

## 2. ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ОХРАНА ТРУДА

### 2.1. Требования промышленной безопасности

Законодательство в области промышленной безопасности опасных производственных объектов (далее – ОПО) определяет правовые, экономические и социальные основы обеспечения безопасной эксплуатации ОПО.

В настоящее время действует Федеральный закон Российской Федерации от 21.07.1997 № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» (с изменениями).

Цель закона – предупреждение аварий на ОПО и обеспечение готовности организаций, эксплуатирующих ОПО, к локализации и ликвидации последствий аварий. Нормы закона распространяются на все организации независимо от их организационно-правовых форм и форм собственности и индивидуальных предпринимателей, осуществляющих деятельность в области промышленной безопасности ОПО на территории Российской Федерации.

Требования промышленной безопасности – это условия, запреты, ограничения и другие обязательные требования, содержащиеся в федеральных законах и иных нормативных правовых актах Российской Федерации, а также в нормативных технических документах, которые принимаются в установленном порядке и соблюдение которых обеспечивает промышленную безопасность (далее – ПБ).

В вышеупомянутом законе используются следующие понятия:

*промышленная безопасность ОПО* – состояние защищенности жизненно важных интересов личности и общества от аварий на ОПО и последствий указанных аварий;

*авария* – разрушение сооружений и (или) технических устройств, применяемых на ОПО, неконтролируемый взрыв и (или) выброс опасных веществ;

*инцидент* – отказ или повреждение технических устройств, применяемых на ОПО, отклонение от режима технологического процесса, нарушение положений федеральных законов и иных нормативных правовых актов РФ, а также нормативных технических документов, устанавливающих правила ведения работ на ОПО;

*ОПО* – предприятия или их цехи, участки, площадки, а также иные производственные объекты, обладающие одним или несколькими признаками опасности.

Это объекты, на которых:

– получают, используются, перерабатываются, образуются, хранятся, транспортируются, уничтожаются опасные вещества (воспламеняющие, окисляющие, взрывчатые, токсичные и т. п.);

– используется оборудование, работающее под давлением более 0,07 МПа или при температуре нагрева воды более 115°C (котельные, трубопроводы и т. п.);

– используются стационарно установленные грузоподъемные механизмы, эскапаторы, канатные дороги и фуникулеры; для ПС – механизм, закрепленный на раме, конструкция или фундаменте (лебедка, гидроцилиндр);

– получают расплавы черных и цветных металлов и сплавы на основе этих расплавов;

– ведутся горные работы, работы по обогащению полезных ископаемых, а также работы в подземных условиях.

Организация, эксплуатирующая ОПО, обязана организовать и осуществлять производственный контроль за соблюдением требований ПБ в соответствии с требованиями, устанавливаемыми Правительством РФ. Сведения об организации производственного контроля за соблюдением требований ПБ и о работниках, уполномоченных на его осуществление, представляются в федеральный орган исполнительной власти, специально уполномоченный в области ПБ, или в его территориальный орган (Ростехнадзор).

## 2.2. Федеральные органы надзора за соблюдением требований промышленной безопасности

Постановлением Правительства РФ от 30.07.2004 № 401 утверждено Положение о Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору (Ростехнадзор) – государственном органе исполнительной власти, специально уполномоченном в области ПБ, и его территориальных органах.

Основные функции Ростехнадзора заключаются в осуществлении специальных разрешительных, контрольных и надзорных функций; утверждению нормативно-технических документов в области ПБ (Правил устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов, подъемников, манипуляторов и т. п.); участию в комиссии по аттестации должностных лиц, а также определенных категорий обслуживающего персонала (например, стропальщиков, машинистов ПС, наладчиков приборов безопасности), указанных в нормативных документах; регистрации и разрешению на пуск в работу ПС; согласованию программ обучения обслуживающего персонала; выдаче предписаний; регистрации ОПО в государственном реестре и ведении реестра; создании комиссий по техническому расследованию причин аварий; утверждению заключений экспертизы ПБ технических устройств, применяемых на ОПО.

## 2.3. Охрана труда

Охрана труда – система сохранения жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности, включающая в себя правовые, социально-экономические, организационно-технические, санитарно-гигиенические, лечебно-профилактические и иные мероприятия. Правовые основы охраны труда изложены в Конституции Российской Федерации, Трудовом кодексе Российской Федерации (далее – ТК РФ), иных нормативно-правовых актах, содержащих нормы трудового права.

