ПРАВИЛА ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ ОБОГАТИТЕЛЬНЫХ ФАБРИК ЦВЕТНОЙ МЕТАЛЛУРГИИ

gost.e-ecolog.ru

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение 3

Раздел I. Общие правила 4

Глава 1. Назначение Правил технической эксплуатации, контроль и ответственность за их выполнение 4
Глава 2. Требования к эксплуатационному персоналу и его обязанности. . . . 5
Глава 3. Основные положения техники безопасности 6
Глава 4. Приемка оборудования в эксплуатацию 7
Глава 5. Эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт оборудования . . . 7

Раздел II. Правила технической эксплуатации дробильно-сортировочного оборудования 14

Глава 6. Общие правила эксплуатации дробильного оборудования 14
Глава 7. Дробилки щековые крупного дробления 15
Глава 8. Дробилки конусные крупного дробления 17
Глава 9. Дробилки конусные среднего и мелкого дробления 19
Глава 10. Грохоты. 21

Раздел III. Правила технической эксплуатации измельчительного и классифицирующего оборудования 24

Глава 11. Мельницы барабанные 24
Глава 12. Классификаторы механические 28
Глава 13. Гидроциклоны 29

Раздел IV. Правила эксплуатации обогатительного оборудования . . 31

Глава 14. Машины флотационные 31
Глава 15. Машины отсадочные 33
Глава 16. Столы концентрационные 35
Глава 17. Сгустители 36
Глава 18. Вакуум-фильтры 37

Раздел V. Правила эксплуатации транспортного и вспомогательного оборудования 39

Глава 19. Насосы песковые и грунтовые 39
Глава 20. Конвейеры ленточные 41

Приложения. 44

Приложение 1. Нормы эксплуатации систем смазки 44
Приложение 2. Типовые узлы и детали обогатительного оборудования 45
Приложение 3. Дробильно-сортировочное оборудование 58
Приложение 4. Измельчительно-классифицирующее оборудование 78
Приложение 5. Обогатительное оборудование 83
Приложение 6. Транспортное и вспомогательное оборудование 109

Утверждено Министерством цветной металлургии СССР 19 июля 1977 г.

ПРАВИЛА ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ ОБОГАТИТЕЛЬНЫХ ФАБРИК ЦВЕТНОЙ МЕТАЛЛУРГИИ



МОСКВА «НЕДРА» 1978

УДК 622.7.002.5-7.004.67

Правила технической эксплуатации технологического оборудования обогатительных фабрик цветной металлургии. М., «Недра», 1978. 120 с. Авт.: П. И. Круппа, Н. А. Алексеев, Ю. С. Иванов и др.

Правила содержат общие положения по технической эксплуатации, обслуживанию и ремонту дробильного, сортировочного, измельчительного, классифицирующего, обогатительного, транспортного и вспомогательного оборудования обогатительных фабрик, а также основные положения по технике безопасности.

Правила предназначены для инженерно-технических работников обогатительных фабрик, проектных и исследовательских организаций.

Табл. 53, ил. 62.

Авторы: *П. И. Круппа, Н. А. Алексеев, Ю. С. Иванов, Р. Н. Базилев, Ф. П. Ельцев, Е. П. Капралов*

П $\frac{30706-458}{043(01)-78}$ 359—78

© Издательство «Недра», 1978

ИБ № 3036

Павел Иванович Круппа
Николай Алексеевич Алексеев
Юрий Семенович Иванов и др.

ПРАВИЛА ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ ОБОГАТИТЕЛЬНЫХ ФАБРИК ЦВЕТНОЙ МЕТАЛЛУРГИИ

Редактор издательства Т. А. Миронова
Переплет художника К. В. Голикова
Художественный редактор О. Н. Зайцева
Технический редактор Н. В. Жидкова
Корректор Н. А. Громова

Сдано в набор 08.02.78 Подписано в печать 13.10.78 Формат 60×90¹/₁₆ Бумага № 2
Гарнитура литер. Печать высокая Печ. л. 7,5 Уч.-изд. л. 10,10 Тираж 9000 экз.
Заказ 1256/7551-11 Цена 50 коп.

Издательство «Недра», 103633, Москва, К-12, Третьяковский проезд, 1/19.
Московская типография № 6 Союзполиграфпрома при Государственном комитете СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли.
109088, Москва, Ж-88, Южнопортовая ул., 24.

ВВЕДЕНИЕ

Правила технической эксплуатации технологического оборудования обогатительных фабрик цветной металлургии СССР разработаны Всесоюзным ордена Трудового Красного Знамени научно-исследовательским институтом механической обработки полезных ископаемых «Механобр» (г. Ленинград) по заданию Министерства цветной металлургии СССР.

Правила составлены на основе следующих материалов:

данных эксплуатации и ремонта оборудования обогатительных фабрик Минцветмета СССР (более 70 фабрик).

Положения о планово-предупредительных ремонтах оборудования и транспортных средств на предприятиях цветной металлургии СССР, утвержденного министром цветной металлургии СССР П. Ф. Ломако 30 июня 1973 г. (М., «Недра», 1975);

инструкций по монтажу, обслуживанию и ремонту оборудования Уральского завода тяжелого машиностроения, Ново-Краматорского машиностроительного завода, Сызранского завода тяжелого машиностроения и других машиностроительных заводов, а также некоторых обогатительных фабрик горно-металлургических комбинатов: Норильского, Алмалыкского, Балхашского и др.

Проект Правил был обсужден работниками предприятий и организаций Министерства цветной металлургии СССР, после чего рекомендован секцией механоремонтной службы Научно-технического совета Министерства цветной металлургии СССР в декабре 1975 г. к утверждению.

В разработке и редактировании настоящих Правил принимали участие: Н. А. Алексеев, Р. Н. Базилев, Ю. В. Белоусов, Ю. С. Иванов, Ф. П. Ельцев, Е. П. Капралов, П. И. Круппа, Б. Б. Каган. В составлении отдельных глав Правил принимали участие: Б. Н. Молитвин, И. М. Кроль, И. Ф. Поддубский, Э. Н. Фельд, З. К. Шук, Д. М. Юделев.

Все пожелания и замечания по содержанию настоящих Правил следует направлять в отраслевой отдел оборудования института «Механобр» (199026, г. Ленинград, В. О., 21 линия, д. 8-а).

РАЗДЕЛ I

ОБЩИЕ ПРАВИЛА

Глава 1

НАЗНАЧЕНИЕ ПРАВИЛ ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ, КОНТРОЛЬ И ОТВЕТСТВЕННОСТЬ ЗА ИХ ВЫПОЛНЕНИЕ

1.1. Настоящими Правилами технической эксплуатации (ПТЭ) устанавливаются основные положения, предусматривающие рациональную техническую эксплуатацию технологического оборудования обогатительных фабрик, его бесперебойную работу и безопасность обслуживающего персонала.

1.2. Правила предназначены для персонала, связанного с эксплуатацией и ремонтом технологического оборудования обогатительных фабрик цветной металлургии, и являются обязательными для работников всех подразделений обогатительных фабрик и горно-обогатительных комбинатов.

1.3. Правила могут быть изменены специальным приказом министра цветной металлургии СССР. Руководство фабрики в соответствии с местными условиями может, по согласованию с вышестоящими организациями, предусмотреть не противоречащие настоящим Правилам дополнительные мероприятия, улучшающие условия эксплуатации оборудования или повышающие безопасность работ персонала.

1.4. Техническая эксплуатация оборудования фабрик должна осуществляться в полном соответствии с настоящими Правилами и с учетом требований следующих нормативных и инструктивных документов:

а) Положения о планово-предупредительных ремонтах (ППР) оборудования и транспортных средств на предприятиях цветной металлургии СССР (М., «Недра», 1975);

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

в) Правил технической эксплуатации централизованных систем густой и жидкой смазки на металлургических предприятиях (Харьков, Металлургиздат, 1959);

г) Правил устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов (М., «Недра», 1974);

д) Правил технической эксплуатации теплоиспользующих установок и тепловых сетей и Правил техники безопасности при эксплуатации теплоиспользующих установок и тепловых сетей (Днепропетровск, «Проминь», 1974);

е) Правил безопасности при обогащении и агломерации руд цветных и черных металлов (М., «Недра», 1967);

ж) Типовых инструкций по технике безопасности для персонала обогатительных фабрик (М., «Цветметинформация», 1972);

з) Правил безопасности в газовом хозяйстве (М., «Недра», 1970).

При эксплуатации ж.-д. хозяйств, воздушно-канатных дорог, компрессорных установок, экскаваторов и других землеройных машин надлежит руководствоваться соответствующими специальными правилами, инструкциями и указаниями.

1.5. На основании настоящих Правил на каждой обогатительной фабрике должны быть разработаны инструкции по эксплуатации, технике безопасности и ремонту оборудования по профессиям. Указанные инструкции периодически должны пересматриваться в связи с происшедшими изменениями конструкций оборудования, а также по указанию вышестоящих органов.

Все изменения и дополнения, внесенные в инструкции, должны немедленно доводиться до сведения работников, для которых знание этих инструкций является обязательным.

1.6. Систематический контроль за выполнением настоящих Правил осуществляют главные инженеры, главные технологи, главные механики и главные энергетики предприятий и обогатительных фабрик.

1.7. Повседневный контроль за выполнением настоящих Правил возлагается на инженерно-технический персонал, в обязанности которого входит обслуживание и ремонт оборудования.

1.8. Каждый работник фабрики, обнаруживший факт нарушения настоящих Правил, обязан принять все зависящие от него меры по устранению нарушения, а в случае невозможности устранения — доложить непосредственному начальнику.

1.9. Невыполнение настоящих Правил влечет за собой наложение на нарушителя соответствующего взыскания в зависимости от характера нарушения.

Глава 2

ТРЕБОВАНИЯ К ЭКСПЛУАТАЦИОННОМУ ПЕРСОНАЛУ И ЕГО ОБЯЗАННОСТИ

2.1. К работе по обслуживанию и ремонту оборудования допускаются лица, признанные медицинской комиссией годными для выполнения работы по профессии и усвоившие:

а) настоящие Правила;

б) инструкции по профессии;

в) правила и инструкции по технике безопасности, охране труда и производственной санитарии;

г) должностные инструкции.

2.2. Знание настоящих Правил у эксплуатационного и ремонтного персонала проверяется 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. Работники, на которых в порядке совмещения профессий возлагаются дополнительные работы по эксплуатации или ремонту оборудования, должны допускаться к этим работам только при выполнении условий, указанных в пп. 2.1.—2.2.

2.4. Запрещается допускать к работе лиц, находящихся в нетрезвом состоянии.

2.5. Основной обязанностью работников обогатительной фабрики является выполнение производственного плана с использованием имеющихся технических средств при безусловном обеспечении безопасности работ.

2.6. Содержание оборудования в работоспособном состоянии и его техническое обслуживание организуют начальники цехов (отделений) фабрик под техническим руководством главного механика и главного энергетика по принадлежности и в целом главного инженера. При этом необходимо обеспечить:

бесперебойную, надежную, эффективную и экономичную работу всего оборудования фабрики в соответствии с технологическим процессом;

соблюдение установленных норм расхода материалов, электроэнергии, топлива;

своевременное и качественное проведение планово-предупредительных ремонтов оборудования, зданий и сооружений;

внедрение мероприятий по новой технике, автоматизации и механизации технологических процессов, повышению производительности труда и механизации трудоемких работ;

организацию обучения, инструктажа и периодической проверки знаний персонала;

разработку инструкций по техническому обслуживанию и ремонту оборудования.

2.7. Инженерно-технический персонал цеха обязан периодически проверять техническое состояние оборудования в сроки, утверждаемые главным инженером фабрики.

2.8. Начальники смены (сменные мастера), дежурно-ремонтный и технологический персонал в целях содержания оборудования в исправном и работоспособном состоянии обязаны:

производить ежесменное техническое его обслуживание и ежесуточную проверку;

тщательно осматривать оборудование при приеме и сдаче смен, устраняя обнаруженные при этом неисправности и дефекты;

контролировать техническое состояние оборудования в течение смены;

производить очистку оборудования и рабочего места по окончании смены, а если необходимо, то в течение смены;

не допускать в производственные помещения посторонних лиц, не имеющих прямого отношения к производственному процессу отделения (цеха).

Ремонтный персонал обязан ежедневно знакомиться с записями в журнале приема и сдачи смены и принимать меры к своевременному устранению неисправностей оборудования, записанных в нем.

2.9. Оборудование, устройства и сооружения фабрики должны содержаться в постоянной исправности. Устранение причин появления каких-либо неисправностей и обеспечение длительных сроков службы оборудования должны быть главной задачей работников, ответственных за его эксплуатацию и техническое обслуживание.

2.10. При исполнении служебных обязанностей работники фабрики должны: содержать в чистоте и порядке свое рабочее место, аккуратно одеты в предназначенную для них производственную одежду.

2.11. Работники обогатительной фабрики обязаны охранять и беречь социалистическую собственность — имущество и материалы.

2.12. Ответственность за выполнение настоящих Правил и за исправное состояние оборудования возлагается:

на дежурный и эксплуатационный персонал — в пределах порученного ему оборудования;

на начальников смен, механиков участков, производственных и ремонтных мастеров — в пределах порученных им участков;

на начальников отделений (цехов) и их заместителей — в пределах отделения (цеха), которым они руководят;

на главных инженеров и главных специалистов фабрик — за оборудование и сооружения фабрики в целом.

Глава 3

ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ

3.1. Все работники обогатительных фабрик обязаны знать и точно выполнять требования «Правил безопасности при обогащении и агломерации руд цветных и черных металлов» (ПБ), а также инструкций по безопасному обслуживанию оборудования.

3.2. На время обучения рабочие допускаются к работе только совместно и под руководством опытных рабочих.

3.3. На каждом предприятии должен быть составлен перечень работ с повышенной опасностью, утвержденный главным инженером предприятия.

К выполнению работ с повышенной опасностью допускаются рабочие, специально обученные данному виду работ, умеющие пользоваться средствами личной защиты и знающие способы оказания первой медицинской помощи.

3.4. Все работы с повышенной опасностью должны производиться по нарядам-допускам. Лица, имеющие право выдачи нарядов-допусков, утверждаются приказом по предприятию.

Порядок проведения работ с повышенной опасностью определяется Положением, составленным в соответствии с требованиями типового «Положения о применении нарядов-допусков при производстве работ в условиях повышенной опасности» и утвержденным главным инженером предприятия.

3.5. Рабочие, занятые на работах, где возможно соприкосновение с токсичными (ядовитыми) химическими веществами, обязаны руководствоваться пп. 62—118 ПБ.

3.6. У механизмов, управляемых автоматически по заданной программе (кон-

вейеры, питатели, насосы и т. д.), должны быть вывешены соответствующие предупредительные плакаты.

Электродвигатели механизмов, самозапуск которых недопустим, должны быть снабжены устройствами для автоматического их отключения при прекращении подачи электроэнергии или при остановке механизма по какой-либо другой причине.

3.7. Рабочие, не имеющие специальности электрика, но работающие на механизмах с электрическим приводом, должны быть обучены технике бозопасности, электробезопасности и аттестованы в соответствии с «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей».

3.8. При обслуживании машин и механизмов запрещается:

а) производить уборку и ремонтные работы на ходу;

б) смазывать вручную узлы и детали без специальных приспособлений;

в) работать без ограждений, а также устанавливать ограждения и крепить их на ходу;

г) заходить за ограждения во время работы механизмов;

д) работать без укрытия и с неработающей вентиляцией.

3.9. При работах (ремонте, осмотре, очистке и т. д.), требующих остановки оборудования, необходимо отключить электродвигатель привода; разобрать электросхему; на пусковых устройствах (кнопках, рубильниках и т. д.) вывесить предупреждающий плакат «Не включать — работают люди!».

3.10. При неисправности оборудования (или сооружения) угрожающей безопасности людей или препятствующей нормальной работе, каждый работник фабрики обязан принять меры к устранению неисправности.

3.11. Во всех случаях, когда возникает угроза жизни или здоровью людей или возможность аварии оборудования, каждый работник обязан принять все меры к немедленной остановке соответствующих машин и механизмов.

Глава 4

ПРИЕМКА ОБОРУДОВАНИЯ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

4.1. Все вновь построенные и реконструированные технологические линии, устройства, здания и сооружения должны быть приняты в постоянную эксплуатацию приемочными комиссиями в соответствии с «Правилами приемки в эксплуатацию законченных строительством объектов».

4.2. На технологическое оборудование заводами-поставщиками должны быть представлены технические паспорта, содержащие основные технические характеристики, а также инструкции по монтажу и эксплуатации.

4.3. Оборудование, устройства и сооружения могут быть введены в действие после утверждения акта приемки их в эксплуатацию и инструкций, определяющих порядок их безопасной работы, а также после проверки знания указанных инструкций работниками, обслуживающими вводимые в эксплуатацию объекты.

4.4. На каждую машину, установленную на фабрике, ведется паспорт согласно Положению о ППР.

4.5. Машинам должны быть присвоены порядковые номера.

4.6. Вносить изменения в конструкцию технологического оборудования и устройств допускается только с разрешения главных специалистов предприятия, имеющих право утверждать проектную документацию на это оборудование и устройства.

Глава 5

ЭКСПЛУАТАЦИЯ, ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ ОБОРУДОВАНИЯ

5.1. Прием и сдача смены эксплуатационным персоналом должны производиться в следующем порядке:

сдающий смену обязан сделать запись в «Журнале приема 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 приема и сдачи смен»;

при приеме смены принимающий и сдающий расписываются в журнале, после чего смена считается принятой.

5.2. Прием и сдача смены уникального и крупногабаритного оборудования производится поагрегатно, о чем производится соответствующая запись в журнале.

5.3. При приеме смены следует проверить:

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

исправность пусковых, тормозных и блокировочных устройств;

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

исправность смазочных устройств, наличие в них смазочного материала, отсутствие утечки масла;

состояние подшипниковых узлов, открытых зубчатых передач и редукторов (по характеру шума или нагреву), а также наличие вибраций в элементах привода;

наличие инструмента и приспособлений, запасных частей и исправность защитных ограждений;

чистоту оборудования и рабочего места.

5.4. Для обогатительных фабрик цветной металлургии устанавливается два вида учета работы отделений (цехов): оперативный ежедневный и периодический.

К формам ежедневного учета относится «Журнал приема и сдачи смен», периодического — «Агрегатный журнал». Номенклатура показателей и правила ведения журналов приведены в Положении о планово-предупредительных ремонтах.

5.5. Начальник смены (сменный мастер) обязан обеспечить контроль за соблюдением правил учета и отчетности за проработанное сменой время.

5.6. Ответственность за ведение агрегатного журнала, в который записываются данные о состоянии оборудования и сведения, необходимые для определения объема работ при предстоящем ремонте, возлагается на механика отделения (цеха).

5.7. Пуск и остановка оборудования производится только с разрешения начальника смены (сменного мастера).

5.8. Перед запуском оборудования включаются системы жидкой и густой смазки, запускаются транспортные средства, на которые производится разгрузка продуктов, запускаются системы охлаждения, включается звуковая и световая сигнализации.

5.9. Запуск машины разрешается только после того, как персонал убедится в исправной работе смазочной системы.

5.10. При наличии на оборудовании вентиляционных систем, они включаются до запуска приводного двигателя.

5.11. Пуск приводных электродвигателей должен производиться после осуществления мероприятий, указанных в пп. 5.7—5.10.

5.12. Плановая остановка оборудования производится в порядке, обратном пуску; порядок остановки машины в аварийных случаях устанавливается инструкцией, применительно к местным условиям.

5.13. Организация смазочного хозяйства фабрики и техническая эксплуатация централизованных систем жидкой и густой смазки оборудования должны осуществляться на основе «Правил технической эксплуатации централизованных систем густой и жидкой смазки на металлургических предприятиях».

5.14. Ответственность за исправное действие систем жидкой и густой смазки оборудования несет персонал, эксплуатирующий данный вид технологического оборудования. При этом он должен руководствоваться заводскими инструкциями и «Правилами технической эксплуатации смазочных систем».

5.15. Технологический персонал обязан следить за оборудованием, приборами и устройствами систем смазки, установленными на обслуживаемых ими маши-

нах или около них, немедленно извещая своего бригадира о всех обнаруженных неполадках в работе смазочных систем. По возможности он должен устранять мелкие неисправности самостоятельно.

5.16. Все маслоемкости и корпуса подшипников должны быть заполнены маслом до установленного уровня. Корпуса подшипников качения, во избежание перегрева, должны быть заполнены смазкой на $^2/_3$.

5.17. Для циркуляционных систем жидкой смазки показателями нормальной работы являются:

подача масла к узлу трения при необходимом давлении (контролируется с помощью реле давления и др.);

подача необходимого количества масла (контролируется сигнализаторами падения уровня, струйными реле на сливе масла или по указателю протока жидкости на подаче масла к узлу трения);

подача масла необходимой вязкости, что обеспечивается его подогревом или охлаждением.

5.18. Электродвигатель главного привода машины при помощи приборов и средств автоматизации должен быть сблокирован с работой смазочной системы, которая включается первой.

5.19. При превышении допустимых пределов параметров работы смазочной системы (температура, давление, количество масла) смазываемая машина должна быть остановлена, если не произошло ее автоматического отключения

5.20. Технологический персонал обязан следить за тем, чтобы как жидкая, так и густая смазка не вытекала из системы и не попадала на фундаменты оборудования, а если ликвидация утечки потребует длительного времени, то для улавливания масла необходимо устанавливать поддоны или противни.

5.21. Механик участка обязан знать марки смазочных масел, применяемых на обслуживаемых машинах, нормы расхода и режим смазки, сроки: добавления, замены, взятия проб на анализ, а также сдачи масла на регенерацию; значение показателей, при которых масло подлежит замене, руководствоваться этими данными для организации смазки машин и контролировать их выполнение.

5.22. При наличии циркуляционной системы жидкой смазки отбор проб масла на анализ с целью определения его соответствия предъявляемым требованиям должен производиться не реже одного раза в месяц.

5.23. Замена марки смазочных материалов, режимов смазки и другие отклонения от норм эксплуатации смазочных систем могут быть допущены с разрешения главного (старшего) механика фабрики.

5.24. При отсутствии в инструкциях по оборудованию указаний о смазке технологический персонал обязан руководствоваться нижеследующим:

а) поддерживать уровень масла согласно табл. 1 приложения 1;

б) не допускать попадания воды в баки-отстойники, признаками которого являются:

вытеснение масла из бака;

появление воды в масломерном стекле;

вытекание воды при открытии вентиля, размещенного у днища бака отстойника;

в) температура масла не должна превышать:

в маслосистемах дробилок и мельниц 65° С,

в редукторах с цилиндрическими и коническими передачами 60—65° С,

в редукторах с червячными передачами 75° С;

г) температура корпусов подшипников не должна превышать 60° С;

д) смена масла должна производиться при превышении одного из показателей, приведенных в табл. 2 приложения 1.

5.25. Техническое обслуживание и ремонт оборудования обогатительных фабрик следует производить согласно Положению о ППР.

5.26. При техническом обслуживании и ремонте оборудования и отсутствии в инструкциях по эксплуатации заводов-изготовителей особых указаний по обслуживанию стандартных узлов и механизмов (болтовые, шпоночные соединения, подшипники, соединительные муфты, редукторы и зубчатые передачи —

приложение 2) следует руководствоваться пп. 5.27—5.81 настоящих Правил.

5.27. Все болтовые соединения должны быть закреплены с усилием, обеспечивающим надежность данного соединения.

5.28. Не допускается ослабления болтовых креплений; систематически расслабляющиеся болтовые соединения являются дефектными и подлежат замене.

5.29. Отверстия для болтов должны выполняться в соответствии с указанием ГОСТ 11284—75.

5.30. Болты устанавливать только тех типов и размеров, которые предусматриваются чертежами.

5.31. Не допускается эксплуатация машин, механизмов и узлов, в которых количество установленных болтовых соединений уменьшено против предусмотренного чертежом.

5.32. Пружинные шайбы должны прилегать к опорным поверхностям по всему периметру.

5.33. Не допускается установка пружинных шайб, у которых развод концов в месте разреза меньше половины толщины тела шайбы.

5.34. При болтовом соединении деталей с наклонными поверхностями устанавливать косые шайбы.

5.35. Затягивать и отвинчивать болты и гайки размером до М16 допускается только стандартными гаечными ключами (длиной, равной примерно 15 диаметрам болта) без удлинителей. При завинчивании гайка должна перемещаться по нарезке болта без покачивания.

5.36. Гаечные ключи должны соответствовать размерам гаек; запрещается пользоваться ключами большего размера с подкладыванием в зев ключа каких-либо прокладок.

5.37. В собранном соединении стержень болта (шпильки) не должен выступать над гайкой более чем на 2—3 витка резьбы. Не допускается применение удлиненных болтов с установкой под гайки нескольких шайб или гаек большего диаметра.

5.38. Шпильки должны быть плотно, до упора, завернуты в своих гнездах на краске (сурик, белила); шпильки, вывертывающиеся при отвинчивании гаек, подлежат замене.

5.39. При приеме смены обязательной проверке подлежат болтовые соединения, испытывающие переменные нагрузки, либо воздействие высоких температур.

5.40. В шпоночных соединениях всех видов не допускается установка каких-либо подкладок для достижения плотной посадки шпонок.

5.41. Проверку шпоночных соединений проводить во время приема смены, при ревизии и ремонтах оборудования.

При приеме и сдаче смены осмотру подлежат только шпоночные соединения, расположенные вне закрытых корпусов и испытывающие переменную нагрузку.

При осмотре проверять:

а) надежность крепления (стопорения) клиновых и тангенциальных шпонок;

б) отсутствие смещения шпонки, ослабления ее посадки в пазу.

5.42. Шпоночные соединения подлежат ремонту или замене при наличии стука во время работы узла.

Восстановление разработанного шпоночного паза допускается при увеличении его ширины не более чем на 15% первоначального размера.

5.43. Рабочие поверхности вкладышей подшипников скольжения должны быть подогнаны по шейке вала с плотностью шабровки не менее четырех пятен на 1 см^2 для быстроходных валов (частота вращения более 300 в мин) и не менее двух пятен для тихоходных валов (с частотой вращения менее 300 в мин).

Наибольшая густота пятен должна располагаться под углом 30—90° симметрично относительно направления действия нагрузки; шейка вала должна прилегать к вкладышу не менее чем на 60% поверхности опорного вкладыша.

5.44. В подшипниках, испытывающих знакопеременную нагрузку (например, в реверсивных редукторах), пришабриванию подлежат как нижний, так и верхний вкладыши.

5.45. Мелкие задиры и неглубокие риски на рабочих поверхностях шеек цапф удалить путем зашлифовки бархатным напильником на месте; такие же дефекты на рабочей поверхности вкладышей удалить шабровкой.

Не допускается обработка наждачным полотном вкладышей, залитых антифрикционным сплавом.

5.46. Вкладыши и втулки, в теле которых обнаружены трещины, подлежат восстановлению или замене.

5.47. В подшипниках оборудования, изготовленного по 3 классу точности, вкладыши (втулки) подлежат ремонту или замене при увеличении диаметрального зазора;

а) при спокойной нагрузке — более чем в 3 раза,

б) при ударной нагрузке — более чем в 2 раза.

5.48. Баббитовые вкладыши подлежат перезаливке с последующей пригонкой по шейке вала при обнаружении одного из следующих дефектов:

а) расслоение баббитового слоя или отделение его от корпуса вкладыша, что обнаруживается по глухому дребезжащему звуку при простукивании вкладыша;

б) уменьшение толщины баббитового слоя на величину большую, чем это допускается по инструкциям для данного механизма.

5.49. Во всех случаях повышенного нагрева подшипников запрещается охлаждать их льдом или поливать водой.

5.50. В подшипниках с циркуляционной системой жидкой смазки не реже одного раза в смену должна производиться проверка количества поступающего масла, а в подшипниках с кольцевой системой смазки — характера вращения кольца. Медленное вращение кольца указывает на избыток масла, а его легкий звон — на недостаточность уровня.

5.51. Замену масла в подшипниках с кольцевой системой смазки, работающих в запыленной среде, производить через 3 мес.

5.52. Подшипники качения подлежат замене при наличии одного из следующих видов неисправностей или повреждений:

а) появление бороздчатой выработки, отслаивания или следов усталостного выкрашивания на телах качения или беговых дорожках колец;

б) появление трещин на рабочих поверхностях внутреннего или наружного кольца и телах вращения;

в) повреждение сепаратора или бортов вращающегося кольца;

г) увеличение радиального зазора (вследствие износа) в подшипниках качения ответственных машин более 0,5 мм, в менее ответственных — более 0,8—1,0 мм;

д) неукомплектованности подшипников телами качения (отсутствие полного комплекта шариков или роликов).

5.53. Бывшие в работе подшипники общего назначения допускаются к повторной работе (установке) при условии, если величина радиального зазора не превышает 0,2 мм для шариковых подшипников и 0,25 мм для роликоподшипников.

5.54. Не допускается установка подшипников качения, у которых поверхности тел качения, беговые дорожки или сепараторы покрыты ржавчиной.

5.55. При монтаже и демонтаже узлов с подшипниками качения посадочные места вала и корпуса перед сборкой смазывать минеральным маслом.

5.56. Не допускается, в целях обеспечения плотности посадки колец, кернение посадочных мест и установка под кольцом подшипника промежуточных втулок и прокладок.

5.57. В редукторах с шевронными или двухвенцовыми косозубыми колесами должен быть зафиксирован относительно корпуса в осевом направлении только вал последней ступени редуктора. Остальные валы редуктора должны быть самоустанавливающимися, для чего наружные кольца обоих подшипников каждого вала должны иметь возможность осевого перемещения.

5.58. Не допускается установка прокладок между валом и ступицей полумуфт, а также кернение вала в целях обеспечения плотности посадки.

5.59. Не допускается эксплуатация зубчатых муфт, у которых износ зубьев по толщине превышает 30% первоначального размера.

5.60. Смазку зубчатых муфт производить трансмиссионным автомобильным маслом по ГОСТ 3781—53.

5.61. Не разрешается смазывать зубчатые муфты консистентными смазками.

5.62. Не допускается эксплуатация зубчатых муфт, у которых вследствие износа уплотнения при работе происходит утечка смазочного материала.

5.63. При соединении валов допускается:

перекос валов при поперечно-свертных, кулачково-дисковых и втулочно-пальцевых муфтах — не более 30′, при цепных — 1°, при зубчатых — 1°30′;

радиальное смещение для кулачково-дисковых муфт — 0,04 диаметра полумуфты, для цепных — 1,2 мм, для зубчатых — согласно табл. 7 приложения 2.

5.64. При соединении фланцевых муфт половина болтов по ГОСТ 7817—72 должна устанавливаться без зазора в отверстия из-под развертки, остальные болты по ГОСТ 7808—70 — с зазором. Болты без зазора должны быть помечены краской.

5.65. Во втулочно-пальцевых муфтах выработка отверстий для крепления пальца не допускается. Максимальный зазор между упругими кольцами и отверстиями в полумуфте должен составлять не более 6% диаметра кольца.

5.66. В кулачково-дисковых муфтах зазор между выступами и впадинами полумуфт не должен превышать 0,5—2 мм в зависимости от размера муфт и места их установки.

5.67. Боковой зазор при установке цилиндрических зубчатых передач должен быть в пределах, указанных в табл. 8 приложения 2.

5.68. Радиальный зазор в зубчатых зацеплениях должен быть в пределах 0,2—0,4 модуля.

5.69. Пятно касания на зубьях зубчатых передач должно быть расположено по средней части рабочей поверхности симметрично по длине и высоте зуба.

5.70. В редукторах с цилиндрическими передачами протяженность контактного отпечатка (пятна касания) на зубьях должна быть не менее 75% по длине зуба и 35—40% по высоте его.

В конических зубчатых передачах степени точности 8 длина пятна касания должна составлять не менее 50% длины зуба.

Для зубчатых передач степени точности 9 эти показатели должны быть равны соответственно 40%.

5.71. В червячных передачах наименьшие размеры пятна касания должны быть не менее величин, указанных в табл. 9 приложения 2.

5.72. Осевое смещение червяка (люфт) не должно превышать 1 мм.

5.73. Кривизна валов и осей не должна превышать следующих величин:

при частоте вращения вала более 500 в минуту — 0,15 мм на 1 м длины, но не более 0,3 мм по всей длине вала;

при частоте вращения менее 500 в минуту — 0,25 мм на 1 м длины, но не более 0,8 мм по всей длине вала (оси).

5.74. При наличии остаточных деформаций скручивания или поперечных трещин глубиной более 0,05 диаметра, валы подлежат замене.

5.75. Допустимое смещение сопряженных прямозубых и косозубых колес друг относительно друга в осевом направлении не должно превышать 0,3—0,7 разности их ширины.

5.76. Зубчатые колеса и шестерни подлежат замене при износе зубьев по толщине (считая по дуге начальной окружности), превышающем пределы, указанные в табл. 11 приложения 2.

5.77. Зубчатые колеса с цементацией зубьев подлежат замене при износе слоя цементации.

5.78. Изношенные колеса быстроходных ступеней редукторов, работающих с окружной скоростью более 8 м/с, необходимо заменять в паре.

5.79. Независимо от степени износа зубьев зубчатые колеса подлежат немедленно замене или ремонту;

а) при наличии у основания одного из зубьев усталостных трещин;

б) при превышении площади рабочей поверхности зубьев, поврежденной усталостным выкрашиванием (питтинг), — 30% рабочей поверхности зуба и при глубине ямок выкрашивания — 10% толщины зуба.

5.80. При обнаружении неравномерного износа зубьев по длине проверить положения валов зубчатой передачи.

В цилиндрических зубчатых передачах непараллельность и перекос валов не должны превышать (на каждые 1000 мм длины) значений, указанных в табл. 10 приложения 2.

5.81. Зубчатые колеса, у которых осмотром, простукиванием или по масляным подтекам на ступице, ободе или диске обнаружены трещины, подлежат замене.

РАЗДЕЛ II

ПРАВИЛА ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ДРОБИЛЬНО-СОРТИРОВОЧНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Глава 6

ОБЩИЕ ПРАВИЛА ЭКСПЛУАТАЦИИ ДРОБИЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

6.1. Настоящие ПТЭ распространяются на дробилки щековые и конусные.

6.2. При приеме и сдаче смены эксплуатационный и ремонтный персонал дробильного отделения должен руководствоваться указаниями пп. 5.1—5.3 настоящих Правил.

6.3. Порядок запуска и остановки дробилки и связанного с ней оборудования устанавливается технологической инструкцией и инструкцией по профессии, утвержденными главным инженером фабрики, с учетом пп. 5.7—5.12 настоящих Правил.

6.4. Перед пуском дробилки необходимо дополнительно проверить: натяжение ремней привода, исправность противопылевого уплотнения и предохранительных устройств.

6.5. При понижении температуры масла у щековых дробилок ниже 35° С, а у конусных — ниже 25° С включать подогреватель масла.

6.6. Подачу материала в дробилку разрешается производить после достижения подвижным дробящим органом номинальной частоты качания.

6.7. Пуск системы пылеподавления производить одновременно с подачей руды в дробилку.

6.8. Не разрешается останавливать дробилку для приема и сдачи смены при наличии руды в рабочем пространстве.

6.9. При эксплуатации дробилок обслуживающий персонал должен следить за исправностью всех узлов и деталей дробилок и вспомогательных устройств, руководствуясь пп. 2.7—2.8 настоящих Правил.

6.10. Технологический персонал, обслуживающий дробильное оборудование (машинисты дробилок), обязан:

следить за равномерной загрузкой дробилки;

осуществлять контроль за крупностью исходной руды и продукта дробления;

производить регулировку разгрузочной щели дробилки.

6.11. Крупность исходного питания щековых и конусных дробилок крупного дробления не должна превышать 0,8, а дробилок среднего и мелкого дробления 0,85 ширины загрузочной (приемной) щели.

6.12. Техническое состояние дробилок должно обеспечивать получение дробленого продукта с предельным коэффициентом закрупнения *:

для щековых дробилок крупного дробления	1,7
для конусных дробилок крупного дробления	2,2
для конусных дробилок среднего дробления	2,9
для конусных дробилок мелкого дробления	3,8

* Коэффициент закрупнения рассчитывается как отношение ячейки, через которую проходит 95% продукта, к величине разгрузочной щели.

При превышении указанных коэффициентов закрупнения необходимо заменить брони дробящих органов или восстановить номинальные зазоры в эксцентриковом узле.

6.13. Запрещается работа дробилок среднего и мелкого дробления без устройств для обнаружения и улавливания недробимых предметов; проверка исправности устройств и их настройка должны производиться в соответствии с заводскими или местными инструкциями.

6.14. Работы по извлечению из рабочих пространств недробимых предметов и негабаритных кусков является особо опасными и должны проводиться по специальной инструкции, утвержденной главным инженером фабрики.

6.15. При спуске людей в рабочее пространство дробилки для выполнения работ, указанных в п. 6.14, обязательно применение предохранительных поясов, устройство настилов над загрузочным отверстием дробилки для предотвращения случайного падения на работающих кусков руды и посторонних предметов.

6.16. При организации смазки дробильного оборудования надлежит руководствоваться правилами, изложенными в пп. 5.13—5.24 настоящих Правил.

6.17. Для циркуляционной системы жидкой смазки дробилок используется масло индустриальное 50 (машинное СУ) по ГОСТ 20799—75; для централизованной системы густой смазки — смазка индустриальная ИП-1, ГОСТ 3257—74.

6.18. Масло подлежит замене, если при анализе обнаружено, что:

содержание механических примесей — свыше 2%;

содержание воды — более 2,5%;

значение кислотного числа — более 1,5 мг КОН на 1 г масла.

6.19. Ежесменное техническое обслуживание дробильного оборудования выполняется машинистом дробилки совместно с дежурным слесарем; ежесуточная проверка — механиком отделения.

6.20. Периодичность и продолжительность технических осмотров и ремонтов дробильного оборудования устанавливается приложением 4 к Положению о ППР.

6.21. Разность длин клиновидных ремней в одном комплекте не должна превышать 15 мм. Использование новых ремней совместно с бывшими в эксплуатации не допускается.

6.22. Твердость броневых плит должна быть в пределах 160—217 единиц по Бринеллю.

6.23. Предельный износ броневых плит не должен превышать 70% их первоначальной толщины.

6.24. Выбор материала и технология заливки пространства между подвижными и неподвижными бронями и корпусами конусов, регулирующих колец и чаш устанавливается инструкцией применительно к местным условиям.

Глава 7

ДРОБИЛКИ ЩЕКОВЫЕ КРУПНОГО ДРОБЛЕНИЯ

7.1. Пуск щековых дробилок после первоначального монтажа должен производиться в следующей последовательности:

работа на холостом ходу в течение 4 ч;

работа с нагрузкой (не более 50% паспортной) в течение 8 ч;

работа с полной нагрузкой в течение 8 ч.

7.2. Работа дробилки считается удовлетворительной при достижении следующих, кроме общих для оборудования, результатов:

отсутствие стука в узлах дробления, распорных плитах и сухарях, а также скрипа в тягах и пружинах амортизирующего и замыкающего устройств;

нагрев сухарей в подвижной щеке, шатуне и заднем упоре не превышает 50° С;

выдача продукта дробления согласно ГОСТ 7084—71 и ГОСТ 18265—72.

7.3. Пуск дробилок под завалом не допускается.

7.4. Для дробилок с гидравлической системой ступенчатого запуска или имеющих специальный вспомогательный привод при приеме смены на ходу исправность указанных систем устанавливается по информации сдающего смену.

7.5. Пуск щековой дробилки, не имеющей устройства для ступенчатого запуска или специального вспомогательного приводного двигателя, производится после установки эксцентричной части главного вала и шатуна в верхнее положение. Для предварительного поворота могут быть использованы лебедка, кран или другие тяговые устройства.

7.6. При повышенной температуре окружающей среды должна включаться система охлаждения подшипников щеки и шатуна.

7.7. Запрещается освобождение зева дробилки от дробимого материала многократным включением и выключением приводного электродвигателя.

7.8. Дробящие плиты должны изготовляться в соответствии с требованиями ГОСТ 13757—68.

7.9. Неплоскостность опорных поверхностей плит не должна превышать 2 мм на 1 м.

7.10. Дробящие плиты должны плотно прилегать всей опорной поверхностью; допускаются местные зазоры 0,2—0,3 мм.

Установку необработанных плит разрешается производить на растворе из быстротвердеющего цемента марки 500.

7.11. Отклонение приводного вала и оси подвижной щеки от горизонтальности должно быть не более 0,1 мм на 1 м длины.

7.12. Опорные поверхности сухарей распорной плиты в щековых дробилках со сложным движением щели должны быть параллельны. Отклонения от параллельности не должны превышать 1,5 мм на 1 м.

7.13. Опорные поверхности распорной плиты должны быть параллельны. Отклонения от параллельности не должны превышать 0,5 мм на 1 м.

7.14. Допускается неприлегание опорных поверхностей распорных плит и вкладышей сухарей 0,1 мм на 1 м длины.

7.15. Допускаемая непараллельность валов электродвигателя и дробилки не более 1 мм на 1 м. Смещение канавок шкивов не более 2,6 мм.

7.16. Диаметральный зазор в подшипниках подвижной щеки должен быть не более 0,7 мм.

7.17. Осевой зазор между распорным кольцом и выступом боковой крышки подшипника главного вала, а также между боковой крышкой и наружным кольцом должен быть не более 0,3 мм.

7.18. При регулировании размера выходной щели натяжение пружины замыкающего устройства следует изменить на соответствующую величину.

7.19. При увеличении зазоров в подшипниках главного вала и оси подвижной щеки разрешается восстановление их до первоначального размера за счет изъятия прокладок между вкладышами.

7.20. При износе шеек главного вала и оси подвижной щеки свыше пределов допуска восстановление должно быть произведено путем проточки шеек на ремонтный размер и перезаливки вкладышей.

7.21. Запрещается эксплуатация дробилок при неравномерной (односторонней) загрузке ее материалом по длине зева.

7.22. Увеличение прочности предохранительной распорной плиты методом увеличения сечения или замены материала без предварительного расчета и согласования с заводом-изготовителем не разрешается.

7.23. Обслуживающий персонал должен знать возможные неисправности щековых дробилок и способы их устранения, указанные в табл. 14 приложения 3.

7.24. При текущем и капитальном ремонте следует выбирать грузоподъемные средства, согласно массам деталей, приведенным в табл. 15 приложения 3.

Глава 8

ДРОБИЛКИ КОНУСНЫЕ КРУПНОГО ДРОБЛЕНИЯ

8.1. При монтаже дробилки необходимо, чтобы верхние обработанные поверхности фундаментных плит находились в одной горизонтальной плоскости; отклонения от горизонтальности не должны превышать 0,1 мм на 1 м.

8.2. Зазор между подошвой плиты и фундаментом должен быть равен 50 мм.

8.3. Клинья для выверки фундаментных плит должны устанавливаться на металлические подкладки размером 300×300 мм и толщиной 20—25 мм.

8.4. Неплотная посадка фундаментных плит на подливной слой и пустоты в нем не допускаются.

8.5. Сквозной зазор между фундаментными плитами и нижним обработанным фланцем станины недопустим.

8.6. Зазор под цементную подливку для приводных рам должен быть равен 30 мм.

8.7. Зазор между траверсой и средней частью дробилки по длине всей окружности должен быть одинаковым. Максимальная разность зазора не должна превышать 0,5 мм.

8.8. Пуск дробилки после первоначального монтажа должен производиться в следующей последовательности:

провернуть приводной вал на 1 оборот с помощью крана или монтажной лебедки;

работа дробилки на холостом ходу в течение 8 ч;

работа дробилки под нагрузкой в течение 72 ч.

Для дробилок с гидравлическим регулированием разгрузочной щели перед запуском дробилки необходимо произвести пробное поднятие и опускание дробящего конуса, после чего установить номинальную разгрузочную щель.

8.9. Работа дробилки считается удовлетворительной при достижении следующих показателей:

выдача продукта дробления согласно ГОСТ 6937—69;

отсутствие стука в узлах дробления;

плавное без стука и заедания качание дробящего конуса.

8.10. Пуск в работу дробилок крупного дробления с диаметром конуса 500 мм должен производиться без нагрузки; пуск дробилок крупного дробления с диаметром конуса 900 мм и выше разрешается производить под завалом.

8.11. Запрещается работа дробилки с вращением конуса в сторону, противоположную указанной в заводской инструкции.

