

# ПОГРУЗОЧНЫЕ МАШИНЫ

# КЛАССИФИКАЦИЯ

ПО ХАРАКТЕРУ ВЫПОЛНЕНИЯ  
ОПЕРАЦИЙ:

-ВЫЕМОЧНО-ПОГРУЗОЧНЫЕ

-ПОГРУЗОЧНЫЕ

-ПОГРУЗОЧНО-ТРАНСПОРТНЫЕ

ПО ПРИНЦИПУ ДЕЙСТВИЯ:

- ПЕРИОДИЧЕСКОГО

- НЕПРЕРЫВНОГО

# ПО СПОСОБУ ЗАХВАТА ГОРНОЙ МАССЫ:

- НИЖНЕГО ЗАХВАТА (ЧЕРПАНИЯ)
- БОКОВОГО ЗАХВАТА (НАГРЕБАНИЯ)
- ВЕРХНЕГО ЗАХВАТА (СТРОГАНИЯ)

## ПО КОНСТРУКЦИИ РАБОЧЕГО ОРГАНА:

-КОВШОВЫЕ

-БАРАБАННО-ЛОПАСТНЫЕ

-ГРЕЙФЕРНЫЕ

-С НАГРЕБАЮЩИМИ ЛАПАМИ

-ШНЕКОВЫЕ

ПО СПОСОБУ ПЕРЕДАЧИ  
ГОРНОЙ МАССЫ:

- С ПРЯМОЙ ПОГРУЗКОЙ
- СО СТУПЕНЧАТОЙ ПОГРУЗКОЙ (ЧЕРЕЗ  
КОНВЕЙЕРНЫЙ ПЕРЕГРУЖАТЕЛЬ)

ПО КОНСТРУКЦИИ  
ПОГРУЗОЧНО-ТРАНСПОРТНЫЕ  
ДЕЛЯТСЯ НА МАШИНЫ:

- С КОВШОВЫМ ПОГРУЗОЧНЫМ  
ОРГАНОМ (ТИПА ПД)
- С КОВШОМ И КУЗОВОМ (ТИПА ПТ)

ПО КОНСТРУКЦИИ ХОДОВОЙ ЧАСТИ:

-КОЛЕСНО-РЕЛЬСОВЫЕ

-ГУСЕНИЧНЫЕ

-ПНЕВМОКОЛЕСНЫЕ

ПО РОДУ ПРИМЕНЯЕМОЙ ЭНЕРГИИ:

-ПНЕВМАТИЧЕСКИЕ

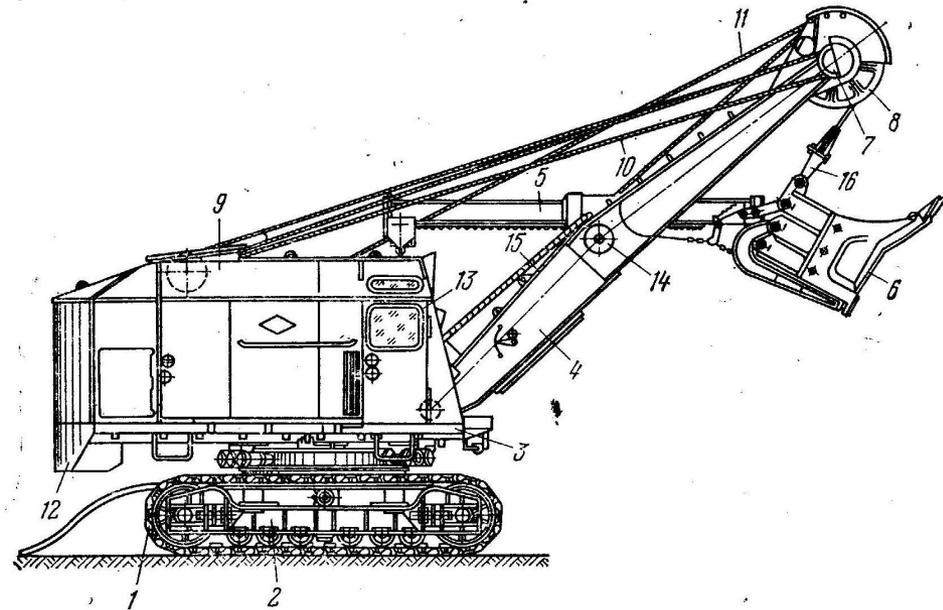
-ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ

-ДИЗЕЛЬНЫЕ

# ВЫЕМОЧНО-ПОГРУЗОЧНЫЕ

## ПОДЗЕМНЫЕ ЭКСКАВАТОРЫ

Для погрузки крупнокусковой породы в самосвалы или самоходные вагоны при камерной системе разработки мощных пологопадающих рудных месторождений и проведении тоннелей большого сечения применяются подземные экскаваторы. На шахтах Джезказганского ГОКа, на Соликамском и Алтын-Топканском рудниках, на строительстве гидротехнических сооружений широкое применение получили подземные экскаваторы ЭП-1 (рис. 92).



Техническая характеристика экскаватора ЭП-1

Вместимость ковша, м <sup>3</sup> . . . . .	1
Продолжительность цикла при угле поворота 90°, с . . . . .	19,3
Наибольшая высота копания, м . . . . .	5,5
Наибольший радиус копания, м . . . . .	8,5
Установленная мощность, кВт . . . . .	55
Скорость передвижения, км/ч . . . . .	1,48
Удельное давление на грунт, МПа . . . . .	0,098
Масса, т . . . . .	32

Рис. 92. Экскаватор ЭП-1:

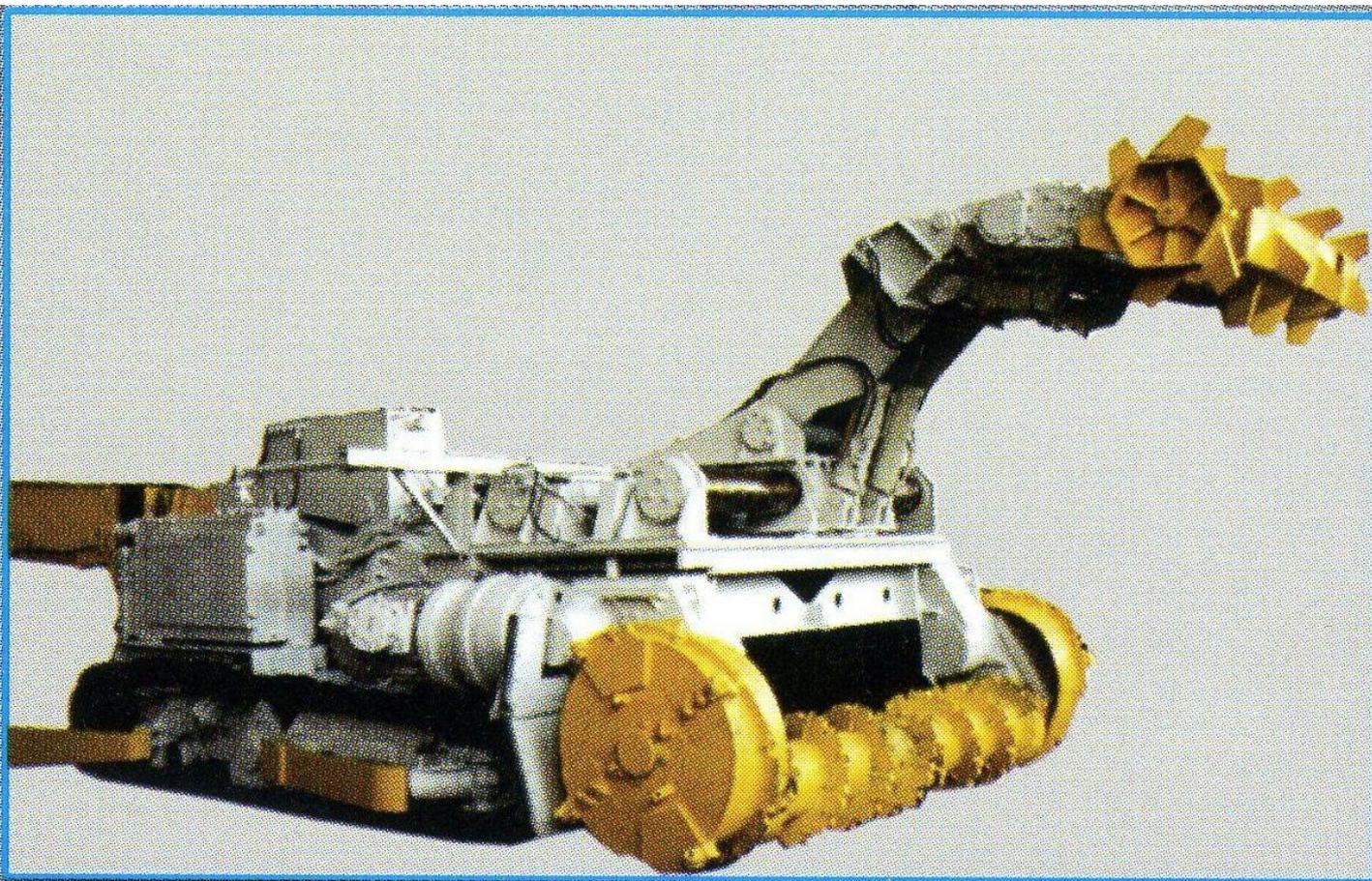
1 — гусеничный ход; 2 — ходовая средняя рама; 3 — поворотная платформа; 4 — стрела; 5 — рукоять; 6 — ковш; 7 — стреловой блок; 8 — головной блок; 9 — кузов; 10 — стреловой канат; 11 — подъемный канат; 12 — контргруз; 13 — кабина машиниста; 14 — седловой подшипник; 15 — цепная передача; 16 — ковшовый блок

*Подземный экскаватор ЭП-1* Костромского экскаваторного завода создан специально для работы в тяжелых подземных условиях. Размеры экскаватора по сравнению с размерами, утвержденными ГОСТом для экскаваторов с вместимостью ковша 1 м<sup>3</sup>, уменьшены, что дает возможность погрузки горной массы в стесненных подземных условиях. Рабочее оборудование экскаватора — прямая лопата, состоящая из стрелы, ковша, рукояти и зубчато-реечного напорного механизма. Стрела — двухбалочная, коробчатого сечения сварной конструкции. В рабочем положении стрела удерживается стреловым канатом. Рукоять представляет собой балку коробчатого сечения сварной конструкции. К нижнему листу балки приварена зубчатая рейка. Напорное усилие создается напорным механизмом, привод которого расположен на поворотной платформе и соединен с напорным валом цепной передачей. Балка рукояти ходит в седловом подшипнике. К нижнему концу рукояти крепится ковш с откидным днищем. Для открывания днища ковша используется пневмоцилиндр. Платформа экскаватора полноповоротная.

