия от целого ряда сигналов (командного и обратных связей), то их обобщенно принято называть **системой управления главными электроприводами**.



СПЕЦТЕХНОЛОГИЯ

Общие сведения о приводе системы генератор-двигатель



В основу принципа автоматизации управления отдельного механизма положена специальная система автоматического регулирования (**САР**). Регулятором здесь выступает силовой магнитный усилитель.

В **САР** генератор является одновременно усилительным и исполнительным элементом, двигатель – объектом регулирования, а регулируемой величиной является частота вращения двигателя.

При управлении машинист, желая установить определенную частоту двигателя, воздействует на цепь возбуждения генератора, т. е. изменяет величину тока в его обмотке возбуждения посредством командоконтроллера.

Для поддержания заданного режима в **САР** присутствует обратная связь, обеспечивающая корректирующее воздействие на магнитные усилители и далее на ток в цепи возбуждения генератора.



Общие сведения о приводе системы генератор-двигатель

В **системе генератор-двигатель** постоянного тока двигатель **Д**, вращающий главный рабочий механизм **РМ**, получает электрическую энергию от отдельного генератора постоянного тока **Г**, поэтому такую установку принято называть системой с отдельным генератором или системой генератор-двигатель (**Г-Д**).

В системе **Г-Д** генератор **Г** приводится во вращение с постоянной скоростью асинхронным (ЭКГ-5А) или синхронным (ЭКГ-10, ЭКГ-15, ЭШ-11.70 и т. д.). приводным двигателем **ПД**.

Обратными связями, называются цепи, питающиеся от последующих элементов системы и оказывающие воздействие на предыдущие элементы (воздействие выходной величины системы или звена на вход).

В зависимости от характера величины, обуславливающей прохождение тока в цепи обратной связи, цепь может быть обратной связью по напряжению (обмотка **ОН СМУ**), по току (обмотка **ОТ СМУ**).

Обратные связи, действующие согласно с основным управляющим сигналом (входным сигналом), называются положительными обратными связями, действующие встречно - отрицательными.

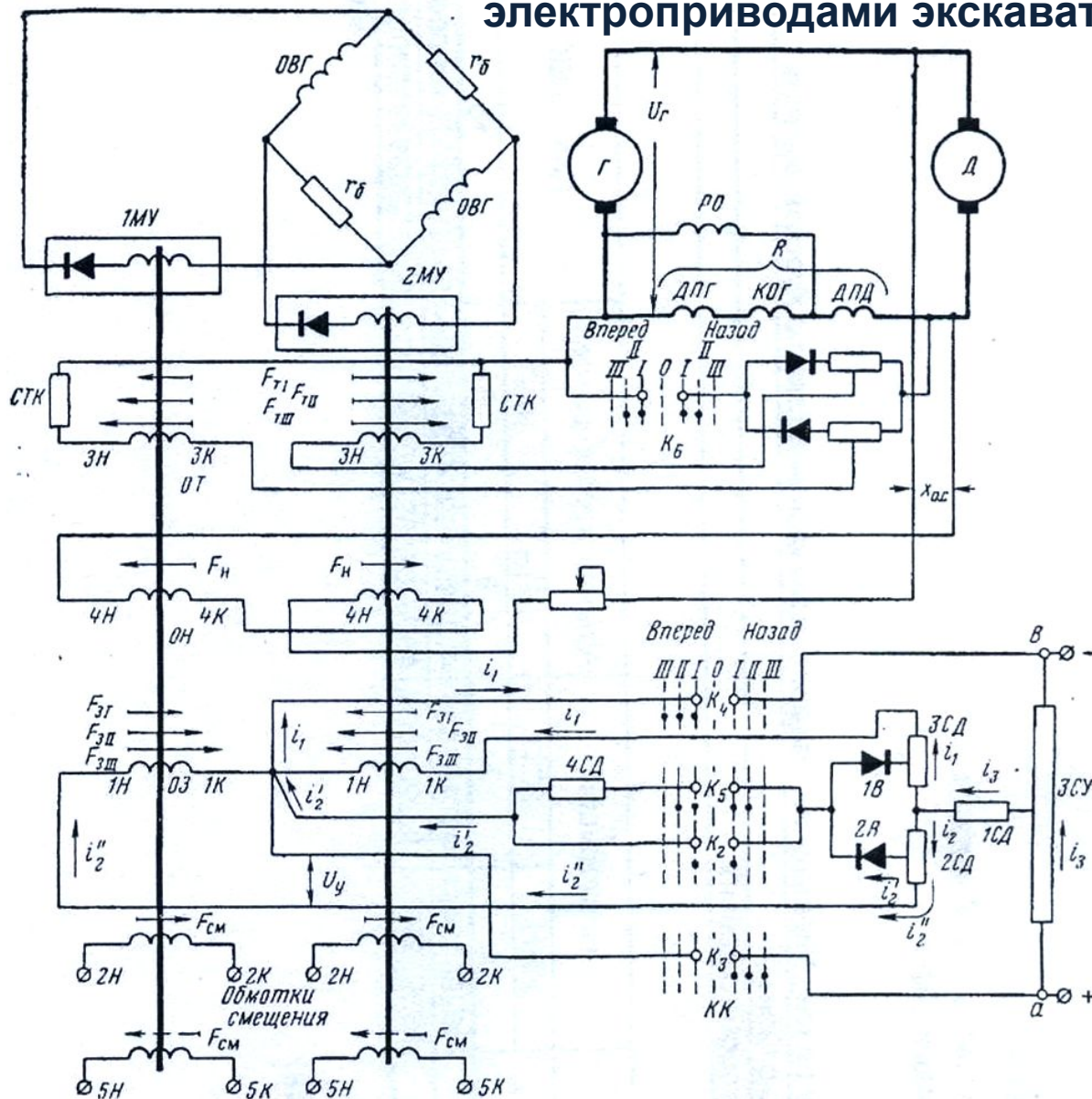
Если воздействие выходной величины непрерывно и пропорционально значению регулируемой величины, то обратная связь называется **жесткой**.