Государственный надзор за соблюдением трудового законодательства и иных нормативных правовых актов, содержащих нормы трудового права, у работодателей всех форм собственности независимо от вида экономической деятельности осуществляют государственные инспекции труда в субъектах Российской Федерации, являющиеся территориальными органами Федеральной инспекции труда.

Руководители и иные должностные лица организаций, виновные в нарушении трудового законодательства и иных нормативных правовых актов, содержащих нормы трудового права, включая требования охраны труда, несут ответственность в случаях и

порядке, которые установлены ТК РФ и иными федеральными законами.

В соответствии со ст. 214 ТК РФ работник обязан:

- соблюдать требования охраны труда;
- правильно применять средства индивидуальной и коллективной защиты;
- проходить обучение безопасным методам и приемам выполнения работ, инструктаж, стажировку, проверку знаний требований охраны труда;
- немедленно извещать своего непосредственного или вышестоящего руководителя о любой ситуации, угрожающей жизни и здоровью людей, о несчастных случаях, признаках остро го профессионального заболевания (отравления);
- проходить обязательные медицинские осмотры.

Средства индивидуальной защиты (спецодежда, каска, предохранительный пояс, защитные очки, беруши, виброперчатки, респираторы, лепестки) должны выдаваться работникам в соответствии с Типовыми нормами бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты на основании Правил обеспечения работников специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты, утвержденных приказом Минздравсоцразвития России от 01.06.2009 № 290н (в ред. приказа Минздравсоцразвития России от 27.01.2010 № 28н).

Пользоваться средствами индивидуальной защиты с истекшим сроком испытаний запрещается.

В соответствии с ГОСТ 12.0.003-74 «ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация» основными опасными и вредными производственными факторами являются:

- повышенная загазованность и запыленность воздуха рабочей зоны;
- повышенная или пониженная температура воздуха рабочей зоны;
- повышенный уровень шума (более 80 дБ);
- повышенный уровень вибрации (более 12 дБ);
- повышенная или пониженная влажность воздуха;
- повышенная или пониженная скорость движения воздуха;
- недостаточная освещенность рабочей зоны (менее 10 лк);
- прямая и отраженная блескостность;
- расположение рабочего места на значительной высоте относительно поверхности земли (пола). При перепаде высот более 1,8 м – работа на высоте;
- движущиеся машины и механизмы;
- подвижные части производственного оборудования; передвигающиеся изделия, заготовки, материалы; разрушающиеся конструкции;
- поднимаемый и перемещаемый груз, канаты, цепи, крючья, траверсы, клещи, балансиры и т. д.;
- острые кромки транспортируемого груза;
- выступающие рым-болты и другие части груза;
- повышенные напряжения электрических цепей для ПС с электроприводом;
- токсические воздействия этилированного бензина для автомобильных кранов и т. д.

Для контроля уровня воздействия на работников опасных и вредных производственных факторов необходимо периодически проводить их измерения, к которым привлекают специализированные лаборатории.

#### **2.4. Расследование несчастных случаев, происшедших у работодателя**

Любой несчастный случай, происшедший с работником, выполняющим трудовую функцию, должен быть расследован. Порядок расследования несчастных случаев, происшедших у работодателя, установлен ст. 227–231 ТК РФ и Положением об особенностях расследования несчастных случаев на производстве в отдельных отраслях и организациях, утвержденным постановлением Минтруда России от 24.10.2002 № 73.

Расследование несчастного случая, в том числе группового, происшедшего у работодателя, в результате которого пострадавшие получили повреждения, отнесенные к категории легких, проводится комиссией, образованной работодателем в соответствии с ч. 1 ст. 229 ТК РФ, а при расследовании несчастного случая (в том числе группового), в результате которого один или несколько пострадавших получили тяжелые повреждения, – в соответствии с ч. 2 ст. 229 ТК РФ.

Лицо, на которое непосредственно возложено обеспечение соблюдения требований охраны труда на участке (объекте), где произошел несчастный случай, в состав комиссии не включается.

При несчастном случае, происшедшем в организации или на объекте, подконтрольных территориальному органу федерального органа исполнительной власти, осуществляющему функции по контролю и надзору в сфере промышленной безопасности (Ростехнадзор), состав комиссии утверждается руководителем соответствующего территориального органа. Возглавляет комиссию представитель этого органа.

По каждому несчастному случаю, квалифицированному по результатам расследования как несчастный случай на производстве и повлекшему за собой необходимость перевода пострадавшего в соответствии с медицинским заключением на другую работу, потерю им трудоспособности на срок не менее одного дня либо его смерть, оформляется акт о несчастном случае на производстве по установленной форме в двух экземплярах. При несчастном случае на производстве с застрахованным составляется дополнительный экземпляр акта о несчастном случае на производстве.

