

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«КУЗБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени Т. Ф. ГОРБАЧЕВА»**

Кафедра горных машин и комплексов

Составители
А. Ю. Захаров
Т. Ф. Подпорин

ОТВАЛООБРАЗОВАТЕЛЬ ОШР 5000/190

Методические указания к практическому занятию по дисциплине «Карьерные транспортные машины и оборудование»

Рекомендовано учебно-методической комиссией специализации
21.05.04.09 Горные машины и оборудование в качестве электронного издания для использования в образовательном процессе

Кемерово 2018

Рецензенты

Юрченко В. М. – доцент кафедры гонных машин и комплексов
Буялич Г. Д. – председатель учебно-методической комиссии специализации 21.05.04.09 «Горные машины и оборудование»

Захаров Александр Юрьевич
Подпорин Тимофей Федосеевич

ОТВАЛООБРАЗОВАТЕЛЬ ОШР 5000/190: методические указания к практическому занятию по дисциплине «**Карьерные транспортные машины и оборудование**» для обучающихся специальности 21.05.04 Горное дело, специализации 21.05.04.09 Горные машины и оборудование, всех форм обучения / сост. А. Ю. Захаров, Т. Ф. Подпорин; КузГТУ. – Электрон. дан. – Кемерово, 2018.

Приводятся конструктивные особенности, устройство основных узлов, принцип работы и возможные условия эксплуатации полноповоротного отвалообразователя ОШР 5000/190.

© КузГТУ, 2018

© А. Ю. Захаров, Т. Ф. Подпорин,
составление, 2018

1. НАЗНАЧЕНИЕ И ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОТВАЛООБРАЗОВАТЕЛЯ ТИПА ОШР 5000/190

Отвалообразователь ОШР 5000/190 – полноповоротная транспортная машина, предназначенная для транспортирования в отвал мягких вскрышных пород, отработанных роторными экскаваторами при открытых разработках полезных ископаемых.

Отвалообразователь не предназначен для транспортирования пород с каменистыми включениями скальных пород, особо липких и влажных грунтов, а также грунтов, образующих в процессе резания куски более 600 мм в ребре.

ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОТВАЛООБРАЗОВАТЕЛЯ ОШР 5000/190

№ п/п	Параметры отвалообразователя	Численные значения параметров
1	Производительность в рыхлом теле (максимальная), м ³ /ч	5000
2	Весовая производительность (максимальная), т/ч	6750
3	Поворотность машины, град	360
4	Скорость поворота отвалообразователя, об/мин	0,05
5	Длина отвальной консоли, м	179
6	Длина приемной консоли, м	63,5
7	Поворотность приемной консоли в плане, град	±45
8	Скорость поворота приемной консоли, об/мин	0,05
9	Скорость движения ленты отвального транспортера, м/с	0,1
10	Скорость движения ленты приемного транспортера, м/с	5,35
11	Ширина транспортерных лент, м	1,8
12	Желобчатость ленты транспортера:	
	рабочей ветви, град	30
	холостой ветви, град	0-10
13	Ширина ленты подборщиков, м	2,0
14	Скорость движения ленты подборщиков, м/с	0,27
15	Ходовое оборудование	шагающерельсовое с гидросистемой выравнивания
16	Транспортная скорость передвижения отвалообразователя, м/ч	100
17	Скорость перемещения машины по лыжам, м/мин	6,6
18	Величина хода по лыжам, м	7,0

№ п/п	Параметры отвалообразователя	Численные значения параметров
19	Число опорных лыж, шт.	4
20	Длина опорной части лыжи, м	20
21	Ширина лыжи, м	3,14
22	Диаметр базы и роликового круга, м	15
23	Максимальное удельное давление на грунт:	
	под лыжами, кг/см ²	2,0
	под базой, кг/см ²	2,9
24	Максимальный угол выравнивания, град	3,0
25	Максимально-допустимый уклон трассы движения, град:	
	I. При работе:	
	а) продольный	2
	б) поперечный	2
	в) диагональный	1,5
	II. При перегоне	4
26	Максимально-допустимый наклон машины по отношению к горизонту, град:	
	I. При работе:	
	а) продольный	3
	б) поперечный	3
	в) диагональный	2
	II. При передвижении (перегоне)	5
27	Подводимое напряжение, В	6000
28	Установленная мощность, кВт	3900
29	Потребляемая мощность (максимальная), кВт	1900
30	Вес отвалообразователя с конвейерной лентой, маслом гидросистемы и смазкой, т	2770
31	Вес грунта, находящегося на транспортерах во время работы, т	80

Условия работы отвалообразователя:

а) температура окружающей среды не выше +35°С и не ниже –15°С (при отсутствии примерзания грунта к ленте транспортеров);

б) допустимая влажность транспортируемого материала – 40%;

в) допустимая кусковатость – не более 600 мм в ребре;

г) допустимый ветер для рабочего состояния – 18 м/с.

Выпускается отвалообразователь ОШР 5000/190 Ново-Краматорским машиностроительным заводом им. В. И. Ленина, г. Краматорск-5, Донецкой области.

2. ОБЩЕЕ ОБУСТРОЙСТВО

На рис. 1, 2, 3 изображен общий вид отвалообразователя и приведены названия основных его частей.

Отвалообразователь состоит из: неподвижной опорной части – базы 1, с установленным на ней зубчатым венцом 3, роликовым кругом 2, центральной цапфой 4 и вращающейся части – поворотной платформы 6, нижнего строения надстройки 7, верхнего строения надстройки 8, опорно-поворотного устройства 25, приемной консоли 10 с транспортером 14, отвальной консоли 9 с транспортером 13, консоли противовеса 11 с противовесом и ходового механизма 5. На поворотной платформе установлены: механизм поворота 16 отвалообразователя, гидросистема ходового механизма 17, приводы отвального транспортера 13, электроаппаратура 18.