Система автоматического регулирования и управления, где выходная величина связана с ее входом через подобные основные обратные связи, называется замкнутой.

В замкнутой системе **Г-Д** помимо основных обратных связей бывают еще другие - вспомогательные, промежуточные обратные связи для целей стабилизации системы и улучшения качества регулирования.



Упрощенная принципиальная схема управления главными электроприводами экскаватора (ЭКГ-8И)





СПЕЦТЕХНОЛОГИЯ

Схемы управления электроприводами главных механизмов (ЭКГ-8И)

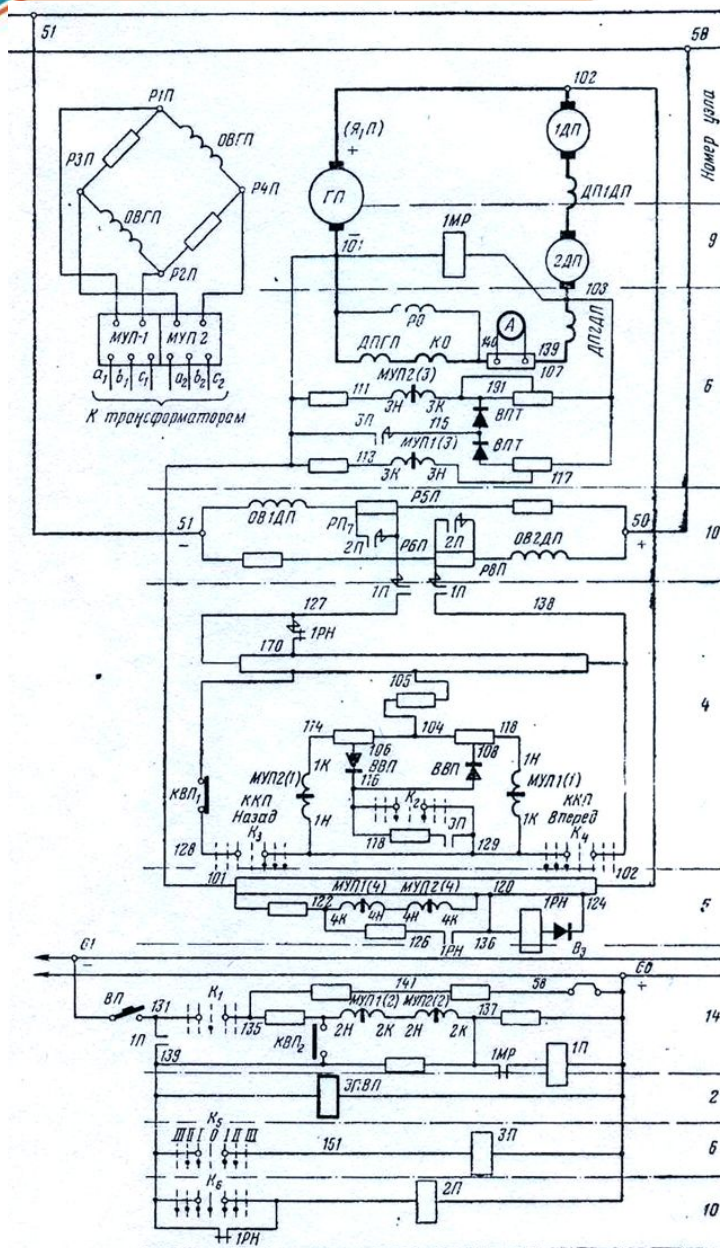
Привод подъема

Магнитные усилители **МУП1** и **МУП2** управляются посредством командоконтроллера **ККП**, имеющего четыре положения.

При установке рукоятки командоконтроллера **ККП** в крайнее положение «На себя», соответствующее подъему (на схеме «Вперед»), посредством его контакта **К₄** задающая обмотка **МУП1(1)** и **МУП2(1)** подключаются к участку 105—138 задающего потенциометра (см. узел 4).

По обеим задающим обмоткам усилителей будут проходить токи одинаковой величины: по обмотке **МУП1(1)** — от конца к началу, а по обмотке **МУП2(1)** — от начала к концу обмотки.

Это обстоятельство приводит к тому, что один магнитный усилитель полностью намагничивается, а другой — полностью размагничивается.





СПЕЦТЕХНОЛОГИЯ

Схемы управления электроприводами главных механизмов (ЭКГ-8И)

При переводе рукоятки командоконтроллера **ККП** в любое рабочее положение, контакт **К₁** размыкается, а контактор **1П** остается включенным и поэтому ток в обмотках смещения изменяет свое направление. В результате при установке командоконтроллера в рабочие положения этой обмоткой создается слабое положительное смещение.

Непрерывная отрицательная связь магнитных усилителей по току в главной цепи достигается включением токовых обмоток **МУП1(3)** и **МУП2(3)** на участок главной цепи 101—103, в который входят обмотки дополнительных полюсов: генератора **ДПГП** и одного из двигателей **ДП2ДП**, а также компенсационная обмотка генератора **КО**.

Когда командоконтроллер будет установлен в положение «Назад» («Спуск»), задающие обмотки магнитных усилителей подключаются к участку 105—170 задающего потенциометра через контакты командоконтроллера **К₃** и конечный выключатель **КВП₁**. При напряжении на генераторе **ГП** порядка **500В** (между второй и третьей скоростями) в узле 5 жесткой обратной связи по напряжению срабатывает реле **РН** и происходит ослабление поля двигателей, так как размыкающий контакт реле **1РН** отключает катушку контактора ослабления поля **2П** (узел 10). После этого в цепь обмоток возбуждения двигателей **ОВ1ДП** и **ОВ2ДП** вводятся сопротивления **Р5П-Р7П** и **Р6П-Р8П**.