Кратковременный пуск дробилки в обратном направлении разрешается для ликвидации запрессовки рабочего пространства.

8.12. Частота вращения дробящего конуса вокруг собственной оси на холостом ходу не должна превышать 4 оборота в минуту.

8.13. Загрузка материала в дробилку должна производиться на ребро траверсы.

8.14. Максимально допустимая высота падения кусков материала, измеренная по вертикали от ребра траверсы, не должна превышать 6 м.

8.15. Допускается работа дробилки ККД под завалом при условии, что в исходном питании нет кусков, способных образовывать своды над загрузочным пространством.

8.16. При эксплуатации дробилки машинист обязан следить за полнотой удаления дробленой руды из разгрузочного отверстия дробилки во избежание ее подпрессовки.

8.17. Остановка дробилки должна производиться после полного освобождения рабочего пространства.

8.18. Обслуживающий персонал должен знать возможные неисправности конусных дробилок крупного дробления и способы их устранения, приведенные в табл. 17 приложения 3.

8.19. Износ колпака не должен превышать 40% толщины стенки.

8.20. Обработанная поверхность нижней брони конуса должна плотно садиться на посадочную поверхность; допускается зазор не более 0,3 мм по длине дуги 300 мм. Суммарное неприлегание не должно превышать $^1/_3$ длины окружности посадочной поверхности.

8.21. Зазор межу корпусом конуса и внутренним диаметром брони должен быть не менее 8 мм.

8.22. Заливку броней конуса цинком производить в подтянутом состоянии. По мере остывания должна производиться подтяжка гайки крепления броней.

8.23. У дробилок, оборудованных гидродомкратами для перефутеровки броней чаши, стыки последних должны находиться против гидродомкратов.

8.24. Пуск дробилки разрешается по истечении 24 ч после заливки зазора между корпусом чаши и бронями цементным раствором марки 500.

8.25. Радиальный зазор в зацеплении конической зубчатой пары должен находиться в пределах 0,2—0,4 модуля.

В дробилках с двумя приводными механизмами разность радиальных зазоров не должна превышать 1,5 мм.

Фактическое значение радиального зазора устанавливается по оттиску зубьев.

8.26. Регулировка радиального зазора должна производиться за счет изменения толщины прокладок вала-эксцентрика и корпуса привода (см. рис. 25, 26 приложения 3).

8.27. Торцы зубьев конической пары со стороны большого модуля должны лежать в одной плоскости.

8.28. Износ зуба по диаметру начальной окружности конической пары допускается в пределах 25% его толщины.

8.29. Прилегание трущихся поверхностей подшипников скольжения эксцентрика проверяется по краске и должно быть выполнено с точностью одного пятна на 2 $см^2$.

8.30. При монтаже эксцентрика с подшипником качения обязательна установка резиновой прокладки между опорным торцом стакана станины и металлической регулировочной прокладкой.

8.31. Зазор между верхним торцом эксцентрика и отбойной поверхностью патрубка должен быть обеспечен для дробилок ККД-500/75, ККД-900/130 равным 5 мм, для дробилок ККД-1200/150, ККД-1500/180, ККД-1500/300 — 10 мм.

8.32. Осевой зазор между разрезным кольцом *3* и торцом крышки маслосборника *5* корпуса привода (см. рис. 26 приложения 3) или торцами конической шестерни и бронзовой втулки должен быть не более 0,8 мм.

8.33. Соосность валов привода должна проверяться один раз в год. Радиальное смещение валов привода и шкива не должно превышать 0,5 мм; валов электродвигателя и шкива — 0,15 мм.

8.34. При подтягивании щели дробилки и ремонте узла подвеса конуса клиновую шпонку установить после обжатия разрезной гайки массой конуса.

8.35. Эксплуатация дробилок без зазора в прорези разрезной гайки запрещается. Минимальный зазор в сжатом состоянии должен быть не менее 5 мм.

8.36. Не допускается соприкосновение торцевых поверхностей обоймы и разрезной гайки. Зазор между поверхностями должен быть не менее 15 мм.

8.37. Износ опорной шайбы не должен превышать 10% ее первоначальной высоты. Задиры и шероховатости на поверхности, соприкасающейся с конусной втулкой, не допускаются.

8.38. Торцевая поверхность конусной втулки, соприкасающейся с шайбой должна проверяться по шаблону при каждой замене футеровок дробящего конуса. Задиры и шероховатости на указанной поверхности не допускаются.

8.39. Поясные брони неподвижной части должны быть надежно расклинены. Проверка качества расклинки броней должна производиться в присутствии мастера по ремонту.

8.40. При ремонте дробилок необходимо выбирать грузоподъемные средства, соответствующие массам, приведенным в табл. 18 приложения 3.

8.41. При обнаружении разрушения контактных поверхностей шипового

соединения конусной втулки и обоймы запрещается дальнейшая эксплуатация дробилки без полной разборки верхнего подвеса конуса, тщательного удаления всех осколков и замены вышедших из строя деталей новыми.

8.42. Разрешается восстановление баббитовой заливки эксцентрика методом местной наплавки с последующей шабровкой по шаблону при отслаивании баббита на наружной или внутренней поверхности площадью не более 400××400 мм.

8.43. Транспортировку эксцентрика в сборе разрешается производить только за литые захваты на зубчатом колесе.

8.44. Подъем дробящего конуса из горизонтального положения в вертикальное за рым — болт разрешается при обязательном совпадении ребра его с направлением подъема.

8.45. Подкачка масла в гидроцилиндр поднятия конуса должна производиться при работе дробилки на холостом ходу или при остановленной дробилке.

8.46. После аварийной заклинки дробилки дальнейшая ее работа без полной ревизии деталей верхнего подвеса, эксцентрикового узла, зубчатого зацепления, приводного вала и нижней пестовой опоры запрещается.

8.47. Отклонение корпуса станины от вертикальности, измеряемое по оси цилиндрической втулки, не должно превышать 0,5 мм на 1 м высоты.

Глава 9

ДРОБИЛКИ КОНУСНЫЕ СРЕДНЕГО И МЕЛКОГО ДРОБЛЕНИЯ

9.1. При монтаже дробилок среднего и мелкого дробления необходимо, чтобы обработанные поверхности обеих фундаментных плит находились в одной горизонтальной плоскости с отклонением не более 0,3 мм на длине обработанной верхней части плиты и между плитами.

9.2. Правильность установки станины проверять по уровню, установленному на обработанные поверхности посадочного места опорной чаши. Отклонение образующей цилиндрической втулки от вертикали не должно превышать 0,3 мм.

9.3. Сквозные зазоры между фундаментными плитами и подошвой станины не допускаются. Величина местных зазоров не должна превышать 0,3 мм.

9.4. Непараллельность приводного вала и вала электродвигателя должна быть не более 0,2 мм, а перекос валов не более 0,5 мм на 1 м.

9.5. Плотность посадки чаши должна проверяться щупом по горизонтальному стыку, допускаются местные зазоры до 0,1 мм суммарной длины не более 25% окружности.

9.6. До испытания дробилок на холостом ходу должны быть проверены равномерность затяжки и отсутствие перекосов пружин по всей окружности дробилки.

9.7. Пуск дробилок после первоначального монтажа или капитального ремонта должен производиться в следующей последовательности:

работа дробилки на холостом ходу в течение 8 ч;

работа дробилки под нагрузкой в течение 72 ч.

Испытания считаются удовлетворительными при достижении следующих результатов:

получение дробленого материала согласно ГОСТ 6937—69;

отсутствие стука в узлах дробления;

плавное без стука и заедания качание дробящего конуса;

плавная работа зубчатого зацепления без периодических ударов, толчков и повышенного шума;

устойчивое положение опорного кольца.

9.8. Пуск дробилок среднего и мелкого дробления производить без нагрузки.

9.9. Частота вращения дробящего конуса на холостом ходу не должна превышать 10—14 в минуту.

9.10. Вращение конуса у дробилок среднего и мелкого дробления в рабочем режиме должно быть противоположно направлению затяжки головки конуса.

9.11. Давление масла непосредственно у дробилок КСД и КМД должно быть в пределах 0,08—0,1 МПа (0,8—1 кгс/см^2).

9.12. Вода для противопылевого уплотнения должна подаваться в количестве, обеспечивающем надежную защиту эксцентрикового узла от попадания пыли.

9.13. Исправность трубопровода противопылевого уплотнения устанавливается по расходу воды, выходящей из сливной трубы.

9.14. Остановка дробилки допускается только после полного освобождения дробящего пространства от руды.

9.15. Обслуживающий персонал должен обеспечить подачу руды по центру распределительной тарели. Для повышения эффективности работы дробилки рекомендуется использовать механический загрузчик руды.

9.16. Запрещается работа дробилок среднего и мелкого дробления с неисправным или отключенным противопылевым уплотнением, слабо натянутыми клиновыми ремнями, нерасклиненным регулирующим кольцом, неисправным стопорным устройством.

9.17. Ликвидация подпрессовки дробилки путем проворачивания за приводной вал с помощью грузоподъемных механизмов не разрешается.

9.18. Обслуживающий персонал должен знать возможные неисправности дробилок среднего и мелкого дробления и способы их устранения, приведенные в табл. 19 приложения 3.

9.19. Зазор между посадочным пояском броней и корпусами конуса и регулировочного кольца допускается в пределах 0,2—0,3 мм на дуге длиной в 300 мм.

Суммарное неприлегание брони на отдельных участках по всему периметру допускается не более чем на $^1/_4$ часть окружности посадочной поверхности.

9.20. Зазор между внутренней поверхностью брони подвижного конуса и его корпусом должен быть не менее 7 мм.

9.21. Зазор между внутренней поверхностью цилиндрической втулки и эксцентриком и между валом дробящего конуса и конической втулкой должен быть не более величин, приведенных в табл. 20 приложения 3.

9.22. Не допускается использование цилиндрической и конической втулок при наличии на них нарушенной баббитовой наплавки.

9.23. Боковой зазор в зубчатой передаче должен быть выдержан в пределах, приведенных в табл. 21 приложения 3.

9.24. Радиальный зазор в зацеплении конической пары должен находиться в пределах 0,2—0,3 модуля.

Регулировка радиального зазора производится прокладками, устанавливаемыми в центральный стакан под опорные диски эксцентрика.

9.25. Осевой зазор между торцами конической шестерни и бронзовой втулки должен быть не более 0,8 мм.

Осевой зазор устанавливается разрезным кольцом на валу привода.

9.26. Предварительное поджатие амортизационного узла устанавливается и контролируется расстоянием между торцами пружин и должно быть равно величинам, приведенным в табл. 22 приложения 3.

9.27. Вал дробящего конуса восстанавливается при износе хвостовика на величину, равную или большую двойного допуска на изготовление.

9.28. При ремонтах необходимо выбирать грузоподъемные средства в зависимости от масс деталей и узлов (см. табл. 23 приложения 3).

9.29. Транспортировать опорную чашу разрешается только за литые захваты на корпусе чаши.

9.30. При монтаже конусной втулки в эксцентрик на половине окружности с утолщенной стороны эксцентрика по большему диаметру зазоров не до-

пускается, на остальной части окружности и по окружности меньшего диаметра допустимы местные зазоры не более 0,1 мм при общей длине не более 0,25 длины окружности.

Глава 10

ГРОХОТЫ

10.1. Настоящие Правила распространяются на грохоты инерционные и самобалансные.

10.2. После первоначального монтажа каждый грохот должен подвергнуться приемо-сдаточным испытаниям. Приемо-сдаточные испытания должны содержать: работу на холостом ходу в течение 2 ч и под нагрузкой в течение 4 ч. При этом должны быть проверены: амплитуда колебаний; частота колебаний.

10.3. Размах (двойная амплитуда) боковых колебаний короба при установившемся режиме не должен превышать более 1 мм.

10.4. Расхождение амплитуды колебаний бортовых стенок короба с левой и правой сторон у грохотов с соединением балок жесткостей через амортизирующие втулки не должно превышать 0,5 мм.

10.5. Не допускается появление поперечной раскачки или крутильных колебаний вокруг вертикальной или продольной оси грохота.

10.6. Прием смены проводить в соответствии с указаниями пп. 5.1—5.6 настоящих Правил.

10.7. При приеме смены дополнительно следует проверять:

состояние сита и узлов его крепления;

состояние болтовых соединений вибрирующих частей грохота;

исправность приводного устройства;

температуру подшипников и наличие в них смазки;

состояние амортизирующих устройств и их крепления.

10.8. Пуск и остановку грохота, работающего совместно с дробилкой, производить в соответствии с технологической инструкцией на пуск и остановку дробилки.

При пуске отдельно работающего грохота руководствоваться пп. 5.7—5.12 настоящих Правил.

10.9. Не разрешается производить пуск и остановку грохота при наличии грохотимого материала на поверхности сита.

10.10. Пуск грохота производить после пуска приемных устройств для продуктов грохочения.

10.11. Подача материала на грохот разрешается после достижения грохотом установившейся частоты вибраций.

10.12. При вынужденной остановке грохота под завалом разрешается пуск грохота только при наличии зазоров между витками опорных пружин; при отсутствии таковых пуск грохота до удаления с сита грохотимого продукта не разрешается.

10.13. Направление вращения вибратора инерционного грохота должно соответствовать заводской инструкции; при пуске самобалансных грохотов необходимо обеспечить вращение электродвигателей в разных направлениях.

10.14. При эксплуатации грохотов необходимо руководствоваться пп. 2.7—2.8 настоящих Правил.

10.15. При эксплуатации грохотов необходимо следить за:

исправностью сит; при нарушении целостности сит работа грохота запрещается;

равномерной подачей исходного материала на всю ширину сита;

соответствием производительности и эффективности грохочения режимной карте;

отсутствием резонансных колебаний отдельных участков сита;

состоянием устройств для промывки материала на сите грохота (при мокром грохочении).

10.15. Запрещается эксплуатация грохотов:

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;

при проскальзывании ремней передачи.

10.16. Высота падения крупнокускового материала на грохот не должна превышать 350 мм, при большей высоте необходима установка дополнительного защитного устройства.

10.17. Обслуживающий персонал должен знать неисправности грохотов и способы их устранения, приведенные в табл. 26 приложения 3.

10.18. Просеивающие поверхности должны изготовляться из: сеток по ГОСТ 3306—70, листовых сит по ГОСТ 11187—65, резиновых деталей по ГОСТ 13365—67, стального литья. Для грохотов ГСТ-61 и ГСТ-81 просеивающие поверхности должны изготовляться из стали марки Х25Н12ТЛ или другой термостойкой высоколегированной износоустойчивой стали, обеспечивающей работоспособность не менее 2 мес. Допускается изготовление просеивающих поверхностей из других материалов при условии, что эти поверхности не будут уступать указанным по сроку службы.

10.19. Проволочные сетки должны изготовляться из стальной углеродистой пружинной проволоки классов II и III по ГОСТ 9389—75.

10.20. На поверхности проволоки в сетке не должно быть трещин.

10.21. Свободное перемещение и перевертывание отдельных проволок в сетке не допускаются.

10.22. В сетке не должно быть разорванных проволок. 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.

10.23. Просеивающие поверхности из сеток по ГОСТ 3306—70 с диаметром проволок менее 5 мм должны быть равномерно натянуты по всей площади.

10.24. Допускается увеличение отверстий сеющих поверхностей по мере износа сит:

при цилиндрических и щелевидных отверстиях — 15%;

при трапециевидных отверстиях — 30% номинального размера.

Проверка производится специальным шаблоном. Периодичность проверки определяется технологической инструкцией.

10.25. Смазку подшипников вала вибратора производить густой смазкой 1-13 по ГОСТ 1631—61. Периодичность смазки — один раз в смену.

10.26. При картерной смазке вибратора самобалансных грохотов применять индустриальное масло 12 по ГОСТ 20799—75. Полную замену масла производить два раза в год.

10.27. Смазку грохотов, работающих в особо тяжелых условиях, осуществлять от систем жидкой циркуляционной смазки.

10.28. Угловое смещение шеек эксцентрикового вала для инерционных и непараллельность валов вибратора самобалансных грохотов не должно превышать 30′.

10.29. Разность в жесткости амортизационных пружин упругих опор и подвесок должна быть не более 10%.

10.30. Разность масс дебалансов должна быть не больше указанной в инструкции завода-изготовителя. Использование дебалансов от разных грохотов одного типа и марки без предварительной проверки соответствия их вышеуказанному условию — недопустимо.

10.31. В деталях корпуса короба и вибратора не должно быть трещин и других видимых дефектов; исправление их заваркой не допускается (кроме стальных литых деталей).

10.32. 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.

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

Допускается изготовление коробов из материалов с физико-механическими свойствами не ниже, чем у стали марки Ст. 3 по ГОСТ 380—71 только для грохотов типа ГС, ГСС, ГИТ-31, ГИТ-41.

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

10.34. В сварных швах металлических конструкций не допускаются трещины, непровары, незаваренные кратеры, прожоги, наплавы, поры и шлаковые включения, подрезы и смещения свариваемых элементов.

10.35. Качество сварочных швов должно контролироваться внешним осмотром и измерением по пп. 5—8 ГОСТ 3242—69.

10.36. Промывку подшипников вибратора производить не реже одного раза в 3 мес.

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

10.38. Посадки подшипников в корпус и на вал вибратора должны соответствовать техническим условиям завода-изготовителя.

10.39. Грохоты, применяемые для сухого грохочения, должны быть заключены в герметизированный кожух и иметь пылеподавляющее устройство.

Запрещается работа грохота с открытыми дверцами или люками герметизирующего кожуха.

10.40. Запрещается находиться на вибрирующем сите.

10.41. Ручную смазку грохотов производить при полной остановке грохота.

10.42. На обогатительной фабрике должна быть разработана схема строповки грохота.

10.43. Отбойная стенка приемной воронки для надрешетного продукта должна иметь высоту, исключающую возможность выброса за ее пределы кусков руды.

РАЗДЕЛ III

ПРАВИЛА ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ИЗМЕЛЬЧИТЕЛЬНОГО И КЛАССИФИЦИРУЮЩЕГО ОБОРУДОВАНИЯ

Глава 11

МЕЛЬНИЦЫ БАРАБАННЫЕ

11.1. Настоящие Правила распространяются на барабанные мельницы: шаровые, стержневые, рудно-галечные и самоизмельчения, работающие в режиме мокрого измельчения с центральной разгрузкой и через решетку.

11.2. Прием и сдачу смены надлежит производить в соответствии с пп. 5.1—5.3 настоящих Правил. Дополнительно к этому при эксплуатации барабанных мельниц при приеме и сдаче смены необходимо:

убедиться в исправной работе: аппаратуры, контролирующей нагрев подшипников и подачу смазки на них, вентиляционной системы охлаждения электродвигателя и зубчатой передачи;

проверить: поступление исходного материала и воды в загрузочную горловину мельницы, состояние контрольных отверстий в цапфах мельниц и отсутствие протечки пульпы из них, температуру нагрева подшипников приводного электродвигателя, вал-шестерни и редуктора.

11.3. При обнаружении неисправностей в узлах, указанных в п. 11.2, принимающий смену обязан принять меры по их устранению. При невозможности ликвидации неисправностей он должен по согласованию с начальником смены (сменным мастером) остановить мельницу.

11.4. Порядок пуска и остановки мельницы и совместно с ней работающих агрегатов (питатели, насосы, классификаторы и др.) определяется технологической инструкцией, которая должна быть разработана начальником цеха и утверждена главным инженером фабрики с учетом пп. 5.7—5.12 настоящих Правил.

11.5. Запрещается производить пуск мельницы:

при неисправности звуковой и свстовой сигнализации, защитных ограждений движущихся частей, приборов, контролирующих температуру опорных подшипников и наличие масла в системе жидкой смазки;

при наличии течи пульпы через отверстия для футеровочных болтов и между фланцами барабана, трещин на цапфах и в сварных швах крышек и барабана мельницы, пульпы на поверхности зубьев открытой зубчатой передачи.

11.6. Пуск мельницы самоизмельчения при неблагоприятном для пуска расположении центра тяжести ее загрузки должен производиться после предварительного поворота барабана вспомогательным приводом в обратном направлении на $^1/_3$ окружности барабана.

11.7. Пуск в работу вновь смонтированной мельницы должен производиться в следующем порядке:

пуск мельницы вхолостую — без мелющих тел и без нагрузки;

отработка в холостом режиме 45 мин;

загрузка мельницы 50% нормального количества измельчающих тел и ее работа в данном режиме в течение 8 ч.

после устранения обнаруженных дефектов догрузка 50% нормы измельчающих тел и работа с подачей рудного питания и воды в течение 72 ч.

Работа мельницы считается нормальной и мельница принятой в эксплуа-

тацию, если при нормальном ее режиме в течение 72 ч беспрерывной работы дефекты не обнаружены.

11.8. В процессе эксплуатации мельниц обслуживающий технологический персонал обязан:

следить за крупностью, количеством и равномерной подачей исходного питания и дозированным поступлением воды в соответствии с режимной картой;

следить за показаниями контрольно-измерительных приборов;

систематически, через определенные промежутки времени, проверять крупность продукта в разгрузке мельницы, песках и сливе классифицирующих аппаратов;

проверять работу систем жидкой и густой смазки;

производить своевременную догрузку мельниц мелющими телами.

11.9. При отсутствии системы автоматической густой смазки открытой зубчатой передачи обслуживающий персонал обязан обеспечить ее регулярную смазку вручную.

11.10. Устранение мелких неисправностей, а именно: подтяжка футеровочных и анкерных болтов, болтов крепления черпаков питателя и его корпуса к загрузочной цапфе является обязанностью технологического персонала, выполняющего указанные работы совместно с дежурными слесарями.

11.11. Не допускается скопление пульпы у фундаментных плит опорных подшипников мельницы и электродвигателя.

11.12. Для обеспечения высокопроизводительной и надежной работы мельница должна быть оборудована следующими автоматическими устройствами:

учета и регулирования количества поступающего материала;

регулирования подачи воды в зависимости от подачи исходного материала;

регистрации потребляемой мощности электродвигателем;

звуковой и световой сигнализации пуска мельницы;

контроля температуры подшипников;

блокировки приводного электродвигателя с аппаратурой, контролирующей наличие масла в системе циркуляционной жидкой смазки и предельно допустимой температуры нагрева опорных подшипников.

11.13. Обслуживающий персонал обязан знать возможные неисправности, причины их возникновения и способы устранения (табл. 27 приложения 4).

11.14. Запрещается проворачивание барабана для установки его в необходимом положении путем многократного включения основного электродвигателя.

11.15. При обрыве футеровочных болтов запрещается устранение течи пульпы через отверстия применением электросварки.

11.16. Крупность исходного питания не должна превышать, мм:

для шаровых мельниц	25
для стержневых мельниц	40
для мельниц самоизмельчения и рудно-галечных	1/3 диаметра загрузочной цапфы

11.17. Для обеспечения стабильной высокопроизводительной работы мельниц самоизмельчения необходимо, чтобы исходный материал содержал класса +350 мм — 4—6%, класса +100 мм — не менее 40% исходного питания.

11.18. Загрузка мелющих тел в мельнице должна составлять не менее указанных % рабочего объема барабана мельницы:

для шаровых мельниц	40—45
для стержневых мельниц	30—40
для мельниц самоизмельчения	35—45

11.19. Допускается эксплуатация шаровых и рудно-галечных мельниц, работающих на второй и последующих стадиях измельчения, с загрузкой мелющими телами менее норм, указанных в п. 11.18.

11.20. Частота вращения барабана мельниц должна быть (в процентах от критической):

стержневых мельниц	60—72
шаровых с центральной разгрузкой	60—86
шаровых с решеткой	75—86
рудно-галечных	80—85
мельниц мокрого самоизмельчения	70—80

11.21. Частота вращения барабана конкретного типоразмера мельницы определяется заводом-изготовителем.

По согласованию с заводом-изготовителем допускается другая частота вращения, если она является оптимальной для переработки конкретного материала.

11.22. При эксплуатации систем жидкой циркуляционной и централизованной густой смазки необходимо руководствоваться п. 5.13—5.25 настоящих Правил.

11.23. Давление масла перед входом его на опорные подшипники не должно превышать 0,02—0,03 МПа (0,2—0,3 кгс/см^2).

При роликовой опоре цапф барабана и картерной системе жидкой смазки уровень масла в картере должен быть выше нижней кромки опорной поверхности подшипников валов роликов.

Проверка уровня масла осуществляется по масломерному стеклу или с помощью щупа.

11.24. Масло считается пригодным для смазки узлов трения барабанных мельниц при содержании в масле воды не более 2,5% и механических примесей не более 1,0%.

11.25. Технологический персонал обязан следить за равномерной подачей масла на всю рабочую поверхность цапф и на упорные бурты разгрузочной цапфы.

11.26. Интервалы между подачами порций густой смазки должны быть не более 30 мин. Количество густой смазки определяется заводской инструкцией по эксплуатации мельниц.

11.27. При эксплуатации мельниц для мокрого самоизмельчения руд сферическая поверхность корпусов подшипников должна периодически, не реже одного раза в месяц, смазываться жировым солидолом по ГОСТ 1033—73 с помощью ручного шприца через отверстия в опорной плите.

11.28. Заправку резервуара станции густой смазки производить только через заправочный фильтр. Давление смазки в заправочном трубопроводе не должно превышать 16 МПа (160 кгс/см^2).

11.29. До остановки мельницы на ремонт, независимо от его продолжительности и места проведения, необходимо выработать руду и тщательно промыть внутреннюю полость барабана.

11.30. На обогатительной фабрике должны быть разработаны схемы строповки основных деталей мельницы.

11.31. При монтаже мельницы или при установке вращающейся части при машиносменном методе ремонта необходимо соблюдать следующие условия:

верхние обработанные поверхности фундаментных плит должны находиться в одной строго горизонтальной плоскости;

длинные оси этих плит должны быть перпендикулярны, а короткие оси — параллельны оси мельницы и лежать на одной прямой;

торцевое биение вкладышей подшипников должно быть не более 0,3 мм на 100 мм радиуса вкладыша;

превышение центра загрузочной цапфы над центром разгрузочной — должны быть не более 1,5 мм; обратный уклон недопустим. Проверку производить при первоначальном монтаже и не реже одного раза в год при эксплуатации;

зазор между буртами загрузочной цапфы и вкладышем подшипника должен быть не менее 5 мм;

торцевое биение венцовой шестерни должно быть не более 0,7 мм, радиальное — до 1 мм;

зазоры в зубчатом зацеплении открытой зубчатой передачи должны быть: радиальный — 0,3 модуля и боковой — 1,5—2 мм;

запрещается заливка цементным раствором фундаментных ниш для закладных частей.

11.32. При монтаже торцевых стенок барабана необходимо:

установить и закрепить болты (призонные) в отверстия из-под разверток, пометив их краской;

установить нормальные болты и затянуть гайками, создав «нулевой» натяг (усилие затяжки 130 Нм);

произвести повторную затяжку с моментом 750 Нм;

окончательно затянуть болты с моментом 2080 Нм.

Две последние операции производить, затягивая по 4 болта, расположенные на двух взаимно перпендикулярных диаметрах крышки.

Контргайки установить после окончательной затяжки болтов.

11.33. Установка каких-либо прокладок во фланцевое соединение барабана с торцевыми крышками не допускается; разрешается покрытие указанных плоскостей слоем сурика.

11.34. Повышенное торцевое биение зубчатого венца разрешается устранять установкой металлических прокладок между фланцами зубчатого венца и разгрузочной крышки.

11.35. Зазоры между броневыми плитами и торцевыми стенками, загрузочными и разгрузочными патрубками и цапфами соответствующих стенок, а в шаровых мельницах с решеткой между элеваторами и торцевой стенкой разрешается заливать цементным раствором или уплотнять другим способом, исключающим проникновение пульпы.

Не допускается циркуляция пульпы между футеровками и внутренними поверхностями мельниц.

11.36. Уплотнения опорных подшипников должны быть отрегулированы так, чтобы было обеспечено плотное касание их по всей окружности цапф. При установке уплотнений их стык располагается в верхней части подшипника.

11.37. Металлическая футеровка мельниц должна соответствовать ГОСТ 2176—77, резиновая футеровка — ТУ 38-105683—74.

11.38. Допускаются следующие отклонения от геометрических размеров металлических футеровок, мм:

по длине и ширине	±5
по высоте футеровок, диаметру болтовых отверстий и смещению межцентрового их расстояния	±2

11.39. Термообработанные плиты, изготовленные из стали марки 110Г13ТЛ, должны иметь аустенитовую структуру без карбидов. Твердость плит должна быть в пределах 170—229 Нв.

11.40. На рабочей поверхности формовых деталей резиновой футеровки не допускаются втянутые заусеницы, раковины, недопрессовка, а в сечении деталей — пустоты и расслоения.

11.41. Каждая партия футеровочных плит должна сопровождаться документом, удостоверяющим их качество.

11.42. Зазоры между футеровочными плитами смонтированной металлической футеровки не должны превышать 15 мм.

11.43. Футеровочные болты должны плотно прилегать по конусным посадочным местам в футеровочных плитах. Выступы головок болтов над поверхностью плит и нарезанной части болтов над поверхностью контргаек более чем на 5 витков, не допускаются.

11.44. При ремонте цапф не допускаются:

овальность более 0,8 мм;

конусность более 0,15 мм на всю длину;

риски на поверхности цапф глубиной более 0,3 мм.

11.45. Износ основных узлов мельницы не должны превышать:

зубьев приводной вал-шестерни и зубчатого венца — 30% первоначальной толщины зуба по делительной окружности;

футеровочных плит — 70% первоначальной высоты в наиболее тонком месте;

загрузочных патрубков — 60% высоты транспортирующей спирали;

разгрузочных воронок — 60% первоначальной толщины стенки.

11.46. Остаточная толщина баббитовой наплавки опорных подшипников должна быть не менее 3 мм.

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

Инструкция должна быть составлена с учетом максимального использования средств малой механизации (гайковерты, электрические тали, передвижные краны и т. д.) и специальных приспособлений.

11.48. Приводные механизмы для вращения барабанов мельниц на ремонтном стенде и вспомогательного привода мельниц должны оборудоваться тормозами, обеспечивающими надежное фиксирование барабана в нужном положении.

11.49. Съемные грузозахватные приспособления для поднятия вращающейся части мельниц должны осматриваться перед каждым подъемом.

11.50. Запрещается стропить вращающуюся часть мельницы, используя крюки и петли загрузочных и разгрузочных крышек, предназначенные для подъема и транспортировки последних.

11.51. Для производства работ, связанных с пребыванием ремонтного и обслуживающего персонала на барабане мельницы, необходимо применять специальные площадки и лестницы, обеспечивающие безопасность работающих.

11.52. Обслуживающий персонал, находящийся в непосредственной близости от работающей мельницы, должен иметь индивидуальные средства защиты от шума. Пребывание обслуживающего персонала вблизи мельницы без индивидуальных средств защиты от шума допускается не более 1 ч в смену

Глава 12

КЛАССИФИКАТОРЫ МЕХАНИЧЕСКИЕ

12.1. Настоящие Правила распространяются на механические классификаторы, применяемые для разделения измельченных рудных материалов в водной среде на две фракции: тонкую (слив) и крупную (пески).

12.2. При приеме и сдаче смены надлежит руководствоваться пп. 5.1—5.3 настоящих Правил. Дополнительно необходимо проверить:

состояние редукторов, открытых зубчатых передач и соединительных муфт;

состояние и крепление футеровки лопастей и спиц спирали.

12.3. При пуске классификатора следует руководствоваться пп. 5.7—5.12 настоящих Правил.

12.4. Пуск классификатора разрешается только при поднятой спирали. После пуска спирали производится плавное ее опускание до нормального рабочего положения.

12.5. Подачу питания в корыто классификатора разрешается производить при вращающихся спиралях, находящихся в рабочем положении.

12.6. Пуск в работу классификатора не допускается:

при наличии сильной вибрации вала спирали;

при ослаблении крепления приводного механизма или деталей спирали;

при частичном отсутствии на спирали футеровочных плит или их ненадежном закреплении;

при выходе серьги подъемного механизма за пределы направляющего паза;

без подачи воды в гидравлическое уплотнение нижней опоры спирали.

12.7. Перед остановкой классификатора необходимо прекратить подачу руды в мельницу, с которой сопряжен классификатор, выработать полностью пески из его корыта и поднять спираль в нерабочее положение.

12.8. При внезапных остановках классификатора по непредвиденным причинам обязательно произвести подъем спиралей в верхнее положение во избежание их заиливания.

12.9. В период работы классификатора обслуживающий персонал обязан:

следить за равномерной загрузкой классификатора исходным питанием, качеством слива и равномерной разгрузкой песков, нормальной работой всех механизмов классификатора и регулярной подачей воды в гидравлическое уплотнение нижней опоры спирали;

не допускать попадания в корыто посторонних предметов — шаров, различных металлических деталей, а также крупных кусков руды.

12.10. В обязанности обслуживающего персонала входит устранение мелких неисправностей, в том числе замена футеровок спирали, в течение смены.

12.11. Износ основных деталей классификатора не должен превышать:

для открытых зубчатых передач — 30% толщины зуба, считая по делительной окружности;

для подшипников скольжения — трех номинальных зазоров,

для лопастей и хомутов — 60% первоначальной толщины,

для футеровок — до остаточного превышения футеровки над лопастью спирали не менее 15 мм.

12.12. Стыковка частей вала спирали должна производиться на расстоянии не более 1/3 длины вала, считая от его нижней опоры.

12.13. Биение вала спирали не должно превышать 2 мм.

12.14. При плановой замене спирали корыто классификатора должно быть полностью очищено от песков и скрапа.

12.15. Во время работы классификатора запрещается:

становиться на борт корыта, производить очистку спирали;

становиться на решетку сливного порога или производить на ней какие-либо работы;

производить какие-либо ремонтные работы.

12.16. Запрещается производить ремонтные работы на поднятой спирали без установки канатной подвески.

Канатная подвеска для нижнего конца спирали перед ее применением должна быть испытана на нагрузку, превышающую на 25% массу спирали данного классификатора, и должна иметь бирку с указанием грузоподъемности, а также даты испытаний.

12.17. На фабрике должна быть разработана схема строповки спирали.

12.18. При сопряжении двухспирального классификатора с барабанной мельницей необходимо устройство специальной площадки между корытом классификатора и мельницей для обеспечения безопасности работ ремонтных рабочих при монтаже и демонтаже спиралей.

Глава 13

ГИДРОЦИКЛОНЫ

13.1. Настоящие Правила распространяются на гидроциклоны, работающие при давлении до 0,5 МПа (5 кгс/см²) и предназначенные для разделения по крупности и плотности измельченных руд и нерудных материалов.

13.2. Прием и сдачу смены надлежит проводить в соответствии с указаниями пп. 5.1—5.3 настоящих Правил.

13.3. При приеме и сдаче смены необходимо проверить:

давление на входе в гидроциклон;

плотность слива и песков;

уровень пульпы в зумпфе насоса, питающего гидроциклон;

состояние песковых и сливных коробов;

плотность всех фланцевых соединений гидроциклона.

13.4. Пуск и остановка гидроциклона, работающего совместно с насосом, сводятся к пуску и остановке насоса, а гидроциклона, работающего под гид-

ростатическим напором, — соответственно к подаче или прекращению питания пульпой.

13.5. Для обеспечения производительной и качественной работы гидроциклона обслуживающий персонал обязан:

поддерживать постоянство питания по объему и давлению;

следить за состоянием песковой насадки, не допуская её чрезмерного износа и забивки;

контролировать тонину и плотность слива и характер струи, выходящей из песковой насадки.

13.6. Регулировку гидроциклона по производительности и крупности продуктов производить подбором сливных и песковых насадок соответствующего размера.

13.7. Не допускается вибрация гидроциклона при работе.

13.8. Неровности на внутренних поверхностях гидроциклона должны быть не более, мм:

на входной части... 2—3.

на конусной и цилиндрической... 3—5.

13.9. Допускается несоосность сопрягаемых деталей не более:

для гидроциклонов диаметром до 150 мм — 2 мм; от 150 до 750 мм — 5 мм и свыше 1000 мм — 7 мм;

для сливного и пескового отверстий — 0,05 диаметра гидроциклона.

13.10. Применение андезитовой замазки для монтажа каменелитой футеровки гидроциклонов, работающих в среде с pH более 7, не допускается.

13.11. Прочность и плотность гидроциклонов после их ремонта должна быть проверена гидравлическим давлением 0,3 МПа (3 кгс/см^2).

Продолжительность испытаний 5 мин.

13.12. Гидроциклоны должны быть установлены и укреплены на опорах, исключающих их опрокидывание.

13.13. Запрещается производить ремонтные и сварочные работы на гидроциклонах, находящихся под давлением.

РАЗДЕЛ IV

ПРАВИЛА ЭКСПЛУАТАЦИИ ОБОГАТИТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Глава 14

МАШИНЫ ФЛОТАЦИОННЫЕ

14.1. Настоящие Правила распространяются на механические и пневмомеханические флотационные машины для обогащения руд.

14.2. Прием и сдачу смены производить в соответствии с указаниями пп. 5.1—5.3 настоящих Правил. Дополнительно к этому принимающий смену должен проверить:

исправность механизмов, регулирующих уровень пульпы в камере;

комплектность и степень натяжения клиновых ремней;

исправность пеногонов;

уровень и состояние поверхности пульпы в камерах;

положение запорных органов на воздуховоде пневмомеханических флотационных машин. Прием и сдачу смены производить без остановки машины.

14.3. Пуск и остановку флотационных машин проводить, руководствуясь указаниями пп. 5.7—5.12 настоящих Правил.

14.4. Пуск машины после ремонта или длительной остановки должен производиться в следующей последовательности:

закрыть выпускные отверстия камер;

открыть песковые отверстия разгрузочных карманов;

поочередно включить электродвигатели блоков аэраторов в направлении, противоположном направлению движения пульпы;

подать питание в загрузочный карман;

включить подачу воздуха в камеру пневмомеханических машин;

включить электродвигатель пеногона;

произвести регулировку уровня пульпы, величины открытия песковых отверстий и расхода воздуха.

14.5. Запрещается производить пуск флотационной машины при:

неисправности защитных ограждений движущихся частей, регуляторов уровня пульпы и блока аэратора;

наличии посторонних предметов в камере.

14.6. Остановку флотационной машины производить в следующей последовательности:

прекратить подачу пульпы;

выработать оставшуюся в камерах пульпу;

открыть сливное отверстие в камерах;

выключить электродвигатели блоков аэраторов и пеногона;

закрыть сливное отверстие в камерах;

прекратить подачу воздуха.

При кратковременной остановке разрешается не выпускать пульпу из камер при условии принятия мер против заиливания аэраторов.

14.7. Запрещается запускать в работу заиленный блок аэратора многократным включением электродвигателя.

14.8. В процессе эксплуатации обслуживающий персонал обязан:

наблюдать за равномерным питанием пульпой;

поддерживать уровень и плотность пульпы в камерах;

следить за регулярным поступлением воздуха в каждую камеру и подачей реагентов;

контролировать техническое состояние машины, температуру подшипников, степень натяжения клиновых ремней, наличие смазки в редукторах и подшипниках пеногона;

не допускать перегрузки электродвигателей.

Устранение мелких неисправностей (замена лопасти пеногона, клиновых ремней и т. д.) входит в обязанности обслуживающего персонала и должно выполняться им без дополнительных указаний.

14.9. Запрещается работа флотационных машин при:

наличии течи пульпы в стыковых соединениях;

полностью закрытых песковых отверстиях;

неполном комплекте клиновых ремней блока аэратора;

сильной вибрации отдельных блоков аэраторов.

14.10. Техническое состояние флотомашины должно обеспечивать:

пропускную способность по потоку пульпы в минуту не менее двукратного объема камеры;

засасывание воздуха импеллером у механических флотомашин не менее 0,7 $м^3$/мин на 1 $м^3$ камеры.

14.11. Разрешается регулировать количество поступающего в машину воздуха дросселированием отверстия в воздушной трубе.

14.12. Зазор между нижней плоскостью диска статора и торцом лопаток аэратора механических машин должен быть 4 мм.

14.13. Зазор между наружной поверхностью статора у механических машин и аэратора у пневмомеханических и успокоителями должен быть равен 3—7 мм.

14.14. Зазор между нижней плоскостью аэратора механической флотационной машины и днищем камеры должен быть не менее 25 мм.

14.15. Неплоскостность поверхностей торцов секций (камер) должна обеспечивать при их стыковке зазор не более 3 мм.

14.16. Сварку монтажных швов секций и карманов производить с наружной стороны по ГОСТ 5264—69.

14.17. При монтаже загрузочных карманов должно быть обеспечено плотное прилегание всасывающего патрубка к стенке кармана, другой его конец должен плотно входить в отверстие статорной трубы.

14.18. Отклонение от прямолинейности и горизонтальности сливного порога машины должно быть не более 3 мм на 1 м длины камеры.

14.19. Шкивы и аэраторы блоков должны быть статически уравновешены.

14.20. Замену клиновых ремней блока разрешается производить комплектно ремнями одинаковой длины.

14.21. Во время работы флотационных машин запрещается:

производить регулировку натяжения клиновых ремней;

ремонт и чистку движущихся частей.

14.22. На фабрике должна быть разработана схема строповки блока аэратора и способ их установки на ремонтной площадке.

14.23. Обслуживающий персонал должен знать возможные неисправности в работе флотационных машин, причины их возникновения и способы их устранения (табл. 29 приложения 5).

14.24. Основные детали флотационных машин подлежат замене:

аэраторы — при дебалансе, превышающем допустимый при изготовлении в 2 раза, износе или сквозном повреждении защитного слоя резины или при уменьшении поперечного сечения пальцев на 10%;

статоры — при местном износе нижней поверхности на глубину 4—5 мм;

диспергаторы — при местном износе лопаток на 5—6 мм;

трубы статора и всасывающие патрубки — при износе стенки на 60% от первоначальной толщины;

футеровка камер — при износе на 60% от первоначальной толщины.

Глава 15

МАШИНЫ ОТСАДОЧНЫЕ

15.1. Настоящие Правила распространяются на отсадочные машины, применяемые в цветной металлургии.

15.2. При приемке и сдаче смены надлежит руководствоваться пп. 5.1—5.3 настоящих Правил.

15.3. При приеме смены дополнительно необходимо проверить:

наличие воды в системе;

режим работы машины по технологической карте;

состояние искусственной постели, а также ее высоту.

15.4. При пуске отсадочной машины следует руководствоваться пп. 5.7—15.12 настоящих Правил.

15.5. Перед пуском диафрагмовой отсадочной машины необходимо:

проверить крепление решет (сит);

установить насадку загрузочного устройства с отверстием, соответствующим крупности подрешетного материала;

проверить исправность питателей и наличие материала в питающем бункере.

15.6. Перед пуском беспоршневой отсадочной машины дополнительно должно быть проверено:

рабочее положение заслонок регулирования воды и воздуха;

положение рукоятки коробки скоростей.

15.7. Запрещается переключение на ходу рукоятки коробки скоростей.

15.8. Пуск диафрагмовой отсадочной машины производится в следующей последовательности:

произвести заполнение водой камер машины до уровня сливных порогов;

включить электродвигатель механизма пульсации;

подать материал на решето машины.

15.9. Пуск беспоршневой отсадочной машины производится в следующей последовательности:

заполнить машину водой;

включить электродвигатель пульсаторов;

дать нагрузку на машину и открыть на $^3/_4$ заслонку подачи воздуха в воздухосборник машины;

по достижении толщины слоя исходного материала на отсадочном решете 250—300 мм открыть воздушные и водяные заслонки на величину, установленную при наладке машины на оптимальный режим.

15.10. Остановку отсадочных машин производить в порядке, обратном, указанному в пп. 15.8 и 15.9.

15.11. В период работы отсадочной машины обслуживающий персонал обязан следить:

за равномерным поступлением материала в машину и равномерным распределением его по всей ширине камеры;

за непрерывностью разгрузки подрешетного продукта, не допуская накопление его в нижней части камеры во избежание разрыва манжеты и перегрузки механизмов машины;

за состоянием искусственной постели и равномерностью распределения постели на решете, не допуская ее разрушения;

за прочностью крепления решет (сит) и их исправностью, не допуская появления в подрешетном продукте зерен крупного материала или искусственной постели.

15.12. В обязанности обслуживающего персонала входит устранение мелких неисправностей, в том числе замена решет (сит) и насадок в течение смены.