Работодатель в трехдневный срок после завершения расследования несчастного случая на производстве обязан выдать один экземпляр утвержденного им акта о несчастном случае на производстве пострадавшему. Второй экземпляр указанного акта вместе с материалами расследования хранится в течение 75 лет работодателем, осуществляющим учет данного несчастного случая на производстве. При страховом случае третий экземпляр акта о несчастном случае на производстве и копии материалов расследования работодатель в трехдневный срок после завершения расследования несчастного случая на производстве направляет в исполнительный орган страховщика (по месту регистрации работодателя в качестве страхователя).

Расследуются в установленном порядке и могут квалифицироваться как несчастные случаи, не связанные с производством:

- смерть вследствие общего заболевания или самоубийства, подтвержденная в установленном порядке соответственно медицинской организацией, органом следствия или судом;

- смерть или повреждение здоровья, единственной причиной которых явилось нарушение работником трудовой дисциплины, выраженное по заключению медицинской организации в его нахождении на месте происшествия в состоянии алкогольного, наркотического или иного токсического опьянения (отравления);

- несчастный случай, происшедший при совершении пострадавшим действий (бездействия), квалифицированных правоохранительным органом как уголовно наказуемое действие.

## 2.5. Причины аварий и несчастных случаев

Основными причинами чрезвычайных ситуаций являются:

- допуск к работам необученного и неаттестованного обслуживающего персонала, а также имеющего медицинские противопоказания;
- выполнение работ без спецодежды и индивидуальных средств защиты;
- работа с неисправными приборами и устройствами безопасности;
- нарушение технологических регламентов (проектов производства работ, технологических карт);
- нарушение требований производственной инструкции;
- несвоевременное проведение плановых осмотров и технических обслуживаний;
- выполнение работ, не соответствующих квалификации слесаря, без наряда-допуска по ремонту мостовых и консольных передвижных кранов, при выводе их в ремонт;
- эксплуатация неисправных ПС, а также с истекшим сроком технического обслуживания и разрешенного срока эксплуатации.

Динамика аварийности и смертельного травматизма при эксплуатации подъемных сооружений представлена на рис. 1.

С 2001 по 2011 год число аварий (39 в 2011 г.) оставалось на прежнем уровне, в то же время количество подъемных сооружений увеличилось на 82 127 техн. ед.

Смертельный травматизм (62 случая за 2011 г.) сократился почти в два раза, но оставался высоким.

Диаграммы распределения аварий по видам подъемных сооружений представлены на *рис. 2 и 3*.

Наибольшее количество несчастных случаев со смертельным исходом происходит при эксплуатации грузоподъемных кранов (*рис. 4 и 5*).

Основные причины несчастных случаев со смертельным исходом и число погибших приведены в *табл. 1*.