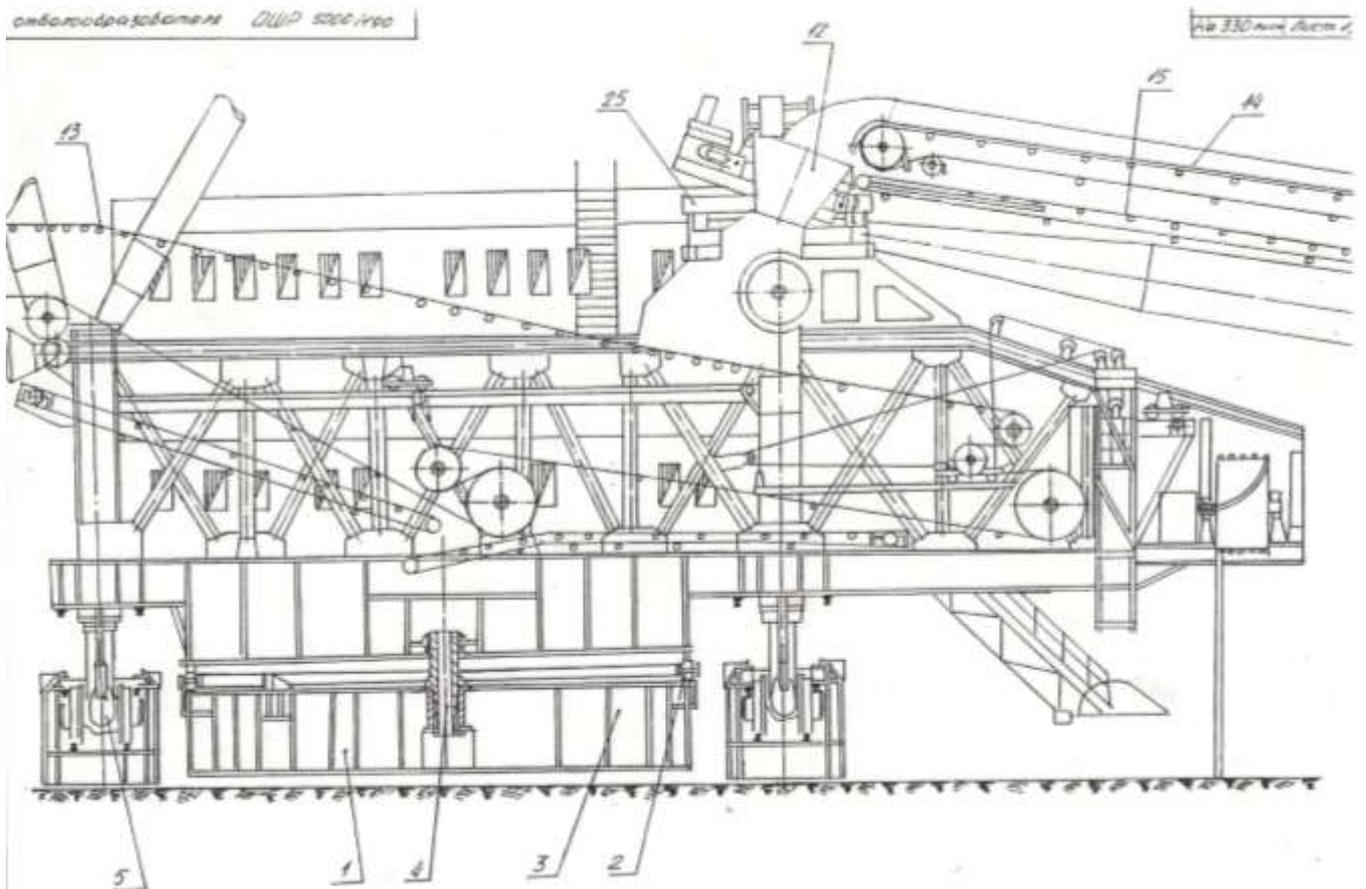


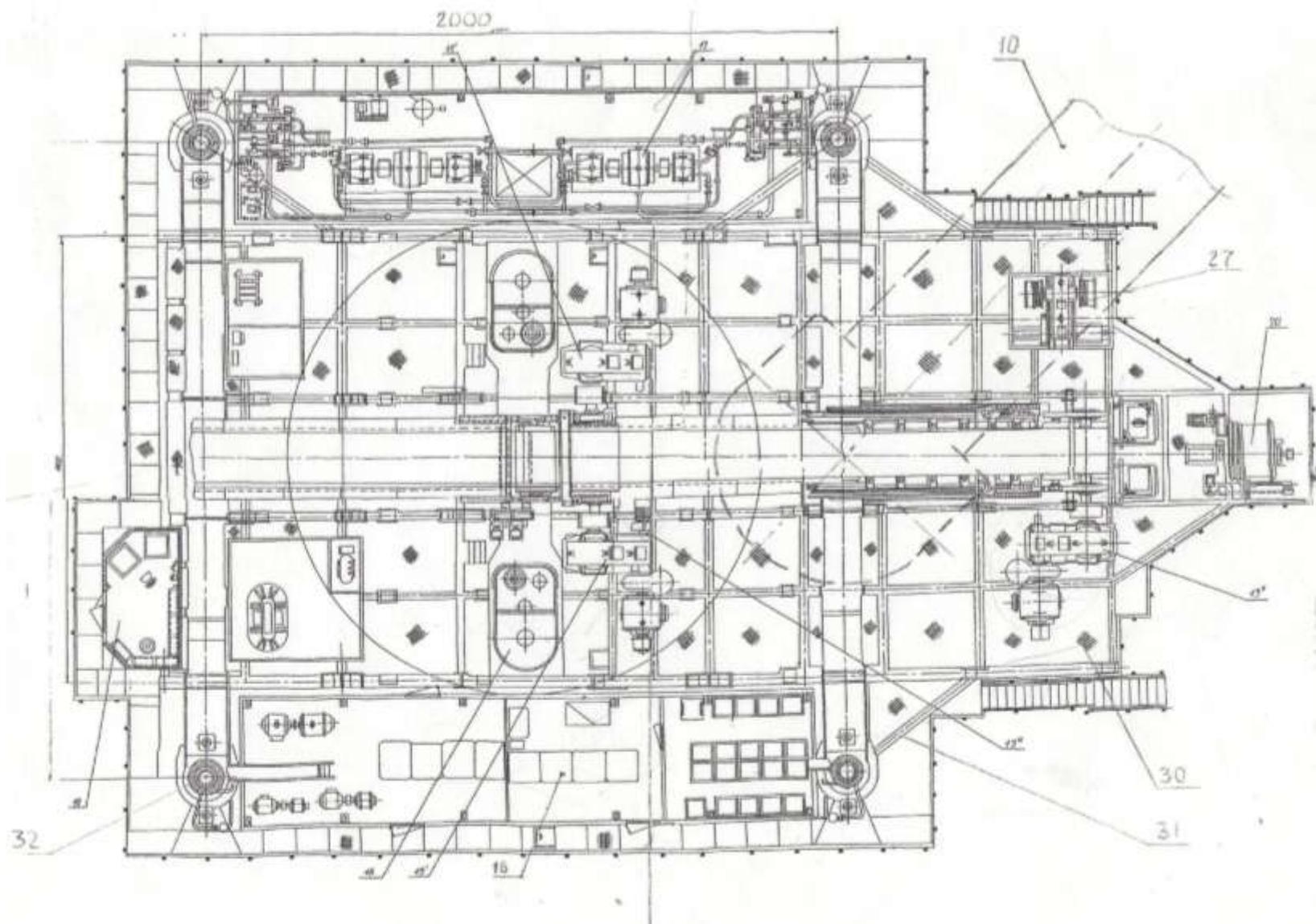
Рис. 2 Центральная часть отвалообразователя

3. КОНСТРУКЦИИ ОТДЕЛЬНЫХ ЧАСТЕЙ

3.1. Поворотная платформа (рис. 3)

Поворотная платформа является основанием для установленных на ней узлов и механизмов и вместе с ними составляет поворотную часть отвалообразователя.

Рис.3 Поворотная платформа



Поворотная платформа представляет собой металлоконструкцию, состоящую из отдельных сварных транспортабельных элементов-секций, соединенных между собой при монтаже заклепками. Проёмы между балками платформы закрыты настилами 30. Дополнительную жесткость конструкции придает система подкосов 31, которая представляет собой пространственную систему, состоящую из продольных и поперечных ферм. В центральную секцию варены стаканы для центровки поворотной части относительно базы и установки редукторов механизма поворота отвалообразователя. Тумбы поворотной платформы 32 предназначены для установки в них гидродомкратов. Крепление рельсов к поясу выполнено прижимами. От продольного и поперечного смещения рельсы зафиксированы упорами.

3.2. Транспортеры и подборщики

Схема расположения транспортеров и подборщиков изображена на рис. 4.

Установленные на отвалообразователе транспортеры предназначены для транспортирования вскрышных работ в отвал.

Передача грунта от приемного транспортера 3 на отвальный 6 осуществляется через вращающуюся воронку 4 и барабанный питатель 5.

Для удаления просыпей грунта с пределов поворотной платформы установлены подборщики 7 и 8.

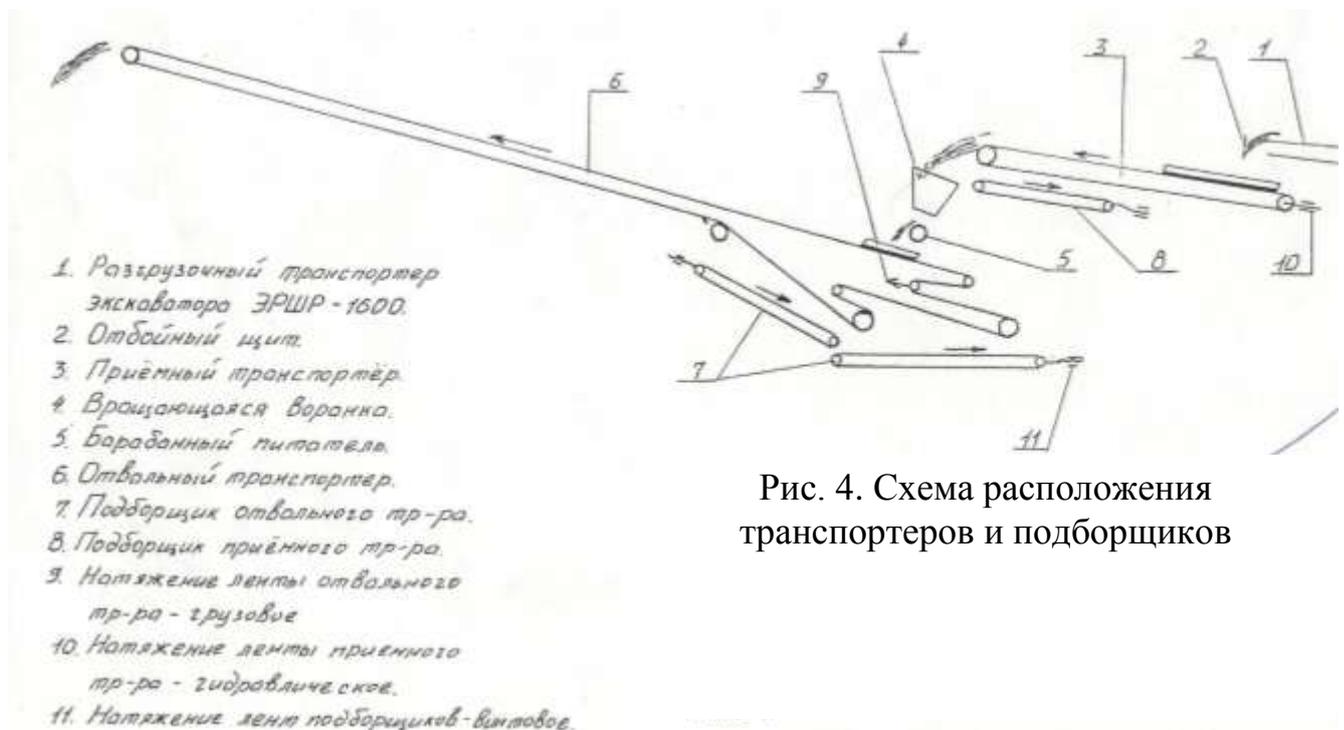


Рис. 4. Схема расположения транспортеров и подборщиков

Для формирования потока грунта в местах перегрузки предусмотрены приемные бункеры, а установленные вдоль транспортеров борта предотвращают выпадение кусков транспортируемого материала.

