

УДК 513.864.2(076.5)

В. В. Горжанов, В. С. Волобуев

Белорусский государственный технологический университет

РАСЧЕТ РИСКОВ ПРИ РАЗРАБОТКЕ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ОХРАНЕ ТРУДА В ПРОЦЕССЕ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Введение в Республике Беларусь новой версии международного стандарта СТБ ИСО 9001 привело к необходимости пересмотра систем управления охраной труда (СТБ 18001), что должно отражаться и в содержании подготовки инженеров. В этой связи предложена последовательность оценки рисков мероприятий по охране труда при выполнении дипломных работ для студентов специальности 1-54 01 03 «Физико-химические методы и приборы контроля качества». Для достижения этой цели в работе произведен анализ факторов, которые должны учитываться при идентификации опасностей на рабочих местах и в процессе производственной деятельности. При этом оказано, что степень сложности этих процедур в значительной мере зависит от специфики деятельности организации, ее размеров, характера и масштаба рисков организации в целом. Обосновано, что главной задачей при установлении категории риска (значимости) является определение необходимости мероприятий по регулированию воздействия для каждого значимого риска. Приведена оценка рисков по мультипликативной формуле и вероятности их возникновения по отдельным критериям. Описаны некоторые типовые примеры ранжирования рисков и рекомендуемых действий по их снижению.

Ключевые слова: высшее образование, дипломная работа, риски, охрана труда, критерии определения серьезности последствий.

V. V. Gorzhanov, V. S. Volobuev

Belarusian State Technological University

RECOMMENDATIONS FOR THE CALCULATION OF RISKS IN THE DEVELOPMENT OF MEASURES FOR THE PROTECTION OF SAFETY AND HEALTH IN THE PROCESS OF IMPLEMENTATION OF DEGREE WORKS

Due to introducing the new version of the international standard ISO 9001 a sequence of assessing the risks safety and health protection measures in the performance of graduation thesis for students of specialty 1-54 01 03 “Physical and chemical methods and quality control devices” is proposed. It is considered what exactly should be taken into account when identifying hazards in the workplace and in production activities. It is shown that the degree of complexity of these procedures strongly depends on the specifics of the organization’s activities, its size, nature and scope of organization's risks. It is outlined that the main task in establishing the risk category (significance) is to determine the need for measures to regulate the impact for each significant risk. The estimation of risks by the multiplication formula and probability of their occurrence on separate criteria is given. Examples of risk ranking and recommended actions to reduce their affection are described.

Key words: higher education, diploma work, risks, industrial safety, criteria for determining the severity of the consequences.

Введение. В условиях активного проведения в Республике Беларусь социально-ориентированных экономических реформ цель образования – формирование специалистов, способных к творчеству, самостоятельной постановке и решению различного рода прикладных и теоретических задач в сфере своей компетенции. Этим обусловлена необходимость системной постановки образовательного процесса на кафедре, при которой учебный процесс выступает в органическом единстве с научно-исследовательской деятельностью студентов. Взаимосвязь и взаимозависимость учебной и научной работы формирует совокупность качеств, установок и ценностных ориентации студента, определяющих его профессиональную компетенцию как будущего специалиста.

Дипломные работы являются квалификационными и предусматривают использование на практике знаний и навыков, полученных студентами в ходе обучения. Основная задача студенческих квалификационных работ – продемонстрировать качество усвоения теоретического и практического материала, навыков научно-исследовательской и практической работы. Студенты получают реальную возможность изучать предмет расширенно, углуб-

ленно, т. е. на более высоком качественном уровне. В процессе самостоятельного поиска исходных данных, систематизации материала, теоретического анализа и экспериментальной проверки гипотез, обсуждения результатов, формулировки выводов и т. д. приобретаются навыки исследовательской работы, обеспечиваются надежные межпредметные связи, так как полученные в работах данные имеют реальный выход в практику. Дипломная работа представляет собой законченное самостоятельное исследование, включающее обоснование выбора темы, обзор литературы по теме, описание проведенного экспериментального и теоретического исследования, анализ и интерпретацию научных результатов с последующими общими выводами. В работе желателен присутствие материалов реферативного или историко-реферативного характера. Это способствует формированию навыков научного анализа, синтеза, обобщения и т. д.

