



Краматорское высшее профессиональное училище

Е.И.Десятниченко

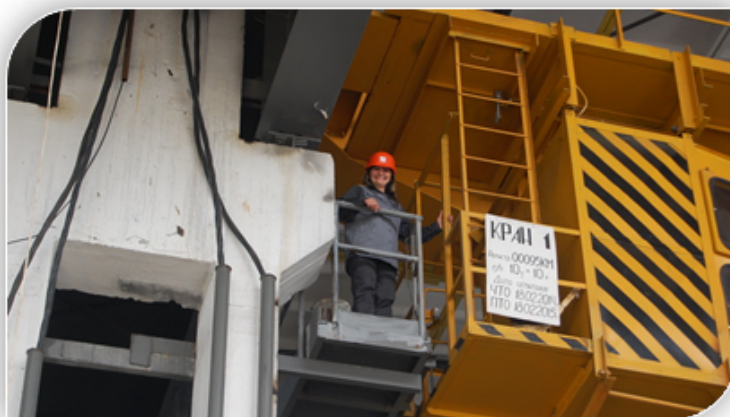


## КУРС ЛЕКЦИЙ

по дисциплине

### «ОХРАНА ТРУДА В ОТРАСЛИ»

для студентов специальности ПТМ



[Начать работу](#)

Краматорск 2016

Автор: Е.И.Десятниченко, преподаватель специальных дисциплин Краматорского высшего профессионального училища, квалификационная категория «Специалист 2 категории».

Курс лекций по дисциплине «Охрана труда в отрасли» для студентов специальности ПТМ. – Краматорск, 2015. - 232 с.

Учебное пособие представляет собой курс лекций по дисциплине «Охрана труда в отрасли» для студентов специальности «Эксплуатация и ремонт подъемно - транспортных, строительных и дорожных машин и оборудования» (5.05050204). Особое внимание уделено вопросам безопасности при эксплуатации подъемно-транспортного оборудования и выполнении подъемно-транспортных работ.

# СОДЕРЖАНИЕ

## ВВЕДЕНИЕ

## 1 УПРАВЛЕНИЕ ОХРАНОЙ ТРУДА

## 2 ПРОБЛЕМЫ ПРОФИЛАКТИКИ ТРАВМАТИЗМА В ОТРАСЛИ

### 2.1 Методы анализа травматизма

### 2.2 Причины производственного травматизма

### 2.3 Анализ несчастных случаев при эксплуатации ПТМ

## 3 РАССЛЕДОВАНИЕ И УЧЕТ НЕСЧАСТНЫХ СЛУЧАЕВ,

## ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ И АВАРИЙ

### 3.1 Расследование и учет несчастных случаев

### 3.2 Специальное расследование несчастных случаев

### 3.3 Расследование и учет хронических профессиональных заболеваний и отравлений

### 3.4 Расследование и учет аварий

## 4 ОПАСНЫЕ И ВРЕДНЫЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ФАКТОРЫ ПРИ

## ЭКСПЛУАТАЦИИ ПОДЪЕМНО-ТРАНСПОРТНЫХ МАШИН

## 5 БЕЗОПАСНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ОБОРУДОВАНИЯ И

## ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ

### 5.1 Требования безопасности к производственному оборудованию

### 5.2 Средства защиты

#### 5.2.1 Ограждающие средства защиты

#### 5.2.2 Предохранительные средства защиты

#### 5.2.3 Тормозные средства защиты

#### 5.2.4 Средства автоматического контроля и сигнализации

#### 5.2.5 Цвета и знаки безопасности

#### 5.2.6 Устройства дистанционного управления

### 5.3 Требования безопасности к производственным процессам

### 5.4 Требования безопасности к кабинам управления ГПМ

#### 5.4.1 Общие положения

#### 5.4.2 Вентиляция кабины крановщика

5.5 Требования безопасности к галереям, площадкам и лестницам ГПМ

## 6 БЕЗОПАСНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ ПОДЪЕМНО- ТРАНСПОРТНЫМИ МАШИНАМИ

6.1 Требования безопасности при эксплуатации кранов

6.1.1 Общие положения

6.1.2 Проектные решения по безопасному производству работ  
грузоподъемными кранами

6.1.3 Производство погрузочно-разгрузочных работ кранами

6.1.4 Техника безопасности при осмотрах и ремонтах кранов

6.2 Требования к работам с опасными грузами.

7 ОБУЧЕНИЕ И АТТЕСТАЦИЯ ПЕРСОНАЛА, ОБСЛУЖИВАЮЩЕГО ПТМ

8 НАДЗОР ЗА СОСТОЯНИЕМ ГРУЗОПОДЪЕМНЫХ МАШИН

9 ЭЛЕКТРОБЕЗОПАСНОСТЬ

9.1 Общие положения

9.2 Заземление, зануление электрооборудования ГПМ

9.3 Ремонт и профилактические мероприятия по обеспечению безопасности  
электрооборудования ГПМ

9.4 Молниезащита

9.5 Требования к персоналу при эксплуатации электроустановок

9.6 Оказание первой помощи пострадавшему от поражения электрическим  
током

10 ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ НА ПРОИЗВОДСТВЕ И МЕРЫ  
ПРОФИЛАКТИКИ

10.1 Причины пожаров

10.2 Пожаро- и взрывоопасные зоны

10.3 Меры профилактики пожаров

ЛИТЕРАТУРА

## СОДЕРЖАНИЕ

### **ВВЕДЕНИЕ**

«Охрана труда в отрасли» - нормативная дисциплина, которая изучается с целью формирования у специалистов знаний о состоянии и проблемах охраны труда в отрасли, функционировании системы управления охраной труда, путях и методах обеспечения комфортных и безопасных условий труда в соответствии с действующим законодательством.

Обеспечение безопасности труда – необходимое условие любого технологического процесса. При этом одним из основных направлений в создании безопасных и здоровых условий труда являются комплексная механизация и автоматизация производства, особенно в цехах, где технологический процесс включает перемещение грузов. В решении этой задачи важную роль играет применение грузоподъемных и транспортных машин.

В данном конспекте лекций изложен материал по вопросам управления охраной труда в отрасли, проблемам профилактики охраны труда, приведена методика расследования и учета несчастных случаев, профзаболеваний и аварий, дан анализ основных опасных и вредных производственных факторов, возникающих при работе и ремонте грузоподъемных машин и другого транспортного оборудования. Исходя из требований нормативных актов в конспекте рассмотрены вопросы безопасности подъемно-транспортного оборудования, организации и проведения грузоподъемных и транспортных работ, вопросы электро- и пожаробезопасности.

## СОДЕРЖАНИЕ

### **1 УПРАВЛЕНИЕ ОХРАНОЙ ТРУДА**

На всех производственных предприятиях в соответствии с требованиями закона Украины «Об охране труда» создается и действует система управления охраной труда, которая является звеном общей системы управления предприятием и функционирует на основе принципов, общих для всей отрасли.

Новое законодательство по охране труда потребовало совершенствования всей системы управления охраной труда в Украине. **Управление охраной труда** – это подготовка, принятие и реализация решений по осуществлению организационных, технических, санитарно-гигиенических и лечебно-профилактических мер, направленных на сохранение здоровья и работоспособности человека в процессе труда.

Любая система – это совокупность элементов, необходимых для обеспечения определенной цели. Система управления охраной труда (**СУОТ**) – это совокупность элементов (мер и средств), необходимых для обеспечения сохранения здоровья и трудоспособности человека в процессе труда.

Главная **цель СУОТ** – создание здоровых, безопасных и высокопродуктивных условий труда, улучшение производственного быта, предотвращение производственного травматизма и профзаболеваний.

СУОТ можно представить таким образом:

СУОТ = объект управления + орган, управляющий, руководящий состоянием этого объекта + исполнительный орган.

В процессе управления орган управления получает различную информацию о состоянии объекта и внешней среды, в которой находится и с которой связан управляемый объект. На основе этой информации руководящий орган принимает решение, исполнительный орган осуществляет надлежащие действия по управлению объектом. Часто руководящий и исполнительный органы объединяют в одно понятие – субъект управления.

**Объектом** управления являются машины, механизмы, технологические

процессы, цеха, участки, предприятия, отрасль в целом. Другими словами, это деятельность структурных подразделений и служб предприятий, конкретных руководящих и инженерно-технических работников по обеспечению безопасных и здоровых условий труда на рабочих местах, производственных участках, в цехах и на предприятиях.

**Субъектом** управления в СУОТ на предприятии является руководитель (главный инженер), а в цехах, службах и на производственных участках - руководители соответствующих структурных подразделений, служб. Организационно-методическую работу по управлению охраной труда, подготовку управленческих решений и контроль за их своевременной реализацией осуществляет служба охраны труда (СОТ) предприятия, которая подчиняется непосредственно первому заместителю руководителя (главному инженеру) предприятия. Субъект управления анализирует информацию о состоянии охраны труда в структурных подразделениях предприятия и принимает решения, направленные на приведение фактических показателей охраны труда в соответствие с нормативами. Таким образом, субъект **осуществляет**:

- контроль состояния охраны труда в структурных подразделениях,
- выработку требуемого задания,
- выработку управляющих воздействий,
- реализацию управляющих воздействий,
- контроль выполнения управляющих воздействий (обратная связь) и др.

Нормативной и методической основой СУОТ являются: законодательные акты о труде и его охране; постановления, распоряжения по охране труда Кабинета Министров Украины и других высших органов управления; инструкции, положения, приказы Госнадзорохрантруда; другая нормативная и нормативно-техническая документация.

Цель СУОТ достигается решением таких **основных задач**:

- обучением работающих вопросам охраны труда;
- обеспечением безопасности производственных процессов и оборудования, зданий и сооружений;
- нормализацией санитарно-гигиенических условий труда, достижением их соответствия нормативным требованиям;



- обеспечением работающих средствами индивидуальной защиты (СИЗ);
- обеспечением оптимальных режимов труда и отдыха;
- организацией лечебно-профилактического и санитарно-бытового обслуживания работающих, профессиональным отбором кадров определенных специальностей;
- совершенствованием нормативной базы по вопросам охраны труда.

Управление охраной труда предусматривает выполнение следующих **основных функций**:

- прогнозирования и планирования работ по охране труда;
- организации и координации работ по охране труда;
- контроля за состоянием охраны труда и функционированием системы управления;
- учета, анализа и оценки показателей состояния условий и безопасности труда;
- стимулирования работы по совершенствованию охраны труда.

**Планирование работ** по охране труда имеет решающее значение в СУОТ. Планирование подразделяется:

- перспективное,
- поточное,
- оперативное.

*Перспективное* планирование включает наиболее важные, трудоемкие, долгосрочные мероприятия, требующие совместной работы нескольких подразделений. Основная форма - это комплексный план предприятия по улучшению условий труда. *Поточное* планирование осуществляется в рамках календарного года через разработку соответствующих разделов коллективного договора. *Оперативное* планирование осуществляется по результатам контроля за состоянием охраны труда в структурных подразделениях и на предприятии в целом.

Функция СУОТ по **организации и координации** работ предусматривает формирование органов управления на всех его уровнях и на всех стадиях производственного процесса, определение обязанностей, прав, ответственности и порядка взаимодействия лиц, принимающих участие в управлении охраной труда.

**Контроль за состоянием охраны труда.** Действенное управление охраной

труда можно осуществить только при наличии полной, своевременной и достоверной информации о состоянии охраны труда. Это возможно только на основе регулярного и объективного контроля. Формы контроля:

- оперативный контроль, проводимый СОТ и должностными лицами;
- общественный контроль;
- административно-общественный трехступенчатый контроль;
- ведомственный контроль высших органов.

**Учет, анализ и оценка** показателей охраны труда и функционирования СУОТ направлены на разработку и принятие управленческих решений руководителей всех уровней управления. Суть функции – системный учет показателей, анализ полученных данных и обобщение причин недостижения нормативных требований, а также причин невыполнения планов. Анализируются материалы: о несчастных случаях и профзаболеваниях, результаты всех видов контроля за состоянием охраны труда, данные паспортов санитарно-технического состояния условий труда на рабочих местах, материалы специальных обследований зданий, сооружений, помещений, оборудования и т.д. В результате анализа вносятся дополнения и уточнения в оперативные, поточные и перспективные планы работ по охране труда, а также – по стимулированию деятельности отдельных структурных подразделений, служб, работников в области охраны труда.

**Стимулирование деятельности** по охране труда направлено на создание заинтересованности работников в обеспечении здоровых и безопасных условий труда. Работники предприятий могут поощряться за активное участие и инициативу в осуществлении мероприятий по повышению безопасности и улучшению условий труда. Стимулирование может быть моральным или материальным. К последнему относятся премии, вознаграждения за выполненную конкретную работу, изобретательство, рационализаторство по вопросам охраны труда. Источником стимулирования является фонд охраны труда.

С целью стимулирования деятельности по охране труда законодательством предусмотрены также следующие мероприятия: образование специальных фондов охраны труда, возможность льготного налогообложения на целевые программы по охране труда, дифференциацию взносов в фонд социального страхования, выплаты по возмещению ущерба, льготы и компенсации за работу во вредных и

тяжелых условиях труда, штрафные санкции к предприятиям, работникам и должностным лицам за нарушения по охране труда.

**Особенности СУОТ Украины** – сложность и многозвенность. Это многоуровневая система, в которой верхний уровень всегда государственный, нижний уровень – управление охраной труда на конкретном объекте. В зависимости от формы собственности и ведомственной подчиненности промежуточными уровнями могут быть ведомственное, региональное управление, а также управление на уровне предприятий, объединений и т.д.

СУОТ можно отнести к обыкновенной программируемой многоконтурной системе управления, т.к. задание не является постоянным, а определяется исходя из требований нормативных актов, анализа состояния, величины показателей и других факторов. Если регламентируются жесткие требования, то СУОТ можно отнести к обыкновенной стабилизирующей многоконтурной системе управления. В перспективе – создание самонастраивающейся системы управления.

Характерной особенностью СУОТ является то, что при формировании задания учитываются не только требования законодательных и других нормативных актов, но и реальное состояние объекта управления.

Раньше управление охраной труда строилось по отраслевому принципу. Сегодня многие предприятия оказались наедине со своими проблемами, особенно частные и многочисленные малые и средние. Основным фактором улучшения состояния охраны труда сейчас выступает экономическая заинтересованность.

На предприятиях должны действовать экономические и личные стимулы к развитию безопасности труда и культуры здоровья работников. Механизм социального страхования предусматривает, что взнос предприятия растет при увеличении травматизма и профзаболеваний. В то же время, если работник не будет принимать меры, чтобы не травмироваться и не болеть, у него будет гораздо меньше шансов на рынке труда.

## СОДЕРЖАНИЕ

### 2 ПРОБЛЕМЫ ПРОФИЛАКТИКИ ТРАВМАТИЗМА В ОТРАСЛИ

#### 2.1 Методы анализа травматизма

Действие негативных факторов производственной среды может привести к производственной травме. **Травма** (от греч. trauma – рана) – нарушение анатомической целостности организма человека или его функций в результате действия факторов внешней среды. В данном случае внешней средой является производственная среда.

Производственные травмы **классифицируются:**

- по виду травмирующего фактора – механические, термические, химические, лучевые, электрические, комбинированные и др.;
- по производственным материальным причинам (источникам) травмы – движущие части оборудования, готовая продукция, отходы производства;
- по локализации травм – травмы глаз, головы, ног, рук, туловища;
- по степени тяжести увечий – легкие, тяжелые, смертельные;
- по технологическим операциям – подъемно-транспортные работы, перевозка грузов и др.

Травма часто является следствием несчастного случая. **Несчастный случай на производстве** – случай внезапного действия на работающего опасного производственного фактора (производственной среды) при выполнении трудовых обязанностей или задания руководителя работ, в результате чего нанесен ущерб здоровью или наступила смерть.

Следствием действия негативного производственного фактора может быть и профессиональное заболевание. **Профессиональное заболевание** – заболевание, вызванное чрезмерным напряжением организма или действием на работающего вредных условий труда.

Диагноз профзаболевания устанавливается в каждом случае с учетом

характеристик условий труда, длительности работы человека по данной профессии, профессионального «маршрута» работающего, данных предыдущих медосмотров, результатов клинико-лабораторных и диагностических исследований. Этот диагноз устанавливается лишь тогда, когда сами условия труда обусловили развитие данного заболевания, т.е. являются его безусловной причиной.

Кроме профессиональных на производстве сейчас выделяют группу так называемых производственно обусловленных заболеваний. **Производственно обусловленные заболевания** – заболевания, протекание которых усложняется условиями труда, и частота их превышает частоту подобных у работников, которые не подвергаются влиянию определенных профессиональных вредных факторов (например, аллергия при использовании СОЖ).

Таким образом, **производственный травматизм** – это явление, характеризующееся совокупностью производственных травм и несчастных случаев на производстве.

Для анализа производственного травматизма используют следующие методы:

**1-й метод – статистический** – основан на анализе актов по форме Н-1 и листов нетрудоспособности. При этом рассчитываются коэффициент частоты травматизма  $K_{\text{ч}}$ , коэффициент тяжести травматизма  $K_{\text{т}}$ .

Эти показатели используют для стимулирования деятельности по охране труда, но они недостаточны, не являются универсальными, т.к. не учитывают смертельных случаев.

**2-й метод анализа травматизма – групповой.** Эта разновидность статистического метода также основывается на анализе актов по форме Н-1 и листов нетрудоспособности. При этом оценивается повторяемость несчастных случаев, независимо от тяжести повреждения, т.е. имеющийся материал распределяется по группам (например, по профессиям или видам травм) с целью выявления наиболее часто повторяющихся случаев.

**3-й метод – топографический** – заключается в изучении причин несчастных случаев по месту происшествия. Данные о несчастных случаях на основе анализа актов по форме Н-1 наносятся условными значками (в зависимости от степени

тяжести) на планы цехов, участков с указанием даты и выявляются рабочие места, где наиболее часто повторяются несчастные случаи.

**4-й метод – экономический** – заключается в определении потерь, вызванных производственным травматизмом, при этом определяется стратегия вложения средств на мероприятия по охране труда.

**5-й метод – монографический** – включает детальное исследование всего комплекса условий труда. В результате такого исследования выявляются не только причины происшедших несчастных случаев, но и, что особенно важно, причины, которые могут привести к травматизму.

**6-й метод – эргономический** – заключается в изучении системы «человек – машина – производственная среда» с учетом психофизиологических и личностных качеств человека.

**7-й метод – метод сетевого планирования** – используется тогда, когда несчастный случай вызван несколькими причинами. При этом составляется модель от момента несчастного случая к событиям, ему предшествующим, с целью определения наиболее весомой причины.

**8-й метод – метод наблюдений** – заключается в осмотре, замере параметров, фотографировании, определении уровней производственных факторов и т.д.

**9-й метод – метод анкетирования** – заключается в составлении опросного листа (анкеты) для пострадавших. На основе данных анкеты делается вывод о причинах и мерах предупреждения НС.

**10-й метод – метод экспертных оценок** – привлекаются специалисты (эксперты), которые делают заключение о причинах НС и мерах их предупреждения.

Наиболее полные и объективные результаты позволяют получить комплексные методы исследования производственного травматизма, сочетающие рассмотренные выше методы.

## СОДЕРЖАНИЕ

### 2.2 Причины производственного травматизма

Успешная профилактика производственного травматизма и профзаболеваний возможна лишь при условии тщательного изучения причин их возникновения.

Все причины несчастных случаев можно условно разделить на два класса: сформировавшие опасную зону и обусловившие присутствие в ней человека, не защищенного средствами индивидуальной и коллективной защиты.

С другой стороны, причины травматизма могут быть **объективными и субъективными** (ошибочные действия персонала, утомление, высокая тяжесть работы, отсутствие профессиональных качеств и др.).

На основе системного подхода и научного анализа материалов расследования выделяют следующие группы причин несчастных случаев:

- а) **организационные** – недостатки в организации работ на всех стадиях процесса производства (недостаточный уровень обучения, недостаточный контроль за соблюдением правил техники безопасности и др.);
- б) **санитарно-гигиенические** (недостаточный уровень освещенности, высокая запыленность воздуха и др.);
- в) **технические** – неисправность или отсутствие технических средств и их элементов, обеспечивающих безопасность, а также неудовлетворительное состояние стационарных объектов (отсутствие ограждений и блокировок, плохая конструкция СИЗ и др.);
- г) **экономические**, которые, в свою очередь, подразделяются на производственно-экономические и социально-экономические;
- д) **эргономические** – несоответствие параметров машин, технологических процессов антропометрическим, физиологическим и психологическим характеристикам человека;
- е) **природные** – проявление непрогнозируемых и неуправляемых природных явлений и процессов;
- ж) **антропогенные** – недостатки, свойственные человеку как биологическому

виду или отдельной личности, которые прямо или косвенно привели к несчастному случаю. Они, в свою очередь, подразделяются на **личностные**

- несоответствие работающего профессиональным требованиям, предъявляемым к его трудовой деятельности, (образование, опыт работы, состояние здоровья и др.) и **психофизиологические** – психическое и функциональное состояние человека, обусловленное воздействием производственных факторов (психологическая и физическая усталость, нарушение координации движений и др.).

Исходя из вышеназванных причин травматизма определены **основные направления** профилактики травматизма и профзаболеваний, а также снижения физической утомляемости работающих и повышения производительности их труда:

- механизация, автоматизация и роботизация производства;
- внедрение безопасной техники и технологии, в частности применение средств коллективной защиты, обеспечение безопасности зданий и сооружений, а также надлежащих санитарно-гигиенических условий труда;
- организация безопасного ведения процесса и обеспечение работающих средствами индивидуальной защиты;
- обеспечение оптимальных режимов труда и отдыха;
- профессиональный подбор кадров.

Мероприятия по предупреждению и устранению производственного травматизма и профзаболеваний подразделяются на технические и организационные. К **техническим** мероприятиям относятся мероприятия по производственной санитарии и технике безопасности. К **организационным** мероприятиям относятся: правильная организация работы, контроль и надзор за охраной труда, внедрение безопасных методов и научной организации труда, проведение агитации, пропаганды и др.



## СОДЕРЖАНИЕ

### **2.3 Анализ несчастных случаев при эксплуатации ПТМ**

Работы, связанные с подъемно-транспортными механизмами, являются в металлургическом производстве одними из наиболее травмоопасных. Так, от общего количества несчастных случаев, происходящих в литейном производстве, случаи, связанные с обслуживанием подъемно-транспортных механизмов, составляют 50 %, при переработке и подготовке металлолома – 40 %, в сталеплавильном производстве – 29 %, в прокатном – 21 %, при ремонтно-строительных и монтажных работах – 19 %. Наибольшее количество несчастных случаев (около 73 %) происходит при подъемно-транспортных работах и около 20 % – при ремонте и наладке механизмов кранов.

Значительное количество несчастных случаев происходит при выполнении подъемно-транспортных работ вследствие:

- нарушений правил или инструкций по технике безопасности как со стороны машинистов кранов, так и со стороны подкрановых рабочих;
- недостаточного контроля со стороны ИТР за работающими при эксплуатации и обслуживании грузоподъемных механизмов;
- недостаточного обучения работающих безопасным приемам труда;
- неправильного оформления планов организации работ;
- воздействия на работающих опасных производственных факторов при эксплуатации и обслуживании грузоподъемных механизмов.

Основными причинами несчастных случаев являются снижение безопасности производственного оборудования (около 18%) и производственных процессов (82 %).

Чаще всего безопасность производственного оборудования снижается по следующим причинам:

- отсутствие или неисправность технических средств безопасности подъемно-транспортного оборудования (блокировки, конечные выключатели,

тормоза и т.п.);

- наличие конструктивных недостатков кранов, подкранового оборудования, стеллажей и т.п.;

- неисправность оборудования;

- недостаточная механизация тяжелых и опасных работ.

Наибольшее число травм происходит в результате отсутствия и неисправности технических средств безопасности, причем значительное число – из-за неисправности ограничительных устройств.

На литейном дворе доменной печи машинист мостового крана включил контроллер механизма главного подъема вверх и одновременно включил механизм передвижения моста. Блочная подвеска дошла до упора, оборвалась и при падении травмировала горнового. Концевой выключатель механизма главного подъема не сработал, так как оказался разрегулированным тормоз, вследствие чего тормозной путь крановой подвески увеличился до 3 м. Из-за неисправности концевого выключателя мостового крана не сработал ограничитель высоты подъема, в результате грузовой канат разорвался и оторвавшейся подвеской был травмирован огнеупорщик.

Снижение безопасности производственных процессов обусловлено:

- отсутствием, неправильным оформлением или нарушением нормативных документов, что составляет около 50 % происшедших несчастных случаев;

- снижение безопасности трудовых процессов, около 15%.

Анализ несчастных случаев, происшедших в результате отсутствия, неправильного оформления и нарушения нормативных документов, показывает, что в 40 % случаев прямыми виновниками признаются машинисты кранов. Наиболее часто машинистами кранов нарушается пункт правил, запрещающий подъем, опускание и перемещение груза краном при нахождении людей под грузом или в опасной зоне.

В прокатном цехе машинист крана, уложив очередную партию заготовок с граблей крана, проявил небрежность и не заметил, что одна заготовка осталась на граблях; переехав в район пешеходной дорожки, он вывел грабли в вертикальное положение. Упавшей с граблей заготовкой был тяжело травмирован проходивший по пешеходной дорожке бригадир слесарей. Печник-футеровщик, зацепив стропом крупногабаритную съемную секцию свода пламенной печи, дал команду машинисту крана на подъем. В момент подъема секция свода качнулась в сторону стоящей железнодорожной платформы и ударила проходившего с этой стороны печника.

Одной из причин несчастных случаев является несогласованность действий между машинистом крана и стропальщиком, когда машинист начинает действия, не поняв команду.

При вытягивании стопора из печи ковшевой заметил, что верхнее кольцо стопора задело за крышу печи, и дал команду «Стоп»; машинист крана, не поняв команду, продолжал подъем, в результате чего произошел обрыв цепного крана и был травмирован ковшевой.

Высока вероятность несчастного случая при подъеме ненадежно обвязанного или зацепленного груза, а также применении случайных приспособлений для строповки, что является нарушением инструкции со стороны стропальщика и машиниста крана.

При ремонте мартеновской печи из-за неправильной строповки, выразившейся в отсутствии подкладок под острые углы рамы завалочного окна, при подъеме рамы строп разорвался и упавшей рамой был травмирован слесарь.

К тяжелым травмам приводит неправильное выполнение операций машинистами кранов.

Машинист крана цеха холодной прокатки при перемещении муфеля не вывел направляющее кольцо из муфеля, преждевременно начал движение тележкой крана, в результате при косом натяжении грузов каната и стропов муфель опрокинулся и травмировал стропальщика. На сталепрокатном заводе машинист крана при подъеме ковша с гвоздями из приямка в момент его зацепления за желоб, не выключив кнопку поднятия груза, включил кнопку передвижения. В результате в момент выхода из приямка груз резко выровнялся и тяжело травмировал стропальщика.

Наиболее характерной причиной несчастных случаев, связанных с грузоподъемными механизмами, на складах готовой продукции металлургических предприятий является нарушение правил и инструкций при погрузке готовой продукции в железнодорожные вагоны.

В цехе горячей прокатки при погрузке металла в полувагон пачка металла при перемещении ее вдоль вагона начала разворачиваться, стропальщик руками пытался удержать ее от разворота, и был прижат к борту вагона. В листопрокатном цехе при погрузке электромагнитным краном листов металла в полувагон, в котором находились люди, был смертельно травмирован штабелеровщик.

Довольно часто несчастные случаи происходят вследствие выполнения работниками несвойственных им работ, несогласованности действий, нарушения последовательности выполнения трудовых операций, неправильного выполнения трудовых операций.

В качестве примера последнего можно привести срыв троса цепи талья, произошедший из-за перемещения груза, находившегося вне зоны действия талья. При надвиге щита подшипника на корпус статора вследствие косога натяжения троса цепи талья сорвалась с монорельса и при падении травмировала электромонтера.

Несогласованность действий зачастую выражается в неудовлетворительной организации ремонтных работ.

При ремонте мостового крана другой кран наехал на ремонтируемый и сдвинул его, прижав слесаря концевой балкой к колонне. Временные тупики перед ремонтируемым краном установлены не были. Концевой выключатель хода моста был выведен из строя.

Среди прочих факторов наибольшее число несчастных случаев обусловлено недостаточным обучением пострадавших или крановщиков (7,4 % случаев).

В прокатном цехе монтажник, не обученный профессии стропальщика, производил строповку балки; при подъеме ее на высоту балка соскользнула из стропов и упала в котлован, травмировав электросварщика. Маляр, не обученная профессии стропальщика, производила строповку тросом оконного блока за верхний переплет; потеряв равновесие, блок упал, причинив маляру тяжелую травму. В цехе двухслойной прокатки стали вместо подачи сляба на кантующее устройство стажер, управляющая краном, подала механизм передвижения крана в обратную сторону, в результате был травмирован стропальщик.

Как видно из приведенных примеров, большая часть несчастных случаев является результатом низкой дисциплины.

## СОДЕРЖАНИЕ

### **3 РАССЛЕДОВАНИЕ И УЧЕТ НЕСЧАСТНЫХ СЛУЧАЕВ, ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ И АВАРИЙ**

В соответствии с законом Украины «Об охране труда» (статья 22) собственник должен проводить расследование и вести учет несчастных случаев, профессиональных заболеваний и аварий. Требования этой статьи конкретизированы в «Порядке расследования и учета несчастных случаев, профессиональных заболеваний и аварий на предприятиях, в учреждениях и организациях», ДНАОП 0.00-4.03-04 (Утвержден Постановлением КМУ № 1112 от 25.08.2004г. [2]).

Действие этого Порядка распространяется:

- на собственников предприятий или уполномоченные ими органы (далее - работодатели);
- на лиц, в том числе иностранцев и лиц без гражданства, которые в соответствии с законодательством заключили с работодателем трудовой договор (контракт) или фактически были допущены к работе в интересах предприятия (далее - работники);
- на лиц, которые обеспечивают себя работой самостоятельно.

### 3.1 Расследование и учет несчастных случаев

Согласно Порядку расследованию подлежат **внезапные ухудшения состояния здоровья, ранения, травмы**, в том числе полученные вследствие телесных повреждений, причиненных другим лицом, острые профессиональные заболевания и **острые профессиональные и прочие отравления, тепловые удары, ожоги, обморожения, утопления, поражения электрическим током, молнией и ионизирующим излучением**, другие повреждения, полученные вследствие аварий, пожаров, стихийного бедствия (землетрясения, наводнения, ураганы и прочие чрезвычайные события), контакта с животными, насекомыми и другими представителями фауны и флоры, **которые привели к потере работником трудоспособности** на один рабочий день или более или к необходимости перевода пострадавшего на другую (более легкую) работу сроком не менее чем на один рабочий день, а также случаи смерти на предприятии (далее — несчастные случаи).

По выводам работы комиссии по расследованию несчастные случаи признаются **связанными с производством** и составляется акт по форме Н-1 и Н-5 о несчастных случаях, которые произошли с работниками **во время исполнения трудовых** (должностных) обязанностей, в том числе в командировках, а также тех, которые произошли во время:

- **пребывания на рабочем месте**, на территории предприятия или в другом месте работы на **протяжении рабочего времени**, начиная с момента прихода работника на предприятие до его выхода, который должен фиксироваться соответственно правилам внутреннего трудового распорядка, или при выполнении работ по поручению работодателя в нерабочее время, во время отпуска, в выходные и праздничные дни;

- **приведения в порядок** средств производства, средств защиты, одежды перед началом работы и после ее окончания, выполнения мероприятий личной гигиены;

- **проезда на работу или с работы на транспортном средстве данного предприятия** или на транспортном средстве другого предприятия, которое

предоставило его в соответствии с договором (заявкой), при наличии распоряжения работодателя;

- использования собственного транспортного средства в интересах предприятия с **разрешения или по поручению работодателя** в соответствии с установленными правилами;

- выполнения **действий в интересах предприятия**, на котором работает потерпевший, то есть действий, которые не входят в круг производственных задач или прямых обязанностей работника (предоставление необходимой помощи другому работнику, действия по предупреждению возможных аварий или спасению людей и имущества предприятия, другие действия), при наличии распоряжения работодателя;

- **ликвидации аварий**, пожаров и последствий стихийного бедствия на производственных объектах и транспортных средствах, которые используются предприятием;

- предоставления предприятием **шефской помощи**;

- пребывания на транспортном средстве или на его стоянке, на территории вахтенного поселка, в том числе во время сменного отдыха, если причина несчастного случая связана с выполнением потерпевшим трудовых (должностных) обязанностей или с действием на него опасных или вредных производственных факторов или среды;

- следования работника к (между) объекту(ами) обслуживания по утвержденным маршрутам или к любому объекту **по поручению работодателя**;

- следования к месту командировки и в обратном направлении в соответствии с **заданием о командировке**.

