МИНИСТЕРСТВО ЧЕРНОЙ МЕТАЛЛУРГИИ СССР

# ПРАВИЛА ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ МЕХАНИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ ЦЕХОВ ОКОМКОВАНИЯ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ

gost.e-ecolog.ru

МИНИСТЕРСТВО ЧЕРНОЙ МЕТАЛЛУРГИИ СССР

# ПРАВИЛА ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ МЕХАНИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ ЦЕХОВ ОКОМКОВАНИЯ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ

МОСКВА "МЕТАЛЛУРГИЯ" 1985

УДК 669.184.004 (083.98)

**УТВЕРЖДЕНЫ И ВВЕДЕНЫ В ДЕЙСТВИЕ**
**РАСПОРЯЖЕНИЕМ**
**УПРАВЛЕНИЯ РЕМОНТНЫХ СЛУЖБ И ПРЕДПРИЯТИЙ МЧМ СССР 16.07.84**

**И С П О Л Н И Т Е Л И:**

Всесоюзный научно-исследовательский проектно-конструкторский технологический институт механизации труда в черной металлургии и ремонтно-механических работ (ВНИИмехчермет)

Директор института к.э.н. *Урчукин В.Г.*
Зав. отделением *Суетин А.С.*
Руководитель работы: *Фрейдлин А.Б.*
Исполнители: *Артемьева М.Д., Беленко В.Е., Крючкова Л.А., Молоткова Н.В.*
В работе принимали участие: *Брауде З.А., Гулько Л.А., Рыбалка Л.Ф.*

Научно-исследовательский и проектный институт по обогащению и агломерации руд черных металлов (Механобрчермет)
Зам. директора к.т.н. *Ломовцев Л.А.*
Исполнители: *Пилинский Г.И.* (ответственный исполнитель),
*Бережной М.М., Володин Б.В., Дзенис Л.А., Рочняк Н.А., Токарева В.А., Флейшман Ф.А.*

Большую помощь и содействие в разработке Правил оказали: к.т.н. *Титиевский Е.М.* (Союзруда), *Калиничев И.Я., Томашев Л.А.* (Черметремонт), *Крутиков Н.Н., Точилкин А.А., Зинин В.Н., Боженов А.С., Лунин М.М.* (МГОК), *Горбач Б.М., Сидоренко А.И., Данилин А.А., Сараненко А.А.* (СевГОК), *Фастовский М.Е.* (ПО "Уралмаш"), *Калашник Н.А.* (Приднепровская ГРЭС), *Мордовец Б.Ф.* (Криворожский индустриальный техникум), *Ваха В.И.* (ЛГОК), *Гончаренко В.А., Козлов В.С., Тарантин С.П.* (ПГОК)

УДК 669.184.004. (083.98)
**Правила технической эксплуатации механического оборудования цехов окомкования металлургических предприятий.** М.: Металлургия, 1985, 120 с.

Правила устанавливают ответственность за их выполнение, требования к персоналу, общие требования при технической эксплуатации, виды технического обслуживания и ремонта (ТОиР), объем ТОиР основного механического оборудования цехов окомкования, количественные и качественные признаки отказов и предельного состояния оборудования и его составных частей, периодичность видов ТОиР для каждой единицы оборудования.

Правила предназначены для специалистов, занимающихся использованием, техническим обслуживанием и ремонтом оборудования цехов окомкования горнорудных и металлургических предприятий, а также для студентов по специальности "Механическое оборудование заводов черной металлургии".

П $\frac{2601000000 - 030}{040\ (01) - 85}$ **заказная**

Всесоюзный научно-исследовательский проектно-конструкторский технологический институт механизации труда в черной металлургии и ремонтно-механических работ (ВНИИмехчермет), 1985

**СОДЕРЖАНИЕ**

Введение . . . . . 4
Часть I. **Общие положения** . . . . . 5
1. Назначение Правил технической эксплуатации, контроль и ответственность за их выполнение . . . . . 5
2. Требования к персоналу, занятому технической эксплуатацией оборудования . . . . . 6
3. Техническое использование . . . . . 6
4. Техническое обслуживание . . . . . 8
5. Ремонт оборудования . . . . . 11
Часть II. **Правила технической эксплуатации механического оборудования** . . . . . 13
1. Вагоноопрокидыватель . . . . . 13
2. Пластинчатый питатель . . . . . 19
3. Дробилка молотковая реверсивная . . . . . 24
4. Дробилка молотковая самоочищающаяся . . . . . 30
5. Мельница шаровая . . . . . 34
6. Сушилка барабанная . . . . . 40
7. Насос пневматический винтовой . . . . . 46
8. Весодозатор непрерывного действия . . . . . 50
9. Питатель дисковый . . . . . 53
10. Смеситель шнековый . . . . . 55
11. Окомкователь чашевый . . . . . 58
12. Окомкователь барабанный . . . . . 62
13. Грохот инерционный . . . . . 71
14. Укладчик качающийся . . . . . 76
15. Питатель роликовый . . . . . 79
16. Обжиговая машина . . . . . 82
17. Циклон пылевой . . . . . 104
18. Заборщик роторный . . . . . 106
19. Штабелеукладчик . . . . . 114

## Введение

Правила технической эксплуатации механического оборудования цехов окомкования (далее по тексту — Правила) разработаны по заданию Министерства черной металлургии СССР.

В Правилах рассматривается наиболее прогрессивное и производительное технологическое оборудование, широко используемое в современных цехах окомкования.

В Правилах не рассматриваются вопросы технической эксплуатации электромостовых грузоподъемных кранов, централизованных систем смазки, так как они отражены в следующих нормативно-технических документах: Правилах технической эксплуатации подъемных кранов, ВНИИОчермет, Харьков, Металлургиздат, 1957; Правилах устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов, Киев, Техника, 1971; Правилах технической эксплуатации централизованных систем густой и жидкой смазки на металлургических предприятиях, ВНИИмехчермет, Днепропетровск, 1983.

Правила разработаны на основе обобщения опыта технической эксплуатации оборудования на передовых металлургических предприятиях, ранее выпущенных Правил технической эксплуатации, эксплуатационной и конструкторской документации машиностроительных заводов-изготовителей оборудования, разработок и материалов ВНИИмехчермета по обследованию горно-обогатительных комбинатов, данных научно-технической литературы.

## Часть I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

### 1. Назначение Правил технической эксплуатации, контроль и ответственность за их выполнение

1.1. Под технической эксплуатацией понимается комплекс технических и организационных мероприятий по техническому использованию, техническому обслуживанию и ремонту, направленных на поддержание и восстановление исправности и работоспособности оборудования.

1.2. Настоящие Правила технической эксплуатации определяют обязанности персонала цехов окомкования, осуществляющего техническую эксплуатацию механического оборудования, и являются обязательными для работников всех подразделений цехов окомкования и комбината (предприятия) в целом.

1.3. Каждый работник комбината (предприятия), осуществляющий техническую эксплуатацию механического оборудования цехов окомкования, должен изучить настоящие Правила, беспрекословно и четко выполнять их.

1.4. Техническая эксплуатация оборудования цеха должна осуществляться в полном соответствии с настоящими Правилами и с учетом требований следующих нормативно-технических документов:

Государственных стандартов по технике безопасности;

Общих правил безопасности для предприятий и организаций металлургической промышленности, М., Металлургия, 1979;

Единых правил безопасности при дроблении, сортировке, обогащении полезных ископаемых и окусковании руд и концентратов, М., Недра, 1978;

Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей и Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей, М., Атомиздат, 1975;

Правил безопасности в газовом хозяйстве, М., Недра, 1970; Временного положения о техническом обслуживании и ремонтах (ТОиР) механического оборудования предприятий системы Министерства черной металлургии СССР, ВНИИОчермет, 1982.

1.5. Все вновь разрабатываемые эксплуатационные и ремонтные документы должны соответствовать требованиям настоящих Правил. Изменения режимов работы оборудования при внедрении новой технологии производства окатышей не должны вызывать силовых, динамических и температурных нагрузок, превышающих проектные, что должно быть подтверждено расчетами и экспериментальной проверкой.

1.6. Настоящие Правила являются типовыми, так как они разработаны на примерах современного оборудования, получившего наибольшее распространение и принятого за основу при проектировании новых и реконструкций действующих цехов окомкования.

Поэтому предприятия должны на основании эксплуатационной и конструкторской документации предприятия-изготовителя и действующих директивных документов разработать и в установленном порядке утвер-

дить дополнения к настоящим Правилам на оборудование, отличающееся конструктивно и по условиям эксплуатации.

1.7. Нарушение Правил работниками предприятия влечет за собой в зависимости от степени и характера нарушения дисциплинарную или уголовную ответственность в соответствии с действующим законодательством.

1.8. Ответственность за строгое соблюдение Правил, поддержание и восстановление качества оборудования несут:

начальник цеха, его заместитель по производству, заместитель (помощник) по оборудованию, механик цеха, начальник смены, начальник технического отдела цеха — за все оборудование цеха;

механики отделений, старшие мастера и мастера по ремонту оборудования, старшие производственные мастера и мастера — за оборудование отделения (участка);

цеховой персонал — технологический, дежурный, ремонтный (агломератчики, окомкователи, машинисты постов управления, слесари по ремонту оборудования и др.) — за оборудование, на котором они работают или которое обслуживают.

1.9. Систематический контроль в соответствии с утвержденным графиком за выполнением настоящих Правил, поддержание и восстановление качества оборудования возлагается на главного инженера и главного механика, повседневный контроль — на инженерно-технический персонал, в обязанности которого входит техническая эксплуатация оборудования.

## 2. Требования к персоналу, занятому технической эксплуатацией оборудования

2.1. К технической эксплуатации оборудования допускаются лица, признанные годными для выполнения работы по профессии и усвоившие:

настоящие Правила; производственно-технические инструкции по профессии; правила и инструкции по технике безопасности, охране труда и производственной санитарии; должностные инструкции.

2.2. Знание настоящих Правил у цехового персонала должно проверяться специальной экзаменационной комиссией не реже одного раза в год или при переходе на работу по другой профессии. Лицам, успешно сдавшим экзамены, должно быть выдано удостоверение на право работы по данной профессии.

2.3. Основной обязанностью работников предприятий является выполнение производственного плана с использованием имеющихся технических средств при безусловном обеспечении безопасности работ.

При этом оборудование должно использоваться в соответствии с его назначением и техническими характеристиками.

## 3. Техническое использование

3.1. Под техническим использованием понимается использование оборудования с технико-экономическими показателями, предусмотренными проектом или заданными потребителем.

При техническом использовании необходимо:

обеспечивать соблюдение режимов работы и условий эксплуатации, исключающих силовые, динамические, температурные и другие перегрузки;

сопоставлять заданные и фактические характеристики, оценивать и регистрировать отклонения;

осуществлять проверку готовности к действию, производить контроль и учет технического состояния в соответствии с указаниями по техническому осмотру и проверке работоспособности.

Требования по техническому использованию оборудования приведены в соответствующих разделах настоящих Правил.

3.2. Приемка и сдача смены технологическим и дежурным персоналом должны производиться в следующем порядке:

сдающий смену обязан сделать запись в Журнале приемки и сдачи смен о состоянии обслуживаемого им оборудования, о неисправностях, обнаруженных во время работы, и о мерах, принятых для их устранения, а также сообщить об этом принимающему смену;

принимающий смену обязан вместе со сдающим осмотреть обслуживаемое оборудование и проверить запись, сделанную сдающим смену в Журнале приемки и сдачи смен;

при приемке смены принимающий вместе со сдающим расписываются с указанием даты приемки в Журнале, после чего смена считается принятой;

принимающий смену обязан сообщить руководителю сменного персонала (начальнику смены) о состоявшейся приемке смены, а также о состоянии оборудования;

в случае обнаружения неисправностей, при которых работа оборудования запрещается, принимающий смену обязан сообщить об этом руководителю сменного персонала (начальнику смены). Оборудование может быть пущено в работу только после полного устранения неисправностей и получения разрешения на пуск.

3.3. Передача смены должна начинаться персоналом, принимающим смену, на работающем оборудовании в конце предыдущей смены.

3.4. При передаче смены в соответствии с приведенными для каждой машины указаниями по техническому осмотру и проверке работоспособности необходимо проверять:

состояние деталей, узлов и механизмов, в работе которых во время предыдущей смены обнаружены дефекты и неисправности;

состояние подшипниковых узлов, муфт, зубчатых передач, редукторов по характеру шума, нагрева, величине вибрации;

исправность систем звуковой и световой сигнализации, блокировочных устройств, контрольно-измерительных приборов;

исправность централизованных смазочных и индивидуальных смазочных устройств, наличие в них смазочного материала, поступление смазочного материала к узлам трения, его наличие в ваннах редукторов, трансмиссий и других масляных емкостях, отсутствие утечек;

исправность тормозных устройств и аварийных остановов;

исправность систем подачи сжатого воздуха, циркуляции воды к водоохлаждаемым элементам;

надежность крепления деталей, узлов и механизмов, ослабление которых может вызвать аварию или остановку оборудования;

наличие и исправность ограждений вращающихся частей, проемов и других защитных средств;

освещенность рабочих мест;

чистоту рабочих мест и проходов;

наличие инструмента, приспособлений, запасных частей.

Обнаруженные неисправности и повреждения должны быть устранены.

3.5. Контроль за соблюдением правил приемки и дачи смен возлагается на начальника смены (сменного мастера).

3.6. Механик цеха (отделения), старшие мастера (мастера) по ремонту оборудования, старшие производственные мастера (мастера) должны ежедневно проверять записи в Журналах приемки и сдачи смен и принимать меры по устранению отказов и неисправностей.

3.7. Пуск и остановку оборудования следует производить только с разрешения начальника смены.

3.8. Перед запуском оборудования необходимо включить системы с жидким и пластичным смазочным материалом, запустить транспортные средства, на которые производится разгрузка материалов, запустить системы охлаждения, включить звуковую и световую сигнализацию.

3.9. Запуск разрешается только после того, как персонал убедился в исправной работе системы смазки.

3.10. При наличии на оборудовании вентиляционных систем они должны включаться до запуска приводного двигателя.

3.11. Пуск приводных электродвигателей должен производиться после осуществления мероприятий, указанных в п.п. 3.7—3.10.

3.12. Плановую остановку оборудования следует производить в порядке, обратном пуску; порядок остановки машины в аварийных случаях устанавливается цеховой инструкцией по эксплуатации применительно к местным условиям.

## 4. Техническое обслуживание

4.1. Техническое обслуживание (ГОСТ 18322—78) есть комплекс операций или операция по поддержанию работоспособности или исправности изделия при использовании по назначению, ожидании, хранении и транспортировании.

4.2. Техническое обслуживание оборудования должен производить ремонтный, дежурный и технологический персонал по графику, утвержденному начальником цеха с целью выявления и устранения неисправностей, которые могут вызвать поломки и аварийный выход из строя оборудования.

4.3. Периодичность и продолжительность видов технического обслуживания и ремонтов оборудования фабрик окомкования, рассматриваемого в настоящих Правилах, приведены в табл. 1.

4.4. Все оборудование производственных цехов должно быть распределено и закреплено за определенными бригадами (или отдельными лицами внутри бригады) указанного персонала цеха.

Закрепление оборудования не снимает с технологического и дежурного персонала ответственности за его работоспособность в течение смены.

4.5. Цеховой персонал при проведении технического обслуживания оборудования обязан:

поддерживать чистоту оборудования и рабочих мест;

контролировать поступление смазочных материалов к узлам трения механизмов, оборудованных централизованными системами жидких и пластичных смазочных материалов;

производить смазку узлов трения, снабженных индивидуальными приборами, смазочными материалами назначенного сорта по установленному режиму;

вести систематическое наблюдение за работой механизмов — проверять показания контрольно-измерительных приборов; контролировать степень нагрева узлов трения машин; характер шума в редукторах, зубчатых передачах, подшипниках, муфтах, насосах;

проверять надежность болтовых, клиновых, шпоночных, сварных, заклепочных и других видов соединений и крепления деталей и узлов;

проверять состояние стальных канатов, регулировать натяжение цепей и транспортерных лент;

проверять исправность трубопроводов и арматуры магистралей воды, сжатого воздуха, смазочных материалов;

контролировать поступление воды к водоохлаждаемым элементам машин и температуру;

контролировать загрузку и разгрузку материалов на оборудование;

производить замену сменного оборудования и быстроизнашивающихся деталей и узлов;

следить за наличием и исправностью ограждений;

устранять неисправности и неполадки, обнаруженные в работе оборудования, используя всякого рода перерывы в работе, а при необходимости специально останавливая для этого оборудование в соответствии с действующими правилами его остановки.

4.6. Цеховой персонал обязан вести техническое обслуживание машин и механизмов в определенной последовательности, установленной заместителем (помощником) начальника цеха по оборудованию. Объемы работ по техническому обслуживанию должны быть распределены и закреплены за каждой бригадой и отдельными лицами.

4.7. Технологический персонал обязан выполнять работы по устранению неисправностей, появляющихся при работе обслуживаемого оборудования. Для этой цели он должен пройти специальное обучение второй профессии (слесаря по ремонту оборудования и др.) и иметь необходимый инструмент.

4.8. Работы при ТО и ремонте деталей, узлов и механизмов общего назначения и периодичность их проведения для каждой машины и агрегата приведены в соответствующих разделах настоящих Правил.

Таблица 1

| № п/п | Наименование оборудования | Тип, краткая характеристика | Виды ТОиР | | | | | | Структура ремонтного цикла | Основание |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | текущее обслуживание и ремонты | | | | капитальные ремонты | | | |
| | | | ЕО | ТО | $T_1$ | $T_2$ | I разр. $K_1$ | II разр. $K_2$ | | |
| | | | Периодичность/продолжительность | | | | | | | |
| | | | Ч/ч | Сут/ч | Сут/ч | Сут/ч | Год/ч | Год/ч | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| 1 | Вагоноопрокидыватель | ВРС-125 | – | 7/2 | 30/8 | 90/24 | 4/192 | – | $32T_1+15T_2+K$ | стр. 135 |
| 2 | Пластинчатый питатель | 1-24-180 | – | 7/1 | 60/8 | 180/16 | 4/36 | – | $16T_1+7T_2+K$ | стр. 144 |
| 3 | Дробилка молотковая | ДМРИЭ – 14,5Х13–1000 | – | 7/1 | 30/8 | 90/16 | 3/72 | – | $24T_1+11T_2+K$ | стр. 139 |
| | | СМД-102Х2000 | – | 7/1 | 30/8 | 90/16 | 3/72 | – | $24T_1+11T_2+K$ | стр. 139 |
| 4 | Мельница шаровая | ШБМ370/850 | – | 7/2 | 30/16 | 50/24 | 4/144 | – | $32T_1+15T_2+K$ | стр. 140 |
| 5 | Сушилка барабанная | СБ3,5Х18 | – | 7/0,5 | 60/16 | 120/24 | 4/192 | – | $12T_1+11T_2+K$ | стр. 152 |
| 6 | Пневматический винтовой насос | НПВ110-2 | – | – | 90/8 | 180/16 | 4/48 | – | $8T_1+7T_2+K$ | – |
| 7 | Весодозатор | 4273ДНІ | – | 7/0,5 | 60/8 | – | 4/24 | – | $23T_1+K$ | стр. 144 |
| 8 | Дисковый питатель | ДТ-25 | – | 7/0,5 | 60/8 | 180/16 | 5/48 | – | $20T_1+9T_2+K$ | стр. 143 |
| 9 | Шнековый смеситель | СШ850 Х 5600 | – | 1/0,5 | 60/8 | 180/16 | 3/72 | – | $12T_1+5T_2+K$ | стр. 187 |
| 10 | Окомкователь | Чашевый $\phi$ 7,5 | – | 7/2 | 30/16 | 90/48 | 4/240 | – | $32T_1+15T_2+K$ | – |
| | | Барабанный О56-3,6 Х 10 | – | 7/2 | 60/16 | 120/40 | 3/168 | – | $9T_1+8T_2+K$ | стр. 185 |
| 11 | Грохот инерционный | ГСТ-71СОК | – | 7/1 | 30/4 | 90/8 | 3/36 | – | $24T_1+11T_2+K$ | стр. 143 |
| 12 | Качающийся укладчик | УК 1600 Х5000 | – | 7/0,5 | 45/8 | 90/16 | 3/72 | – | $12T_1+11T_2+K$ | стр. 189 |
| 13 | Роликовый питатель | ПР-2-4000 | – | – | 45/8 | 90/16 | 3/96 | – | $12T_1+11T_2+K$ | стр. 189 |
| 14 | Машина для обжига окатышей | ОК-108 | 8/1 | – | 30/24 | 120/108 | 3/432 | – | $27T_1+8T_2+K$ | стр. 189 |
| | | ОК-306 | 8/1,5 | – | 30/24 | 90/120 | 3/480 | 1/264 | $24T_1+9T_2+2K_2+K_1$ | стр. 189 |

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ОК-520 | 8/2 | — | 45/72 | 90/152 | 3/720 | 1/288 | $12T_1+9T_2+2K_2+K_1$ | стр. 189 |
| 15 | Дымосос | ДОД-31,5 | — | — | 90/8 | 180/16 | 3/72 | — | $6T_1+5T_2+K$ | — |
| | | 725/845 тыс.м³/ч | — | — | 90/8 | 180/16 | 3/72 | — | $6T_1+5T_2+K$ | — |
| | | Д27000-П-1 26700 м³/мин | — | — | 90/24 | 180/72 | 3/120 | — | $6T_1+5T_2+K$ | — |
| 16 | Электрофильтр | УГ2-3-53 | — | — | 90/36 | 360/320 | 4/780 | — | $12T_1+3T_2+K$ | стр. 117 |
| 17 | Циклон | ЦН3000 | — | — | 90/4 | 360/8 | 3/48 | — | $9T_1+2T_2+K$ | стр. 152 |
| 18 | Штабелеукладчик | Ш-1К550-1 | — | 7/2 | 90/16 | 180/24 | 5/192 | — | $10T_1+9T_2+K$ | — |
| 19 | Роторный заборщик | ЗР550-1 | — | 7/2 | 90/16 | 180/32 | 5/240 | — | $10T_1+9T_2+K$ | — |

Примечания: 1. В графах 4 и 5 указана рекомендуемая периодичность и продолжительность технического обслуживания, установленные ВНИИмехчерметом по результатам обследований горно-обогатительных предприятий.

2. В графе 11 указаны номера страниц "Временного положения о ТОиР", а там, где они не указаны, приведены нормативы, действующие на фабрике окомкования Михайловского ГОКа.

3. Нормативы ТОиР электрофильтров приведены в соответствии с Положением о ППР оборудования и транспортных средств на предприятиях цветной металлургии. М.; Недра, 1975, с. 117.

4.9. Смазочные работы при ТОиР машин следует производить в соответствии с таблицами и схемами смазки, приведенными в эксплуатационных документах (паспортах, инструкциях по эксплуатации, инструкциях по смазке) на соответствующее оборудование.

4.10. Главный механик и его заместитель по ремонту оборудования производят технический осмотр оборудования один раз в год.

Инженерно-технический персонал цеха обязан проводить технический осмотр оборудования цеха согласно графику, утвержденному главным механиком предприятия, в следующие сроки:

заместитель (помощник) начальника цеха по оборудованию — один раз в месяц;

механик цеха (отделения) два раза в месяц;

старший мастер (мастер) по ремонту оборудования — один раз в неделю.

Технический осмотр производится с целью:

выявления неисправностей, которые могут привести к отказу и аварийному выходу оборудования из строя;

установления технического состояния наиболее ответственных деталей, узлов и механизмов машин и уточнения объема предстоящих ремонтных работ;

разработки и осуществления мероприятий по совершенствованию оборудования.

Результаты технического осмотра должны быть записаны в агрегатные журналы с указанием обнаруженных неисправностей и сроков их устранения.

## 5. Ремонт оборудования

5.1. Ремонт (ГОСТ 18322—78) есть комплекс операций по восстановлению исправности или работоспособности изделий и восстановления ресурсов изделий или их составных частей.

5.2. Текущие ремонты оборудования необходимо проводить в сроки, предусмотренные графиком планово-предупредительных ремонтов цеха в соответствии с Временным положением о ТОиР силами специализированных ремонтных организаций и цехов, цехового персонала.

5.3. Перед остановкой оборудования на ремонт технологический персонал обязан подготовить его к ремонту — очистить, охладить, установить в положение, нужное для ремонта, убрать приспособления, технологический инструмент и др.

5.4. Ремонт оборудования осуществляется по его состоянию. Техническое состояние оборудования устанавливается по результатам диагностирования при техническом обслуживании, ремонтах, технических осмотрах оборудования инженерно-техническими работниками ремонтной службы.

5.5. При проведении текущих ремонтов оборудования цеха необходимо:

производить частичную или полную разборку узлов и механизмов машин; очищать, промывать и протирать масляные ванны и детали разбираемых узлов и механизмов; производить замену или ремонт изношенных и поврежденных деталей, узлов и механизмов; заваривать и зачищать дефектные сварные швы; устанавливать степень износа деталей; производить проверку совпадения геометрических осей узлов и механизмов; производить проверку положения высотных отметок фундаментов наиболее ответственных и уникальных машин с целью устранения их осадки; производить проверку наиболее ответственных деталей, механизмов и машин методами неразрушающего контроля; добавлять и заменять смазочные материалы в маслосистемах и емкостях.

Производить опробование и регулировку механизмов после ремонта.

5.6. При проведении капитальных ремонтов оборудования цеха необходимо производить:

полную разборку агрегата; замену или восстановление всех изношенных деталей и узлов, включая базовые; сборку, регулировку и испытание агрегата; ремонт или замену всей или большей части огнеупорной футеровки (кладки); ремонт или замену водоохлаждаемой арматуры; ремонт фундаментов.

Все виды работ должны производиться с учетом возможностей улучшения технических параметров ремонтируемого оборудования и его модернизации.

5.7. Перечни работ при техническом обслуживании (ТО), текущем ($T_1$, $T_2$, $T_3$) и капитальном ($K_1$, $K_2$) ремонтах приведены в соответствующих разделах Правил.

Перечни работ должны включать:

работы предыдущего вида ТО и ремонта; работы при ТО и ремонте

деталей, узлов и механизмов специального назначения для каждой машины и агрегата, приводимые в соответствующих разделах Правил для каждого вида ТО и ремонта; работы при ТО и ремонте деталей, узлов и механизмов общего назначения, проводимые в соответствии с п.4.8; работы по смазыванию механизмов, проводимые в соответствии с п.4.9; работы по ТО и ремонту централизованных систем с пластинчатым и жидким смазочным материалом, выполняемые в соответствии с требованиями Правил технической эксплуатации централизованных систем густой и жидкой смазки на металлургических предприятиях.

5.8. После окончания ремонта оборудования персонал, производивший работы, обязан убрать приспособления, инструмент, детали и другие посторонние предметы, связанные с проведенным ремонтом.

5.9. Планирование и выполнение текущих ремонтов оборудования, передача оборудования в ремонт и приемка его после ремонта должны производиться в соответствии с Временным положением о ТОиР.

5.10. Планирование, подготовка и проведение капитальных ремонтов оборудования должны производиться в соответствии с Положением о капитальном ремонте основных промышленно-производственных фондов предприятий системы черной металлургии СССР.

## Часть II. ПРАВИЛА ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ МЕХАНИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

### 1.Вагоноопрокидыватель

1.1. Назначение и устройство

1.1.1. Вагоноопрокидыватель предназначен для разгрузки сыпучих материалов из полувагонов грузоподъемностью 60, 93 и 125 т.

1.1.2. Роторный стационарный вагоноопрокидыватель (рис. 1.1) состоит из ротора *6*, платформы с люльками *5*, привода *9*, роликоопор *7, 8*, вибраторов *2* и *3*.

1.1.2.1. Ротор представляет собой сварную металлоконструкцию, состоящую из четырех дисков *1, 4*, попарно соединенных между собой. В верхней части ротора диски соединены между собой валками, к которым подвешены рамы вибраторов. На средних дисках ротора установлены рассекатели для предохранения роликоопор от засыпания материалом при разгрузке полувагона. На каждом диске ротора крепятся бандаж и зубчатый венец, которые обеспечивают поворот ротора. От бокового смещения бандаж предохраняется планками, приваренными к диску. Концы бандажа закреплены в специальных замках.

1.1.2.2. Платформа *6* (рис. 1.2) представляет собой сварную металлоконструкцию, подвешенную на восьми тягах *5* к люльке *1*. Между люлькой и платформой установлены пружинные буфера. Установка платформы по центру ж.д. пути осуществляется с помощью роликов, закрепленных на платформе и опирающихся в исходном положении в опорные листы фундамента. Чтобы исключить продольное перемещение платфор-

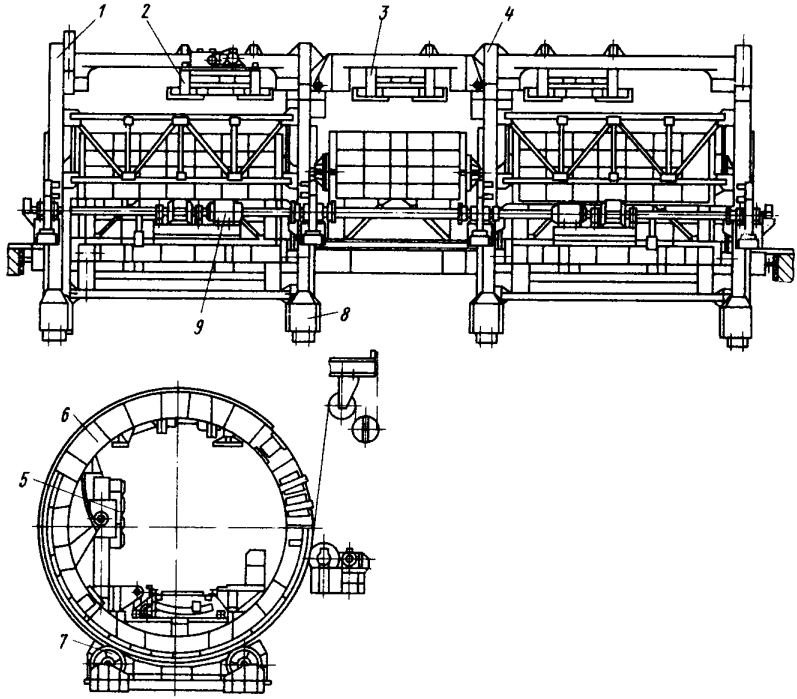



Рис. 1.1. Вагоноопрокидыватель ВРС

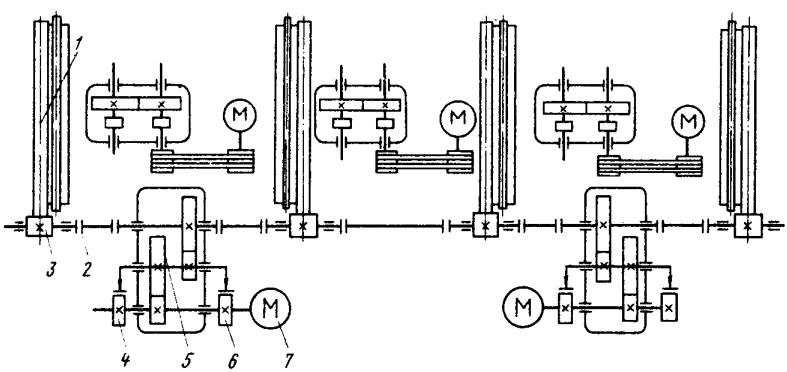



Рис. 1.2. Платформа с люльками

мы, в торцах фундамента установлены ролики. Зазор между роликами и торцевыми листами платформы равен 5 мм.

1.1.2.3. Люлька (см. рис. 1.2) представляет собой металлоконструк-

цию, состоящую из двух опорных балок и привалочной стенки *4*. В роторе установлены две люльки *1*, они шарнирно соединены между собой средней привалочной стенкой, армированной резиновыми плитами.

На каждой привалочной стенке имеются две цапфы *2*, которыми стенка опирается на рельсы направляющих на дисках ротора. В нижней части люлька подвешена на двух тягах к кронштейнам на дисках ротора. На опорных балках люлек установлены восемь пружинных буферов *3*.

1.1.2.4. Роликоопора *7, 8* (см. рис. 1.1) состоит из рамы, к которой крепятся два кронштейна. На каждом кронштейне установлено по одному катку. На крайних роликоопорах катки выполнены с ребордами, на средней — без реборд.

1.1.2.5. Вращение вагоноопрокидывателя осуществляется двумя приводами (рис. 1.3.), состоящими из электродвигателя *7*, редуктора *5*, двух тормозов *4, 6*, зубчатых муфт *2*, приводных шестерен *3*.

1.1.2.6. Вибраторы (рис. 1.4) представляют собой рамы *1*, на которых закреплены вибраторы направленного действия *2*. При опрокидывании полувагон опирается верхними обвязочными брусьями на рамы вибраторов.

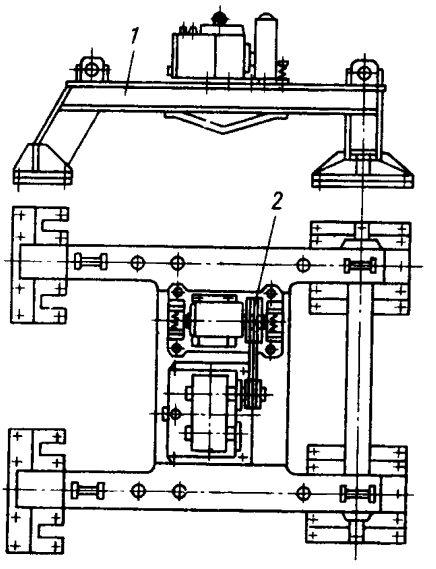



Рис. 1.3. Кинематическая схема привода

1.1.2.7. Предназначенные для разгрузки полувагоны устанавливаются по одному на платформе вагоноопрокидывателя. Сначала происходит боковая привалка вагона, при дальнейшем повороте ротора происходит вертикальная привалка до тех пор, пока верхняя обвязка кузова полувагона не соприкоснется с опорами рам вибраторов. Окончательный поворот ротора происходит с вагоном, опирающимся на рамы вибраторов. После поворота ротора на угол 170° включаются вибраторы. После разгрузки люлька с полувагоном и платформой в обратном порядке возвращаются в исходное положение.

1.2. Техническая эксплуатация

1.2.1 Техническое использование

1.2.1.1. На основании результатов эксплуатационных испытаний должны устанавливаться основные показатели работы, в том числе:

1) время опрокидывания — должно быть не более 95 с;

2) удельный расход электроэнергии должен быть не выше планового;

3) коэффициент использования должен быть на уровне планового.

1.2.1.2. Показатели работы вагоноопрокидывателя должны быть внесены в технологическую инструкцию, утверждаемую начальником цеха.

1.2.1.3. Вагоноопрокидыватель предназначен для работы в цикличе-ском режиме.

1.2.1.4. Запрещается производить разгрузку вагонов со смерзшимся грузом.

1.2.1.5. Вагоноопрокидыватель не оснащен аппаратурой сигнализации технического состояния составных частей.

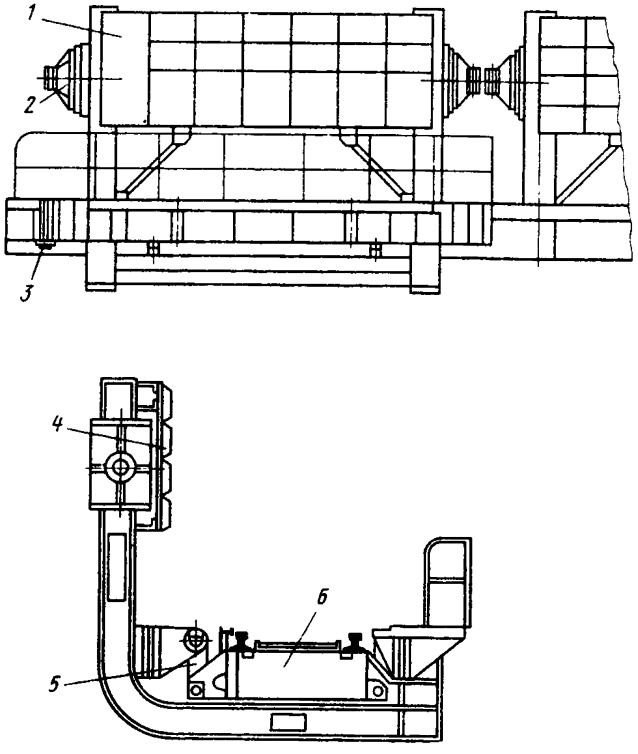



Рис. 1.4. Вибратор

1.2.1.6. Пуск вагоноопрокидывателя осуществлять после выхода разгруженного вагона из вагоноопрокидывателя. Работа вагоноопрокидывателя происходит в автоматическом режиме.

1.2.1.7. Передачу смены производить в соответствии с требованиями части I п.п. 3.2–3.6 настоящих Правил.

1.2.1.8. Указания по техническому осмотру и проверке работоспособности:

1) Произвести проверку работы привода вагоноопрокидывателя – подход вагона к привалочным стенкам и упорам рам вибраторов должен быть плавным, без ударов; не допускается появление постороннего шума, вибраций, стука, течь смазочного материала в редукторах и открытых зубчатых передачах. Проверку осуществлять визуально, на слух.

2) Произвести проверку смазочных систем и поступления смазочного материала к узлам трения: шарнирам оси тяги крепления люльки к ротору, шарнирам подвески платформы.

Подачу смазочного материала осуществлять от централизованной системы смазки.

1.2.2. Техническое обслуживание и ремонт

1.2.2.1. Перечень работ при техническом обслуживании (ТО) и технические требования к ним.

1) Произвести очистку оборудования — скоплений просыпи материала на механизмах вагоноопрокидывателя и рабочем участке не должно быть.

2) Произвести проверку работы блокировок:

блокировки опрокидывания вагона без разрешения постановщика и подачи предупредительного сигнала;

блокировки выхода разгруженного вагона из вагоноопрокидывателя;

блокировки, исключающей возможность включения вагонотолкателя при нахождении ротора не в исходном положении. Проверку производить визуально, с пульта управления.

3) Произвести проверку железнодорожного пути платформы — повреждений пути не должно быть.

4) Произвести внешний осмотр оборудования:

резиновой армировки привалочной стенки *4* (см. рис. 1.2) — площадь исправной армировки должна быть не менее 75 % от предусмотренной проектом в местах контактирования с элементами вагона. К числу повреждений относятся участки с оторванными или изношенными до резиновой плиты гофрами;

вибраторов (см. рис. 1.4) — натяжение ремней *2* должно быть достаточным;

роликов привалочной стенки *4* (см. рис. 1.2) — износ ролика более 15—20 % первоначального диаметра не допускается.

1.2.2.2. Перечень работ при первом текущем ремонте ($T_1$) и технические требования к ним.

1) Произвести внешний осмотр оборудования:

буферов *3* (см. рис. 1.2) — пружины буферов при наличии трещин или изломов должны быть заменены. Исправность пружин проверяется по равномерности хода платформы;

бандажей ротора *6* (см. рис. 1.1) — при удлинении бандажа упорные планки, приваренные к его концам, сместить на величину раската с зазором между упорами замка и планкой не более 10 мм;

упоров рам *1* вибраторов (см. рис. 1.4) — наличие значительной деформации, трещин в основном металле и сварных соединениях не допускается;

лекального пути — износ пути более 25 % первоначальной толщины не допускается.

2) Произвести крепежные работы:

фундаментных болтов крепления роликоопор, подвенцовых шестерен, привода зубчатого венца — ослабления креплений не должно быть.

1.2.2.3. Перечень работ при втором текущем ремонте ($T_2$) и технические требования к ним.

1) Произвести внешний осмотр металлоконструкций вагоноопрокидывателя: рамы привода *9* (см. рис. 1.1), платформы *6* и люльки *1* (см. рис. 1.2), рам *1* вибраторов (см. рис. 1.4), кронштейнов роликоопор *7, 8* (см. рис. 1.1) — наличие трещин в основном металле и сварных соединениях не допускается.