Дипломные работы должны быть ориентированы на практический выход, пусть даже и опосредованный. Например, они могут содержать новые идеи, указывающие пути решения научно-практических задач. Причем дипломные работы могут как развивать теоретические модели, так и разрабатывать исключительно экспериментальные задачи.

В настоящее время Республика Беларусь переживает период перехода организаций на новую версию СТБ ISO 9001, основным элементом которого становится риск-ориентированное мышление. Кроме того, действует и внедрена на многих предприятиях система управления охраной труда (СТБ 18001). Это требует ориентировать студентов специальности 1-54 01 03 «Физико-химические методы и приборы контроля качества» на приобретение знаний и навыков идентификации и расчета рисков. Понятно, что рассматривать риски для всего предприятия – это отдельная тема для исследования, но в то же время оценка рисков по охране труда при выполнении дипломной работы для студентов является полностью оправданной.

Целью работы было разработка последовательности оценки рисков при разработке мероприятий по охране труда при выполнении дипломных работ для студентов специальности 1-54 01 03 «Физико-химические методы и приборы контроля качества».

Методология и применение риск-ориентированного подхода. Оценивание, управление рисками и обработку рисков предлагается проводить в следующей последовательности:

- идентификация опасностей;
- ранжирование рисков;
- оценка рисков;
- обработка рисков;
- определение мер управления.

Идентификация опасностей в области охраны труда (ОТ) и оценка связанных с ними рисков необходимы для оптимизации управления деятельностью в области охраны труда.

Идентификация опасностей осуществляется с целью:

- выявления и четкого описания опасностей, причем выявление и документирование опасностей производится для профессий и видов работ, осуществляемых в организации;
- определения, какие из опасностей представляют наибольший интерес с точки зрения безопасности. Исследуются технологические процессы, виды работ, производственное оборудование, опасные и вредные вещества, процедуры и операции, физические факторы производственной среды;
- определения, какие из опасностей требуют далее серьезного анализа и являются рисками.

Идентификация опасностей на рабочих местах должна учитывать:

- ситуации, события, комбинации обстоятельств, которые приводили либо потенциально могут приводить к травме или профессиональному заболеванию работника;
- причины возникновения потенциальной травмы или заболевания, связанные с выполняемой работой, продукцией или услугой;
- сведения об имевших место травмах, профессиональных заболеваниях.

Необходимо оценивать как нормальные условия труда, так и случаи отклонений в работе, связанные с происшествиями, возможными аварийными ситуациями.

Идентификация опасностей производственной деятельности должна включать рассмотрение:

- организации работ, включая безопасность их выполнения;
- проектирования безопасных рабочих мест, технологических процессов, оборудования;
- монтажа, эксплуатации, технического обслуживания, ремонта оборудования (зданий и помещений).

Степень сложности этих процедур в значительной степени зависит от специфики деятельности организации, ее размеров, характера и масштаба рисков организации.

Каждый сотрудник на предприятии имеет определенный вид профессии и свое рабочее место.

При идентификации опасностей для каждой профессии согласно штатному расписанию осуществляется формирование реестра опасностей с указанием:

- наименования подразделения;
- наименование профессии;
- видов опасностей.

Опасности по природе воздействия подразделяются на следующие группы:

- физические;
- химические;
- биологические;
- психофизиологические.

Физические опасности связаны с движущимися машинами и механизмами, незащищенными подвижными частями производственного оборудования, уровнем шума, вибрации, инфразвуковых колебаний, ультразвука, повышенной или пониженной влажностью, подвижностью, ионизацией воздуха, повышенным уровнем статического электричества, электромагнитных излучений, электрического и магнитного поля, недостаточной освещенностью рабочей зоны, пониженной контрастностью освещения, повышенной яркостью, пульсацией светового потока, наличием острых кромок, заусенцев и шероховатостью на поверхностях заготовок, инструментов и оборудования, расположением рабочего места на значительной высоте относительно поверхности земли (пола) и др.