По выводам работы комиссии по расследованию несчастные случаи признаются связанными с производством и составляется акт по форме Н-1 также в случаях:

- **естественной смерти** работников во время пребывания на подземных работах или на протяжении четырех часов после выхода на поверхность вследствие острой сердечно-сосудистой недостаточности;

- пребывания работника на территории предприятия или в другом месте работы

во время перерыва для отдыха и питания, который устанавливается в соответствии с правилами внутреннего трудового распорядка, а также пребывания работника на территории предприятия в связи с проведением производственного совещания, получением заработной платы, прохождением обязательного медицинского осмотра и т.п. или проведением с разрешения или по инициативе работодателя профессиональных и квалификационных конкурсов, тренировочных занятий.

Несчастные случаи, которые произошли вследствие **внезапного ухудшения состояния здоровья** работника, признаются связанными с производством при условии, что ухудшение состояния здоровья работника произошло **в результате влияния** опасных или вредных производственных факторов или если **пострадавший не проходил медицинского осмотра**, предусмотренного законодательством, а работа, которая выполнялась, была противопоказана потерпевшему медицинским выводом о состоянии его здоровья.

По выводам работы комиссии по расследованию **не признаются связанными с производством** и составляется акт по форме НПВ о несчастных случаях, которые произошли с работниками:

- во время следования на работу или с работы **пешком, на общественном, собственном или другом транспортном средстве**, которое не принадлежит предприятию и не использовалось в интересах этого предприятия;

- на месте постоянного проживания на территории полевых и вахтенных поселков;

- во время использования потерпевшими в личных целях транспортных средств предприятия без разрешения работодателя, а также оборудования, механизмов, инструментов, кроме случаев, которые произошли вследствие неисправности этого оборудования, механизмов, инструментов;

- вследствие отравления алкоголем, наркотическими или другими ядовитыми веществами, а также вследствие их действия (асфиксия, инсульт,

остановка сердца и т.п.) при наличии медицинского вывода, если это не вызвано применением этих веществ в производственных процессах или нарушением требований безопасности при их хранении и транспортировке или



если потерпевший, который находился в состоянии алкогольного или наркотического опьянения, был отстранен от работы в соответствии с установленным порядком;

- в случае подтвержденного соответствующим медицинским выводом алкогольного, токсичного или наркотического опьянения, не обусловленного производственным процессом, которое стало основной причиной несчастного случая при отсутствии технических и организационных причин его наступления;

- во время совершения ими преступлений или других правонарушений, если эти действия подтверждены обвинительным решением суда;

- в случае естественной смерти или самоубийства, за исключением указанных случаев.

О каждом несчастном случае свидетель, работник, который его обнаружил, или сам потерпевший должны немедленно сообщить непосредственному руководителю работ или другому уполномоченному лицу предприятия и принять меры к предоставлению необходимой помощи.

**Руководитель работ**, в свою очередь, обязан:

- срочно **организовать предоставление медпомощи** потерпевшему, в случае необходимости доставить его к лечебно-профилактическому учреждению;

- **сообщить** о том, что произошло, работодателю, в соответствующую профсоюзную организацию;

- **сохранить** к прибытию комиссии по расследованию обстановку на рабочем месте и оборудование в таком состоянии, в котором они были на момент события (если это не угрожает жизни и здоровью других работников и не приведет к более тяжелым последствиям), а также принять меры к недопущению подобных случаев.

**Работодатель, получив сообщение** о несчастном случае, кроме случаев со смертельным исходом и групповых:

- **сообщает** о несчастном случае в соответствующий рабочий орган исполнительной дирекции Фонда социального страхования от несчастного случая (ФСС), если пострадавший является работником другого предприятия, — этому предприятию; при несчастном случае, который произошел вследствие пожара, — в соответствующие органы государственной пожарной охраны, а в случае

выявления острого профессионального заболевания (отравления) — в СЭС;

- **организует его расследование** и создает комиссию по расследованию.

**В состав комиссии по расследованию** включаются:

- руководитель (специалист) службы охраны труда или должностное лицо (специалист), на которое работодателем возложено исполнение функций специалиста по вопросам охраны труда (председатель этой комиссии);

- руководитель структурного подразделения или главный специалист;

- представитель профсоюзной организации, членом которой является потерпевший, или уполномоченный трудового коллектива по вопросам охраны труда, если пострадавший не является членом профсоюза;

- представитель рабочего органа ФСС по местонахождению предприятия (в случае наступления несчастного случая с тяжелыми последствиями, в том числе с возможной инвалидностью потерпевшего);

- другие лица.

Руководитель работ, который непосредственно отвечает за охрану труда на месте, где произошел несчастный случай, в состав комиссии по расследованию не включается. В случае наступления несчастного случая с возможной инвалидностью потерпевшего в состав комиссии по расследованию включается также представитель соответствующего рабочего органа исполнительной дирекции Фонда. На предприятиях, где нет структурных подразделений или главных специалистов, в состав комиссии по расследованию включается представитель работодателя. Потерпевший или его доверенное лицо имеет право принимать участие в расследовании несчастного случая.

В случае наступления несчастного случая с лицом, которое обеспечивает себя работой самостоятельно, при условии добровольной уплаты им взносов на государственное социальное страхование от несчастного случая на производстве и профессионального заболевания расследование организует соответствующий рабочий орган исполнительной дирекции Фонда социального страхования. Председателем комиссии по расследованию назначается представитель соответствующего рабочего органа исполнительной дирекции Фонда, а в состав этой комиссии включается потерпевший или его доверенное лицо, специалист по охране труда соответствующей местной администрации или исполнительного

органа местного самоуправления, представитель профсоюзной организации, членом которой является пострадавший.

Комиссия по расследованию **обязана на протяжении трех суток:**

- **обследовать** место несчастного случая, опросить свидетелей и лиц, которые причастны к нему, и получить показания пострадавшего, если это возможно;

- **определить** соответствие условий и безопасности труда требованиям нормативно-правовых актов об охране труда;

- **выяснить** обстоятельства и причины, которые привели к несчастному случаю, определить, связан или не связан этот случай с производством;

- **выявить лиц**, которые допустили нарушения нормативно-правовых актов об охране труда, а также разработать мероприятия по предотвращению подобных несчастных случаев;

- **составить акт** расследования несчастного случая по **форме Н-5** (приложение А) в двух экземплярах, а также акт по **форме Н-1** (приложение Б) или акт по форме **НПВ** о потерпевшем в шести экземплярах и передать его на утверждение работодателю.

Акты Н-1 и НПВ состоят из текстовой и кодовой частей, которые заполняются в соответствии с межотраслевым и отраслевым классификаторами с использованием установленных терминов. Коды отмечаются в клеточках.

Кодирование сведений актов формы Н-1 и формы НПВ является обязательным.

К первому экземпляру акта расследования несчастного случая по форме Н-5 прилагаются акт по форме Н-1 или НПВ, показания свидетелей, потерпевшего, извлечения из эксплуатационной документации, схемы, фотографии и прочие документы, которые характеризуют состояние рабочего места (оборудования, машины, аппаратуры и т.п.), в случае необходимости также медицинский вывод о наличии в организме потерпевшего алкоголя, отравляющих или наркотических веществ.

Несчастные случаи, о которых составляются акты по форме Н-1, берутся на учет и регистрируются работодателем в специальном журнале.

Работодатель должен **рассмотреть и утвердить акты** по форме Н-1 или НПВ на протяжении суток после окончания расследования, а для случаев, которые

произошли за пределами предприятия, — на протяжении суток после получения необходимых материалов.

Утвержденные акты на протяжении **трех суток рассылаются:**

- потерпевшему или его доверенному лицу вместе с актом расследования несчастного случая;

- руководителю цеха или другого структурного подразделения, участка, места, где произошел несчастный случай, для осуществления мероприятий по предотвращению подобных случаев;

- соответствующему рабочему органу исполнительной дирекции Фонда вместе с копией акта расследования несчастного случая;

- соответствующему территориальному органу Госнадзорохрантруда;

- профсоюзной организации, членом которой является пострадавший;

- руководителю (специалисту) службы охраны труда предприятия. Акт по форме Н-1 или НПВ присылается вместе с первым экземпляром акта расследования несчастного случая и другими материалами.

По требованию пострадавшего председатель комиссии по расследованию **обязан ознакомить** потерпевшего или его доверенное лицо с материалами расследования несчастного случая.

Копия акта по форме Н-1 высылается **органу, в сферу управления** которого входит предприятие, в случае отсутствия такого органа — соответствующей местной госадминистрации или исполнительному органу местного самоуправления.

Акты расследования несчастного случая, акты по форме Н-1 или НПВ вместе с материалами расследования подлежат хранению 45 лет. В случае ликвидации предприятия акты подлежат передаче правопреемнику, который берет на учет эти несчастные случаи, а в случае его отсутствия или банкротства — в государственный архив.

Несчастный случай, о котором непосредственному руководителю пострадавшего или работодателю **своевременно не сообщили**, или если потеря трудоспособности от него **наступила не сразу**, независимо от срока возникновения несчастного случая, расследуется в соответствии с этим Положением **в течение месяца** после получения заявления пострадавшего или

лица, которое представляет его интересы.

**Контроль за своевременностью и объективностью** расследования несчастных случаев, их документальным оформлением и учетом, выполнением мероприятий по устранению причин осуществляют органы Государственного управления, органы Государственного надзора за охраной труда, Фонд в соответствии с их компетенцией.

### 3.2 Специальное расследование несчастных случаев

Специальному расследованию подлежат:

- несчастные случаи со смертельными следствиями;
- групповые несчастные случаи, которые произошло одновременно с двумя и больше работниками, независимо от степени тяжести повреждения их здоровья;
- случаи смерти работников на предприятии;
- случаи исчезновения работников во время выполнения трудовых (должностных) обязанностей;
- несчастные случаи с тяжелыми последствиями, в том числе с возможной инвалидностью пострадавшего (по решению органов Госнадзорохрантруда).

Отнесение несчастных случаев к таким, что привели к тяжелым последствиям, в том числе к несчастным случаям с возможной инвалидностью пострадавшего, осуществляется в соответствии с «Классификатором распределения травм по степени тяжести», который утверждается МОЗ.

О таких несчастных случаях работодатель должен немедленно сообщить:

- территориальному органу Госнадзорохрантруда по местонахождению предприятия;
- органу прокуратуры по месту наступления несчастного случая;
- рабочему органу исполнительной дирекции ФСС по местонахождению предприятия;
- органу, к сфере управления которого принадлежит предприятие (в случае его отсутствия - местной госадминистрации);
- учреждению Государственной санитарно-эпидемиологической службы, которое обслуживает предприятие, - в случае острых профессиональных заболеваний (отравлений);
- первичной организации профсоюза, членом которой является пострадавший;
- органу по вопросам защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций по месту наступления несчастного случая и другим органам (в случае необходимости).

Специальное расследование несчастных случаев проводится комиссией по

специальному расследованию, которая назначается приказом руководителя территориального органа Госнадзорохрантруда.

В состав специальной комиссии включаются:

- должностное лицо территориального органа Госнадзорохрантруда (председатель комиссии);
- представитель рабочего органа исполнительной дирекции ФСС;
- представитель органа, к сфере управления которого принадлежит предприятие, а в случае его отсутствия – местной госадминистрации;
- руководитель (специалист) службы охраны труда предприятия или другой представитель работодателя;
- представитель первичной организации профсоюза предприятия, членом которой является потерпевший, или уполномоченное нанимаемыми работниками лицо по вопросам охраны труда, если пострадавший не является членом профсоюза;
- представитель профсоюзного органа высшего уровня;
- представитель учреждения государственной санитарно-эпидемиологической службы - в случае расследования случая острого профессионального заболевания (отравления).

Специальное расследование несчастного случая проводится на протяжении 10 рабочих дней. В случае необходимости срок специального расследования может быть продлен органом, который назначил специальную комиссию.

Работодатель, работником которого является пострадавший, компенсирует затраты, связанные с деятельностью специальной комиссии и привлеченных к ее работе специалистов.

Руководитель органа Госнадзорохрантруда, который назначил специальную комиссию, должен рассмотреть и утвердить экземпляры актов формы Н-5 и формы Н-1 (или формы НПВ) на протяжении суток после поступления материалов специального расследования.

Работодатель в пятидневный срок после утверждения акта формы Н-5 обязан:

- издать приказ о выполнении предложенных специальной комиссией мероприятий и предотвращении возникновения подобных случаев, который обязательно прилагается к материалам специального расследования, а также в

соответствии с законодательством привлечь к ответственности работников, которые допустили нарушения требований законодательства по охране труда, должностных (рабочих) инструкций. О выполнении предложенных мероприятий работодатель сообщает в письменной форме органам, которые принимали участие в расследовании.



### **3.3 Расследование и учет хронических профессиональных заболеваний и отравлений**

К **острым профессиональным заболеваниям** и острым профессиональным **отравлениям** относятся случаи, которые произошли после одноразового (на протяжении не более одной рабочей смены) влияния опасных факторов, вредных веществ. Все впервые выявленные случаи **хронических профессиональных заболеваний и отравлений** подлежат расследованию.

**Профессиональный характер заболевания** определяется экспертной комиссией в составе специалистов лечебно-профилактического учреждения, которому предоставлено такое право МОЗ.

Отнесение заболевания к профессиональному проводится в соответствии с «**Порядком установления связи заболевания с условиями работы**». Связь профессионального заболевания с условиями работы работника определяется на основании клинических данных и санитарно-гигиенической характеристики условий труда, которая составляется соответствующим учреждением Государственной санитарно-эпидемиологической службы с участием специалистов (представителей) предприятия, профсоюзов и рабочего органа исполнительной дирекции Фонда. Санитарно-гигиеническая характеристика выдается на запрос руководителя лечебно-профилактического учреждения, которое обслуживает предприятие, или специалиста по профпатологии города (области), заведующего отделением профпатологии городской (областной) больницы.

На каждого больного клиниками научно-исследовательских институтов, отделениями профессиональных заболеваний лечебно-профилактических учреждений составляется **отчет по форме П-3**. На протяжении трех суток после установления окончательного диагноза **отчет присылается работодателю или руководителю предприятия**, вредные производственные факторы на котором привели к возникновению профессионального заболевания, соответствующему учреждению Государственной санитарно-эпидемиологической службы и лечебно-

профилактическому учреждению, которые обслуживают это предприятие, соответствующему рабочему

органу исполнительной дирекции Фонда.

**Работодатель организывает расследование** каждого случая выявления профессионального заболевания на протяжении десяти рабочих дней с момента получения отчета.

Расследование случая профессионального заболевания проводится **комиссией в составе** представителей: соответствующего учреждения Государственной санитарно-эпидемиологической службы (председатель комиссии), лечебно-профилактического учреждения, предприятия, профсоюзной организации, членом которой является больной, или уполномоченного трудового коллектива по вопросам охраны труда, если больной не является членом профсоюза, соответствующего рабочего органа исполнительной дирекции Фонда. К расследованию в случае необходимости могут привлекаться представители других органов.

**Работодатель обязан предоставить** комиссии по расследованию данные лабораторных исследований вредных факторов производственного процесса, необходимую документацию (технологические регламенты, требования и нормативы по безопасности труда и т.п.), обеспечить комиссию помещениями, транспортными средствами и средствами связи, организовать печать, размножение и оформление в необходимом количестве материалов расследования.

**Комиссия по расследованию обязана:**

- составить программу расследования причин профессионального заболевания;
- распределить функции между членами комиссии;
- рассмотреть вопрос о необходимости привлечения к ее работе экспертов;
- провести расследование обстоятельств и причин профессионального заболевания;

- составить акт расследования по форме П-4, в котором указать мероприятия по предотвращению развития профессионального заболевания, обеспечению нормализации условий труда, а также назвать лиц, которые не выполнили соответствующие требования (правила, гигиенические регламенты).

**Акт расследования** причин профессионального заболевания составляется комиссией по расследованию **в шести экземплярах** на протяжении **трех суток** после окончания расследования и присылается работодателем больному, в лечебно-профилактическое учреждение, которое обслуживает это предприятие, в рабочий орган исполнительной дирекции Фонда и профсоюзную организацию, членом которой является больной. Один экземпляр акта присылается в соответствующее учреждение Государственной санитарно-эпидемиологической службы для анализа и контроля за осуществлением мероприятий. Первый экземпляр акта расследования остается на предприятии и хранится 45 лет.

Работодатель обязан в пятидневный срок после окончания расследования причин профессионального заболевания **рассмотреть его материалы и издать приказ** о мероприятиях по предотвращению профессиональных заболеваний, а также о привлечении к ответственности лиц, по вине которых допущены нарушения санитарных норм и правил, приведшие к возникновению профессионального заболевания.

### 3.4 Расследование и учет аварий

Расследование проводится в том случае, если произошла:

1) авария первой категории, вследствие которой:

- погибло 5 или травмировано 10 и больше человек;
- произошел выброс отравляющих, радиоактивных и опасных веществ за границы санитарно-защитной зоны предприятия;
- увеличилась концентрация загрязняющих веществ в окружающей естественной среде более чем в 10 раз;
- разрушены здания, сооружения или основные конструкции объекта, что создало угрозу для жизни и здоровья работников предприятия или населения;

2) авария второй категории, вследствие которой:

- погибло до 5 или травмировано от 4 до 10 человек;
- разрушены здания, сооружения или основные конструкции объекта, что создало угрозу для жизни и здоровья работников цеха, участка предприятия с численностью работающих 100 человек и больше.

Случаи нарушения технологических процессов, работы оборудования, временной остановки производства вследствие срабатывания автоматических защитных блокировок и прочие локальные нарушения в работе цехов, участков и отдельных объектов, падение опор и обрыв проводов линий электропередачи и т.п. не принадлежат к авариям первой или второй категории и расследуются в соответствии с законодательством.

**Свидетель аварии должен немедленно сообщить об аварии непосредственному руководителю работ или другому должностному лицу предприятия, которые, в свою очередь, обязаны проинформировать работодателя.**

Работодатель или лицо, которое руководит производством во время смены, обязаны действовать в соответствии с планом ликвидации аварии, то есть принять первоочередные меры:

- для спасения пострадавших,
- для предоставления им медпомощи,

- для предотвращения дальнейшего развития аварии,
- для установления границ опасной зоны,
- для ограничения доступа к опасной зоне людей.

**Работодатель обязан** немедленно сообщить об аварии:

- в территориальный орган Госнадзорхрантруда,
- в орган, к сфере управления которого принадлежит предприятие,
- в соответствующую местную госадминистрацию,
- в штаб гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций,
- в прокуратуру по месту возникновения аварии,
- в соответствующий профсоюзный орган,
- в соответствующий рабочий орган исполнительной дирекции ФСС в случае травмирования или гибели работников.

Расследование аварии при отсутствии несчастных случаев (если не принято специальное решение Кабинета Министров) проводится комиссией, которая назначается:

- в случае аварии первой категории - приказом центрального органа исполнительной власти или распоряжением местной госадминистрации по согласованию с соответствующими органами Государственного надзора за охраной труда и МЧС;

- в случае аварии второй категории - приказом руководителя органа, к сфере управления которого принадлежит предприятие, или распоряжением местной госадминистрации по согласованию с соответствующими органами Государственного надзора за охраной труда и МЧС.

Расследование аварии, которая явилась причиной несчастных случаев, проводится в соответствии с порядком расследования несчастных случаев.

**Председателем комиссии** назначается представитель органа, к сфере управления которого принадлежит предприятие, или представитель органа Государственного надзора за охраной труда и МЧС.

В ходе расследования комиссия:

- определяет характер аварии,
- выясняет обстоятельства и причины аварии,
- устанавливает факты нарушения требований законодательства об охране труда,

гражданской обороны, правил эксплуатации оборудования и технологических процессов,

- определяет качество выполнения строительно-монтажных работ или отдельных узлов и конструкций, их соответствие требованиям технических и нормативных документов и проекта,

- устанавливает лиц, которые несут ответственность за возникновение аварии,

- определяет мероприятия по ликвидации ее последствий и предотвращению подобных случаев.

**Комиссия обязана** на протяжении *десяти* рабочих дней расследовать обстоятельства и причины аварии и составить акт по форме Н-5.

В зависимости от характера аварии в случае необходимости указанный срок может быть продлен органом, который создал комиссию, с целью проведения дополнительных исследований или экспертизы.

По результатам расследования аварии **работодатель издает** приказ, которым на основании выводов комиссии утверждает мероприятия по предотвращению подобных аварий и привлекает в соответствии с законодательством к ответственности работников за нарушение требований законодательства об охране труда.

Работодатель в соответствии с требованиями законодательства по вопросам защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций и охраны труда утверждает:

- план предотвращения чрезвычайных ситуаций, в котором определяются возможные аварии и прочие чрезвычайные ситуации техногенного и естественного характера, прогнозируются следствия, предлагаются мероприятия по их ликвидации, сроки выполнения этих мероприятий, а также указываются силы и средства, которые привлекаются с этой целью;

- план ликвидации аварий (чрезвычайных ситуаций), в котором определяются все возможные аварии и прочие чрезвычайные ситуации, действия должностных лиц и работников предприятия в случае их возникновения, обязанности личного состава аварийно-спасательных служб или работников других предприятий, которые привлекаются к ликвидации чрезвычайных ситуаций.

Работодатель обязан проанализировать причины аварии и разработать

мероприятия по предотвращению подобных аварий в дальнейшем.

Печатание, тиражирование и оформление в необходимом количестве материалов расследования аварии проводит предприятие, где произошла авария, которое в пятидневный срок после окончания расследования рассылает их прокуратуре и органам, представители которых принимали участие в расследовании.

Учет аварий первой и второй категорий ведут предприятия и органы Государственного управления охраной труда и органы Государственного надзора за охраной труда с регистрацией в специальном журнале.

**Контроль и надзор** за своевременным и объективным расследованием, документальным оформлением и учетом аварий, осуществлением мероприятий по устранению их причин возлагается на органы государственного управления и надзора за охраной труда.

## СОДЕРЖАНИЕ

### **4 ОПАСНЫЕ И ВРЕДНЫЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ФАКТОРЫ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ПОДЪЕМНО-ТРАНСПОРТНЫХ МАШИН**

Грузоподъемные и транспортные механизмы являются источниками повышенной опасности; достаточно указать, что 25-30 % всех случаев травматизма на предприятиях связаны с эксплуатацией данного оборудования, причем, как правило, травмы носят тяжелый характер. Большая часть травм приходится на работников, участвующих в организации и осуществлении подъемно-транспортных операций, а также на работников, находящихся в непосредственной близости к местам производства таких работ.

Согласно ГОСТ 12.3.033-84 «Строительные машины. Общие требования безопасности при эксплуатации» эксплуатация данного вида оборудования осложняется воздействием следующих факторов:

- движущихся машин, их рабочих органов и частей, а также перемещаемых машинами изделий, конструкций, материалов;
- обрушивающихся грунтов и горных пород;
- разрушающихся конструкций машин;
- повышенной загазованности, запыленности и влажности воздуха рабочей зоны;
- повышенного значения напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека;
- расположения рабочего места на значительной высоте относительно поверхности земли (пола);
- повышенной или пониженной температуры воздуха на рабочем месте;
- повышенной скорости ветра в рабочей зоне машины;
- повышенного уровня вибрации на рабочем месте;
- повышенного уровня шума в рабочей зоне;
- недостаточной видимости рабочей зоны из кабины машиниста;
- физических и нервно-психических перегрузок машиниста.



Главным опасным фактором является то, что ПТМ и другие транспортные средства имеют **множество вращающихся и перемещающихся механизмов** и частей оборудования. Для кранового оборудования постоянные перемещения самого крана являются необходимым условием технологического процесса перемещения грузов.

Количество травм, причиняемых движущимися частями подъемно-транспортных машин и механизмов, составляет по различным годам от 18 до 21 % от общего количества травм, связанных с эксплуатацией ГПМ и других транспортных механизмов.

Анализ производственного травматизма, связанного с эксплуатацией ГПМ, показывает, что аварии и несчастные случаи происходят чаще всего из-за нарушений правил безопасности и эксплуатации. Наибольшее количество тяжелых травм происходит при перемещении грузов прежде всего из-за неправильной строповки груза или из-за несогласованных действий крановщика и стропальщика, неправильных или ошибочных действий того или другого.

Стропальщик застропил одним крюком за ближайшую проушину контейнер и наклонился для ввода второго крюка в другую проушину. Крановщик, ошибочно приняв движение головой за команду «вира», поднял контейнер, который развернулся и травмировал стропальщика.

Следующим опасным фактором, на который следует обратить внимание, является **поднимаемый груз**, который и без совершения ошибочных действий, при использовании исправных строп и правильной строповки может оказаться причиной травмирования.

В одном из механических цехов при сборке шлаковоза кран за две монтажные плиты поднял деталь – защитный щит механизма. Из-за некачественной сварки одна из петель не выдержала нагрузки и оборвалась. Под действием динамической нагрузки оборвалась и вторая петля. Щит упал, травмировал рабочего.

В рассмотренных выше примерах воздействие опасного фактора привело к травме из-за нахождения людей в **опасной зоне**. Именно это очень часто и является основной причиной несчастных случаев при возникновении непредвиденных ситуаций, в том числе и чисто технического характера.

При подъеме груза нахождение людей в опасной зоне, в том числе и стропальщика, запрещается. Размер опасной зоны (ОЗ) с учетом сил инерции при движении груза, его возможного динамического раскачивания в случае обрыва

или соскальзывания одной из строп превышает габаритные размеры самого груза и определяется по схеме, приведенной на рис. 5.

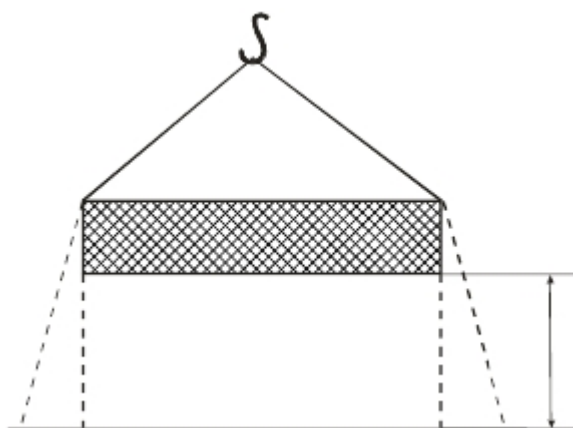


Рисунок 5 – Размер опасной зоны при транспортировке груза краном.

Из рисунка видно, что величина опасной зоны

$$OZ=A+2P,$$

где  $P = 0,3H$ ,

$H$  – высота подъема груза.

Повышенную опасность представляет работа кранов в металлургических цехах при **транспортировке жидкого металла**, так как при этом возникает опасность получения тяжелых травм в виде ожогов расплавленным металлом. Поэтому перед подъемом ковша для приема плавки крановщик обязан проследить за надежностью охвата крюками траверсы шеек цапф, а также за тем, чтобы не был поврежден стопорный механизм. Для проверки надежности тормозов ковш с жидким металлом или другим предельным грузом должен быть поднят на высоту не более 100 мм. Транспортировка ковша осуществляется медленно, без раскачки – во избежание выплеска металла или шлака, что может кроме ожогов вызвать возникновение пожара в производственном помещении.

Учитывая повышенную опасность работ с жидким металлом, крановщику разливочного крана запрещается выполнять одновременно движения в двух направлениях (подъем и передвижение ковша тралом или тележкой, совмещение движений тележкой и мостом). Одновременная работа двумя механизмами разрешается только при кантовке ковша для заливки чугуна в печь или сливе шлака после разливки металла.

При эксплуатации и ремонте кранового оборудования обслуживающему персоналу приходится **работать на высоте**, что является опасным фактором и в определенных ситуациях приводит к несчастным случаям.

В мартеновском цехе крановщица, воспользовавшись перерывом в работе, спустилась с крана за газированной водой. Возвращаясь по лестнице, ведущей на посадочную площадку, на высоте 2,2 м она оступилась и потеряла равновесие. В левой руке у нее была бутылка с водой, правой она пыталась ухватиться за поручни, но не удержалась и упала с лестницы, получив травму.

При осмотрах, чистках кранового оборудования обслуживающий персонал выполняет работы на высоте, которые при несоблюдении необходимых мер безопасности также могут привести к несчастным случаям.

На предприятии электромостовой кран перед сдачей смены был остановлен в центре пролета для уборки (кран для этой цели должен останавливаться у посадочной площадки). Крановщик, находясь на мосту крана, обдувал пыль с галереи и механизмов с помощью шланга, подключенного к трубопроводу сжатого воздуха. При толчке по мосту соседним краном крановщик упал между главными балками и повис со шлангом в руках. Несчастный случай не произошел только потому, что шланг оказался короче высоты падения.

Тяжелые несчастные случаи происходят в случае **падения башенных и некоторых стреловых кранов**. Это возможно при перегрузке крана или падении крана в конце подкранового пути из-за отсутствия ограничителя передвижения и тупиковых упоров.

Автокраном КС-3562 осуществляли погрузку крупногабаритного металлолома, находящегося в утильном кузове самосвала. Вес поднимаемого кузова самосвала превышал максимально допустимую нагрузку, ограничитель грузоподъемности не работал. Крановщик поднял кузов с металлоломом на уровень верхней кромки полувагона и попытался повернуть стрелу, но кран потерял устойчивость и упал. При падении кабина крановщика ударилась об утиль металлолома и деформировалась, а крановщик получил травму.

Опасные факторы также могут возникнуть и привести к несчастным случаям при осмотре и ремонте ГПМ и транспортного оборудования из-за неправильной организации этих работ, недостаточной квалификации и обучения работников, нарушения установленных правил.

Большинство ГПМ (за исключением автомобильного варианта) и транспортируемых механизмов работают с использованием электрической энергии, поэтому **электрический ток** также является опасным производственным фактором. Электротравмы могут возникнуть при появлении опасного напряжения на корпусах оборудования, при касании элементами оборудования токоведущих

проводов при работе ГПМ вблизи линий высокого напряжения.

При эксплуатации экскаваторов может произойти **потеря устойчивости** машины или **самопроизвольное смещение** (скатывание) экскаватора в котлован, траншею, карьер. Потеря устойчивости возможна также при работе башенных кранов и из-за изменения уклона рельсового пути при оттаивании земляного полотна или его размыве атмосферными осадками.

Действие вредных производственных факторов при работе ГПМ и других транспортных механизмов определяется как характеристиками самого оборудования, так и характеристиками среды, в которой работают данные механизмы.

При работе ГПМ на работающих могут воздействовать **общая вибрация, толчки и сотрясения**, что может приводить к тошноте и головокружению.

**Шум**, создаваемый подъемно-транспортным оборудованием, как правило, лежит в пределах нормативных значений, однако это оборудование может использоваться в цехах, где высокий уровень шума создается технологическим процессом. Это характерно, например, для кузнечно-прессовых цехов, где уровни шума значительно превышают нормативы, а применять средства индивидуальной защиты от шума крановщики не могут из-за специфики их работы.

Негативное влияние на работающих могут оказывать **метеорологические условия**, отклоняющиеся от нормативов – перегрев организма при высоких и переохлаждение - при низких температурах. Переохлаждение возможно при работе в зимнее время на башенных кранах, а перегрев – при работе в различных металлургических производствах. В горячих цехах на рабочих местах на уровне пола градиент температуры (увеличение температуры в градусах на 1 м высоты) составляет 1-1,5 °С. В кабине крана, находящейся на высоте 12-18 метров, температура зачастую превышает из-за этого 40-45 °С.

Увеличение **концентрации вредных газов и паров** с увеличением высоты наблюдается в цехах металлургических, химических производств, термических цехах. Сама работа с пылящими материалами приводит к превышению ПДК по содержанию пыли.

Управление транспортными механизмами связано с **повышенным**

**напряжением зрительных анализаторов.** Работа обслуживающего персонала требует постоянного повышенного внимания. Из-за этого в процессе трудовой деятельности возникает закономерный процесс – **утомление**. Установлено, что даже при незначительных физических нагрузках, но при работе с повышенной ответственностью за результаты работы наблюдается повышенная возбудимость нервной системы, постоянное нервное напряжение.

Это приводит к утомлению всего организма, следствием чего является **снижение внимания и работоспособности** человека, что может привести к выполнению ошибочных действий.

Таким образом, на основании рассмотренных выше принципов работа на ГПМ и транспортных механизмах может относиться к работам 3-го класса по «Гигиенической классификации...». В этом случае, как уже говорилось ранее, должна проводиться аттестация таких рабочих по ранее рассмотренной схеме.