2) Произвести ревизию опорных роликов — износ реборды роликов по толщине более 25 % не допускается.

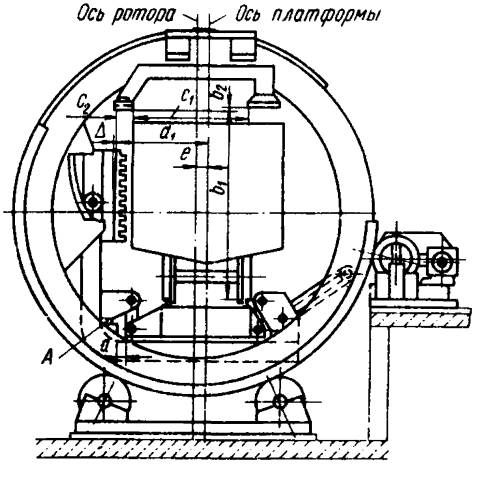
Дисков *1, 4*, ротора *6* (см. рис. 1.1) — наличие трещин в основном металле и сварных соединениях не допускается.

1.2.2.4. Перечень работ при капитальном ремонте ($K$) и технические требования к ним.

1) Произвести замену бандажей ротора *6* (см. рис. 1.1) — износ бандажей более 5—10 % номинальной толщины не допускается;

зубчатых венцов — износ более 30 % первоначальной толщины зуба по начальной окружности не допускается.

2) Произвести проверку зазоров (рис. 1.5):




а) расстояние $e$ от оси платформы до оси ротора;

б) расстояние $d_1$ от оси платформы до кромки металлоконструкций привалочных стенок в верхней части. При этом все три привалочные стенки должны располагаться в одной плоскости;

Рис. 1.5. Основные контролируемые размеры

в) разницы расстояний Δ между верхней и нижней кромками привалочных стенок по горизонтали (наклон стенок);

г) величин зазора $a$ между упорами платформы и люльки. Зазор проверяется при установке платформы с полувагоном в исходное состояние;

д) расстояния $e_1$ от уровня головок рельсов платформы до опор рам вибраторов со стороны привалочной стенки;

е) расстояния $c_2$ от внутреннего края опоры со стороны привалочной стенки до верхней кромки металлоконструкции привалочной стенки;

ж) расстояния между внутренними краями упоров.

Зазоры должны быть в пределах проектных. Проведение замеров должно производиться при плотной, без видимых зазоров посадке люльки

на все опорные кронштейны дисков ротора (*А*). Проверка плотности прилегания люльки к опорным кронштейнам должна производиться без вагона.

3) Произвести осмотр ограждений — наличие значительных повреждений не допускается.

4) Произвести проверку диаметров бандажей (см. рис. 1.1) — овальность диаметра более 20 мм не допускается.

5) Произвести регулировку:

положения оси ротора — изменение положения геометрической оси ротора, перекос осей полуроторов не допускается.

6) Произвести проверку относительного закручивания полуроторов — относительное закручивание полуроторов не должно превышать 10 мм.

1.2.2.5. Произвести техническое обслуживание и ремонт деталей, узлов и механизмов общего назначения.

Работы при ТО и ремонте деталей, узлов и механизмов общего назначения и периодичность их проведения приведены в табл. 1.1.

1.2.2.6. Произвести смазочные работы в соответствии с требованиями части I п.4.9.

Таблица 1.1

| Наименование оборудования (см. рис. 1.3) | Количество | Работы, проводимые при ТО и ремонте | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | осмотр работающего оборудования | осмотр неработающего оборудования | ревизия без разборки | с полной разборкой |
| | | периодичность, мес. | | | |
| Редуктор *5* | 2 | 24 ч | 24 ч | 1 | |
| Открытая зубчатая передача *3, 1* | 4 | 8 ч | 8 ч | 1 | |
| Тормоз *4, 6* | 4 | 24 ч | — | 3 | — |
| Муфта зубчатая *2* | 10 | 24 ч | — | 1 | 12 |
| Подшипники шестерен | 8 | — | — | | — |
| Подшипники цапф люльки | 6 | 3 | — | 6 | |
| Подшипники катка роликоопоры | 16 | — | — | — | |

## 2. Пластинчатый питатель

2.1. Назначение и устройство

2.1.1. Пластинчатый питатель предназначен для равномерной выдачи сыпучих материалов из бункеров, воронок и других емкостей в рабочие машины или транспортирующие устройства.

2.1.2. Пластинчатый питатель (рис. 2.1) состоит из следующих основных узлов: рамы *2*, полотна *4*, опорных роликов *5*, натяжного устройства *1*, вала-звездочки *8*, устройства направления полотна *6*, устройства уборки просыпи *3*, привода и централизованной смазки *14*.

2.1.2.1. Полотно *4* является основным транспортирующим органом. Состоит из отдельных пластин, соединенных шарнирно при помощи осей.

Движение полотна осуществляется вал-звездочкой *8* от электромеханического привода, состоящего из электродвигателя *11*, редуктора *13*, двух зубчатых муфт *10* и *12* и открытой зубчатой передачи *9*.

2.1.2.2. Для регулирования направления движения полотна предусмотрено специальное устройство *6*.

Регулировка осуществляется поворотом двух спаренных нижних роликов относительно оси в одну и другую стороны, что вынуждает движущееся полотно смещаться в нужную сторону.

2.1.2.3. Натяжное устройство *1* винтового типа состоит из двух корпусов, которые выполнены совместно с рамой пластинчатого питателя, барабана и двух винтов с правой и левой резьбой.

При вращении гаек винты перемещают барабан в направляющих корпусов. При этом устраняется избыточное провисание ветви полотна.

2.1.2.4. Устройство уборки просыпи осуществляет уборку просыпи и

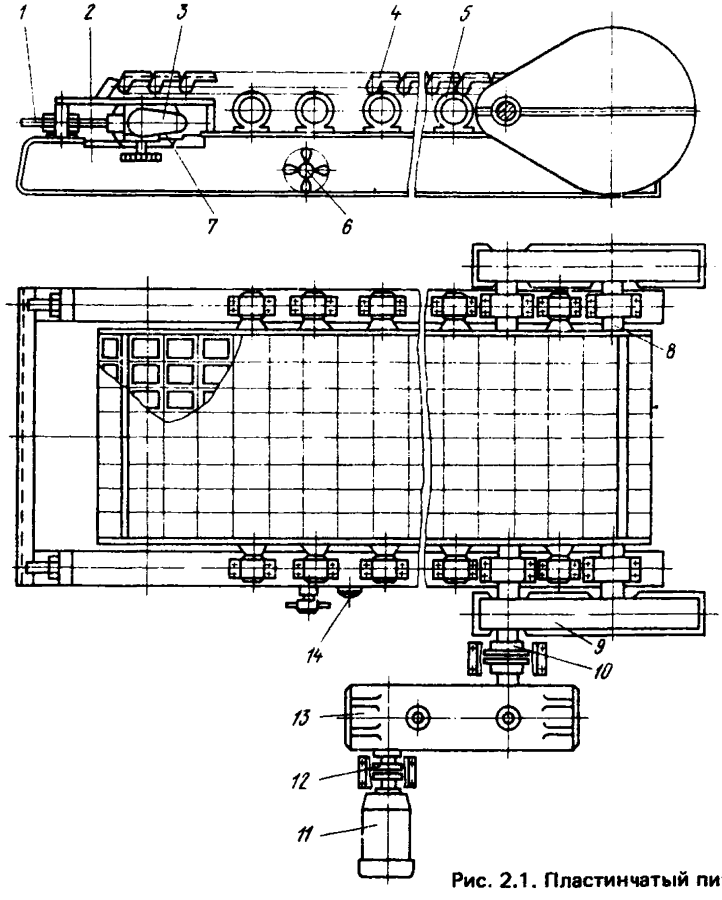



Рис. 2.1. Пластинчатый питатель

очистку барабана от налипшего материала. Оно состоит из устройства шнекового типа, установленного на ползунах натяжного барабана и приводится от него посредством цепной передачи.

2.2. Техническая эксплуатация

2.2.1. Техническое использование

2.2.1.1. Пластинчатые питатели должны изготовляться трех типов: 1 — тяжелый для транспортирования материала плотностью до 2500 кг/м$^3$ с крупностью кусков не более 0,6 ширины полотна; 2 — средний для транспортирования материалов плотностью до 2400 кг/м$^3$ с крупностью кусков не более 0,5 ширины полотна и массой куска до 500 кг; 3 — легкий для транспортирования материала плотностью до 1000 кг/м$^3$ с крупностью кусков не более 0,4 ширины полотна и массой куска до 125 кг.

2.2.1.2. Питатели должны изготавливаться в соответствии с требованиями ГОСТ 7424—71 по чертежам, утвержденным в установленном порядке.

2.2.1.3. На основании результатов испытаний для пластинчатого питателя должны устанавливаться основные показатели работы и технологические нормативы, в том числе:

а) производительность должна быть на уровне проектной, но не ниже плановой; б) коэффициент использования должен быть на уровне планового; в) удельный расход электроэнергии должен быть не выше планового.

2.2.1.4. Показатели работы и технологические нормативы пластинчатого питателя должны быть внесены в технологическую инструкцию, утверждаемую начальником цеха.

2.2.1.5. Пластинчатый питатель может работать в длительном непрерывном режиме.

2.2.1.6. Загрузка питателя должна осуществляться так, чтобы крупные куски материала падали на наклонную стенку бункера, а затем скатывались на слой материала на полотне.

2.2.1.7. Пластинчатый питатель не оснащен аппаратурой сигнализации технического состояния его составных частей.

2.2.1.8. Пуск питателя в работу осуществлять после пуска приемного транспортера или другого устройства.

2.2.1.9. Остановку питателя осуществлять после прекращения подачи на него материала.

2.2.1.10. Передачу смены производить в соответствии с требованиями части I п.п. 3.2.—3.6. настоящих Правил.

2.2.1.11. Указания по техническому осмотру и проверке работоспособности.

1) Произвести проверку работы привода — не допускается появление постороннего шума, утечка смазочного материала.

Проверку осуществлять на слух, визуально.

2) Проверить работу смазочной системы и поступление смазочного материала к узлам трения: открытой зубчатой передаче привода, опорным роликам, подшипникам редуктора и подшипникам барабана и вала-звездочки.

3) Произвести проверку опорных роликов *5*—заклиненных роликов не должно быть; соединительных осей полотна *4* — не допускается осевое смещение соединительных осей.

Работу производить один раз в сутки. Проверку осуществлять визуально.

2.2.2. Техническое обслуживание и ремонт

2.2.2.1. Перечень работ при техническом обслуживании (ТО) и технические требования к ним.

1) Произвести очистку оборудования и рабочей площадки — скоплений продуктов пылевыделения на механизмах питателя и рабочем участке не допускается.

2) Произвести внешний осмотр работающего и неработающего оборудования (см. рис. 2.1.):

полотна *4* — ход полотна по направляющей трассе и по профилю зубьев звездочек должен быть плавным, без толчков и ударов, набеганий и перекосов.

2.2.2.2. Перечень работ при первом текущем ремонте ($T_1$) и технические требования к ним.

Произвести ревизию без разборки (см. рис. 2.1.):

полотна *4* — не допускается износ соединительных осей пластин более 10 % первоначального диаметра, износ пластин полотна более 40 % номинальной толщины, наличие лопнувших пластин.

Замену лопнувших пластин осуществлять следующим образом:

полотно питателя соединить стяжкой (или краном при помощи троса) с двух сторон относительно поврежденной пластины. Выбить оси, соединяющие пластины с полотном, заменить поврежденную пластину новой и соединить осями с полотном;

рамы *2* — наличие деформаций и трещин в основном металле и сварных соединениях не допускается;

стопорных колец осей — не допускается износ колец более 50 % номинальной толщины;

бункера — не допускается износ брони в бункере более 50 % первоначальной толщины;

полотна *4* — натяжение полотна должно быть достаточным;

устройство уборки просыпи *3* — нож скребка должен касаться натяжного барабана по всей его длине;

барабана натяжного устройства *1* — не допускается износ стенки барабана более 20 % первоначальной толщины.

2.2.2.3. Перечень работ при втором текущем ремонте ($T_2$) и технические требования к ним.

1) Произвести ревизию без разборки (см. рис. 2.1.):

опорных роликов *5* — не допускается износ роликов более 10 % первоначального диаметра;

открытой зубчатой передачи *9* — не допускается износ зубьев более 35 % первоначальной толщины или повреждение рабочих поверхностей питтингом более 65 % по длине и высоте зуба;

вала-звездочки *1* (рис. 2.2.) — не допускается износ зубьев и рабочих поверхностей граней более толщины наплавленных поверхностей; наплавку рабочих поверхностей зуба и бочки вала-звездочки производить керамическими стержнями ЭСН-1; неплоскостность наплавленных поверхностей вала-звездочки не должна превышать 2 мм.

2) Произвести регулировочные работы (см. рис. 2.1) :

полотна *4* — не допускается сползание полотна.

Регулировку осуществлять следующим образом: отрегулировать положение оси натяжного барабана или верхних роликов, если это не исправит положения полотна, то регулировку производить при помощи механизма выравнивания полотна.

2.2.2.4. Перечень работ при капитальном ремонте (*К*) и технические требования к ним.

Произвести ревизию с полной разборкой и сборкой (см. рис. 2.1) :

полотна *4* — износ пластин более 20 % номинальной толщины не допускается; бункера — не допускается износ брони в бункере более 30 % первоначальной толщины; открытой зубчатой передачи *2* и *4* (см.рис. 2.2) — не допускается износ зубьев более 20 % первоначальной толщины;

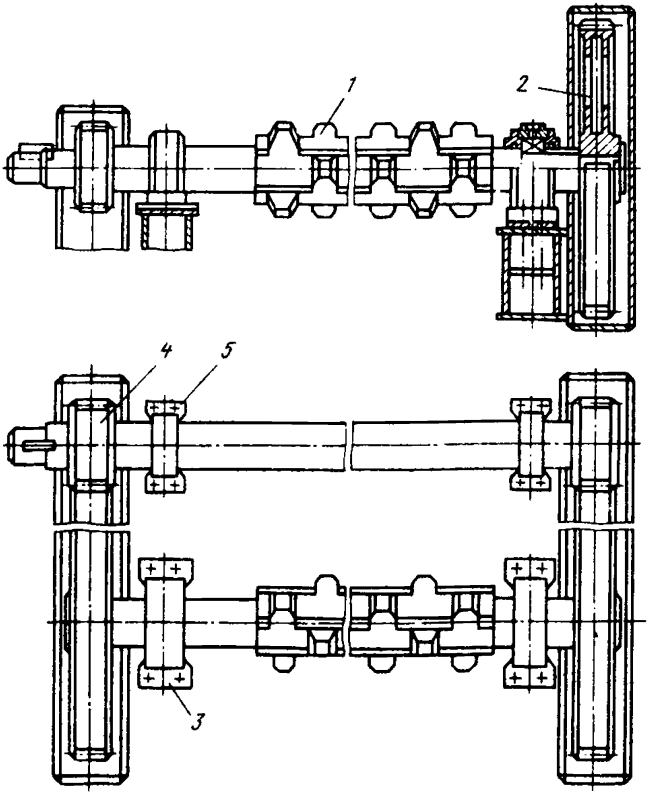



Рис. 2.2. Узел вал-звездочки

замену следует производить парами; после замены необходима приработка передачи.

2.2.2.5. Произвести техническое обслуживание и ремонт деталей, узлов и механизмов общего назначения.

Работы при ТО и ремонт деталей, узлов и механизмов общего назначения и периодичность их проведения приведены в табл. 2.1.

2.2.2.6. Произвести смазочные работы в соответствии с требованиями части I п.4.9.

Таблица 2.1

| Наименование оборудования (см. рис. 2.1) | Количество | Работы, проводимые при ТО и ремонте | | |
|---|---|---|---|---|
| | | внешний осмотр работающего оборудования | ревизия без разборки | ревизия с полной разборкой и сборкой |
| | | периодичность, мес. | | |
| Цилиндрический редуктор *13* | 1 | 24 ч | 2 | 12 |
| Зубчатая муфта *10* | 1 | | 4 | 24 |
| Зубчатая муфта *12* | 1 | | 4 | 24 |
| Подшипники барабана *7* | 2 | 24 ч | | |
| Подшипники опорных роликов *5* | | | 2 | 12 |
| Подшипники валов открытой зубчатой передачи *3* и *5* (см. рис. 2.2) | 2 + 2 | | | |

## 3. Дробилка молотковая реверсивная

### 3.1. Назначение и устройство

3.1.1. Дробилка ДМРИЭ предназначена для дробления флюсующих добавок (известняка и др.).

3.1.2. Дробилка молотковая (рис. 3.1) состоит из следующих составных частей: корпуса *10*, ротора *4*, колосниковых решеток *12, 13*, механизмов подъема колосниковой решетки *7, 11*.

3.1.2.1. Корпус представляет собой сварную конструкцию, футерованную отбойными плитами *14* из износоустойчивого материала. В верхней части корпуса имеется съемная загрузочная воронка и две крышки, к которым крепятся отбойные рифленные плиты *15*.

3.1.2.2. Ротор *4* собран из отдельных дисков *5*, закрепленных на валу. Через отверстия в дисках пропущены оси, на которые свободно надеты молотки *8*. Вал ротора опирается на два подшипника *3, 6*.

3.1.2.3. Колосниковая решетка состоит из двух одинаковых секций *13, 12*. Каждая из секций представляет собой раму с пазами, в которые укладываются колосники. В верхней части обе секции имеют поворотные плиты, подвешенные на осях. Одна из плит в поднятом положении служит

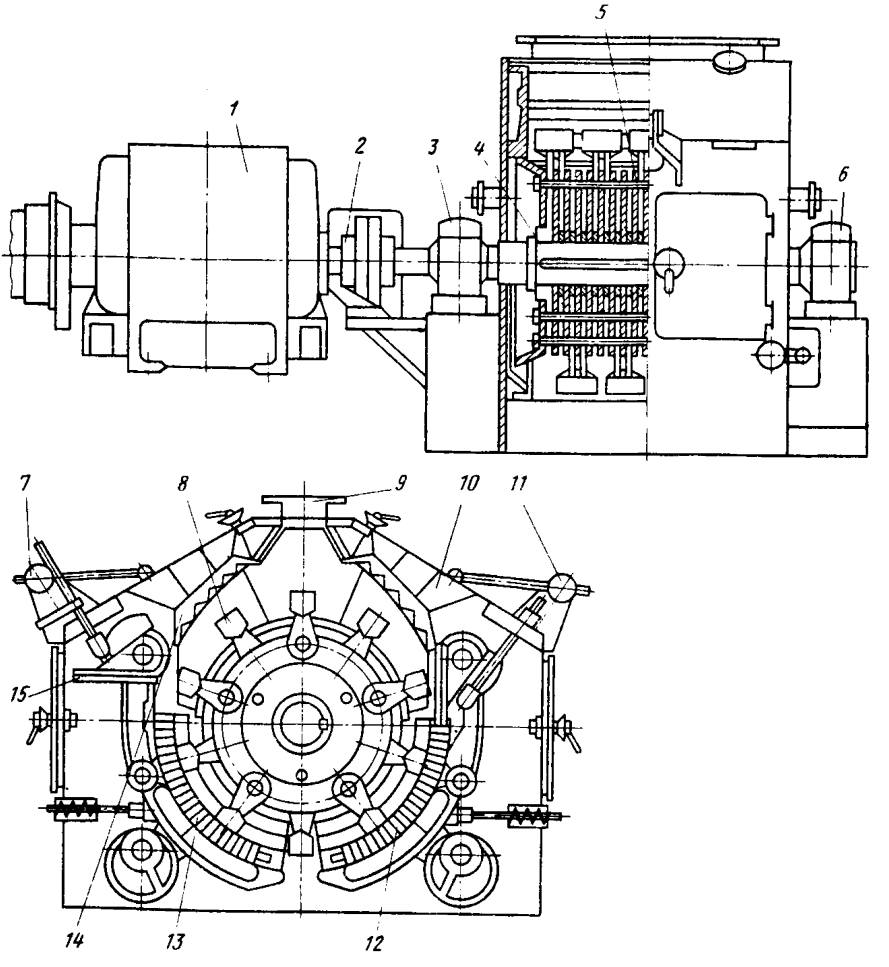



Рис. 3.1. Дробилка молотковая реверсивная

для образования разгрузочного окна, через которое выбрасывается дробленый продукт, а другая в опущенном положении является продолжением отбойной плиты *14*.

Поднимается плита на стороне, противоположной направлению вращения ротора. При реверсе дробилки плиты меняют свое положение. Поворот плит осуществляется при помощи винтового механизма.

3.1.2.4. Механизм подъема колосниковой решетки (рис. 3.2) состоит из вала *1* с насаженными на нем эксцентриками *2* и рычажной системы *3*. Вращение вала осуществляется следующим образом. С помощью трещетки поворачивается винт рычажной системы, закрепленный в подшипниках. На винте находится гайка, имеющая перемещение в пазах рычага, закрепленного на валу с эксцентриками механизма подъема

колосниковой решетки. Винт производит перемещение гайки в пазах рычага, который в это время поворачивает вал с эксцентриками.

3.1.2.5. Во время работы дробилки материал непрерывно подается через загрузочную воронку. Ударами молотков вращающегося ротора материал разбивается и отбрасывается на дробильные плиты, где измельчается дополнительно. Окончательно дробление происходит на специаль-

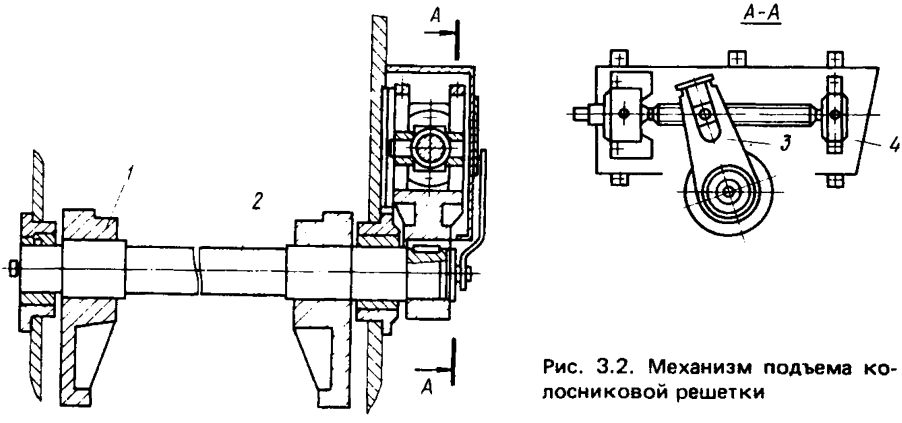



Рис. 3.2. Механизм подъема колосниковой решетки

ной колосниковой решетке, где материал частично продавливается, а основная его масса выбрасывается через проем на стыке секций колосниковой решетки или через окно, образуемое поворотом плиты и расположенное выше колосниковой решетки.

3.2. Техническая эксплуатация

3.2.1. Техническое использование

3.2.1.1. На основании результатов испытаний для дробилок должны устанавливаться основные показатели работы и технологические нормативы, в том числе: 1) производительность должна быть на уровне проектной, но не ниже плановой; 2) удельный расход электроэнергии должен быть не выше планового; 3) допустимый размер кусков материала, подаваемого в дробилку, не должен превышать 80 мм.

3.2.1.2. Показатели работы и технологические нормативы дробилок должны быть вынесены в технологическую инструкцию, утвержденную начальником цеха.

3.2.1.3. Дробилка предназначена для работы в длительном непрерывном режиме.

3.2.1.4. Подача материала в дробилку должна быть равномерной, перегрузка дробилки не допускается. За перегрузкой электродвигателя привода следить по показаниям амперметра, величина силы тока не должна превышать значения, установленного для данного типа электродвигателя.

3.2.1.5. Из потока материала, поступающего на дробление, должно быть обеспечено наружное улавливание недробимых тел.

3.2.1.6. Загрузку материала в дробилку производить после того, как ротор достигнет рабочей частоты вращения.

3.2.1.7. При дроблении не открывать крышки корпуса дробилки.

3.2.1.8. Дробилка не пригодна для дробления абразивных материалов прочностью выше средней и с содержанием влаги выше 8 %.

3.2.1.9. Изменение направления ротора дробилки (реверс) производить не более, чем через 8 г работы в одну сторону.

Реверс осуществлять следующим образом:

а) изменить направление вращения электродвигателя, соединенного с ротором дробилки, в противоположную сторону;

б) изменить соответственно положение секций колосниковой решетки;

в) при помощи винтового механизма путем поворота плиты закрыть открытое окно, а для выдачи дробленого материала открыть окно с противоположной стороны.

3.2.1.10. Дробилка не оснащена аппаратурой сигнализации технического состояния ее составных частей.

3.2.1.11. Пуск дробилки производить только при полном отсутствии материала в ее рабочем пространстве в следующей последовательности:

1) включить световую и звуковую сигнализацию; 2) включить транспортные устройства за дробилкой; 3) включить электродвигатель; 4) подать материал в дробилку.

3.2.1.12. Остановку дробилки производить в порядке обратном пуску.

3.2.1.13. Передачу смены производить в соответствии с требованиями части I пп. 3.2–3.6 настоящих Правил.

3.2.1.14. Указания по техническому осмотру и проверке работоспособности.

1) Произвести проверку работы дробилки и ее составных частей – установившаяся температура подшипников не должна превышать температуру окружающего воздуха более чем на 50°С, течь масла из корпусов подшипников не допускается;

вибрация дробилки и опорных подшипников не должна превышать 0,10 – 0,12 мм;

не допускается появление постороннего шума, стука в результате ослабления крепления футеровочных плит, обрыва молотка, попадания в дробилку недробимого тела.

Проверку осуществлять на ощупь (при проверке температуры подшипников кисть руки, повернутую тыльной стороной к подшипнику, невозможно удержать даже в течение 2–3 с на подшипнике), визуально, на слух, вибрографом.

2) Произвести проверку работы смазочной системы и поступления смазочного материала к подшипникам ротора.

3.2.2. Техническое обслуживание и ремонт

3.2.2.1. Перечень работ при техническом обслуживании (ТО) и технические требования к ним.

1) Произвести очистку оборудования: скоплений просыпи материала на механизмах дробилки и рабочем участке не должно быть; на колосниковой решетке не должно быть напрессования материала.

2) Произвести внешний осмотр оборудования: механизма перемещения колосниковой решетки (см. рис. 3.2) — вращение механизма должно быть плавным. Заклинивание, заедание не допускается.

3) Произвести замену молотков *8* (см. рис. 3.1) — двусторонний износ рабочей поверхности молотков более 50—60 % первоначальной толщины не допускается.

4) Произвести крепежные работы (см. рис. 3.1) фундаментных болтов, отбойных броневых плит *14* — ослабления креплений не должно быть.

3.2.2.2. Перечень работ при первом текущем ремонте ($T_1$) и технические требования к ним.

1) Произвести ревизию оборудования (см. рис. 3.1):

колосников *12, 13* — износ колосников более 60—70 % первоначальной ширины не допускается;

рифленой плиты *15* — износ брони более 60—70 % первоначальной толщины не допускается;

отбойных плит *14* — износ плит и брони более 60—70 % первоначальной величины не допускается;

осей молотков — износ оси молотков более 15 % первоначального диаметра не допускается.

2) Произвести балансировку ротора *4* (см. рис. 3.1) — биение ротора более 0,15 мм не допускается.

Балансировку осуществлять следующим образом:

а) взвесить каждый молоток;

б) сгруппировать молотки в комплекты по количеству, необходимому для того или иного продольного ряда, т.е. 5 комплектов по 5 молотков в каждом и 5 комплектов по 4 штуки в каждом. Каждый комплект может отличаться друг от друга на величину не более 70 г.

| № заказа | | № № круговых молотков | | | | | | | | | Масса продольных рядов молотков |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | |
| № № продольных рядов молотков | 1 | □ | | □ | | □ | | □ | | □ | |
| | 2 | | □ | | □ | | □ | | □ | | |
| | 3 | □ | | □ | | □ | | □ | | □ | |
| | 4 | | □ | | □ | | □ | | □ | | |
| | 5 | □ | | □ | | □ | | □ | | □ | |
| | 1′ | | □ | | □ | | □ | | □ | | |
| | 2′ | □ | | □ | | □ | | □ | | □ | |
| | 3′ | | □ | | □ | | □ | | □ | | |
| | 4′ | □ | | □ | | □ | | □ | | □ | |
| | 5′ | | □ | | □ | | □ | | □ | | |

Рис. 3.3. Карта установки молотков:
*1 — 5* — номера диаметрально противоположных продольных молотков

Наиболее тяжелый продольный ряд из 5 молотков располагается диаметрально противоположно наиболее тяжелому продольному ряду из 4 молотков. Аналогично располагаются и наиболее легкие ряды;

в) группировать каждый круговой ряд ротора из 5 молотков, отличающихся по массе не более, чем на 20 г в пределах одного кругового ряда, причем более тяжелые группы из 5 молотков устанавливать ближе к опорам ротора, а более легкие — ближе к центру;

г) взвешенные молотки маркируются и заносятся в карту установки молотков (рис. 3.3).

3.2.2.3. Перечень работ при втором текущем ремонте ($T_2$) и технические требования к ним.

1) Произвести ревизию оборудования:

дисков *5* (см. рис. 3.1) ротора — трещины на дисках ротора не допускаются;

механизма подъема колосниковой решетки (см. рис. 3.2) — заклинивание механизма не допускается.

3.2.2.4. Перечень работ при капитальном ремонте (*К*) и технические требования к ним.

1) Произвести разборку дробилки в следующей последовательности (см. рис. 3.1):

а) демонтаж загрузочной воронки; б) демонтаж горловины *9*; в) демонтаж рифленых плит *15*; г) демонтаж ротора *4*; д) демонтаж отбойных плит *14*; е) демонтаж колосниковой решетки *12, 13*; ж) демонтаж разгрузочной воронки.

2) Произвести ревизию (см. рис. 3.1):

загрузочной воронки — износ брони более 60—70 % первоначальной толщины не допускается; горловины *9* — износ горловины более 60—70 % первоначальной величины не допускается; разгрузочной воронки — износ брони более 60—70 % первоначальной толщины не допускается; корпуса дробилки *10* — наличие трещин и других видимых дефектов не допускается.

3) Произвести сборку дробилки в последовательности, обратной разборке.

3.2.2.5. Произвести техническое обслуживание и ремонт деталей, узлов и механизмов общего назначения.

Таблица 3.1

| Наименование оборудования (см. рис. 3.1) | Количество | Работы, проводимые при ТО и ремонте | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | осмотр работающего оборудования | осмотр работающего оборудования | ревизия без разборки | ревизия с полной разборкой |
| | | периодичность, мес. | | | |
| Муфта *2* | 2 | 8 ч | 8 ч | 1 | 6 |
| Подшипники качения ротора *3, 6* | 2 | | | | |

Работы при ТО и ремонте деталей, узлов и механизмов общего назначения и периодичность их проведения приведена в табл. 3.1.

3.2.2.6. Произвести смазочные работы в соответствии с требованиями части I п. 4.9.

**4. Дробилка молотковая самоочищающаяся**

4.1. Назначение и устройство

4.1.1. Дробилка молотковая одноротерная самоочищающаяся предназначена для дробления липких и влажных малоабразивных материалов (бентонита, известняка и т.п.).

4.1.2. Дробилка молотковая одноротерная самоочищающаяся (рис. 4.1) состоит из корпуса *16*, ротора *4*, шести валков *3*, двух приводов валков, электрооборудования, системы густой централизованной смазки.

4.1.2.1. Корпус дробилки разъемный, сварной и состоит из основания *15*, двух съемных частей *2* и *17*, загрузочной воронки *1*, съемных боковых стенок. Рабочие зоны дробилки по корпусу облицованы броневыми плитами.

4.1.2.2. Ротор *4* представляет собой горизонтальный вал *5* с дисками *6*, между которыми шарнирно подвешены на осях молотки *7*, отлитые из износостойкого материала. Привод ротора состоит из электродвигателя *14* и эластичной муфты *13*.

4.1.2.3. Две группы валков *3*, расположенных по обе стороны ротора, вращаются от двух приводов, состоящих из электродвигателей *11*, редукторов *9*, муфт *10* и универсальных шпинделей. Валки в каждой группе между собой попарно связаны цепными передачами.

4.1.2.4. Дробимый материал через загрузочную воронку попадает на ротор дробилки. Дробление происходит за счет ударов молотков ротора по материалу, а также ударов материала о валки. Валки вращаются в одну сторону по направлению движения материала, что способствует разгрузке камеры дробления и очистке валков от налипающего материала за счет проскальзывания поверхностей валков относительно друг друга.

Окончательное дробление материала производится на нижнем валке, перемещением которого устанавливают необходимую выходную щель между молотками ротора и поверхностью валка, определяя тем самым крупность дробленого продукта.

4.1.2.5. Регулирование ширины разгрузочной щели осуществляется перемещением нижнего валка посредством стяжек *6*, работающих попарно.

Для перемещения валка необходимо (рис. 4.2) снять болты *2*, освободив крышки *1* с обеих сторон дробилки, убрать все или часть прокладок *3*, прилегающих к верхним плоскостям корпусов подшипников валка; подать валок с помощью стяжек в сторону ротора до момента начала задевания молотков за валок; отодвинуть валок назад на величину, определяющую размер выходной щели; зафиксировать корпус валка прокладками *3*, поджав их крышками *1*. Нижний валок также имеет возможность перемещаться в направлении, перпендикулярном вышеуказанно-

му (в направлении *А*) на величину зазора между болтами и овальными отверстиями в направляющих *4* и *7*, для чего необходимо освободить болты *5*, произвести перемещения при помощи болтов *8* и снова затянуть болты *5*, обеспечив возможность перемещения валков в направляющих. Верхний и средний валки также имеют такие перемещения в вертикальной

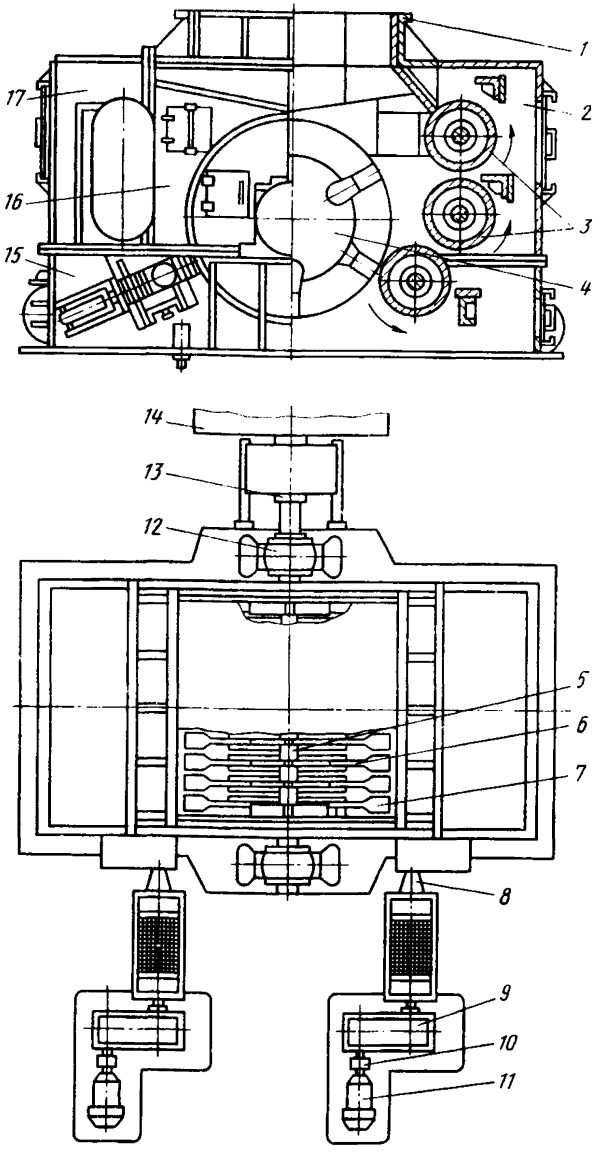



Рис. 4.1. Дробилка молотковая самоочищающаяся

плоскости, чем достигается сохранение оптимальных зазоров между валками, необходимых для нормальной очистки валков по мере износа их броней.

4.2. Техническая эксплуатация

4.2.1. Техническое использование

4.2.1.1. Техническое использование производить в соответствии с п.п. 3.2.1.1.–3.2.1.7; 3.2.1.10–3.2.1.13.

4.2.1.2. Указания по техническому осмотру и проверке работоспособности:

1) Произвести проверку работы дробилки и ее составных частей — установившаяся температура опорных подшипников не должна превышать температуру окружающего воздуха более чем на 35°С; течь масла из корпусов подшипников не допускается:

вибрация дробилки и опорных подшипников не должна превышать 0,10–0,12 мм.

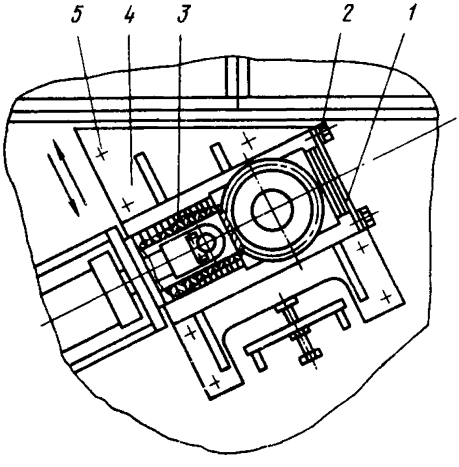



Рис. 4.2. Установка уплотнений валка

Не допускается появление постороннего шума, стука в результате ослабления крепления фундаментных плит, обрыва молотка, попадания в дробилку недробимого тела.

Проверку осуществлять на ощупь (при проверке температуры подшипников кисть руки, повернутую тыльной стороной к подшипнику, невозможно удержать даже в течение 2–3 с на подшипнике), визуально, термопреобразователем ТХК.

2) Произвести проверку работы смазочной системы и поступление смазочного материала к узлам трения: подшипникам ротора, подшипникам валков.

4.2.2. Техническое обслуживание и ремонт

4.2.2.1. Перечень работ при техническом обслуживании (ТО) и технические требования к ним.

1) Произвести очистку оборудования — скоплений просыпи материала на механизмах дробилки и рабочем участке не должно быть.

2) Произвести внешний осмотр цепной передачи — разрушение отдельных звеньев, значительный износ и другие видимые дефекты не допускаются.

4.2.2.2. Перечень работ при первом текущем ремонте ($T_1$) и технические требования к ним.

1) Произвести контрольно-диагностические работы:

величина зазора между нижним валком и концами молотков ротора должна быть не более 30 мм; величина зазора между валками должна обеспечивать самоочистку валков; величина зазора между скребками и бронями валков должна быть в пределах 3—5 мм.

Регулировку производить в соответствии с п. 4.1.2.5.

2) Отрегулировать натяжение цепных передач — натяжение должно быть достаточным.

Регулировку производить с помощью натяжных устройств.

4.2.2.3. Перечень работ при втором текущем ремонте ($T_2$) и технические требования к ним.

1) Произвести ревизию оборудования (см. рис. 4.1) :

молотков *7* — двусторонний износ рабочей поверхности более 60 % первоначальной величины не допускается; оси молотков *7* — износ оси более 10 % первоначальной величины не допускается; бронеплит, броней очистных валков — износ брони более 60 % первоначальной величины не допускается; шпинделей *8* — зазор между сухарем и вкладышем должен быть не более 3 мм.

2) Произвести крепежные работы:

фундаментных болтов, броневых плит, кожуха шпинделя *8* — ослабления креплений не должно быть.

4.2.2.4. Перечень работ при капитальном ремонте (К) и технические требования к ним.

1) Произвести замену оборудования (см. рис. 4.1) :

молотков *7* — при двустороннем износе рабочей поверхности более 50 % первоначальной величины молотки следует заменить, оси молотков *7* — при износе более 10 % первоначального диаметра заменить; бронеплит, броней очистных валков — при износе более 50 % первоначальной величины заменить; вкладышей шпинделей *8* — при износе более 10 % первоначальной толщины заменить.

