



Институт промышленной безопасности,
охраны труда и социального партнерства

И.М. Цуканов

ЭКСПЛУАТАЦИЯ ПОДЪЕМНЫХ СООРУЖЕНИЙ



**ПРОМЫШЛЕННАЯ
БЕЗОПАСНОСТЬ**



ЧАСТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«ИНСТИТУТ ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ,
ОХРАНЫ ТРУДА И СОЦИАЛЬНОГО ПАРТНЕРСТВА»**

Кафедра промышленной безопасности

И.М. ЦУКАНОВ

Эксплуатация подъемных сооружений

Учебное пособие

Санкт-Петербург
ТД «ЦОТ»
2019

Разработчик – **И.М. Цуканов**

Эксплуатация подъемных сооружений. Учебное пособие. – СПб.: ТД «ЦОТ», 2019. – 156 с.

Учебное пособие составлено в соответствии с требованиями программы подготовки рабочих по профессии «стропальщик» в рамках дополнительного профессионального образования.

В пособии наиболее полно освещаются секреты профессии, вся представленная для изучения информация широко иллюстрирована. Особое внимание уделяется вопросам безопасности при эксплуатации подъемных сооружений.

Пособие предназначено для подготовки, переподготовки и повышения квалификации рабочих по профессии «стропальщик», а также может быть использовано специалистами, связанными с эксплуатацией подъемных сооружений.

© ЧОУ ДПО «ИПБОТСП», 2019

© Торговый дом
«Центр охраны труда»,
оформление, 2019

Оглавление

Введение	3
Раздел I. Общепрофессиональный раздел	5
Глава 1. Промышленная безопасность и охрана труда	5
Раздел II. Профессиональный раздел	17
Глава 2. Подъемные сооружения, съемные грузозахватные приспособления и тара	17
Глава 3. Производство работ	91
Глава 4. Выбор и расчет грузовых стропов для перемещения грузов	136
Приложение 1. Нормы обеспечения стропальщика СИЗ	144
Приложение 2. Усилие опрессовки алюминиевых втулок	145
Приложение 3. Содержание паспорта съемного грузозахватного приспособления	145
Приложение 4. Недопустимые деформации на стальном проволочном канате	146
Приложение 5. Виды соединительных элементов грузовых траверс	147
Приложение 6 (рекомендуемое). Форма журнала учета и проверки состояния грузозахватных приспособлений и тары	148
Приложение 7. Геометрическая форма, основной цвет и смысловое значение основных знаков безопасности	149
Приложение 8. Способы и параметры размещения грузов	150
Приложение 9. Знаковая сигнализация при перемещении грузов с применением ПС	152
Список литературы	154

Введение

Уважаемый читатель, перед Вами учебное пособие, которое поможет Вам получить знания по профессии «стропальщик». Для многих эта профессия не основная, но, тем не менее, она требует к себе достаточно серьезного отношения, внимательности и аккуратности, так как работа стропальщика носит опасный характер. Если пренебрегать техникой безопасности, риск получить травму очень высок. В настоящее время большинство процессов по подъему и перемещению грузов автоматизировано, однако ни одна организация, специализирующаяся на этих процессах, не может обойтись без специалиста, осуществляющего правильную установку и корректировку перемещения груза. Профессию «стропальщик» нельзя назвать новой. Ранее подобную работу выполняли на морских судах такелажники, закрепляющие и устанавливающие судовое снаряжение (такелаж). Поэтому до сих пор стропальщиков называют также такелажниками, хотя эти профессии имеют принципиальные отличия.

Чем же стропальщики отличаются от такелажников?

Главным образом тем, что стропальщику приходится работать с подъемными сооружениями (далее – ПС), а если быть более точными – с грузоподъемными машинами (далее – ГПМ) (рис. 1), оснащенными крюками в качестве грузозахватного органа, кроме того, в арсенале современных стропальщиков присутствуют грузозахватные приспособления, которые навешиваются на крюки ГПМ, например стропы, захваты, траверсы. Такелажники перемещают грузы в горизонтальном и вертикальном направлениях при

помощи лебедок, талей, домкратов, козел и скатов, используя при этом настилы, стойки, временные мостки и другие приспособления, а также такелажную оснастку.



