

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ  
Белорусский национальный технический университет

---

Кафедра «Горные машины»

БЕЗОПАСНОЕ ВЕДЕНИЕ РАБОТ  
ПРИ ОБОГАЩЕНИИ И ПЕРЕРАБОТКЕ  
ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

Пособие

для обучающихся по специальностям 7-07-0714-01  
«Машины и оборудование для горнодобывающих производств»  
и 7-07-0724-01 «Разработка месторождений полезных ископаемых»

*Рекомендовано учебно-методическим объединением по образованию  
в области горнодобывающей промышленности*

Минск  
БНТУ  
2025

УДК 622.7:331.45 (075.8)

ББК 33.4я7

Б40

**Составитель**

*Г. А. Басалай*

**Рецензенты:**

*А. Н. Орда, Д. Б. Джелилов*

**Безопасное** ведение работ при обогащении и переработке полезных ископаемых: пособие для обучающихся по специальностям 7-07-0714-01 «Машины и оборудование для горнодобывающих производств» и 7-07-0724-01 «Разработка месторождений полезных ископаемых» / сост. Г. А. Басалай. – Минск : БНТУ, 2025. – 50 с.  
ISBN 978-985-31-0087-7.

В пособии рассмотрены общие аспекты безопасного ведения горных работ при обогащении и переработке твердых полезных ископаемых.

**УДК 622.7:331.45 (075.8)**

**ББК 33.4я7**

**ISBN 978-985-31-0087-7**

© Белорусский национальный  
технический университет, 2025

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	4
1. ПРАВИЛА ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ОБОГАЩЕНИИ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ И ИХ ПЕРЕРАБОТКЕ.....	5
1.1. Основные положения .....	5
1.2. Организация работы по промышленной безопасности и охране труда.....	9
1.3. Требования к территории .....	11
1.4. Требования к производственным зданиям и помещениям.....	14
1.5. Требования к оборудованию .....	16
2. РУДОПОДГОТОВКА .....	19
2.1. Дробление и грохочение соляных руд.....	19
2.2. Измельчение.....	21
3. ТРЕБОВАНИЯ ПРИ ОБОГАЩЕНИИ КАЛИЙНЫХ РУД.....	21
3.1. Флотационный метод обогащения.....	21
3.2. Галургическое производство .....	24
4. ГРАНУЛИРОВАНИЕ И СУШКА ПРОДУКЦИИ.....	27
5. РЕАГЕНТНЫЕ ОТДЕЛЕНИЯ И СКЛАДЫ РЕАГЕНТОВ.....	29
6. ТРЕБОВАНИЯ ПРИ СКЛАДИРОВАНИИ РУДЫ И ГОТОВОЙ ПРОДУКЦИИ .....	31
6.1. Общие требования.....	31
6.2. Заполнение складов рудой и готовой продукцией.....	33
6.3. Разгрузка складов руды и готовой продукции .....	33
6.4. Требования при опробовании и упаковке продуктов производства .....	34
7. ТРЕБОВАНИЯ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ТРАНСПОРТА .....	35
7.1. Железнодорожный транспорт .....	35
7.2. Автомобильный транспорт.....	37
7.3. Конвейерный транспорт .....	38
7.4. Трубопроводный транспорт .....	42
ЛИТЕРАТУРА .....	44

## ВВЕДЕНИЕ

Эффективность работы горной отрасли республики во многом зависит от уровня проектов и организации работ по разработке месторождений полезных ископаемых, ее оснащенности современными технологическими машинами и комплексами оборудования, а также организации нормативных правил промышленной безопасности при обогащении и переработке горных пород и их выполнения.

Основная цель учебной дисциплины – это методологическое усвоение обучающимися основных положений по обеспечению промышленной безопасности при обогащении и переработке полезных ископаемых.

Основные задачи курса «Безопасное ведение горных работ»:

– изучить общие принципы и методы анализа и синтеза горно-геологических и технологических условий проведения горных работ на обогатительных фабриках и перерабатывающих технологических линиях;

– получить информацию о методологии организационных мероприятий на предприятиях по безопасному ведению работ при переработке горных пород.

В пособии изложены основные правила промышленной безопасности на обогатительных фабриках и перерабатывающих технологических линиях в соответствии с действующими нормативно-правовыми документами Республики Беларусь, такими как Кодекс Республики Беларусь о недрах, Закон Республики Беларусь «О промышленной безопасности», Закон Республики Беларусь «Об охране труда» [1–3] и другие правила, требования и инструкции, а также Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности в Российской Федерации.

Пособие ориентировано на использование студентами полученных навыков по специальным дисциплинам в своей будущей профессиональной деятельности как по организации безопасного ведения работ на действующих горных предприятиях, так и при проектировании технологических процессов на обогатительных фабриках и перерабатывающих технологических линиях.

# 1. ПРАВИЛА ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ОБОГАЩЕНИИ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ И ИХ ПЕРЕРАБОТКЕ

## 1.1. Основные положения

Настоящие Правила [4] обязательны для субъектов промышленной безопасности, осуществляющих разработку месторождений полезных ископаемых открытым способом (за исключением месторождений торфа и сапропеля, карьеров, разрезов по добыче полезных ископаемых с проектным объемом добычи по горной массе менее 100 тыс. куб. метров в год).

Правила устанавливают требования безопасного проведения работ и эксплуатации оборудования в карьерах, а также требования к устройству и безопасной эксплуатации средств водоотлива и осушения.

В настоящих Правилах применяются следующие термины и их определения:

– **галургический метод обогащения** – процесс обогащения силивинитовых руд, основанный на охлаждении нагретого насыщенного щелока, выпаривании воды под вакуумом и кристаллизации хлористого калия при охлаждении раствора;

– **грохочение** – процесс разделения материала на классы крупности, осуществляемый на устройствах (грохотах) с просеивающими поверхностями;

– **дробление** – процесс разрушения кускового минерального сырья под действием внешних механических сил путем раздавливания, раскалывания, удара, среза или их сочетания, осуществляемый в дробильных агрегатах;

– **избыточные рассолы** – рассолы, образующиеся при растворении и разбавлении атмосферными осадками солей и рассолов, остающихся после извлечения полезного компонента из горной массы;

– **измельчение** – процесс размола минерального сырья в результате ударного и истирающего воздействия дробящей среды (шаров, стержней) и сырья с целью раскрытия полезных компонентов и породообразующих минеральных агрегатов, а также для обеспечения необходимой крупности процесса обогащения;

– **классификация** – процесс разделения неоднородных по размеру зернистых и полидисперсных частиц соляных руд на классы разной крупности при помощи грохочения, гидравлической (пневматической) классификации или в центробежном поле;

– **концентрат** – продукт обогащения соляных руд, в котором содержание ценных компонентов выше, чем в исходном материале (руде) и остальных продуктах аналогичных операций обогащения;

– **обезвоживание** – процесс снижения содержания воды в продуктах переработки соляных руд;

– **обогащение (переработка) соляных руд** – совокупность процессов переработки соляных руд с целью выделения из них полезных компонентов с концентрацией, превышающей их содержание в исходном сырье;

– **оборотное водоснабжение** – система промышленного водоснабжения с рециркуляцией воды, предусматривающая необходимую очистку при условии постоянного использования ее одними и теми же потребителями;

– **помещения особо опасные** – характеризуются наличием одного из следующих условий, создающих особую опасность: особая сырость; химически активная или органическая среда; одновременно два (или более) условия повышенной опасности;

– **помещения с повышенной опасностью** – характеризуются наличием в них одного из следующих условий, создающих повышенную опасность: сырость или токопроводящая пыль, токопроводящие полы, высокая температура, возможность одновременного прикосновения человека к металлоконструкциям зданий, имеющим соединение с землей с одной стороны и к металлическим корпусам электрооборудования с другой;

– **помещения без повышенной опасности** – в которых отсутствуют условия, создающие повышенную опасность;

– **продукты обогащения** – продукты, получаемые в процессе обогащения соляных руд: концентрат, промежуточный продукт, хвосты, шламы;

– **производственный объект** – структурное производственное подразделение субъекта промышленной безопасности по выпуску основной (калийные, смешанные и сложные удобрения, хлорнатриевая соль и другое), вспомогательной продукции для обеспечения основного производства и складирования (утилизации) отходов производства;

– **рудоподготовка** – совокупность процессов дробления, измельчения, грохочения и классификации соляных руд;

– **руководители производственного объекта** – начальник, главный инженер и их заместители, начальники служб, отделений и производств, мастер (старший мастер) смен, мастер (старший мастер) отделений (служб), имеющие высшее или среднее специальное образование по соответствующему профилю в соответствии с занимаемой должностью;

– **сгущение** – процесс разделения пульпы на сгущенный продукт и жидкую фазу – слив, происходящий в результате осаждения (перемещения) в пульпе твердых частиц под действием силы тяжести или центробежных сил;

– **сильвинитовая обогатительная фабрика** – организация (или ее структурное подразделение), взаимосвязанная производственная система технологического комплекса, предназначенная для переработки соляных руд, получения готового продукта и складирования отходов производства;

– **солеотвал** – техническое сооружение, предназначенное для размещения на земной поверхности хвостов, образующихся в результате обогащения соляных руд;

– **специалисты производственного объекта** – инженерно-технические работники служб и производств, имеющие высшее или среднее специальное образование по соответствующему профилю в соответствии с занимаемой должностью;

– **сточная вода** – вода, отводимая после использования ее в хозяйственно-бытовой и производственной деятельности (кроме дренажной, карьерной, шахтной, рудничной), а также вода, отводимая с застроенной территории, на которой она образовалась в результате выпадения атмосферных осадков;

– **сушка (при переработке соляных руд)** – процесс обезвоживания продуктов обогащения, основанный на испарении влаги при нагревании;

– **флотационные реагенты** – органические и неорганические вещества, вводимые во флотационный процесс с целью регулирования флотуемости минералов;

– **флотация** – процесс обогащения сильвинитовых руд, основанный на разности поверхностных свойств и избирательном контакте частиц минералов к поверхности раздела фаз: жидкость – газ, жидкость – жидкость;

– **хвосты** – твердые галитовые отходы процесса обогащения, состоящие в основном из породообразующих минералов и содержащие незначительное количество полезных компонентов, доизвлечение которых экономически нецелесообразно;

– **шламохранилище** – гидротехническое сооружение, предназначенное для гидравлической укладки глинисто-солевых шламов или отходов обогатительных установок нерудных полезных ископаемых их осаждения, отделения воды или рассолов, предназначенных для оборотного использования.

На рабочих местах, расположенных в производственных объектах, должны быть созданы безопасные условия труда, иметься исправные и испытанные в установленном порядке предохранительные устройства, защитные средства, инструмент, механизмы и приспособления, необходимые для работы.

Работы при переработке соляных руд должны выполняться по письменному заданию, выданному в соответствии с положением о выдаче задания на смену, утвержденным руководителем субъекта промышленной безопасности.

Работающие субъекта промышленной безопасности должны быть обеспечены средствами индивидуальной защиты в порядке, определенном Инструкцией о порядке обеспечения работников средствами индивидуальной защиты, и обязаны применять их во время выполнения работ.