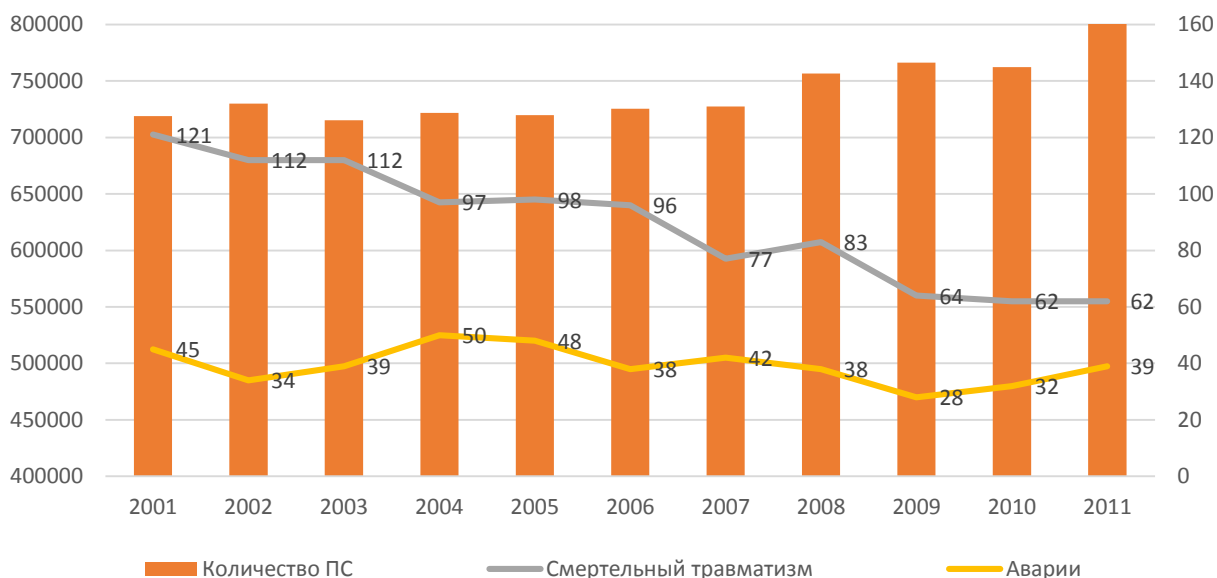


Рис. 1. Динамика аварийности и смертельного травматизма при эксплуатации подъемных сооружений

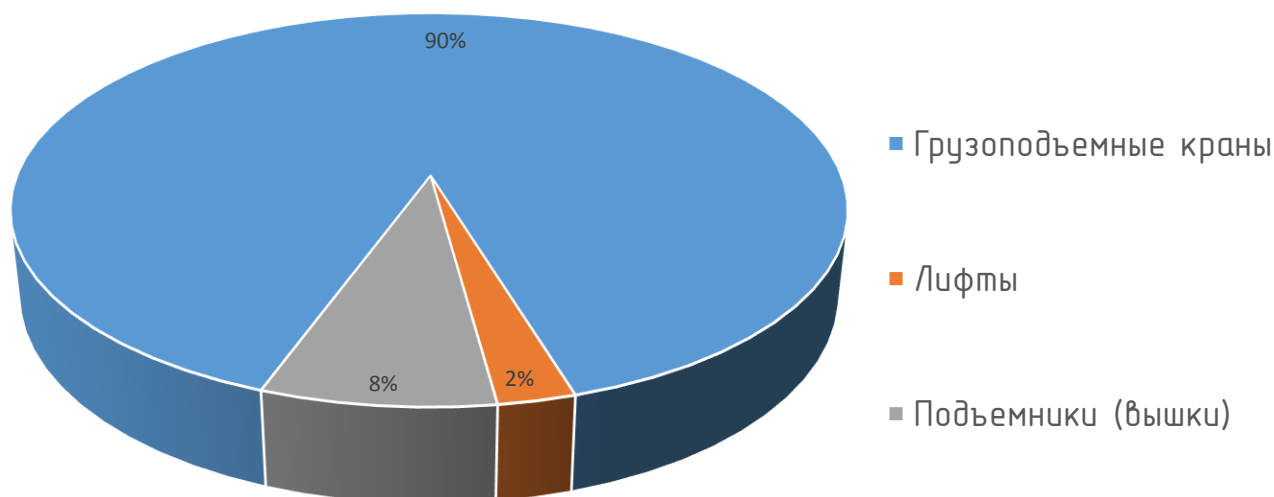


Рис. 2. Распределение аварий по видам подъемных сооружений

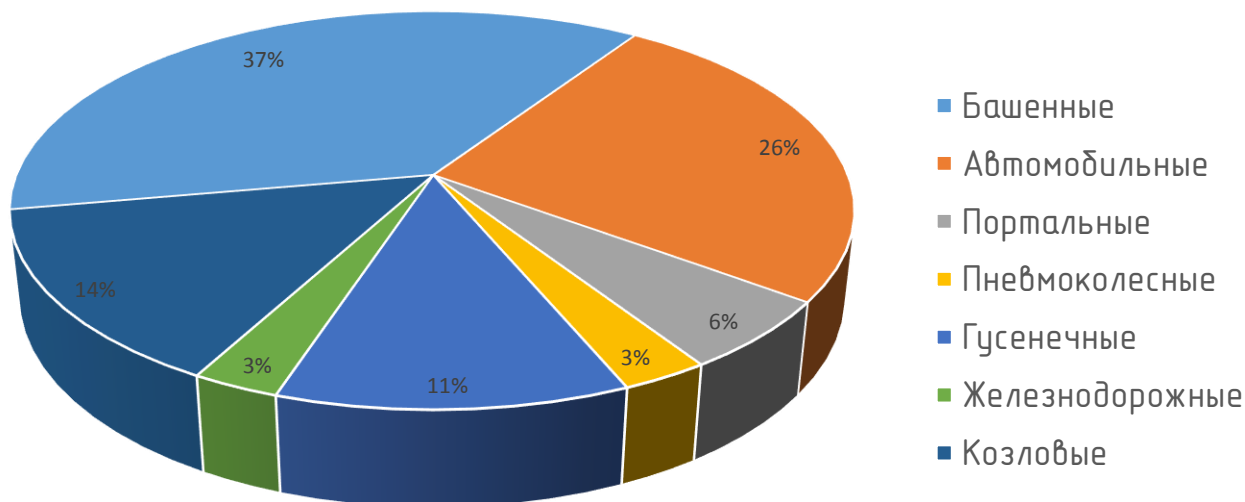


Рис. 3. Распределение аварий по видам грузоподъемных кранов (всего 35 аварий)