Рис. 1. Виды подъемных сооружений

Раздел I. **Общепрофессиональный раздел**

Глава 1. **Промышленная безопасность и охрана труда**

1.1. **Квалификационные требования, предъявляемые к стропальщику**

Строповка – технологическая операция, выполняемая в процессе подъема и перемещения груза с целью соединения последнего с ПС. Строповка производится посредством обвязки, зацепки (захватывания) или навешивания груза на крюк ПС с использованием, как правило, грузозахватных приспособлений.

Единый тарифно-квалификационный справочник работ и профессий рабочих (далее – ЕТКС) предусматривает пять тарифных разрядов стропальщиков (со второго разряда по шестой).

Профессиональным стандартом «Стропальщик» предусмотрено три уровня квалификации: третий, четвертый и пятый.

Стропальщик третьего разряда в соответствии с ЕТКС выполняет строповку простых грузов массой до 25 т или строповку грузов средней сложности массой до 5 т, что соответствует третьему или четвертому уровню квалификации по профессиональному стандарту.

Кто может быть стропальщиком?

Стропальщиком может быть лицо, имеющее среднее общее образование, не моложе 18 лет, не имеющее медицинских противопоказаний, прошедшее обучение в учебном заведении, имеющем лицензию комитета по образованию на осуществление образовательной деятельности, аттестованное, получившее удостоверение соответствующего образца и допущенное к самостоятельной работе в качестве стропальщика приказом по предприятию после получения им под роспись производственной инструкции.

Допущенный к самостоятельной работе после обучения и аттестации стропальщик должен иметь общее представление об устройстве обслуживаемой им машины.

Стропальщик должен знать:

- требования инструкции по охране труда;
- требования производственной инструкции для стропальщика;
- требования промышленной безопасности;
- требования инструкции о мерах пожарной безопасности;
- правила внутреннего трудового распорядка;
- технические параметры ПС;
- правила перемещения грузов в действующих цехах, участках, по территории предприятия;
 - назначение, конструктивные особенности, правила применения съемных грузозахватных приспособлений и тары;
 - схемы строповки или кантовки грузов;
 - способы определения массы груза;
 - требования, предъявляемые к грузозахватным приспособлениям и таре;
 - правила подбора грузозахватных приспособлений и тары;
 - периодичность и правила осмотра грузозахватных приспособлений и тары;
 - нормы заполнения тары;
 - грузоподъемность грузозахватных приспособлений;
 - критерии предельного состояния и дефекты элементов грузозахватных приспособлений и тары;
 - основные источники опасностей и меры предупреждения их воздействия;
 - способы оказания первой помощи пострадавшим на производстве;
 - средства индивидуальной и коллективной защиты и порядок их применения;
 - расположение рубильника, подающего напряжение на ПС с электроприводом;
 - виды сигнализации, применяемые между машинистом (оператором) ПС и стропальщиком при перемещении грузов;
 - схемы и способы складирования грузов;
 - требования к установке ПС на строительной площадке;
 - действия в аварийных ситуациях;
 - случаи прекращения производства работ ПС;
 - основные требования безопасности при работе стреловых самоходных кранов вблизи линии электропередачи (далее – ЛЭП).

Повторная проверка знаний стропальщиков проводится квалификационной комиссией в случаях, указанных на рис. 2, в объеме производственной инструкции и оформляется протоколом с отметкой в удостоверении.

