МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ
(МГС)
INTERSTATE COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION
(ISC)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ГОСТ 34019— 2016

КРАНЫ ГРУЗОПОДЪЕМНЫЕ

Методы и процедура оценки и снижения риска

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2017

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели, основные принципы и основной порядок проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены в ГОСТ 1.0—2015 «Межгосударственная система стандартизации. Основные положения» и ГОСТ 1.2—2015 «Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Правила разработки, принятия, обновления и отмены»

Сведения о стандарте

1 РАЗРАБОТАН Акционерным обществом «РАТТЕ» (АО «РАТТЕ»)

2 ВНЕСЕН Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии

3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 22 ноября 2016 г. № 93-П)

За принятие проголосовали:

Краткое наименование страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Код страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Сокращенное наименование национального органа по стандартизации
Армения	AM	Минэкономики Республики Армения
Беларусь	BY	Госстандарт Республики Беларусь
Грузия	GE	Грузстандарт
Казахстан	KZ	Госстандарт Республики Казахстан
Киргизия	KG	Кыргызстандарт
Россия	RU	Росстандарт
Таджикистан	TJ	Таджикстандарт
Узбекистан	UZ	Узстандарт

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 17 марта 2017 г. № 153-ст межгосударственный стандарт ГОСТ 34019—2016 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 января 2018 г.

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном информационном указателе «Национальные стандарты», а текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (*gost.e-ecolog.ru

© Стандартинформ, 2017

В Российской Федерации настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения . . . 1
2 Нормативные ссылки . . . 1
3 Термины и определения . . . 1
4 Требования безопасности, меры по защите и/или снижению риска . . . 3
4.1 Общие положения . . . 3
4.2 Концепция оценки риска и уменьшения риска . . . 3
5 Проверка требований безопасности, мер защиты/снижения риска . . . 4
5.1 Процедура оценки риска . . . 4
5.2 Оценка адекватности снижения риска . . . 10
5.3 Снижение риска (защитные меры) . . . 10
6 Документация . . . 13
Приложение А (рекомендуемое) Роль лидера группы (модератора) . . . 14
Приложение Б (обязательное) Определение элементов риска . . . 17
Приложение В (рекомендуемое) Перечень ссылок на виды опасностей, опасных ситуаций, причин, последствий и вреда . . . 18
Приложение Г (рекомендуемое) Шаблон для оценки риска . . . 21
Приложение Д (обязательное) Вычисление и оценивание риска . . . 22

Введение

Настоящий стандарт устанавливает методы и процедуры оценки и снижения риска в процессе эксплуатации кранов. Цель настоящего стандарта состоит в создании способа для принятия решений, относящихся к обеспечению безопасности кранов при:

а) разработке технических условий и стандартов, влияющих на безопасность кранов;

б) проектировании, изготовлении, монтаже и обслуживании кранов, крановых компонентов и систем;

в) разработке общих процедур для применения, эксплуатации, испытаний, проверки соблюдения требований и обслуживания кранов.

Положения настоящего стандарта, в основном, относятся к рискам причинения вреда людям, однако процедуры оценки риска, изложенные в настоящем стандарте, могут быть также эффективны для оценки других видов рисков, связанных с кранами, таких как риски повреждения имущества и окружающей среды.

Применение положений настоящего стандарта на добровольной основе может быть использовано при подтверждении и оценке соответствия грузоподъемных кранов требованиям Технического регламента Таможенного союза ТР ТС 010/2011 «О безопасности машин и оборудования».

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

КРАНЫ ГРУЗОПОДЪЕМНЫЕ

Методы и процедура оценки и снижения риска

Cranes. Methods and procedures for assessment and reduction of risk

Дата введения — 2018—01—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает методы и процедуры оценки и снижения риска в процессе эксплуатации кранов. Настоящий стандарт распространяется на все виды грузоподъемных кранов в соответствии с ГОСТ 33709.1, а также на плавучие и оффшорные краны.

Настоящий стандарт применим ко всем новым кранам, изготовленным по истечении одного года после его утверждения. Целью настоящего стандарта не является замена или модернизация существующей документации.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие межгосударственные стандарты:

ГОСТ ISO 12100—2013 Безопасность машин. Основные принципы конструирования. Оценки риска и снижения риска

ГОСТ 33709.1—2015 Краны грузоподъемные. Словарь. Часть 1. Общие положения

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если ссылочный стандарт заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться заменяющим (измененным) стандартом. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ 33709.1, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **причина:** Обстоятельства, условия, события или действия, которые в опасной ситуации приводят к возникновению последствия.

3.2 **последствие:** Результат причины при наличии опасной ситуации.

3.3 **вред:** Ущерб здоровью людей, окружающей среде, имуществу, экономические потери.

3.4 **неблагоприятное событие:** Случай, в котором опасная ситуация приводит к нанесению вреда.

Издание официальное

Примечание — В настоящем стандарте термин «неблагоприятное событие» интерпретируется как сочетание причины и последствия.

3.5 **опасность:** Потенциальный источник вреда.

Примечание — Термин «опасность» может быть использован для того, чтобы определить его происхождение (например, механическую опасность, опасность поражения электрическим током и т. д.) или характер потенциального вреда (например, опасность поражения электрическим током, опасность отравления и т. д.). Опасность согласно этому определению постоянно присутствует во время эксплуатации машины (например, движение опасных подвижных элементов, электрической дуги в процессе сварки, нездоровая поза, уровень шума, высокая температура) или может появиться неожиданно (например, взрыв, разрушение, как следствие непреднамеренного/неожиданного пуска, выброс вследствие поломки, падение из-за разгона/торможения).

3.6 **опасное событие:** Событие, которое может причинить вред.

Примечание — Опасное событие может происходить в течение как короткого, так и продолжительного периода времени.

3.7 **опасная ситуация:** Ситуация, в которой человек, имущество и/или окружающая среда подвергаются воздействию минимум одной опасности.

Примечание — Воздействие может привести к нанесению вреда немедленно или по прохождении определенного периода времени.

3.8 **конструктивные меры безопасности:** Меры, принятые для устранения опасности и/или снижения рисков путем изменения конструкции или эксплуатационных характеристик крана или крановой системы.

3.9 **правильная эксплуатация:** Использование оборудования в соответствии с предоставленной вместе с продуктом системой информации, руководством по эксплуатации или, при отсутствии такой информации, по предыдущему опыту эксплуатации.

3.10 **прогнозируемое неправильное применение:** Использование крана или крановой системы способом, не предусмотренным производителем, но которое следует из легко предсказуемого поведения человека.

3.11 **защитное мероприятие:** Мероприятие, направленное на снижение риска, которое реализуется конструктором (конструктивные меры безопасности, устройства безопасности и дополнительные защитные мероприятия, информация для использования) и/или пользователем (организация безопасного ведения работ, надзора, допуска к работе систем; предоставление и использование дополнительных устройств безопасности; использование индивидуальных средств защиты; подготовка персонала).

3.12 **риск:** Сочетание вероятности возникновения вреда и его тяжести.

Примечание — Вероятность возникновения включает в себя сочетание опасной ситуации, возникновения опасного события и возможности предотвращения или ограничения вреда.

3.13 **анализ риска:** Систематическое использование имеющейся информации для выявления опасностей, расчета тяжести вреда и вероятности его причинения.

3.14 **оценивание риска:** Рассмотрение результатов вычисления рисков, чтобы определить, требуется ли снижение риска.

3.15 **оценка риска:** Общий процесс, включающий анализ рисков и оценивание рисков.

3.16 **остаточный риск:** Риск, остающийся после реализации защитных мер.

Примечание — В настоящем стандарте различают:
- остаточный риск после защитных мер, реализованных конструктором;
- остаточный риск после реализации всех защитных мер.

3.17 **адекватное снижение риска:** Снижение степени риска как минимум в соответствии с требованиями действующего законодательства с учетом современного уровня развития техники.

3.18 **сценарий:** Сочетание опасной ситуации и неблагоприятного события — причины и последствия.

3.19 **тяжесть вреда:** Уровень потенциального вреда.