## СОДЕРЖАНИЕ

### **5 БЕЗОПАСНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ОБОРУДОВАНИЯ И ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ**

#### **5.1 Требования безопасности к производственному оборудованию**

Основными требованиями безопасности, предъявляемыми к конструкции машин и механизмов, являются: *безопасность* для здоровья и жизни человека, *надежность*, *удобство* эксплуатации. Общие требования безопасности установлены ГОСТ 12.2.003-74 ССБТ «Оборудование производственное. Общие требования безопасности». Их выполнение делает машины и механизмы безопасными не только при эксплуатации, но и монтаже, ремонте, транспортировании и хранении. Согласно этому стандарту **безопасность производственного оборудования** должна обеспечиваться:

- 1) выбором принципов действия, конструктивных схем, безопасных элементов конструкции;
- 2) применением в конструкции средств механизации, автоматизации и дистанционного управления;
- 3) применением в конструкции средств защиты;
- 4) выполнением эргономических требований;
- 5) включением требований безопасности в техническую документацию по монтажу, эксплуатации, ремонту, транспортированию и хранению.

Рассмотрим теперь эти принципы более подробно.

**1) Выбор принципа действия** машины должен производиться с учетом потенциально возможных ОиВПФ. При повышенной опасности поражения электрическим током следует отдать предпочтение устройствам с гидро- или пневмоприводом, при высоких уровнях шума – редукторам, где используются специальные зубчатые зацепления с пониженным шумообразованием, при высоких уровнях вибрации – механизмам с равномерно вращающимися элементами (вместо кривошипно-шатунных и кулачковых) и т.д.

При **выборе конструктивного решения** отдельных систем оборудования необходимо учитывать следующие требования. Все движущиеся части оборудования по возможности заключают в корпуса (станины), которые должны быть *компактны, иметь минимум острых кромок и граней, а также выступающих частей.*

Электропривод, при наличии его в агрегате, должен выполняться с учетом «Правил устройства электроустановок» [9]. При использовании рабочих тел, работающих под давлением, не равным атмосферному, должны соблюдаться «Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением» [10].

Для безопасности подъема и передвижения узлов и агрегатов при монтаже, демонтаже и ремонте отдельные крупногабаритные части машин должны иметь специальные устройства (петли, лапы и др.), которые располагают с учетом положения центра масс груза.

При выборе элементов, работающих под нагрузкой, важным является учет их *надежности и жесткости.*

*Надежность* машин и механизмов определяется вероятностью их отказа, в результате чего наступает прекращение их функционирования, не предусмотренное регламентными условиями производства или конструкторской документацией. Такого рода нарушения могут явиться причиной аварий, травм. Конструкционная прочность машин и агрегатов определяется прочностными характеристиками как материала конструкции, так и его крепежных соединений (сварные швы, заклепки, штифты, шпонки, резьбовые соединения), а также условиями их эксплуатации (наличие смазочного материала, коррозия под действием окружающей среды, наличие чрезмерного износа и т.д.).

На этапе проектирования все указанные устройства и узлы рассчитывают на *прочность* с учетом их жесткости и вида воздействующих нагрузок (статические, динамические). При этом большую роль играет правильный выбор запаса устойчивости. Его значения зависят от условий эксплуатации, наличия при работе машин усталостных напряжений и ряда других факторов.

**Выбор конструкционных материалов** машин и механизмов также производится с учетом потенциально возможных ОиВПФ. В оборудовании для

производств, где возможно образование взрывоопасных сред, не должны использоваться искрящие материалы. Обычные конструкционные материалы не должны использоваться в установках, работающих под давлением, на агрессивных рабочих телах или в условиях особо низких температур и т.д.

**2) Применение в конструкциях машин средств механизации и автоматизации** управления позволяет резко снизить травматизм. Широкое распространение в машиностроении получили:

- станки с числовым программным управлением (ЧПУ), где человек выполняет лишь функции наладчика или ремонтника;

- на деревообрабатывающем оборудовании часто применяют автоматические системы подачи заготовок;

- в кузнечно-прессовом оборудовании кроме автоматических систем подачи заготовок используют специальные механизированные устройства (манипуляторы) для удаления отштампованных деталей из матрицы штампа.

**3) В оборудовании не должны использоваться** системы и элементы, являющиеся источником ОиВПФ, а при необходимости их применения должны предусматриваться соответствующие **средства защиты**.

Внешние контуры **защитных устройств** должны вписываться в контуры основного оборудования. Желательно, чтобы защитные устройства решали *несколько задач одновременно* и по возможности конструктивно *совмещались* с машинами и агрегатами, являясь их составной частью. Так, корпуса машин и механизмов, станины станков должны обеспечивать не только ограждение последних, но и способствовать снижению их шума и вибрации.

Ограждение абразивного круга заточного станка должно конструктивно совмещаться с системой местной вытяжной вентиляции. Более подробно средства защиты, применяемые при проектировании и эксплуатации ГПМ, мы рассмотрим немного позже.

**4) Производственное оборудование должно соответствовать эргономическим требованиям.** Выполнение их способствует обеспечению удобства эксплуатации, а следовательно, снижению утомляемости и травматизма. Основными эргономическими требованиями к производственному оборудованию являются



учет физических, физиологических, психологических возможностей человека и его антропометрических данных (рост, длина рук), а также создание максимальных удобств для работы с органами управления.

При организации рабочих мест руководствуются следующими принципами, изложенными в ГОСТ 12.2.061-81 ССБТ «Оборудование производственное. Общие требования безопасности к рабочим местам»: конструкция рабочего места, его размеры и взаимное расположение его элементов (органов управления, СОИ, кресел, вспомогательного оборудования и т.п.) *должны соответствовать*:

- антропометрическим, физиологическим и психофизиологическим данным человека;

- характеру работы.

Конструкция рабочего места должна обеспечивать:

- *удобную рабочую позу* человека, что достигается регулированием положения кресла, высоты и угла наклона подставки для ног при ее применении или высоты и размеров рабочей поверхности;

- выполнение трудовых операций *в зонах моторного поля* (оптимальной, легкой досягаемости) в зависимости от требуемой точности и частоты действий (определение зоны моторного поля производится согласно требованиям ГОСТ 12.2.032-78 ССБТ «Рабочее место при выполнении работ сидя. Общие эргономические требования» и ГОСТ 12.2.033-78 ССБТ «Рабочее место при выполнении работ стоя. Общие эргономические требования»);

- *устойчивое положение и свободу движений* работающего, безопасность выполнения трудовых функций, исключение или допуск в редких случаях кратковременной работы (например, сильно наклоняться вперед или в стороны, приседать, работать с вытянутыми или высоко поднятыми руками и т.д.), вызывающей повышенную утомляемость;

- *рациональное размещение* технологической и организационной оснастки на рабочем месте;

- необходимый обзор наблюдений – СОИ (средства отображения информации) должны быть размещены в зонах информационного поля рабочего места с учетом частоты и значимости поступающей информации.

## **5) Включение требований безопасности в техническую документацию.**

Требования охраны труда должны выполняться *на всех этапах создания* новых образцов оборудования:

- разработка технического задания на проектирование,
- конструкторская разработка (необходим учет ОиВПФ, выявленных при эксплуатации аналогичного оборудования в условиях нормальной работы машин и агрегатов, а также при аварийных ситуациях, ремонтах и наладке, особое внимание должно быть уделено расчету ожидаемых напряжений в элементах конструкции, расчетам машин и агрегатов на усталостную прочность и на устойчивость, расчеты надо проводить применительно к основным кинематическим звеньям оборудования, технологической оснастке, приспособлениям и средствам защиты);
- экспертиза проектов технической документации для контроля соответствия требованиям безопасности;
- испытания опытно-промышленных образцов (партий) для определения технических и эксплуатационных показателей;
- приемочные испытания (контролируются основные рабочие характеристики оборудования, а также параметры, характеризующие ОиВПФ);
- разработка технической документации по монтажу, эксплуатации, ремонту, транспортированию и хранению производственного оборудования (включение указанных требований в ремонтную документацию стандартизировано ГОСТ 2.602-68, в эксплуатационную – ГОСТ 2.601-68).

Такой порядок позволяет осуществлять серийный выпуск безопасного оборудования.

Выполнение указанных требований в полном объеме возможно только в том случае, когда их учет производится на этапе проектирования. Поэтому принят соответствующий порядок постановки продукции на производство, в соответствии с которым во всех видах проектной документации должны быть предусмотрены требования безопасности. Они содержатся в специальном разделе технического задания, технических условий и стандартов на выпускаемое оборудование (ГОСТ 15.001-88).

## СОДЕРЖАНИЕ

### 5.2 Средства защиты

Применение в конструкции машин **средств защиты** – одно из основных в настоящее время направлений по обеспечению безопасности оборудования.

Способы защиты человека от неблагоприятных факторов могут быть активными и пассивными. Способы **активной защиты** связаны с выявлением причин и источника неблагоприятного фактора и воздействием на него.

При невозможности активной защиты применяется **пассивная**. В этом случае источник неблагоприятного воздействия остается, но осуществляются мероприятия, направленные на исключение или доведение влияния этих факторов на человека до допустимых. Пассивная защита может быть **общей (коллективной) или индивидуальной**. В первом случае происходит защита всего пространства, где находится человек (например, вентиляция воздуха в помещении). Во втором случае используют средства индивидуальной защиты - спецодежду, обувь, респираторы и т.д. В соответствии с ГОСТ 12.4.011-89 «Средства защиты работающих. Общие требования и классификация» средства защиты делятся:

- средства коллективной защиты (СКЗ),
- средства индивидуальной защиты (СИЗ).

**СКЗ** классифицируются в зависимости от опасных и вредных факторов (средства защиты от шума, вибрации, электростатических зарядов и т.д.), а

**СИЗ** - в основном в зависимости от защищаемых органов (средства защиты органов дыхания, рук, головы, кожи и т.д.).

В зависимости от назначения СИЗ разделяются на 11 классов, которые, в свою очередь, разделяются на виды по конструктивному использованию и группы - по опасным и вредным факторам:

- 1) изолирующие костюмы: пневмокостюмы, гидроизолирующие костюмы, скафандры;
- 2) средства защиты органов дыхания: противогазы, респираторы,

пневмошлемы, пневмомаски;

3) специальная одежда: комбинезоны, полукombинезоны, куртки, брюки, костюмы, халаты, плащи, полушубки, тулупы, фартуки, жилеты, нарукавники;

4) специальная обувь: сапоги, ботфорты, полусапоги, ботинки, полуботинки, туфли, галоши, боты, бахилы;

5) средства защиты головы: каски, шлемы, подшлемники, шапки, береты, шляпы;

6) средства защиты рук: рукавицы, перчатки;

7) средства защиты лица: защитные маски, защитные щитки;

8) средства защиты органов слуха: противошумные шлемы, противошумные наушники, противошумные вкладыши;

9) средства защиты глаз: защитные очки, щитки;

10) предохранительные приспособления: предохранительные пояса, диэлектрические коврики, ручные захваты, манипуляторы, наколенники, налокотники, наплечники;

11) защитные дерматологические средства: моющие средства, пасты, кремы, мази.

Эти средства следует рассматривать как вспомогательные и временные меры защиты от опасных и вредных факторов.

По техническому исполнению СКЗ делятся на следующие группы:

- ограждающие средства защиты,
- предохранительные средства защиты,
- тормозные средства защиты,
- средства автоматического контроля и сигнализации,
- знаки безопасности,
- устройства дистанционного управления.

Общими требованиями, предъявляемыми к средствам защиты являются:

- исключение вероятности воздействия опасных и снижение воздействия вредных производственных факторов на работающих;
- учет индивидуальных особенностей оборудования, инструмента, приспособлений или технологических процессов, для которых они предназначены;

- надежность, прочность, удобство обслуживания машин и механизмов в целом, включая средства защиты.

Рассмотрим отдельные виды средств коллективной защиты более подробно.

### 5.2.1 Ограждающие средства защиты

**Оградительные устройства** – класс средств защиты, препятствующий попаданию человека в опасную зону. Оградительные устройства применяют для изоляции систем привода машин и агрегатов, зоны обработки заготовок на станках, прессах, штампах, оголенных токоведущих частей, зон интенсивных излучений (тепловых, электромагнитных, ионизирующих), зон выделения вредностей и т.п. Ограждают также рабочие зоны, расположенные на высоте.

Конструктивные решения оградительных устройств весьма многообразны. Они зависят от вида оборудования, расположения человека в рабочей зоне, специфики ОиВПФ, сопровождающих технологический процесс. В соответствии с ГОСТ 12.4.125-83 ССБТ «Средства коллективной защиты работающих от воздействия механических факторов. Классификация» оградительные устройства подразделяют:

- *по конструктивному исполнению* – на кожухи, дверцы, щиты, козырьки, планки, барьеры и экраны;
- *по способу их изготовления* – на сплошные, несплошные (перфорированные, сетчатые, решетчатые) и комбинированные;
- *по способу их установки* – на стационарные и передвижные.

**Стационарные** ограждения лишь периодически демонтируют для выполнения вспомогательных операций (смена рабочего инструмента, смазывание, проведение контрольных измерений деталей и т.п.). Их выполняют так, чтобы они пропускали обрабатываемую деталь, но препятствовали бы прохождению рук работающего в технологический проем. Такое ограждение может быть *полным*, когда локализуется опасная зона вместе с самой машиной, или *частичным*, когда изолируется только опасная зона машины. Примерами полного ограждения являются ограждения распределительных устройств электрооборудования, кожуха галтовочных барабанов, корпуса электродвигателей, насосов и т.п., частичного – ограждение фрез или рабочей зоны станка.

Возможно применение *подвижного* (съёмного) ограждения, которое представляет собой устройство, сблокированное с рабочими органами механизма

или машины, вследствие чего оно закрывает доступ в рабочую зону при наступлении опасного момента. В остальное время доступ в указанную зону открыт. Особенно широкое распространение получили такие оградительные устройства в станкостроении.

**Переносные** ограждения являются временными. Их используют при ремонтных и наладочных работах для защиты от случайных прикосновений к токоведущим частям, а также от механических травм и ожогов. Кроме того их применяют на рабочих местах сварщиков для защиты окружающих от воздействия электрической дуги и ультрафиолетовых излучений. Выполняются они чаще всего в виде щитов высотой 1,7 м.

**Конструкция и материал** ограждающих устройств определяются особенностями оборудования и техпроцесса в целом. Ограждения выполняют в виде сварных и литых кожухов, решеток, сеток на жестком каркасе, а также в виде жестких сплошных щитов (щитков, экранов).

В качестве **материала** ограждений используют металлы, пластмассы, дерево. При необходимости наблюдения за рабочей зоной кроме сеток и решеток применяют сплошные оградительные устройства из прозрачных материалов (оргстекла, триплекса и т.д.).

На ГПМ в соответствии с Правилами устройства и эксплуатации ГПК [11] легкодоступные, находящиеся в движении части грузоподъемной машины, которые могут быть причиной несчастного случая, должны быть закрыты прочно укрепленными металлическими съемными ограждениями, допускающими удобный осмотр и смазку.

Обязательно должны быть ограждены:

- а) зубчатые, цепные и червячные передачи;
- б) соединительные муфты с выступающими болтами и шпонками, а также другие муфты, расположенные в местах прохода;
- в) барабаны, расположенные вблизи рабочего места крановщика или в проходах; при этом ограждение барабанов не должно затруднять наблюдение за навивкой каната на барабан;
- г) вал механизма передвижения кранов мостового типа при частоте вращения 50 об/мин и более (валы, находящиеся в местоположении люка для

выхода на галерею, должны ограждаться независимо от частоты вращения).

Ограждению подлежат также валы других механизмов грузоподъемных машин, если они расположены в местах, предназначенных для прохода обслуживающего персонала.

Ходовые колеса кранов, передвигающихся по рельсовому пути (за исключением железнодорожных), и их опорных тележек должны быть снабжены щитками, предотвращающими возможность попадания под колеса посторонних предметов. Зазор между щитком и рельсом не должен превышать 10 мм.

Все неизолированные токоведущие части электрооборудования грузоподъемной машины, в том числе выключателей, контакторных панелей и ящиков сопротивления, должны быть ограждены в случае их расположения, не исключающего случайное к ним прикосновение лиц, находящихся в кабине, на галереях и площадках грузоподъемной машины, а также возле нее.

Ограждению подлежат также неизолированные токоведущие части выключателей, подающих напряжение на главные троллейные провода или на питающий кабель.

Контакторные панели и ящики сопротивлений, с которых автоматически снимается напряжение при выходе в места их расположения, а также устанавливаемые в специальных аппаратных кабинах, запираемых во время эксплуатации грузоподъемной машины, могут не ограждаться.

Главные троллейные провода, расположенные вдоль кранового пути, и их токоприемники должны быть недоступны для случайного к ним прикосновения с моста крана, лестниц, посадочных площадок и других площадок, где могут находиться люди, что должно обеспечиваться соответствующим расположением или ограждением проводов и токоприемников.

Троллейные провода, расположенные на грузоподъемной машине, не отключаемые контактом блокировки люка (троллей грузового электромагнита, троллей напряжением более 42 В кранов с подвижной кабиной), должны быть ограждены или расположены между фермами моста крана на недоступном расстоянии для обслуживающего кран персонала.

Ограждение троллей должно производиться по всей длине и с торцов. В местах возможного соприкосновения грузовых канатов с главными или



вспомогательными троллейными проводами работающего крана или другого крана, расположенного ярусом ниже, должны быть установлены соответствующие защитные устройства.

## 5.2.2 Предохранительные средства защиты

**Предохранительные защитные средства** предназначены для автоматического отключения агрегатов и машин при отклонении какого-либо параметра, характеризующего режим работы оборудования, за пределы допустимых значений. Таким образом, при аварийных режимах (увеличение давления, температуры, рабочих скоростей, силы тока, крутящих моментов и т.п.) исключается возможность взрывов, поломок, воспламенений. В соответствии с ГОСТ 12.4.125-83 ССБТ «Средства коллективной защиты работающих от воздействия механических факторов» предохранительные устройства *по характеру действия* подразделяют на блокировочные и ограничительные.

**Блокировочные устройства по принципу действия** подразделяют на механические, электронные, электрические, электромагнитные, пневматические, гидравлические, оптические, магнитные и комбинированные.

Блокировочные устройства препятствуют проникновению человека в опасную зону либо на время пребывания его в этой зоне устраняют опасный фактор. Особенно большое значение этот вид средств защиты имеет на рабочих местах агрегатов и машин, не имеющих ограждений, а также там, где работа может вестись при снятом или открытом ограждении.

Все грузоподъемные краны оснащаются *отключающими блокирующими устройствами*. Они представляют собой систему рычагов, воздействующих при определенных положениях на концевые включатели крановых механизмов. Отключающие устройства, устанавливаемые на строительных кранах, подразделяются по назначению. Отключающие устройства вылета предназначены для отключения двигателя (привода) стреловой лебедки в крайних положениях стрелы. Если, например, кран не оснащен отключающим устройством или оно неисправно, то при подъеме стрелы до упора может произойти обрыв каната с последующим падением стрелы, так как механизм подъема стрелы будет продолжать работать.

*Отключающие устройства высоты подъема крюковой подвески* служат для

автоматического отключения механизма подъема грузовой лебедки в крайнем верхнем положении крюковой подвески. Если кран не оснащен таким устройством или оно неисправно, при подъеме крюковой подвески до упора стрелы может произойти обрыв грузового каната, что вызовет падение подвески.

Согласно правилам безопасности концевой включатель механизма подъема должен быть установлен так, чтобы после остановки грузозахватного органа при подъеме без груза зазор между крюковой подвеской и упором составлял не менее 200 мм. **Отключающие устройства передвижения башенного крана** предназначены для автоматического отключения электродвигателя механизма передвижения в случае приближения крана или тележки к крайнему положению (упорам).

**Отключающие устройства поворота** требуются для автоматической остановки электродвигателя механизма башенного крана в случаях, предусмотренных проектом производства работ.

Все ГПМ с электрическим приводом оборудованы **устройствами** (концевыми выключателями) **для автоматической остановки**: механизма подъема грузозахватного органа и стрелы перед подходом их к упору; механизма передвижения грузоподъемной машины, ее тележки, если скорость ее передвижения перед подходом к упорам может превысить 32 м/мин.

Механизмы передвижения башенного и козлового кранов, а также мостового перегружателя должны быть оборудованы **концевыми выключателями** независимо от скорости передвижения (за исключением кранов, управляемых с пола).

Указанные устройства устанавливаются также при необходимости ограничения хода любого другого механизма грузоподъемной машины с электрическим приводом. Концевые выключатели на грузоподъемной машине включаются в электрическую схему так, чтобы была обеспечена возможность движения в обратном направлении. Дальнейшее движение в том же направлении допускается для механизма передвижения мостового крана при подходе к посадочной площадке или тупиковому упору с наименьшей скоростью, допускаемой электрической схемой управления краном.

**Концевой выключатель механизма подъема** устанавливается так, чтобы

после остановки грузозахватного органа при подъеме без груза зазор между грузозахватным органом и упором составлял у электроталей не менее 50 мм, а у всех других грузоподъемных машин - не менее 200 мм. У грейферной лебедки схема выключения концевого выключателя подъема выполняется так, чтобы производилось одновременное отключение двигателя механизма подъема и двигателя замыкания грейфера при достижении последним крайнего верхнего положения.

**Концевой выключатель механизма передвижения** установлен таким образом, чтобы отключение его двигателя происходило на расстоянии до упора, равном не менее половины пути торможения механизма, а у башенных, порталных и козловых кранов и мостовых перегружателей – не менее полного пути торможения. При установке ограничителей хода механизмов передвижения мостовых и консольных передвижных кранов, работающих на одном пути, указанное расстояние может быть уменьшено до 0,5 м. Путь торможения механизма указывает завод-изготовитель в паспорте крана.

У стреловых кранов с неэлектрическим приводом предусмотрено **устройство для автоматической остановки** (отключения) **механизма подъема стрелы** перед подходом ее к упорам. Краны мостового типа снабжены устройством для автоматического снятия напряжения с крана при выходе на галерею. У кранов, работающих в помещении, троллейные провода напряжением не более 36 В при этом могут не отключаться.

У мостовых кранов, вход на которые предусмотрен через галерею моста, такой блокировкой оборудована дверь входа на галерею. Дверь для входа в кабину управления ГПМ с посадочной площадки снабжена **электрической блокировкой**, не позволяющей начать передвижение при открытой двери.

У магнитных кранов электрическая схема выполнена так, чтобы при снятии напряжения с крана контактами приборов и устройств безопасности напряжение с грузового электромагнита не снималось. Исключение допускается для контакта блокировки люка.

У башенных кранов с неповоротной башней и порталных кранов при расположении кабины на поворотной части крана, а также у специальных металлургических кранов, имеющих поворотную кабину, в случае опасности

зажатия людей между поворотной и неповоротной частями при посадке в кабину имеются **устройства, автоматически отключающие электродвигатель механизма поворота** до перехода с неповоротной на поворотную часть.

Козловые краны и мостовые перегружатели рассчитаны на максимально возможное усилие перекоса, возникающее при передвижении, или оборудованы **ограничителем перекоса автоматического действия**. У кранов с электроприводом переменного тока при обрыве любой из трех фаз отключается привод механизма подъема груза и стрелы. При отключении электродвигателя подъема груза или стрелы снимается напряжение с катушек электромагнита тормоза или обмоток двигателя гидротолкателя.

Контакты приборов и устройств безопасности (концевых выключателей, блокировки люка, двери кабины, аварийного выключателя и т.п.) срабатывают на разрыв электрической цепи.

Электрическая схема управления электродвигателями ГПМ собрана так, что исключает:

- самозапуск электродвигателей после восстановления напряжения в сети, питающей грузоподъемную машину;
- пуск электродвигателей не по заданной схеме ускорения;
- пуск электродвигателей контактами предохранительных устройств (контактами концевых выключателей и блокировочными устройствами).

В тех случаях, когда напряжение в сети понижается или исчезает, а также при срабатывании максимальной защиты катушка реле напряжения оказывается без питания и размыкает контакт цепи управления. Повторное включение двигателя в работу возможно только после установки рукоятки командоконтроллера в нулевое положение, что предохраняет двигатель от самопроизвольного пуска.

**Ограничительные устройства по конструктивному исполнению** подразделяют на муфты, штифты, клапаны, шпонки, мембраны, пружины, сильфоны и шайбы.

Примерами ограничительных устройств являются элементы механизмов и машин, рассчитанные на разрушение или несрабатывание при перегрузках. К **слабым звеньям** таких устройств относятся: срезные штифты и шпонки, соединяющие вал маховиком, шестерней или шкивом; фрикционные муфты, не

передающие движения при больших крутящих моментах; плавкие предохранители в электроустановках; разрывные мембраны в установках с повышенным давлением и т.п.

Слабые звенья делятся на две основные группы:

- звенья с автоматическим восстановлением кинетической цепи после того, как контролируемый параметр пришел в норму (например, муфты трения);

- звенья с восстановлением кинетической цепи путем замены слабого звена (например, штифты и шпонки). Срабатывание слабого звена приводит к останову машины на аварийных режимах, что позволяет исключить поломки, разрушения и, следовательно, травматизм.

### 5.2.3 Тормозные средства защиты

Большое значение имеют **тормозные средства защиты**. Стремление к повышению рабочих скоростей механического оборудования приводит к увеличению размера и веса движущихся частей, а и то и другое вместе обуславливает накопление больших запасов кинетической энергии, которые при остановке машины должны поглощаться работой вредных сопротивлений.

Так как вредные сопротивления в современных машинах сводятся к минимуму за счет применения подшипников трения второго рода, то сочетание всех отмеченных факторов приводит к значительному увеличению времени *выбега рабочих машин*, что несовместимо с основными требованиями высокой производительности труда и техники безопасности. Выбег машины - постоянное уменьшение числа оборотов машины с момента прекращения подачи энергии до момента остановки этой машины. Поэтому быстроходное и тяжелое механическое оборудование должно снабжаться **тормозными средствами**. Отсутствие тормозных средств делает машину неуправляемой в течение времени выбега и таким образом не обеспечивает элементарных средств безопасности, а также нередко является одной из главных причин сознательного грубого нарушения правил безопасности со стороны обслуживающего персонала, например торможения шпинделя токарного станка нажатием руки на вращающийся патрон.

**Тормозные устройства** подразделяют:

- *по конструктивному исполнению* – на колодочные, дисковые, конические, клиновые и ленточные;
- *по способу срабатывания* – на ручные, автоматические и полуавтоматические;
- *по принципу действия* – на механические, электромагнитные, пневматические, гидравлические и комбинированные;
- *по назначению* – на рабочие, резервные, стояночные и экстренного торможения.

Тормозные средства механического оборудования могут быть разнообразными по принципу действия и конструкции, но в любом исполнении они должны

обеспечивать *быструю остановку* рабочей машины при минимальном времени выбега, быть *простыми* по устройству и *надежными* в работе.

Органы управления тормозами должны располагаться так, чтобы они были доступными с любого положения оператора в пределах рабочего места, и в случае надобности дублироваться.

На ГПМ применяются следующие **типы тормозов**:

- дисковые – с фрикционным элементом в виде кольца или отдельных его сегментов;
- конусные - с фрикционным элементом в виде усеченного конуса;
- колодочные – с фрикционным элементом, контактирующим с внешней цилиндрической поверхностью тормозного шкива;
- ленточные – с фрикционным элементом в виде ленты, огибающей тормозной барабан.

По направлению тормозного усилия дисковые и конусные тормоза часто объединяют в одну группу тормозов с осевым нажатием (осевые тормоза). Тормозной момент в них создается силой, действующей вдоль оси тормозного вала.

Тормоза могут быть автоматическими и управляемыми непосредственно машинистом-оператором с помощью рукояток и педалей.

*По назначению* тормоза ПТМ делятся:

- ограничивающие скорость движения механизмов в течение всего времени работы крана (спускные, регуляторы скорости);
- стопорные, действующие лишь в конце движения (например, спуска груза).

*По характеру действия* приводного усилия тормоза делятся:

- нормально открытые тормоза, приводимые в действие специально прикладываемым внешним усилием, без которого механизм расторможен;
- нормально закрытые тормоза, обеспечивающие постоянное торможение при отключенном приводе системы (для расторможения необходимо приложение внешней силы);
- комбинированные.

В подъемно-транспортном машиностроении наибольшее распространение получили колодочные тормоза автоматического действия с электромагнитами, а



также с электрогидравлическими толкателями. Тормоза с гидротолкателями предназначены для работы в непожаро- и невзрывоопасных средах. При работе на открытом пространстве их необходимо защищать от атмосферных осадков и солнечной радиации.

Общими требованиями безопасности к тормозным устройствам являются надежность и быстродействие. Тормоза допускается регулировать только при отключенном кране и опущенной в нижнее положение грузовой обойме в специально отведенных местах, принимая меры предосторожности от падения инструмента с крана. Не допускается чрезмерный износ (до 1/2 первоначальной толщины) фрикционных элементов, а также появление на тормозных шкивах рисок глубиной более 2 мм или уменьшение толщины обода на 25%.

**Требования к тормозным устройствам ГПМ** определены в «Правилах устройства и безопасной эксплуатации ГПК» [11].

Механизмы подъема груза и изменения вылета грузоподъемных машин с машинным приводом должны быть снабжены тормозами нормально закрытого типа, автоматически размыкающимися при включении привода. Механизм подъема с ручным приводом должен быть снабжен автоматически действующим грузоупорным тормозом.

У грейферных двухбарабанных лебедок с отдельным электрическим приводом тормоз должен быть установлен на каждом приводе. На приводе поддерживающего барабана допускается устройство педали (кнопки) для растормаживания механизма при неработающем двигателе; при этом растормаживание должно быть возможным только при непрерывном нажатии на педаль (кнопку). При срабатывании электрической защиты или выключении тока в сети тормоз должен автоматически замыкаться даже в том случае, когда педаль (кнопка) нажата.

Механизмы подъема груза и изменения вылета должны быть снабжены тормозами, имеющими неразмыкаемую кинематическую связь с барабанами.

В кинематических цепях механизмов подъема цепных и канатных электроталей допускается установка муфт предельного момента.

Тормоз механизма подъема груза и стрелы крана должен обеспечивать тормозной момент с учетом коэффициента запаса торможения, принимаемого по

нормативной документации, но не менее 1,5.

Для снижения динамических нагрузок на механизме подъема стрелы допускается установка двух тормозов с коэффициентом запаса торможения у одного из них не менее 1,1, у второго – не менее 1,25. При этом наложение тормозов должно производиться автоматически.

Механизмы подъема груза и изменения вылета грузоподъемных машин, транспортирующих расплавленный металл и шлак, ядовитые или взрывчатые вещества, должны быть оборудованы двумя тормозами, действующими независимо друг от друга.

Механизмы подъема специальных металлургических кранов (колодцевых, стрипперных, клещевых и т.п.), предназначенных для транспортировки раскаленного металла, также должны быть снабжены двумя тормозами

При установке двух тормозов они должны быть устроены так, чтобы в целях проверки надежности торможения одного из них можно было легко снять тормозное действие другого.

При наличии на приводе механизма подъема груза и стрелы двух и более тормозов коэффициент запаса торможения каждого из них должен быть не менее 1,25. У механизма подъема с двумя одновременно включаемыми приводами на каждом приводе должно быть установлено не менее одного тормоза с тем же запасом торможения. В случае применения двух тормозов на каждом приводе и при наличии у механизма двух и более приводов коэффициент запаса торможения каждого тормоза должен быть не менее 1,1.

У грузовых лебедок с двумя приводами последние должны иметь между собой жесткую кинематическую связь, исключающую самопроизвольный спуск груза при выходе из строя одного из приводов.

У электрических талей в качестве второго тормоза может быть использован грузоупорный тормоз. В этом случае коэффициент запаса торможения электромагнитного тормоза должен быть не менее 1,25.

У механизмов подъема с группой классификации (режима) М1 один из тормозов может быть заменен самотормозящей передачей.

Тормоза на механизмах передвижения должны устанавливаться у грузоподъемных машин в тех случаях, если:

- а) машина предназначена для работы на открытом воздухе;
- б) машина, предназначенная для работы в помещении, передвигается по пути, уложенному на полу;
- в) машина (тележка), предназначенная для работы в помещении на надземном рельсовом пути, перемещается со скоростью более 32 м/мин (0,53 м/с).

Тормоза на механизмах поворота устанавливаются на всех кранах, работающих на открытом воздухе, а также на кранах, работающих в помещении – группа классификации (режима) М2 и более.

Тормоза на механизмах поворота должны устанавливаться у грузоподъемных машин с группой классификации (режима) М2 и более.