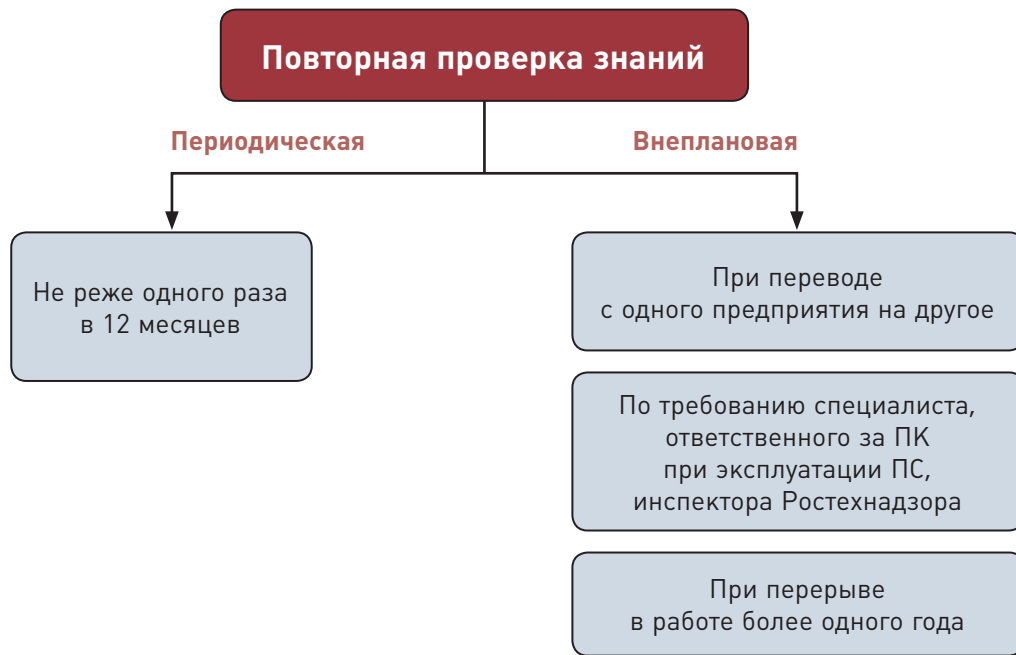


Рис. 2. Проведение повторной проверки знаний стропальщиков

Стропальщик должен уметь:

- выполнять работы в соответствии с выданным сменным заданием в рамках технологических процессов;
- визуально определять массу груза;
- производить подбор соответствующих по массе и характеру груза грузозахватных приспособлений;
- проводить осмотр и выбраковку грузозахватных приспособлений;
- правильно применять грузозахватные приспособления, инструменты и инвентарь;
- выявлять, устранять и предотвращать причины нарушения технологических процессов;
- проводить работы по строповке грузов;
- производить складирование грузов;
- правильно подавать сигналы машинисту ПС;
- выполнять действия при возникновении аварийных ситуаций;
- пользоваться при необходимости средствами пожаротушения на рабочем месте;
- отключать рубильник, подающий напряжение на ПС с электроприводом в аварийных случаях;
- оказывать первую помощь пострадавшим на производстве.

Во время работы стропальщик должен иметь при себе удостоверение и предъявлять его по требованию инспектора Ростехнадзора, специалиста, ответственного за осуществление производственного контроля при эксплуатации ПС,

специалиста, ответственного за безопасное производство работ с применением ПС, а также по требованию машиниста ПС.

Стропальщик и машинист ПС совместно обслуживают ПС, принимают самостоятельно решения и несут ответственность каждый за свой участок: машинист ПС – за управление ПС, стропальщик – за строповку груза, однако **указания машиниста ПС стропальщику являются обязательными.**

Число стропальщиков, обслуживающих ПС, определяется специалистом, ответственным за безопасное производство работ с применением ПС. При работе двух и более стропальщиков один из них назначается старшим с отметкой в журнале инструктажа.

В тех случаях, когда зона, обслуживаемая ПС, из кабины управления (машиниста, оператора) не видна полностью, специалист, ответственный за безопасное производство работ с применением ПС, должен выделить сигнальщика из числа опытных стропальщиков для передачи сигналов машинисту ПС.

Стропальщик в своей работе подчиняется специалисту, ответственному за безопасное производство работ с применением ПС.

1.2. Общие требования промышленной безопасности и охраны труда

1.2.1. Промышленная безопасность

Основным нормативным правовым актом в области промышленной безопасности является Федеральный закон от 21.07.97 № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов».

Данный Федеральный закон направлен на предупреждение аварий на опасных производственных объектах (далее – ОПО) и обеспечение готовности эксплуатирующих ОПО юридических лиц и индивидуальных предпринимателей к локализации и ликвидации последствий таких аварий.

Промышленная безопасность ОПО – состояние защищенности жизненно важных интересов личности и общества от аварий на ОПО и последствий указанных аварий.

ОПО – это какая-либо территория (цех, участок, площадка или предприятие в целом), обладающая одним или несколькими (из шести) признаками опасного производственного объекта (приложение 1 к Федеральному закону от 21.07.97 № 116-ФЗ).

ОПО в зависимости от уровня потенциальной опасности аварий на них для жизненно важных интересов личности и общества подразделяются на четыре класса опасности:

I класс опасности – ОПО чрезвычайно высокой опасности;

II класс опасности – ОПО высокой опасности;

III класс опасности – ОПО средней опасности;

IV класс опасности – ОПО низкой опасности.

В состав ОПО входят:

- промышленные объекты (здания, сооружения);
- технические устройства (ПС), оборудование, материалы, сырье, готовая продукция;
- организация и субъекты (люди);
- технологические процессы.