Таблица 4.1

| Наименование оборудования (см. рис. 4.1) | Количество | Работы, проводимые при ТО и ремонте | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | осмотр работающего оборудования | осмотр работающего оборудования | ревизия без разборки | ревизия с полной разборкой и сборкой |
| | | периодичность, мес. | | | |
| Муфта МУВП-10 | 1 + 2 | | | 6 | 12 |
| Редуктор *9* | 2 | | | 6 | 12 |
| Подшипники ротора *12* | 2 | 8 ч | 24 ч | 3 | 6 |
| Подшипники валков *3* | 12 | | | 3 | 6 |

4.2.2.5. Произвести техническое обслуживание и ремонт деталей, узлов и механизмов общего назначения

Работы при ТО и ремонте деталей, узлов и механизмов общего назначения и периодичность их проведения приведена в табл. 4.1.

4.2.2.6. Произвести смазочные работы в соответствии с требованиями части I п.4.9.

## 5. Мельница шаровая

5.1. Назначение и устройство

5.1.1. Мельница предназначена для размола кускового материала (известняка, бентонита и т.п.) до пылевидного состояния.

5.1.2. Мельница шаровая (рис. 5.1) состоит из следующих основных узлов:

барабана *6*, цапфовых подшипников *2* и *7*, привода, патрубков *1* и *9*, станций жидкой и густой автоматической смазки, вспомогательного привода.

5.1.2.1. Барабан (рис. 5.2) неразъемной конструкции состоит из обечайки *2* и двух торцевых стенок *1*, имеющих полые цапфы *3*, которыми

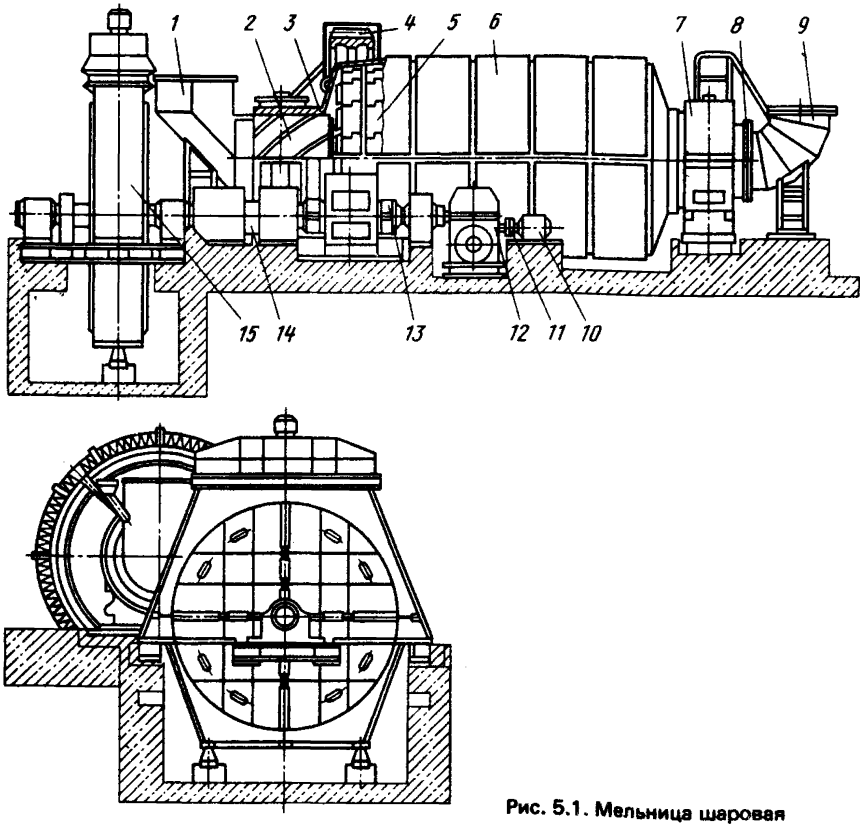



Рис. 5.1. Мельница шаровая

барабан опирается на опорные подшипники. Цилиндрическая часть барабана и торцевые стенки футерованы броневыми плитами *4*.

5.1.2.2. Привод мельницы (см. рис. 5.1) состоит из зубчатого венца *4*, узла приводной шестерни *13*, которая соединяется с валом электродвигателя *15* посредством зубчатой муфты *14* с промежуточным валом.

5.1.2.3. Патрубки *1* и *9* — сварной конструкции, в нижней части футерованы литыми стальными плитами. Для предотвращения присоса холодного воздуха и пыления между патрубками и барабаном устанавливаются уплотнения *8*, которые крепятся к последнему при помощи болтов. В процессе работы корпус уплотнений с помощью пружин находится в постоянно прижатом состоянии к войлоку, закрепленному на торце горловины барабана.

5.1.2.4. Подшипники *2* и *7* служат опорами вращающегося барабана. Внутренние полости подшипников имеют заливку баббитом. В теле подшипника сделаны каналы для водяного охлаждения. Уплотнения подшипника выполнены войлочными с поджатием от нажимных колец.

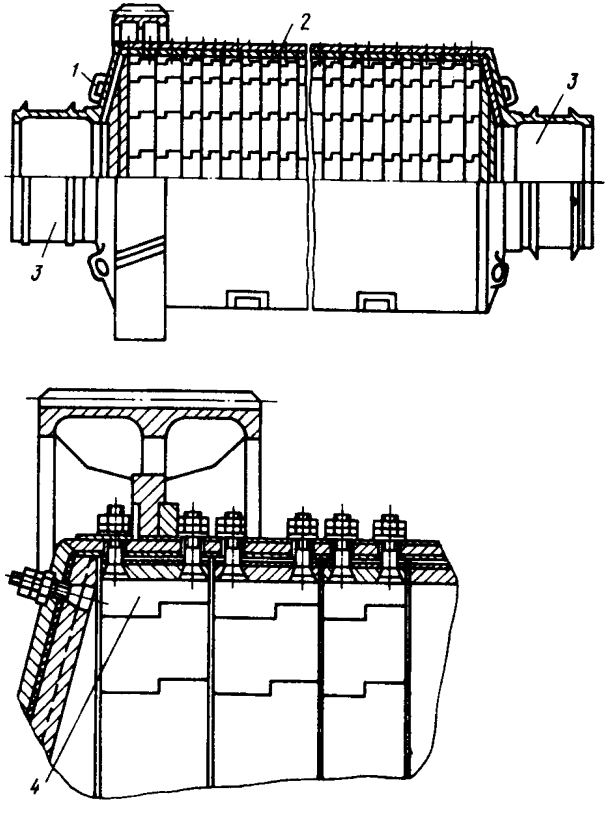



Рис. 5.2. Барабан

5.1.2.5. Вспомогательный привод предназначен для вращения барабана при замене брони и других ремонтных работах. Он состоит из электродвигателя *19*, зубчатой муфты *11* и редуктора *12*.

5.1.2.6. Размол материала производится шарами в горизонтально расположенном барабане. Материал в барабан поступает через загрузочный патрубок, а готовая пыль выносится потоком сушильного агента в систему пылеприготовления.

5.2. Техническая эксплуатация

5.2.1. Техническое использование

5.2.1.1. На основании результатов эксплуатационных испытаний должны устанавливаться основные показатели работы и технологические нормативы, в том числе:

крупность исходного материала должна быть не более 25 мм; производительность должна быть на уровне проектной, но не ниже плановой; удельный расход электроэнергии должен быть не выше планового; коэффициент использования должен быть на уровне планового.

5.2.1.2. Показатели работы и технологические нормативы мельницы должны быть внесены в технологическую инструкцию, утвержденную начальником цеха.

5.2.1.3. Мельница предназначена для работы в непрерывном режиме.

5.2.1.4. Ассортимент и вес мелющих тел для каждой мельницы определяют в зависимости от крупности, размалываемости и других свойств измельчаемого материала на основании наладочных работ и результатов испытаний. Предельно допустимый объем загрузки мелющими телами должен быть не более 45 % рабочего объема барабана.

Недостаточное заполнение мельницы ведет за собой усиленный износ шаров и брони, переполнение ведет к переизмельчению пыли, снижению производительности и забивке мельницы. Недогрузка мельницы определяется по более звонкому и сильному шуму шаров, а перегрузка — по заглушенному характерному шуму (ударов не слышно).

5.2.1.5. Для поддержания на постоянном уровне производительности мельницы необходимо систематически добавлять шары взамен изношенных. Догрузку шаров следует производить ежедневно в количестве, равном износу. Количество добавляемых шаров устанавливается технологическим персоналом. Правильность догрузки шаров контролируется приборами, определяющими мощность.

5.2.1.6. Работу мельницы без подачи известняка и бентонита разрешается продолжать не более 20—30 мин. В этот период подача в мельницу горячего воздуха запрещается.

5.2.1.7. Запрещается подача сушильного агента в мельницу, не находящуюся в работе.

5.2.1.8. Подача исходного материала в загрузочную горловину должна быть равномерной.

5.2.1.9. Мельницы, применяемые для помола известняка, бентонита и т.п., должны быть оснащены следующей аппаратурой сигнализации технического состояния ее составных частей:

а) о перегреве масла в картере цапфовых подшипников; б) о пре-

кращении циркуляции воды в системе охлаждения цапфовых подшипников; в) о прекращении циркуляции масла в цапфовых подшипниках.

Приборы сигнализации должны быть включены в систему блокировки и вызывать остановку мельницы.

5.2.1.10. Приборы и элементы сигнализации должны быть смонтированы на щите управления мельницей.

5.2.1.11. Запрещается работа мельницы при неисправности звуковой и световой сигнализации, защитных ограждений движущихся частей, приборов, контролирующих температуру цапфовых подшипников и наличие масла в системе смазки.

5.2.1.12. Порядок пуска и остановки мельницы и совместно с ней работающего оборудования (мельничного вентилятора и др.) должен определяться технологической инструкцией, утверждаемой начальником цеха.

5.2.1.13. При остановке пылесистем временно или в ремонт необходимо производить выхолащивание мельницы. Для этого необходимо прекратить подачу топлива в мельницу, затем постепенно прикрыть шибер горячего воздуха на мельницу и прибавить присадку холодного воздуха, чтобы не поднялась температура аэросмеси после мельницы выше 140°С. После выхолащивания закрыть шиберы подачи горячего воздуха на мельницу, открыть атмосферный клапан, остановить двигатель.

5.2.1.14. Остановленная мельница, не освобожденная от шаровой загрузки, во избежание прогиба барабана должна периодически через каждые 4 ч прокручиваться в течение 5 мин до тех пор, пока барабан мельницы не остынет до температуры окружающей среды.

5.2.1.15. Передачу смены производить в соответствии с требованиями части I пп. 3.2—3.6 настоящих Правил.

5.2.1.16. Указания по техническому осмотру и проверке работоспособности.

1) Произвести проверку работы привода мельницы и цапфовых подшипников *7* — температура цапфовых подшипников мельницы не должна превышать 60°С; давление в системе циркуляционной смазки цапфовых подшипников *2* и *7* должно быть по проекту, но не менее 0,13—0,15 МПа (1,3—1,5 кгс/см$^2$); давление масла после насосной установки должно быть не более 0,4 МПа (4 кгс/см$^2$); давление в системе водоохлаждения масла в цапфовых подшипниках, маслосборнике должно быть по проекту, но не более 0,3 МПа (3 кгс/см$^2$).

Не допускается: течь масла, появление постороннего шума, стука, вибраций в открытой зубчатой передаче.

Проверку осуществлять в течение смены по показаниям контрольно-измерительных приборов на щите управления, а также на ощупь, визуально, на слух.

2) Проверить работу системы централизованной смазки и поступление смазочного материала к узлам трения: открытой зубчатой передаче *4*, подшипникам приводной шестерни и двигателя.

5.2.2. Техническое обслуживание и ремонт

5.2.2.1. Перечень работ при техническом обслуживании (ТО) и технические требования к ним.

1) Произвести очистку оборудования: скоплений просыпи материала на механизмах мельницы и рабочем участке не должно быть.

2) Произвести проверку работы блокировок (см. рис. 5.1) отключения приводного электродвигателя *15*:

при перегреве масла в картере цапфовых подшипников *2* и *7*; при прекращении циркуляции воды в системе охлаждения цапфовых подшипников *2* и *7*; при прекращении циркуляции масла в цапфовых подшипниках *2* и *7*.

5.2.2.2. Перечень работ при первом текущем ремонте ($T_1$) и технические требования к ним.

1) Произвести обтяжку болтовых соединений (см. рис. 5.1) : привода, анкерных блотов, зубчатого венца *4*, броней *5*, фланцевых разъемов мельницы, патрубков *1* и *9* газоходов, цапфовых подшипников *2* и *7*, шумоизоляции — ослабления креплений не должно быть.

2) Произвести ревизию: торцевых уплотнений *8* (см. рис. 5.1) — ход пружинной шайбы должен быть свободным, прижатие должно быть достаточным и не допускать пелевыделений. Посадочные места втулок не должны иметь задиров;

брони *5* — износ футеровочной брони более 70 % первоначальной высоты в наиболее тонком месте не допускается.

3) Произвести внешний осмотр люков — пылевыделения в местах установки люков не допускаются.

4) Произвести проверку войлочных уплотнений подшипников *2* и *7* (см. рис. 5.1) — утечка масла через уплотнения не допускается.

5.2.2.3. Перечень работ при втором текущем ремонте ($T_2$) и технические требования к ним.

1) Произвести внешний осмотр (см. рис. 5.1) :

барабана *6*, крышек *3* — не допускается появление трещин в основном металле и сварных соединениях; патрубков *1* и *9* — появление трещин или других видимых дефектов не допускается, износ футеровки более 70 % первоначальной толщины не допускается.

2) Произвести ревизию втулок полых цапф *3* (см. рис. 5.2) — посадочные места втулок не должны иметь задиров.

5.2.2.4. Перечень работ при капитальном ремонте (*K*) и технические требования к ним.

1) Произвести замену внутренней футеровки *5* барабана *6* (см. рис. 5.1) : верхней и нижней торцевой брони, брони барабана, клиновой брони, брони люка. Зазор между бронями смонтированной металлической футеровки не должен превышать 15 мм.

Перефутеровка мельницы должна производиться по специальной инструкции, разработанной начальником цеха и утвержденной главным инженером фабрики.

2) Произвести ревизию цапфовых подшипников *2* и *7* (см. рис. 5.1) — степень пришабровки сфер корпусов подшипников к сферам опорных плит на площади 6,25 см$^2$ должна быть в виде одного пятна; степень при-

шабровки баббитовой расточки к цапфам барабана на площади 2 $см^2$ должна быть в виде одного пятна;

величина дуги соприкосновения баббитовой расточки корпуса подшипников с цапфами должна быть не менее $110^{\circ}$;

величина боковых масляных зазоров между цапфами и корпусом подшипника должна быть в пределах 0,5—1 мм;

величина осевых зазоров между буртами цапфы и корпусом опорно-упорного подшипника суммарно должна быть не менее 0,2 мм; увеличение осевого зазора в результате износа баббитовой заливки более 1 мм не допускается;

величина смещения корпуса подшипника по сфере относительно плиты опорной как в поперечном, так и в продольном направлениях должна быть не более 10 мм;

величина превышения поверхности баббита над металлической поверхностью сальника должна быть не менее 10 мм;

смещение расстояния между подшипниками по вертикали должно быть в пределах ± 2 мм.

3) Произвести ремонт (см. рис. 5.1):

шумоизоляции — заменить коалиновую ленту и ее крепления; патрубков *1* и *9* — заварить дефектные швы и наплавить изношенные места; изношенные уплотнения *8* заменить.

4) Произвести контрольные работы:

открытой зубчатой передачи — износ приводной вал-шестерни *13* и зубчатого венца *4* более 30 % первоначальной толщины зуба по начальной окружности не допускается; торцевое биение венцовой шестерни должно быть не более 1,2 мм, радиальное — не более 1,5 мм; цапф *3* (см. рис. 5.2) — превышение центра загрузочной цапфы над центром разгрузочной должно быть не более 2 мм, обратный уклон не допускается.

5) Произвести лабораторный анализ масла на загрязненность и вязкость — загрязненность должна быть не грубее 13 класса чистоты по ГОСТ 17216—71, вязкость — в пределах 10—50 сСт.

Таблица 5.1

| Наименование оборудования (см. рис. 5.1) | Количество | Работы, проводимые при ТО и ремонте | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | осмотр работающего оборудования | осмотр неработающего оборудования | ревизия без разборки | ревизия с полной разборкой |
| | | периодичность, мес. | | | |
| Редуктор *12* | 1 | | 1 | | |
| Открытая зубчатая передача | 1 | 8 ч | 8 ч | | |
| Муфта зубчатая *15* | 1 + 1 | | 8 ч | 2 | 12 |
| Муфта МУВП-11 | 1 | 1 | 1 | | |
| Подшипниковая опора приводной шестерни | 2 | 8 ч | 8 ч | | |

6) Произвести внешний осмотр кожуха зубчатого венца, рамы вспомогательного привода, рамы привода, площадок обслуживания — наличие трещин или других видимых дефектов не допускается.

5.2.2.5. Произвести техническое обслуживание и ремонт деталей, узлов и механизмов общего назначения.

Работы при ТО и ремонте деталей, узлов и механизмов общего назначения и периодичность их проведения приведена в табл. 5.1.

5.2.2.6. Произвести смазочные работы в соответствии с требованиями части I п. 4.9.

**6. Сушилка барабанная**

6.1. Назначение и устройство

6.1.1. Барабанная сушилка предназначена для сушки различных сыпучих неагрессивных материалов (бентонита и т.п.) различной крупности и влажности.

6.1.2. Барабанная сушилка (рис. 6.1) состоит из следующих основных частей: корпуса сушилки *2*, опорно-упорной станции *5*, опорной станции *7*, моторно-редукторной группы *6*, открытой зубчатой передачи *3*.

6.1.2.1. Корпус сушилки (рис. 6.2) представляет собой барабан *1*, на которой насажены опорно-упорный бандаж *3*, опорный бандаж *4*, венец *2*. Для крепления зубчатого венца к стойке *6* используются листы рессоры *7* и прокладки *8*.

Для крепления бандажей к корпусу сушилки используются прокладки *5*.

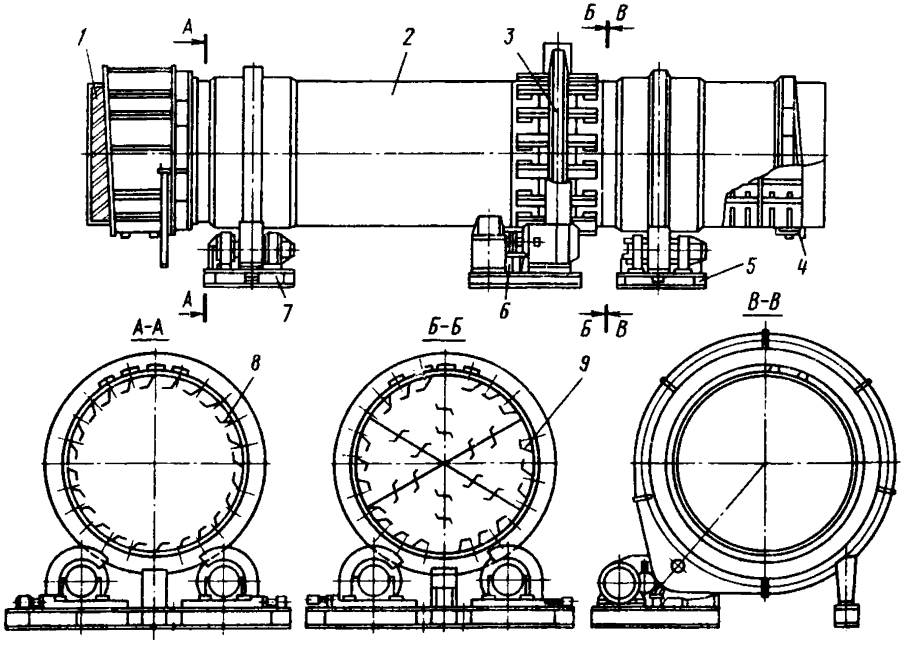



Рис. 6.1. Сушилка барабанная

В корпусе установлены секции с приемно-винтовой *1* (см. рис. 6.1), лопастной *7* и секторной *8* насадками.

6.1.2.2. Опорно-упорная станция (рис. 6.3) состоит из двух опорных роликов *2*, двух упорных роликов *3*, упоров *4*, которые устанавливаются на опорно-упорную раму *1*. Упорные ролики ограничивают осевое перемещение корпуса сушилки.

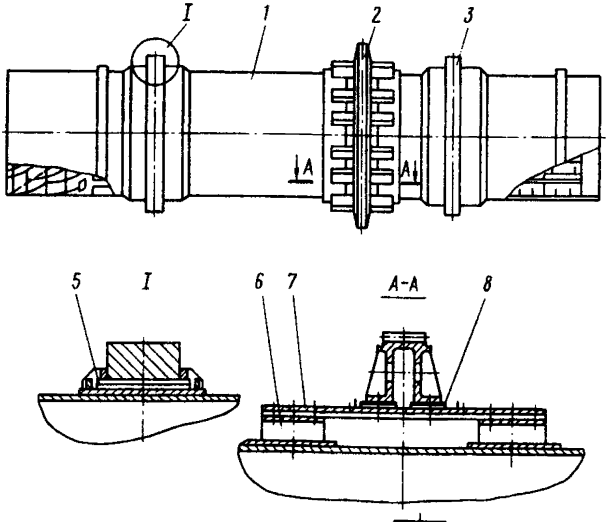



Рис. 6.2. Корпус

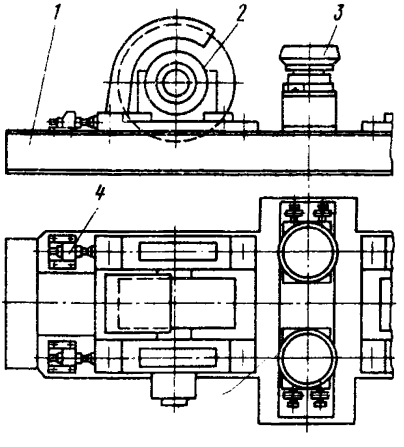



Рис. 6.3. Станция опорно-упорная

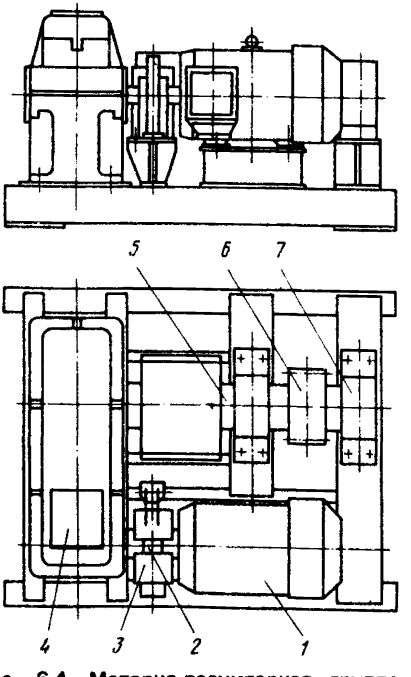



Рис. 6.4. Моторно-редукторная группа

6.1.2.3. Моторно-редукторная группа (рис. 6.4) включает в себя следующие основные части:

электродвигатель *1*, тормозную муфту *2*, тормоз *3*, редуктор *4*, зубчатую муфту *5*, подвенцовую шестерню *6* и подшипники подвенцовой шестерни *7*.

6.1.2.4. Для герметизации концов барабана с топкой и разгрузочной камерой установлены ленточные уплотнения *4* (см. рис. 6.1).

6.1.2.5. Процесс сушки в барабанной сушилке идет под действием газов, нагретых до высокой температуры, материал благодаря лопастям и насадкам рассыпается по всему пространству барабана. Перемещение материала вдоль сушильного барабана происходит под действием наклона и вращения, а также сноса частиц потоком газа.

6.2. Техническая эксплуатация

6.2.1. Техническое использование

6.2.1.1. Режим работы барабанной сушилки следует определять эксплуатационными испытаниями.

6.2.1.2. Эксплуатационные испытания должны производиться при пуске в эксплуатацию, после капитального ремонта и в случае изменения исходного сырья.

6.2.1.3. На основании результатов испытаний для сушильного барабана должны устанавливаться основные показатели работы и технологические нормативы, в том числе:

а) производительность (зависит от свойств обрабатываемого материала, параметров теплотехнического режима) должна быть на уровне проектной, но не ниже плановой; б) коэффициент использования должен быть на уровне планового; в) удельный расход электроэнергии должен быть не выше планового; г) температура входящих газов не должна превышать 850°С; д) наибольшее количество материала, единовременно находящегося в барабане с учетом налипания, не должно превышать проектное.

6.2.1.4. Показатели работы и технические нормативы барабанной сушилки должны быть внесены в технологическую инструкцию, утверждаемую начальником цеха.

6.2.1.5. Барабанная сушилка предназначена для работы в длительном непрерывном режиме.

6.2.1.6. Сушилка не оснащена аппаратурой сигнализации технического состояния.

6.2.1.7. Порядок пуска и остановки барабанной сушилки и совместно с ней работающего оборудования (топки, вентиляторов, дымососов и др.) должен определяться технологической инструкцией, утверждаемой начальником цеха, с учетом части I п.п. 3.7—3.12 настоящих Правил.

6.2.1.8. Передачу смены производить в соответствии с требованиями части I п.п. 3.2—3.6 настоящих Правил.

6.2.1.9. Указания по техническому осмотру и проверке работоспособности.

1) Произвести проверку работы привода барабанной сушилки — не

допускается: течь масла, появление постороннего шума, вибраций, стука в редукторе и открытой зубчатой передаче.

Проверку осуществлять визуально, на слух.

2) Проверить работу смазочной системы и поступление смазочного материала к узлам трения: открытой зубчатой передаче, корпусам подшипников, опорных и упорных роликов и подвенцовой шестерни.

3) Произвести проверку состояния ленточного уплотнения *4* корпуса сушильного барабана *2* (см. рис. 6.1) — не допускаются толчки и заедания при работе уплотнений.

4) Произвести контроль температуры подшипников опорных роликов — температура корпуса подшипников не должна превышать температуру окружающей среды более, чем на 30°С. Работу производить один раз в сутки.

6.2.2. Техническое обслуживание и ремонт

6.2.2.1. Перечень работ при техническом обслуживании (ТО) и технические требования к ним.

1) Произвести очистку оборудования — скопление материала на механизмах барабанной сушилки и рабочем участке не допускается. Работу производить один раз в месяц.

2) Произвести ревизию опорных роликов — не допускается: уменьшение соприкосновения поверхностей бандажа и опорных роликов менее 60 % ширины ролика; появление на опорных роликах и бандажах явлений наклепа в виде шелушения. Работу производить один раз в месяц.

6.2.2.2. Перечень работ при первом текущем ремонте ($T_1$) и технические требования к ним.

1) Произвести крепежные работы — опорных роликов *2* и плиты к раме *1* (см. рис. 6.3);

редуктора *4*, подвенцовой шестерни *6*, корпусов подшипников подвенцовой шестерни *7* (см. рис. 6.4) — ослабление болтовых соединений не допускается.

2) Произвести проверку состояния ленточного уплотнения *4* корпуса сушильного барабана *2* (см. рис. 6.1) — не допускается:

износ ленточного уплотнения более 50 % первоначальной толщины.

3) Произвести регулировку положения корпуса барабанной сушилки — осевое перемещение корпуса вверх и вниз должно быть 30 ± 5 мм, при этом контактная поверхность бандажей не должна выходить за пределы опорных роликов.

Регулировку производить с помощью винтовых упоров путем незначительного перекоса опорных роликов.

Чтобы определить, в какую сторону должны быть развернуты опорные ролики, следует стать лицом к бандажу так, чтобы вращение бандажа происходило снизу вверх.

Для перемещения корпуса вправо по стрелке *А* (рис. 6.5) необходимо правую сторону ролика с подшипником и левую сторону ролика с подшипником (на другой стороне корпуса) приблизить с помощью упорного винта *1* (поджать к оси корпуса), а другие стороны станин с роликами и

подшипниками отодвинуть упорным винтом *2* ("отступить" от оси корпуса) на величину "поджатых" сторон роликов. Для перемещения корпуса влево необходимы обратные перемещения указанных станин с роликами и подшипниками.

После окончания регулировки необходимо надежно закрепить болты *3* крепления опорной плиты. При регулировке следует добиваться крайнего верхнего положения барабана. Через 2–3 ч работы барабан опустить в крайнее нижнее положение путем смазки контактной поверхности ролика отработанным маслом. После смыва или высыхания масла барабан должен постепенно вернуться в исходное, крайнее верхнее положение.

6.2.2.3. Перечень работ при втором текущем ремонте ($T_2$) и технические требования к ним.

1) Произвести ревизию без разборки:

открытой зубчатой передачи привода *3* (см. рис. 6.1) – не допускается: уменьшение рабочей длины зацепления зубьев менее 50 % длины зуба подвенцовой шестерни; радиальное и осевое биение венца более 4 мм; радиальный зазор должен быть не менее 0,25 м±5 мм. Замеры произвести в 4–6 точках зубчатого венца. Разница радиального зазора на всю длину зуба венца должна быть не более 0,3 мм, бокового зазора не более 0,2 мм;

корпуса сушилки *1* (см. рис. 6.2) – трещины по сварным соединениям и основному металлу не допускаются;

бандажа *3* (см. рис. 6.2) – радиальное и осевое биение бандажа более 4 мм, проворачивание корпуса барабана в бандажах не допускаются.

Для устранения проворачивания следует установить дополнительные прокладки в соответствии с подпунктом 2 п. 6.2.2.4. настоящих Правил;

опорных роликов *2* (см. рис. 6.3) – износ роликов на конус, наличие трещин и местной выработки с появлением реборд не допускается.

6.2.2.4. Перечень работ при капитальном ремонте и технические требования к ним.

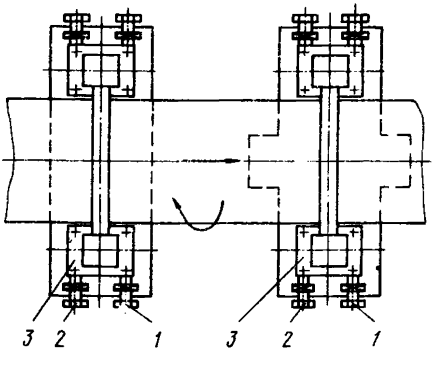



Рис. 6.5. Схема регулировки положения корпуса барабанной сушилки

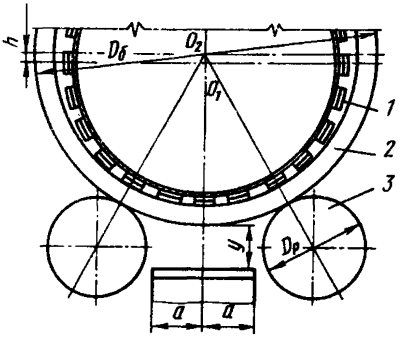



Рис. 6.6. Схема определения зазора между бандажом и прокладками:
*1* – прокладки; *2* – бандаж; *3* – ролик

1) Произвести ревизию с полной разборкой и сборкой и заменой изношенных и поврежденных деталей:

открытой зубчатой передачи *3* (см. рис. 6.1) — износ зубчатого венца или подвенцовой шестерни более 30 % толщины зубьев по начальной окружности не допускается:

секционных насадок *8* и *9* (см. рис. 6.1) в корпусе барабана — наличие разрывов по сварным швам, искривление формы насадок и оторванных элементов не допускается;

опорных роликов *2* (см. рис. 6.3) — износ опорных роликов по толщине обода более 15 мм не допускается;

бандажа *3* (см. рис. 6.2) — износ бандажа по толщине более 30 мм не допускается.

2) Произвести регулировку положения оси барабана — изменение положения геометрической оси барабана не допускается.

Переустановку бандажей и зубчатого венца произвести следующим образом:

а) перед остановкой барабанной сушилки записать амперную нагрузку привода;

б) после остановки и снятия замеров занести в журнал следующие данные (рис. 6.6): фактические диаметры бандажей $D_б$ и роликов $D_р$; расстояние *"а"* между роликами и продольной осью барабана; расстояние *"у"* между бандажом и опорной рамой; величину зазоров между бандажом и прокладками (размер $2h$); несовпадение осей корпуса $O_1$ и бандажей $O_2$ (размер $h$);

в) в случае проворачивания бандажей относительно корпуса необходимо установить дополнительные прокладки. Толщина дополнительных прокладок равняется величине $h$, определяемой в двух взаимно перпендикулярных плоскостях, где в четырех местах первоначально устанавливаются дополнительные прокладки. Затем устанавливают остальные дополнительные прокладки.

Все прокладки рекомендуется устанавливать в верхней части барабана, поворачивая барабан в нужное положение. Прокладки должны быть подбиты плотно, без зазоров, причем утолщенную прокладку необходимо устанавливать вплотную к бандажу.

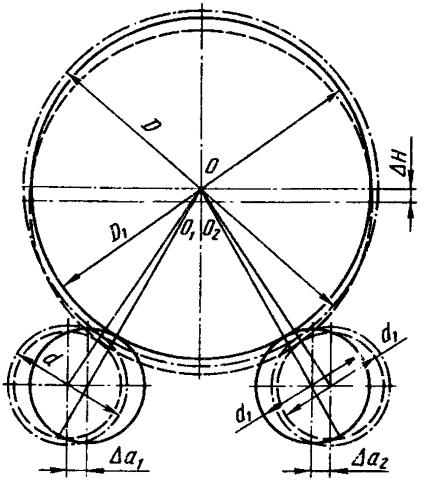



Рис. 6.7. Схема регулировки положения геометрической оси барабана:
штрих-пунктир — исходное положение бандажа и роликов; пунктир — положение после износа рабочих поверхностей; сплошная линия — положение после регулировки

Таким образом достигается совмещение осей $O_1$ и $O_2$;

г) далее необходимо ось барабана $O_1O_2$ совместить с первоначальной осью $O$ — осью барабана до пуска в эксплуатацию (рис. 6.7). Для этого опорные ролики следует сдвинуть в сторону центральной оси барабана на величину $\Delta\ a1$ ($\Delta\ a2$), зависящую от степени износа роликов и бандажей. При этом ось барабана поднимается на величину $\Delta H$.

Если износ роликов одинаков, ролики следует сдвинуть к продольной оси на равную величину ($\Delta\ a1 = \Delta\ a2$). После выполнения указанных работ необходимо проверить угол наклона барабана, который должен быть равен углу наклона опорных станций. При определении угла наклона следует учитывать возможную разницу диаметров бандажей.

6.2.2.5. Произвести техническое обслуживание и ремонт деталей узлов и механизмов общего назначения.

Работы при ТО и ремонте деталей, узлов и механизмов общего назначения и периодичность их проведения приведены в табл. 6.1.

6.2.2.6. Произвести смазочные работы в соответствии с требованиями части I п.4.9.

Таблица 6.1

| Наименование оборудования (см. рис. 6.4) | Количество | Работы, проводимые при ТО и ремонте | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | осмотр работающего оборудования | ревизия без разборки | ревизия с полной разборкой и сборкой | регулировочные работы |
| | | периодичность, мес. | | | |
| Тормозная муфта *2* | 1 | | | 12 | — |
| Тормоз *3* | 1 | | | 6 | 12 |
| Редуктор *4* | 1 | | | | — |
| Зубчатая муфта *5* | 1 | 24 ч | 1 | | — |
| Подвенцовая шестерня *6* | 1 | | | 12 | — |
| Подшипники подвенцовой шестерни *7* | 2 | | | | — |
| Подшипники опорных роликов *2* (см. рис. 6.3) | 8 | | | | — |

## 7. Насос пневматический винтовой

7.1. Назначение и устройство

7.1.1. Пневматический винтовой насос предназначен для непрерывного транспортирования порошкообразного материала (известняк, бентонит и т.п.) по трубопроводам при помощи сжатого воздуха.

7.1.2. Пневматический винтовой насос (рис. 7.1) состоит из следующих основных частей:

электродвигателя *1*, корпуса подшипников *4*, загрузочного корпуса *7* с шибером *6*, напорного шнека *10*, смесительной камеры *12* с клапаном *13* и воздушной камерой *15*, рамы *17*.

7.1.3. На загрузочном корпусе *7* находится шибер *6* с заслонкой, которая выдвигается при помощи штурвала с винтом.

Для предотвращения пыления из загрузочного корпуса в месте ввода вала установлено уплотнений *5* к которому подводится сжатый воздух и пластичный смазочный материал. В уплотнении *5* предусмотрено водяное охлаждение с отверстиями для подвода и отбора охлаждающей воды.

7.1.4. Основным рабочим органом насоса является напорный шнек *10*, установленный консольно на валу *16*. Вал соединяется с электродвигателем при помощи муфты *2*. Консольная часть напорного шнека находится в броневых гильзах *9*, которые устанавливаются в разъемном цилиндре *8*.

7.1.5. В нижней части задней стенки смесительной камеры *12* смонтирован коллектор воздушной камеры *15* с форсунками для ввода сжатого воздуха в смесительную камеру. В верхней части камеры установлен манометр *11* с фильтром для контроля рабочего давления в камере.

Обратный клапан *13* жестко насажен на вал, имеющий подшипники качения.Тарелка обратного клапана шарнирно соединена с рычагом, что

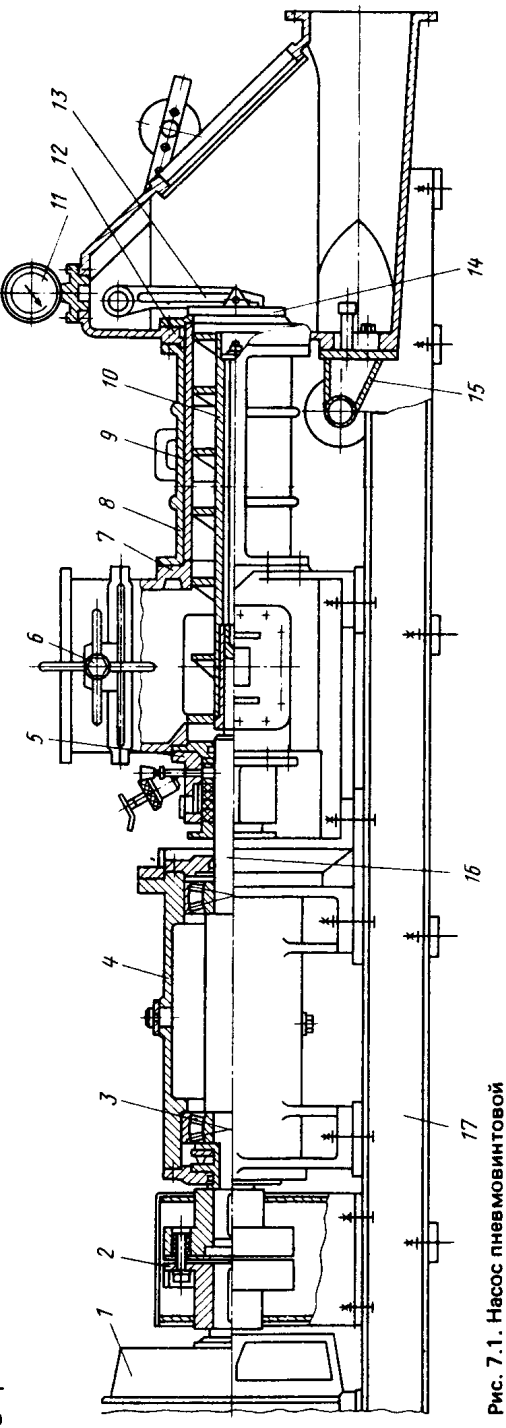



Рис. 7.1. Насос пневмовинтовой

обеспечивает ей свободу перемещения, необходимую для плотного прилегания тарелки клапана к упорному кольцу *14*.