Химические опасности связаны с воздействием на организм человека вредных веществ, влияющих на репродуктивную функцию, обладающих токсическими, раздражающими, канцерогенными, сенсibiliзирующими, мутагенными свойствами.

Биологические опасности связаны с воздействием на организм человека патогенных микроорганизмов (бактерий, вирусов, грибов и др.), растений, животных.

Психофизиологические опасности подразделяются на физические (статические и динамические) и нервно-психические перегрузки (умственное перенапряжение, перенапряжение анализаторов, монотонность труда, эмоциональные перегрузки).

Для проведения идентификации опасностей студент должен определить перечень рабочих мест, для которых необходимо изучить и использовать документы и информацию по охране труда. Рабочие места выбираются таким образом, чтобы они были привязаны к теме дипломной работы.

Главной задачей при установлении категории риска (значимости) является определение необходимости мероприятий по регулированию воздействия для каждого значимого риска. Для каждого конкретного случая (в зависимости от профессии и вида работ) выбираются свои уровни значимости рисков. Необходимо избегать преувеличения и преуменьшения рисков. На основе ранжирования значимых рисков устанавливается иерархия мер управления по сокращению рисков методом:

- устранения;
- замены;

- технических мер;
- предупреждения и/или административных мер управления;
- использования средств индивидуальной защиты.

В табл. 1 приведен пример ранжирования рисков и рекомендуемых действий по их снижению.

Таблица 1

Ранжирование рисков по охране труда

Значение R	Категория риска	Действия по снижению рисков
Менее 10	Незначительный (НЗ)	Не требуется специальных мероприятий
10–40	Низкий (Н)	Осуществление деятельности по ОТ в обычном режиме (мероприятия по данной категории рисков могут быть включены в программы, планы по охране труда по представлению инженера по ОТ)
41–100	Средний (СР)	Необходимы плановые мероприятия со сроком выполнения не более 3 лет
101–150	Высокий (В)	Необходимы меры со сроком выполнения не более 12 месяцев

Под оценкой рисков подразумевается выявление возникающих в процессе труда опасностей, определение их величины и значимости возникающих рисков. Оценка рисков является наиболее эффективным превентивным мероприятием. При оценке рисков учитываются не только неблагоприятные события и несчастные случаи, происшедшие ранее, но и опасности, пока не вызвавшие неблагоприятных последствий [1].

Основой для оценки рисков служит выявление опасностей, возникших во время работы. Если эти опасности нельзя полностью устранить, следует оценить их риск для здоровья и безопасности работников. На основе оценки можно принять обоснованные решения по повышению безопасности.

Оценка всех выявленных опасностей осуществляется с целью установления рисков, которые представляют наибольшую опасность и требуют управления. Все идентифицированные риски оцениваются с учетом:

- статистических данных по несчастным случаям;
- экспертных оценок надежности оборудования;
- результатов аттестации рабочих мест;
- интенсивности и частоты осуществляемой деятельности.

Риски, признанные недопустимыми, используются как исходные данные для разработки целей в области охраны труда. Оценка рисков определяется по формуле [1, 2]

$$R = P \cdot S,$$

где R – риск, балл;

P – вероятность возникновения опасности, балл;

S – серьезность последствий воздействия опасности, балл.

Серьезность последствий, вызванных опасностью, можно оценивать по критериям, приведенным в табл. 2 [2].

Таблица 2

Критерии определения серьезности последствий

Критерии серьезности последствий	Признаки серьезности последствий
1. Незначительные	Событие вызывает кратковременное заболевание или нарушение здоровья, которые не предполагают обращения за медицинской помощью. Возможно отсутствие на работе не более трех дней. Например, головная боль или синяк.

Окончание табл. 2

Критерии серьезности последствий	Признаки серьезности последствий
2. Умеренно значимые	Событие вызывает значительные и длительные последствия. Предполагает обращение за медицинской помощью. Вызывает от 3 до 30 дней отсутствия на работе. Например, резаная рана или слабые ожоги.
3. Серьезные	Событие вызывает постоянные и необратимые повреждения. Предполагает стационарное лечение и вызывает отсутствие на работе более 30 дней. Например, серьезные профессиональные заболевания, стойкая нетрудоспособность или смерть.