Не допускаются к работе и пребыванию на территории субъекта промышленной безопасности лица, находящиеся в состоянии алкогольного опьянения, либо в состоянии, вызванном потреблением наркотических средств, психотропных веществ и их аналогов, токсических или других одурманивающих веществ [5].

Вредными и (или) опасными производственными факторами при переработке соляных руд являются:

- повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны;
- повышенная или пониженная температура воздуха рабочей зоны;
- повышенная температура поверхностей оборудования и материалов;
- повышенные уровни шума и вибрации на рабочем месте;
- движущиеся машины и механизмы, подвижные части оборудования;
- повышенные уровни электромагнитных и ионизирующих излучений;

- физические и нервно-психологические перегрузки;
- недостаточная освещенность рабочего места;
- повышенное значение напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека.

На производственных объектах должны быть санитарно-бытовые и вспомогательные помещения: гардеробные, душевые, умывальные, уборные, места для размещения устройств питьевого водоснабжения, помещения для стирки, сушки, ремонта и хранения спецодежды и спецобуви.

Все санитарно-бытовые помещения должны после каждой смены убираться и проветриваться.

В каждом производственном объекте (а также в гардеробных) должна быть аптечка первой помощи с лекарственными средствами, перевязочными и другими материалами в соответствии с перечнем аптечек первой помощи, аптечек скорой медицинской помощи [6]. Содержание лекарственных средств с истекшим сроком годности в аптечке не допускается.

Для медицинского обслуживания работающих должны быть предусмотрены здравпункты (медпункты), которые обеспечиваются медикаментами и перевязочными материалами для оказания первой помощи, укомплектовываются необходимым оборудованием и инвентарем.

Для доставки травмированных в лечебное учреждение при здравпункте (медпункте) должен быть специальный легковой автомобиль, оборудованный в соответствии с установленными требованиями. Использование специального легкового автомобиля в других целях не допускается.

## **1.2. Организация работы по промышленной безопасности и охране труда**

Субъекты промышленной безопасности обязаны организовать и осуществлять производственный контроль в области промышленной безопасности в соответствии со статьей 29 Закона Республики Беларусь «О промышленной безопасности» путем утверждения руководителем положения о порядке организации и осуществления производственного контроля в области промышленной безопасности, разработанного на основании Примерного положения об организации и осуществлении производственного контроля в области промышленной безопасности, утвержденного постановлением Ми-

нистерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь от 15 июля 2016 г., № 37.

Субъект промышленной безопасности обязан организовать и осуществлять контроль за соблюдением требований по охране труда в соответствии с Типовой инструкцией о проведении контроля за соблюдением законодательства об охране труда в организации, утвержденной постановлением Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь от 26 декабря 2003 г., № 159 (Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь, 2004, № 7, 8/10400), и требований промышленной и пожарной безопасности в соответствии с нормативными правовыми актами (далее – НПА), в том числе техническими нормативными правовыми актами (далее – ТНПА).

В субъекте промышленной безопасности должна быть разработана и внедрена система управления охраной труда и промышленной безопасностью.

В субъекте промышленной безопасности должны быть разработаны инструкции по охране труда для профессий и (или) отдельных видов работ (услуг) в порядке, установленном Инструкцией о порядке разработки и принятия локальных нормативных правовых актов, содержащих требования по охране труда для профессий и (или) отдельных видов работ (услуг) [7], в которые включаются требования настоящих Правил, других НПА и ТНПА, содержащих требования по охране труда [8].

В производственных подразделениях, занятых переработкой соляных руд, должны быть разработаны технологические инструкции для обслуживающего персонала (далее – технологические инструкции).

В соответствии с Инструкцией о порядке проведения обязательных медицинских осмотров работающих [9], в субъекте промышленной безопасности должны проводиться обязательные предварительные, периодические и внеочередные медицинские осмотры работников.

Работающие субъекта промышленной безопасности должны проходить предсменный (перед началом работы, смены) медицинский осмотр в случаях, предусмотренных постановлением Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь и Министерством здравоохранения Республики Беларусь [5].

Работающие, не прошедшие в установленном законодательством порядке обязательные медицинские осмотры и (или) освидетельствования, к работе не допускаются.

Работающие проходят обучение, стажировку, инструктаж и проверку знаний по вопросам охраны труда в соответствии с Инструкцией о порядке обучения, стажировки, инструктажа и проверки знаний работающих по вопросам охраны труда [10] и постановлением Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь от 30 декабря 2008 г., № 210 «О комиссиях для проверки знаний по вопросам охраны труда» [11].

Подготовка и проверка знаний по вопросам промышленной безопасности осуществляется в соответствии с Инструкцией о порядке подготовки и проверки знаний по вопросам промышленной безопасности [8, 12].

Расследование и учет несчастных случаев и профессиональных заболеваний на производстве должны проводиться в соответствии с требованиями Правил расследования и учета несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний [12]. Результаты расследования должны быть оформлены в соответствии с требованиями постановления Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь и Министерства здравоохранения Республики Беларусь [13, 14].

### **1.3. Требования к территории**

Планировка, застройка и благоустройство территорий производственных объектов по переработке соляных руд (далее – территория) должны соответствовать требованиям НПА, в том числе ТНПА.

Территория должна быть оборудована основными и запасными воротами. Для прохода людей устраивается проходная или калитка в непосредственной близости от ворот. Не допускается проход людей через них. При механизированном открытии ворот они должны быть оборудованы устройством, обеспечивающим возможность ручного открытия. Створчатые ворота для въезда на территорию и выезда с нее должны открываться внутрь.

Территория должна быть ограждена, освещаться в ночное время и содержаться в чистоте и порядке. Проходы и проезды, подъезды к пожарным водосточникам, а также люки пожарных водоемов и гидрантов должны быть свободными для движения, не загромождаться и не использоваться для хранения готовой продукции, отходов производства, строительных материалов и иного, своевременно ре-

монтироваться, в зимнее время должны очищаться от снега и льда с проведением противогололедных мероприятий. Не допускается загромождение противопожарных разрывов между открытыми складами, зданиями и сооружениями, проездов и подъездов к зданиям и пожарным водоисточникам.

На территории необходимо предусматривать специально оборудованные участки (площадки) для хранения материалов, изделий, деталей, оборудования и иных материальных ценностей.

Складирование и утилизация отходов производства на территории должны осуществляться в соответствии с инструкцией по обращению с отходами производства [15, 16].

Движение транспортных средств по территории должно осуществляться в соответствии с Правилами дорожного движения, утвержденными Указом Президента Республики Беларусь от 28 ноября 2005 г. № 551 (Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь, 2005 г., № 189, 1/6961).

Эксплуатация напольного безрельсового транспорта и грузовых тележек осуществляется в соответствии с требованиями Межотраслевых правил по охране труда при эксплуатации напольного безрельсового транспорта и грузовых тележек, утвержденными постановлением Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь от 30 декабря 2003 г., № 165 (Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь, 2004 г., № 20, 8/10471).

Для движения транспортных средств по территории разрабатываются и устанавливаются на видных местах, в том числе перед въездом на территорию, схемы движения транспортных средств, которые должны освещаться в темное время суток.

Для перемещения грузов в субъекте промышленной безопасности должны разрабатываться транспортно-технологические схемы.

Скорость движения транспортных средств, в том числе напольного безрельсового транспорта, по территории, в производственных и иных помещениях устанавливается приказом руководителя субъекта промышленной безопасности в зависимости от вида и типа используемого транспортного средства, состояния транспортных путей, протяженности территории, интенсивности движения транспортных средств и иных условий.

При этом скорость движения транспортных средств, в том числе напольного безрельсового транспорта, в производственных помещениях не должна превышать 5 км/ч.

На территории должны быть обозначены проезды для движения транспортных средств и пешеходные дорожки, установлены дорожные знаки в соответствии с государственным стандартом Республики Беларусь СТБ 1140-2013 «Технические средства организации дорожного движения. Знаки дорожные. Общие технические условия», утвержденным постановлением Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь от 31 октября 2013 г. № 56 (далее – СТБ 1140).

В местах пересечения дорог с железнодорожными путями устраиваются железнодорожные переезды, оборудованные знаками безопасности в соответствии с ГОСТ 12.4.026-76 «Система стандартов безопасности труда. Цвета сигнальные и знаки безопасности», введенным в действие на территории Республики Беларусь постановлением Комитета по стандартизации, метрологии и сертификации при Совете Министров Республики Беларусь от 17 декабря 1992 г. № 3, и дорожными знаками в соответствии с СТБ 1140.

Открытые площадки для хранения транспортных средств должны соответствовать требованиям Межотраслевых правил по охране труда на автомобильном и городском электрическом транспорте, утвержденным постановлением Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь и Министерства транспорта и коммуникаций Республики Беларусь от 4 декабря 2008 г. № 180/128 (Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь, 2009 г., № 66, 8/20269), иных НПА, в том числе ТНПА.

Территория должна быть оборудована водоотводами и водостоками. Люки водоотводов и прочих подземных сооружений должны находиться в закрытом положении.

При производстве ремонтных, земляных и иных работ на территории открытые люки, траншеи и ямы должны быть ограждены. Ограждения окрашиваются в сигнальный цвет в соответствии с ГОСТ 12.4.026. В местах перехода через траншеи, ямы устанавливаются переходные мостики шириной не менее 1 м и огражденные с обеих сторон перилами высотой не менее 1 м со сплошной обшивкой внизу перил на высоту 0,15 м от настила и с дополнительной ограждающей планкой на высоте 0,5 м.

Места проведения ремонтных работ на транспортных путях ограждаются и обозначаются дорожными знаками в соответствии с СТБ 1140, а в темное время суток или в условиях недостаточной видимости дополнительно оборудуются световой сигнализацией.

Эксплуатация водопроводных и канализационных сетей осуществляется в соответствии с Правилами по охране труда при эксплуатации и ремонте водопроводных и канализационных сетей [17].

Для курения следует отводить специальные места и оборудовать их. Территория, на которой расположены производственные объекты, должна быть закреплена за конкретными подразделениями производственных объектов для поддержания на ней противопожарного режима.

Освещение вновь проектируемых и вводимых в эксплуатацию производственных объектов должно соответствовать требованиям ТКП 45-2.04-153-2009 (02250) «Естественное и искусственное освещение. Строительные нормы проектирования», утвержденного и введенного в действие приказом Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь от 14 октября 2009 г. № 338.

#### **1.4. Требования к производственным зданиям и помещениям**

Производственные здания должны соответствовать требованиям строительных, противопожарных, гигиенических нормативов, НПА, в том числе ТНПА, содержащих требования по охране труда, а также санитарным нормам и правилам.

Здания и сооружения должны быть обеспечены молниезащитой [18].

На наружной стороне дверей производственных и складских зданий, помещений необходимо размещать указатель по классу взрывоопасной зоны, категории по взрывопожарной и пожарной опасности.

Здания, сооружения, помещения и установки должны использоваться только по целевому назначению, определенному проектно-сметной документацией на их строительство. При необходимости перепрофилирования зданий, сооружений и установок должна в установленном порядке разрабатываться проектно-сметная документация на строительство.

Не допускается превышение предельных нагрузок на несущие конструкции, полы, перекрытия и площадки зданий и сооружений. На хорошо просматриваемых элементах зданий и сооружений должны быть сделаны надписи с указанием мест складирования материалов, оборудования и величин допускаемых предельных нагрузок.