Федеральным органом исполнительной власти в области промышленной безопасности определена Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору (Ростехнадзор). На Ростехнадзор возлагается осуществление соответствующего нормативного регулирования, а также специальных разрешительных, контрольных и надзорных функций в области промышленной безопасности.

1.2.2. Охрана труда

Трудовой кодекс Российской Федерации (далее – ТК РФ) устанавливает правовые основы регулирования отношений в области охраны труда между работодателями и работниками и направлен на создание условий труда, соответствующих требованиям сохранения жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности.

Согласно ТК РФ:

- **охрана труда** – система сохранения жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности, включающая в себя правовые, социально-экономические, санитарно-гигиенические, лечебно-профилактические, реабилитационные и иные мероприятия;
- **условия труда** – совокупность факторов производственной среды и трудового процесса, оказывающих влияние на работоспособность и здоровье работника;
- **вредный производственный фактор** – производственный фактор, воздействие которого на работника может привести к его заболеванию (табл. 1);
- **опасный производственный фактор** – производственный фактор, воздействие которого на работника может привести его к травме (см. табл. 1);
- **безопасные условия труда** – условия труда, при которых воздействие на работающих вредных или опасных производственных факторов исключено либо уровни их воздействия не превышают установленных нормативов;
- **рабочее место** – место, где работник должен находиться или в которое ему необходимо прибыть в связи с его работой и которое прямо или косвенно находится под контролем работодателя;
- **средства индивидуальной и коллективной защиты работников** – технические средства, используемые для предотвращения или уменьшения воздействия на работников вредных или опасных производственных факторов, а также для защиты их от загрязнения.

Профессиональные заболевания – это заболевания, причиной которых стали неблагоприятные факторы на производстве.

Основные мероприятия по предупреждению профессиональной заболеваемости включают в себя:

- 1) нормализацию условий труда;
- 2) сокращение времени контакта с вредными производственными факторами;
- 3) использование средств индивидуальной защиты;
- 4) проведение специфических и общеукрепляющих лечебно-профилактических мероприятий;
- 5) проведение медицинских осмотров при приеме на работу и периодически в течение работы.

Для предотвращения или уменьшения воздействия на работника неблагоприятных факторов производственной среды применяются средства индивидуальной защиты.

Большинство профессиональных заболеваний требует диагностики в специализированных медицинских лечебных учреждениях, куда направляются работники, у которых при медицинских осмотрах обнаруживаются признаки профессиональных заболеваний.

Таблица 1

Опасные и вредные производственные факторы

Вредные производственные факторы	Опасные производственные факторы
Повышенная или пониженная температура воздуха рабочей среды	Подвижные части производственного оборудования
Повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей среды	Движущиеся машины и механизмы
Повышенная или пониженная влажность воздуха рабочей среды	Расположение рабочего места на высоте от уровня пола или земли
Повышенный уровень ионизирующих, электромагнитных излучений	Острые кромки, заусенцы и шероховатости на поверхностях заготовок и оборудования
Повышенная или пониженная подвижность воздуха рабочей среды	Разрушающиеся конструкции
Повышенный уровень шума на рабочем месте	Повышенное значение напряжения в электрической цепи
Повышенный уровень вибрации	Перемещаемые на высоте грузы
Отсутствие или недостаток естественного света	Стесненные условия работы
Недостаток освещенности рабочей зоны	Скользкая поверхность рабочей площадки, отсутствие разметки и знаков
Повышенная блескость, яркость света	Повышенная или пониженная температура поверхности оборудования и материала

Некоторые виды средств индивидуальной защиты приведены на рис. 3.



Беруши



Ботинки
с защитными носком



Валенки
с галошами



Жилет сигнальный



Защитный пояс



Каска защитная



Костюм
хлопчатобумажный



Наушники



Очки защитные



Перчатки
утепленные



Плащ
непромокаемый



Подшлемник
зимний



Противогаз



Респиратор



Рукавицы
брезентовые



Сапоги резиновые

Рис. 3. Индивидуальные средства защиты

Как должен быть одет стропальщик?

Работодатель должен обеспечить стропальщика спецодеждой (костюм хлопчатобумажный, ботинки кожаные с защитным носком) и средствами индивидуальной защиты (каска защитная, жилет сигнальный, рукавицы (перчатки) брезентовые); на руке должна быть повязка красного цвета (рис. 4).