4 Требования безопасности, меры по защите и/или снижению риска

4.1 Общие положения

Краны должны соответствовать требованиям безопасности, установленным в межгосударственных стандартах и законодательствах по охране труда и промышленной безопасности государств, упомянутых в предисловии как проголосовавших за принятие межгосударственного стандарта, и национальных стандартах этих государств, с учетом мероприятий по защите и/или снижению риска.

Безопасность в настоящем стандарте определена как отсутствие неприемлемого риска. Не может быть абсолютной безопасности. Некоторые риски, определенные в настоящем стандарте как остаточные риски, могут сохраняться. Таким образом, кран в целом или отдельный процесс (например, операции использования, проверки, испытания или обслуживания) могут быть только относительно безопасными. Безопасность достигается адекватным снижением риска.

Безопасность достигается поиском оптимального баланса между идеалом абсолютной безопасности, требованиями, предъявляемыми к продукту или процессу, и такими факторами, как благо для пользователя, пригодность для конкретной цели, эффективности затрат и законов соответствующего общества. Следовательно, существует необходимость в периодическом пересмотре предустановленных уровней безопасности, в частности когда события в развитии технологии и знаний могут привести к возможным улучшениям для достижения достаточного снижения риска, совместимым с использованием продукта, процесса или услуги.

4.2 Концепция оценки риска и уменьшения риска

4.2.1 Безопасность достигается с помощью итерационного процесса оценки риска (анализ рисков и оценивание рисков) и снижения риска (см. рисунок 1).

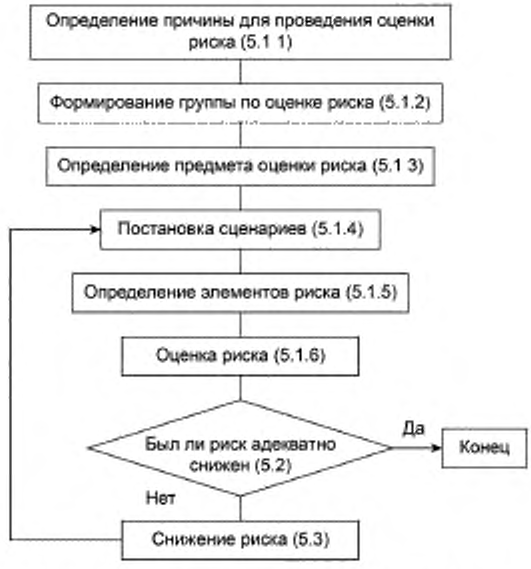

Рисунок 1 — Итерационный процесс оценки риска

4.2.2 Оценка риска является рядом логических шагов, что дает возможность в систематическом порядке рассматривать риски, связанные с кранами. Оценку риска проводят по мере необходимости в процессе снижения рисков. Повторение этого процесса дает итерационный характер процесса снижения опасности (насколько это возможно) и осуществления мер защиты.

4.2.3 Оценка риска включает в себя:

1) определение предмета анализа;
2) определение сценариев опасных ситуаций, причин и последствий;
3) анализ (вычисление) риска;
4) оценивание риска.

4.2.4 Анализ рисков предоставляет информацию, необходимую для оценивания риска, что, в свою очередь, позволяет судить об уровне безопасности компонента крана, крана в целом и процессов эксплуатации (рабочих процессов, испытаний или обслуживания).

4.2.5 Оценивание риска зависит от субъективных решений. Эти решения должны быть подкреплены качественными методами и дополнены, насколько это возможно, количественными методами. Количественные методы особенно уместны, когда возможные тяжесть и степень вреда высоки. Качественные методы полезны для оценки альтернативных мер безопасности и определения, какая из них дает лучшую защиту.

4.2.6 Оценку риска следует проводить в соответствии с заранее определенной процедурой, так чтобы достигнутые результаты были соответствующим образом оформлены.

5 Проверка требований безопасности, мер защиты/снижения риска

5.1 Процедура оценки риска

5.1.1 Определение причины для проведения оценки риска

Процесс оценки риска должен начаться после определения причины оценки (шаг 1). Причины могут быть следующие (список не исчерпывающий):

а) подтверждение того, что устранены или достаточно снижены риски, связанные:

1) с конструкцией крана, его компонентов или подсистем, а также монтажом крана;

2) с процессом эксплуатации крана;

3) с процедурой испытаний, проверки, обслуживания или выполнения любой другой работы с целью обслуживания крана или его компонентов в предполагаемых условиях эксплуатации;

б) разработка стандартов и правил, которые предусматривают требования, связанные с безопасностью крана;

в) подготовка к процедуре подтверждения соответствия;

г) освоение новой продукции (новый проект).

5.1.2 Формирование группы по оценке риска

5.1.2.1 Общие положения

Эксперты по оценке рисков должны знать особенности конструкций кранов, специфику процессов и технологий, используемых при эксплуатации кранов. Оценка риска может осуществляться физическим лицом или группой экспертов. Оценка риска, как правило, более точна и эффективна, когда выполняется командой. Поэтому командный подход для процесса оценки риска является предпочтительным. С другой стороны, при командном подходе могут различаться интересы и опыт работы экспертов, что должно быть принято во внимание.

5.1.2.2 Члены группы по оценке риска

Выбор членов группы по оценке риска (шаг 2), в том числе лидера группы, имеет первостепенное значение для успеха процесса оценки риска. Группа должна состоять из лиц с различными интересами и имеющих опыт во всех областях, которые могут быть затронуты в процессе оценки риска.

Примечание — При оценке конструкции крана с целью обеспечения безопасности людей, которые будут работать на кране или обслуживать его, группа может включать в себя экспертов с соответствующим опытом работы в конструировании, монтаже, испытаниях, проверке и обслуживании в дополнение к экспертам по безопасности и специалистам по проектированию различных систем и подсистем крана.

Эксперты со специальными знаниями могут выступать консультантами во всех или отдельных частях процесса оценки риска. Такое участие может существенно повысить качество результатов.

Лидер группы должен:

а) иметь общие знания устройства крана или оцениваемых процессов;

б) понимать процесс оценки рисков;

в) быть в состоянии выразить беспристрастное мнение, свободное от каких-либо предубеждений;

г) иметь «организационные» способности;

д) действовать в качестве посредника, а не участника дебатов группы;

е) быть в состоянии осуществить арбитраж, когда консенсус не может быть достигнут.

Примечание — Дополнительная информация о роли и обязанностях лидера группы приведена в приложении А.

5.1.3 Определение предмета оценки рисков и связанных с ним факторов

5.1.3.1 После того как причина для процесса оценки риска определена, предмет оценки определяется как можно более точно (шаг 3). Предмет может включать в себя один или более пунктов из списка (не ограничиваясь им):

а) полная крановая система:
   1) для определенной нагрузки, скорости, перемещения или их диапазона;
   2) для любого типа расположения, например в помещении или на открытом воздухе;
   3) в течение определенного или неопределенного времени жизненного цикла;
   4) любой тип привода (например, электрический или гидравлический);

б) компонент или подсистема крана, например:
   1) машинное помещение;
   2) система привода или тормозная система во время нормальной работы или в случае чрезвычайного положения;
   3) средства доступа, безопасности и ограничений;
   4) система управления работой;
   5) блокирующие устройства;
   6) устройства ограничения и индикации;

в) лица, которые могут выполнять определенные функции на кране:
   1) управлять краном;
   2) получать доступ к области, где находится или работает любая часть крана;
   3) выполнять любые работы на кране или в непосредственной близости от него, как, например, установка, испытания, проверка, обслуживание, ремонт и т. п.;
   4) выполнять определенные функции, например пожаротушение;

г) процессы, связанные с краном или его компонентами, такие как:
   1) монтаж;
   2) обслуживание;
   3) ремонт;
   4) очистка;
   5) испытания;
   6) модернизация;
   7) замена;
   8) спасательные работы.

5.1.3.2 Определение любых дополнительных факторов и данных

В дополнение к причине и объекту для оценки риска определяются дополнительные факторы, которые могут изменять или уточнять предмет оценки; любой опыт работы с подобными кранами следует принимать во внимание в ходе оценки.