Конструкции зданий и сооружений должны периодически обследоваться субъектом промышленной безопасности и специализированной организацией в объемах (и в установленные сроки) в соответствии с требованиями ТКП 45-1.04-208-2010 (02250) «Здания и сооружения. Техническое состояние и обслуживание строительных конструкций и инженерных систем и оценка их пригодности к эксплуатации. Основные требования», утвержденного и введенного в действие приказом Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь от 15 июля 2010 г., № 267.

Все площадки обслуживания и переходные мостики должны быть прочными, устойчивыми и снабженными перилами высотой не менее 1 м с перекладиной и сплошной обшивкой перил снизу на высоту 0,1 м. На вновь вводимых и реконструируемых объектах обшивка перил снизу должна быть высотой не менее 0,15 м от уровня площадки. Ширина переходного мостика должна быть не менее 0,8 м.

Лестницы к рабочим площадкам и механизмам должны иметь угол наклона:

- постоянно эксплуатируемые – не более 45°;
- посещаемые 1–2 раза в смену – не более 60°.

Ширина лестниц должна быть не менее 0,6 м (на вновь вводимых и реконструируемых объектах – не менее 0,7 м), высота ступеней – не более 0,3 м, ширина ступеней – не менее 0,2 м. Лестницы должны быть снабжены перилами высотой не менее 1 м с перекладиной посередине. Металлические ступени лестниц и площадки должны выполняться из рифленого, просечно-вытяжного металла. Не допускается изготовление ступеней лестниц из круглого профиля.

Допускается установка в зумпфах, колодцах и в других стесненных условиях вертикальных лестниц (скоб). Расстояние между ступенями (скобами) вертикальных лестниц по высоте должно составлять не более 0,3 м. Ступени (скобы) вертикальных лестниц должны находиться на расстоянии не менее чем 0,15 м от металлоконструкций или стен. На наружных вертикальных лестницах должны быть устроены, начиная с высоты 3,0 м от ее основания, ограждения в виде металлических дуг. Они должны располагаться на расстоянии не более 0,8 м друг от друга по высоте и соединяться между собой не менее чем тремя продольными полосами. Расстояние от лестницы до дуги должно быть в пределах 0,7–0,8 м при радиусе дуги 0,35–0,4 м.

Все монтажные проемы, приямки, зумпфы, колодцы, канавы, расположенные в зданиях и сооружениях, должны быть ограждены перилами в соответствии с требованиями пункта 30 настоящих Правил или перекрыты настилами (решетками) по всей поверхности и в необходимых местах снабжены переходными мостиками шириной не менее 0,8 м.

При снятии настилов или решеток открытые монтажные и другие проемы должны ограждаться временными ограждениями.

Не допускается размещение материалов, запасных частей на перекрытиях (настилах, решетках) монтажных проемов, зумпфов.

Минимальное расстояние между машинами и аппаратами и от стен до габаритов оборудования должно быть:

- на основных проходах – не менее 1,5 м;
- при рабочих проходах между машинами – не менее 1 м;
- на рабочих проходах между стеной и машинами – не менее 0,7 м;
- в местных сужениях при соблюдении нормальных рабочих проходов между машинами и между стеной (строительной конструкцией) и машиной – не менее 0,6 м;
- на проходах к бакам, чанам и резервуарам для обслуживания и ремонта – не менее 0,6 м.

Для обслуживания запорной арматуры, расположенной над уровнем пола на высоте более 1,5 м, должны быть устроены стационарные площадки шириной не менее 0,8 м.

Минимальная ширина проходов, предназначенных для транспортирования крупных сменных узлов и деталей во время ремонта оборудования, определяется наибольшим поперечным размером узлов и деталей с добавлением по 0,6 м на сторону.

Все рабочие места и подходы к ним должны содержаться в чистоте. Для хранения материалов, запасных частей, инструмента, отходов производства должны быть предусмотрены специальные места. Загромождение рабочих мест и проходов не допускается.

### **1.5. Требования к оборудованию**

При разработке, изготовлении, монтаже и эксплуатации машин и оборудования, используемых при переработке соляных руд, должны соблюдаться обязательные требования безопасности к ним, изложенные в техническом регламенте Таможенного союза «О безопасности машин и оборудования» [19].

При эксплуатации сосудов, цистерн, баллонов, работающих под избыточным давлением, должны выполняться требования Правил по обеспечению промышленной безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением [20].

Эксплуатация грузоподъемных кранов, их узлов и механизмов в производственных цехах при переработке соляных руд должна вестись в соответствии с Правилами по обеспечению промышленной безопасности грузоподъемных кранов [21].

Стационарные и передвижные компрессоры должны соответствовать требованиям межгосударственного стандарта ГОСТ 12.2.016-81 «Система стандартов безопасности труда. Оборудование компрессорное. Общие требования безопасности» [22], а также других ТНПА на конкретные виды компрессоров.

Устройство, содержание и эксплуатация воздухопроводов, стационарных и передвижных компрессорных установок должны соответствовать требованиям ТНПА.

Эксплуатация лифтов и подъемников осуществляется в соответствии с требованиями Правил по обеспечению промышленной безопасности при эксплуатации лифтов и строительных грузопассажирских подъемников [23].

Эксплуатация и обслуживание топок сушильных установок, работающих на природном газе с избыточным давлением не более 1,2 МПа и сжиженном углеводородном газе с избыточным давлением не более 1,6 МПа, должны осуществляться с учетом требований Правил промышленной безопасности в области газоснабжения Республики Беларусь [24] и других НПА, в том числе ТНПА, в области газоснабжения.

При проектировании и эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды, теплоустановок и тепловых сетей для переработки соляных руд необходимо соблюдать требования:

- Правил по обеспечению промышленной безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением;

- ТКП 458-2012 (02230) «Правила технической эксплуатации теплоустановок и тепловых сетей потребителей» [25];

- ТКП 459-2012 (02230) «Правила техники безопасности при эксплуатации теплоустановок и тепловых сетей потребителей» [26].

Технические устройства и потенциально опасные объекты, находящиеся в эксплуатации, должны быть исправны, оснащены сигнальными устройствами, необходимой контрольно-измерительной аппаратурой, а также иметь исправно действующую защиту от перегрузок.

На движущиеся и вращающиеся части технических устройств (валы, муфты, шкивы, барабаны, фрикционные диски и т. п.) должны устанавливаться сплошные или сетчатые ограждения с ячейками не более 25×25 мм.

Допускается ограждение барабанов ленточных конвейеров решетчатым ограждением с размером ячейки не более 100×100 мм.

Зубчатые и цепные передачи независимо от высоты их расположения и скорости движения должны иметь сплошное ограждение.

Запуск оборудования в работу должен быть заблокирован с подачей предупредительного звукового сигнала длительностью не менее 10 с. Перед запуском оборудования должна производиться проверка исправности предупредительной звуковой сигнализации как при работающем, так и остановленном оборудовании.

Предупредительная звуковая сигнализация может не предусматриваться:

- для механизмов, имеющих только местное управление, находящихся в зоне видимости работника с места запуска (насосы, вентиляторы, задвижки, плужковые сбрасыватели), кроме конвейеров и сбрасывающих тележек;

- для механизмов, периодически работающих в автоматическом режиме управления (насосы, работающие в зависимости от уровня продукта в емкостях, лопастные и пластинчатые питатели, работающие по заданной программе), при условии, что во время работы этих механизмов не предусмотрено постоянное присутствие персонала. У этих механизмов должны быть вывешены плакаты «Внимание! Включается автоматически».

В местах с уровнем шума, превышающим предельно допустимые значения, должна предусматриваться помимо предупредительной звуковой сигнализации дублирующая световая.

О запуске оборудования технологический, ремонтный и дежурный персонал должен предварительно оповещаться по громкоговорящей связи оператором СОФ.

Ремонт оборудования, а также ручная смазка его элементов должна производиться при остановленном оборудовании и разобранной электрической схеме.

Все электродвигатели привода должны оснащаться блокировкой (устройством), предотвращающей самопроизвольное включение ранее остановленного оборудования после возобновления подачи напряжения (кроме оборудования, в схемах управления которого используются блоки повторного автоматического включения).

В местах расположения пультов управления технологическим оборудованием (рабочем месте технологического персонала) должен находиться журнал приема и сдачи смены, ведение которого ежедневно проверяется мастером (старшим мастером) смены производственного объекта и еженедельно начальником отделения производственного объекта. Форма журнала и порядок его ведения устанавливается субъектом промышленной безопасности.

Оборудование и приспособления, не предусмотренные первоначальным проектом строительства производственного объекта, устанавливаются только по проекту на реконструкцию (модернизацию) производственного объекта в порядке, установленном НПА, в том числе ТНПА.

Эксплуатация оборудования должна вестись с соблюдением технических режимов, установленных паспортами на технологическое оборудование, технологическими регламентами процесса.

Осмотр, периодическая проверка и испытания оборудования должны производиться в соответствии с эксплуатационными документами, НПА, в том числе ТНПА. Работа на неисправном оборудовании, пользование неисправными приспособлениями и инструментом не допускаются.

Потенциально опасные объекты и технические устройства подлежат техническому диагностированию в случаях, предусмотренных частью седьмой статьи 24 Закона Республики Беларусь от 5 января 2016 г. «О промышленной безопасности» [27].

## **2. РУДОПОДГОТОВКА**

### **2.1. Дробление и грохочение соляных руд**

Подготовка добытой исходной руды к обогащению заключается в ее дроблении до определенной крупности и разделении на классы по крупности с использованием грохотов.

При выполнении процессов дробления и грохочения используются аккумулялирующие емкости – бункеры.

Загрузочные отверстия бункеров должны перекрываться решетками с ячейками не более 200×200 мм.

Приемные бункеров для руды должны быть оборудованы автоматическими устройствами контроля уровня заполнения их рудой.

Спуск работающих в бункеры для устранения сводов, завалов или зависания руды не допускается. Для устранения сводов, завалов или зависания руды в бункерах должны применяться специальные приспособления (электровибраторы, пневматические устройства и др.).

Работы, связанные со спуском работающих в бункеры для осмотра или их ремонта, должны осуществляться по наряду-допуску, выполняя установленные требования.

Производство взрывных работ в приемных бункерах должно осуществляться в соответствии с требованиями Единых правил безопасности при взрывных работах, утвержденных Государственным комитетом Республики Беларусь по надзору за безопасным ведением работ в промышленности и атомной энергетике от 29 мая 1992 г.

Включение в работу оборудования дробления и грохочения допускается после его предварительного осмотра при условии отсутствия посторонних предметов в загрузочных устройствах.

Перекрытия и площадки, на которых устанавливаются вибрационные грохоты в соответствии с проектной документацией на строительство СОФ, должны быть рассчитаны на вибростойкость, а грохоты должны устанавливаться на виброизолирующие опоры.

В загрузочных и разгрузочных устройствах грохотов по всей их ширине должны быть установлены защитные приспособления, исключающие выброс транспортируемого материала за пределы оборудования.

Очистка выпускных отверстий вибропитателей, которые подают руду на грохот, загрузочных и разгрузочных воронок, виброприводов при работающих питателях и грохотах не допускается.

