

УДК 621.73:658.382.3

*к.т.н. Вишневский Д. А.
(ДонГТУ, г. Алчевск, ЛНР)*

ИССЛЕДОВАНИЯ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ НЕСЧАСТНЫХ СЛУЧАЕВ В КУЗНЕЧНО-ПРЕССОВОМ ПРОИЗВОДСТВЕ ПО МЕСТУ ПРОИСШЕСТВИЯ И ПО ВРЕМЕНИ ОТ НАЧАЛА РАБОТЫ

Проведён анализ характера распределения несчастных случаев (НС) в кузнечно-прессовом производстве (КПП) по месту происшествия. Установлено, что его максимальные показатели связаны с рабочим местом (от 81 % до 88 % всех НС).

Показано, что распределение НС в КПП по количеству часов от начала работы имеет три пиковые величины, из которых две имеют максимальное значение между вторым и третьим и, соответственно, шестым-седьмым часом, а одна является минимальной — в конце смены после семи часов от начала работы.

Ключевые слова: кузнечно-прессовое производство, травматизм, несчастный случай, рабочее место, рискообразующие причины, человеческий фактор.

Проблема и её связь с научными и практическими задачами. Исследованию проблем риска в последние годы уделяется высокое внимание, поскольку человечество пришло к выводу, что в наше время достигнуть абсолютной безопасности невозможно, и поэтому начала внедряться «Концепция приемлемого риска». Её суть заключается в стремлении к такой безопасности, которая является приемлемой в существующих социально-экономических и научно-технических условиях. Этому способствовал и утвержденный в 1999 г. международный стандарт OHSAS (Occupational Health and Safety Assurance System — серия «Системы управления здравоохранением и безопасностью труда»), основанный в европейских странах, и его внедрение началось в Украине. В стандарте OHSAS 18002:2000 указано, что риск — это комбинация вероятности осуществления установленного опасного события и его последствий. А опасность — это центральное понятие безопасности жизнедеятельности и её составляющей — охраны труда, которое объединяет явления, процессы и объекты, способные в определённых условиях наносить вред здоровью человека. Человек же в «охране труда» является не только объектом заботы, но и главным фактором риска.

Анализ состояния вопроса. Методы статистического анализа используются широко, но недостаточно упорядоченно, что связано в первую очередь с существенной их трудоёмкостью. Эти методы не стали важным звеном с точки зрения действенности мер, разрабатываемых на их основе, так как отсутствует возможность оперативного прослеживания изменения показателей травматизма на предприятиях при принятии решений по управлению, которыми не используется методология оценки угрожающих опасностей, основанных на риск-ориентированном подходе. Это является следствием разнообразия количественных моделей оценки рисков и необходимости наличия исходных данных. Возможность применения стохастических и имитационных моделей при оценке риска не исследована [1].

Сегодня одним из наиболее существенных затруднений такой оценки является отсутствие аналитического подхода при использовании понятия «производственная система» по отношению к рабочему месту, технологическому процессу, отдельному участку, цеху, заводу или области и понимание того, что эта система способна регулировать взаимодействие между человеком, средствами производства, рабочими материалами и окружающей средой.

Хотя актуальность проблемы обучения всех без исключения работников по выявлению, устранению или снижению до приемлемого уровня профессионального риска не вызывает сомнения, и менеджмент предприятия и рядовые сотрудники должны понимать, что функционирование любой системы, в т. ч. СУОТ, зависит от того, как они к ней относятся и насколько готовы выполнять её требования [2].

Поскольку Евростандарт OHSAS 18001:1999 предусматривает для эффективного функционирования системы управления охраной труда внутренние и внешние аудиты и её сертификацию, в т. ч. международными органами, то в [3] рекомендуется к положениям о СУОТ, действующим на предприятиях, добавить ещё три документа, которые предусматривали бы порядок разработки политики и стратегии предприятия в области охраны труда, идентификации и оценки профессионального риска с разработкой мер по их устранению, осуществление постоянного контроля и прогнозирование состояния охраны труда, её внутреннего и внешнего аудита соответствующей сертификацией.