5.1.3.3 Жизненный цикл объекта оценки

Предполагаемое время жизненного цикла является важным фактором, определяющим вероятность того, что будет происходить данное событие. Это не означает, однако, что оно всегда должно учитываться.

Примечание — Если, например, стандарт разрабатывается для решения проблемы искробезопасности, жизненный цикл может не приниматься во внимание. Безопасное значение может быть определено как «величина, не превышающая *X*». Это требование не относится к времени. Превышение «*X*» считается небезопасным.

Жизненный цикл играет определенную роль при рассмотрении вероятности того, что будет происходить определенное событие из-за отказа компонента. В этой ситуации жизненный цикл системы, включающей компонент, учитывается. Если, например, система должна выполнять свои функции в течение 8 лет, то срок службы компонентов должен соответствовать этому сроку, чтобы избежать высокой вероятности отказа и, следовательно, возникновения данного события. Если, однако, компонент при профилактике заменяется прежде, чем произойдет отказ, вероятность возникновения данного события является низкой.

Примеры

1 Если компонент, включенный в систему крана, должен выполнять свою функцию безопасности не более 8 лет, то безопасно работать в течение 20 лет кран будет только в том случае, если интервалы замены компонента будут менее 8 лет.

2 Если компонент имеет решающее значение для безопасности крана и его замена проводится не один раз, а дважды или трижды в течение жизненного цикла системы крана, то вероятность отказа

компонента, а также вероятность возникновения опасного состояния крановой системы будут оцениваться как «С — иногда» (см. 5.1.5.8 и таблицу Б.2 приложения Б). Если, однако, предусмотрена регулярная замена компонента до окончания его жизненного цикла, вероятность возникновения опасного состояния крановой системы должна быть оценена как «D — маловероятно» или «Е — невероятно», в зависимости от надежности компонента, а также надежности программы замены.

5.1.3.4 Следует учитывать любую доступную информацию и данные, которые могли бы помочь в качественном и количественном анализах, которые включают в себя аварии и историю инцидентов, причины и последствия, которые имеют отношение к предмету оценки или подобным продуктам или процедурам.

Отсутствие истории несчастных случаев, небольшое количество аварий или низкая степень тяжести последствий аварий не должны приводить к автоматическому заключению о низком риске.

Количественные данные могут быть использованы в дополнение к данным, основанным на консенсусе экспертных заключений, полученных из опыта, как описано в настоящем стандарте.

5.1.4 Сценарии оценки риска, опасные ситуации, причины и последствия

5.1.4.1 Идентификация опасности

Ключевой точкой сценария является выявление опасностей, которые могут быть связаны с предметом оценки. В таблицах приложения В перечислены типичные опасности, которые могут быть связаны с кранами, описания и примеры опасностей. Перечень может быть использован в качестве отправной точки при разработке сценария (шаг 4). Опасность может быть присуща функциональности крановой системы.

Примечание — Более общие и всеобъемлющие примеры опасностей, опасных ситуаций и вредных событий, связанных с техникой в целом, приведены в ГОСТ ISO 12100.

Группа по оценке риска может начать с вопроса, есть ли ситуации, в которой люди могут подвергаться какому-либо виду опасности, например механической, электрической, пожарной или химической.

Во многих случаях опасность становится очевидной только после того, как сценарий формулируется. Опасности, которые не присущи функциональности крановой системы, следующие:

а) опасности, связанные с отказом крановой системы, компонента или части крана или неисправностью систем безопасности;

б) опасности, связанные с внешними воздействиями, такими, как окружающая среда, температура, огонь, климатические условия, молнии, дождь, ветер, снег, землетрясения или электромагнитные явления;

в) опасности, связанные с нарушением процедур эксплуатации, использования, обслуживания или чистки крана или его частей или другими операциями, выполняемыми на кране или его частях. Опасности, связанные с неправильным использованием системы или процесса или с игнорированием принципов эргономики, влияющих на безопасность.

5.1.4.2 Постановка сценария

Концепция сценария включает в себя идентификацию опасности и описание опасной ситуации, ее причины и последствия. Важно определить и записать опасности до разработки сценариев. Это имеет решающее значение для сценария, чтобы быть готовым к последовательности возникновения каждой части сценария.

Все ситуации или другие обстоятельства, в которых люди (или имущество, или окружающая среда) могут быть подвержены одной или более опасностям, должны быть определены. Это относится ко всем опасным ситуациям, связанным с объектом оценки, на протяжении всего жизненного цикла объекта. Таблица В.2 приложения В содержит примеры опасных ситуаций, в которых люди могут подвергаться воздействию определенных типов опасностей, перечисленных в таблице В.1 приложения В. Таблица В.2 может помочь группе в постановке опасных ситуаций.

Все события, которые могут произойти в опасной ситуации и могут создать возможность появления опасности для людей, должны быть определены. В таблице В.3 приложения В приведены примеры причин, которые могут привести к конкретным видам опасности.

Последствия, которые могут возникнуть в результате этих причин в опасной ситуации, должны быть идентифицированы. Вред может быть частью таких последствий. В таблице В.4 приложения В приведены примеры возможных последствий. Для целей оценки риска в некоторых случаях может потребоваться более явное описание возможного эффекта в дополнение к описательной форме, приведенной в таблице В.5 приложения В.

Примечание — В случае скольжения и падения человека на горизонтальной поверхности описания эффекта как «скольжение и падение на пол» может быть достаточно для оценки уровня тяжести вреда. Но в случае

опасности, связанной с «падением с высоты», требуется более подробное описание. Например, необходимо указать высоту, с которой происходит падение, так как это может быть необходимо для целей оценки степени тяжести последствий, а также вреда.

Когда дело доходит до описания последствий для оценки вреда, группа может принять решение расширить описание последствий, указав характер возможного вреда с использованием примеров в таблице В.5 приложения В, прежде чем приступить к оценке уровня тяжести вреда.

При записи элементов сценария не всегда необходимо перечислять все опасности, прежде чем сформулировать соответствующие опасные ситуации и опасные события, потому что в большинстве случаев описание опасной ситуации, ее причин и последствий определяет тип опасности в процессе рассмотрения. Однако важно, чтобы все члены группы оценки риска договорились о типе опасности, опасной ситуации, причинах и следствиях до расчета элементов риска и оценки риска.

5.1.5 Определение элементов риска

5.1.5.1 До шага 4 (5.1.4.1) в сценарий были включены опасности, опасные ситуации, причины, а также возможные последствия, которые могут принести вред. Вероятность вреда была определена, но уровень риска нанесения вреда необходимо определить. Процесс оценки рисков используется для определения уровня элементов риска и, следовательно, уровня риска.

5.1.5.2 При определении элементов риска (шаг 5) и, в частности, вероятности возникновения вреда рассматривается только один кран, а не несколько кранов одного и того же вида или группы кранов. Тем не менее, существуют следующие дополнительные соображения:

а) когда определяют элементы риска для одного крана, где это применимо, риски, связанные с группой взаимосвязанных кранов, например, когда груз поднимается двумя кранами, должны быть рассмотрены для включения в сценарий;

б) когда определяют элементы риска для одного крана, могут быть использованы статистические данные и опыт, полученные от нескольких подобных кранов или со всей серии кранов.

5.1.5.3 Если группа оценка рисков не может достичь консенсуса по оценке элементов риска, уровня вреда или уровня вероятности, сценарий должен быть пересмотрен для ясности и, если необходимо, переопределен (см. также А.5, приложение А).

5.1.5.4 Риск, связанный с определенным сценарием, является произведением комбинации следующих элементов:

а) тяжесть вреда;

б) вероятность возникновения этого вреда, который может быть функцией:

1) частоты и продолжительности нахождения лиц в опасности,
2) вероятности возникновения сценария,
3) технических и человеческих возможностей устранить или ограничить вред.

Элементы этого расчета показаны на рис. 2. Как правило, эти элементы могут быть определены только приближенно. Это особенно относится к вероятности возникновения возможного вреда. В конечном счете, уровень риска определяется в соответствии с 5.1.6.