Нормы обеспечения стропальщика средствами индивидуальной защиты приведены в приложении 1.

Для обеспечения безопасных условий труда работодатель обязан организовать обучение безопасным методам и приемам выполнения работ, инструктаж по охране труда (рис. 5), стажировку на рабочих местах и проверку знаний требований охраны труда.

Порядок и сроки проведения инструктажей по охране труда приведены в табл. 2.

Одной из гарантий реализации права работников на здоровые и безопасные условия труда является надзор и контроль за соблюдением законодательства о труде и охране труда.

К числу специально уполномоченных государственных органов, осуществляющих надзор и контроль за соблюдением законодательства об охране труда и не зависящих в своей деятельности от работодателей, относится Федеральная инспекция труда (Рострудинспекция).



Рис. 4. Экипировка стропальщика

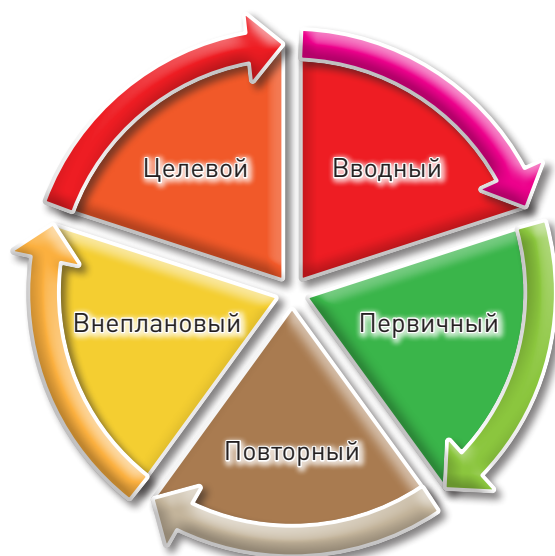


Рис. 5. Виды инструктажей по охране труда

Таблица 2

Инструктажи по охране труда, порядок и сроки проведения

№ п/п	Вид инструктажа	Кто проводит	Сроки проведения	Действия инструктируемого
1	Вводный	Инженер по охране труда	При приеме на работу	Подпись в Журнале регистрации вводного инструктажа
2	Первичный	Непосредственный руководитель работ	На рабочем месте до начала производственной деятельности	Подпись в Журнале инструктажей на рабочем месте
3	Повторный	Непосредственный руководитель работ	Не реже одного раза в 6 месяцев	Подпись в Журнале инструктажей на рабочем месте
4	Внеплановый	Непосредственный руководитель работ	При введении в действие новых документов по охране труда; при изменении технологического процесса; замене оборудования; при нарушении работавшим требований безопасности труда; по требованию надзорных органов; при перерыве в работе более 30 дней	Подпись в Журнале инструктажей на рабочем месте
5	Целевой	Непосредственный руководитель работ	При выполнении разовых работ, не связанных с прямыми обязанностями работника; при выполнении работ, на которые оформляется наряд-допуск; при ликвидации последствий аварий и стихийных бедствий	Подпись в Журнале инструктажей на рабочем месте

1.2.3. Аварийность и травматизм при эксплуатации подъемных сооружений

Две трети аварий ПС происходит по техническим причинам, в основном из-за неисправности технических устройств или неисправности (отсутствия) ограничителей, указателей и регистраторов.

К организационным причинам возникновения аварий относятся: нарушения технологической и трудовой дисциплины, неправильные, несогласованные действия обслуживающего персонала и неправильная организация производства работ.

В результате анализа аварийности при эксплуатации ПС, проведенного Ростехнадзором, можно проследить динамику за последние десять лет (рис. 6).

Из 33 аварий при эксплуатации ПС в 2017 году 28 (85%) произошло при эксплуатации грузоподъемных кранов, 3 аварии (9%) – при эксплуатации подъемников (вышек) и по 1 аварии (по 3%) – на пассажирской подвесной канатной дороге и строительном фасадном подъемнике (рис. 7).

Наибольшее число аварий произошло при эксплуатации башенных (44% от общего количества аварий ГПМ), гусеничных (22%) и автомобильных кранов (19%), в том числе пневмоколесных и кранов на специальном шасси (рис. 8).

