

Construction of Unique Buildings and Structures



journal homepage: www.unistroy.spb.ru



Производственные риски и управление безопасности труда. Травмоопасность на строительном производстве

В. Мученски¹, И. Пешко², Я. Дражич³, Г. Чирович⁴, М. Тривунич⁵, Д. Бибич⁶, М.Д. Волков⁷,
А.В. Кибкало⁸

¹⁻⁶Университет Нови-сада, Доситея Абрадовича 6, Нови-сад, Сербия

⁷⁻⁸ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет,
Россия, 190005, Санкт-Петербург, 2-я Красноармейская ул., д. 4

Информация о статье

Аналитический обзор

УДК 69

История

Подана в редакцию 20 мая 2015
Принята 30 мая 2015

Ключевые слова

производственный риск,
безопасность,
травмы,
травмоопасность,
строительное производство,
оценка рисков,
охрана труда.

АННОТАЦИЯ

Принимая во внимание значительное влияние рабочей силы на качество реализации строительного процесса с точки зрения безопасности на производстве, необходимо быть ознакомленным с особенностями рабочих в сфере строительства, а так же выявить их группы риска. Проблема безопасности труда на рабочем месте является вопросом актуальным. В строительной отрасли существуют проблемы, которые существенно влияют на весь процесс строительства. В России этот вопрос стараются решить при помощи двух основных механизмов – оценкой производственных рисков и управлением безопасностью труда. Вопрос травмоопасности и безопасности рабочих один из основных. Рассмотрим этот вопрос подробно анализом. Для целей исследования, была создана база данных травм на производстве, содержащая травмы, произошедшие в ходе реализации строительных работ. Полученные результаты показывают важность образования работников с точки зрения безопасности.

Содержание

Введение	160
Обзор отечественной и зарубежной литературы	160
Данные по травматизму на производстве	162
Анализ опыта и возраста работников	163
Вывод	167
Благодарности	167

1 Контактный автор:
 2 mucenskiv@gmail.com (Мученски Владимир, к.т.н., доцент)
 3 igor.pesko@gmail.com (Пешко Игор, к.т.н., доцент)
 4 dramina@uns.ac.rs (Дражич Ясмينا, к.т.н., профессор)
 5 cirovic@sezampro.rs (Чирович Горан, к.т.н., профессор)
 6 trule@uns.ac.rs (Тривунич Милан, к.т.н., профессор)
 7 draganadjordjevic@uns.ac.rs (Бибич Драгана, магистр, ассистент)
 8 w2olf@mail.ru (Волков Михаил Дмитриевич, студент)
chelsi-1993@mail.ru (Кибкало Антон Викторович, студент)

Введение

Влияние человеческого фактора на безопасность строительного производства бесспорно. Выявление групп риска профессиональных рабочих является актуальной задачей. Данная информация играет важную роль при определении уровня риска, связанного, в частности, с видом работ и проектом в целом, а также в организации выполнения работ бригадами с целью снижения травматизма. В рамках данного исследования был проведен анализ влияния опыта рабочих и их возраста на получение травм.

Преыдушие исследования по проблеме влияния «новых» рабочих, то есть работников с небольшим стажем, показали, что наблюдаемая группа работников увеличила риск травматизма в значительной степени. Левитт и Самельсон установили, что 25% раненых строителей имели опыт работы менее 2 месяцев, в то время как 6% травмированных работников имели опыт от 2 до 3 месяцев. Согласно кодексу здравоохранения и безопасности Великобритании - "Наличие достаточного опыта составляет значительную часть компетенции. С большей вероятностью можно полагать, что рабочие будут принимать более безопасный способ ведения работы, если они знакомы с причинами, по которым это необходимо". Исследование, проведенное Национальным советом по безопасности штата Небраска, которое охватило 143 национальных компаний в США, показали, что возникновение травм среди новых работников на 52% выше, в том случае, если они не прошли обучения по сравнению с теми рабочими, которые были обучены.

По данным исследования, проведенного компанией Root, был сделан вывод, что самый высокий уровень риска получения травмы для строительных рабочих относится к возрастной группе от 18 до 34 лет, где возникновение травм среди рабочих в возрасте от 20 до 24 лет на 27 % выше, чем в среднем, в то время как для возрастной группы от 25 до 34 лет на 24% выше по сравнению со средним. Широкие исследования были проведены Салмином, который проанализировал 108 научно-исследовательских проектов, связанных с исследованием возраста рабочих в связи с возникновением травм. Три из рассматриваемых научно-исследовательских проектов были посвящены анализу возникновения полученных травм в строительстве, в то время как пять из них были связаны с возникновением аварий со смертельным исходом. Делая вывод по трем научно-исследовательским проектам, связанных с травмами, получается, что уровень травматизма среди молодых работников (младше 25 лет) ниже, чем у старших [1-73].

Обзор отечественной и зарубежной литературы

Сегодня, теме безопасности и охраны труда уделяется серьезное внимание. Этот вопрос влияет на благополучие и развитие всех отраслей экономики, в том числе и строительной. Поэтому ему уделяется много внимания, как стороны правовых деятелей, так и с научной точки зрения. Вопрос целей, задачи, а также методов охраны труда и снижения травматизма на производстве рассматривают Рудченко И.И., Водяник В.И., Исаков В.А., Ляпина О.П., Русак О.Н., Бузунов В.А., Levitt, R., Samelson, M. N. [3, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 14, 29, 34, 41, 46, 47, 49, 50, 56, 63]. Для того, чтобы более детально изучить и понять проблемы относящиеся к теме безопасности и травмоопасности, проводятся различного рода исследования и ведется статистический учет, это видно в работах российских авторов - Кузнецова Г., Беспалова В.И., Федорца А.Г., Севастьянова Б.В., Суворова С.Б., [1, 4, 12, 13, 17, 23, 24, 37], а также эта информация рассматривается в зарубежных источниках [53, 54].

Непосредственное влияние на безопасность и здоровье работников строительной отрасли является организация строительного производства, данной теме посвящены работы Дикмана Л.Г., Елин А., Кузьмина В.В., Жарковича и других авторов [9, 15, 36, 52, 58-60]. Основными источниками для данной статьи служит литература, посвященная теме оценки риска и травмоопасности, эта тема широко рассмотрена Севастьяновым Б.В., Федорцом А.Г., Роиком В. Д., Гриневым Р. О., Онищенко В.Я., Шлыковым В.Н, а также другими авторами из России, а также зарубежья [2, 16-32, 42, 44, 45, 48, 55, 57]. Оценивать риск и травмоопасность на производстве бессмысленно без информации о состоянии условий труда, а также без сведений о проф. отборе [35, 38, 39, 40, 43].

Приведенная литература позволяет полностью осознать происходящее в области безопасности строительства. Она позволяет сравнить сложившуюся ситуацию в России с ситуацией за рубежом. Благодаря этому можно сделать выводы, которые подтверждены фактами.

Проблема безопасности труда на рабочем месте является вопросом актуальным. В сфере строительства данная проблема является одной из наиболее насущных. Этот вопрос рассматривается во всех странах, так как строительная отрасль является одной из ведущих во всем мире и в ней занято огромное число рабочих.

В России этот вопрос стараются решить при помощи двух основных механизмов – оценкой производственных рисков и управлением безопасностью труда. Рассмотрим эти механизмы подробнее.

Оценкой производственных рисков является система мероприятий. Эти мероприятия нацелены на то, чтобы выявить факторы производства, которые могут создать опасность для жизни и здоровья работающего человека. Существуют определенные критерии эффективности данного механизма, один из основных это соответствие требованиям международной спецификации OHSAS 18001:2007 и ГОСТ Р 12.0.007-2009.

Эти два документа определяют только основные требования для создания систем охраны труда и безопасности на производстве. Конкретные пути решения принимают руководители производств.