Тормоза механизмов передвижения и поворота грузоподъемных машин (за исключением механизмов передвижения автомобильных, пневмоколесных кранов, кранов на специальном шасси и железнодорожных, а также механизмов поворота башенных и порталных кранов) должны быть нормально закрытого типа, автоматически размыкающимися при включении привода.

На автомобильных и пневмоколесных кранах, а также на кранах, установленных на специальном шасси автомобильного типа, механизм передвижения которых оборудован управляемым тормозом нормально открытого типа, должен устанавливаться стояночный тормоз.

На механизмах поворота башенных, стреловых с башенно-стреловым оборудованием и порталных кранов допускается установка управляемых тормозов нормально открытого типа. В этом случае тормоз должен иметь устройство для фиксации его в закрытом положении. Такое устройство может быть установлено на рычагах или педалях управления тормозом.

Тормоза механизмов передвижения и поворота при отключении электродвигателя аппаратами управления могут не замыкаться, если электросхемой предусматривается возможность торможения электродвигателем. В это случае электросхемой должно быть предусмотрено наложение (снятие) тормоза добавочным аппаратом (кнопкой) при нахождении контроллера в нулевом положении.

У механизмов передвижения и поворота, оборудованных автоматическим тормозом, допускается установка дополнительного привода для плавного

торможения. В этом случае при отключения электродвигателя аппаратами управления тормоз может не замыкаться автоматически.

Тормоза механизмов передвижения и поворота у машин, работающих на открытом воздухе, должны обеспечивать остановку и удержание машины и ее тележки при действии максимально допустимой скорости ветра с учетом допустимого уклона.

У механизмов грузоподъемных машин червячная передача не может служить заменой тормоза.

Груз, замыкающий тормоз, должен быть укреплен на рычаге так, чтобы исключалась возможность его падения или произвольного смещения. В случае применения пружин замыкание тормоза должно производиться усилием сжатой пружины.

Тормоз сухого трения должен быть защищен от прямого попадания влаги или масла на тормозной шкив, диск.

## 5.2.4 Средства автоматического контроля и сигнализации

Наличие контрольно-измерительных приборов (КИП) – одно из условий безопасной и надежной работы оборудования. Это приборы для измерения давлений, температуры, статических и динамических нагрузок, концентраций паров и газов и других вредных факторов.

Эффективность их использования повышается при объединении с системами сигнализации, как это имеет место в газосигнализаторах, срабатывающих при определенных уровнях концентрации паров, газов, пыли в воздухе.

Устройства автоматического контроля и сигнализации подразделяют:

*по назначению* – на информативные, предупреждающие, аварийные и ответные;

*по способу срабатывания* – на автоматические и полуавтоматические;

*по характеру сигнала* – на звуковые, световые, цветовые, знаковые и комбинированные;

*по характеру подачи сигнала* – на постоянные и пульсирующие.

Примером **информативной** сигнализации является окраска баллонов и цистерн со сжатыми, сжиженными и растворенными газами, а также цистерн для их перевозки, трубо- и газопроводов. Кроме того, она используется в цехах предприятий непосредственно на технологическом оборудовании.

Информативную сигнализацию используют также *для согласования действий* работающих, в частности крановщиков и стропальщиков. Такая же сигнализация применяется в *шумных* производствах, где нарушена речевая связь.

Подвидом информативной сигнализации являются всякого рода *схемы, указатели, надписи*. Последние могут пояснять назначение отдельных конструктивных элементов машин и механизмов либо указывать величину допустимой нагрузки (например, скорость ветра, выше которой работа грузоподъемного крана вне производственного помещения не допускается). Как правило, надписи делают непосредственно на оборудовании либо непосредственно в зоне его обслуживания на специальных табло.

Шрифт, знаки, надписи, шкалы на циферблатах должны отвечать следующим требованиям:

- иметь оптимальную освещенность, точность показаний и соответствовать возможности восприятия их машинистом;
- цифры, надписи должны быть четкими, не иметь витиеватых украшений и не подвергаться выцветанию;
- для цифр и букв рекомендуется отношение ширины к высоте примерно 2/3;
- просвет между делениями на шкале не должен сливаться с делениями; конфигурация концов стрелок должна быть простой, без каких-либо усложнений начертания;
- на цифровых счетчиках цифры следует размещать горизонтально, сигнальные огни желательно располагать на темном фоне.

Устройства **предупредительной сигнализации** предназначены для предупреждения о возникновении опасности. Чаще всего в них используют световые и звуковые сигналы, поступающие от различных приборов, регистрирующих ход технологического процесса, в том числе уровень ОиВПФ.

Большое применение находит предупреждающая сигнализация, опережающая включение оборудования или подачу высокого напряжения. Она предусматривается в производствах, где перед началом работы в опасной зоне могут находиться люди (участки испытания двигателей, автоматические линии сборочных цехов, литейные цеха и т.д.). К предупреждающей сигнализации относятся *указатели и плакаты* «Не включать – работают люди», «Не входить», «Не открывать – высокое напряжение» и т.д. Указатели желательно выполнять в виде световых табло с переменной по времени (мигающей) подсветкой.

На ГПМ широко используется предупредительная сигнализация.

Для предупреждения людей об опасности во время подъема, перемещения и опускания груза все краны оснащаются *сигналами и электрическим звонком*, хорошо слышимым в зоне работы крана.

Стреловые самоходные краны снабжены прибором, включающим звуковой и световой сигналы оповещения о приближении стрелы крана к находящимся под напряжением проводам электрической сети или линии электропередачи. Например, на автомобильных кранах устанавливаются универсальный сигнализатор опасного напряжения типа УАС и другие приборы.

Сигналы опасности при приближении крюка к ЛЭП (на расстоянии стрелы от

привода ЛЭП не менее 3 м) подаются красной сигнальной лампой, помещенной на блоке сигнализации в кабине крановщика. В приборе также предусмотрена возможность подключения дополнительных сигнальных устройств: **сирены и устройства для остановки приводных механизмов** подъема груза и поворота крана.

Башенные краны оборудуют **сигнальным анемометром**, который предназначен для измерения мгновенной скорости ветра и автоматического определения опасных скорости и продолжительности порывов ветра с включением звукового и светового сигналов. Прибор предупреждает машиниста крана об опасности угона крана ветром.

Стреловые самоходные краны оснащают **креномером**, который показывает величину наклона крана по отношению к горизонту. Угол наклона крана не должен превышать величину, указанную в паспорте крана (3°). Креномеры имеют шкалу с указанием угла наклона в градусах и сигнальное устройство, автоматически подающее световой и звуковой сигналы при наклоне крана более 3°. По шкале определяется наклон крана и в необходимых случаях принимаются меры по предупреждению опрокидывания крана.

Башенные и стреловые самоходные краны, грузоподъемность которых зависит от вылета, снабжают **указателями грузоподъемности** или прибором, показывающим грузоподъемность крана в зависимости от вылета. Указатель устанавливается в кабине или нижней части стрелового оборудования в поле зрения крановщика, что позволяет визуально определить, какой груз можно поднять при данном положении стрелы.

### 5.2.5 Цвета и знаки безопасности

**Подвидом предупредительной сигнализации** является *сигнальная окраска*. Сигнальные цвета применяют для ограждения частей оборудования и конструкций, которые являются потенциальными источниками повышенной опасности. ГОСТ 12.4.026-76 ССБТ «Цвета сигнальные и знаки безопасности» предусматривает применение четырех сигнальных цветов: красного, желтого, зеленого и синего.

**Красный сигнальный цвет** – запрещение, непосредственная опасность, средства пожаротушения («Стоп», «Запрещение», «Явная опасность») – предусмотрен для надписей на знаках пожарной безопасности, окраски отключающих устройств оборудования (в том числе аварийных), внутренних поверхностей крышек (дверок) шкафов с открытыми токоведущими элементами электрооборудования, обозначения пожарной техники, окраски сигнальных ламп, извещающих о нарушении технологического процесса или условий безопасности, окантовки щитов белого цвета для крепления пожарного инструмента и огнетушителей.

Красным сигнальным цветом окрашивают запрещающие и предупреждающие дорожные знаки, открытые части электрооборудования высокого напряжения, предельные отметки на шкалах приборов, внутренние поверхности ограждений и т. п.

**Желтый сигнальный цвет** – предупреждение, возможная опасность («Внимание», «Предупреждение о возможной опасности») – предусмотрен для окраски частей производственного помещения, которые представляют собой потенциальную опасность; элементов производственного оборудования, открытых движущихся частей оборудования (подвижных столов- станков, схватов промышленных роботов и т.д.), кромок оградительных устройств, не полностью закрывающих движущиеся элементы оборудования (ограждения шлифовальных кругов, фрез и т.д.); внутренних поверхностей открывающихся кожухов, корпусов и дверец ниш, ограждающих движущие элементы механизмов и машин; элементов внутрицехового и межцехового транспорта, подъемно-



транспортного оборудования (кабин кранов, крюковых подвесок, бамперов погрузчиков и т.д.). Предупреждающую окраску вышеперечисленных объектов и элементов (за исключением маховиков, подвижных столов станков и др.) следует выполнять в виде чередующихся наклонных под углом 45-60° полос шириной от 30 до 200 мм желтого и черного цветов при соотношении ширины полос 1:1.

В этот цвет окрашивают также сигнальные лампы, предупреждающие о предстоящем изменении сигнала. Движущиеся строительные и дорожные машины и транспортные средства окрашивают в желто-оранжевый цвет.

Спецодежда дорожных и некоторых профессий строительных рабочих также должна иметь желто-оранжевый цвет, чтобы яркой окраской одежды предохранить их от случайных наездов транспорта.

**Зеленый сигнальный цвет** – безопасность, предписание («Безопасность», «Разрешение», «Путь свободен») – применяется для световых табло или эвакуационных выходов, сигнальных ламп, извещающих о нормальном режиме работы оборудования.

**Синий сигнальный цвет** – указание, информация («Информация») – предусмотрен для указательных знаков.

Для облегчения распознавания одинаковых по внешней форме частей машины, кнопок станций и пультов управления используют так называемую **отличительную окраску**. Например, кнопку «Пуск» окрашивают в черный цвет, кнопку «Стоп» – в красный, кнопки «Прямой ход» или «Обратный ход» - в желто-оранжевый.

Выбор сигнальных цветов *научно обоснован*.

Красный цвет, по данным физиологов, увеличивающий кровяное давление и возбуждающе действующий на людей, вызывает условный рефлекс, направленный на самозащиту, и поэтому используется для предупреждения о непосредственной опасности, требующей немедленной реакции.

Желтый цвет, стимулирующий зрение, но не оказывающий столь интенсивного воздействия, как красный, способствует сосредоточению внимания и поэтому используется для обозначения возможной опасности.

Зеленый цвет, по данным физиологов, понижающий кровяное давление, действует успокаивающе, традиционно ассоциируется с отсутствием опасности,

используется как сигнал безопасности. Установлено также, что скорость возникновения зрительных ощущений от раздражителей разного цветового тона неодинакова. Сила ощущения возрастает по мере перехода от зеленого к красному. Это также соответствует принятым значениям цветов безопасности.

В качестве вспомогательных цветов приняты: **белый** и **черный** цвета – для усиления контраста основных сигнальных цветов. Белый цвет применяется также для обозначения габаритов внутрицеховых проездов, пешеходных дорожек и рабочих мест.

Установлены четыре группы **знаков безопасности** (ГОСТ 12.4.026-76 ССБТ «Цвета сигнальные и знаки безопасности»):

*запрещающие* – красный круг с белым полем внутри и символическим изображением черного цвета, перечеркнутым красной полосой;

*предупреждающие* – желтый равносторонний треугольник вершиной кверху с символическим изображением черного цвета;

*предписывающие* – зеленый квадрат с символическим изображением черного цвета на белом фоне или поясняющей надписью;

*указательные* – синий прямоугольник с символическим изображением или надписью черного цвета внутри белого квадрата; для знаков пожарной безопасности символ или надпись предусмотрено выполнять красным цветом внутри белого квадрата.

Следует отметить, что форма знака безопасности и его цвет взаимосвязаны: круг – красный цвет, треугольник – желтый, квадрат – зеленый, прямо- угольник – синий.

**Окраска машин, оборудования, сооружений и помещений** должна удовлетворять физиологическим, психологическим и эстетическим потребностям человека. Не касаясь эстетических требований к окраске, входящих в компетенцию специалистов по технической эстетике, можно условно подразделить окраску, исходя из задач охраны труда, на рациональную и защитную.

Рациональной считают световую окраску оборудования и внутреннюю окраску помещений с целью уменьшить утомление зрения, сократить время адаптации глаз

и исключить отблеск окраски при отраженном солнечном освещении. С учетом этого окраска стен, потолков и других конструкций зданий осуществляется цветами светлого тона, что повышает освещенность рабочих мест за счет отраженного света. Внутренняя окраска помещений рекомендуется матовой со средней отражательной способностью порядка 50- 99 %. С этой целью применяют следующие цвета: для потолков - белый, светло-бурый; для верхних частей стен - серый, голубой, серо-бурый; для нижних частей - коричневый, серый, синий, темно-зеленый. Для окраски оборудования применяют серый или светло-зеленый цвета.

## 5.2.6 Устройства дистанционного управления

**Устройства для дистанционного управления** оборудованием позволяют осуществлять контроль и регулирование его работы с участков, достаточно удаленных от опасной зоны, и тем самым решать проблему безопасности труда.

Устройства дистанционного управления подразделяют:

**-по конструктивному исполнению** – на стационарные и передвижные,

**-по принципу действия** – на механические, электрические, пневматические, гидравлические и комбинированные.

Безопасность работы на механическом оборудовании в большой степени зависит от конструкции, расположения и безотказности действия органов управления. Наиболее удобным и безопасным является **кнопочное управление**. Кнопки пусковых устройств делают черного цвета и с целью предотвращения произвольного включения устанавливают так, чтобы они были утоплены в корпус коробки на 3-5 мм. Кнопки останова должны быть красного цвета, иметь надпись «стоп» и выступать над поверхностью корпуса коробки или панели на 3 мм.

**Расположение рычагов и кнопок управления** должно находиться в пределах рабочего места и устраиваться таким образом, чтобы оператор, обслуживающий рабочую машину, мог в любой момент легко и безошибочно пользоваться ими. Поэтому все органы управления надлежит снабжать надежными фиксаторами различных положений и четкими надписями, обозначающими их назначения и положения. В крупных машинах и уникальных станках необходимо предусматривать возможность их остановки из различных точек обслуживания.

Органы управления, обслуживающие несовместимые друг с другом движения, например ходовой винт и ходовой валик, должны быть оборудованы блокировочными устройствами, не допускающими возможность противоречивых включений. Органы управления, приводимые в действие ногами, должны быть устроены таким образом, чтобы включению рабочих органов соответствовало нажатие на педаль, а выключению - освобождение педали.

Анализ аварий и поломок станков показывает, что многие из них происходят по причине отсутствия ограничителей предельного перемещения механически

движущихся частей, например суппортов, стволы и др. Поэтому все механически движущиеся части станков и других рабочих машин должны снабжаться специальными *ограничителями*, обеспечивающими автоматическое выключение их в предельных положениях.

Таким образом, мы рассмотрели все средства защиты, применяемые в конструкциях оборудования, которые обеспечивают безопасную, удобную и надежную эксплуатацию оборудования.

Очень важным условием обеспечения безопасности оборудования является учет требований безопасности в технической документации по монтажу, эксплуатации, ремонту, транспортированию и хранению.

## СОДЕРЖАНИЕ

### **5.3 Требования безопасности к производственным процессам**

Требования безопасности к производственным процессам установлены ГОСТ 12.3.002-75 ССБТ «Процессы производственные. Общие требования безопасности».

Согласно этому ГОСТу безопасность производственных процессов достигается упреждением возникновения опасной аварийной ситуации. При проектировании, организации осуществления технологических процессов для обеспечения безопасности должны предусматриваться следующие меры:

- устранение непосредственного контакта работающих с исходными материалами, заготовками, полуфабрикатами, комплектующими изделиями (узлами, элементами), готовой продукцией и отходами производства, оказывающими опасное и вредное воздействие;
- замена технологических процессов и операций, связанных с возникновением ОиВПФ, процессами и операциями, при которых указанные факторы отсутствуют или не превышают предельно допустимых концентраций, уровней;
- комплексная механизация, автоматизация, применение дистанционного управления технологическими процессами и операциями при наличии опасных и вредных производственных факторов;
- герметизация оборудования или создание в оборудовании повышенного или пониженного (фиксируемого по прибору) давления (по сравнению с атмосферным);
- применение средств защиты работающих;
- разработка обеспечивающих безопасность систем управления и контроля производственного процесса, включая их автоматизацию внешней и внутренней диагностики на базе ЭВМ;
- применение мер, направленных на предотвращение проявления опасных и вредных производственных факторов в случае аварии;
- применение безотходных технологий замкнутого цикла производств, а если

это невозможно, то своевременное удаление, обезвреживание и захоронение отходов, являющихся источником вредных производственных факторов; использование системы оборотного водоснабжения;

- использование сигнальных цветов и знаков безопасности в соответствии с ГОСТ 12.4.026;

- применение рациональных режимов труда и отдыха с целью предотвращения монотонности, гиподинамики, чрезмерных физических и нервно-психических перегрузок;

- защита от возможных отрицательных воздействий природного характера и погодных условий.

Требования безопасности к технологическому процессу должны быть изложены в технологической документации.

Согласно ГОСТ 12.3.002-75 ССБТ при проектировании производственных помещений, при разработке и внедрении производственных процессов,

проведении различного рода работ необходимо учитывать следующие **требования:**

- Требования к производственным помещениям (Уровни опасных и вредных производственных факторов в производственных помещениях и на рабочих местах не должны превышать величин, определяемых нормами, утвержденными в установленном порядке; производственные помещения должны быть оборудованы таким образом, чтобы обеспечивалась эвакуация людей при пожарах и авариях).

- Требования к производственным площадкам и территории производственного предприятия (Производственные (рабочие, монтажные и др.) площадки и территория производственного предприятия должны соответствовать требованиям действующих строительных норм и правил; технологические и транспортные коммуникации, проходы и проезды, расположенные на территории предприятия, должны соответствовать требованиям обеспечения безопасности людей, находящихся на этой территории).

- Требования к исходным материалам (Исходные материалы, заготовки, полуфабрикаты не должны оказывать вредного действия на работающих; при необходимости использования исходных материалов, заготовок и полуфабрикатов, которые могут оказывать вредное действие, должны быть применены соответствующие средства защиты работающих; при использовании в технологическом процессе новых исходных материалов, заготовок, полуфабрикатов, а также при образовании промежуточных веществ, обладающих ОиВПФ, работающие должны быть заранее

информированы о правилах безопасного поведения, обучены работе с этими веществами и обеспечены соответствующими средствами защиты).

- Требования к производственному оборудованию (Применяемое в производственном процессе производственное оборудование должно отвечать требованиям безопасности, изложенным в ГОСТ 12.2.003 и других нормативных документах на соответствующие группы производственного оборудования).

- Требования к размещению производственного оборудования и организации рабочих мест (Размещение производственного оборудования должно обеспечивать безопасность и удобство его эксплуатации, обслуживания и ремонта с учетом снижения воздействия на работающих ОиВПФ; безопасного передвижения работающих, быстрой их эвакуации в экстренных случаях; безопасной эксплуатации транспортных средств, средств механизации и автоматизации производственных процессов; площадей для размещения запасов обрабатываемых заготовок, исходных материалов, полуфабрикатов, готовой продукции, отходов производства, нестационарных стеллажей, технологической тары и аналогичных вспомогательных зон; площадей для размещения стационарных площадок, лестниц, устройств для хранения и перемещения материалов, инструментальных столов, электрических шкафов, пожарного инвентаря и аналогичных зон стационарных устройств. Рабочие места должны иметь уровни и показатели освещенности, установленные действующими строительными нормами и правилами. Организация рабочих мест должна отвечать требованиям безопасности с учетом эргономических требований, устанавливаемых в государственных стандартах на конкретные производственные процессы, производственное оборудование и рабочие места).

- Требования к хранению и транспортированию исходных материалов, готовой продукции и отходов производства (Хранение исходных материалов, заготовок, полуфабрикатов, готовой продукции и отходов производства должно предусматривать: 1) применение способов хранения, исключающих возникновение опасных и вредных производственных факторов; 2) использование безопасных устройств для хранения; 3) механизацию и автоматизацию погрузочно-разгрузочных работ. При транспортировании исходных материалов, заготовок, полуфабрикатов, готовой продукции и отходов производства необходимо обеспечивать: 1) использование безопасных транспортных коммуникаций; 2) применение средств транспортирования, исключающих возникновение опасных и вредных производственных факторов; 3) механизацию и автоматизацию транспортирования; 4) использование средств автоматического контроля и диагностики для предотвращения образования взрывоопасной среды).

- Требования к профессиональному отбору и проверке знаний работающих (К



лицам, допускаемым к участию в производственном процессе, должны предъявляться требования соответствия их физиологических, психофизиологических, психологических и, в отдельных случаях, антропометрических особенностей характеру работ.

Проверка состояния здоровья работающих должна проводиться как при допуске их к работе, так и периодически. Периодичность контроля за состоянием здоровья работающих должна определяться в зависимости от опасных и вредных факторов производственного процесса. Лица, допускаемые к участию в производственном процессе, должны иметь профессиональную подготовку (в том числе по безопасности труда), соответствующую характеру работ).

- Требования к применению средств защиты работающих (Применение средств защиты работающих должно обеспечивать: 1) удаление опасных и вредных веществ и материалов из рабочей зоны; 2) снижение уровня вредных факторов до величины, установленной действующими санитарными нормами, утвержденными в установленном порядке; 3) защиту работающих от действия опасных и вредных производственных факторов, сопутствующих принятой технологии и условиям работы; 4) защиту работающих от действия опасных и вредных производственных факторов, возникающих при нарушении технологического процесса).

- Требования к обозначению опасных зон (Опасные зоны на территории предприятия, транспортных путях, переходах, в производственных зданиях и сооружениях, на рабочих площадках, рабочих местах должны быть обозначены соответствующими знаками безопасности по ГОСТ 12.4.026).

## СОДЕРЖАНИЕ

### **5.4 Требования безопасности к кабинам управления ГПМ**

#### **5.4.1 Общие положения**

При организации рабочих мест руководствуются *принципами*, изложенными в ГОСТ 12.2.061-81 ССБТ «Оборудование производственное. Общие требования безопасности к рабочим местам»:

-конструкция рабочего места, его размеры и взаимное расположение его элементов (органов управления, СОИ, кресел, вспомогательного оборудования и т.п.) должны соответствовать антропометрическим, физиологическим и психофизиологическим данным человека;

-конструкция рабочего места, его размеры и взаимное расположение его элементов должны соответствовать характеру работы.

Конструкция рабочего места должна обеспечивать:

- *удобную рабочую позу* человека, что достигается регулированием положения кресла, высоты и угла наклона подставки для ног при ее применении или высоты и размеров рабочей поверхности;

- выполнение трудовых операций *в зонах моторного поля* (оптимальной, легкой досягаемости) в зависимости от требуемой точности и частоты действий;

- *устойчивое положение и свободу движений* работающего, безопасность выполнения трудовых функций, исключение или допуск в редких случаях кратковременной работы (например, сильно наклоняться вперед или в стороны, приседать, работать с вытянутыми или высоко поднятыми руками и т.д.), вызывающей повышенную утомляемость.

Конкретные рекомендации даны в ГОСТ 12.2.032-78 ССБТ «Рабочее место при выполнении работ сидя. Общие эргономические требования» и ГОСТ 12.2.033-78 ССБТ «Рабочее место при выполнении работ стоя. Общие эргономические требования».

Общие принципы *размещения технологической и организационной*

**оснастки** на рабочем месте можно сформулировать следующим образом:

-на рабочем месте не должно быть ничего лишнего; все необходимое должно находиться в непосредственной близости от работающего, но не мешать ему; оснастка должна быть размещена так, чтобы не приходилось принимать неудобные позы, постоянно наклоняться;

-те предметы, которыми пользуются чаще, располагают ближе тех предметов, которыми пользуются реже;

-те предметы, которые берут левой рукой, должны находиться слева, а те предметы, которые берут правой рукой, должны находиться справа, если используют обе руки, место расположения оснастки выбирают с учетом удобства захвата ее двумя руками;

-более опасная, с точки зрения возможности травмирования работающего, оснастка должна располагаться выше менее опасной оснастки, однако при этом следует учитывать, что тяжелые предметы при работе удобнее и легче опускать, чем поднимать;

-рабочее место не должно загромождаться заготовками и готовыми деталями, организационной оснасткой.

Организация рабочего места должна обеспечивать **необходимый обзор наблюдения**.

СОИ должны быть размещены в зонах **информационного поля** рабочего места с учетом частоты и значимости поступающей информации, типа средств отображения информации, точности и скорости слежения.

**Кабина крановщика** – основное рабочее место на кране, с которого управляют краном. Место установки кабины должно быть таким, чтобы крановщик мог наблюдать за грузозахватным органом и грузом в процессе всей работы крана, обеспечивая безопасность находящихся в рабочей зоне людей, сохранность оборудования и строений [12].

Исключение может быть допущено для башенных, самоходных стреловых с башенно-стреловым оборудованием, кабельных, специальных и порталных кранов.

Кабина управления крана стрелового типа должна быть расположена так, чтобы при нормальной работе крана с минимальным вылетом исключалась

возможность удара груза о кабину. Располагать механизмы крана непосредственно над кабиной не допускается.

Кабина мостового крана и передвижного консольного крана должна помещаться под галереей моста (консоли) и сообщаться с ней лестницей.

У кранов мостового типа допускается подвешивать кабину к раме грузовой тележки. В этом случае выход из кабины на галерею моста должен осуществляться через настил тележки или по наружной огражденной лестнице.

Кабина кранов мостового типа должна быть подвешена со стороны, противоположной той, на которой расположены главные троллейные провода. Исключения допускаются в тех случаях, когда троллейные провода недоступны для случайного к ним прикосновения из кабины, с посадочной площадки или лестницы.

Кабина управления должна иметь следующие **минимальные размеры**: высоту 2000 мм, ширину 900 мм, длину 1300 мм, а также минимальный объем 3 м<sup>3</sup>. В кабинах с невертикальной передней частью, в сечении, проходящем через центр сиденья крановщика, допускается уменьшение высоты до 1600 мм. Размеры кабины стреловых самоходных, башенных кранов и кранов для горячих цехов принимаются в соответствии с НД. В кабине крана должен быть обеспечен свободный доступ к расположенному в ней оборудованию.

Высота открытой кабины мостовых однобалочных кранов, кранов стрелового типа, а также однорельсовых тележек, если предусмотрена работа только сидя, может быть уменьшена до 1,5 м.

Кабина грузоподъемных машин, предназначенных для работы на открытом воздухе, должна иметь сплошное ограждение со всех сторон и сплошное верхнее перекрытие, защищающее крановщика от воздействия неблагоприятных метеорологических факторов.

Световые проемы кабины должны быть выполнены из небьющегося (безосколочного) стекла.

У мостовых двухбалочных и передвижных консольных кранов и подвесных тележек, работающих в помещении, допускается устройство сплошного ограждения открытой кабины на высоту не менее 1000 мм от пола.

У мостовых однобалочных и подвесных кранов ограждение кабины,

предназначенной для работы сидя, может быть выполнено на высоту 700 мм.

При ограждении кабины на высоту до 1000 мм небьющимся (безосколочным) стеклом необходимо дополнительное ограждение металлической решеткой.

У кабины открытого типа для кранов, работающих внутри помещения, верхнее перекрытие может не устраиваться.

Кабины мостовых и передвижных консольных кранов в тех случаях, когда расстояние между задней стенкой кабины и предметами, относительно которых кабина перемещается, составляет менее 400 мм, должны иметь сплошное ограждение с задней и боковых сторон на высоту не менее 1800 мм. Ограждение задней стороны кабины должно производиться во всю ширину, а боковые стороны должны иметь ограждение шириной не менее 400 мм со стороны, примыкающей к задней стенке.

Дверь для входа в кабину может быть распашной или раздвижной и должна быть оборудована с внутренней стороны запором.

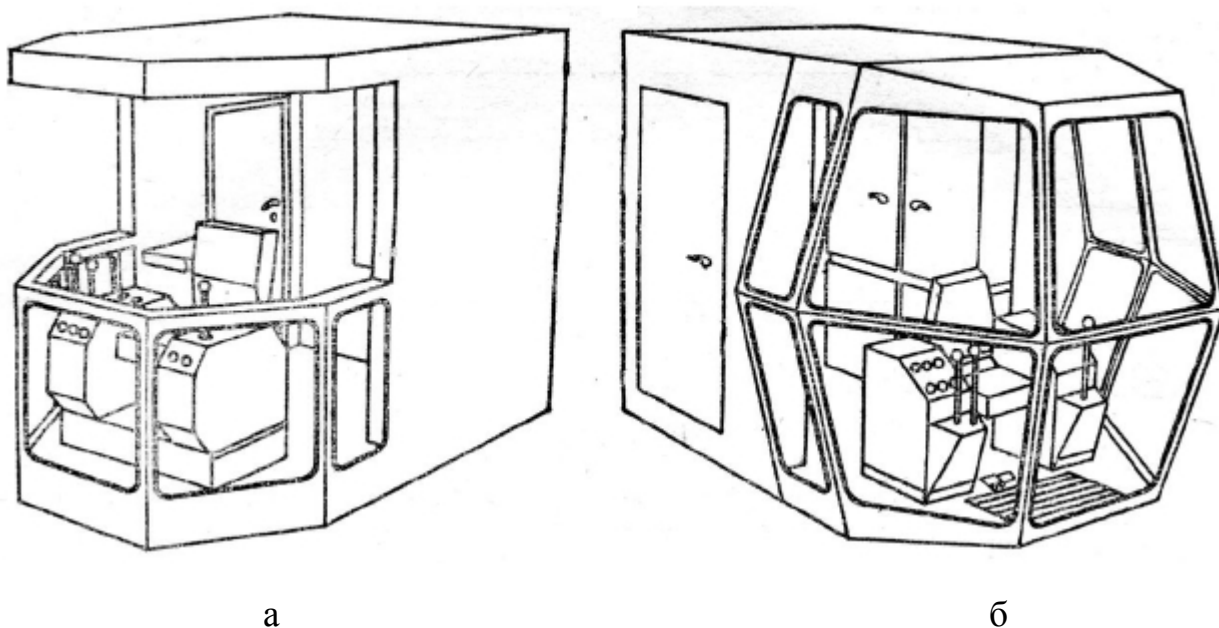
Распашная дверь должна открываться внутрь кабины, за исключением стреловых самоходных кранов, а также при наличии перед входом в кабину тамбура или площадки с соответствующим ограждением; в этих случаях дверь кабины может открываться наружу. У кранов, работающих вне помещения, должно быть устройство для запираания двери снаружи при уходе крановщика с крана.

Устройство входа в кабину через люк в полу не разрешается.

Пол в кабине грузоподъемных машин с электрическим приводом должен иметь настил из неметаллических материалов, исключающих скольжение, и покрываться резиновым диэлектрическим ковриком. В кабинах с большой площадью пола резиновые коврики размером не менее 500 x 700 мм могут быть уложены только в местах обслуживания электрооборудования.

По конструктивному исполнению кабины бывают открытыми или закрытыми (рис. 7). Открытые кабины устанавливают в основном на кранах, работающих в помещениях, при условии, что в зоне, где значения параметров воздуха и шума превышают допустимые, работа крана продолжается, не более 20 % рабочего времени в смену. Открытые кабины в передней части должны иметь сплошное ограждение высотой не менее 1000 мм; при работе сидя у мостовых

однобалочных и подвесных кранов допускается ограждение высотой 700 мм.



а – открытая, б - закрытая

Рисунок 7 – Кабина крановщика

Закрытая кабина в передней части имеет фонарь, который рекомендуется конструировать так, чтобы обеспечить коэффициент обзорности (отношение площади остекления ко всей площади фонаря) не менее 0,8. Рекомендуемые углы обзора в основной зоне для стационарных закрытых кабин башенных и порталных кранов составляют 60-30°, мостовых и козловых кранов - 45-30°. В фонаре устанавливают закаленные стекла. Для горячих цехов и условий холодного климата рекомендуется двойное остекление. Необходимо обеспечивать условия очистки стекол изнутри и снаружи. Для кабин кранов, работающих на открытом воздухе, предусматривают обогрев стекол фонаря против обледенения и запотевания, установку стеклоочистителя, противосолнечного козырька, штор.

Наиболее распространенная конструкция всех типов кабин - каркасная.

Каркасы сваривают из профильного проката (швеллер, уголок, труба прямоугольного сечения). Для обшивки используют листовой прокат или холодногнутый гофрированный лист толщиной 1,5 - 2 мм. Для внутренней отделки применяют декоративную фанеру, пластик. Фурнитуру (ручки, замки, защелки и т.п.) и крепежные изделия рекомендуется устанавливать с защитным металлическим покрытием.