15.13. Оптимальная толщина рабочего слоя материала должна быть в 6—12 раз больше размера наибольшего зерна крупных классов и в 20— 40 раз больше размера наиболее крупного зерна мелкого материала (меньше 3—5 мм).

15.14. Отсадку классов руд мельче 4 мм производить с искусственной постелью. При выборе материала постели для данной руды необходимо учесть следующие правила: плотность материала для постели следует подбирать с

таким расчетом, чтобы плотность взвеси постели была значительно больше плотности легкой фракции и равна или немного больше плотности концентрата.

15.15. Толщина (высота) постели при отсадке крупного материала принимается равной 5—10 диаметрам наибольших частиц питания.

15.16. Высоту постели в последней камере рекомендуется брать на 10—20 мм выше, чем в предыдущих, с целью получения из последней камеры более богатого концентрата.

15.17. В качестве искусственной постели применяются рудные концентраты соответствующей плотности, классифицированные по крупности; стальная дробь и другие материалы.

15.18. Крупность частиц искусственной постели должна быть в 3—6 раз больше максимальной крупности частиц обогащаемой руды, а плотность — не менее плотности концентрата тяжелой фракции.

Параметры постели отсадочных машин приведены в табл. 30 приложения 5.

15.19. После прекращения подачи питания на отсадочную машину, работающую с искусственной постелью, необходимо немедленно остановить машину.

15.20. В случае отсутствия штампованного решета при замене разрешается использовать плетеную проволочную сетку с соответствующим размером ячеек.

15.21. При замене подрешетной и надрешетной рам последние должны быть установлены с равномерными зазорами от стенок камер и прочно зажаты при помощи деревянных клиньев.

15.22. Манжеты машины МОД-4 необходимо поворачивать не реже чем через 2000 ч работы на угол 80° (на два отверстия крепления манжет).

15.23. При замене манжет или снятия редуктора в машине МОД-4 передняя траверса должна быть подвешена на крюк, специально предусмотренный для этой цели (см. рис. 46).

15.24. Подводимая к машине подрешетная вода должна иметь постоянное давление; с этой целью подача воды осуществляется от водонапорного бака или через редуктор постоянного давления.

15.25. При регулировании скорости движения подрешетной воды необходимо следить, чтобы насадки для разгрузки подрешетных продуктов из камер были минимального размера.

Средние данные по расходу воды при отсадке различных руд приведены в табл. 31 приложения 5.

15.26. При наличии стуков пластин о шток и шайбы (машин МОД-1, МОД-2 и МОД-3) произвести замену резиновых пластин.

15.27. Изменение числа ходов днища (машин МОД-1, МОД-2, МОД-3) производится сменой шкивов электродвигателя согласно табл. 32 приложения 5.

15.28. Изменение числа ходов траверсы (МОД-4) производится сменой зубчатых колес привода.

Средние данные по регулированию величины и числа ходов диафрагмы при отсадке различных руд приведены в табл. 33 приложения 5.

15.29. Обслуживающий персонал обязан руководствоваться общими правилами техники безопасности, указанными в пп. 3.8—3.11 настоящих Правил.

15.30. Периодичность и продолжительность технических осмотров и ремонтов отсадочных машин установлены пп. 52—53 приложения 4 Положения о ППР.

15.31. Обслуживающий персонал обязан знать возможные неисправности, причины их возникновения и способы устранения, приведенные в табл. 34 приложения 5.

Глава 16

СТОЛЫ КОНЦЕНТРАЦИОННЫЕ

16.1. Настоящие Правила распространяются на опорные и подвесные концентрационные столы.

16.2. При приеме и сдаче смены следует руководствоваться пп. 5.1—5.3 настоящих Правил.

16.3. При приеме смены дополнительно необходимо проверить:

исправность ограждений движущихся частей;

нормальное поступление пульпы и транспортировку продуктов обогащения;

наличие вертикальных вибраций дек и привода.

16.4. При пуске концентрационного стола следует руководствоваться пп. 5.7—5.12 настоящих Правил.

16.5. Перед пуском концентрационного стола необходимо:

убедиться в отсутствии на столе и в непосредственной близости от него посторонних предметов;

проверить, не задевают ли подвижные части стола о его неподвижные;

у подвесных столов проверить положение стопора зубчатых колес приводного механизма (стопор должен быть установлен зубьями вверх);

проверить наличие воды в системе;

проверить готовность последующих аппаратов к приемке продуктов концентрационных столов.

16.6. Пуск стола производить в следующей последовательности:

включить электродвигатель привода, освещение дек;

подать смывную воду;

подать питание.

16.7. Остановку стола производить в порядке, обратном указанному в пункте 16.6.

16.8. При кратковременных остановках стола подачу смывной воды не прекращать.

16.9. Во время работы концентрационного стола обслуживающий персонал обязан следить за:

температурой нагрева подшипников приводного механизма;

состоянием веера продуктов обогащения;

состоянием рабочей поверхности дек.

16.10. На рабочей поверхности деки не допускаются местные неровности площадью более 100 мм^2, высотой или глубиной более 0,5 мм. Количество неровностей не должно превышать 3 на 1 м^2.

16.11. Допускаются вертикальные вибрации дек стола не более 2 мм, а приводного механизма не более 0,5 мм.

16.12. Параметры работы концентрационных столов в зависимости от крупности обрабатываемой руды должны соответствовать величинам, приведенным в табл. 35 приложения 5.

16.13. Расход питающей воды должен быть 3,5—4 м^3, а смывной воды — 1—2 м^3 на 1 т обрабатываемой руды.

16.14. При эксплуатации концентрационных столов не разрешается:

применение поврежденных или ослабленных тросов (для подвесных столов);

становиться на загрузочный угол деки;

находиться под деками или приводным механизмом;

стоять или ходить по декам во время работы стола;

ставить на стол посторонние предметы, инструменты, детали;

снимать грузы дебалансов или производить работы внутри корпуса приводного механизма при незастопоренных зубчатых колесах.

16.15. Увеличение движущей массы стола при ремонте не разрешается.

16.16. Периодичность и продолжительность технических осмотров и ремонтов концентрационных столов устанавливается приложением 4 Положения о ППР.

16.17. Обслуживающий персонал обязан знать возможные неисправности концентрационных столов, причины их возникновения и способы устранения, приведенные в табл. 36, 37 приложения 5.

Глава 17

СГУСТИТЕЛИ

17.1. Настоящие Правила распространяются на сгустители с центральным и периферическим приводами, применяемые для предварительного обезвоживания сильно разбавленных суспензий методом осаждения твердых частиц под действием силы тяжести.

17.2. При приеме смены надлежит руководствоваться пп. 5.1—5.3 настоящих Правил.

17.3. При приеме смены дополнительно следует проверить:

отсутствие течи чана и соединений разгрузочного устройства;

режим работы сгустителя согласно технологической карте.

17.4. При пуске сгустителя надлежит руководствоваться пп. 5.7—5.12 настоящих Правил.

17.5. Перед пуском сгустителя, вновь смонтированного или после его ремонта, необходимо проверить:

отсутствие посторонних предметов в чане;

наличие зазора между граблинами и стенками чана;

исправность конечных выключателей механизма подъема;

возможность вращения привода и подвижной фермы проворачиванием привода вручную.

17.6. Пуск сгустителя должен осуществляться без нагрузки (при удаленном сгущенном продукте), а при кратковременной остановке — с поднятыми гребковыми устройствами.

17.7. Запрещается пуск остановившегося сгустителя с периферическим приводом за счет принудительного вращения подвижной фермы за раму привода.

При пробном пуске сгустителя, если установка дополнительного балласта не приводит к трогании с места фермы, сгуститель следует остановить, пульпу и осадок откачать из чана и только после этого пускать в работу. Масса основного и дополнительного балласта не должна превышать 20 т. После восстановления нормальной работы сгустителя дополнительный балласт снимается.

17.8. Перед началом подъема гребкового устройства следует произвести кратковременное вращение граблин в обратном направлении.

17.9. Подачу питания в сгуститель разрешается производить только при работающем механизме гребкового устройства.

17.10. Остановка сгустителя производится в следующем подрядке:

прекращается подача питания в сгуститель;

полностью откачивается сгущенный продукт;

выключается механизм вращения гребкового устройства.

17.11. Во время работы сгустителя обслуживающий персонал обязан следить:

за режимом работы сгустителя (нормальный режим работы сгустителя должен соответствовать показателям, указанным в табл. 38, 39 приложения 5);

за качеством сгущенного продукта и слива; не допускать сгущения продукта до плотности, при которой продукт теряет текучесть;

за исправностью контрольно-измерительных приборов и сигнализации;

за исправным состоянием уплотнений подшипников во избежание попадания смазочных масел в пульпу сгустителя;

за состоянием кругового рельса в сгустителях с периферическим приводом, не допуская попадания на него смазки, что может привести к остановке сгустителя.

17.12. Не допускается попадание посторонних предметов в чан.

17.13. Не допускаются остановки сгустителя вследствие перегрузок, для чего требуется следить за сигнальными устройствами и своевременно принимать меры по устранению перегрузки.

17.14. Не допускается длительная работа сгустителя при поднятых гребковых устройствах.

17.15. Для устранения забивки разгрузочной воронки, крестовины и трубопровода насоса регулярно производить промывку выпускных отверстий сгустителя водой.

При недостаточной эффективности промывки допускается сброс сгущенного продукта в аварийный трубопровод.

17.16. Периодичность включения системы пеногашения устанавливается согласно технологической карте.

17.17. В случае ручного подъема гребкового устройства усилие, прилагаемое к маховику, не должно превышать 16 кг (усилие одного рабочего).

17.18. Подъем и опускание гребкового устройства разрешается производить без остановки двигателя механизма вращения.

17.19. Перед ручным подъемом гребкового устройства необходимо разобрать электросхему привода и вывесить плакат «Не включать — работают люди!».

17.20. При использовании грузоподъемных устройств руководствоваться табл. 40 приложения 5.

17.21. Обслуживающий персонал обязан знать возможные неисправности, причины их возникновения и способы устранения (табл. 41 приложения 5).

17.22. Периодичность и продолжительность технических осмотров и ремонтов сгустителей устанавливается пп. 68—71 приложения 4 к Положению о ППР.

Глава 18

ВАКУУМ-ФИЛЬТРЫ

18.1. Настоящие Правила распространяются на дисковые и барабанные вакуум-фильтры с наружной фильтрующей поверхностью.

18.2. При приеме и сдаче смены эксплуатационный персонал фильтровального отделения должен руководствоваться указаниями пп. 5.1—5.3 настоящих Правил. Прием и сдача смены производится без остановки фильтра.

Дополнительно необходимо проверить:

состояние фильтровальной ткани;

величину вакуума и давления сжатого воздуха;

равномерность образования осадка на поверхности фильтровальной ткани;

соответствие питания режимной карте;

состояние вспомогательного оборудования и вакуумных воздушных магистралей фильтровальной установки.

18.3. При обнаружении неисправностей принимающей смену обязан принять меры по их устранению.

18.4. Перед запуском фильтра в работу после длительной остановки необходимо проверить:

направление вращения барабана или дисков. Они должны вращаться в сторону разгрузки осадка;

состояние фильтровальной ткани;

положение ножей-скребков для съема осадка относительно фильтровальной поверхности;

состояние мешалок и приводов фильтра;

степень поджатия распределительных головок к валу;

готовность к работе вакуум-насосов, насосов для откачки фильтрата, состояние задвижек вакуумных и воздушных магистралей, а также других устройств фильтровальной установки.

18.5. При пуске вакуум-фильтров следует руководствоваться пп. 5.7—5.12 настоящих Правил.

18.6. Пуск фильтра в работу производится в следующей последовательности:

включить приводы мешалки и фильтрующего устройства;

наполнить ванну пульпой;

включить насос для откачки фильтрата;

включить вакуум-насос и воздуходувку или открыть задвижки на вакуумной и воздушной магистралях.

18.7. При работе фильтра необходимо:

поддерживать уровень пульпы при минимальном ее переливе через порог ванны;

следить за показаниями вакуумметра и манометра;

не допускать оседания твердых частиц в ванне и ее заиливания;

следить за характером образования осадка и полнотой его съема с фильтровальной ткани;

производить смазку трущихся частей;

следить за работой насосов для откачки фильтрата и гидравлических затворов вакуумной сети.

18.8. Техническое состояние фильтра должно обеспечивать заданную производительность и влажность осадка, согласно режимной карте.

18.9. Запрещается работа фильтра при:

снижении вакуума ниже 350 мм вод. ст.;

повреждении фильтровальной ткани или ослаблении ее крепления;

отсутствии смазки в узлах трения;

значительном заиливании ванны;

неисправном гидрозатворе.

18.10. Остановка фильтра на длительный период производится в следующей последовательности:

прекратить поступление пульпы в ванну;

выработать до минимума пульпу и выпустить остатки пульпы из ванны;

выключить приводы фильтра и мешалки, вакуум-насос и воздуходувку или перекрыть задвижки на вакуумных и воздушных магистралях;

промыть водой поверхность фильтровальной ткани и ванну до полного удаления осевшего материала.

18.11. Кратковременную остановку фильтра разрешается производить при прекращении питания и принятии мер против заиливания ванны.

18.12. Ежесменное техническое обслуживание фильтров выполняется обслуживающим персоналом совместно с дежурным слесарем.

18.13. Периодичность и продолжительность технических осмотров, текущих и капитальных ремонтов фильтров определяется пп. 21—31 приложения 19 к Положению о ППР.

18.14. Фильтровальная ткань должна плотно прилегать к поверхности барабана или диска.

18.15. Взаимное смещение секторов не должно быть более 4 мм, торцевое биение у края диска — не более 6 мм.

18.16. Радиальное биение цилиндрической поверхности барабана фильтров должно быть не более 0,1% диаметра барабана.

18.17. Диаметр проволоки для крепления фильтровальной ткани на барабане должен быть 2—3 мм.

18.18. Непараллельность лезвия ножа по отношению к поверхности фильтровальной ткани не должна превышать 2 мм на длину ножа.

18.19. Число точек соприкосновения на контактных поверхностях распределительной и ячейковой шайб распределительной головки должно быть не менее 20 на площади 25×25 мм.

18.20. Уплотнительные шайбы распределительной головки подлежат замене при износе на $^1/_3$ от первоначальной толщины.

18.21. Шероховатость трущихся поверхностей опорных подшипников цапф барабана и вала дисков должна быть не ниже 8-го класса по ГОСТ 2789—73.

18.22. Допускается изменение конструкции узлов и замена материалов деталей вакуум-фильтра при условии сохранения или улучшения параметров, технологичности и эксплуатационной надежности.

18.23. Обслуживающий персонал обязан знать возможные неисправности, причины их возникновения и способы устранения, приведенные в табл. 42 приложения 5.

18.24. На фабрике должны быть разработаны схемы строповки барабана и вала дисков.

РАЗДЕЛ V

ПРАВИЛА ЭКСПЛУАТАЦИИ ТРАНСПОРТНОГО И ВСПОМОГАТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Глава 19

НАСОСЫ ПЕСКОВЫЕ И ГРУНТОВЫЕ

19.1. Настоящие Правила распространяются на насосы песковые и грунтовые.

19.2. Прием и сдачу смены производить в соответствии с пп. 5.1—5.3 настоящих Правил. Дополнительно к этому при эксплуатации насосов необходимо проверять:

состояние сальникового уплотнения — нормальным считается, если вода просачивается через него в виде отдельных капель;

герметичность стыковых соединений;

состояние запорной арматуры.

19.3. При обнаружении неисправностей узлов, указанных в п. 19.2., принимающий смену обязан принять меры по их устранению. При невозможности ликвидации неисправностей принимающий смену должен по согласованию с начальником смены (сменным мастером) остановить насос.

19.4. При пуске насоса в работу следует руководствоваться пп. 5.7—5.12 настоящих Правил.

19.5. Перед пуском насоса дополнительно должны быть проведены следующие мероприятия:

подать воду на сальниковое уплотнение и уплотнение со стороны всаса;

залить корпус насоса гидросмесью;

проверить положение задвижки на напорном трубопроводе, задвижка должна быть в закрытом положении.

19.6. Пуск насоса в работу должен производиться в следующей последовательности:

включить электродвигатель;

плавно открыть задвижку на напорном трубопроводе, выводя насос на нормальный режим; для насоса Гр-8000/71 (28Гр-8Т) время выхода на нормальный режим не должно превышать 15 мин.

Запрещается включение насоса без предварительной проверки направления вращения электродвигателя.

19.7. Остановку насоса производить в следующей последовательности:

1) при наличии обратного клапана на напорном трубопроводе:

выключить электродвигатель,

закрыть задвижку на напорном трубопроводе,

закрыть запорное устройство на всасывающем трубопроводе,

прекратить подачу воды на гидроуплотнение сальника;

2) при отсутствии обратного клапана на напорном трубопроводе:

закрыть задвижку на напорном трубопроводе,

выключить электродвигатель,

закрыть запорное устройство на всасывающем трубопроводе,

прекратить подачу воды на гидроуплотнение сальника.

19.8. Во время работы насоса обслуживающий персонал обязан периодически проверять:

исправность сальникового уплотнения;

уровень гидросмеси в зумпфе;
температуру подшипников;
подачу технически чистой воды на гидроуплотнение;
герметичность стыковых соединений.

Устранение мелких неисправностей (замена сальниковой набивки, устранение течи в стыковых соединениях и т. д.) входит в обязанности обслуживающего персонала и должно выполняться им без дополнительных указаний.

19.9. Работа насоса запрещается при неисправности сальникового уплотнения: без подачи технически чистой воды на сальниковое уплотнение; при неисправной запорной арматуре на напорном и всасывающем трубопроводах.

19.10. Запрещается длительная работа насосов при закрытой задвижке на напорном трубопроводе.

19.11. Всасывающие и нагнетательные трубопроводы должны иметь самостоятельные опоры, исключающие передачу на насос дополнительных усилий от веса трубопровода.

19.12. Установленный на фундамент насос должен быть выверен в горизонтальной плоскости.

19.13. Вертикальность установки корпуса насоса должна быть проверена отвесом по расточке под всасывающую крышку или обработанной поверхности всасывающего патрубка.

19.14. Радиальное биение защитных втулок в местах контакта с сальниковой набивкой не должно превышать 0,08 мм для насоса с диаметром входного патрубка до 200 мм и 0,15 мм — свыше 200 мм.

19.15. Радиальное смещение осей насоса и электродвигателя на фундаментной плите не должно превышать 0,2 мм, а угол перекоса валов должен быть не более 1°.

19.16. Присоединительные размеры фланцев насосов должны соответствовать ГОСТ 1234—67.

19.17. Детали проточной части насоса должны изготовляться из износостойких материалов с основными механическими свойствами, приведенными в табл. 46 приложения 6.

19.17. Допускается наплавка стальных изнашиваемых поверхностей электродами из износостойких материалов.

19.19. Шероховатость поверхностей валов или защитных втулок в местах сопряжения с сальниковой набивкой должна быть не ниже 8-го класса по ГОСТ 2789—73.

19.20. Предельные отклонения по шагу между смежными лопатками рабочих колес не должно превышать 0,01 от внешнего диаметра колеса по входу и 0,02 — по выходу.

19.21. Рабочие колеса и арматура (каркас) гуммированных рабочих колес должны быть отбалансированы статически. Места снятия материала и величина допускаемой неуравновешенности должны быть указаны на рабочих чертежах.

19.22. Запрещается использование для подачи на сальниковые уплотнения оборотной воды, содержащей взвеси или склонной к кальцинации.

19.23. Давление технически чистой воды, подаваемой на сальниковое уплотнение, должно превышать давление, развиваемое песковыми и грунтовыми насосами на 0,05—0,1 МПа (0,5—1,0 кгс/см^2). При несоблюдении указанного условия работа насосов запрещается.

19.24. Торцевый зазор между рабочим колесом и всасывающим диском в зависимости от типоразмера насоса должен быть не более 1—5 мм. Наименьший зазор относится к наименьшему типоразмеру насоса, наибольший — к наибольшему.

19.25. Обслуживающий персонал должен знать возможные неполадки в работе насосов и уметь их устранять (см. табл. 47 приложения 6).

19.26. На обогатительной фабрике должны быть разработаны схемы строповки применяемых насосов и их тяжеловесных узлов и деталей.

19.27. Допускается изменение конструкции и замена материалов деталей насоса при условии сохранения или улучшения параметров, технологичности, надежности и эксплуатационных качеств насоса.

Глава 20

КОНВЕЙЕРЫ ЛЕНТОЧНЫЕ

20.1. Настоящие Правила распространяются на конвейеры ленточные, применяемые на обогатительных фабриках.

20.2. Прием и сдачу смены надлежит производить в соответствии с пп. 5.1—5.3 настоящих Правил. При приеме и сдаче смены необходимо убедиться в исправной работе: натяжной станции, редуктора, регулирующих роликоопор, подшипников барабанов; визуально проверить: состояние соединительных стыков и кромок ленты, наличие порезов, количество невращающихся и имеющих большой эксцентриситет роликов, также степень чистоты плоскостей разгрузочной течки конвейеров, транспортирующих влажные и липкие материалы.

20.3. При обнаружении неисправностей в узлах, указанных в п. 20.2., принимающий смену обязан принять меры по их устранению. При невозможности ликвидации обнаруженных неисправностей он должен по согласованию с начальником смены (сменным мастером) остановить конвейер.

20.4. Порядок пуска и остановки конвейера и совместно с ним работающих агрегатов (дробилки, мельницы, питателя и др.) определяется технологической инструкцией, которая должна быть разработана начальником цеха и утверждена главным инженером фабрики с учетом пп. 5.7—5.12 настоящих Правил.

20.5. Перед пуском конвейера после ремонта или длительного простоя необходимо:

осмотреть его привод, смазочные устройства и убедиться в наличии в них смазки;

проверить наличие и состояние предохранительных ограждений и исправность аспирационных устройств;

проверить работоспособность последующих устройств (механизмов) и наличие свободных емкостей в бункерах.

20.6. Запрещается производить пуск конвейера:

при неисправных: звуковой и световой сигнализации, защитных ограждений движущихся частей, приборов и устройств, контролирующих наличие масла в редукторе;

при наличии продольных или поперечных порывов и порезов ленты;

при наличии течи масла из редуктора;

при завале материалом панелей конвейера.

20.7. Подачу материала на ленту разрешается производить только после работы конвейера на холостом ходу в течение 5—10 мин.

20.8. При эксплуатации конвейеров обслуживающий персонал обязан:

наблюдать за положением ленты на конвейере и принимать необходимые меры по устранению схода ее в сторону;

своевременно убирать просыпь;

следить за исправной работой приводной и натяжной станций роликовых опор и устройств для очистки;

следить за правильностью загрузки ленты материалом.

20.9. Конвейер должен быть немедленно остановлен при обнаружении:

продольного или поперечного разрыва ленты и повреждения тягового каркаса более чем на 10% его поперечного сечения;

невращающихся роликов в количестве 10% и более от общего числа установленных;

неисправности тормозных или очистных устройств, подшипников барабана;

проскальзывания ленты на приводном барабане;

схода с рельсов подвижной разгрузочной тележки;

неисправности привода или тормозов разгрузочной тележки.

20.10. Скорость подаваемого на ленту материала не должна превышать скорости движения ленты, а высота падения кусков должна быть минимальной.

20.11. Не допускается подача на конвейер материала с более высокой температурой и большими размерами кусков, чем предельно допустимые, указанные в табл. 48 приложения 6.

20.12. В местах загрузки, где лента подвергается ударам падающих кусков, должны устанавливаться амортизирующие роликовые опоры с обрезиненными роликами. Расстояние между роликовыми опорами должно быть не более 250—300 мм.

20.13. Запрещается чистить и ремонтировать ролики на ходу.

20.14. Остановка конвейера для ремонта должна производиться после прекращения подачи материала и снятия нагрузки с ленты.

20.15. Аварийные и кратковременные остановки конвейера разрешается производить при наличии материала на ленте.

20.16. На конвейере должны быть установлены сигнализаторы схода ленты, а на загрузочных устройствах — сигнализаторы уровня материала в течке.

20.17. Для устранения схода ленты конвейера категорически запрещается устанавливать ломики, металлические или деревянные стойки, а также перекашивать натяжной барабан.

20.18. Центрирующие роликовые опоры следует устанавливать через 8—10 стационарных роликов, а также у приводных и натяжных барабанов.

20.19. Конвейер должен быть автоматически сблокирован со связанным с ним основным оборудованием.

20.20. Наклонные ленточные конвейеры должны оборудоваться автоматическими тормозными устройствами.

20.21. На тяжелонагруженных наклонных конвейерах большой длины тормозное устройство должно быть установлено на быстроходном валу редуктора.

20.22. Наклонные конвейеры небольшой длины и малонагруженные разрешается оборудовать ленточными остановами.

20.23. Смещение середины ролика от продольной оси конвейера должно быть не более 5 мм.

20.24. Биение роликов при скорости ленты до 3,15 м/с должно быть не более 0,015 наружного диаметра ролика. При скорости более 3,15 м/с величина биения регламентируется технической документацией.

20.25. Отклонение рельсовых путей разгрузочных тележек от прямолинейности должно составлять не более 2 мм на 1 м рельсового пути и не более 15 мм на всю длину конвейера.

20.26. Отклонение рельсовых путей разгрузочных и натяжных тележек по ширине колеи должно быть не более 2 мм.

20.27. Рабочие поверхности рельсов в местах стыка не должны иметь уступов более 0,3 мм и зазора более 3 мм.

20.28. Ось симметрии пути натяжной станции должна совпадать с главной осью конвейера.

20.29. Ширина приводного барабана должна быть больше ширины ленты:
на 100 мм — для лент шириной до 650 мм;
на 150 мм — для лент шириной 800—1000 мм;
на 200 мм — для лент шириной 1200—2000 мм.

20.30. Приводные барабаны стационарных конвейеров длиной более 50 м, а передвижных реверсивных более 30 м подлежат футеровке (резиной, деревом или другим материалом способом, обеспечивающим надежное крепление футеровки к барабану).

20.31. Диаметр приводного барабана должен быть не меньше указанного в табл. 50 приложения 6.

20.32. Диаметр отклоняющего барабана должен быть 0,6, а диаметр натяжного барабана 0,8 от диаметра приводного.

20.33. Отношение наибольшей стрелы провеса ленты к расстоянию между осями роликов рабочей ветви должно быть менее 0,025 при любой конструкции натяжного устройства.

20.34. Барабаны должны быть ограждены сплошным или сетчатым ограждением с ячейками не более 25 мм.

20.35. Шаг колесных пар передвижных конвейеров должен быть не более 3 м.

20.36. Механизм передвижения конвейера должен быть снабжен тормозным устройством.

20.37. Длина свободного пробега без механических тормозов не должна превышать 0,6 м для порожнего и 0,45 м для груженого конвейера.

20.38. Изменение скорости движения ленты конвейера должно производиться с разрешения главного механика фабрики.

20.39. Скорость движения ленты не должна превышать величин, указанных в табл. 51 приложения 6.

20.40. Скорость движения ленты конвейеров с разгрузочными устройствами не должна превышать:

с разгрузочной тележкой — 2 м/с;

с плужковым сбрасывателем — 1,6 м/с.

20.41. При монтаже и ремонте конвейера запрещается:

устанавливать конвейерные ленты, не предназначенные для данных условий;

применять конвейерные ленты с завышенным запасом прочности, кроме случаев, когда это диктуется необходимостью обеспечения их каркасности.

20.42. Хранение ленты должно производиться согласно ГОСТ 20—76.

20.43. Обслуживающий персонал обязан знать возможные неисправности ленточных конвейеров, причины возникновения и способы их устранения (табл. 52, приложения 6).

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Нормы эксплуатации систем смазки

Таблица 1

Предельно допустимый уровень масла при отсутствии указателей

Механизм	Уровень масла
Картер цилиндрических редукторов при окружной скорости колес свыше 3 м	Уровень масла должен обеспечивать погружение колеса на высоту зуба
Картер конических редукторов	Уровень масла должен обеспечивать погружение колеса на всю длину зуба
Червячный редуктор:	
при верхнем расположении червяка	Уровень масла должен обеспечить погружение червячного колеса на высоту зуба
при нижнем расположении	Уровень масла должен обеспечить полное погружение червяка
Баки-отстойники	0,4 высоты бака

Таблица 2

Предельно допустимые показатели загрязнения масла

Показатели	Масло, подлежащее регенерации после смены	Масло, не подлежащее регенерации
Кислотное число, мгКОН/г	3,0	4,0—6,0
Содержание нерастворимых кислот	Отсутствует	Отсутствует
Реакция водяной вытяжки	Нейтральная	Нейтральная
Содержание воды, %	0,2	0,2
Содержание механических примесей абразивного характера, %	Отсутствует	0,01
Содержание механических примесей неабразивного характера, %:		
для циркуляционной системы смазки	0,1	1,0
для заливных систем смазки	0,5	2,0

Примечание. Предельное кислотное число для масел, не подлежащих регенерации:

индустриальное 50	4,0
турбинное	4,5
цилиндровое 38	6,0

Приложение 2

Типовые узлы и детали обогатительного оборудования

Резьбовые соединения

Резьбовыми соединениями называются соединения деталей (рис. 1) при помощи болтов (*а*), винтов (*б*), шпилек (*в*). Нестандартными болтовыми соединениями являются фундаментные болты (рис. 2): короткие (*а*) и длинные (*б*).

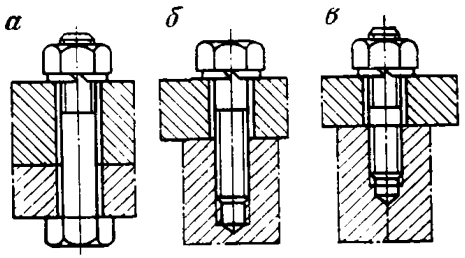


Рис. 1. Резьбовые соединения:
а — болтовые; *б* — винтовые; *в* — на шпильках

Для предупреждения самоотвинчивания гаек и винтов обязательно применять один из следующих способов стопорения (рис. 3) контргайкой (*а*), шплинтами (*б*, *в*, *г*, *д*), пружинной шайбой (*е*), фиксирующей шайбой (*ж*), круглой деформирующейся шайбой (*з*).

Длина нарезной части шпилек и глубина отверстий для них должны соответствовать данным, приведенным в табл. 3.

Таблица 3

Параметры резьбовых отверстий для шпилек

Наименование линейных размеров	Размер отверстий, мм	
	Сталь	Чугун
Общая глубина сверления	$1{,}25d+4S$	$1{,}6d+2S$
Глубина нарезки	$1{,}0d+4S$	$1{,}35d+2S$
Глубина нарезки шпильки	$1{,}0d$	$1{,}35d$

d — диаметр шпильки, S — шаг резьбы.

В крепежных изделиях, выполненных по ГОСТ 17769—72, не допускаются:

а) рванины и выкрашивания на поверхности резьбы, если они по глубине выходят за пределы среднего диаметра резьбы и если общая протяженность по длине превышает четверть витка;

б) заусеницы на опорных поверхностях гаек и головок болтов;

в) следы от разъема штампа на опорной поверхности головок болта;

г) отклонения от перпендикулярности опорных поверхностей гаек и головок болтов к оси болта (оси резьбы гайки) более 1°.

Особые требования предъявляются к болтовым соединениям с высокопрочными болтами, болты и гайки которых изготовляются из стали марки 40Х по

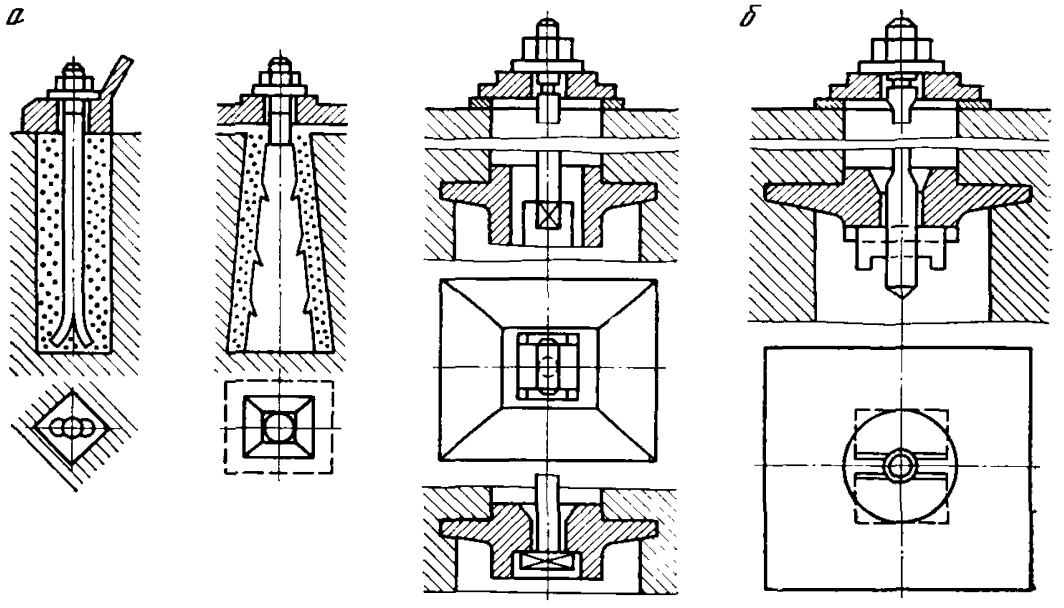


Рис. 2. Фундаментные болты:
а — короткие; *б* — длинные

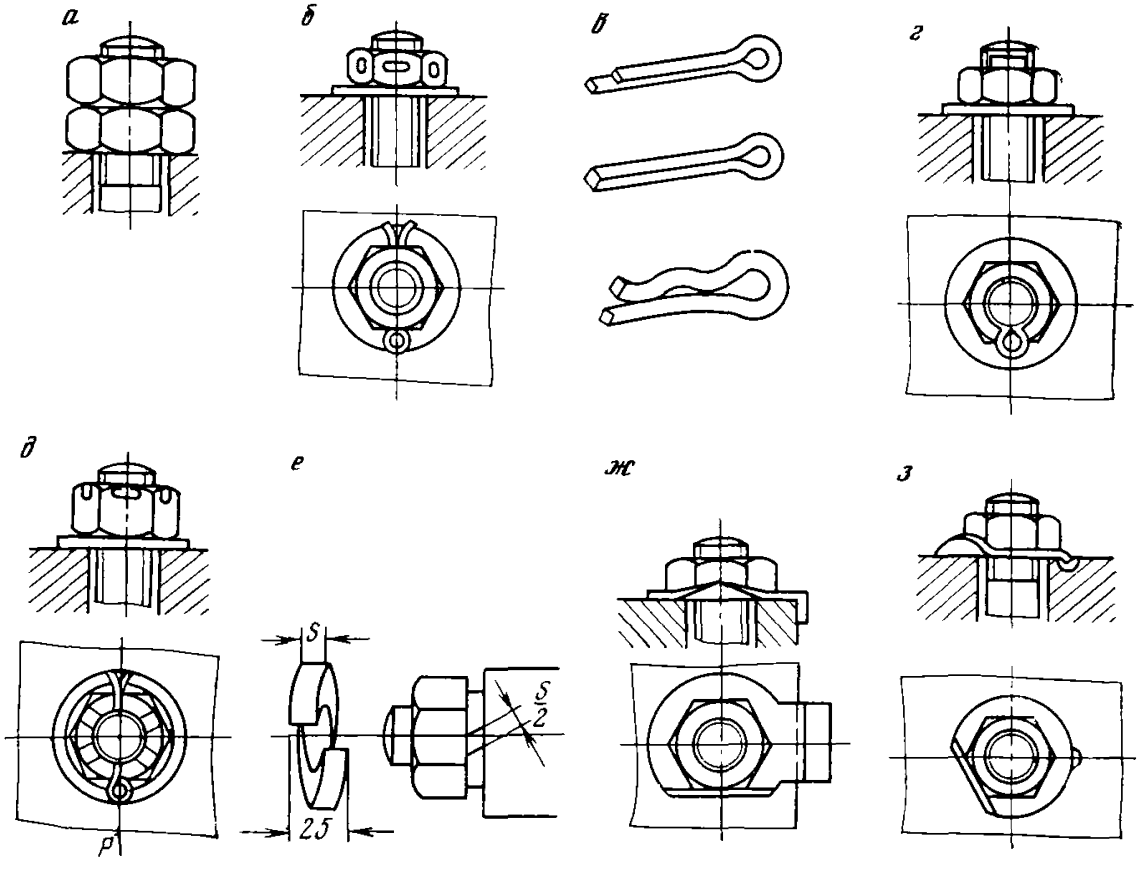


Рис. 3. Способы стопорения гаек:
а — контргайками; *б, в, г, д* — шплинтами; *е* — пружинными шайбами; *ж* — фиксирующей шайбой; *з* — круглой деформирующей шайбой

ГОСТ 4543—71 и ГОСТ 10702—63. При приемке болты подвергаются проверке на прямолинейность и испытаниям по механическим свойствам.

Прямолинейность стержня болта проверяется на вхождение в контрольную матрицу с отверстием, диаметр которого должен соответствовать диаметру сквозного отверстия первого ряда ГОСТ 11284—75 при длине отверстия 100 мм.

Испытания по механическим свойствам необходимо выполнить:

а) на разрыв;

б) на прочность соединения головки со стержнем;

в) на твердость;

г) на относительное удлинение и относительное сужение.

Испытания болтов на разрыв производятся с навинченными на них гайками. Разрыв должен произойти в стержне без отрыва головки при временном сопротивлении разрыву в пределах величин, приведенных в табл. 4 для соответствующего типа болтов. Временное сопротивление вычисляется по площади, определенной по формуле

$$A_s = \frac{\pi (d_2 + d_1)^2}{16},$$

где d_2 — средний номинальный диаметр резьбы; d_1 — внутренний диаметр резьбы (номинальный размер).

Расчетные площади сечения болтов и требуемые нагрузки приведены в табл. 5.

Таблица 4

Механические свойства материалов деталей высокопрочных болтовых соединений

Деталь	Марка стали, ГОСТ	Временное сопротивление на разрыв, МПа (кгс/мм²)	Твердость по Бринеллю, не более	Относительное удлинение %, не более	Ударная вязкость Нм/м² (кгс·м/см²), не менее
Болт	40Х, ГОСТ 4543—71	1078—1874 (110—130)	361*	45	0,005 (5)
Гайка	ГОСТ 10702—63	1078—1874 (110—130)	241—341*	—	—

* При нагрузке, равной 30 d^2, где d — диаметр шарика.

Испытание болтов на прочность соединения головки со стержнем производится путем растяжения болта с навинченной на него гайкой до разрыва при подложенной под головку болта клиновидной шайбе.

Временное сопротивление разрыву должно быть в пределах величин, приведенных в табл. 5.

Испытание на твердость производится для болтов по ГОСТ 9012—59.

Испытание на относительное удлинение и относительное сужение материала болтов производить по ГОСТ 1497—73 на коротких цилиндрических образцах диаметром 10 мм.

Испытание на ударную вязкость материала болтов производить по ГОСТ 9454—60.

Таблица 5

Расчетные площади сечения и нагрузки при испытании высокопрочных болтов

Номинальный диаметр болта, мм	Расчетная площадь сечения, мм²	Временное сопротивление разрыву, МПа (кгс/мм²)		
		1078 (110)	1176 (120)	1274 (130)
		Нагрузка, соответствующая данному временному сопротивлению относительно расчетной площади, Н (кгс)		
20	249	268 420 (27 400)	292 820 (29 900)	317 230 (32 400)
24	359	387 000 (39 500)	422 180 (43 100)	457 360 (46 600)

Образцы для двух указанных выше испытаний изготовляются из болтов принимаемой партии или из стержней заготовок для болтов, прошедших термическую обработку вместе с принимаемой партией.

Высокопрочные болты маркируются на торцевой стороне головки тремя выпуклыми линиями, перпендикулярными к боковым граням головки и составляющими между собой углы в 120°.

При приемке гайки подвергаются испытаниям на:

контрольную нагрузку;

твердость.

Испытание гаек на контрольную нагрузку производится на разрывной машине. При испытании гайка навинчивается на термообработанный болт или резьбовую оправку, в которых резьба выполнена по 2-му классу точности.

Твердость болта или оправки должна быть не менее 45 единиц по Роквеллу (шкала С). После испытания гайка должна легко отвинчиваться рукой, не должно быть среза гайки или выкрашивания резьбы. Величина контрольной нагрузки может приниматься по табл. 5.

Испытания гаек на твердость производится по ГОСТ 9012—59.

При приемке шайбы подвергаются только испытаниям на твердость по ГОСТ 9013—59.

При сборке соединений с помощью высокопрочных болтов сопрягаемые поверхности подлежат очистке.

Очистка поверхностей должна производиться щетками не раньше чем за 12 ч до их установки.

Поверхность деталей должна быть сухой. Окрашивание краской или олифой соприкасающихся поверхностей запрещается.

Величина натяжений и крутящих моментов для болтов, изготовленных из стали марки 40Х по ГОСТ 4543—71, приведены в табл. 6.

Таблица 6

Расчетные натяжения и крутящие моменты при сборке соединений на высокопрочных болтах

Диаметр болта, мм	Расчетное натяжение, Н (кг)	Необходимый расчетный момент, Нм (кгс·м)
20	127 400 (13 000)	485,1 (49,5)
24	183 280 (18 600)	823,2 (84)

Затяжка высокопрочных болтов должна производиться рычажным ключом типа ЦТВР или другой аналогичной конструкции с гидравлическим динамометром.

При затяжке болтов допускаются отклонения показаний манометра от отсчета, соответствующего расчетному моменту, в меньшую сторону до 5% и в большую до 10%.

Во избежание угона элементов соединения и неравномерной передачи усилий затяжка высокопрочных болтов должна производиться вразбежку от середины к краям и с таким расчетом, чтобы болты на концах стыка или прикрепления затягивались в последнюю очередь.

Контроль натяжения высокопрочных болтов производить путем приложения к гайкам болтов крутящего момента, ручным ключом ЦТВР на 5% менее расчетного. При этом гайка не должна проворачиваться. Контролю подлежит количество болтов в соединении, приведенное ниже:

Количество болтов в соединении, шт.	Количество болтов, подлежащих контролю натяжения, шт.
2—5	1
6—10	2
11—15	3
16—20	4
21—30	6
Свыше 30	Не менее 20%

Если при контроле окажется хоть один болт недотянутым, то контролю подлежат все болты данного соединения.

Шпоночные соединения

Шпоночные соединения предназначены для передачи вращающего момента от шкивов, муфт, зубчатых колес на вал, и наоборот, а также для закрепления указанных деталей на валах и осях.

Распространенными видами шпонок являются: призматические, клиновые и тангенциальные. Эти типы шпонок приведены на рис. 4.

В призматических шпонках [*а*] рабочими поверхностями являются боковые узкие грани, а в клиновых (*б*) — верхние и нижние грани. Тангенциальные шпонки (*в*) состоят из двух клиньев с одинаковым уклоном, составленных таким образом, что рабочие (узкие) грани их взаимно параллельны. На рис. 5 показана установка двух тангенциальных шпонок.

В собранном соединении между верхней гранью призматической шпонки и основанием паза ступицы должен быть зазор k, приведенный ниже:

Диаметр вала, мм	Зазор K, мм
От 25 до 90	0,3
От 90 до 170	0,4
Свыше 170	0,5

В соединениях с клиновой шпонкой боковой зазор между пазом и шпонкой (см. рис. 4) не должен превышать величин, приведенных ниже:

Размеры шпонок, мм	Зазор k, мм
$b=12\div18$; $h=5\div11$	0,36
$b=20\div28$; $h=8\div16$	0,42
$b=32\div50$; $h=11\div28$	0,51
$b=60\div100$; $h=32\div50$	0,60

Верхняя грань клиновых шпонок должна быть выполнена с уклоном по длине 1 : 100. Дно паза ступицы выполнять с уклоном, соответствующим уклону верхней грани шпонки.

В собранном соединении головка клиновой шпонки не должна доходить до торца ступицы на величину равную высоте шпонки.