Очистка разгрузочных воронок грохотов допускается только при обязательном выполнении требований пункта 229 настоящих Правил и оформленном наряде-допуске, при этом электродвигатели грохотов должны быть отключены, электрические схемы разобраны и на пусковых устройствах вывешены запрещающие плакаты «Не включать – работают люди!».

Ленточные конвейеры (питатели), по которым руда подается на оборудование дробления, должны быть оснащены металлоуловителями (электромагнитами).

Очистка ленты магнитоуловителя от собранного металла допускается только после остановки конвейера и отключения напряжения с оборудования.

Дробильное оборудование (роторные, горизонтальные и вертикальные молотковые дробилки) должно быть оборудовано блокировкой, исключающей возможность запуска при открытой крышке корпуса дробилки. Открывание (закрывание) крышек корпусов дробилок массой более 50 кг должно выполняться механизированным способом.

## **2.2. Измельчение**

Пусковые устройства мельниц и питателей должны располагаться таким образом, чтобы работник с места включения оборудования мог наблюдать за их работой.

Перед включением стержневой мельницы в работу необходимо проверить состояние оборудования измельчения и классификации руды, бутары, дуговых сит и всех трубопроводов, предусмотренных технологической схемой на процесс. Необходимо также проверить состояние загрузочного конвейера и только после этого открыть подачу маточника на секцию.

Не допускается работа оборудования измельчения при отсутствии руды, подаваемой на измельчение, и неисправности питающего трубопровода мельницы.

Обтяжка болтов крепления футеровки барабана мельницы должна производиться при разобранной электрической схеме привода.

Работы внутри барабана мельницы должны проводиться по наряду-допуску при обязательном выполнении требований пункта 229 настоящих Правил.

Барабан мельницы и загрузочное устройство должны иметь ограждения, препятствующие доступу работников к ним во время работы.

До начала работ по загрузке стержней в мельницу электропривод мельницы должен быть отключен, электрическая схема разобрана. Место работ по загрузке стержней должно быть ограждено и вывешен предупреждающий плакат «Опасно».

## **3. ТРЕБОВАНИЯ ПРИ ОБОГАЩЕНИИ КАЛИЙНЫХ РУД**

### **3.1. Флотационный метод обогащения**

Флотационный метод обогащения включает в себя: механическое обесшламливание исходной руды в гидроциклонах и гидросепараторах; непосредственно флотацию калийных руд в механиче-

ских, пневмомеханических и пневматических флотационных машинах; обезвоживание всех продуктов обогащения путем сгущения и фильтрации.

Запуск оборудования отделения флотации в работу (насосов для подачи пульпы, гидроциклонов, технологических трубопроводов подачи реагентов, флотомашин) должен производиться после проверки готовности и технического состояния оборудования технологической линии по каждой позиции по согласованию с оператором пульта управления СОФ.

Не допускается работа гидроциклонов при:

- неисправности (засорении) питающих трубопроводов гидроциклонов;
- засорении песковых насадок гидроциклонов;
- переливе с желобов слива и желобов песков.

Устранение течей суспензии на гидроциклонах, питающих трубопроводах и подтягивание фланцевых соединений при протекании суспензии должны выполняться при остановленном насосе и разобранной электрической схеме.

Выполнение каких-либо работ, в том числе и сварочных, по устранению течей на работающих гидроциклонах не допускается.

Запуск в работу флотомашин необходимо выполнять в порядке, установленном технологической инструкцией.

Раскручивание шпинделя блока-импеллера флотационной машины вручную (в случае зашламовки камер) должно производиться с обустройстваемого настила при разобранной электрической схеме привода. Включать электродвигатель блок-импеллера флотомашин разрешается только после демонтажа настила, установки ограждения ременной передачи и при отсутствии работников.

Для технологической разгрузки флотационных машин и сбора смывных вод должны быть устроены зумпфы (приямки) с насосами.

Подача жидких реагентов и растворов реагентов в промежуточные бачки и питатели должна проводиться по трубопроводам.

Процесс дозировки и контроль расхода реагентов должны осуществляться с использованием контрольно-измерительных приборов и автоматики.

Радиальные сгустители должны быть оснащены по всему периметру площадками обслуживания с высотой перил не менее 1 м.

Остановку гребкового устройства сгустителя допускается производить после прекращения подачи нагрузки и разгрузки его до необходимой плотности, обеспечивающей последующий запуск без поломки оборудования.

Не допускается работа сгустителей при: нарушении крепления кругового рельса, обрыве подвесок подвижной фермы, остановке подвижной фермы, повреждении заземления, отсутствии ограждения вращающихся частей.

Размывку соли внутри сгустителей и горизонтальных мешалок необходимо производить после отключения питания электропривода, при разобранной электрической схеме, при закрытых задвижках на питающих трубопроводах и после вывешивания на пусковых кнопках и запорной арматуре соответствующих плакатов («Не включать – работают люди!», «Не открывать – работают люди!»).

Перед запуском мешалки барабанного вакуум-фильтра необходимо освободить ванну от пульпы, промыть или очистить фильтрующую поверхность барабана.

Перед запуском барабанных или ленточных вакуум-фильтров необходимо проверить заполнение барометрического стакана, гидрозатвора, целостность фильтроткани, герметичность ловушек, ресиверов трубопроводов.

Не допускается работа вакуум-фильтра:

- при отсутствии вакуума или отдувки в системе;
- при перекосе или порыве ленты вакуум-фильтра.

Ремонтные работы, наладку и смазку оборудования, чистку ножей и течек, промывку выпусков из ванн допускается производить только при остановленных вакуум-фильтре и мешалке.

Очистку ванн и полотен фильтрующих аппаратов необходимо производить гидравлическим способом.

Ремонт и замену стягивающей проволоки барабанного вакуум-фильтра и фильтровальной ткани допускается производить не менее чем двумя работниками при вращающемся барабане без нагрузки с применением специальных приспособлений для намотки проволоки и с соблюдением требований эксплуатационных документов на вакуум-фильтры.

Не допускается работа ленточного фильтр-пресса при неисправности тросового аварийного выключателя и при сходе ленты с направляющих барабанов.

Включение центрифуги в работу и ее остановку необходимо проводить в порядке, установленном технологической инструкцией.

Центрифуги должны быть оборудованы устройствами для подачи звукового (светового) сигнала и автоматического отключения привода центрифуги при перегрузке и открывании крышки.

Не допускается работа центрифуги при возникновении вибрации свыше допустимых значений, установленных эксплуатационной документацией центрифуги.

### **3.2. Галургическое производство**

Галургический метод обогащения включает в себя:

- растворение сильвинита растворяющим щелоком, нагретым в пароподогревателях;
- вакуум-кристаллизацию хлористого калия в многоступенчатых вакуум-кристаллизационных установках;
- обезвоживание всех продуктов обогащения сгущением и фильтрацией.

Пуск в работу группы подогревателей необходимо производить в порядке, установленном технологической инструкцией.

Заполнение и разгрузка растворителей, запуск и остановка технологического оборудования отделения растворения должны производиться при условии отсутствия каких-либо неисправностей в механической и электрической частях оборудования и с разрешения мастера смены производственного объекта и по согласованию с оператором пульта управления СОФ.

Перед пуском в работу шнековых растворителей и обезвоживающих элеваторов необходимо проверить техническое состояние растворителя и элеватора, обеспечить закрытие люков растворителя, после чего необходимо заполнить растворитель щелоком (рассолом) выше вала ротора и подать охлаждающую жидкость на сальниковые узлы.

Технологическое оборудование отделения растворения должно иметь систему блокировок, позволяющую в случае остановки растворителя автоматически снимать нагрузку на руде.

На пульте управления оператора СОФ должна быть установлена звуковая и световая сигнализация начала перегруза растворителей, элеваторов и остановки оборудования отделения растворения.

Не допускается работа технологического оборудования отделения растворения СОФ при:

- повышении давления и температуры рабочих сред выше допустимых значений, указанных в локальных нормативных правовых актах (далее – ЛНПА) на технологический процесс;
- появлении трещин в корпусах теплообменников и другого технологического оборудования;
- разрыве и выдавливании прокладок на технологических трубопроводах;
- неисправности контрольно-измерительных приборов и автоматики, установленных на оборудовании.

Во избежание гидравлических ударов не допускается резко открывать и закрывать запорную арматуру на трубопроводах пара, горячей воды или щелока.

Для подготовки растворителя к ремонту необходимо: перекрыть все подводящие и отводящие трубопроводы рассола, конденсата, горячего щелока, освободить корпус растворителя от щелока и нерастворенной части силвинитовой руды, промыть растворитель внутри рассолом или холодной водой и охладить растворитель до температуры не выше 40 °С.

Перед использованием напорным рукавом для промывки оборудования необходимо проверить прочность крепления рукава к трубопроводу и наконечника к рукаву. Соединение напорных рукавов необходимо выполнять с использованием стяжных хомутов или специальных устройств.

Не допускается эксплуатация технологического оборудования с течами щелока (пульпы). В случае их наличия оборудование должно быть остановлено и приняты меры по их устранению.

Перед включением оборудования вакуум-кристаллизационной установки в работу необходимо осуществить медленный прогрев паропровода при открытых дренажных вентилях путем постепенного открытия запорной арматуры на паропроводе с исключением гидравлических ударов или вибраций.

Пуск и остановка оборудования вакуум-кристаллизационной установки должны осуществляться при условии отсутствия каких-либо неисправностей в механической и электрической частях, по указанию мастера отделения производственного объекта и по согласованию с оператором пульта управления СОФ.

Пуск вакуум-кристаллизационной установки в работу необходимо осуществлять в порядке, установленном технологической инструкцией.

Не допускается во время работы оборудования вакуум-кристаллизационной установки осуществлять ремонт сосудов и трубопроводов, находящихся под давлением или вакуумом, а также стучать по ним.

Закрытие и открытие запорной арматуры вакуум-кристаллизационной установки должны осуществляться плавно, без рывков. Использование рычага при закрытии и открытии запорной арматуры не допускается.

Ремонтные работы на вакуум-кристаллизаторах должны проводиться по письменному распоряжению руководителя смены производственного объекта в порядке, предусмотренном субъектом промышленной безопасности. Перед их проведением должны быть выполнены следующие работы:

- снята нагрузка (питание) на оборудование вакуум-кристаллизатора;

- осуществлена промывка вакуум-кристаллизаторов горячим растворяющим щелочом в соответствии с требованиями ЛНПА на технологический процесс;

- выравнено давление внутри корпуса вакуум-кристаллизатора до атмосферного путем медленного открытия вентиля для соединения аппарата с атмосферой с использованием показаний манометра;

- произведено полное опорожнение вакуум-кристаллизаторов и остального оборудования;

- охлаждены аппараты до температуры не выше 40 °С;

- разобрана электрическая схема привода и на пусковых устройствах вывешены плакаты «Не включать – работают люди!».

Пуск оборудования вакуум-кристаллизаторов после ремонта должен производиться технологическим персоналом производственного объекта без нагрузки в присутствии руководителя ремонтных работ.

Пуск перемешивающих устройств мешалок, сгустителей, отстойников производится после осмотра оборудования обслуживающим персоналом производственного объекта и с разрешения непосредственного руководителя.