Запуск транспортеров осуществляется в последовательности, обратной движению грунта. Вращение воронки и включение подборщиков периодическое, по мере необходимости. Для аварийного отключения транспортеров с обеих сторон вдоль всей трассы установлены конечные выключатели, соединенные между собой тросом.

Удаление просыпей из-под отвального транспортера осуществляется двумя подборщиками (рис. 4, поз. 7), установленными на поворотной платформе. Удаление просыпей из-под приемного транспортера осуществляется подборщиком (рис. 4, поз. 8), установленным на приемной консоли. Каждый подборщик состоит из привода, натяжного устройства, роlikоопор, направляющих и лотков.

Привод подборщика приемного транспортера установлен на направляющих и при помощи винтов перемещается при натяжении ленты.

Транспортер приемной консоли (рис. 5)

Привод транспортера приемной консоли двухдвигательный (рис. 3 поз 13).

Натяжение ленты приемного транспортера осуществляется с помощью двух гидроцилиндров 3 одностороннего действия.

Корпуса гидроцилиндров через проушины крепятся к металлоконструкции 14 приемной консоли, плунжеры – к подвижному натяжному барабану 4. Ось натяжного барабана через сферические вкладыши, вставленные в корпуса ползунов 15, опирается на направляющие 16. Для предотвращения натяжного барабана от перекосов, на концах оси барабана, насажены шестерни, входящие в зацепление с зубчатой рейкой 17.

Транспортёр отвальной консоли (рис. 2-12)

Транспортёр состоит из привода № 1, привода № 2, вспомогательного привода, механизма натяжения 3, отклоняющих барабанов, роlikоопор, очистных устройств и направляющих лотков (рис. 2-4, 7).

Натяжное устройство и часть барабанов и роlikоопор, приводы транспортёра, установлены на поворотной платформе. Остальная часть установлена на отвальной консоли (рис. 2, 3).

Привод № 1 конвейера состоит из рамы, приводного барабана 1, отклоняющего барабана 4, двух редукторов, тормозов, муфт и электродвигателей (рис. 3, поз. 13').

Привод № 2 аналогичен приводу № 1 и отличается тем, что он приводится в движение одним электродвигателем (рис. 3, поз. 13").

Вспомогательный привод (рис. б) предназначен для прокрутки транспортёра с малой скоростью при осмотре транспортной ленты в процессе эксплуатации. Вспомогательный привод подсоединён к одному из редукторов привода № 1 (рис. 3, поз 13''').

При работе транспортера, вспомогательный привод отключен, т.е. собачка 7 (рис. 6) выведена из зацепления с храповым колесом 3, поворотом рукоятки 2 на угол 20° и застопорена стопором 11.

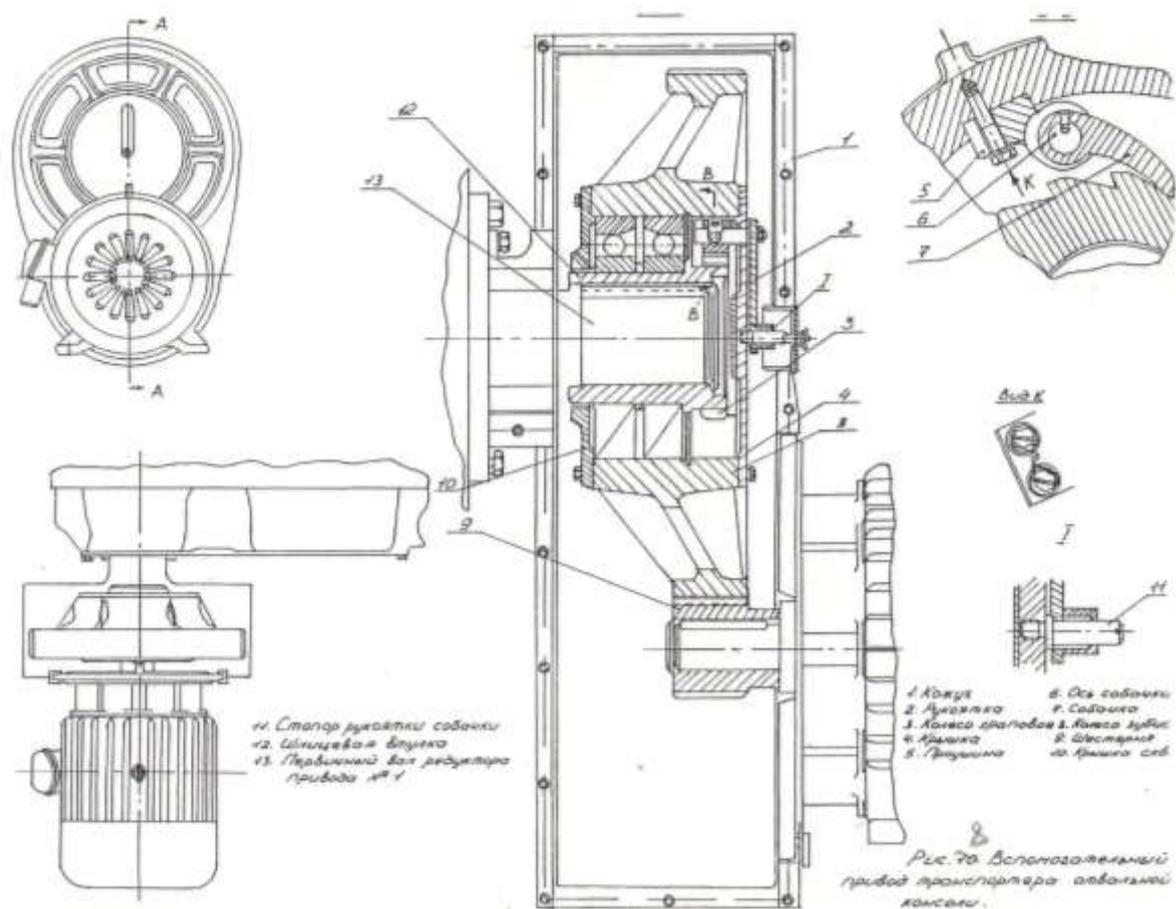


Рис. 6. Вспомогательный привод транспортера отвальной консоли

Натяжение ленты отвального конвейера – грузовое. Механизм натяжения (рис. 7) состоит из тележки 1, лебёдки 2, шахты 3, грузов 4, системы блоков 6 (см. так же рис. 3, поз. 27).

Тележка перемещается по направляющим 5. Для предотвращения ее перекоса при натяжении предусмотрено цепочное зацепление.

Передвижение тележки 1 по направляющим и перемещение грузов 4 в шахте ограничивается конечными выключателями.

При полной выработке хода грузов, последние поднимаются в верхнее положение лебёдкой 2.