Включение замыкающего контакта реле **1РН** в узле 5 приводит к реверсированию тока в обмотках обратной связи по напряжению **МУП1(4)** и **МУП2(4)**. При этом вместо отрицательной создается положительная обратная связь по напряжению генератора.

Быстрое уменьшение напряжения вызывает появление в главной цепи больших тормозных токов и резкое торможение. Чтобы торможение было более плавным, обмотки напряжения в первый период реверсирования переключаются на положительную обратную связь, в результате чего поле возбуждения уменьшается медленнее.



СПЕЦТЕХНОЛОГИЯ

Схемы управления электроприводами главных механизмов (ЭКГ-8И)

При установке рукоятки командоконтроллера в нулевое положение обмотки смещения, как упоминалось выше, создают сильное отрицательное смещение характеристик **«ВХОД — ВЫХОД»** магнитных усилителей, что равноценно разрыву выходных цепей силовых магнитных усилителей. В результате этого, во-первых, быстрее уменьшается поле генератора, во-вторых, исключается действие токовых обмоток и обмоток напряжения.

Тем самым достигается жесткая внешняя характеристика генератора, что необходимо для удержания ковша без наложения механического тормоза.

Реле максимального тока **1МР** (см. узел 9) срабатывает, если ток в главной цепи превысит стопорное значение. При этом отключаются контактор **1П** и катушка электромагнита тормоза **ЭПВП**. При отключении электромагнита рабочий механизм подъема затормаживается.

Конечный выключатель **КВП** обеспечивает защиту механизма от переподъема и от предельного спуска ковша.

Схема управления приводом механизма напора принципиально не отличается от рассмотренной выше схемы

В схеме предусмотрен конечный выключатель, контакты которого отключают задающие обмотки магнитных усилителей, когда рукояти напорного механизма установлены в крайние положения.

СПЕЦТЕХНОЛОГИЯ

Схемы управления электроприводами главных механизмов (ЭКГ-8И)

Привод механизмов поворота и хода

Переключение генератора **ГВХ** с двигателями поворота на двигатель хода и наоборот, осуществляется в результате соответствующих переключений в главных цепях машин с помощью контакторов хода **1Л₁** и поворота **2Л₁**.

В это время питание на обмотку возбуждения двигателя хода подается через замыкающие контакты контакторов **1ШХ** и **2ШХ**.

Режим работы выбирается с помощью универсального переключателя **УП₁** (см. узел 3).

Переключение возможно только при напряжении генератора, близком нулю, когда размыкающие контакты реле **2РН** выключат цепь контакторов поворота и хода.

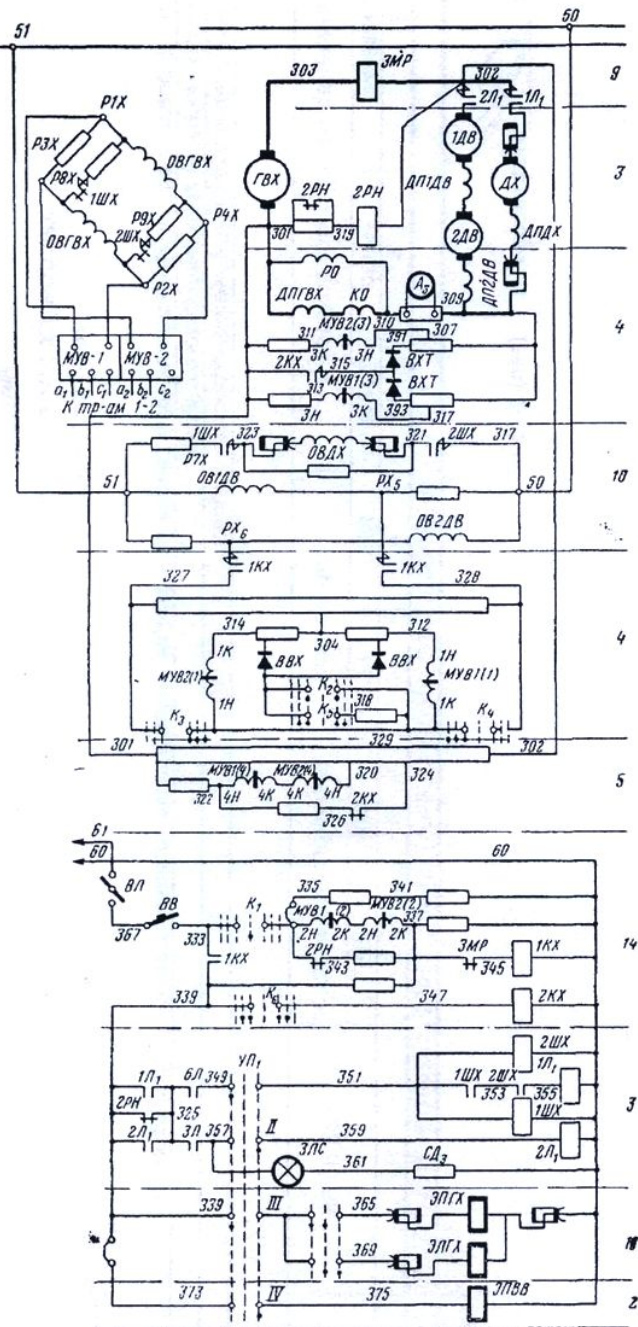


Рис. 53. Схема управления электроприводом механизма поворота — хода экскаватора ЭКГ-8



СПЕЦТЕХНОЛОГИЯ

Схемы управления электроприводами главных механизмов (ЭКГ-8И)

Условия работы поворотного механизма отличаются от условий работы механизмов подъема и напора. Основной задачей является получение оптимального характера переходных процессов при постоянном ускорении. В связи с этим необходимо, чтобы двигатели поворота разгонялись с почти постоянным моментом на всем протяжении переходного процесса. Поэтому в схеме предусмотрено использование положительной обратной связи по напряжению генератора при основном положении рукоятки командоконтроллера.