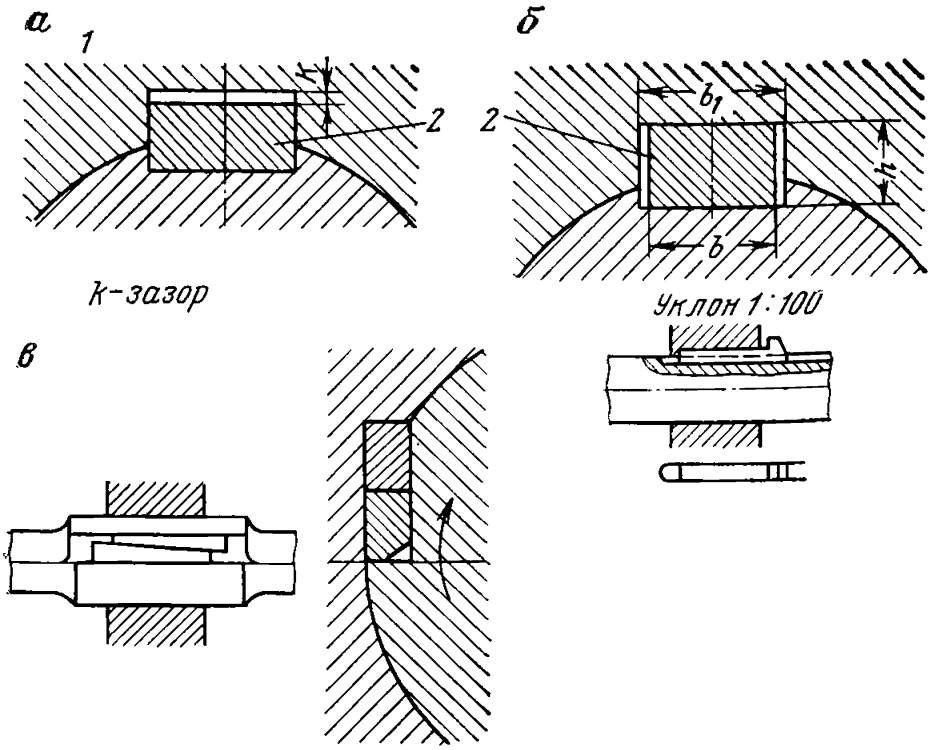


Рис. 4. Шпоночные соединения:
а — призматические; *б* — клиновые; *в* — тангенциальные; *h* — высота шпонки; *b* — ширина шпонки; b_1 — ширина шпоночной канавки; *1* — шпоночная канавка; *2* — шпонка; *k* — зазор

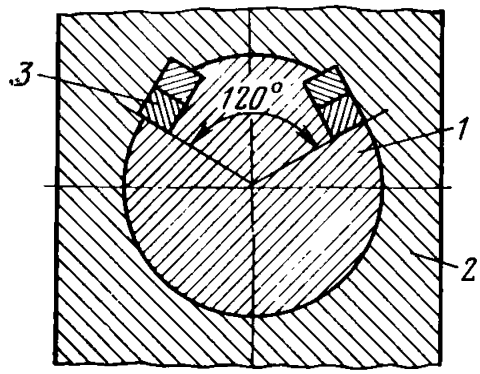


Рис. 5. Установка двух тангенциальных шпонок:
1 — вал; *2* — шкив; *3* — шпонка

Во избежание выпадения клиновых и тангенциальных шпонок (при ослаблении) у головок необходимо устанавливать упоры на винтах.

Соединительные муфты

Муфтами называют устройства, с помощью которых соединяют между собой валы для передачи вращающего момента.

В оборудовании обогатительных фабрик преимущественно применяются соединительные муфты следующих видов:

а) поперечно-свертные (рис. 6) для глухого соединения валов;

б) компенсирующие муфты при возможном несовпадении геометрических осей соединяемых валов. К ним относятся: зубчатые (рис. 7), кулачково-дисковые (рис. 8), втулочно-пальцевые (рис. 9), эластичные (рис. 10). Допустимые радиальные смещения валов зубчатых муфт приведены в табл. 7.

Таблица 7

Допустимые радиальные смещения валов зубчатых муфт

Диаметр вала муфты, мм	Радиальное смещение, мм	Диаметр вала муфты, мм	Радиальное смещение, мм	Диаметр вала муфты, мм	Радиальное смещение, мм	Диаметр вала муфты, мм	Радиальное смещение, мм
			1,3			400	3,7
40	0,4	105	1,5	220	2,1	450	4,1
50	0,6	120	1,6	250	2,6	500	4,6
60	0,8	140	1,7	280	2,7	560	4,7
75	1,0	160	1,9	320	2,9		
90	1,2	180		360	3,4		

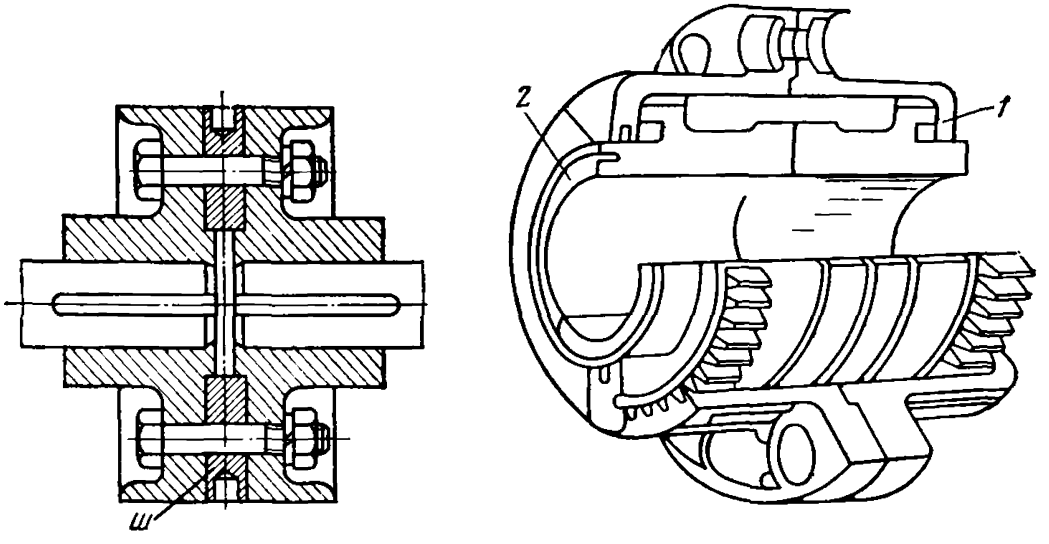


Рис. 6. Поперечно-свертная муфта с центрирующим кольцом *m*.

Рис. 7. Зубчатая муфта:
1 — полумуфта; *2* — втулка с наружными зубьями

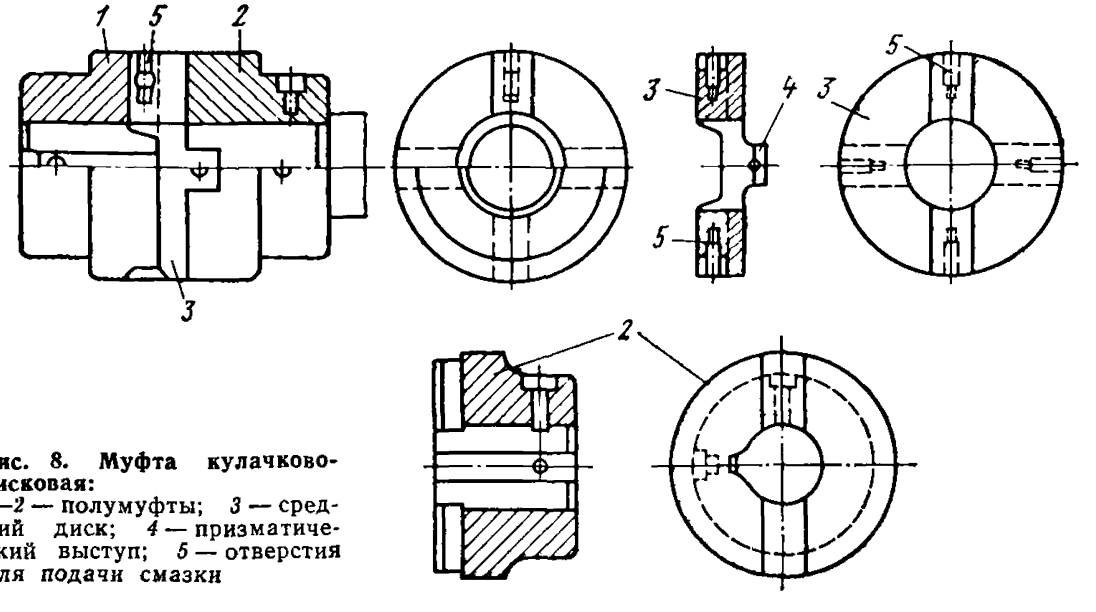


Рис. 8. Муфта кулачково-дисковая:
1—2 — полумуфты; *3* — средний диск; *4* — призматический выступ; *5* — отверстия для подачи смазки

Рис. 9. Втулочно-пальцевая муфта:
1—2 — полумуфты; *3* — болт-палец

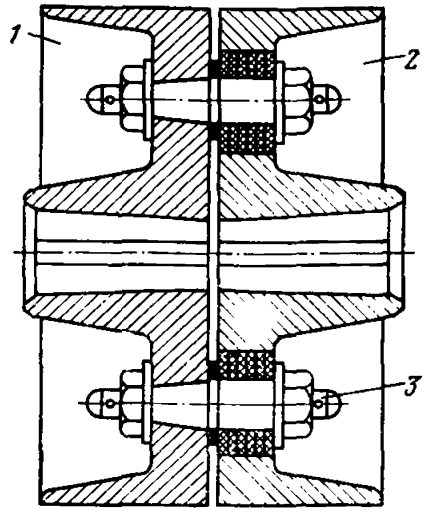
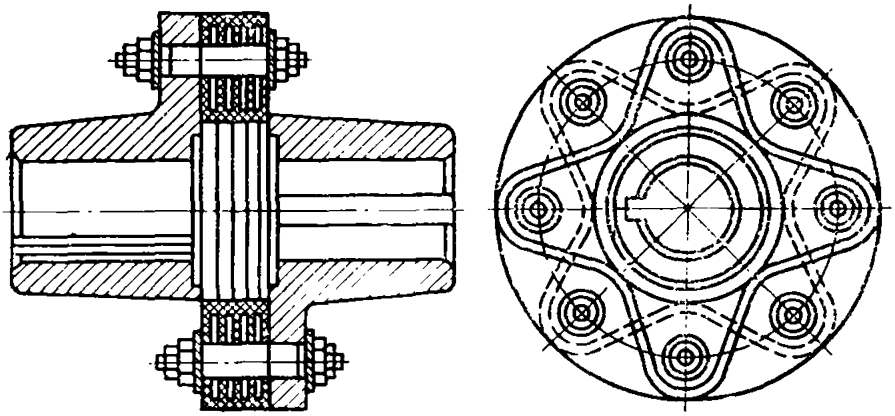


Рис. 10. Муфта эластичная



Зубчатые передачи и редукторы

Для преобразования крутящего момента и изменения частоты вращения одного вала относительно другого применяются зубчатые передачи и редукторы.

В зависимости от взаимного расположения валов, из которых закреплены элементы зубчатой пары, применяются зубчатые передачи и редукторы цилиндрические (рис. 11), конические (рис. 12) и червячные (рис. 13).

Зубчатые колеса выполняются цельными в виде сплошной отливки или поковки и составными, у которых обод крепится к диску при помощи болтов или насажен на диск. Боковой зазор зубчатых передач приведен в табл. 8.

Таблица 8

Боковой зазор зубчатых передач

Межосевое расстояние, мм	Гарантированный боковой зазор, мкм	Межосевое расстояние, мм	Гарантированный боковой зазор, мкм
От 80 до 125	35—220	500 до 630	70—440
125 до 180	40—250	630 до 800	80—500
180 до 250	46—290	800 до 1000	90—550
250 до 315	52—320	1000 до 1250	105—660
315 до 400	57—360	1250 до 1600	125—780
400 до 500	63—400	1600 до 2000	150—920

В конической паре образующие наружных конусов, а в цилиндрической паре середины зубьев (по длине) должны совпадать.

Возможные погрешности изготовления и монтажа конических передач выявляются при проверке на краску по пятну касания. Размер пятна касания червячных передач приведен в табл. 9.

Таблица 9

Наименьшие размеры пятна касания червячных передач

Степень точности	По высоте зубьев колеса	По длине зубьев колеса
Для передачи со степенью точности 8	60%	50%
Для передачи со степенью точности 9	50%	35%

Расположение отпечатков на головках зубьев выше делительной окружности (рис. 14) указывает на увеличение межцентрового расстояния против нормального, а расположение его на ножках зубьев ниже делительной окружности указывает на то, что валы слишком сближены.

Если при вращении зубчатой передачи в рабочем и противоположном направлениях оба отпечатка располагаются как на рабочем, так и на нерабочем профилях у одного края зуба (рис. 15), это свидетельствует о непараллельности валов. Допустимые отклонения от параллельности осей зубчатых передач приведены в табл. 10.

Если при вращении зубчатой передачи в двух противоположных направлениях отпечатки на рабочем и нерабочем профилях зуба располагаются у противоположных краев зуба, то это является признаком перекоса валов. Предельный износ зубьев зубчатых передач приведен в табл. 11.

Ось червяка должна совпадать со средней плоскостью червячного колеса. Смещение оси червяка ограничивается зазорами в точках *а* и *в* (рис. 16), величина зазоров должна быть в пределах 0,15—0,3 модуля.

Наиболее распространенные виды погрешностей при сборке червячных передач, выявленные при проверке на краску, показаны на рис. 17.

Выбор масла для редукторов с цилиндрическими и коническими передачами, работающими при нормальных температурных условиях, производить согласно указаниям табл. 12.

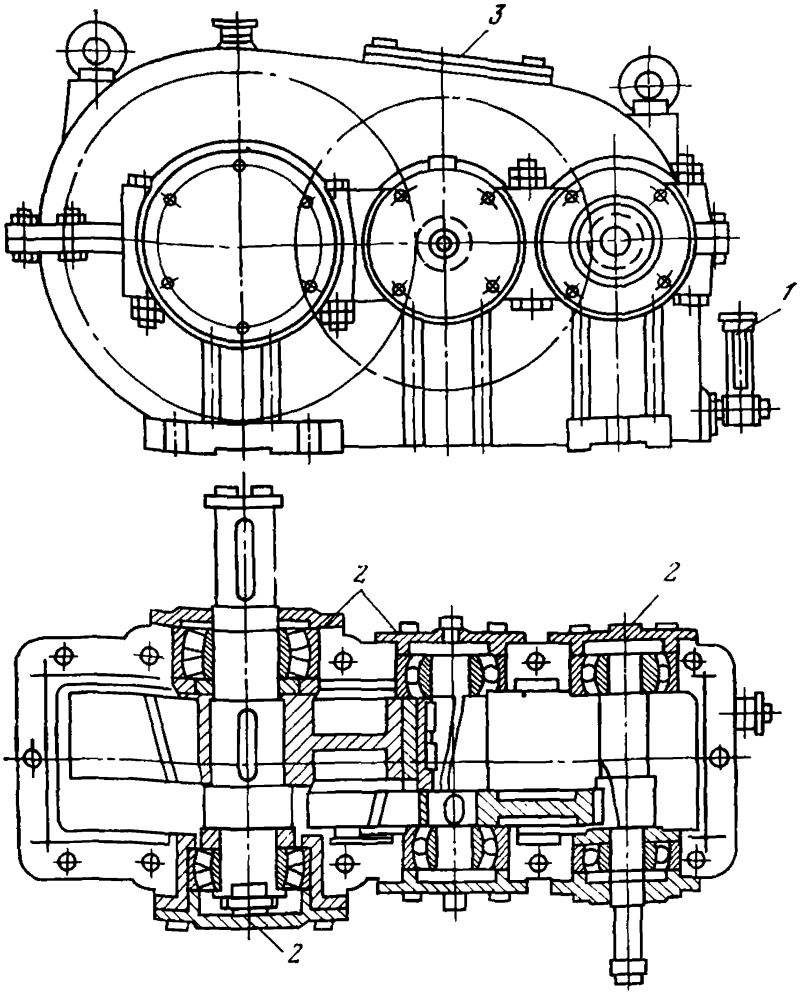


Рис. 11. Редуктор с цилиндрической передачей:
1 — уровнемер; *2* — крышка подшипника; *3* — смотровой люк

Интенсивный износ зубьев колес может быть вызван одной из следующих причин:

а) недостаточной либо неправильной подачей масла;

б) наличием в масле большого количества (свыше 0,5%) механических примесей, в особенности абразивно действующих;

в) применением масла недостаточной вязкости и маслянистости;

г) уменьшением бокового зазора между зубьями сопряженных колес, вследствие чего увеличивается трение между ними;

д) наличием на головках зубьев острой кромки, способствующей разрушению и удалению с рабочих поверхностей масляной пленки;

е) недостаточной величиной поверхности касания между зацепляющимися зубьями вследствие перекоса или непараллельности валов;

ж) недостаточной твердостью поверхности зубьев колес.

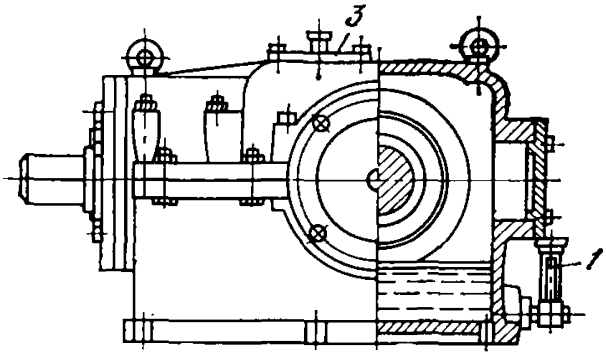


Рис. 12. Редуктор с конической передачей:
1 — уровнемер; *2* — крышка подшипника; *3* — смотровой люк

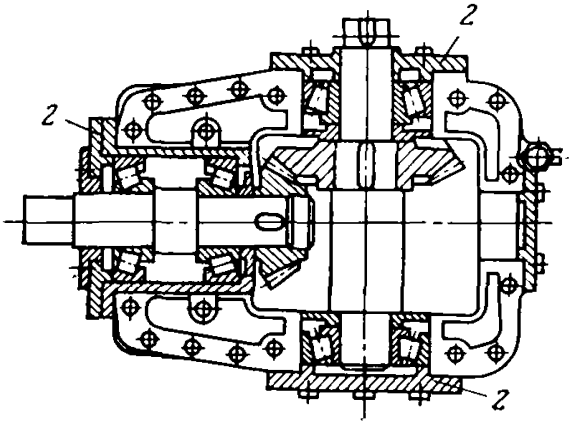
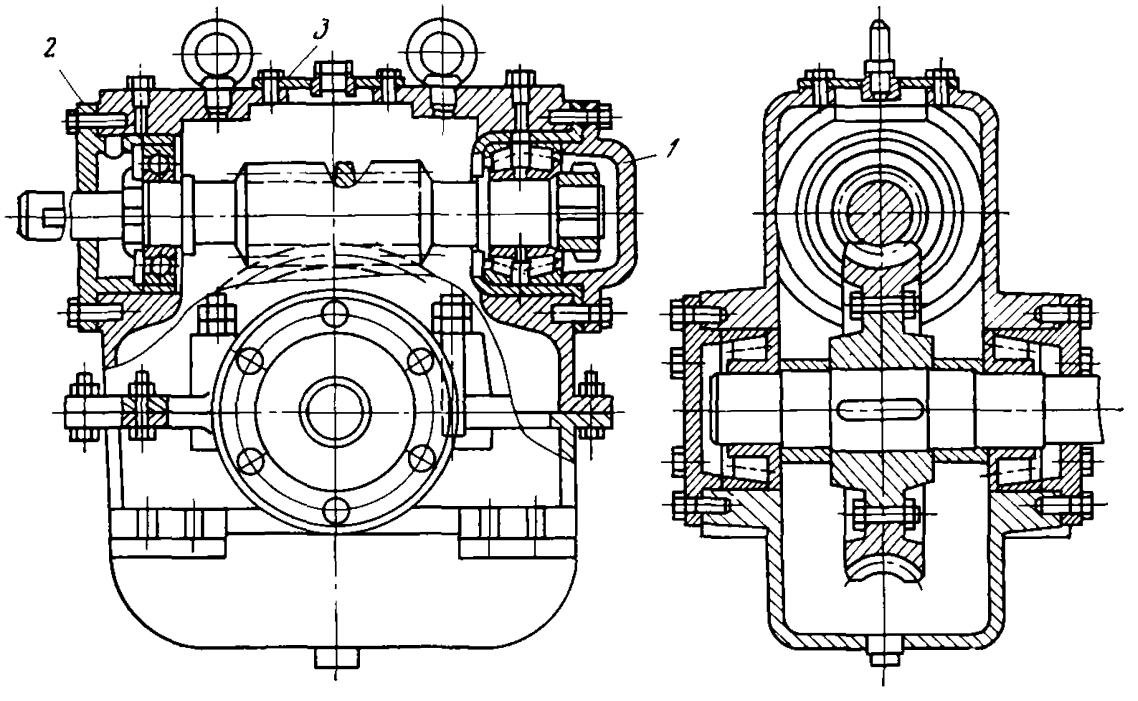


Рис. 13. Редуктор с червячной передачей:
1 — задняя крышка; *2* — передняя крышка; *3* — смотровой люк



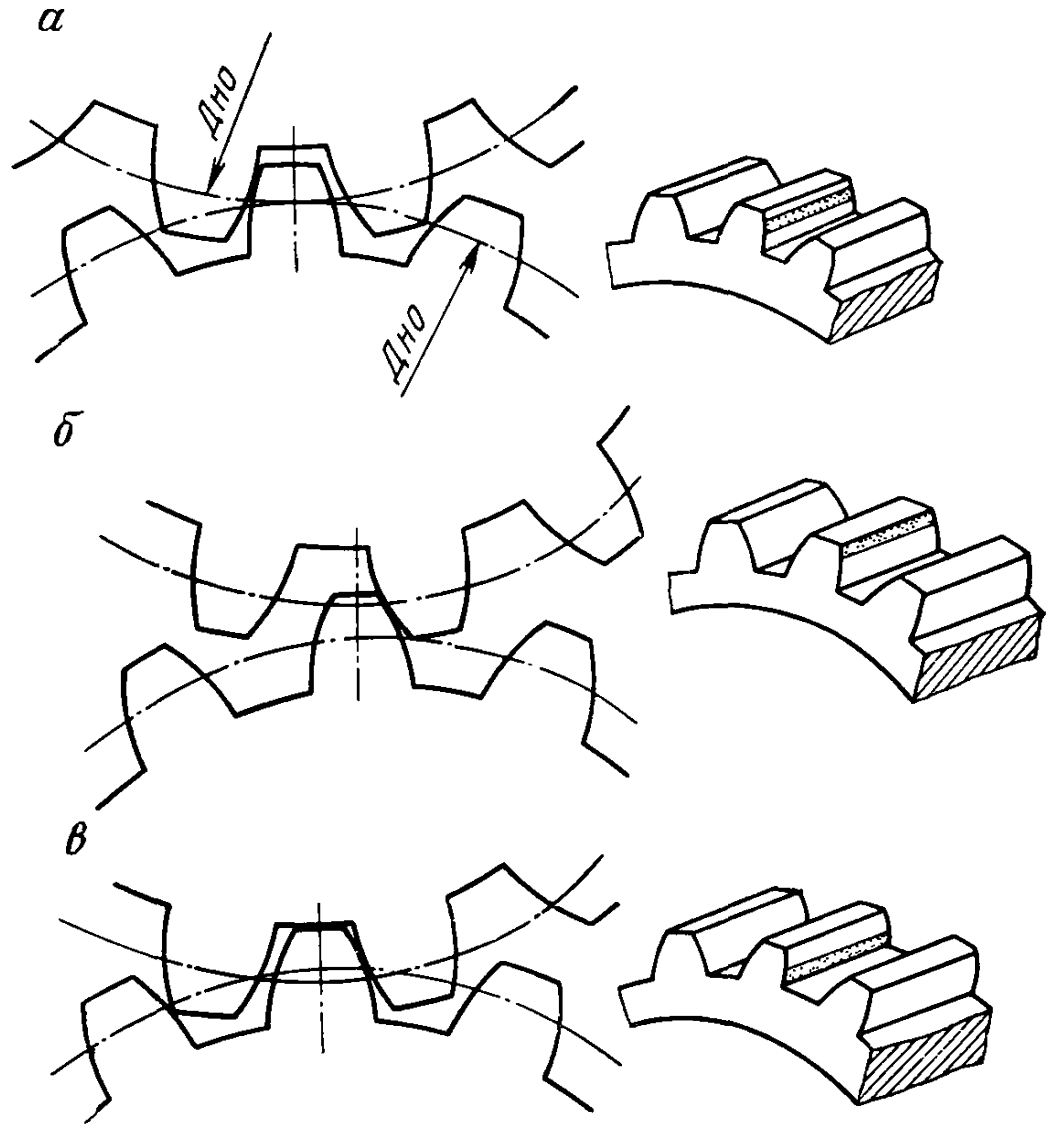


Рис. 14. Виды зацеплений цилиндрических зубчатых колес:
а — правильное зацепление при нормальном положении валов; *б* — зацепление при раздвинутых валах; *в* — зацепление при сдвинутых валах

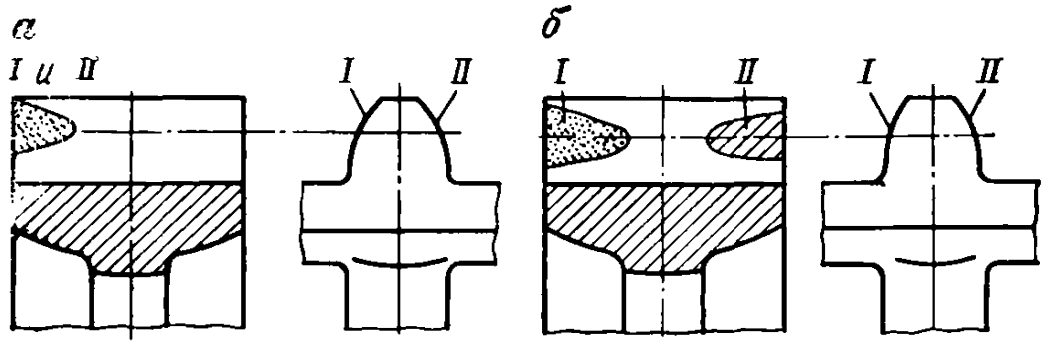


Рис. 15. Характер отпечатков касания зубьев:
а — при непараллельности валов; *б* — при перекосе валов; *I—II* — плоскости касания зубьев

Таблица 10

Пределы непараллельности и перекоса осей зубчатых передач

Степень точности	Модуль, мм	Ширина колеса, мм					
		До 40	От 40 до 100	От 100 до 160	От 160 до 250	От 250 до 400	От 400 до 630
	Допуск непараллельности осей, мкм						
3	От 1 до 10	5	6	8	10	12	13
4	От 1 до 10	6	8	10	12	14	17
5	От 1 до 16	8	10	12	16	18	22
6	От 1 до 16	10	12	16	19	24	28
7	От 1 до 25	12	16	20	24	28	34
8	От 1 до 56	20	25	32	38	45	55
9	От 1 до 56	32	40	50	60	75	90
	Допуск на перекос осей, мкм						
3	От 1 до 10	3	3	4	5	6	7
4	От 1 до 10	3	4	5	6	7	9
5	От 1 до 16	4	5	6	8	9	11
6	От 1 до 16	5	6	8	10	12	14
7	От 1 до 25	6	8	10	12	14	17
8	От 1 до 56	10	13	16	19	22	28
9	От 1 до 56	16	20	25	30	38	45

Таблица 11

Предельный износ зубьев

Вид зубчатой передачи	Предельно допустимый износ, % от толщины зуба
Открытые передачи со стальными колесами	30
Открытые передачи и закрытые с чугунными колесами	30
Зубчатые колеса редукторов и других ответственных передач, работающих при окружной скорости до 5 м/с	20
Прямозубые колеса реверсивных передач, работающие при окружных скоростях от 5 до 10 м/с и непрямозубые — от 5 до 15 м/с	15
Зубчатые колеса механизмов подъемных кранов	15

Примечание. Величина предельно допустимого износа для отдельных видов оборудования устанавливается в соответствующих разделах настоящих Правил, а также инструкциями на предприятиях.

Таблица 12

Рекомендуемая вязкость масел для смазки зубчатых передач

Материал зубчатого колеса (большого из первой пары)	Временное сопротивление разрыву, МПа	Максимальная окружная скорость по начальной окружности, м/с						
		до 0,5	0,5—1,0	1,0—2,5	2,5—5,0	5,0—12,5	12,5—15,0	свыше 15,0
		Рекомендуемая вязкость масла, $^{\circ}E_{50}$ ($^{\circ}E_{100}$)*						
Текстолит, чугун, бронза	—	24 (3)	16 (2)	11	8	6	4,5	—
Сталь	470—1000	36 (4,5)	24 (3)	16 (2)	11	8	6	4,5
Сталь	1000—1250	36 (4,5)	36 (4,5)	24 (3)	16 (2)	11	8	6
Сталь закаленная или цементированная	1250—1580	60 (7)	36 (4,5)	36 (4,5)	24 (8)	16 (2)	11	8

* Градус Энглера по ГОСТ 33—66.

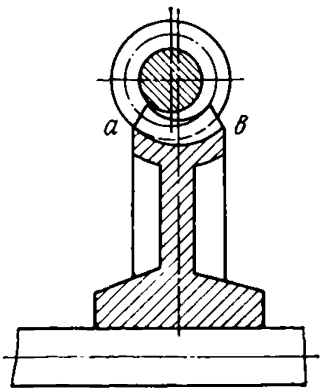


Рис. 16. Проверка взаимного положения червячного колеса и червяка

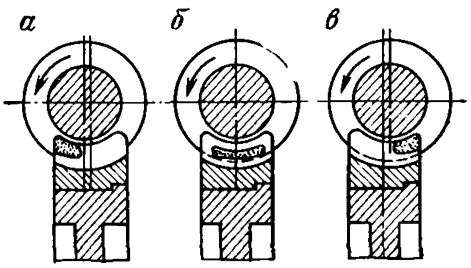


Рис. 17. Виды отпечатков в червячном зацеплении:
а — смещение вправо; *б* — правильно; *в* — смещение влево

Приложение 3

Дробильно-сортировочное оборудование

Дробилки предназначаются для дробления руд и нерудных материалов (кроме пластичных) с временным сопротивлением сжатию до 250 МПа (2500 кгс/см^2), а в отдельных случаях (щековые дробилки ЩДП-2,5×4, ЩДП-4×6), ЩДП-6×9) до 350 МПа (3500 кгс/см^2).

Щековые дробилки изготовляются двух типов:

ЩДП — щековые дробилки с простым движением щеки по ГОСТ 18265—72

ЩДС — щековые дробилки со сложным движением щеки по ГОСТ 7084—71.

Последние подразделяются на два типа:

I — с отношением длины загрузочного отверстия к его ширине до 1,6;

II — с отношением длины загрузочного отверстия к его ширине более 1,6.

Цифры в обозначении дробилок соответствуют ширине и длине загрузочного отверстия в дециметрах.

Конусные дробилки по ГОСТ 6937—69 изготовляются следующих типов:

ККД — конусные дробилки крупного дробления;

КРД — конусные дробилки редукционного дробления;

КСД — конусные дробилки среднего дробления;

КМД — конусные дробилки мелкого дробления.

Дробилки ККД и КРД аналогичны по конструкции и отличаются друг от друга конфигурацией дробящего пространства и размером разгрузочной щели, что соответствует их назначению.

Дробилки КСД и КМД отличаются от дробилок ККД и КРД сферической опорой дробящего конуса, а между собой различаются только конфигурацией дробящего пространства.

Каждый тип дробилок (КСД и КМД) подразделяется на два исполнения: для грубого дробления (Гр) и для тонкого дробления (Т). Обозначение исполнения указывается после цифр.

Цифры в обозначении типоразмера дробилок соответствуют:

для дробилок ККД и КРД: числитель — ширине приемной щели, а знаменатель — ширине разгрузочной щели в мм;

для дробилок КСД и КМД — диаметру основания дробящего конуса в мм.

Конструкция щековых дробилок

Схема щековой дробилки с простым движением щеки показана на рис. 18. На фундаменте устанавливается рама дробилки. Одна из внутренних стенок рамы служит неподвижной щекой, на которой крепится футеровка (броневые плиты). Подвижная щека с укрепленной на ней футеровкой подвешивается на ось, концы которой покоятся в подшипниках двух боковых стенок рамы. На раме укреплены коренные подшипники, в которых вращается главный (приводной) вал с сидящим на нем шкивом клиноременной передачи и маховиком. На центральную часть рабочего вала, выполненную эксцентрично по отношению к геометрической оси коренных подшипников, навешивается головка шатуна.

В нижнюю часть шатуна упираются распорные плиты: передняя и задняя. Другой конец передней плиты упирается во вкладыш, укрепленный на подвижной щеке, а второй конец задней плиты — во вкладыш, находящийся в углублении упора. При необходимости изменения номинальной ширины разгрузочной щели упор соответственно сдвигают, закрепляя его в нужном положении.

Через эксцентрик, шатун и распорные плиты вращательное движение главного вала преобразуется в колебательное движение подвижной щеки: при подъеме шатуна она приближается к неподвижной щеке, отчего разгрузочная щель уменьшается (рабочий ход); при опускании шатуна подвижная щека отходит от неподвижной (обратный ход). С этой целью она оттягивается пружиной, укрепленной на штанге, один конец которой прикреплен к нижней части подвижной щеки. Штанга с пружиной образует замыкающее устройство дробилки ЩДП.

Дробилка со сложным движением щеки (ЩДС) отличается от ЩДП тем, что роль шатуна выполняет сама подвижная щека, навешенная непосредственно на эксцентриковую часть главного вала.

Футеровку обеих щек набирают из волнистых броневых плит с продольными рифлями. Выступы одной плиты располагаются против впадин другой, благодаря чему часть кусков руды разрушается в результате раскалывания и излома в дополнение к разрушению путем прямого раздавливания.

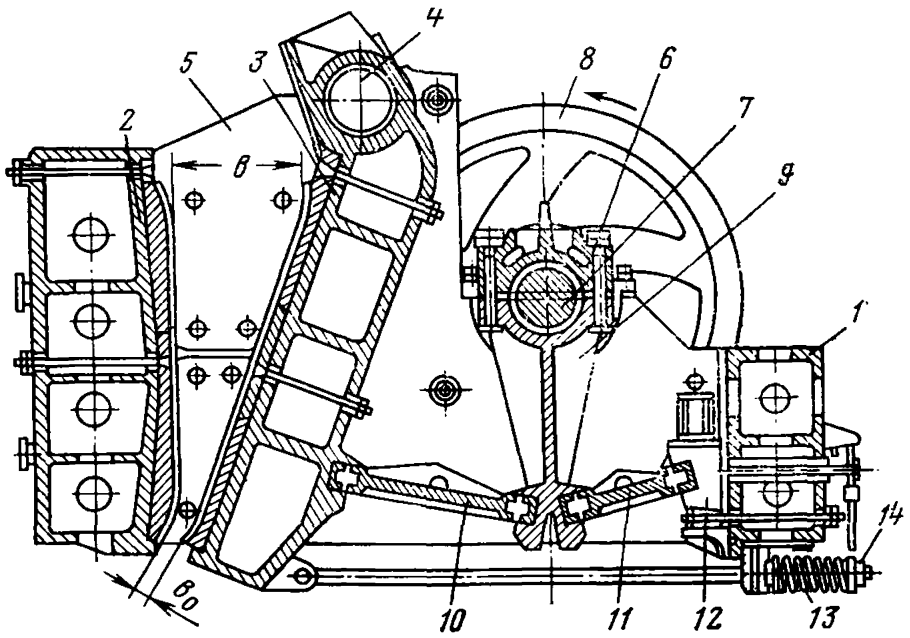


Рис. 18. Дробилка щековая:

1 — рама дробилки; *2* — неподвижная щека; *3* — подвижная щека; *4* — ось подвижной щеки; *5* — боковые стенки рамы; *6* — подшипники приводного вала; *7* — приводной вал; *8* — шкив; *9* — шатун; *10* — передняя распорная плита; *11* — задняя распорная плита; *12* — упор; *13* — оттягивающая пружина; *14* — штанга

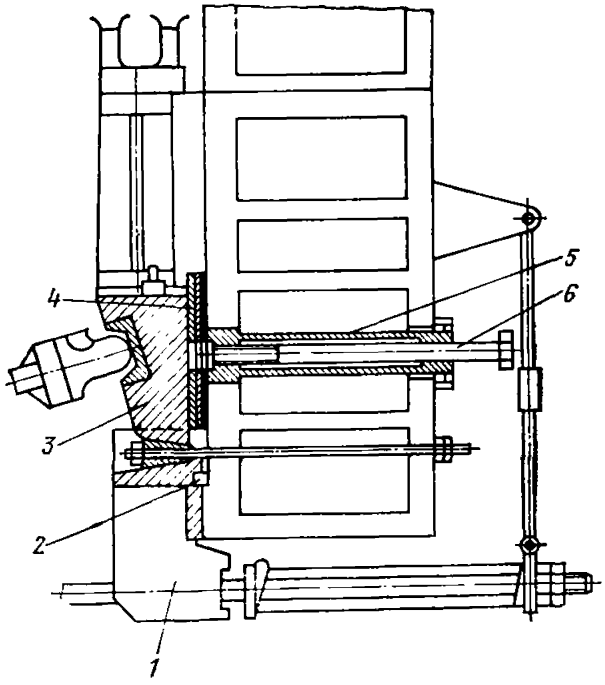


Рис. 19. Упор задней распорной плиты (регулировка разгрузочной щели):

1 — кронштейн; *2* — шпонки; *3* — упор; *4* — прокладки; *5* — обоймы; *6* — болты

Номинальная ширина разгрузочной (выпускной) щели $в$ определяется как расстояние от выступа плит одной щеки до впадин плит другой щеки в плоскости нижнего среза плит в период размыкания щек (в фазе раскрытия профилей). Размер наименьшей разгрузочной щели $в_0$ в момент наибольшего сближения щек равен разности между номинальной шириной и ходом S щеки, считая в плоскости разгрузочных кромок: $в_0 = в - S$.

Измерение ширины щели производится специальным шаблоном.

По мере увеличения разгрузочной щели в связи с износом футеровок периодически переставляют упор задней распорной плиты (рис. 19). Перестановка должна производиться при технических осмотрах дробилки, а в случае необходимости — и чаще, в зависимости от износа брони.

Уменьшение ширины разгрузочной щели производится установкой между упором и задней стенкой рамы (рис. 19) регулировочных прокладок, поставляемых комплектно с дробилкой. Не допускается установка более трех прокладок; помимо металлических обязательна также установка резиновых прокладок.

Номинальная ширина разгрузочной щели и допускаемые отклонения от номинала указываются в инструкции по эксплуатации щековой дробилки.

Щековые дробилки имеют двойную систему смазки: густую и жидкую. Густая смазка применяется для вкладышей распорных плит, подшипников оси подвижной щеки и шкива контрпривода. Система густой смазки работает автоматически: дозирующие питатели подают смазку отдельными порциями через определенные интервалы времени.

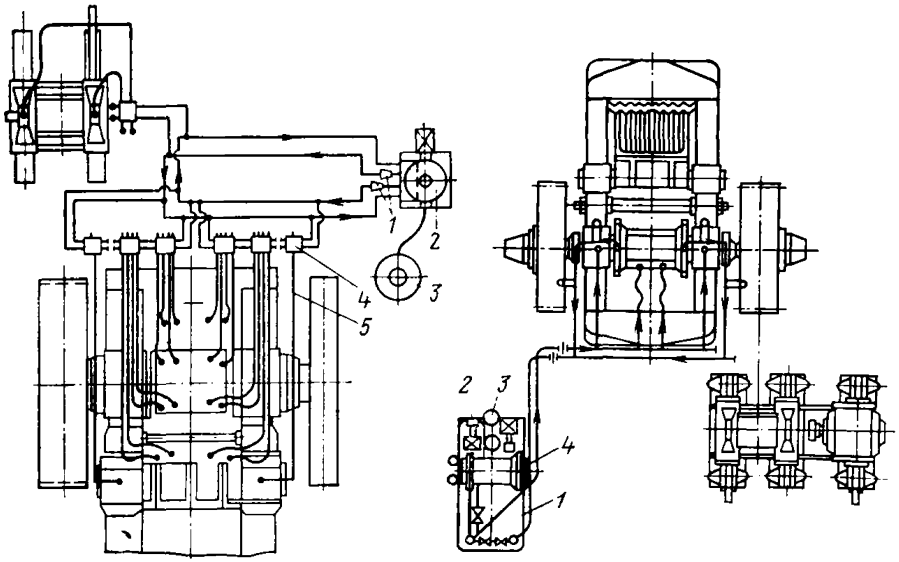


Рис. 20. Схема густой смазки щековых дробилок:
1 — фильтр; *2* — резервуар; *3* — насос для перекачки; *4* — питатели дозирующие; *5* — трубопроводы к точкам смазки

Рис. 21. Схема жидкой смазки щековых дробилок:
1 — бак-отстойник; *2* — маслонасосная установка; *3* — фильтр; *4* — маслоохладитель

При определении расхода смазочных материалов следует руководствоваться данными, приведенными в табл. 13.

Система циркуляционной жидкой смазки (рис. 21) предназначена для нагнетания масла в коренные подшипники главного вала и головки шатуна. Температура отработавшего масла на сливе из подшипников не должна превышать 60° С.

Таблица 13

Ориентировочный расход смазочных материалов для щековых и конусных дробилок

Типоразмер дробилок	Принятый срок смены масла, мес	Годовой расход масла индустриальное 20/50 (машинное СУ), кг (ГОСТ 20799—75)				Годовой расход смазки УС-2, кг (ГОСТ 1033—73)
		на замену	на добавление	полный годовой расход	полный годовой расход с учетом регенерации масла	
Дробилки щековые:						
ЩДП и ЩДС-9×12	5	1560	140	1700	800	2000
ЩДП и ЩДС-12×15	5	1780	150	1930	1000	2100
ЩДП и ЩДС-15×21	5	2000	175	2175	1125	2400
Дробилки конусные крупного дробления (ККД):						
ККД-500/75	5	2230	200	2430	1260	800
ККД-900/140	6	2650	450	3100	1650	1200
ККД-1200/150	6	5600	500	6100	3160	2000
ККД-1500/180	5	6700	700	7400	3880	3000
Дробилки конусные среднего и мелкого дробления (КСД и КМД):						
КСД и КМД-1200	5	3140	250	3390	1730	53
КСД и КМД-1750	5	3560	280	3840	1950	75
КСД и КМД-2200	5	4450	400	4850	2450	96
КСД и КМД-2500	5	5000	450	5450	3000	100
КСД и КМД-3000	5	5500	500	6000	3500	120

Примечание. Приведенный расход жидкой смазки соответствует индивидуальным циркуляционным системам; при групповой системе смазки расход уменьшить в 2 раза.