7.1.6. Материал, поступающий через шибер *6* в загрузочный корпус *7*, захватывается заборными витками шнека *10* и подается во внутреннюю часть броневых гильз *9*, откуда напорными витками через обратный клапан *13* выдается в смесительную камеру *12*. Из смесительной камеры материал под действием сжатого воздуха выносится в транспортный трубопровод. По транспортному трубопроводу смесь сжатого воздуха с материалом перемещается в заданном направлении под действием перепада давлений. В конечной точке транспортирования, оборудованной приемной емкостью, имеющей большое поперечное сечение, материал под воздействием сил тяжести и вследствие потери скорости осаждается в нижней части емкости, а запыленный воздух через фильтры удаляется вентиляторами в атмосферу.

7.2. Техническая эксплуатация

7.2.1. Техническое использование

7.2.1.1. На основании результатов эксплуатационных испытаний для пневматического винтового насоса должны устанавливаться основные показатели работы и технологические нормативы, в том числе:

1) производительность должна быть на уровне проектной, но не ниже плановой; 2) приведенная длина транспортного трубопровода должна быть не выше проектной; 3) давление сжатого воздуха, подводимое к насосу, должно быть не более 0,4 МПа (4 кгс/см$^2$); 4) рабочее давление в смесительной камере должно быть не более 0,2 МПа (2 кгс/см$^2$); 5) диаметр транспортного трубопровода должен быть не менее проектного.

7.2.1.2. Показатели работы пневмовинтового насоса должны быть внесены в технологическую инструкцию, утверждаемую начальником цеха.

7.2.1.3. Пневмовинтовой насос предназначен для работы в длительном непрерывном режиме.

7.2.1.4. Пневмовинтовой насос не оснащен аппаратурой сигнализации технического состояния его составных частей.

7.2.1.5. Перед пуском насоса необходимо:

1) проверить наличие свободной емкости в конечной точке транспортируемого материала; 2) проверить исправность ограждения и предохранительных устройств; 3) открыть шибер транспортного трубопровода; 4) подать в воздушную камеру сжатый воздух и отрегулировать его давление; 5) подать в уплотнение вала сжатый воздух и воду для охлаждения; 6) продуть сжатым воздухом транспортный трубопровод; 7) проверить обратный клапан с рычагом и грузом; 9) пустить электродвигатель; 10) по достижении нормального числа оборотов электродвигателя постепенно открыть шибер бункера перед насосом для питания его материалом.

7.2.1.6. Перед остановкой насоса необходимо:

1) закрыть шибер бункера, питающий насос материалом; 2) перека-

чать находящийся в насосе материал, продуть сжатым воздухом и очистить тем самым от материала транспортный трубопровод; 3) остановить двигатель.

7.2.1.7. Передачу смены производить в соответствии с требованиями части I п.п. 3.2–3.6 настоящих Правил.

7.2.1.8. Указания по техническому осмотру и проверке работоспособности:

1) Произвести проверку работы насоса и его составных частей — не допускается появление постороннего шума в загрузочном корпусе и смесительной камере, вызванного попавшими посторонними предметами. Проверку осуществлять на слух в течение смены.

2) Проверить работу смазочной системы и поступление смазочного материала к узлам трения: подшипникам *3* вала, уплотнениям вала *5*.

3) Произвести проверку температуры подшипников качения *3* вала: температура не должна превышать температуру окружающей среды более чем на 30°.

Проверку осуществлять на ощупь.

4) Произвести очистку оборудования — скопления продуктов пылевыделения на механизмах насоса и рабочем участке не допускается.

7.2.2. Техническое обслуживание и ремонт

7.2.2.1. Перечень работ при первом текущем ремонте ($T_1$) и технические требования к ним.

1) Произвести ревизию: сальникового уплотнения *5* — сальниковые кольца следует промыть, изношенные — заменить, пылевыделение в результате износа уплотнений не допускается.

2) Произвести регулировочные работы:

обратного клапана *13* — неплотное прижатие клапана к упорному кольцу *14* не допускается. Для проверки прилегания клапана подать сжатый воздух в смесительную камеру, при этом он не должен проникать в загрузочный корпус. Регулировку производить при помощи груза.

2) Произвести ревизию с разборкой и сборкой:

корпуса подшипников *4* — увеличение радиального зазора подшипников *3* более 0,2 мм не допускается;

коллектора воздушной камеры *15* с форсунками — форсунки должны быть надежно закреплены;

шиберного затвора *6* — заклинивание и заедание не допускается;

7.2.2.2. Перечень работ при втором текущем ремонте ($T_2$) и технические требования к ним.

Произвести ревизию с разборкой и сборкой:

напорного шнека *10* — износ наплавленного слоя по диаметру и торцу двух витков более 50 % первоначальной толщины не допускается;

броневых гильз *9* — износ наплавленного слоя на валиках более 50 % первоначальной толщины напая не допускается;

обратного клапана *13* — износ напаянного слоя на изнашиваемой части более 50 % первоначальной толщины напая не допускается.

7.2.2.3. Произвести техническое обслуживание и ремонт деталей, узлов и механизмов общего назначения.

Работы при ТО и ремонте деталей, узлов и механизмов общего назначения приведены в табл. 7.1.

7.2.2.4. Произвести смазочные работы в соответствии с требованиями части I п. 4.9.

Таблица 7.1

| Наименование оборудования (см. рис. 7.1) | Количество | Работы, проводимые при ТО и ремонте | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | внешний осмотр работающего оборудования | внешний осмотр неработающего оборудования | ревизия без разборки | ревизия с полной разборкой и сборкой |
| | | периодичность, мес. | | | |
| Муфта *2* | 1 | | 1 | 2 | |
| Подшипники *3* | 2 | 8 ч | 6 | — | 12 |
| Подшипники качения вала обратного клапана | 2 | | 6 | — | |

## 8. Весодозатор непрерывного действия

8.1. Назначение и устройство

8.1.1. Весодозаторы непрерывного действия предназначены для непрерывного автоматического весового дозирования тонко измельченного материала в шихту.

8.1.2. Весодозатор (рис. 8.1) состоит из установленного на фундаменте весового транспортера *4*, питающего устройства *1*, сглаживающей камеры *3* и воронки *2*.

8.1.2.1. Весовой транспортер *4* состоит из основания, рамы, привода, ведущего и ведомого барабанов, транспортерной ленты, грузоприемного узла, центрирующего устройства, скребков, весоизмерителя, конечного выключателя.

Привод состоит из электродвигателя постоянного тока, муфты и редуктора. Привод связан с ведущим барабаном цепной передачей. Натяжка цепи осуществляется перемещением его в пазах, расположенных в в плите привода.

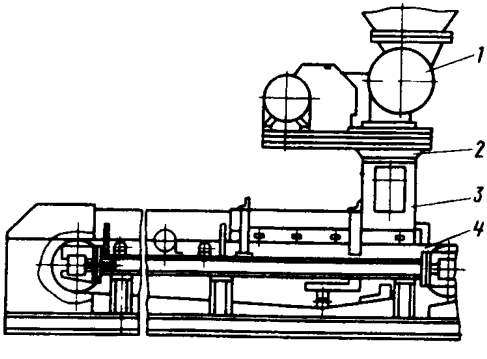



Рис. 8.1. Весодозатор

8.1.2.2. Питающее устройство *1* предназначено для подачи материала в сглаживающую камеру. Питающее устройство состоит из сварной рамы с установленным на ней шлюзовым питателем, электродвигателя и редуктора, связанного с ротором шлюзового питателя цепной передачей.

8.1.2.3. Сглаживающая камера *3* предназначена для приема материала на ленту и представляет собой сварную воронку, в которой установлены подвески с цепями для удаления воздуха из материала и заслонка формирования слоя материала.

8.1.2.4. Воронка *2* служит гибким соединительным элементом питающего устройства и сглаживающей камеры.

8.2. Техническая эксплуатация

8.2.1. Техническое использование

8.2.1.1.На основании результатов эксплуатационных испытаний для весодозатора должны устанавливаться основные показатели работы и технологические нормативы, в том числе:

производительность должна быть на уровне проектной, но не ниже плановой; коэффициент использования должен быть на уровне планового.

8.2.1.2. Показатели работы и технологические нормативы весодозатора должны быть внесены в технологическую инструкцию, утвержденную начальником цеха.

8.2.1.3. Весодозатор предназначен для работы в длительном непрерывном режиме.

8.2.1.4. Влажность дозирующего материала не должна превышать 5 %.

8.2.1.5. Поток материала из расходного бункера должен быть непрерывным.

8.2.1.6. Весодозатор не оснащен аппаратурой сигнализации технического состояния его составных частей.

8.2.1.7. Передачу смены производить в соответствии с требованиями части I п.п. 3.2–3.6 настоящих Правил.

8.2.1.8. Указания по техническому осмотру и проверке работоспособности:

1) Произвести проверку работы привода ротора – не допускается течь масла, появление постороннего шума, стука в цепной передаче редуктора. Проверку осуществлять визуально, на слух.

2) Произвести проверку работы привода транспортера – не допускается течь масла, появление постороннего шума, стука в редукторе, вибраций.

Проверку осуществлять визуально, на слух.

3) Произвести проверку работы транспортера – не допускается пробуксовывание ленты на приводном барабане; работа конвейера с роликами, у которых изношена цилиндрическая поверхность или заклинены подшипники.

Проверку осуществлять визуально.

4) Произвести проверку работы смазочных систем и поступления смазочного материала к узлам трения: подшипнику опоры ротора, подшипникам барабанов, цепной передаче.

Проверку осуществлять визуально.

8.2.2. Техническое обслуживание и ремонт

8.2.2.1. Перечень работ при техническом обслуживании (ТО) и технические требования к ним.

Произвести внешний осмотр работающего оборудования:

ленты транспортера — лента не должна иметь расслоения тканевых прокладок, трещин и механических повреждений; не допускается сползание ленты с барабанов, расслоение стыка ленты; появление отслаиваний, надрывов, продольных и поперечных порезов;

ведущего и ведомого барабанов — не допускается заклинивание барабанов; скребкового устройства — налипание материала на конвейерную ленту не допускается; прилегание скребка к ленте должно быть плотным.

8.2.2.2. Перечень работ при первом текущем ремонте ($T_1$) и технические требования к ним:

1) Произвести ревизию:

цепных передач приводов ротора шлюзового затвора и транспортера — натяжение должно быть достаточным.

2) Произвести очистку оборудования (см. рис. 8.1) — питающего устройства *1*, камеры сглаживания *3*, механизмов транспортера *4* — скопления материала и продуктов пылевыделения не допускается.

3) Произвести крепежные работы — основания, рамы транспортера, барабанов, грузоприемного узла, привода ротора — ослабления креплений не должно быть.

8.2.2.3. Перечень работ при втором текущем ремонте ($T_2$) и технические требования к ним.

1) Произвести внешний осмотр (см. рис. 8.1) рамы транспортера *4*, основания, металлоконструкций сглаживающей камеры *3*, питающего устройства *1* — наличие трещин по основному металлу и сварным соединениям и других видимых дефектов не допускается.

2) Произвести замену:

ленты транспортера — расслоение стыка ленты не допускается;

барабанов — износ стенок барабанов более 30—35 % первоначальной толщины не допускается;

цепных передач — наличие разрушенных звеньев, значительного износа и других видимых дефектов не допускается.

3) Произвести ревизию (см. рис. 8.1):

питающего устройства *1* — износ лопастей ротора более 20 % первоначальной длины не допускается;

воронки *2* — износ брони воронки не должен превышать 60 % первоначальной толщины;

уплотнений сглаживающей камеры *3* — износ уплотнений более 50 % первоначальной высоты не допускается.

8.2.2.4. Произвести техническое обслуживание и ремонт деталей, узлов и механизмов общего назначения.

Работы при ТО и ремонте деталей, узлов и механизмов общего назначения и периодичность их проведения приведены в табл. 8.1.

8.2.2.5. Произвести смазочные работы в соответствии с требованиями части I п.4.9.

Таблица 8.1

| Наименование оборудования | Количество | Работы, проводимые при ТО и ремонте | | |
|---|---|---|---|---|
| | | внешний осмотр оборудования | ревизия без разборки | ревизия с полной разборкой и сборкой |
| | | периодичность, мес. | | |
| | | *Привод транспортера* | | |
| Редуктор | 1 | | | |
| Муфта | 1 | 24 | 2 | 12 |
| Подшипниковые опоры барабанов | 2 | | | |
| | | *Питающее устройство* | | |
| Редуктор | 1 | | | |
| Подшипниковые опоры ротора | 1 | 24 | 2 | 12 |

## 9. Питатель дисковый

9.1. Назначение и устройство

9.1.1. Дисковый питатель предназначен для равномерной выдачи из бункеров сыпучих материалов с насыпной массой до 2,5 т/м$^3$.

9.1.2. Питатель состоит из следующих основных узлов (рис. 9.1); рамы *5*, диска и привода питателя.

9.1.2.1. Рама *5* представляет собой металлоконструкцию, на которой установлен диск *1* и привод питателя.

9.1.2.2. Диск *1* закреплен на выходном валу редуктора *2*, связанного с электродвигателем *4* зубчатой муфтой *3*. Диск *1* защищен от износа футеровочными плитами.

9.1.2.3. Материал из бункера, под которым установлен питатель, поступает на вращающийся диск, откуда скребком сбрасывается равномерным потоком на конвейер.

Привод питателя может осуществляться как с постоянной (от электродвигателя переменного тока в закрытом исполнении), так и с регули-

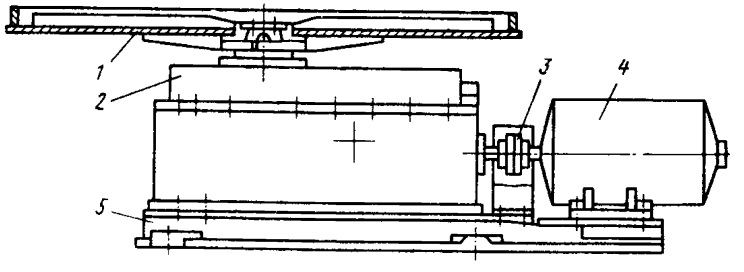



Рис. 9.1. Питатель дисковый

руемой скоростью вращения диска (от электродвигателя постоянного тока закрытого типа).

9.2. Техническая эксплуатация

9.2.1. Техническое использование

9.2.1.1. На основании результатов испытаний должны устанавливаться основные показатели работы и технологические нормативы, в том числе:

1) размер кусков материала, подаваемого питателем — должен быть не более 150 мм: 2) производительность должна быть на уровне проектной, но не ниже плановой; 3) удельный расход электроэнергии должен быть не выше планового; 4) коэффициент использования должен быть на уровне планового.

9.2.1.2. Показатели работы и технологические нормативы питателя должны быть внесены в технологическую инструкцию, утверждаемую начальником цеха.

9.2.1.3. Питатель предназначен для работы в непрерывном режиме.

9.2.1.4. Загрузка питателя должна быть равномерной.

9.2.1.5. Пуск питателя осуществлять только после включения приемного конвейера.

9.2.1.6. На диске питателя должна оставаться подушка из материала для предотвращения выбивания пыли из боковых щелей.

9.2.1.7. Питатель не оснащен аппаратурой сигнализации технического состояния составных частей.

9.2.1.8. Передачу смены производить в соответствии с требованиями части I п.п. 3.2—3.6 настоящих Правил.

9.2.1.9. Указания по техническому осмотру и проверке работоспособности:

осуществлять проверку работы привода — не допускается появление постороннего шума, рывков при вращении диска, течи масла.

Проверку производить визуально, на слух.

9.2.2. Техническое обслуживание и ремонт

9.2.2.1. Перечень работ при техническом обслуживании (ТО) и технические требования к ним.

1) Произвести очистку оборудования:

скопления просыпи материала на наружной поверхности редуктора *2* и рабочем участке не допускаются;

2) Произвести внешний осмотр работающего оборудования:

ножа — зазор между ножом и диском должен быть равномерным и не превышать 20 мм.

9.2.2.2. Перечень работ при первом текущем ремонте ($T_1$) и технические требования к ним.

1) Произвести ревизию (см. рис. 9.1):

обечайки диска *1* — износ обечайки свыше 60 % первоначальной толщины не допускается; ножа — износ уплотнений не допускается; "дворников" — зазор между дворниками и диском должен быть равномерным и не превышать 20 мм.

2) Произвести обтяжку креплений обечайки, диска, привода питателя.

9.2.2.3. Перечень работ при втором текущем ремонте ($T_2$) и технические требования к ним.

Произвести ревизию течки воронки — износ стенок течки воронки более 70 % первоначальной толщины не допускается.

9.2.2.4. Произвести техническое обслуживание и ремонт деталей, узлов и механизмов общего назначения.

Работы при ТО и ремонте деталей, узлов и механизмов общего назначения и периодичность их проведения приведены в табл. 9.1.

9.2.2.5. Произвести смазочные работы в соответствии с требованиями части I п. 4.9.

Таблица 9.1

| Наименование оборудования (см. рис. 9.1) | Количество | Работы, проводимые при ТО и ремонте | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | осмотр работающего оборудования | осмотр неработающего оборудования | ревизия без разборки | ревизия с полной разборкой |
| | | периодичность, мес. | | | |
| Редуктор *2* | 1 | 24 ч | 24 ч | 1 | 6 |
| Муфта МЗП-3 | 1 | | | | |

## 10. Смеситель шнековый

10.1. Назначение и устройство

10.1.1. Шнековый смеситель предназначен для смешивания компонентов шихты (железорудного концентрата, бентонита, известняка), подающихся на окомкование.

10.1.2. Смеситель (рис. 10.1) состоит из следующих основных узлов: привода, приводного вала *13*, ведомого вала *11*, рамы *5*, корыта *3*, кожуха *2*, системы централизованной смазки *7*.

10.1.3. Привод смесителя включает в себя электродвигатель *18*, редуктор *1* и соединительные муфты *8* и *19*.

Через упругую муфту *8* вращение передается от привода на ведущий вал *13*, затем через цилиндрическую пару, шестерни которой *9* и *17* насажены на цапфы валов, на ведомый вал *11*.

Приводной и ведомый валы опираются на подшипниковые опоры *12*. На поверхностях валов приварены кронштейны *16*, к которым крепятся рабочие лопасти *15*. Режущие кромки лопастей оснащены износостойкими пластинами. Валы защищены листами *14*.

На корыте закреплены патрубок для отсоса пыли *10*, загрузочная *4* и разгрузочная *6* горловины.

10.1.4. Поступающая в корыто через загрузочную горловину шихта перемешивается и перемещается лопастями валов к разгрузочной горловине. Перемешивание и перемещение осуществляются в пространстве между валами.

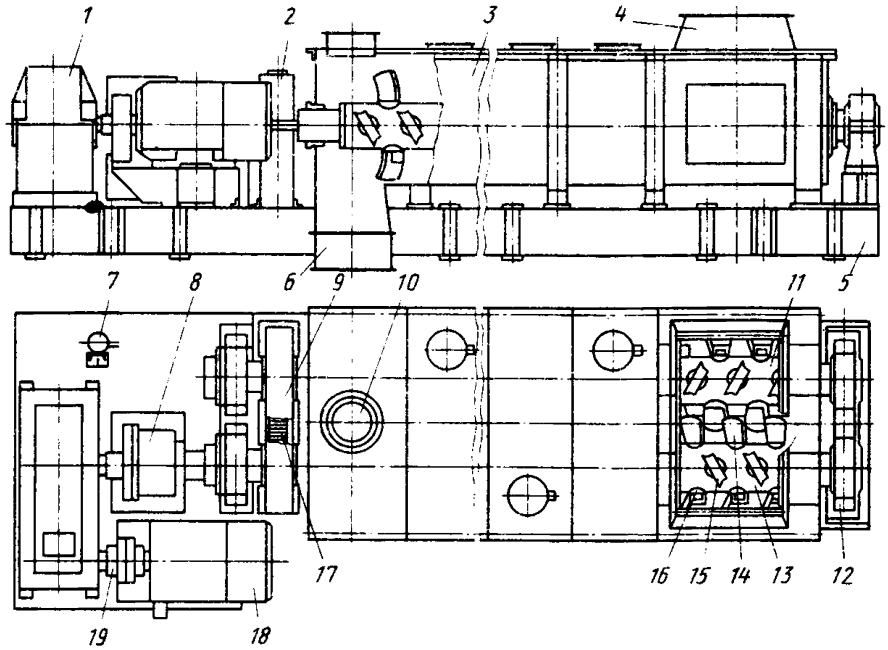



Рис. 10.1. Смеситель шнековый

10.2. Техническая эксплуатация

10.2.1. Техническое использование

10.2.1.1. Режим работы шнекового смесителя следует определять эксплуатационными испытаниями.

10.2.1.2. Эксплуатационные испытания должны производиться при пуске в эксплуатацию, после капитального ремонта шнекового смесителя и в случае изменения качества исходного сырья.

10.2.1.3. Для группы шнековых смесителей должны устанавливаться основные показатели работы и технологические нормативы, в том числе: производительность должна быть на уровне проектной, но не ниже плановой; коэффициент использования должен быть на уровне планового.

10.2.1.4. Показатели работы и технологические нормативы шнекового смесителя должны быть внесены в технологическую инструкцию, утверждаемую начальником цеха.

10.2.1.5. Шнековый смеситель предназначен для работы в продолжительном непрерывном режиме.

10.2.1.6. Для хорошего смешивания материал в смеситель должен загружаться равномерно, а заполнение корыта не должно быть более 25 %.

10.2.1.7. Интенсивная запыленность в зоне работы смесителя не допускается.

Во избежание заклинивания и поломки лопаток в материале, загружаемом в смеситель, попадание металлических предметов не допускается.

10.2.1.8. Шнековые смесители не оснащены аппаратурой сигнализации технического состояния их составных частей.

10.2.1.9. Пуск шнекового смесителя производить с диспетчерского

пункта только при полном отсутствии шихты в рабочем пространстве корыта в следующей последовательности:

включить транспортные устройства за шнековым смесителем; включить электродвигатель привода; подать шихту в смеситель.

Пробный пуск осуществляется с рабочего места машинистом.

10.2.1.10. Блокировка электродвигателя смесителя с приводами машин и механизмов технологической цепи должна обеспечить последовательность и режим включения.

10.2.1.11. Перед остановкой смесителя следует прекратить подачу шихты и выработать полностью имеющуюся в корыте шихту.

Остановку смесителя производить с диспетчерского пункта.

10.2.1.12. В схеме управления работой электродвигателя шнекового смесителя должна быть предусмотрена защита от длительных перегрузок, которые могут возникнуть при нарушениях технологического режима или поломке самого оборудования.

10.2.1.13. Передачу смены производить в соответствии с требованиями части I п.п. 3.2–3.6 настоящих Правил.

10.2.1.14. Указания по техническому осмотру и проверке работоспособности:

1) Произвести проверку работы смесителя и его составных частей — не допускается: течь масла из редуктора, появление постороннего шума, стука в результате попадания посторонних предметов в корыто.

Проверку осуществлять визуально, на слух в течение смены.

2) Проверить работу смазочной системы и поступление смазочного материала к узлам трения: подшипникам валов, зубчатым зацеплениям валов.

10.2.2. Техническое обслуживание и ремонт

10.2.2.1. Перечень работ при техническом обслуживании (ТО) и технические требования к ним.

Произвести очистку оборудования — скопления продуктов пылевыделения на механизмах смесителя и рабочем участке не допускается.

10.2.2.2. Перечень работ при первом текущем ремонте ($T_1$) и технические требования к ним.

Произвести ревизию (см. рис. 10.1):

приводного *13* и ведомого *11* валов — износ наплавленного твердосплавного слоя на лопастях более 90 % не допускается; рабочих лопастей *15* — не допускается обрыв или ослабление крепления лопастей.

10.2.2.3. Перечень работ при втором текущем ремонте ($T_2$) и технические требования к ним.

1) Произвести замену уплотнений крышек и перекрытий к корпусу корыта — интенсивная запыленность не допускается.

2) Произвести ревизию (см. рис. 10.1):

корыта *3* — появление трещин по металлу и основным сварным швам длиной более 300 мм не допускается; узлов уплотнений валов *11* и *13* в корыте — многослойную набивку заменить; валов *11* и *13* — износ валов в местах уплотнения более 3 мм не допускается.

3) Произвести крепежные работы (см. рис. 10.1) — ослабление болтовых соединений привода и корыта *3* не допускается.

10.2.2.4. Перечень работ при капитальном ремонте и технические требования к ним.

Произвести ревизию с полной разборкой и сборкой и заменой изношенных и поврежденных деталей (см. рис. 10.1) : корыта *3* — износ конструкции корыта более 70 % не допускается.

10.2.2.5. Произвести техническое обслуживание и ремонт деталей, узлов и механизмов общего назначения.

Работы при ТО и ремонте деталей, узлов и механизмов общего назначения приведены в табл. 10.1.

10.2.2.6. Произвести смазочные работы в соответствии с требованиями части I п. 4.9.

Таблица 10.1

| Наименование оборудования (см. рис. 10.1) | Количество | Работы, проводимые при ТО и ремонте | | |
|---|---|---|---|---|
| | | внешний осмотр работающего оборудования | ревизия без разборки | ревизия с полной разборкой и сборкой |
| | | периодичность, мес. | | |
| Редуктор *1* | 1 | 8 | 2 | 12 |
| Упругая муфта *8* | 1 | | | |
| Муфта МУВП *19* | 1 | | | |
| Кожух (открытая зубчатая передача) *2* | 1 | | | |
| Подшипниковые опоры *12* | 6 | | | |

## 11. Окомкователь чашевый

11.1. Назначение и устройство

11.1.1. Окомкователь чашевый предназначен для получения сырых окатышей из шихты, состоящей из тонкоизмельченных железорудного концентрата, бентонита и флюсующих добавок.

11.1.2. Окомкователь состоит из следующих основных узлов (рис. 11.1) : чаши *1*, привода *7*, опоры чаши *8*, механизма наклона *9*, устройства для очистки чаши *5*, станины *10*, кожуха *6*, системы смазки и системы увлажнения.

11.1.3. Чаша *1* окомкователя состоит из собственно чаши и опоры зубчатого венца *2*, чаша представляет собой сварную конструкцию. Дно и борт чаши футерованы просечно-вытяжным листом. Опора зубчатого венца *2*, чаша и зубчатый венец *3* устанавливаются на вал *4* опоры чаши *8*.

11.1.4. Привод (рис. 11.2) предназначен для сообщения вращения чаше и состоит из электродвигателя *4*, муфты *3*, редуктора *2* с шестерней на выходном валу *1*, тормоза *5* и тахогенератора *6*.

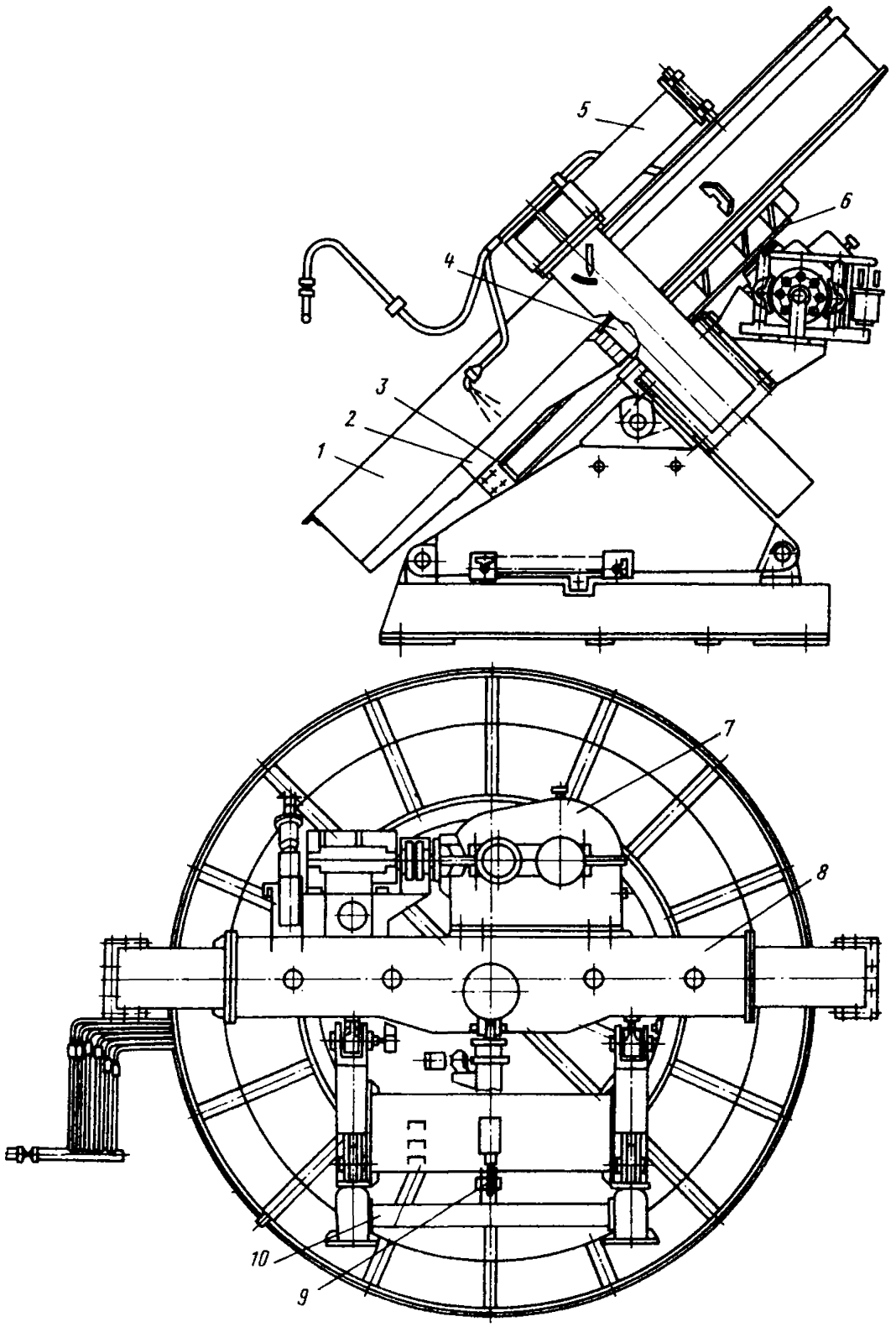



Рис. 11.1. Окомкователь чашевый

11.1.5. Опора чаши *8* (см. рис. 11.1) предназначена для установки на ней привода чаши *7*, устройства для очистки чаши *5* и кожуха *6*.

11.1.6. Механизм наклона *9* предназначен для удержания чаши в наклонном положении и изменения угла наклона чаши к горизонту в диапазоне ± 1°. Механизм наклона состоит из червячно-винтового редуктора, червячный вал которого приводится во вращение мотор-редуктором через втулочно-пальцевую муфту.

11.1.7. Устройство для очистки чаши *5* состоит из двух стоек, балки коробчатого сечения, донных и бортовых ножей.

Конструкция бортового ножа позволяет изменить толщину бортового гарнисажа поворотом его вокруг оси крепления. Режущие кромки донных и бортовых ножей армированы износостойким материалом.

11.1.8. Чашевый окомкователь, устанавливаемый в непрерывной линии агрегатов окомковательной фабрики, работает следующим образом. Во вращающуюся чашу окомкователя непрерывно подается шихта. На перемешивающийся слой шихты подается форсунками вода в распыленном

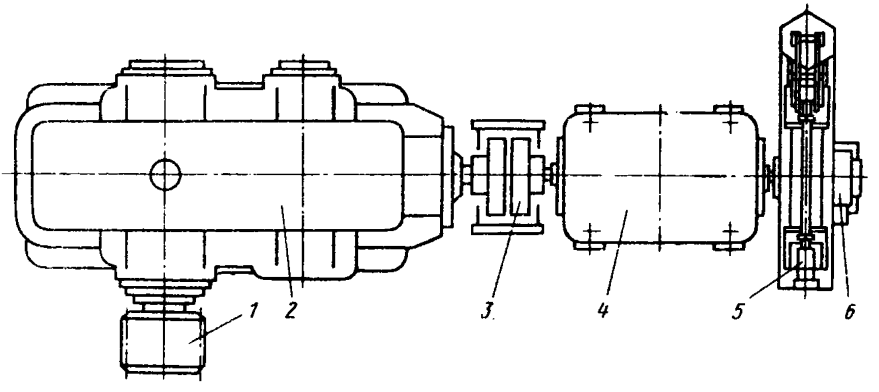



Рис. 11.2. Привод

состоянии. Окатыши, которые по мере перемешивания в чаше увеличиваются в диаметре, пересыпаются в разгрузочный лоток и выгружаются из окомкователя.

11.2. Техническая эксплуатация

11.2.1. Техническое использование

11.2.1.1. Режим работы чашевого окомкователя следует определять эксплуатационными испытаниями, которые должны производиться специализированной наладочной организацией.

11.2.1.2. Эксплуатационные испытания должны производиться при пуске в эксплуатацию после капитального ремонта чашевого окомкователя и в случае изменения качества исходного сырья.

11.2.1.3. Для группы чашевых окомкователей должны устанавливаться основные показатели работы и технологические нормативы, в том числе:

производительность должна быть на уровне проектной, но не ниже плановой; коэффициент использования должен быть на уровне планово-

го; удельный расход электроэнергии должен быть не выше планового.

11.2.1.4. Показатели работы и технологические нормативы чашевого окомкователя должны быть внесены в технологическую инструкцию, утверждаемую начальником цеха.

11.2.1.5. Чашевый окомкователь предназначен для работы в продолжительном непрерывном режиме.

11.2.1.6. Не допускается пуск окомкователя с уплотненной или высохшей шихтой в чаше, что может привести к поломке ножей очистного устройства.

11.2.1.7. Перетекание материала через борт чаши не допускается.

11.2.1.8. Биение внутренней поверхности чаши должно быть минимальным и не превышать ± 10 мм. В противном случае толстый слой гарнисажа на участках, наиболее удаленных от геометрических центра и плоскости вращения чаши, отрывается, что приводит к нарушению процесса окомкования.

11.2.1.9. Окомкователь не оснащен аппаратурой сигнализации технического состояния его составных частей.

11.2.1.10. Запуск окомкователя в работу производится с диспетчерского пункта. Пробный (проверочный) запуск производится машинистом с рабочего места без нагрузки окомкователя.

Блокировка электродвигателя окомкователя с приводами машин и механизмов технологической цепи должна обеспечить последовательность и режим включения.

11.2.1.11. Пуск чашевого окомкователя производится в следующей последовательности:

1) включить звуковую и световую сигнализацию; 2) включить транспортные устройства за окомкователем; 3) включить электродвигатель на минимальные обороты; 4) подать материал в окомкователь; 5) включить систему увлажнения; 6) пуск следует производить на минимальных оборотах (1–2 оборота чаши в минуту) с целью снятия части гарнисажа. Перед пуском окомкователя необходимо увлажнить гарнисаж.

11.2.1.12. Остановку окомкователя проводить в порядке, обратном пуску с диспетчерского пункта.

11.2.1.13. Передачу смены производить в соответствии с требованиями части I п.п. 3.2–3.6 настоящих Правил.

11.2.1.14. Указания по техническому осмотру и проверке работоспособности:

1) Произвести проверку работы привода чашевого окомкователя – не допускается течь масла, появление постороннего шума, вибраций, стука в редукторе и открытой зубчатой передаче. Проверку осуществлять на слух, визуально.

2) Произвести очистку оборудования – скопление продуктов пылевыделения на механизмах окомкователя и рабочем участке не допускается.

3) Произвести контроль температуры подшипников опоры. Темпера-

тура корпуса не должна превышать температуру окружающей среды более чем на 30°.

Проверку осуществлять на ощупь (кисть руки, повернутую тыльной стороной к подшипнику, невозможно удержать в течение 2—3 с).

4) Проверить работу смазочной системы и поступление смазочного материала к подшипникам качения опоры, подшипникам тихоходного вала редуктора привода чаши и открытой зубчатой передаче привода.

11.2.2. Техническое обслуживание и ремонт

11.2.2.1. Перечень работ при техническом обслуживании (ТО) и технические требования к ним.

1) Произвести ревизию без разборки (см. рис. 11.1):

очистного устройства *5* — не допускается ослабление болтовых соединений донных и бортовых ножей, износ режущей кромки бортовых и донных ножей более 50 % армированного слоя.

2) Произвести проверку блокировки механизма наклона чаши *9* (см. рис. 11.1) — в крайних положениях привод должен отключаться.

11.2.2.2. Перечень работ при первом текущем ремонте ($T_1$) и технические требования к ним.

1) Произвести ревизию без разборки (см. рис. 11.1):

чаши окомкователя *1* — биение внутренней поверхности чаши более ±15 мм не допускается.

11.2.2.3. Перечень работ при втором текущем ремонте ($T_2$) и технические требования к ним.

1) Произвести ревизию без разборки (см. рис. 11.1):

чаши окомкователя *1*, стоек и балок очистного устройства *5*, разгрузочного лотка — наличие трещин по основному металлу и сварным соединениям металлоконструкций не допускается;

разгрузочного лотка чаши — не допускается износ резиновой футеровки более 80—90 % первоначальной толщины.

2) Произвести крепежные работы (см. рис. 11.1):

зубчатого венца *3*, боковых кронштейнов очистного устройства *5* — ослабление болтовых соединений не допускается.

11.2.2.4. Перечень работ при капитальном ремонте и технические требования к ним.

1) Произвести замену (см. рис. 11.1):

футеровки дна и борта чаши; зубчатого венца *3* — износ зубьев более 20 % первоначальной толщины по начальной окружности не допускается.

11.2.2.5. Произвести техническое обслуживание и ремонт деталей узлов и механизмов общего назначения.

Работы при ТО и ремонте деталей, узлов и механизмов общего назначения приведены в табл. 11.1.

11.2.2.6. Произвести смазочные работы в соответствии с требованиями части I п. 4.9.

## 12. Окомкователь барабанный

12.1. Назначение и устройство

12.1.1. Окомкователь барабанный предназначен для получения сырых

Таблица 11.1

| Наименование оборудования | Количество | Работы, проводимые при ТО и ремонте | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | осмотр работающего оборудования | осмотр неработающего оборудования | ревизия без разборки | ревизия с полной разборкой и сборкой | регулировочные работы |
| | | периодичность, мес. | | | | |
| Привод: | | | | | | |
| Редуктор *2* (см. рис. 11.2) | 1 | 8 ч | — | — | 24 | — |
| Втулочно-пальцевая муфта *3* (см. рис. 11.2) | 1 | 8 ч | | — | 24 | — |
| Зубчатый венец *3* (см. рис. 11.1) | 1 | — | 1 | — | 12 | — |
| Тормоз *5* (см. рис. рис. 11.2) | 1 | 8 ч | | — | 1 | 1 |
| Червячно-винтовой редуктор механизма наклона чаши *9* (см. рис. 11.1) | 1 | 7 сут. | — | — | 36 | — |
| Подшипники опоры чаши *8* (см. рис. 11.1) | 2 | 8 ч | — | — | 12 | — |

окатышей из шихты, состоящей из тонкоизмельченных железорудного концентрата, бентонита и флюсующих добавок.

Окатыши после дальнейшего упрочнения являются обогащенным продуктом для металлургического передела, допускающим транспортировку на большие расстояния.

12.1.2. Окомкователь барабанный (рис. 12.1) состоит из пустотелого стального барабана *1*, вращающегося на четырех роликовых опорах *7*. Ось барабана имеет постоянный наклон к горизонту до 8°.

Вращение барабана осуществляется от привода *9* через зубчатый венец *2*, закрепленный на барабане *1*.

Для удержания барабана *1* на роликовых опорах *7* от возможного его смещения вдоль оси вниз установлен упорный ролик *11*, упирающийся при работе окомкователя в бандаж *12*.

Для удержания барабана *1* от осевого смещения вверх в случае аварийного перекоса опорных роликов *7* служит контрольный ролик *8* на подшипниках скольжения. Упорный винт *6* предназначен для удержания барабана *1* в осевом направлении при ремонтной замене упорного ролика *11*. Винт в этом случае упирается в торец бандажа *12*.

Излишки концентрата, налипшего на внутренние стенки барабана, удаляются (срезаются) резцами очистительного устройства *4*, установленного на портале *3*. При необходимости концентрат смачивается водой из форсунок установки для увлажнения шихты *5*.