Остановку сгустителей, отстойников и мешалок для осмотра и (или) проведения ремонтных работ необходимо производить в порядке, установленном технологической инструкцией. При этом на всех

трубопроводах, питающих оборудование, необходимо закрыть запорную арматуру и вывесить плакат «Не открывать – работают люди!». После остановки оборудования отключить электропитание, разобрать электрическую схему и на кнопке «Пуск» вывесить плакат «Не включать – работают люди!».

Обслуживание и эксплуатация обезвоживающего оборудования галургической фабрики должны производиться при выполнении требований Правил [4].

#### **4. ГРАНУЛИРОВАНИЕ И СУШКА ПРОДУКЦИИ**

Грануляция хлористого калия включает в себя:

- прессование хлористого калия в валковых прессах;
- дробление спрессованной плитки;
- грохочение и классификацию дробленной плитки с получением полуфабриката.

В отделениях грануляции перекрытия и площадки, на которых располагаются прессы, дробилки и просеивающие машины, при проектировании должны быть рассчитаны на восприятие и поглощение вибраций, возникающих при работе этих аппаратов.

При возникновении вибрации, превышающей допустимые значения, установленные проектной документацией на строительство СОФ, в местах установки валковых прессов необходимо применять меры по ее снижению путем регулировки технологических параметров прессования.

Перед запуском грануляционной установки необходимо визуальным осмотром проверить исправность и техническое состояние входящего в нее оборудования и механизмов: валковых прессов с маслостанцией, просеивающих машин, скребковых и ленточных конвейеров, элеваторов, дробилок, установки по облагораживанию гранул, исполнительных механизмов с заслонками, аспирационных установок, установок приточной и вытяжной вентиляции.

Скребковые конвейеры во время их работы должны быть закрыты сверху по всей длине укрытиями, которые предусмотрены конструкцией.

Не допускается работа грануляционной установки при: неисправной системе аспирации, неисправном технологическом оборудовании и при нарушении норм, установленных ЛНПА на технологический процесс и режимными картами.

Перед запуском сушильной установки необходимо произвести осмотр технического состояния входящего в нее оборудования и механизмов: топки, печи кипящего слоя, сушильных барабанов, питателей, забрасывателей, конвейеров, циклонов, аспирационных и газоочистных установок, дымососов, вентиляторов дутья, газорегулирующей аппаратуры (для СОФ, работающих на природном газе).

Пуск и остановку сушильной печи, регулировку форсунок следует проводить в соответствии с технологической инструкцией.

Ремонтно-наладочные работы оборудования сушильных установок необходимо производить после его охлаждения до температуры +40 °С при разобранной электрической схеме механизмов и после отключения подачи теплоносителя в сушильную печь.

Проливы мазута должны быть немедленно засыпаны песком и убраны в специально отведенные места.

Сушильные установки должны быть оборудованы контрольно-измерительными приборами и автоматикой в соответствии с проектами на строительство СОФ, разработанными с учетом требований НПА, в том числе ТНПА.

Эксплуатация сушильных установок при неисправности контрольно-измерительных приборов и автоматики не допускается.

Разжигать топку без включенного дымососа и предварительной вентиляции топки в течение времени, указанного в технологической инструкции, не допускается.

Сушильные установки должны быть оборудованы газоочистными установками, обеспечивающими очистку отходящей газовой смеси от загрязняющих веществ до уровня установленных нормативов допустимых выбросов в атмосферный воздух. Работа сушильной установки при отключении или неисправности тягодутьевого оборудования не допускается. При работе сушильной установки должна быть исключена возможность проникновения отходящей газовой смеси в рабочие помещения сушильного отделения в концентрациях, превышающих предельно допустимые.

Подача топлива (мазута или природного газа) в сушильную установку должна быть автоматически прекращена при:

- повышении температуры в топке и камере смешивания выше допустимого уровня, установленного технологической инструкцией;
- уменьшении разряжения в топке сушильного барабана ниже допустимого уровня, установленного технологической инструкцией;

– остановке сушильного барабана, дымососа, вентилятора дутья и погасании контролируемого пламени горелки.

Перед ремонтом мазутопровода необходимо выключить и обесточить насосы, освободить мазутопровод от мазута и пропарить его.

Аппараты смешивания, окатывания, шлифования, классификации и охлаждения продуктов обогащения должны быть герметизированы.

## **5. РЕАГЕНТНЫЕ ОТДЕЛЕНИЯ И СКЛАДЫ РЕАГЕНТОВ**

В производственных объектах, где хранятся и применяются реагенты, должны быть паспорта безопасности на применяемые вещества и разработаны ЛНПА по безопасному их хранению, приготовлению и подаче растворов реагентов.

Работники реагентных отделений СОФ должны знать характеристики применяемых реагентов, правила их хранения, применения и нейтрализации. При работе с реагентами должны применяться средства индивидуальной защиты, установленные нормами бесплатной выдачи средств индивидуальной защиты работникам субъекта промышленной безопасности.

В помещения, в которых хранятся и используются реагенты, должна осуществляться вентиляция, обеспечивающая удаление вредных веществ, находящихся в воздухе рабочей зоны, до уровня, установленного НПА, в том числе ТНПА.

При остановке вентилятора работа в помещениях с кислотами должна быть остановлена и работники выведены из помещения.

Помимо общей обменной вентиляции, помещения, где производится вскрытие тары с реагентами и загрузка их в растворные чаны, должны быть оборудованы местными вытяжными устройствами.

При работе с реагентами должны быть приняты меры, предупреждающие возможность разбрызгивания, распыления и проливания их на почву, пол, оборудование, тару, тело человека и одежду.

Реагенты, попавшие на пол или аппаратуру, должны быть убраны, нейтрализованы и тщательно смыты водой в соответствии с требованиями, установленными в субъекте промышленной безопасности.

В местах хранения, погрузки и разгрузки кислот должны находиться в достаточном количестве необходимые средства для обезвреживания пролитых или просыпанных реагентов.

В реагентных отделениях СОФ должны быть предусмотрены устройства (водопроводные краны и питьевые фонтанчики) для смыывания кислот, щелочей и других реагентов при попадании их на кожу и в глаза, а также нейтрализующие растворы.

Все работники, соприкасающиеся во время работы с реагентами, должны после работы принять душ.

При очистке чанов из-под кислот, растворов аминов и различных флотомасел рабочие должны применять соответствующую спецодежду и другие средства индивидуальной защиты в соответствии с установленными нормами бесплатной выдачи средств индивидуальной защиты работникам субъекта промышленной безопасности.

В реагентных отделениях и складах не допускается нахождение посторонних работников, разбрасывание отработанных обтирочных материалов и оставление их внутри чанов и аппаратов.

Реагентные отделения и склады оборудуются звуковой или световой сигнализацией, предупреждающей персонал отделения о прекращении работы вентиляционных установок.

Не допускается совместное хранение на одном складе реагентов, вступающих во взаимодействие.

Полы, стены и несущие строительные конструкции складов реагентов и всех помещений реагентного отделения СОФ должны иметь соответствующую химическую защиту. Отделка стен и потолков не должна способствовать накоплению и сорбированию пыли и паров, должна допускать легкую очистку и мытье поверхности. Полы должны иметь канавки, а также достаточный уклон для стока и отвода вод в дренажный зумпф.

При выполнении работ по открыванию люков, цистерн, резервуаров с реагентами, при отборе проб, при замерах уровня реагентов работники должны располагаться на обслуживающих площадках с наветренной стороны и должны использовать средства индивидуальной защиты с учетом характера выполняемых работ.

Закрытые склады реагентов должны быть оборудованы искусственной вентиляцией с расположением вентилятора вне помещения. В помещения хранения кислоты разрешается входить только после предварительной бесперебойной работы вытяжной вентиляции в течение не менее 10 мин. Пускатель вентилятора должен располагаться с наружной части помещения склада.

Места, предназначенные для хранения каждого вида реагентов, должны быть обозначены соответствующей надписью с указанием наименования.

Перевозка кислоты должна производиться на специально оборудованном транспорте, исключающем возможность ее пролива.

Слив кислот из емкостей должен производиться механизированным способом.

Перед выполнением перекачки кислоты из емкости необходимо проверить исправность приборов контроля уровня заполнения емкости.

Склады реагентов должны иметь стационарные емкости для хранения жидких реагентов, которые должны быть снабжены уровнями.

У аппаратов для подачи сухих реагентов должны быть предусмотрены местные пылеотсасывающие устройства, а в помещениях – приспособления для сухой и мокрой уборки пыли.

Растворные чаны (а также связанные с ними коммуникации) должны быть расположены так, чтобы в случае необходимости можно было полностью удалить содержащиеся в них реагенты в аварийные емкости, находящиеся в помещениях реагентных отделений СОФ.

Рабочее место управления оборудованием заполнения растворных чанов оборудуется автоматическим контролем уровня.

На растворные чаны и отстойники для каждого реагента должны быть нанесены несмываемой краской четкие надписи с наименованием хранящегося вещества.

Растворные чаны оборудуются приборами контроля переливов и переливными трубами.

Все виды основных и вспомогательных операций по подготовке, растворению и транспортированию реагентов должны производиться механизированным способом.

## **6. ТРЕБОВАНИЯ ПРИ СКЛАДИРОВАНИИ РУДЫ И ГОТОВОЙ ПРОДУКЦИИ**

### **6.1. Общие требования**

В субъекте промышленной безопасности должен быть разработан ЛНПА, содержащий требования по заполнению и разгрузке складов руды и готовой продукции.

Работники, занятые на работах по заполнению и разгрузке складов руды и готовой продукции, должны быть ознакомлены с ЛНПА по заполнению и разгрузке складов.

К эксплуатации кратцер-крана допускаются работники, имеющие соответствующую профессию и ознакомленные с эксплуатационной документацией на кратцер-кран.

Кратцер-кран должен быть оборудован следующими защитами и блокировками, обеспечивающими:

- контроль за приближением стрелы к одному из крайних положений (верхнему или нижнему);
- контроль за движением скребковой цепи стрелы (для схем управления кратцер-краном на базе микропроцессорных контроллеров);
- а также ограничителем передвижения кратцер-крана по рельсам внутри склада.

Включение в работу кратцер-крана должно осуществляться после автоматической подачи предупредительного звукового сигнала длительностью не менее 10 с.

Разработка забоя должна вестись в соответствии с ЛНПА по заполнению и разгрузке складов руды и готовой продукции. В случае попадания (обрушения) руды, готовой продукции на стрелу кратцер-крана работы по очистке стрелы должны производиться только под руководством непосредственного руководителя.

Не допускается работа кратцер-крана при отсутствии или неисправности ограждений вращающихся частей, неисправности предпускового сигнала и отсутствии освещения забоя руды и готовой продукции.

В складах руды и готовой продукции не допускается: находиться в зоне действия стрелы во время работы кратцер-крана; передвигаться по откосам складированного материала; перемещать кратцер-кран по неочищенным рельсовым путям; входить и находиться в зоне возможного обрушения забоя.

В складах для руды и готовой продукции, где применяются кратцер-краны, с одной из его сторон оборудуется ремонтная зона, имеющая длину не менее 15 м. Для производства ремонтных работ кратцер-кран должен быть выведен в указанную ремонтную зону.

Переноска силового кабеля, питающего кратцер-кран, должна выполняться работниками производственного объекта только в электроизолирующих перчатках при отключенном напряжении.