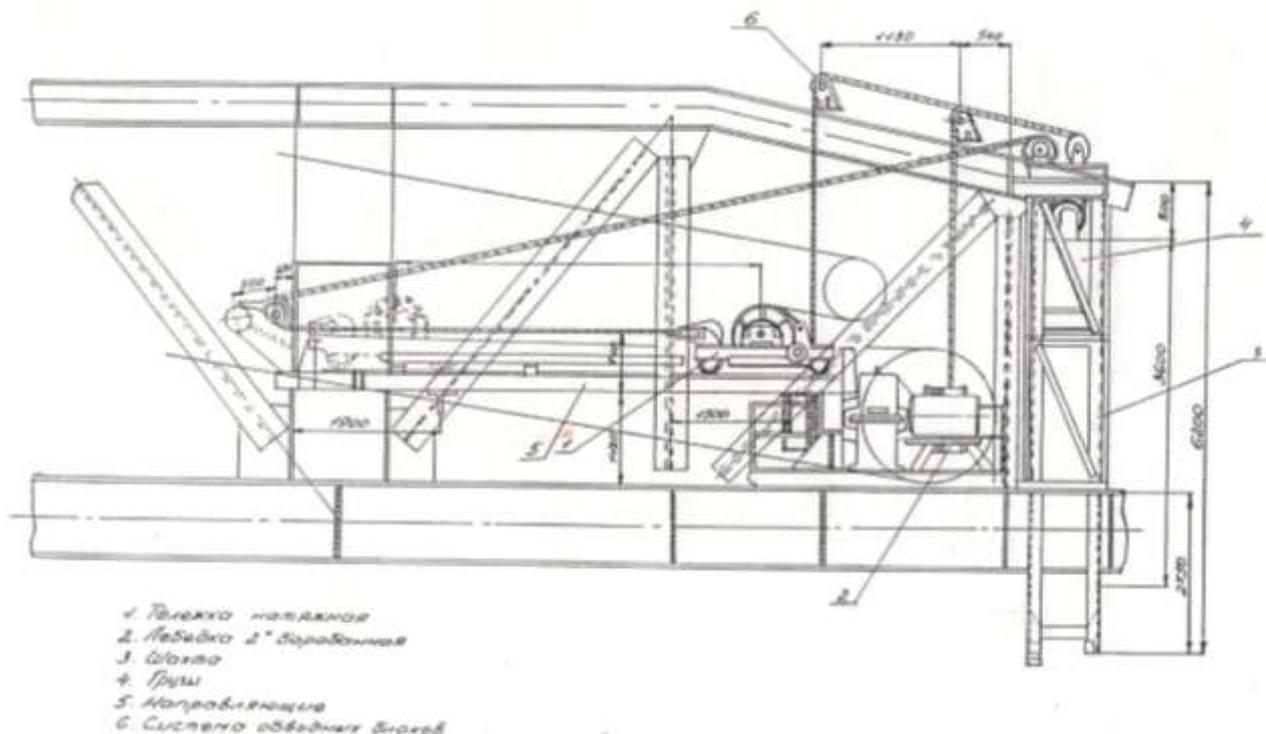


Рис. 7. Механизм натяжения отвальной консоли

Узел перегрузки (рис. 8, 9).

Узел перегрузки является промежуточным звеном в схеме передачи грунта с приемного конвейера на отвальный. Узел состоит из вращающейся воронки 1, барабанного питателя 6, направляющих лотков 10, очистных ножей 5, защитного экрана 11. Вращающаяся воронка установлена на опорно-поворотном устройстве приемной консоли. Барабанный питатель установлен на нижнем строении надстройки.

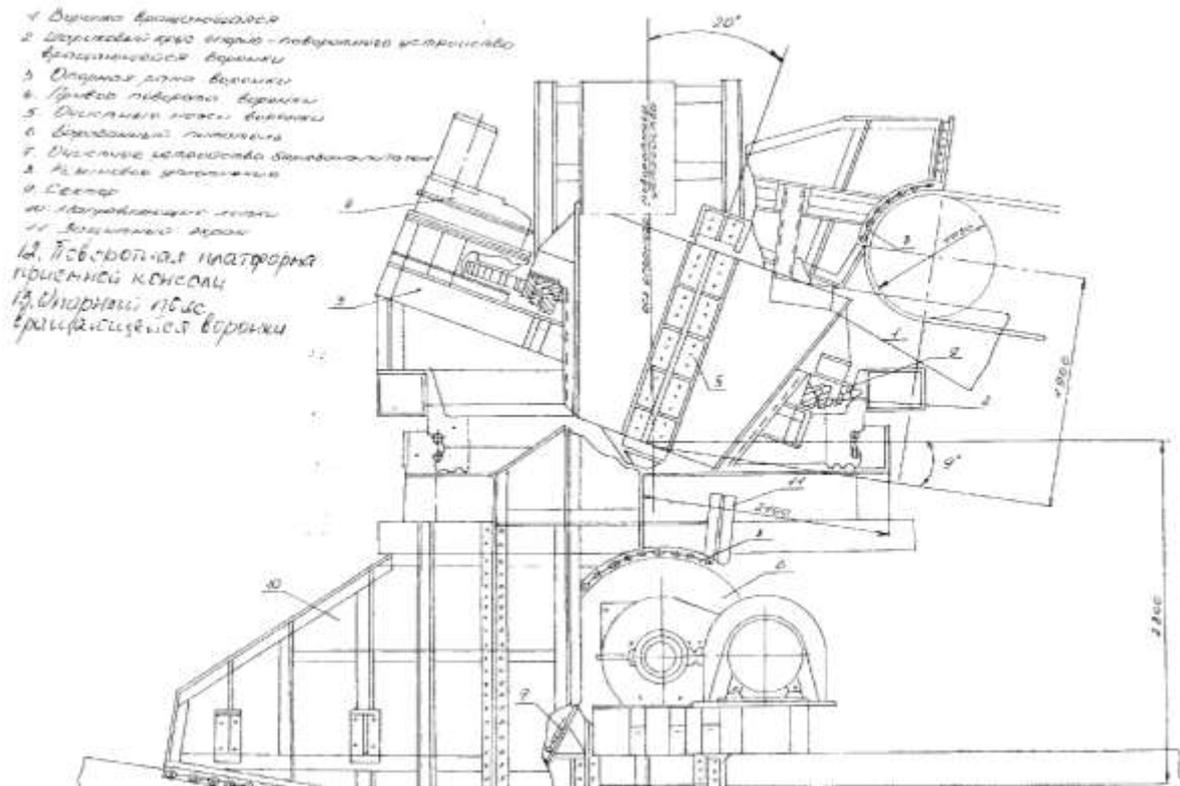


Рис. 8. Узел перегрузки

Воронка предназначена для изменения направления и формирования потока грунта, сбрасываемого с приемного транспортера. Установлена воронка с наклоном от вертикали на 20° . При таком расположении воронки встреча транспортируемого материала происходит с образующей, расположенной вертикально. Затем обеспечивается свободное его падение на барабанный питатель.