Таблица 14

Возможные неисправности щековых дробилок ШДП и способы их устранения

Неисправности	Причина	Способ устранения
Наблюдаются вибрации отдельных частей рамы	Недостаточная затяжка болтовых креплений рамы	Остановить дробилку, подтянуть фундаментные болты
Боковая футеровка рамы приобрела подвижность, слышен ее стук	Ослабло крепление боковых плит	Остановить дробилку, подтянуть или заменить болты
Дробящие плиты вибрируют или стучат	Ослабло крепление дробящих плит; обрыв крепящих болтов	Заменить оборванные болты; затянуть клинья до отказа; затянуть болты
Из дробилки выходит материал повышенной крупности	Значительный износ нижних частей дробящих плит	Уменьшить щель или заменить изношенные плиты
Уменьшилась частота качаний подвижной щеки и скорость вращения маховика	Вытянулись ремни, часть ремней не работает	Сдвинуть контрпривод и электродвигатель или заменить ремни
Маховик вращается, но исходный материал разгружается из дробилки недробленым; подвижная щека не качается	Поломка пружин; лопнула тяга; отвернулись гайки замыкающего устройства	Заменить вышедшие из строя детали
То же	Поломка распорной плиты или ее вкладышей	Сменить распорную плиту; сменить вкладыши
Слышен резкий треск, удары металла и стук футеровки	Поломка дробящей плиты	Заменить плиту
Стук в гнездах вкладышей распорных плит	Недостаточно натяжение пружин или увеличенный износ вкладышей	Отрегулировать натяжение пружин или сменить вкладыши
Стук в сопряжении шатуна с главным валом	Чрезмерный износ вкладышей головки шатуна	Отрегулировать зазор прокладками
Сильный треск, переходящий в непрерывный стук. Шатун качается на главном валу; подвижная щека не качается	Лопнул шатун	Произвести полную разборку дробилки; установить новый шатун
После замены дробящей плиты дробилка резко уменьшила производительность	Плита неплотно прилегает к станине или щеке	Подложить прокладку из листового свинца или алюминия и подтянуть болты
Частые поломки пружины или тяги	Пружина чрезмерно сжата	Ослабить пружину
	При уменьшении разгрузочной щели не была ослаблена пружина	Регулировать натяжение пружины после каждого изменения разгрузочной щели
Маховик проворачивается на валу	Сорвана шпонка	Заменить шпонку, проверить канавки
Нагрев коренных подшипников; температура масла на сливе выше 60 °С	Чрезмерно затянуты крышки подшипников	Ослабить шпильки подшипников
	Подается недостаточное количество смазки	Отрегулировать подачу масла

Продолжение табл. 4

Неисправности	Причина	Способ устранения
Вода охладителя попадает в маслосистему	Плохо пришабрены вкладыши	Пришабрить подшипники
	Превышено допустимое натяжение приводных ремней	Ослабить натяжение приводных ремней
	Нарушена целостность труб охладителя	Восстан овить трубы
	Повышенное давление воды	Понизить давление воды и держать на 0,05 МПа (0,5 кгс/см²) ниже давления масла
Увеличивается разница в показаниях манометров, установленных на маслопроводе до и после фильтра	Засорен фильтр	При разнице в давлении более 0,05 МПа (0,5 кгс/см²) необходимо очистить фильтр
Понизилось давление в маслосистеме	Неисправен насос. Частично перекрыт кран	Проверить положение крана. Если он открыт, но давление падает, отключить двигатель дробилки и устранить неисправность
Температура масла, выходящего из охладителя, выше 50 °С	Отсутствует охлаждающая вода	Проверить наличие воды
	Высокая температура охлаждающей воды	Увеличить подачу охлаждающей воды
	Загрязнена система охлаждения	Прочистить холодильник
Разрыв струи масла (перед запуском)	Низкая температура масла	Задержать запуск дробилки. Подогреть масло до температуры 25 °С
Уменьшилось количество масла на сливе в бак-отстойник	Утечка масла через уплотнения вследствие повышенной подачи, либо из-за неисправности уплотнения подшипников	Снизить подачу масла до нормы и, если течь не прекратилась, заменить уплотнения
Не поступает вода для охлаждения узлов трения	Недостаточное давление в водопроводе	Увеличить подачу воды. Если температура масла резко возросла, остановить дробилку

Таблица 15

Масса узлов и деталей щековых дробилок, т

Узлы и детали	Типоразмер				
	ЩДП-4×6 (С-644)	ЩДП-9×12 (С-886)	ЩДП-12×15 (С-887)	ЩДП-15×20 (С-888)	ЩДС-2,5×4,0 (С-1825)
Станина в сборе	2,73	31,6	67,8	129,6	0,7
Верхняя часть станины без брони	—	—	28,1	50,5	—
То же, нижняя часть	—	—	29,0	61,3	—
Вал эксцентриковый	0,3	2,6	6,6	10,6	0,1
Вал эксцентриковый в сборе	2,3	13,4	24,4	38,8	1,5
Шатун в сборе	—	3,1	7,0	13,0	—
Щека подвижная в сборе	1,5	11,4	23,9	45,0	0,4
Шкив	0,5	1,9	8,6	12,3	0,4
Маховик	0,6	4,8	7,4	12,4	0,4
Ось подвижной щеки	—	1,6	3,5	6,1	—
Муфта фрикционная	—	0,9	0,9	0,9	—

Продолжение табл. 15

Узлы и детали	Типоразмер				
	ЩДС-2,5×9,0 (СМ-166А)	ЩДС-4×6 (СМ-115)	ЩДС-4×9 (СМ-741)	ЩДС-6×9 (СМ-165)	ЩДС-12×15
Станина в сборе	1,9	1,8	3,4	5,9	33,7
Верхняя часть станины без брони	—	—	—	—	—
То же, нижняя часть	—	—	—	—	—
Вал эксцентриковый	0,3	0,3	0,6	0,7	—
Вал эксцентриковый в сборе	2,4	2,4	4,9	6,4	—
Шатун в сборе	—	—	—	—	—
Щека подвижная в сборе	1,2	1,2	2,5	3,1	25,3
Шкив	0,6	0,6	0,6	1,5	—
Маховик	—	—	0,5	—	24,7
Ось подвижной щеки	—	—	—	—	—
Муфта фрикционная	—	—	—	—	—

Конусные дробилки крупного дробления

Конструкция дробилок

Основными частями конусной дробилки типа ККД (рис. 22) являются неподвижная коническая чаша и подвижной дробящий конус, помещенный внутри ее. Конус насажен на вертикальный рабочий вал, верхний конец которого подвешен к траверсе с помощью специального подвесного устройства, а ниж-

ний конец вставлен в стакан эксцентрикового механизма (иначе вал-эксцентрик). Последний приводится во вращение приводным валом через коническую зубчатую передачу.

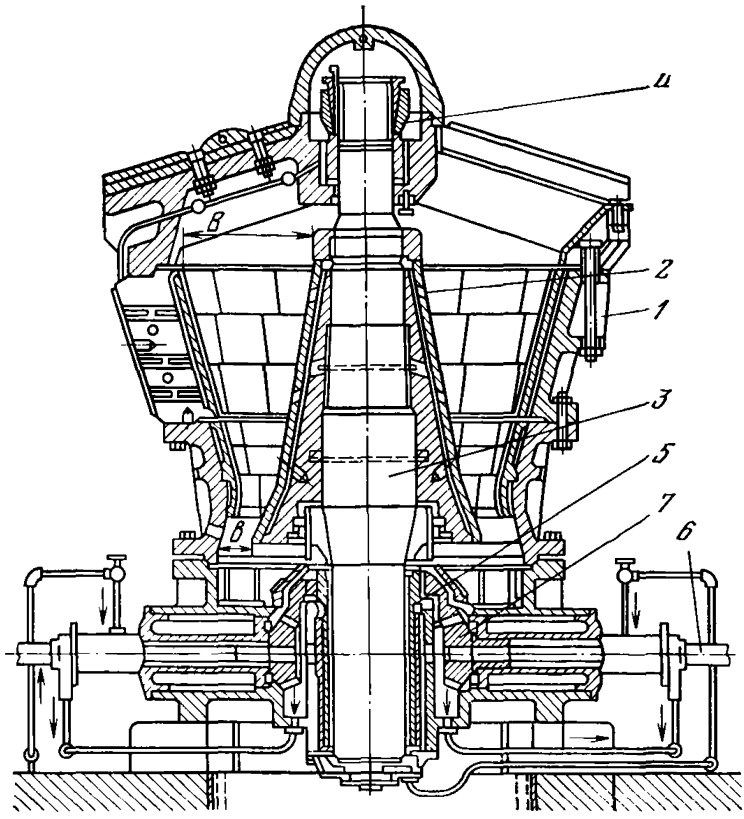


Рис. 22. Дробилка конусная крупного дробления ККД:
1 — неподвижная коническая чаша; *2* — подвижный дробящий конус; *3* — вал конуса; *4* — подвесное устройство; *5* — эксцентриковый механизм; *6* — приводной вал; *7* — коническая зубчатая передача

Благодаря наличию эксцентрика геометрическая ось дробящего конуса отклонена от вертикальной оси дробилки на малый угол, так называемый угол прецессии, а при вращении рабочего вала она описывает коническую поверхность. В результате достигается круговое колебательное движение дробящего конуса, при котором разгрузочная щель попеременно уменьшается и увеличивается; номинальным считается размер щели в фазе размыкания профилей; минимальная щель соответствует фазе наибольшего сближения дробящих поверхностей.

Описанную выше конструкцию дробилок типа ККД и КРД имеет большинство дробилок, эксплуатируемых на предприятиях цветной металлургии СССР. В настоящее время выпускаются дробилки с гидравлическим регулированием разгрузочной щели, дробилки комплектуются одним приводом. Дробилки ККД-1200/150 и ККД-1500/180 могут быть изготовлены и с механическим регулированием разгрузочной щели. В этом случае дробилки комплектуются двумя симметрично расположенными приводами. Дробилки с гидравлическим регулированием разгрузочной щели имеют нижнюю гидравлическую опору дробяще-

го конуса. Вертикальная составляющая усилия дробления и масса дробящего конуса воспринимаются пестом гидроцилиндра с последующей передачей нагрузки через гидравлическую подушку на корпус дробилки. При гирационном движении нижнего торца вала дробящего конуса происходит обкатка его по верхнему торцу песта, в то время как нижний торец песта обкатывается по дну поршня гидроцилиндра.

Общая схема смазочных систем показана на рис. 23.

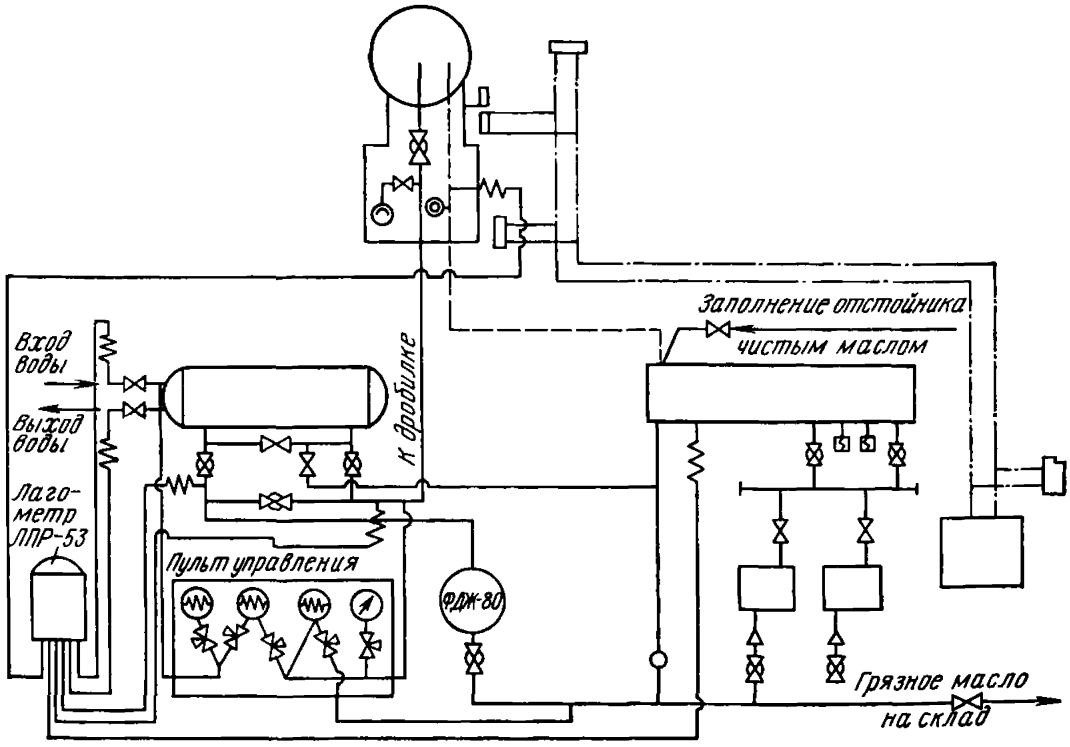
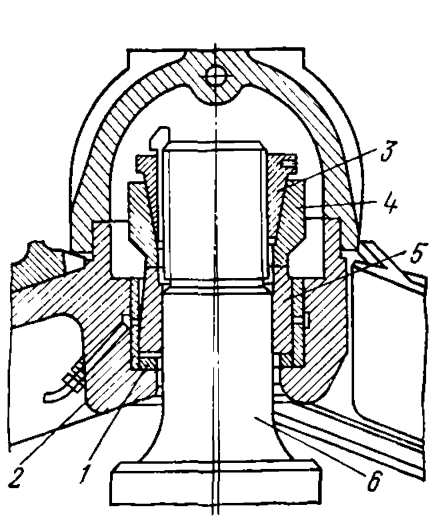


Рис. 23. Схема густой и жидкой смазки конусных дробилок



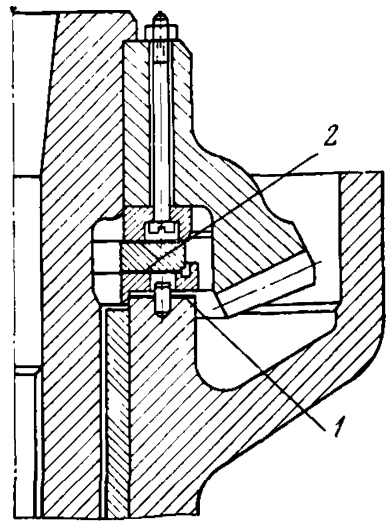


Рис. 24. Верхний подвес:

1 — шайба; *2* — цилиндрическая втулка; *3* — разрезная гайка; *4* — обойма; *5* — коническая втулка; *6* — вал дробящего конуса

Рис. 25. Эксцентрик на подшипнике скольжения:

1 — регулировочные прокладки; *2* — поверхности скольжения

Густая смазка подается в верхний подвес дробящего конуса и в кольца пылевого уплотнения один раз в смену. Жидким маслом смазывается вал-эксцентрик, его подпятник, приводные конические шестерни и подшипники приводного вала.

Расход смазочного масла и густой смазки приведен в табл. 13 приложения 3.

Для уменьшения разгрузочной щели дробящий конус необходимо приподнять: в дробилках ККД и КРД с механическим регулированием разгрузочной щели — путем навертывания гайки подвесного механизма (рис. 24, поз. *3*), а в дробилках ККД и КРД (ГРЩ) с гидравлическим регулированием разгрузочной щели — посредством изменения объема жидкости в гидроцилиндре.

Эксцентрик на подшипнике скольжения показан на рис. 25, привод дробилки ККД — на рис. 26.

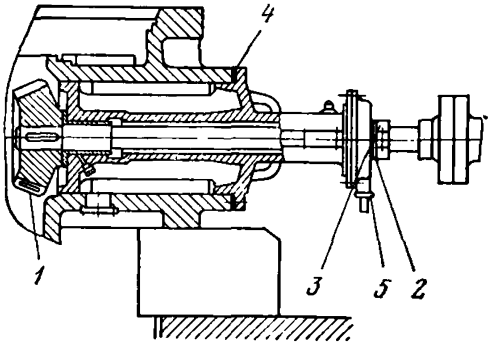


Рис. 26. Привод дробилки ККД:
1 — пятно касания; *2* — осевой зазор 0,5—0,8 мм; *3* — разрезное кольцо; *4* — прокладки корпуса привода; *5* — маслосборник

Величина максимального подъема конуса и уменьшение щели при одном обороте гайки приведены в табл. 16.

Таблица 16

Параметры регулирования щели дробилок ККД

Параметры	Типоразмер дробилки				
	500/75	900/130	1200/150	1500/180	1500/300
Максимальный подъем дробящего конуса, мм	125	140	180	200	250
Уменьшение щели на 1 оборот гайки, мм	1,5	4	7—8	10—12	10—12

Ширина щели должна измеряться в четырех точках, лежащих на двух взаимно перпендикулярных диаметрах. Измерения производить на остановленной дробилке.

Таблица 17

Возможные неисправности дробилок ККД и способы их устранения

Неисправности	Причина	Способ устранения
Металлический скрип в узле подвеса дробящего конуса	Недостаточная смазка трущихся деталей. Повреждения (задиры) трущихся поверхностей	Обильно смазать узел густой смазкой. Нарушенные поверхности деталей отшлифовать или заменить их новыми
Усиление шума при дроблении, периодический треск, металлический звук на холостом ходу	Ослабление брони дробящего конуса	Остановить дробилку, подтянуть гайку стопорного кольца
	Выкрашивание цинковой заливки	Перезалить футеровку конуса
Аварийная остановка дробилки под нагрузкой	Попадание постороннего недробимого предмета и аварийное выключение электродвигателя	Извлечь недробимый предмет
	Запрессовка нижней зоны мелочью или глинистой и влажной рудой	Очистить разгрузочную щель
Неустойчивая работа клиноременной передачи; ремни спадают	Ослабление ремней, смещены оси шкивов	Натянуть ремни. Совместить оси шкивов
Сильный стук в зубчатой передаче	Увеличение радиального или осевого зазора	Отрегулировать зазоры
Глухой треск. Шкив с приводным валом вращаются, дробящий конус неподвижен	Поломка зубьев конической пары	Заменить зубчатую пару. Проверить зацепление: зазоры, прилегания контактных поверхностей
Температура нагрева масла выше допустимого предела, дробилки периодически отключаются	Задиры на опорных кольцах эксцентрика (неудовлетворительное состояние трущихся поверхностей)	Отшлифовать, отшабрить трущиеся поверхности, обеспечив требуемое прилегание
	Недостаточное поступление масла	Отрегулировать поступление масла
	Плохое охлаждение масла	Отремонтировать холодильник

Таблица 18

Масса узлов и деталей дробилок ККД

Узел и деталь	Типоразмер дробилки				
	500/75	900/130	1200/150	1500/180	1500/300
Нижняя часть корпуса с футеровкой, т	9,83	27,0	44,9	61,0	98,0
Средняя часть корпуса с футеровкой, т	5,5	21,6	78,0	126,6	192,5
Средняя часть корпуса без футеровки:					
кольцо верхнее, т	—	—	—	50,0	76,5
кольцо нижнее, т	—	—	—	55,5	75,2
Траверса в сборе (без колпака), т	8,5	25,4	44,0	75,2	96,6
Дробящий конус, т	7,9	25,7	43,0	80,0	103,13
Дробящий конус с траверсой, т	16,4	51,1	87,0	155,2	199,73
Эксцентрик, т	1,4	4,7	6,3	11,9	16,2
Приводной вал, т	0,6	1,9	3,0	4,6	6,0
Шкив в сборе, т	—	4,5	5,2	7,0	8,5
Контрпривод без электродвигателя, т	—	4,7	3,9	5,0	6,8

Дробилки конусные среднего (КСД) и мелкого дробления (КМД)

Дробилки среднего и мелкого дробления предназначены для второй и третьей стадий дробления при трехстадиальной или для третьей и четвертой стадий при четырехстадиальной схеме дробления руд и нерудных материалов с пределом прочности при сжатии до 300 МПа (3000 кгс/см^2).

Конструкция дробилок КСД и КМД одинакова. Корпус дробилки (рис. 27) цилиндрической формы нижним фланцем устанавливается на фундаментные плиты. На верхнем фланце с помощью амортизационного устройства закреплено опорное кольцо, в которое ввернуто регулирующее кольцо. Дробящий конус, закрепленный на валу, нижней шаровой поверхностью опирается на опорную чашу со сферическим подшипником. Нижняя часть вала свободно вставлена в коническую расточку эксцентрика.

Для передачи вращения с приводного вала на эксцентрик предназначена коническая зубчатая передача. На верхнем конце вала дробящего конуса закреплена тарель.

Дробящий конус и регулирующее кольцо защищены от износа бронями.

Вращение через приводной вал и коническую зубчатую передачу передается на эксцентрик, в результате вращения которого подвижной конус совершает колебательные движения, приближаясь к поверхности регулирующего кольца и удаляясь от него. Дробление материала происходит раздавливанием.

Номинальным размером разгрузочной щели дробилок КСД и КМД считается расстояние между футеровками в фазе сближения профилей.

Измерение щели производится на холостом ходу путем опускания в параллельную зону подвешенных на тросик свинцовых отливок. Измерение должно производиться в четырех диаметрально противоположных точках. Среднее значение замеров принимается равным ширине щели.

Регулирование размера разгрузочной щели производится вращением регулирующего кольца по резьбовой части опорного кольца при помощи специаль-

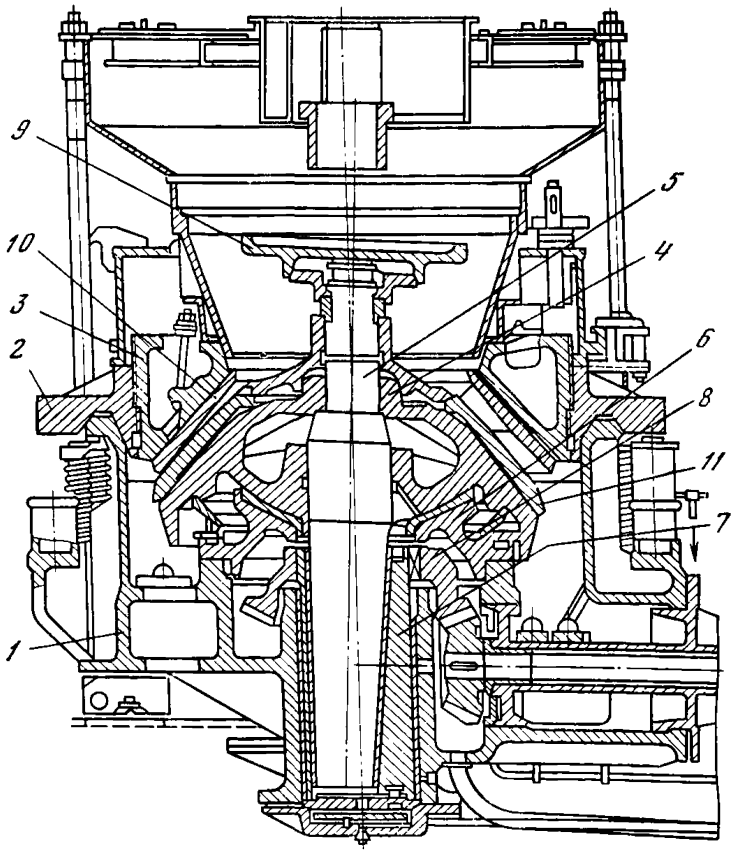


Рис. 27. Дробилка конусная среднего и мелкого дробления:
1 — корпус дробилки; *2* — опорное кольцо; *3* — регулирующее кольцо; *4* — дробящий конус; *5* — вал дробящего конуса; *6* — опорная чаша; *7* — эксцентрик; *8* — зубчатая коническая передача; *9* — распределительная тарель; *10* — неподвижная бронь; *11* — подвижная бронь

ных гидроцилиндров или тягового механизма (монтажной лебедки, грузоподъемного крана).

Смазка резьбы регулирующего кольца производится жировым солидолом УС-2 по ГОСТ 1033—73. Для смазки других узлов используется масло индустриальное 50 по ГОСТ 20799—75, которое от групповой или индивидуальной системы жидкой циркуляционной смазки подается под давлением к подпятнику эксцентрика. По каналу вала дробящего конуса масло поступает к сферическому подшипнику, смазывая трущиеся сферические поверхности, далее на конические шестерни и сливается в отводящую трубу; часть масла с конических шестерен поступает в картер приводного вала, где смазывает подшипники. Для предотвращения загрязнения масла пылью предусмотрено противопылевое гидравлическое устройство.

Подача масла контролируется по давлению на нагнетательном маслопроводе и количеству на сливе.

Таблица 19

Возможные неисправности дробилок КСД и КМД и способы их устранения

Неисправности	Причина	Способ устранения
Частое срабатывание амортизационного узла	Неравномерное питание по периметру дробящего пространства дробилки; вязкий или липкий материал	Отрегулировать питание
	Ослабли пружины	Затянуть пружины
Дробилка выдает прессованные куски материала	Большое поступление «мелочи» в дробилку	Заменить рабочие поверхности на грохотах
В продукте дробления большое количество крупных кусков	Ослабли пружины	Подтянуть пружины
	Увеличилась разгрузочная щель	Уменьшить разгрузочную щель
Усилились вибрации дробилки	Ослабли пружины амортизационного узла, неравномерное питание, ослабли анкерные болты, нарушилась центровка привода	Выяснить, какая из этих причин имеет место и устранить ее
Стук при дроблении	Ослабли брони дробящего конуса либо регулировочного кольца (лопнула скоба)	Остановить дробилку, проверить затяжку броней, заменить скобы
Дробящий конус делает больше 14 об/мин	Плохая смазка хвостовика и втулки дробящего конуса	Проверить подачу масла
	Задиры на валу и втулке	Отшабрить хвостовик и втулку
	Недостаточный зазор в конической втулке	Опустить эксцентрик или поднять сферический подпятник
Приводной вал вращается неравномерно. Слышен глухой стук	Поломан зуб в конической паре	Заменить коническую пару
Зубчатая передача работает с «рычанием»	Мал боковой зазор в зацеплении	Установить нормальный зазор
Резкий стук в конической передаче	Велик радиальный зазор между зубьями	Установить нормальный зазор
Большой осевой ход приводного вала	Велик осевой зазор	Установить нормальный зазор
Повысилась температура масла на сливе до 60 °С	Нарушение режима трения в эксцентриковом узле	Осмотреть втулки эксцентрика, замерить зазоры
		Пришабрить, либо заменить втулки
Быстрое загрязнение масла пылью	Не работает противопылевое уплотнение	Исправить уплотнение, промыть маслосистему, заменить масло
В воду противопылевого уплотнения попадает масло	Велико давление в маслосистеме, засорилась сливная магистраль	Уменьшить давление, проверить сливную магистраль (при очередной разборке)

Таблица 20

Допустимые зазоры в узле вала эксцентрика, мм

Зазор	Диаметр подвижного конуса, мм		
	1200	1750	2200
Зазор между внутренней поверхностью цилиндрической втулки и валом эксцентрика	3,0	3,2	4,0
Зазор между внутренней поверхностью конической втулки и валом дробящего конуса по большему диаметру	2,6	3,2	3,6
То же, по меньшему диаметру	8,0	8,2	8,4

Таблица 21

Боковой зазор в зубчатом зацеплении

Размер дробилок	Боковой зазор, мм
Дробилки с диаметром конуса 600—900 мм	0,8
То же, с диаметром 1200 мм	1,2
То же, с диаметром 1750—2200 мм	1,6

Таблица 22

Высота затяжки пружин дробилок КСД и КМД

Типоразмер дробилки	Число пружин в группе	Количество пружин на одной дробилке		Затяжка H, мм	Допуск на затяжку, мм
		групп пружин	всего пружин		
КСД-600	5	4	20	310	±1
КСД-900	6	6	36	377	±1
КСД-1200	5	12	60	497	±1
КМД-1200	5	12	60	490	±1
КСД-1750	5	12	60	488	—2
КМД-1750	5	12	60	680	—2
КСД-2200Гр	5	16	80	680	—2
КМД-2200	5	16	80	686	—2

Таблица 23

Масса узлов и деталей дробилок КСД и КМД

Узлы и детали	Масса (т) наиболее тяжелых частей дробилок					
	КСД-1200	КСД-1750	КСД-2200	КМД-1200	КМД-1750	КМД-2200
Нижняя часть станины в сборе (с втулкой)	6,1	11,7	17,5	6,1	11,7	17,5
Привод в сборе (до полумуфты включительно)	0,7	0,9	2,1	0,8	0,9	2,1
Коническая шестерня большая	0,4	1,0	1,6	0,4	1,0	1,6
Эксцентрик в сборе (с шестерней и конической втулкой)	0,9	2,3	4,0	0,9	2,3	4,0
Сферический подшипник	0,1	0,2	0,5	0,1	0,2	0,5
Опорная чаша в сборе (со сферическим подшипником)	1,1	2,0	3,2	1,1	2,0	3,2
Детали подвижного конуса:						
плита распределительная	0,3	0,2	0,4	0,3	0,4	0,5
корпус	1,2	3,3	6,8	1,3	3,7	7,8
футеровка	0,7	1,6	2,9	0,7	1,6	2,9
Подвижной конус в сборе	3,0	7,8	14,4	3,4	8,5	15,6
Кольцо в сборе:						
опорное	2,3	4,0	7,4	2,2	4,0	7,4
регулировочное	3,8	8,9	14,4	3,6	8,7	18,7
Корпус регулировочного кольца	1,9	4,5	7,8	1,9	4,4	7,8
Футеровка неподвижная	0,9	2,0	3,1	0,9	1,9	2,7
Кожух кольца в сборе	1,0	1,6	2,2	0,9	1,6	2,2
Один пакет пружин в сборе	0,2	0,4	0,5	0,2	0,4	0,5
Загрузочная платформа со стойками	0,8	1,3	3,0	0,8	1,3	2,8

Грохоты

Грохоты предназначены для разделения по крупности руд, нерудных материалов, углей и других сыпучих материалов, а также для отделения от этих материалов влаги, шлама и суспензий.

Согласно ГОСТ 5526—67 грохоты должны изготовляться типов, указанных в табл. 24.

В условном обозначении типа грохота буква Г, стоящая на первом месте слева, обозначает «грохот»; буквы, стоящие на втором месте слева, обозначают исполнение грохота; И — инерционный наклонный; С — самобалансный; Г — гирационный; Р — резонансный. Третья буква слева обозначает тип грохота: Л — легкий, С — средний, Т — тяжелый.

Цифры, стоящие после буквенного обозначения, соответствуют: первая — ширине грохота в мм (табл. 25), вторая — количеству ярусов сит.

Таблица 24

Типы грохотов и их применение

Тип	Исполнение	Обозначение	Применение	Перерабатываемый материал
Легкий	Инерционные наклонные	ГИЛ	Подготовительное и окончательное грохочение	Угли, антрациты, горючие сланцы
	Самобалансные	ГСЛ	Обезвоживание, дешламация. Отмыв суспензий	
	Резонансные	ГРЛ	Подготовительное и окончательное грохочение. Обезвоживание, дешламация. Отмыв суспензий	
Средний	Инерционные	ГИС	Подготовительное и окончательное грохочение	
			Разделение на товарные фракции	Нерудные материалы
	Самобалансные	ГСС	Разделение на товарные функции	
			Дешламация и отмыв суспензии	Угли, антрациты
	Гирационные	ГГС	Разделение на товарные фракции и промежуточное грохочение	Нерудные материалы
Тяжелый	Инерционные наклонные	ГИТ	Предварительное грохочение	Любые материалы
			Промежуточное грохочение между стадиями дробления. Окончательное грохочение	Руды
			Отсев мелочи	Охлажденный агломерат, сырые окатыши
			Подготовительное и окончательное грохочение	Угли, антрациты, горючие сланцы
	Самобалансные	ГСТ	Обезвоживание, промывка, отмыв суспензии, тонкая сухая и мокрая классификация	Руды
			Классификация	Горячий агломерат
	Гирационные	ГГТ	Грохочение продуктов первичного дробления	Нерудные материалы

Таблица 25

Условные обозначения ширины грохота

Цифра обозначения грохота	Ширина грохота, мм	Цифра обозначения грохота	Ширина грохота, мм
2	1000	5	1750
3	1250	6	2000
4	1500	7	2500
		8	3000

На обогатительных фабриках цветной металлургии преимущественно используются грохоты инерционные и самобалансные.

Основными деталями инерционного наклонного грохота (рис. 28) являются: короб сварной конструкции, установленный на опорной раме при помощи пружин; электродвигатель, вибратор, сито, закрепленное на коробе грохота.

На валу дебалансного вибратора (рис. 29) закреплены шкив, грузы дебалансные и подшипники. Корпуса подшипников укреплены на коробе грохота.

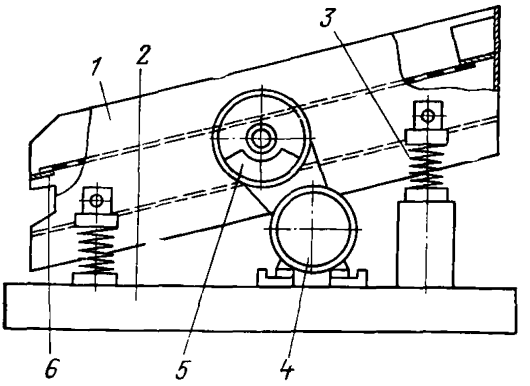


Рис. 28. Грохот инерционный наклонный:

1 — короб; *2* — опорная рама; *3* — пружины; *4* — электродвигатель; *5* — дебалансный вибратор; *6* — сито

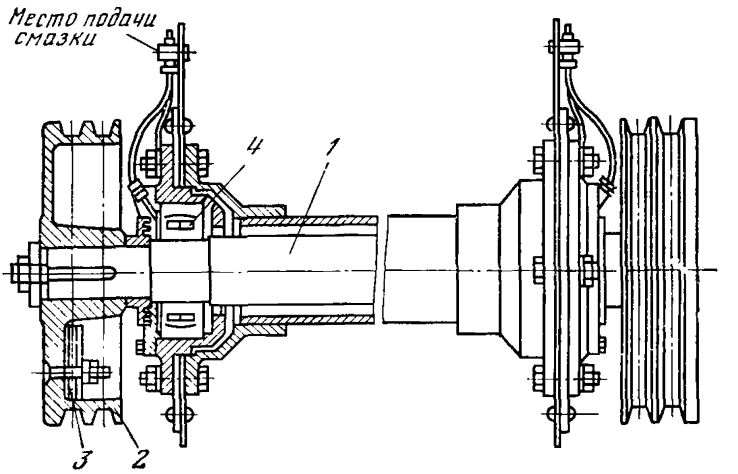


Рис. 29. Вибратор дебалансный:

1 — вал; *2* — шкив; *3* — грузы дебалансные; *4* — подшипник

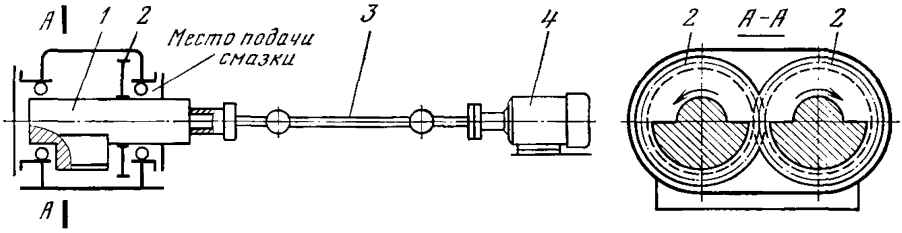


Рис. 30. Вибратор самобалансный:
1 — дебалансный вал; *2* — шестерня; *3* — карданный вал; *4* — электродвигатель

Вал вибратора приводится во вращение от электродвигателя через клиноременную передачу, карданный вал или другое устройство. При вращении дебалансные грузы развивают центробежные силы инерции, которые сообщают коробу с ситом колебания по эллиптическим или круговым траекториям.

Вибратор самобалансного грохота (рис. 30) отличается от вибрационного наличием двух валов, вращающихся в противоположных направлениях и имеющих равные неуравновешенные массы.

Таблица 26

Возможные неисправности грохотов и способы их устранения

Неисправности	Причина	Способ устранения
Малая эффективность грохочения	Засорение отверстий сит	Освободить грохот от материала и очистить сито
	Ослабление натяжения сита. Неравномерное питание по ширине сита. Чрезмерная толщина слоя материала на сите. Повышенная влажность материала	Подтянуть сито. Отрегулировать подачу на грохот. Уменьшить подачу исходного материала (питание)
Повышенная крупность подрешетного продукта	Сверхнормативный износ просеивающей поверхности	Заменить просеивающую поверхность
Замедляется скорость вращения вала вибратора (в инерционном грохоте)	Ослабление натяжения приводных ремней	Натянуть ремни
Чрезмерные вибрации грохота	Неправильно установлены дебалансные грузы	Произвести балансировку грохота
Стук во время работы грохота	Ослабление натяжения сит. Ослабление болтов для крепления подшипников. Повреждение пружин. Износ подшипников. Подпрессовка течки подрешетного или надрешетного продукта	Подтянуть сито. Затянуть болты. Сменить пружины. Сменить подшипники. Остановить грохот, ликвидировать подпрессовку
Повышенный нагрев подшипников	Отсутствие смазки в подшипниках. Засорение подшипников	Наполнить подшипники смазкой. Промыть подшипники
Замедленное движение материала по ситу	Обратное вращение вала вибратора	Изменить направление вращения приводного двигателя

Приложение 4

Измельчительно-классифицирующее оборудование

Мельницы барабанные

Мельницы предназначены для измельчения различных руд и нерудных материалов. В зависимости от применяемых измельчающих тел мельницы делятся на: шаровые, стержневые, рудно-галечные и самоизмельчения, а по способу разгрузки шаровые мельницы делятся на мельницы с центральной разгрузкой и мельницы с решеткой.

Основным элементом всех конструкций мельниц является цилиндрический барабан (рис. 31). С торцов барабан закрыт крышками с полыми цапфами, на которых мельница вращается на подшипниках.

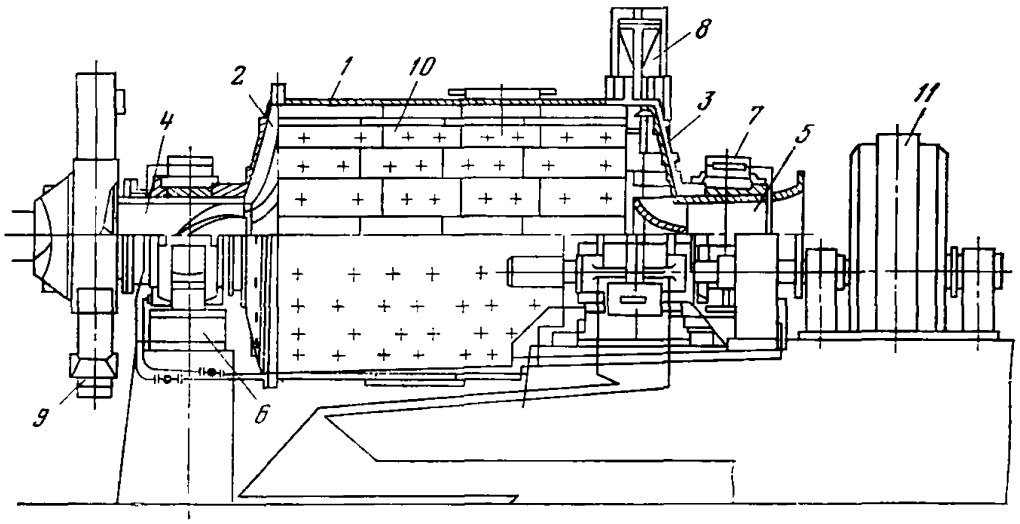


Рис. 31. Мельница шаровая:
1 — барабан; *2, 3* — торцевые крышки; *4, 5* — пустотелые цапфы; *6, 7* — коренные подшипники; *8* — зубчатый венец; *9* — питатель; *10* — футеровочные плиты; *11* — привод

Подшипники установлены на сферические опоры, что обеспечивает самоустановку вкладыша. Венцовая шестерня в зависимости от схемы сборки устанавливается на разгрузочной и реже на загрузочной крышке. Для подачи исходного питания в барабан предназначен питатель, крепящийся к фланцу цапфы загрузочной крышки. Для защиты от износа и создания более эффективного движения измельчающей среды внутренняя поверхность барабана футеруется специальными плитами.

Вращение барабана осуществляется приводом.

Рабочими органами, измельчающими материал в мельницах, служат мелющие тела (стержни, шары, крупные куски руды) и футеровки барабана и торцевых крышек.

При вращении барабана мелющие тела и находящиеся между ними частицы материала поднимаются на некоторую высоту, получая при этом запас кинетической и потенциальной энергии. За счет этой энергии при падении мелющих тел происходит измельчение материала путем раздавливания и истирания частиц между мелющими телами, а также между мелющими телами и футеровкой. Измельченная масса готового продукта в виде пульпы самотеком сливается через разгрузочный патрубок.

Смазка опорных подшипников осуществляется от групповой или индивидуальной системы жидкой смазки, смазка открытых зубчатых передач — от централизованной системы густой смазки.

Принципиальные схемы станций жидкой и густой смазки показаны на рис. 32, 33.

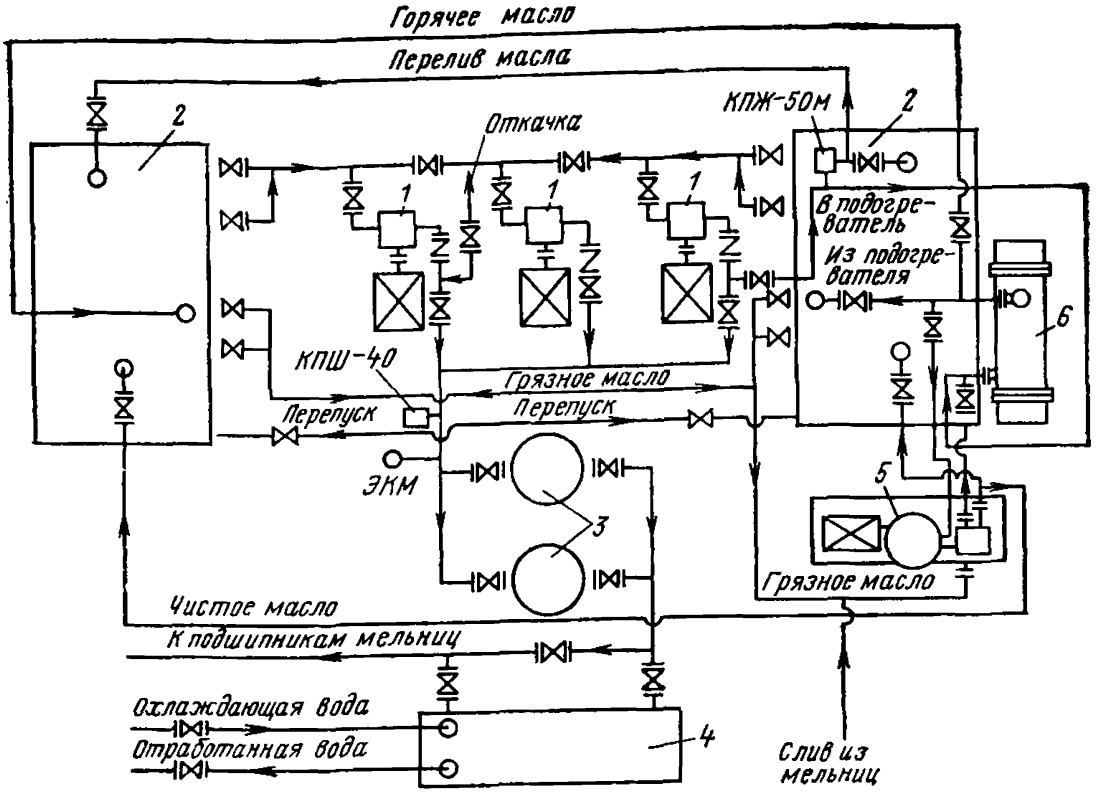


Рис. 32. Принципиальная схема станции жидкой смазки:
1 — насосная установка (рабочая, резервная, вспомогательная); *2* — баки-отстойники; *3* — дисковые фильтры; *4* — охладители; *5* — маслоочистительная машина; *6* — электрический подогреватель

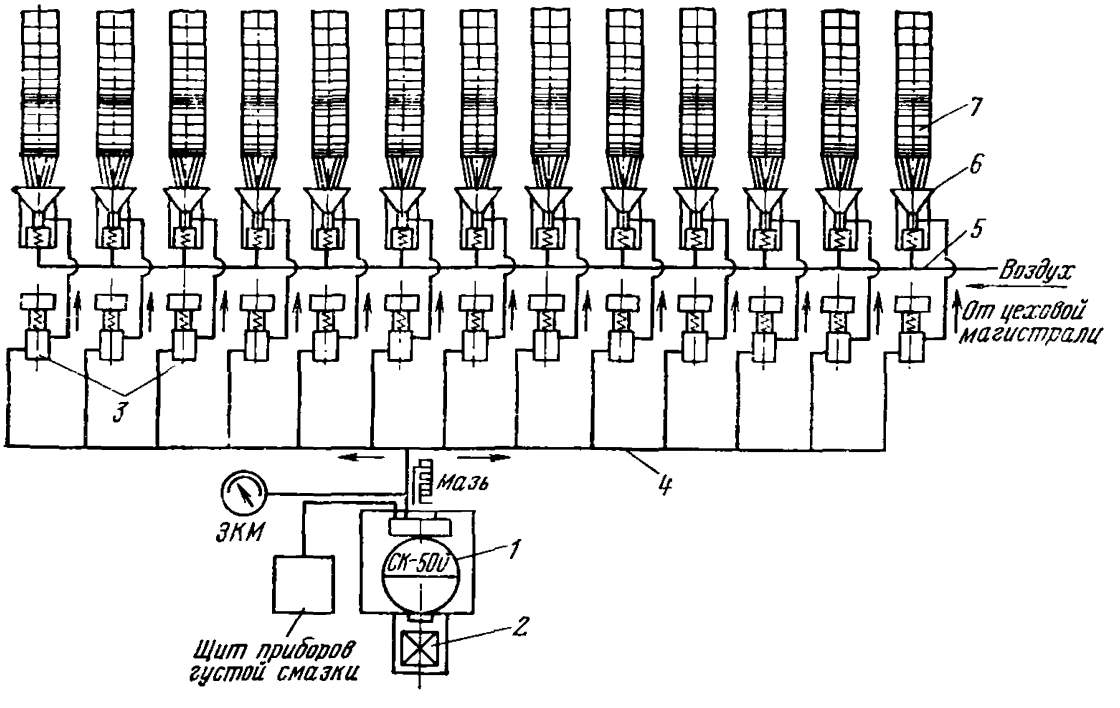


Рис. 33. Принципиальная схема станции густой смазки:
1 — насос высокого давления; *2* — электродвигатель; *3* — электромагнитные клапаны; *4* — масляные магистрали; *5* — воздушные магистрали; *6* — форсунки; *7* — вал-шестерни привода

Таблица 27

Возможные неисправности барабанных мельниц и способы их устранения

Неисправности	Причина	Способ устранения
Мельница не включается:	Перегрев подшипника по причине:	
выпадает блинкер реле контроля температуры подшипников	недостаточного поступления масла	Увеличить поступление масла, открыв больше кран
	попадания пульпы в подшипник	Закрыть поступление масла, рассоединить сливную магистраль, приподнять вращающуюся часть мельницы и тщательно промыть подшипники
не срабатывает реле протока масла или реле давления	недостаточное количество масла, поступающего на подшипники	Увеличить поступление масла
При пуске мельницы перегружается электродвигатель	В барабане слежался материал в результате длительного простоя, шары не перекатываются	Перед запуском повернуть мельницу с помощью грузоподъемных механизмов
Стук в коробе питателя	Ослабло крепление черпака или хобота питателя	Остановить мельницу, закрепить надежно черпак, хобот
Понижается против утвержденной в режимной карте производительность мельницы: мельница не «принимает» руду; обратные выбросы руды через загрузочный питатель	Завальцована ударами шаров разгрузочная решетка	Остановить мельницу, вскрыть люк, прорезать отверстия решетки или заменить новыми
	Повышенное или недостаточное количество мелющих тел; в мельнице накопился скрап	Вскрыть мельницу, проверить загрузку мелющими телами и при необходимости разгрузить или догрузить; произвести пересортировку шаров
Протекание пульпы через отдельные болтовые соединения, некоторые болты «вылезли» из барабана	Ослабло крепление футеровочных плит	Подтянуть футеровочные болты
	Покол футеровочных плит барабана	Вскрыть люк мельницы, заменить расколотые плиты
Значительное ослабление футеровочных болтов по всему барабану мельницы и в особенности со стороны загрузки	Износилась футеровка	Мельница должна быть остановлена и перефутерована
Усиленная вибрация приводного вала	«Запесочена» венцовая шестерня	Остановить мельницу, тщательно промыть венцовую шестерню
	Ослабление анкерных болтов фундаментной плиты приводного вала	Произвести подтяжку болтов
	Нарушены зазоры в зацеплении	Остановить мельницу, произвести регулировку в зубчатом зацеплении
Стук в зубчатом зацеплении	Поломка зубьев шестерни или венца	Остановить мельницу, устранить причину

Продолжение табл. 27

Неисправности	Причина	Способ устранения
Вибрация и заметные колебания корпусов подшипников приводного электродвигателя	Нарушена центровка валов электродвигателя и приводной вал-шестерни	Остановить мельницу, произвести центровку
Протечка пульпы через контрольные отверстия цапф	Нарушено уплотнение между цапфой и загрузочной или разгрузочной втулкой	Остановить мельницу, восстановить уплотнение

Для жидкой циркуляционной смазки используется масло индустриальное 50 по ГОСТ 20799—75, для систем густой смазки — ИП1—Л (летняя) и ИП1-3 (зимняя) по ГОСТ 3257—74.