В соответствии с санитарными нормами параметры воздуха [13,14], уровни звукового давления [15] и вибрации [16] в кабине не должны превышать допустимых значений. Обеспечение этих требований достигается соответствующей герметизацией кабины, установкой регулируемых отопителей, вентиляторов, кондиционеров, виброгасящих устройств.

Для работы в горячих цехах пол, потолок, стены и двери кабины должны быть тепло- и звукоизолированы, например с помощью миноры, теплоизоляционных плит. При необходимости кабину защищают от интенсивного теплоизлучения, для чего устанавливают дополнительные экраны, асбестовые плиты и т. п. Интенсивность лучистого потока через стекла не должна превышать 350 Вт/(м<sup>2</sup> К).

Для большинства кранов наиболее простое средство снижения уровня общей вибрации и звукового давления в кабине – установка амортизирующих прокладок (резиновых, сайлент-блоков и т. п.) в местах крепления кабины к основной металлоконструкции крана. На некоторых высокоскоростных большепролетных кранах мостового типа вследствие изгибных колебаний металлоконструкций моста, неравномерного изнашивания ходовых колес и других факторов кабине (при установке ее на тележке или в центре моста) передается вибрация повышенной интенсивности. Этот недостаток устраняется демпфированной подвеской кабины или установкой виброизолирующего сиденья, при этом улучшается и звукоизоляция.

Для обеспечения нормальных условий эксплуатации механизмов и приборов внутри кабин освещенность должна быть не менее 50 лк на высоте 1200 мм от уровня пола. Во избежание ослепления применяют светильники рассеянного света.

Освещение приборов и указателей в отдельности или на приборной панели не должно давать бликов на стеклах этих приборов, действовать раздражающе на глаза машиниста и исключать необходимость менять машинисту позу при обзоре прибора.

Исходя из этих требований освещение приборов и указателей должно быть в пределах 0,3-1,1 лк, обеспечиваться заливающим светом, индивидуальным или флуоресцентным освещением. При заливающим свете белого или красного цвета светильники устанавливают сверху панели.

Индивидуальное освещение применяют для каждого прибора путем размещения малогабаритного светильника за панелью прибора.

Рекомендуется оборудовать кабину шкафом для одежды и документации, бытовыми приборами для подогрева пищи и т. п. Обязательно наличие аптечки, огнетушителя.

В кабине размещают только самые необходимые устройства и приборы для управления краном и выдачи информации о работе механизмов и электрооборудования. К числу основных устройств относится кресло-пульта, включающий в себя кресло крановщика, рычаги, педали, кнопочные посты управления, информационные приборы. Рекомендуемые размеры кресла крановщика, его расположение относительно рычагов и педалей управления четырьмя механизмами приведены на рис. 8 [17]. Установочные размеры  $A1-A5$  подлежат обязательной регулировке. Установка подлокотников на кресле позволяет снизить утомляемость крановщика; при необходимости подлокотники должны убираться вниз или в сторону. Если при наблюдении за грузом приходится смотреть вверх более 20% машинного времени работы крана в течение восьмичасовой смены, рекомендуется устанавливать на кресло подголовник. Символы обозначений органов управления должны соответствовать установленным требованиям [18].



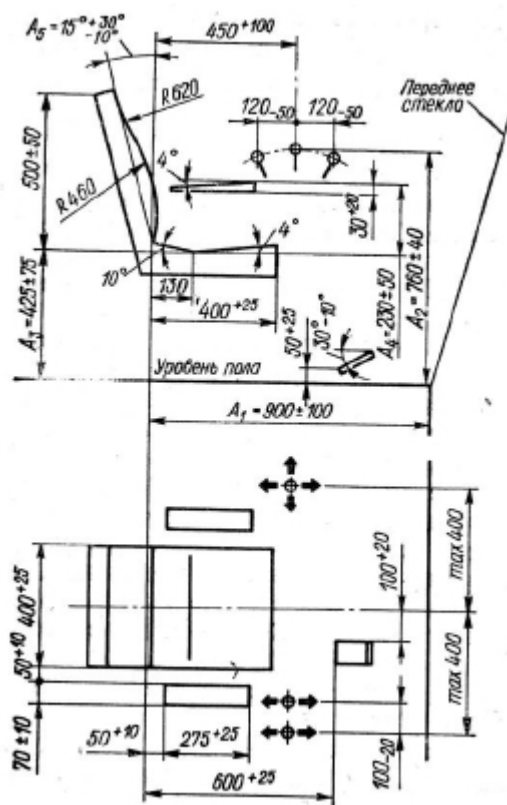


Рисунок 8 – Рекомендуемые размеры кресла крановщика и расположение рычагов и педалей управления

К информационным приборам, устанавливаемым непосредственно на пульте и на стенах кабины, относятся приборы световой, звуковой или цифровой индикации готовности к работе и срабатывания разного рода ограничителей (например, грузоподъемности или грузового момента, скорости ветра); указатели текущих значений высот, пролета, вылета; переключатели режимов работ (например, на перегрузочных кранах или с грейфером, или с крюковой подвеской, или с магнитной шайбой); уведомляющие приборы (вольтметр, амперметр и т. п.). В кабине обязательно устанавливают аварийный выключатель электропитания крана.

**Кабина машиниста экскаватора.** Деятельность машиниста экскаватора складывается из двух компонентов: управление захватом и переносом грунта и управление ходом машины (при перемещении ее по стройплощадке и при перегонах машины на другие строительные объекты). Машинист непосредственно не взаимодействует с предметом труда. Каждый рабочий цикл по переносу грунта

достаточно короткий, но непрерывно повторяющийся.

Рабочее место машиниста экскаватора предназначено для выполнения работ в положении сидя. Оно подвижно, механизировано, является индивидуальным, огражденным. Наряду с этим рабочее место машиниста экскаватора имеет ряд особенностей:

1 Рабочее пространство машиниста разделено на две части: первая – кабина (зона управления, в которой он опосредованно управляет трудовым процессом), вторая – обрабатываемая ковшем поверхность грунта; первая часть рабочего места представляет собой в основном его моторное пространство, вторая – сенсорное.

2 Отсутствует рабочая поверхность в традиционном ее понимании; машинист манипулирует рычагами, имеющими длинное плечо и вмонтированными в колонки (в пол).

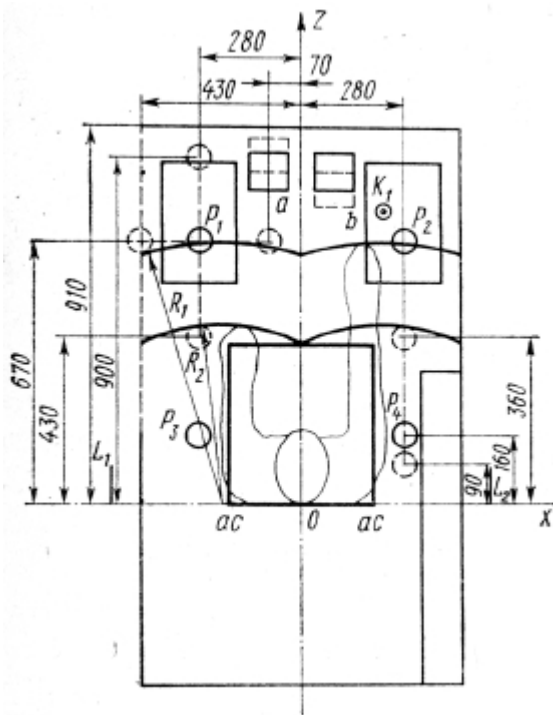
3 Отсутствуют средства отображения информации. Информацию о ходе работ машинист получает непосредственно (визуально контролируя взаимодействие ковша и обрабатываемой поверхности); приборы, имеющиеся в кабине, отражают только состояние машины, к ним машинист обращается редко.

4 Рабочее место подвержено непосредственному воздействию погодных факторов.

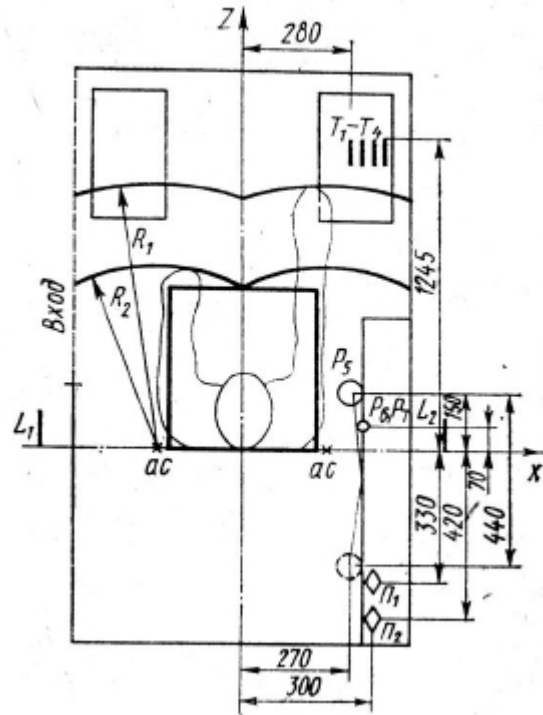
5 Кабина экскаватора перемещается вместе с подъемным оборудованием (лебедка, другие подъемные средства) относительно зоны обслуживания и всей стройплощадки.

Основными средствами труда (основное производственное оборудование) являются 17 органов управления, из которых семь – органы управления постоянного действия ( $P1-P4$ ,  $K1$ ,  $a$ ,  $b$ ), три – периодического действия ( $P5 -P7$ ) и семь – эпизодического действия ( $T1 -T4$ ,  $П1 -П4$ ,  $c$ ). К вспомогательному оборудованию относятся сиденье, инструменты для наладки и ремонта (технологическая оснастка), организационная оснастка [19].

Ввиду простоты организации рабочего места машиниста экскаватора, малой насыщенности элементами достаточно представление о нем дает его изображение (вид сверху) на плане (рис. 9).



а



б

*ac-ac* - ширина плеч - 370 мм;

*R1* – граница максимальной досягаемости для рук – 670 мм;

*R2* - граница минимальной досягаемости для рук – 460 мм;

*L1L2* - размах рук, согнутых в локтях – 1020 мм

## СОДЕРЖАНИЕ

### **5.4.2 Вентиляция кабины крановщика**

Кабины кранов, особенно в горячих цехах, продолжают оставаться рабочими местами с неблагоприятными условиями труда. Крановщик, находясь в верхней зоне производственного помещения, подвергается зачастую одновременному воздействию высокой температуры окружающего воздуха и интенсивному облучению, а также воздействию тонкодисперсной пыли и различных вредных газов (СО, SO<sub>2</sub> и др.). Для обеспечения в кабинах требуемых параметров воздуха необходимо в первую очередь выполнять их достаточно герметичными с теплоизолированными стенками и полом, а в отдельных случаях для защиты от теплового излучения предусматривать экранирование наружных поверхностей.

При выполнении упомянутых мероприятий величина теплопритока может достигать 0,8-1,4 кДж/с. Поэтому для создания благоприятных климатических условий внутри кабины необходимо предусматривать специальные приточные установки [20]. Вентиляционные установки для обслуживания рабочих мест машинистов кранов подразделяются на два вида: установки, работающие на наружном воздухе, и установки, работающие на воздухе, забираемом из цеха. Установки первого вида применяются в цехах, где наряду с пылью и высокой температурой верхняя зона помещений загрязнена вредными газами. К таким цехам относятся кузнечно-прессовые, термические, литейные.

Если неблагоприятные условия труда крановщиков обусловлены только повышенной температурой и загрязнением воздушной среды пылью, могут применяться установки, забирающие воздух из цеха с последующей его обработкой (охлаждением, увлажнением, очисткой, а в отдельных случаях и нагревом).

***Установки, работающие на наружном воздухе.*** Система вентиляции кабин крановщиков с подачей наружного воздуха является наиболее рациональной для кабин, стационарно связанных с фермой крана. В этих системах воздух подается в кабину через распределительный короб, прокладываемый вдоль всего пути

движения крана. В настоящее время известно несколько различных способов подачи воздуха из воздухораспределительного короба в кабину. Общим элементом для них является челночный патрубок, перемещающийся вдоль щели короба. Щель воздухоподающего короба может перекрываться двустворчатым резиновым клапаном, бесконечной лентой, размещаемой внутри короба, либо лентой, уложенной внутри короба и приподымаемой перемещающимся роликом. Известны также конструкции воздухоподающего короба с гидравлическим затвором и некоторые другие.

Для вентиляции кабины крановщика наружным воздухом предложена вентиляционная установка с двустворчатым резиновым клапаном, перекрывающим продольную щель в магистральном воздухораспределительном коробе. Такие установки нашли распространение на некоторых предприятиях.

На рис. 10 показан общий вид такой установки с расположением воздухораспределительного короба над краном [21]. В этой установке наружный воздух, соответствующим образом подготовленный в приточной камере (в зависимости от температуры и чистоты атмосферного воздуха он подогревается, охлаждается, увлажняется и фильтруется), нагнетается центробежным вентилятором в воздухораспределительный короб. Последний в нижней части имеет две резиновые уплотнительные ленты, перекрывающие продольную щель, между которыми перемещается воздухоприемник. Воздух подается в кабину через соединительный воздуховод, который жестко соединен с ней. Подача воздуха в кабину во избежание прямого действия воздушной струи на крановщика, как правило, осуществляется вдоль ограждений кабины (потолка или стен).

Для осуществления эффективной вентиляции кабины крана она должна быть закрытой; открывающиеся проемы должны быть минимальными. Объем воздуха, подаваемого в кабину, определяется из условия обеспечения в ней необходимого подпора. При полностью закрытой кабине объем воздуха определяется по тепловому балансу, однако для предотвращения инфильтрации через неплотности в ограждениях загрязненного воздуха из цеха объем воздуха должен приниматься не менее 500 м<sup>3</sup>/ч.

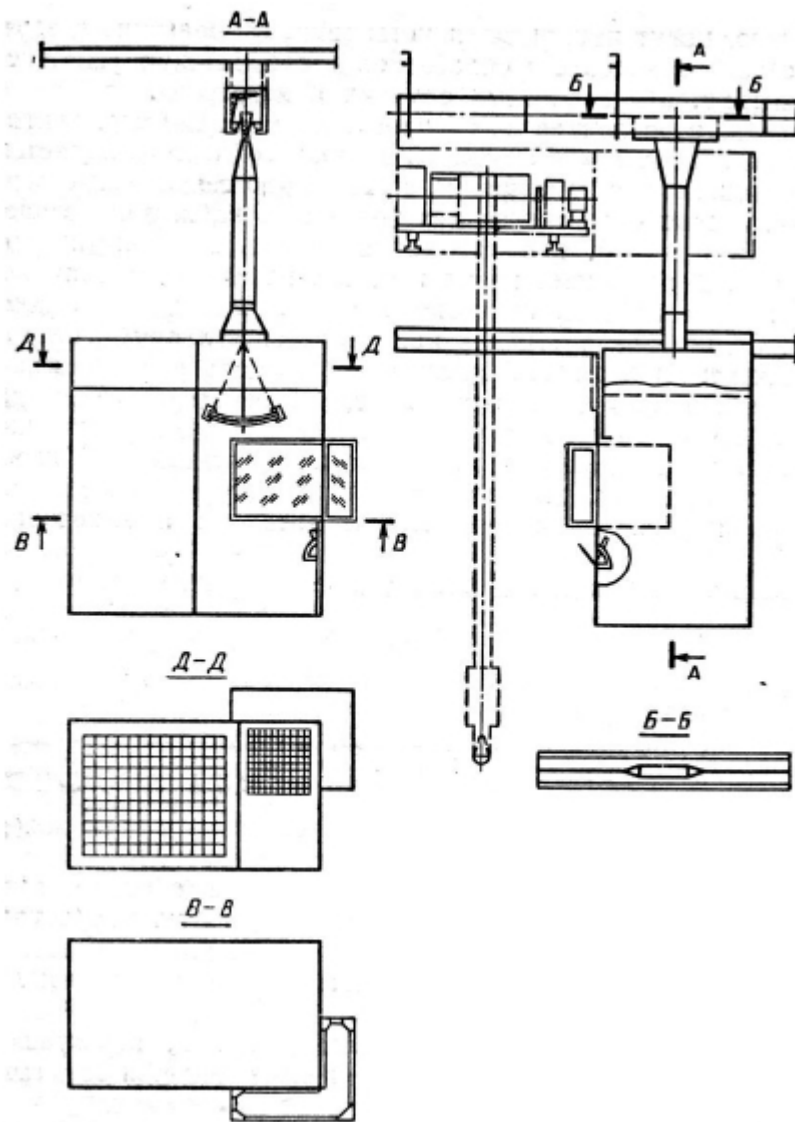


Рисунок 10 – Общий вид установки для вентиляции кабины крановщика  
наружным воздухом

При наличии открытых проемов в остеклении кабины объем подаваемого в нее воздуха необходимо принимать исходя из условия обеспечения скорости выхода его через открытые проемы в пределах 0,7-1,5 м/с в зависимости от расположения проемов.

В кузнечном цехе одного из ленинградских заводов осуществлена установка для вентиляции кабины крановщика наружным воздухом, подаваемым через воздухораспределительный короб, подвешенный к фермам перекрытия над кабиной крана. Общий вид установки показан на рис. 10. Длина воздухораспределительного короба 35 м, сечение 300 x 350 мм. Патрубок-челнок имеет вытянутое сечение размером 400 x 80 мм и снабжается наконечником,

имеющим форму, соответствующую отверстию, образуемому при раздвигании резиновых лент. При эксплуатации были выявлены утечки воздуха через неплотности по длине воздуховода и в месте прохода наконечника между резиновыми лентами.

*Установки, работающие на воздухе, забираемом из цеха.* В случае подачи в кабину крановщика воздуха, забираемого из цеха, агрегат для его обработки размещается непосредственно на кране. Как правило, воздух очищают от пыли, охлаждают, а если необходимо, и нагревают. Известно несколько конструкций крановых автономных кондиционеров, выпускаемых.

При снабжении автономными крановыми кондиционерами кабин требуется еще большая их герметизация, чем при установках, работающих на наружном воздухе. В кабину подается сравнительно небольшое количество воздуха, забираемого из цеха, и поэтому суммарная площадь щелей, через которые он вытекает из кабины, должна быть минимальной.

В то же время забор автономным кондиционером воздуха непосредственно из цехов металлургических предприятий не обеспечивает его очистку от вредных газов и паров, которые выбрасываются в атмосферу цеха, причем их концентрация наибольшая в верхней части производственного помещения, где и находится рабочее место крановщика.

## СОДЕРЖАНИЕ

### **5.5 Требования безопасности к галереям, площадкам и лестницам ГПМ**

Согласно Правилам устройства и эксплуатации ГПК [11] на грузоподъемных кранах для безопасного доступа к механизмам, электрооборудованию, приборам и устройствам безопасности и металлоконструкциям, которые требуют технического обслуживания, должны быть предусмотрены **галереи, площадки, лестницы**.

На однобалочных мостовых кранах грузоподъемностью до 10 т включительно, а также на двухбалочных подвесных кранах устройство галерей, площадок и лестниц не обязательно, если в местах их установки предусмотрены ремонтные площадки или другие средства для обслуживания.

В случае отсутствия площадок и лестниц для обслуживания блоков и приборов безопасности на стреле должна быть предусмотрена возможность ее опускания.

Устройство и расположение галерей, площадок, проходов и лестниц на кранах и в местах установки кранов должно выполняться по документации на изготовление и установку крана с учетом требований Правил... [11].

Для доступа на грузоподъемный кран с земли и в кабину предусматриваются удобные входы. У кранов мостового типа и передвижных консольных также оборудуются безопасный вход на опорную грузовую тележку и безопасный доступ к подвесной грузовой тележке.

У кранов мостового типа и передвижных консольных при наличии галереи, которая предназначена для обслуживания электрооборудования и механизмов, ширина свободного прохода галереей должна быть:

- а) с трансмиссионным приводом - не менее 500 мм;
- б) с бестрансмиссионным или ручным приводом - не менее 400 мм.

У тех же кранов на галерее, которая предназначена для расположения троллеев, ширина прохода между перилами и устройствами, которые поддерживают троллеи, а также токосъемниками должна быть не менее 400 мм.

В пролетах зданий, где устанавливаются опорные мостовые краны с группой



классификации (режима работы) А6 и выше, а также для всех грузоподъемных кранов на эстакадах должны быть оборудованы галереи для прохода вдоль крановых путей с обеих сторон пролета.

Галереи для прохода вдоль кранового пути оборудуются перилами со стороны пролета и с противоположной стороны, если нет стены. Галереи на открытой эстакаде могут быть оборудованы перилами только с наружной стороны (противоположной пролету).

Ширина прохода (в свету) по галерее должна быть не менее 500 мм, а высота - не менее 1800 мм.

В местах расположения колонн обеспечивается проход сбоку или в теле колонны шириной не менее 400 мм и высотой не менее 1800 мм. Оставляют возле колонн неогороженный участок галереи не разрешается.

При устройстве прохода внутри колонны за 1000 мм до подхода к ней ширина прохода вдоль галереи должна быть постепенно уменьшена до ширины прохода в колонне.

Каждая галерея должна иметь выходы на лестницы не реже, чем через 200 м.

При расстоянии от пола ремонтной площадки до нижних частей крана менее 1800 мм дверь для входа на ремонтную площадку должна быть оборудована запором и автоматической электроблокировкой, которая снимает напряжение с главных троллеев ремонтного участка.

Допускается применение как стационарных, так и передвижных ремонтных площадок.

Управляемые с кабины мостовые краны (кроме однобалочных с электроталями) оборудуются площадками для обслуживания главных троллеев и токоприемников, если они расположены ниже настила галереи крана. Люк для входа с настила моста на эту площадку оборудуется крышкой с замком.

Площадка для обслуживания главных троллеев должна иметь высоту не менее 1800 мм, ширину – не менее 600 мм, длину – не менее 800 мм и быть ограждена перилами. При необходимости эта площадка может выполняться съемной или подъемной.

Размеры люка для выхода на галереи и площадки следует принимать не менее 500x500 мм; люк оборудуется крышкой, которая легко и удобно открывается.

Угол между крышкой люка в открытом положении и настилом должен быть не более 75°.

Для входа к кабину мостового, передвижного консольного крана, а также однорельсовой тележки устраивается посадочная площадка со стационарной лестницей. Расстояние от пола посадочной площадки до нижних частей перекрытия или выступающих частей конструкций должно быть не менее 1800 мм. Пол посадочной площадки располагается на одном уровне с полом кабины или ее тамбура. Расстояние между посадочной площадкой и порогом двери кабины (тамбура) после остановки крана может быть не менее 60 мм и не более 150 мм.

Если невозможно выдержать расстояние по высоте (1800 мм), допускается устройство посадочной площадки ниже уровня пола кабины, но не более чем на 250 мм.

В случае расположения посадочной площадки в торце здания и невозможности соблюдения указанных расстояний по высоте или между порогом и посадочной площадкой допускается наезд кабины на посадочную площадку, но не более чем на 400 мм при полностью сжатых буферах. В этом случае расстояние между посадочной площадкой и нижней частью кабины (по вертикали) должно быть в пределах 100-150 мм, между кабиной и ограждением посадочной площадки - не менее 400 мм, а со стороны входа к кабине - не менее 700 мм.

Вход в кабину мостового крана через мост допускается лишь в тех случаях, когда непосредственная посадка в кабину невозможна по конструктивным или производственным причинам. В этом случае вход на кран устраивается в специально отведенном для этого месте через дверь в перилах моста, оборудованную электрической блокировкой и звуковой сигнализацией.

У магнитных кранов вход в кабину через мост не допускается, кроме случаев, когда троллеи, которые питают грузовой электромагнит, ограждены или расположены в недоступном для прикосновения месте и не выключаются электрической блокировкой двери входа на кран.

Настил галерей, площадок и проходов выполняется из металла или других крепких материалов, которые удовлетворяют противопожарным нормам.

Настил устраивается по всей длине и ширине галереи или площадки.

Металлический настил выполняется так, чтобы исключить возможность

скольжения (стальные просечно-вытяжные, рифленые, перфорированные листы и т.п.). В случае применения настилов с отверстиями размеры отверстий не должны превышать 20 мм.

Галереи, площадки, проходы и лестницы, устроенные в местах расположения троллеев или неизолированных проводов, которые находятся под напряжением, независимо от наличия блокировки входа, огораживаются с целью исключения случайного прикосновения к троллеям или неизолированным проводам.

Площадки и галереи, расположенные на кранах, конечные балки кранов, а также площадки и галереи, предназначенные для доступа на грузоподъемные краны, машины и крановые пути, должны быть ограждены перилами высотой 1000 мм и промежуточной связью на высоте 500 мм со сплошной зашивкой понизу на высоту 100 мм.

Перила и сплошная зашивка понизу должны быть также установлены с торцовых сторон опорной тележки кранов мостового типа или передвижных консольных, а при отсутствии галереи вдоль моста (консоли) крана - и с продольных сторон тележки.

На тележке мостового или передвижного консольного крана, на конечной балке таких кранов высота перил может быть уменьшена до 800 мм, если габариты здания не позволяют установить перила высотой 1000 мм.

Стояки посадочной площадки, к которым крепятся перила или конструкции крепления посадочной площадки, расположенные на высоте более 1000 мм от ее настила, должны отстоять от кабины не менее чем на 400 мм.

На порталных кранах должен быть устроен безопасный вход с лестниц портала на площадку, расположенную вокруг оголовка портала, при любом положении поворотной части крана.

Высота от настила этой площадки до нижних выступающих элементов поворотной части должна быть не менее 1800 мм. Вход с портала на поворотную часть крана должен быть возможен при любом положении поворотной части.

Наклонные лестницы для доступа с пола на посадочные площадки и стационарные галереи, а также на площадки и галереи кранов мостового и кабельного типа, башенных и порталных должны быть шириной не менее 600 мм. Ширина других лестниц, расположенных на самом кране, за исключением лестниц

высотой не более 1500 мм, должна быть не менее 500 мм.

Лестницы высотой менее 1500 мм, расположенные на кране, а также лестницы для выхода из кабины на галерею крана мостового типа или передвижного консольного могут выполняться шириной не менее 350 мм.

Расстояние между ступенями должно быть не более: 300 мм - для вертикальных лестниц, 250 мм - для наклонных и посадочных лестниц и 200 мм - для наклонных и посадочных лестниц башенных кранов.

Шаг ступеней должен выдерживаться по всей высоте лестниц. Расстояние от ступеней вертикальных лестниц до конструкции должно быть не менее 150 мм.

Лестницы для доступа с пола на посадочные, ремонтные площадки и галереи для прохода вдоль крановых путей располагаются так, чтобы исключалась возможность зажатия находящихся на них людей движущимся грузоподъемным краном или его кабиной.

Эти лестницы выполняются как посадочные, а именно с углом наклона к горизонту не более 60°.

Наклонные лестницы оснащаются с двух сторон перилами высотой не менее 1000 мм относительно ступеней и должны иметь плоские металлические ступени шириной не менее 150 мм, которые исключают возможность скольжения.

Вертикальные лестницы оборудуются, начиная с высоты 2,5 м от основания лестницы, ограждением в виде дуг. Дуги располагаются на расстоянии не более 800 мм друг от друга и соединяются между собою не менее чем тремя продольными полосами. Расстояние от лестницы до дуги должно быть не менее 700 и не более 800 мм, а радиус дуги - 350-400 мм.

Ограждение в виде дуг не требуется, если лестница проходит внутри решетчатой колонны сечением не более 900x900 мм или трубчатой башни диаметром не более 1000 мм.

Устройство вертикальных лестниц над люками не допускается.

Если высота лестниц более 10 м, должны устраиваться площадки через каждые 6-8 м. В случае расположения лестниц внутри трубчатой башни такие площадки могут не устраиваться.

Лестницы для входа на площадки обслуживания стреловых самоходных кранов должны быть стационарными, складными (выдвижными) с высотой поручней при

входе на площадку не менее 150 мм.

Ступени должны быть шириной не менее 320 мм с шагом от 250 до 400 мм. Высота до первой ступени от поверхности пола или площадки должна быть не более 400 мм.

Монтажные и эвакуационные лестницы грузоподъемных кранов должны выполняться в соответствии с техническими условиями или документом, который их заменяет.

## СОДЕРЖАНИЕ

### **6 БЕЗОПАСНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ ПОДЪЕМНО- ТРАНСПОРТНЫМИ МАШИНАМИ**

#### **6.1 Требования безопасности при эксплуатации кранов**

##### **6.1.1 Общие положения**

Безопасность в процессе производства работ по подъему и перемещению грузов кранами обеспечивается осуществлением комплекса мер, направленных на улучшение условий труда и техники безопасности на определенном участке производства работ. В зависимости от вида, объема и сложности работы, применения различных типов грузоподъемных кранов, характера и условий производства принимаются соответствующие меры безопасности [22].

Подъемно-транспортное оборудование, применяемое при производстве погрузочно-разгрузочных работ, должно удовлетворять требованиям ГОСТ 12.2.003-91 ССБТ «Оборудование производственное. Общие требования безопасности», а также требованиям безопасности, изложенным в стандартах и технических условиях на оборудование конкретного вида (например, ГОСТ 12.2.071-90 ССБТ «Краны грузоподъемные. Краны контейнерные. Требования безопасности»). Сами погрузочно-разгрузочные работы регламентирует ГОСТ 12.3.009-76 ССБТ «Работы погрузочно-разгрузочные. Общие требования безопасности».

Для выполнения несложной работы, например подъема и перемещения мостовым краном мелких деталей и заготовок в специальной таре, достаточно мер безопасности, изложенных в производственных инструкциях и правилах по технике безопасности. Для выполнения более сложных и ответственных работ, таких как разгрузка полувагонов, автомашин, вагонеток, строительство зданий и сооружений, монтаж технологического оборудования, трубопроводов и т. п., требуются проектные решения условий обеспечения безопасности работ грузоподъемными кранами.

Условия безопасности при выполнении погрузочно-разгрузочных работ регламентируются проектами, технологией погрузки и разгрузки, технологическими картами складирования, схемами правильной строповки грузов.

Условия безопасности при выполнении строительно-монтажных работ на строительстве зданий и сооружений и монтаже технологического оборудования регламентируются проектами организации производства работ (ПОР), проектами производства работ (ППР) и технологическими регламентами или технологическими картами на определенные виды небольших объемов работ, выполняемых с применением грузоподъемных кранов.

## СОДЕРЖАНИЕ

### **6.1.2 Проектные решения по безопасному производству работ грузоподъемными кранами**

Правилами и инструкциями по технике безопасности невозможно предусмотреть все меры безопасности при выполнении сложных работ с применением грузоподъемных кранов (монтаж вновь изготовленного оборудования, строительство новых зданий и сооружений и т. п.), а следовательно, и обеспечить полную безопасность в процессе производства такой работы.

Поэтому важной задачей при проектировании нового вида оборудования и разработке проектов производства строительно-монтажных работ, технологических процессов, технологических карт, схем строповки и других технологических регламентов необходимо правильно определить наиболее опасные в процессе производства работ операции и предусмотреть дополнительные меры безопасности [22].

В проектах производства работ должны содержаться подробные и конкретные технические и организационные мероприятия по безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов. В частности, в проектах производства работ должны отражаться следующие вопросы:

- установка кранов;
- соответствие устанавливаемых кранов условиям строительно-монтажных работ по грузоподъемности, высоте подъема крюка и вылету стрелы;
- условия установки и работы кранов вблизи откосов котлованов и траншей;
- места движения транспорта и пешеходов; условия безопасной работы нескольких кранов на одном подкрановом пути или параллельных путях;
- схемы строповки и складирования грузов;
- перечень применяемых грузозахватных приспособлений;
- мероприятия по безопасному производству работ на определенном участке (ограждения строительной площадки, монтажной зоны, подкрановых путей и т.



п.);

- обеспечение безопасных расстояний от воздушных электрических сетей и линий электропередачи, мест движения городского транспорта и пешеходов, строений и мест складирования строительных деталей и материалов;

- устройство временных электроустановок;

- выбор трасс и определение напряжения временных силовых и осветительных электросетей; способ ограждения токоведущих частей и расположение вводно-распределительных систем и приборов отключения.

Особое внимание при разработке проектов производства строительно-монтажных работ уделяют выбору грузоподъемных кранов и размещению их на участке работ.

Выбор и установка кранов вблизи сооружений производятся с учетом грузоподъемности, высоты подъема и вылета. Необходимая грузоподъемность крана определяется как сумма масс наиболее тяжелой детали (конструкции) с учетом плюсового допуска на ее изготовление и грузозахватного приспособления, отнесенных к вылету, с учетом которого эти детали должны монтироваться.