Для выполнения ремонтных работ на стреле кратцер-крана она должна быть выведена из забоя в безопасное место и положена на основание или специальные подставки. Перед выполнением работ необходимо отключить питание электропривода кратцер-крана.

## **6.2. Заполнение складов рудой и готовой продукцией**

Высота штабеля руды и готовой продукции в складе при разработке забоев одноцепными кратцер-кранами не должна быть выше стрелы, находящейся в крайнем верхнем рабочем положении, а при разработке забоев порталными кратцер-кранами – не выше высоты просвета рамы кратцер-крана.

Ширина подошвы штабеля определяется углом естественного откоса складываемого материала, при этом не допускается засыпка металлических замков арок склада.

В складах, оборудованных порталными многоцепными кратцер-кранами, при формировании штабеля не допускается засыпка рельсовых путей и галерей разгрузочного конвейера.

При использовании на складах бульдозеров не допускается оставлять их с работающим двигателем без присмотра.

В складах, загружаемых посредством ленточных конвейеров, продольные щели верхней галереи, через которые материал сбрасывается в склад, должны быть закрыты решетками с отверстиями размером не более 200×200 мм.

## **6.3. Разгрузка складов руды и готовой продукции**

Разработка забоев в складах руды и готовой продукции должна производиться в соответствии с проектом производства работ и ЛНПА по заполнению и разгрузке складов. Схемы разработки забоя должны быть вывешены в кабине кратцер-крана.

При разработке забоя необходимо соблюдать меры, обеспечивающие предотвращение его обрушения и поломку стрелы кратцер-крана. Перед началом работы следует осмотреть забой и убедиться в безопасности рабочего места (отсутствие в забое заколов, навесов руды, концентрата, соли).

Штабеля сыпучего неуплотненного материала, рассыпающегося под углом естественного откоса, разрабатываются на всю ширину забоя.

В случае обнаружения заколов или отслоений в «груди» забоя необходимо отогнать кратцер-кран от оснований на 3 м и разработать забой до пола склада. Затем кратцер-кран подвигается вперед и начинается новый цикл.

Разработка штабеля руды и готовой продукции порталными многоцепными кратцер-кранами должна осуществляться по длине штабеля равномерно.

В случае необходимости выборочной разработки штабеля (не по всей длине) заглубление стрелы кратцер-крана не должно превышать  $1/3$  высоты штабеля или должен выдерживаться угол естественного откоса. Во время выгрузки материала из склада подгребающая стрела кратцер-крана должна быть выше рабочих стрел не более чем на 1,5 м.

Не допускается одновременная работа кратцер-крана и погрузка готовой продукции в автомашины автопогрузчиком в зоне работы кратцер-крана.

В случае применения автопогрузчиков, одноковшовых экскаваторов для отгрузки готовой продукции работы должны производиться в соответствии с ЛНПА по заполнению и разгрузке складов руды и готовой продукции и требованиями Правил промышленной безопасности при разработке месторождений полезных ископаемых открытым способом [28].

#### **6.4. Требования при опробовании и упаковке продуктов производства**

Отбор проб руды и готовой продукции должен осуществляться, как правило, механическими пробоотборниками в автоматическом или дистанционном режиме управления.

Ручной отбор проб может проводиться только в специально оборудованных местах.

Места (площадки), оборудованные для ручного отбора проб, должны быть удобными, безопасными. Необходимы местное освещение, ограждения в соответствии со строительным проектом СОФ. Отбор проб в необорудованных местах не допускается.

Перед началом упаковки готовой продукции необходимо произвести визуальный осмотр оборудования, входящего в состав технологической линии упаковки.

Располагать упакованную в пакеты, ящики или мешки готовую продукцию в зоне затаривания необходимо в соответствии с технологической инструкцией.

Помещение упаковочных машин должно быть изолировано от склада готовой продукции стеной с проемами для прохождения става ленточного конвейера. Проемы должны быть перекрыты уплотнениями в виде специальных фартуков или штор, не препятствующих прохождению продукции по конвейеру.

## **7. ТРЕБОВАНИЯ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ТРАНСПОРТА**

### **7.1. Железнодорожный транспорт**

Проектирование, строительство и эксплуатация железнодорожных линий, путей (внешних и внутренних) должны производиться в соответствии с требованиями:

- Устава железнодорожного транспорта общего пользования [29];
- Правил по обеспечению безопасности перевозки опасных грузов железнодорожным транспортом по территории Республики Беларусь [30];
- СНБ 3.03.01-98 «Железные дороги колеи 1520 мм» [31];
- СНиП 2.05.07-91 «Промышленный транспорт» [32].

Железнодорожные пути и сооружения, подвижной состав, связь, сигнализация и блокировка, находящиеся в ведении субъекта промышленной безопасности, а также организация движения поездов и производство погрузочно-разгрузочных работ должны отвечать действующим НПА, в том числе ТНПА.

Оборудование и сооружения устройств механизации подачи и уборки вагонов на участках погрузки-выгрузки должны иметь ограждения и перекрытия движущихся и вращающихся частей или зон их действия, обеспечивающие безопасное производство работ.

Ограждающие барьеры необходимо устанавливать также в местах выхода на железнодорожные пути из-за зданий и сооружений на всю длину здания с направлением движения пешеходов к ближайшей дороге или к оборудованному переходу.

Нахождение работников на разгрузочной стороне приемных устройств бункеров в момент подачи и разгрузки, загрузки вагонов не допускается.

Места перехода через железнодорожные пути должны быть регламентированы в ЛНПА субъекта промышленной безопасности [12].

Устройство железнодорожных переездов в пределах фронтов погрузки-выгрузки не допускается.

Железнодорожные переезды должны быть оборудованы автоматическими шлагбаумами и световой сигнализацией.

При невозможности устройства шлагбаума и светофорной сигнализации железнодорожный переезд ограждается дорожными знаками в соответствии с Правилами дорожного движения.

Места пересечения железнодорожных и автомобильных дорог должны освещаться в темное время суток. Железнодорожные переезды на территории должны быть свободными для пропуска пожарных автомобилей и иметь сплошные настилы на уровне с головками рельсов. Оставлять на железнодорожных переездах подвижной состав не допускается.

Подачу железнодорожных вагонов для их разгрузки, загрузки необходимо осуществлять по согласованию с работниками железнодорожного подразделения и производственного объекта субъекта промышленной безопасности в порядке, регламентированном ЛНПА субъекта промышленной безопасности, после включения разрешающего светового сигнала (светофора).

При проведении выгрузки и погрузки пылящих продуктов должны приниматься меры по пылеподавлению.

Работники, занятые выгрузкой и погрузкой пылящих продуктов, должны применять средства защиты органов дыхания.

При загрузке крытых вагонов через верхние люки должны предусматриваться переходные откидные мостики с ограждениями для безопасного выхода на крышу вагона с целью открывания и закрывания загрузочных люков, а также уборки просыпей.

Устройство переходных откидных мостиков и ограждений необходимо выполнять с учетом требований НПА, в том числе ТНПА.

Погрузка и разгрузка, слив и налив ядовитых, токсичных и опасных грузов и жидкостей должны выполняться в специально приспособленных и оборудованных местах погрузки-разгрузки. Персонал, выполняющий эти работы, должен быть проинструктирован по соответствующим ЛНПА, действующим в субъекте промышленной безопасности.

Очистка железнодорожных путей от просыпей во время разгрузки и при нахождении подвижного состава в зоне очистки не допускается. Участок очистки железнодорожных путей должен быть огражден сигналами остановки на расстоянии не менее расчетного тормозного пути железнодорожного состава, обращаемого на данном участке.

После погрузки грузов, водные растворы которых электропроводны, для предотвращения сбоя устройств сигнализации и ложного срабатывания светофоров подвижной состав подлежит очистке на специальных мойках вагонов.

## 7.2. Автомобильный транспорт

Эксплуатация автомобильных транспортных средств (далее – автотранспорт) осуществляется в соответствии с Правилами дорожного движения, Законами Республики Беларусь «Об автомобильном транспорте и автомобильных перевозках» [33] и «О дорожном движении» [34], а также Санитарными нормами и правилами «Требования к условиям труда водителей автомобильного транспорта» [35] и эксплуатационными документами организаций-изготовителей автотранспорта.

Перевозка опасных грузов автотранспортом осуществляется в соответствии с Правилами по обеспечению безопасности перевозки опасных грузов автомобильным транспортом в Республике Беларусь [36].

Для поддержания автотранспорта в исправном состоянии организуется техническое обслуживание и ремонт в соответствии с требованиями ТКП 248-2010 (02190) «Техническое обслуживание и ремонт автомобильных транспортных средств. Нормы и правила проведения» [37].

Проведение предрейсовых и иных медицинских обследований водителей механических транспортных средств (далее – водитель) организуется в соответствии с Инструкцией о порядке проведения предрейсовых и иных медицинских обследований водителей механических транспортных средств (за исключением колесных тракторов) [38].

Водители до начала выполнения работ обязаны пройти стажировку в соответствии с требованиями Инструкции о порядке проведения стажировки водителей механических транспортных средств [39].

Субъект промышленной безопасности должен осуществлять контроль состояния водителей механических транспортных средств, самоходных машин на предмет нахождения в состоянии алкогольного

опьянения или в состоянии, вызванном употреблением наркотических средств, психотропных, токсических или других одурманивающих веществ, в соответствии с Инструкцией о порядке проведения контроля состояния водителей механических транспортных средств, самоходных машин на предмет нахождения в состоянии алкогольного опьянения или в состоянии, вызванном употреблением наркотических средств, психотропных, токсических или других одурманивающих веществ [40].

Водители, не прошедшие в установленном законодательством порядке обязательные медицинские осмотры, предрейсовые и иные медицинские обследования, к работе не допускаются.

Графическая схема организации движения автотранспорта на территории производственного объекта устанавливается на въезде у транспортной проходной промышленной площадки производственного объекта и при необходимости дублируется на территории промышленной площадки производственного объекта.

Проведение погрузочно-разгрузочных работ должно проводиться в соответствии с Межотраслевыми правилами по охране труда при проведении погрузочно-разгрузочных работ [41].

### **7.3. Конвейерный транспорт**

В субъекте промышленной безопасности должны быть разработаны ЛНПА, регламентирующие эксплуатацию конвейерного и других видов непрерывного технологического транспорта, устройство защит, блокировок и сигнализации конвейерного транспорта.

Для организации работ по обеспечению эксплуатации транспортных средств непрерывного действия из числа руководителей и специалистов назначаются лица, ответственные за безопасную эксплуатацию транспортных средств непрерывного действия.

Ленточный конвейерный транспорт должен оборудоваться:

- устройствами для натяжения ленты;
- устройствами для механической очистки ленты и барабанов от налипающего материала;
- защитой, отключающей привод при забивке перегрузочных устройств (при наличии данной защиты в эксплуатационной документации на оборудование);

– защитой, позволяющей посредством тросовых выключателей и кнопок аварийного останова остановить привод конвейера во всех режимах работы;

– другими блокировками, защитами и сигнализацией согласно ЛНПА по устройству защит, блокировок и сигнализации конвейерного транспорта.

Для ленточных конвейеров применяются резинотканевые ленты общего и специального назначения, изготавливаемые согласно ГОСТ 20-85 «Ленты конвейерные резинотканевые. Технические условия» [42], или специальные, изготавливаемые по техническим условиям организаций-изготовителей.