В свете вышеизложенного в настоящее время особую актуальность приобретают вопросы, связанные с методологией оценки профессионального риска. В частности, в [4] указано, что основными нарушениями нормативно-правовых актов по охране труда (НПАОТ), приводящими к росту риска травмирования, являются:

- отсутствие документального подтверждения того, что на предприятии применяются машины и механизмы, соответствующие установленным действующим требованиям безопасности, а также того, что на нём организована и действует служба охраны труда согласно НПАОТ;

- нарушение нормативно-правовых требований к объектам повышенной опасности.

Постановка задачи. Необходимо выполнить исследования распределения НС в КПП по месту происшествия и определить их максимальные значения.

Материалы и результаты исследования. При выполнении экспериментальных исследований использовались данные актов по форме Н-1 за период с 1980 по 2004 годы по расследованию причин производственного травматизма в ОАО ХК «Лугансктепловоз» для установки основных рискообразующих факторов в КПП и следствий их проявления. Но при этом из результатов исследования были удалены «лучшие» и «худшие» периоды времени, поскольку в 1985 году это предприятие интенсивно разрабатывало и ставило в производство новые типы магистральных тепловозов наряду с выполнением госзаказа на выпуск существующих, на котором было занято основное количество из около 33900 работников [5]. А с 1985 по 1989 годы в условиях устойчивого производства ежегодно изготовлялось наибольшее количество продукции, в первую очередь тепловозов, то есть интенсивность и напряжённость труда достигали самых высоких показателей, что, в свою очередь, приводило к стабильно значительному количеству НС.

Выполненные исследования распределения НС в КПП по месту происшествия (табл. 1, рис. 1, 2) в указанные годы свидетельствует о том, что его максимальные значения связаны с рабочим местом. Так, в 1985 г. на рабочем месте произошло 88 % всех НС в КПП, в 1987 г. — 86 %, в 1989 г. — 81 %. На территории производственных участков произошло в 1985 г. 7 % НС от общего их количества, в 1987 г. — 8 % и в 1989 г. — 12 %. Что касается НС, которые произошли на территории предприятия, то их доля в общем количестве составляла в 1985 г. 5 %, в 1987 г. — 6 % и в 1989 г. — 7 %. В связи с незначительным количеством позиций 4 и 5 (табл. 1) при построении графического материала они не учтены.

Эти данные свидетельствуют о том, что основные рискообразующие причины связаны с оборудованием, его надёжностью, характером труда и его напряжённостью, физическим и психофизиологическим со-

МАШИНОСТРОЕНИЕ И МАШИНОВЕДЕНИЕ

стоянием работников, их профессиональными навыками и умениями, способностями к обучению и т. д. Но и совокупный вклад НС, произошедших на территории цеха и предприятия, в общее их количество привлекает внимание, поскольку он колеблется

от 12 % в 1985 г. и 14 % в 1987 г. до 19 % в 1989 г., что является значительным резервом по снижению количества НС в КПП, ведь, как правило, такие места событий мало связаны с состоянием технических систем и вероятностью их безотказной работы.

Таблица 1

Распределение НС в КПП по месту события по годам

№ п/п	Место события	Общее количество травм среди мужчин			Общее количество травм среди женщин			Общее количество травм в КПП		
		1985	1987	1989	1985	1987	1989	1985	1987	1989
1	На рабочем месте	127	124	96	27	25	19	154	149	115
2	На территории цеха	9	9	16	3	4	2	12	13	18
3	На территории предприятия	7	7	8	1	3	2	8	10	10
4	В подсобных помещениях	0	2	1	0	0	0	0	2	1
5	При выполнении общественных работ	0	0	0	1	2	0	1	2	0
6	Всего	143	142	121	32	34	23	175	176	144



Рисунок 1 Распределение НС в КПП по месту происшествия в 1985 г. среди мужчин и женщин