Для определения необходимого вылета и длины стрелы крана следует графически нанести наружные контуры сооружения, определить расстояние от края сооружения до центра наиболее тяжелой детали, руководствуясь габаритными размерами кранов, определить место кранового пути для башенных и рельсовых стреловых кранов или места стоянок стреловых самоходных кранов (рис.11).

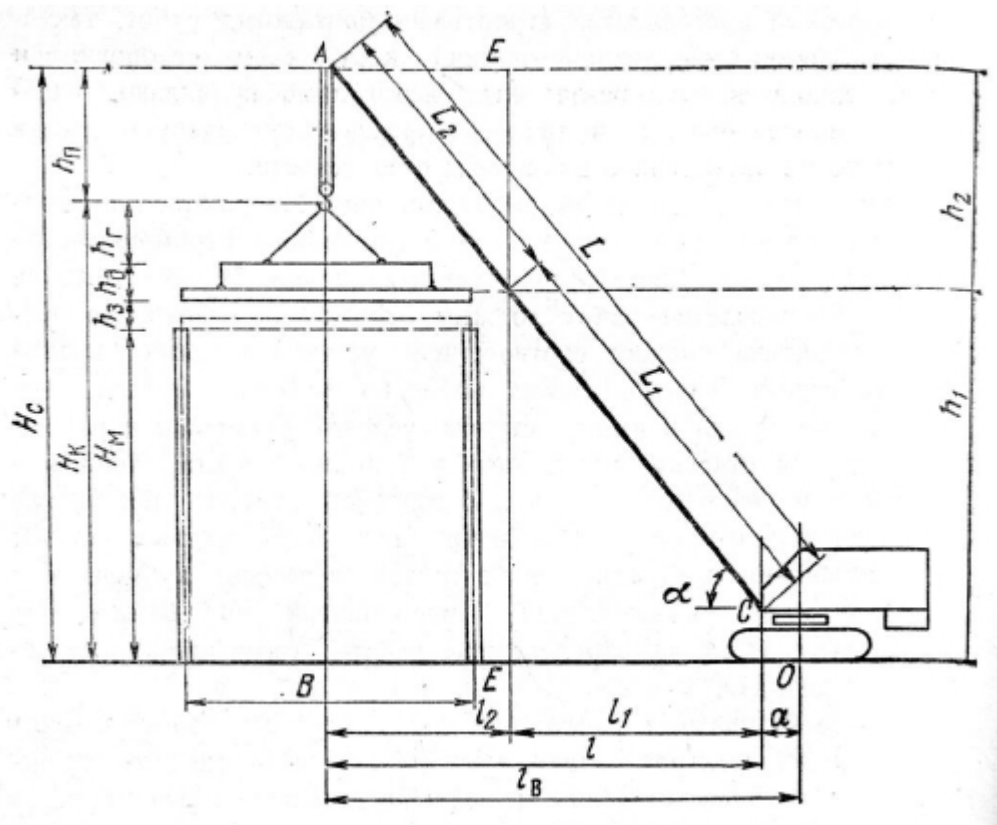


Рисунок 11 – Схема определения высоты подъема груза, вылета и длины стрелы

После выявления всех данных, необходимых для подбора крана, производят сопоставление имеющихся в наличии кранов по их параметрам, стоимости машино-часа работы, стоимости и длительности перебазирования.

Кран следует подбирать так, чтобы все его параметры были близки заданным, т.е. не должно быть больших запасов по грузоподъемности, высоте подъема крюка. Необходимо, чтобы он был наиболее экономичен в заданных условиях.

При размещении кранов на строительной или монтажной площадке проектом предусматриваются:

- опасные зоны обслуживания кранов, которые определяются наибольшим вылетом и максимальным рабочим участком кранового пути и ограничиваются концевыми выключателями на соответствующих механизмах (поворота, передвижения, изменения вылета) и установкой знаков;

- опасные зоны для нахождения людей во время подъема, перемещения, установки и закрепления элементов и конструкций (рис. 12), границы которых определяются расстоянием по горизонтали от возможного места падения груза

при его перемещении краном, это расстояние при максимальной высоте подъема груза до 20 м должно быть не менее 7 м, при высоте подъема от 20 до 70 м – 10 м, от 70 до 120 м – 15 м, от 120 до 200 м – 20 м, от 200 до 300 м – 25 м, от 300 до 450 м – 30 м;

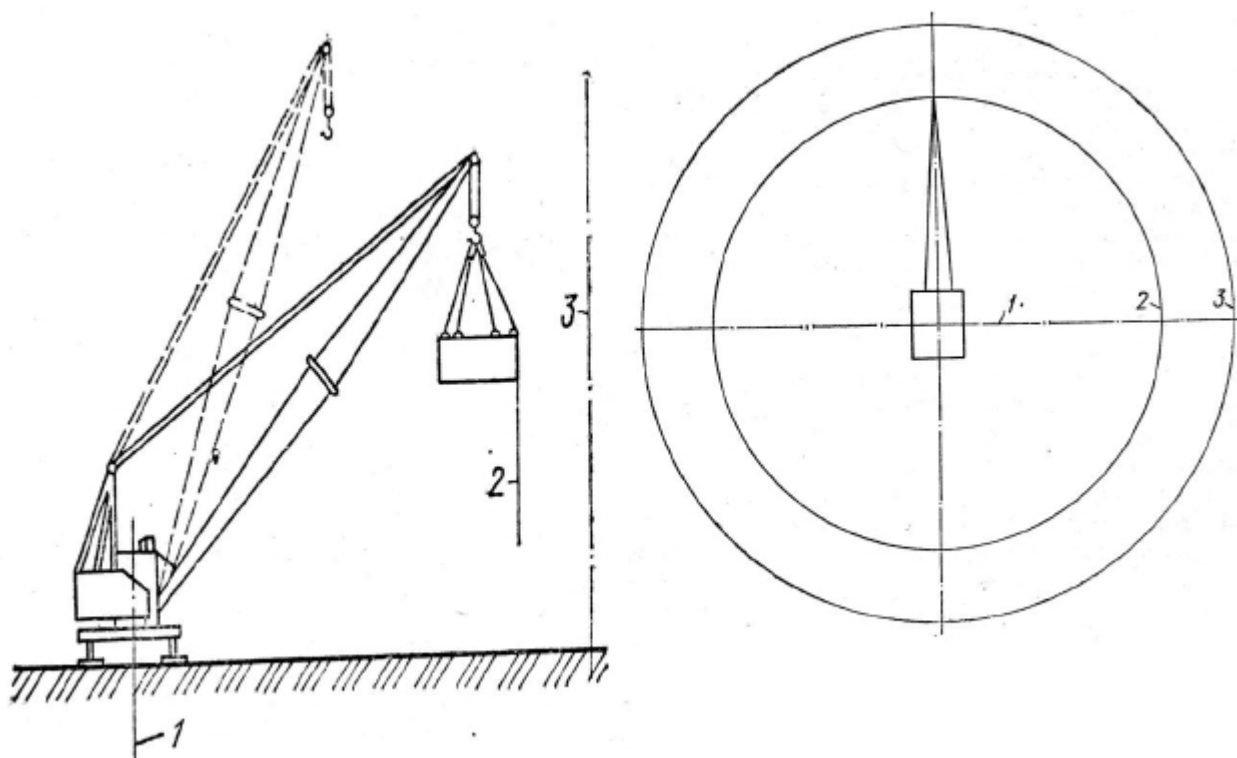
- схемы безопасного движения рабочих из бытовых помещений в строящиеся здания, соседние помещения и за пределы строительства (проход через крановые пути не допускается);

- ограждения рельсовых подкрановых путей типовыми ограждениями с привязкой к наружному рельсу с учетом того, что расстояние от выступающих частей крана до ограждения должно быть не менее 700 мм;

- соответствующие ограждения строительной площадки (строящегося объекта, расположенного вдоль улиц, проездов и проходов общего пользования), конструкция которых должна удовлетворять требованиям ГОСТ 23407-78, ограждения, примыкающие к местам массового прохода людей, оборудуются сплошным защитным козырьком;

- расположение прожекторных вышек, фонарей освещения строительной площадки и временной электросети;

- расположение существующих и запроектированных коммуникаций и сооружений, а также деревьев и т. п., находящихся в зоне работы крана;



1 - ось крана; 2 – граница зоны возможного падения груза; 3 – граница опасной зоны

### Рисунок 12 – Опасные зоны при работе стреловых самоходных кранов

- расположение временных дорог для переезда стреловых самоходных кранов вдоль, вокруг и в котловане. Основания дорог и площадок, по которым перемещаются стреловые самоходные краны с грузом, должны в необходимых случаях выкладываться дорожными железобетонными плитами;

- размещение площадок для стоянки автомашин под разгрузкой, сквозные проезды, схемы движения автомашин и расстановки знаков ограничения скорости движения и др.;

- использование технических средств по ограничению пути передвижения или угла поворота машины и средств связи машиниста с работающими (звуковая сигнализация, радио-, телефонная связь) при выполнении машинами работ в условиях ограниченного пространства и обзора рабочей зоны;

- места приема раствора, бетона и расположения площадок для складирования материалов, строительных деталей и конструкций;

- места для установки стендов со схемами строповок и таблиц масс грузов, которые должны находиться в зоне погрузки автотранспорта и на площадках складирования;

- места нахождения контрольных грузов для проверки ограничителей грузоподъемности;

- расположение и параметры воздушных линий электропередачи;

- безопасная установка кранов вблизи откосов котлованов (траншей), строящихся зданий и сооружений. Расстояния от основания откосов котлованов и траншей для крановых путей башенных кранов (рис.13,а) должны соответствовать следующим размерам по горизонтали от края дна котлована до нижнего края балластной призмы: для песчаных и супесчаных грунтов - не менее  $1,5 H_k + 400$  мм; для глинистых грунтов - не менее  $H_k + 400$  мм ( $H_k$  - глубина котлована). Для стреловых самоходных кранов (рис.13,б) наименьшее допустимое расстояние  $a$  от основания откоса котлована до ближайших опор крана.

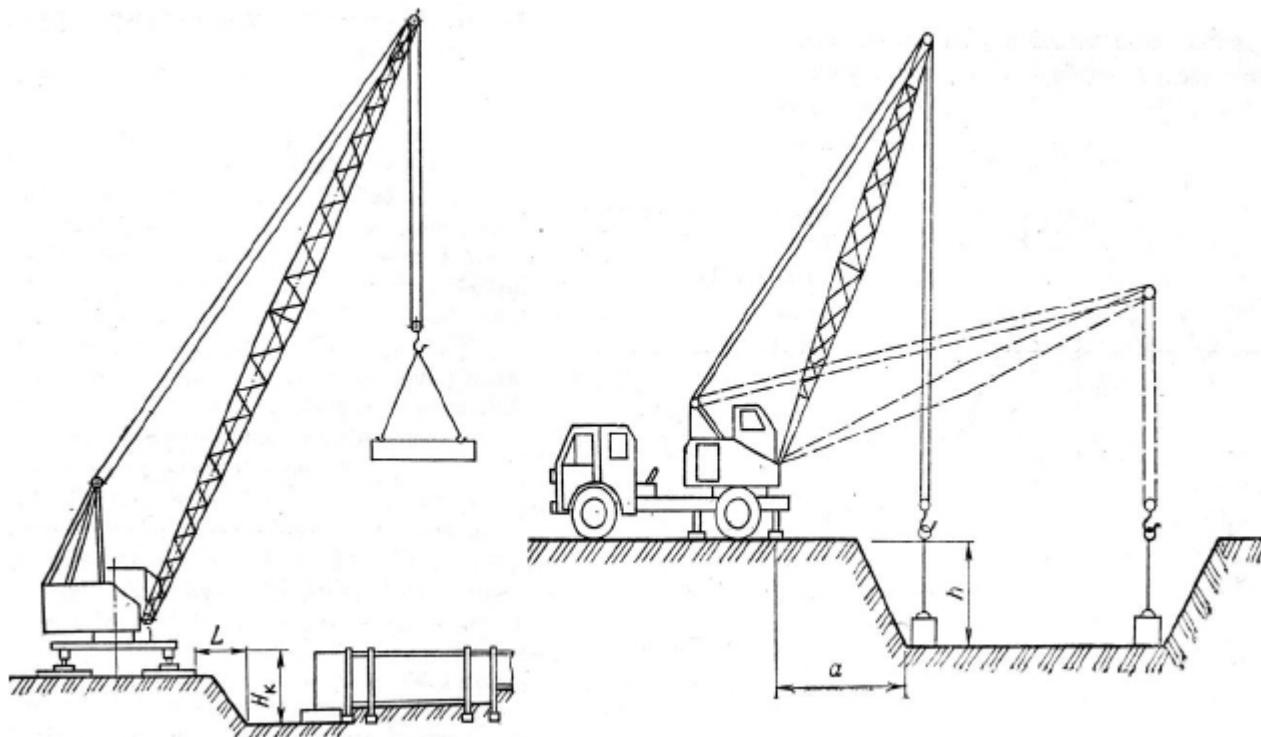


Рисунок 13 – Схема установки башенного крана (а) и стреловых самоходных кранов (б) вблизи откоса котлована

## СОДЕРЖАНИЕ

### **6.1.3 Производство погрузочно-разгрузочных работ кранами**

Безопасность труда при погрузке и разгрузке разнообразных грузов кранами может быть обеспечена только благодаря строгому выполнению требований государственных стандартов, норм и правил по технике безопасности, технических условий, проектов производства работ, технологических инструкций, схем правильной строповки и складирования грузов, производственных инструкций и другой нормативно-технической документации относительно безопасности при производстве данного вида работ.

При погрузке и разгрузке подвижного состава не допускается нахождение людей и передвижение транспортных средств в зоне возможного падения грузов.

В целях обеспечения безопасного выполнения погрузочно-разгрузочных работ должны быть разработаны способы правильной строповки грузов, не имеющих специальных устройств (рымов, цапф, петель). Графические изображения строповки выдаются на руки стропальщикам и крановщикам или вывешиваются в местах производства работ. Если грузы, у которых имеются петли, цапфы, рымы, будут подниматься одним или несколькими кранами в различных положениях, то для правильной строповки таких грузов также должны быть разработаны графические изображения.

Для строповки груза, предназначенного для подъема, должны применяться стропы, соответствующие массе поднимаемого груза, с учетом числа ветвей и угла их наклона. Стропы общего назначения следует подбирать так, чтобы угол между ветвями не превышал 90°. Практически нужно подобрать такой строп, у которого расстояние между концами ветвей (петлями) в местах строповки груза не должно превышать 1,4 длины ветви стропа:  $A \leq 1,4 L$  (рис. 14).

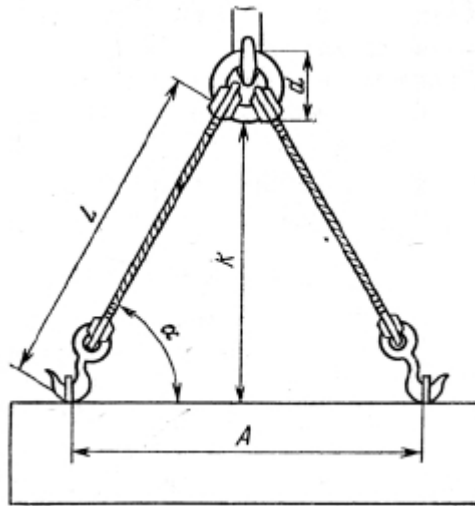


Рисунок 14 – Схема строповки груза

При погрузке и разгрузке полувагонов и автомашин не разрешается опускать и поднимать груз кранами, если в полувагоне или автомашине находятся люди. Исключение может быть допущено при погрузке и разгрузке полувагонов крюковыми кранами, из кабины которых хорошо обзревается площадь пола полувагона и имеется возможность рабочему отойти от висящего на крюке груза на безопасное расстояние. Такие работы должны производиться по технологии, утвержденной министерством, в ведении которого находится предприятие, производящее погрузку и разгрузку, или в отдельных случаях – по согласованию с органами Госгортехнадзора. В технологии должно быть заложено пооперационное выполнение работы с указанием безопасных мест для нахождения стропальщика при каждой операции подъема или опускания груза.

Металл при погрузке в полувагоны укладывают на поперечные деревянные прокладки из досок (или горбыля) сечением не менее 40 x 100 мм длиной, равной внутренней ширине полувагона. Погрузка металла в полувагоны с гофрированными поперечными балками допускается без применения деревянных прокладок.

Для обеспечения механизированной погрузки и выгрузки допускается укладывать металлоконструкцию на одиночные платформы и полувагоны с применением подкладок, отделяющих груз от пола вагона, и прокладок, отделяющих пачки или единицы груза друг от друга, в тех случаях, когда они не предусмотрены техническими условиями погрузки. Подкладки и прокладки

укладывают равномерно по длине груза и симметрично по отношению к середине платформы или полувагона.

Отдельные единицы сортовой стали в пачках должны быть уложены параллельно друг другу без перекрещивания. Каждую пачку сортовой стали с размером профиля до 180 мм увязывают поперечными обвязками из проволоки диаметром не менее 6 мм в две нитки при длине профиля 6 м в двух, а при большей длине - в трех местах. Каждую пачку сортовой стали с размером профиля более 180 мм увязывают поперечными обвязками из проволоки диаметром 6 мм в две нитки при длине профиля до 9 м в двух, а при большей длине – в трех местах.

При погрузке труб диаметром до 110 мм включительно посередине высоты штабеля погрузки помещают 3 поперечные прокладки сечением не менее 25 x 80 мм. Трубы диаметром от 111 до 450 мм включительно грузят с разделением смежных рядов тремя прокладками сечением не менее 35 x 100 мм.

При погрузке в полувагоны или на платформы железобетонных изделий и конструкций или штабелей из них на дно укладывают поперечные деревянные подкладки из досок (горбыля) сечением не менее 40 x 100 мм и длиной, равной внутренней ширине вагона.

Ригели, колонны, балки, сваи и блоки, размещаемые в пределах вагона, допускается укладывать непосредственно на пол вагона или платформы. При горизонтальной укладке конструкций в штабеля между соседними ярусами по высоте укладывают прокладки, ширина которых может быть на 40-50 мм меньше подкладок. При этом грани подкладок и прокладок, обращенные к середине вагона, должны находиться на одной вертикали.

При погрузке лесоматериалов применяются подкладки и прокладки из досок или другого материала некруглого сечения (например, горбыля) толщиной 50 мм и шириной 150-200 мм. Длина подкладок должна быть равна внутренней ширине платформы или полувагона, а длина прокладок – ширине штабеля. Под каждый штабель круглого леса на расстоянии 0,5-0,8 м от его концов укладывают две поперечные подкладки. При погрузке пиломатериалов под середину штабеля укладывают третью подкладку. При погрузке лесоматериалов с разделением штабеля на 3 пачки и более под верхнюю пачку должны укладываться прокладки



только из досок или тесаного горбыля.

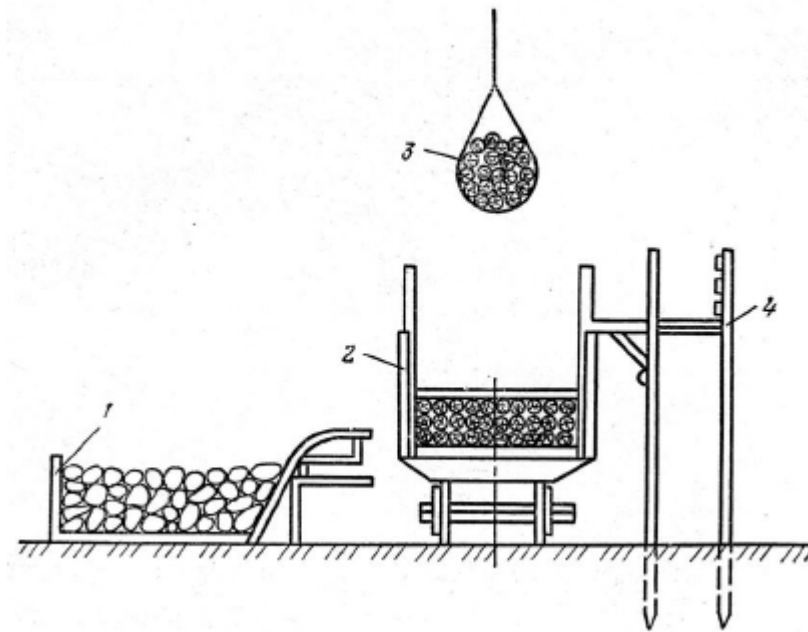
Для обеспечения безопасности при загрузке платформ, полувагонов, автомашин используют эстакады, стационарные и переносные площадки.

Погрузка древесины в полувагоны с применением эстакад отличается от погрузки без применения эстакад тем, что стропальщик во время подъема, перемещения и опускания груза находится не в полувагоне, а на эстакаде в безопасном месте.

Согласно техническим условиям перед погрузкой древесины производится подготовка полувагонов: открываются двери, устанавливаются стойки, укладываются прокладки. Погрузка осуществляется саморасцепляющимися стропами, крюки которых должны быть оборудованы замыкающими устройствами.

Эстакады или площадки должны быть установлены таким образом, чтобы полувагоны находились между штабелем-накопителем и эстакадой (рис. 15). При подъеме пачки (пакета) древесины краном выше 1 м над бортом полувагона стропальщик должен находиться на эстакаде на расстоянии более 5 м от груза. После снижения груза на 0,8-0,5 м от борта полувагона стропальщик подходит к грузу и с помощью багра направляет пачку древесины на место укладки. Когда пачка уложена, стропы ослабли и освободился груз, после проверки с помощью багра надежности расстроповки стропальщик подает крановщику команду поднять крюк для выполнения очередной операции погрузки.

Наиболее безопасная и производительная погрузочно-разгрузочная работа может быть выполнена с помощью применения автоматических захватов, магнитных и грейферных кранов.



1 – штабель-накопитель; 2 – полувагон; 3 – пакет бревен; 4 – эстакада

Рисунок 15 – Схема установки эстакады

Согласно требованиям правил безопасности нахождение людей на платформах, автомашинах, в полувагонах и другом подвижном составе при погрузке и разгрузке магнитными и грейферными кранами не разрешается.

Укладка и размещение грузов на складах должны производиться в соответствии с технологическими картами складирования, а на строительных площадках – в соответствии с проектом производства работ, в котором указываются места и габариты складирования, размеры проходов и другие условия безопасного производства работ.

Грузы, размещаемые вблизи железнодорожных и крановых рельсовых путей, должны быть расположены в соответствии с требованиями государственных стандартов и технологическими картами складирования, утвержденными в установленном порядке. Грузы (кроме балласта, выгружаемого для путевых работ) при высоте штабеля до 1,2 м должны находиться на расстоянии не менее 2 м от наружной головки ближайшего к грузу рельса железнодорожного или подкранового пути, а при большей высоте – на расстоянии не менее 2,5 м. Выгрузка груза на рельсовые пути и между путями не допускается.

На площадках для укладки грузов должны быть обозначены границы штабелей, переходов и проездов между ними. Не допускается размещать грузы в проходах и

проездах. Места производства работ, включая проходы и проезды, должны иметь достаточное естественное и искусственное освещение.

Освещенность должна быть равномерной, без слепящего действия светильников на работающих.

Материалы, изделия, оборудование размещают на выровненных и утрамбованных площадках, а в зимнее время - на площадках, очищенных от снега и льда. При этом принимают меры против самопроизвольного смещения (скатывания, просадок и т. п.) хранимых предметов. Расстояние от штабелей и оборудования до бровок, выемок котлованов или траншей должно быть назначено расчетом на устойчивость креплений выемок за пределами призмы обрушения, но не менее 1 м до бровки естественного откоса или крепления выемки. Между штабелями (стеллажами) на складах должны быть предусмотрены проходы шириной не менее 1 м и проезды, ширина которых зависит от габаритов транспортных средств и грузоподъемных кранов, обслуживающих склад.

При разгрузке прибывших на склад конструкций и оборудования должна производиться сортировка по маркам или по очередности подачи их на монтаж. На каждом штабеле укрепляют табличку с наименованием марок изделий и указанием их количества, причем по возможности таблички вывешивают на одну сторону штабеля.

При складировании оборудование или конструкции складывают так, чтобы можно было легко прочесть маркировки и другие обозначения на них.

При этом прислонять (опирать) конструкции к заборам и элементам временных и капитальных сооружений не разрешается. Для обеспечения безопасной строповки и расстроповки грузов, а также устойчивого их складирования используют различного рода подкладки и прокладки, специальные стеллажи, кассеты и пирамиды.

## СОДЕРЖАНИЕ

### **6.1.4 Техника безопасности при осмотрах и ремонтах кранов**

Как показывают данные по травматизму, причины несчастных случаев носят технический характер в 10 % всех травм, в то время как организационный – в 90%. Поэтому организация безопасных условий труда при осмотрах и ремонтах кранов имеет большое значение. Недостаточно четко организованная работа, излишнее скопление людей, особенно на подкрановых путях, нарушение требований «Правил...» в ходе работ ведут к авариям и несчастным случаям.

На одном из предприятий во время работы электромостового крана ходовое колесо (вследствие его износа) сошло с головки рельса со стороны непроходной галереи подкранового пути, примыкавшей к пролету соседнего мостового крана. Для установки колеса на место была вызвана ремонтная бригада. В это время мимо проезжал соседний кран, и один из слесарей был прижат концевой балкой к металлоконструкциям подкрановых сооружений. Этот пример свидетельствует о низкой дисциплине и неудовлетворительной организации работ.

В основу создания безопасных условий труда при чистке, осмотре и ремонте кранов и подкрановых путей принят наряд-допуск (приложение Ж) [23].

Наряд-допуск, подписанный ответственным лицом» дает право на начало, ведение и окончание работ, служит одной из главных мер безопасности. Такой наряд-допуск должен выдаваться также работникам, которые обслуживают технологическое оборудование, расположенное в зоне действия кранов.

Краны должны ремонтироваться в установленных местах у посадочных или ремонтных площадок. На ремонтируемом кране контроллеры должны быть выведены в нулевое положение, рубильники, через которые питаются кран и главные троллеи, должны быть выключены, плавкие предохранители сняты.

На указанных рубильниках должны быть вывешены плакаты «Не включать – работают люди!».

После отключения напряжения машинист передает руководителю ремонта ключ-бирку на право управления краном. По обе стороны ремонтируемого крана (при работе в пролете нескольких кранов) на подкрановых рельсах устанавливаются переносные упоры, а также красные сигнальные флажки днем и

красные фонари в ночное время для предупреждения заезда других кранов в зону ремонта.

Площадь под остановленным на ремонт краном должна ограждаться веревками с вывеской на ней надписи «Проход запрещен – вверху работают!». В необходимых случаях рабочие должны снабжаться монтажными поясами. При этом руководителем работ должны быть определены места их подсоединения.

В вахтенном журнале обязательно сообщать машинистам кранов, действующих на одном подкрановом пути с ремонтируемым краном, о предстоящем ремонте.

Используемое в ходе ремонтов и осмотров переносное электроосвещение должно быть низковольтным (не выше 36 В).

Любые пробные включения механизмов крана, а также рубильника во время или после окончания ремонта должны производиться с разрешения и в присутствии руководителя, ответственного за ремонт. При этом все работающие на кране должны быть предупреждены о предстоящем включении. Лицо, ответственное за ремонт, должно проследить, чтобы все заняли безопасное положение. Машинист может начать работу на кране после его ремонта только с разрешения лица, ответственного за исправное и безопасное состояние крана. Это разрешение должно быть записано в вахтенном журнале.

При ремонтных работах на подкрановых путях участки ремонта должны также ограждаться упорами, троллеи обесточиваться, машинисты кранов (всех смен), действующих в пролете ремонта и смежных пролетах, должны знать о времени и месте ремонта. Об этом должна быть сделана запись в их вахтенных журналах. На полу цеха в местах выполнения работ должно быть выставлено ограждение с плакатами, запрещающими движение людей через этот участок. Могут быть приняты и другие меры безопасности, определяемые спецификой ремонта и условиями производства.

**Бирочная (марочная) система.** Марочная (бирочная) система является эффективной мерой предупреждения аварий и несчастных случаев при эксплуатации и ремонте кранового оборудования, опробовании его в работе, исключает несогласованные действия между машинистами и ремонтными работниками, управление кранами случайных лиц. Распространяется она на все электрические мостовые краны, а также на другие виды оборудования в тех

случаях, когда машинисту с места управления не видны вращающиеся и движущиеся части механизмов или находящиеся под напряжением электрического тока.

На предприятиях устанавливаются два образца бирок:

а) бирка-ключ для машинистов с указанием номера бирки, номера крана и наименования цеха;

б) личные бирки для установленного контингента ремонтного персонала с указанием занимаемой должности и рабочего номера обладателя бирки.

Бирки для управления и личные бирки выдаются под расписку.

Бирка-ключ находится у машиниста и передается сменщику при передаче крана. При работе крана в одну, две смены или в случае невыхода сменщика она сдается начальнику смены, цеха. Крановщик, не имеющий при себе бирки на обслуживаемый им кран, не имеет права на управление.

При ремонтах оборудования устанавливается следующая система:

а) после остановки крана, снятия с него напряжения и выполнения требований наряда-допуска руководитель ремонта принимает у машиниста бирку-ключ; до ее получения машинист не имеет права включать рубильник и производить какие-либо движения краном;

б) бирка-ключ возвращается машинисту после окончания ремонта и личной проверки полной готовности крана к пуску.

Право на выполнение работ по осмотру и наладке кранов предоставляется руководителю ремонта – механику, энергетика цеха, мастерам и бригадирам электрослесарных работ не ниже третьего разряда. При необходимости им разрешается оставаться на кране во время опробования. Все остальные лица с крана удаляются. Лицо, ведущее опробование крана, обязано строго выполнять требования безопасности при ремонте оборудования. Обязательно наличие защитных ограждений, исправность приборов безопасности.

Бирочной системой должно быть установлено также, что лицо, производящее осмотр, ремонт или опробование крана, обязано вручить машинисту свою личную бирку. Только после этого машинист по его команде должен привести в движение механизмы на холостом ходу. Команда других лиц машинистом выполняться не должна. По окончании осмотра, ремонта и опробования, полного и точного

выполнения требований наряда-допуска снова происходит обмен бирками.

Здесь приведены основные положения бирочной системы. Естественно, что при ее разработке каждое предприятие исходит из местных условий, но при этом должны быть учтены все меры, гарантирующие безопасность работ.

## СОДЕРЖАНИЕ

### **6.2 Требования к работам с опасными грузами**

К опасным грузам относят вещества и предметы, которые при транспортировании, выполнении погрузочно-разгрузочных работ и хранении могут послужить причиной взрыва, пожара или повреждения транспортных средств, складов, устройств, зданий и сооружений, а также гибели, увечья, отравления, ожогов, облучения или заболевания людей и животных. Опасные грузы в соответствии с ГОСТ 19433–81 разделяют на девять классов, каждый из которых подразделяют на подклассы. Наиболее опасны грузы 1 -го класса. Классы грузов имеют знаки опасности, которые указывают, что груз обладает свойствами, требующими специальных условий транспортирования и хранения [25].

Перечень опасных грузов, допускаемых для транспортирования на определенном виде транспорта, устанавливается правилами перевозок для данного вида транспорта. Не допускается выполнение погрузочно-разгрузочных работ с опасными грузами при обнаружении несоответствия тары требованиям нормативно-технической документации.

Погрузка и выгрузка пылящих и горючих грузов должна быть механизирована. Транспортирование этих грузов должно осуществляться в специальных автомобилях. При перевозке пылящих грузов в открытых кузовах следует покрывать их брезентом или рогожами для предохранения от распыления.

Транспортирование кислот, щелочей в стеклянной таре от места разгрузки до склада и от склада до места погрузки должно осуществляться в приспособленных для этого носилках, тележках, тачках, обеспечивающих полную безопасность. Перенос этих грузов без приспособлений запрещается.

На тачках, тележках, носилках и других приспособлениях должны быть оборудованы гнезда по размеру тары, стенки гнезд обивают мягким материалом (рогожей, войлоком и т. д.). Устанавливают бутылки и другую стеклянную тару сбоку, для чего гнезда оборудуют боковыми дверцами с запорами, исключая их самопроизвольное открывание. Стеклянная тара с едкими



жидкостями должна быть в плетеных или деревянных корзинах и переложена соломкой или стружкой. При перевозке грузов 8-го класса в металлической таре или в автомобилях-цистернах перед каждым рейсом необходимо осмотреть тару и цистерну для определения их технического состояния. Перед началом работы каждый груз (место) должен быть тщательно осмотрен. Если будут обнаружены хотя бы малейшие повреждения тары, необходимо применять дополнительные меры предосторожности, обеспечивающие безопасность. При повреждении тары следует немедленно вызвать руководителя, отвечающего за погрузку, который обязан указать безопасные способы производства работ.