Для магистральных конвейеров могут применяться резинотросовые конвейерные ленты.

На конвейерах, транспортирующих материалы с повышенной температурой, должна применяться лента в теплостойком специальном исполнении.

Для разгрузочных тележек на конвейерах необходима установка концевых выключателей, а на рельсовых путях – специальных упоров.

Подключение к источнику электроснабжения электродвигателей автоматически сбрасывающих тележек и передвижных (челноковых) конвейеров должно быть выполнено подвесными шланговыми кабелями. Допускается подключение электродвигателей автоматически сбрасывающих тележек и передвижных (челноковых) конвейеров по контактному проводу, расположенному на высоте не менее 3,5 м от пола или обслуживаемых площадок. При меньшей высоте подвески троллейного провода (от 3,5 до 2,2 м) необходимо устраивать специальное ограждение.

Разгрузочные тележки должны быть оборудованы устройствами, исключающими самопроизвольное их движение.

Уборка материала вручную из-под приводных, натяжных, сбрасывающих и отклоняющих барабанов конвейера разрешается только при остановленном конвейере и отключении электропитания электропривода. На пусковых устройствах должны быть вывешены предупредительные плакаты «Не включать – работают люди!».

Приводные, натяжные и отклоняющие станции ленточных конвейеров должны иметь ограждения, исключающие возможность производить ручную уборку просыпавшегося материала у барабанов во время работы конвейеров.

Ограждения приводных и натяжных барабанов конвейера должны иметь блокировку с системой пуска двигателя, исключаящую работу двигателя при снятом ограждении приводных и натяжных барабанов. Допускается не устанавливать блокировку, если снятие ограждений возможно только с применением специального инструмента.

При расположении конвейеров над проходами и оборудованием, в местах прохода и проезда под ленточными конвейерами нижнюю ветвь их необходимо ограждать сплошной обшивкой, исключаящей возможность падения просыпающегося материала.

Лента конвейера при движении не должна иметь боковых смещений, выходящих за пределы краев барабанов и роликоопор.

Конвейер должен быть оборудован специальными центрирующими устройствами и приспособлениями для регулирования направления движения ленты.

Пробуксовку ленты конвейера необходимо устранять после очистки барабанов и ленты и соответствующей натяжки ленты натяжными устройствами. Не допускается включать и эксплуатировать конвейеры, движущиеся и вращающиеся части которых (лента, барабаны, ролики) засыпаны транспортируемым материалом.

При расположении оси приводных барабанов, натяжных и отклоняющих барабанов конвейеров на высоте более 1,5 м над уровнем пола для их осмотра и обслуживания должны устраиваться площадки, оборудованные перилами и лестницами [43].

Высота галерей и эстакад от уровня пола до низа конструкций должна быть не менее 2 м. Ширина галерей и эстакад должна соответствовать условиям безопасного обеспечения проходов. Ширина проходов для обслуживания должна быть не менее:

- 0,75 м – для конвейеров всех видов (кроме пластинчатых);
- 1,0 м – для пластинчатых конвейеров;
- 1,0 м – между параллельно установленными конвейерами;
- 1,2 м – между параллельно установленными пластинчатыми конвейерами.

При наличии в проходе между конвейерами строительных конструкций (колонн, пилястр и т. п.), создающих местное сужение прохода, расстояние между конвейером и строительными конструкциями должно быть не менее 0,5 м на длине прохода до 1,0 м. Эти места прохода у конвейера должны быть ограждены.

При установке на ленточном конвейере барабанной сбрасывающей тележки или передвижного питателя должны быть предусмотрены проходы с обеих сторон конвейера в соответствии требованиями настоящего пункта.

При выходе на поверхность подземно-надземных конвейерных галерей в них должны быть предусмотрены наружные входы и установлены переходные мостики через конвейер.

Эвакуационные выходы из галерей и эстакад и переходные мостики над конвейерами следует располагать не реже чем через 200 м. Мостики должны изготавливаться из негорючего материала, иметь решетчатый или рифленый настил и ограждаться перилами высотой не менее 1 м с отбортовкой понизу на высоту 0,1 м, ширина мостиков – 0,8 м.

В проходах конвейерных галерей с наклоном от 6 до 12° должны быть устроены деревянные настилы с поперечинами, а выше 12° – лестничные марши, вдоль которых должны быть устроены перила высотой 1 м.

В конвейерных галереях, где осуществляется транспортирование материала с пылевыведением, в местах примыкания их к зданиям следует устраивать перегородки с samozакрывающимися дверями.

При транспортировании ленточными конвейерами сухих и пылящих материалов, материалов с высокой температурой и выделением пара необходимо предусматривать укрытия мест перегрузки.

Конвейерные линии, состоящие из двух или более конвейеров, должны быть оснащены аппаратурой автоматического или дистанционного автоматизированного управления согласно ЛНПА по устройству защит, блокировок и сигнализации конвейерного транспорта.

На наклонных конвейерах, где возможно скатывание материала с рабочей ветви, необходимо устанавливать предохранительные уплотнения по всей длине.

Канаты и грузы натяжных устройств конвейеров, а также натяжные барабаны должны быть ограждены и располагаться так, чтобы в случае обрыва ленты или каната исключалась возможность падения груза или барабана на работников или оборудование.

Расстояние от пола до нижней ветви ленты конвейера должно быть не менее 0,4 м по всей длине. При расстоянии от пола до нижней ветви ленты более 0,7 м под конвейером должно быть сплошное (решетчатое) перекрытие или это место конвейера должно быть ограждено.

Ленточные конвейеры с наклоном става более 6° должны быть оснащены тормозными устройствами, препятствующими перемещению грузовой ветви ленты в обратном направлении при остановке конвейера. Вдоль таких конвейеров должны быть установлены перила высотой 1 м или выполнено ограждение верхней ветви конвейера.

Установка пластинчатых конвейеров и питателей должна предусматривать возможность обслуживания их с обеих сторон. Ширину свободных проходов между конвейерами необходимо принимать не менее 1,2 м, а между стенками здания и конвейерами – не менее 1 м.

Все ковшовые конвейеры (элеваторы) с наклоном более 6 градусов должны быть оборудованы тормозными устройствами, исключая обратный ход кольцевой цепи.

Ковшовые и скребковые конвейеры, транспортирующие сухие и пылящие материалы, необходимо закрывать плотными кожухами по всей длине; места загрузки и разгрузки должны быть также оборудованы плотными укрытиями. Для периодического контроля рабочих органов механизмов в кожухах необходимо устраивать смотровые окна (лючки) с плотно закрывающимися дверцами, позволяющие вести визуальное наблюдение.

Ковшовые конвейеры, транспортирующие мокрые продукты, во избежание разбрызгивания пульпы должны быть по всей длине закрыты предохранительными щитами или кожухами. У мест загрузки и разгрузки элеваторов должны быть установлены аварийные выключатели.

#### **7.4. Трубопроводный транспорт**

Трубопроводы и несущие металлические конструкции должны иметь защиту от коррозии, выполненную в соответствии с НПА, в том числе ТНПА.

Трубопроводы с температурой наружной поверхности стенки выше 45 °С, расположенные в доступных для обслуживающего персонала местах, должны быть покрыты тепловой изоляцией, температура наружной поверхности которой не должна превышать 45 °С внутри помещений и 60 °С для наружных трубопроводов.

Необходимость применения тепловой изоляции определяется в каждом конкретном случае в зависимости от свойств транспортируемых веществ, места и способа прокладки трубопровода, требований технологического процесса, охраны труда и взрывопожаробезопасности.

Трубопроводы следует монтировать на опорах или подвесках. Расположение опор (неподвижных, скользящих, катковых, пружинных и так далее), подвесок и расстояние между ними определяются в порядке, установленном в субъекте промышленной безопасности.

При отсутствии необходимых по нагрузкам и другим параметрам стандартных опор и подвесок должна быть разработана конструкция опор и подвесок, обеспечивающая их безопасную эксплуатацию.

Опоры и подвески следует располагать по возможности ближе к сосредоточенным нагрузкам, арматуре, фланцам, фасонным деталям.

Температурные деформации следует компенсировать за счет поворотов и изгибов трассы трубопроводов. При невозможности ограничиться самокомпенсацией (например, на совершенно прямых участках значительной протяженности) на трубопроводах устанавливаются П-образные, линзовые, волнистые и другие компенсаторы.

При транспортировке агрессивных веществ защиту от коррозии внутренней поверхности стальных трубопроводов следует обеспечивать с учетом химических и физических свойств веществ, конструкции и материалов элементов трубопроводов, условий эксплуатации и других факторов.

Выбор вида и системы защиты от коррозии наружной поверхности трубопроводов осуществляется в зависимости от способа и условий их прокладки, характера и степени коррозионной активности внешней среды, степени опасности электрокоррозии, вида и параметров транспортируемых веществ.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Кодекс Республики Беларусь о недрах : 14 июля 2008 г. № 406-3 : принят Палатой представителей 10 июня 2008 : одобрен Советом Республики 20 июня 2008 г. // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. – URL: <https://pravo.by/document/?guid=3871&p0=Hk0800406> (дата обращения: 07.06.2024).

2. О промышленной безопасности : Закон Республики Беларусь от 5 января 2016 № 354-3 // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. – URL : <https://pravo.by/document/?guid=3871&p0=H11600354> (дата обращения: 07.06.2024).

3. Об охране труда : Закон Республики Беларусь от 23 июня 2008 № 356-3 // Минская областная детская клиническая больница – URL: <https://modkb.by/media/doc/lifesafetylaw.pdf> (дата обращения: 07.06.2024).

4. Правила по обеспечению промышленной безопасности при разработке месторождений полезных ископаемых открытым способом : постановление Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь от 4 июня 2020 г. № 25 // Национальный правовой интернет-портал Республики Беларусь. – URL: <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=W22035604p> (дата обращения: 03.05.2024).

5. О некоторых вопросах проведения предсменного (перед началом работы, смены) медицинского осмотра и освидетельствования работающих на предмет нахождения в состоянии алкогольного, наркотического или токсического опьянения : постановление Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь и Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 2 декабря 2013 г. № 116/119 // Министерство труда и социальной защиты. – URL: <https://mintrud.gov.by/system/extensions/spaw/uploads/files/POSTANOVLENIE-116-119.pdf> (дата обращения: 07.06.2024).

6. Об установлении перечней аптек первой помощи, аптек скорой медицинской помощи, вложений, входящих в эти аптечки, и определений порядка их комплектации : постановление Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 4 декабря 2014 г. № 80 // Национальный правовой интернет-портал Республики Беларусь. – URL: <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=W21429413> (дата обращения: 07.06.2024).

7. Инструкция о порядке разработки и принятия локальных нормативных правовых актов, содержащих требования по охране труда для профессий и (или) отдельных видов работ (услуг) : постановление Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь от 8 ноября 2008 г. № 176 // Министерство труда и социальной защиты. – URL: <https://mshp.gov.by/ru/ohrana-ru/view/instruktsija-o-porjadke-razrabotki-i-prinjatija-lokalnyx-normativnyx-pravovyx-aktov-soderzhaschix-trebovan-917> (дата обращения: 07.06.2024).