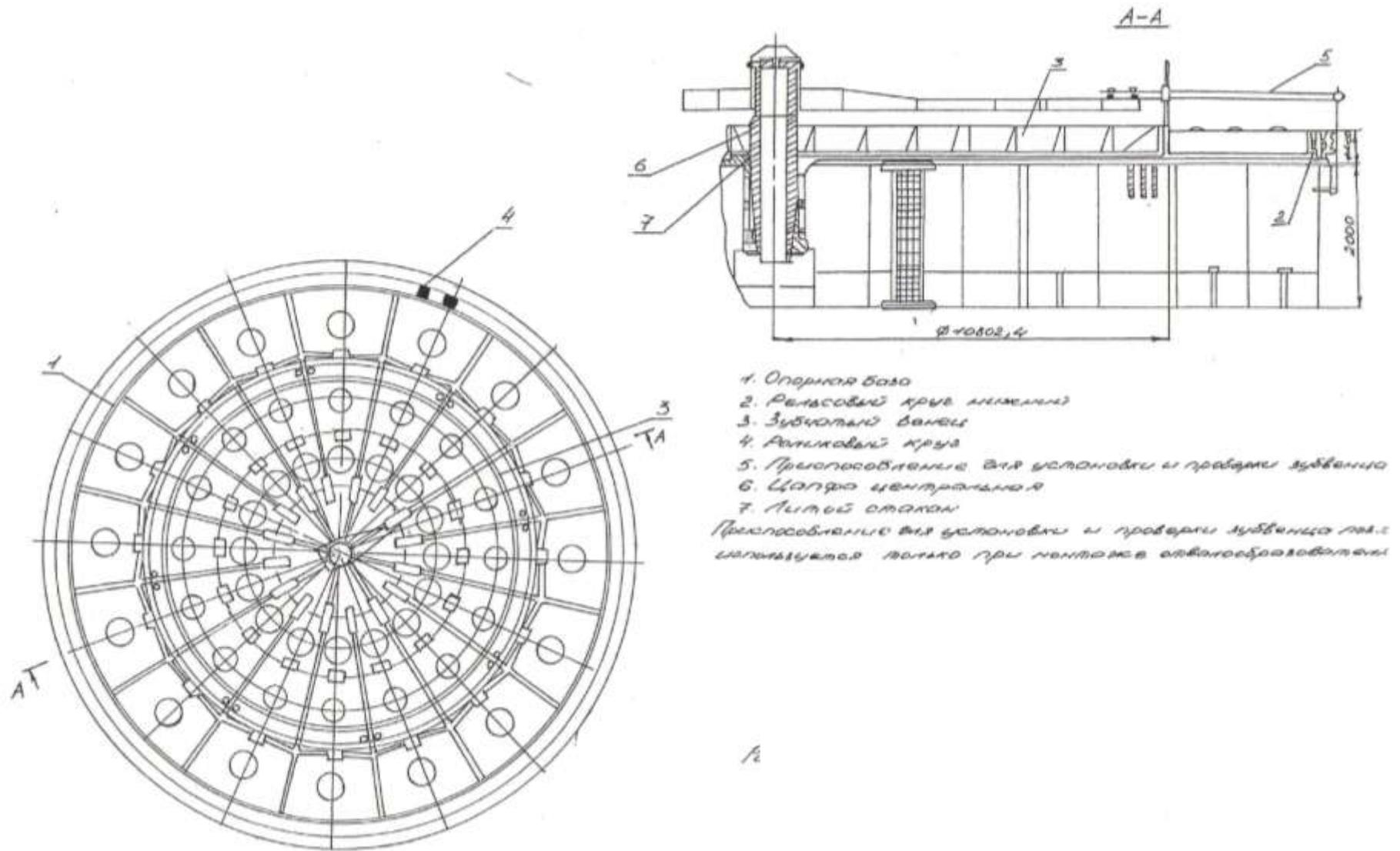


Рис. 10. Опорная база

3.3. Опорная база (рис. 10)

База представляет собой круглую коробчатую конструкцию диаметром 15 м и высотой 2 м.

База состоит из центральной части и 16 радиальных балок двутаврового сечения, соединенных между собой при монтаже заклепками.

В центральной части базы вварен и обработан литой стакан 7 под установку центральной цапфы 6.

На верхний пояс базы устанавливаются: нижний рельсовый круг 2, зубчатый венец 3 и роликовый круг 4.

Центральная цапфа 6 предназначена для центрирования поворотной части машины относительно базы и восприятия боковых нагрузок, возникающих при повороте машины и стоянке машины на уклоне.

Установлена центральная цапфа в литом стакане базы и зафиксирована от вертикального перемещения полухомутами.

Зубчатый венец

Зубчатый венец (рис.8, поз. 14) установлен на верхнем поясе опорной базы. Состоит из 28-ми литых секторов, соединенных между собой болтами. Крепится к базе болтами и втулками, последние предназначены для восприятия радиального усилия, возникающего в процессе поворота отвалообразователя.

Нижний и верхний рельсовые круги (рис. 8, поз. 15)

Рельсовый круг нижний установлен на верхнем поясе опорной базы. Рельсовый круг верхний установлен на нижнем поясе поворотной платформы (рис. 2).

Состоят рельсовые круги (рис. 8, поз 15) из внутренних и наружных рельсов, соединённых между собой накладками. К опорным основаниям рельсы крепятся прижимами. От горизонтального смещения фиксируются упорами.

Роликовый круг (рис. 2)

Вращение поворотной части осуществляется на роликовом круге, заключённом между верхним и нижним рельсовыми кругами. Диаметр роликового круга 15 м. Состоит из 102 роликов и внутреннего и наружного сепараторов. Сепараторы соединены между собой чугунными осями, проходящими через отверстия роликов (рис. 2, поз. 2).

3.4. Опорно-поворотное устройство приёмной консоли (рис. 11, 12)

Устройство предназначено для опирания приёмной консоли и поворота её в плане.

Состоит опорно-поворотное устройство из опорной рамы 5, шарикового круга 3, поворотной платформы 2 и привода 1, механизма поворота (рис. 11). Опорная рама закреплена к нижнему строению опорными болтами.

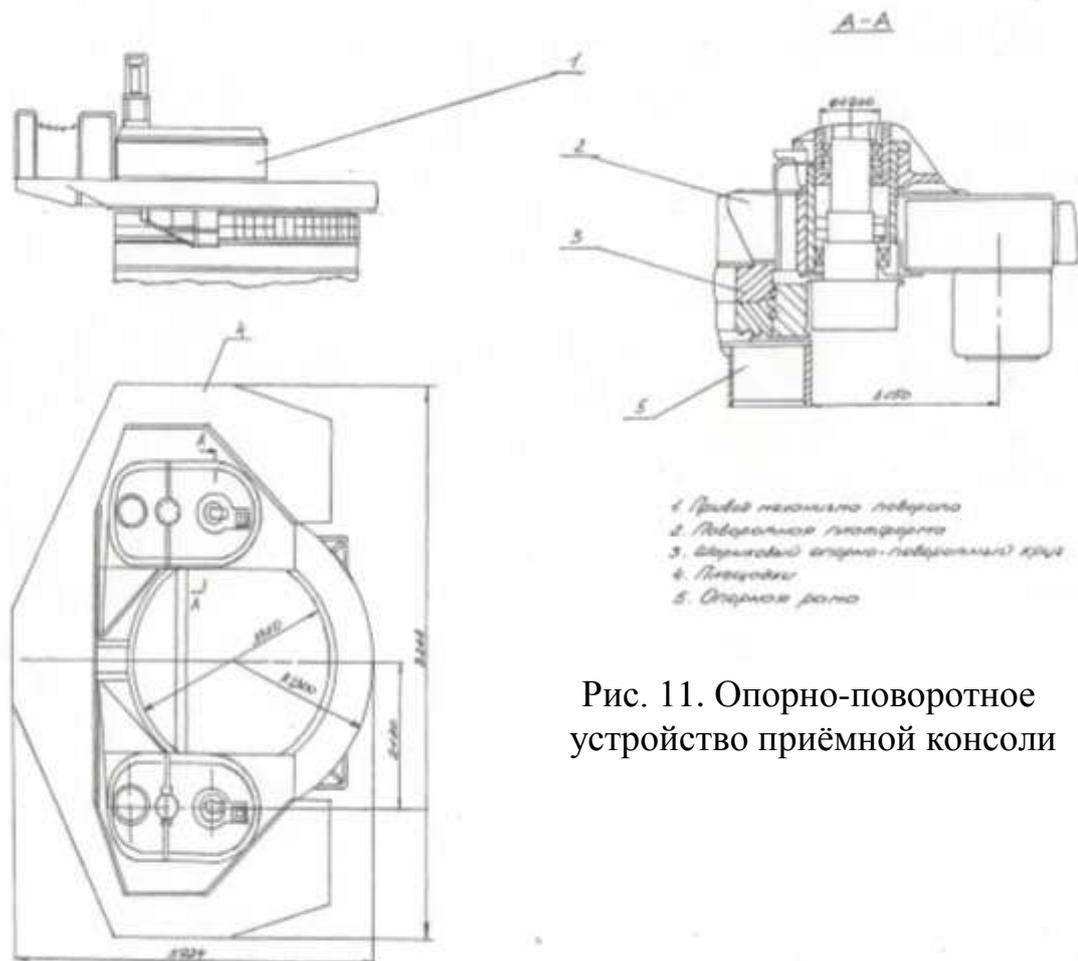


Рис. 11. Опорно-поворотное устройство приёмной консоли

К верхнему кольцу внутренней обоймы шарикового круга 3 крепится поворотная платформа 2 с установленным на ней приводом 2 механизма поворота.

Кинематическая схема поворота приёмной консоли изображена на рис. 12.