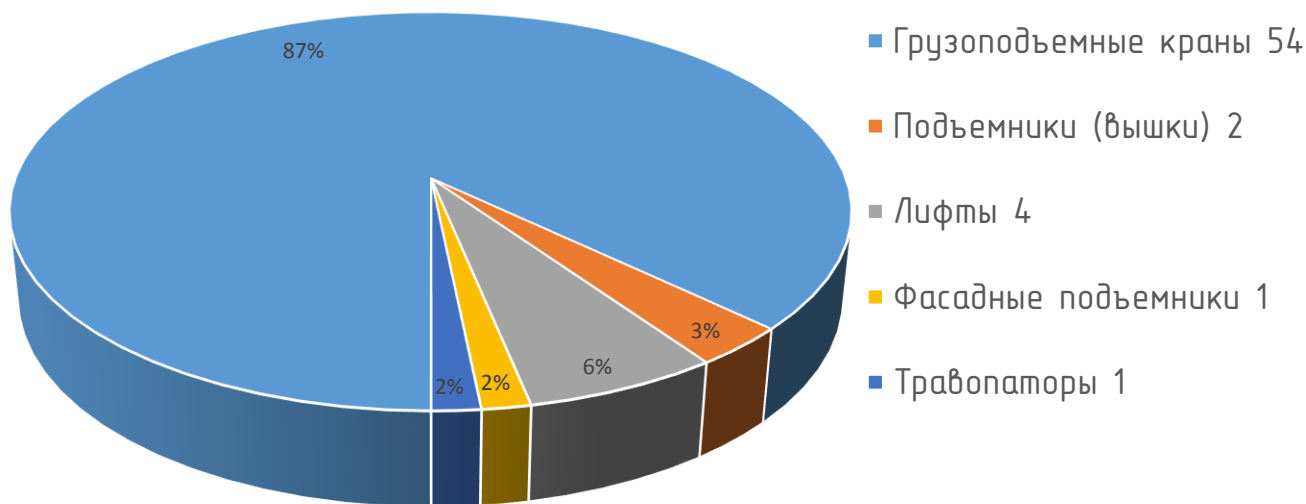


Рис. 4. Распределение несчастных случаев со смертельным исходом по видам подъемных сооружений