Для определения степени риска получения травм контролируются все стадии производства работ. По вышеуказанным документам организации должны создавать процедуры, которые будут постоянно идентифицировать опасность возникновения травм и несчастных случаев.

Механизмы выявления опасности и оценки риска включают в себя:

- виды режимов деятельности;
- деятельность тех лиц, которые имеют доступ к месту проведения рабочего процесса ;
- всевозможные факторы, зависящие от работника;
- опасности, которые могут появиться вне рабочей среды, но у которых есть возможность отрицательно воздействовать на безопасность жизни и здоровья человека, который находится под контролем организации;
- опасность, связанную с деятельностью, которая находится под контролем организации;
- оснащение рабочего места, которое предоставляется работнику
- изменения в организации, сфере ее деятельности или материалах;
- законодательные обязательства, которые относятся к оценке риска.

Для анализа рисков возникновения опасностей используются типовые степени последствий (таблица из ГОСТ Р 12.0.007-2009).

Степень опасности	Определение	
	Для травмоопасности (по видам работ)	Для нарушений условий труда (по рабочим местам, на промплощадке в целом)
Угрожающая	Отмечены случаи гибели при проведении подобных работ на предприятии, либо имеется потенциал нанесения травмы такой степени тяжести	Зафиксированы случаи профессиональных заболеваний, связанных с рассматриваемым фактором, приведшие к инвалидности (потере работоспособности по данной специальности)
Значительная	На предприятии при проведении подобных работ отмечены случаи травм, приводящих к потере трудоспособности по данной специальности на срок более 90 суток, либо имеется потенциал нанесения травмы такой степени тяжести	Зафиксированы случаи профессиональных заболеваний, связанных с рассматриваемым фактором
Критическая	На предприятии при проведении подобных работ отмечены случаи травм средней тяжести (потеря трудоспособности в течение от 1 до 90 суток), либо имеется потенциал	Превышение величины вредного производственного фактора значения ПДК рабочей зоны или значения, указанного в соответствующих санитарных нормах и правилах и государственных стандартах;

Степень опасности	Определение	
	Для травмоопасности (по видам работ)	Для нарушений условий труда (по рабочим местам, на промплощадке в целом)
	нанесения травмы такой степени тяжести	невозможность ее определения с достаточной степенью точности и периодичности
Терпимая	На предприятии при проведении подобных работ отмечены случаи легких травм (диапазон: необходима только первая помощь - потеря трудоспособности в течение суток), либо имеется потенциал нанесения травмы такой степени тяжести	Превышение 0,1 ПДК рабочей зоны или значения, указанного в соответствующих санитарных нормах и правилах и государственных стандартах

Механизм управления безопасностью труда представляет собой комплекс организационных мер по обеспечению безопасности, уменьшению риска травматизма и возникновения случаев аварий, профзаболеваний, повышения трудовых условий.

Основной особенностью законодательной базы России в области охраны труда заключается в том, трудовое законодательство устанавливает только необходимый базис правовых мер в области охраны труда.

Законодательная база РФ об охране труда базируется на Конституции Российской Федерации и описывается в федеральных законах.

В соответствии с требованиями законодательной базы, которые содержатся в федеральных законах и актах устанавливаются правила, процедуры и критерии, которые направлены на то, чтобы обеспечить безопасность жизни и здоровья рабочих, занятых в трудовой деятельности.

В соответствии с Трудовым кодексом России «государственное управление охраной труда осуществляется Правительством Российской Федерации непосредственно или по его поручению федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере труда, а также другими федеральными органами исполнительной власти в пределах их полномочий»[26].

Существует ряд органов, занимающихся охраной труда – министерство труда и социального развития, различные отраслевые министерства, фонд социального страхования, отраслевые надзорные органы. Их целью является обеспечение и управление охраны труда в подконтрольных отраслях.

В России первой и основной процедурой, связанной с ОТ при поступлении на работу является инструктаж по охране труда. Инструктаж направлен на то, чтобы работник получил некий объем знаний по правилам ведения работ, что должно снизить степень травматизма.

Коллеги из Сербии провели интересное исследование, касающееся статистики несчастных случаев в зависимости от возраста рабочих.

Данные по травматизму на производстве

Для исследования была создана база данных случаев травмирования на производстве, содержащая виды или травм, произошедшие в ходе строительных работ. Она была создана с целью определения потенциальных источников риска, их связи с различными видами работ (земляные работы, бетонные работы, столярные работы, и т.д.), используемыми материалами, инструментами, механизацией, а также с особенностями рабочей силы. В дополнение к этому, данные о травмах облегчают количественную оценку параметров риска (вероятность и уровень последствий).

Данные, включенные в эту базу, собраны на основе информации о случаях травм на производстве, предоставленной профессиональным отделом медицины в Нови-Саде. Эти данные, касающиеся строительных компаний с головными офисами в автономном крае Воеводина, включают в себя информацию о травмах, произошедших в 2004-2007 гг.

В данный период исследования действовали два свода правил: регламент ведения списка травм на рабочем месте (Официальный вестник RS, 2/92) и Положение о содержании и порядке выдачи отчета по несчастному случаю на рабочем месте (Официальный вестник RS, 72/06). В соответствии с Законом о безопасности и гигиене труда (Официальный вестник RS, 101/05) в процессе сбора данных двух типов были проанализированы сообщения о травмах на рабочих местах.

Анализируя данные, было установлено, что определенное количество отчетов, связанных с травмами, относится к документам, составленным в строительных компаниях, а не вследствие работ, производимых на строительных площадках. При этом часть докладов не содержит все необходимые данные. Структура анализируемых отчетов по травмам показана в табл. 1.

Таблица 1. Структура анализируемых сообщений о травмах на работе

Области гражданского строительства		Количество проанализированных отчетов по травмам	% доля
Все области - внутри и снаружи строительной площадки		1158	100%
Все области - внутри строительной площадки		990	85.49%
Область строительства здания - внутри строительной площадки	Всего	736	63.56%
	Не содержат ключевую информацию	17	1.47%
	В базе данных	719	62.09%

Общее количество проанализированных отчетов по травмам составляет - 1158, 990 из них - произошли на строительных площадках во всех областях гражданского строительства (строительства зданий, гидротехнических сооружений и гражданского строительства). Учитывая, что исследования проводятся для нужд управления рисками безопасности при работе в строительстве, были выбраны сообщения о травмах, относящихся к наблюдаемой области. Кроме того, из 736 отчетов 17 не содержат ключевые данные (описание возникновения травмы), что сделало невозможным точно определить источники и причины травмирования. Поэтому они не были включены в базу данных.

Анализ опыта и возраста работников

Проанализировав опыт строителей в Воеводине, был сделан вывод, что, в первую очередь, нанимаются работники с небольшим опытом работы - менее 4 лет. [54] Следует отметить, рассматривалась не вся строительная отрасль, а только сегмент, связанный с реализацией строительного процесса.

Для того чтобы определить важность этого параметра, был проведен анализ данных для всех видов строительных работ. При этом отделочные работы наблюдались в одной группе из-за большого числа различных видов работ относительно небольшого числа травм (103 травмы для 15 различных видов работ). Виды строительных работ, при которых эти травмы произошли, показаны в таблице 2. Они делятся на две группы в зависимости от того, требуют ли они определенного уровня квалификации (компетенции) или нет. Следует отметить, что виды работ, не требующие профессиональной подготовки, имеют в основном ручной характера труда либо выполнялись при помощи строительной техники. Управление техникой рассматривается как отдельный вид работ. Перемещение на строительной площадке (без выполнения каких-либо работ) рассматривают отдельно, поскольку оно осуществляется всеми рабочими. Результаты анализа представлены в табл. 2. с периодом 5 лет.