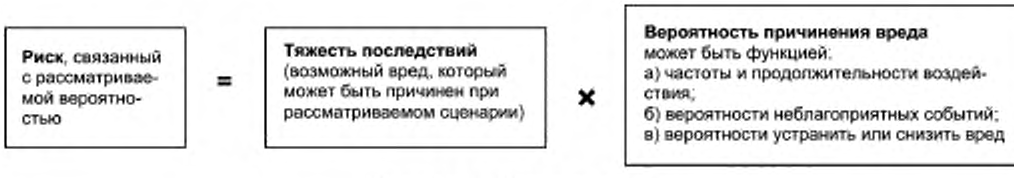

Рисунок 2 — Элементы риска

5.1.5.5 При определении уровня вероятности возникновения вреда важно рассмотреть совместную вероятность возникновения опасной ситуации, причины и последствия. При определении уровня тяжести рассматривается только тяжесть последствий (вреда) (см. приложения Б и Д).

5.1.5.6 Для целей процесса оценки риска уровень тяжести последствий (вреда), который может возникнуть в сценарии, должен быть оценен с учетом возможного влияния на людей, имущество или окружающую среду, в зависимости от причины и предмета оценки риска, как один из следующих (подробности — см. таблицу Б.1 приложения Б):

а) уровень 1 — высокий;

б) уровень 2 — средний;

в) уровень 3 — низкий;

г) уровень 4 — незначительный.

Примечание — Может возникнуть необходимость изменить определения степени тяжести, приведенные в таблице Б.1, в зависимости от причины и предмета оценки риска.

5.1.5.7 При оценке уровня вреда должны быть приняты во внимание:

а) природа того, на что оказывается воздействие:

1) люди;

2) имущество;

3) окружающая среда;

4) другие факторы, если это необходимо;

б) степень вреда, который может возникнуть:

1) жизнь и здоровье одного человека;

2) жизнь и здоровье нескольких человек;

3) локальное влияние (самоустраняющееся) на окружающую среду;

4) глобальное влияние на окружающую среду (неустранимое или устраняемое комплексом специальных мероприятий).

5.1.5.8 Вероятность причинения вреда можно оценить, учитывая факторы, перечисленные в 5.1.5.9 и 5.1.5.10. Для этой методики оценки риска уровень вероятности причинения вреда следует расценивать как один из следующих (подробнее см. таблицу Б.2 приложения Б):

а) уровень А — весьма вероятно;

б) уровень В — вероятно;

в) уровень С — иногда;

г) уровень D — маловероятно;

д) уровень Е — невероятно;

е) уровень F — абсолютно невероятно.

5.1.5.9 При оценке вероятности возникновения опасного события (причины и следствия) и нахождения людей в опасных ситуациях, когда происходит событие, следует использовать следующие данные:

а) надежность компонентов крана и крановой системы в целом (при оценке таких процессов, как обслуживание крана или обучение обслуживающего персонала, следует рассматривать надежность и эффективность этих процессов);

б) статистические данные;

в) история аварий;

г) история тяжести вреда и его природы;

д) сравнение с аналогичными грузоподъемными устройствами или компонентами или процессами.

Примечания

1 Причина, которая вызывает опасное событие, может быть технической, естественной или антропогенной.

2 При оценке вероятности возникновения опасного события региональные статистические данные могут быть приняты во внимание, так как вероятность может зависеть от региональной практики и правил, например, связанных с монтажом, обслуживанием, периодическими испытаниями и осмотром кранов.

5.1.5.10 При оценке вероятности возникновения вреда должны быть рассмотрены следующие факторы:

а) все лица, подвергающиеся опасности, связанные с конкретной ситуацией или событием. Опасность для крановщиков (операторов крана) должна быть оценена по отношению к одному крану, а не к нескольким кранам;

б) продолжительность влияния опасности.

Примечание — Опасность для лиц вследствие падения при входе или выходе из крана существует на кранах даже с идеальными средствами доступа, защиты и ограничений;

в) опасные ситуации всегда присутствуют, но люди могут подвергаться опасности очень редко и непродолжительно, что предполагает низкий уровень вероятности.

Примечание — Относительное движение частей крана может представлять опасность для механика, работающего на кране. Тем не менее, воздействие этих опасностей редко и кратковременно, потому что механик редко работает на кране и потому что кран не всегда работает, когда механик находится на кране. Обучение и повышение осведомленности об опасности крановщика (оператора крана) и механика может снизить вероятность события и последствий;

г) воздействие может быть редким, но его продолжительность может варьироваться;

д) при определении частоты и продолжительности воздействия должны быть рассмотрены все соответствующие факторы, например, необходимость и частота доступа в потенциально небезопасные места и время, проведенное в них.

5.1.5.11 Возможности исключения или ограничения вреда

При оценке вероятности возникновения вреда следующие элементы должны быть приняты во внимание:

а) являются ли лица, которые будут выполнять работу на кране:

1) квалифицированными лицами;

2) инспекторами;

3) уполномоченными лицами с ограниченным знанием крана;

4) неквалифицированными лицами;

б) имеются ли все необходимые ресурсы для исключения или ограничения вреда для людей, находящихся в опасной зоне, например:

1) необходимая подготовка, знание процедуры работы и опыт;

2) контроль за движением;

3) средства предупреждения, такие как предупреждающие знаки и сигнальные устройства;

4) адекватное рабочее пространство;

5) порядок и средства для выхода из опасной зоны;

в) все ли человеческие факторы были надлежащим образом рассмотрены, например:

1) взаимодействие лиц с крановым оборудованием;

2) взаимодействие между людьми, как правило, при выполнении сложных задач по обслуживанию;

3) психологические аспекты, такие как сложность задачи;

4) эргономические эффекты, такие как рабочее пространство;

5) способность лиц быть в курсе рисков в данной ситуации в зависимости от их подготовки, опыта и способностей;

6) желание отклоняться от предписанных и необходимых безопасных методов труда;

7) вероятность того, что лицо или лица, не будут действовать, как ожидалось;

8) могут ли защитные меры, предусмотренные для уменьшения одной опасности, вызвать другие опасности;

г) учтено ли то, что подготовка, опыт и способности могут повлиять на риск, но ни один из этих факторов не следует использовать в качестве эквивалента устранения опасности или уменьшения риска конструктивными мерами или мерами безопасности, где эти меры могут быть реализованы.

5.1.5.12 Оценка риска должна учитывать надежность функций безопасности компонентов и систем. Она должна определить обстоятельства, которые могут привести к возникновению опасности и, в конечном счете, вреду, например к разрушению компонентов, отключению питания и электрическим помехам.

Когда более чем одно связанное с безопасностью устройство обеспечивает функцию безопасности, необходимо рассматривать последовательную работу этих устройств при оценке их надежности.

Когда защитные меры включают в себя организацию работы, соответствующее поведение, предупреждения, применение средств индивидуальной защиты, умения или обучение, относительно низкая надежность таких мер по сравнению с проверенными техническими мерами защиты должна быть принята во внимание при оценке риска.

5.1.5.13 Оценка риска должна принимать во внимание возможность обойти защитные меры. Оценка должна также учитывать стимул для того, чтобы обойти защитные меры.

Примечание — Защитные меры могут замедлить работу крана (например, поиск и устранения неисправностей) или помешать какому-либо предпочитаемому методу работы. Кроме того, защитные меры могут быть трудно используемыми.

Возможность обойти защитные меры зависит от конструктивных особенностей и типа защитных мер, таких как регулируемое или сменное устройство или программируемое или непрограммируемое устройство безопасности.

5.1.5.14 Оценка риска должна рассмотреть вопрос, могут ли быть защитные меры сохранены в условиях, необходимых для обеспечения требуемого уровня защиты.

Примечание — Если защитные меры не могут легко поддерживаться в правильном рабочем состоянии, это может побудить людей к обходу защитных мер, чтобы в дальнейшем использовать кран без необходимой защиты.

5.1.5.15 Оценка риска должна учитывать восприимчивость крана или его компонентов к предсказуемым актам неправильного применения и должна быть основана на опыте работы с кранами в целом или с определенными типами кранов. Это относится и к оценке риска конструкции или любого эксплуатационного процесса.