Обратная связь обеспечивается обмотками напряжения **МУВ1(4)** и **МУВ2(4)** магнитных усилителей (см. узел 5). Ток в обмотках реверсируется размыкающим контактом контактора **2КХ**.

При установке рукоятки командоконтроллера в нулевое положение и при снижении напряжения генератора до величины, близкой, нулю, отпадает реле **2РН**, что приводит к уменьшению тока в обмотках смещения магнитных усилителей (см. узел 14). Этим обуславливается меньший тормозной момент двигателей поворота в процессе экскавации.

Напряжение генератора до номинального напряжения двигателя хода снижается при увеличении балластных сопротивлений в цепи выхода магнитных усилителей контакторами контакторов **1ШХ** и **2ШХ**.

В остальном работа схемы управления электроприводами поворота и хода аналогична работе схемы управления привода подъема.



СПЕЦТЕХНОЛОГИЯ

Схемы управления электроприводами главных механизмов (ЭКГ-8И)

Более прогрессивной считается схема, в которой питание обмотки возбуждения генератора (двигателя) осуществляется посредством тиристорного преобразователя.

При такой схеме не требуется задействовать генератор собственных нужд, призванный питать обмотки возбуждения электромашин и привода малой мощности (открытия днища ковша).

Основными преимуществами тиристорных возбудителей являются малая инерционность и более высокий к.п.д. по сравнению с силовыми магнитными усилителями.

Тиристор преобразует переменный ток в постоянный с регулированием выпрямленного напряжения. Ток управления тиристора регулируется сельсинным командоаппаратом.

Второй способ – использовать вместо генератора тиристорный преобразователь (ТП–Д).

Однако использование силовых тиристорных преобразователей для электропривода главных приводов приводит к снижению коэффициента мощности энергетической установки экскаватора, появлению дополнительных гармоник и колебаний напряжения в сети, что снижает качество электроснабжения карьера.

Чтобы уменьшить негативное влияние работы ТП на сеть, на экскаваторах используются фильтрокомпенсирующие устройства.



СПЕЦТЕХНОЛОГИЯ

Органы управления главных механизмов (ЭКГ-8И)

Командоконтроллеры ЭК8212 и ЭК8213

применяются в цепях управления электроприводами для регулирования тока путем соответствующих подключений и отключений резисторов в их цепи, а также для изменения направлений прохождения тока в задающих обмотках усилителей. Это приводит к регулированию частоты вращения двигателей главных рабочих механизмов и изменению направления их вращения.

Конструктивно командоконтроллер **ЭК-8212** и **ЭК-8213** состоит из комплекта контакторных элементов, замыкающихся и размыкающихся при помощи кулачковых шайб, расположенных на валу контроллера. Вал вместе с кулачковыми шайбами с помощью педалей, связанных с ним, может вращаться в обе стороны от нулевого положения педалей. Аппараты имеют по **6** контактных устройств с наибольшим числом положений **3-0-3**.

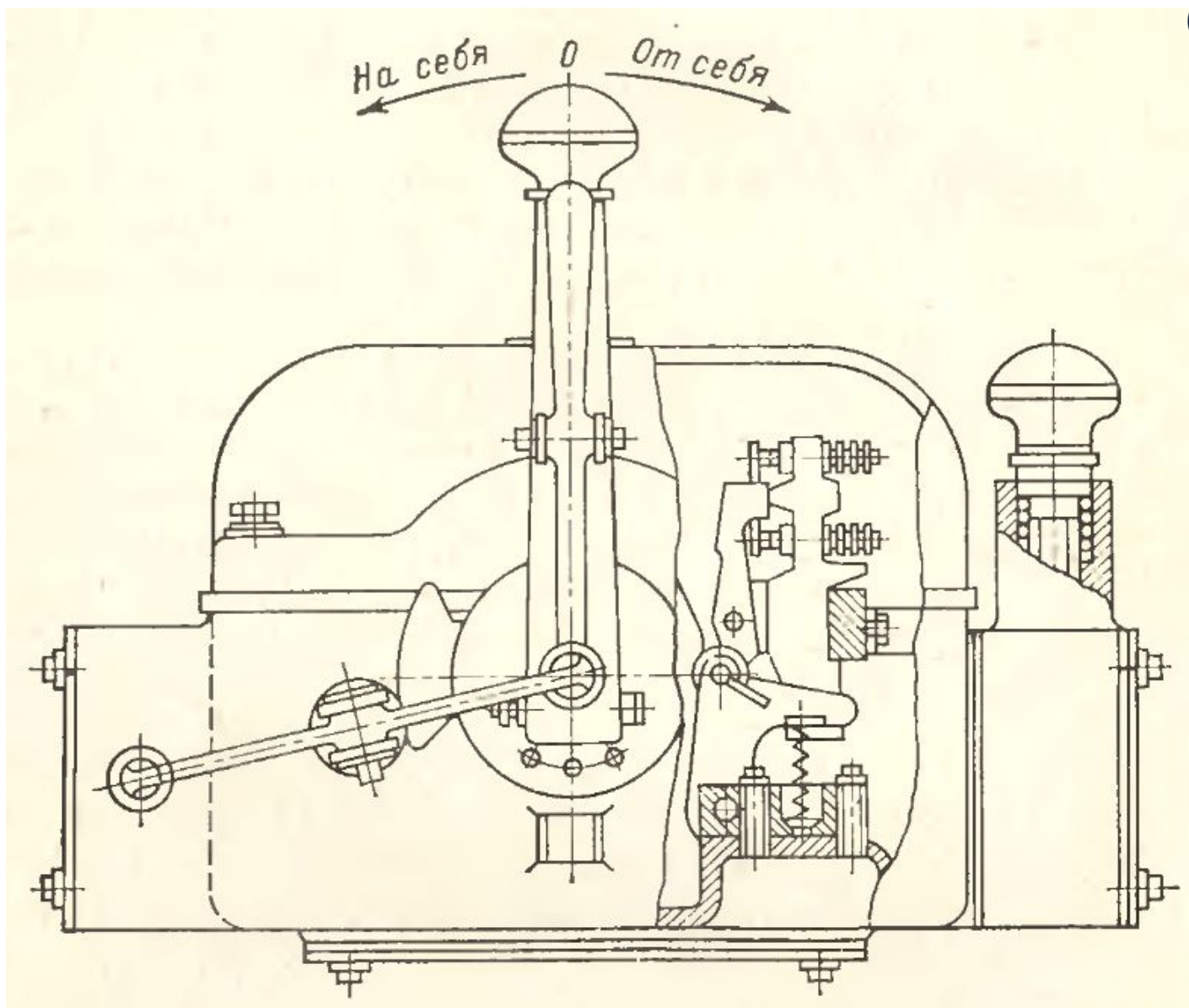
На всех экскаваторах принято, чтобы положениям рукоятки командоконтроллера **ЭК-8212** и **ЭК-8213** От себя (**Назад**) соответствовал **спуск** ковша, а положениям На себя (**Вперед**) - его **подъем**. Наклон рукоятки командоконтроллера напорного механизма От себя (**Назад**) соответствует движению рукояти с ковшом **вперед** (в забой), а - На себя (**Вперед**) обратному движению рукояти **из забоя**.