Данные указывают на повышенный риск травм по сравнению со средним для следующих видов работ: погрузки и разгрузки, земляные работы, снос и демонтаж, работы по очистке строительной площадки, то есть те виды, которые не требуют профессиональной подготовки. Из этого следует, что обучение безопасности на рабочем месте необходимо для рабочих, выполняющих эти виды работ, несмотря на то, что они рассматриваются как «физические» работы. Отметим, что после первых 5 лет работы данная закономерность не действует (для всех типов наблюдаемых работ), что подразумевает важность постоянного обучения и контроля работников для безопасности при выполнении работ.

Анализируя количество травм, можно сделать вывод, что наибольший риск несут следующие виды работ: столярные работы, перемещение по строительной площадке, передача, погрузка и разгрузка материалов. Повышенный риск травм при отделочных работах следует рассматривать с учетом количества работ в этой группе. Рисунок 1 показывает общее распределение травм в процентах для всех видов работ. Из этого следует, что существует тенденция снижения в возникновении травм наряду с увеличением стажа работы, где работники, имеющие опыт работы менее 5 лет, составляют 34,6% травмированных.

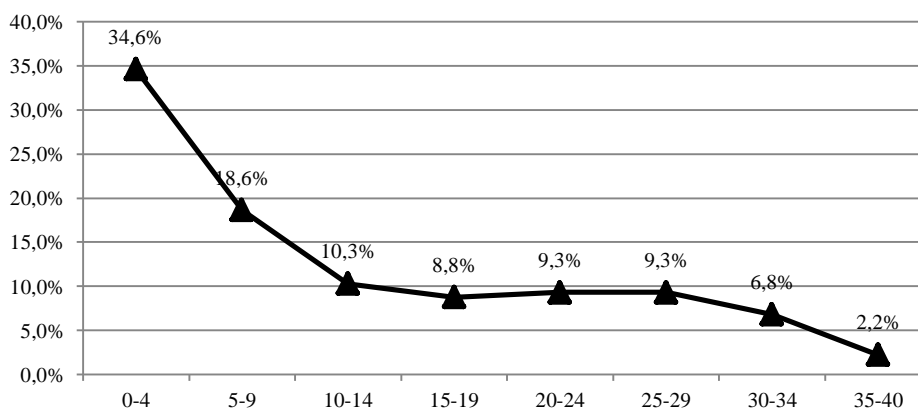


Рисунок 1. Схема разделения возникновения травм в связи с опытом работников

Таблица 2. Обзор числа и процент возникновения травм в связи с опытом работников по видам работ, на которых они получили травмы.

Вид работ	Опыт работы, при котором произошла травма								Всего
	0-4	5-9	10-14	15-19	20-24	25-29	30-34	35-40	
Армирование	8 22.2%	10 27.8%	5 13.9%	4 11.1%	5 13.9%	4 11.1%	0 0.0%	0 0.0%	36 100%
Бетонные работы	11 31.4%	9 25.7%	3 8.6%	4 11.4%	2 5.7%	3 8.6%	3 8.6%	0 0.0%	35 100%
Механизированные работы	18 36.0%	6 12.0%	6 12.0%	4 8.0%	7 14.0%	6 12.0%	2 4.0%	1 2.0%	50 100%
Плотницкие работы	28 27.2%	18 17.5%	19 18.4%	9 8.7%	11 10.7%	7 6.8%	7 6.8%	4 3.9%	103 100%
Каменные работы	16 32.7%	7 14.3%	5 10.2%	6 12.2%	4 8.2%	4 8.2%	5 10.2%	2 4.1%	49 100%
Отделочные работы	29 28.2%	23 22.3%	14 13.6%	10 9.7%	12 11.7%	5 4.9%	6 5.8%	4 3.9%	103 100%
Техническое обслуж. механизмов	4 13.8%	5 17.2%	0 0.0%	6 20.7%	4 13.8%	6 20.7%	3 10.3%	1 3.4%	29 100%
Перемещение	37 40.7%	17 18.7%	4 4.4%	7 7.7%	7 7.7%	1 12.1%	6 6.6%	2 2.2%	75 100%
Перенос материалов	48 42.1%	26 22.8%	9 7.9%	4 3.5%	4 3.5%	9 7.9%	13 11.4%	1 0.9%	114 100%
Погрузка и разгрузка	25 39.1%	8 12.5%	3 4.7%	7 10.9%	9 14.1%	8 12.5%	4 6.3%	0 0.0%	64 100%
Земляные работы	7 43.8%	3 18.8%	2 12.5%	1 6.3%	1 6.3%	2 12.5%	0 0.0%	0 0.0%	16 100%
Снос и демонтаж	12 63.2%	1 5.3%	2 10.5%	1 5.3%	1 5.3%	2 10.5%	0 0.0%	0 0.0%	19 100%

Вид работ	Опыт работы, при котором произошла травма								Всего
	6	1	2	0	0	0	0	1	
Подготовительные работы и очитка площадки	6	1	2	0	0	0	0	1	10
	60.0%	10.0%	20.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	10.0%	100%
Всего	249	134	74	63	67	67	49	16	719
	34.6%	18.6%	10.3%	8.8%	9.3%	9.3%	6.8%	2.2%	100.0%

Анализ данных включал рассмотрение возникновения травм в зависимости от возраста работников в то время, когда произошла травма, в соответствии с наблюдаемым видом работ. Результаты анализа представлены в таблице 3.

Возрастные группы разбиты в соответствии с разделением, принятым статистическим бюро Республики Сербии.

Если анализировать данные из таблицы 3., можно сделать вывод, что наиболее высокий уровень травматизма наблюдается среди работников в возрасте от 25 до 34 лет и от 40 и 54 лет.

Таблица 3. Обзор числа и процент возникновения травм в зависимости от работников по видам работ, на которых они получили травмы.

Вид работ	Возраст работников во время травмы										Всего
	18- 19	20-24	25-29	30-34	35-39	40-44	45-49	50-54	55-59	60-65	
Армирование	0	1	7	6	10	2	4	5	1	0	36
	0.0%	2.8%	19.4%	16.7%	27.8%	5.6%	11.1%	13.9%	2.8%	0.0%	100%
Бетонные работы	0	1	4	4	5	3	6	8	3	1	35
	0.0%	2.9%	11.4%	11.4%	14.3%	8.6%	17.1%	22.9%	8.6%	2.9%	100%
Механизированные работы	0	3	6	6	6	5	10	8	5	1	50
	0.0%	6.0%	12.0%	12.0%	12.0%	10.0%	20.0%	16.0%	10.0%	2.0%	100%
Плотницкие работы	0	1	9	14	10	14	25	17	10	3	103
	0.0%	1.0%	8.7%	13.6%	9.7%	13.6%	24.3%	16.5%	9.7%	2.9%	100%
Каменные работы	1	3	6	3	2	8	9	8	7	2	49
	2.0%	6.1%	12.2%	6.1%	4.1%	16.3%	18.4%	16.3%	14.3%	4.1%	100%
Отделочные работы	1	3	13	19	15	20	15	7	7	3	103
	1.0%	2.9%	12.6%	18.4%	14.6%	19.4%	14.6%	6.8%	6.8%	2.9%	100%
Техническое обслуж. механизмов	0	1	1	3	2	6	6	5	5	0	29
	0.0%	3.4%	3.4%	10.3%	6.9%	20.7%	20.7%	17.2%	17.2%	0.0%	100%
Перемещение	1	9	12	11	3	15	11	21	8	0	91
	1.1%	9.9%	13.2%	12.1%	3.3%	16.5%	12.1%	23.1%	8.8%	0.0%	100%
Перенос материалов	0	8	22	11	12	11	16	21	9	4	114
	0.0%	7.0%	19.3%	9.6%	10.5%	9.6%	14.0%	18.4%	7.9%	3.5%	100%
Погрузка и разгрузка	2	4	7	6	5	7	17	8	4	4	64
	3.1%	6.3%	10.9%	9.4%	7.8%	10.9%	26.6%	12.5%	6.3%	6.3%	100%
Земляные работы	0	1	2	2	2	1	2	2	3	1	16
	0.0%	6.3%	12.5%	12.5%	12.5%	6.3%	12.5%	12.5%	18.8%	6.3%	100%
Снос и	0	4	3	2	4	3	1	1	1	0	19
	0.0%	21.1%	15.8%	10.5%	21.1%	15.8%	5.3%	5.3%	5.3%	0.0%	100%

демонтаж	0.0%	21.1%	15.8%	10.5%	21.1%	15.8%	5.3%	5.3%	5.3%	0.0%	100%
Подготовительные работы и очистка площадки	0	2	2	2	1	1	1	0	1	0	10
	0.0%	20%	20.0%	20.0%	10.0%	10.0%	10.0%	0.0%	10.0%	0.0%	100%
Всего	5	41	94	89	77	96	123	111	64	19	719
	0.7%	5.7%	13.1%	12.4%	10.7%	13.4%	17.1%	15.4%	8.9%	2.6%	100.0%

Для того, чтобы изучить фактическое влияние возраста и опыта, был проведен анализ взаимозависимости этих двух параметров. По итогам исследования, был сделан вывод о количестве травм в зависимости от возраста и опыта во время возникновения травмы (таблица 5).