На платформе устанавливаются главный двигатель с промежуточным редуктором, компрессорная установка и другие механизмы. Платформа закрыта кузовом. Пульт управления расположен на передней правой части платформы в кабине машиниста. Кабина машиниста выполнена герметичной и оборудована специальной воздухоочистительной установкой. Рабочее место машиниста защищено стальными листами толщиной 10 мм.

На экскаваторе предусмотрено повышенное освещение призабойного пространства, механизмов поворотной платформы и гусеничного хода. Ходовое оборудование состоит из нижней рамы и гусеничных многоопорных тележек. Приводом всех механизмов является главный электродвигатель, от которого через промежуточный редуктор приводятся в действие рабочий орган, поворотный механизм и гусеничный ход. Включение отдельных механизмов производится муфтами с пневмоприводом. Питание главного электродвигателя осуществляется напряжением 380 В по гибкому кабелю.

ПОГРУЗОЧНЫЕ



Машина погрузочная для подземных рудных складов "Калий-4500"

### Техническая характеристика погрузочной машины ППН1

Вместимость ковша, м <sup>3</sup>	0,25
Фронт погрузки, мм	2200
Максимальная крупность погружаемого материала, мм	350
Мощность приводов, кВт	21
Колея, мм	600, 750, 900
Габариты, мм	
длина	2250
ширина	1150
высота	1500
Масса, т	3,8

Изготовитель — Дарасунский завод горного оборудования.

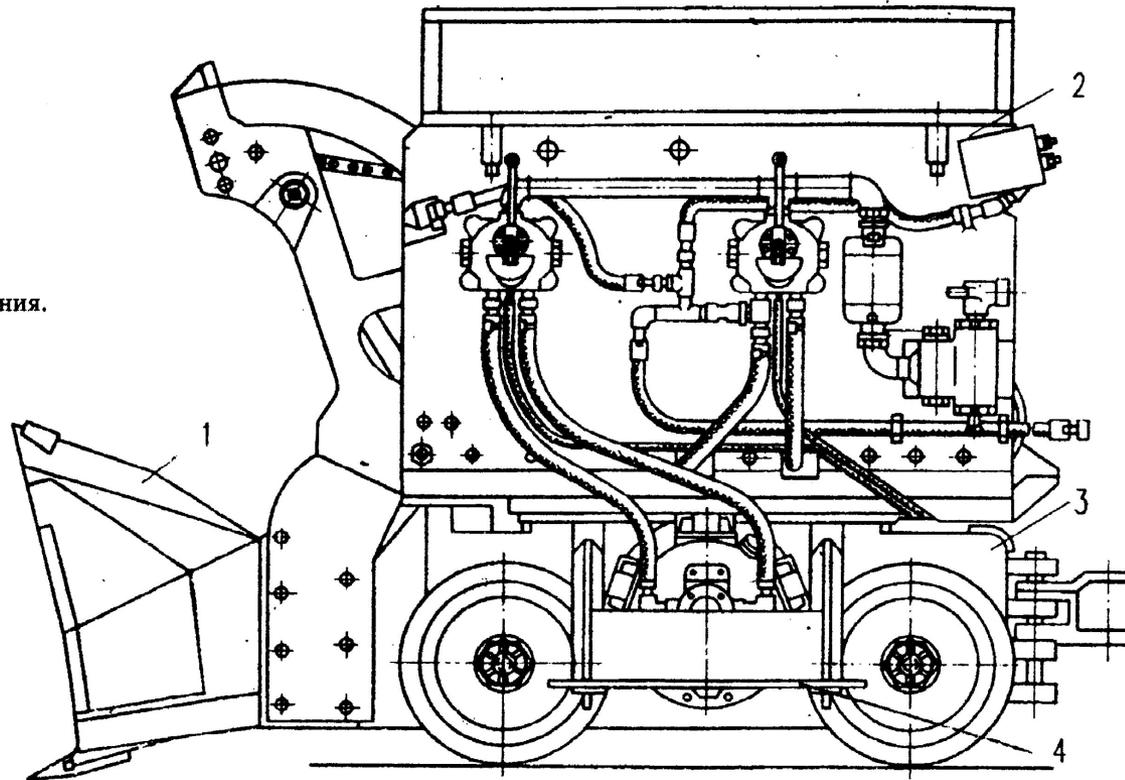


Рис. 2.37. Машина погрузочная ППН1

#### МАШИНА ПОГРУЗОЧНАЯ ППН1

Предназначена для погрузки разрушенной горной массы, как правило в вагонетки при проведении горизонтальных и слабо наклонных (до  $\pm 3^\circ$ ) горных выработок.

Машина ППН1 (рис. 2.37) ковшевого типа, прямой погрузки, с пневмоприводом, на колесно-рельсовой самоходной тележке.

Машина включает в себя ковшевой погрузочный орган 1, корпус 2, ходовую тележку 3, поворотную платформу с лебедкой для подъема ковша, два пневмодвигателя, механизм управления и площадку 4 для оператора.

Машина грузит горную массу непосредственно в вагонетку, прикрепляемую к задней части корпуса и перемещаемую вместе с машиной. Погрузочный орган машины-ковш приводится в движение пневмодвигателем через редуктор подъема с помощью цепи. Поворот платформы на  $30^\circ$  в обе стороны для увеличения фронта погрузки производится специальным цилиндром поворота. Перемещение колесной ходовой тележки по рельсовым путям производится пневмодвигателем. Управляется машина машинистом, стоящим на площадке 4.

Технические характеристики погрузочных машин типа 1ППН5, 1ППН5П и ППМ4У

	1ППН5	1ППН5П	ППМ4У
Вместимость ковша, м <sup>3</sup>	0,32	0,32	0,32
Фронт погрузки, м	4000	4000	4000
Максимальная крупность кусков погружаемой породы, мм	400	400	350
Колея	600, 750, 900	600, 750, 900	600, 750, 900
Ширина ленты конвейера, мм	650	650	650
Мощность электродвигателей, кВт:			
главного привода конвейера	14	—	14
пневмодвигателей, кВт главного привода конвейера	7,5	—	7,5
главного привода конвейера	—	14,7	—
конвейера	—	8,8	—
Габариты, мм			
в рабочем положении (длина×ширина×высота)	7535×1700×2250		8200×1800×2350
в транспортном положении (длина×ширина×высота)	7000×1400×1750		7650×1540×2000
Масса, т	9,0	9,0	10,0

МАШИНЫ ПОГРУЗОЧНЫЕ 1ППН5, 1ППН5П, ППМ4У

Машины предназначены для погрузки разрушенной горной массы с коэффициентом крепости до 16 единиц при проведении горизонтальных и слабо наклонных (до  $\pm 3^\circ$ ) выработок (1ППН5 и 1ППН5П) и наклонных до  $-18^\circ$  выработок (ППМ4У) площадью сечения свыше  $7,5 \text{ м}^2$  в свету.

Все три погрузочные машины ковшевого типа, со ступенчатой погрузкой горной массы, с электрическим приводом — 1ППН5 и 1ППМ4У (рис. 2.38) и пневматически — 1ППН5П (рис. 2.39) с колесно-рельсовыми самоходными тележками 1. Рабочий орган машины-ковш 4 закрепляется на стреле 5 и поднимается лебедкой с помощью цепей. Порода с ковша после его поворота в вертикальной плоскости разгружается в бункер ленточного конвейера 2 и по нему направляется в вагонетки на штрековой конвейер либо другие транспортные средства. Уклонная машина ППМ4У оснащена дополнительной лебедкой 7 с канатом, закрепляемым к упорной стойке 8. Управляются машины машинистом, стоящим на площадке 6 с помощью пульта 3.