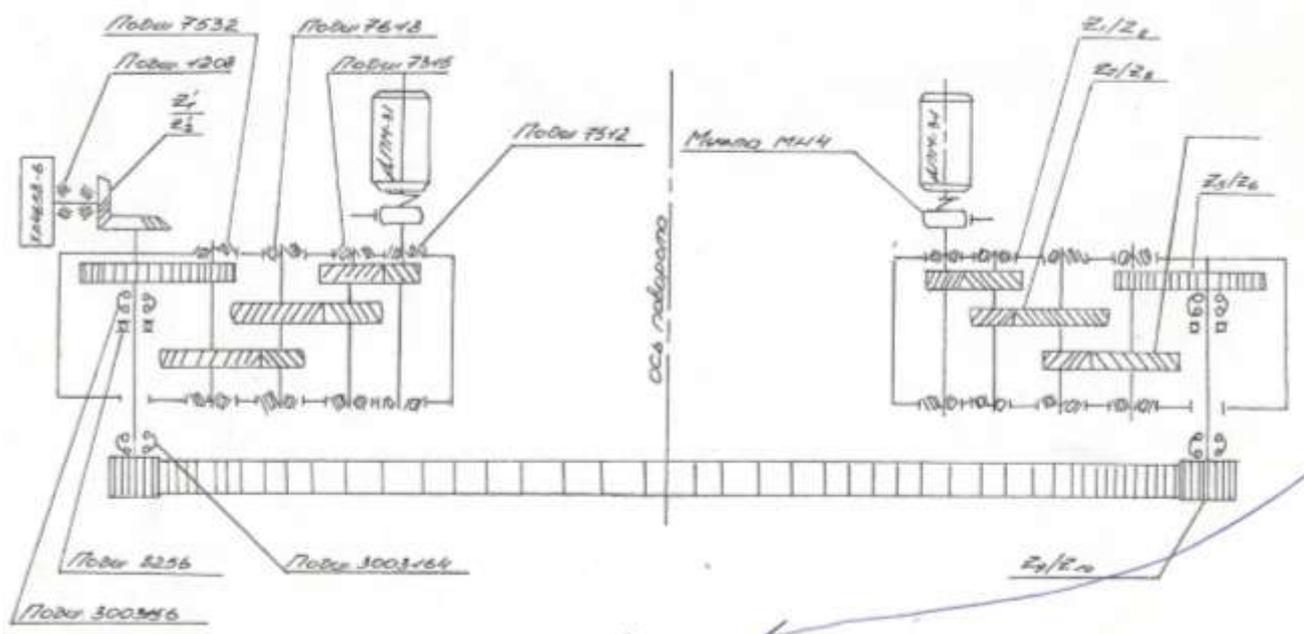


Рис. 12. Кинематическая схема поворота приёмной консоли

3.5. Отвальная консоль (рис. 13)

Предназначена консоль для установки отвального транспортера. Длина консоли 179,5 м.

Консоль представляет собой пространственную конструкцию, основные растянутые элементы которой выполнены из канатов закрытого типа, а сжатые элементы из труб.

Горизонтальная ферма состоит из центрального пояса, поперечин 8, вантовых раскосов 11 и вантового пояса, предназначена для восприятия, как вертикальных, так и горизонтальных нагрузок. Центральный пояс состоит из трубчатых секций 1, 2, 3, 4, соединённых сферическими шарнирами между собой.

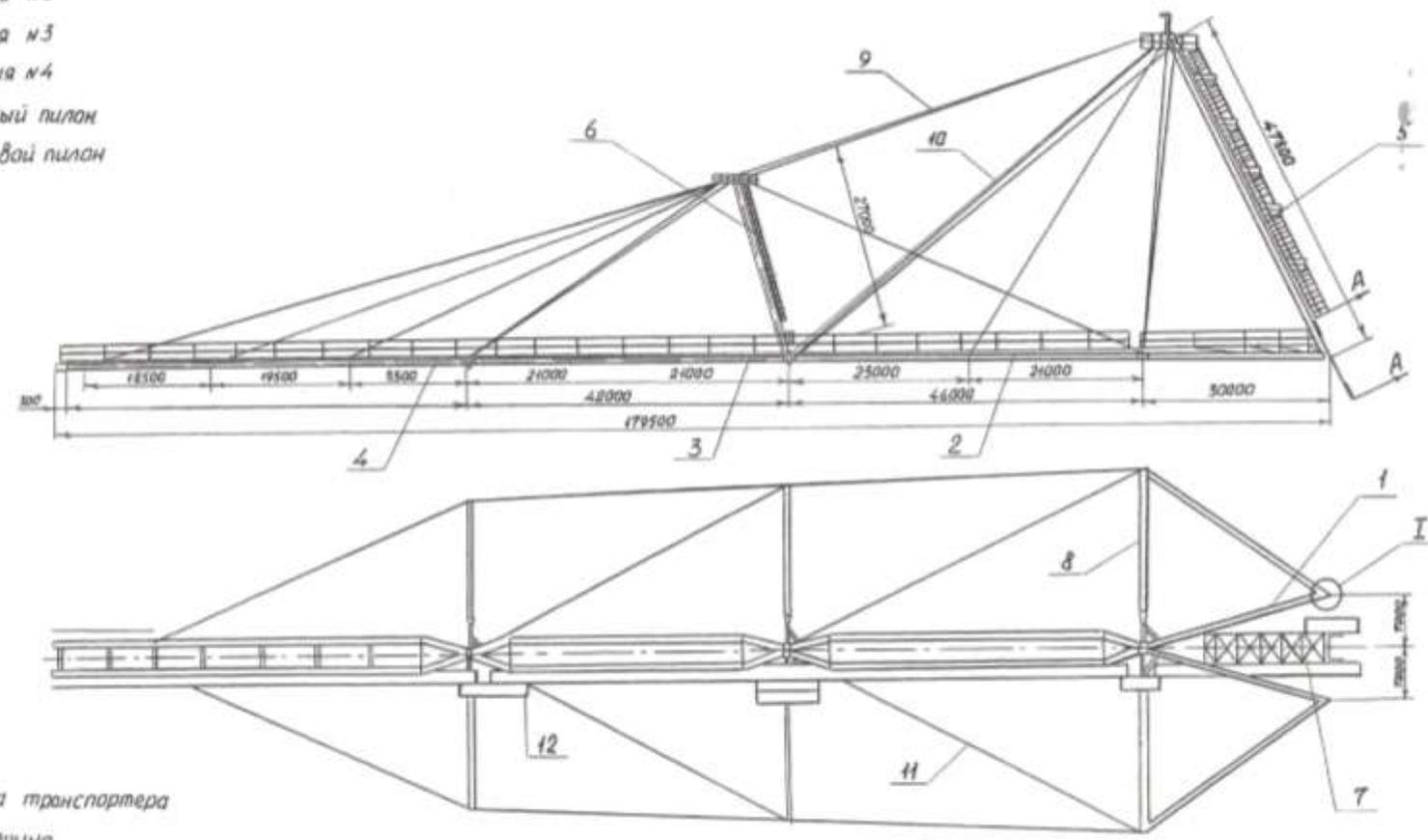
Консоль опорной частью шарнирно закреплена на нижнем строении надстройки.

Секции, кроме первой, выполнены из двух параллельно идущих труб, соединённых между собой поперечными вставками.

Первая секция выполнена из труб, образующих Y-образную конструкцию.

Вертикальная ферма образуется пилонами, подвеской и вантами из канатов закрытого типа, крепящихся одним концом к пилонам, а другим к секциям горизонтальной фермы.

- 1. Секция №1
- 2. Секция №2
- 3. Секция №3
- 4. Секция №4
- 5. Главный пилон
- 6. Концевой пилон



- 7. Ферма транспортера
- 8. Поперечина
- 9. Подвеска отвальной консоли
- 10. Ванты вертикальной подвески
- 11. Ванты горизонтальной фермы
- 12. Площадки
- 13. Опорная прочина

Рис. 13. Отвальная консоль

Равный пилон выполнен из двух труб, и представляет собой Y-образную конструкцию. Через оси пилон опирается на опорные проушины секции № 1 отвальной консоли. На головке пилона установлены узды блоков полиспастов механизма подъема отвальной консоли, блоки и балансир подвески консоли и металлоконструкция для установки тельфера.

Концевой пилон выполнен из трубы, опорная часть пилона имеет Y-образную форму. Соединение пилона с секцией отвальной консоли шарнирно. К головке пилона с помощью серьг крепятся блоки подвески отвальной консоли.

По бокам оголовков пилонов имеются проушины для крепления вант, идущих к поперечинам. Для обслуживания и осмотра блоков, мест крепления вант и самих пилонов предусмотрены лестницы и площадки.

Подвеска предназначена для соединения пилонов между собой и состоит из 2-х четырехкратных полиспастов каната диаметром 52,5 мм, соединённых между собой балансиром. Концы канатов полиспастов закреплены в разъемных коушах при помощи клиньев.