На экскаваторе типа ЭКГ-8 для привода подъема и напора применяются командоконтроллеры **ЭК-8203**, а на экскаваторе ЭКГ-8И для привода подъема - командоконтроллер типа **ЭК-8212А**, напора - **ЭК-8213А**.



СПЕЦТЕХНОЛОГИЯ

Органы управления главных механизмов (ЭКГ-8И)

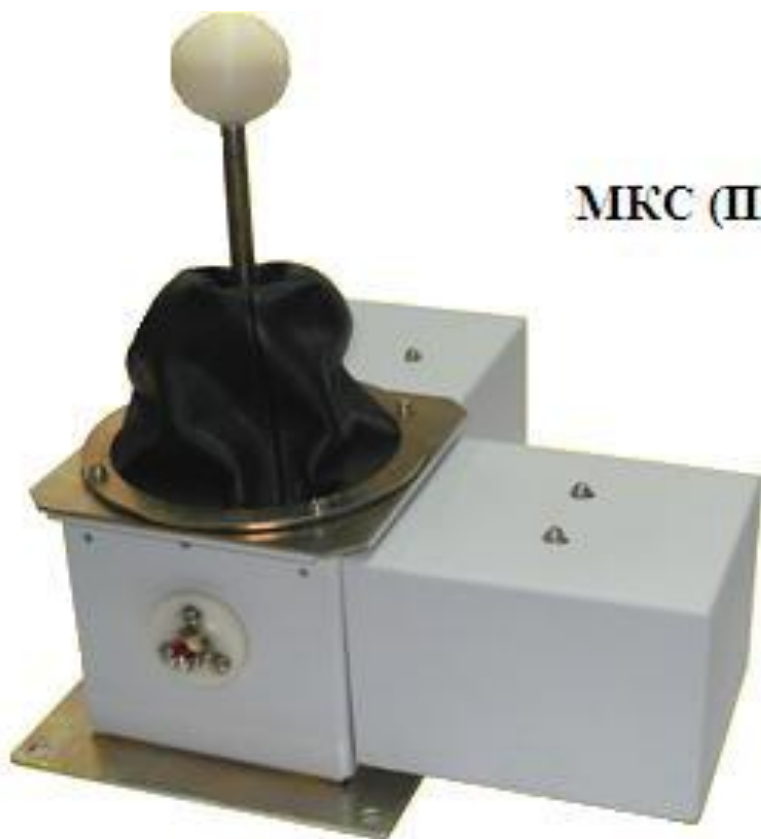




СПЕЦТЕХНОЛОГИЯ

Органы управления главных механизмов (ЭКГ-8И)

Устройства предназначены для управления электроприводами напора ковша, выдергивания затвора ковша, подачи сигнала, управления электроприводами подъема-опускания ковша и поворота платформы экскаватора моделей ЭКГ-8, ЭКГ-10.



МКС (ПРАВЫЙ)

Подкупает простота и легкость управления экскаватором при помощи **4-х позиционного джойстика**.

На перемещения джойстиков экскаватор откликается свободно и плавно, нет той резкости, излишней чувствительности.