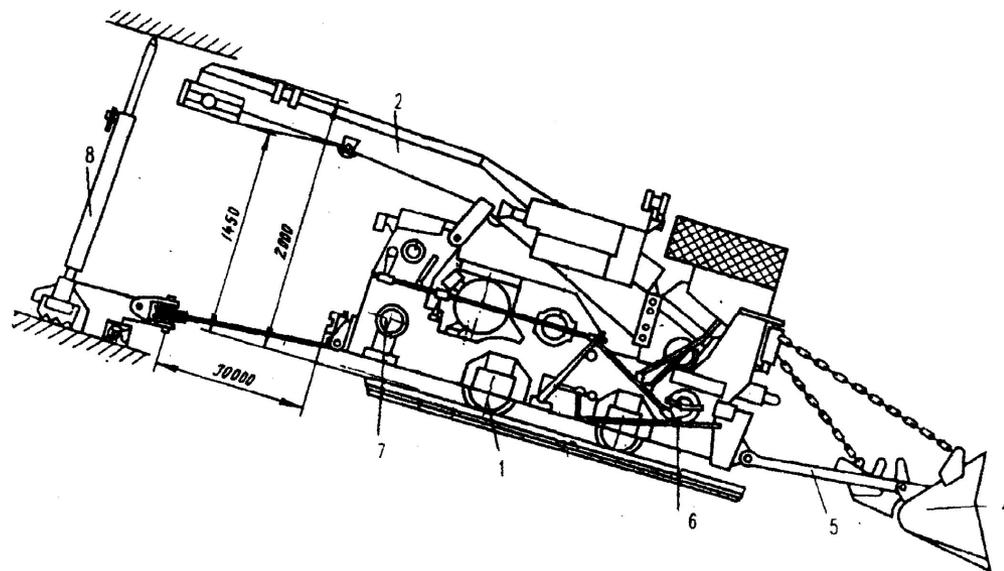


Рис. 2.38. Машина погрузочная ППМ4У

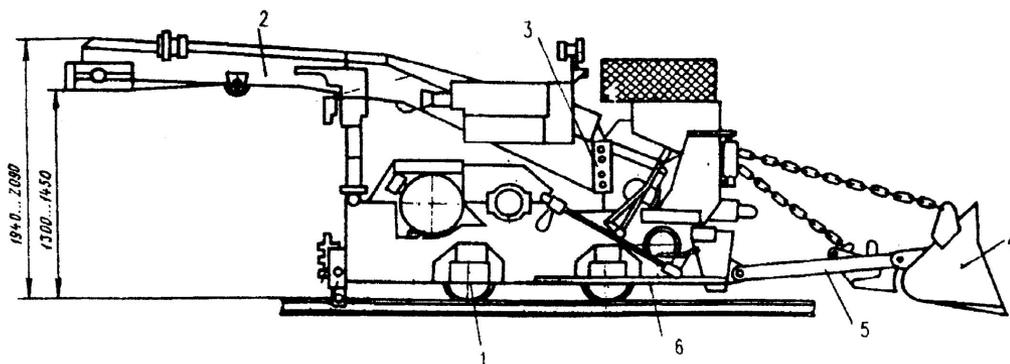
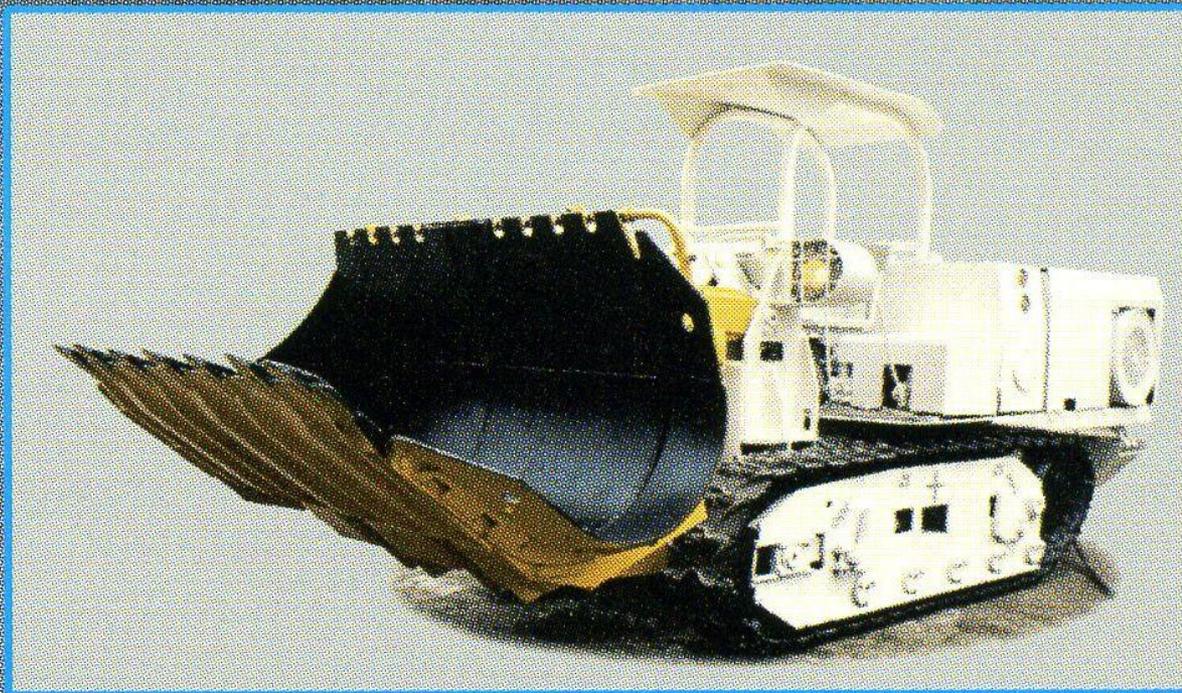


Рис. 2.39. Машина погрузочная 1ППН5П

Все три машины в максимальной степени унифицированы. Выпускаются Александровским машиностроительным заводом.



Погрузочная машина с боковой разгрузкой ковша МПК-3

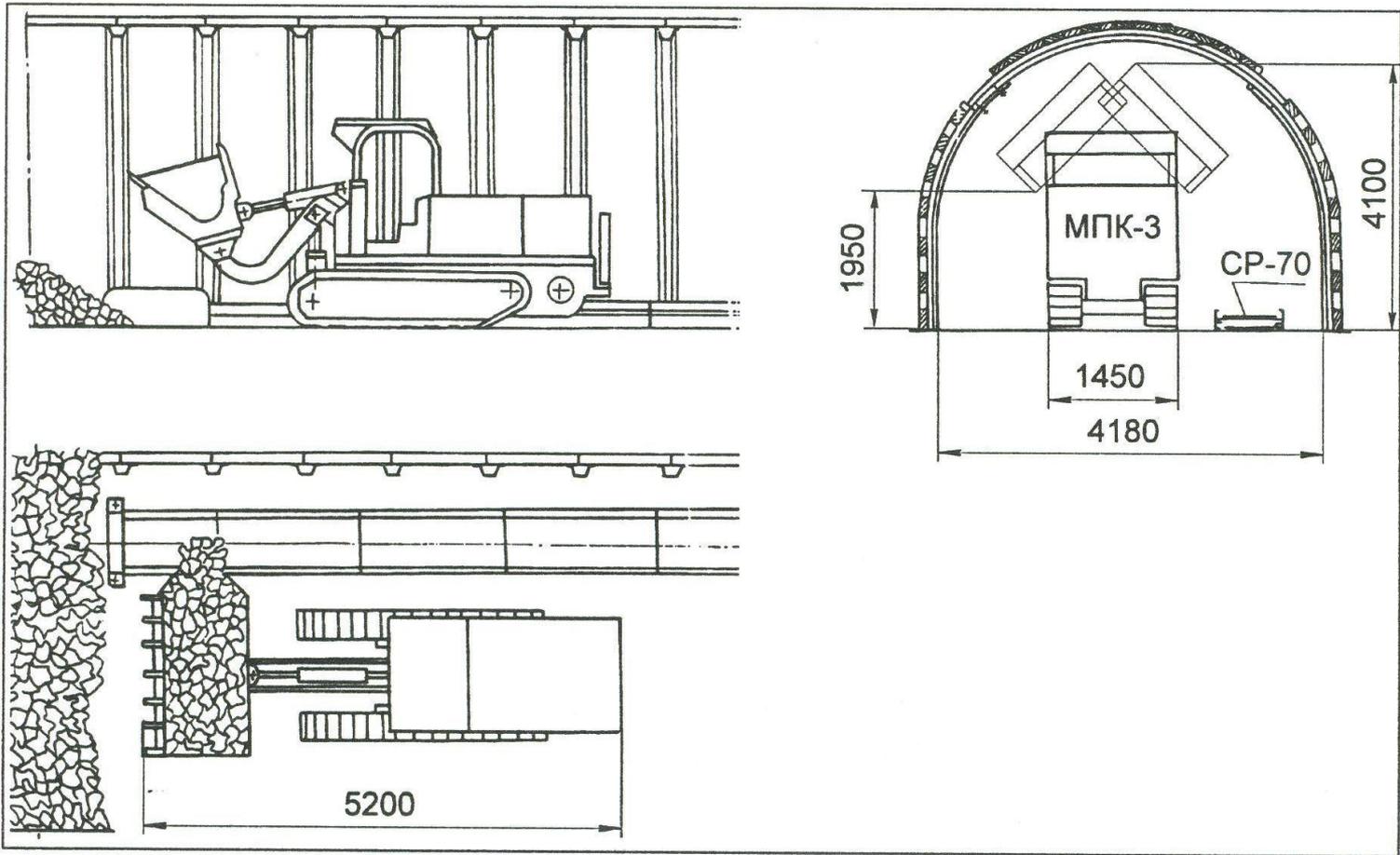


Рис. 5. Схема расположения машины МПК-3 в выработке

### МАШИНА ПОГРУЗОЧНАЯ МПКЗ

Предназначена для погрузки отделенной от массива горной массы с коэффициентом крепости до 16 единиц при проведении горизонтальных и наклонных до  $\pm 10^\circ$  горных выработок площадью сечения в свету свыше  $6,4 \text{ м}^2$  при погрузке на скребковый конвейер и свыше  $14,4 \text{ м}^2$  — в вагонетки. Обладая высокой маневренностью, машина может эффективно грузить породу в камерах, на сопряжениях, в сбоях. Кроме того машина используется для доставки к забою крепежных и других материалов и оборудования. Ковш машины может быть применен в качестве площадки для установки крепежных рам, затяжки кровли, подъема к кровле элементов затяжки и забутовочного материала, а также для подрывки почвы.

#### Техническая характеристика машины МПКЗ

Вместимость ковша, $\text{м}^3$	1,0
Скорость передвижения, м/с	0,8
Ширина захвата, мм	1900
Максимальный размер куска погружаемой породы, мм	800
Удельное давление на грунт, МПа	0,094
Клиренс, мм	190
Габариты, мм:	
длина	5200
ширина по гусеницам	1460
максимальная ширина	1800
высота с кабиной	2200
высота без кабины	1700
Мощность двигателя привода маслососа, кВт	55
Масса, т	10

Погрузочная машина МПКЗ изготавливается Копейским и Беловским машиностроительными заводами.

На этом же заводе изготовлены опытные образцы погрузочной машины МПК-1000 с боковой разгрузкой ковша емкостью  $1 \text{ м}^3$ , отличающихся от машины МПКЗ возможностью поворота ковша.

Погрузочная машина МПКЗ (рис. 2.40) оснащена ковшом 1 (с боковой разгрузкой) с рукоятью 2, шарнирно закрепленной на раме 3 механизма передвижения, который включает в себя раму — бак для рабочей жидкости и две гусеничные тележки 5.