Каждая роликовая опора *7* барабана *1* и привод *9* окомкователя

имеют общую раму *10*, которая устанавливается непосредственно на фундамент.

12.1.3. При работе окомкователя концентрат подается во вращающийся барабан *1* ленточным конвейером. В барабане *1* шихта, состоящая из тонкоизмельченного концентрата, бентонита и флюсующих добавок, увлажняется водой из форсунок и при перекатывании образуются зародыши гранул, которые, двигаясь вдоль по уклону барабана, увеличиваются и превращаются в сырые окатыши. Разгрузочный конец барабана имеет спиральные прорези, необходимые для распределения сырых окатышей по

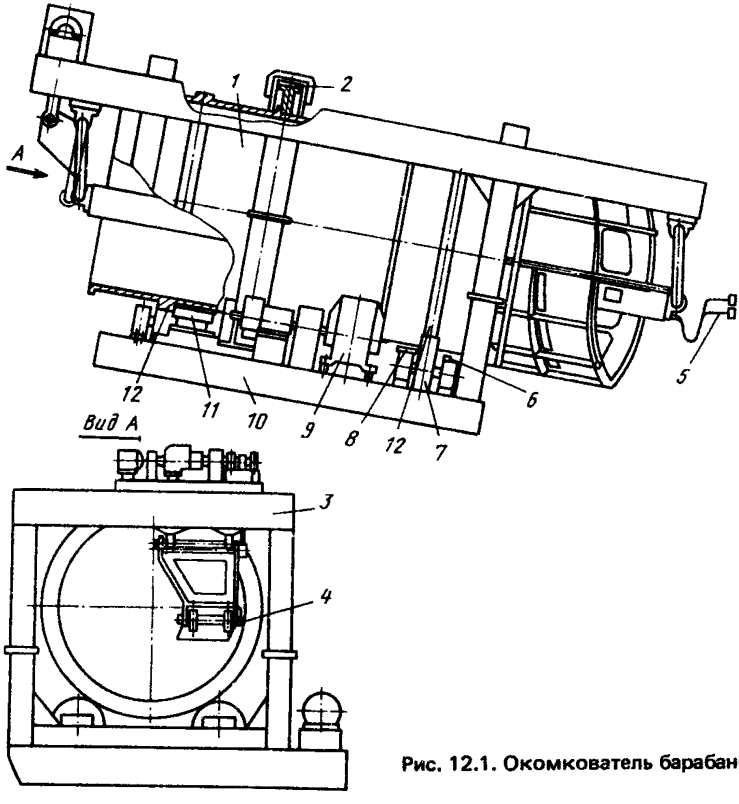



Рис. 12.1. Окомкователь барабанный

всей ширине грохота, установленного под разгрузочной частью барабана перпендикулярно его оси.

12.1.4. Барабан *1* (см. рис. 12.1) представляет собой трубу, состоящую из отдельных секций, соединенных между собой болтами. В начале и в конце барабан имеет сварные бандажи *12*, которыми он опирается на опорные ролики *7*.

12.1.5. Привод окомкователя (рис. 12.2) состоит из электродвигателя *1*, редуктора *3* и подвенцовой шестерни *4*, установленной на подшипниковых опорах *5*. Редуктор с электродвигателем и подвенцовой шестерней соединен зубчатыми муфтами *2* и *6*.

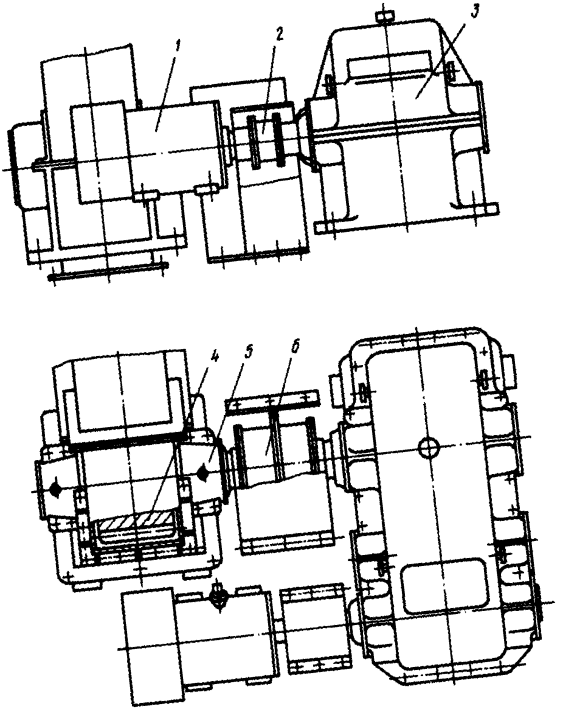



Рис.12.2. Привод

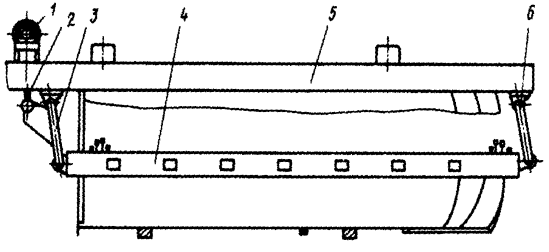



Рис. 12.3. Устройство очистительное

12.1.6. Очистительное устройство (рис. 12.3) предназначено для поддержания определенной толщины налипшего слоя гарнисажа внутри барабана.

Очистительное устройство состоит из балки *4* с резцами и привода *1*.

Балка проходит внутри барабана параллельно его оси и при помощи рычажных подвесок *3* и *6* крепится к порталу окомкователя. На балке с помощью клиньев закреплены резцы, на рабочей части которых наплавлены пластины твердого сплава.

Балка совершает возвратно-поступательное движение и приводится в движение кривошипно-шатунным механизмом *2* от привода *1*.

Привод очистительного устройства (рис. 12.4) состоит из электродвигателя *1*, планетарного редуктора *3* и коленчатого вала *5*, соединенных

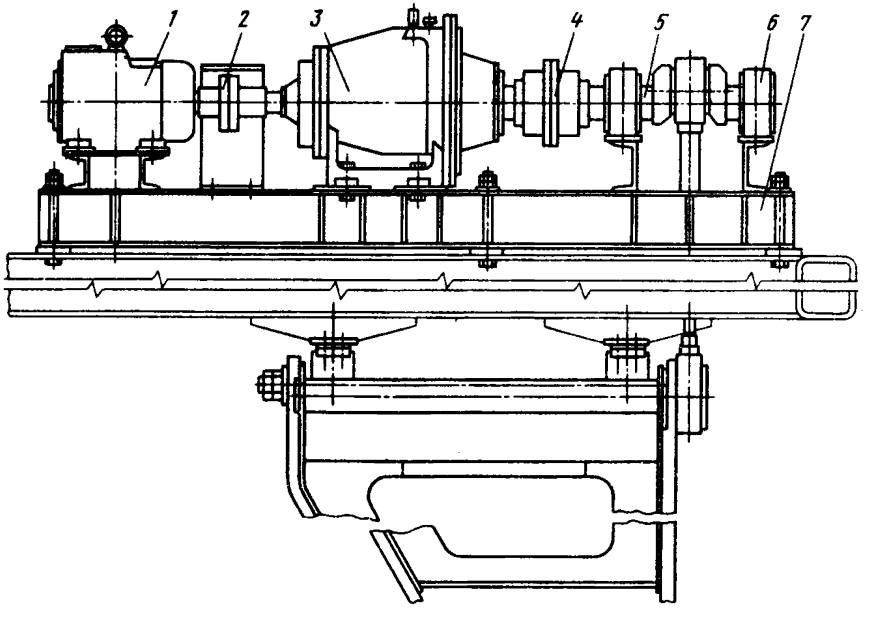



Рис. 12.4. Привод очистительного устройства

между собой муфтами *2* и *4*. Коленчатый вал *5* установлен на двух подшипниковых опорах *6*. Привод очистительного устройства смонтирован на раме *7*, которая крепится к порталу окомкователя.

12.1.7. Смазка окомкователя

Подшипники опорных роликов *7* (см. рис. 12.1), упорного ролика *11*, подшипники подвенцовой шестерни *4* (см. рис. 12.2) смазываются консистентной смазкой от автоматической станции густой смазки через дозирующие питатели.

Смазка открытой зубчатой пары — графитная, распылением форсункой от автоматической станции. Распыление производится сжатым воздухом. Смазка подшипников и зацеплений в редукторах, а также зубчатых

муфт — жидкая заливная, смазка поверхности качения опорных роликов *7* (см. рис. 12.1) — графитная.

12.2. Техническая эксплуатация

12.2.1. Техническое использование

12.2.1.1. Режим работы барабанного окомкователя следует определять эксплуатационными испытаниями, которые должны производиться при пуске в эксплуатацию, после капитального ремонта, в случае изменения исходного сырья, а также внесения изменений в конструкцию, влияющих на основные показатели работы.

12.2.1.2. На основании результатов испытаний для барабанного окомкователя должны устанавливаться основные показатели работы, в том числе:

производительность должна быть на уровне проектной, но не ниже плановой; коэффициент использования должен быть на уровне планового; удельный расход электроэнергии должен быть не выше планового; наибольшее количество материала, одновременно находящегося в барабане с учетом гарнисажа, не должно превышать проектной величины.

12.2.1.3. Показатели работы и технологические нормативы барабанного окомкователя должны быть внесены в технологическую инструкцию, утвержденную начальником цеха.

12.2.1.4. Окомкователь барабанный устанавливается в непрерывной цепи машин, входящих в комплекс оборудования для окомкования и обжига окатышей, и предназначен для работы в длительном непрерывном режиме.

12.2.1.5. Окомкователь барабанный должен быть оснащен приборами контроля и сигнализации температуры подшипников опор опорных роликов, а также подшипников опор подвенцовой шестерни.

12.2.1.6. Порядок пуска и остановки окомкователя барабанного должен определяться технологической инструкцией, утвержденной начальником цеха с учетом п.п. 3.7—3.12 части I настоящих Правил.

12.2.1.7. Запуск окомкователя следует производить с диспетчерского пункта. Перед запуском окомкователя необходимо увлажнить гарнисаж.

12.2.1.8. Блокировка электродвигателя окомкователя с приводами машин и механизмов технологической цепи должна обеспечить последовательность и режим включения.

12.2.1.9. Остановка окомкователя должна производиться с диспетчерского пункта. Перед остановкой окомкователя прекратить подачу материала в окомкователь.

12.2.1.10. Запрещается работа окомкователя барабанного:

1) при задевании неподвижных частей окомкователя за вращающийся барабан;

2) при превышении температуры подшипников над температурой окружающей среды более 30°.

12.2.1.11. Передачу смены производить в соответствии с п.п. 3.2—3.6 части I настоящих Правил.

12.2.1.12. Указания по техническому осмотру и проверке работоспособности.

1) Произвести проверку работы привода окомкователя барабанного (см. рис. 12.2) — не допускается течь масла, появление постороннего шума, вибраций, стука в редукторе *3* и открытой зубчатой передаче, работа зубчатых колес зацеплений должна быть плавной.

Проверку осуществлять визуально, на слух.

2) Произвести проверку работы роликовых опор *7* и упорного ролика *11* (см. рис. 12.1) — при нормальной работе рабочие поверхности роликов должны быть ровными и блестящими, заклинивание роликов не допускается; температура корпусов подшипниковых опор роликов не должна превышать температуру окружающей среды более чем на 30°.

Проверку осуществлять визуально при помощи термометра сопротивления, на ощупь.

3) Произвести проверку работы очистительного устройства (см. рис. 12.3) — не допускается появление постороннего шума в планетарном редукторе *3* привода (см. рис. 12.4), отсутствие или разрушение его креплений и креплений рычажных подвесок *3* и *6* балки *4*.

Проверку произвести на слух, визуально.

4) Произвести проверку работы устройства для увлажнения шихты *5* (см. рис. 12.1) — разбрызгивание воды из форсунки должно осуществляться в виде тонкораспыленного водяного конуса (угол конуса 120°).

5) Произвести проверку работы автоматической станции густой смазки и поступление смазочного материала к узлам трения подшипников опорных роликов *7* и упорного ролика *11* (см. рис. 12.1), а также подшипников подвенцовой шестерни *4* (см. рис. 12.2) — контроль осуществлять по положению штоков поршеньков дозирующих питателей.

6) Произвести проверку работы форсунок и всей автоматической станции для смазки открытой зубчатой передачи окомкователя.

12.2.2. Техническое обслуживание и ремонт

12.2.2.1. Перечень работ при техническом обслуживании (ТО) и технические требования к ним

1) Произвести очистку оборудования — скопление материала на механизмах барабанного окомкователя не допускается.

2) Произвести внешний осмотр роликовых опор *7*, упорного ролика *11* и бандажей *12* (см. рис. 12.1) — не допускается появление на рабочих поверхностях опорных роликов, упорного ролика и бандажей явлений наклепа в виде шелушения, наличие канавок или накатов (наплывов металла)до 5 мм.

12.2.2.2. Перечень работ при первом текущем ремонте ($T_1$) и технические требования к ним.

1) Произвести ревизию торцевого уплотнения окомкователя не допускается износ торцевого уплотнения.

2) Произвести ревизию составных частей барабана *1* окомкователя (см. рис. 12.1):

секций барабана и их креплений между собой — не допускается трещины и разрывы сварных соединений, болтовые соединения креплений секций между собой должны быть надежно затянуты; просечно-вытяжного

листа для удержания гарнисажа — не допускаются разрывы, разломы и другие разрушения; бандажей — не допускается радиальное и осевое биение бандажа более 4 мм.

3) Произвести регулировку положения барабана *1* окомкователя — осевое перемещение барабана *1* вверх и вниз более 15 мм не допускается (контактная поверхность бандажей *12* не должна выходить за пределы роликов роликовых опор *7*).

Регулировку производить в соответствии с п. 6.2.2.2., пп. 3.

4) Произвести крепежные работы кожуха открытой зубчатой передачи (см. рис. 12.2); роликовых опор *7*, упорного ролика *11*; привода окомкователя *9* к раме *10* (см. рис. 12.1); элементов привода очистительного устройства к раме *7* (см. рис. 12.4), рамы к порталу, балки *4* очистительного устройства к рычажным подвескам *3* и *5* и рычажных подвесок к порталу *5* (см. рис. 12.3) — не допускается отсутствие или разрушение элементов болтовых соединений, болтовые соединения должны быть надежно затянуты.

5) Произвести ревизию установки резцов очистительного устройства *4* (см. рис. 12.1) — не допускается ослабление креплений резцедержателей к балке и резцов в резцедержателях. При ослаблении креплений необходимо подбить клинья.

При износе резцов более 10 мм следует произвести их подбивку до положения, при котором получается нужная толщина слоя гарнисажа, или, если это невозможно (при полном износе), заменить.

6) Произвести ревизию установки для увлажнения шихты *5* (см. рис. 12.1) — не допускается забивание форсунок концентратом, обрыв и разрушения подводящих трубопроводов и их креплений.

7) Произвести ревизию упорного ролика *11* (см. рис. 12.1) — не допускается наличие трещин, выбоин и шелушений рабочей поверхности роликов.

12.2.2.3. Перечень работ при втором текущем ремонте ($T_2$) и технические требования к ним.

1) Произвести ревизию открытой зубчатой передачи окомкователя — не допускается увеличение бокового зазора между зубьями в зацеплении более 1,5 мм, уменьшение пятна контакта в зацеплении менее 40 % по высоте и 50 % по длине. Болтовые соединения зубчатого венца и подвенцовой шестерни должны быть надежно затянуты.

2) Произвести ревизию роликовых опор *7* (см. рис. 12.1) и при необходимости регулировку их положения — не допускается износ роликов на конус, а также наличие трещин на их рабочей поверхности; перекос осей опорных роликов после регулировки более 20 мм на длине 800 мм; наличие местных зазоров между бандажами *12* и опорными роликами более 0,03 мм.

Регулировку роликовых опор производить винтами упоров, перемещения корпуса подшипников.

3) Произвести ревизию кожухов муфт и открытой зубчатой передачи — не допускаются трещины, разрывы сварных соединений.

12.2.2.4. Перечень работ при капитальном ремонте (*К*) и технические требования к ним.

1) Произвести ревизию с полной разборкой, сборкой и заменой изношенных и поврежденных деталей:

открытой зубчатой передачи — не допускается износ зубьев венца *2* (см. рис. 12.1) и подвенцовой шестерни *4* (см. рис. 12.2) более 30 % номинальной толщины по диаметру начальной окружности: роликовых опор *7* (см. рис. 12.1) — не допускается износ опорных роликов более 5 % номинального диаметра;

просечно-вытяжного листа барабана *1* (см. рис. 12.1) — не допускается износ в результате коррозии более 50 % первоначальной толщины;

упорного ролика *11* (см. рис. 12.1) — не допускается износ ролика более 5 % номинального диаметра в средней части поверхности качения;

Таблица 12.1

| Наименование оборудования | Количество | Работы, проводимые при ТО и ремонте | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | осмотр работающего оборудования | осмотр неработающего оборудования | ревизия без разборки | ревизия с полной разборкой и сборкой | регулировочные работы |
| | | периодичность, мес. | | | | |
| *Привод окомкователя (см. рис. 12.2)* | | | | | | |
| Редуктор *3* | 1 | | | | 12 | 12 |
| Подшипниковая опора *5* | 2 | | | | 12 | 12 |
| Муфта зубчатая *2* | 1 | 8 ч | 7 сут | 2 | 4 | — |
| Муфта зубчатая *6* | 1 | | | | 4 | — |
| *Привод очистительного устройства (см. рис. 12.4)* | | | | | | |
| Муфта упругая втулочно-пальцевая *2* | 1 | | | | | — |
| Редуктор *3* | 1 | | | | | 12 |
| Муфта упругая втулочно-пальцевая | 1 | 8 ч | 7 сут | 2 | 12 | — |
| Подшипниковая опора *6* | 2 | | | | | — |
| *Роликовая опора 7 (см. рис. 12.1)* | | | | | | |
| Подшипниковая опора | 8 | 8 ч | 7 сут | 2 | 12 | 4 |
| *Упорный ролик 11 (см. рис. 12.1)* | | | | | | |
| Подшипниковая опора | 1 | 8 ч | 7 сут | 2 | 12 | — |

бандажей *12* (см. рис. 12.1) — не допускается износ бандажа более 30 мм по толщине; очистительного устройства — не допускаются трещины, разрывы и другие разрушения балки *4* (см. рис. 12.3);

износ или разрушение элементов шарнирных соединений рычажных подвесок *3* и *6*; зазор между внутренней поверхностью втулки шатуна *2* (см. рис. 12.3) и поверхностью шейки коленвала *5* (см. рис. 12.4) более 3 мм.

2) Произвести регулировку положения оси барабана — изменение положения геометрической оси барабана не допускается.

Регулировку произвести аналогично п. 6.2.2.4. пп. *2г* настоящих Правил.

12.2.2.5. Произвести техническое обслуживание и ремонт деталей, узлов и механизмов общего назначения.

Работы при ТО и ремонте деталей, узлов и механизмов общего назначения и периодичность их проведения приведены в табл. 12.1.

12.2.2.6. Произвести смазочные работы в соответствии с требованиями части I п. 4.9.

## 13. Грохот инерционный

13.1. Назначение и устройство

13.1.1. Грохот инерционный ГСТ—71СОК предназначен для классификации сырых железорудных окатышей, получаемых в барабанном окомкователе.

13.1.2. Грохот (рис. 13.1) одноярусный самобалансный состоит из короба *1* в сборе с вибратором *6* и просеивающими поверхностями *3* и двух электродвигателей *7*. Короб опирается на раму *4* через пружинные опоры *2*.

13.1.2.1. Пружинные опоры *2* обеспечивают колебания короба и одновременно являются амортизаторами, изолирующими строительные конструкции от динамических нагрузок, действующих в колебательной системе. Траектория движения каждой точки короба представляет собой прямую линию, наклонную под углом к плоскости.

13.1.2.2. Короб представляет собой сварную металлоконструкцию, состоящую из двух бортовин, соединенных между собой рядом поперечных связь-балок и просеивающей поверхности. В начале и конце просеивающей поверхности имеются лотки — загрузочный и разгрузочный. Поперечные связь-балки выполняют две функции — служат соединительными элементами между бортовинами и являются опорой для просеивающей поверхности. К бортовинам связь-балки своими фланцами крепятся при помощи высокопрочных болтов. Затяжка высокопрочных болтов производится тарировочным ключом.

13.1.2.3. Сито *3* представляет собой металлическую решетку, набираемую из прутков нержавеющей стали. Оно выполнено следующим образом: колосники из прутков набираются в резиновой основе, изготавливаемой из транспортерной ленты.

13.1.2.4. Вибратор (рис. 13.2) самобалансный с самосинхронизацией

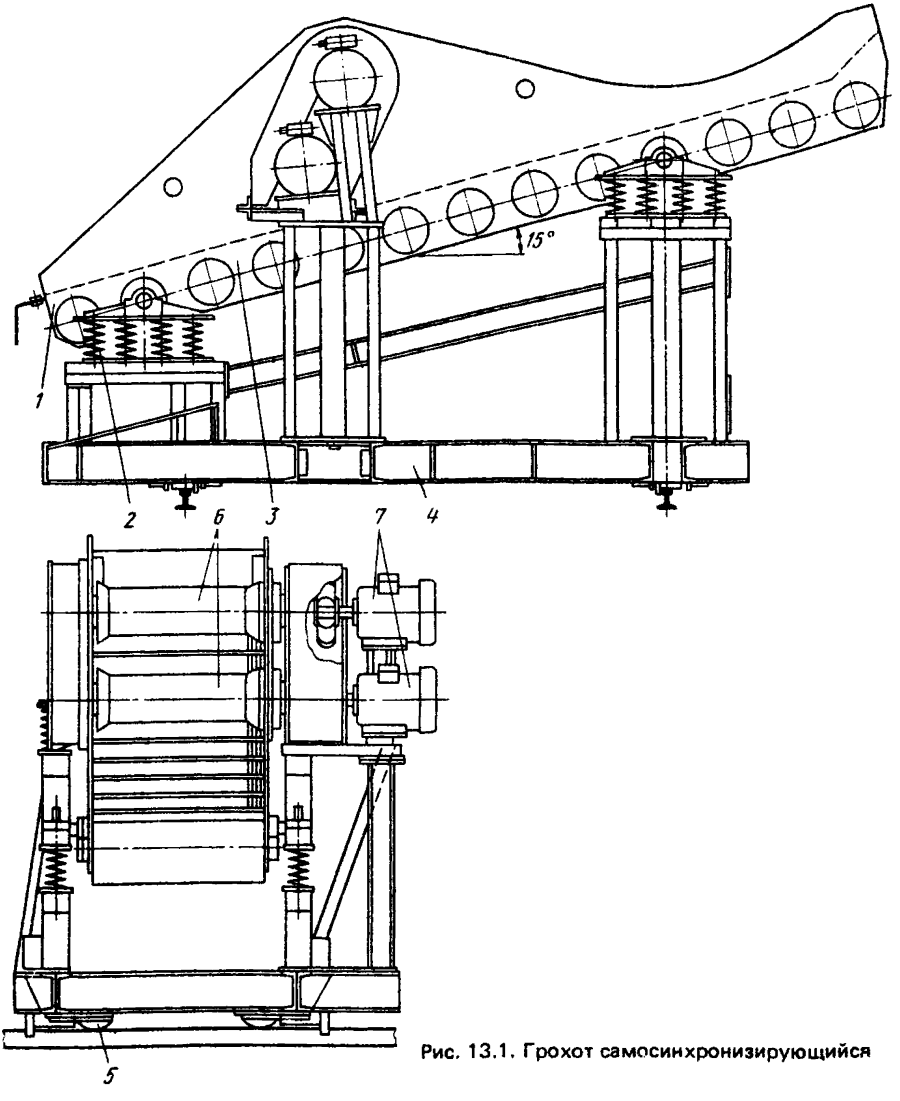



Рис. 13.1. Грохот самосинхронизирующийся

вращения валов состоит из двух дебалансных валов, опирающихся на подшипники *4*, установленные в корпусе *3*. Корпуса закреплены к фланцам труб *6*. На выступающих концах валов расположены дебалансы *2*. Дебалансные валы соединяются с электродвигателями лепестковыми полумуфтами *1*.

13.1.2.5. Рама *4* грохота состоит из двух полурам, каждая из которых представляет собой сварную металлоконструкцию. В раме установлены 4 катка *5* для поперечной откатки грохота из-под окомкователя.

13.1.2.6. Материал из барабанного окомкователя поступает на загру-

зочный лоток, далее на просеивающую поверхность и по ситу транспортируется к разгрузочному концу грохота. Подрешетный продукт конвейером для сбора мелочи возвращается в окомкователь. Надрешетный продукт — годные окатыши поступают на конвейер сырых окатышей.

13.2. Техническая эксплуатация

13.2.1. Техническое использование

13.2.1.1. На основании результатов испытаний должны устанавливаться основные показатели работы и технологические нормативы, в том числе: производительность должна быть на уровне проектной, но не ниже

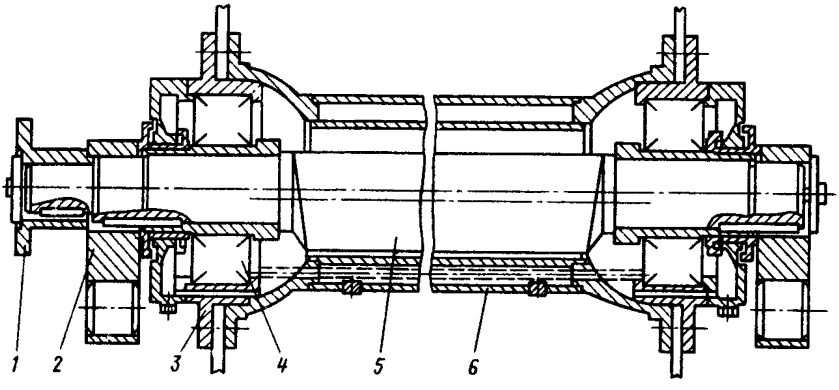



Рис. 13.2. Вибратор

плановой; удельный расход электроэнергии должен быть не выше планового; коэффициент использования должен быть на уровне планового.

13.2.1.2. Показатели работы и технологические нормативы грохота должны быть внесены в технологическую инструкцию, утверждаемую начальником цеха.

13.2.1.3. Грохот предназначен для работы в непрерывном режиме.

13.2.1.4. Подача исходного материала должна быть равномерной на всю ширину сита, пересыпания материала через борта и щели в стенках короба не допускается.

13.2.1.5. Резонансных колебаний отдельных участков сита не должно быть.

13.2.1.6. Запрещается эксплуатация грохота: при частоте вращения вибратора выше указанной в паспорте грохота; при увеличенной массе и геометрических размерах дебалансов; с разным количеством пальцев в каждом вибраторе или неидентичном их расположении.

13.2.1.7. Корпуса коробов должны изготовляться из материалов с механическими свойствами не ниже, чем у стали 10ХСНД по ГОСТ 19282—73.

13.2.1.8. Высокопрочные болты и гайки должны изготовляться из стали с временным сопротивлением 11—13 МПа (110—130 кгс/см$^2$). Твердость указанных деталей должна быть НВ 320—340.

13.2.1.9. Качество материала для коробов, высокопрочных болтов и гаек должно подтверждается сертификатом.

13.2.1.10. Увеличение масс сита и короба при ремонте не рекомендуется. При вынужденном их увеличении должна производиться регулировка подвижной системы с целью сохранения требуемой амплитуды вибрации.

13.2.1.11. Грохот не оснащен аппаратурой сигнализации технического состояния составных частей.

13.2.1.12. Порядок пуска и остановки грохота и совместно с ним работающего оборудования (приемного устройства) должен определяться технологической инструкцией, утверждаемой начальником цеха.

13.2.1.13. Пуск грохота в работу осуществлять без нагрузки, только после пуска приемного устройства.

13.2.1.14. При пуске грохота необходимо обеспечить вращение электродвигателей в разных направлениях.

13.2.1.15. Пуск грохота осуществлять при наличии и исправности заземлений и ограждений.

13.2.1.16. Блокировка электродвигателя грохота с приводами машин и механизмов технологической цепи должна обеспечивать последовательность и режим включения.

13.2.1.17. Подачу материала на грохот следует начинать при установившемся ритме вибрации.

13.2.1.18. Перед остановкой грохота необходимо прекратить подачу материала и полностью очистить просеивающую поверхность. Остановку осуществлять с диспетчерского пункта.

13.2.1.19. Передачу смены производить в соответствии с требованиями части I пп. 3.2–3.6 настоящих Правил.

13.2.1.20. Указания по техническому осмотру и проверке работоспособности.

1) Произвести проверку работы привода грохота — не допускается появления постороннего шума, утечек смазочного материала. Температура корпуса в районе подшипников не должна превышать 65° С. Проверку осуществлять на слух, визуально, на ощупь (при проверке температуры подшипника кисть руки, повернутую тыльной стороной к подшипнику, невозможно удержать даже в течение 2–3 с).

2) Произвести проверку работы смазочной системы и поступление смазочного материала к подшипникам вибраторов.

13.2.2. Техническое обслуживание и ремонт

13.2.2.1. Перечень работ при техническом обслуживании и технические требования к ним.

1) Произвести очистку оборудования — скоплений просыпи материала на механизмах грохота и рабочем участке не должно быть.

2) Произвести внешний осмотр (см. рис. 13.1): короба *1* — наличие трещин или других видимых дефектов, ослабление крепежных соединений не допускается; сита *3* — свободное перемещение и перевертывание отдельных проволок в сетке, разрыв проволок, трещины на них не допускаются. Допускается соединение концов проволок сваркой, укладкой концов внахлестку или надставкой на длине не менее 3 ячеек. Соединений внахлестку или надставкой должно быть не более одного на 1 м$^2$

сетки. Износ прутков сита *3* более 70 % номинальной толщины не допускается.

3) Произвести крепежные работы — ослабления креплений короба *1* и деталей вибратора *6* не должно быть; затяжку высокопрочных болтов производить торированным ключом согласно существующей инструкции.

13.2.2.2. Перечень работ при первом текущем ремонте ($T_1$) и технические требования к ним.

1) Произвести внешний осмотр (см. рис. 13.1) пружинных опор *2* — пружины не должны иметь трещин. Между витками пружины должны быть зазоры не менее 10 мм (зазоры между крайними витками не учитываются). Болты крепления торцевых шайб к цапфам должны быть затянуты ключом усилием от руки. Болты должны быть застопорены.

2) Произвести регулировку валов вибратора *6* (см. рис. 13.1) — валы должны покачиваться свободно без заеданий. Время запуска двигателей до набора номинальных оборотов должно быть не более 4—5 с.

Проверку производить от руки, приложением усилия к лепестковой муфте.

13.2.2.3. Перечень работ при втором текущем ремонте ($T_2$) и технические требования к ним.

1) Произвести внешний осмотр (см. рис. 13.2):

подшипников *4* — при нарушении стационарного теплового режима проконтролировать температуру подшипников вибратора следующим образом: обесточить двигатели привода; после полной остановки вибратора вывернуть из корпусов подшипников по одной заливной пробке; в отверстия корпусов вставить термометры и закрепить их; учитывать показания после их стабилизации. Зазор в подшипниках не должен превышать 0,5 мм.

лепестковых муфт *1* — лепестки приводных муфт не должны иметь трещин, отслоений и разрывов. Крепежные детали должны быть затянуты ключом усилием от руки и застопорены от самоотвинчивания. Полумуфты не должны иметь осевого смещения.

2) Произвести замену бортов и связь-балок короба-трещины или другие видимые дефекты не допускаются.

13.2.2.4. Перечень работ при капитальном (*K*) ремонте и технические требования к ним.

1) Произвести ревизию оборудования (см. рис. 13.1):

вибратора *6* — нарушение посадки подшипников в корпус и на вал вибратора не допускается. На всех четырех дебалансах должно быть установлено одинаковое количество сменных грузов и грузы должны быть расположены идентично.

Величина амплитуды в зависимости от количества установленных сменных грузов приведена в табл. 13.1

2) Произвести ремонт перильных ограждений и ограждений дебалансов — наличие значительных повреждений не допускается.

13.2.2.5. Произвести техническое обслуживание и ремонт деталей, узлов и механизмов общего назначения.

Таблица 13.1

| Количество грузов на 1 дебалансе | | 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|---|---|
| Амплитуда, мм | 5,2 | 6,0 | 6,8 | 8,0 |

Работы при ТО и ремонте деталей, узлов и механизмов общего назначения и периодичность их проведения приведены в табл. 13.2.

13.2.2.6. Произвести смазочные работы в соответствии с требованиями части I п. 4.9.

Таблица 13.2

| Наименование оборудования (см. рис. 13.2) | Количество | Работы, проводимые при ТО и ремонте | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | осмотр работающего оборудования | осмотр неработающего оборудования | ревизия без разборки | ревизия с полной разборкой |
| | | периодичность | | | |
| Подшипники вибратора *4* | 8 | 7 сут. | 7 сут. | 2 мес. | 12 мес. |

## 14. Укладчик качающийся

14.1. Назначение и устройство

14.1.1. Укладчик качающийся предназначен для равномерного распределения сырых окатышей по ширине роликового питателя обжиговой машины.

14.1.2. Укладчик качающийся (рис. 14.1) состоит из следующих основных сборочных единиц: станины *9*, на которой установлен наклонный конвейер с приводом, привода качания конвейера и опорных колес *8*.

14.1.2.1. Конвейер состоит из рамы *3*, ленты *2*, приводного *1* и натяжного *7* барабанов, роликоопор *5*, кронштейнов *6* и бортов *4*.

Конвейерная лента *2*, огибающая приводной *1* и натяжной *7* барабаны, поддерживается роликоопорами *5*, установленными на раме *3*. Натяжение и регулировка ленты осуществляются натяжным барабаном *7*, который может перемещаться в направляющих с помощью винтового натяжного устройства. Лента имеет наклон в сторону разгрузки.

14.1.2.2. Качание транспортера осуществляется кривошипно-шатунным механизмом *15*, привод которого состоит из электродвигателя *18*, редуктора *16* и муфты *17*. Привод качания установлен на станине *9*, состоящей из сварной рамы и центральной опоры *10* качания конвейера. В качестве запасного привода качания применен привод *19*.

14.1.2.3. Привод конвейера, состоящий из электродвигателя *14*, муфты *13*, редуктора *12*, муфты *11*, установлен на раме конвейера.

14.2. Техническая эксплуатация

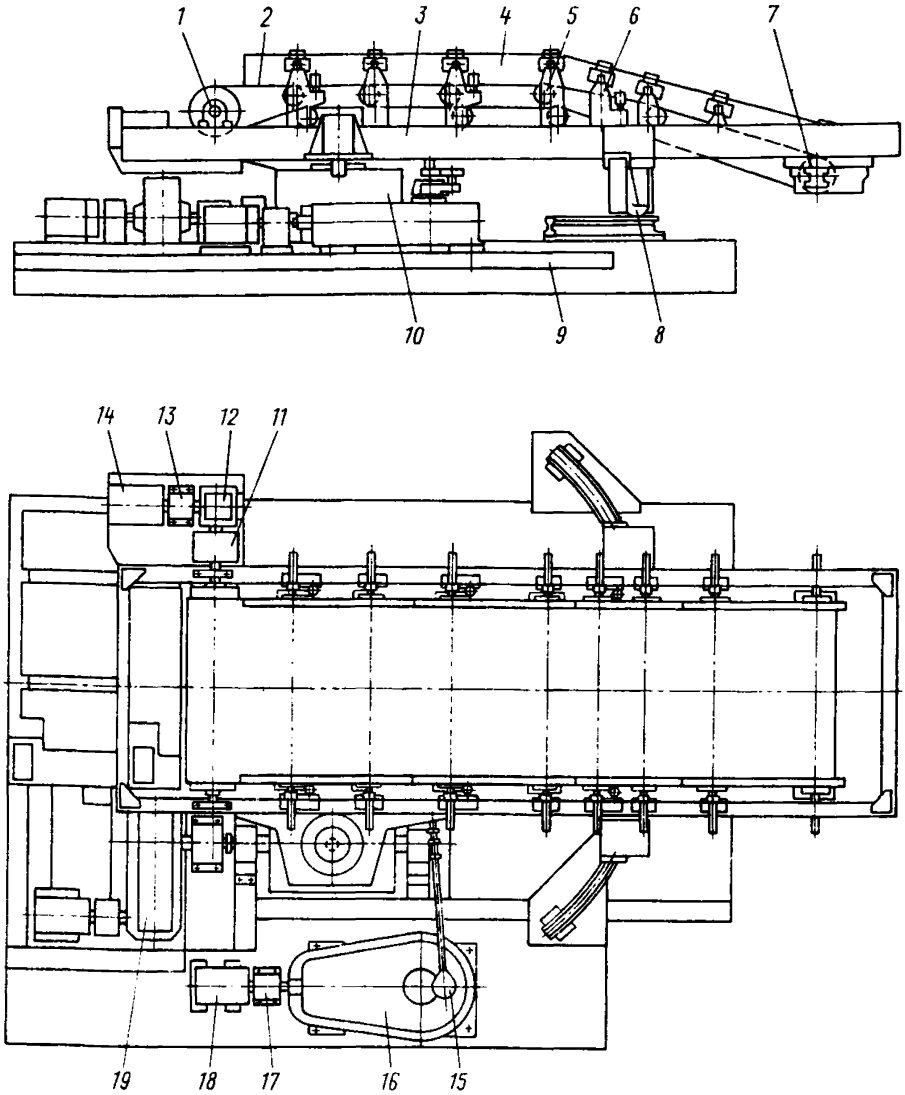



Рис. 14.1. Укладчик качающийся

14.2.1. Техническое использование

14.2.1.1. На основании результатов испытаний для укладчика качающегося должны устанавливаться основные показатели работы и технологические нормативы.

14.2.1.2. Показатели работы и технологические нормативы укладчика качающегося должны быть внесены в технологическую инструкцию обжиговой машины, которую он комплектует.

14.2.1.3. Укладчик качающийся предназначен для работы в длительном непрерывном режиме.

14.2.1.4. Укладчик качающийся не оснащен аппаратурой сигнализации технического состояния его составных частей.

14.2.1.5. Передачу смены производить в соответствии с требованиями части I п.п. 3.2–3.6 настоящих Правил.

14.2.1.6. Указания по техническому осмотру и проверке работоспособности.

1) Произвести проверку работы привода конвейера и привода качания — не допускается течь масла, появление постороннего шума, стука в редукторе, вибраций.

Проверку осуществлять визуально, на слух.

2) Произвести проверку работы конвейера — не допускается пробуксование ленты на приводном барабане; работа конвейера с роликами, у которых изношены цилиндрическая поверхность или заклинены подшипники.

Проверку осуществлять визуально.

3) Произвести проверку работы смазочных систем и поступление смазочного материала к узлам трения: подшипнику центральной опоры, подшипникам роликоопор, подшипникам натяжного барабана, подшипникам редуктора привода качания, подшипникам приводного барабана и подшипникам опорных колес.

Проверку осуществлять визуально.

4) Произвести внешний осмотр работающего и неработающего оборудования (см. рис. 14.1) :

натяжного *7* и приводного *1* барабанов — не допускается заклинивание барабанов; роликоопор *5* — не допускается заклинивание роликов; скребкового устройства — налипание концентрата на конвейерную ленту не допускается; прилегание скребка к ленте должно быть плотным; ленты *2* — не допускается сползание ленты с барабанов.

Работы производить один раз в сутки.

14.2.2. Техническое обслуживание и ремонт

14.2.2.1. Перечень работ при техническом обслуживании (ТО) и технические требования к ним.

Произвести внешний осмотр работающего и неработающего оборудования (см. рис. 14.1) :

ленты *2* — лента не должна иметь расслоения тканевых прокладок, трещин и механических повреждений; не допускается появление отслаиваний, надрывов, продольных и поперечных порезов.

14.2.2.2. Перечень работ при первом текущем ремонте ($T_1$) и технические требования к ним.