Предсказуемое неправильное применение включает: перегрузки, удаления частей крана, распыление краски, полив водой, повреждение дверей и оставление входа незащищенным. Вероятность человеческой ошибки должна быть учтена при любой оценке, например, люди могут забыть провести процедуру безопасности.

5.1.5.16 Уровень риска получают объединением уровней тяжести, как показано в таблице Д.1 приложения Д.

Примечание — Если уровень тяжести оценивается как уровень 1 и уровень вероятности как на уровне В (в соответствии с таблицей Д.1 приложения Д), уровень риска — «1В».

5.1.6 Оценка риска

5.1.6.1 После того как уровень риска определен, должна быть проведена оценка риска (шаг 6), чтобы определить, какие защитные меры нужно принимать, чтобы уменьшить риск. Риск оценивается путем идентификации соответствующей группы риска на основе определенного уровня риска (см. таблицу 1 и таблицу Д.2 приложения Д).

5.1.6.2 При выборе риска для оценки группа оценки риска должна выбрать самый высокий уровень риска, но не обязательно самый высокий уровень тяжести последствий.

Пример — Рассмотрен сценарий, который ведет к риску на уровне 2С (группа рисков I), в другом случае сценарий приводит к риску 1Е (группа рисков II). Защитные меры в случае уровня риска 2С следует рассматривать в первую очередь, хотя случай уровня риска 1Е имеет более высокий уровень тяжести. Уровень риске 1Е в соответствии с таблицей Д.1 приложения Д также следует рассматривать.

Таблица 1 — Защитные меры для различных уровней риска

Группа риска	Принимаемые меры
I	Требуются защитные меры, для снижения риска
II	Требуется дополнительный анализ для того, чтобы определить, необходимо ли дальнейшее усиление защитных мер для снижения риска, с учетом целесообразности решения и социальной значимости
III	Никаких действий не требуется

5.2 Оценка адекватности снижения риска

5.2.1 Если оценка риска показывает, что риск относится к группе риска I или II, то должны быть выбраны соответствующие защитные меры.

5.2.2 После того, как защитная мера будет реализована, процесс оценки риска должен быть повторен (шаг 7), начиная с шага 4, чтобы убедиться, что:

а) риск был адекватно снижен;

б) новый риск не был создан при реализации защитной меры;

в) любые существующие остаточные риски не требуют дальнейшего снижения.

5.2.3 Очень часто защитная мера уменьшает вероятность, но не устраняет опасности. При таких обстоятельствах вероятность снижается, но тяжесть остается неизменной. Если защитная мера устраняет опасность, то риск сводится к уровню 4F (таблица Д.1 приложения Д).

5.2.4 Если в ходе этого итеративного процесса определены новые, потенциально опасные сценарии, такие сценарии должны быть добавлены к исходному списку сценариев. Анализ рисков и оценка отношения к этому сценарию должны осуществляться.

5.3 Снижение риска (защитные меры)

5.3.1 Общие положения

Все защитные меры, предназначенные для достижения этой цели должны применяться с использованием трехступенчатого метода по ГОСТ ISO 12100 (шаг 8).

5.3.1.1 Ступень А — конструктивные меры безопасности, т. е. меры устранения или уменьшения опасностей и связанных с ними рисков с помощью подходящего выбора конструктивных особенностей самого крана и/или взаимодействия между людьми и краном.

Примечание — Этот этап является единственным, на котором опасности могут быть устранены таким образом, чтобы избежать необходимости в дополнительных мерах, таких как устройства безопасности или дополнительные защитные меры.

5.3.1.2 Ступень В — устройства безопасности и/или дополнительные защитные меры выбирают, принимая во внимание условия применения и возможность предсказуемого неправильного применения, если практически невозможно устранить опасность или уменьшить риск, используя конструктивные меры безопасности.

5.3.1.3 Ступень С — если риски остаются несмотря на изначально принятые конструктивные меры безопасности, то для обеспечения и принятия дополнительных защитных мер остаточные риски должны быть определены в информации для использования.

Примечание — Дополнительные защитные устройства, средства индивидуальной защиты и предоставление информации для пользователя не должны использоваться в качестве замены конструктивных мер безопасности.

5.3.2 Конструктивные меры безопасности

Конструктивные меры безопасности базируются на использовании следующих факторов и принципов:

- геометрические факторы (с учетом требований ГОСТ ISO 12100);
- физические факторы (например, значения действующих сил, массы и/или скорости подвижных частей, выброс вредных веществ, свойства материалов и пр.);
- общие технические принципы проектирования крана, обеспечивающие работоспособность и долговечность всех его элементов в условиях эксплуатации, установленных в техническом задании на проектирование (стандарты, нормы проектирования, правила расчета).

Примечания

1 Если в конструкции используются новые научные решения, их эффективность и безопасность должны быть проверены путем испытаний. Для этих испытаний должны быть разработаны соответствующие процедуры.

2 Испытания могут потребоваться для измерения фактических нагрузок, действующих в конструкции нового крана. Они должны быть подвергнуты сравнению с нагрузками, использованными в расчете и регламентированными нормами проектирования;

- принципы обеспечения устойчивой работы всех элементов крана, которые могут включать:

а) закрепление болтов от самоотвинчивания;

б) блокирующие устройства;

в) ограничители движения или механические упоры;

г) ограничители ускорения или замедления;

д) ограничители нагрузки;

е) сигналы, предупреждающие о приближении к пределам устойчивости или опрокидывания;

- доступность для обслуживания;
- соблюдение эргономических принципов;
- применение конструктивных мер безопасности для контроля систем и электронных устройств безопасности;
- расположение и характеристики органов управления;
- минимизация вероятности выхода из строя устройств безопасности;
- ограничение рисков путем повышения надежности оборудования;
- ограничение рисков путем применения механизированных или автоматизированных грузозахватных органов, если работа с грузом является вредной для людей;
- ограничение рисков путем расположения пунктов настройки и обслуживания за пределами опасных зон.

5.3.3 Устройства безопасности и дополнительные защитные меры

Устройства безопасности должны быть использованы для защиты людей, когда не рационально использовать конструктивные меры безопасности. С их помощью можно устранить опасности или значительно уменьшить риски. Возможно придется реализовать дополнительные защитные меры, связанные с дополнительным оборудованием (например, аварийный останов оборудования).

Устройства безопасности должны быть выбраны и установлены в соответствии с ГОСТ ISO 12100. Некоторые устройства безопасности могут быть использованы для того, чтобы устранить несколько видов опасности.

Краны являются специфическим видом техники, который требует постоянного контроля со стороны оператора, и ошибки оператора могут привести к возникновению опасной ситуации. В связи с этим краны должны быть оборудованы необходимыми приспособлениями, обеспечивающими функционирование в заданных пределах, в частности:

- когда оператор имеет недостаточную видимость опасной зоны;
- когда оператору не хватает информации о фактическом значении параметра, связанного с безопасностью (расстояние, скорость, масса, угол и т. д.);
- при опасностях, которые могут возникнуть в результате операций, не контролируемых оператором.

К необходимым устройствам для кранов относятся:

- устройства для ограничения параметров движения (расстояние, угол, скорость, ускорение);
- ограничители нагрузки и грузового момента (предельная грузоподъемность и/или грузовой момент;
- устройства для предотвращения столкновений с другими кранами;
- устройства для предотвращения опасности для пеших операторов кранов или других пешеходов;
- ограничения крутящего момента устройства и разрывных усилий, чтобы предотвратить чрезмерное напряжение узлов и агрегатов;
- устройства для ограничения давления или температуры;
- устройства для мониторинга выбросов;
- устройства для предотвращения работы при отсутствии оператора на посту управления (предотвращение непреднамеренного пуска);
- устройства для предотвращения подъемных операций, если выносные опоры не выдвинуты;
- устройства для ограничения крена крана на уклоне;
- устройства для безопасного транспортирования.

Автоматическим защитным мерам, осуществляемым такими устройствами, которые выводят работу крана из-под контроля крановщика (оператора крана) (например, автоматическая остановка опасных движений), должны предшествовать (или они должны сопровождаться) предупредительные сигналы, для того чтобы крановщик мог принять соответствующие меры.

Требования к конструкции устройств безопасности должны соответствовать ГОСТ ISO 12100.