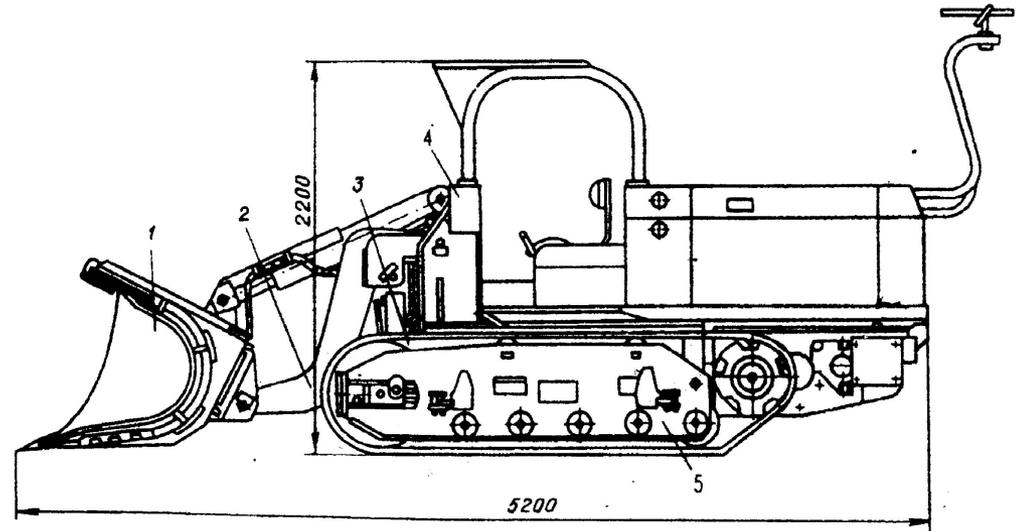


Рис. 2.40. Машина погрузочная МПКЗ

Машина гидродифференцирована, управление приводами осуществляется из крытой кабины 4, в которой установлены электрический и гидравлический пульты.

## Эксплуатация погрузочных машин

К самостоятельной работе на погрузочных машинах допускаются лица, имеющие права на управление погрузочной машиной. Погрузка породы, как правило, осуществляется в шахтные вагоны с торца. Во время работы машинист стоит на подножке, держится обеими руками за рукоятку пусковых коробок и управляет машиной.

Принцип работы машины заключается в следующем. С опущенным ковшом машина подается на забой до тех пор, пока рабочим органом не внедрится в штабель породы. Для лучшего наполнения ковша одновременно с его внедрением производится встряхивание путем коротких толчкообразных включений механизма подъема. Затем включают ход машины назад. При раз-

грузке ковша рукоятку подъема включают до отказа и резко поднимают ковш, при этом он кулисами «бьет» по амортизационному устройству, встряхивается и разгружается в вагонетку. Опускают ковш плавно, и цикл повторяют.

Постоянный уход за машиной обеспечивает надежность ее в работе, долговечность и высокую производительность. Перед началом работы машинист обязан по журналу приема-сдачи смены ознакомиться с техническим состоянием машины. Перед началом работы машинист обязан осмотреть забой и убедиться в безопасности дальнейшей работы в забое, после чего осмотреть и проверить:

- 1) состояние подводящих рукавов для воздуха и воды;
- 2) наличие и уровень смазки в редукторах и автомасленке;
- 3) прочность и плотность всех соединений (утечка масла не допускается);
- 4) крепление важнейших болтовых соединений;
- 5) состояние тяговой цепи;
- 6) состояние оросительной системы.

После осмотра машинист проверяет работу машины вхолостую.

- Во время работы машины запрещается:
- 1) проводить работы вблизи рабочего органа;
  - 2) проводить ремонт, смазку и очистку машины от грязи;
  - 3) производить пуск машины без предупреждения людей, работающих поблизости;
  - 4) работа с неисправной системой пылеподавления.

В конце смены машинист обязан вывести машину из забоя, очистить ее от грязи, смазать все трущиеся детали, проверить на холостом ходу отсутствие ненормальных шумов и стуков в двигателях и редукторах.

Погрузочные машины прерывного действия могут применяться при проведении выработок откаточного горизонта и междуэтажных горизонтальных горных выработок в составе с различными проходческими комплексами. Производительность применяемых погрузочных машин в основном зависит от конструкции машины, ее габаритов, физико-механических свойств погружаемой горной массы, организации работ в забое, вида транспорта и других факторов.

В процессе эксплуатации погрузочных машин наряду с износом деталей возможны различные поломки и неисправности, которые можно устранить на месте работы. Перечень наиболее часто встречающихся неисправностей и способы их устранения даны в табл. 15

Таблица 15

Неисправности	Вероятные причины	Способ устранения
При включенных пневмодвигателях напорное усилие недостаточно и нагруженный ковш не поднимается	Недостаточное давление воздуха в магистрали Засорился фильтр автомасленки Утечка воздуха через соединительные элементы Износ или поломка поршневых колец в цилиндрах двигателей	Обеспечить давление в магистрали 0,5—0,6 МПа Фильтр промыть в керосине и высушить Затянуть соединения Заменить поршневые кольца
Двигатели работают рывками	Засорены золотниковые коробки двигателей	Извлечь золотники, промыть в керосине, смазать и установить на место
Барaban тяговой цепи не вращается под нагрузкой Редуктор нагревается	Срез шпонки Отсутствует или загрязнено масло	Поставить новую шпонку Промыть редуктор и налить или заменить масло
Рычаги управления не устанавливаются в нейтральное положение	Сломаны пружины в пусковой коробке	Снять крышку в пусковой коробке и заменить пружину
Уменьшилось количество или прекратилась подача масла	Засорился маслозаборный фильтр Закрыт дроссель регулировки расхода масла Отсутствует масло в автомасленке	Промыть масляную полость автомасленки и фильтр Отрегулировать дроссель расхода масла Залить масло

В очистных забоях и при проведении подготовительных выработок высотой менее 5 м в качестве погрузочных средств используются погрузочные машины непрерывного действия с парными нагребающими лапами бокового захвата (ПНБ), которые входят в состав различных проходческих или очистных комплексов.

Погрузочные машины типа ПНБ выпускаются четырех классов: легкие, средние, тяжелые и сверхтяжелые. Каждый класс обозначается цифрой, которая в индексе машины ставится справа (ПНБ-1, ПНБ-2, ПНБ-3, ПНБ-4). Машины первого и второго классов используются для погрузки мелкокусковых мягких пород (уголь, сланец), третьего и четвертого — для погрузки крупнокусковых крепких пород и руд.

Погрузочные машины ПНБ-3Д и ПНБ-4 разработаны институтом ВНИПИРудмаш и серийно выпускаются Ясногорским машиностроительным заводом.

Техническая характеристика погрузочных машин

	ПНБ-3Д	ПНБ-4
Техническая производительность, м <sup>3</sup> /мин	4	6
Установленная мощность, кВт	134	170
Скорость передвижения, м/мин:		
рабочая	10	10
маневровая	20	20
Удельное давление на грунт, МПа	0,185	0,21
Габариты, мм:		
длина	9000	10 000
ширина	2700	2680
высота	1900	2000
Масса, т	26	36

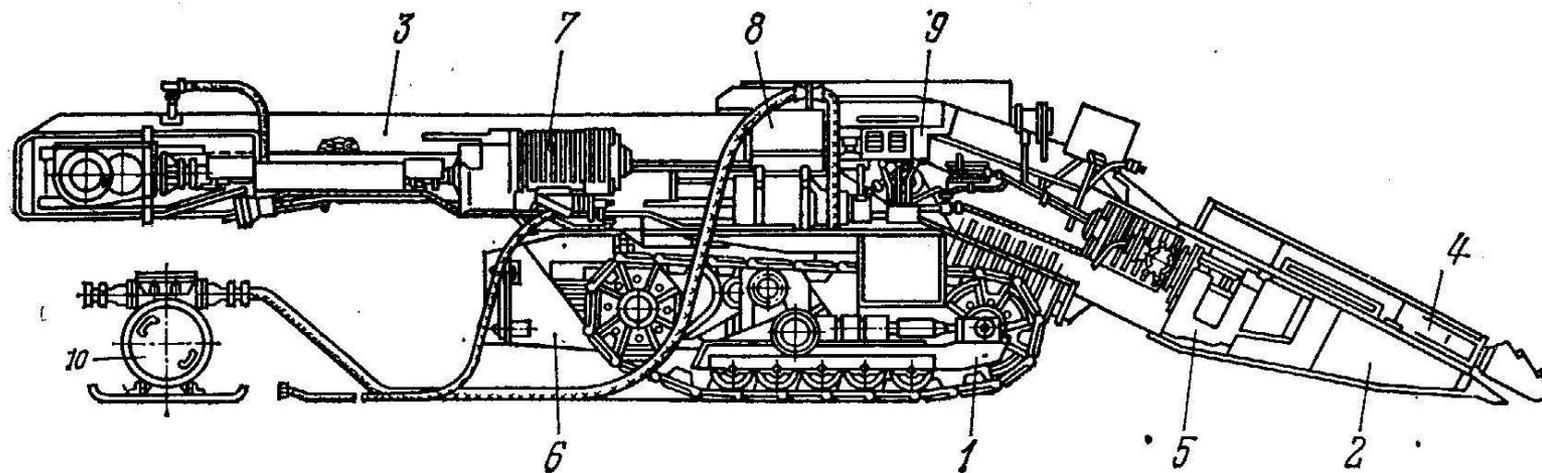


Рис. 54. Погрузочная машина ПНБ-3Д:

1 — гусеничный ход; 2 — заборно-погрузочная часть; 3 — конвейер; 4 — нагребающие лапы; 5 — привод нагребающих лап; 6 — привод гусеничного хода; 7 — привод конвейера; 8 — маслостанция; 9 — пульт управления; 10 — магнитный пускатель

## Конструкции погрузочных машин

Погрузочные машины ПНБ-3Д и ПНБ-4 имеют одинаковую конструкцию и отличаются друг от друга габаритами. Погрузочная машина ПНБ-3Д предназначена для погрузки разрыхленной горной массы кусковатостью до 600 мм в выработках с углом наклона до 10° и с минимальными размерами в свету: шириной 3,7 м и высотой 2,5 м. Машина выпускается в нормальном рудничном исполнении РН. Погрузка горной массы производится в транспортные средства с высотой бортов до 2000 мм.

*Погрузочная машина ПНБ-3Д* (рис. 54) состоит из гусеничной ходовой части, заборно-погрузочной части, конвейера, гидро- и электрооборудования.

Ходовая часть является основанием, на котором монтируются все узлы машины, и служит для передвижения и поворотов машины. Ходовая часть состоит из двух гусеничных тележек с индивидуальным приводом и рамы. Последняя представляет собой сварную конструкцию, в которую с правой и левой сторон вварены цапфы для присоединения гусеничных тележек. В передней части к проушинам рамы крепится заборно-погрузочная часть машины. Тележки гусеничного хода представляют собой гусеничную раму с опорными и поддерживающими катками, на-

тяжным винтовым устройством, ведущей звездочкой и гусеничной цепью.