В таблице, показан процент возникновения травм по отношению к общему количеству травм в базе данных (718 травм). Для того, чтобы проще определить категории работников с более высоким риском, рабочие были классифицированы в соответствии с табл. 6.

Как можно увидеть, группа с наиболее высоким риском состоит из работников в возрасте от 20 до 34 лет с опытом работы от 0 до 4 лет (всего 20,47%). Самые молодые работники с наименьшим опытом - рабочие в возрасте от 18 до 19 исключаются, так как эта группа не может иметь опыта работы. По данным таблицы можно заметить, что тенденция риска травматизма снижается с ростом возраста и опыта работников.

Таблица 5. Обзор числа и процент получения травм в связи с возрастом рабочих по видам работ, на которых они получили травмы.

Опыт работы	Возраст работников, получивших травму										Всего
	18 i 19	20-24	25-29	30-34	35-39	40-44	45-49	50-54	55-59	60-65	
0-4	5	39	68	40	27	18	24	23	3	3	250
	0.70%	5.43%	9.47%	5.57%	3.76%	2.51%	3.34%	3.20%	0.42%	0.42%	34.8%
5-9	0	2	22	32	18	20	16	17	5	2	134
	0.00%	0.28%	3.06%	4.46%	2.51%	2.79%	2.23%	2.37%	0.70%	0.28%	18.7%
10-14	0	2	16	16	18	10	6	6	0	74	
	0.00%	0.28%	2.23%	2.23%	2.51%	1.39%	0.84%	0.84%	0.00%	10.3%	
15-19	2	1	14	23	12	7	3	1	63		
	0.28%	0.14%	1.95%	3.20%	1.67%	0.97%	0.42%	0.14%	8.8%		
20-24	0	2	14	29	16	3	3	67			
	0.00%	0.28%	1.95%	4.04%	2.23%	0.42%	0.42%	9.3%			
25-29	0	2	27	25	12	1	67				
	0.00%	0.28%	3.76%	3.48%	1.67%	0.14%	9.3%				
30-34	1	5	17	19	7	49					
	0.14%	0.70%	2.37%	2.65%	0.97%	6.8%					
35-40	0	0	13	3	16						
	0.00%	0.00%	1.81%	0.42%	2.2%						
Травмы в общем	5	41	94	89	77	95	123	111	64	20	719
	0.7%	5.7%	13.1%	12.4%	10.7%	13.2%	17.1%	15.5%	8.9%	2.8%	100.0%

Таблица 6. Обзор числа и процент возникновения травм в связи с возрастом работников для наблюдаемых видов строительных работ

% часть травм от среднего (В среднем 1,69%)	% от общего числа травм	
Белая группа(≤ 100% от среднего)	1.70%	
Зеленая группа (101 - 150% от среднего)	1.70%	2.55%
Желтая группа(151 - 300% от среднего)	2.55%	5.10%
Оранжевая группа(301 - 450% от среднего)	5.10%	7.65%
Красная группа (> 450% от среднего)	>	7.65%

Вывод

В соответствии с предыдущим анализом, можно подвести итог о рисках травмирования рабочих в зависимости от возраста и опыта работников на рабочих местах, где эти травмы произошли (не в отношении к общему опыту).

Вид работ оказывает влияние на возникновение травм только в том случае, когда работы ведутся рабочими с опытом менее чем 4 года. Установлено, что работы, требующие определенного уровня профессиональной подготовки, имеют меньший травматизм по сравнению с теми, где «физическая» составляющая является доминирующей.

Молодые работники, имеющие опыт менее 4 лет, являются самой высокой группой риска строителей. Работники в возрасте от 20 до 34 лет с опытом работы менее 4 лет являются одной пятой от общего числа травмированных работников. Вероятность травм работников в возрасте 20-24 лет и 30-34 лет в три раза выше среднего уровня травматизма, в шесть раз - работников в возрасте 25-29 лет. Для пожилых работников (50 лет и старше) он не может быть определен, так как они представляют собой более высокую группу риска по сравнению с общим количеством всех рабочих. Исключением из этого правила являются работники в возрасте 50-54 лет с менее чем 9-летним и более чем 20-летним опытом, травматизм которых на 70% выше среднего.

Полученные результаты показывают важность образования работников с точки зрения безопасности при работе в период школьного обучения. Также они подчеркивают обязательный инструктаж по безопасности при изменении места работы, так как уровень травматизма работников в возрасте 25-34 лет также увеличивается в тех случаях, когда они имеют опыт менее 4 лет.

Благодарности

Работа выполнена в рамках научно-исследовательского проекта TR 36043 "Разработка и внедрение комплексного подхода к проектированию новых и оценки существующих структур безопасности для снижения сейсмического риска в Сербии", при поддержке Министерства образования, науки и технологий, Республика Сербии.