Вероятность возникновения риска можно оценивать по критериям, приведенным в табл. 3.

Таблица 3

Критерии в определении вероятности события

Критерии вероятности события	Признаки вероятности события
1. Маловероятно	Событие, которое возникает редко и нерегулярно. Например, поверхность тротуаров зимой становится скользкой ото льда.
2. Вероятно	Событие, которое возникает время от времени, но нерегулярно. Например, во время техобслуживания подъемника груз нужно поднимать вручную.
3. Высокая вероятность	Событие, которое возникает часто и регулярно. Регулярное движение погрузчика вызывает опасность столкновения.

В определении как серьезности последствий, так и вероятности событий невозможно достичь абсолютной точности. Поэтому в определении уровней рисков имеют значение не столько их абсолютные величины, сколько различия разных рисков по уровням вероятности и серьезности последствий.

После определения величин рисков осуществляется их обработка путем сравнения полученного значения со значениями, определенными при ранжировании рисков. Далее для конкретных рисков проводится разработка мероприятий по их снижению в соответствии с их рангом. Данные мероприятия могут быть связаны:

- с производственным оборудованием;
- осведомленностью и обучением персонала;
- процедурами по обеспечению безопасной эксплуатации оборудования, ликвидации аварийных ситуаций, предотвращению несчастных случаев и др.

Заключение. Таким образом, предложенная разработка последовательности оценки рисков мероприятий по ОТ при выполнении дипломных работ для студентов специальности 1-54 01 03 «Физико-химические методы и приборы контроля качества» представляется весьма актуальной в рамках концепции проблемного подхода к обучению, когда поиск возможных опасностей и выбор среди них наиболее важных являются главной задачей. Для студентов при определении уровней рисков при разработке мероприятий по ОТ будут иметь первостепенное значение не столько их абсолютные величины, сколько различия разных рисков по уровням вероятности и серьезности возможных последствий. Это особенно важно при выполнении дипломной работы, поскольку студентами как будущими специалистами приобретаются навыки исследовательской работы, обеспечиваются надежные межпредметные связи, т. е. полученные в работах данные имеют реальный выход в практику. При переходе организаций на новую версию СТБ ISO 9001 предлагаемая методика является тем более актуальной, поскольку позволяет будущим специалистам при выполнении дипломной работы уже в УВО получить реальный опыт риск-ориентированного мышления.

Литература

1. Методические рекомендации. Системы управления охраной труда. Порядок проведения работ по оценке рисков в области охраны труда. Минск: Научно-производственное РУП «БелГИСС», 2014. 21 с.

2. Аттестация рабочих мест по условиям труда: учеб. пособие / под общ. ред. А. Л. Сафонова. 3-е изд., испр. и доп. М.: М-во здравоохранения и соц. развития Рос. Федерации, 2007. 384 с.

References

1. *Metodicheskie rekomendatsii. Sistemy upravleniya ohranoy truda. Poryadok provedeniya rabot po otsenke riskov v oblasti ohrany truda* [Methodical recommendations. Systems of labour safety labour protection]. Minsk, BelGISS Publ., 2014. 21 p.

2. *Attestatsiya rabochikh mest po usloviyam truda: uchebnoe posobie* [Certification of workplaces on working conditions: tutorial]; ed. by A. L. Safonov. Moscow, Ministry of Health and Social Development of the Russian Federation, 2007. 384 p.

Информация об авторах

Горжанов Вадим Валерьевич – кандидат технических наук, старший преподаватель кафедры физико-химических методов сертификации продукции. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: horzhanovvadim@mail.ru

Волобуев Влас Сергеевич – кандидат физико-математических наук, старший преподаватель кафедры физико-химических методов сертификации продукции. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: vlasname@mail.ru

Information about the authors

Gorzhanov Vadim Valerievich – PhD (Engineering), Senior Lecturer, the Department of Physical and Chemical Methods of Products Certification. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: horzhanovvadim@mail.ru

Volobuev Vlas Sergeevich – PhD (Physics and Mathematics), Senior Lecturer, the Department of Physical and Chemical Methods of Products Certification. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: vlasname@mail.ru

Поступила 11.05.2017