При погрузке, выгрузке и транспортировании баллонов со сжатыми газами необходимо соблюдать следующие требования безопасности согласно Правилам [10]. Передвигать баллоны до места погрузки или от места выгрузки надо на специальных тележках, конструкция которых должна предохранять баллоны от тряски и ударов (тележки оборудуют гнездами по размеру баллонов, обитыми войлоком); баллоны должны размещаться на тележках только лежа; вентили баллонов со сжатым газом должны быть закрыты металлическими колпаками.

Кузов автомобиля (прицепа) должен быть оборудован стеллажами- выемками по размеру баллонов, обитыми войлоком. Стеллажи должны иметь запорные приспособления, предохраняющие перевозимые баллоны от тряски и ударов. Перевозить баллоны можно в горизонтальном положении (лежа). При погрузке баллонов в кузов более чем в один ряд следует обязательно применять прокладки, предохраняющие баллоны от соприкосновения друг с другом. Перевозить баллоны на автомобиле в вертикальном положении (стоя) можно только в специальных контейнерах при наличии в местах погрузки и выгрузки подъездных путей. При этом погрузка и разгрузка контейнеров и баллонов должны быть механизированы. Баллоны с пропаном разрешается перевозить в вертикальном положении без контейнеров.

При перевозке жидкого кислорода необходимо предохранять арматуру емкостей от воздействия масел и жиров. Автомобили, перевозящие жидкий кислород, должны иметь огнетушители и сигнальные красные флажки, устанавливаемые на левом переднем и заднем углах бортов кузова. Выпускные трубы глушителей должны быть оборудованы искроуловителями.

Сжатые, сжиженные, растворенные под давлением и воспламеняющиеся жидкости для перевозки необходимо помещать в специальные герметические емкости (цистерны, металлические баллоны, стеклянные трубки).

Во время перевозки и выгрузки воспламеняющихся грузов двигатель автомобиля не должен работать, если он не используется для привода в действие насосов или других приспособлений, обеспечивающих загрузку или разгрузку автомобиля.

Запрещается совместная погрузка сжатых, сжиженных, растворенных под давлением газов и легковоспламеняющихся жидкостей с детонирующими фитилями мгновенного действия, железнодорожными петардами; детонирующими запалами, безводной соляной кислотой, жидким воздухом, кислородом и азотом; поддерживающими горение веществами, ядовитыми веществами; азотной кислотой и сульфоазотными смесями; органическими перекисями; пищевыми продуктами; радиоактивными веществами.

## СОДЕРЖАНИЕ

### **7 ОБУЧЕНИЕ И АТТЕСТАЦИЯ ПЕРСОНАЛА, ОБСЛУЖИВАЮЩЕГО ПТМ**

Подъемно-транспортные машины и механизмы относятся к объектам повышенной опасности. В связи с этим к их обслуживанию могут быть допущены крановщики (машинисты), их помощники, слесари, электромонтеры, стропальщики, зацепщики грузов, сигнальщики, инженерно-технические и многие другие работники при условии:

- достижения 18-летнего возраста;
- получения медицинского заключения о возможности допуска к работе;
- получения удостоверения об аттестации в квалификационной комиссии;
- назначения на работу приказом по цеху, заводу (организации).

Подготовка и аттестация крановщиков, машинистов экскаваторов и их помощников, стропальщиков, слесарей, электромонтеров должны производиться в профессионально-технических учебных заведениях, а также на курсах и в технических школах обучения рабочих указанным специальностям, создаваемым на предприятиях и стройках, располагающих базой для практического обучения [26]. Машинисты автокранов, кроме того, должны пройти обучение и аттестацию в Госавтоинспекции.

Подготовка рабочих указанных специальностей должна осуществляться по учебным программам, согласованным с Государственным комитетом по надзору за охраной труда.

Проверка знаний и аттестация проводятся квалификационной комиссией предприятия или организации, проводивших обучение. Участие представителя органов технадзора в работе комиссии по аттестации крановщиков (машинистов), а также помощников машинистов паровых кранов является обязательным. Аттестация других рабочих, обслуживающих грузоподъемные машины, может производиться без его участия. Органы технадзора могут потребовать проведения аттестации стропальщиков с участием своего представителя.

Лицам, выдержавшим экзамены, выдаются удостоверения за подписью председателя комиссии, а крановщикам (машинистам) и помощникам машинистов паровых кранов – за подписью председателя комиссии и представителя органа технадзора.

В удостоверении крановщика должен быть указан тип крана, к управлению которым он допущен. Удостоверение крановщика и стропальщика должно снабжаться фотокарточкой. Во время работы это удостоверение они должны иметь при себе.

На промышленных предприятиях для подвешивания на крюк грузоподъемной машины груза без предварительной обвязки (груз, имеющий петли, рымы, цапфы, а также находящийся в ковшах, бадьях, контейнерах или другой таре, или груз, захватываемый полуавтоматическими устройствами) могут допускаться рабочие основных профессий, дополнительно прошедшие обучение по сокращенной программе стропальщика и имеющие удостоверение.

Рабочие основных профессий к управлению грузоподъемной машиной с пола или со стационарного пульта, к подвешиванию груза на крюк допускаются только после соответствующего инструктажа и проверки навыков по управлению машиной в установленном на предприятии порядке.

Крановщик (машинист) и его помощник, переводимые с крана одного типа на кран другого типа, например с башенного на мостовой, перед назначением на должность должны быть заново обучены и аттестованы.

При переводе крановщика (машиниста) и его помощника с одного крана на другой того же типа, но другой модели или с другим приводом, администрация предприятия обязана ознакомить их с особенностями устройства и обслуживания такого крана и обеспечить их стажировку. После проверки практических навыков эти лица могут быть допущены к самостоятельной работе.

При переводе крановщика (машиниста) и его помощника на кран с паровым приводом с крана, имеющего другой привод, они должны быть вновь обучены по соответствующей программе и аттестованы.

Крановщики (машинисты) и их помощники после перерыва в работе по специальности более одного года должны пройти проверку знаний в комиссии предприятия (стройки) и в случае удовлетворительных результатов могут быть

допущены к стажировке для восстановления необходимых навыков.

Повторная проверка знаний обслуживающего персонала (крановщиков, машинистов, их помощников, слесарей, электромонтеров, стропальщиков) комиссией предприятия (стройки) должна проводиться:

- периодически не реже одного раза в 12 месяцев;
- при переходе указанных лиц с одного предприятия на другое;
- по требованию ИТР по надзору за грузоподъемными машинами или инспектора гостехнадзора.

Повторная проверка знаний должна проводиться в объеме инструкций.

Участие инспектора в повторной проверке знаний обслуживающего персонала не обязательно.

## СОДЕРЖАНИЕ

### **8 НАДЗОР ЗА СОСТОЯНИЕМ ГРУЗОПОДЪЕМНЫХ МАШИН**

Надзор за состоянием грузоподъемных машин и их безопасной эксплуатацией осуществляется инспекцией Ростехнадзора и инженером по техническому надзору, назначенным администрацией предприятия – владельцем машины после проверки у него знаний «Правил...» комиссией и выдачи ему соответствующего удостоверения.

В функции инженера входят надзор за техническим состоянием и безопасной эксплуатацией грузоподъемных машин, съемных грузозахватных приспособлений, подкрановых путей и т. д., проведение освидетельствования машин и выдача разрешения на их эксплуатацию, проверка порядка допуска рабочих к управлению и обслуживанию машин, участие в их аттестации, контроль наличия инструкций у лиц, связанных с работой грузоподъемных кранов, приостановка работы машин при наличии неисправностей и нарушении правил их обслуживания.

Из числа ИТР назначается лицо, ответственное за содержание в исправном состоянии грузоподъемных машин предприятия, в подчинении которого находится персонал, обслуживающий кран (кроме стропальщиков).

Номер и дата приказа о назначении ответственного лица, а также должность, фамилия, имя, отчество и подпись его должны содержаться в паспорте крана.

Эти сведения заносятся в паспорт крана до его регистрации в органах технадзора, а также каждый раз после назначения нового ответственного лица.

Во время отпуска, командировки, болезни или в других случаях отсутствия ответственного лица выполнение его обязанностей возлагается приказом на работника, заменившего его по должности (без занесения его фамилии в паспорт крана).

В цехах, на строительной площадке или другом участке работ грузоподъемных кранов в каждой смене должно быть приказом назначено лицо, ответственное за безопасное производство работ по перемещению грузов, из числа ИТР (начальников смен, сменных мастеров, прорабов, начальников участков) после

проверки у них знаний «Правил...» и инструкций крановщика и стропальщика. Проверка знаний должна производиться комиссией. Лицам, прошедшим проверку знаний, выдается удостоверение и инструкция.

Периодическая проверка знаний этих лиц производится через три года.

В отдельных случаях по согласованию с местными органами технадзора наблюдение за безопасным перемещением грузов краном может быть поручено бригадиру. При этом обязанности по созданию безопасных условий работы должны выполняться ИТР.

Лицо, ответственное за безопасное производство работ по перемещению грузов кранами, обязано организовать на участке ведение работ с соблюдением правил безопасности, не допускать использования немаркированных, неисправных и не соответствующих по грузоподъемности и характеру груза съемных грузозахватных приспособлений и тары.

На каждом предприятии и в организации должен быть определенный перечень нормативно-технической документации по надзору за грузоподъемными кранами.

В нем своевременно отражается выполнение позиций профилактической работы по надзору за кранами (технические освидетельствования, осмотры, ремонты кранов и съемных грузозахватных приспособлений, периодические проверки знаний обслуживающего персонала и др.).

**Основными документами**, регламентирующими безопасную и надежную работу грузоподъемных кранов, являются:

- Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов;
- Положение для инженерно-технических работников, осуществляющих надзор за содержанием и безопасной эксплуатацией подъемных сооружений;
- инструкции для лиц, ответственных за исправное состояние грузоподъемных кранов;
- инструкции для лиц, ответственных за безопасное производство работ по перемещению грузов кранами;
- инструкции по безопасному ведению работ для машинистов кранов и стропальщиков;
- приказы по организации надзора за кранами;
- приказы о порядке работы кранов вблизи ЛЭП;

- планы работы инженеров надзора;
- журналы осмотра кранов;
- журналы периодического осмотра съемных грузозахватных приспособлений и тары;
- журналы осмотра подкрановых путей грузоподъемных кранов;
- вахтенный журнал крановщика; журнал проверки знаний обслуживающего персонала;
- графики планово-предупредительного ремонта, освидетельствования и осмотра грузоподъемных кранов и съемных грузозахватных приспособлений;
- наряд-допуск на производство работ вблизи линий электропередачи;
- наряд-допуск на право выхода на крановые пути и проходные галереи мостовых кранов и другая документация.

**Регистрация ГПК.** В соответствии с «Правилами устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов» [11] перед вводом в эксплуатацию обязательной регистрации в органах Госнадзорохрантруда подлежат:

- а) грузоподъемные краны всех типов, за исключением указанных ниже;
- б) краны-экскаваторы, предназначенные для работы с крюком или электромагнитом;
- в) однорельсовые тележки.

**Не подлежат регистрации** в органах Госнадзорохрантруда:

- а) грузоподъемные краны всех типов с ручным приводом, а также краны, у которых при ручном приводе механизмов передвижения в качестве механизма подъема применен пневматический или гидравлический цилиндр;
- б) краны мостового типа и передвижные или поворотные консольные краны грузоподъемностью до 10 т включительно, управляемые с пола посредством кнопочного аппарата, подвешенного на кране, или со стационарного пульта;
- в) краны стрелового типа грузоподъемностью до 1 т включительно;
- г) краны стрелового типа (кроме башенных стационарных приставных) с постоянным вылетом или не снаряженные механизмом возвращения или передвижения;
- д) переставные краны для монтажа мачт, башен, труб, устанавливаемые на сооружении, которое монтируется;



е) грузоподъемные краны (кроме автомобильных) учебных заведений, которые используются исключительно для обучения;

ж) грузоподъемные краны, установленные на передвижных комплексах и агрегатах (роторные комплексы, шагающие экскаваторы и т.п.) и предназначенные только для выполнения ремонтных работ на них;

и) грузоподъемные краны, которые находятся в эксплуатации в Вооруженных Силах Украины.

Регистрация грузоподъемных машин в органах Госнадзорохрантруда производится по письменному заявлению владельца и паспорту грузоподъемной машины.

В заявлении должно быть указано наличие на предприятии инженерно-технических работников, прошедших проверку знаний настоящих «Правил...» по надзору за безопасной эксплуатацией грузоподъемных машин, и обученного персонала для обслуживания крана, а также подтверждено, что техническое состояние крана допускает безопасную его эксплуатацию. Если владелец не имеет необходимых специалистов, то при регистрации представляется договор со специализированной организацией на проведение надзора и обслуживания.

При регистрации крана мостового типа, башенного или порталного крана к паспорту должен быть приложен акт, подтверждающий выполнение монтажных работ в соответствии с инструкцией по монтажу крана, подписанный ответственным представителем организации, производившей монтаж крана.

При регистрации мостового крана к паспорту должен быть приложен чертеж его установки с указанием расположения главных троллейных проводов и посадочной площадки для входа на кран.

При регистрации грузоподъемной машины, перемещающейся по надземному рельсовому пути, должна быть представлена справка о том, что крановый путь рассчитан на работу этой грузоподъемной машины. Справка о соответствии надземного пути нагрузкам от устанавливаемого крана должна выдаваться проектной организацией или владельцем крана со ссылкой на проект.

Грузоподъемные машины подлежат **перерегистрации** после:

а) реконструкции;

б) ремонта, если на машину был составлен новый паспорт;

- в) передачи машины другому владельцу;
- г) перестановки крана мостового типа на новое место.

Грузоподъемная машина подлежит снятию с регистрации в органах Госнадзорохрантруда в следующих случаях:

- а) при ее списании;
- б) при передаче ее другому владельцу;
- в) при переводе ее в разряд нерегистрируемых.

Снятие с регистрации грузоподъемной машины производится органами Госнадзорохрантруда по письменному заявлению владельца крана с записью в паспорте о причинах снятия с регистрации.

Грузоподъемные машины, не подлежащие регистрации в органах Госнадзорохрантруда, а также съемные грузозахватные приспособления снабжаются индивидуальным номером и под этим номером регистрируются их владельцем в журнале учета грузоподъемных машин и съемных грузозахватных приспособлений.

**Разрешение на пуск в работу** грузоподъемной машины, подлежащей регистрации в органах Госнадзорохрантруда, должно быть получено от этих органов в следующих случаях:

- а) перед пуском в работу вновь зарегистрированной грузоподъемной машины;
- б) после монтажа, вызванного установкой грузоподъемной машины на новом месте (кроме стреловых самоходных кранов);
- в) после реконструкции грузоподъемной машины;
- г) после ремонта или замены расчетных элементов или узлов металлоконструкций грузоподъемной машины с применением сварки;
- д) после установки портального крана на новом месте работы.

Разрешение на пуск в работу грузоподъемной машины, подлежащей регистрации, выдается инспектором Госнадзорохрантруда или специалистом инженерного центра по согласованию с органом Госнадзорохрантруда на основании результатов технического освидетельствования, проведенного владельцем. При этом проверяются состояние грузоподъемной машины и кранового пути, а также система организации на предприятии надзора за машинами и их обслуживания.

О предстоящем пуске в работу грузоподъемной машины владелец обязан уведомить орган Госнадзорохрантруда (инспектора) не менее чем за 5 дней.

Разрешение на пуск в работу грузоподъемных машин, не подлежащих регистрации в органах Госнадзорохрантруда, выдается инженерно-техническим работником по надзору за безопасной эксплуатацией грузоподъемных машин на основании документации предприятия-изготовителя и результатов технического освидетельствования.

Разрешение на работу грузоподъемных машин, подлежащих регистрации в органах Госнадзорохрантруда, записывается в их паспорт инспектором Госнадзорохрантруда или специалистом инженерного центра, а других грузоподъемных машин – инженерно-техническим работником по надзору за безопасной эксплуатацией грузоподъемных машин. Разрешение на эксплуатацию съемных грузозахватных приспособлений и тары записывается в журнал их учета и осмотра лицом, выдавшим разрешение.

**Техническое освидетельствование.** Грузоподъемные машины и съемные грузозахватные приспособления до пуска в работу должны быть подвергнуты полному техническому освидетельствованию.

Грузоподъемные машины, подлежащие регистрации в органах Госнадзорохрантруда, должны подвергаться техническому освидетельствованию до их регистрации.

Техническое освидетельствование должно проводиться согласно инструкции по эксплуатации грузоподъемной машины и «Правилам...» [11].

Грузоподъемные машины, находящиеся в работе, должны подвергаться периодическому техническому освидетельствованию:

а) **частичному** – не реже одного раза в 12 мес.;

б) **полному** – не реже одного раза в 3 года, за исключением редко используемых машин (краны для обслуживания машинных залов электрических и насосных станций, компрессорных установок, а также другие грузоподъемные машины, используемые только при ремонте оборудования).

Редко используемые грузоподъемные машины должны подвергаться полному техническому освидетельствованию не реже одного раза в 5 лет.

Отнесение кранов к категории редко используемых производится владельцем

по согласованию с органом Госнадзорхрантруда.

Внеочередное полное техническое освидетельствование грузоподъемной машины должно проводиться после:

- а) монтажа, вызванного установкой грузоподъемной машины на новом месте;
- б) реконструкции грузоподъемной машины;
- в) ремонта металлических конструкций грузоподъемной машины с заменой расчетных элементов или узлов;
- г) установки сменного стрелового оборудования или замены стрелы;
- д) капитального ремонта или замены грузовой (стреловой) лебедки;
- е) замены крюка или крюковой подвески (проводятся только статические испытания);
- ж) замены несущих или вантовых канатов кабельного типа кранов;
- и) установки портального крана на новом месте работы.

Техническое освидетельствование (полное и частичное) грузоподъемных кранов и машин проводится специализированной организацией, в том числе работодателем, изготовителем или ремонтным предприятием, при условии получения ими в установленном порядке разрешения на проведение технических освидетельствований.

Техническое освидетельствование имеет целью установить:

- а) грузоподъемная машина и ее установка соответствуют настоящим Правилам, паспортным данным и представленной для регистрации документации;
- б) грузоподъемная машина находится в исправном состоянии, обеспечивающем ее безопасную работу;
- в) организация надзора и обслуживания грузоподъемной машины соответствует требованиям настоящих Правил.

При **полном техническом освидетельствовании** грузоподъемная машина должна подвергаться:

- а) осмотру;
- б) статическим испытаниям;
- в) динамическим испытаниям.

При **частичном техническом освидетельствовании** статические и динамические испытания грузоподъемной машины не проводятся.

При техническом освидетельствовании грузоподъемной машины должны быть осмотрены и проверены в работе ее механизмы и электрооборудование, приборы безопасности, тормоза, ходовые колеса и аппараты управления, а также проверены освещение, сигнализация и регламентированные настоящими Правилами габариты.

При проверке исправности действия блокировочного контакта люка для выхода на мост крана необходимо убедиться в отсутствии напряжения на троллейных проводах, расположенных на кране.

Кроме того, при техническом освидетельствовании грузоподъемной машины должны быть проверены:

а) состояние металлоконструкций грузоподъемной машины и ее сварных (клепанных) соединений (отсутствие трещин, деформаций, утонения стенок вследствие коррозии, ослабления клепанных соединений и других дефектов), а также кабины, лестниц, площадок и ограждений;

б) состояние крюка, ходовых колес, блоков, барабанов, элементов тормозов; у грузоподъемных машин, транспортирующих расплавленный металл и жидкий шлак, у механизмов подъема и кантовки ковша ревизия кованных и штампованных крюков и деталей их подвески, а также деталей подвески пластинчатых крюков должна проводиться заводской лабораторией по инструкции с применением неразрушающего контроля; заключение лаборатории должно храниться вместе с паспортом крана; при неразрушающем контроле должно быть проверено отсутствие трещин в нарезанной части кованого (штампованного) крюка, отсутствие трещин в нарезанной части вилки пластинчатого крюка и в оси соединения пластинчатого крюка с вилкой или траверсой. Такая проверка должна проводиться не реже одного раза в 12 мес.

Необходимость и периодичность проверки деталей подвески устанавливаются владельцем;

в) фактическое расстояние между крюковой подвеской и упором при срабатывании концевого выключателя механизма подъема;

г) состояние изоляции проводов и заземления электрического крана с определением их сопротивления;

д) соответствие массы противовеса и балласта у крана стрелового типа

значениям, указанным в паспорте;

е) состояние кранового пути и соответствие его требованиям настоящих Правил, проекту и инструкции по эксплуатации грузоподъемной машины;

ж) состояние канатов и их крепления.

Нормы браковки канатов и элементов грузоподъемной машины должны быть указаны в инструкции по эксплуатации. При отсутствии в инструкции соответствующих норм браковка канатов и элементов проводится в соответствии с рекомендациями, приведенными в «Правилах...».

**Статические испытания** грузоподъемной машины проводятся нагрузкой, на 25% превышающей ее грузоподъемность, по методике, изложенной в инструкции по эксплуатации крана, и имеют целью проверку ее прочности.

Статические испытания мостового крана и передвижного консольного крана проводятся следующим образом. Кран устанавливается над опорами крановых путей, а его тележка (тележки) — в положение, отвечающее наибольшему прогибу. Крюком или заменяющим его устройством груз захватывается и поднимается на высоту 100—200 мм с последующей выдержкой в таком положении в течение 10 мин.

По истечении 10 мин груз опускается, после чего проверяется отсутствие остаточной деформации моста крана.

Статические испытания козлового крана и мостового перегружателя проводятся так же, как испытания мостового крана, при этом у крана с консолями каждая консоль испытывается отдельно. При наличии остаточной деформации, явившейся следствием испытания крана грузом, кран не должен допускаться к работе до выяснения специализированной организацией причин деформации и определения возможности дальнейшей работы крана.

**Динамические испытания** грузоподъемной машины проводятся грузом, на 10% превышающим грузоподъемность машины, и имеют целью проверку действия ее механизмов и тормозов.

При динамических испытаниях проводятся многократные подъем и опускание груза, а также проверка действия всех других механизмов грузоподъемной машины при совмещении рабочих движений, предусмотренных инструкцией по эксплуатации.

Результаты технического освидетельствования и срок следующего освидетельствования грузоподъемного крана или машины записываются в их паспорт лицом, которое его проводило.

## СОДЕРЖАНИЕ

### 9 ЭЛЕКТРОБЕЗОПАСНОСТЬ

#### 9.1 Общие положения

Значительное количество строительных машин имеет электрический привод. В связи со спецификой их работы (воздействие атмосферных осадков, пыльная и влажная среда) повышается опасность поражения электрическим током машинистов, электромонтеров, электрослесарей и другого персонала, работающего при машинах и механизмах.

В механизмах подъема и передвижения ГПМ широко применяют электроприводы. При малой потребляемой мощности используют асинхронные двигатели общепромышленных типов, при большой – специальные крановые двигатели как постоянного, так и переменного тока. С точки зрения обеспечения безопасности в области напряжений до 400 В более предпочтительны электродвигатели постоянного тока, к тому же они обладают большой перегрузочной способностью.

Энергоснабжение кранов должно осуществляться при помощи:

- 1) главных троллеев, в том числе при помощи малогабаритного троллейного токопровода;
- 2) станционных питательных пунктов, по токосъемным контактам которых скользят укрепленные на кране отрезки троллеев («контактные линии»);
- 3) кольцевого токопровода;
- 4) гибкого кабеля;
- 5) стационарного токопровода (для кранов, установленных на фундаменте).

Исполнение оборудования (электродвигателей, аппаратов и т.п.) должно соответствовать условиям окружающей среды.

Напряжение электродвигателей переменного и постоянного тока агрегатов (статических и вращающихся), устанавливаемых на кранах, должно быть не выше 10 кВ. Применение напряжения выше 1 кВ должно быть обосновано расчетами.



Неизолированные токоведущие части оборудования крана должны быть ограждены, если их расположение не исключает случайного прикосновения к ним лиц, находящихся в кабине управления, на галереях и площадках крана, а также возле него.

Основными причинами электротравматизма при работе на строительных машинах и механизмах с электроприводом являются механическое повреждение изоляции питающих кабелей (проводов), замыкание токоведущих частей электродвигателей и пусковой аппаратуры на металлические нетоковедущие части и дефекты монтажа электропроводок.

Наиболее характерные дефекты монтажа электроснабжения электроустановок: применение несоответствующих пусковых устройств, некалиброванные предохранители, подключение нескольких электроустановок к общему пусковому устройству, подключение электропривода машин, инструмента и светильников в сеть, минуя пусковые устройства, или к пусковому устройству, минуя предохранитель.

При эксплуатации электрифицированного инструмента и переносных светильников иногда применяют несоответствующее напряжение, что особо опасно с точки зрения возможности поражения людей электрическим током.

Например, электрифицированный инструмент подключают на напряжение 220 В вместо предусмотренных правилами 36 В, переносные светильники – на 220 В, неправильно выполняют заземление.

Безопасность эксплуатации электроустановок обеспечивается путем применения:

- надежной изоляции;
- соответствующих разрывов токоведущих частей;
- защитных ограждений токоведущих частей;
- блокировки аппаратов и ограждений для предотвращения ошибочных операций;
- надежного и быстродействующего автоматического отключения;
- заземления (зануления) корпусов электрооборудования и частей установок;
- аппаратов, приборов, проводов и кабелей, соответствующих условиям окружающей среды.



## СОДЕРЖАНИЕ

### 9.2 Заземление, зануление электрооборудования ГПМ

Важной мерой профилактики электротравматизма является заземление (защитное заземление или зануление) электроустановок ГПМ, электроинструмента, который широко применяется при ремонте ГПМ.

Схемы заземления выполняют в зависимости от напряжения в сети и системы электроснабжающей сети, т. е. с изолированной или глухозаземленной нейтралью трансформатора (генератора).

**Заземление электроустановок напряжением до 1000 В в четырехпроводных сетях с глухозаземленной нейтралью.** Передвижные строительные машины подключают к сети через подключательный пункт. Оборудованием для подключения служат щитки с рубильником, пусковые ящики и распределительные силовые шкафы.

**Заземление электроустановок напряжением свыше 1000 В.** Передвижные строительные машины с электроприводом напряжением свыше 1000 В (например, экскаватор СЭ - 3) включают в сеть через подключательные пункты с разъединителями. Электропривод машины соединяют с подключательным пунктом четырехжильным высоковольтным шланговым кабелем с заземляющей жилой или трехжильным кабелем с заземляющей оплеткой.

Заземляющую жилу одним концом присоединяют к заземляющему болту подключательного пункта, а другим – к заземляющему болту корпуса механизма или вводного высоковольтного устройства. Заземляющий болт подключательного пункта соединяют с заземляющим устройством вблизи этого пункта.

**Заземление передвижных строительных машин, питающихся от собственных электрических станций.** Если на общей металлической раме установлены передвижная машина и электрическая станция, которая питает только лишь эту машину, то заземления не требуется. Если же передвижная машина может питаться от электрической сети стационарной электростанции (при

отключении собственной электростанции), то передвижную строительную машину заземляют.

## СОДЕРЖАНИЕ

### **9.3 Ремонт и профилактические мероприятия по обеспечению безопасности электрооборудования ГПМ**

**Текущий ремонт** электрооборудования производится одновременно с периодическим техническим обслуживанием машины в сроки, установленные инструкцией по проведению планово-предупредительного ремонта строительных машин.

Осмотры, чистка, смазка, регулировка и ремонт электрооборудования выполняются при отключенных электродвигателях. При этом принимают дополнительные меры, препятствующие ошибочной подаче напряжения, (запирают пусковые устройства, снимают предохранители, применяют изолирующие накладки) или отсоединяют концы питающего кабеля на пункте его подключения. На пусковых устройствах, при помощи которых может быть подано напряжение к месту работы, вывешивают плакаты «Не включать – работают люди».

После отключения и принятия дополнительных мер безопасности проверяют отсутствие напряжения между всеми фазами и каждой фазой по отношению к земле и нулевому проводу.

**Профилактические испытания** электроустановок являются одним из мероприятий, обеспечивающих электробезопасность работающих, а также надежность и бесперебойность работы машин. При профилактических испытаниях выявляют дефекты электроустановок, что позволяет предотвращать неисправности и несчастные случаи во время эксплуатации.

Профилактические испытания – обязательное условие эксплуатации электроустановок. В комплекс профилактических испытаний электроустановок входят измерение сопротивления обмоток электродвигателей и генераторов, проверка состояния изоляции проводов, испытание изоляционного масла, проверка заземления всех металлических нетоковедущих частей электроустановок и сопротивления заземляющего устройства (контура).

При испытании коммутационной аппаратуры контролируют состояние контактных соединений и проверяют соответствие механических характеристик паспортным данным.

Порядок проведения профилактических испытаний, их необходимый объем, периодичность и браковочные нормы регламентируются Правилами... [11].

На электродвигателях и приводимых ими механизмах краской наносят стрелки, указывающие направление вращения вала двигателя и механизма.

На пусковых устройствах пишут «Пуск», «Стоп» или «Вперед», «Назад» и «Стоп». Выключатели, рубильники, магнитные пускатели, контакторы и т. п., а также предохранители должны иметь надписи, указывающие, к какому электроприводу они относятся.

В машинах, работающих на открытом воздухе, должны применяться герметичные выключатели с металлическими корпусами. Выключатели другого типа для защиты от механических повреждений и атмосферных осадков устанавливают в закрытых ящиках.

Каждый электродвигатель машины должен иметь индивидуальную защиту от токов короткого замыкания: автоматические выключатели с максимальной токовой защитой или плавкие предохранители. Плавкие вставки должны быть калиброванными, а на клейме необходимо указать величину номинального тока. Применение некалиброванных вставок и вставок на ток, превышающий номинальный для данного электродвигателя, запрещается.

Предохранители с открытыми плавкими вставками меняют только при снятом напряжении.

При работе и передвижении машин с электроприводом, питающимся от постороннего источника тока, следят, чтобы питающий кабель чрезмерно не натягивался и чтобы на него не наезжали машины.

Кабели или шланговые провода машин и механизмов, периодически перемещающихся с одного рабочего места на другое, (передвижные ленточные конвейеры, шнеки, переносные краны, мачтовые строительные подъемники, электрические лебедки, передвижные бетоно- и растворосмесительные установки и т. д.) на время передвижения машины отключают пусковым устройством и концы отсоединяют от зажимов неподвижного пункта подключения.

При неисправностях электрооборудования, заземления, защитных средств и питающего резинового кабеля или шлангового провода работа машин не допускается.

Машинисты машин и механизмов с электрическим приводом включают и отключают их с помощью пусковой аппаратуры, ведут наблюдение за правильной работой машин и механизмов, наличием и надежностью крепления заземления корпусов электродвигателей, пусковой и защитной аппаратуры.

Менять электрические лампы, обтирать и чистить осветительную, пусковую и защитную аппаратуру следует при обязательном отключении машины от источника электропитания. Никаких других работ в электрической части машины машинистам, имеющим вторую квалификационную группу по технике безопасности, производить не разрешается.

О всех замеченных неполадках в работе электрооборудования машинист (помощник) сообщает электромонтеру, электрослесарю или механику и выполняет их указания, связанные с эксплуатацией электропривода.

Во время грозы работа передвижных машин и механизмов должна быть прекращена, при этом машины с электрическим приводом отключают от электрической сети. Обслуживающий персонал должен находиться в бытовых помещениях. При работе в полевых условиях и отсутствии бытовых помещений машинист и его помощник должны находиться в кабине. Во избежание поражения электрическим разрядом молнии находиться под машиной или около нее запрещается.

Аварийное (немедленное) отключение электроустановки производится:

- при несчастном случае (или угрозе его), когда требуется немедленная остановка электродвигателя;
- при появлении дыма или огня из электродвигателя или его пускорегулирующей аппаратуры;
- при вибрации сверх допустимых норм, угрожающей целости электродвигателя;
- при поломке приводного механизма или машины;
- при нагреве подшипников сверх допустимой температуры, указанной в инструкции завода-изготовителя;

- при значительном снижении числа оборотов, сопровождающимся быстрым нагревом электродвигателя.



## СОДЕРЖАНИЕ

### 9.4 Молниезащита

**Воздействие молнии на людей и здания.** Сосредоточение в тучах атмосферы электрических зарядов приводит к возникновению грозового разряда, называемого молнией. Потенциал такой тучи составляет от 100 млн. до 1 млрд. В и полностью разряжается примерно за 1,13 с. Канал молнии имеет температуру до 20000°C. В среднем над 1 км<sup>2</sup> поверхности земли приходится в год 2—4 грозовых разряда.