Произвести ревизию без разборки (см. рис. 14.1) :

ленты *2* — стрела прогиба между соседними роликоопорами на нагруженной ветви ленты должна быть не более 10 мм; при сползании ленты с барабана необходимо отрегулировать положение барабана; не допускается: расслоение стыка ленты; продольные или поперечные разрывы ленты и повреждения тягового каркаса более чем на 10 % его поперечного сечения;

опорных колес *8* — не допускается износ поверхности катания свыше 20 % номинальной толщины обода.

14.2.2.3. Перечень работ при втором текущем ремонте ($T_2$) и технические требования к ним.

Произвести ревизию без разборки (см. рис. 14.1):

роликоопор *5* — болты креплений должны быть надежно закреплены; рамы *3* — наличие деформации и трещин в основном металле и сварных соединениях не допускается; кривошипно-шатунного механизма *15* — не допускается ослабления посадки подшипников на пальцы.

14.2.2.4. Произвести техническое обслуживание и ремонт деталей, узлов и механизмов общего назначения.

Работы при ТО и ремонте деталей, узлов и механизмов общего назначения и периодичность их проведения приведены в табл. 14.1.

14.2.2.5. Произвести смазочные работы в соответствии с требованиями части I п. 4.9.

Таблица 14.1

| Наименование оборудования (см. рис. 14.1) | Количество | Работы, проводимые при ТО и ремонте | | |
|---|---|---|---|---|
| | | внешний осмотр работающего оборудования | ревизия без разборки | ревизия с полной разборкой и сборкой |
| | | периодичность, мес. | | |
| | | Привод качания | | |
| Редуктор *16* | 1 | 8 ч | | |
| Муфта *17* | 1 | — | 1,5 | 12 |
| Подшипники кривошипно-шатунного механизма *15* | 2 | 8 ч | | |
| | | Привод конвейера | | |
| Редуктор *12* | 1 | 8 ч | | |
| Муфта *13* | 1 | | — | |
| Муфта *11* | 1 | | | |
| Подшипники натяжного барабана *7* | 2 | 8 ч | 1,5 | 12 |
| Подшипники приводного барабана *1* | 2 | | | |
| Подшипники центральной опоры *10* | 1 | 7 сут | 3 | 36 |

## 15. Питатель роликовый

15.1. Назначение и устройство

15.1.1. Питатель роликовый предназначен для укладки на обжиговые машины сырых окатышей равномерным по ширине и высоте слоем.

15.1.2. Питатель роликовый (рис. 15.1) состоит из рамы *1*, роликов *2* с индивидуальным приводом, подвижных бортов *3*.

15.1.2.1. Рама питателя состоит из двух балок, соединенных двумя

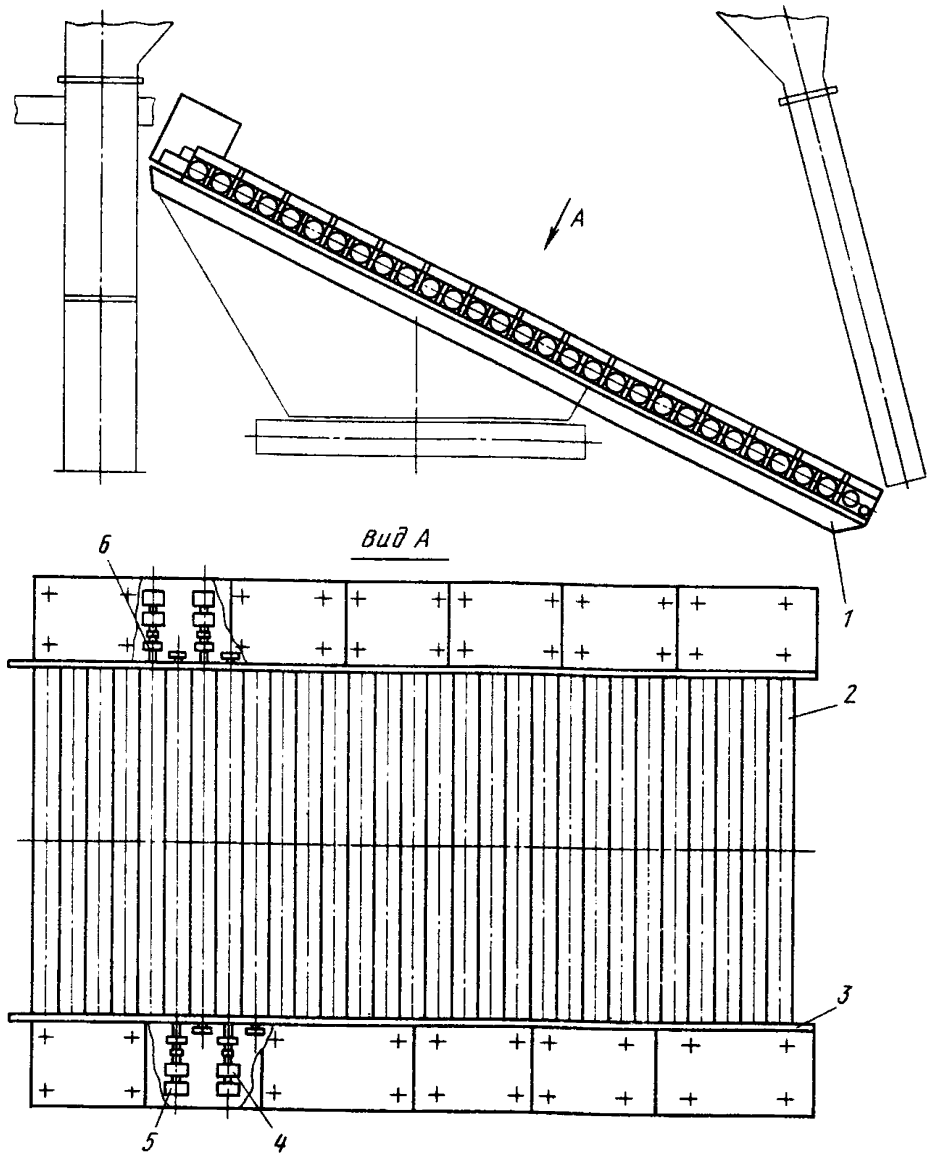



Рис. 15.1. Питатель роликовый

траверсами. Она устанавливается опорами на каркас головной части обжиговой машины. Регулирование установки питателя по высоте производится подкладками, установленными под опоры рамы.

15.1.2.2. Каждый ролик состоит из оси (центра), на который одета труба, труба центрируется на оси с помощью конусов и зажимается с помощью гайки. Приводная цапфа каждого ролика соединяется упругой муфтой *4* с валом мотор-редуктора *5*. Ролики цапфами устанавливаются на опорах качения *6*.

15.1.2.3. Ширина потока окатышей может изменяться путем перемещения бортов *3* с помощью установочных винтов.

15.2. Техническая эксплуатация

15.2.1. Техническое использование

15.2.1.1. На основании результатов испытаний для питателя роликового должны устанавливаться основные показатели работы и технологические нормативы.

15.2.1.2. Показатели работы и технологические нормативы питателя роликового должны быть внесены в технологическую инструкцию обжиговой машины, которую они комплектуют.

15.2.1.3. Питатель роликовый предназначен для работы в длительном непрерывном режиме.

15.2.1.4. Питатель роликовый не оснащен аппаратурой сигнализации технического состояния его составных частей.

15.2.1.5. Передачу смены производить в соответствии с требованиями части I п.п. 3.2—3.6 настоящих Правил.

15.2.1.6. Указания по техническому осмотру и проверке работоспособности.

1) Произвести проверку работы приводов — не допускается течь масла, появление постороннего шума, заклинивание мотор-редукторов, вибраций.

2) Произвести очистку оборудования — скоплений материала на механизмах питателя и рабочем участке не должно быть.

Проверку осуществлять визуально, на слух.

15.2.2. Техническое обслуживание и ремонт

15.2.2.1. Перечень работ при первом текущем ремонте ($T_1$) и технические требования к ним.

Произвести ревизию без разборки (см. рис. 15.1):

роликов *2* — не допускается износ роликов более 3 % первоначального диаметра; увеличение зазора между роликами в первой зоне более 7 мм, во второй — более 3 мм; рамы *1* — не допускается наличие трещин в основном металле и сварных соединениях; бортов *3* — не допускается износ бортов более 50 % первоначальной толщины.

15.2.2.2. Произвести техническое обслуживание и ремонт деталей узлов и механизмов общего назначения.

Работы при ТО и ремонте деталей, узлов и механизмов общего назначения и периодичность их проведения приведены в табл. 15.1.

Таблица 15.1

| Наименование оборудования (см. рис. 15.1) | Количество | Работы, проводимые при ТО и ремонте | | |
|---|---|---|---|---|
| | | внешний осмотр работающего оборудования | ревизия без разборки | ревизия с полной разборкой и сборкой |
| | | периодичность, мес. | | |
| Мотор-редуктор *5* | 57 | | | 24 |
| Опоры качения *6* | 114 | 8 ч | 1,5 | 18 |
| Упругая муфта *4* | 7 | | | 12 |

15.2.2.3. Произвести смазочные работы в соответствии с требованиями части I п. 4.9.

## 16. Обжиговая машина

16.1. Назначение и устройство

16.1.1. Обжиговая машина предназначена для сушки, подогрева, упрочняющего окислительного обжига и охлаждения сырых окатышей из железорудных концентратов с целью получения продукта для металлургического передела.

16.1.2. Обжиговая машина (рис. 16.1.) представляет собой тепловой агрегат конвейерного типа с непрерывным процессом загрузки, обжига и разгрузки окатышей. Она имеет механическую и тепловую части, смонтированные на каркасе *9* и связанные между собой технологическим циклом обжига окатышей.

Тепловая часть обжиговой машины состоит из установки горнов *6* с форкамерами *15*, коллектора прямого перетока *7* и установки газовоздушных камер *8*.

Механическая часть состоит из комплекта обжиговых тележек *13*, установки приводных звездочек *2*, узла загрузки постели *3*, привода ленты обжиговых тележек *1*, укрытия *10*, камер осыпи *4*, установки уплотнений *5*, бортового уплотнения *14*, направляющих *12*, разгрузочного устройства *11*, водоохлаждения *16*, системы смазки и вспомогательных механизмов.

16.1.3. Обжиговая машина работает следующим образом: тележки с колосниками движутся по направляющим, состоящим из прямолинейных ветвей (нижней и верхней), а также криволинейных участков в загрузочной и разгрузочной частях машины.

В начале прямолинейной рабочей ветви на тележки загружается подстилочный материал, включающий донную и бортовую постели (обожженные окатыши крупностью 8–16 мм) и предохраняющий колосники и борта от воздействия высоких температур, а также создающий условия для равномерного обжига окатышей по всему сечению слоя. Загрузка сырых окатышей на обжиговые тележки осуществляется загрузочным устройством, состоящим из качающегося укладчика и роликового питателя.

За время движения по горизонтальной рабочей ветви над газовоздушными камерами окатыши на тележках подвергаются термической обработке: сушке, обжигу, охлаждению и затем поступают на разгрузку.

На рис. 16.2. приведена схема газовоздушных потоков обжиговой машины ОК-1-520, где *1–33* – номера газовоздушных камер; *0* – бункер просыпи; *34* – выброс в атмосферу; *35* – дроссели; *36* – всас холодного воздуха; *38* – сухая циклонная газоочистка; *39* – гидроудаление пыли; *40* – окожушивание разгрузочной части; *42* – бункер для выравнивания температуры окатышей; *45* – мокрая газоочистка в скрубберах; *46* – трубы Вентури; *47* – коллекторы; вентиляторы: *43* – ВДН-26-2-У; *48* – ВДН25х2; дымососы: *37*–ГД26х2; *41*–Д21, 5х2У; *44*–Д27,5х2У; *49*–Д-27000-11-1; *50*– ДОД31,5Ф; зоны: I, II – сушки;

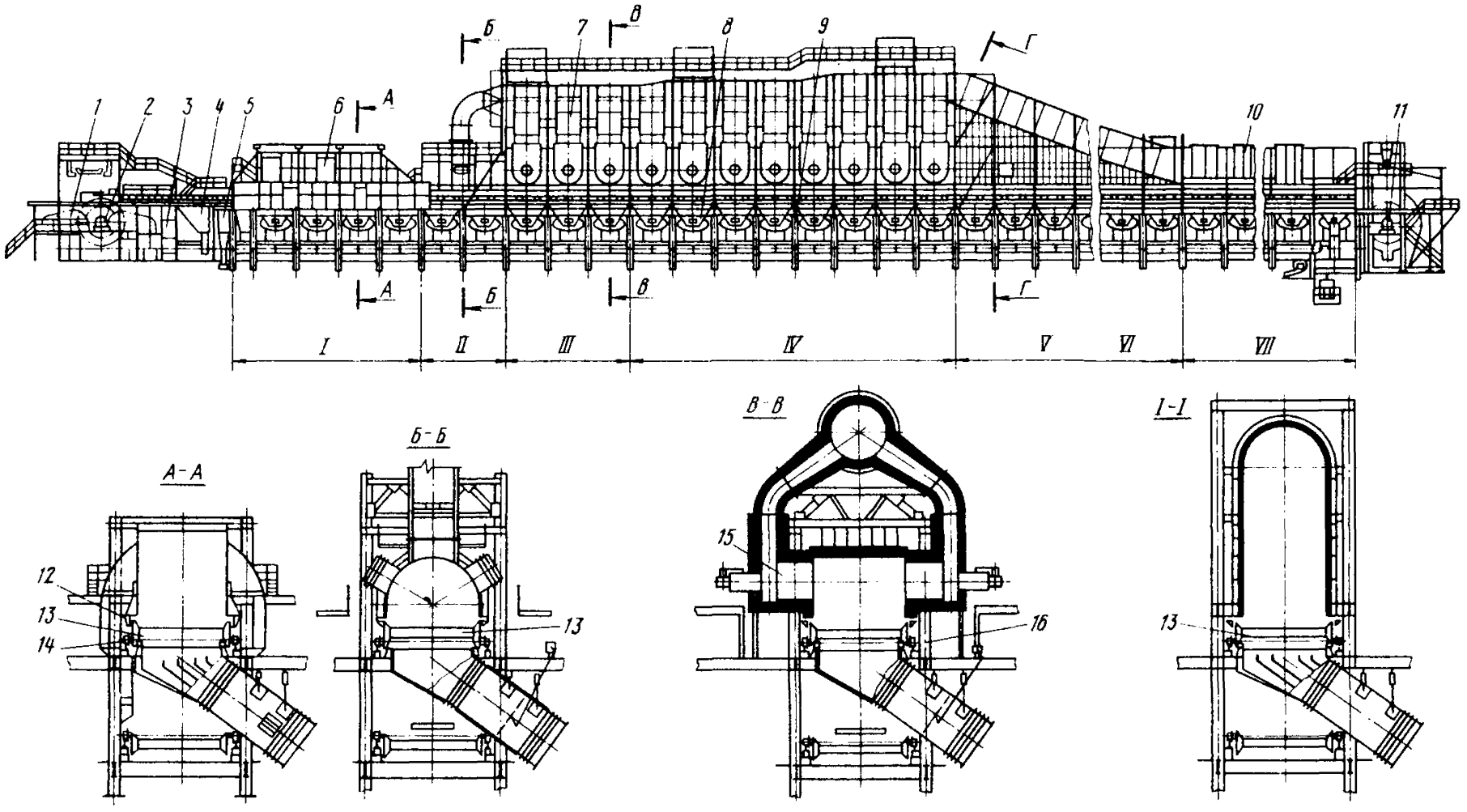



Рис. 16.1. Обжиговая машина:
I — зона сушки I; II — зона сушки II; III — зона подогрева; IV — зона обжига; V — зона рекуперации; VI — зона охлаждения I; VII — зона охлаждения II

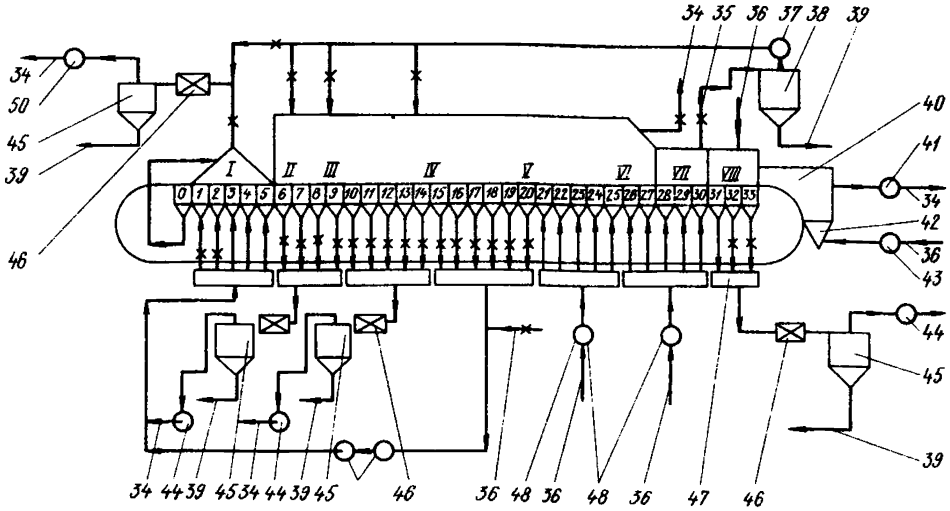



Рис. 16.2. Схема газовоздушных потоков

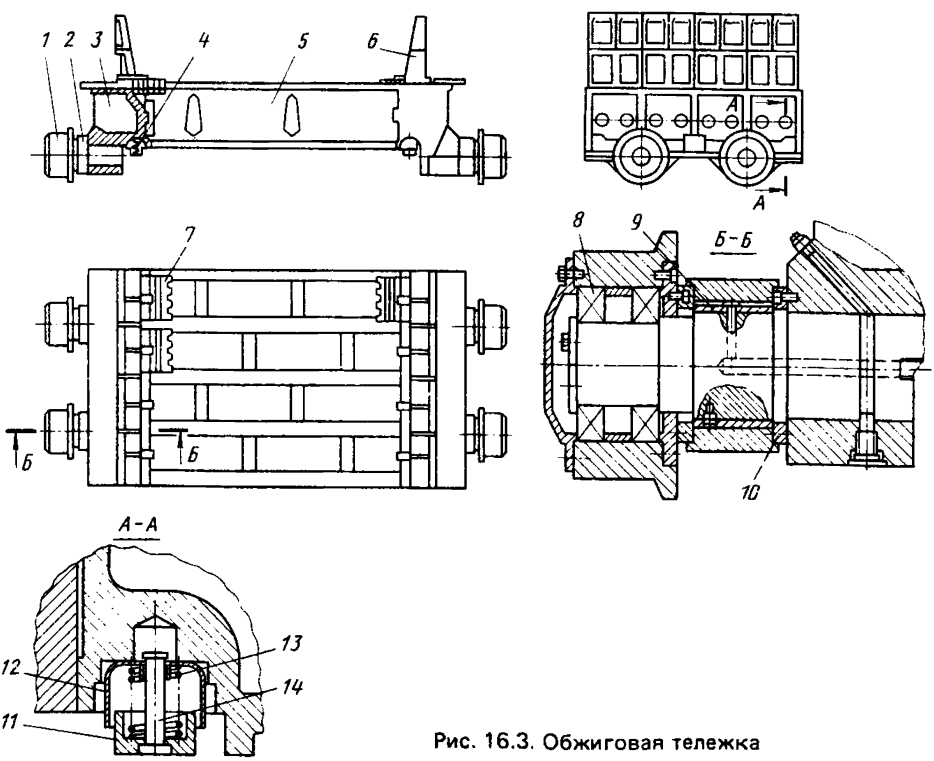



Рис. 16.3. Обжиговая тележка

III – подогрева; IV – обжига; V – рекуперации; VI – VIII – охлаждения.

16.1.4. Обжиговая тележка (рис. 16.3) состоит из корпуса *5*, отлитого из жаростойкой стали с предварительно прогнутой вверх средней

частью. Корпус выполнен симметричным, поэтому при ремонте в случае прогиба его в обратную сторону больше допустимого он может быть повернут на 180°.

На продольные полки корпуса *5* набраны в несколько рядов колосники *7*.

Боковины *3*, как и корпус, выполнены из жаростойкой стали. В нижней части каждой боковины по всей длине предусмотрен паз размещения уплотнений *4*, а по бокам имеются два отверстия, предназначенные для запрессовки осей, на которых насажены грузовые *2* и ходовые *1* ролики.

Борта тележки *6*, составные по длине и высоте, выполнены из жаростойкой стали. Борта крепятся к боковине и между собой болтами. Ходовые ролики тележки установлены на шариковых подшипниках *8*. Грузовые ролики опираются на бронзовые втулки *9* и кольца *10*. Уплотнение тележки пружинное.

В корпусе *12* уплотнения в вертикальном направлении свободно перемещается уплотнительная пластина *11* под действием трех спиральных пружин *13*, направляющими для которых являются бобышки и оси *14*.

Давление, создаваемое пружинами, устраняет зазор между уплотнительной пластиной тележки и пластинами продольного уплотнения, установленного на балках газовоздушных камер.

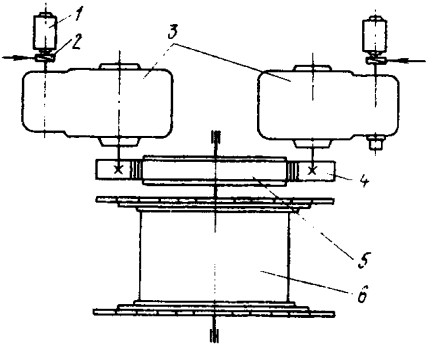



Рис. 16.4. Кинематическая схема привода обжиговой машины

16.1.5. Привод ленты тележек (рис. 16.4.) односторонний, состоит из двух электродвигателей *1*, двух цилиндрических четырехступенчатых редукторов *3*, на выходные валы которых посажены две подвенцовые шестерни *4*, передающие вращение на зубчатый венец *5* установки приводных звездочек *6*.

На валы электродвигателей установлены гидравлические тормоза *2*.

16.1.6. Установка приводных звездочек (рис. 16.5.) состоит из зубчатого венца *1* и двух звездочек *2*, соединенных барабаном *3* и посаженных на ось *6*. Звездочки составлены из двух половин и снабжены съемными зубчатыми секторами *4*. Ось со звездочками и барабаном установлена на подшипниках *5*.

16.1.7. Узел загрузки постели (рис. 16.6) предназначен для укладки донной и бортовой постели. Он устроен следующим образом.

В головной части конвейерной обжиговой машины над роликовым укладчиком помещен бункер *2* постели. К бункеру постели снизу присоединены два патрубка *1* донной и два патрубка *3* бортовой постели, снабженные шиберными механизмами *4* с приводами *5*. Бортовая постель укла-

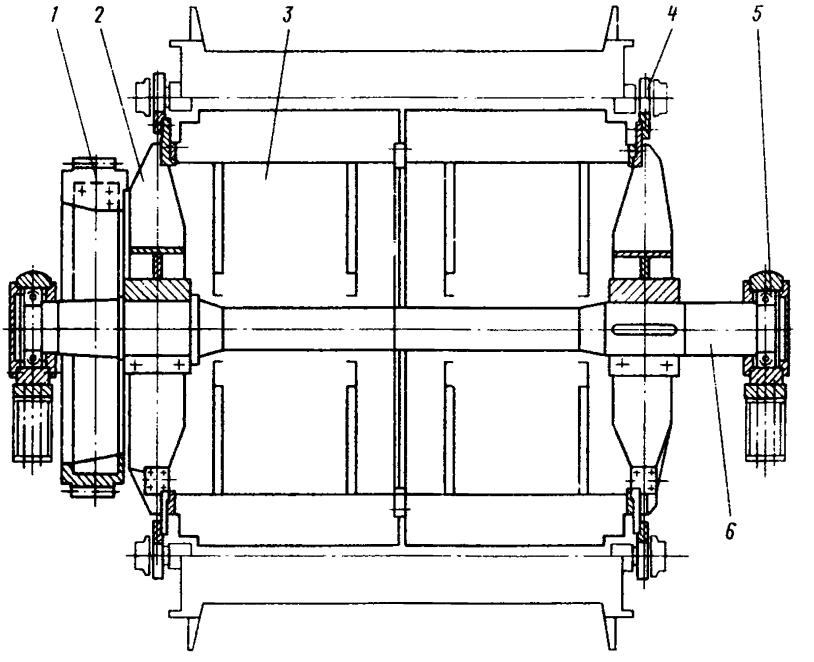



Рис. 16.5. Установка приводных звездочек

дывается между бортами обжиговых тележек и специальной направляющей пластиной *6*.

Донная постель укладывается на колосники обжиговой машины и с помощью пластины *8* выравнивается по ширине машины на заданную высоту. Пластина *8* имеет привод *7* с дистанционным управлением регулирования высоты слоя постели при уменьшении или прекращении подачи готовых окатышей.

16.1.8. Направляющие движения обжиговых тележек включают направляющие головной части и направляющие средней части.

Направляющие головной части (рис. 16.7) представляют собой сварные криволинейные балки *1,3* со сменными шинами *5*, которые закреплены на балках болтами. Для замены обжиговых тележек предусмотрены откидные направляющие *2*, поворот которых в наружную сторону осуществляется от ролика исполнительного механизма *4*.

Направляющие средней части (рис. 16.8) состоят из крановых рельсов *1*, имеющих по длине машины нескольких температурных стыков.

16.1.9. Для сбора просыпи, падающей с тележек и загрузочного устройства, непосредственно за приводными звездочками установлены камеры осыпи *4* (см.рис. 16.1).

Из первой камеры просыпь выводится через нижнюю горловину на конвейер уборки просыпи, а с двух последующих — посредством рукавов — в тракт уборки просыпи из-под машины. В месте соединения

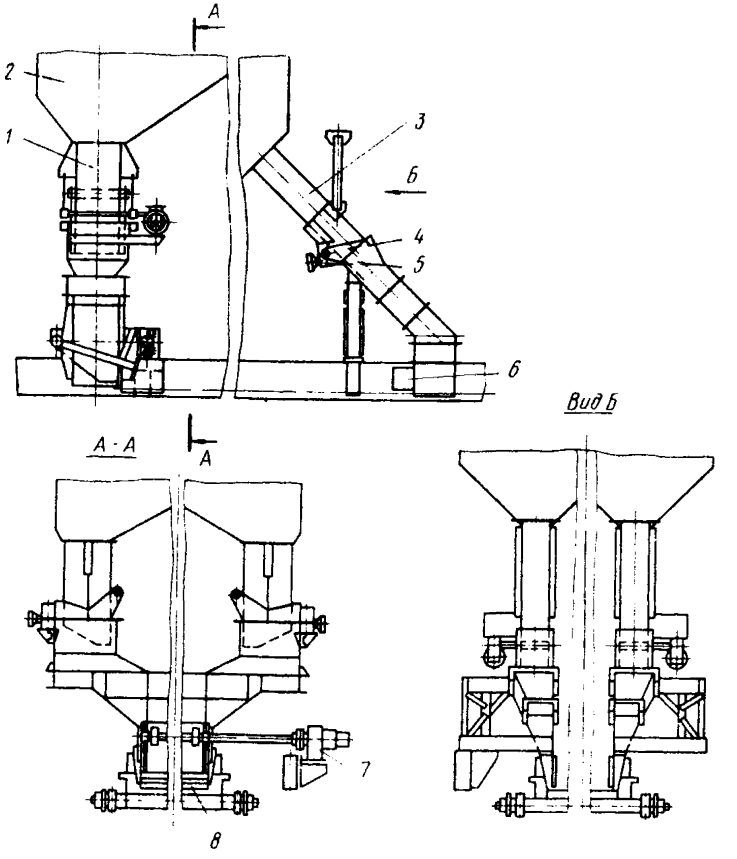



Рис. 16.6. Узел загрузки постели

направляющих головной и средней частей машины установлен поддон, перекрывающий колосниковую решетку по всей ширине и ограничивающий расход подстилочного материала, проваливающегося в зазоры, образованные при выпадении колосников.

16.1.10. Установка горнов *6* (см.рис. 16.1) обжиговой машины имеет пять технологических зон: сушки, подогрева, обжига, рекуперации и охлаждения. Зоны сушки и охлаждения разделены каждая на две части: зону сушки I и II, зону охлаждения I и II. Для отделения зоны подогрева от зоны сушки II, обжига от рекуперации, охлаждения I от охлаждения II предусмотрены вертикальные разделительные стенки на водоохлаждаемых балках.

Горны зон сушки I и II выполнены в виде кожухов, сваренных из листовой стали.

Кожух зоны сушки I изнутри не футеруется. Кожух зоны сушки II имеет полуциркульный свод. На боковых стенках кожуха укреплены водоохлаждаемые опорные плиты для поддержания футеровки.

Горны зон подогрева и обжига состоят из вертикальных панелей,

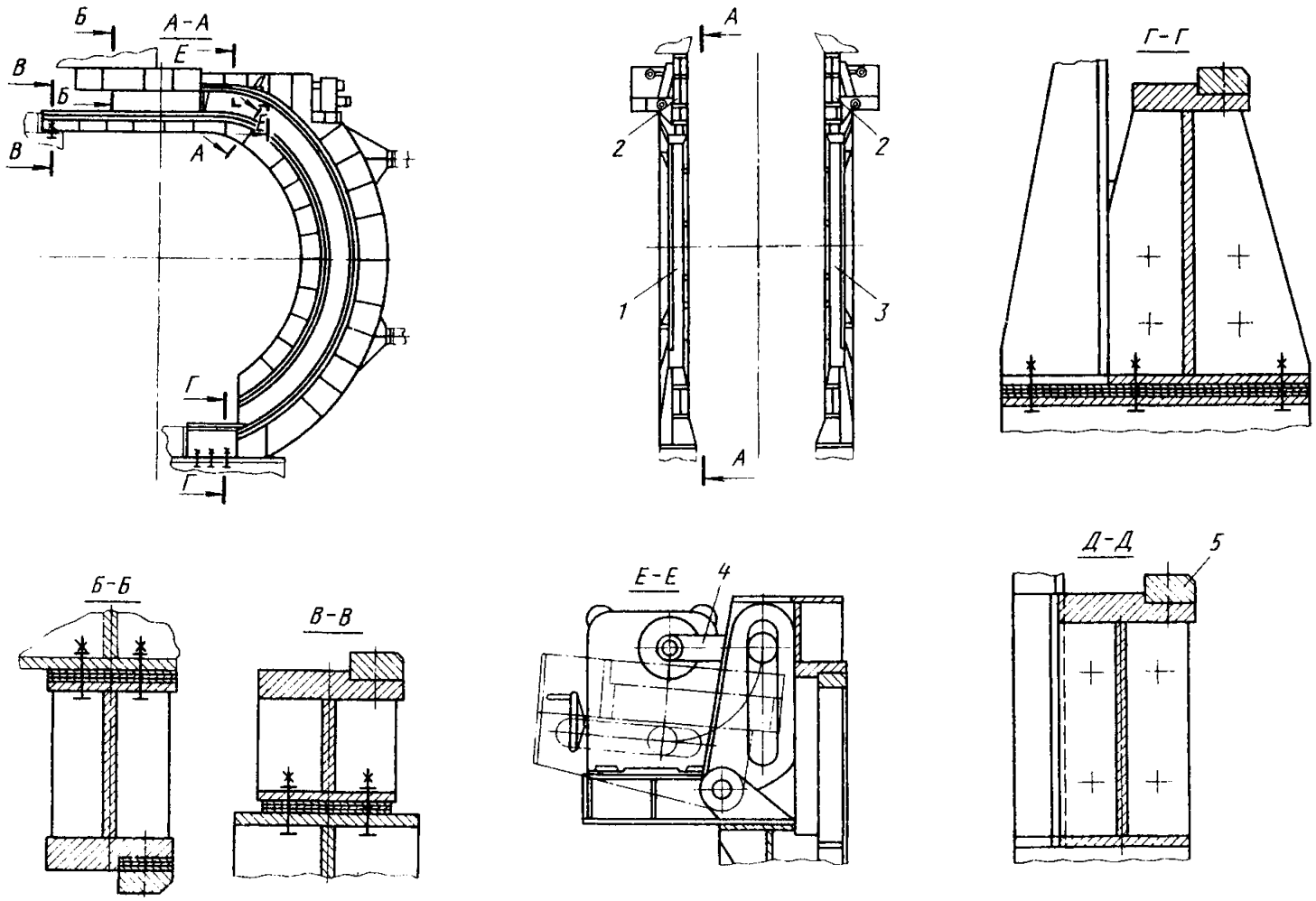



**Рис. 16.7. Направляющие головной части**

укрепленных болтами на стойках каркаса, и плоского подвесного свода из огнеупорного кирпича. Панели футерованы огнеупорным кирпичом, выложенным на опорных плитах. В этих зонах процесс горения топлива вынесен в специальные камеры горения — форкамеры *12*, зафутерованные изнутри огнеупорным кирпичом. Горн зон рекуперации и охлаждения I выполнен в виде общего сварного кожуха, состоящего из боковых стенок и наклонного полуциркульного свода, футерованных жаропрочным бетоном.

Кожух зоны охлаждения II состоит из вертикальных сварных щитов, соединенных полуциркульным сводом. На вертикальных щитах крепятся чугунные жаропрочные плиты для опирания кладки. Свод кожуха футерован жаропрочным бетоном.

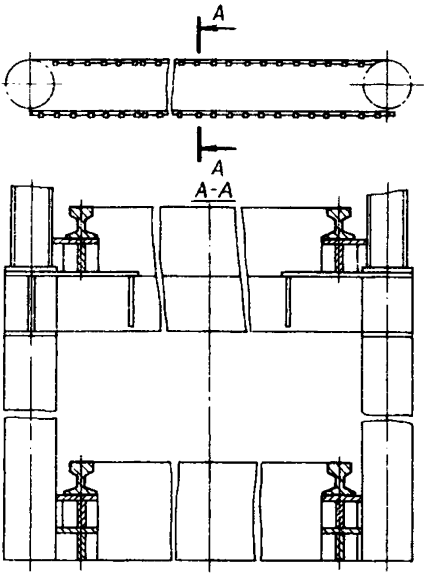



Рис. 16.8. Направляющие средней части

16.1.11. Коллектор прямого перетока *7* (см. рис. 16.1) расположен над горном, предназначен для осуществления прямого перетока горячего воздуха из зоны охлаждения I в зоны сушки II, подогрева, обжига и рекуперации и представляет собой металлическую футерованную трубу переменного сечения.

16.1.12. Газовоздушные камеры *8* (см. рис. 16.1) предназначены для подвода газа теплоносителя в зону сушки I, отсоса горячих газов через слой окатышей в зонах сушки II, подогрева, обжига, рекуперации и охлаждения II, а также подвода охлажденного воздуха в зону охлаждения I.

Газовоздушные камеры (рис. 16.9) состоят из корпуса *3*, патрубков *1* и двух линзовых компенсаторов *2*. На специальных балках камер в направлении движения обжиговых тележек крепятся неподвижные пластины продольного уплотнения.

16.1.13. Установка уплотнений (рис. 16.10).

Машина снабжена поперечными (торцевыми) уплотнениями *1, 2*, установленными в начале и в конце технологических зон и стационарными уплотнительными пластинами (продольным уплотнением) *3*, установленными вдоль машины на полках балок газовоздушных камер. Продольные и поперечные уплотнения ограничивают до минимума вредные под-

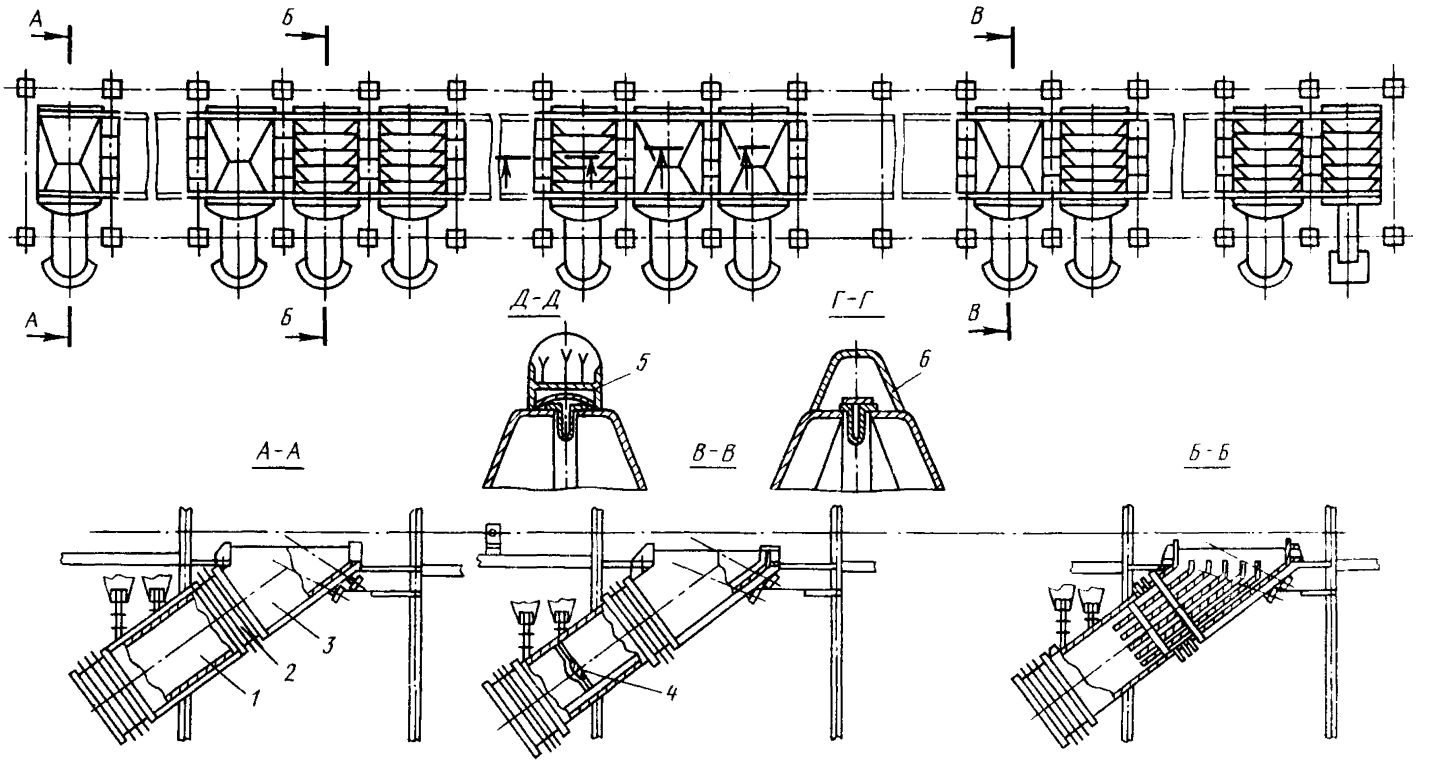



Рис. 16.9. Установка газовоздушных камер

сосы холодного воздуха в газовоздушные камеры и выдувы газов из камер.

Поперечные уплотнения (рис. 16.11) помещены под обжиговыми тележками по ширине машины перпендикулярно ее продольной оси и состоят из рамы *1* и укрепленных на ней подвижных плит *3*. Под воздействием груза *5* плиты *3*, поворачиваясь вокруг оси *2*, прижимаются поочередно к каждой балке обжиговых тележек. Рабочий участок плит футерован съемной накладкой *4*.

На стыках газовоздушных камер установлены межкамерные уплотнения *5* и *6* (см. рис. 16.9) для горячих и холодных зон соответственно.