Привод гусеничной тележки состоит из электродвигателя 12 (рис. 55), выполненного во фланцевом исполнении, и коническо-цилиндрического редуктора 13. Привод хода оборудуется электромагнитным дисковым тормозом 11, обеспечивающим затормаживание машины одновременно с отключением двигателей привода хода. Электродвигатели привода гусениц и тормоза защищены от повреждений транспортными средствами прочным буфером. Задняя крышка буфера крепится к корпусу с помощью проушин и пальцев, что позволяет иметь хороший доступ к тормозам и электродвигателям при обслуживании.

Заборная часть машины к раме ходовой части крепится шарнирно с помощью пальцев и гидроцилиндров подъема. Заборная часть 7 представляет собой раму сварной конструкции из листовой стали. К передней части рамы приварен литой носок, передняя часть которого имеет зубчатую форму для лучшего внедрения носка в штабель горной массы. Сверху рамы находится приемный рештак скребкового конвейера, снизу на болтах закреплены правый и левый приводы нагребающих лап.

Правый и левый приводы лап выполнены одинаково и отличаются только своим исполнением.

Привод нагребающей лапы состоит из электродвигателя 14, промежуточного редуктора 15, редуктора 17 привода лапы. Редукторы 15 и 17 соединены между собой зубчатой муфтой. В промежуточном редукторе 15 предусмотрена фрикционная многодисковая муфта 16, которая служит для защиты привода от перегрузок. Крутящий момент, преодолеваемый фрикционными дисками, зависит от усилия прижатия фрикционных дисков, создаваемого гайкой через пружины. На выходном валу редуктора 17 насажен кривошипный диск 9, на пальце которого с помощью роликоподшипника установлена нагребающая лапа 10. При вращении кривошипного диска 9 лапа 10, опираясь своим корпусом на обкатывающий ролик 8, совершает нагребающее движение. Для синхронной работы нагребающих лап правый и левый приводы соединены между собой синхронизирующим валом с зубчатыми муфтами.

Каждая нагребающая лапа имеет корпус с продольным пазом для направляющего ползуна. На переднем конце корпуса шарнирно закреплен гребок, описывающий сложную траекторию при вращении кривошипного диска и перемещающий горную массу на конвейер. Скребковый конвейер размещается на стреле конвейера. Стрела представляет собой сварную металлоконструкцию коробчатого сечения, которая состоит из двух рам (поворотной и неповоротной), соединенных между собой шарнирно. Неповоротная рама 5 прикреплена к заборно-погрузочной части машины двумя коническими втулками и к раме ходовой части — с помощью двух гидроцилиндров плунжерного типа для

подъема рамы в вертикальной плоскости. Поворотная часть рамы соединена с неповоротной шарнирно и в горизонтальной плоскости может поворачиваться на  $\pm 35^\circ$  от продольной оси машины с помощью двух гидроцилиндров.

На поворотной раме закреплен привод скребкового конвейера, состоящий из двух электродвигателей 4, двух одинаковых одноступенчатых цилиндрических редукторов 3 со встроенными многодисковыми муфтами предельного момента, двух карданных валов 2 и приводной головки 1. Для защиты электродвигателей от просыпающихся с конвейера кусков породы предусмотрены защитные щитки. Карданные валы и приводная головка от повреждений защищены горизонтальными листами рамы, усиленными ребрами жесткости. Приводная головка состоит из литой рамы, на которой с обеих сторон закреплены два коническо-цилиндрических редуктора. На выходном валу редукторов на шлицах посажена приводная звездочка скребкового конвейера. Регулирование натяжения скребковой цепи конвейера и поддержание постоянного натяжения во время поворотов стрелы в горизонтальной плоскости осуществляется натяжным устройством.

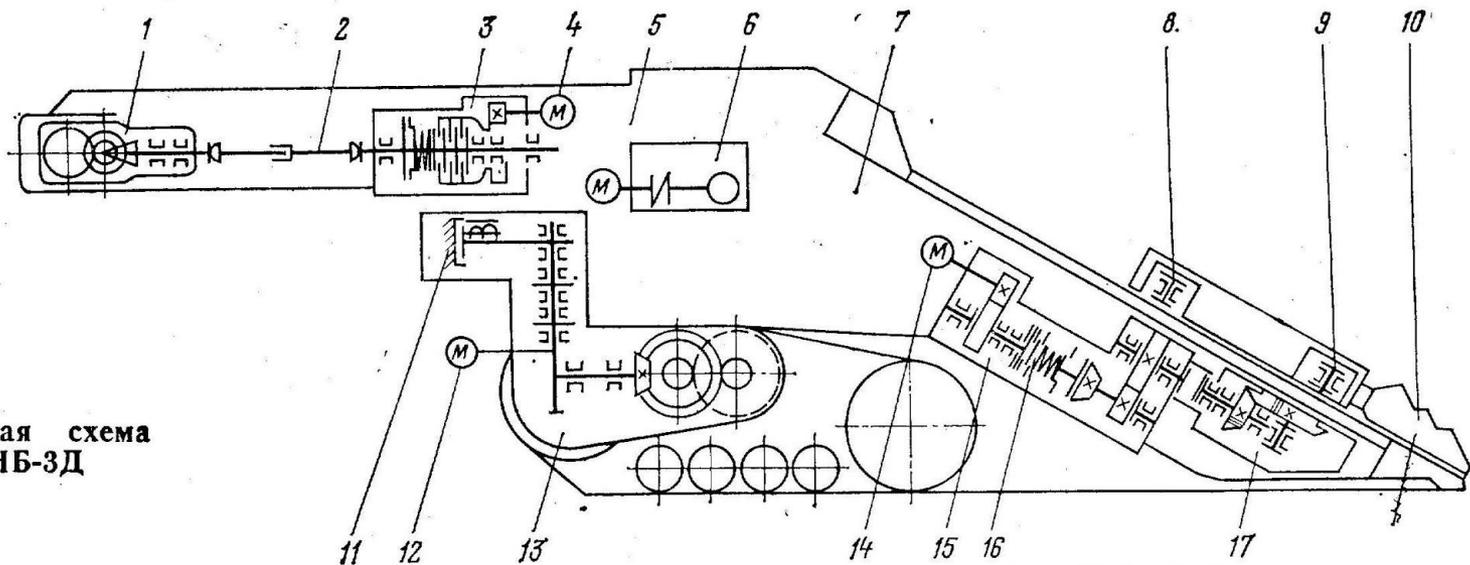
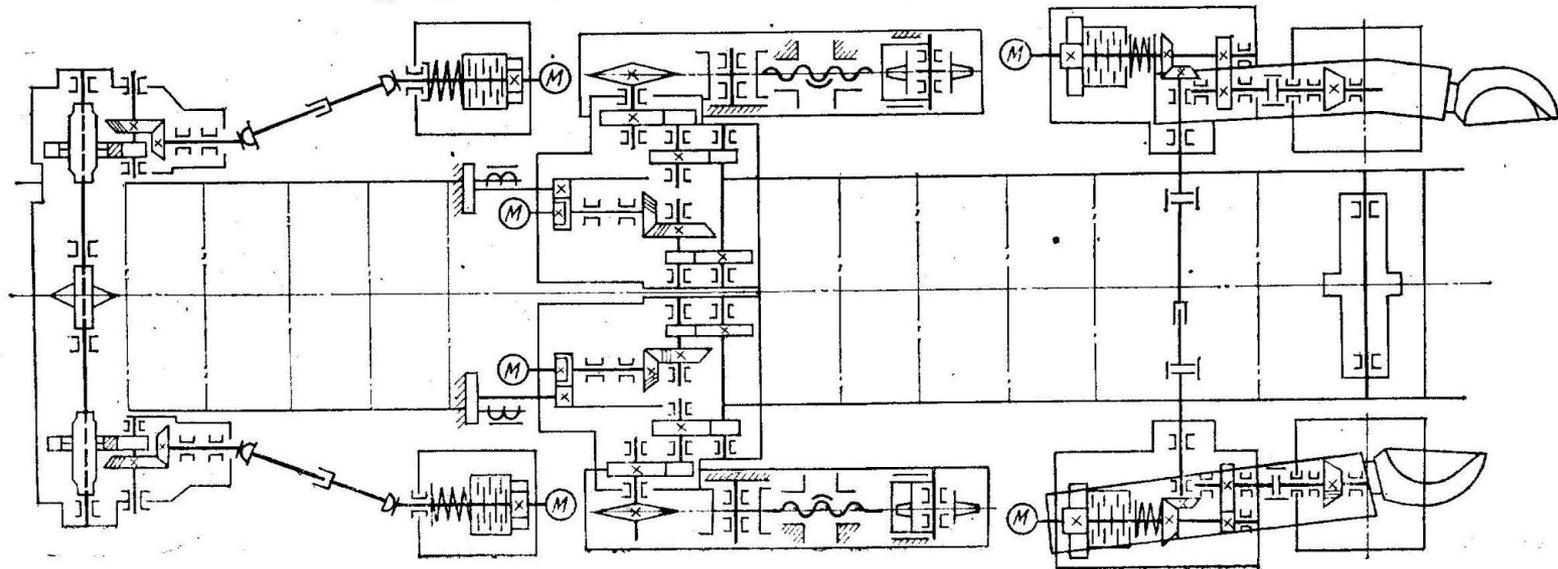
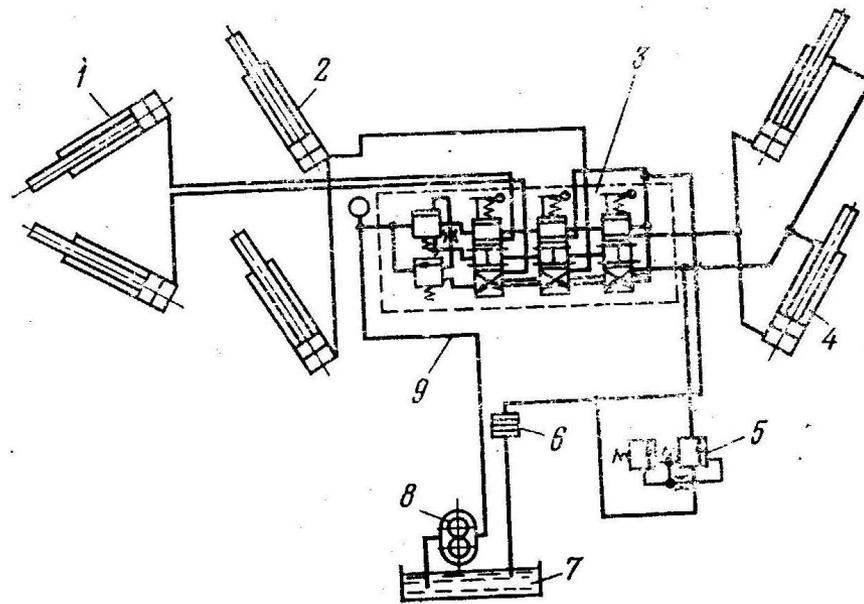