Литература

- [1]. Кузнецов Г. Реальный травматизм и официальная отчетность. // Охрана труда и соцстрах. 2005. № 10. С. 43-47.
- [2]. Азаров В.Н: Комплексная оценка пылевой обстановки и разработка мер по снижению запыленности воздушной среды промышленных предприятий: дис. д-ра техн. наук // В.Н. Азаров. Ростов н/Д, 2004.
- [3]. Рудченко И.И. Разработка метода выбора средств снижения производственного травматизма в строительстве (на примере ООО «Южный город» г. Краснодар). // Канд. дисс. Ростов н/Д: РГСУ, 2006. 128с.
- [4]. Беспалов В.И., Страхова Н.А., Рудченко И.И. Постановка задачи исследований по снижению уровня травматизма в строительной индустрии // Безопасность жизнедеятельности. Охрана труда и окружающей среды. — Ростов н/Д: РГАСМ, 2005, вып. 9 (междунар.).
- [5]. Рудченко И.И. Анализ факторов производственного травматизма в строительстве // Известия ин-та управ. и инноваций авиационной промышленности. 2005. - № 3-4.
- [6]. Рудченко И.И. Концепция снижения производственного травматизма в строительстве // Матер. Междунар. науч.-практич. конф. «Строительство 2006». - Ростов н/Д: РГСУ, 2006.
- [7]. Рудченко И.И. Выбор средств снижения производственного травматизма в строительстве // Матер. Междунар. науч.-практич. конф. «Строительство 2006». - Ростов н/Д: РГСУ, 2006.
- [8]. Рудченко И.И., Страхова Н.А., Беспалов В.И. Выбор средств снижения производственного травматизма в строительстве. // Ростов н/Д: РГСУ, 2006.
- [9]. Дикман Л.Г. Организация жилищно-гражданского строительства. М.: Стройиздат, 1985. 414 с. - (Справочное пособие).
- [10]. Водяник В.И. Руководителю и специалисту по охране труда. Учеб. пособие. Сочи: ГУПТ СПП, СГУ, 2001. - 75 с.
- [11]. Исаков В.А. Безопасность производственной деятельности. Учеб. пособие. Екатеринбург: Изд. УГТГА, 2000. - 150 с.
- [12]. Федорец, А. Г. Вероятностно-статистические методы оценки профессиональных рисков / А.Г. Федорец // Безопасность в техносфере. 2007.-№4.-С. 4-12.
- [13]. Федорец, А. Г. Научно-методические основы управления производственными рисками на рабочих местах / А.Г. Федорец // Безопасность в техносфере. — 2007. №6. - С. 18-27.
- [14]. Файнбург, Г.З. Что есть что? О новом межгосударственном стандарте по системам управления охраной труда ГОСТ 12.0.230-2007 / Г.З. Файнбург // Безопасность и охрана труда. — 2008. № 1. - С. 38-46.
- [15]. Елин, А. Условия труда и производительность / А. Елин // Охрана труда и социальное страхование. — 2008. № 5. - С. 6-10.
- [16]. Гольдберг, Н. Внедрение стандартов управления производственными рисками / Н. Гольдберг, Г. Иванова // Охрана труда и социальное страхование. 2005. - № 5. - С. 61—66.
- [17]. Севастьянов, Б.В. Методы количественных оценок в менеджменте производственных и профессиональных рисков /Б.В. Севастьянов, И.Ю. Лобова // Безопасность в техносфере. 2008. - № 1 (январь-февраль). - С. 13-18.
- [18]. Федорец, А.Г. Управление рисками: от оценки травмобезопасности к оценке травмоопасности / А.Г. Федорец-// Безопасность в техносфере. -2009. № 2 (март-апрель). - С. 25-30.
- [19]. Файнбург, Г.З. Проблемы перехода к управлению профессиональными рисками в условиях переходной экономики и экономического кризиса / Г.З. Файнбург // Безопасность и охрана труда. 2009. - № 1. - С. 17-20.
- [20]. Роик, В. Д. Профессиональный риск: оценка и управление / В. Д. Роик1. М.: «Анкил», 2004. 224 с.
- [21]. Гринев, Р. О профессиональных рисках / Р. Гринев // Охрана труда и социальное страхование. 2007. - № 12. - С 35-38.
- [22]. Варення, Г.А. Переход к управлению рисками как необходимое условие обеспечения безопасности труда /Г.А. Варення // Безопасность жизнедеятельности. 2004. - № 12. - С. 13-17.
- [23]. Бедерова, А.Б. Определение, оценка и методы предупреждения опасностей и рисков на производстве / А.Б. Бедерова // Справочник специалиста по охране труда. 2006. - № 1. - С. 88-93.

- [24]. Минько, В. М. Математическое моделирование в управлении охраной труда / В. М. Минько; Калининградский государственный технический университет Калининград: ФГУИПП «Янтарный сказ», 2002. - 184 с.
- [25]. Онищенко, В.Я. Профессиональный риск: интегральные методы оценки / В.Я. Онищенко // Безопасность труда в промышленности. — 1996. № 10. -С. 21-25.
- [26]. Зубанова, И.В. Разработка методики количественной оценки травмобезопасности рабочих мест / И.В. Зубанова, Б.Г. Пластинин, Л.Г. Шакирзянова // Безопасность жизнедеятельности. 2007. - № 8. - С. 6-8.
- [27]. Суворов, С.Б. Комплексный подход к оценке травмобезопасности рабочих мест / С.Б. Суворов // Безопасность жизнедеятельности. 2007. -№ 8. - С. 2-4.
- [28]. Макаров, П.В. Оценка эффективности системы менеджмента безопасности и гигиены труда / П.В. Макаров, А.Ф. Борисов // Справочник специалиста по охране труда. — 2008. №3. - С. 18-26. Кукин П.П., Лапин В.Л. и др. Безопасность жизнедеятельности. Безопасность технологических процессов и производств. (Охрана труда): Учеб. пособие. М.: Высш. шк., 1999. - 318 с.
- [29]. Ляпина О.П., Мучин П.В. Безопасность жизнедеятельности. Вредные и опасные факторы производственных процессов: Учеб. пособие. Новосибирск: СГГА, 1998. - 72 с.
- [30]. Анализ риска опасного производственного объекта / сост. А.О. Макаров; ВФ ЗАО «Индустриальный риск». Волгоград, 2004. - (Обоснование инвестиций в обустройство месторождения им. Ю. Корчагина).
- [31]. Куцепаленко В.Ф., Удут В.С., Гуляев М.В. Расследование несчастных случаев на производстве и изучение их причин / сб. матер. научной конференции « Проблемы охраны труда », 16-18 сент. 1986 г. Рубежное РФ ВМСИ, 1986.-С. 18-19.65.66,67,6869,7071,7275
- [32]. Шлыков В.Н. Исследование риска травматизма и разработка методов его снижения (на примере строительного производства)/Автореферат на соискание ученой степени доктора технических наук.-М.-1994, 36 с.
- [33]. Состояние условий и охраны труда в Российской Федерации в 2002 году и меры по их улучшению. Национальный доклад. Минтруд РФ, 2003г., 131с.
- [34]. Состояние, характеристика и причины производственного травматизма в АПК. /В. В. Шкрабак, Р. В. Шкрабак, В. А. Зуев и др. Учебное пособие. Допущено МСХ РФ для слушателей системы аграрного дополнительного профессионального образования. СПб. 2003г., 143с.
- [35]. Шкрабак В.В. Производственный травматизм в АПК и теоретический анализ дисперсий его показателей // Достижения науки и техники АПК №11, М., 2005г., с.45
- [36]. Кузьмин В.В., Шкрабак В.С. Теория и практика организации управления безопасностью труда на предприятиях АПК. Монография. СПбГАУ. С.П. 2002г., 152с.
- [37]. Шкрабак В.В. Теоретический анализ потерь от производственного травматизма в механизированных технологиях АПК и пути ликвидации травм. Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. Вып.9, СПб: СПбГЛТА, 2005г., с. 146-153.
- [38]. Барабаш В.И., Шкрабак В.С., Шкрабак В.В. Профессиональный отбор и профессиональная ориентация в целях безопасности. Уч. пособие. Гриф МСХП РФ, С.П, 1998г.,-5 п.л.
- [39]. Шкрабак Р.В., Шкрабак В.В. Анализ летального травматизма в АПК Уральского, Сибирского и Дальневосточного Федеральных округов. Вестник КрасГАУ. Вып. 8. Красноярск, 2005г., с.263-269.
- [40]. Козлов В.И. Методология охраны труда в человеко-машинных системах. Рига, Знание, 1989г.- 183с.
- [41]. Русак О.Н. Теоретические начала безопасной деятельности. Предупреждение и ликвидация чрезвычайных ситуаций. С.-П., 1993г. 85 с.
- [42]. Шлыков В.Н. Исследование риска травматизма и разработки методов его снижения. Дис. на соискание уч. степени доктора техн. наук. М., 1994г. 415с.
- [43]. Носов В.Б. Безопасность труда. / Под ред. В.В. Амбарцумяна. М., Машиностроение, 1994 г. -144 с.
- [44]. Гражданкин А.И., Белов П.Г. Экспертная система оценки техногенного риска опасных производственных объектов // Безопасность труда в промышленности. 2000 г. № 11, с. 6 -11.
- [45]. Шлыков В.Н. Оценка риска производственного травматизма. Ж. Справочник специалиста по охране труда. 2002 г., № 1, с. 62-66.
- [46]. Безопасность технологических процессов и производств (Охрана труда). Кукин П.П., Лапин В.Л., Пономарев Н.Л., Сердюк Н.И. Изд. 2-ое, исправ. и доп. М.: Высш. шк. 2002 г., 317 с.
- [47]. Бузунов В.А. Производственные факторы и возрастная работоспособность. Киев.: Здоровья. 1991, 160 с

- [48]. Mučenski, V. Model semikvantitativne procene rizika zaštite na radu za procese izgradnje [Model semi-quantitative risk assessment of safety at work of building processes] (2013) Doktorska disertacija, Fakultet tehničkih nauka, Univerzitet u Novom Sadu, 242 p.
- [49]. Levitt, R., Samelson, M. N. Construction Safety Management (1993) John Wiley & Sons, Inc., 374 p.
- [50]. Regulations Approved Code of Practice, Health and Safety Executive, HSE - Health and Safety Executive (2007) Managing health and safety in construction (Design and Management), 452 p.
- [51]. Information on URL: <http://books.hse.gov.uk/hse/public/saleproduct.jsf?catalogueCode=9780717662234> (the system requirements: AdobeAcrobatReader, 12.12.2009).
- [52]. Reese, C. D., Eidson, J. V. Handbook of OSHA Construction Safety and Health (2006) Taylor & Francis Group, LLC, 483 p.
- [53]. Root, N. Injuries at work are fewer among older employees (1981) Monthly Labor Review, Bureau of Labor Statistics, 386 p.
- [54]. Salminen, S. Have young workers more injuries than older ones? An international literature review (2011) Journal of Safety Research, Vol. 35, pp. 513-521.
- [55]. Mučenski, V., Peško, I., Trivunić, M., Ćirović, G., Dražić, J. Identification of Injury Risk in Building Construction – Education (2013) Technical Gazette, Vol. 20(6), pp. 189-197.
- [56]. Kines, P. Construction workers' falls through roofs:: Fatal versus serious injuries (2002) Journal of Safety Research, Vol. 33(2), pp. 195-208.
- [57]. Ćetković, J., Knežević, M., Žarković, M., Murgul, V., Vatin, N. Development and competitiveness improvement of the construction sector in Montenegro (2014) Applied Mechanics and Materials, Vol. 638-640, pp. 2465-2470.
- [58]. Holte, K. A., Kjestveit, K., Lipscomb, H. J. Company size and differences in injury prevalence among apprentices in building and construction in Norway (2015) Safety Science, Volume 71, Part C, January 2015, Pages 205-212
- [59]. Kim, S., Nussbaum, M. A., Jia, B. The benefits of an additional worker are task-dependent: Assessing low-back injury risks during prefabricated (panelized) wall construction (2012) Applied Ergonomics, Vol. 43(5), pp. 843-849.
- [60]. Kostić, R., Vatin, N., Murgul, V. Fire Safeguards of "Plastbau" Construction (2015) Applied Mechanics and Materials, Vols. 725-726, pp. 138-145.
- [61]. Salehi, S.H., Fatemi, M.J., Ašadi, K., Shoar, S. Ghazarian, A., Samimi, R. Electrical injury in construction workers: A special focus on injury with electrical power (2014) Burns, Vol. 40(2), pp. 300-304.
- [62]. Spangenberg, S., Baarts, Ch., Dyreborg, J., Jensen, L., Kines, P., Mikkelsen, K.L. Factors contributing to the differences in work related injury rates between Danish and Swedish construction workers (2003) Safety Science, Vol. 41(6), pp. 517-530.
- [63]. Živković, M., Tanić, M., Kondić, S., Nikolić, V., Murgul, V., Vatin, N. The Sustainable Strategy of Obsolete Building Conversion to Residential Uses (2015) Applied Mechanics and Materials, Vols. 725-726, pp. 1199-1205.
- [64]. Leung, M.Y., Chan, I.Y.S., Yu, J. Preventing construction worker injury incidents through the management of personal stress and organizational stressors (2012) Accident Analysis & Prevention, Vol. 48, pp. 156-166.
- [65]. Kondić, S., Živković, M., Tanić, M., Keković, A., Petrović, M., Vatin, N. Analysis of Compatibility of Contemporary Residential Housing in Nis with Current Standards in the Republic of Serbia (2015) Applied Mechanics and Materials, Vols. 725-726, pp. 1244-
- [66]. Vatin, N., Gamayunova, O., Petrosova, D. Relevance of education in construction safety area (2014) Applied Mechanics and Materials, 635-637, pp. 2085-2089..

Occupational risk assessment and management of safety. Traumatism at the construction industry

M. Mucenski¹, I. Pesko², J. Drazic³, G. Cirovic⁴, M. Trivunic⁵, D. Bibic⁶, M.D. Volkov⁷, A.V.Kibkalo⁸

¹⁻⁶University of Novi Sad, Faculty of Technical Sciences, Trg Dositeja Obradovića 6, Novi Sad, Serbia

⁷⁻⁸St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, 2nd Krasnoarmeiskaya St. 4, 190005 St. Petersburg, Russia

ARTICLE INFO

Analytical review

Article history

Received 20 May 2015

Accepted 30 May 2015

Key words

production risk,
safety,
injury,
traumatic,
building production,
risk assessment,
health and safety

ABSTRACT

Taking into account the significant impact on the quality of the labor force implementation of construction processes from the point of view of safety at work, you must be familiar with the peculiarities of the workers in the construction industry, as well as to identify their risk. The problem of safety in the workplace is a serious issue. There are problems that can significantly affect the entire construction process in construction industry. They are trying to solve this problem in Russia by means of two basic mechanisms, which are an occupational risk assessment and safety management. The problem of safety and security of workers is one of the main. We consider this issue in detailed analysis. For the purposes of the study, a database of injuries, comprising injuries caused in the course of construction works. These results show the importance of the employee education from a safety standpoint.

¹ Corresponding author:

² mucenski@gmail.com (Vladimir Muchenski, Ph.D., Associate Professor)

³ igor.pesko@gmail.com (Igor Pesko, Ph.D., Associate Professor)

⁴ dramina@uns.ac.rs (Jasmina Drazic, Ph.D., Professor)

⁵ cirovic@sezampro.rs (Goran Cirovic, Ph.D., Professor)

⁶ trule@uns.ac.rs (Milan Trivunic, Ph.D., Professor)

⁷ draganadjordjevic@uns.ac.rs (Dragana Bibic, M.Sc., Assistant)

⁸ w2olf@mail.ru (Mikhail Dmitrievich Volkov, Student)

⁸ chelsi-1993@mail.ru (Anton Viktorovich Kibkalo, Student)

References

- [1]. Kuznetsov G. *Realnyy travmatizm i ofitsialnaya otchetnost.* // *Okhrana truda i sotsstrakh.* 2005. № 10. S. 43-47.
- [2]. Azarov V.N: *Kompleksnaya otsenka pylevoy obstanovki i razrabotka mer po snizheniyu zaplyennosti vozduшной sredey promyshlennykh predpriyatiy: dis. d-ra tekhn. nauk* // V.N. Azarov. Rostov n/D, 2004.
- [3]. Rudchenko I.I. *Razrabotka metoda vybora sredstv snizheniya proizvodstvennogo travmatizma v stroitelstve (na primere OOO « Yuzhnyy gorod » g. Krasnodar).* // *Kand. diss. Rostov n/D: RGSU , 2006. 128s.*
- [4]. Bepalov V.I., Strakhova H.A., Rudchenko I.I. *Postanovka zadachi issledovaniy po snizheniyu urovnya travmatizma v stroitelnoy industrii // Bezopasnost zhiznedeyatelnosti. Okhrana truda i okruzhayushchey sredey. — Rostov n/D: RGASM, 2005, vyp. 9 (mezhdunar.).*
- [5]. Rudchenko I.I. *Analiz faktorov proizvodstvennogo travmatizma v stroitelstve // Izvestiya in-ta uprav, i innovatsiy aviatsionnoy promyshlennosti. 2005. - № 3-4.*
- [6]. Rudchenko I.I. *Kontseptsiya snizheniya proizvodstvennogo travmatizma v stroitelstve // Mater. Mezhdunar. nauch.-praktich. konf. «Stroitelstvo 2006». - Rostov n/D: RGSU, 2006.*
- [7]. Rudchenko I.I. *Vybor sredstv snizheniya proizvodstvennogo travmatizma v stroitelstve // Mater. Mezhdunar. nauch.-praktich. konf. «Stroitelstvo 2006». - Rostov n/D: RGSU, 2006.*
- [8]. Rudchenko I.I., Strakhova H.A., Bepalov V.I. *Vybor sredstv snizheniya proizvodstvennogo travmatizma v stroitelstve. // Rostov n/D: RGSU, 2006.*
- [9]. Dikman L.G. *Organizatsiya zhilishchno-grazhdanskogo stroitelstva. M.: Stroyizdat, 1985. 414 s. - (Spravochnoye posobiye).*
- [10]. Vodyanik V.I. *Rukovoditel'yu i spetsialistu po okhrane truda. Ucheb. posobiye. Sochi: GUPT SPP , SGU, 2001. - 75 s.*
- [11]. Isakov V.A. *Bezopasnost proizvodstvennoy deyatelnosti. Ucheb. posobiye. Yekaterinburg: Izd. UGGGA, 2000. - 150 s.*
- [12]. Fedorets, A. G. *Veroyatnostno-statisticheskiye metody otsenki professionalnykh riskov / A.G. Fedorets // Bezopasnost v tekhnosfere. 2007.-№4.-S. 4-12.*
- [13]. Fedorets, A. G. *Nauchno-metodicheskiye osnovy upravleniya proizvodstvennymi riskami na rabochikh mestakh / A.G. Fedorets // Bezopasnost v tekhnosfere. — 2007. №6. - S. 18-27.*
- [14]. Faynburg, G.Z. *Chto yest chto? O novom mezhgosudarstvennom standarte po sistemam upravleniya okhranoy truda GOST 12.0.230-2007 / G.Z. Faynburg // Bezopasnost i okhrana truda. — 2008. № 1. - S. 38-46.*
- [15]. Yelin, A. *Usloviya truda i proizvoditelnost / A. Yelin // Okhrana truda i sotsialnoye strakhovaniye. — 2008. № 5. - S. 6-10.*
- [16]. Goldberg, N. *Vnedreniye standartov upravleniya proizvodstvennymi riskami / N. Goldberg, G. Ivanova // Okhrana truda i sotsialnoye strakhovaniye. 2005. - № 5. - S. 61—66.*
- [17]. Sevastyanov, B.V. *Metody kolichestvennykh otsenok v menedzhmente proizvodstvennykh i professionalnykh riskov /B.V. Sevastyanov, I.Yu. Lobova // Bezopasnost v tekhnosfere. 2008. - № 1 (yanvar-fevral). - S. 13-18.*
- [18]. Fedorets, A.G. *Upravleniye riskami: ot otsenki travmbezopasnosti k otsenke travmoopasnosti / A.G. Fedorets// Bezopasnost v tekhnosfere. -2009. № 2 (mart-aprel). - S. 25-30.*
- [19]. Faynburg, G.Z. *Problemy perekhoda k upravleniyu professionalnymi riskami v usloviyakh perekhodnoy ekonomiki i ekonomicheskogo krizisa / G.Z. Faynburg // Bezopasnost i okhrana truda. 2009. - № 1. - S. 17-20.*
- [20]. Roik, V. D. *Professionalnyy risk: otsenka i upravleniye / V. D. Roik1. M.: «Ankil», 2004. 224 s.*
- [21]. Grinev, R. *O professionalnykh riskakh / R. Grinev // Okhrana truda isotsialnoye strakhovaniye. 2007. - № 12. - S 35-38.*
- [22]. Varennya, G.A. *Perekhod k upravleniyu riskami kak neobkhodimoye usloviye obespecheniye bezopasnosti truda /G.A. Varennya // Bezopasnost zhiznedeyatelnosti. 2004. - № 12. - S. 13-17.*
- [23]. Bederova, A.B. *Opredeleniye, otsenka i metody preduprezhdeniya opasnostey i riskov na proizvodstve / A.B. Bederova // Spravochnik spetsialista po okhrane truda. 2006. - № 1. - S. 88-93.*
- [24]. Minko, V. M. *Matematicheskoye modelirovaniye v upravlenii okhranoy truda / V. M. Minko; Kaliningradskiy gosudarstvennyy tekhnicheskiiy universitet Kaliningrad: FGUIPP «Yantarnyy skaz», 2002. - 184 s.*

- [25]. Onishchenko, V. Ya. *Professionalnyy risk: integralnyye metody otsenki* / V. Ya. Onishchenko // *Bezopasnost truda v promyshlennosti*. — 1996. № 10. -S. 21-25.
- [26]. Zubanova, I.V. *Razrabotka metodiki kolichestvennoy otsenki travmobeзопасnosti rabochikh mest* / I.V. Zubanova, B.G. Plastinin, L.G. Shakirzyanova // *Bezopasnost zhiznedeyatel'nosti*. 2007. - № 8. - S. 6-8.
- [27]. Suvorov, S.B. *Kompleksnyy podkhod k otsenke travmobeзопасnosti rabochikh mest* / S.B. Suvorov // *Bezopasnost zhiznedeyatel'nosti*. 2007. -№ 8. - S. 2-4.
- [28]. Makarov, P.V. *Otsenka effektivnosti sistemy menedzhmenta bezopasnosti i gigiyeny truda* / P.V. Makarov, A.F. Borisov // *Spravochnik spetsialista po okhrane truda*. — 2008. №3. - S. 18-26. Kukin P.P., Lapin V.L. i dr. *Bezopasnost zhiznedeyatel'nosti. Bezopasnost tekhnologicheskikh protsessov i proizvodstv. (Okhrana truda): Ucheb. posobiye*. M.: Vyssh. shk., 1999. - 318 s.
- [29]. Lyapina O.P., Muchin P.V. *Bezopasnost zhiznedeyatel'nosti. Vrednyye i opasnyye faktory proizvodstvennykh protsessov: Ucheb. posobiye*. Novosibirsk: SGGА, 1998. - 72 s.
- [30]. *Analiz riska opasnogo proizvodstvennogo obyekta* / sost. A.O. Makarov; VF ZAO « Industrialnyy risk ». Volgograd, 2004. - (Obosnovaniye investitsiy v obustroystvo mestorozhdeniya im. Yu. Korchagina).
- [31]. Kutsepalenko V.F., Udut B.C., Gulyayev M.V. *Rassledovaniye neschastnykh sluchayev na proizvodstve i izucheniye ikh prichin / sb. mater, nauchnoy konferentsii « Problemy okhrany truda », 16-18 sent. 1986 g. Rubzhnoye RF VMSI, 1986.-S. 18-19.65.66,67,6869,7071,7275*
- [32]. Shlykov V.N. *Issledovaniye riska travmatizma i razrabotka metodov yego snizheniya (na primere stroitel'nogoproizvodstva)/Avtoreferat na soiskaniye uchenoy stepeni doktora tekhnicheskikh nauk.-M.-1994, 36 s.*
- [33]. *Sostoyaniye usloviy i okhrany truda v Rossiyskoy Federatsii v 2002 godu i mery po ikh uluchsheniyu. Natsionalnyy doklad*. Mintrud RF, 2003g., 131s.
- [34]. *Sostoyaniye, kharakteristika i prichiny proizvodstvennogo travmatizma v APK*. /V. V. Shkrabak, R. V. Shkrabak, V. A. Zuyev i dr. *Uchebnoye posobiye. Dopushcheno MSKh RF dlya slushateley sistemy agrarnogo dopolnitelnogo professionalnogo obrazovaniya*. SP. 2003g., 143s.
- [35]. Shkrabak V.V. *Proizvodstvennyy travmatizm v APK i teoreticheskiy analiz dispersiy yego pokazateleyZh Dostizheniya nauki i tekhniki APK №11, M., 2005g., s.45*
- [36]. Kuzmin V.V., Shkrabak B.C. *Teoriya i praktika organizatsii upravleniya bezopasnostyu truda na predpriyatiyakh APK. Monografiya*. SPbGAU. S.P. 2002g., 152s.
- [37]. Shkrabak V.V. *Teoreticheskiy analiz poter ot proizvodstvennogo travmatizma v mekhanizirovannykh tekhnologiyakh APK i puti likvidatsii travm. Izvestiya Sankt-Peterburgskoy lesotekhnicheskoy akademii. Vyp.9,SPb: SPbGLTA, 2005g., s. 146-153.*
- [38]. Barabash V.I., Shkrabak B.C., Shkrabak V.V. *Professionalnyy otbor i professionalnaya oriyentatsiya v tselyakh bezopasnosti. Uch. posobiye. Grif MSKhP RF, S.P, 1998g.,-5 p.l.*
- [39]. Shkrabak R.V., Shkrabak V.V. *Analiz letalnogo travmatizma v APK Uralskogo, Sibirskogo i Dalnevostochnogo Federalnykh okrugov. Vestnik KrasGAU. Vyp. 8. Krasnoyarsk, 2005g., s.263-269.*
- [40]. Kozlov V.I. *Metodologiya okhrany truda v cheloveko-mashinnykh sistemakh*. Riga, Znaniye, 1989g.- 183s.
- [41]. Rusak O.N. *Teoreticheskiye nachala bezopasnoy deyatel'nosti. Preduprezhdeniye i likvidatsiya chrezvychaynykh situatsiy*. S.-P., 1993g. 85 s.
- [42]. Shlykov V.N. *Issledovaniye riska travmatizma i razrabotki metodov yego snizheniya. Dis. na soiskaniye uch. stepeni doktora tekhn. nauk. M., 1994g. 415s.*
- [43]. Nosov V.B. *Bezopasnost truda. / Pod red. V.V. Ambartsumyana. M., Mashinostroyeniye, 1994 g. -144 s.*
- [44]. Grazhdankin A.I., Belov P.G. *Ekspertnaya sistema otsenki tekhnogennogo riska opasnykh proizvodstvennykh obyektov // Bezopasnost truda v promyshlennosti.2000 g. № 11, s. 6 -11.*
- [45]. Shlykov V.N. *Otsenka riska proizvodstvennogo travmatizma. Zh. Spravochnik spetsialista po okhrane truda. 2002 g., № 1, s. 62 66.*
- [46]. *Bezopasnost tekhnologicheskikh protsessov i proizvodstv (Okhrana truda)*. Kukin P.P., Lapin V.L., Ponomarev N.L., Serdyuk N.I. *Izd. 2-oye, isprav. i dop. M.: Vyssh. shk. 2002 g., 317 s.*
- [47]. Buzunov V.A. *Proizvodstvennyye faktory i vozrastnaya rabotosposobnost*. Kiyev.: Zdorovya. 1991, 160 s
- [48]. Mučenski, V. *Model semikvantitativne procene rizika zaštite na radu za procese izgradnje [Model semi-quantitative risk assessment of safety at work of building processes] (2013) Doktorska disertacija, Fakultet tehničkih nauka, Univerzitet u Novom Sadu, 242 p.*

- [49]. Levitt, R., Samelson, M. N. *Construction Safety Management* (1993) John Wiley & Sons, Inc., 374 p.
- [50]. *Regulations Approved Code of Practice, Health and Safety Executive, HSE - Health and Safety Executive* (2007) *Managing health and safety in construction (Design and Management)*, 452 p.
- [51]. Information on URL: <http://books.hse.gov.uk/hse/public/saleproduct.jsf?catalogueCode=9780717662234> (the system requirements: Adobe Acrobat Reader, 12.12.2009).
- [52]. Reese, C. D., Eidson, J. V. *Handbook of OSHA Construction Safety and Health* (2006) Taylor & Francis Group, LLC, 483 p.
- [53]. Root, N. *Injuries at work are fewer among older employees* (1981) *Monthly Labor Review, Bureau of Labor Statistics*, 386 p.
- [54]. Salminen, S. *Have young workers more injuries than older ones? An international literature review* (2011) *Journal of Safety Research*, Vol. 35, pp. 513-521.
- [55]. Mučenski, V., Peško, I., Trivunić, M., Ćirović, G., Dražić, J. *Identification of Injury Risk in Building Construction – Education* (2013) *Technical Gazette*, Vol. 20(6), pp. 189-197.
- [56]. Kines, P. *Construction workers' falls through roofs: Fatal versus serious injuries* (2002) *Journal of Safety Research*, Vol. 33(2), pp. 195-208.
- [57]. Ćetković, J., Knežević, M., Žarković, M., Murgul, V., Vatin, N. *Development and competitiveness improvement of the construction sector in Montenegro* (2014) *Applied Mechanics and Materials*, Vol. 638-640, pp. 2465-2470.
- [58]. Holte, K. A., Kjestveit, K., Lipscomb, H. J. *Company size and differences in injury prevalence among apprentices in building and construction in Norway* (2015) *Safety Science*, Volume 71, Part C, January 2015, Pages 205-212
- [59]. Kim, S., Nussbaum, M. A., Jia, B. *The benefits of an additional worker are task-dependent: Assessing low-back injury risks during prefabricated (panelized) wall construction* (2012) *Applied Ergonomics*, Vol. 43(5), pp. 843-849.
- [60]. Kostić, R., Vatin, N., Murgul, V. *Fire Safeguards of "Plastbau" Construction* (2015) *Applied Mechanics and Materials*, Vols. 725-726, pp. 138-145.
- [61]. Salehi, S.H., Fatemi, M.J., Ašadi, K., Shoar, S., Ghazarian, A., Samimi, R. *Electrical injury in construction workers: A special focus on injury with electrical power* (2014) *Burns*, Vol. 40(2), pp. 300-304.
- [62]. Spangenberg, S., Baarts, Ch., Dyreborg, J., Jensen, L., Kines, P., Mikkelsen, K.L. *Factors contributing to the differences in work related injury rates between Danish and Swedish construction workers* (2003) *Safety Science*, Vol. 41(6), pp. 517-530.
- [63]. Živković, M., Tanić, M., Kondić, S., Nikolić, V., Murgul, V., Vatin, N. *The Sustainable Strategy of Obsolete Building Conversion to Residential Uses* (2015) *Applied Mechanics and Materials*, Vols. 725-726, pp. 1199-1205.
- [64]. Leung, M.Y., Chan, I.Y.S., Yu, J. *Preventing construction worker injury incidents through the management of personal stress and organizational stressors* (2012) *Accident Analysis & Prevention*, Vol. 48, pp. 156-166.
- [65]. Kondić, S., Živković, M., Tanić, M., Keković, A., Petrović, M., Vatin, N. *Analysis of Compatibility of Contemporary Residential Housing in Nis with Current Standards in the Republic of Serbia* (2015) *Applied Mechanics and Materials*, Vols. 725-726, pp. 1244-
- [66]. Vatin, N., Gamayunova, O., Petrosova, D. *Relevance of education in construction safety area* (2014) *Applied Mechanics and Materials*, 635-637, pp. 2085-2089.

Мученски В., Пешко И., Дражич Я., Чирович Г., Тривунич М., Бибић Д., Волков М.Д., Кибкало А.В. Производственные риски и управление безопасности труда. Травмоопасность на строительном производстве // Строительство уникальных зданий и сооружений. 2015. №5(32). С. 159-174.

Mucenski M., Pesko I., Drazic J., Cirovic G., Trivunic M., Bibic D., Volkov M.D., Kibkalo A.V. Occupational risk assessment and management of safety. Traumatism at the construction industry. Construction of Unique Buildings and Structures, 2015, 5(32), Pp. 159-174.