Механические классификаторы

Механические классификаторы предназначены для разделения измельченных материалов в водной среде на две фракции крупности: тонкую (слив) и крупную (пески). Механические классификаторы разделяются на: спиральные, реечные, дражные и чашевые.

Спиральные классификаторы изготавливаются двух типов:

с непогруженной спиралью — для получения слива крупностью 0,2 мм и более (содержание класса — 0,074 мм менее 65%);

с погруженной спиралью — для получения слива с 65—95% класса —0,074 мм.

Классификаторы обоих типов выпускаются как с одной, так и с двумя спиралями.

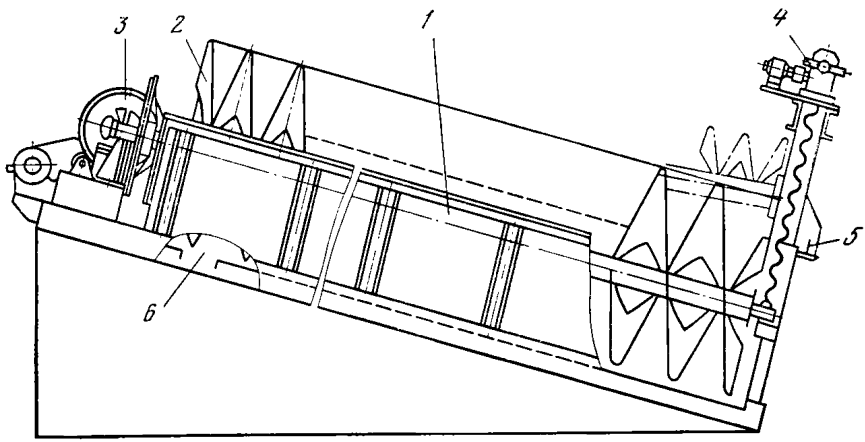


Рис. 34. Спиральный классификатор:

1 — корыто; *2* — спираль; *3* — приводной механизм; *4* — механизм подъема; *5* — сливной порог; *6* — люк для песков

Спиральный классификатор (рис. 34) представляет собой наклонное сварное корыто, в котором вращается спираль, приводимая во вращение приводным механизмом. Классификатор снабжен механизмом подъема, с помощью которого осуществляется подъем спирали при ее остановке и опускание в корыто при пуске.

Подлежащий классификации продукт загружается в корыто через специальное окно в его боковой стенке, тонкий продукт разгружается через слив-

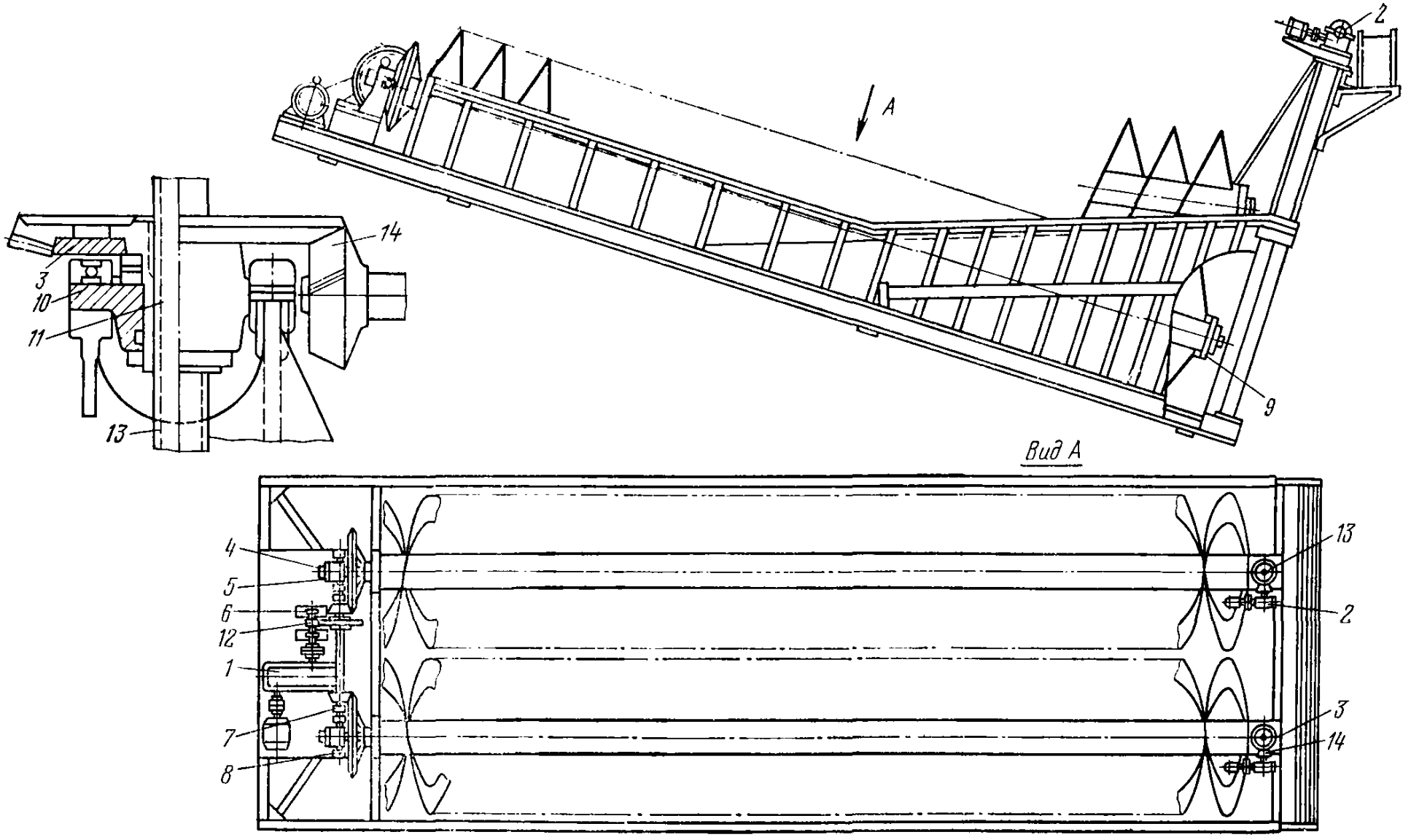


Рис. 35. Узлы смазки деталей спирального классификатора:

1 — редуктор главного привода; *2* — механизм подъема; *3* — стакан механизма подъема; *4* — упорный подшипник; *5* — подшипник скольжения вала спирали; *6* — подшипник качения; *7* — подшипник скольжения вала привода; *8* — опора траверсы; *9* — нижняя погружная опора; *10* — упорный подшипник; *11* — ступица конического колеса; *12* — открытая цилиндрическая передача; *13* — винт механизма подъема; *14* — открытая коническая передача

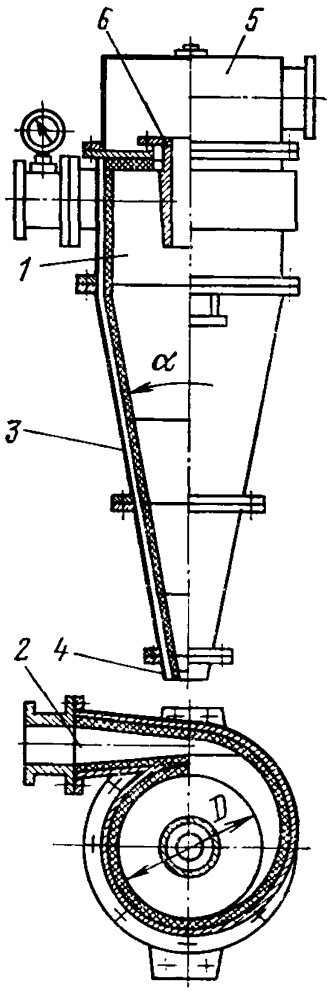


Рис. 36. Общий вид гидроциклона:
1 — цилиндрическая часть; *2* — патрубок ввода питания; *3* — коническая часть; *4* — песковая насадка; *5* — сливная камера; *6* — сливная насадка

ной порог нижней торцевой стенки, пески транспортируются спиралью в верхнюю часть корыта, где разгружаются через окно.

Смазка узлов трения предусмотрена жидкая и густая, точки смазки указаны на рис. 35.

Для смазки редукторов главного привода *1* и механизма подъема спиралей *2*, а также цапф стакана 3 механизма подъема, используется масло индустриальное 30 по ГОСТ 20799—75.

Периодичность смазки:

доливка масла по мере надобности;

замена масла два раза в год;

смазка цапф стакана *3* перед каждым подъемом спирали.

Смазка подшипников спирали *5, 6* и вала привода *7* осуществляется централизованной системой густой смазки, смазкой ИП-1 по ГОСТ 3257—74. Периодичность смазки:

подшипников спирали *4, 5, 6, 9* и вала привода *7* — один раз в смену;

стакана механизма подъема *3*, опоры траверсы *8*, подшипника *10* механизма подъема — перед каждым подъемом спирали.

Смазку открытых зубчатых передач производить графитовой смазкой УСсА по ГОСТ 3333-55; главные передачи *12* и *14* смазывать ежесменно; винт *13* — перед подъемом спирали.

Гидроциклоны

Гидроциклоны предназначены для классификации по крупности и плотности измельченных рудных и нерудных материалов.

Гидроциклон (рис. 36) представляет собой металлическую полую цилиндроконическую конструкцию, футерованную внутри износостойким материалом; имеет цилиндрическую часть с патрубком ввода питания и входной насадкой, коническую часть с песковой насадкой, сливную камеру со сливной насадкой.

Пульпа, подлежащая классификации, подается под давлением в гидроциклон через входную насадку, установленную касательно к внутренней поверхности цилиндра. При вращении пульпы внутри гидроциклона более тяжелые частицы твердого под действием центробежной силы (инерции) отбрасываются к стенкам корпуса и разгружаются через песковую насадку, а более легкие — выносятся со сливом через насадку сливной камеры.

Приложение 5

Обогатительное оборудование

Машины флотационные

Машины флотационные применяются для обогащения руд методом пенной флотации.

Согласно ГОСТ 6702—76 «Машины флотационные для руд» машины должны изготовляться трех типов. Типы машин приведены в табл. 28.

Таблица 28

Типы флотационных машин и их применение

Тип машины	Наименование	Применение
ФМ	Механические. Перемешивание пульпы и всасывание воздуха осуществляются аэратором (импеллером)	Для различных руд, технологических схем и операций флотации
ФПМ	Пневмомеханические. Перемешивание пульпы осуществляется аэратором. Подача воздуха принудительная	Для различных руд, простых технологических схем, основной и контрольной операции флотации
ФП	Пневматические. Перемешивание пульпы осуществляется воздухом, подаваемым принудительно	Для различных руд, простых технологических схем, основной и контрольной операции флотации

Механические флотационные машины должны изготовляться с объемом камеры от 0,2 до 12,5 м^3, пневмомеханические — от 0,4 до 25 м^3, пневматические — от 1 до 63 м^3.

В условном обозначении машин после буквенного обозначения типа машины следует цифровое обозначение объема камеры в м^3. Машины изготовляются секциями, состоящими из двух или одной камеры. На рис. 37 показана механическая флотационная машина, состоящая из двух камер.

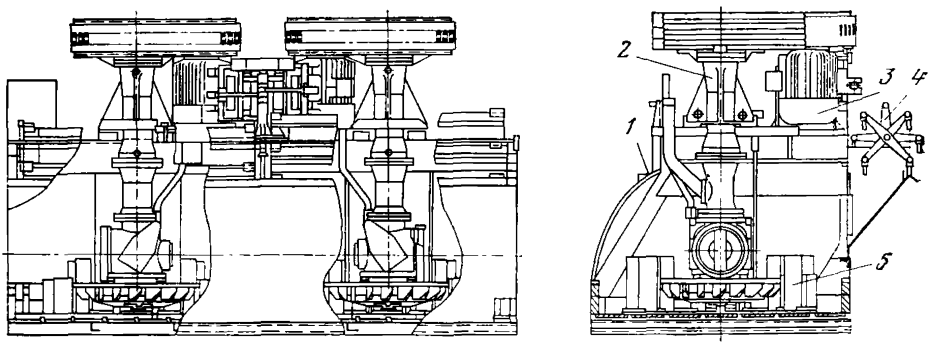


Рис. 37. Механическая флотационная машина:
1 — корпус; *2* — блок аэратора; *3* — электродвигатель; *4* — пеногон; *5* — успокоитель

Корпус машины представляет собой сварную конструкцию из листового проката, разделенную межкамерной перегородкой на две камеры. В каждую камеру помещен блок аэратора, приводящийся во вращение через клиноременную передачу электродвигателем. Пеногон предназначен для съема пенного продукта, имеет индивидуальный привод. Успокоители предназначены для создания спокойного движения пульпы.

Блок аэратора механической флотационной машины показан на рис. 38. Основными его деталями являются: аэратор (импеллер), сходный по конструкции с рабочим колесом центробежного насоса; окружающий его статор с неподвижными лопатками, предназначенными для гашения вихревых потоков; трубчатый корпус, в котором монтируются верхний и нижний подшипники вер-

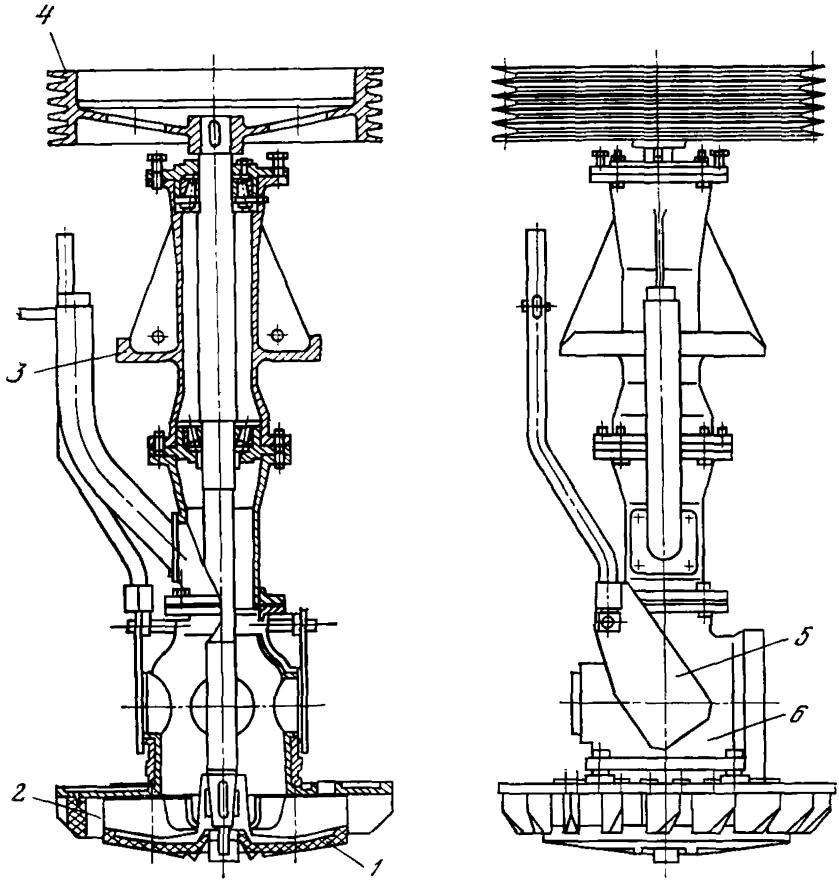


Рис. 38. Блок аэратора механической флотационной машины:
1 — аэратор (импеллер); *2* — статор; *3* — корпус подшипников; *4* — шкив; *5* — заслонка для регулирования внутрикамерной циркуляции; *6* — труба статора

тикального вала аэратора; шкив, закрепленный на валу; заслонка, прикрывающая отверстия в трубе статора при регулировании внутрикамерной циркуляции пульпы.

При вращении аэратора происходит интенсивное перемешивание пульпы, что приводит к созданию в аэраторной зоне разряжения. В результате этого в зону аэратора засасывается атмосферный воздух. Пузырьки воздуха рассеиваются, проникают в пульпу и вступают в контакт с частицами минералов. В дальнейшем частицы минерала выносятся пузырьками воздуха на поверхность в виде пены, где пенный продукт снимается непрерывно вращающимися гребками пеногона. Подача пульпы в машину осуществляется в загрузочный карман, уровень пульпы в камерах поддерживается специальным шиберным устройством в разгрузочном кармане. Для разгрузки песковой фракции в разгрузочном кармане предназначено песковое отверстие.

Блоки механических флотационных машин, кроме вышеописанной операции, могут работать как всасывающие пульпу устройства, поэтому механические флотационные машины могут устанавливаться на одном уровне.

Конструкция пневмомеханической флотационной машины показана на рис. 39. конструкция блока аэратора — на рис. 40.

Таблица 29

Возможные неисправности флотационных машин и способы их устранения

Неисправности	Причина	Способ устранения
Пульпа переливается через загрузочный карман	Подача пульпы больше пропускной способности машины	Уменьшить подачу пульпы
	Засорен всасывающий патрубок	Прочистить всасывающий патрубок
	Понижена всасывающая способность блока за счет большой внутрикамерной циркуляции	Заглушить пробками циркуляционные отверстия в трубе статора и статоре
	Снизились обороты всасывающего блока	Проверить величину натяжения клиновых ремней и при необходимости увеличить натяжение
Недостаточное пенообразование	Ослабли клиновые ремни, снизились обороты блока аэратора	Увеличить натяжение клиновых ремней
	Недостаточное поступление воздуха в камеру	Увеличить поступление воздуха от внешнего воздуховода для пневмомеханических машин, для механических машин за счет увеличения внутрикамерной циркуляции
Сильное «бурление» на поверхности пульпы	Повышенная подача воздуха	Уменьшить подачу воздуха
	Неисправны успокоительные решетки, диспергаторы	Заменить успокоительные решетки, диспергаторы
Повышенная вибрация блока	Поломка или деформация пальцев аэратора	Заменить аэратор
	Повышенный износ аэратора	Заменить аэратор
	Износ подшипников блока	Заменить подшипники
Повышенный износ аэраторов	Подача в машину пульпы повышенной крупности	Не допускать подачи пульпы повышенной крупности
	Работа машины при закрытых песковых отверстиях	Открыть песковые отверстия
Перегружается электродвигатель блока	Повышенная внутрикамерная циркуляция пульпы	Снизить внутрикамерную циркуляцию, закрыв циркуляционные отверстия блока заслонкой
	Повышенная плотность пульпы	Снизить плотность пульпы
Пульпа переливается через разгрузочный карман	Засорен трубопровод из разгрузочного кармана	Прочистить трубопровод
	Высок уровень пульпы в камере	Понизить уровень пульпы
Лопасти пеногона вместе с концентратом транспортируют в пенный желоб пульпу	Неправильно навешены лопасти пеногона	Отрегулировать подвеску лопастей

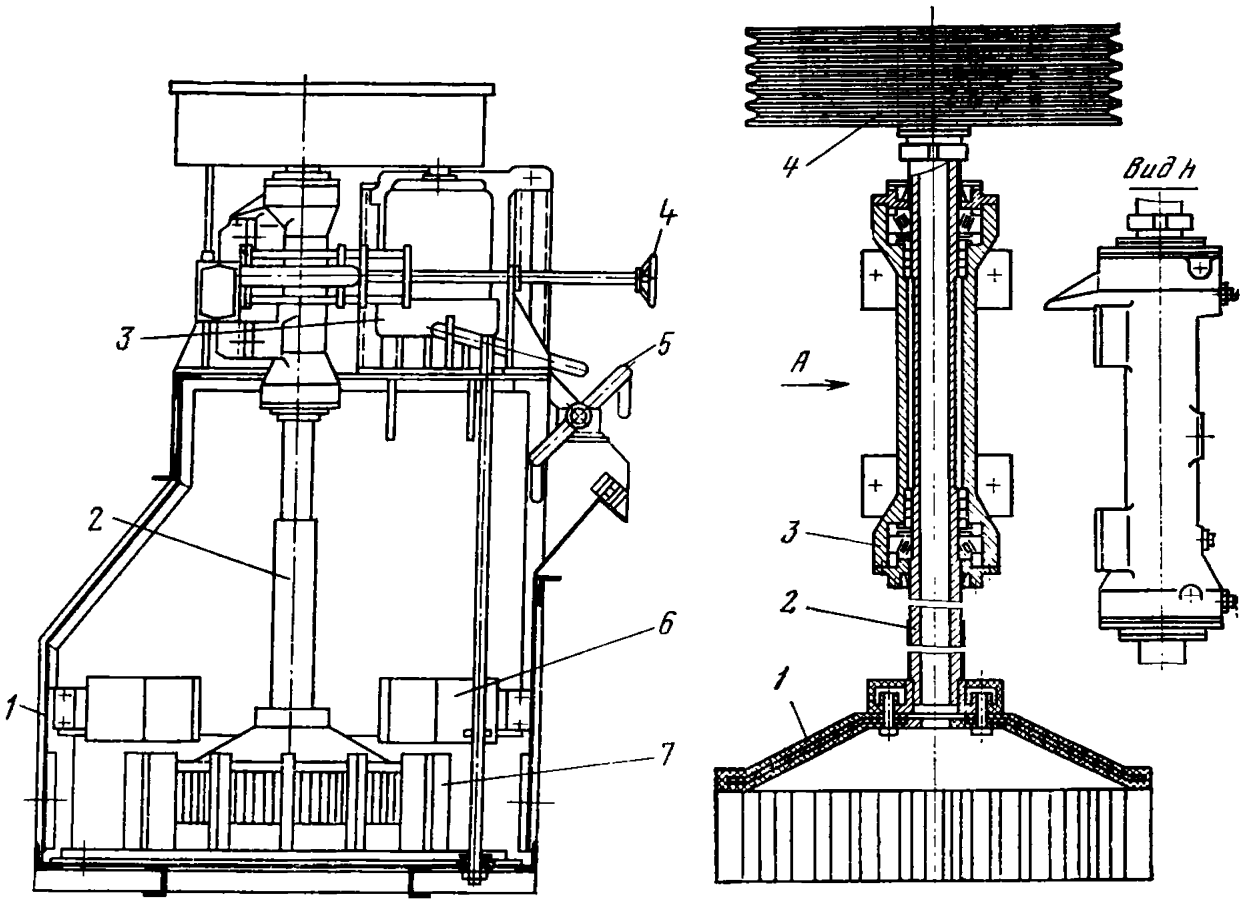


Рис. 39. Пневмомеханическая флотационная машина:
1 — камера; *2* — блок аэратора; *3* — электродвигатель; *4* — вентиль; *5* — пеногон; *6* — успокоитель; *7* — диспергатор

Рис. 40. Блок аэратора пневмомеханической флотационной машины:
1 — аэратор; *2* — полый вал; *3* — корпус подшипников; *4* — шкив

В отличие от механических флотационных машин в пневмомеханических машинах перемешивание пульпы и аэрация осуществляется пальцевым аэратором (см. рис. 40).

Воздух подается через полый вал блока (см. рис. 40) из внешнего воздуховода. Блок пневмомеханической машины не обладает всасывающей способностью, поэтому машины должны устанавливаться каскадно или через определенное количество камер должны устанавливаться специальные всасывающие блоки, аналогичные по конструкции блокам механических машин.

В подшипники блока аэратора закладывается смазка УТВ 1—13, ГОСТ 1631—61; в редукторы привода пеногона и регулятора уровня пульпы заливается масло индустриальное 45, ГОСТ 20799—75.

Машины отсадочные

Диафрагмовые отсадочные машины МОД-1; МОД-2; МОД-3 предназначены для мокрого гравитационного обогащения руд и других горных пород крупностью до 15 мм, а машина МОД-4 — для пород крупностью до 30 мм.

Отсадочная диафрагмовая машина с подвижным днищем (рис. 41) состоит из короба сварной металлической конструкции, разделенного перегородками на несколько камер. Камеры внизу имеют переходники с фланцами для крепле-

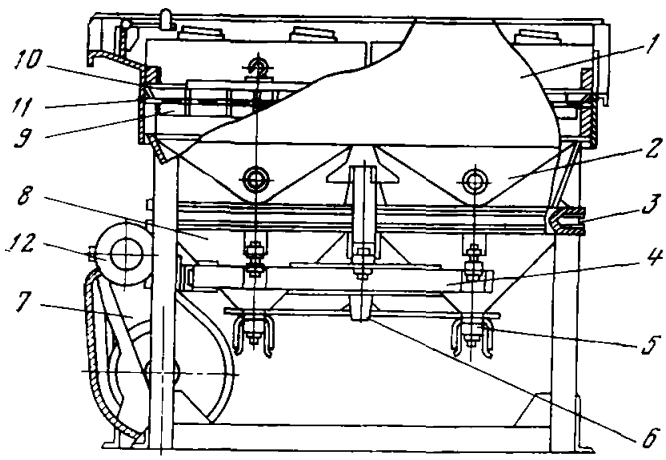


Рис. 41. Отсадочные диафрагмовые машины МОД-1, МОД-2, МОД-3:

1 — короб; *2* — переходник; *3* — манжета; *4* — рама; *5* — разгрузочное устройство; *6* — растяжка; *7* — механизм привода; *8* — днище; *9* — подрешетная рама; *10* — надрешетная рама; *11* — решето; *12* — электродвигатель

ния резиновых манжет. Короб опирается на основание с площадкой для привода. В каждой камере между подрешетной и надрешетной рамами установлены решета. Электродвигатель через клиноременную передачу и механизм привода сообщает возвратно-поступательные движения днищам, закрепленным на раме. Днища в нижней части имеют разгрузочные устройства и растяжки, а в верхней части соединены через манжеты с переходниками.

Разгрузочные устройства имеют четыре сменные втулки.

Отсадочная диафрагмовая машина МОД-4 с неподвижным днищем (рис. 42) состоит из корпуса сварной металлической конструкции, разделенного перегородками на четыре камеры с пирамидальными днищами. Корпус установлен на раме сварной конструкции. Каждая пара камер составляет одну независимую линию. Две камеры одной линии разделены порогом. В каждой камере между подрешетной и надрешетной рамами установлены решета на опорных угольниках. Решета имеют перепад 50 мм по высоте в двух камерах одной линии по ходу загружаемого материала.

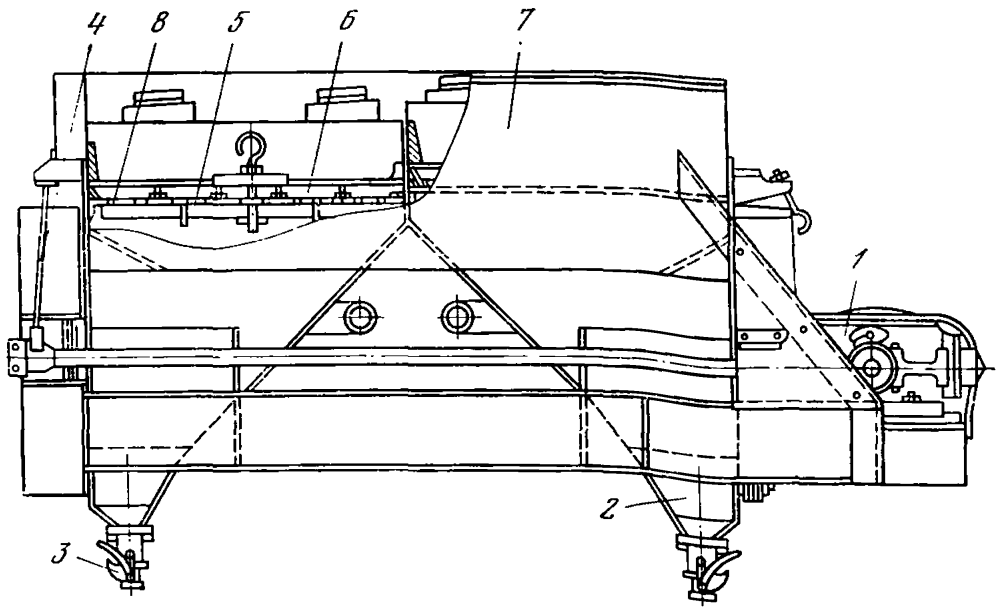


Рис. 42. Отсадочная диафрагмовая машина МОД-4:

1 — привод; *2* — днище; *3* — разгрузочное устройство; *4* — подвеска; *5* — подрешетная рама; *6* — надрешетная рама; *7* — корпус; *8* — решето

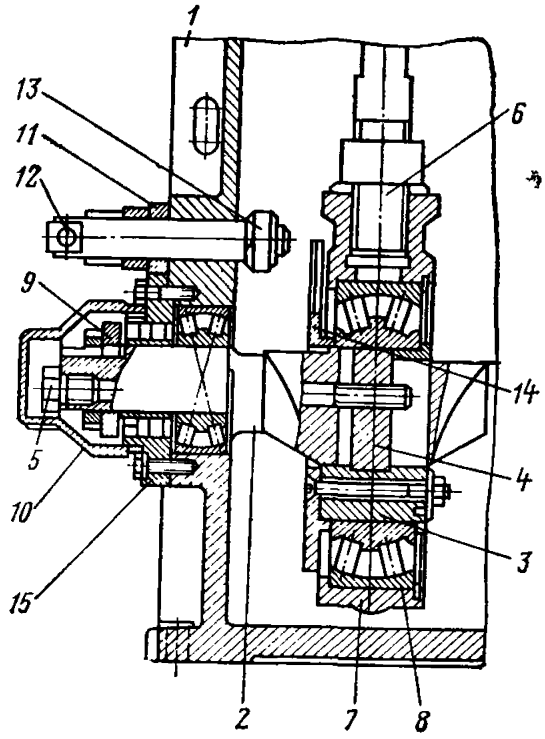


Рис. 43. Механизм привода отсадочных машин МОД-1, МОД-2, МОД-3:

1 — корпус; *2* — эксцентриковый вал; *3* — эксцентриковая втулка; *4* — специальная гайка; *5* — стяжной винт; *6* — шток шатуна; *7* — обойма шатуна; *8* — сферический роликоподшипник; *9* — шкала; *10* — предохранительный колпак; *11* — корпус фиксатора; *12* — рукоятка фиксатора; *13* — фиксатор; *14* — диск; *15* — крышка с риской

В передней и задней стенках корпуса имеются окна, образованные фланцами, к которым крепятся манжеты и траверсы. Траверсы, соединенные между собой штангами, приводятся в возвратно-поступательное движение приводом. Задняя траверса, в целях большей устойчивости, подвешена при помощи подвески.

Разгрузка подрешетного концентрата производится непрерывно через разгрузочное устройство, смонтированное в нижней части днища.

Механизм привода (рис. 43) машин представляет собой универсальный эксцентриковый механизм с эксцентриситетом, меняющимся в пределах от 0 до 40 мм.

Эксцентриковый механизм состоит из вала *2*, коническая шейка которого эксцентрична к оси вращения, и втулки *3* на этой шейке, наружная цилиндрическая поверхность которой имеет такой же эксцентриситет относительно внутренней конической поверхности втулки.

Механизм изменения эксцентриситета размещен вне корпуса *1*. Он устроен следующим образом: эксцентриковый вал *2* в середине своей конической части имеет продолговатое окно, в котором помещается специальная гайка *4*. Эта гайка (сухарь) своими концами заходит в кольцевую проточку конусной втулки *3*, которая совместно с гайкой может перемещаться вдоль оси вала. Перемещение производится винтом *5*, ввинчивающимся в конец вала *2*. Выходящий из корпуса конец вала заканчивается четырехгранником, посредством которого осуществляется поворот вала при установке величины хода. На этом же конце вала крепится шкала *9* с делениями и цифрами, обозначающими величину хода днищ. Конец вала во время работы машины закрыт предохранительным колпаком *10*. Над ним на приливе корпуса закреплен фиксатор *13*, предназначенный для удержания конусной втулки от поворота во время установки величины хода.

Шатун приводного механизма составной; он состоит из литой обоймы *7* и штока *6*.

Установку величины хода днища (траверсы машины МОД-4) производить в следующей последовательности (см. рис. 43):

снять предохранительный колпак *10*;

вывернуть фиксатор *13* при помощи рукоятки *12* и повернуть его на 180°, вставить наружный конец внутрь до соприкосновения с диском *14*;

повернуть ключом эксцентриковый вал *2* за квадратный конец так, чтобы конец фиксатора вошел в паз диска;

повернуть ключом головку стяжного винта 5 против часовой стрелки на 2—3 оборота для того, чтобы ослабить сцепление конических поверхностей эксцентриковой втулки *3*, винта *5* и вала *2*;

повернуть эксцентриковый вал так, чтобы необходимая величина хода на шкале *9* стала против риски на крышке *15*;

повернуть головку стяжного винта *5* по часовой стрелке до отказа, придерживая эксцентриковый вал на установленном месте;

освободить диск от сцепления с фиксатором;

поставить на место предохранительный колпак.

Беспоршневые (воздушно-пульсационные) отсадочные машины отличаются использованием сжатого воздуха для создания колебаний воды в отсадочном отделении. Все беспоршневые машины имеют воздушное и отсадочное отделения.

Воздушное отделение расположено сбоку от отсадочного (в этом случае оно отделено от отсадочного вертикальной перегородкой) или под решетом. Сжатый воздух поступает в воздушное отделение из коллектора периодически через золотниковое устройство; также периодически производится выпуск воздуха из воздушного отделения в атмосферу.

При впуске воздуха уровень воды в воздушном отделении понижается, а в отсадочном — повышается, при выпуске воздуха в атмосферу происходит обратное явление. Благодаря этому совершаются колебательные движения воды в отсадочном отделении.

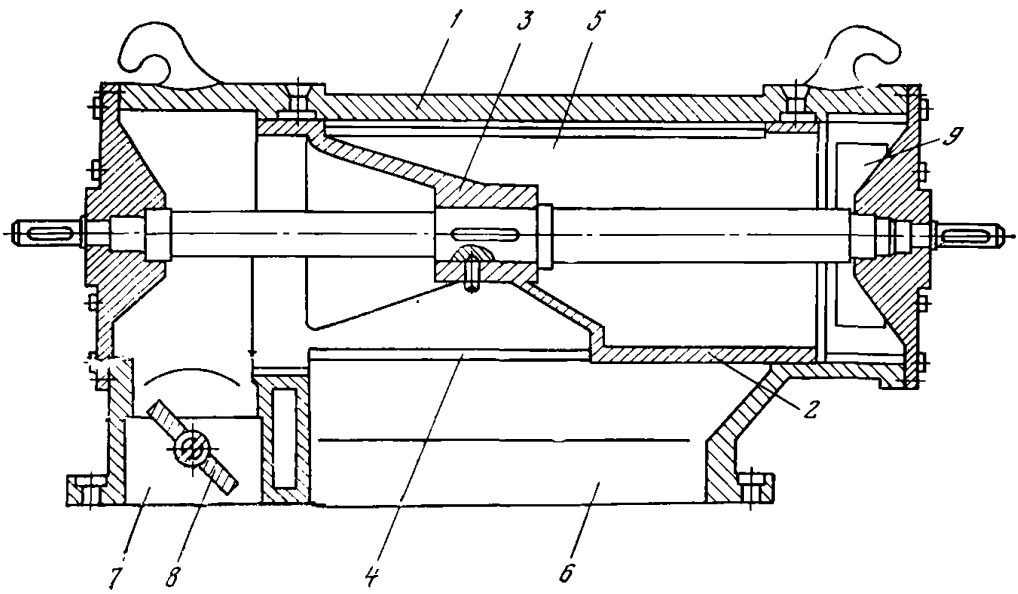


Рис. 44. Золотниковое устройство (роторный пульсатор) беспоршневой отсадочной машины:
1 — корпус; *2* — ротор; *3* — перегородка; *4, 5* — окна для впуска и выпуска воздуха; *6, 7* — воздушные каналы; *8* — дроссельная заслонка; *9* — окно в атмосферу

Золотниковое устройство (рис. 44) состоит из корпуса, (в форме цилиндра), в котором помещен ротор, разделенный перегородкой на две полости, имеющие окна для впуска воздуха в воздушное отделение и выпуска его в атмосферу. Ротор приводится в движение от электродвигателя через редуктор со специальным двусторонним валом, соединенным с валом ротора цепной муфтой.

Сжатый воздух из воздухосборника сначала поступает в ротор, а затем в воздушное отделение машин. Регулирование давления и расхода воздуха, поступающего в воздушное отделение, осуществляется дроссельной заслонкой.

Выпуск воздуха в атмосферу производится через окно.

Беспоршневые отсадочные машины МОБ выпускаются двух типов: МОБМ — для отсадки мелких классов руды (от 0,1 до 8 мм) и МОБК — для отсадки крупных классов руды (до 60 мм).

Беспоршневая отсадочная машина МОБМ-10 (рис. 45) (ОМР-1) имеет несколько (2—6) камер, разделенных продольной перегородкой на отсадочное и воздушное отделения.

Отсадка материала производится через слой искусственной постели, расположенной над ситом.

Тяжелые частицы, прошедшие через постель и сито, разгружаются из камер через регулируемые или съемные насадки. Хвосты удаляются через регу-

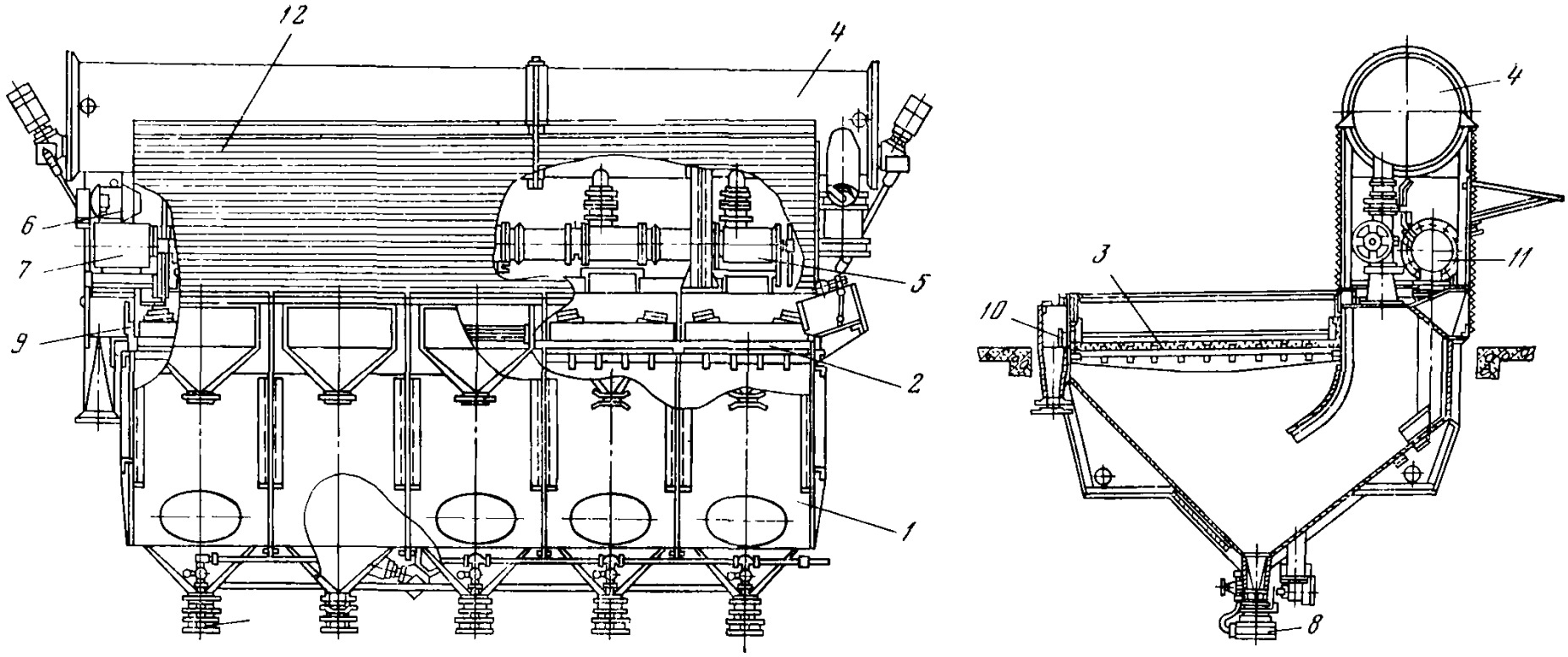


Рис. 45. Беспоршневая отсадочная машина МОБМ-10 (ОМР-1):

1 — корпус; *2* — опорная решетка; *3* — сито; *4* — воздухосборник; *5* — роторные пульсаторы; *6* — электродвигатель; *7* — коробка скоростей; *8* — съемные насадки; *9* — регулируемый порог; *10* — окно для слива; *11* — коллектор для воды; *12* — предохранительный кожух

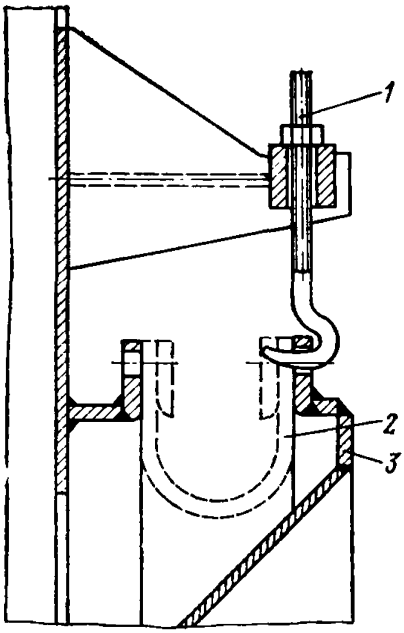


Рис. 46. Приспособление для подвешивания передней траверсы при замене манжет:
1 — крюк; *2* — манжета; *3* — передняя траверса

лируемый порог в конце машины и частично — через специальные сливные окна в боковых стенках камер. Подрешетная вода подается по патрубкам в камеры машины от общего коллектора. В водяных патрубках установлены поворотные заслонки.