Рис. 55. Кинематическая схема погрузочной машины ПНБ-3Д





**Рис. 56. Гидравлическая схема погрузочной машины ПНБ-3Д:**

1 — гидроцилиндры поворота конвейера; 2 — гидроцилиндры подъема конвейера; 3 — гидрораспределитель; 4 — гидроцилиндры заборной части; 5 — предохранительный клапан; 6 — фильтр; 7 — маслобак; 8 — шестеренный насос; 9 — маслопровод

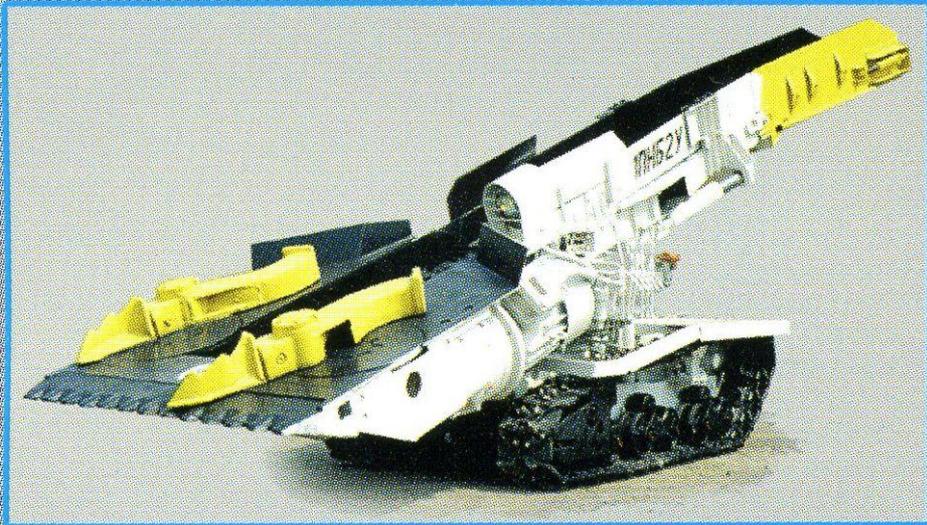
Для подъема и опускания носка заборной части, подъема, опускания и поворота стрелы конвейера на машине предназначена гидравлическая система, состоящая из маслостанции, рабочих гидроцилиндров, системы трубопроводов. Маслостанция 6 представляет собой электродвигатель, шестеренный насос и маслобак с фильтром.

Гидравлическая схема погрузочной машины ПНБ-3Д приведена на рис. 56. Для предохранения всей системы от аварийных перегрузок в корпус гидрораспределителя встроен предохрани-

тельный клапан, настроенный на срабатывание при давлении 13—13,5 МПа.

Питание машины электроэнергией напряжением 380 В осуществляется от распределителя через магнитный пускатель по семижильному экранированному гибкому шахтному кабелю. Питающий кабель подключается к машине через штепсельный разъем, встроенный в шкаф управления. На машине установлены: шкаф управления, блок питания, кнопочные посты, три фары. Управление магнитным пускателем осуществляется дистанционно с пульта машины. Для учета времени работы машины предусмотрен счетчик моточасов. По требованию заказчика машина может снабжаться кабельным барабаном. Для подавления пыли машина оборудована установкой орошения.

Погрузочная машина ПНБ-4 предназначена для погрузки горной массы кусковатостью до 700 мм при проведении горизонтальных горных выработок большого сечения или при ведении очистных работ.



Машина погрузочная 1ПНБ2У

Параметры	1ПНБ2	1ПНБ2У	2ПНБ2	2ПНБ2У
Производительность техническая, м <sup>3</sup> /с (м <sup>3</sup> /мин), с углом наклона выработок, градус:				
от 0 до 10	0,037 (2,2)	0,037 (2,2)	0,042 (2,5)	0,042 (2,5)
от 10 до 18	—	0,021 (1,25)	—	0,021 (1,25)
Установленная мощность, кВт	33,5	50,5	67	84*
Ширина захвата рабочего органа, мм, не более	1800	1800	2000	2000
Рабочая скорость перемещения машины, м/с	0,17	0,17	0,15	0,15
Наибольшая высота конца стрелы конвейера над почвой, мм	2030	2030	2980	2980
Основные размеры машины в транспортном положении, мм не более:				
ширина	1800	1800	2000	2000
высота	1250	1350	1450	1450
Масса, кг, не более	7000	7500	12000	12500

\* С предохранительной лебедкой.

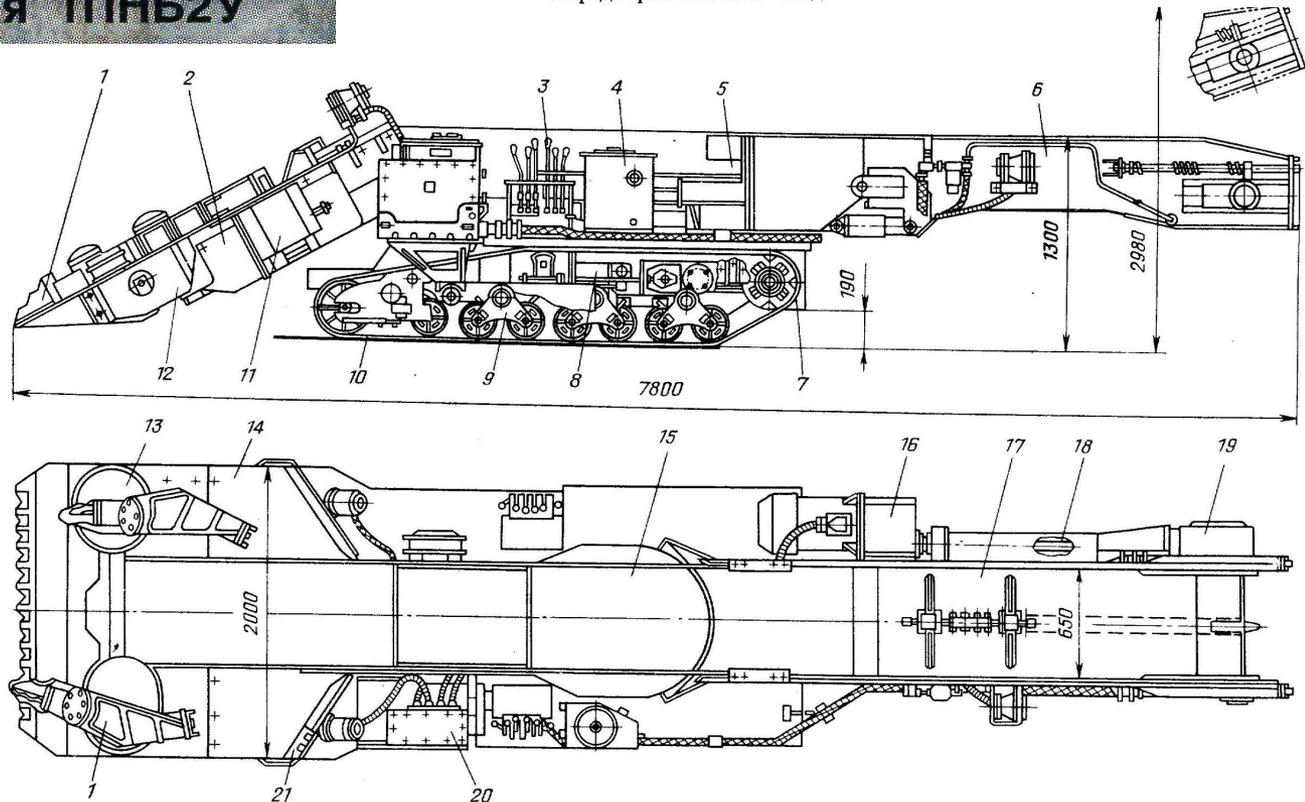


Рис.3.3. Погрузочная машина непрерывного действия 2ПНБ2 с нагребными лапами

виде соединенных шарнирно поворотного стола 15, промежуточной 5 и хвостовой 6 секций, что позволяет устанавливать разгрузочный конец стрелы конвейера в необходимое положение по отношению к транспортным средствам.

Привод конвейера состоит из редуктора 16 и приводной головки 19, соединенных между собой шарнирным телескопическим валом 18.

Электрооборудование машины выполнено в рудничном взрывобезопасном исполнении на напряжение 380 или 660 В.

### Эксплуатация погрузочных машин

Погрузочные машины ПНБ-3Д, ПНБ-4 получили широкое использование в составе очистных комплексов с бурильными установками СБУ-2М, СБУ-2К, буровыми каретками БК-4Д, БК-2Д, БК-5Д, самоходными вагонами ЗВС-15РВ, 5ВС-15РВ, самосвалами МоАЗ-5401 и проходческих комплексов в составе бурильных установок, буровых кареток, проходческих вагонов ВПК-7 и др.

Принцип работы машины заключается в следующем. Машина подается к отвалу породы и внедряется в него носком заборной части. Нагребающие лапы захватывают погружаемый материал и подают его на скребковый конвейер, которым его грузят в вагоны или другие транспортные средства. По мере уборки породы машина перемещается вдоль фронта забоя.

Основные положения по эксплуатации погрузочных машин непрерывного действия являются общими с основными положениями по эксплуатации машин типа ППН. Отличительной особенностью эксплуатации машин типа ПНБ является обслуживание гидро- и электрооборудования машины. Машинист при управлении машиной должен работать только в целых резиновых перчатках и обуви — для предохранения от электрического удара. Запрещается работа на машине при неисправном электрооборудовании или неисправном заземлении. Во время работы машины крышки шкафа управления и другого электрооборудования должны быть закрыты. Открывать крышки и производить какие-либо работы, связанные с осмотром и ремонтом электрооборудования при наличии напряжения на машине, запрещается. Во время работы машинист должен следить, чтобы силовой кабель при маневрировании машины не попал под ее гу-

сеницы. Принимая смену, машинист проверяет исправность цепи заземления и электрооборудования машины. Мелкие неисправности, замеченные при эксплуатации машины, должны устраняться машинистом или дежурным электрослесарем. В табл. 16 приведены возможные неисправности машины, их причины и способы устранения.

