

УДК 331.461

М. Б. Надеева, магистрант

Ижевский государственный технический университет имени М. Т. Калашникова

СНИЖЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ТРАВМАТИЗМА

Рассмотрены основные причины возникновения травматизма и гибели рабочего персонала на производстве. Наиболее опасным участком с точки зрения пожаро- и взрывоопасности на предприятиях является котельная. Автором проведена предварительная оценка опасности аварии в котельной. Рассмотрены события, вызывающие опасное состояние, а также механизмы и устройства, повреждения которых приводят к опасному событию. Определены последствия опасных событий и выявлен класс опасности. Построено дерево отказов взрыва котла и дерево событий. Выявлены мероприятия, позволяющие снизить риск несчастного случая.

Ключевые слова: профессиональный риск; организационные причины; авария; предварительный анализ опасностей.

Рабочий персонал является неотъемлемой составляющей в сложно организованной структуре предприятия. Именно от совместных усилий рабочих зависит мощность производства, а именно сроки и объемы выпускаемой продукции. Статус предприятия в целом зависит и от умения создавать безопасные условия труда на рабочих местах в целях сохранения жизни и здоровья работников. В связи с этим существует понятие *профессионального риска*.

Профессиональный риск – вероятность причинения вреда здоровью в результате воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов при исполнении работником обязанностей по трудовому договору или в иных случаях, установленных настоящим кодексом, другими федеральными законами. Порядок оценки уровня профессионального риска устанавливается федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере труда с учетом мнения Российской трехсторонней комиссии по регулированию социально-трудовых отношений.

Управление профессиональными рисками – комплекс взаимосвязанных мероприятий, являющихся элементами системы управления охраной труда и включающих в себя меры по выявлению, оценке и снижению уровней профессиональных рисков [1].

Одним из основных направлений государственной политики в области охраны труда является обеспечение приоритета сохранения жизни и здоровья работников [2]. Проблема участившихся несчастных случаев на производстве является актуальной, поскольку рабочие ввиду своей неопытности и халатного отношения к работе пренебрегают правилами техники безопасности, не производят своевременный осмотр оборудования, не применяют средства индивидуальной защиты.

Несчастный случай на производстве – случай на производстве, в результате которого произошло воздействие на работающего опасного производственного фактора [3].

С целью снижения несчастных случаев на производстве работник обязан соблюдать технику безопасности. Техника безопасности – система организационных мероприятий, технических средств и мето-

дов, предотвращающих воздействие на работающих опасных производственных факторов [4].

Основными причинами возникновения производственного травматизма могут быть технические, организационные, санитарно-гигиенические, личные.

К *техническим причинам* относятся причины, которые не зависят от уровня организации труда на предприятии, к ним относятся:

- несовершенство технологических процессов, конструктивные недостатки оборудования, приспособлений, инструментов;
- недостаточная механизация тяжелых работ, несовершенство ограждений, предохранительных устройств, средств сигнализации и блокировок;
- прочностные дефекты материалов.

Организационные причины зависят от уровня организации труда на предприятии.

Причины:

- недостатки в содержании территории, проездов, проходов;
- нарушение правил эксплуатации оборудования, транспортных средств, инструмента;
- недостатки в организации рабочих мест;
- нарушение технологического регламента;
- нарушение правил и норм транспортировки, складирования и хранения материалов и изделий;
- нарушение норм и правил планово-предупредительного ремонта оборудования, транспортных средств и инструмента;
- недостатки в обучении рабочих безопасным методам труда;
- недостатки в организации групповых работ;
- слабый технический надзор за опасными работами;
- использование машин, механизмов и инструментов не по назначению;
- отсутствие или неприменение средств индивидуальной защиты.

К санитарно-гигиеническим причинам можно отнести:

- повышенное содержание в воздухе рабочих зон вредных веществ;
- недостаточное или нерациональное освещение;
- повышенные уровни шума, вибрации;

– неблагоприятные метеорологические условия, наличие различных излучений выше допустимых значений;

– нарушение правил личной гигиены и т. п.

Личностные (психофизиологические) причины характеризуются физическими и нервно-психическими перегрузками рабочего. К примеру, работник совершает ошибочные действия из-за утомления, вызванного большими физическими перегрузками, умственным перенапряжением анализаторов (зрительного, слухового, тактильного), монотонностью труда, стрессовыми ситуациями, болезненным состоянием [5].

Согласно статистике, наибольший процент несчастных случаев на производстве связан с техническими причинами: с несовершенством и выходом из строя оборудования. В связи с этим рассмотрен случай возникновения риска несчастного случая или гибели людей на котельном участке.

С целью снижения риска повреждения здоровья проведен предварительный анализ опасности. Под предварительным анализом опасностей понимают

предварительное выявление элементов и событий, которые ведут к опасным ситуациям, в том числе с включением в рассмотрение последовательности событий, а также корректирующих мероприятий для устранения последствий происшествий.