Оператор с не очень большим опытом или пересевший с иного экскаватора спешно его освоит

Органы управления главных механизмов (ЭКГ-8И)





СПЕЦТЕХНОЛОГИЯ

Наладка, настройка и регулирование электрооборудования

При внешнем осмотре электрических машин проверяются:

- ☐ соответствие параметров машины проектным;
- ☐ **состояние обмоток** и чистота их поверхности;
- ☐ правильность внутренних соединений обмоток и **соответствие их выводов** обозначениям зажимов на доске;
- ☐ состояние и надежность болтовых соединений обмоток (в особенности наличие шайб и контргаек);
- ☐ состояние бандажей, клиньев в пазах и крепления обмоток;
- ☐ **состояние коллектора**, пайки петушков, щеткодержателей и щеток;
- ☐ равномерность воздушного зазора по окружности машин (предельное отклонение величины отдельных зазоров не должно превышать 10% среднего значения зазора);
- ☐ направления вращения машин и соответствие их необходимым направлениям движения рабочих механизмов (или соответствующих приводных двигателей);
- ☐ **наличие смазки** в подшипниках и состояние механической части, включая крепление машины к основанию.

Особенно внимательно надо осматривать коллектор, щеткодержатели и щетки, так как от их состояния в основном зависят коммутационные качества машины.



СПЕЦТЕХНОЛОГИЯ

Наладка, настройка и регулирование электрооборудования

Проверка сопротивления изоляции

Измерения сопротивления изоляции производятся для определения пригодности электроустановок и их элементов к эксплуатации.

Результатом измерений является значение сопротивления между точками электроустановки, которое характеризует ток утечки, возникающий между этими точками при включении электроустановки под напряжение.

Единицей измерения сопротивления изоляции является **Ом** и кратные ему величины: **килоОм** ($1 \text{ кОм} = 1000 \text{ Ом}$), **мегаОм** ($1 \text{ МОм} = 1000000 \text{ Ом}$).

Измерение сопротивления изоляции производятся мегомметрами различных конструкций. Принцип действия мегомметра заключается в измерении тока, протекающего через испытываемую электроустановку по действием пульсирующего постоянного напряжения. Это следует запомнить – мегомметр представляет собой источник напряжения, опасного для жизни!

Минимальное сопротивление изоляции, при котором допускается эксплуатация электрооборудования, составляет **500 кОм** (сопротивление изоляции обмоток в горячем состоянии не менее **1 МОм**).

Чем выше величина сопротивления изоляции, тем лучше ее качество.

Причинами низкого качества изоляции могут быть: увлажненность изоляции в результате проникновения влаги в ее толщу или оседания на ее поверхности; пробой на корпус и др.



СПЕЦТЕХНОЛОГИЯ

Наладка, настройка и регулирование электрооборудования

По своему характеру **пусконаладочные работы** можно разделить на **три основных этапа**.

К **первому этапу** в частности относится подготовка и организация пусконаладочных работ.

Подготовка пусконаладочных работ начинается с изучения технической документации, актов и протоколов ревизии электрооборудования и других материалов, представляемых монтажной организацией.

В ходе подготовки составляются программа работ в соответствии с требованиями действующих правил и инструкций, а также график выполнения пусконаладочных работ.

На **втором этапе** с помощью временно собираемых схем проверяются и налаживаются отдельные узлы системы управления главными электроприводами.

При этом в связи с изменением параметров системы в зависимости от нагрева электрических машин и аппаратов (которое может достигать 15—20%) проводится предварительная наладка главных электроприводов экскаватора на холостом ходу электрических машин.

На **третьем этапе** проводится окончательная наладка при замкнутых главных цепях системы ГД.

Затем осуществляется подрегулировка параметров при нагретых электрических машинах и при работе экскаватора в забое.



СПЕЦТЕХНОЛОГИЯ

Выдержки из требований

безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей

Электробезопасность - система организационных и технических мероприятий и средств, обеспечивающих защиту людей от вредного и опасного воздействия электрического тока, электрической дуги, электромагнитного поля и статического электричества.

Электроустановки по условиям электробезопасности подразделяются на: электроустановки напряжением до 1000 В и электроустановки напряжением выше 1000 В.

В отношении опасности поражения людей электрическим током различают:

помещения без повышенной опасности.

помещения с повышенной опасностью характеризуются наличием одного из следующих условий: сырость (влажность воздуха более 75%), токопроводящая пыль, токопроводящие полы, высокая температура (постоянно или периодически, более суток, температура превышает 35⁰С), возможность одновременного соприкосновения человека к имеющим соединение с землей металлоконструкциям с одной стороны, и к металлическим корпусам электрооборудования - с другой.

особо опасные помещения характеризуются наличием особой сырости (относительная влажность воздуха близка к 100%, пол, стены, предметы покрыты влагой), химически активной или органической среды, одновременно двух или более условий повышенной опасности.



СПЕЦТЕХНОЛОГИЯ

Выдержки из требований

безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей

Для предупреждения электротравматизма применяется ряд организационных и организационно-технических мероприятий.

Организационные мероприятия:

- 1) оформление работы нарядом (письменные распоряжения, определенный характер работы, квалификационный состав бригады и т.п.) - на специальном бланке в 2-х экз.;
- 2) допуск к работе - производится проверка необходимых технических мероприятий по подготовке рабочего места, соответствие состава бригады и т.п.;
- 3) надзор во время работы - производитель работ и наблюдающий должны все время находиться на месте работы. Любые перемещения - с разрешения ответственного производителя;
- 4) оформление перерыва, переводов на другое рабочее место, окончания работы (приведение рабочего места в порядок, осмотр, повторный допуск после перерыва);
- 5) вывешивание предупредительных плакатов и знаков.



СПЕЦТЕХНОЛОГИЯ

Выдержки из требований

безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей

Наряд-допуск - задание на производство работы, оформленное на специальном бланке установленной формы и определяющее содержание, место работы, время ее начала и окончания, условия безопасного проведения, состав бригады и лиц, ответственных за безопасное выполнение работы.

Выдавать наряд разрешается на срок не более **15 календарных дней** со дня начала работы и может быть продлен 1 раз на срок не более 15 календарных дней со дня продления.