Смазку коробок скоростей производить маслом индустриальным 30, ГОСТ 20799-75, подшипников электродвигателя и вала пульсатора — смазкой 1—13, ГОСТ 1631—61; пульсаторов — индустриальной смазкой ИП1-3, ГОСТ 3257—74.

Таблица 30

Крупность материала и высота постели отсадочных машин

Материал	Крупность, мм	Общая высота постели, мм	Искусственная постель		
			крупность, мм	высота, мм	материал
Марганцевые руды	—50+8 (10)	150—300	Не применяется		Богатые концентраты или марганцевая руда
	—8 (10)+ +3 (2)	100—200			
	—3 (2)+0	120—150	15—10	60—70	
Золотоносные пески (россыпи)	—8 (10)+ +3(2)	—	16—10 (12)	—	Богатая гематитовая руда
	—3 (2)+0	—	3—2,5	80—100	Металлическая дробь
Оловянные руды	—8 (10)+ +3 (2)	100—140	18—12	60—70	Окатанная гематитовая руда
	—3 (2)+0	130—180	6—4	50—80	Буровая дробь
Оловосодержащие пески (россыпи)	—	—	18—12 (16)	50	Гематитовая руда

Таблица 31

Расход воды на отсадку руд

Материал	Крупность, мм	Расход воды, м³/т		Скорость движения подрешетной воды, см/с
		общий	подрешетный	
Марганцевая руда	—50+8 (10)	3,5—4,5	3,5—4,5	—
	—8 (10)+3 (2)	4—5 (до 6—8)	4—5	—
	—3 (2)+0	4—6	3—4	—
Золотоносные пески (россыпи)	—8+3 (2)	—	1,8—2,3	0,3—0,6
Оловянная руда	—8 (10)+3 (2)	—	2,4—3,6	0,2—0,4
	—3 (2)+0	—	4,5	0,3

Таблица 32

Параметры регулирования отсадочных машин

Диаметр шкива, мм	100	125	150	180	224	265
Число ходов в минуту	130	164	197	236	294	348

Таблица 33

Величины и число ходов диафрагмы при отсадке руды

Материал	Крупность, мм	Амплитуда, мм	Число колебаний в минуту
Марганцевые руды	—2+0	3	600
Золотоносные пески (россыпи)	—1+0	15—30	125—180
	—1+0	5—7*	180—250
Лежалые хвосты амальгамации	—15+8	50—60	120—140
	—8+4	30—40	220—240
	—0,2	3—4	350
Оловянные и оловянно-вольфрамовые россыпи	—16+8	50—70	140—190
	—8+4	30—40	200—240
	—1,5	10—15	240—285
Оловянные руды	—15+0	12—14	250
	—3+0	10—12	250—280
	—2+0	5—8	350
	—1+0	8—9	280—300

* Перечистка концентрата.

Таблица 34

Возможные неисправности отсадочных машин и способы их устранения

Неисправности	Причина	Способ устранения
Течь воды через манжеты	Ослабло крепление манжет	Подтянуть болты крепления
	Износ манжеты	Произвести замену манжеты
Электродвигатель работает, шток и рама не движутся или движутся медленно	Ослабли или оборвались ремни	Отрегулировать натяжение ремней или заменить негодные
Уменьшилась величина хода днищ	Ослабло крепление эксцентриковой втулки на эксцентриковом валу механизма привода	Произвести перестановку хода или заменить винт крепления
Прекратился выход подрешетного продукта	Засорилась насадка	Отвести насадку за рукоятку и прочистить
	Прорвано решето	Произвести ревизию решета, негодное заменить
Стук при работе	Ослабло крепление механизма привода к раме	Закрепить привод
	Ослабло крепление штока	Закрепить шток
	Ослабло крепление резиновых пластин	Закрепить резиновые пластины
Уменьшилась пульсация материала на решетах	Засорились решета	Провести прочистку решет
	Недостаточное поступление подрешетной воды	Отрегулировать количество подрешетной воды

Столы концентрационные

Концентрационные столы применяются для гравитационного обогащения руд крупностью до 3 мм, обогащение производится в водной среде путем разделения полезных ископаемых по плотности.

По технологическим признакам концентрационные столы классифицируются: песковые — для обогащения продукта крупностью от 0,2 до 3,0 мм; шламовые — для обогащения продукта крупностью от 0,02 до 0,2 мм. Песковые и шламовые столы отличаются нарифлением дек и размерами желобов для питания.

По конструктивным признакам столы подразделяются: на столы с прямоугольной (трапецеидальной) декой, опорные с приводным механизмом качающегося кривошипного типа (СКО-1-7,5) и столы с диагональной декой опорного и подвесного исполнения с приводным механизмом инерционного типа (СКО и СК). В зависимости от места подачи обрабатываемого материала столы изготовляются левыми и правыми; и те и другие могут быть песковыми и шламовыми.

Стол концентрационный (рис. 47) представляет собой плоскую поверхность — деку, с закрепленными на ней рифлями, совершающую возвратно-поступательные движения с помощью рычажно-эксцентрикового приводного механизма. Стол состоит из следующих частей: приводного механизма, деки с подвижными опорами, опорами деки, желоба для питания, желоба для воды, рамы и электродвигателя. Опоры служат соединительным звеном между рамой и декой. На нижней стороне деки укреплены 6 подвижных опор, которыми дека опирается на 6 оснований опор, расположенных на концах рычагов кренового механизма. Оси рычагов укреплены в кронштейнах опор деки.

Дека наклонена в сторону разгрузки на 3°.

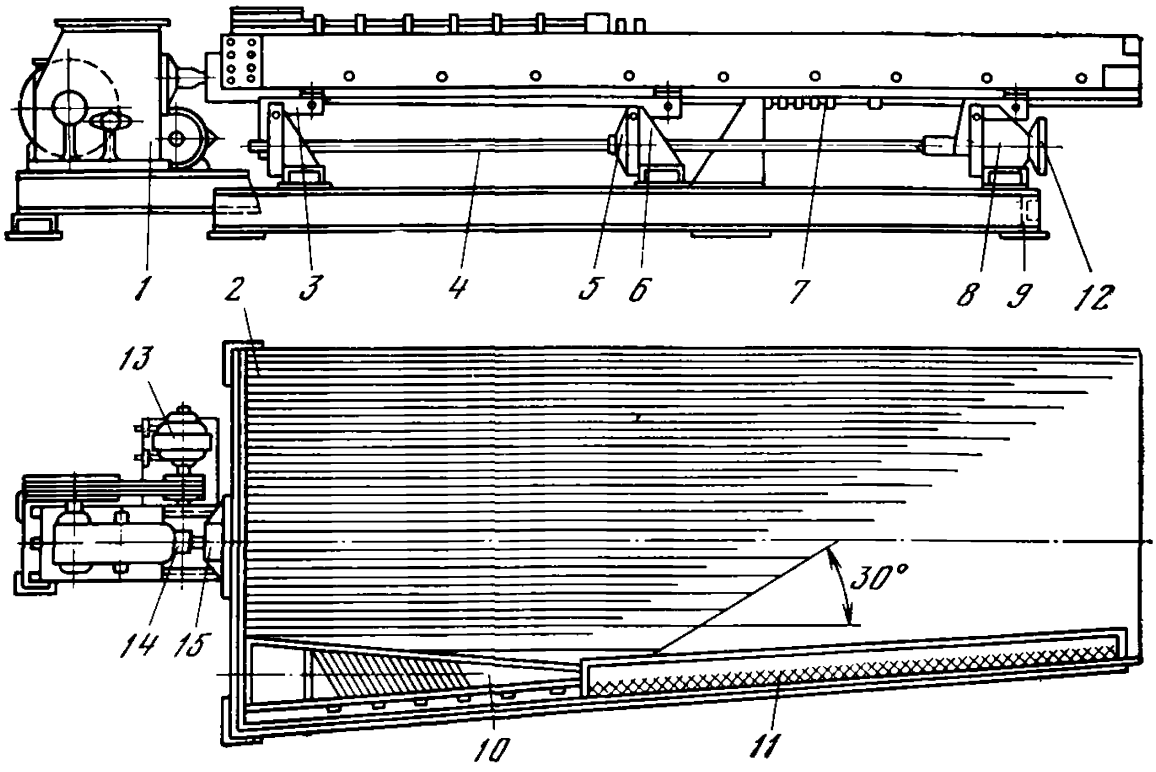


Рис. 47. Стол концентрационный:

1 — приводной механизм; *2* — дека; *3* — рычаг кренового механизма; *4* — тяга кренового механизма; *5* — муфта; *6* — опора подвижная; *7* — натяжное устройство; *8* — опора деки; *9* — рама; *10* — желоб для питания; *11* — желоб для воды; *12* — маховичок кренового механизма; *13* — электродвигатель; *14* — тяга привода; *15* — кронштейн крепления деки с приводом

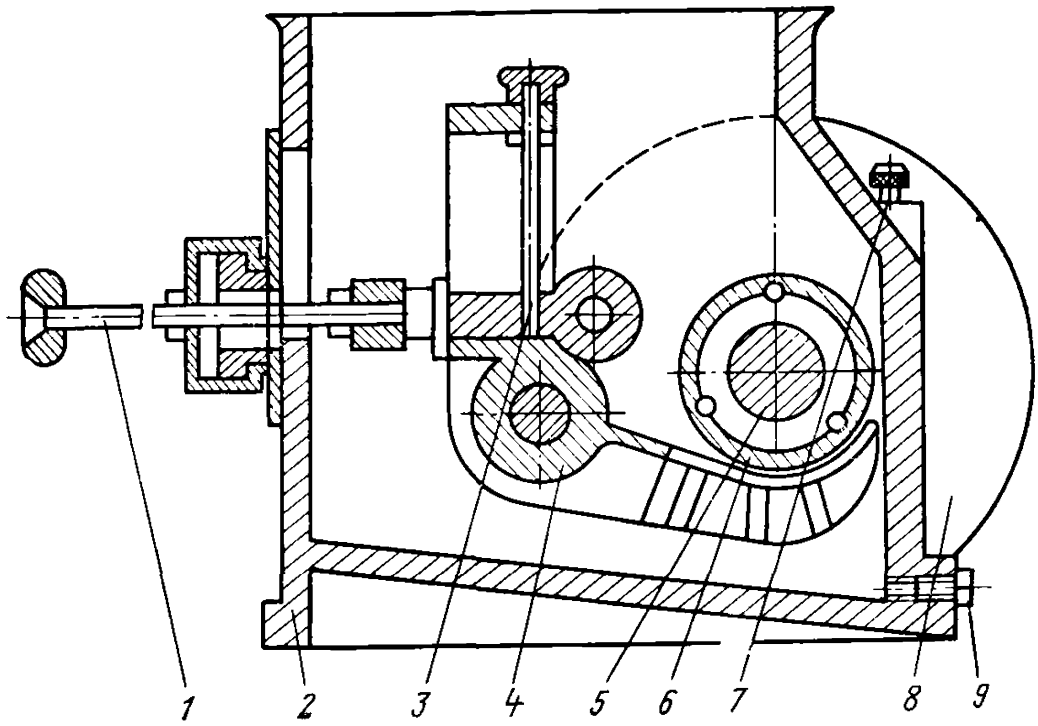


Рис. 48. Приводной механизм концентрационного стола СКО-1-7,5:

1 — тяга; *2* — корпус; *3* — регулировочный винт; *4* — рычаг-коромысло; *5* — эксцентриковый вал; *6* — ролик эксцентрика; *7* — маслоуказатель; *8* — шкив; *9* — пробка слива масла

Изменение угла поперечного наклона деки производится путем подъема или опускания концов рычагов. Поворот рычагов осуществляется с помощью тяги от маховичка.

Изменение угла наклона деки может производиться с помощью муфты, регулировкой которой изменяется положение рычагов. Кроме поперечного угла наклона деки, с помощью муфты, индивидуально регулирующей положение рычагов, можно также менять угол продольного наклона деки.

Приводной механизм через тягу привода и кронштейн, соединяющий привод с декой, сообщает деке возвратно-поступательное движение.

Приводной механизм (рис. 48) состоит из шкива, тяги, корпуса с крышкой и рычага-коромысла.

Принцип действия следующий: при вращении эксцентрикового вала его ролик нажимает на цилиндрическую поверхность горизонтального плеча рычага-коромысла, благодаря чему тяга сообщает связанной с ней деке стола неравномерное возвратно-поступательное движение. Обратный ход осуществляется за счет пружины натяжного устройства.

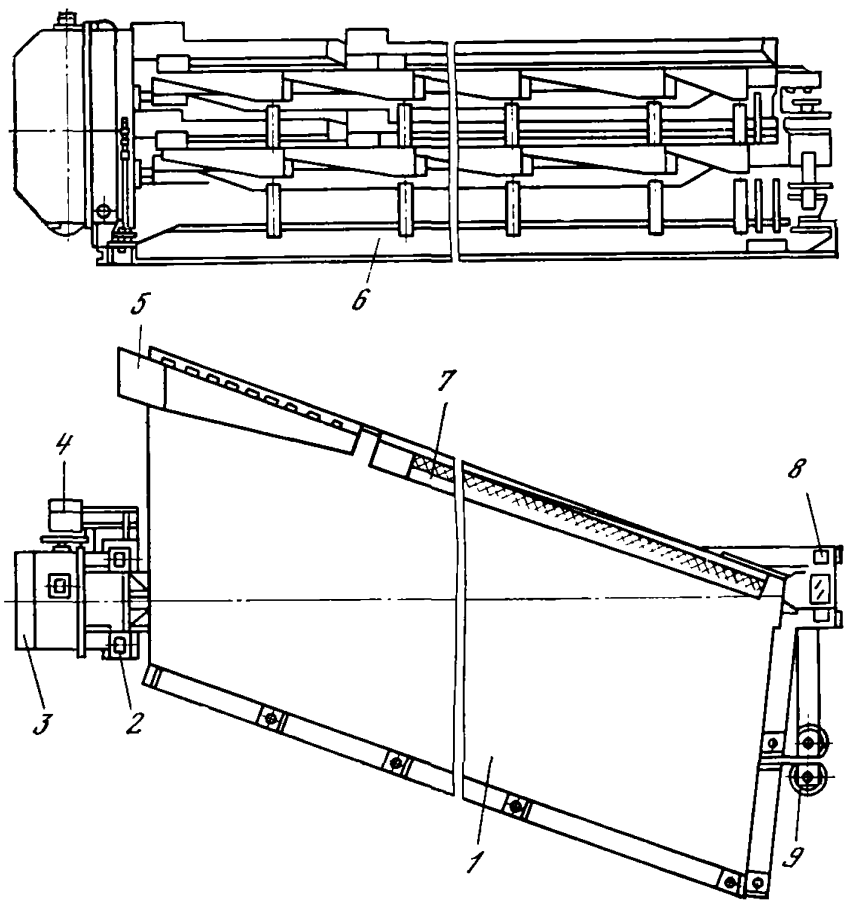


Рис. 49. Стол концентрационный СКО-15:
1 — дека; *2* — передняя опора; *3* — приводной механизм; *4* — электродвигатель; *5* — желоб для питания; *6* — опорная рама; *7* — желоб для воды; *8* — задняя опора; *9* — механизм крена

Все столы типа СКО имеют диагональную конструкцию дек. Стол концентрационный опорный СКО-15 (рис. 49) состоит из 2 дек, соединенных с приводным механизмом, траверсой и кронштейнами. Приводной механизм сообщает декам асимметричное возвратно-поступательное движение.

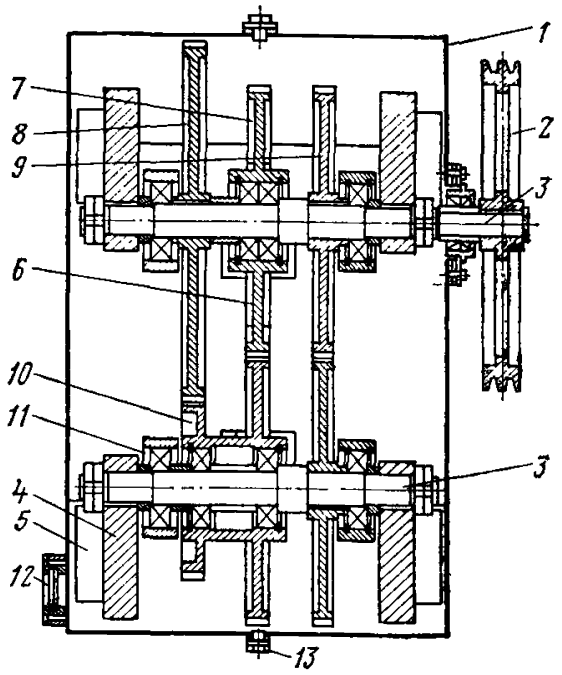


Рис. 50. Приводной механизм опорного стола СКО-15:

1 — корпус; *2* — шкив; *3* — валы; *4* — большие дебалансы; *5* — дебалансные грузы-вставки; *6* — пара шестерен; *7* — малые дебалансные грузы; *8, 9* — две пары шестерен; *10* — блок шестерен; *11* — радиально-сферические роликоподшипники; *12* — указатель уровня масла; *13* — пробка для слива масла

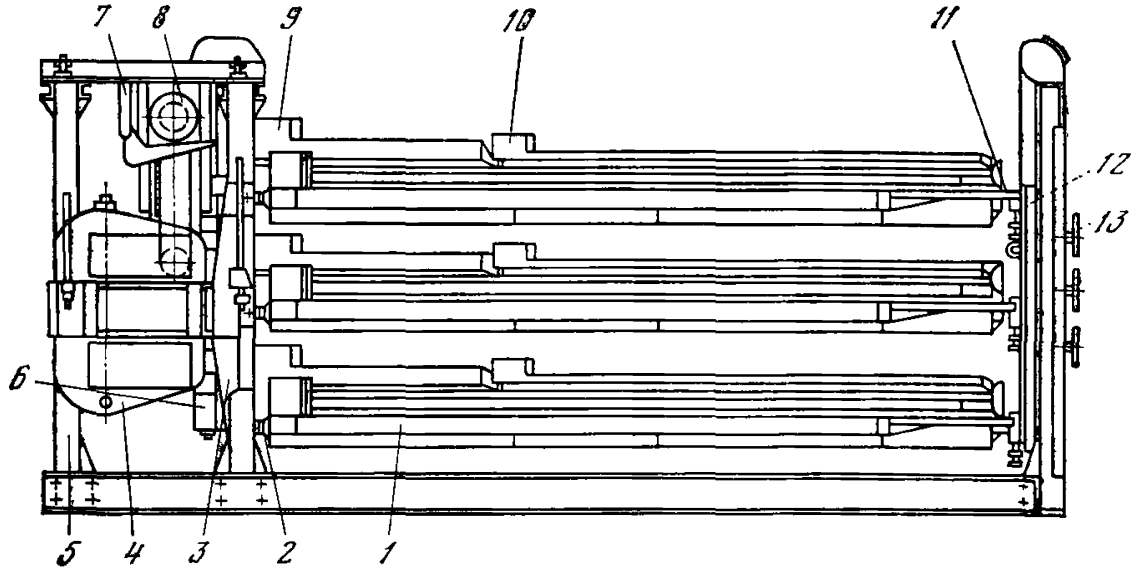


Рис. 51. Стол концентрационный подвесной СК-22М:

1 — дека; *2* — кронштейн деки; *3* — траверса привода; *4* — приводной механизм; *5* — рама подвески привода; *6* — противовес; *7* — рама для установки электродвигателя; *8* — электродвигатель; *9* — желоб для питания; *10* — желоб для воды; *11* — подвеска траверсы; *12* — траверса дек; *13* — механизм крена (маховик регулировки крена дек)

Деки с приводом опираются на опоры: переднюю и заднюю, установленные на опорной раме. На этой же раме размещен электродвигатель, соединенный с приводным механизмом клиноременной передачей.

Продольный уклон дек осуществляется с помощью талрепа, находящегося на задней опоре, поперечный наклон — креновым механизмом для каждой деки отдельно.

Питание и смывная вода подаются в желоба. Желоба укреплены на деке стола.

Приводной механизм стола (рис. 50) состоит из двух параллельно расположенных валов, которые соединены между собой шестернями. На концах валов и на шестернях закреплены дебалансы, расположенные таким образом, что

при вращении их центробежные силы в вертикальном направлении попарно уравновешиваются, а в горизонтальном направлении складываются и сообщают декам горизонтальное движение.

Стол концентрационный подвесной СК-22М (рис. 51) состоит из трех дек, конструкция которых аналогична применяемой в опорных столах. Деки соединяются кронштейнами с траверсой привода, которая соединена с приводным механизмом. Деки с приводным механизмом с помощью тяг и тросов подвешены к балкам опорной рамы; к ним же на отдельной раме подвешен электродвигатель, соединенный клиноременной передачей с приводным механизмом. Продольный уклон придается декам с помощью талрепа подвески траверсы.

Поперечный наклон дек производится механизмом крена.

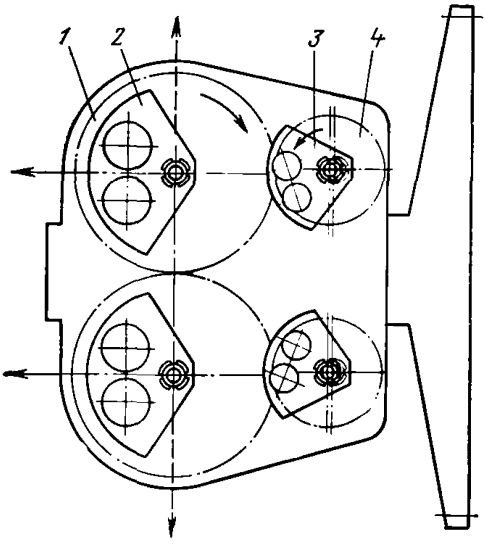


Рис. 52. Схема приводного механизма подвесных столов:

1 — зубчатое колесо; *2*— большой дебаланс, *3* — малый дебаланс; *4* — шестерня

Противовес предохраняет деки от опрокидывания в сторону, противоположную поперечному наклону. Желоба предназначены для питания и для смывной воды.

Приводной механизм подвесного стола (рис. 52) состоит из двух пар параллельно расположенных валов, соединенных между собой шестернями. На концах валов насажены дебалансы. Назначение их такое же, как и для столов СКО-15.

Взаимное расположение больших и малых дебалансов и отношение их частот вращения подобраны таким образом, чтобы получилась строго определенная неравномерность хода дек. В цилиндрические отверстия дебалансов вставлены грузы-вставки, при замене которых меняются массы дебалансов, а следовательно, и развиваемые дебалансами силы и длины хода стола.

Число ходов изменяется путем смены шкива на электродвигателе.

Таблица 35

Параметры регулировки концентрационных столов

Крупность руды, мм	Число ходов дек в минуту	Длина хода деки, мм	Угол поперечного крена, градус
—3+1	280—230	20—26	6—10
—1+0,2	330—290	16—20	2—6
—0,2	350—320	16—15	0—2

Таблица 36

Возможные неисправности концентрационного стола и способы их устранения

Неисправности	Причина	Способ устранения
Стук в приводном механизме	Неправильное натяжение пружины	Сцентрировать ось пружины с осью тяги и отрегулировать ее натяжение
Стук в опорах и вибрации деки	Неправильное расположение подвижных опор относительно оснований опор	Выровнять основания опор регулировочными винтами
Обезвоживание загрузочного или концентрационного угла деки	Коробление настила деки или неправильное покрытие	Устранить неровности настила или покрытия

Таблица 37

Возможные неисправности концентрационных столов с инерционным приводным механизмом и способы их устранения

Неисправности	Причина	Способ устранения
Большие вертикальные вибрации подвижных частей	Неправильная сборка дебалансов	Вскрыть крышку приводного механизма
		Проверить сборку дебалансов
	В подвесных столах неправильное натяжение тяг	Проверить натяжение тяг
	Ослабление гаек кронштейна дек	Подвернуть гайки
Стук в приводном механизме	Ослабление гаек, дебалансов или шестерен	Подтянуть гайки, вскрыть крышки приводного механизма и закрепить дебалансы, шестерни
Обезвоживание концентрационного угла деки	Коробление настила	Выправить настил
	Некачественное крепление резины	Произвести натяжку резины
Стук в кронштейне деки	Ослабление гаек	Подтянуть гайки
Поперечные колебания приводного механизма	Не отрегулировано натяжение ремней	Ослабить ремни
	Касание подвижных частей о неподвижные	Устранить касание
	В подвесных столах неправильное положение тяг подвеса	Проверить вертикальное натяжение тяг
Деки самопроизвольно изменяют угол поперечного наклона и возвращаются в горизонтальное положение	Перегрузка дек материалом	Уменьшить нагрузку. Смыть с деки осевший материал и придать декам нужный уклон, поднимая загрузочный угол деки
	Недостаточный груз противовеса	Увеличить груз противовеса

Смазку оснований опор, приводных механизмов, червячных редукторов производить маслом индустриальным 45, ГОСТ 20799—75, а смазку роликов, головок подшипников, осей, кронштейнов деки и резьбы винтовых стяжек креновых механизмов — солидолом УС-2, ГОСТ 1033-73.

Сгустители

В зависимости от конструкции и расположения привода механизма разгрузки сгустители разделяются на сгустители с центральным приводом и сгустители с периферическим приводом.

Основной размер сгустителя — внутренний диаметр чана. Одноярусные сгустители с центральным приводом по исполнению механизма подъема и материала чана подразделяются на:

сгустители с ручным механизмом подъема и металлическим чаном типа Ц-2,5, Ц-3;

сгустители с электроприводом механизма подъема и железобетонным чаном типа Ц-12, Ц-15 и Ц-18;

сгустители с гидравлическим механизмом подъема типа ЦН и ЦВ (с диаметром чана от 40 и выше).

Конструкция сгустителей с центральным приводом механизма разгрузки и с электроприводом механизма подъема показана на рис. 53.

На чан устанавливается мост, на котором крепится рама привода с механизмом подъема. Гребковое устройство крепится болтами к вертикальному валу механизма вращения. Загрузочное устройство прикрепляется к мосту посредством подвесных тяг.

В верхней части чана находится кольцевой сливной желоб с отводящим патрубком. Трубопровод системы пеногашения крепится к мосту, а поплавок —

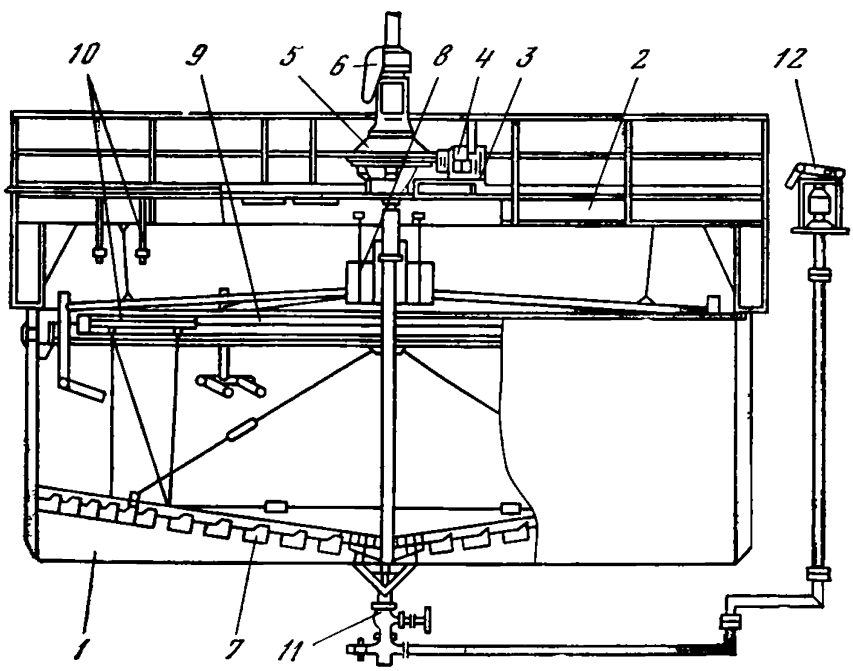


Рис. 53. Сгуститель одноярусный с центральным приводом с электроприводом механизма подъема:
1 — чан; *2* — мост; *3* — рама привода; *4* — привод; *5* — механизм вращения; *6* — механизм подъема; *7* — гребковое устройство; *8* — загрузочное устройство; *9* — сливное устройство; *10* — система пеногашения; *11* — устройство для разгрузки; *12* — насос

к длинной граблине. Устройство для разгрузки песков устанавливается в центре чана под разгрузочным отверстием. Насос, откачивающий сгущенный продукт, устанавливается на мосту сгустителя или в любом другом месте, определяемом при монтаже.

Чан представляет собой резервуар цилиндрической формы с плоским днищем или железобетонный открытый резервуар цилиндрической формы с конусным днищем.

Мост представляет собой сварную конструкцию, состоящую из двух продольных балок, соединенных поперечинами и покрытых сверху рифлеными стальными листами. На мосту предусмотрен люк для обслуживания нижней части механизма вращения и загрузочной воронки.

Привод состоит из асинхронного короткозамкнутого электродвигателя и цилиндрического редуктора, соединенных ременной передачей.

Редуктор соединяется с механизмом вращения втулочно-пальцевой муфтой.

Механизм вращения представляет собой одноступенчатый червячный редуктор с вертикальным валом, который, помимо вращательного движения, имеет поступательное вертикальное перемещение. Вертикальный вал соединяется с валом гребкового устройства фланцевым соединением. От грязи, брызг пульпы вал защищен резиновым гофрированным рукавом.

Механизм вращения предназначен для передачи вращательного движения гребковому устройству.

Электроприводный механизм подъема состоит из одноступенчатого червячного редуктора вертикального типа с передачей парой винт — гайка.

На механизм установлены конечные выключатели, ограничивающие высоту подъема гребковой рамы. Высота подъема указывается стрелкой по шкале, нанесенной на градуированной линейке. Максимальная высота подъема 400 мм. В механизме предусмотрена возможность ручного подъема гребкового устройства.

Через сливной порог осветленный раствор переливается в желоб и удаляется из чана; пенный экран удерживает пену.

Гребковое устройство предназначено для транспортировки сгущенного продукта песков к разгрузочной воронке, находящейся в центре чана.

Разгрузочное устройство состоит из фланцевых кранов и крестовины. Диафрагмовый насос откачивает сгущенный продукт.

Защита привода сгустителя от перегрузок — по силе тока электродвигателя (при перегрузке включается световая и звуковая сигнализация).

При аварийной перегрузке одновременно с включением сигнализации отключается электродвигатель вращения граблин, при этом автоматически включается механизм подъема гребкового устройства.

Сгуститель с нижним центральным приводом и гидравлическим механизмом подъема ЦН-40 показан на рис. 54. Сгуститель относится к конструкциям сгустителей с приводом, расположенным на центральной колонне (Ц-50, Ц-100, ЦН-40, ЦН-50, ЦВ-40, ЦВ-50).

Сгуститель ЦН-40 представляет собой железобетонный чан с коническим днищем и крышей, поддерживаемой металлической центральной колонной. Внутри чана вращается крестообразная рабочая ферма, приводимая в движение посредством вертикального вала и механизма вращения, расположенного внизу под чаном. Пульпа поступает через центральный трубопровод и загрузочное устройство в центр железобетонного чана под уровень зеркала пульпы и распределяется по всему его объему. Кольцевой отражатель предназначен для успокоения потока и равномерного его распределения по чану.

Осажденный продукт транспортируется скребками рабочей фермы к центру чана и отсасывается насосами. Осветленный раствор переливается через сливной порог в кольцевой желоб.

Для подъема рабочей фермы предусмотрен гидравлический механизм подъема.

В нижней части вертикального вала расположена нижняя опора.

На кольцевую площадку, в верхней части вала, устанавливается плита верхней опоры.

Для предохранения деталей и узлов механизма вращения от поломок при перегрузках сгустителя на валу электродвигателя установлен предохранитель-

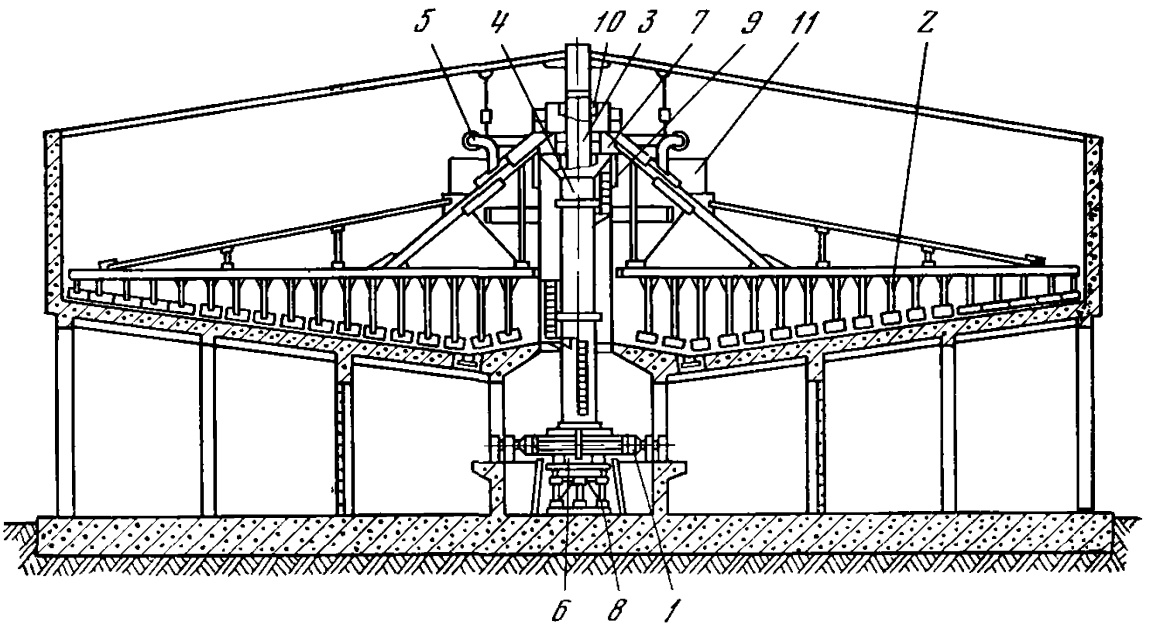


Рис. 54. Сгуститель с центральным приводом с гидравлическим механизмом подъема:
1 — механизм вращения; *2* — рабочая ферма (гребковое устройство); *3* — центральная колонна; *4* — вертикальный (главный) вал; *5* — загрузочное устройство; *6* — нижняя опора; *7* — верхняя опора; *8* — механизм подъема; *9*, *10* — гидрозатворы; *11* — кольцевой отражатель (успокоитель)

ный элемент — фрикционная шкиф-муфта. Регулировка шкив-муфты на рабочий крутящий момент производится с помощью специального приспособления.

Сгуститель с периферическим приводом (рис. 55) по принципу действия аналогичен сгустителям с центральным приводом, отличается от них конструктивным исполнением. Он состоит из следующих узлов: цилиндрического чана, опорной головки, подвижной фермы, привода подвижной фермы, центральной площадки, лотковой фермы, кругового рельса.

Чан представляет собой железобетонную конструкцию с наклонным днищем.

В центре чана установлена железобетонная колонна, а в днище имеется отверстие для разгрузки сгущенной пульпы.

На железобетонной колонне смонтирована опорная головка с подшипниками качения, которая служит опорой для подвижной и лотковой фермы. В головке помещено токосъемное устройство.

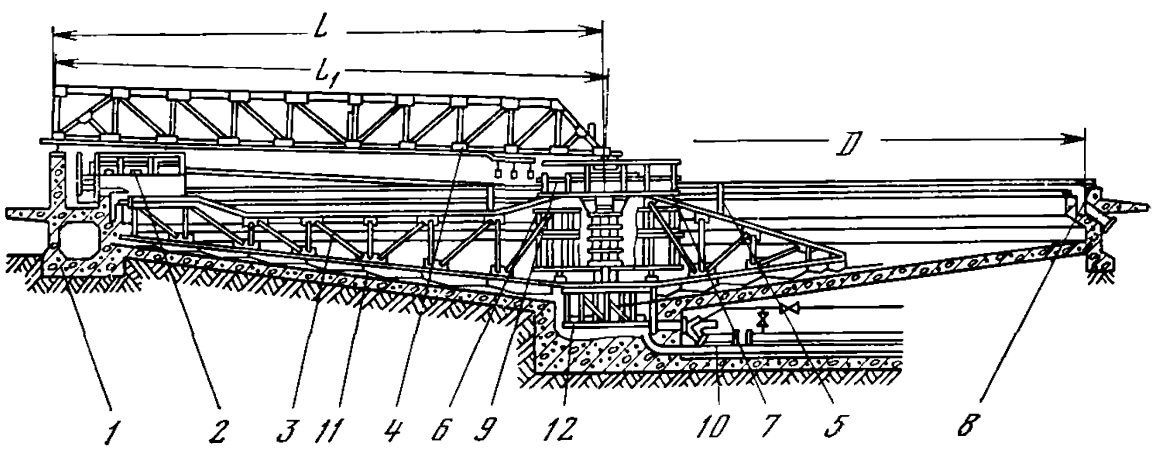


Рис. 55. Сгуститель с периферическим приводом:
1 — чан; *2* — привод; *3* — подвижная ферма; *4* — лотковая ферма; *5* — пеногаситель; *6* — успокоитель; *7* — центральная площадка; *8* — рельсовый путь; *9* — опорная головка; *10* — трубопроводы; *11* — лучевые скребки; *12* — центральные скребки

Гребковое устройство сгустителя состоит из пространственной фермы с прикрепленными к ее нижнему поясу гребками. Гребки изготовлены из листовой стали, имеют переменную высоту, которая увеличивается к центру чана по мере возрастания слоя сгущенного материала.

Подвижная ферма подвешена одним концом к вращающейся части опорной головки, а другим концом через ходовое колесо или каток опирается на круговой рельс, уложенный на борту чана.

Свободный конец фермы предназначен для более интенсивного перегребания материала в зоне его наибольшей концентрации.

Лотковая ферма служит мостом между бортом и центром чана. На ферме установлен питательный желоб для загрузки пульпы и пеногаситель.

Пульпа поступает в сгуститель через горловину и окна в основании головки.

Для обслуживания центральной части сгустителя служит площадка. Разгрузка сгущенного материала производится по отсасывающим трубам. Спускная труба предназначена для разгрузки сгустителя в случае его аварии. Подземная галерея под сгустителем служит для обслуживания разгрузочной части чана и трубопровода.

На внешнем конце подвижной фермы расположен привод, состоящий из электродвигателя и одного или двух редукторов. Сгуститель имеет устройство сигнализации о пробуксовке ходового колеса и замедления движения фермы при перегрузке сгустителя. Работа сигнального устройства определяется настройкой реле времени.

Для увеличения давления ходового колеса на круговой рельс в карманы рамы загружают балласт массой до 18 т.

Смазку подшипников привода и опорной головки, червячного механизма подъема, ходового колеса производить пресс-солидолом С, ГОСТ 4366—76, редукторы привода вращения и механизма подъема — маслом индустриальным 45, ГОСТ 20799—75, муфты зубчатые — маслом цилиндровым, ГОСТ 6411—76, открытые зубчатые передачи — графитной смазкой УСА, ГОСТ 3333—55.

Таблица 38

Режимы работы сгустителя с центральным приводом

Типоразмер сгустителя	Показание амперметра, А	Потребляемая мощность, кВт	Режим работы
Ц-2,5	1,65	0,24	Нормальный
	1,8	0,48	Перегрузка
	2,2	0,72	Аварийная перегрузка
Ц-4М1	2,0	0,33	Нормальный
	2,3	0,66	Перегрузка
	2,7	1,00	Аварийная перегрузка
Ц-6М1	2,6	0,45	Нормальный
	2,8	0,9	Перегрузка
	3,6	1,4	Аварийная перегрузка
Ц-9М1	3,8	0,9	Нормальный
	4,63	1,8	Перегрузка
	6,3	2,7	Аварийная перегрузка
Ц-12М1	4,51	1,09	Нормальный
	5,32	2,19	Перегрузка
	7,20	3,0	Аварийная перегрузка
Ц-15М1	5,21	1,10	Нормальный
	6,65	2,2	Перегрузка
	8,07	3,3	Аварийная перегрузка
Ц1-18	5,45	1,28	Нормальный
	7,0	2,56	Перегрузка
	9,13	3,84	Аварийная перегрузка

Таблица 39

Режим работы сгустителя с периферическим приводом

Значение скорости, м/мин	Время одного оборота граблин, мин		
	Типоразмер сгустителя		
	П-50	П-30	П-25
При скорости до 4,9	32	19,3	18
до 6,03	26	16	13
до 9,23	17	11	9

Таблица 40

Масса наиболее тяжелых узлов сгустителей с периферическим приводом, кг

Узлы	П-25	П-30
Привод	5750	5760
Подвижная ферма	7520	8680
Опорная головка	8370	8370
Рельс кольцевой	4850	5790

Таблица 41

Возможные неисправности сгустителей с периферическим приводом

Неисправности	Причина	Способ устранения
При вращающейся ферме сгустителя появляются периодические сигналы о перегрузке	Скопление на дне чана увеличенного количества осадка вследствие: увеличения питания; уменьшения откачки	Уменьшить питание и одновременно увеличить откачку; на раме привода установить дополнительный балласт. После снятия перегрузки снять балласт и отрегулировать количество питания и откачки
При вращающейся ферме сгустителя появляется длительный сигнал о перегрузке	Износ ролика рычага путевого переключателя. Смещение рычага путевого переключателя	Проверить путевой переключатель и устранить дефект либо заменить его
Остановка фермы сгустителя при длительном сигнале о перегрузке	Перегрузка сгустителя осадком	Откачать осадок и пульпу из чана, при необходимости на момент запуска установить дополнительный балласт
	Выход из строя какого-либо элемента привода	Заменить или отремонтировать вышедшие из строя детали

Вакуум-фильтры

Барабанные вакуум-фильтры с наружной фильтрующей поверхностью и дисковые вакуум-фильтры предназначены для непрерывного фильтрования нейтральных, кислых и щелочных рудных пульп и суспензий с содержанием твердого 30—70%, крупностью 65—70% класса —0,074 мм и температурой не выше 95° С.