Основными задачами являются:

– выявление оборудования (элементов) технической системы, которое может привести к возникновению опасностей;

– описание опасного состояния, которое может быть создано в результате взаимодействия элементов в системе и системы в целом;

– определение возможных последствий потенциальной аварии в случае ее возникновения и класс опасности ситуации;

– определение перечня мероприятий по предотвращению аварии и проведение предварительной оценки, которая должна включать информацию о реализации рекомендованных решений, их эффективности [6].

Анализ опасных ситуаций, имеющих различные причины возникновения, представлен в табл. 1.

Таблица 1. Предварительный анализ опасности котельной

Подсистема или операция	Ситуация	Опасный элемент	Событие, вызывающее опасное состояние	Опасные условия	События, вызывающие опасные условия	Потенциальная авария	Последствия	Класс опасности
Котельная	Взрыв котла	Метан	Прорыв трубопроводов и оборудования с высоким давлением и температурой	Вероятность расстройства нервной системы и гибели человека	Износ трубопровода, высокое давление	Выход метана и взрыв котла	Выход метана в рабочую зону, взрыв котла, гибель персонала	IV
Котельная	Взрыв котла	Метан	Утечка газа во фланцевых и резьбовых соединениях газопровода	Вероятность расстройства нервной системы и гибели человека	Износ соединений газопровода	Выход метана и взрыв котла	Выход метана в рабочую зону, взрыв котла, гибель персонала	IV
Котельная	Взрыв котла	Метан	Утечка в запорной арматуре оборудования	Вероятность расстройства нервной системы и гибели человека	Неисправность клапанов и затворов, выход из строя датчиков	Выход метана и взрыв котла	Выход метана в рабочую зону, взрыв котла, гибель персонала	IV

Из табл. 1 следует, что взрыв котла в котельной с предварительным попаданием метана в топку котла возможен по ряду причин, таких как: прорыв трубопроводов, утечка газа из фланцевых и резьбовых соединений газопроводов, утечка в запорной арматуре. В результате чего возможен взрыв и гибель рабочего персонала.

Мероприятия по предотвращению опасностей представлены в табл. 2.

Согласно табл. 2 проведение мероприятий в виде устройства дополнительного оборудования, проведения своевременных регулярных осмотров и кон-

троля за работой датчиков, проведение инструктажей и обучения рабочего персонала, использование средств индивидуальной защиты способно снизить возникновение опасности в котельной.

Любая опасность реализуется благодаря какой-то причине или нескольким причинам. Без причин нет реальных опасностей. Следовательно, предотвращение опасностей или защита от них базируется на знании причин. С этой целью сформировано дерево отказов, представленное на рис. 1.

Цепь событий, которая произойдет при взрыве котла, представлена на рис. 2.

Таблица 2. Мероприятия для предотвращения аварии

Мероприятия для предотвращения аварии			Предварительная оценка
A1. Оборудование	A2. Процедура	A3. Персонал	
Трехходовой манометрический клапан, датчики-контроллеры, устройство вентиляции помещения, система оповещения	Регулярные профилактические осмотры трубопроводов, контроль за работой датчиков	Регулярные инструктажи и обучение, наличие СИЗ	Зависит от степени выполнения профилактических мероприятий, технологической и служебной дисциплины
Натяжная гайка пробкового крана, устройство вентиляции помещения, система оповещения	Регулярные профилактические осмотры трубопроводов, затяжка болтов фланцевого соединения, контроль за работой датчиков	Регулярные инструктажи и обучение, наличие СИЗ	Зависит от степени выполнения профилактических мероприятий, технологической и служебной дисциплины
Датчики-контроллеры, устройство вентиляции помещения, система оповещения	Регулярные профилактические осмотры трубопроводов хлора, контроль запорной арматуры	Регулярные инструктажи и обучение, наличие СИЗ	Зависит от степени выполнения профилактических мероприятий, технологической и служебной дисциплины