Наряды, работы по которым полностью закончены, должны храниться в течение **30 суток**, после чего могут быть уничтожены, если при выполнении работ не было аварий, несчастных случаев.

Учет работы по наряду ведется в **Журнале учета работ по нарядам и распоряжениям**.

Распоряжение - разовое задание на производство работы, определяющее ее содержание, место, время, меры безопасности и лиц, которым поручено ее выполнение, с указанием группы по электробезопасности.

Срок действия распоряжения определяется продолжительностью рабочего дня исполнителя.

Перед работой выполняются все технические мероприятия по подготовке рабочего места, определяемые выдающим распоряжение.

Допуск к работам по распоряжению оформляется в Журнале учета работ по нарядам и распоряжениям.



СПЕЦТЕХНОЛОГИЯ

Выдержки из требований

безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей

Организационно-технические мероприятия

- 1) производство отключений - со всех сторон, откуда может быть подано напряжение, причем с видимым разрывом (отключают разъединители, снимают вставки плавких предохранителей, отключают коммутационные аппараты и т.п.);
- 2) проверка отсутствия напряжения (вначале проверяют исправность показателя напряжения на токоведущих частях, заведомо находящихся под напряжением);
- 3) наложение заземления - для защиты работающих от поражения током при ошибочной подаче напряжения к месту работы проводится заземление токоведущих частей с помощью переносных заземлителей;
- 4) недостаточность токоведущих частей для случайного прикосновения (изоляция токоведущих частей, размещение их в недоступном месте, ограждения и т.п.).

Изолирующие электрозащитные средства

Основным изолирующим электрозащитным средством называется изолирующее электрозащитное средство, изоляция которого длительно выдерживает рабочее напряжение электроустановки и которое позволяет работать на токоведущих частях, находящихся под напряжением.

Дополнительным изолирующим электрозащитным средством называется изолирующее электрозащитное средство, которое само по себе не может при данном напряжении обеспечить защиту от поражения электрическим током, но дополняет основное средство защиты, а также служит для защиты от напряжения прикосновения и напряжения шага.



СПЕЦТЕХНОЛОГИЯ

Выдержки из требований безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей

Электрозащитные средства в электроустановках	выше 1000 В	до 1000 В
Основные	Изолирующие штанги всех видов Изолирующие клещи Указатели напряжения Устройства и приспособления для обеспечения безопасности работ при измерениях и испытаниях в электроустановках Специальные средства защиты, устройства и приспособления изолирующие для работ под напряжением в электроустановках напряжением 110 кВ и выше	Изолирующие штанги всех видов Изолирующие клещи Указатели напряжения Электроизмерительные клещи Диэлектрические перчатки Ручной изолирующий инструмент
Дополнительные	Диэлектрические перчатки и боты Диэлектрические ковры и изолирующие подставки Изолирующие колпаки и накладки Штанги для переноса и выравнивания потенциала Лестницы приставные, стремянки изолирующие стеклопластиковые	Диэлектрические галоши Диэлектрические ковры и изолирующие подставки Изолирующие колпаки, покрытия, накладки Лестницы приставные, стремянки изолирующие стеклопластиковые



СПЕЦТЕХНОЛОГИЯ

Выдержки из требований безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей

Обязательные формы работы с различными категориями работников		Административно-технический персонал *	Оперативный и оперативно-ремонтный персонал	Ремонтный персонал
Инструктажи по охране труда	вводный	+	+	+
	первичный на рабочем месте		+	+
	повторный		+	+
	внеплановый		+	+
	целевой	+	+	+
Инструктажи по пожарной безопасности			+	+
Проверка знаний правил, норм и других нормативных документов		+	+	+
Профессиональное дополнительное образование		+	+	+
Подготовка по новой должности или профессии с обучением на рабочем месте (стажировка)			+	+
Дублирование			+	
Специальная подготовка			+	
Контрольные противоаварийные и противопожарные тренировки			+	

*с административно-техническим персоналом, имеющим права оперативного, оперативно-ремонтного или ремонтного персонала, должны проводиться, помимо указанных, все виды подготовки, предусмотренные для оперативного, оперативно-ремонтного или ремонтного персонала



ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ ЭКСКАВАТОРОВ



СПЕЦТЕХНОЛОГИЯ

Системы ТО и ППР

Ремонтным циклом *называется наименьший повторяющийся период эксплуатации машины, в течение которого осуществляются в определенной последовательности установленные виды технического обслуживания и ремонта, предусмотренные нормативной документацией*



Для поддержания экскаваторов в рабочем состоянии проводят следующие основные мероприятия: организуют систематическое **техническое обслуживание** машин путем своевременной очистки и протирки их, регулирования, смазывания, заправки водой и топливом.

Устраняют возникшие неисправности, заменяя или ремонтируя детали и узлы или экскаватор полностью.

Первая часть этих мероприятий предусматривает организацию **технического обслуживания**, вторая — **организацию ремонта**



СПЕЦТЕХНОЛОГИЯ

Системы ТО и ППР

Техническое обслуживание *включает комплекс работ для поддержания исправности или только работоспособности машины при подготовке и использовании по назначению, при хранении и транспортировании*

В соответствии с назначением, объемом и составом работ, а также периодичностью выполнения техническое обслуживание подразделяют на следующие виды:

- ☐ **ежесменное**, выполняемое регулярно перед началом работы, во время перерывов и после окончания работы;
- ☐ **периодическое**, выполняемое после установленного числа часов работы машины;
- ☐ **сезонное (СО)**, выполняемое два раза в год.

В соответствии с назначением, характером и объемом выполняемых работ ремонт подразделяют на **текущий** и **капитальный**. Периодичности выполнения разных видов технического обслуживания и ремонтов кратны между собой.