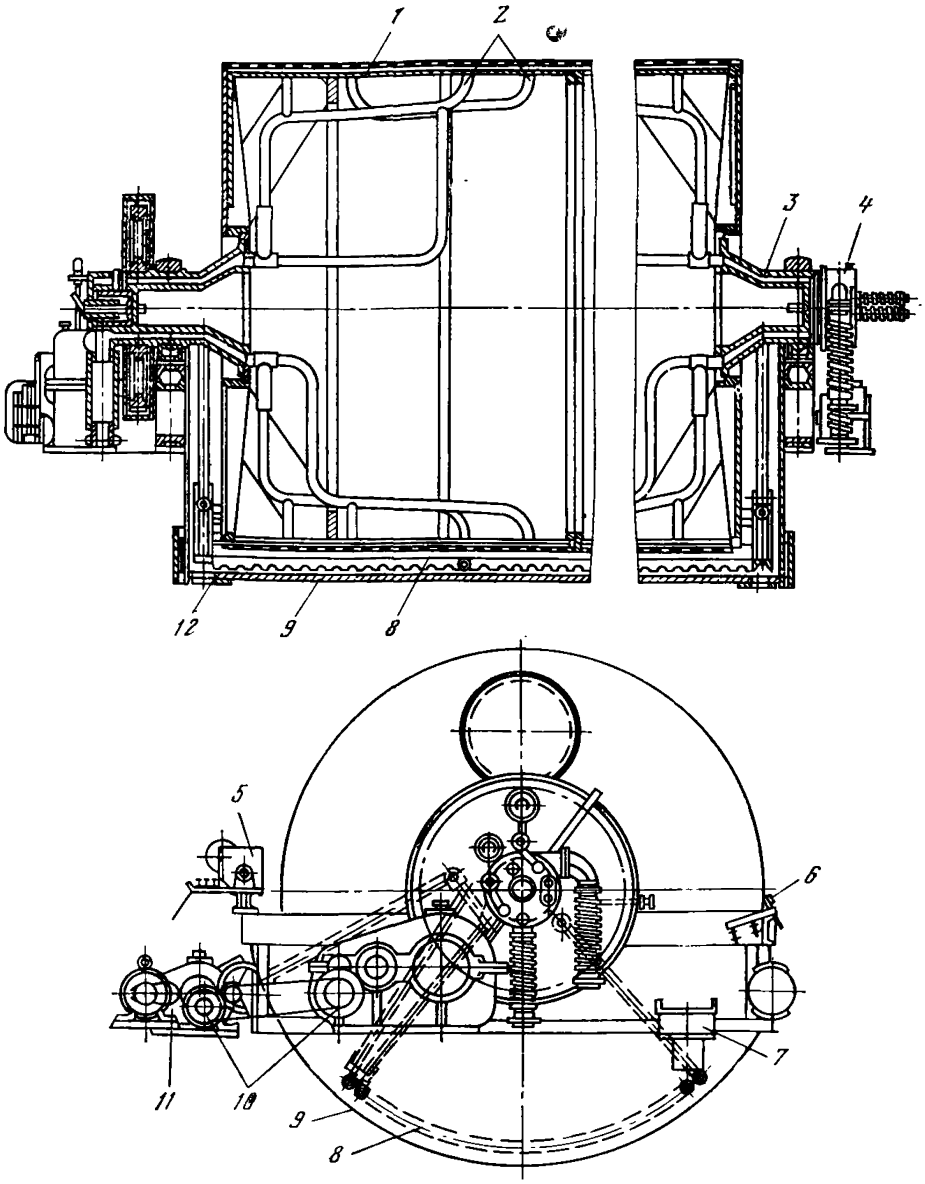


Рис. 56. Барабанный вакуум-фильтр с наружной фильтрующей поверхностью:
1 — барабан; *2* — трубы для отвода фильтрата; *3* — цапфа; *4* — распределительная головка; *5* — устройство для намотки проволоки; *6* — нож (скребок); *7* — переливное окно с коробкой перелива; *8* — мешалка; *9* — ванна (корыто); *10, 11* — приводы соответственно барабана и мешалки; *12* — дренажный люк

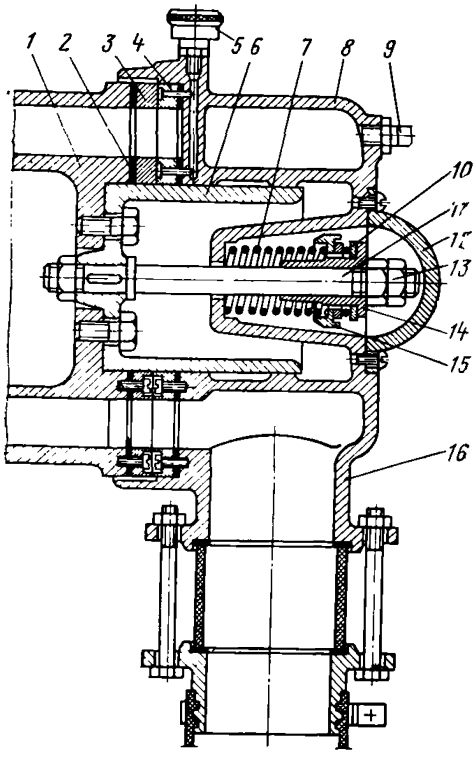


Рис. 57. Распределительная головка вакуум-фильтра:

1 — пустотелый вал; *2*— прокладка; *3* — уплотнительная шайба вала; *4*— уплотнительная шайба головки; *5* — масленка; *6* — стакан; *7* — пружина; *8* — корпус головки; *9* — труба вакуумметра; *10* — подшипник; *11* — шпилька; *12*— крышка; *13* — гайка; *14* — направляющая втулка; *15* — шайба; *16* — горловина

Фильтры изготовляются в обычном и коррозионностойком исполнении. Условное обозначение фильтров стандартизировано. Оно состоит из трех элементов: тип, исполнение и размер фильтрующего органа. Тип обозначается буквой, указывающей вид фильтрующего органа: Б — барабанный, Д — дисковый. Исполнение характеризуется применяемым материалом основных деталей, соприкасающихся с обрабатываемой средой: У — углеродистая сталь, чугун; К — коррозионностойкая сталь, неметаллические материалы, Р — гуммирование. Цифрами обозначается поверхность фильтрования в м^2 и через тире диаметр фильтрующего органа в м. Назначение барабанных вакуум-фильтров характеризуется дополнительной буквой после обозначения вида: О — общего назначения, Л — для легкофильтрующихся суспензий, Т — для труднофильтрующихся, Г — для легколетучих и токсичных суспензий (герметизированные), СХ — съем осадка сходящим полотном.

Наиболее широко применяются на предприятиях цветной металлургии барабанные вакуум-фильтры типа БОУ и дисковые типа ДУ.

На рис. 56 показан общий вид барабанного вакуум-фильтра БОУ40-3 общего назначения и исполнения с поверхностью фильтрования 40 м^2.

Барабан, на который натягивается фильтровальная ткань с трубами для отвода фильтрата, нижней своей частью погружен в ванну и своими ячейковыми цапфами опирается на два подшипника, укрепленных на торцевых стенках ванны.

Чередование зон фильтрации, обезвоживания, отдувки и снятия осадка осуществляется с помощью распределительных головок. Распределительная головка (рис. 57) примыкает к торцу цапфы и прижимается к цапфе пружинным устройством, состоящим из деталей. Между торцевой поверхностью барабана и головкой установлены уплотнительные ячейковая (подвижная) и распределительная (неподвижная) шайбы.

Подвижная шайба имеет окна, число которых соответствует числу ячеек барабана, количество окон неподвижной шайбы соответствует полостям головки. Обе шайбы являются быстроизнашиваемыми деталями.

Мешалка предназначена для поддержания во взвешенном состоянии в пульпе твердых частиц. Движение мешалка получает от электродвигателя через редуктор, эксцентрики и тяги.

Барабан фильтра приводится во вращение от электродвигателя посредством редуктора и зубчатых шестерен, набором пар которых может быть изменена частота вращения барабана.

При вращении барабана образовавшийся на фильтровальной ткани под действием вакуума осадок выносится из ванны и отдувается сжатым воздухом. Съем осадка контролируется ножом, расположенным вдоль барабана.

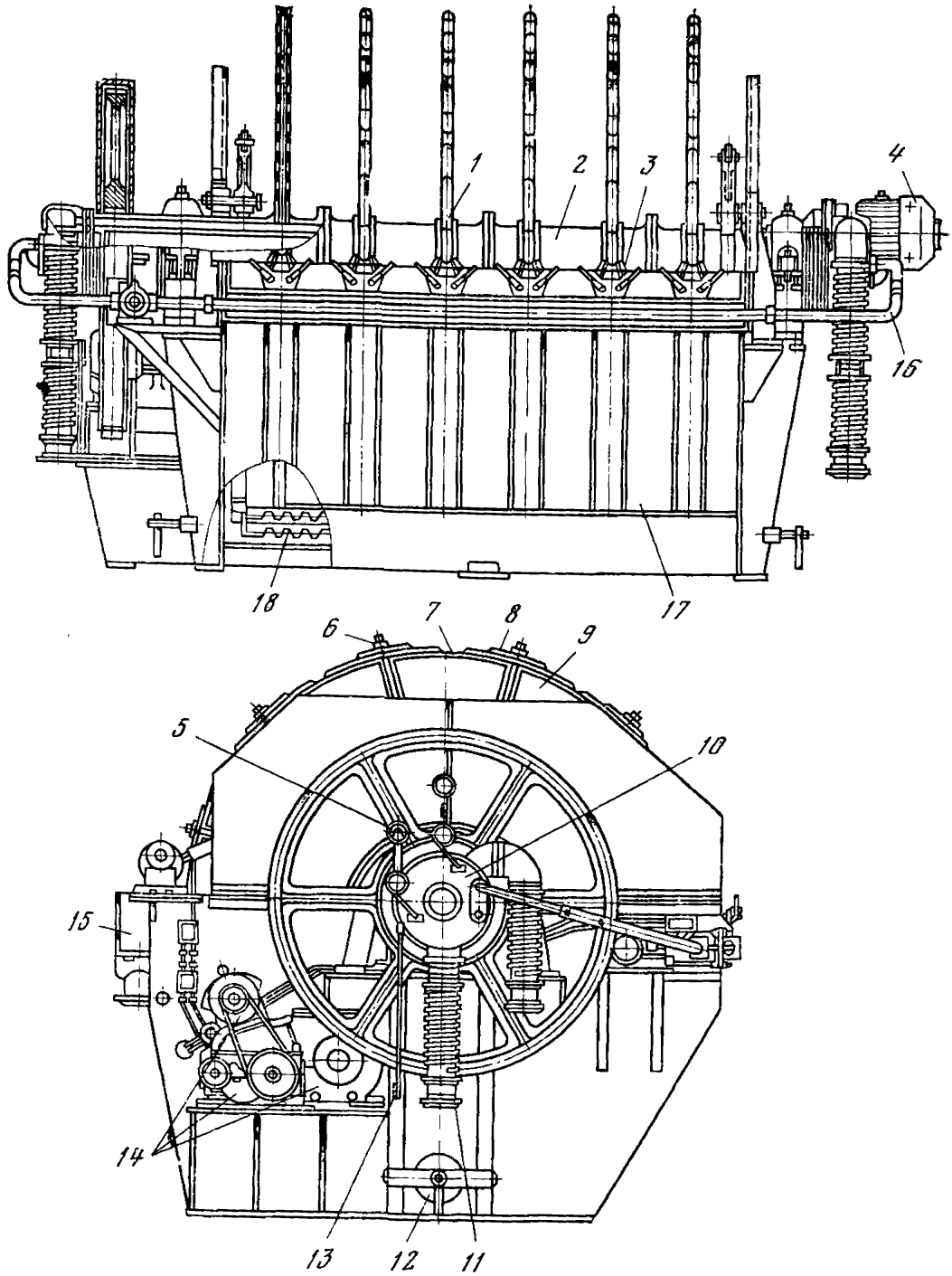


Рис. 58. Дисковый вакуум-фильтр:

1 — диск; *2* — ячейковый (пустотелый) вал; *3* — нож (скребок); *4* — электродвигатель привода мешалки; *5* — вакуумметр; *6* — шпилька (спица); *7* — сектор; *8* — накладка; *9* — тканевый чехол (рубашка); *10* — распределительная головка; *11* — гибкий шланг для подсоединения к вакуум-проводу; *12* — дренажный люк; *13* — тяга для удержания головки от проворачивания; *14* — привод ячейкового вала; *15* — желоб для перелива; *16* — трубопровод сжатого воздуха; *17* — ванна (корыто); *18* — мешалка

Таблица 42

Возможные неисправности барабанных и дисковых вакуум-фильтров и способы их устранения

Неисправности	Причина	Способ устранения
Неравномерность распределения осадка по площади фильтрования	В ванне оседает материал из-за повышения плотности питания	Размыть осадок. Снизить плотность питания или увеличить число качаний мешалки
	Остановлена или повреждена мешалка	Проверить состояние мешалки
Не полностью снимается осадок с фильтроткани	Мало давление воздуха или неисправна система отдувки	Проверить систему отдувки
	Нарушилась установка съемного ножа	Установить ножи съема осадка параллельно фильтроткани или уменьшить зазор между тканью и ножом
Быстрый износ фильтроткани	Смещение секторов в диске	Выровнять сектора в одну плоскость
	Фильтроткань неравномерно прилегает к поверхности барабана и секторов	Натянуть фильтроткань и закрепить
	Между ножом и фильтротканью мал зазор или нарушилась параллельность установки	Отрегулировать зазор и параллельность установки ножа
Понижение вакуума ниже 350 мм вод. ст.	Подработались уплотнительные шайбы распределительной головки	Поджать пружину крепления головки или заменить шайбы
	Порыв фильтроткани	Заменить фильтроткань
	Соединение каналов вала	Заменить секцию вала или произвести ее ремонт
	Не работает фильтратный насос или рессивер заполнился фильтратом	Проверить работу насоса

Дисковый вакуум-фильтр, показанный на рис. 58, отличается от барабанного вакуум-фильтра конструкцией фильтрующего органа. Им являются диски, набранные из нескольких (обычно 12 шт.) секторов, обтянутых фильтровальной тканью. Все секторы крепятся на полом валу с помощью патрубков и радиальных спиц. Боковые стороны дисков образуют фильтрующую поверхность. Со стороны входа секторов в пульпу при вращении дисков ванна имеет форму карманов с укрепленными на них съемными ножами.

Разрежение в вакуум-фильтрах создается вакуум-насосами. В зоне фильтрации вакуум составляет 550—650 мм рт. ст. Для отдувки осадка и регенерации фильтровальной ткани используется сжатый воздух давлением 0,05—0,06 МПа (0,5—0,6 кгс/см^2).

Для смазки шестерен и подшипников редукторов привода применяется масло индустриальное 30, ГОСТ 20799—75, для смазки опорных цапф барабана (вала) — солидол жировой УС-1, ГОСТ 1633—73.

Приложение 6

Транспортное и вспомогательное оборудование

Насосы грунтовые и песковые

Насосы центробежные одноступенчатые консольные: песковые по ГОСТ 8388—64 и грунтовые по ГОСТ 9075—75 предназначаются для перекачивания различных гидросмесей (песчаных, гравийных, шлаковых, продуктов флотации руд и др.) кислотностью pH не менее 6 и не более 8, плотностью до 1300 кг/м^3, температурой до 70° С.

ГОСТ 8388—64 «Насосы центробежные песковые» предусматривает следующие условные обозначения типоразмера насоса: первые цифры — диаметр вход-

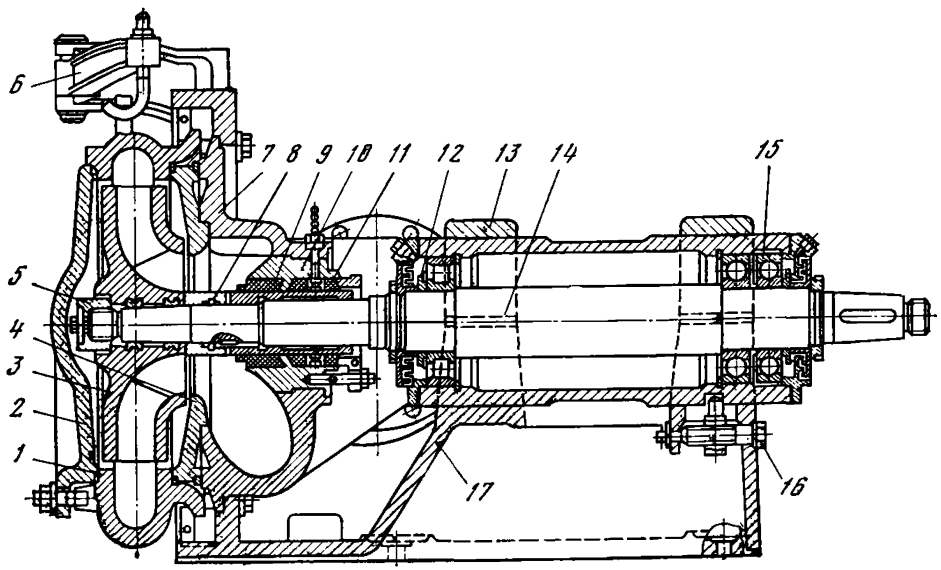


Рис. 59. Песковый насос типа Пс:

1 — корпус; *2* — крышка; *3* — рабочее колесо; *4* — промежуточный диск; *5* — гайка; *6* — кронштейн; *7* — подвод; *8* — кольцо; *9* — манжета; *10* — корпус сальника; *11* — сальник; *12* — уплотнение; *13* — хомут; *14* — вал; *15* — подшипник; *16* — регулировочное устройство; *17* — станина (кронштейн)

ного патрубка в миллиметрах, уменьшенный в 25 раз; буквенное обозначение, стоящее за первыми цифрами, соответствует типу насоса (П-песковый) и его исполнению, буква «В» соответствует вертикальному расположению вала насоса, буква «с» соответствует насосу с сальниковыми уплотнениями вала, а «д» — соответственно дисковому уплотнению вала; отсутствие букв «д» и «с» свидетельствует о том, что вал насоса не имеет уплотнений; буква «Р» обозначает резиновую футеровку проточной части. Цифры, стоящие после буквенного обозначения, соответствуют коэффициенту быстроходности, уменьшенному в 10 раз и округленному.

Песковые насосы изготовляются как с центральным, так и с боковым подводом гидросмеси.

На рис. 59 показан песковый насос типа Пс с боковым подводом гидросмеси.

В спиральном корпусе, закрытом с торцевой стороны крышкой, вращается рабочее колесо. Со стороны подвода гидросмеси установлен промежуточный диск. Рабочее колесо закреплено при помощи гайки. Для удобства монтажа и демонтажа корпуса насоса предусмотрен кронштейн. Подвод, предназначенный

Таблица 43

Типы грунтовых насосов

Тип насоса	Конструктивная характеристика		
	Размер проходного сечения проточного тракта	Конструкция корпуса	Материал деталей проточной части
Гр	Нормальный	Однокорпусный	Износостойкий металл
ГрУ	Увеличенный на 25%, не менее		
ГрО	Уменьшенный на 15%, не более		
ГрТ	Нормальный	Двухкорпусный	Износостойкий металл
ГрУТ	Увеличенный на 25%, не менее		
ГрОТ	Уменьшенный на 15%, не более		
ГрР / ГрК	Нормальный	Однокорпусный	Резина / Абразивный материал на органической связке
ГрОК	Уменьшенный на 15%, не более		

для подачи гидросмеси к рабочему колесу, имеет сальниковое уплотнение, состоящее из кольца, манжеты, корпуса сальника и сальника. Уплотнение предназначено для защиты подшипников от загрязнения. С помощью хомутов вал насоса с подшипниками и регулировочным устройством закреплен на станине.

ГОСТ 9075—75 «Насосы центробежные грунтовые» устанавливает следующие условные обозначения типоразмера насоса: на первом месте справа указы-

Таблица 44

Замена условных обозначений типоразмеров насосов

По ГОСТ 9075—63 и другой нормативно-технической документации	по ГОСТ 9075—75	по ГОСТ 9075—63 и другой нормативно-технической документации	по ГОСТ 9075—75
3Гр-8	Гр 50/16	12ГрУ-8	ГрУ 1600/50
4ГрТ-6	ГрТ 100/40	12ГрУ-12	ГрУ 1600/25
5ГрТ-6	ГрТ 160/71	16Гр-8	Гр 2000/63
5Гр-8	Гр 160/31,5	16ГрУ-8	ГрУ 2000/63
5ГрУ-8	ГрУ 160/31,5	16ГрУ-8Ма	ГрУ 2000/50
5ГрУ-12	ГрУ 160/16	20Гр-8	Гр 4000/71
8Гр-8	Гр 400/40	20ГрУ-8	ГрУ 4000/71
8ГрУ-8	ГрУ 400/40	20ГрУ-12	ГрУ 4000/31,5
8ГрУ-12	ГрУ 400/20	28Гр-8	Гр 8000/71
10Гр-6-Т2	ГрТ 800/71	28ГрУ-8	ГрУ 8000/71
10Гр-8	Гр 800/40	36ГрУ-12	ГрУ 10000/40
10ГрУ-8	ГрУ 1000/40	36Гр-8	Гр 12500/71
12Гр-8-Т2	ГрТ 1250/71	36ГрУ-8	ГрУ 12500/71
12Гр-8	Гр 1600/50		

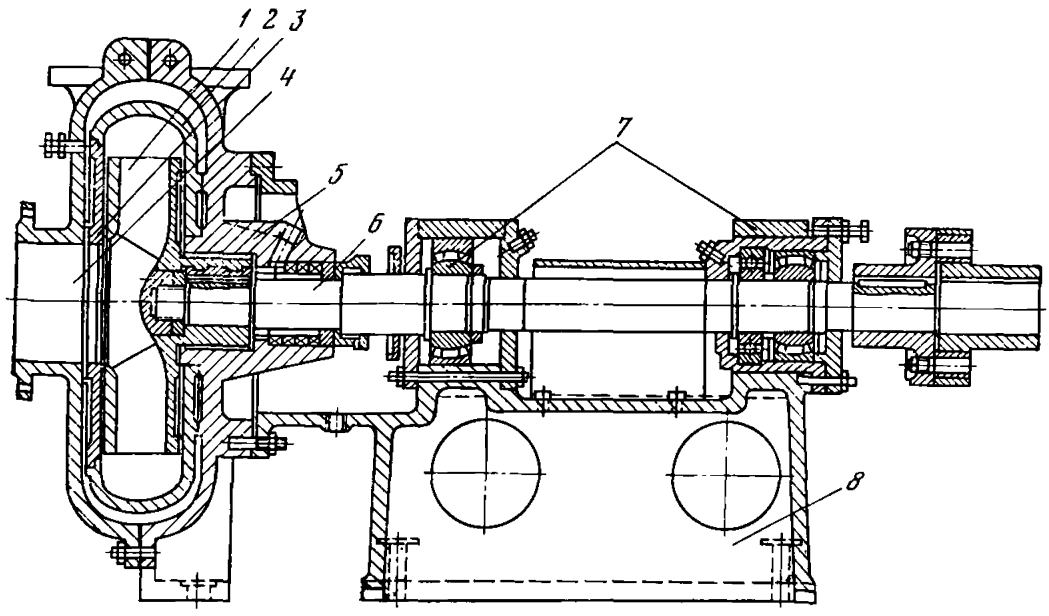


Рис. 60. Насос грунтовый:

1 — рабочее колесо; *2* — внутренний корпус; *3* — защитный диск; *4* — передняя половина наружного корпуса; *5* — задняя половина наружного корпуса; *6* — вал; *7* — подшипники; *8* — кронштейн

Таблица 45

Расход технически чистой воды на сальниковое уплотнение песковых и грунтовых насосов

Типоразмеры песковых насосов	Расход воды на сальниковое уплотнение, м³/ч	Типоразмеры грунтовых насосов	Расход воды, м³/ч	
			на сальниковое уплотнение	на уплотнение рабочего колеса
НП-1М	0,12	Гр 50/16 (3Гр-8)	3	—
2,5 Пс-6	0,025—0,03	ГрТ 100/40 (4ГрТ-6)	4	—
3 Пс-6		ГрТ 160/71 (5ГрТ-6)	6	—
4 Пс-10		ГрТ 160/31,5 (5Гр-8)	6	—
4 Пс-6	0,035—0,04	ГрУ 160/16 (5ГрУ-16)	6	—
5 Пс-6		ГрУ 400/20 (8ГрУ-12)	8	—
5 Пс-10		Гр 400/40 (8Гр-8)	11	—
6Пс-10		ГрУ 800/40 (10Гр-8)	10	60
6 Пс-6	0,04—0,045	ГрТ 800/71 (10Гр-6-Т2)	15	75
8 Пс-8		ГрТ 1250/50 (12Гр-8-Т2)	15	75
8 Пс-10		ГрТ 1600/50 (12Гр-8)	25	75
3 Пск-6	1,5	ГрУ 1600/25 (12ГрУ-12)	14	75
3 ПсР-6		ГрУ 2000/63 (16Гр-8)	20	120
4 ПсР-10		ГрТ 4000/71 (20Гр-8)	30	70
		Гр 8000/71 (28Гр-8)	40	160—240

вается тип насоса согласно табл. 43 и его исполнение; вертикальное расположение оси вращения рабочего колеса обозначается буквой «В»; далее следует величина подачи насоса в м³/ч и через дробь величина напора в метрах водяного столба; затем буквой «а» — для средней и буквой «б» — для нижней обозначается обточка рабочего колеса и цифрой 2 — пониженная частота вращения, за ними следует обозначение исполнения по виду уплотнения вала: Б — сальниковое, торцевое, М — манжетное; климатическое исполнение по ГОСТ 15150—69 завершает условное обозначение.

Таблица 46

Основные механические свойства материалов, используемых для изготовления проточных частей песковых и грунтовых насосов

Материал	Механические свойства	Нормы	Рекомендуемая область применения материала
Чугун	Твердость по Бринеллю	Не менее 450	Гидросмесь со средней крупностью твердых включений не более 3—4 мм
Сталь (в тонких сечениях детали)	Ударная вязкость, (кгс·см/см²) Нм/м² Предел прочности при разрыве МПа (кгс/мм²)	Не менее (3) 0,3 не менее 600 (60)	Гидросмесь, содержащая абразивные включения крупностью свыше 6 мм
Резина	Динамический модуль упругости, МПа (кгс/см²) Твердость по ТМ-2 Эластичность по отскоку, %	Не более 5 (50) 65—70 Не менее 40	Гидросмесь с крупностью твердых включений до 6 мм
Абразивные материалы на органической связке	Твердость по пескострую Нтп, мм Предел прочности при разрыве МПа (кгс/см²)	Не более 2,5 Не менее 13 (130)	Гидросмесь с крупностью твердых включений не менее 1 мм

Замена условных обозначений типоразмера грунтовых насосов по ГОСТ 9075—63 на условные обозначения по ГОСТ 9075—75 приведена в табл. 44.

На рис. 60 показан двухкорпусный грунтовый насос типа ГрТ. Рабочее колесо вращается в спиральном внутреннем корпусе, закрытом со стороны всаса защитным диском. Внутренний корпус и защитный диск расположены во внешнем корпусе, состоящем из передней и задней половин. Зазор между внутренним и внешним корпусами заполнен цементным раствором. Вал насоса вращается в подшипниках, закрепленных на кронштейне. Внешний корпус и кронштейн соединены при помощи шпилек.

Песковые и грунтовые насосы выпускаются с жидкой или густой смазкой подшипников. Для жидкой смазки применяется масло индустриальное 30, ГОСТ 20799—75, для густой смазки — солидол, жировой УС-1, ГОСТ 1633—73.

Расход технически чистой воды, подаваемой на сальниковое уплотнение, приведен в табл. 45.

Конвейеры ленточные

Конвейеры ленточные применяются на обогатительных фабриках для транспортировки различных материалов. По конструктивным признакам они подразделяются на:

стационарные (неподвижные);

передвижные (передвигающиеся по рельсовым путям).

По мощности привода конвейеры разделяются на четыре типа:

легкие — с приводом мощностью до 10 кВт;

средние — с приводом мощностью от 10 до 400 кВт;

тяжелые — с приводом мощностью от 400 до 1000 кВт;

сверхтяжелые — с приводом мощностью свыше 1000 кВт.

Таблица 47

Возможные неисправности песковых и грунтовых насосов и способы их устранения

Неисправности	Причина	Способ устранения
Насос не подает перекачиваемую гидросмесь или подает ее порциями	Корпус насоса не полностью заполнен гидросмесью	Залить корпус насоса гидросмесью
	Потребный напор выше напора, развиваемого насосом	Проверить напорный трубопровод
	Проточная часть насоса или всасывающий и нагнетательный трубопроводы засорены	Прочистить проточную часть насоса и трубопроводы
	Неплотность всасывающего трубопровода	Ликвидировать неплотности
	Велика высота всаса (для данного насоса)	Поднять уровень перекачиваемой гидросмеси или понизить насос
	Снижена плотность гидросмеси за счет обильного пенообразования	Ликвидировать пенообразование
Уменьшение количества подаваемой насосом гидросмеси при нормальном ее уровне в зумпфе	Засорение каналов рабочего колеса или всасывающего трубопровода	Осмотреть каналы и трубопровод, при необходимости прочистить
	Механические повреждения или чрезмерный износ рабочего колеса	Заменить рабочее колесо
Уменьшение напора, развиваемого насосом	Увеличение зазоров между рабочим колесом и корпусом насоса	Отрегулировать зазоры
	Повреждение напорного трубопровода	Осмотреть напорный трубопровод и устранить неисправность
Перегружается электродвигатель	Насос работает с подачей большей, чем расчетная	Уменьшить подачу путем прикрытия задвижки на нагнетательном трубопроводе
	Насос перекачивает гидросмесь большей плотности	Уменьшить плотность гидросмеси
Недопустимый нагрев подшипников	Неправильное центрирование валов насоса и электродвигателя	Произвести центровку валов
	Недостаточная или обильная смазка	Проверить количество смазки
	Подшипники загрязнены	Промыть подшипники и заменить смазку
	Неправильно собраны подшипниковые узлы	Отрегулировать необходимые зазоры в подшипниках
Повышенная вибрация и шум	Неправильная центровка насоса с электродвигателем	Произвести центровку
	Не отбалансировано рабочее колесо	Заменить рабочее колесо на отбалансированное
	Забит один из каналов рабочего колеса	Прочистить каналы рабочего колеса
	Ослабли фундаментные болты	Подтянуть фундаментные болты
Быстрый износ сальника	Недостаточное давление воды, подаваемой на сальник	Повысить давление воды с тем, чтобы оно превышало давление, развиваемое песковым насосом на 0,05—0,1 МПа

Продолжение табл. 47

Неисправности	Причина	Способ устранения
Быстрый износ сальника	Засорен трубопровод подачи воды на сальники	Прочистить трубопровод
	Повышенное биение вала относительно корпуса насоса	Устранить биение вала
	Износ защитной втулки	Заменить защитную втулку
Насос снизил производительность, напор и высоту всасывания	Износ рабочего колеса и корпуса насоса	Заменить рабочее колесо и корпус насоса

Таблица 48

Классификация условий работы конвейеров

Факторы, влияющие на работу конвейера	Условия работы		
	легкие	средние	тяжелые
Температура воздуха, °С	—5+25	От —20 до +30	От —45 до +45
Относительная влажность воздуха, %	До 70	До 90	До 100
Наличие пыли	Отсутствуют	Немного	Много
Воздействие атмосферных осадков	Отсутствуют	Отсутствуют	Возможно
Условия загрузки (направление и величина скоростей груза и ленты)	Совпадают	Близки	Сильно отличаются
Высота загрузки, мм	200—300	До 800	Свыше 800
Размеры кусков материала, мм	0—80	0—150	0—400
Температура материала, °С	От +5 до +25	До +60	От +100 до —20
Абразивные свойства материала	Неабразивный	Абразивный	Высокоабразивный
Условия обслуживания	Хорошие	Хорошие	Затрудненные

В зависимости от условий работы на конвейер навешивается определенный тип ленты. Рекомендации по выбору типа ленты приведены в табл. 49.

Согласно ГОСТ 10624—63 «Конвейеры ленточные стационарные» конвейер ленточный стационарный с лентой типа Б-820 шириной 800 мм и диаметром приводного барабана 500 мм условно обозначается: конвейер ленточный Б-8050, ГОСТ 10624—63.

В обозначении типоразмера: первая группа цифр — ширина ленты в сантиметрах, вторая группа цифр — диаметр приводного (натяжного) барабана в сантиметрах, третья группа цифр (после тире) — внутренний диаметр подшипника в миллиметрах.

Ленточный конвейер представляет собой транспортирующее устройство непрерывного действия, предназначенное для перемещения сыпучих, кусковых и других материалов в горизонтальном направлении или под некоторым углом к горизонту. Угол наклона конвейера определяется углом трения перемещаемого материала о ленту, углом его естественного откоса в состоянии покоя, а также характером загрузки конвейера.

Таблица 49

Общие рекомендации по выбору типа ленты

Условия работы конвейера	Тип ленты
Легкие	
Для транспортирования мелких сухих материалов при отсутствии влаги и атмосферных осадков	Ленты типов 2 и 3 из ткани Б-820, БКНЛ-65 и ТВ-80, облегченные одно- и двухпрокладные
Средние	
Транспортирование среднекусковых материалов при температурах от —25 по +60° С	Ленты типа 2 из тканей Б-820, БКНЛ-65, ТА-100, ЛХ-120
Тяжелые	
Транспортирование крупнокусковых и абразивных материалов	Ленты из тканей ТК-400, ТА (ТК)-300, А (К)-10-2-3Т, ТА-150, ЛХ-120 с утолщенной обкладкой (возможно усиление обкладки брекером), а также резинотросовые ленты
Транспортирование материалов при температуре выше +60° С или ниже —25° С	Тепло- и морозостойкие ленты (тип ткани — в зависимости от тяговых усилий в ленте)
Транспортирование материалов в подземных шахтах	Негорючие (огнестойкие) ленты (тип ткани — Б-820, БКНЛ-65, ТА-100 в зависимости от тягового усилия), а также резинотросовые ленты

Тяговым и несущим органом ленточного конвейера (рис. 61) служит бесконечная лента, огибающая два барабана. Один барабан, получающий вращение от электродвигателя через редуктор и приводящий ленту в движение силой

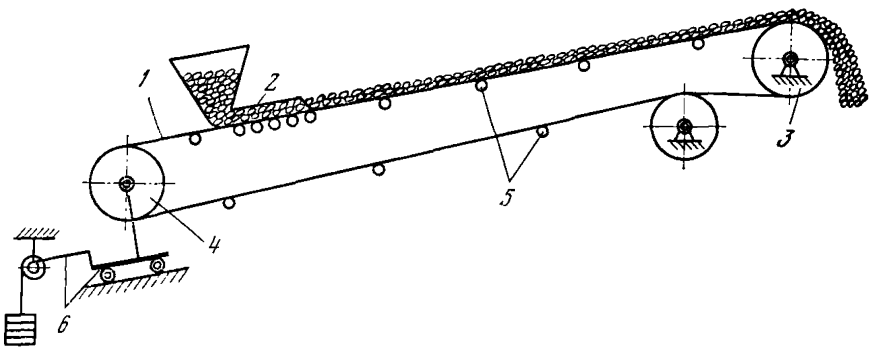


Рис. 61. Схема ленточного конвейера:
1 — лента; *2* — загрузочная воронка; *3* — приводной барабан; *4* — натяжной барабан; *5* — ролики; *6* — передвижная тележка

трения, приводной; другой барабан — натяжной; он предназначен для регулирования натяжения ленты; монтируют его на специальной передвижной тележке или на салазках.

Обе ветви конвейерной ленты (рабочая и холостая) по всей длине поддерживаются роликами, установленными на раме конвейера При помощи стационарных или передвижных загрузочных воронок (лотков) ленту можно загружать материалом в любой точке конвейера по его длине. Разгружают ленту с концевого барабана или в любом месте по длине конвейера, используя при этом плужковые сбрасыватели или двухбарабанные сбрасывающие тележки.

Передвижные конвейеры имеют два приводных механизма (для движения ленты и передвижения конвейера).

По направлению движения ленты они разделяются на реверсивные и нереверсивные. По характеру перемещения конвейера подразделяются на откатные (передвижение конвейера осуществляется периодически) и челночные (переключение на обратный ход осуществляется автоматически).

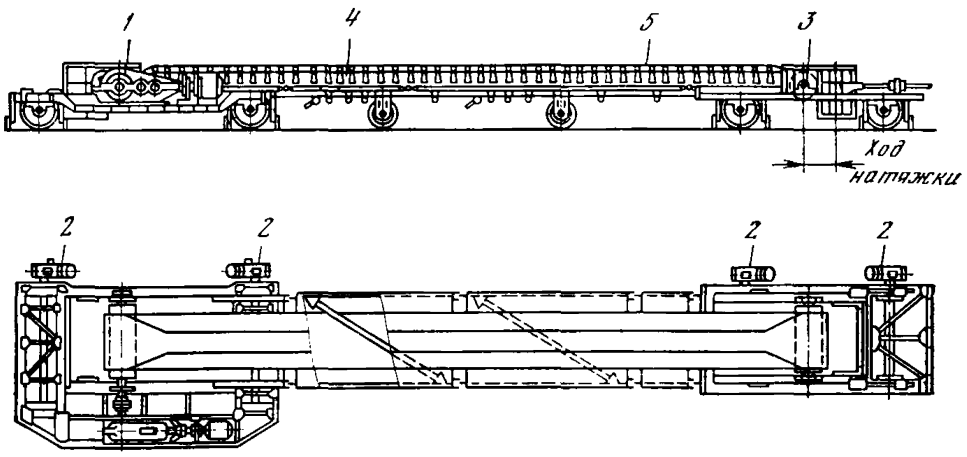


Рис. 62. Катучий реверсивный ленточный конвейер:
1 — приводная станция ленты; *2* — станция передвижения конвейера; *3* — натяжная станция; *4* — секция средней части; *5* — секция вставная

Передвижные конвейеры (рис. 62) отличаются от стационарных наличием устройства для передвижения конвейера, состоящего из электродвигателя, редуктора, колесных пар и тормоза. Натяжение ленты производится винтовым устройством. Длина конвейера может регулироваться вставными секциями.

Рабочая ветвь ленты перемещается приводной станцией по трехроликовым опорам с углом наклона боковых роликов 30°.

Холостая ветвь ленты поддерживается прямыми роликами.

На реверсивных конвейерах длиной менее 30 м центрирующие роликоопоры не устанавливаются, чистители ленты устанавливают у обоих концевых барабанов независимо от длины конвейера. Для жесткости продольные связи рамы

раскрепляют диагональными распорками. Для предупреждения попадания просыпи на холостую ветвь ленты раму между концевыми барабанами зашивают стальным листом.

При смазке узлов конвейеров следует руководствоваться данными табл. 53.

Таблица 50

Величина минимального диаметра барабана (в мм) для лент из различных видов тканей

Число прокладок	Б-820, БКНЛ-65	ЛХ-120	ТА.100, ТА-150, ТВ-80	К-10-2-3Т, А-10-2-3Т	ТК-300, ТА-300, ТК-400
3	375	450	540	570	—
4	500	600	720	760	800
5	625	750	900	950	1000
6	750	900	1080	1140	1200
7	875	1050	1260	1330	1400
8	1000	1200	1440	1520	1600
9	1125	1350	1620	1710	1800
10	1250	1500	1800	1900	2000

Таблица 51

Максимально допустимая величина скорости движения ленты, м/с

Транспортируемый материал	Ширина ленты, мм							
	до 400	500	650	800	1000	1200 1400	1600 1800	2000
Неабразивный и непылящий (влажный концентрат)	2,0	3,0	3,5	4,0	4,0	4,5	—	—
Малоабразивный (уголь, гравий мелкий, рудный концентрат и т. п.)	1,5	1,75	2,0	2,25	3,0	3,5	3,5	4,0
Абразивный (щебень, мелкая руда, шлак и т. п.)	1,25	2,0	2,0	2,5	2,5	2,5	3,0	3,0
Сильноабразивный и крупный (кокс, сортированный агломерат и т. п.)	1,25	1,5	1,6	1,75	2,0	2,0	2,0	2,5
Крупнокусковой (руда, камень и т. п.)	—	—	1,75	2,0	2,0	2,5	2,5	3,0

Примечание. Для вновь проектируемых конвейеров с усовершенствованными узлами загрузки, разгрузки и става скорости транспортирования могут приниматься большими.

Таблица 52

Возможные неисправности ленточных конвейеров и способы их устранения

Неисправности	Причина	Способ устранения
Лента сбивается в сторону в определенной точке	Перекос одного или нескольких роликов перед участком сбегания	Переместить в направлении движения ленты тот конец ролика, в направлении которого сбегает лента
	Трасса конвейера не прямолинейна	Проверить прямолинейность трассы и произвести спрямление
	Не вращается часть роликов	Проверить состояние роликов, невращающиеся ролики заменить
	На поверхность части роликов налип материал	Очистить поверхность роликов
	Роликоопоры расположены не горизонтально	Установить роликовые опоры горизонтально
	Перекос концевых и отклоняющих барабанов	Отрегулировать положение барабанов
Определенный участок ленты имеет сдвиг в одну сторону по всей длине конвейера	При соединении концов ленты не обеспечена прямолинейность	Перестыковать ленту и вытянуть ее при работе вхолостую под большим натяжением
Лента сбивается в разные стороны	Слишком велика жесткость ленты	Заменить лентой той же прочности, но с меньшим числом прокладок. Наклонить желобчатые роликоопоры вперед, но не более чем на 2°. Установить несколько сблокированных направляющих роликоопор
Поперечные порывы у кромки ленты	Сход ленты на барабане	Улучшить центрирование ленты. Установить концевые выключатели, срабатывающие при сходе ленты
	Последняя роликовая опора рабочей ветви расположена слишком близко к разгрузочному барабану	Отодвинуть или снять последнюю роликоопору. Установить переходные роликоопоры
Разбухание резины обкладок, вспучивание и образование пузырей на обкладке	Обильное попадание масла на обкладку	Проверить уплотнение подшипниковых узлов опорных роликов. Устранить возможность попадания масла в узлы загрузки. Попавшее на ленту масло смыть горячей водой с мылом
	Попадание влаги и пыли через мелкие пробои верхней обкладки	Периодически осматривать ленту и ремонтировать мелкие повреждения
Ведущая пара колес передвижного конвейера пробуксовывает	Мала нагрузка на ведущие колеса	Увеличить груз в районе этой пары
Повышенный износ нерабочей обкладки ленты	Проскальзывание ленты на приводном барабане	Увеличить натяжение ленты; зафутеровать приводной барабан резиной, увеличить угол обхвата барабана лен-

Продолжение табл. 52

Неисправности	Причина	Способ устранения
		той с помощью отклоняющего барабана
Повышенный износ нерабочей обкладки ленты	Просыпь материала на нижнюю ветвь ленты и затягивание его под хвостовой барабан	Установить перекрытие нижней ветви ленты и очистные устройства на нижней ветви перед хвостовым барабаном. Отрегулировать загрузку так, чтобы лента не была перегружена
	Заклинивание опорных роликов верхней ветви ленты	Заменить неисправные ролики
	Сильно развернуты центрирующие роликоопоры относительно оси ленты	Проверить состояние центрирующих роликоопор, установить их в положение, перпендикулярное к движению ленты
	Слишком велик наклон боковых роликов вперед	Установить ролики так, чтобы угол наклона их к поперечной оси ленты не превышал 2—3°
Прорезание канавок и порезы рабочей обкладки ленты	Уплотнение загрузочных лотков очень плотно прижимаются к ленте и слишком тверды	Установить более эластичные резиновые уплотнения. Отрегулировать зазор между лентой и листами уплотнения
	Лента трется о металлические части загрузочного лотка	Отрегулировать зазор между лентой и металлическими частями лотка до величины не менее 25 мм
	Лента прогибается под ударами кусков материала в месте загрузки и зажимает их под бортом	Сблизить амортизирующие роликоопоры
Пробой резиновой обкладки и незначительные порывы каркаса	Удары кусков материала по ленте в месте загрузки	Уменьшить высоту падения материала. Установить амортизирующие роликоопоры
Повышенный износ рабочей обкладки ленты	Хвостовой барабан или барабаны разгрузочной тележки конвейера засыпаны материалом	Очистить барабаны
	Велико различие между скоростью ленты и скоростью падающего материала в месте загрузки	Установить загрузочный лоток, придающий материалу скорость, близкую к скорости ленты
	Слишком велико провисание ленты между опорными роликами верхней ветви ленты	В случае необходимости увеличить натяжение ленты. Уменьшить расстояние между роликоопорами путем установки дополнительных опор
	Загрязнение и заклинивание опорных роликов нижней ветви ленты	Улучшить очистку ленты. Очистить или заменить неисправные ролики
	Нижняя часть става засыпана материалом, лента движется по слою материала	Очистить став конвейера

Таблица 53

Смазочные материалы для узлов конвейеров

Узлы	Смазочные материалы
Ролики	Смазка УС-2, Циатим-203
Редуктор	Масло индустриальное-45
Подшипники приводного и хвостового барабанов	Солидол УС-2 жировой
Открытая зубчатая пара	Смазка графитная УСсА (ГОСТ 3333-55)
Оси устройств очистки ленты	Солидол УС-2 жировой
Канаты натяжных станций	Смазка канатная 39у (ГОСТ 5570—69)
Направляющие оси, регулировочные винты натяжной станции	Солидол УС-2 жировой

gost.e-ecolog.ru