Защитные меры, которые не являются ни конструктивными мерами защиты, ни устройствами безопасности, ни информацией об использовании, могут быть реализованы в соответствии с требованиями эксплуатации по назначению и возможными нарушениями условий правильной эксплуатации. Такие меры включают в себя меры, рассматриваемые в ГОСТ ISO 12100, но не ограничиваются ими.

Это могут быть:

- компоненты и элементы для достижения функции аварийного останова;
- меры по эвакуации и спасению;
- меры по изоляции и диссипации энергии;
- указания по простому и безопасному обращению с кранами и их тяжелыми составными частями;
- меры по обеспечению безопасного доступа к кранам.

5.3.4 Информация для пользователя

Эта информация представляет собой руководство для правильной и безопасной эксплуатации крана. Она сообщает и, при необходимости, предупреждает пользователя о рисках, которые остаются после снижения рисков конструктивными мерами и устройствами безопасности.

Подготовка информации для использования является неотъемлемой частью конструкции крана. Информация для использования состоит из графических средств, таких как тексты, слова, знаки, символы, обозначения или диаграммы, используемые по отдельности или в комбинации, чтобы передать информацию для пользователя. Информация для использования предназначена для профессиональных и/или непрофессиональных пользователей.

Информация для использования должна предоставить пользователю данные о предполагаемом использовании крана, с учетом, в частности, всех режимов работы.

Информация должна содержать все данные, необходимые для обеспечения безопасного и правильного использования крана, и предупреждать пользователя о наличии остаточного риска.

В информации должно быть указано, при необходимости:

- о потребности в обучении;

- о необходимости личной защиты;
- о возможной необходимости в дополнительных устройствах безопасности.

Это не исключает возможности использования крана иными приемлемыми способами. Поэтому информация должна также предупредить пользователя о риске, который может возникнуть в результате такого использования крана.

Информация для пользователей должна охватывать (по отдельности или в комбинации) все этапы жизненного цикла крана: транспортирование, монтаж и установку, ввод в эксплуатацию, использование крана (настройка, обучение, программирование или процесс перехода, операции очистки, поиск неисправностей и техническое обслуживание) и, при необходимости, отключение, демонтаж, и утилизацию.

6 Документация

6.1 Процесс и результаты анализа и оценки рисков должны быть записаны с помощью шаблонов, приведенных в приложении Г и таблице Д.3 приложения Д или формата, который содержит данные, указанные в приложении Г и в таблице Д.2 приложения Д.

6.2 Документация должна содержать следующую информацию:

а) причину процесса оценки риска;

б) лидера группы оценки рисков и членов группы.

Примечание — Данные перечислений а) и б) могут быть записаны в другом документе, кроме документов, составленных в соответствии с приложением Г и таблицей Д.3 приложения Д;

в) предмет оценки риска;

г) записи сценариев, в том числе опасностей, опасных ситуаций, опасных событий, последствия, ущерб и оценки элементов риска до и после реализации защитных мер;

д) оценку риска до и после реализации защитных мер с использованием критериев, установленных в приложении Д и разделе 5;

е) результаты оценки риска и необходимость дальнейшего снижения риска;

ж) все рассмотренные и осуществленные меры защиты и остаточные риски;

и) использованные справочные данные и источники данных, например кодексы и стандарты, исторические справки, статистика, рисунки, проектные расчеты, производители, соответствующие записи аварий и уровней ущерба;

к) любые предположения, сделанные в ходе процесса установления сценариев или проведения оценки рисков;

л) копию формы Д.3 приложения Д, если используется группой, для записи уровня риска (см. таблицу Г.1 приложения Г) до и после реализации защитных мер.

Приложение А
(рекомендуемое)

Роль лидера группы (модератора)

А.1 Общая роль модератора

А.1.1 Умелое управление группой оценки риска очень важно для результатов оценки риска. Плохое управление группой может резко снизить эффективность процесса оценки риска.

А.1.2 Модератор группы должен иметь хорошие знания и понимание методологии, изложенной в настоящем стандарте. Кроме того, модератор должен:

а) иметь общие знания о кране и понимание процесса оценки, но не обязательно иметь опыт во всех аспектах анализируемого предмета;

б) иметь способности взаимодействия, в том числе хорошие навыки вести обсуждение,

в) быть в состоянии выразить беспристрастное мнение, свободное от каких-либо предубеждений.

А.1.3 Модератор должен:

а) создать сбалансированную группу в соответствии с 5.1.2.2 настоящего стандарта;

б) обеспечить понимание и принятие членами группы правил и процесса оценки рисков, изложенных в настоящем стандарте;

в) оставаться объективным и направлять группу на дисциплинированную и сосредоточенную работу по оценке риска;

г) выступать в качестве посредника, а не участника в дебатах группы, чтобы облегчить работу группы без предвзятости; при обсуждении темы и выражении мнений модератор может выражать свое собственное мнение по теме, но этот отход от роли модератора должен быть исключением, что должно быть четко указано группе;

д) стимулировать углубленное вдумчивое обсуждение членами группы при разработке сценариев и достижении консенсуса;

е) обеспечить четкую формулировку и понятность любого сценария;

ж) обеспечить четкую регистрацию процесса принятия решений;

и) обеспечить принципы консенсуса при оценке риска и принятии соответствующих решений.

А.2 Ведение сессии (совещания) по оценке риска

А.2.1 Общие положения

Важно, чтобы члены группы оценки риска знали причину и предмет оценки риска так, чтобы они могли сосредоточиться на работе, которая должна быть сделана. Кроме того, они должны чувствовать себя комфортно и понимать, какие цели должны быть достигнуты. Некоторые аспекты ведения сессии описаны в А.2.2 и А.2.4.

А.2.2 Введение

Модератор должен:

а) объяснить цель совещания;

б) выяснить у каждого члена группы его имя, уровень профессионального опыта во всех соответствующих областях, область занятости и функции в настоящий момент;

в) описать объект, который подлежит анализу и оценке.

А.2.3 Методология оценки рисков

Модератор группы должен проверить знания и понимание членами группы методологии, изложенной в настоящем стандарте, прежде чем группа начинает работать. Это может включать в себя краткий или более глубокий обзор или обучение, связанное со следующими темами:

а) терминология;

б) понятия безопасности и оценки рисков;

в) причина для проведения оценки риска и предмет его, в том числе дополнительные факторы, которые необходимо рассматривать,

г) определение сценариев, в частности, смысл, идентификацию и определение опасностей, опасных ситуаций, их причин и последствий, в том числе вреда;

д) элементы риска и концепции оценки риска; особое внимание к оценке степени тяжести вреда и уровню вероятности причинения вреда (для оценки уровня вероятности важно, чтобы члены понимали необходимость учета всех факторов, влияющих на вероятность, таких как частота и продолжительность воздействия опасности, вероятность возникновения сценария и возможность ограничения или избежания вреда),

е) концепция и подходы для снижения риска;

ж) необходимость записывать подробности всего процесса.

А.2.4 Что ожидается от членов группы

Должны быть установлены роли и ответственность членов группы и модератора, в том числе следующие:

а) использовать в процессе работы опыт членов группы по выявлению опасностей и оценки риска,

б) члены группы должны действовать в качестве индивидуальных и независимых экспертов.

А.3 Руководство группой оценки риска

Модератор должен установить и получить согласие на руководящие принципы для проведения сессий. Эти руководящие принципы включают в себя:

а) право назначить члена группы, который будет вести записи процесса;

б) сосредоточить внимание членов группы на задаче выявления и оценки рисков.

А.4 Управление сессией по оценке рисков

Управление сессией по оценке рисков является сложной задачей. Модератор должен постоянно быть начеку, задавать вопросы и внимательно слушать обсуждения группы, так чтобы он мог подвести итоги и сформулировать сценарии.

Некоторые рекомендации:

а) следует начинать медленно, с четких инструкций и простых для понимания объяснений;

б) необходимо помнить, что в начале встречи формулировка сценариев занимает больше времени, чем в дальнейшем, когда группа привыкает к процессу;

в) следует сохранять спокойствие и держать процесс в движении.