В состав работ по **ремонту экскаваторов** входят:

- ☐ разборка машины на сборочные единицы, а сборочных единиц на детали;
- ☐ замена изношенных деталей новыми или отремонтированными;
- ☐ различные виды обработки деталей для их восстановления - сварка, слесарные и механические работы, нанесение металла разными способами (наплавка, металлизация, электролитические покрытия и т. п.), окраска; сборка узлов машин и восстановление посадок в сопряжениях;
- ☐ испытание узлов.



СПЕЦТЕХНОЛОГИЯ

Системы ТО и ППР

Структура технологического процесса ремонта экскаватора включает в себя следующий комплекс работ:

- ☐ внешняя промывка и очистка машины;
- ☐ разборка основных узлов и деталей;
- ☐ очистка и мойка деталей;
- ☐ обнаружение неисправных деталей;
- ☐ восстановление и замена деталей, механизмов и агрегатов;
- ☐ фиксация и контрольно-регулирующие работы;
- ☐ смазка и заправка машин;
- ☐ тестирование на холостом ходу с дополнительной корректировкой



Текущий ремонт экскаватора выполняют на месте работы экскаватора машинист и его помощник, а в отдельных случаях - работник передвижной ремонтной мастерской. При текущем ремонте экскаватора устраняют отдельные неисправности в узлах и агрегатах, возникающие в процессе работы машины и препятствующие ее нормальной эксплуатации путем замены или восстановления деталей (кроме базисных) со снятием или без снятия узла с машины.

Капитальный ремонт экскаваторов включает полную разборку машины с ремонтом всех неисправных агрегатов и деталей. Капитальный ремонт экскаваторов выполняют в специализированных ремонтных предприятиях.



СПЕЦТЕХНОЛОГИЯ

Системы ТО и ППР

Под системой ППР понимают совокупность организационных и технических мероприятий по уходу, надзору за правильной эксплуатацией и ремонтом оборудования, направленных на предупреждение преждевременного износа узлов и деталей с целью обеспечения работоспособности горного оборудования в течение заданного периода времени при минимальных затратах труда и материальных средств

Положением о Предупредительно Плановом ремонте экскаваторов устанавливаются:

- ☐ виды и регламенты технического обслуживания и плановых ремонтов;
- ☐ номенклатура основной нормативно-технической документации, необходимая для планирования ремонтных нормативов;
- ☐ принципы организации смазочно-эмульсионного хозяйства;
- ☐ принципы организации учета и движения оборудования;
- ☐ методы учета и контроля за соблюдением действующих правил и норм по техническому обслуживанию, ремонту и эксплуатации горного оборудования.





СПЕЦТЕХНОЛОГИЯ

Системы ТО и ППР

Ремонтный цикл оборудования карьера Михайловского ГОКа

Периодичность и продолжительность
ремонтного цикла основного оборудования РУ

№№ п/п	Наименование оборудования	Текущие ремонты			Кап.рем период.	Структура ремонтного цикла	Катег. рем. сложн.	Трудоемкость одного рем-та чел/час				Трудоемкость за год экспл. ч/час		
		T1	T2	T3				T1	T2	T3	кап.р.			
		периодичность												
		(числитель) сутки												годы
		продолжительность												
(знаменатель) часы														
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
1	ЭКГ-8И	60/48	180/84	360/108	6/720	24T1+6T2+5T3+ К	100	100	300	600	2500	1300	3200	
2	ЭКГ-4,6Б, ЭКГ-5А	60/36	180/48	360/84	6/600	"	80	80	240	480	2000	1040	2560	
3	ЭКГ-12,5	60/40	180/84	360/108	8/840	"	140	140	420	840	3500	1820	4480	
4	ЭШ-10/70	60/36	180/84	360/108	6/720	"	120	120	360	720	3000	1560	3840	
5	ЭШ-6/45	60/36	180/84	360/108	6/720	"	120	120	360	720	3000	1560	3840	
6	ЭКГ-10	60/48	180/84	360/108	6/720	"	100	100	300	600	2500	1300	3200	



Оснащение экскаваторов **системами смазки**, даёт возможность проводить смазку узлов экскаваторов в **автоматическом** или **полуавтоматическом** режиме, что снижает время простоев техники и обеспечивает качественное нанесение смазочного материала, так как исключает человеческий фактор

Автоматическая система смазки экскаватора обычно состоит из **контуров**.

Место расположения **первого контура** – стрела экскаватора.

Его предназначение – смазка подшипников скольжения и качения опоры головных блоков.

Второй контур предназначен для распределения консистентной смазки. Он имеет три режима.

Режим **«Работа»** используется во время работы экскаватора, второй режим применяется при перемещении экскаватора и третий режим для смазки роликового опорно-поворотного круга.

Необходимые рабочие режимы переключаются автоматически при помощи шаровых кранов с концевыми переключателями



Автоматическая система смазки экскаватора

При включении **первого режима**, смазка поступает в подшипники тяговых лебёдок, лебёдок подъёма, редукторов поворота, опор главных блоков и центральной цапфы.

Второй режим обеспечивает смазкой ходовую часть экскаватора при его движении.

Третий режим подаёт смазку в подшипники роликов опорно-поворотного круга.

Все контуры управляются при помощи блока управления.

На пульте управления экскаватора выведены контрольные лампы, отображающие состояние системы.

Насосы автоматической централизованной системы смазки имеют датчики верхнего и нижнего уровня, что позволяет производить заправку маслом из ёмкостей в автоматическом режиме.

Применение автоматической централизованной системы смазки позволяет снизить **затраты времени** на смазку узлов экскаваторов **в 5-6 раз**, при этом **расход смазки** уменьшается более чем **в три раза**, без ущерба для качества смазочного слоя