3.6. Кабельный барабан (рис. 3)

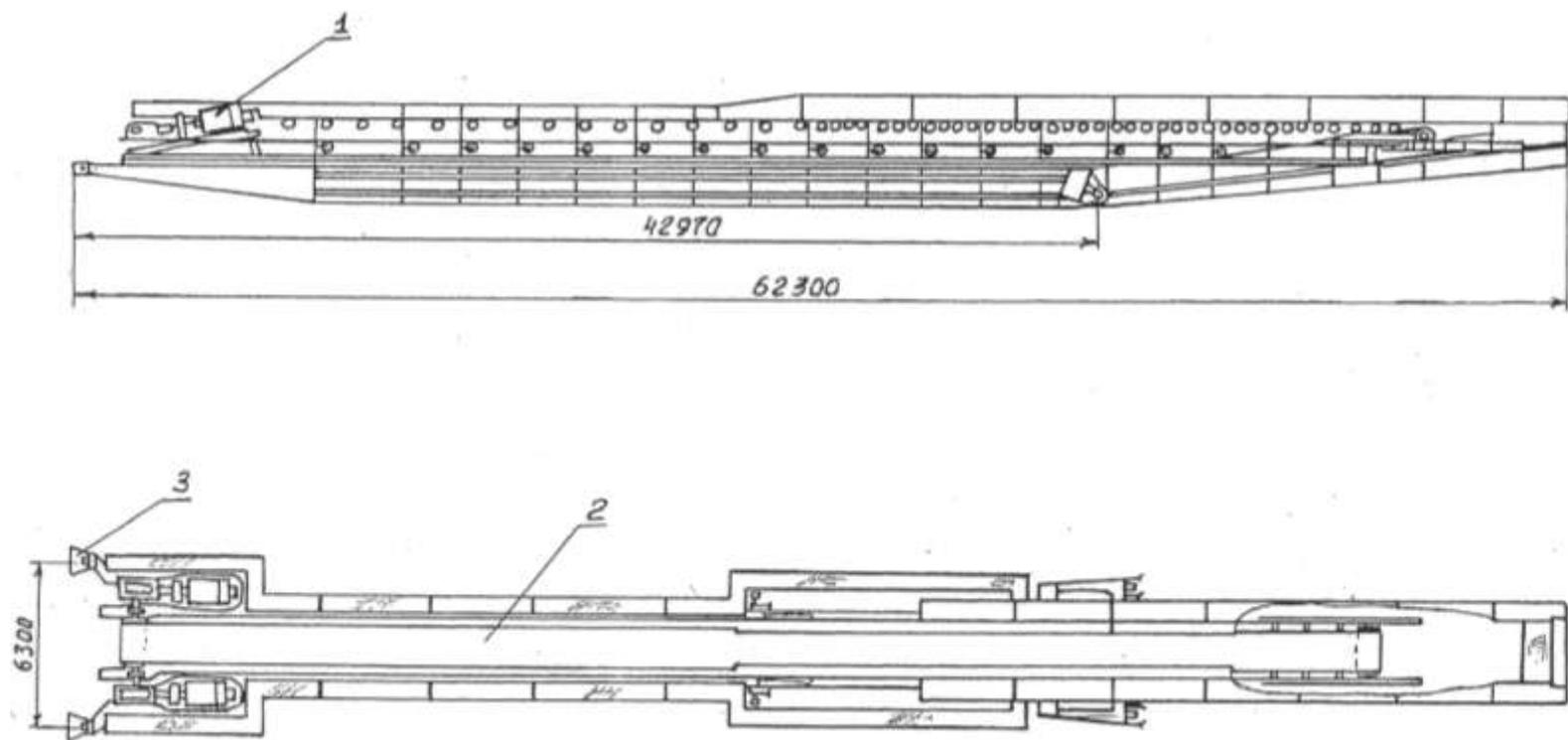
Кабельный барабан установлен на поворотной платформе со стороны приёмной консоли служит для размещения кабеля и предназначен для передачи электроэнергии от источника питания на машину.

Кабелеёмкость барабана – 70 м. Вращение кабельного барабана осуществляется электродвигателем через редуктор и открытую пару, зубчатый венец, которой закреплен на барабане.

3.7. Приемная консоль (рис. 14, рис. 3 поз. 10)

Приемная консоль предназначена для установки на ней приемного транспортера 14 и подборщика 15 (см. рис. 2). Приемная консоль имеет возможность подниматься и опускаться в вертикальной плоскости относительно точки ее закрепления, а также поворачиваться в горизонтальной плоскости. Поворот приемной консоли осуществляется механизмом поворота, установленным на поворотной платформе опорно-поворотного устройства, подъем – механизмом подъема приемной консоли, установленным на коробе консоли противовеса.

Приемная консоль представляет собой двухбалочную конструкцию, которая опорными проушинами 3 крепится к поворотной платформе опорно-поворотного устройства (рис. 14).



- 1. Привод приемного транспортера
- 2. Приемный транспортер
- 3. Опорные проушины

Рис. 14. Приемная консоль

3.8. Механизм поворота отвалообразователя (рис. 3, 15)

Механизм поворота предназначен для поворота отвалообразователя в процессе изменения направления движения или изменения точки отсыпки грунта. При повороте машина стоит на базе, лужи подняты. Механизм состоит из 2-х четырехступенчатых редукторов 1 вертикального исполнения, выходные вал-шестерни 5, которые зацепляются зубчатым венцом, установленным на базе, втулочно-пальцевых муфт 2, подставок 3, пневматических тормозов 4, электродвигателей 6. Тормоз вмонтирован в подставку 3. Под действием пружины тормоз находится в замкнутом положении. Растормаживается подачей в цилиндр тормоза воздуха.



Рис. 15. Механизм поворота отвалообразователя

3.9. Консоль противовеса с противовесом (рис. 16)

Консоль противовеса предназначена для уравнивания отвалообразователя и представляет собой балочно-ферменную конструкцию, одним концом опирающуюся через проушины на верхнее строение надстройки. Второй конец консоли поддерживается в заданном положении при помощи канатной подвески. Концевая часть консоли образует для грузов противовеса короб 2, в который уложены грузы противовеса (рис. 16).

На коробе установлены лебедки 3 и 4 соответственно механизмов подъема приемной и отвальной консолей.

Подвеска консоли состоит из 4-х семикратных полиспастов каната диаметром 52,5 мм попарно соединенных балансиром.

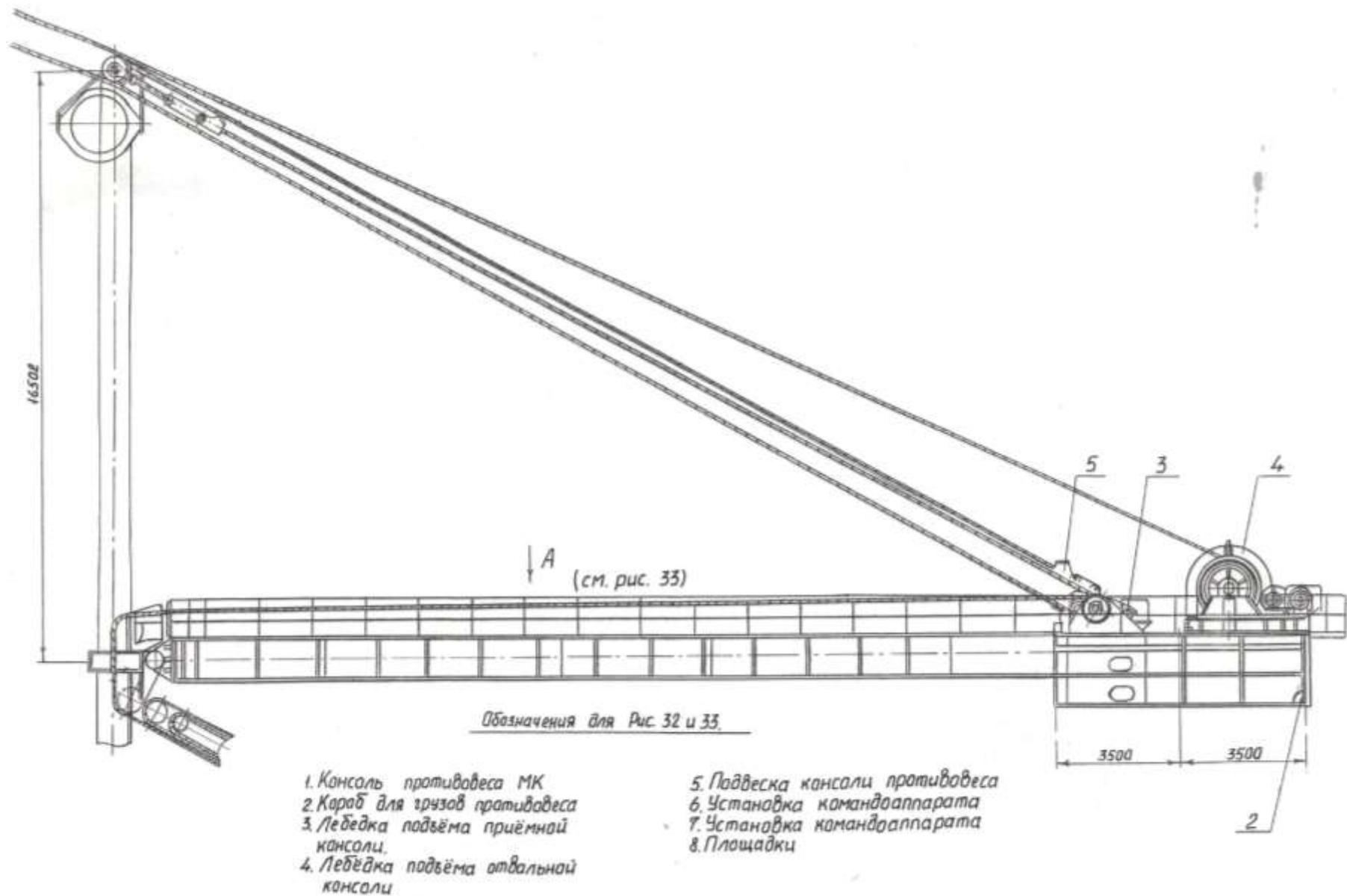


Рис. 16. Консоль противовеса

Один конец системы полиспастов крепится к оголовку верхнего строения настройки, а второй конец к коробу противовеса (см. рис. 1).