г) необходимо контролировать и обобщать дискуссии, в частности, о мерах по снижению риска;

д) начинать формирование командного духа надо с самого начала с участием всех членов группы, признавая и оценивая их вклад;

е) необходимо периодически кратко обсуждать проблемы, чтобы группа сосредоточилась, и держать ее в нужном русле. Например, вначале сценарий формулируется, чтобы убедиться, что все члены группы согласны с ним;

ж) следует сосредоточиться на одном сценарии и попросить членов группы, чтобы они зафиксировали свои собственные идеи по поводу других сценариев, которые будут рассмотрены позже;

и) необходимо достичь консенсуса в случае наличия противоположных мнений;

к) следует попробовать найти и обобщить точки соприкосновения в каждом представлении,

л) по возможности следует избегать голосования, усреднения и переговоров, если консенсус не может быть достигнут;

м) необходимо помочь группе осознать и получить удовлетворение от достигнутого в ходе сессии консенсуса.

А.5 Сценарии оценки

А.5.1 После создания сценария формулируется и записывается тяжесть вреда и вероятность реализации сценария по оценкам. Оценка осуществляется в соответствии с определениями степени тяжести в таблице В.1 и уровней вероятности в таблице В.2 (см. приложение В).

А.5.2 Как правило, консенсус может быть легко достигнут по оценке степени тяжести вреда, в то время как оценка уровня вероятности может быть более сложной. Некоторые практические инструкции для оказания помощи в оценке уровня вероятности заключаются в следующем:

- следует выяснить, есть ли общее мнение о том, что должно быть сделано, чтобы уменьшить риск или нет, выполнить сортировку мнений и записать основные причины. Необходимо договориться с начала сессии по оценке риска о том, чтобы выбирать более высокий риск в случае сомнений;

- следует найти новые факторы, влияющие на уровень вероятности, проанализировать все аспекты вероятности или рассмотреть каждый аспект снова и оценить его отдельно; затем суммировать результаты для оценки вероятности. В этом случае следует отложить оценку и вернуться к ней позже. Если соглашение не может быть достигнуто, следует попросить членов группы голосовать. Необходимо принять средний результат или согласиться с большинством. Второе голосование может иногда сближать оценки группы, однако использования голосования следует избегать.

А.5.3 Если консенсус не может быть достигнут, модератор должен работать с группой, чтобы определить причины. Причины включают в себя отсутствие понимания процесса, неадекватное определение цели и предмета анализа сценария или его компонентов или непонимание всех составляющих вероятности. Модератор может предложить альтернативный подход.

Примечание — Когда группа не может достичь консенсуса по уровню вероятности, модератор может провести исследование, может ли группа согласиться с тем, что некоторые корректирующие действия должны быть приняты.

А.6 Закрытие сессии по оценке риска

Руководящие принципы для закрытия сессии по оценке риска включают в себя следующее:

а) кратко суммировать наиболее важные выводы и достижения;

б) убедиться, что все, что было сделано в ходе сессии, записано;

в) определить дальнейшие шаги, которые необходимо предпринять;

г) доработать доклад и отправить его на рассмотрение членам группы.

Приложение Б
(обязательное)

Определение элементов риска

Б.1 Уровни тяжести, описанные в таблице Б.1, даны, чтобы обеспечить приблизительные количественные меры тяжести вреда. В некоторых случаях пользователи этой методики не в состоянии определить фактическое значение вреда, представляющего собой травмы, которые лицо может получить при наступлении опасных событий, но они способны приближенно оценить уровень возможного вреда на основе анализа характеристик этих событий.

Описания уровней тяжести вреда в таблице Б.1 и уровней вероятности в таблице Б.2 приведены для руководства при оценке рисков, возникающих при эксплуатации кранов общего назначения. В тех случаях, когда кран используется в особых условиях, выходящих за рамки нормальной эксплуатации, необходимо выполнять дополнительный анализ с учетом описания специфических ситуаций.

Б.2 Уровни вероятности приведены в таблице Б.2, чтобы дать приблизительные количественные меры вероятности причинения вреда в конкретном сценарии.

Таблица Б.1 — Уровни тяжести вреда

Уровень вреда	Описание
1 — Высокий	Смерть, утрата техники или значительный ущерб окружающей среде
2 — Средний	Тяжелые травмы, тяжелые профессиональное заболевание, повреждение основной системы или экологический ущерб
3 — Низкий	Легкие травмы, незначительные профессиональное заболевание или незначительные повреждения системы
4 — Незначительный	Не приводит к травме, профессиональному заболеванию, повреждению системы или ущербу окружающей среде

Таблица Б.2 — Уровни вероятности

Уровень вероятности	Описание
A — весьма вероятно	Часто встречается в течение жизненного цикла машины
B — вероятно	Несколько раз встречается в течение жизненного цикла
C — иногда	Скорее всего, произойдет, по крайней мере, один раз в течение жизненного цикла
D — маловероятно	Маловероятно, но возможно, произойдет в течение жизненного цикла
E — невероятно	Очень маловероятно, что произойдет в течение жизненного цикла
F — абсолютно невероятно	Практически невероятное событие

Приложение В
(рекомендуемое)

Перечень ссылок на виды опасностей, опасных ситуаций, причин, последствий и вреда

Таблица В.1 — Примеры опасностей

Тип опасности	Пояснения и примеры
В.1.1 Механические	а) Специфические механические характеристики: масса и скорость (кинетическая энергия элементов в контролируемом или неконтролируемом движении); ускорение, сила; недостаточная механическая прочность; потенциальная энергия или энергия, накапливаемая внутри упругого элемента (например, пружины), газы/жидкости под давлением (например, гидравлические или пневматические системы)
	б) Механические части: движущиеся или вращающиеся части и относительное движение подвижных частей, форма (острые, шершавые элементы и т. д.)
	в) Гравитация — масса и устойчивость: опрокидывание поддерживающего элемента или человека; неровные или скользкие поверхности; повышенные неогражденные области; препятствия в проходах или в рабочей зоне
В.1.2 Электрические	Токоведущие проводники. Не изолированные элементы машины. Электростатические явления
В.1.3 Излучения	Низкочастотное, радиочастотное, микроволновое, рентгеновское и гамма-излучения. Лазерное и инфракрасное излучение, излучения видимого и ультрафиолетового света
В.1.4 Химические	Опасные (вредные, токсичные, коррозионные) вещества. Горючие или легковоспламеняющиеся вещества
В.1.5 Нарушение эргономических принципов	Недостаточное освещение. Плохая видимость (плохое расположение органов управления).Затрудненный доступ в рабочем пространстве
В.1.6 Пожар	Возможность эвакуации и отключение оборудования

Таблица В.2 — Примеры опасных ситуаций

Тип опасной ситуации	Пояснения и примеры
В.2.1 Механические опасности	а) Общие механические Места или ситуации, в которых персонал может: подвергаться воздействию масс, обладающих скоростью и кинетической энергией при контролируемом и неконтролируемом движении; вступать в контакт с опасными (острыми, шершавыми и др.) предметами; подвергаться различным опасностям из-за механической поломки элементов машины; взаимодействовать с носителями накопленной энергии в виде упругих элементов (пружины) или газов/жидкостей под давлением (гидравлические, пневматические устройства)
	б) Подвижные части Расположение персонала в местах, где возможен захват движущимися частями, придавливание, запутывание, трение об абразивные поверхности
	в) Гравитация Персонал может находиться: на высоте; рядом с незакрепленной нагрузкой; рядом с отверстием, например отверстием в полу машинного помещения или в кабине; на скользких, неровных поверхностях, таких как пол, рабочие площадки, лестницы и трапы