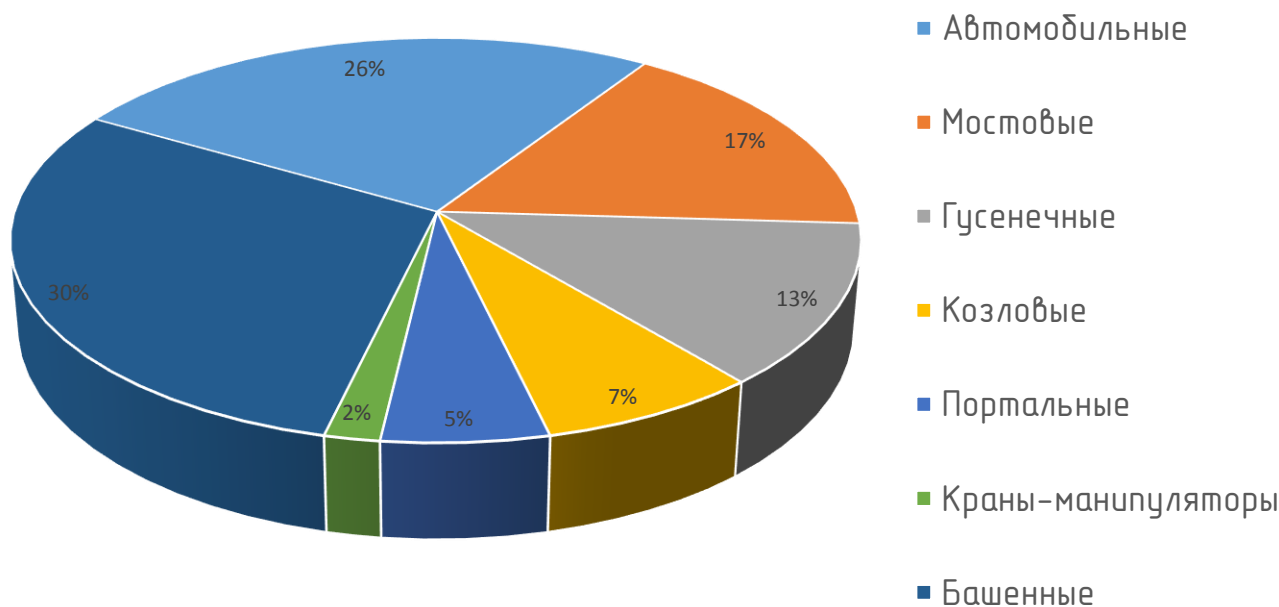


Рис. 5. Распределение несчастных случаев со смертельным исходом по типам грузоподъемных кранов (всего 54 из 62)

Причины несчастного случая	Число погибших, чел./год		+/-
	2010 г.	2011 г.	
Падение груза в результате: применения неисправных или не соответствующих массе и характеру груза грузозахватных приспособлений, нарушения схем строповки нарушения схем складирования грузов	10	20	10
	3	2	-1
Падение крана (стрелы с грузом) в результате: неправильной его установки перезруза, неисправности приборов безопасности	2	4	2
	7	8	1



Причины несчастного случая	Число погибших, чел./год		+/-
	2010 г.	2011 г.	
Травмирование: самопроизвольно переместившимся грузом из-за подъема его при наклонном положении грузовых канатов (подъем заземленного груза)	1	-	-1
электрическим током из-за нарушения требований безопасности при работе вблизи ЛЭП	2	2	-
механизмами работающих кранов при выходе людей на крановые пути	2	-	-2
грузом, механизмами технических устройств при нахождении людей в опасной зоне работы кранов	13	11	-2
Разрушение: кранов или их механизмов из-за содержания технического устройства в неисправном состоянии	9	8	-1
кранов (механизмов) из-за некачественного изготовления их на заводе	-	-	-
Травмирование механизмами или конструкциями лифтов по причине:			
неисправности лифта или блокировочных устройств	1	1	-
неквалифицированных действий персонала, обслуживающего лифты	1	3	+2
нарушения правил пользования лифтами	-	-	-
проникновения подростков в шахту недозволённым образом	-	-	-
Прочие факторы	11	3	-8
Всего:	62	62	-

Анализ аварийности и технического состояния грузоподъемных кранов позволяет сделать выводы, что большинство аварий происходит при эксплуатации кранов, отработавших нормативный срок службы (рис. 6). Однако количество аварий, происшедших на новой технике, также остается высоким. Количество несчастных случаев со смертельным исходом ремонтного персонала продолжает расти (рис. 7), что свидетельствует о недостаточной квалификации указанного персонала.