Таблица 16

Неисправности	Вероятные причины	Способ устранения
Электродвигатели привода гусеничного хода при включении гудят (не тянут)	Не расторможен гусеничный ход из-за обрыва цепи питания катушек электромагнитных тормозов	Проверить цепь управления и устранить обрыв
Чрезмерный нагрев одного из электродвигателей нагребающих лап	Одна из фрикционных муфт редуктора пробуксовывает	Отрегулировать усилие зажатия дисков предохранительных муфт
Чрезмерный нагрев обоих электродвигателей нагребающих лап	Один из электродвигателей работает на двух фазах	Проверить силовые цепи и устранить обрыв
Скребок цепь идет рывками	Слабое натяжение цепи	Отрегулировать натяжение
Насос не развивает необходимое давление	Неправильное направление вращения вала насоса Подсос воздуха во всасывающую магистраль насоса	Сообщить валу насоса правильное направление вращения Подтянуть болты и резьбовые соединения на всасывающем трубопроводе
Большой шум при работе насоса	Низкий уровень масла в баке Подсос воздуха насосом	Долить масло Устранить подсос
При включенном положении кнопки «Пуск общий» фары не горят и при нажатии пусковых кнопок двигателя не работают	Отсутствие напряжения в сети Перегорание плавкой вставки предохранителя в цепи трансформатора Отсутствие контакта в заземляющей жиле кабеля или в жилах дистанционного управления	Проверить наличие напряжения Заменить плавкую вставку Проверить цепи заземления и дистанционного управления
При включении кнопки «Пуск общий» срабатывает максимальное реле в магнитном пускателе	Короткое замыкание в питающем кабеле	Проверить все вводы, зажимы, найти место замыкания и устранить

**Погрузчики на колесном ходу**  
 Для безрельсовой проходки тоннелей предлагаются погрузчики 10HR и 12HR. Обе модели оснащены одной системой загребных лопат и конвейером. Так же как и на машины на рельсовом ходу, на эти модели устанавливается обратная лопата в качестве опции.

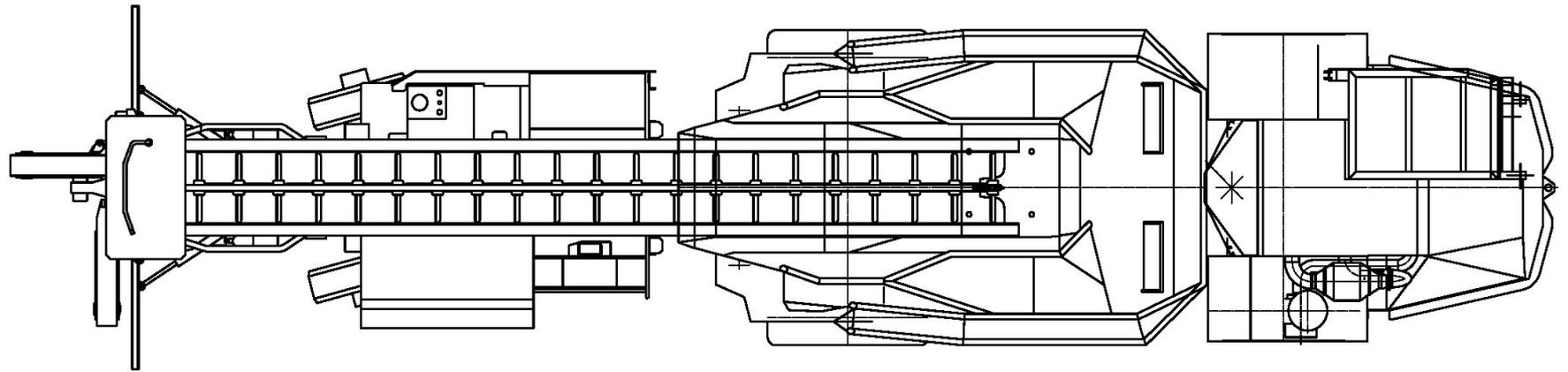
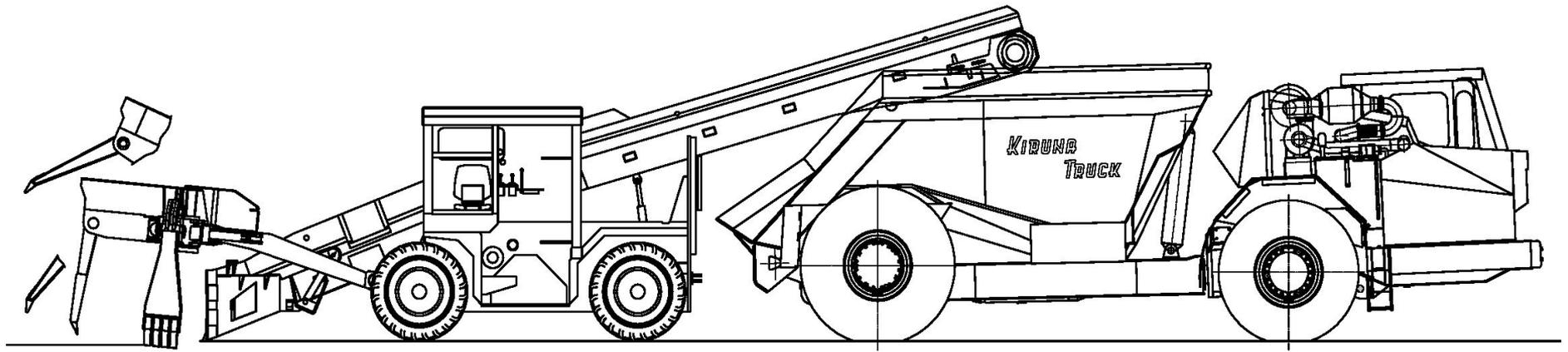
<b>Погрузчики</b>	<b>10 HR</b>	<b>10 HR-B</b>	<b>12 HR</b>	<b>12 HR-B</b>
<b>Параметры</b>				
Масса	17500 кг	17500 кг	28000 кг	28000 кг
Дорожный просвет (шасси в сборе)	335 мм	335 мм		
Глубина черпания ниже уровня грунта	500 мм			
Изгибающие нагрузки на кромке ковша		50000 Н		
Тяговое усилие (полный привод)	9000 Нм	9000 Нм		
База тележки	2500 мм	2500 мм	2900 мм	2900 мм
Ширина колеи	1900 мм	1900 мм		
Шины	12.00 x 20"	12.00 x 20"	15.5 R25	15.5 R25
Тормоза	мульдиск.	мульдиск.	мульдиск.	мульдиск.
Рулевое управление	полный привод	полный привод	полный привод	полный привод
Дизельный двигатель	Deutz F5L 912 W 53 кВт	Deutz F5L 912 W 53 кВт	Deutz F8L WF 136 кВт	Deutz F8L WF 136 кВт
Грузоподъемность	3-4 м3/мин	3 м3/мин	6-9 м3/мин	4-6 м3/мин
Ширина охвата	3400, 4000 мм	6200 мм	5000, 6200 мм	7200 мм
Макс. скорость (эл. кабель)	2,5 км/ч	2,5 км/ч	4 км/ч	4 км/ч
Макс. скорость (дизель)	9,0 км/ч	9,0 км/ч	10 км/ч	10 км/ч
Макс. уклон (вверх)	1:5 (20%)	1:5 (20%)	1:5 (20%)	1:5 (20%)
Макс. уклон (вниз)	1:7 (14%)	1:7 (14%)	1:7 (14%)	1:7 (14%)
Станд. электросистема	380 В / 50 Гц	380 В / 50 Гц	380 В / 50 Гц	380 В / 50 Гц
Электродвигатель	75 кВт	75 кВт	110 кВт	110 кВт
Миним. размер эл. кабеля	RDOT 4 x 50 мм2	RDOT 4 x 50 мм2	RDOT 4 x 70 мм2	RDOT 4 x 70 мм2
Наращивание конвейера	опция	опция	опция	опция
Увеличенная вместимость кабельного барабана	опция	опция	опция	опция

## Погрузчик 10HR



## Погрузчик 10HR-B





## Погрузчики на рельсовом ходу

**Погрузчики в стандартной комплектации оснащены одной системой загребных лопат, которая, в сочетании с конвейером, позволяет осуществлять непрерывную погрузку. На все погрузчики устанавливается обратная лопата, которая особенно эффективна при погрузке мягкой породы или зачистке туннеля.**

Погрузчики	8 HR1	8HR2	8 HR2-B	8 HR5	8 HR5-B
<b>Параметры</b>					
Грузоподъемность	2 м3/мин	3 м3/мин	2 м3/мин	6-9 м3/мин	4-6 м3/мин
Ширина охвата	2300 мм	2850, 3400, 4000 мм	6200 мм	5000, 6200 мм	7200 мм
Ширина колеи	600, 750, 900, 914 мм	600, 750, 900, 914 мм	600, 750, 900, 914 мм	900, 1067 мм	900, 1067 мм
Макс. скорость	20 м/мин	20 м/мин	20 м/мин	15 м/мин	15 м/мин
Макс. скорость буксировки	15 км/ч	15 км/ч	15 км/ч	10 км/ч	10 км/ч
Макс. уклон	4%	4%	4%	4%	4%
Масса	11000 кг	11500 кг	11500 кг	20000 кг	20000 кг
Мин. радиус кривой (буксировка)	12 м				
Объем гидробака	130 л	130 л	130 л	300 л	300 л
Электродвигатель	380 В / 50 Гц				
	440 В / 60 Гц				
Мощность	45 кВт	45 кВт	45 кВт	110 кВт	110 кВт
Рекоменд. размер кабеля	4 x 35 мм <sup>2</sup>	4 x 35 мм <sup>2</sup>	4 x 35 мм <sup>2</sup>	4 x 70 мм <sup>2</sup>	4 x 70 мм <sup>2</sup>
Наращивание конвейера		опция	опция	опция	опция
Тяговый стержень для вагонеток	опция	опция	опция	опция	опция
Регулир. высота крыши		опция	опция	опция	опция
Обратная лопата	опция	опция		опция	
Система 2-х загребных лопат			опция		опция