Окончание таблицы В.2

Тип опасной ситуации	Пояснения и примеры
В.2.2 Наличие электрической опасности	Персонал, находящийся в месте или в ситуации, где есть возможность: вступать в непосредственный контакт с токоведущими компонентами; иметь контакт с частями машины, случайно оказавшимися под напряжением, например, в результате повреждения изоляции (непрямой контакт); вступать в контакт с элементами, несущими электростатический заряд
В.2.3 Наличие термической опасности	Лица, находящиеся в месте или ситуации, где есть возможность контакта с горячими или холодными поверхностями или окружающей средой
В.2.4 Наличие радиационной опасности	Лица, находящиеся в месте или ситуации, где они могут подвергаться воздействию опасного источника излучения
В.2.5 Наличие химической опасности	Лица, находящиеся в месте или ситуации, где имеется источник возгорания от горючих пыли, газов или паров, генерируемых материалом или краном
В.2.6 Наличие опасности от нарушения принципов эргономики	Персонал работает в условиях, когда: доступ в рабочую зону узок или недостаточно освещен; освещение рабочей зоны, видимость и возможность контроля обстановки недостаточны для безопасной эксплуатации; нет возможности получить доступ к оборудованию, чтобы выполнить работу в рабочей зоне

Таблица В.3 — Примеры причин

Причины	Пояснения и примеры
В.3.1 События с участием механических опасностей	а) Разрушение или отказ механических частей: любой компонент привода, например, передача, вал, тормоз, гидравлический домкрат или клапан; средства доступа, ограждения, механический замок, и т. д., корпус и т. д.
	б) Опрокидывание или падение частей или инструментов: опрокидывание крана; падение механизма или инструмента
В.3.2 Ситуации с участием движущихся элементов	а) Неожиданный или непреднамеренный пуск любого движения из-за отказа компонентов, таких как: устройство безопасности (блокировки); цепь безопасности; компонент привода (тормоз, вал); система управления движением (отказ реле, программное обеспечение, сбой в логике и т. д.). ***Пример — Кран начинает двигаться, когда процесс строповки еще не закончен. Этот случай может произойти из-за отказа цепей управления или из-за отказа тормоза***
	б) Любое движение ускоряется, превышая его номинальную скорость из-за отказа компонента, например: системы управления движением; системы замедления и остановки (тормоз, вал)
	в) Любое движение ускоряется или замедляется слишком резко из-за отказа компонентов, таких как система управления движением или тормоз
В.3.3 Ситуации с участием или влиянием гравитации	Скользкий пол (возможность падения человека на пол). Перила на подъемной рабочей платформе не удерживают человека (возможность падения). Падение предметов (например, инструмент или детали)
В.3.4 Ситуации с участием электрических опасностей	Человек вступает в контакт с токоведущими элементами; человек приходит в контакт с компонентом, который воспламеняется из-за дефекта изоляции; человек приходит в контакт с компонентом, который несет электростатический заряд
В.3.5 Ситуации с участием термических рисков	Персонал в машинном помещении или снаружи подвергается воздействию горячей или холодной окружающей среды

Окончание таблицы В.3

Причины	Пояснения и примеры
В.3.6 Ситуации с участием химических рисков	Человек вступает в контакт или вдыхает дым, газ, испарения жидкостей или пыль. Примечание — Механик работает с чистящей жидкостью в замкнутом пространстве кабины крана
В.3.7 Ситуации с нарушением требований эргономики	Человек находится в рабочем пространстве, которое не достаточно для предполагаемой работы

Таблица В.4 — Примеры возможных последствий

Последствия	Пояснения и примеры
В.4.1 Последствия механического происхождения	Ссадины, порезы, возможность быть запертым, дробление, быть утащенным, отрывание, срезание, дробление, заклинивание и пр.
В.4.2 Последствия, связанные с гравитацией	Опрокидывание, скольжение, падение и пр.

Таблица В.5 — Примеры эффектов с позиции причиняемого вреда

Вред	Пояснения и примеры
В.5.1 Вред от механических причин	Переломы костей, растяжения мышц, царапины, деформации, разрывы тканей, синяк, множественные ранения, ампутация, ушиб, смерть и др.
В.5.2 Вред от электрических причин	Электрический шок, электрический ожог (дискомфорт, тяжелые травмы)
В.5.3 Вред от термических причин	Ожоги, повреждение тканей, тепловой удар, гипотермия, удушение
В.5.4 Вред от химических причин	Повреждение здоровья, химические ожоги, отравление дымом
В.5.5 Вред от нарушения требований эргономики	Физиологические и психофизиологические эффекты, травмы опорно-двигательного аппарата, эффекты психического расстройства в результате перегрузки, стресс, клаустрофобия и др.

Приложение Г
(рекомендуемое)

Шаблон для оценки риска

Таблица Г.1 — Шаблон для оценки риска

Номер сценария	Сценарии			Элемент оценки риска		Меры по защите или снижению риска	После принятия мер по защите		Остаточный риск
	Опасная ситуация	Неблагоприятное событие		$S^{1)}$	$P^{2)}$		$S^{1)}$	$P^{2)}$	
		Причина	Последствие						
	Комментарии								
	Комментарии								

[1)] S — Уровни тяжести последствий: 1 — высокий, 2 — средний, 3 — низкий, 4 — не учитывается.
[2)] P — уровень вероятности причинения вреда: A — весьма вероятно, B — возможно, C — иногда, D — маловероятно, E — невероятно, F — совершенно невероятно.

Примечание — Цель, лидер группы и члены группы могут быть записаны в отдельном документе.

Приложение Д
(обязательное)

Вычисление и оценивание риска

Таблица Д.1 дает обозначения рисков в зависимости от уровней вероятности возникновения опасного события и тяжести создаваемого им вреда. В таблице Д.2 определены группы рисков в соответствии с теми решениями, которые должны быть приняты по результатам анализа. Таблица Д.3 помогает группе выполнять оценку риска, чтобы оценить и зарегистрировать приемлемость уровня риска.

Таблица Д.1 — Определение уровня риска

Уровень вероятности	Уровень тяжести вреда			
	1 — Высокий	2 — Средний	3 — Низкий	4 — Незначительный
A — весьма вероятно	1A	2A	3A	4A
B — вероятно	1B	2B	3B	4B
C — иногда	1C	2C	3C	4C
D — маловероятно	1D	2D	3D	4D
E — невероятно	1E	2E	3E	4E
F — абсолютно невероятно	1F	2F	3F	4F

Таблица Д.2 — Оценивание риска

Группа риска	Уровень риска	Меры, которые необходимо принять
I	1A, 1B, 1C, 1D, 2A, 2B, 2C, 3A, 3B	Принять меры для снижения рисков
II	1E 2D, 2E 3C, 3D 4A, 4B	Выполнить анализ целесообразности принятия дополнительных защитных мер для снижения риска с учетом экономических и социальных условий*
III	1F 2F 3E, 3F 4C, 4D, 4E, 4F	Действия не требуются
* Следует учитывать, что некоторые специфические риски считаются недопустимыми в обществе.		

Форма, приведенная в таблице Д.3, заполняется членами группы оценки риска, в процессе оценки риска. Следует ввести номер сценария (первая графа в таблице Г.1 приложения Г) и в поле расчетных уровней тяжести последствий и вероятности отметить уровень исходного риска, получившегося до принятия каких-либо защитных мер. Если критерии, изложенные в таблицах Д.1 и Д.2, показывают, что уровень риска нуждается в дальнейшем снижении и требует введения защитных мер, то осуществляется новая оценка риска. Пользователи должны при этом использовать новую копию этого шаблона, чтобы убедиться, что риск был достаточно снижен.

Таблица Д.3 — Шаблон для записи уровней риска конкретных сценариев

Указать, что это уровень риска до или после реализации защитных мер					
Уровень тяжести		1	2	3	4
Уровень вероятности	A				
	B				
	C				
	D				
	E				
	F				
Уровень вероятности: A — весьма вероятно; B — вероятно; C — иногда; D — маловероятно; E — невероятно, F — абсолютно невероятно.					
Уровень тяжести: 1 — Высокий; 2 — Средний; 3 — Низкий; 4 — Незначительный.					

УДК 621.873:531.2:006.354 МКС 53.020.20

Ключевые слова: грузоподъемные краны, методы, процедура оценки, риск, вред, опасность

Редактор *В.И. Мазикова*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *И.А. Королева*
Компьютерная верстка *И.А. Налейкиной*

Сдано в набор 21.03.2017. Подписано в печать 22.04.2017. Формат 60×84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 3,26. Уч.-изд. л. 2,95. Тираж 31 экз. Зак. 546.
Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Издано и отпечатано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.
gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru