Результаты моделирования приведены в таблице 1.

Таблица 1.

Момент крутящий M_n , Н·м	2970
Напряжение $\sigma_{тах}$, МПа	150
Перемещение $\Delta_{тах}$, м	$5,31 \cdot 10^{-6}$
Коэффициент запаса прочности	62,2

Проведенное исследование показало, что при нагружении волновой передачи с промежуточными телами качения крутящим моментом, не превышающим максимально допустимое расчетное значение, напряжение в сепараторе не превышает предел текучести для стали.

Расчетный запас прочности показывает на неоправданно большую материалоемкость сепаратора. Требуется доработка его конструкции для уменьшения массы.

1. Блинов Д.С. Планетарные роликовинтовые механизмы. Конструкции, методы расчетов / Под ред. проф. О.А. Ряховского. – М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2006. – С.10-38.
2. Г.А. Тимофеев, М.В. Самойлова Геометро-кинематическое исследование комбинированного планетарно-волнового механизма Вестник МГТУ им. Н.Э. Баумана. Сер. “Машиностроение”. 2012. №1 – с.70-80.
3. Янгупов В.С. Проектирование передач с линейными перемещениями выходного звена: учебное пособие / Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2011. – С.41-72.
4. Лустенков, М. Е. Передачи с промежуточными телами качения: определение и минимизация потерь мощности: монография / М. Е. Лустенков. – Могилев : Беларус.-Рос. ун-т, 2010. – 274 с. : ил.
5. Геращенко А.Н., Постников В.А., Самсонович С.Л. Пневматические, гидравлические и электрические приводы летательных аппаратов на основе волновых исполнительных механизмов: Учебник. – изд., перераб. и доп. – М.: Изд-во МАИ-ПРИНТ, 2010.
6. А.В. Рыбаков, С.П. Грачев Уменьшение массогабаритных показателей редуктора Advanced Science. 2017. №1. С.35

Демин В.И., Аноприева И.К.

Оценка рисков в учебно-курсовом комбинате ООО «УКК «Лабинский»

*Кубанский государственный технологический университет
(Россия, Краснодар)*

doi: 10.18411/lj-30-11-2017-49

idsp: 000001:lj-30-11-2017-49

Аннотация

В работе сделан акцент на том, что идентификация опасностей, оценка рисков и управление ими является одной из важнейших функций системы управления охраной труда. Используя имеющиеся источники информации для учебно-курсового комбината ООО «УКК «Лабинский» в работе составлен реестр профессиональных опасностей по структурным подразделениям. Составленный реестр позволил заполнить блок «идентификация опасных событий» при формировании в дальнейшем в учебном комбинате реестра рисков. Для оценки рисков предложен подход, который опробирован для рабочего места дефектоскописта.

Сделан вывод о том, что составленный реестр рисков позволяет определять общий риск на любом рабочем месте учебного комбината. Для обеспечения непрерывности процесса менеджмента риска в учебном комбинате, необходимо проводить регулярный мониторинг всех видов риска и пересмотр записей в реестре риска.

Ключевые слова: риски, система управления охраной труда, охрана труда, реестр рисков, специальная оценка условий труда, условия труда.

Идентификация опасностей, оценка рисков и управление ими является одной из важнейших функций системы управления охраной труда [1-4], которая позволяет упорядочить и систематизировать мероприятия и действия, направленные на снижение риска от воздействия опасности с целью улучшения результативности в области охраны труда (ОТ) [5,6].

Важнейшим этапом составления реестра рисков в учебно-курсовом комбинате ООО «УКК «Лабинский» (в дальнейшем учебный комбинат) является идентификация опасностей, то есть составление реестра опасностей [7].

Источниками для формирования реестра опасностей могут быть:

- карты специальной оценки условий труда (СОУТ);
- инструкции по ОТ;
- руководства по эксплуатации оборудования;
- наблюдения сотрудников;
- статистическая информация о травматизме в организации;
- результаты государственного санитарно-эпидемиологического надзора;
- результаты производственного контроля за соблюдением санитарных правил и выполнением санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий.

Следует отметить, что в результате проведения СОУТ в учебном комбинате были идентифицированы такие вредные и опасные производственные факторы, как:

- световая среда;
- ионизирующее излучение;
- напряженность трудового процесса.

Условия труда (УТ) на всех рабочих местах организации признаны допустимыми (класс 2), а значит, фактические уровни воздействия вредных факторов соответствует гигиеническим нормативам.

Следует отметить, что допустимый класс УТ не исключает возможное негативное воздействие вредных факторов на работников, однако, риск такого воздействия будет минимальным.

В результате исследования источников информации об опасностях в учебном комбинате был составлен следующий перечень источников возникновения профессиональных опасностей:

1. Опасности, связанные с профессиональной деятельностью работника:

- а) наличие предметов труда, имеющих недостаточную механическую прочность;
- б) наличие предметов, имеющих острые кромки, колющие части, заусенцы, шероховатости и т.д.;
- в) наличие емкостей с вредными, опасными, агрессивными веществами;
- г) наличие электрических цепей с опасным напряжением;
- д) наличие взрывоопасных и легковоспламеняющихся веществ и т.д.;
- е) нарушение нормативных требований к рабочему месту;
- ж) наличие психоэмоциональных перегрузок, обусловленных конфликтным началом в паре «руководитель-подчиненный»;
- з) наличие возможности контакта с животными, насекомыми (при работе на выезде);

2. Опасности, связанные с производственной деятельностью организации:

- а) наличие (деятельность) поставщиков, посетителей;
- б) наличие скользких, неровных полов и лестниц;
- в) наличие транспорта;

3. Опасности, связанные с работником, выполняющим данную работу:

- а) недостаточная подготовка работников (образование, профессиональная подготовка, квалификация, стаж, опыт и т.д.).
- б) недостаточный уровень внимания, самодисциплины, неадекватность поведения, нарушение требований нормативно-правовых, технических

и локальных актов, касающихся ОТ, в том числе требований пожарной, электрической, химической, биологической, радиационной, термической безопасности и т.д.

- в) существенно отличные от предусмотренных техническими характеристиками оборудования антропометрические данные (рост, вес), несоответствующие состояние здоровья (телесное, духовное, социальное), возраст, пол работника, образ жизни, наличие вредных привычек и т.д. [8,9,10].

Выявленный перечень можно свести в таблицу 1, распределяя источники возникновения опасностей по подразделениям, в которых они могут возникать.

Таблица 1.

Источники возникновения опасностей в учебном комбинате

Администрация и образовательное подразделение	
1.	Наличие психоэмоциональных перегрузок, обусловленных конфликтным началом в паре «руководитель-подчиненный»
2.	Наличие (деятельность) поставщиков, посетителей
3.	Наличие скользких, неровных полов и лестниц
4.	Наличие транспорта
5.	Недостаточный уровень внимания, самодисциплины; неадекватность поведения; нарушение требований нормативных правовых, технических и локальных актов, касающихся охраны труда, в том числе требований пожарной, электрической, химической, биологической, радиационной, термической безопасности и т.д.
6.	Существенно отличные от предусмотренных техническими характеристиками оборудования антропометрические данные (рост, вес), несоответствующие состояние здоровья (телесное, духовное, социальное), возраст, пол работника, образ жизни. Наличие вредных привычек и т.д.
7.	Наличие напряженности трудового процесса
8.	Наличие искусственного освещения
Лаборатория	
1.	Наличие психоэмоциональных перегрузок, обусловленных конфликтным началом в паре «руководитель-подчиненный»
2.	Наличие (деятельность) поставщиков, посетителей
3.	Наличие скользких, неровных полов и лестниц
4.	Наличие транспорта
5.	Недостаточный уровень внимания, самодисциплины; неадекватность поведения; нарушение требований нормативных правовых, технических и локальных актов, касающихся охраны труда, в том числе требований пожарной, электрической, химической, биологической, радиационной, термической безопасности и т.д.
6.	Существенно отличные от предусмотренных техническими характеристиками оборудования антропометрические данные (рост, вес), несоответствующие состояние здоровья (телесное, духовное, социальное), возраст, пол работника, образ жизни. Наличие вредных привычек и т.д.
7.	Наличие предметов труда, имеющих недостаточную механическую прочность
8.	Наличие предметов, имеющих острые кромки, колющие части, заусенцы, шероховатости
9.	Наличие емкостей с вредными, опасными, агрессивными веществами
10.	Наличие электрических цепей с опасным напряжением
11.	Наличие взрывоопасных и легковоспламеняющихся веществ и т.д.
12.	Нарушение нормативных требований к рабочему месту
13.	Наличие возможности контакта с животными, насекомыми (при работе на выезде)
14.	Недостаточные образование, профессиональная подготовка, квалификация, стаж, опыт и т.д.
15.	Наличие искусственного освещения
16.	Наличие оборудования, способного генерировать ионизирующее излучение

Из таблицы 1 видно, что наибольшее количество источников опасности находится в лаборатории.

На основе анализа источников информации формируется исходная база возможных опасностей. После ее корректировки составляется перечень (реестр) идентифицированных опасностей. Перечень (реестр) необходимо регулярно и своевременно актуализировать. Составленный перечень источников опасностей позволяет заполнить блок «идентификация опасных событий» при формировании в дальнейшем в

учебном комбинате реестра рисков, типовая форма которого приведена в ГОСТ Р 51901.22-2012 Менеджмент риска. Реестр риска. Правила построения. Упрощенная форма реестра риска, используемая в малых организациях приведена в Р 50.1.084-2012.

Следует отметить, что структура и состав реестра рисков зависят от особенностей организации. Для учебного комбината разработан реестр, расширенный в части идентификации опасных событий, и в то же время, сокращенный в части анализа и обработки риска. Заполненный блок «идентификация опасных событий» приведен в таблице № 1.

В связи с отсутствием статистических данных о рисках в учебном комбинате для его оценки использованы методы анализа, которые используют опыт персонала для ранжирования рисков.

Оценка рисков производится в следующей последовательности:

1. Идентификация опасностей и их проявления.
2. Каждой идентифицированной опасности ставится в соответствие возможный ущерб и соответствующий ему весовой коэффициент (таблица 2).

Таблица 2.

Трехуровневая шкала тяжести ущерба

Тяжесть ущерба	Весовой коэффициент	Вербальное описание ущерба
Малый	5	Пострадавшему работнику не требуется оказания медицинской помощи; в худшем случае 3-дневное отсутствие на работе
Средний	10	Пострадавшего работника доставляют в организацию здравоохранения или требуется ее посещение; отсутствие на работе до 30 дней; развитие хронического заболевания
Большой	15	Несчастный случай вызывает серьезное (неизлечимое) повреждение здоровья; требуется лечение в стационаре; отсутствие на работе более 30 дней; стойкая утрата трудоспособности или смерть

3. Определяются качественные значения вероятностей наступления ущербов и исхода, не связанного с наступлением ущерба, и соответствующие им весовые коэффициенты с использованием вербального описания вероятностей (частот) (таблица 3).

Таблица 3.

Трехуровневая шкала вероятностей (частот)

Вероятность	Весовой коэффициент	Вербальное описание вероятностей (частот) проявления опасностей и наступления ущерба
Низкая	1	Опасность или ее проявления, которые могут вызвать определенный ущерб, не должны возникнуть за все время профессиональной деятельности работника
Средняя	3	Опасность или ее проявления, которые могут вызвать определенный ущерб, возникают лишь в определенные периоды профессиональной деятельности работника
Высокая	7	Опасность или ее проявления, которые могут вызвать определенный ущерб, возникают постоянно в течение всей профессиональной деятельности работника

4. Путем перемножения численных значений вероятностей (частот) наступления ущербов на соответствующие весовые коэффициенты ущербов определяются риски по каждой из идентифицированных опасностей.

5. По шкале оценки значимости рисков оценивается значимость рисков по каждой из идентифицированных опасностей (таблица 4).

Таблица 4.

Пример трехуровневой шкалы оценки значимости рисков

Интервал значений риска	$0 < R \leq 5$	$5 < R \leq 10$	$10 < R \leq 15$
Значимость риска	Низкий	Умеренный	Высокий

Значения, рассчитанные в соответствии с пунктами 1-5, заносятся в реестр рисков. На основе полученных данных можно рассчитать риск на каждом рабочем месте учебного комбината. Следует отметить, что одна и та же опасность может проявляться на разных рабочих местах одновременно.

6. Путем сложения рисков для каждой идентифицированной опасности на рабочем месте определяется общий риск.

7. По шкале оценки значимости рисков оценивается значимость риска на рабочем месте (таблица 4).

Используя предложенный подход можно определить риск на рабочем месте дефектоскописта. К данному рабочему месту будут относиться все идентифицированные опасности за исключением опасностей, связанных с управлением транспортным средством. Должность дефектоскописта в учебном комбинате подразумевает как работу с документами в офисе, так и работу на выезде.

Последовательно выполняя шаги 1-5, получим

$$R = 7/58 \cdot 10 + 3/58 \cdot 5 + 3/58 \cdot 10 + 3/58 \cdot 15 + 3/58 \cdot 5 + 7/58 \cdot 5 + 1/58 \cdot 10 + 3/58 \cdot 15 + 3/58 \cdot 15 + 3/58 \cdot 15 + 7/58 \cdot 5 + 1/58 \cdot 10 + 1/58 \cdot 10 + 1/58 \cdot 10 + 3/58 \cdot 10 + 3/58 \cdot 5 + 3/58 \cdot 5 + 3/58 \cdot 0 = 8,017$$

Таким образом, общий риск на данном рабочем месте составит 8,017. В соответствии со шкалой оценки значимости рисков уровень риска на рабочем месте дефектоскописта умеренный. Составленный реестр рисков позволяет определять общий риск на любом рабочем месте учебного комбината.

Для обеспечения непрерывности процесса менеджмента риска в учебном комбинате, необходимо проводить регулярный мониторинг всех видов риска и пересмотр записей в реестре риска.

1. Ригер Т.В. Система управления охраной труда вуза/ Ригер Т.В., Демин В.И., Сапрыкина Н.В.//В сборнике Дальневосточная Весна-2014: сборник статей 12-й Международной научно-практической конференции по проблемам экологии и безопасности. Под редакцией И.П. Степановой И.П., Никифоровой Г.Е. – Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВПО «КнАГТУ», 2014. – с. 120-123.
2. Демин В.И. Опыт разработки системы управления охраной труда в вузе/Демин В.И., Ригер Т.В., Сапрыкина Н.В.//В сборнике Экология и безопасность жизнедеятельности: сборник статей XIV Международной научно-практической конференции. Под общей редакцией Селезнева В.А., Лушкина И.А. МНИЦ ПГСХА. – Пенза: РИО ПГСХА, 2014. – с. 31 - 33.
3. Ригер Т.В. Разработка системы управления охраной труда на малых предприятиях пищевого профиля/ Ригер Т.В., Сапрыкина Н.В., Демин В.И., Истошина Н.Ю.// Известия высших учебных заведений. Пищевая технология, 2016. № 1. - с. 113-117.
4. Ригер Т.В. Опыт внедрения системы управления охраной труда на различных предприятиях/ Ригер Т.В., Сапрыкина Н.В., Демин В.И., Власенко Н.В.// Научные труды КубГТУ: электрон. сетевой политематич. журн. 2015. № 10. URL: <http://ntk.kubstu.ru/file/545>.
5. Ксандопуло С.Ю. Проблемы малого бизнеса в области охраны труда на пищевых предприятиях Краснодарского края/ Ксандопуло С.Ю., Ригер Т.В., Сапрыкина Н.В., Демин В.И.// Научные труды КубГТУ: электрон. сетевой политематич. журн. 2015. № 4. URL: <http://ntk.kubstu.ru/file/385>.
6. Берсекова В.И. О состоянии охраны труда в организациях строительной отрасли/ Берсекова В.И., Рыжкова А.А., Ригер Т.В., Демин В.И.// Научные труды КубГТУ: электрон. сетевой политематич. журн. 2017. № 1. URL: <http://ntk.kubstu.ru/file/1328>.
7. Ригер Т.В., Сапрыкина Н.В., Демин В.И., Козак Д.А. Идентификация опасностей производственного процесса на предприятиях строительной отрасли// Научные труды КубГТУ: электрон. сетевой политематич. журн. 2016. № 5. URL: <http://ntk.kubstu.ru/file/953>.
8. Демин В.И., Ригер Т.В., Ломоносова Д.В. О результатах анализа производственного травматизма на предприятиях строительной отрасли// Тенденции науки и образования в современном мире. 2017. № 27-1. - с. 31-34.
9. Демин В.И. Состояние производственного травматизма на малых предприятиях/ Демин В.И., Ригер Т.В., Сапрыкина Н.В.//В сборнике Природноресурсный потенциал, экология и устойчивое развитие регионов России: сборник статей XIII Международной научно-практической конференции. Под общей редакцией Селезнева В.А., Лушкина И.А. МНИЦ ПГСХА. – Пенза: РИО ПГСХА, 2015. – с. 22 - 25.
10. Ригер Т.В. Методика оценки профессионального риска методом использования коэффициента безопасности труда/ Ригер Т.В., Сапрыкина Н.В., Демин В.И., Норман Л.В.// Научные труды КубГТУ: электрон. сетевой политематич. журн. 2016. № 5. URL: <http://ntk.kubstu.ru/file/960>.