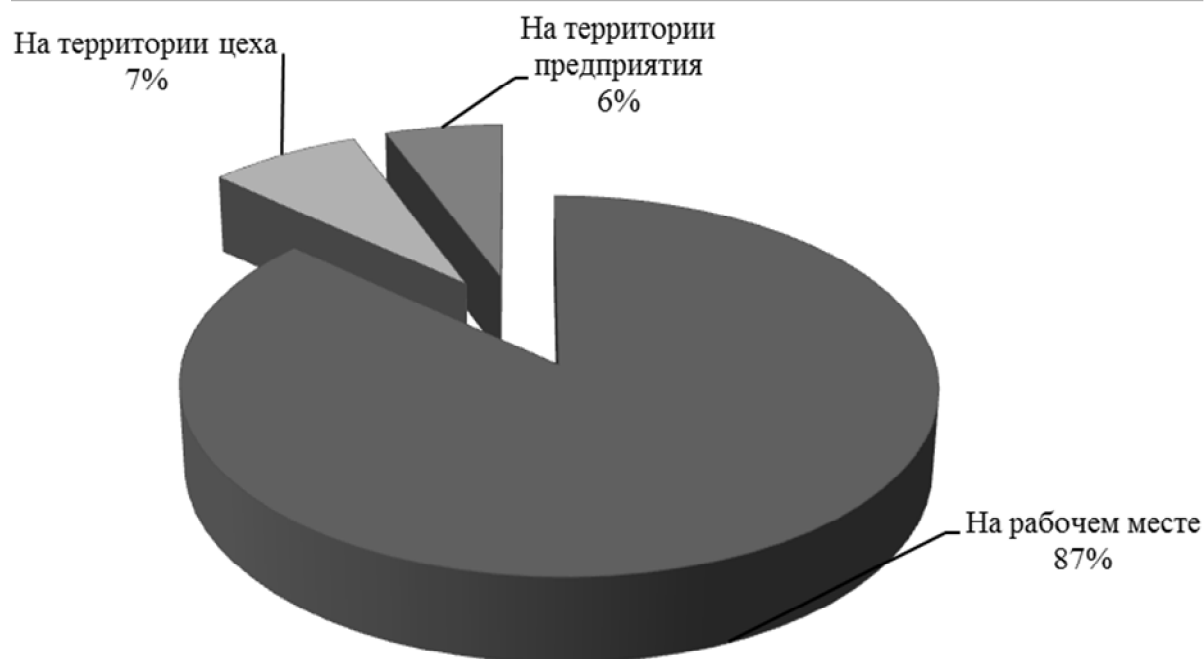


Рисунок 2 Распределение НС в КПП по месту происшествия в 1987 г.

Они, в первую очередь, в частности в производственных помещениях, связаны с существующими строительно-планировочными решениями, которые менялись при переоснащении их новым оборудованием, характером технологических процессов, размещением основного и вспомогательного оборудования, наличием возвращения и пересечения путей транспортировки заготовок и готовых деталей, схемой размещения складских мест и т. д., то есть организационными.

Во вторую очередь, такие места травмирования связаны с психофизиологическими особенностями работников, неспособных до конца понимать смысл выражения «нельзя», который, как правило, является основным во всех должностных инструкциях по охране труда. И в третью очередь, это места возникновения НС, связанные с отсутствием инструктивно закреплённых путей передвижения работников как в производственных помещениях, так и на территории предприятия.

Необходимо отметить, что распределение НС в КПП по месту происшествия отдалено среди мужчин и женщин за указан-

ные годы почти не отличается от выше-рассмотренного общего. Так, для мужчин оно складывается следующим образом: на рабочем месте — от 81 % до 89 %; на территории цеха — от 6 %; на территории предприятия — от 5 % до 6 %.

Исследования распределения НС в КПП по количеству часов от начала работы в указанные годы (табл. 2, рис. 3, 4) показывают, что во всех исследованных годах число НС растёт от начала работы до двух часов смены — в так называемый период вработывания.

Затем, период с трёх часов до шести является в основном стабильным, за исключением небольших флуктуаций, а с шести до семи часов, по данным исследований, резко возрастает и после семи часов от начала смены стремительно падает. Таким образом, всё время рабочей смены в КПП можно разделить на пять отрезков с точки зрения распределения НС по количеству часов от начала работы, которыми являются: рост количества НС; уменьшение; стабилизация; рост; заключительный отрезок снова характеризует падение числа НС в последний час смены.