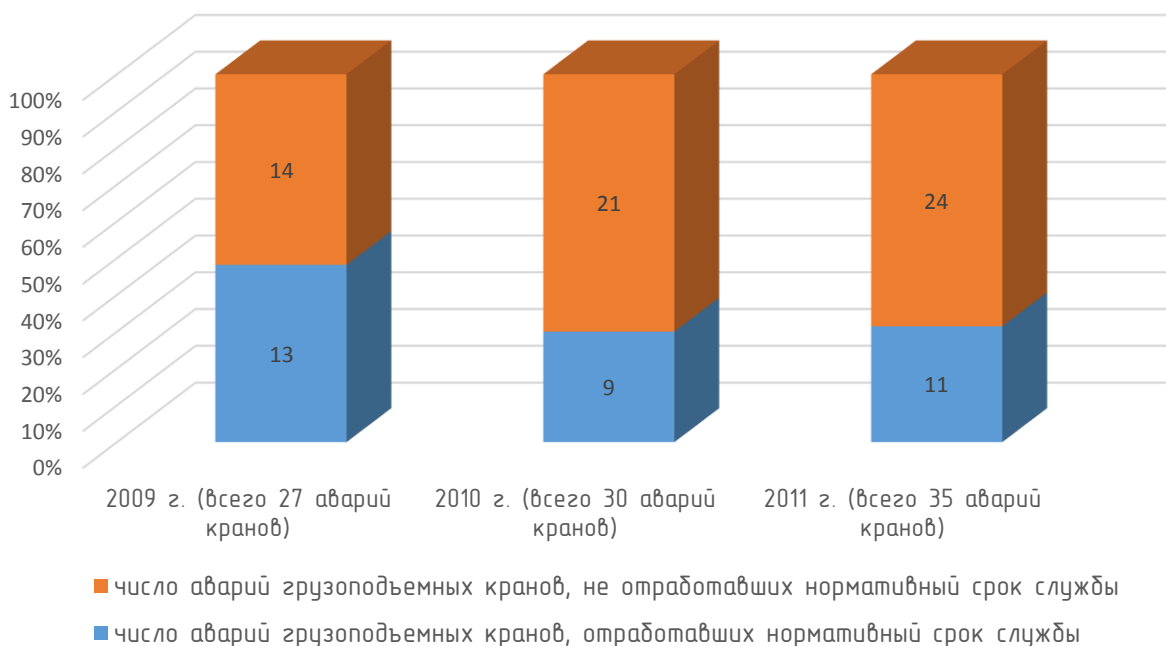


Рис. 6. Распределение аварий в 2009–2011 гг. (по техническому состоянию грузоподъемных кранов)

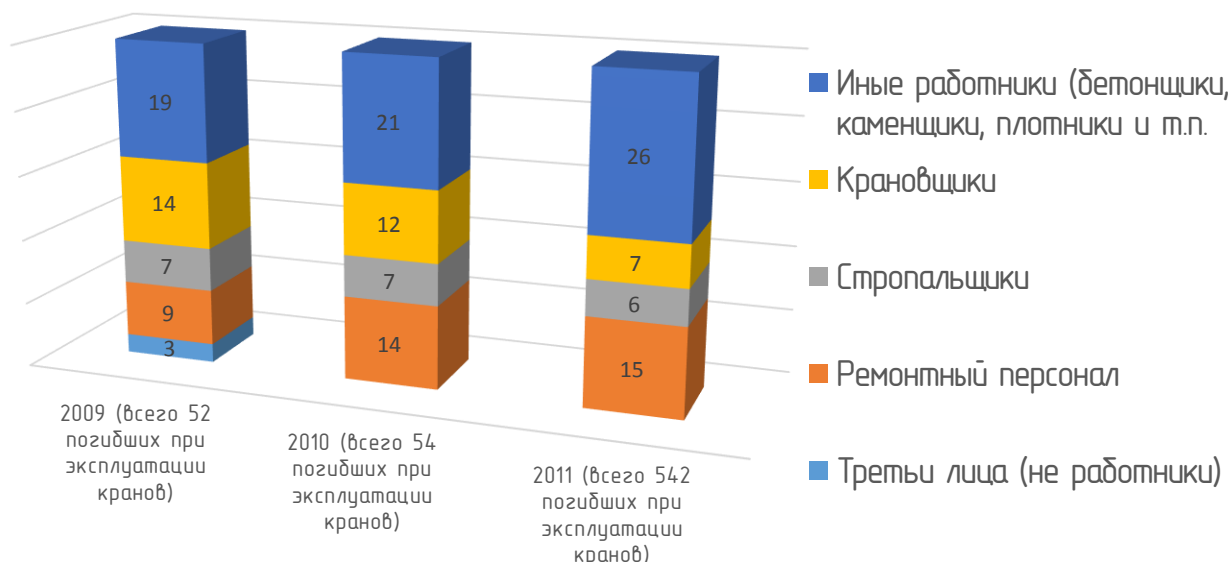


Рис. 7. Категории работников, погибших при эксплуатации грузоподъемных кранов

## 2.6. Пожарная безопасность

Пожар – неконтролируемое горение, наносящее материальный ущерб и создающее опасность для жизни и здоровья людей.

Основные причины возгораний на ПС:

- короткое замыкание в электросети в результате нарушения изоляции (менее 0,5 МОм);
- хранение промасленного обтирочного материала не в специальных ящиках;
- хранение горюче-смазочных материалов, нарушения при выполнении газозлектросварочных работ;
- сушка спецодежды на отопительных приборах;
- курение.

Не разрешается хранить в кабине ПС лишнюю одежду, обтирочные и смазочные материалы и другие предметы, не имеющие прямого отношения к управлению и техническому обслуживанию ПС.

На производство сварочных работ при ремонте крана необходимо письменное разрешение работника, ответственного за пожарную безопасность.

Сварщик должен иметь пенал для сбора остатков (огарки) использованных электродов, а также принять меры против разлета искр и капель металла (асбест, кошма).

На ПС должны быть установлены углекислотные (ОУ-2, ОУ-8) или порошковые огнетушители.