## Погрузчик 8HR1



## Погрузчик 8HR2



## Погрузчик 8HR2-B



## Погрузчик 8HR5



## Погрузчик 8HR5-B



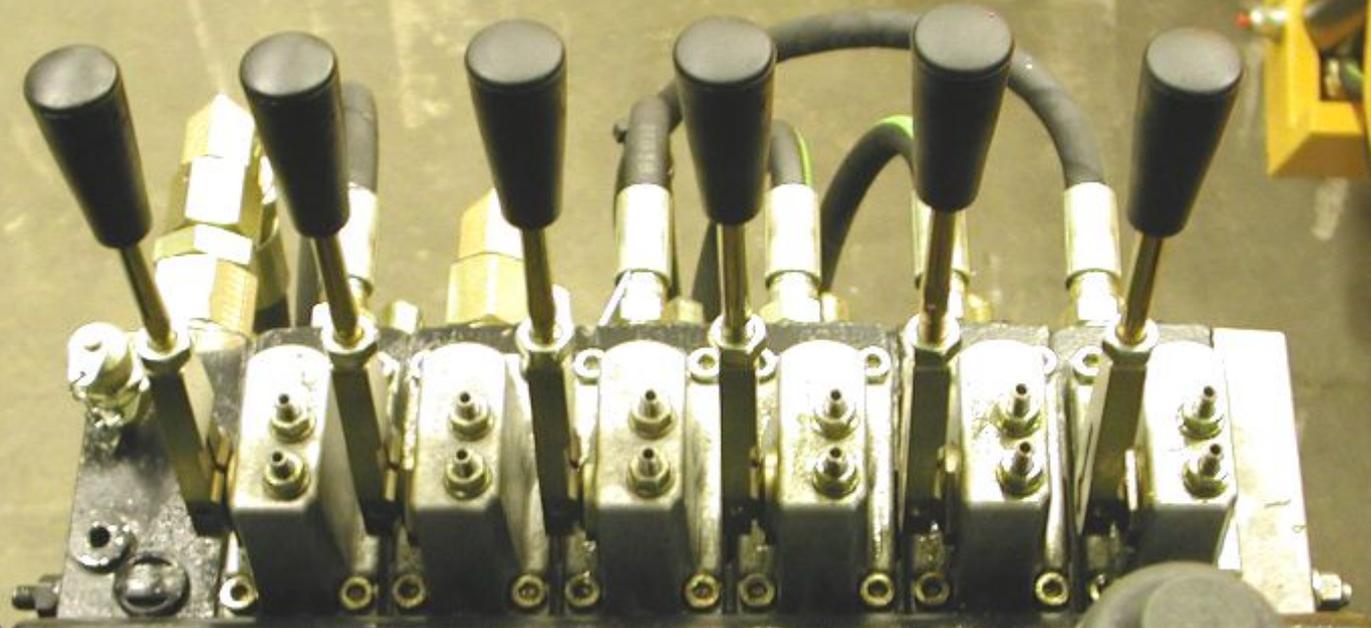




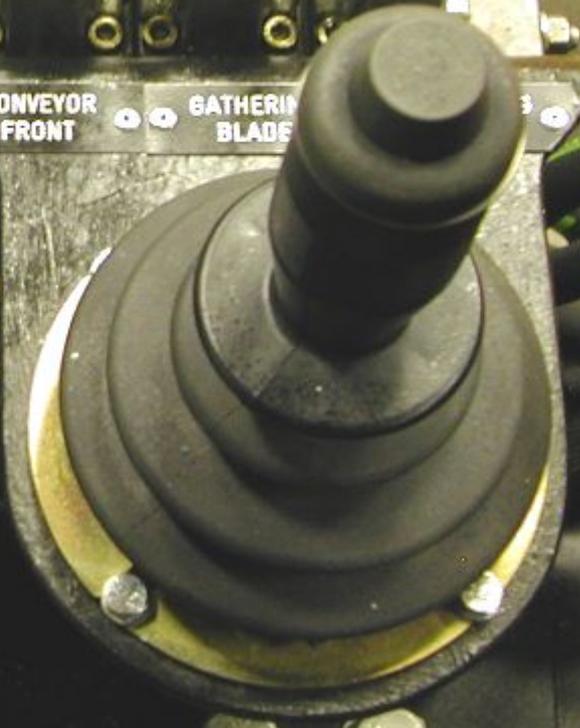








⊙ CABLE REEL ⊙ ⊙ LIFTING ARM CONTROL ⊙ ⊙ CONVEYOR REAR ⊙ ⊙ CONVEYOR FRONT ⊙ ⊙ GATHERING BLADE ⊙





10t DEMAG 0729831









ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ  
ПОГРУЗОЧНЫХ  
МАШИН

*Определение производительности ковшовых погрузочных машин.*  
 Т е о р е т и ч е с к а я производительность  $Q$  ( $\text{м}^3/\text{мин}$ ) ковшовых погрузочных машин определяется геометрической вместимостью ковша и теоретической продолжительностью рабочего цикла

$$Q = 60 v_k / T_{\text{ц}} = n_{\text{ц}} v_k, \quad (3.1)$$

где  $T_{\text{ц}}$  — теоретическая продолжительность цикла, с;  $v_k$  — геометрическая вместимость ковша,  $\text{м}^3$ ;  $n_{\text{ц}} = 60/T_{\text{ц}}$  — теоретическое число рабочих циклов в минуту.

Продолжительность одного рабочего цикла для машин прямой погрузки с пневматическим приводом обычно 8–10 с; для машин ступенчатой погрузки на шарнирной рукояти с электроприводом 12–15 с.

Т е х н и ч е с к а я производительность  $Q_T$  ( $\text{м}^3/\text{мин}$ ) определяется по формуле

$$Q_T = Q k_z k_{\text{и}} k_p = n_{\text{ц}} k_z k_{\text{и}}^{-1} k_p v_k, \quad (3.2)$$

где  $k_z$  — коэффициент заполнения ковша;  $k_{\text{и}}$  — коэффициент, учитывающий изменение времени цикла в реальных условиях;  $k_p$  — коэффициент дополнительного разрыхления горной массы в ковше.

Для горной массы с плотностью 2,2–2,8  $\text{т}/\text{м}^3$  и крупностью кусков 350 мм значения  $k_z$  для отношения сцепного веса машины к ширине ковша, составляющего 50–110, находятся в пределах 0,62–1,05, а для горной массы плотностью 2,8–3,6  $\text{т}/\text{м}^3$  — в пределах 0,38–0,86. Для более крупных кусков приведенные значения  $k_z$  должны быть уменьшены в 1,4–1,2 раза.

Коэффициент  $k_{\text{и}}$  составляет 0,92–1,1 — для машин с пневмоприводом и 1,0–1,15 — для машин с электроприводом.

Коэффициент  $k_p$  при вместимости ковша до 0,12  $\text{м}^3$  принимается равным 0,92, при большей вместимости — 0,92–0,96.

Э к с п л у а т а ц и о н н а я производительность  $Q_3$  ( $\text{м}^3/\text{ч}$ ) определяется объемом погруженной горной массы в единицу времени работы с учетом всех видов простоев, возможных при работе машины.

$$Q_3 = 60 V_{\text{п}} / t_{\text{ц}}, \quad (3.3)$$

где  $V_{\text{п}}$  — полный объем горной массы, погруженной за проходческий цикл,  $\text{м}^3$ ;  $t_{\text{ц}}$  — общая продолжительность цикла, мин.

Полный объем горной массы, погруженной за проходческий цикл,

$$V_{\text{п}} = l_{\text{ц}} S \eta_{\text{в}} k_p, \quad (3.4)$$

где  $l_{\text{ц}}$  — расчетное подвигание выработки за один цикл, м;  $S$  — площадь сечения выработки вчерне,  $\text{м}^2$ ;  $\eta_{\text{в}} = 1,05 \div 1,08$  — коэффициент, учитывающий увеличение сечения выработки против проектного;  $k_p$  — коэффициент разрыхления горной массы.

*Определение производительности погрузочных машин с нагребающими лапами.*

Т е о р е т и ч е с к а я производительность  $Q$  ( $\text{м}^3/\text{мин}$ ) погрузочной машины с нагребающими лапами

$$Q = 60 z_{\text{л}} n_{\text{л}} V_{\text{л}}, \quad (3.5)$$

где  $z_{\text{л}}$  — число нагребающих лап;  $n_{\text{л}}$  — частота ходов каждой лапы,  $\text{с}^{-1}$  (обычно  $n_{\text{л}} = 0,5 \div 0,6$ ,  $\text{с}^{-1}$  для тяжелых и  $n_{\text{л}} = 0,75$ ,  $\text{с}^{-1}$  для легких грузов);  $V_{\text{л}}$  — объем массы, захватываемой каждой лапой за один ход,  $\text{м}^3$ .

$$V_{\text{л}} = B_3 d_{\text{т}} h_{\text{гр}} / 2, \quad (3.6)$$

где  $B_3$  — ширина стола питателя погрузочной машины, м;  $d_{\text{т}}$  — диаметр ведущих дисков лап;  $h_{\text{гр}}$  — средняя высота слоя нагребаемой горной массы, м, практически равная высоте нагребающей лапы для слабых и двойной высоте лапы для скальных пород.

Т е х н и ч е с к а я производительность  $Q_T$  ( $\text{м}^3/\text{мин}$ ) определяется с учетом затрат времени на выполнение вспомогательных операций, связанных с необходимыми маневрами машины по ширине фронта проходческого забоя при погрузке полного объема горной массы за один проходческий цикл,

$$Q_T = Q t_p / (t_p + t_{\text{в.о}}), \quad (3.7)$$

где  $t_p$  — время работы машины по погрузке горной массы, мин;  $t_{\text{в.о}}$  — время на выполнение вспомогательных операций (маневров машины), мин.

Э к с п л у а т а ц и о н н а я производительность ( $\text{м}^3/\text{ч}$ )  $Q_3 = 60 Q t_p / t_{\text{ц}}$ , где  $t_{\text{ц}}$  — общая продолжительность цикла работы машины, мин.