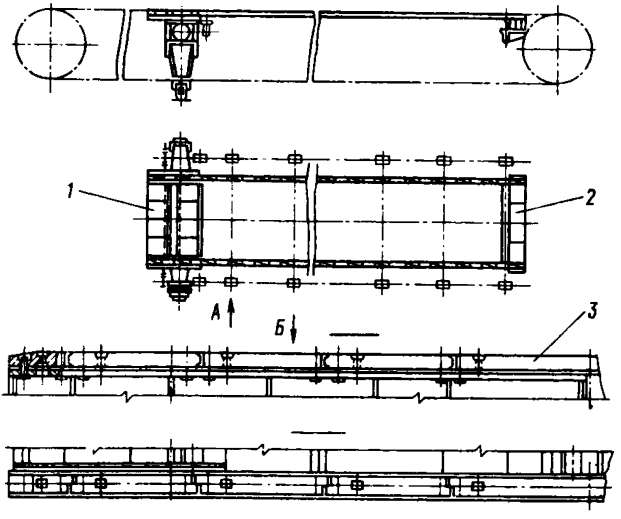



Рис. 16.10. Установка уплотнений

16.1.14. Бортовое уплотнение (рис. 16.12) предотвращает выбивание газов из горна машины и сокращает вредные подсосы холодного воздуха в горн между низом горна и бортовыми пластинами обжиговых тележек. Оно состоит из отдельных секций *1* и *3*, подвешенных к конструкциям горна. Каждая секция *1* состоит из сварной балки *4* коробчатого сечения с кронштейнами *2*, на которых крепятся уплотнительные пластины *7*. Уплотнительные пластины держатся на двух горизонтальных осях *5*, продетых через уши пластин и свободно перемещаются в вертикальной плоскости.

В горизонтальном направлении поджатие пластин осуществляется пружинами *6*, закрепленными на кронштейнах. Часть пластин имеет отверстия для подвода смазки.

Секции *3* зон рекуперации и охлаждения I имеют два ряда уплотнительных пластин *10,11*, между которыми через патрубки *8* вводится воздух, создающий аэродинамический подпор. Постоянный зазор между пластинами осуществляется за счет пружин *9*, расположенных между ними.

16.1.15. Разгрузочное устройство (рис. 16.13) предназначено для плав-

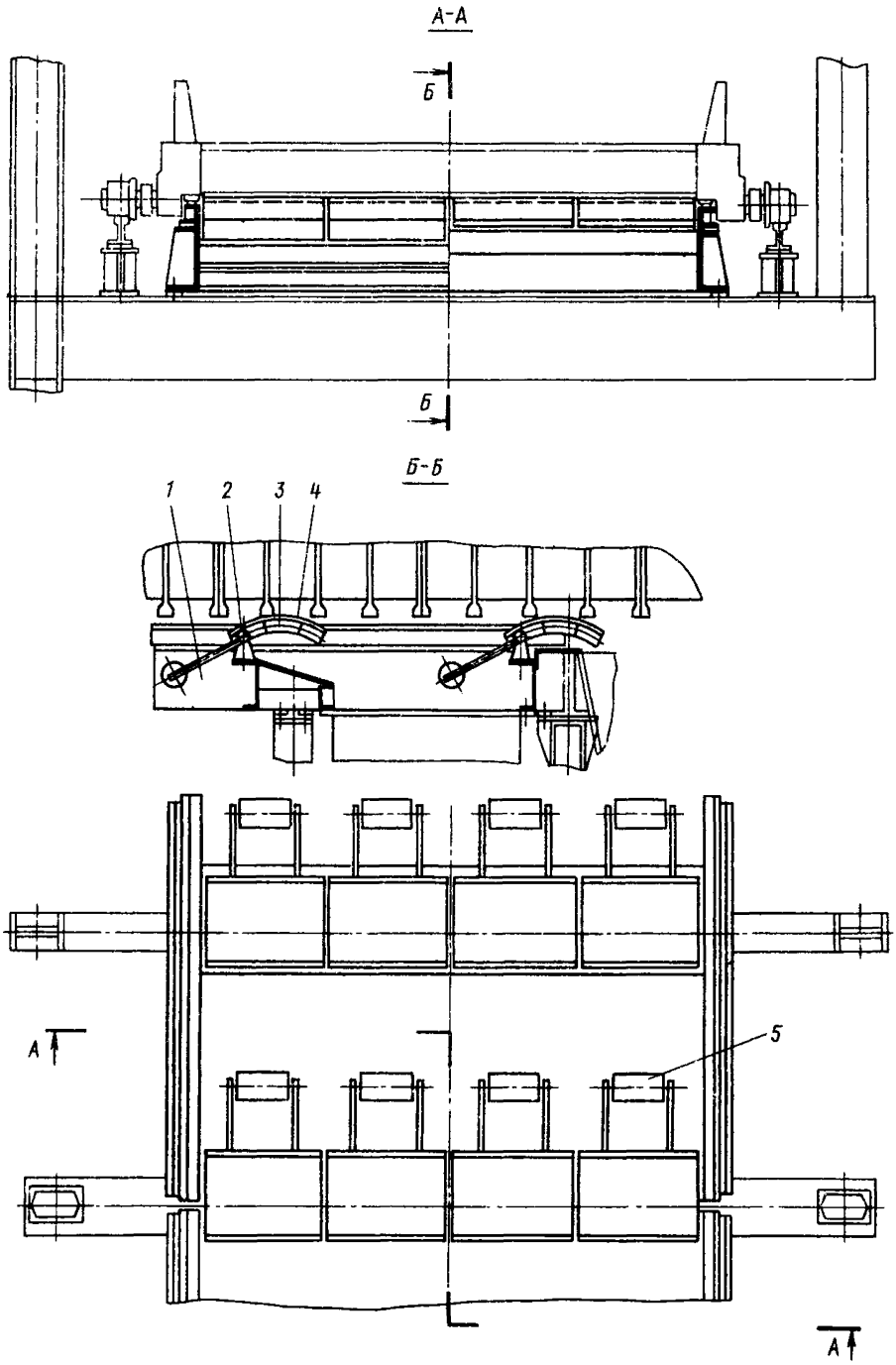



Рис. 16.11. Поперечные уплотнения

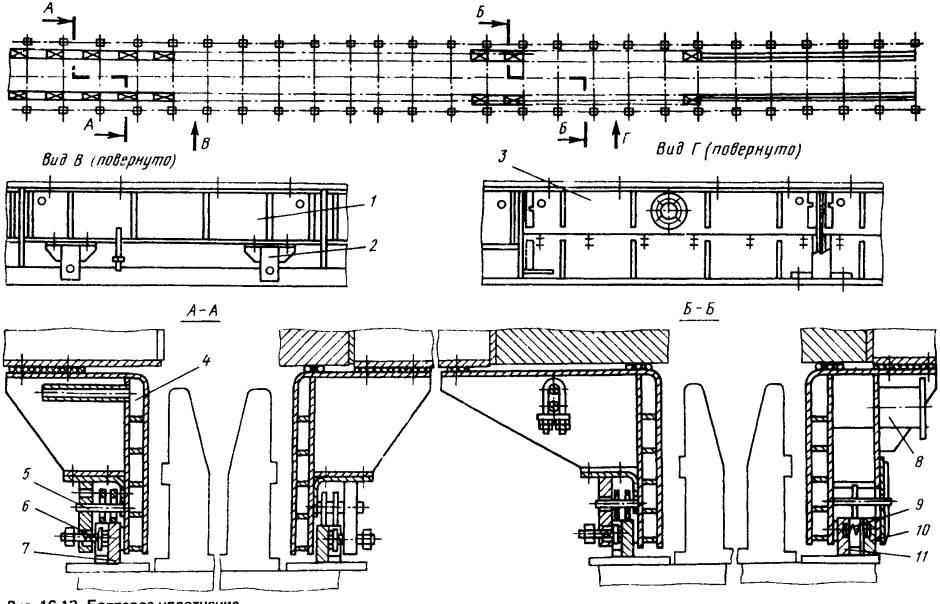



Рис. 16.12. Бортовое уплотнение

ного, безударного опускания обжиговых тележек с верхней ветви направляющих на нижнюю, разгрузки обожженных окатышей и компенсации удлинения ленты обжиговых тележек, в результате изменения их температуры.

Основными составными частями разгрузочного устройства являются: звездочки *2*, бункер *5*, щеки в сборе *3, 4*, шарнирно подвешенные на осях к каркасу машины, установка домкратов *6*, установка грузов *1*. Между звездочками *2* установлен бункер *5*, предназначенный для сбора просыпи, проваливающейся в зазоры между тележками.

Винтовые домкраты *6* служат для установки разгрузочного устройства в случае необходимости (при монтаже, ремонте) в крайнее правое положение по ходу движения тележек.

За счет прижима, осуществляемого установкой грузов *1*, и смещения центра тяжести разгрузочного устройства относительно точки подвеса компенсируется температурное удлинение рабочей и холостой ветвей и исключается разрыв между обжиговыми тележками.

16.1.16. Все узлы машины смонтированы на сварном каркасе *9* (см. рис. 16.1), состоящем из головной, средней и разгрузочной частей.

Для компенсации тепловых расширений в средней части каркаса предусмотрены температурные стыки, разделяющие конструкцию средней части каркаса на отдельные блоки.

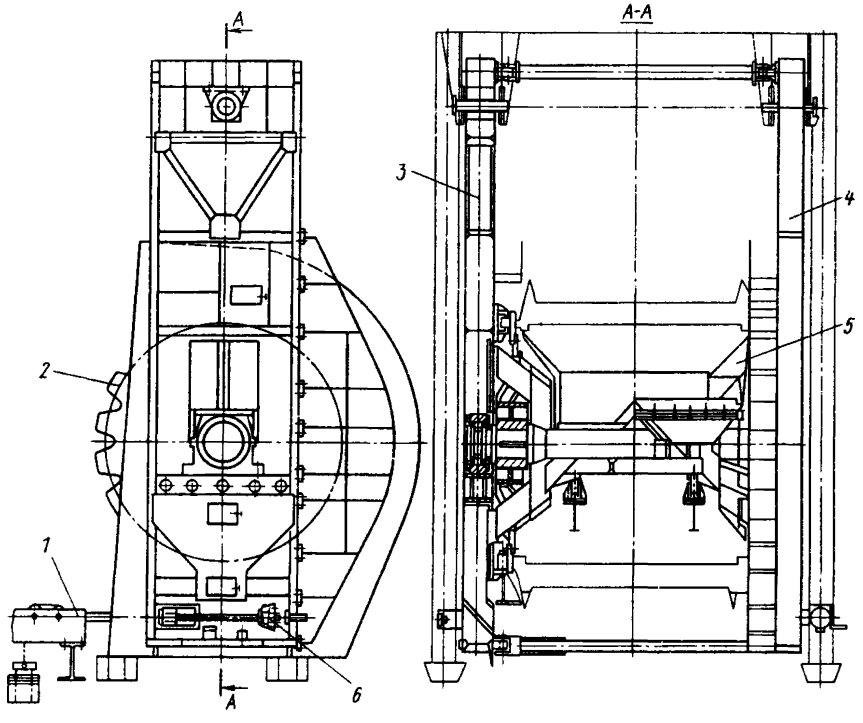



Рис. 16.13. Разгрузочное устройство

16.1.17. В машине предусмотрено укрытие *10* (см.рис. 16.1) всех движущихся частей. К нему относятся укрытие головной части машины, ограждения холостой ветви обжиговых тележек, укрытие разгрузочной части машины.

16.2. Техническая эксплуатация

16.2.1. Техническое использование

16.2.1.1. Настоящий раздел составлен применительно к обжиговой машине ОК–520 со схемой газопотоков, принятой для Михайловского ГОКа. Требования раздела должны выполняться для других обжиговых машин с корректировкой на конструкцию и схему газовоздушных потоков конкретной машины.

16.2.1.2. Обжиговая машина предназначена для работы в продолжительном непрерывном режиме.

16.2.1.3. Температурно-дутьевой режим работы обжиговой машины следует определять эксплуатационными испытаниями, которые должны производиться при пуско-наладочных работах, после внесения изменений в ее конструкцию и в случае изменения качества сырых окатышей (исходного сырья).

16.2.1.4. Для каждой обжиговой машины должны устанавливаться основные показатели работы и технологические нормативы, в том числе:

производительность должна быть на уровне проектной, но не ниже плановой; коэффициент использования должен быть на уровне планового; удельный расход электроэнергии и топлива должен быть не выше планового.

16.2.1.5. Показатели работы и технологические нормативы обжиговой машины должны быть внесены в технологическую инструкцию, утверждаемую главным инженером предприятия.

16.2.1.6. Не допускается перегрузка машины, контроль осуществлять по расходу мощности.

Увеличение нагрузки возможно по следующим причинам: срыв пластин продольного уплотнения; коробление газовоздушных камер; отсутствие смазочного материала между пластинами продольного уплотнения обжиговых тележек и газовоздушных камер; заклинивание ходового ролика обжиговой тележки.

16.2.1.7. Во время работы машины необходимо поддерживать температуру в рабочем пространстве горна в соответствии с технологическим режимом обжига.

16.2.1.8. При длительных остановках машины необходимо сливать воду из системы водоохлаждения. После полного слива воды систему продуть сжатым воздухом, подсоединяя шланг к сливным трубкам.

16.2.1.9. При работе машины не допускается реверсирование ленты тележек.

16.2.1.10. Обжиговая машина должна быть оснащена следующей аппаратурой сигнализации технического состояния ее составных частей:

о давлении воды в системе бортового охлаждения; о температуре воды в системе бортового охлаждения; о циркуляции воды в системе

охлаждения секции бортовых уплотнений, водоохлаждаемых балок, водоохлаждаемых поверхностей плит горна, плит патрубка коллектора и др.; о давлении смазочного материала в автоматизированной централизованной системе смазывания; о прогибе обжиговых тележек более 20 мм; о наличии перекоса тележек или их деформировании; о выпадении колосников с колосникового поля.

16.2.1.11. Приборы и элементы сигнализации должны быть смонтированы на пульте управления.

16.2.1.12. Пуск машины после длительной остановки следует производить только в том случае, если закончен монтаж всех механизмов и агрегатов технологической схемы фабрики, электрооборудования, систем контроля, автоматики, сигнализации, подвод и испытание трубопроводов воды, воздуха, газа, организована подача шихтовых материалов.

Для безопасности персонала, машины и оборудования все устройства срочного останова должны срабатывать независимо от того, работает ли установка в режиме местного или дистанционного управления.

Запуск любого механизма должен быть невозможен без подачи предупредительного сигнала.

16.2.1.13. Для запуска конвейерной обжиговой машины следует сначала включить следующие системы технологической цепи:

систему очистки помещения от цепи; систему транспортировки окатышей на склад; систему транспортировки мелочи на переработку; систему транспортировки донной и бортовой постелей; агрегаты выгрузки пыли из воздушных камер, воздуховодов и циклонов; систему смазывания обжиговой машины.

16.2.1.14. Порядок пуска и остановки обжиговой машины и совместно с ней работающего оборудования (качающегося укладчика, роликового питателя, конвейеров и др.) должен определяться технологической инструкцией, утверждаемой главным инженером предприятия с учетом п.п. 3.7–3.12 настоящих Правил:

16.2.1.15. После выхода машины на рабочий режим следует произвести ее технический осмотр и проверку работоспособности согласно п. 16.2.1.20 настоящих Правил.

16.2.1.16. При кратковременной остановке обжиговой машины (3 – 5 мин) без поднятия донной постели необходимо особое внимание обращать на предотвращение перегрева обжиговых тележек, возможном при повышении температуры в вакуум-камерах. При повышении температуры в слое более 500°С необходимо потушить горелку, закрыть дроссели вакуум-камеры и направляющий аппарат перед дымососами (Д1, Д1А) отсоса газа из зон сушки и подогрева и частично из зоны обжига и подачи его на выброс, а также дымососа подачи газа из зоны обжига в зону сушки Д2, открыть люки на вакуум-камерах.

16.2.1.17. При остановке обжиговой машины на 5 – 10 мин следует увеличить высоту донной постели и после прохождения сырыми окатышами зоны обжига при повышении температуры в газовоздушных камерах закрыть дроссели газовоздушных камер и направляющий аппарат перед дымососами отсоса газа из зон сушки, подогрева и частично об-

жига и подачи его на выброс (Д1, Д1А), а также дымососа подачи газа из зоны обжига в зону сушки (Д2), открыть люки на газовоздушных камерах зон сушки, подогрева, обжига и рекуперации.

16.2.1.18. При возникновении аварийной ситуации на обжиговой машине необходимо:

1) при выходе из строя нескольких окомкователей — поднять выше подовый слой и одновременно увеличить нагрузку на оставшиеся окомкователи до максимальной величины;

2) при выходе из строя конвейера уборки просыпи из-под роликового или качающегося укладчика — работать на подовом слое с циркуляцией его, поддерживая высоту слоя 400 мм;

3) при неполадках в системе газоснабжения — применить меры в соответствии с планом ликвидации аварии в газовом хозяйстве цеха и инструкций по технике безопасности для персонала, обслуживающего газовое оборудование;

4) при внезапном прекращении подачи воды на охлаждение машины потушить горелки и перейти на резервное водоснабжение цеха обжига;

5) при остановках вентиляторов или дымососов (Д1, Д1А) — отсоса газов из зон сушки, подогрева и частично обжига и подачи на выброс, (Д3) — подачи холодного воздуха в зону сушки, (Д4) — подачи газа из зоны охлаждения на горелки, (Д5) — отсоса газа из зоны сушки и подачи на выброс — машину остановить;

6) при остановке одного из дымососов (Д2, Д2А) — отсоса газа из зоны обжига и рекуперации и подачи его на сушку, (Д3, Д3А, Д7) — подачи воздуха в зону охлаждения, отсоса газа из зоны охлаждения и подачи его на выброс, (Д7) — подачи воздуха на уплотнения — машину не останавливать, но нагрузку на машину уменьшить на 30 % и принимать меры по запуску остановившегося дымососа или вентилятора;

7) при прогрессивном увеличении потерь напора на любой из газоочисток — остановить машину, произвести ревизию и чистку газоочистного устройства.

16.2.1.19. Передачу смены производить в соответствии с п.п 3.2–3.6 настоящих Правил.

16.2.1.20. Указания по техническому осмотру и проверке работоспособности:

1) Произвести проверку работы привода обжиговой машины — не допускается течь масла, появление постороннего шума, вибраций, стука в редукторах и открытой зубчатой передаче, понижение уровня масла в редукторах меньше нижней метки указателя масла, повышение температуры подшипников и масла в редукторах выше 60°С.

Проверку осуществлять на слух, визуально, термометром, термопреобразователем ТХК.

2) Произвести проверку движения обжиговых тележек — не допускается: движение тележек рывками, увеличение нагрузки привода выше допустимой, ступенчатость тележек и зазоры между ними на рабочей ветви; усиленное трение реборд ходовых роликов о направляющие и пластин бортового уплотнения о пластины тележки; сход и заход тележек с нап-

равляющих средней части на направляющие головной и разгрузочной частей должен быть без перекосов и заеданий.

Проверку осуществлять визуально, по показаниям КИП.

3) Произвести проверку укладки донной и бортовой постели — высота донной постели должна быть не менее высоты, установленной технологической инструкцией, подача постели должна быть равномерной.

Поверхность слоя не должна быть волнистой, иметь впадины и выступы. Бортовая постель должна быть уложена так, чтобы вся внутренняя поверхность бортов была защищена ею от прямого воздействия высокотемпературных газов.

Проверку осуществлять визуально.

4) Произвести проверку работы установки приводных звездочек и разгрузочного устройства машины — температура нагрева подшипников при нормальных условиях работы не должна превышать температуру окружающей среды более чем на 25°С. Каждая тележка должна захватываться зубьями звездочек без перекосов и заеданий.

Проверку осуществлять на ощупь, визуально, термопреобразователем ТХК.

5) Произвести проверку циркуляции воды к водоохлаждаемым поверхностям плит горна, плит патрубка коллектора прямого перетока, секций бортового уплотнения, водоохлаждаемых балок — температура воды на выходе должна быть меньше температуры выпадения шламов и образования накипи в холодильниках, с повышением температуры необходимо увеличить расход воды. Следует применять воду с временной (карбонатной) жесткостью не выше 2,8 мг/л при содержании в воде свободной углекислоты не менее 15 мл/л.

6) Произвести проверку работы смазочных систем и поступление смазочного материала к узлам трения: пластинам продольного и бортового уплотнений, подвенцовой шестерне привода машины.

Проверку осуществлять по КИП на пульте управления.

7) Произвести проверку температуры теплоносителя в горне и газовоздушных камерах в соответствии с указаниями разделов 1.8,1.10.

Проверку осуществлять по показаниям КИП на пульте управления.

8) Произвести проверку состояния огнеупорной футеровки горнов и холодильников — требования к состоянию огнеупорной футеровки должны быть приведены в технологической инструкции.

Проверку осуществлять визуально через специальные окна.

16.2.2. Техническое обслуживание и ремонт

16.2.2.1. Перечень работ при ежесменном техническом обслуживании (ЕО) и технические требования к ним.

1) Произвести внешний осмотр обжиговых тележек (см. рис. 16.3.). Не допускаются:

поперечные трещины длиной более 250 мм на двух балках корпуса *5* в одном сечении; ослабление или разрушение болтов крепления корпуса *5* и бортов *6* к боковинам *3*, составных частей бортов *6* между собой, а также болтов крепления сквозных и глухих крышек роликов *1,2;* разрушение глухих крышек ходовых роликов *1;* отсутствие крышки

коробки продольного уплотнения *4*; заклинивание роликов *1* в результате выхода из строя подшипников *8*; нарушение крепления пластин *11* продольного уплотнения *4*; трещины и надломы бортов *6*; неукомплектованность колосниками *7*.

При наличии тележек с дефектами, не допускаемыми техническими требованиями, обжиговую машину остановить и заменить неисправные тележки или их детали. Замену неисправных тележек и пополнение колосников производить в головной части машины.

2) Произвести внешний осмотр бортового уплотнения (см. рис. 16.12). Не допускается:

ослабление или разрушение болтов крепления секций *1,3* к конструкциям горна;

отсутствие или разрушение деталей крепления уплотнительных пластин *7, 10, 11* к кронштейнам секций *1, 3*, а также деталей, осуществляющих их поджатие а горизонтальном направлении;

коробление уплотнительных пластин *7, 10, 11*, а также их заклинивание (уплотнительные пластины должны свободно перемещаться в вертикальной плоскости).

16.2.2.2. Перечень работ при первом текущем ремонте ($T_1$) и технические требования к ним.

1) Произвести замену обжиговых тележек *13* (см. рис. 16.1) по графику, установленному на предприятии — при замене тележек перед установкой их на машину тщательно очистить поверхности скольжения уплотнительных пластин и смазать их.

2) Произвести ревизию составных частей тележек (см. рис. 16.3), оставшихся на обжиговой машине:

колосникового поля — не допускается: коробление колосников *7* в вертикальной плоскости более 5 мм, в горизонтальной — более 3 мм; уменьшение зазора между колосниками *7* в средней части менее 3 мм; обгар с оплавлением колосников *7* и трещины на их поверхности; засорение колосникового поля; зазор между головками последнего колосника и бортом *6* тележки при плотно сдвинутых колосниках в одну сторону более 10 мм для машины ОК-1-520;

уплотнительных пластин бортового уплотнения на боковинах *3* тележек — уплотнительные пластины не должны выступать за торцевые поверхности боковин *3*, концы их должны иметь закругления или фаски, головки винтов не должны выступать над поверхностью скольжения, на поверхностях скольжения не допускаются задиры и царапины;

продольных уплотнений тележек *4* — при нажатии на пластины уплотнений *11* последние должны свободно перемещаться в вертикальном направлении, но не западать. царапины и задиры на рабочей поверхности пластин *11* не допускаются;

болтовых соединений тележек — все болтовые соединения на тележках должны быть надежно затянуты и законтрены.

3) Произвести ревизию с полной разборкой составных частей тележек, снятых с обжиговой машины (см. рис. 16.3):

ходовых роликов *1* — не допускается: уменьшение их диаметров в

средней части поверхности качения более 2 % первоначального размера, износ реборды роликов более 20 % первоначальной толщины, трещины или лыски на поверхности качения, увеличение диаметров расточки до размера, при котором наружные обоймы подшипников *8* проворачиваются, осевое перемещение роликов *1* за счет износа подшипников *8* более 1 мм, заклинивание ходовых роликов *1* после сборки (ролики *1* должны проворачиваться от руки без особых усилий);

втулок *9* грузовых роликов *2* — не допускается уменьшение толщины стенки втулок *9* в результате износа более 30 % первоначальной величины;

уплотнительных пластин бортового уплотнения на боковинах *3* тележек — не допускается износ пластин более 50 % их номинальной толщины;

пластин продольного уплотнения *4* тележек — не допускается износ пластин более 30 % их номинальной толщины;

подколосниковых балок корпуса *5* — не допускается: наличие раковин на поверхности балок, нарушающих нормальную установку колосников, искривление (изгиб) крайних балок в горизонтальной плоскости более 7 мм, прогиб балок в вертикальной плоскости более 20 мм для машины ОК-1-520 и более 10 мм для машины ОК-1-306.

4) Проверить надежность фиксации рельсов и шин направляющих (см. рис. 16.7, рис. 16.8) — болтовые соединения креплений рельсов и шин должны быть надежно затянуты.

16.2.2.3. Перечень работ при втором текущем ремонте ($T_2$) и технические требования к ним.

1) Произвести ревизию без разборки приводных звездочек *2* (см. рис. 16.5) и звездочек разгрузочной части *2* (см. рис. 16.12) — болтовые соединения должны быть надежно затянуты, не допускается ослабление посадок звездочек на валы, отклонение рабочей поверхности зубьев от первоначального профиля в результате износа более 10 мм (для обжиговой машины ОК-1-520), а также трещины на их поверхности.

Контроль произвести шаблоном, визуально.

2) Произвести восстановление профиля зубьев звездочек, имеющих дефекты, не допускаемые техническими требованиями, наплавкой — технология наплавки должна быть разработана специализированной организацией и утверждена в установленном порядке.

3) Произвести ревизию направляющих головной (см. рис. 16.7) и разгрузочной (см. рис. 16.12) частей машины — не допускается износ шин более 30 % номинальной толщины, коробление шин, а также трещины на их поверхности.

4) Произвести замену шин, имеющих дефекты, не допускаемые техническими требованиями — после замены не допускается:

ступенчатость рабочих поверхностей шин между собой, а также в местах их стыков с рабочими поверхностями рельсов средней части (при наличии ступенчатости ступени устранить наждачным кругом на длине 150 мм); неприлегание шин к поверхностям балок в виде местных зазоров более 1,5 мм; зазоры в стыках шин более 0,5 мм; отклонение разме-

ров между шинами от проектных, болтовые соединения креплений шин к балкам должны быть надежно затянуты.

5) Произвести ревизию составных частей установки газовоздушных камер (см. рис. 16.9):

нержавеющей футеровки вакуум-камер *3* — не допускаются: трещины, разломы, коробление футеровки, а также разрушение ее креплений; шиберов *4* — не допускается ослабление и разрушение болтовых соединений шиберов; нержавеющей футеровки патрубков газовоздушных камер — не допускается коробление, трещины, разломы футеровки, а также ослабление и разрушение ее креплений;

межкамерных перегородок *5, 6* с компенсаторами — не допускаются трещины в сварных соединениях компенсаторов, а также разрушение огнеупорной футеровки.

6) Произвести ревизию неподвижных уплотнительных пластин *3* (см. рис. 16.10) продольного уплотнения — не допускается износ пластин более 40 % номинальной толщины, глубокие царапины и задиры на их поверхности, болтовые соединения креплений пластин к балкам газовоздушных камер должны быть надежно затянуты.

7) Произвести замену уплотнительных пластин продольного уплотнения, имеющих дефекты, не допускаемые техническими требованиями — при монтаже должен быть выдержан в пределах допускаемых проектных значений с помощью асбестовых подкладок размер от головки верхнего рельса направляющих до поверхности скольжения пластин, при этом отклонение от горизонтали поверхностей скольжения пластин не более + 1 мм в виде плавных переходов, ступенчатость в местах стыков пластин не допускается, болтовые соединения креплений пластин к балкам газовоздушных камер должны быть надежно затянуты.

8) Произвести ревизию поперечных уплотнений машины, а также поперечных межкамерных уплотнений (см. рис. 16.11) — не допускается износ футеровки *4* уплотнительных плит *3* более 60 % номинальной толщины;

отсутствие контргрузов *5*, заклинивание шарнирных соединений (при установленных контргрузах *5* уплотнительные плиты *3* должны свободно перемещаться из крайнего нижнего в крайнее верхнее положение), разрушение и другие дефекты, нарушающие прочность оси *2*, отсутствие, разрушение или плохая затяжка крепежных болтов; прилегание поверхности уплотнительных плит *3* к нижним обработанным поверхностям балок обжиговых тележек должно быть равномерным.

9) Произвести ревизию составных частей бортового уплотнения машины (см. рис. 16.12):

секций водоохлаждения *1, 3* — не допускается: отсутствие циркуляции воды через холодильники, течь воды в результате прогара и другие дефекты задних стенок холодильников;

уплотнительных пластин *7, 10, 11* — не допускается износ пластин бортового уплотнения более 20 % номинальной высоты и коробление их;

осей *5* крепления уплотнительных пластин к кронштейнам секций, а также деталей, осуществляющих их поджатие в горизонтальном направ-

лении — не допускается искривление осей *5*, а также другие дефекты, нарушающие их прочность;

остаточная осадка пружин *6, 9*, не позволяющая осуществлять нормальное поджатие уплотнительных пластин *7, 10, 11* в горизонтальном направлении.

10) Произвести замену деталей и узлов бортового уплотнения, имеющих дефекты, не допускаемые техническими требованиями при монтаже пластины *7, 10, 11* с большими отверстиями в проушинах должны быть установлены в сторону головной части машины и свободно перемещаться в вертикальной плоскости.

11) Произвести ревизию лотков, футеровки бункера просыпи, конусов, бункера выравнивателя температуры, течек и секторных затворов бункера выравнивателя температуры и обводных рукавов — не допускается: износ днища лотков более 80 % номинальной толщины; местный износ футеровки более 90 % номинальной толщины, трещины и разрушения футеровки.

12) Произвести ревизию секторных затворов бункера выравнивателя температуры — не допускается износ кромки до состояния, при котором секторный затвор не перекрывает течку.

13) Произвести внешний осмотр каркаса — не допускаются: разрывы металлоконструкций каркаса, разрушения сварных швов, обрыв и отсутствие болтовых соединений различных элементов.

14) Произвести ревизию двухклапанных затворов с заменой изношенных деталей.

16.2.2.4. Перечень работ при капитальном ремонте (К) и технические требования к ним.

1) Произвести ревизию открытой зубчатой передачи привода *4, 5* (см. рис. 16.4) — не допускается:

ослабление посадки подвенцовых шестерен *4* на валах;

износ зубьев зацепления более 25 % номинальной толщины по начальной окружности, пятно контакта по высоте зуба менее 30 %, а по длине зуба менее 40 %, боковой зазор должен быть в пределах проектного допуска 1,4—2,74 мм, болтовые соединения креплений зубчатого венца должны быть надежно затянуты, заменить войлочные уплотнения кожуха передачи.

2) Произвести геодезическую съемку и при необходимости регулировку положения приводных звездочек *2* (см. рис. 16.5) и звездочек разгрузочной части *2* (см. рис. 16.12) — не допускается:

негоризонтальность вала звездочек более 0,1 мм на 1 м длины вала, неперпендикулярность оси вала звездочек к оси машины более 0,1 мм на 1 м длины вала.

3) Произвести ревизию и при необходимости ремонт или замену составных частей устройства для укладки донной и бортовой постели (см. рис. 16.6): бункера постели *2*, патрубков донной *1* и бортовой *3* постели, шиберных механизмов *4* с приводами *5*, направляющей пластины укладки бортовой постели *6*, пластины регулирования высоты слоя донной постели *8* с приводом *7*.

4) Произвести ревизию откидных направляющих (см. рис. 16.7) — не допускается отклонение размера между шинами от проектного, должен быть обеспечен свободный поворот откидных направляющих от исполнительного механизма, болтовые соединения должны быть надежно затянуты и заштифтованы.

5) Произвести ревизию направляющих средней части (см. рис. 16.8) — не допускается: отклонение размера между головками рельс *1* в поперечном направлении на всем протяжении направляющих средней части за пределы допускаемых проектных значений, отклонение от горизонтальности поверхностей головок рельсов верхних и нижних направляющих более 2 мм, ступенчатость в местах стыков рельсов и в местах стыков шин направляющих головной и разгрузочной частей с рельсами, болтовые соединения креплений рельсов к каркасу должны быть надежно затянуты.

Контроль осуществлять нивелиром, нивелирной линейкой, шаблоном, визуально.

6) Произвести ревизию составных частей горна *6* (см. рис. 16.1) : гарнитуры подвесного свода — не допускается коробление и изгиб подвесок; опорных холодильников — не допускается отсутствие циркуляции воды, прогары стенок, болтовые соединения должны быть надежно затянуты; футеровки горна — не допускаются: трещины, разрушения кладки и бетона; металлоконструкций горна — не допускается: разрушение сварных

Таблица 16.1

| Наименование оборудования | Количество | Работы, проводимые при ТО и ремонте | | |
|---|---|---|---|---|
| | | внешний осмотр работающего и неработающего оборудования | ревизия без разборки | ревизия с полной разборкой и сборкой |
| | | периодичность, мес. | | |
| *Тележка обжиговая (см. рис. 16.3)* | | | | |
| Подшипник шариковый *8* | 8 | 8 ч | 1,5 | 6 |
| *Установка приводных звездочек (см. рис. 16.5)* | | | | |
| Подшипниковая опора *5* | 2 | | | 24 |
| Привод ленты (см. рис. 16.4) | | | | |
| Редуктор *3* | 2 | | 1,5 | 36 |
| Тормоз *2* | 2 | 8 ч | | 36 |
| Муфта упругая втулочно-пальцевая | 2 | | | 12 |
| *Устройство разгрузочное (см. рис. 16.13)* | | | | |
| Подшипниковая опора | 2 | | | 24 |
| Канаты грузового прижима *1* | | 24 ч | 1 | — |
| Направляющие блоки грузового прижима *1* | | | | 24 |

швов, трещины, разрывы и другие дефекты, нарушающие прочность металлоконструкций, болтовые соединения металлоконструкций должны быть надежно затянуты.

7) Произвести ревизию решеток вакуум-камер – не допускается: разрушения арматуры решеток, а также наличие на решетках колосников и других посторонних предметов.

8) Произвести ревизию составных частей разгрузочного устройства (см. рис. 16.13):

бункера просыпи *5*, конусов и лотков *3* звездочек *2* – не допускается: трещины, разрывы, разрушения сварных швов, износ и другие дефекты футеровки (см. п. 16.2.2.3, п.п. 11) болтовые соединения креплений конусов и лотков к звездочкам *2*, половин конусов между собой, а также составных частей бункера между собой должны быть надежно затянуты;

натяжной станции *1* – не допускается неплотное поджатие обжиговых тележек на верхней ветви направляющих в результате недостаточного веса грузов.

16.2.2.5. Произвести техническое обслуживание и ремонт деталей, узлов и механизмов общего назначения.

Работы при ТО и ремонте деталей, узлов и механизмов общего назначения и периодичность их проведения приведена в табл. 16.1.

16.2.2.6. Произвести смазочные работы в соответствии с требованиями части I п. 4.9.

## 17. Циклон пылевой

17.1. Назначение и устройство

17.1.1. Циклон предназначен для очистки газов, воздуха от пылевидных частиц, принцип работы основан на центробежном эффекте.

17.1.2. Циклон пылевой (рис. 17.1) состоит из следующих основных частей: корпуса циклона *2*, входного патрубка *5*, выхлопной камеры *1*, бункера *4*.

17.1.3. Корпус циклона *2* представляет собой два встроенных один в другой цилиндра, между которыми движется поток пылевоздушной смеси. Наружный цилиндр заканчивается конусом *3* с приваренными опорами, которыми циклон опирается на конструкции.

17.1.4. Входной патрубок *5* изготовляется прямоугольной формы и подсоединяется к вихревому аппарату. С целью осмотра и очистки отложений пыли на боковой стенке входного патрубка предусмотрен люк.

17.1.5. Выхлопная камера *1* представляет собой цилиндр с боковым патрубком, к которому подсоединяется отводящий воздухопровод. Камера устанавливается на внутренний цилиндр корпуса.

17.1.6. Бункер *4* расположен в нижней части циклона и представляет собой цилиндр, соединенный с корпусом циклона. Через входной патрубок *5* пылевая смесь поступает в циклон. Поступательное движение пылевой смеси превращается во вращательное с направлением вихревого потока вниз. В силу бóльшей массы частицы пыли прижимаются к стенке циклона и по инерции падают вниз, попадая в бункер. Воздух же в силу

малой инерции легко поворачивается на 180° и очищенный выходит через выходной патрубок *1* в отводящий трубопровод.

17.2. Техническая эксплуатация

17.2.1. Техническое использование

17.2.1.1. Не допускается подсос атмосферного воздуха внутрь циклона через бункер.

17.2.1.2. Не допускается интенсивная запыленность в зоне работы циклона.

17.2.1.3. Наружный корпус циклона должен быть покрыт несгораемой тепловой изоляцией, температура изоляции не должна превышать значений, опасных для обслуживаемого персонала в отношении ожога (60°С).

17.2.2. Техническое обслуживание и ремонт

17.2.2.1. Перечень работ при первом текущем ремонте ($T_1$) и технические требования к ним.

1) Произвести ревизию без разборки (см. рис. 17.1): входного патрубка *5* — скопление пыли в полости входного патрубка не допускается; пылевых бункеров *4* — переполнение бункеров пылью не допускаются.

2) Произвести очистку оборудования — скопление продуктов пылевыделения на конструкциях циклона и рабочем участке не допускается.

17.2.2.2. Перечень работ при втором текущем ремонте ($T_2$) и технические требования к ним.

Произвести ревизию:

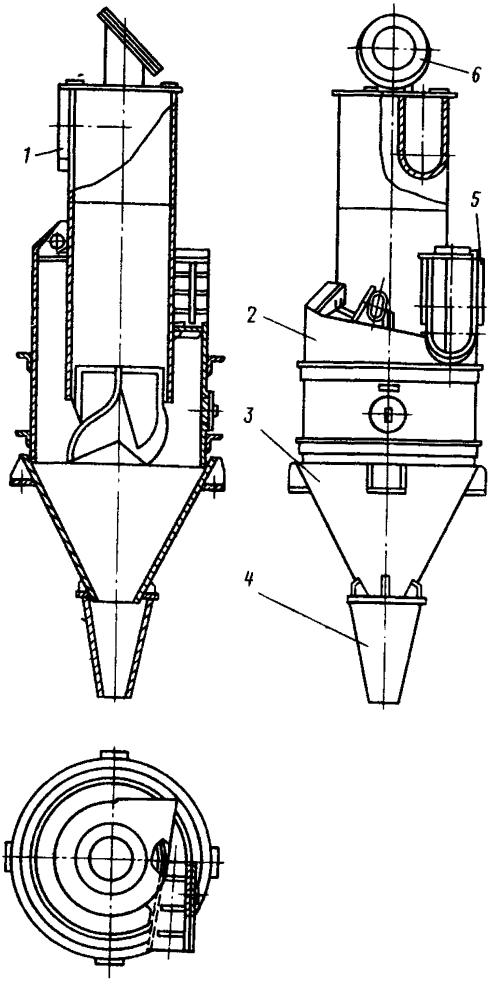



Рис. 17.1. Циклон пылевой

гидрозатворов — износ стенок гидрозатвора более 40 % не допускается; конической, цилиндрической частей, плоской крыши и входного патрубка циклона — не допускается наличие трещин по основному металлу, сварным и болтовым соединениям металлоконструкций, износ по толщине стенки для конической, цилиндрической частей корпуса, а также плоской крыши и входного патрубка циклона более 40 %.

Степень износа определяется простукиванием или замером толщины стенки. Для замера толщины необходимо производить местные сверления отверстий с последующей заваркой. Величина износа определяется как разность проектной толщины и толщины, замеренной в месте засверловки.

17.2.2.3. Перечень работ при капитальном ремонте и технические требования к ним.

Произвести замену изношенных и поврежденных частей:

износ конической, цилиндрической частей корпуса, а также плоской крыши, входного патрубка, пылевого бункера и пылесмывного аппарата пылевого циклона более 40 % не допускается.