Грозовые разряды могут попадать в здания, инженерные сооружения, вызывая пожары, и поражать людей. Люди, находящиеся внутри или вблизи сооружений, не имеющих молниезащиты, поражаются электрическим током.

Поражения от грозовых разрядов могут быть в форме прямого удара молнии (первичное воздействие), электростатической и электромагнитной индукции (вторичное воздействие) и заноса в здания или сооружения опасного для жизни потенциала по воздушным линиям электропередачи и связи, а также по подземным коммуникациям и железнодорожным рельсам. При электростатической индукции в конструкциях зданий возникают электрические заряды, противоположные по знаку электрическим зарядам в грозовой туче, в результате чего и возникает искровой разряд между тучей и зданием.

Электромагнитная индукция возникает в результате грозового разряда.

В этом случае в пространстве появляется магнитное поле и возбуждается электродвижущая сила в контурах металлических конструкций здания или сооружения (например, между трубопроводами, проводами и кабелями).

Если этот контур не замкнут, то между его участками появится искрение и возникнет опасность загорания. Устранить искрообразование можно посредством заземления всех металлических элементов.

**Молниезащитные устройства.** В зависимости от степени опасности поражения молнией зданий или сооружений молниезащиту подразделяют на три категории:

**I категория** – промышленные здания и сооружения с помещениями, относимыми к классам В-I и В-II по ПУЭ [9], а также с производствами, относимыми по степени пожарной опасности к категории А;

**II категория** – то же, относимое к классам В-Ia, В-Iб и В-IIa, а также категории Б;

**III категория** – то же, относимое к классам П-I, П-IIa и П-III, а также категории В, Г и Д.

Молниезащитные устройства выполняют в процессе строительства здания или сооружения.

Здания от прямых ударов молнии защищают с помощью молниеотводов. Устройство последних основано на учете свойства молнии поражать наиболее высокие здания или сооружения, находящиеся в районе грозовых разрядов.

Если здание имеет удлиненную форму, применяют двойные стержневые молниеотводы, а также тросовые и сеточные.

Для стержневых молниеотводов молниеприемник изготавливают из меди или стали в виде стержня, заостренного или с шаровым наконечником.

Практически стержневые стальные молниеприемники без антикоррозионных покрытий принимают сечением не менее 100 мм<sup>2</sup>, длиной от 200 до 1500 мм, а молниеотводы из стального многопроволочного оцинкованного троса – сечением не менее 35 мм<sup>2</sup>.

Заземляющие устройства выполняют из стальных труб (диаметром 30- 60 мм, длиной 2-3 м), уголков или круглой стали, забиваемых в грунт, или же из полос, уложенных на глубине 0,75 м от поверхности земли.

Заземлители молниезащиты рассчитывают аналогично заземлителям электроустановок.

Для защиты от электростатической индукции зданий первой категории заземляют металлические части технологического оборудования, расположенного в них. В зданиях второй категории функцию этой защиты выполняет заземление электрооборудования. Но в этом случае к нему необходимо присоединить технологическое оборудование. От электромагнитной индукции здания первой и второй категории защищают путем установки перемычек в незамкнутых контурах (например, между трубопроводами).

Для предупреждения заноса в здания опасного потенциала по воздушным линиям заземляют крюки изоляторов и воздушные линии перед вводом их в здания.

## СОДЕРЖАНИЕ

### **9.5 Требования к персоналу при эксплуатации электроустановок**

Электробезопасность работающих зависит не только от технического состояния электроустановок. Она немислима без четкой организации труда, которая включает в себя не только вопросы организации производства работ (ритмичность, обеспечение соответствующими характеру работ машинами, своевременным проведением планово-предупредительного ремонта и технического обслуживания), но и вопросы рационального подбора кадров с учетом их профессиональной подготовки, опыта, вопросы трудовой дисциплины и многие другие.

В соответствии с требованиями Правил технической эксплуатации электроустановок-потребителей (ПТЭЭП) [9] в каждой организации или на предприятии приказом назначается лицо (из числа ИТР), ответственное за общее состояние эксплуатации всего электрохозяйства организации. Ответственный за электрохозяйство должен хорошо знать электроустановки своего хозяйства и уметь организовать технически грамотную и безопасную их эксплуатацию.

Эксплуатация строительных машин и механизмов с электрическим приводом относится к работам повышенной опасности. Поэтому как к самим установкам, так и к персоналу, их эксплуатирующему, предъявляются специальные требования.

Обучение работающих правилам электробезопасности с присвоением квалификационных групп – одна из действенных мер по снижению электротравматизма. Существует пять групп по электробезопасности персонала, который обслуживает электроустановки.

**1-я группа.** Группа присваивается лицам, которые не имеют специальной электротехнической подготовки, но имеют элементарное представление об опасности поражения электрическим током и о мероприятиях электробезопасности при работе на обслуживаемом участке, электроустановке. Для 1-й группы стаж работы с электроустановками не нормируется. Эта группа

может присваиваться следующим работникам: разнорабочим, строительным рабочим, ученикам электромонтеров, плотникам, малярам, штукатурам, облицовщикам, гидроизолировщикам и др.

**2-я группа.** Лица этой группы должны быть элементарно технически ознакомлены с электроустановками, четко представлять опасность поражения электротоком при приближении к токоведущим частям, знать основные мероприятия безопасности при работе с электроустановками, уметь оказывать первую помощь. Эта группа может присваиваться крановщикам, электрослесарям, электромонтерам, электросварщикам, мотористам электродвигателей, практикантам учебных заведений, начинающим инженерам и техникам.

**3-я группа.** Лица, которые принадлежат к этой группе, должны знать устройство электрических установок и уметь их обслуживать; иметь представление об опасности во время обслуживания электрических установок; знать общие правила техники безопасности, правила допуска к работе с электрическими установками напряжением до 1000 В, специальные правила техники безопасности по тем видам работ, которые входят в круг их обязанностей; уметь осуществлять надзор за теми, кто работает с электроустановками и оказывать первую помощь. Присваивается электромонтерам, электрослесарям, оперативно-ремонтному персоналу электроустановок, практикантам учебных заведений, начинающим инженерам и техникам.

**4-я группа.** Лица этой группы должны иметь знания по электротехнике в объеме специализированного профтехучилища; иметь полное представление об опасности во время работы с электроустановками; знать полностью ПТЭЭП и ПТБ; знать установку настолько, чтобы свободно ориентироваться в том, какие именно элементы должны быть отключены для безопасного выполнения работ; проверять выполнение необходимых мер по технике безопасности; уметь организовывать безопасное выполнение работ и осуществлять надзор за ними в электрических установках напряжением до 1000 В; знать схемы и оборудование своего участка; уметь обучать персонал других групп правилам техники безопасности; уметь оказывать первую помощь пострадавшему. Эта группа может присваиваться электромонтерам и электрослесарям, инженерам по технике

безопасности, энергетикам СУ и трестов и другим инженерно-техническим работникам из числа электротехнического персонала.

**5-я группа.** Лица этой группы должны знать все схемы и оборудование своего участка; знать ПТЭЭП и ПТБ в общей и в специальной частях; знать, чем вызвано то или иное требование Правил; уметь организовывать безопасное выполнение работ и осуществлять надзор в электроустановках любого напряжения; учить персонал других групп правилам техники безопасности; уметь оказывать первую помощь. Эту группу присваивают лицам, ответственным за электрохозяйство с установками напряжением выше 1000 В, электромонтерам, электрослесарям, инженерно-техническим работникам в зависимости от выполняемой ими работы.

**Машинистам** передвижных строительных машин и механизмов с электрическим приводом должна присваиваться **вторая квалификационная группа** по технике безопасности.

Первая квалификационная группа присваивается:

- лицам электротехнического персонала, принятым на работу и еще не прошедшим проверки знаний Правил и инструкций;
- лицам, специально выделенным только для уборки электропомещений;
- имеющим ранее присвоенную 2–5-ю квалификационную группу по технике безопасности, но в данный момент работающим с просроченным сроком проверки знаний;
- лицам неэлектротехнического персонала, обслуживающим электротехнические установки (электропечи, электротельферы, электрокалориферы и т. д.), передвижные машины и механизмы с электроприводом, работающим с электроинструментом;
- машинистам (водителям) автомобильных кранов, автогидроподъемников, телескопических автовышек, автояμβуров; шоферам автомобилей и тягачей при перевозке негабаритных грузов, когда может возникнуть опасность прикосновения к проводам воздушных линий электропередачи и связи;
- работающим в помещениях и вне их, где при возникновении неблагоприятных условий может появиться опасность поражения электрическим током (электросушка помещений, электропрогрев бетона, при работе на свариваемых металлоконструкциях, производстве земляных работ вблизи электрокабелей,

выполнении строительно-монтажных и погрузочно-разгрузочных работ в охранной зоне линии электропередачи и т. д.).

У имеющих первую квалификационную группу по технике безопасности кроме установленных правилами общепроизводственных инструктажей проводят ежегодные проверки знаний по электробезопасности.

Присвоение первой квалификационной группы по технике безопасности, предусмотряемое Правилами, есть не что иное, как проведение инструктажа по электробезопасности (непосредственно на рабочем месте) и проверка усвоения его содержания.

Такой инструктаж проводит:

- лицо, ответственное за электрохозяйство организации, предприятия, цеха, участка, или по его письменному указанию – лицо электротехнического персонала, имеющее не ниже четвертой квалификационной группы;

- инженер по технике безопасности, имеющей право инспектирования электроустановок данной организации или предприятия.

Согласно Правилам запись о присвоении первой квалификационной группы производится в журнале с обязательной росписью проверяющего и проверяемого. Удостоверение о присвоении первой квалификационной группы по технике безопасности выдавать не требуется.

Для каждой квалификационной группы, кроме 1-й, согласно ПТЭЭП и ПТБ требуется определенный стаж работы с электроустановками.

Лица оперативного персонала, обслуживающие электроустановки единолично, должны иметь квалификационную группу не ниже: 4—в установках напряжением выше 1000 В и 3 – в установках напряжением до 1000 В.

Лица, принимающие непосредственное участие в оперативных переключениях и производстве работ с электроустановками и организующие эти работы, а также лица 1-й квалификационной группы проходят проверку знаний 1 раз в год. Лица, не относящиеся к вышеперечисленным, экзаменуются 1 раз в 3 года.

Лицам с квалификационными группами 2-5 выдаются удостоверения установленной формы.

Результаты проверки знаний оформляются в журналах установленной формы (для 1 и 2-5 квалификационных групп).

К инспектированию (проверке устройств) электроустановок и правильности действий работающих, как правило, допускаются инженеры по технике безопасности специализированных электромонтажных и пусконаладочных организаций. В этом случае инженер по технике безопасности должен иметь четвертую квалификационную группу и удостоверение на право инспектирования электроустановок.



## СОДЕРЖАНИЕ

### **9.6 Оказание первой помощи пострадавшему от поражения электрическим током**

Первая помощь при поражении электротоком заключается прежде всего в освобождении пострадавшего от электрического тока, оказании ему доврачебной помощи и при необходимости – применении искусственного дыхания.

При включении тела человека в электрическую цепь электрическое сопротивление тела понижается в несколько раз, вследствие чего опасность поражения током возрастает. Поэтому первой помощью пострадавшему служит быстрое освобождение его от электрического тока.

Из статистических сведений известно, что если пострадавшие были освобождены от тока в течение первой минуты и им была оказана первая доврачебная помощь, то 90% из них была спасена жизнь. При освобождении от тока в течение от 1 до 6 мин только 10% пострадавших удавалось спасти жизнь. Отсюда следует, насколько важно и необходимо немедленно освободить пострадавшего от электрического тока.

При освобождении пострадавшего от действия тока следует иметь в виду, что прикасаться к нему голыми руками, без защитных средств, нельзя, так как спасающий неминуемо окажется также под током. Поэтому освобождать пострадавшего от тока необходимо описанными ниже способами.

1 От электрического тока напряжением до 1000 В пострадавшего освобождают следующим образом:

а) принимают меры к отключению электроустановки, где оказался человек под током;

б) если спасающий находится в диэлектрических галошах и перчатках, можно непосредственно одной рукой оторвать пострадавшего от токоведущих частей, другая рука должна быть отстранена в сторону; при отсутствии перчаток можно использовать сухую одежду (плащ, фуражку, рубашку), боты можно заменить резиновым ковриком;

в) при отсутствии резиновых бот или перчаток пострадавшего освобождают, оттягивая его от токоведущих частей только такими сухими предметами, как доска, палка, веревка, одежда; спасающий при этом должен стоять на сухом месте или сухих досках;

г) если применить указанные способы невозможно, следует перерубить или перерезать электрические провода, применяя инструмент с сухими изолирующими ручками (например, топор); перерубать необходимо каждый фазный провод в отдельности.

2 От электрического тока напряжением свыше 1000 В освободить пострадавшего необходимо в диэлектрических ботах и перчатках с помощью изолирующих штанги и клещей, при этом следует замкнуть провода воздушной линии, набросив на них провод, который предварительно должен быть заземлен.

Освобождая пострадавшего от электрического тока, необходимо исключить падение его на землю, если соприкосновение с токоведущими частями произошло на высоте. До прибытия врача следует предпринять следующие меры:

а) если пострадавший дышит и находится в сознании, тело его необходимо освободить от физических нагрузок и усилий во избежание возможных спазмов сосудов;

б) если пострадавший дышит, но находится в бессознательном состоянии, ему следует растирать и согревать тело и давать нюхать нашатырный спирт;

в) если у пострадавшего незаметны дыхание и пульс или дыхание связано с судорогами, необходимо делать искусственное дыхание.

При отсутствии у пострадавшего дыхания и пульса, не ожидая прибытия врача, необходимо приступить к выполнению искусственного дыхания и непрямого массажа сердца.

Перед выполнением искусственного дыхания необходимо освободить пострадавшего от стесняющей его одежды (расстегнуть ворот, развязать шарф и т. д.), рот пострадавшего – от посторонних предметов (вынуть зубные протезы).

В настоящее время самым эффективным является способ искусственного дыхания «изо рта в рот» и «изо рта в нос», заключающийся во вдувании воздуха в легкие пострадавшего через его рот или нос изо рта оказывающего помощь. Этот простой и общедоступный способ искусственного дыхания в случае

необходимости может применяться одним спасающим попеременно с непрямым массажем сердца..

При оказании первой помощи пострадавший не должен оставаться на сырой земле, бетонном или каменном полу. Под него необходимо подстелить что-нибудь теплое и укрыть. Все эти действия надо производить быстро, не прерывая искусственного дыхания.

## СОДЕРЖАНИЕ

# **10 ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ НА ПРОИЗВОДСТВЕ И МЕРЫ ПРОФИЛАКТИКИ**

## **10.1 Причины пожаров**

Наиболее частые причины возникновения пожаров на промышленных предприятиях – неосторожное обращение с огнем, неисправность производственного оборудования, нарушения технологического процесса, нарушения правил эксплуатации электрооборудования, несоблюдение мер пожарной безопасности при проведении электрогазосварочных работ и некоторые другие.

Пожар на производстве может возникнуть вследствие причин неэлектрического и электрического характера.

К причинам неэлектрического характера можно отнести:

- неправильное устройство и неисправность котельных, печей, вентиляционных отопительных систем, отопительных приборов и технологического оборудования;
- неисправность систем питания и смазки в работающих двигателях механизмов;
- нарушение технологического процесса (герметизации, оборудования, выделяющего пыль и газы, и др.);
- нарушение режимов топки печей, котельных, отсутствие искрогасителей, оставление печей без присмотра и т.п.;
- нарушение требований пожарной безопасности при газосварочных работах, резке металлов, пользовании паяльными лампами;
- халатное и неосторожное обращение с огнем – курение, оставление без присмотра нагревательных приборов, разогрев деталей и сушка (в том числе помещений) открытым огнем и т.п.;
- самовозгорание или самовоспламенение веществ.

К причинам электрического характера можно отнести:

- короткие замыкания, перегрузки, искрения от нарушения изоляции, что приводит к нагреванию проводников (проводов линий, обмоток) до температуры воспламенения изоляции;

- электрическая дуга, возникающая между контактами коммутационных аппаратов (разъединителей, рубильников), не предназначенных для отключения больших токов нагрузки, а также при дуговой электросварке;

- неудовлетворительные контакты в местах соединения проводов (скрутки) и их сильный нагрев вследствие большого переходного сопротивления при протекании электрического тока;

- аварии с маслонаполненными аппаратами (трансформаторами, выключателями), когда происходят выброс в атмосферу и воспламенение продуктов разложения минерального результате электростатических разряда и ударов молнии (разрядов статического и атмосферного электричества).

Статическое электричество образуется при трении двух диэлектриков (веществ, не проводящих или плохо проводящих электрический ток) друг о друга или диэлектрика о металл, при этом на поверхности трущихся частей могут постепенно накапливаться электрические заряды, которые обладают высоким потенциалом и поэтому представляют серьезную опасность, особенно при перевозках топлива в автоцистернах и в автозаправщиках, если они не оборудованы заземлителями.

Заряды электричества возникают при трении диэлектрических жидкостей о стенки трубопроводов и емкостей при их перекачке и транспортировании. Так, при перекачке жидкостей (бензин, керосин и др.) по трубопроводам может возникнуть разность потенциалов до 10 кВ. При сливе (наливе) жидкостей свободно падающей струей потенциал на незаземленной жидкости может достигать 200 кВ, при нанесении красок распылением – 5-12 кВ. Заряды статического электричества возникают и накапливаются при работе ременных передач и конвейерных лент. При скорости движения ленты около 15 м/с потенциал может составлять 70-80 кВ.

Увеличение разности потенциалов между телами может привести к пробое среды, разделяющей эти тела. Так, пробивное напряжение воздуха равно примерно 3 кВ/мм. Появление искрового разряда может стать причиной

воспламенения различных смесей газов и паров с воздухом, аэрозолей, что может привести к пожару или взрыву.

Кроме того, статическое электричество, накапливаясь в организме человека, оказывает свое действие своеобразными уколами и толчками. Сами по себе эти разряды не опасны, так как сила тока зарядов очень мала. Но при внезапном уколе человек может сделать произвольное движение и попасть в неогражденные движущиеся части или упасть с высоты.

Пожары от электрического оборудования происходят чаще всего из-за нарушений правил его монтажа и эксплуатации (перегрузка проводов, короткое замыкание, большие переходные сопротивления, искрение и др.).

Причиной перегрузки в большинстве случаев служит подключение к электрической цепи большого количества токоприемников, что зачастую ведет к загоранию изоляции проводов.

Основными причинами короткого замыкания являются: нарушение изоляции проводов, попадание на неизолированные провода или троллеи токопроводящих предметов и т.д. Короткие замыкания могут возникнуть как в проводниках, так и непосредственно в электрических машинах и аппаратах.

При работе ГПМ пожары в большинстве случаев возникают по следующим причинам:

- у машин с электрическим приводом – из-за перегрузки электродвигателей, электрооборудования, электроприводов и электросетей, в результате чего они нагреваются свыше допустимых норм и искрят;

- у машин с двигателями внутреннего сгорания – по причинам:

- из-за воспламенения оставшейся внутри двигателя горючей смеси, неправильного расположения баков с ГСМ, масло- и топливопроводов по отношению к трубопроводу выхлопных газов и глушителю;

- неисправности карбюратора;

- самовоспламенения различных масел и горючего под картером двигателя;

- отсутствия искрогасителей на выхлопных трубах, утечки отработанных газов в них;

- неисправности кранов, перекрывающих топливопроводы;

- применения открытого огня для запуска двигателя при низких температурах.

Пожары при эксплуатации ГПМ могут возникать также от самовозгорания обтирочных, горючих и легковоспламеняющихся материалов, часто от невыполнения требования противопожарной безопасности.

## СОДЕРЖАНИЕ

### **10.2 Пожаро- и взрывоопасные зоны**

Проектируемые и сооружаемые электроустановки в пожароопасных и во взрывоопасных зонах должны отвечать требованиям ПУЭ, СНиП, ГОСТ ССБТ и других нормативных документов.

**Пожароопасной зоной** называется пространство внутри и вне помещений, в пределах которого постоянно или периодически обращаются горючие (сгораемые) вещества и в котором они могут находиться при нормальном технологическом процессе или при его нарушениях.

Пожароопасные зоны подразделяются на следующие классы:

**зоны класса П-I**, расположенные в помещениях, в которых обращаются горючие жидкости с температурой вспышки свыше 61°С (склады минеральных масел, установки по регенерации минеральных масел и т. п.);

**зоны класса П-II**, расположенные в помещениях, в которых выделяются горючие пыли или волокна с нижним концентрационным пределом воспламенения более 65 г/м<sup>3</sup> к объему воздуха (деревоотделочные цехи, малозапыленные помещения мельниц и т. п.);

**зоны класса П-IIa**, расположенные в помещениях, в которых обращаются твердые горючие вещества (дерево, ткани и т. п.);

**зоны класса П-III**, расположенные вне помещения, – зоны, в которых обращаются горючие жидкости с температурой вспышки свыше 61°С или твердые горючие вещества.

К пожароопасным помещениям на предприятиях можно также отнести: закрытые распределительные устройства электроподстанций с маслонаполненными аппаратами, камеры трансформаторов с масляным охлаждением, кабельные помещения (туннели, полуэтажи, подвалы, шахты) и др.

**Взрывоопасной** считается зона в помещении в пределах до 5 м по горизонтали и вертикали от технологического аппарата, из которого возможно выделение



горючих газов или паров ЛВЖ, если объем взрывоопасной смеси равен или более 5 % свободного объема помещения.

Взрывоопасные зоны подразделяются на следующие классы:

**зоны класса В-I**, расположенные в помещениях, в которых выделяются горючие газы или пары ЛВЖ в таком количестве, что могут образовать с воздухом взрывоопасные смеси при нормальных режимах работы (при загрузке-разгрузке технологических аппаратов; хранении или переливании ЛВЖ, находящихся в открытых емкостях, и т.п.);

**зоны класса В-Ia**, расположенные в помещениях, где такие же смеси, как и в зонах класса В-I, возможны только в результате аварий или неисправностей;

**зоны класса В-Iб** – те же помещения, что и класса В-Ia, но отличаются одной из следующих особенностей: горючие газы обладают высоким НПВ (15% и более), возможно образование лишь местной взрывоопасной концентрации;

**зоны класса В-Iг** – пространства у наружных установок, содержащие взрывоопасные газы, пары, ГЖ и ЛВЖ, причем образование взрывоопасных смесей возможно только в результате аварии или неисправности;

**зоны класса В-II** – зоны в помещениях, в которых выделяются переходящие во взвешенное состояние горючие пыли или волокна, способные образовать с воздухом взрывоопасные смеси не только при аварийных, но и при нормальных режимах работы;

**зоны класса В-IIa** – то же, что и В-II, но только в результате аварий или неисправностей.

Электрические машины и аппараты, применяемые в электроустановках, должны обеспечивать как необходимую степень защиты их изоляции от вредного действия окружающей среды, так и достаточную безопасность в отношении пожара или взрыва вследствие какой-либо неисправности.

## СОДЕРЖАНИЕ

### **10.3 Меры профилактики пожаров**

За проведение мер пожарной безопасности несет ответственность руководитель предприятия, который, в свою очередь, назначает ответственных за пожарную безопасность из числа административного и технического персонала по каждому участку, цеху, объекту.

Все работники предприятия должны строго соблюдать правила пожарной безопасности при хранении, ремонте и эксплуатации грузоподъемных машин. Грузоподъемные нерельсовые машины необходимо размещать на площадках и в закрытых помещениях в соответствии с установленным порядком, с соблюдением нормальных расстояний между машинами, а также между ними и частями зданий и сооружений. Запрещается загромождать проезды, проходы, подъезды к водоисточникам, местам расположения пожарного инвентаря, пожарной сигнализации и запасным воротам. Запрещается ставить на стоянку машины, имеющие течь топлива или масла, и с открытой горловиной топливного бака. Нельзя заправлять топливные баки на площадках и в помещениях для хранения, обслуживания и ремонта машин и механизмов.

На территории хранения грузоподъемных машин и в производственных помещениях запрещается курить (за исключением специально отведенных мест), применять открытый огонь везде, кроме отдельных производственных помещений (в сварочных участках, кузнице, медницкой). Запрещается хранить запасы топлива и масел, а также тары из-под них вне топливо- и маслохранилищ. Запрещается сушить обтирочные и другие материалы на отопительных приборах. Использованные обтирочные материалы (промасленные концы, ветошь) следует складывать в закрытые металлические ящики, укрепленные в удобных местах. Количество этих материалов не должно превышать суточной потребности. Использованные обтирочные материалы должны убираться с крана ежедневно. Пролитое топливо и масло необходимо засыпать песком или опилками, которые затем убрать.

Заправлять топливом грузоподъемные машины и механизмы, а также переливать топливо в тару разрешается только в отведенных для этого местах. Во время заправки двигатель машины должен быть выключен.

Для открывания бочек с топливом нельзя использовать ударный инструмент. При переливании топлива в тару следует пользоваться насосом или специальным шлангом. Тара должна иметь плотные металлические пробки.

Заправлять тару топливом можно не более чем на 95% ее емкости. Использовать стеклянную тару для топлива не разрешается.

Чтобы исключить благоприятные условия для возникновения пожара на грузоподъемных машинах, нельзя допускать загрязнения двигателя топливом и маслом, оставлять в кабине и на двигателе загрязненные обтирочные материалы, допускать течь в топливопроводах, баках и приборах системы питания, курить вблизи баков и приборов питания, пользоваться открытым огнем (спичками, свечами, паяльными лампами). Запрещается работать с неисправной электропроводкой, при появлении вспышек в карбюраторе.

Во всех помещениях для стоянки, технического обслуживания и ремонта, а также на площадках хранения машин должны быть установлены огнетушители, ящики с сухим просеянным песком и лопаты. На каждом предприятии должны быть созданы добровольные пожарные дружины.

При возникновении пожара в первую очередь выключается аварийный рубильник. Затем необходимо вызвать пожарную охрану и оповестить о возникновении пожара администрацию и, не ожидая прибытия помощи, немедленно приступить к тушению пожара, используя имеющиеся на предприятии средства тушения – пожарные краны и шланги, огнетушители, ящики с песком и т. п.

Если пожар произошел на машине вне мест стоянки и хранения, тушить его следует подручными средствами. Не останавливая двигателя, надо закрыть топливный бак краном и выработать топливо из карбюратора и топливопроводов. Пламя следует забросать песком (землей) или накрыть брезентом или одеждой.

Запрещается применять воду и пенные огнетушители для тушения пожара в местах, где расположено электрооборудование, находящееся под током, так как вода – проводник электричества, и тот, кто держит в руках пожарный ствол или

пенный огнетушитель, может быть по струе воды или пены поражён электротоком.

Автомобиль-цистерна для перевозки и непосредственной заправки грузоподъемных машин и механизмов топливом очень опасен в пожарном отношении. Поэтому он должен быть снабжен двумя огнетушителями и быть заземлен металлическими цепочками. Выхлопную трубу глушителя у автоцистерн выводят вправо под радиатор с наклоном выпускного отверстия вниз.

Каждый рабочий, связанный с эксплуатацией, ремонтом и техническим обслуживанием грузоподъемных машин, должен знать правила пожарной безопасности, систематически проходить инструктаж, проводимый работниками пожарного надзора.

## СОДЕРЖАНИЕ

### ЛИТЕРАТУРА

1 Закон України про охорону праці. Затверджений Головою Верховної Ради України 21.11.2002 р. № 229 ІV. – К.:Основа, 2003. – 56с.

2 Деякі питання розслідування та обліку нещасних випадків, професійних захворювань і аварій на виробництві: Постанова КМУ від 25 серпня 2004 р. N 1112 // Офіційний вісник України. – 2004.– №35. – С. 55.

3 Закон Украины «Об общеобязательном государственном страховании от несчастного случая на производстве и профзаболевания, вызвавших потерю трудоспособности» (с изменениями и дополнениями) от 23.09.1999 г. № 1105-ХІV // Офіційний вісник України. – 1999.– №42. – С. 47.

4 Закон Украины «О страховых тарифах на общеобязательное государственное страхование от несчастного случая на производстве и профзаболевания, вызвавших потерю трудоспособности» (с изменениями и дополнениями) от 22.02.2001 г. № 2272-ІІІ // Голос України. – 2001.– № 54. – С.8

5 НПАОП 0.00-6.23-92. Порядок проведення атестації робочих місць за умовами праці. – Харків: Форт, 2003. – 16 с.

6 Методические рекомендации для проведения аттестации рабочих мест по условиям труда. Утверждены постановлением Министерства труда Украины N 41 от 01.09.1992г. // Труд и зарплата. – 1992. – №10. – С. 11.

7 ГН 3.3.5-8-6.6.1 – 2002. Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу. – Харків: Форт, 2003. – 60 с.

8 Міценко І.М. Умови праці на виробництві. – Кіровоград: КРД, 1999.– 324 с.

9 ДНАОП 0.00-1.21-98. Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів.

10 ДНАОП 0.00-1.07-94. Правила будови і безпечної експлуатації посудин, що працюють під тиском.

11 ДНАОП 0.00-1.03-02 Правила будови і безпечної експлуатації

вантажопідйомних кранів

12 ГОСТ 12.2.066-81 (СТСЭВ 1717-9). Краны грузоподъемные. Кабина управления. Требования безопасности. – М.: Изд-во стандартов, 1982. – 3с.

13 ГОСТ 12.1.005-76. Воздух рабочей зоны. Общие санитарно-гигиенические требования. – М.: Изд-во стандартов, 1978. – 32с.

14 РТМ 24.090.35-77. Кабины мостовых и козловых электрических грузоподъемных кранов. Общие эргономические требования / М.: ЦНИИТЭИ-тяжмаш, 1977. – 14с.

15 ГОСТ 12.1.003-83. Шум. Общие требования безопасности. – М.: Изд-во стандартов, 1983. – 7с.

16 ГОСТ 12.1.012-78. Вибрация. Общие требования безопасности. – М.: Изд-во стандартов, 1978. – 28с.

17 Справочник по кранам. В 2 т. Т.1. Характеристики материалов и нагрузок. Основы расчетов кранов, их приводов и металлических конструкций / В.И. Брауде, М.М. Гохберг, И.Е. Звягин и др.; Под общ. ред. М.М. Гохберга. – М.: Машиностроение, 1988. – 536с.

18 ГОСТ 12.4.040-78. Органы управления производственным оборудованием. Обозначения. – М.: Изд-во стандартов, 1978. – 10с.

19 Боброва-Голикова Л.П. Эргономика и безопасность труда / Л.П. Боброва-Голикова, О.М. Мальцева, Н.А. Коханова, А.Н. Строкина. – М.: Машиностроение, 1985. – 112с.

20 Гримитлин М.И. Вентиляция и отопление цехов машиностроительных заводов / М.И. Гримитлин, О.Н. Тимофеева, В.М. Эльтерман, Е.М. Эльтерман, Л.С. Эльянов. – М.: Машиностроение, 1977. – 272с.

21 Коузов П.А. Вентиляция кабины крановщика / П.А. Коузов, М.И. Гримитлин. – Л.: ЛИОТ, 1955. – 28с.

22 Шишков Н.А. Технический надзор за содержанием и безопасной эксплуатацией грузоподъемных кранов. – М.: Недра, 1986. – 256с.

23 Краснов Л.М. Техника безопасности при эксплуатации мостовых кранов. – Днепропетровск: Промінь, 1968. – 72с.

24 Спельман Е.П. Техника безопасности при эксплуатации строительных машин и механизмов / Е.П. Спельман, Г.С. Чуйков. – М.: Стройиздат, 1973. – 175с.

25 Безопасность производственных процессов: Справочник / Под ред. С.В. Белова. - М.: Машиностроение, 1985. – 448 с.

26 Белов С.В. Охрана труда при производстве и эксплуатации подъемно-транспортных машин / С.В. Белов, А.Ф. Козьяков. – М.: Машиностроение,

1986. – 208 с. 27 Филиппов Б.И. Охрана труда при эксплуатации строительных машин. – М.: Высш. шк., 1970. – 392 с.

28 Лысяков А.Г. Техника безопасности при перемещении грузов на машиностроительных предприятиях. – М.: Машиностроение, 1982. – 239 с.

29 Краснов Л.М. Охрана труда в условиях повышенной опасности. – Днепропетровск: Промінь, 1977. – 160 с.

30 Гольдварг А.И. Профилактика производственного травматизма. – Ташкент: Мехнат, 1989. – 176 с.

31 Основы охраны труда / В.Ц. Жидецкий, В.С. Джигирей, А.В. Мельников. – Львов: Афіша, 2000. – 351 с.