## 2.7. Электробезопасность

ПС, имеющие электрический привод, относятся к электроустановкам напряжением до 1000 В. Согласно закону Ома сила тока  $I$  (А) (для участка цепи):

$$I = U/R$$

прямо пропорциональна напряжению  $U$  (В) и обратно пропорциональна сопротивлению  $R$  (Ом). Действие электрического тока нарушает работу нервной системы, сердца и дыхания. Это может привести к беспорядочному сокращению мышц сердца, называемому фибрилляцией, что равносильно его остановке, и к остановке дыхания, ведущей к смерти.

Различные величины тока частотой 50 Гц действуют следующим образом:

5–10 мА – боль в мышцах, судорожные их сокращения, руки с трудом можно оторвать от электродов;

10–20 мА – боли, руки невозможно оторвать от электродов;

25–50 мА – боль в руках и груди, дыхание затруднено, возможны паралич дыхания и потеря сознания;

50–80 мА – при длительном действии возможна клиническая смерть;

100 мА и более – при длительности более 3 с возможна клиническая смерть.

Опасной силой тока является ток от 25 до 50 мА, смертельной – 0,1 А (100 мА). Сопротивление тела человека колеблется от 500 до 50000 Ом, в зависимости от состояния человека и среды, где он находится. Поражаемость человека зависит от величины напряжения, времени действия тока, пути прохождения тока (рука–рука; рука–нога и т. д.), состояния среды (повышенная влажность; мокрая спецодежда и т. д.). Слесарь должен выполнять ремонтные работы после снятия напряжения на кране с вывешиванием плаката «Не включать! Работают люди».

При проверке работы механизмов, после ремонта или технического обслуживания (ТО) включение их может производиться только по команде слесаря.

Бывают следующие виды поражения организма электрическим током: электрические травмы, электрические удары и шок.

*Электрической травмой* называют такое действие тока на организм, при котором повреждаются ткани (кожа, мышцы, связки). Электрические травмы подразделяют на несколько видов:

*электрический ожог* – образуется при прохождении тока через организм в результате его непосредственного контакта с токоведущими частями. Такой ожог тем опаснее, чем больше сила тока и продолжительнее его воздействие. Различают четыре степени ожогов по их тяжести:

- 1-я – поражение кожи;
- 2-я – образование пузырей;
- 3-я – омертвление кожи по всей ее толщине;
- 4-я – обугливание тканей;

*электроофтальмия* (резкая боль в глазах) – воспаление наружных оболочек глаз, возникающее в результате воздействия мощного потока ультрафиолетовых лучей, что возможно при наличии электрической дуги (электросварка). Защита – применение защитных очков с обычными стеклами;

*электрические знаки* представляют собой пятна на теле человека, подвергшегося воздействию электрического тока. Пораженные участки кожи затвердевают, происходит как бы омертвление тканей;

*металлизация кожи* – проникновение в верхнюю часть кожного покрова мельчайших частиц металла, распылившегося под воздействием электрической дуги, что наблюдается при коротких замыканиях.

*Электрическим ударом* называется такое действие тока на организм человека, в результате которого мышцы тела начинают судорожно сокращаться. В результате электрического удара возможен паралич важнейших органов тела – сердца и мозга. Различают пять степеней воздействия электрического удара на организм:

- 1-я – едва ощутимое сокращение мышц;
- 2-я – судорожное сокращение мышц с сильными болями без потери сознания, при этом могут быть механические травмы под действием сокращения мышц;
- 3-я – судорожное сокращение мышц с потерей сознания, но с сохранившейся работой сердца и дыхания;
- 4-я – потеря сознания с нарушением работы сердца и дыхания;
- 5-я – клиническая смерть, когда человек не дышит и у него не работает сердце, отсутствуют другие признаки жизни.

При тяжелых формах электрического удара человек может оказаться в состоянии мнимой (клинической) смерти, когда пульс не прослушивается и дыхание не заметно. При отсутствии медицинской помощи мнимая смерть может перейти в биологическую.

*Электрический шок* имеет фазы возбуждения и торможения. Фаза возбуждения характеризуется сохранением активности и работоспособности, но потом переходит в фазу торможения, которая характеризуется понижением давления, учащением пульса, ослаблением дыхания, возникает угнетенное состояние, далее – клиническая смерть, которая без оказания помощи может перейти в биологическую.

Возможны и другие воздействия тока на человека.

Слесарь по обслуживанию и ремонту ПС должен иметь группу допуска по электробезопасности не ниже второй согласно требованиям Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей (ПТЭЭП).