## 18. Заборщик роторный

18.1. Назначение и устройство

18.1.1. Заборщик роторный предназначен для забора железорудных окатышей и других сыпучих материалов из штабеля и подачи их на отводящий конвейер в условиях открытого буферного склада.

18.1.2. Заборщик роторный (рис. 18.1) состоит из портала *10*, опирающегося на кронштейны балансирных тележек, механизма передвижения заборщика *13*, стрелы *5*, на которой установлены узел ротора *2* и конвейер *4*, механизма подъема и опускания стрелы *14*, кабельных барабанов *15, 16*, системы смазки *17*.

18.1.2.1. Портал *16* представляет собой металлоконструкцию, на которой закреплены круговой рельс и зубчатый венец.

18.1.2.2. На портале *10* установлена поворотная платформа *11*. Она включает собственно платформу *2* (рис. 18.2), механизм поворота *1* и опорно-поворотное устройство *3*. Механизм поворота обеспечивает поворот роторной стрелы в плане на угол до 220°. Он состоит из двух приводов — правого и левого исполнений. Каждый привод включает электродвигатель *1*, спиральный червячно-цилиндрический редуктор *6* с встроенной муфтой предельного момента, тормоз, зубчатую муфту *5*, на выходном валу редуктора установлена консольно шестерня.

Опорно-поворотное устройство включает четыре тележки *7* и четыре центрирующих горизонтальных ролика *8*.

18.1.2.3. Стрела *5* (см. рис. 18.1) крепится на платформе *11*. Крепление стрелы осуществляется с помощью опоры *7*. Основной частью опоры является ось, вращающаяся в подшипниках скольжения.

18.1.2.4. Узел ротора состоит из следующих основных узлов (см. рис. 18.1): опоры *2*, на которой закреплены ротор и привод *3*. Для смяг-

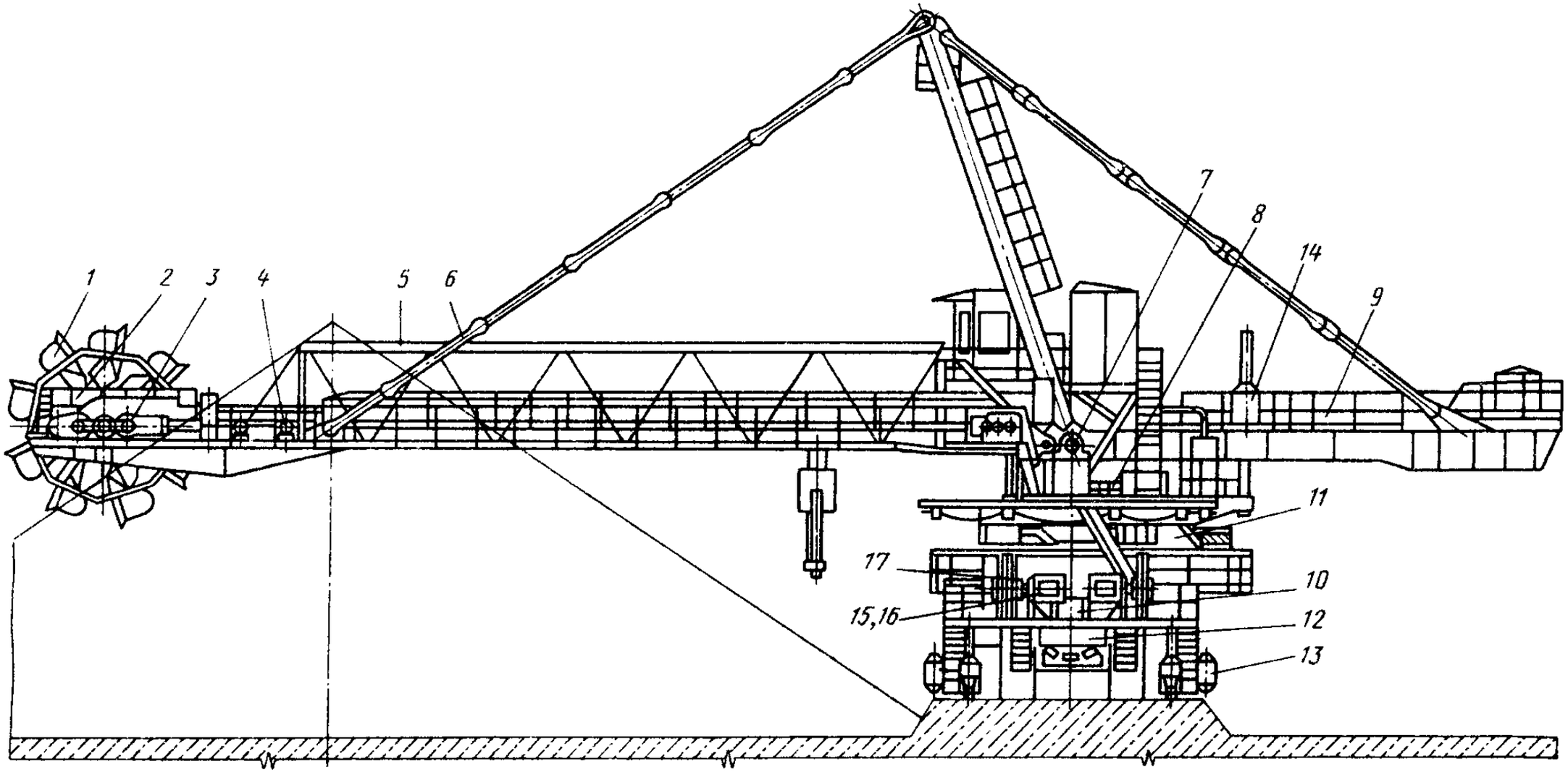



Рис. 18.1. Заборщик роторный

чения динамических нагрузок от ротора на привод и стрелу привод связан со стрелой через амортизатор.

Вращение ротора *1* (рис. 18.3) осуществляется от двухдвигательного навесного привода, включающего электродвигатели *7*, навесные редукторы *4*, специальный редуктор *2*, тормоз *5*, зубчатую муфту *3*, предохранительную фрикционную муфту *6*.

На роторе установлены *9* ковшей. Корпус ковша сварно-литой конструкции; режущая часть — литая и наплавлена сормайтом. Кроме того,

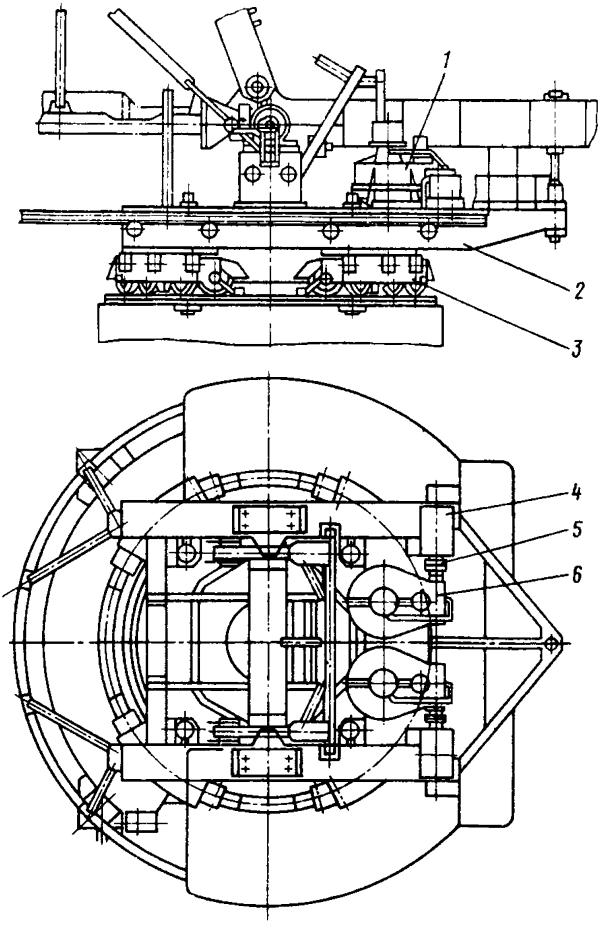



Рис. 18.2. Платформа поворотная

ковш снабжен сменными закаленными зубьями, улучшающими условия забора материала из штабеля.

18.1.2.5. Конвейер (рис. 18.4) предназначен для транспортирования сыпучих материалов, поступающих из ротора на ленту конвейера, вдоль стрелы в бункер заборщика.

В состав конвейера входят бесконечная гибкая лента *4*, привод *9*,

унифицированные роликоопоры *2, 6, 8,* приводной, натяжной, обводной и отклоняющий барабаны *1, 3, 11, 12,* очищающие устройства *7*, натяжное устройство *10*, устройства, обеспечивающие различные блокировки.

Привод конвейера включает электродвигатель, редуктор, втулочно-пальцевую муфту и тормоз.

18.1.2.6. В процессе разработки штабеля изменяется угол наклона стрелы — для выполнения этой операции предназначен механизм подъе-

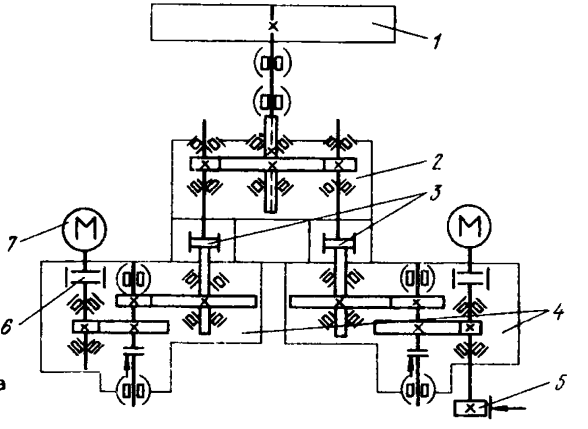



Рис. 18.3. Кинематическая схема механизма вращения ротора

ма и опускания стрелы (рис. 18.5). Механизм включает сварную раму *4*, на которой смонтирован электродвигатель *1*, специальный червячно-винтовой редуктор *2*, тормоз *3* и контр-грузы. Рама шарнирно соединена с крестовиной, а последняя в свою очередь шарнирно соединена с рамой противовеса. Такая установка механизма позволяет ему поворачиваться в двух вертикальных, взаимно перпендикулярных плоскостях и дает возможность уравновесить механизм относительно винта.

18.1.2.7. Заборщик роторный перемещается вдоль штабеля с помощью механизма передвижения (рис. 18.6), состоящего из четырех колесных ходовых тележек *5*. Каждая ходовая тележка состоит из двух двухколесных тележек, причем одно из колес — приводное, другое — холостое. Привод на каждое колесо — индивидуальный и включает электродвигатель *1*, редуктор *4*, тормоз *2*, втулочно-пальцевую и зубчатую муфты *3*.

18.1.2.8. Барабан кабельный силовой (рис. 18.7) предназначен для подачи и приема силового гибкого кабеля при движении машины вдоль штабеля. Привод барабана состоит из электродвигателя *6*, тормоза *5*, зубчатой муфты *7* и редуктора *4*.

Возвратно-поступательное движение кабелеукладчика обеспечивается за счет вращения водила *1*, установленного консольно на валу привода, для чего обод водила выполнен в форме двух винтовых поверхностей — одной — левого, второй — правого направления. Вращение водила кинематически жестко связано с вращением барабана, для чего редуктор *2* привода водила связан с редуктором привода *4* барабана зубчатой муфтой *3*.

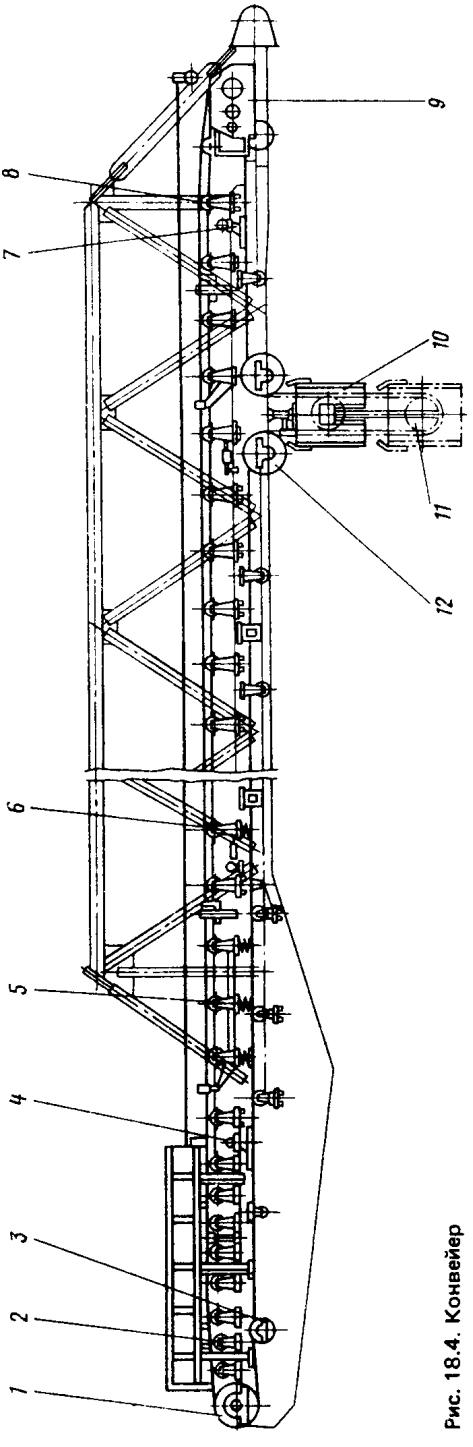



Рис. 18.4. Конвейер

18.1.2.9. Бункер *8* (см. рис. 18.1) является буферной емкостью, обеспечивающей равномерную загрузку ленты отводящего конвейера склада.

Бункер присоединяется к воронке с секторным затвором *12*. Привод секторного затвора осуществляется от исполнительного механизма конструкций бункера и воронки, находящиеся в соприкосновении с материалом и подверженные повышенному износу, футерованы съемными стальными листами.

18.1.2.10. Заборщик забирает материал из штабеля последовательно с трех горизонтов сверху вниз. Сначала забирается вершина штабеля по всей длине, затем середина, затем основание. Процесс забора материала из штабеля складывается из нескольких взаимосвязанных рабочих движений, осуществляемых механизмами заборщика: циклическое перемещение машин вдоль штабеля, осуществляемое механизмом передвижения; боковая подача ротора, получаемая за счет поворота роторной стрелы в плане, т.е. в поперечном по отношению к оси штабеля направлении; вращение ротора в вертикальной плоскости осуществляется от привода ротора; движение ленты конвейера заборщика; работа механизма секторного затвора, кроме этого должен работать отводящий конвейер склада. При остановке его ленты или уменьшении ее скорости приводы механизмов заборщика отключаются.

## 18.2. Техническая эксплуатация

### 18.2.1. Техническое использование

**18.2.1.1.** На основании результатов испытаний должны устанавливаться основные показатели работы и технологические нормативы, в том числе:

1) производительность должна быть на уровне проектной, но не ниже плановой; 2) удельный расход электроэнергии должен быть не выше планового; 3) коэффициент использования должен быть на уровне планового; 4) габариты разрабатываемого штабеля: ширина × высота × длина — не более 34×12×230 м; 5) температура окатышей должна быть не более 130°С; 6) глубина промерзания штабеля должна быть не более 0,4 м.

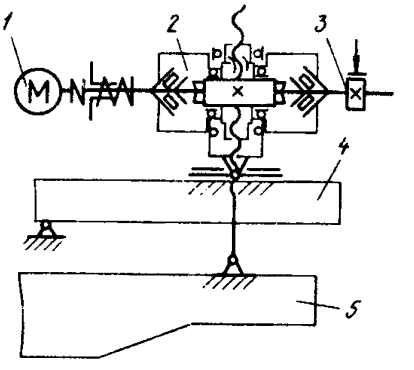



Рис. 18.5. Кинематическая схема механизма подъема и опускания стрелы: Р.П. — рама противовеса; П.П. — платформа поворотная

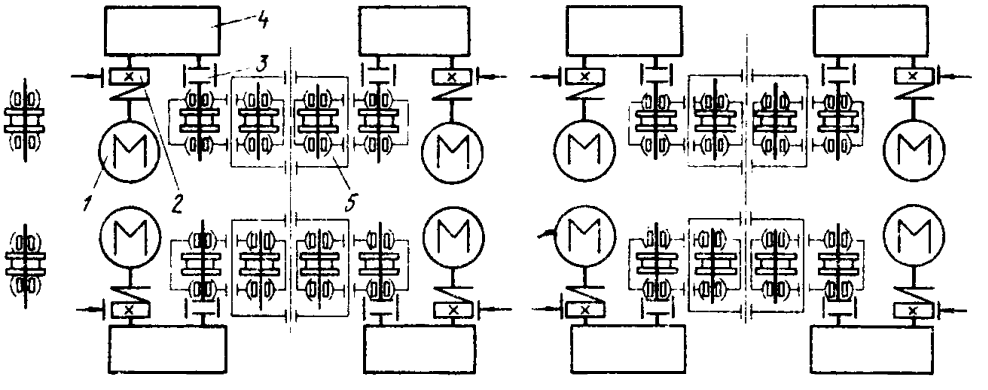



Рис. 18.6. Кинематическая схема механизма передвижения

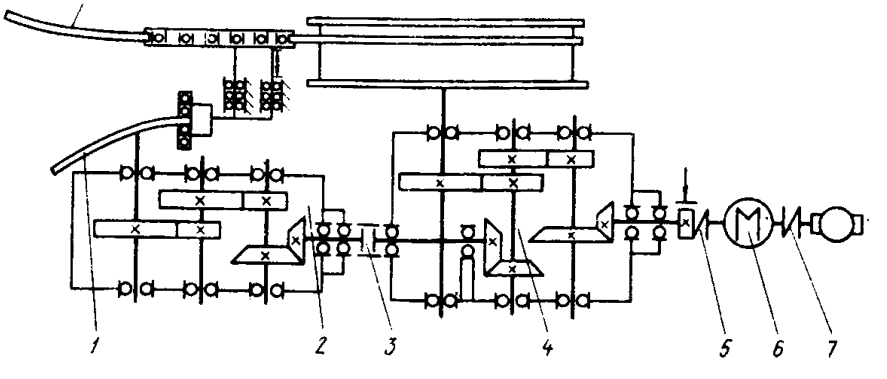



Рис. 18.7. Кинематическая схема привода кабельного силового барабана

18.2.1.2. Показатели работы и технологические нормативы заборщика должны быть внесены в технологическую инструкцию, утверждаемую начальником цеха.

18.2.1.3. Заборщик роторный предназначен для работы в непрерывном режиме.

18.2.1.4. Пуск конвейера заборщика производить только после включения отводящего конвейера. Включение механизмов передвижения, поворота, приводов подъема стрелы, ротора, барабанов производить в соответствии с установленным режимом работы.

18.2.1.5. Заборщик роторный не оснащен аппаратурой сигнализации технического состояния составных частей.

18.2.1.6. Передачу смены производить в соответствии с требованиями части I п.п. 3.2—3.6 настоящих Правил.

18.2.1.7. Указания по техническому осмотру и проверке работоспособности:

Произвести проверку работы механизмов:

привода конвейера, привода ротора, механизма передвижения, механизма подъема и опускания стрелы, механизма поворота, приводов кабельных барабанов — наличие постороннего шума, утечка смазочных материалов не допускается, торможение механизмов должно быть плавным, без рывков.

Проверку осуществлять визуально, на слух.

18.2.2. Техническое обслуживание и ремонт.

18.2.2.1. Перечень работ при техническом обслуживании (ТО) и технические требования к ним:

1) Произвести очистку оборудования — скопление на ленте *4* (см. рис. 18.4) конвейера просыпи материала не допускается.

2) Произвести проверку работы блокировок: отключение привода механизма передвижения — при чрезмерном натяжении питающего кабеля и кабеля цепей управления, при достижении машиной крайних положений;

отключение привода конвейера — при сходе ленты с роликоопор; при достижении груза грузовой натяжки предельного положения; при снижении скорости ленты на 25 % или в случае обрыва ленты; при остановке отводящего конвейера склада;

отключение привода стрелы — при включенном стреловом конвейере; в крайних—нижнем и верхнем положении; при чрезмерном усилии сжатия на винте;

отключение привода поворота стрелы — при отказе командо-аппаратов, ограничивающих крайние положения стрелы в плане; при заполненном бункере.

Проверку осуществлять визуально.

18.2.2.2. Перечень работ при первом текущем ремонте ($T_1$) и технические требования к ним.

Произвести ревизию режущей части ковшей — износ армированного слоя более 30 % первоначальной толщины не допускается.

Таблица 18.1

| Наименование оборудования | Количество | Работы, проводимые при ТО и ремонте | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | осмотр работающего оборудования | осмотр неработающего оборудования | ревизия без разборки | ревизия с полной разборкой | регулировочные работы |
| | | периодичность, мес. | | | | |
| *Механизм передвижения (см. рис. 18.6)* | | | | | | |
| Редуктор *4* | 8 | | | 3 | | — |
| Тормоз *2* | 8 | | 24 ч | — | 24 | — |
| Муфта МУВП | 8 | | | 3 | | 1 |
| Муфта зубчатая *3* | 8 | | | 3 | | — |
| Ходовые колеса | 16 | | | 3 | | — |
| *Механизм подъема стрелы (см. рис. 18.5)* | | | | | | |
| Редуктор *2* | 1 | | | 3 | | — |
| Тормоз *3* | 1 | | 24 ч | — | 48 | 24 |
| Муфта предельного момента | 1 | | | 3 | | — |
| *Привод ротора (см. рис. 18.3)* | | | | | | |
| Редуктор *4* | 2 | | | 3 | | — |
| Тормоз *5* | 1 | | | — | | 1 |
| Редуктор *2* | 1 | | | | | — |
| Муфта зубчатая *3* | 2 | | 24 ч | 3 | 36 | — |
| Муфта *6* | 1 | | | | | — |
| Муфта предельного момента | 1 | | | | | — |
| *Механизм поворота (см. рис. 18.2)* | | | | | | |
| Редуктор *6* | 1 | | | 3 | | — |
| Открытая зубчатая передача | 1 | | | | | — |
| Тормоз | 1 | | 24 ч | — | 24 | 1 |
| Муфта предельного момента | 1 | | | 3 | | — |
| Муфта зубчатая *5* | 1 | | | | | — |
| *Конвейер (см. рис. 18.4)* | | | | | | |
| Редуктор | 1 | | | 3 | | — |
| Тормоз | 1 | | | — | | 1 |
| Муфта МУВП | 1 | | | 3 | | — |
| Муфта зубчатая | 1 | | 24 ч | | 24 | |
| Подшипники качения барабанов приводного, натяжного, обводного | 2+2+6 | | | | | — |
| *Привод барабана (см. рис. 18.7)* | | | | | | |
| Редуктор *4* | 1 | | | 3 | | — |
| Тормоз *5* | 1 | | | — | | 48 |
| Редуктор водила *2* | 1 | | 24 ч | 3 | 48 | |
| Муфта зубчатая *7,3* | 1+1 | | | | | — |

18.2.2.3. Перечень работ при втором текущем ремонте ($T_2$) и технические требования к ним.

1) Произвести ревизию составных частей заборщика (см. рис. 18.1):

металлоконструкций портала *10*, стрелы *5*, ротора *2* — болты крепления должны быть надежно затянуты; наличие трещин по сплошному металлу и сварным швам не допускается;

футеровочных листов ковшей ротора *2* — износ листов более 60 % первоначальной толщины не допускается.

2) Произвести замену футеровки бункера *8* и воронки *12* (см. рис. 18.1) — износ футеровочных листов более 60 % первоначальной толщины не допускается.

3) Произвести ревизию зубчатого колеса механизма поворота *1* (см. рис. 18.2) — болты крепления должны быть надежно затянуты.

4) Произвести ремонт механизма передвижения (см. рис. 18.6):

тупиков — нарушение прочности тупика не допускается;

скребков — чрезмерный износ резины не допускается.

18.2.2.4. Перечень работ при капитальном ремонте (*К*) и технические требования к ним.

1) Произвести ревизию ротора *2* (см. рис. 18.1):

вала ротора — неисправность опорных подшипников; несоответствие конусности посадочных поверхностей вала под ротор и навесной редуктор сопрягаемым деталям не допускается.

2) Произвести ремонт роликов, поддерживающих кабель силового барабана *15* (см. рис. 18.1) — износ роликов более 10 % первоначального диаметра не допускается.

3) Произвести ревизию механизма поворота (см. рис. 18.2):

тележек *7* — не допускается ослабление креплений; трещины или другие видимые дефекты, эксплуатация тележек при неисправности подшипников качения опорных катков и износе катков более 10 % первоначального диаметра; горизонтальных роликов *8* — износ роликов более 10 % первоначального диаметра не допускается.

4) Произвести осмотр лестниц, площадок, ограждений — наличие значительных повреждений не допускается.

18.2.2.5. Произвести техническое обслуживание и ремонт деталей, узлов и механизмов общего назначения.

Работы при ТО и ремонте деталей, узлов и механизмов общего назначения и периодичность их проведения приведены в табл. 18.1.

18.2.2.6. Произвести смазочные работы в соответствии с требованиями части I п. 4.9.

## 19. Штабелеукладчик

19.1. Назначение и устройство

19.1.1. Штабелеукладчик одноконсольный неповоротный предназначен для разгрузки подводящего конвейера склада и укладки поданных железорудных окатышей и других сыпучих материалов в штабель.

19.1.2. Штабелеукладчик (рис. 19.1) состоит из портала *9*, механизма

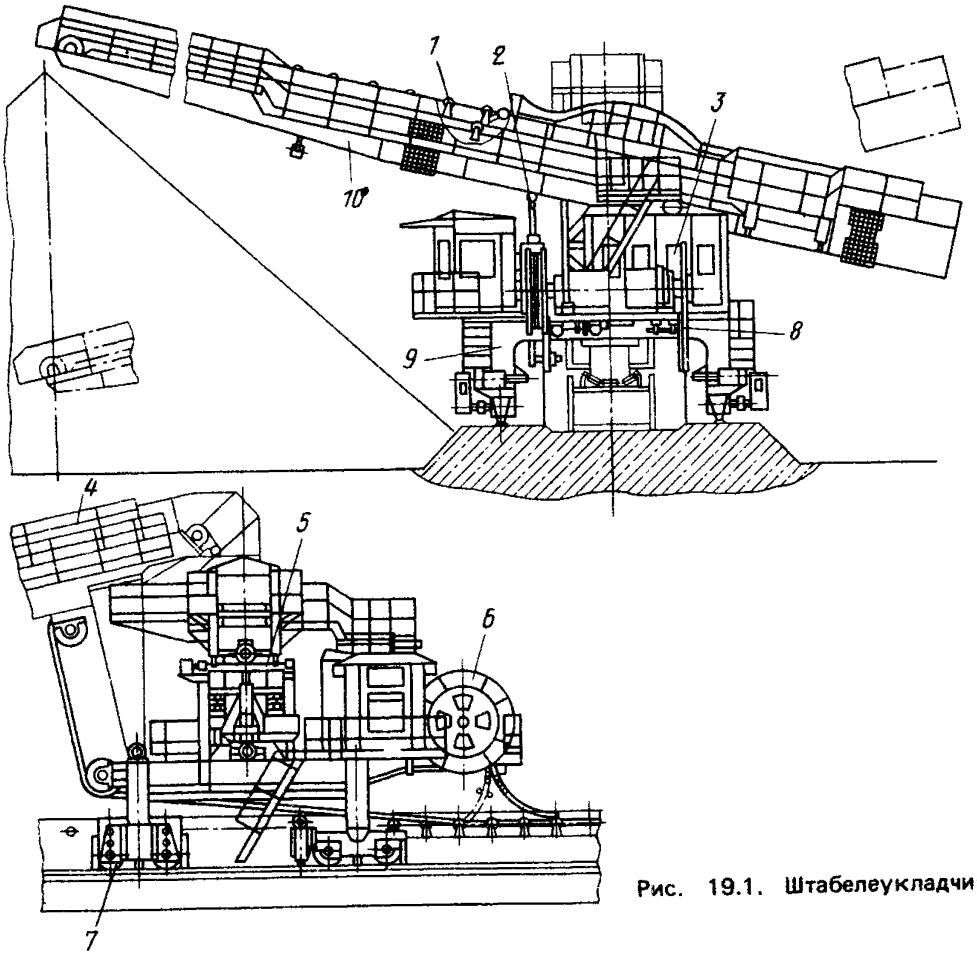



Рис. 19.1. Штабелеукладчик

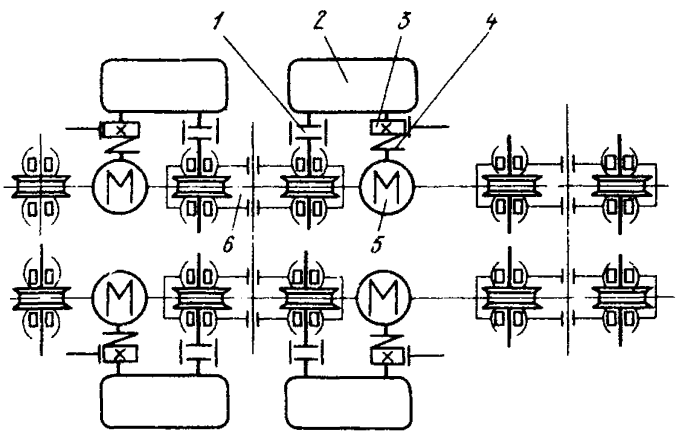



Рис. 19.2. Кинематическая схема механизма передвижения

передвижения штабелеукладчика *7*, консоли *10*, механизма подъема и опускания консоли *2*, конвейера *1*, установленного на консоли, кабельных барабанов *3, 6* и системы смазки *8*. Штабелеукладчик комплектуется разгрузочной тележкой *4*.

19.1.2.1. Портал *9* представляет собой несущую металлоконструкцию, на которой установлены консоль *10*, механизм подъема и опускания консоли *2* и кронштейны шарнирной опоры *5* разгрузочной тележки.

19.1.2.2. Консоль *10* предназначена для установки конвейерного оборудования штабелеукладчика и представляет собой сварную металлоконструкцию.

19.1.2.3. Конвейер, механизм подъема и опускания консоли, кабельные барабаны — описания приведены соответственно в п.п. 18.1.2.5, 18.1.2.6, 18.1.2.8.

1.2.4. Механизм передвижения (рис. 19.2) предназначен для перемещения штабелеукладчика вдоль формируемого штабеля. Он представляет собой четыре двухколесные ходовые тележки *6*, шарнирно связанные с порталом, из которых две—приводные, и две — холостые. Привод на каждое колесо индивидуальный и состоит из электродвигателя *5*, втулочно-пальцевой муфты *4*, редуктора *2*, зубчатой муфты *1* и тормоза *3*.

19.1.2.5. Разгрузочная тележка (рис. 19.3) предназначена для разгрузки отводящего конвейера, по которому материал подается на склад, и передачи его на консольный конвейер штабелеукладчика.

В состав тележки входят следующие узлы: наклонная балка *3*, передняя опора *2*, задняя опора *6*.

На наклонной балке смонтировано конвейерное оборудование *5*, укрытие конвейера *4* и разгрузочная воронка *1*, внутренние полости которой, подверженные абразивному износу, футерованы съемными стальными листами.

На задней опоре снизу крепятся ходовые колеса *7*, которые взаимосвязаны с ходовыми колесами механизма передвижения.

19.1.2.6. Штабелеукладчик принимает окатыши с фабрики окомкования и укладывает их в штабель. Укладка происходит следующим образом: с ленточного конвейера окатыши пересыпаются на консольный конвейер, который изменяет угол подъема и опускания. Первый слой окатышей ук-

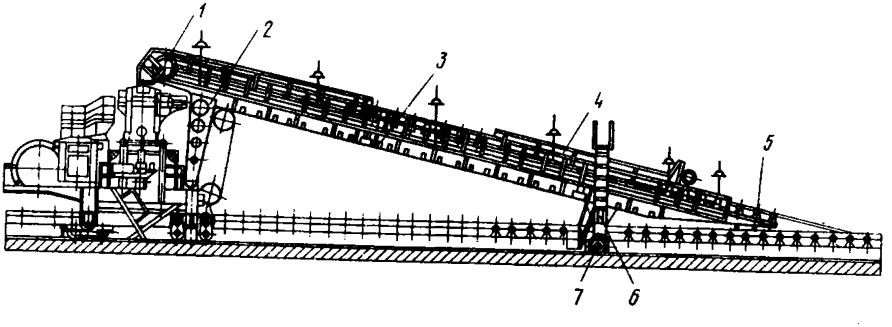



**Рис. 19.3. Разгрузочная тележка**

ладывается при движении штабелеукладчика от начала до конца штабеля с опущенной консолью так, чтобы высота перепада окатышей была минимальной. При движении в обратном направлении от конца штабеля до начала угол наклона увеличивают на величину, обеспечивающую минимальную высоту перепада с разгрузочного барабана до вершины первого слоя окатышей. Такой челноковый режим работы штабелеукладчика продолжается до тех пор, пока штабель не будет заполнен до высоты, ограниченной максимально возможным углом подъема консольного конвейера.

19.2. Техническая эксплуатация

19.2.1. Техническое использование

19.2.1.1. На основании результатов испытаний должны устанавливаться основные показатели работы и технологические нормативы, в том числе:

производительность должна быть на уровне проектной, но не ниже плановой; крупность окатышей должна быть не более 100 мм; удельный расход электроэнергии должен быть не выше планового; коэффициент использования должен быть на уровне планового; температура окатышей должна быть не более +130°С;

19.2.1.2. Показатели работы и технологические нормативы штабелеукладчика должны быть внесены в технологическую инструкцию, утвержденную начальником цеха.

19.2.1.3. Штабелеукладчик предназначен для работы в непрерывном режиме.

19.2.1.4. Пуск штабелеукладчика выполнять в следующей последовательности:

1) подвести машину к точке начала штабеля, включив в работу механизм передвижения при ручном управлении; 2) установить стрелу для укладки штабеля требуемой высоты, включив механизм подъема стрелы; 3) сообщить диспетчеру склада о готовности машины к работе; 4) включить консольный конвейер; 5) запустить механизм передвижения в автоматическую работу.

19.2.1.5. Штабелеукладчик не оснащен аппаратурой сигнализации технического состояния составных частей.

19.2.1.6. Остановку штабелеукладчика выполнять в следующей последовательности:

1) сообщить диспетчеру склада об окончании формирования штабеля или о необходимости прекращения укладки; 2) убедиться в отсутствии материала на ленте консольного конвейера; 3) остановить конвейер; 4) выключить механизм передвижения из автоматического режима.

19.2.1.7. Передачу смены производить в соответствии с требованиями части I п.п. 3.2—3.6 настоящих Правил.

19.2.1.8. Указания по техническому осмотру и проверке работоспособности.

Произвести проверку работы механизмов: привода конвейера, механизма подъема и опускания консоли, механизма передвижения, привода кабельного барабана — наличие постороннего шума, утечка смазочных

материалов не допускается, торможение механизмов должно быть плавным, без рывков.

Проверку осуществлять визуально, на слух.

19.2.2. Техническое обслуживание и ремонт

19.2.2.1. Перечень работ при техническом обслуживании (ТО) и технические требования к ним.

1) Произвести очистку оборудования — скопления просыпи на ленте *4* (см. рис. 18.4) не допускается.

2) Произвести проверку работы блокировок:

отключение привода механизма передвижения — при чрезмерном натяжении питающего кабеля и кабеля цепей управления; при достижении машиной крайних положений (тупиков);

отключение привода конвейера — при сходе ленты с роликоопор; при достижении грузами натяжки крайнего нижнего положения; при достижении высоты штабеля заданной величины; при снижении скорости ленты конвейера на 25 %; при пробуксовке или в случае обрыва ленты;

отключение привода механизма подъема и опускания стрелы — при достижении крайних положений.

Проверку осуществлять визуально.

19.2.2.2. Перечень работ при втором текущем ($T_2$) и технические требования к ним.

1) Произвести ревизию составных частей штабелеукладчика (см. рис. 19.1): металлоконструкций портала *9*, консоли *10*, разгрузочной тележки *4* — болты крепления должны быть надежно затянуты, наличие трещин не допускается;

футеровочных листов загрузочной течки — наличие листов, изношенных более 50 % первоначальной толщины, не допускается; бортовин приемной течки — износ бортовин более 50 % первоначальной толщины не допускается; разгрузочной течки — износ футеровочных листов более 50 % первоначальной толщины не допускается.

2) Произвести ремонт механизма передвижения:

тупиков — нарушение прочности тупика не допускается; скребков — чрезмерный износ резины не допускается.

19.2.2.3. Перечень работ при капитальном ремонте (*К*) и технические требования к ним.

1) Произвести ремонт роликов, поддерживающих кабель силового барабана *3* (см. рис. 19.1) — износ роликов более 10 % первоначального диаметра не допускается.

2) Произвести осмотр лестниц, площадок, ограждений — наличие значительных повреждений не допускается.

19.2.2.4. Произвести техническое обслуживание и ремонт деталей, узлов и механизмов общего назначения.

Работы при ТО и ремонте деталей, узлов и механизмов общего назначения и периодичность их проведения приведена в табл. 22.1.

19.2.2.5. Произвести смазочные работы в соответствии с требованиями части I п. 4.9.

Таблица 19.1

| Наименование оборудования | Количество | Работы, проводимые при ТО и ремонте | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | осмотр работающего оборудования | осмотр неработающего оборудования | ревизия без разборки | ревизия с полной разборкой | регулировочные работы |
| | | периодичность, мес. | | | | |
| *Механизм передвижения (см. рис. 19.2)* | | | | | | |
| Редуктор *2* | 4 | | | 3 | | — |
| Тормоз *3* | 4 | | | — | | 48 |
| Муфта втулочно-пальцевая *4* | 4 | | 24 ч | | 24 | — |
| Муфта зубчатая *1* | 4 | | | 3 | | — |
| Ходовые колеса | 8+2 | | | | | — |
| *Механизм подъема стрелы (см. рис. 18.5)* | | | | | | |
| Редуктор *2* | 1 | | | 3 | — | — |
| Тормоз *3* | 1 | | 24 ч | — | 24 | 48 |
| Муфта предельного момента | 1 | | | 3 | | 48 |
| *Конвейер (см. рис. 18.4)* | | | | | | |
| Редуктор | 1 | | | 3 | | — |
| Тормоз | 1 | | | — | | 12 |
| Муфта зубчатая | 1 | | 24 ч | | 12 | — |
| Подшипники качения барабанов | 2+2+6 | | | 3 | | — |
| Муфта МУВП-1 | | | | 3 | | |
| *Привод барабанов (см. рис. 18.7)* | | | | | | |
| Редуктор *4* | *2* | | | 12 | | — |
| Тормоз *5* | 2 | | | — | | 48 |
| Редуктор водила *2* | 1 | | 24 ч | | 48 | — |
| Муфта зубчатая *7, 3* | 2 | | | 12 | | — |

Министерство черной металлургии СССР

**ПРАВИЛА ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ МЕХАНИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ ЦЕХОВ ОКОМКОВАНИЯ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ**

Редактор издательства О.К. Пименова
Художественный редактор А.А.Якубенко
Технический редактор Г.Н. Калягина
Корректор Н.И. Шефтель

Н/К

Подписано в печать 04.01.85. Формат бумаги 60 X 90 1/16
Бумага офсетная № 1 Печать офсетная Усл.печ.л. 7,50
Усл.кр.-отт. 7,75 Уч.-изд.л. 8,56 Тираж 2000 экз. Заказ 112
Цена 45 к. Изд. № 7679 заказное

Набрано в издательстве "Металлургия"
на НПТ оператором Н.С. Трусовой

Ордена Трудового Красного Знамени
издательство "Металлургия", 119857, ГСП, Москва, Г-34,
2-й Обыденский пер., д. 14

Московская типография № 9 Союзполиграфпрома
при Государственном комитете СССР
по делам издательств, полиграфии и книжной торговли
109033, г. Москва, Волочаевская ул., д. 40

gost.e-ecolog.ru