8. О некоторых вопросах подготовки и проверки знаний по вопросам промышленной безопасности Инструкция о порядке подготовки и проверки знаний по вопросам промышленной безопасности : постановление Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь от 6 июля 2016 г. № 31 // Национальный правовой интернет-портал Республики Беларусь. – URL: <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=W21631191> (дата обращения: 10.07.2024).

9. Инструкция о порядке проведения обязательных медицинских осмотров работающих : постановление Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 28 апреля 2010 г. № 47 // Национальный правовой интернет-портал Республики Беларусь. – URL: <https://pravo.by/pdf/2011-18/2011-18%28051-091%29.pdf> (дата обращения: 07.06.2024).

10. Инструкция о порядке обучения, стажировки, инструктажа и проверки знаний работающих по вопросам охраны труда : постановление Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь от 28 ноября 2008 г. № 175 // Министерство труда и социальной защиты. – URL: <https://mshp.gov.by/ochrtrud/instrukc.pdf> (дата обращения: 09.07.2024).

11. О комиссиях для проверки знаний по вопросам охраны труда : постановление Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь от 30 декабря 2008 г. № 210 // Витебский государственный медицинский университет. – URL: <https://www.vsmu.by/images/university/departments/otitb/210%D0%95.pdf> (дата обращения: 10.07.2024).

12. Правила расследования и учета несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний : постановление Совета Министров Республики Беларусь от 15 января 2004 г. № 30 // Министерство труда и социальной защиты. – URL: <https://mintrud.gov.by/uploads/files/30.pdf> (дата обращения: 11.07.2024).

13. О документах, необходимых для расследования и учета несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний : постановление Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь и Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 14 августа 2015 г. № 51/94. – URL: <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=W21530346> (дата обращения: 11.07.2024).

14. О внесении дополнений и изменений в постановление Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь от 30.06.2014 г. № 20 : постановление Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь от 20 декабря 2016 г. № 76 // Национальный правовой интернет-портал Республики Беларусь. – URL: <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=W21631568p> (дата обращения: 13.07.2024).

15. Инструкция о порядке разработки и утверждения инструкции по обращению с отходами производства : постановление Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь от 22 декабря 2010 г. № 45 // Национальный правовой интернет-портал Республики Беларусь. – URL: <https://pravo.by/document/?guid=3961&p0=W21123212> (дата обращения: 13.07.2024).

16. О некоторых вопросах в области обращения с отходами : постановление Совета Министров Республики Беларусь от 23 июля 2010 г. № 1104 // Национальный правовой интернет-портал Республики Беларусь. – URL: <https://pravo.by/document/?guid=3961&p0=C21001104> (дата обращения: 13.07.2024).

17. Правила по охране труда при эксплуатации и ремонте водопроводных и канализационных сетей : постановление Министерства жилищно-коммунального хозяйства Республики Беларусь и Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь от 26 апреля 2002 г. № 11/55 // Министерство труда и социальной защиты. – URL: <https://mintrud.gov.by/uploads/files/POST-MZhKX-i-MTiSZ-26.04.2002-11-55.pdf> (дата обращения: 17.07.2024).

18. Молниезащита зданий, сооружений и инженерных коммуникаций : СН 4.04.03-2020. – Введ. 21.04.2021. – Минск : Энергопрогресс, 2022. – 96 с.

19. О безопасности машин и оборудования : ТР ТС 010/2011. – утв. Решением Комиссии Таможенного союза от 18 октября 2011 г. № 823 // Официальные документы. – URL: <https://standartno.by/upload/>

pdf/tr-tc-010-2011-o-bezopasnosti-mashin-i-oborudovania.pdf (дата обращения: 09.06.2024).

20. Правила по обеспечению промышленной безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением : постановление Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь от 28 января 2016 г. № 7 // Национальный правовой интернет-портал Республики Беларусь. – URL: <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=W21630621p> (дата обращения: 11.06.2024).

21. Правила по обеспечению промышленной безопасности грузоподъемных кранов : постановление Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь от 28 июня 2012 г. № 37 // Национальный правовой интернет-портал Республики Беларусь. – URL: <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=W21226107p> (дата обращения: 13.06.2024).

22. Система стандартов безопасности труда. Оборудование компрессорное. Общие требования безопасности : ГОСТ 12.2.016-81. – Введ. 11.11.1981. – М. : Государственный комитет СССР по стандартам, 1981. – 14 с.

23. Правила по обеспечению промышленной безопасности при эксплуатации лифтов и строительных грузопассажирских подъемников : постановление Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь от 27 декабря 2022 г. № 84 // Национальный правовой интернет-портал Республики Беларусь. – URL: <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=W22136433p> (дата обращения: 15.06.2024).

24. Правила промышленной безопасности в области газоснабжения Республики Беларусь : постановление Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь от 5 декабря 2022 г. № 26 // Национальный правовой интернет-портал Республики Беларусь. – URL: <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=W22339537p> (дата обращения: 15.06.2024).

25. Правила технической эксплуатации теплоустановок и тепловых сетей потребителей : ТКП 458-2012 (02230). – Введ. 26.12.2012. – Минск : Министерство энергетики Республики Беларусь, 2013. – 46 с.

26. Правила техники безопасности при эксплуатации теплоустановок и тепловых сетей потребителей : ТКП 459-2012 (02230). – Введ. 26.12.2012. – Минск : Министерство энергетики Республики Беларусь, 2013. – 21 с.

27. О промышленной безопасности : Закон Республики Беларусь от 05 января 2016 г. № 354-З // Национальный правовой интернет-портал Республики Беларусь. – URL: <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=H11600354> (дата обращения: 16.06.2024).

28. Правила промышленной безопасности при разработке месторождений полезных ископаемых открытым способом : постановление Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь от 30 декабря 2013 г. № 77 // Национальный правовой интернет-портал Республики Беларусь. – URL: <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=W21428253p> (дата обращения: 19.06.2024).

29. Устав железнодорожного транспорта общего пользования : постановление Совета Министров Республики Беларусь от 2 августа 1999 г. № 1196 // Национальный правовой интернет-портал Республики Беларусь. – URL: <https://pravo.by/document/?guid=3961&p0=C29901196> (дата обращения: 21.06.2024).

30. Правила по обеспечению безопасности перевозки опасных грузов железнодорожным транспортом по территории Республики Беларусь : постановление Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь от 28 декабря 2012 г. № 73 // Национальный правовой интернет-портал Республики Беларусь. – URL: <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=W21326797p> (дата обращения: 23.06.2024).

31. Железные дороги колеи 1520 мм : СНБ 3.03.01-98. – Введ. 01.08.1998. – Минск : Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь, 1998. – 30 с.

32. Промышленный транспорт : СНиП 2.05.07-91. – Введ. 01.07.1992 / Госстрой России. – Москва: ФГУП ЦПП, 2007. – 111 с.

33. Об автомобильном транспорте и автомобильных перевозках : Закон Республики Беларусь от 14 августа 2007 г. № 278-З // Национальный правовой интернет-портал Республики Беларусь. – URL: <https://pravo.by/document/?guid=3871&p0=H10700278> (дата обращения: 05.08.2024).

34. О дорожном движении : Закон Республики Беларусь от 5 января 2008 г. № 313-З // Национальный правовой интернет-портал Республики Беларусь. – URL: <https://pravo.by/document/?guid=3871&p0=H10800313> (дата обращения: 06.08.2024).

35. Требования к условиям труда водителей автомобильного транспорта. Санитарные нормы и правила : постановление Министерства

здравоохранения Республики Беларусь от 14 июня 2013 г. № 47 // Национальный правовой интернет-портал Республики Беларусь. – URL: <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=W21327660p> (дата обращения: 07.08.2024).

36. Правила по обеспечению безопасности перевозки опасных грузов автомобильным транспортом в Республике Беларусь : постановление Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь от 8 декабря 2010 г. № 61 // Национальный правовой интернет-портал Республики Беларусь. – URL: <https://pravo.by/document/?guid=3961&p0=W210p0407> (дата обращения: 09.08.2024).

37. Техническое обслуживание и ремонт автомобильных транспортных средств. Нормы и правила проведения : ТКП 248-2010 (02190). – Введ. 01.07.10. – Минск : Энергопресс, 2015. – 42 с.

38. Инструкция о порядке проведения предрейсовых и иных медицинских обследований водителей механических транспортных средств (за исключением колесных тракторов) : постановление Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 3 декабря 2002 г. № 84 // Национальный правовой интернет-портал Республики Беларусь. – URL: <https://pravo.by/document/?guid=3961&p0=W20208898> (дата обращения: 09.08.2024).

39. Инструкция о порядке проведения стажировки водителей механических транспортных средств : постановление Министерства транспорта и коммуникаций Республики Беларусь от 23 октября 2012 г. № 46 // Национальный правовой интернет-портал Республики Беларусь. – URL: <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=W21326921> (дата обращения: 11.08.2024).

40. Инструкция о порядке проведения контроля состояния водителей механических транспортных средств, самоходных машин на предмет нахождения в состоянии алкогольного опьянения или в состоянии, вызванном употреблением наркотических средств, психотропных, токсических или других одурманивающих веществ : постановление Министерства транспорта и коммуникаций Республики Беларусь от 29 октября 2008 г. № 110 // Национальный правовой интернет-портал Республики Беларусь. – URL: <https://pravo.by/document/?guid=3961&p0=W20819785> (дата обращения: 12.08.2024).

41. Межотраслевые правила по охране труда при проведении грузозагрузочно-разгрузочных работ : постановление Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь от 12 декабря 2005 г.

№ 173 // Национальный правовой интернет-портал Республики Беларусь. – URL: [https://pravo.by/pdf/2006-10/2006-10\(091-130\).pdf](https://pravo.by/pdf/2006-10/2006-10(091-130).pdf) (дата обращения: 14.08.2024).

42. Ленты конвейерные резинотканевые. Технические условия : ГОСТ 20-85. – Введ. 01.01.1987. – М. : ИПК Издательство стандартов, 1986. – 35 с.

43. Правила охраны труда при работе на высоте : постановление Министерства труда Республики Беларусь от 28 апреля 2001 г. № 52 // Национальный правовой интернет-портал Республики Беларусь. – URL: <https://pravo.by/document/?guid=3961&p0=W20106199> (дата обращения: 07.06.2024).

Учебное издание

**БЕЗОПАСНОЕ ВЕДЕНИЕ РАБОТ  
ПРИ ОБОГАЩЕНИИ И ПЕРЕРАБОТКЕ  
ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ**

Пособие

для обучающихся по специальностям 7-07-0714-01  
«Машины и оборудование для горнодобывающих производств»  
и 7-07-0724-01 «Разработка месторождений полезных ископаемых»

С о с т а в и т е л ь

**БАСАЛАЙ** Григорий Антонович

Редактор *А. С. Быховцова*

Компьютерная верстка *А. В. Степанкиной*

Подписано в печать 13.02.2025. Формат 60×84 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Бумага офсетная. Ризография.

Усл. печ. л. 2,96. Уч.-изд. л. 2,38. Тираж 100. Заказ 627.

Издатель и полиграфическое исполнение: Белорусский национальный технический университет.

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя, распространителя  
печатных изданий № 1/173 от 12.02.2014. Пр. Независимости, 65. 220013, г. Минск.