Механизм подъема приёмной консоли (рис. 16) предназначен для подъема и опускания приемной консоли без грунта на приемном транспортере. Механизм подъема приемной консоли состоит из двух однобарабанных лебедок (рис. 16, поз. 3) грузоподъемностью 15 т и двух девятикратных полиспастов.

Лебедки установлены и закреплены болтами на коробе консоли противовеса.

4. Подвод и распределение электроэнергии (рис. 17, 18)

Отвалообразователь получает питание от сети 3-фазного тока напряжением 6000 вольт, 50 Гц.

Подвод питания осуществляется гибким экскаваторным кабелем типа КШВГ-6 сеч. $3 \times 150 + 1 \times 50 \text{ мм}^2$, который для обеспечения маневренности отвалообразователя наматывается на кабельный барабан, установленный на поворотной платформе.

Питающий кабель подключается к карьерной сети через передвижное подключаемое устройство типа КРУН, содержащее аппаратуру защиты.

От кольцевого токосъёмника КТ кабельного барабана напряжение подается на вводное распределительное устройство 3П, через которое питание поступает на высоковольтные комплектные устройства потребителей.

Распределительное устройство 2П, от которого питается трансформатор освещения 2ТС и 1П, осуществляющее контроль сопротивления изоляции сети 6 кВ, подключается непосредственно на вводные шины ячейки 3П.

С вводного распределительного устройства 3П напряжение подается на высоковольтную ячейку 4П, от которой питается силовой трансформатор 1ТС и ячейки 5П-8П, предназначенные для оперативного включения высоковольтных двигателей транспортеров и главных насосов гидросистемы.

В качестве высоковольтных распределительных устройств на отвалообразователе применяются ячейки типа РВНО-6/3П/, КВЭ-6/2П, 4П/, КАН-23/1П/, КВ0-6/5П+8П/.

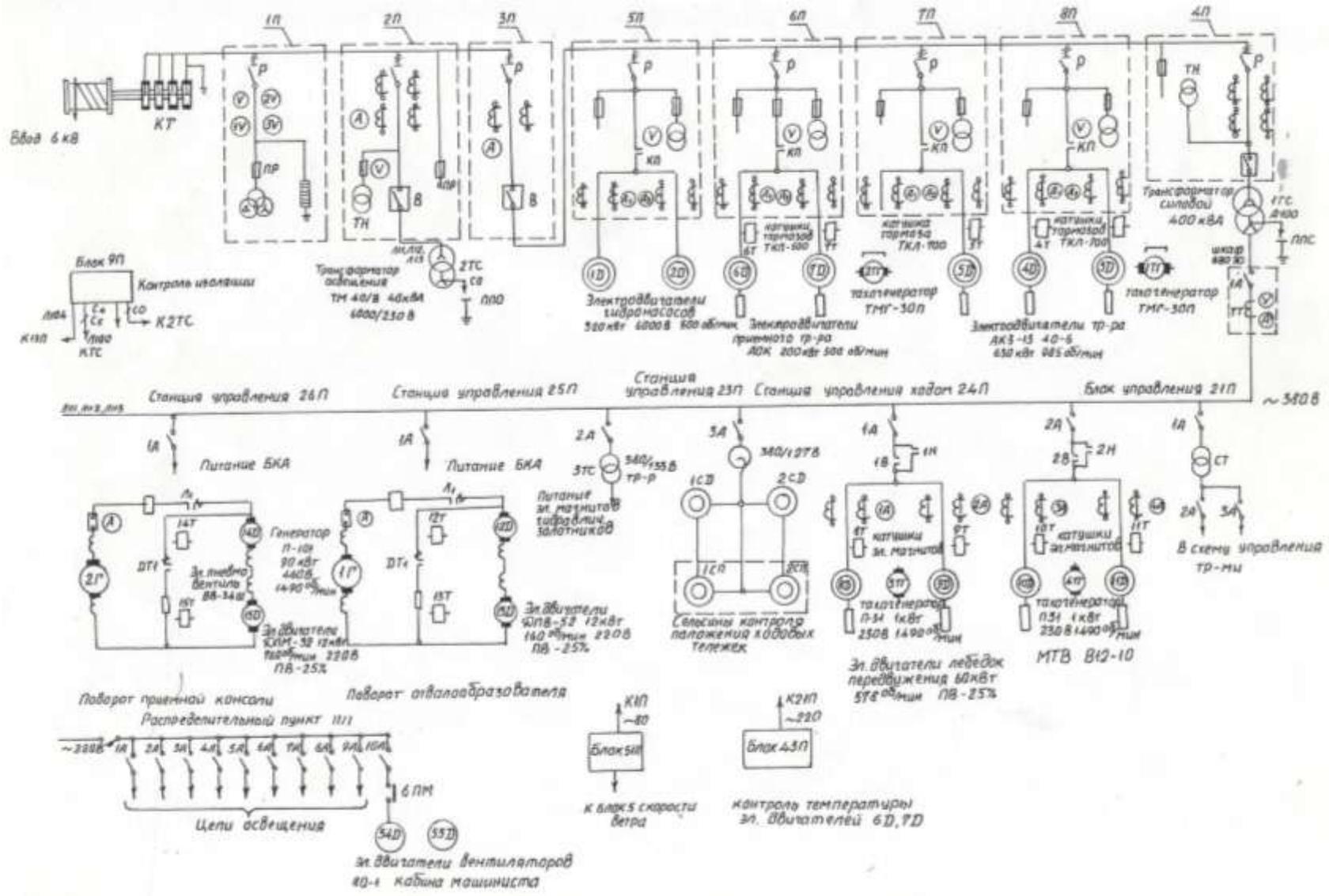


Рис. 17. Однолинейная схема (начало)

Низковольтные приводы отвалообразователя получают питание напряжением 380 в от силового трансформатора ИТС типа ТМЭ-400/10 через общий вводный автомат распределительного устройства 13П и распределительные пункты 29П, 36П, 37П.

Цепи освещения отвалообразователя получают питание напряжением 220 вольт от силового трансформатора 2ТС типа ТМ-40/6 через распределительный пункт 3П.

Цепи аварийного освещения запитываются напряжением 50 вольт от аккумуляторной батареи через распределительное устройство 10Н.

Контроль сопротивления изоляции цепей, 220 и 380 вольт осуществляется с помощью реле типа УАКИ, размещающихся в блоке 9П.

Питание цепей управления напряжением 110 вольт производится от генератора собственных нужд ГСН.

Основная масса приводов отвалообразователя выполнена на переменном токе.

Приводы поворота машины и приемной консоли выполнены по системе Генератор–Двигатель.

На отвалообразователе установлена 71 электрическая машина. Их установленная мощность 3882 кВт.

Средне-потребляемая мощность в режиме транспортировки грунта составляет 2600 кВт.

5. Пневмосистема

Пневмосистема предназначена для управления пневмоцилиндрами тормозов редукторов поворота отвалообразователя и приемной консоли, включения тифона, обдува рабочих мест, работы пневмоинструмента.

6. Гидросистема

Гидросистема отвалообразователя обеспечивает:

1. Вертикальное перемещение машины (базы) – подъем и опускание.
2. Вертикальное перемещение лыж – подъем и опускание.
3. Выравнивание машины.

7. Управление отвалообразователей

Управление отвалообразователей производится из кабины машиниста, оборудованной аппаратами управления.

Управление приводами подъема и поворота приемной консоли производится с пульта, установленного в кабине станции (второй этаж) или с кнопочных станций, подвешенных на конце приемной консоли.

Инструкция составлена по материалам, полученным с Ново-Краматорского машиностроительного завода.