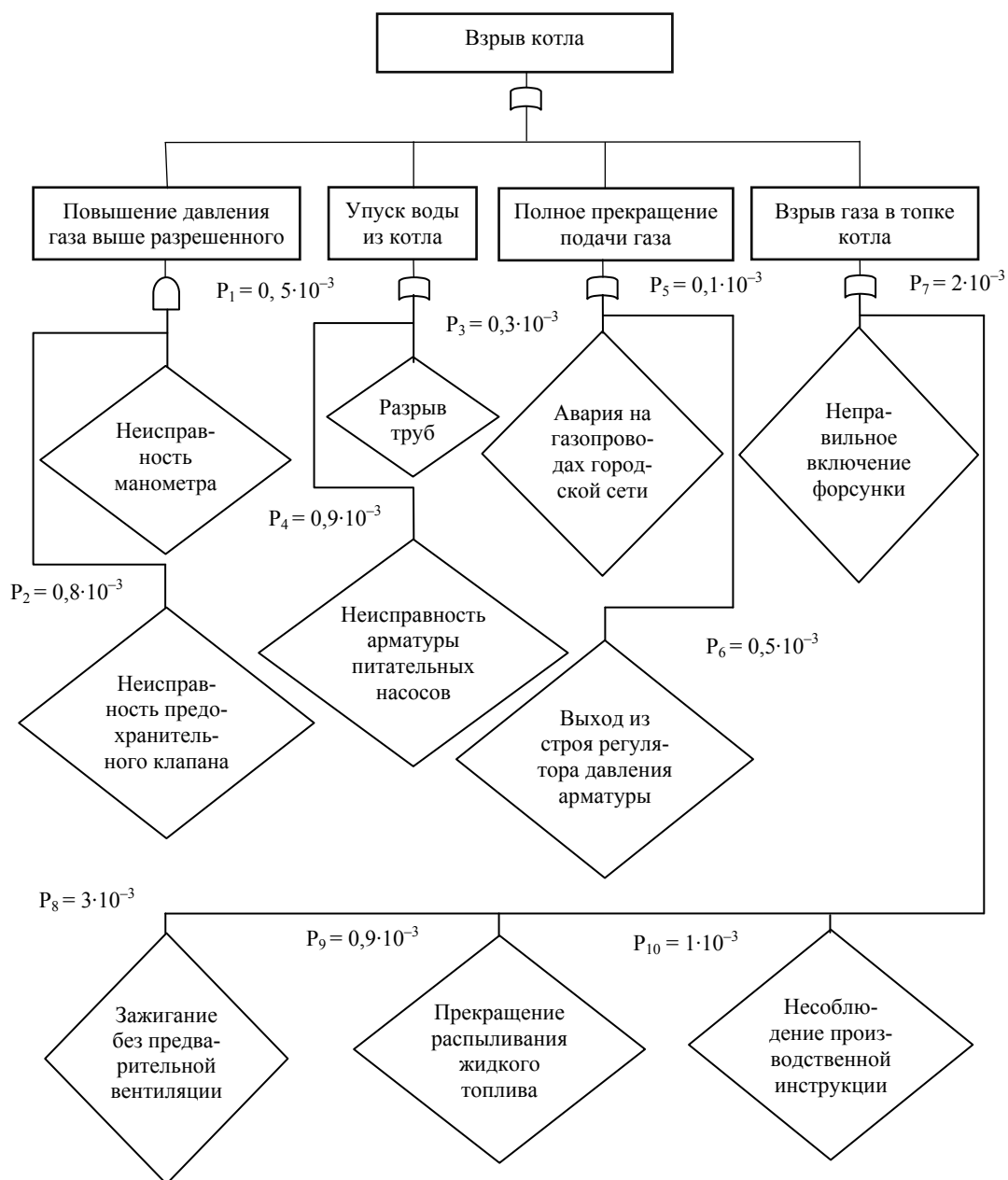


Рис. 1. Причины взрыва котла



Рис. 2. Последовательность событий, возникших вследствие взрыва

Таким образом, предварительный анализ опасностей, дерево отказов и событий позволяют наглядно увидеть все опасности, возникающие на данном участке, описать причину возникновения этой опасности, определить вероятный исход случая возникновения аварии, выявить точный перечень мероприятий, который следует проводить регулярно и который позволит обеспечить безопасность не только производственного оборудования, но и рабочих мест. Своевременное и точное определение опасности способно снизить риск травматизма и гибели рабочего персонала.

Библиографические ссылки

1. Российская Федерация. Законы. Трудовой кодекс Российской Федерации [от 30.12.2001 г. № 197-ФЗ] (ред. от 29.07.2017) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.10.2017). – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34683/ (дата обращения: 29.03.2018).

2. Там же.
3. ГОСТ 12.0.002–80 Система стандартов безопасности труда (ССБТ) [введ. 1982-01-01]. – М. : Изд-во стандартов, 1980.
4. Там же.
5. Классификация факторов производственной среды и условий труда. – URL: <https://studfiles.net/preview/3289588/page:2/> (дата обращения: 30.10.2017).
6. Телегина М. В., Янников И. М. Методические указания к выполнению практической работы на тему «Анализ величины экологического риска и принятие решений, направленных на ее снижение» по курсу «Управление рисками, системный анализ и моделирование» для магистрантов направления 280700.62 «Техносферная безопасность», по дисциплине «Экология» для бакалавров направлений: «Сети связи и телекоммуникационные системы», «Конструирование радиоэлектронной аппаратуры», «Информатика и вычислительная техника». – Ижевск : Изд-во ИжГТУ, 2013. – 8 с.

M. B. Nadeeva, Master's Degree Student
Kalashnikov Izhevsk State Technical University

INDUSTRIAL INJURIES DECREASE

The main reasons of traumatism and death developing of production working personnel are considered. The boiler room is the most dangerous site from the point of view of fire and potential of explosion at the enterprises. Preliminary estimate of accident risk in a boiler room is carried out. The causing a dangerous state and also mechanisms and devices events are considered which damages lead to a dangerous event. Dangerous events consequences are defined and the danger class is revealed. The copper explosion refusals tree and events tree is constructed. The reduce risk actions of accident are revealed.

Keywords: professional risk; organizational reasons; accident; preliminary analysis of dangers.