Основными причинами травматизма при эксплуатации ПС являются:

- нахождение людей в опасной зоне;
- применение неисправных или не соответствующих массе и характеру груза грузозахватных приспособлений, нарушение схем строповки;
- неправильная установка и перегруз крана, неисправности ограничителей, указателей и регистраторов;
- нарушение требований безопасности при работе вблизи ЛЭП;

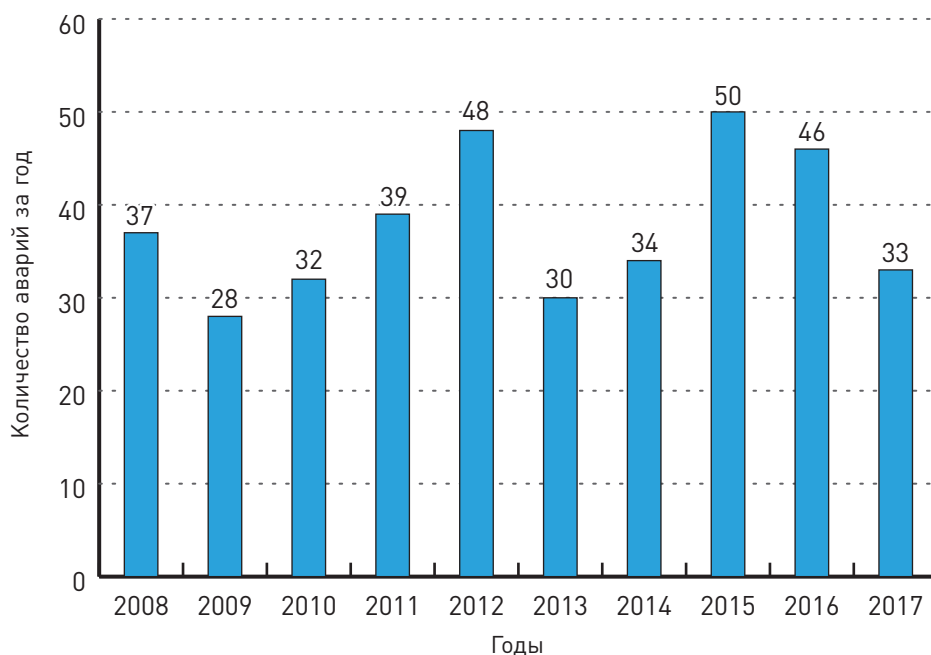


Рис. 6. Динамика аварийности при эксплуатации ПС

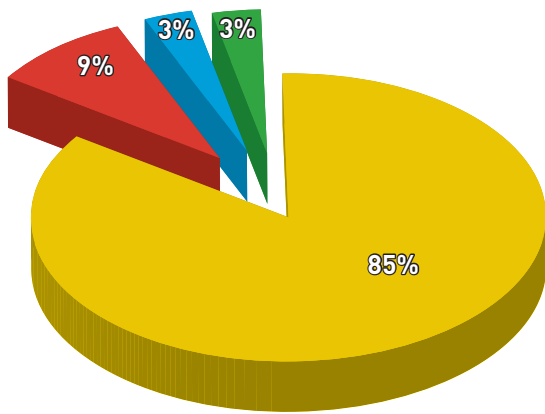


Рис. 7. Распределение аварий по видам ПС:

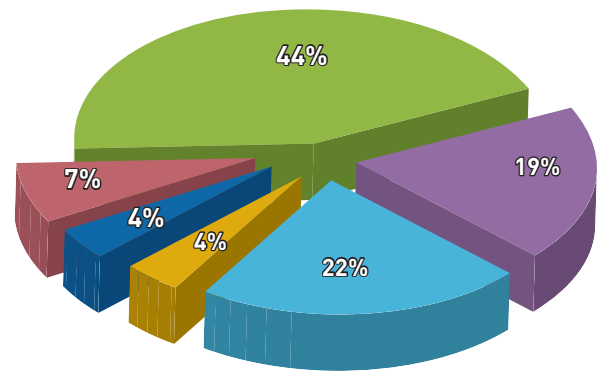


Рис. 8. Распределение аварий по типам ГПМ:



- нахождение людей в опасной зоне на крановых путях;
- содержание технических устройств в неисправном состоянии;
- перемещение людей с помощью кранов.

В 2017 г. при эксплуатации ПС произошло 35 несчастных случаев со смертельным исходом (рис. 9). Из них 31 случай (89%) произошел при эксплуатации грузоподъемных кранов, 4 несчастных случая (11%) произошли на подъемниках (вышках).

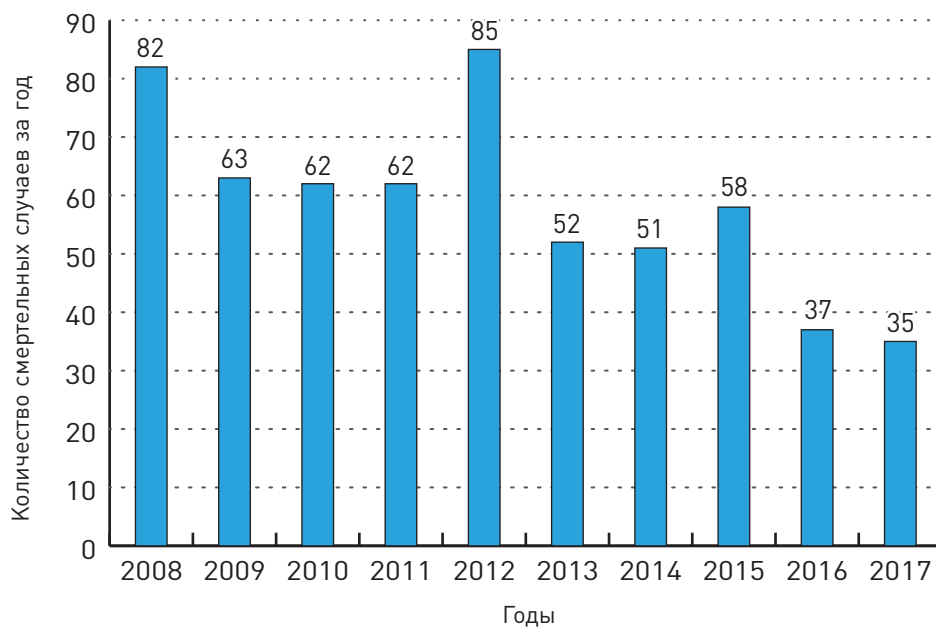


Рис. 9. Динамика смертельного травматизма при эксплуатации ПС

1.2.4. Противопожарные мероприятия на предприятии

Разработка и проведение противопожарных мероприятий необходимы для анализа и устранения вероятных причин возгораний.

Противопожарные мероприятия включают в себя меры по созданию оптимальных условий для эвакуации работников и спасения имущества. На каждом производстве должен быть разработан план противопожарных мероприятий на год, который представляет собой комплекс мер, направленных на сохранение условий, не угрожающих имуществу, жизни и здоровью людей.

Вся документация, связанная с обеспечением оптимальных условий труда и жизнедеятельности, может пересматриваться при необходимости, а также в случаях, предусмотренных законодательством.

Ко всем объектам, осуществляющим хозяйственную деятельность, предъявляются определенные требования. Противопожарные мероприятия на предприятии включают в себя выполнение регулярных проверок всего объекта и отдельных его участков. Периодичность контроля устанавливается согласно законодательству и прочим отраслевым нормативным актам.

Противопожарные мероприятия на предприятии предусматривают инструктажи и обучающие занятия с сотрудниками и рабочими объекта. Ознакомление с требованиями и последующая проверка знаний осуществляются уполномоченными лицами, назначаемыми руководителем. Инструктажи проводятся как с постоянными сотрудниками, так и с временными, а также с прибывшими на объект из других организаций. Здания, сооружения, цеха, площадки необходимо оснащать системами оповещения.

Ответственные лица должны обеспечивать исправность и готовность к работе всех устройств противопожарной безопасности.

На новых объектах строительства, при переоборудовании и реконструкции различных помещений (цехов, складов, мастерских и пр.) необходимо выполнять постоянный контроль за исполнением установленных требований.

На предприятии могут быть сформированы и обучены добровольные пожарные дружины, специальные боевые расчеты, в обязанности которых входит тушение возгораний и ликвидация их последствий.

Контрольные вопросы к главе 1:

1. Перечислите индивидуальные средства защиты стропальщика.
2. Виды инструктажей по технике безопасности.
3. Сроки проведения инструктажей стропальщика на рабочем месте.
4. Опасные и вредные факторы, возникающие при выполнении погрузочно-разгрузочных работ.
5. Порядок и случаи назначения сигнальщика.
6. Порядок обучения, аттестации и допуска к работе стропальщика.
7. Требования к рабочему, выполняющему обвязку и зацепку груза, навешивание его на крюк крана.
8. Назовите основные причины травматизма при эксплуатации ПС.