МАШИНОСТРОЕНИЕ И МАШИНОВЕДЕНИЕ

Таблица 2

Распределение НС в КПП по количеству часов от начала работы до НС по часам

Количество часов от начала работы до НС	Общее количество травм среди мужчин			Общее количество травм среди женщин			Общее количество травм в КПП		
	1985	1987	1989	1985	1987	1989	1985	1987	1989
Меньше 1 часа	10	10	14	4	5	2	14	15	16
1 час	17	16	14	5	3	3	22	19	17
2 часа	22	29	22	7	5	2	29	34	24
3 часа	15	10	14	3	6	4	18	16	18
4 часа	17	18	8	3	4	3	20	22	11
5 часов	21	20	11	1	2	4	22	22	15
6 часов	17	13	14	4	3	1	21	16	15
7 часов	22	20	17	5	6	3	27	26	20
Больше 7 часов	2	6	7	0	0	1	2	6	8
Всего	143	142	121	32	34	23	175	176	144

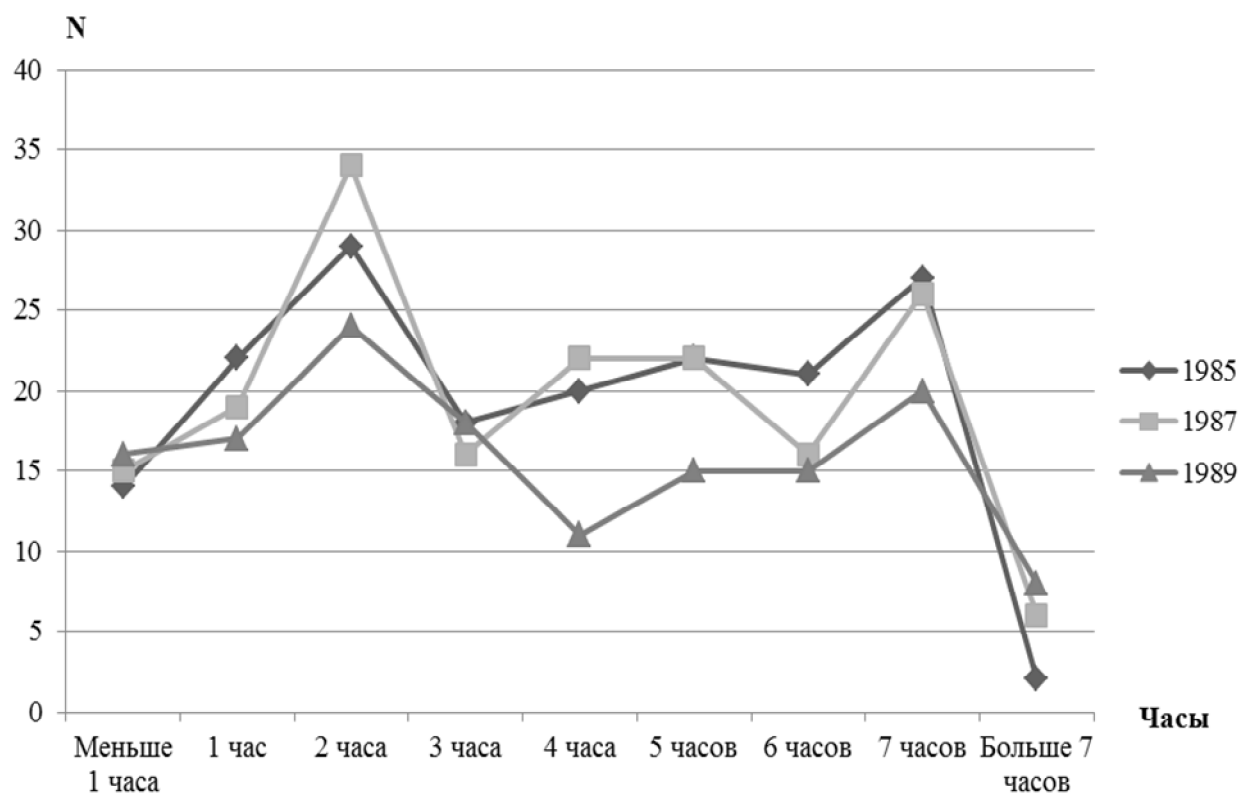


Рисунок 3 Распределение НС в КПП по количеству часов от начала работы до НС по годам

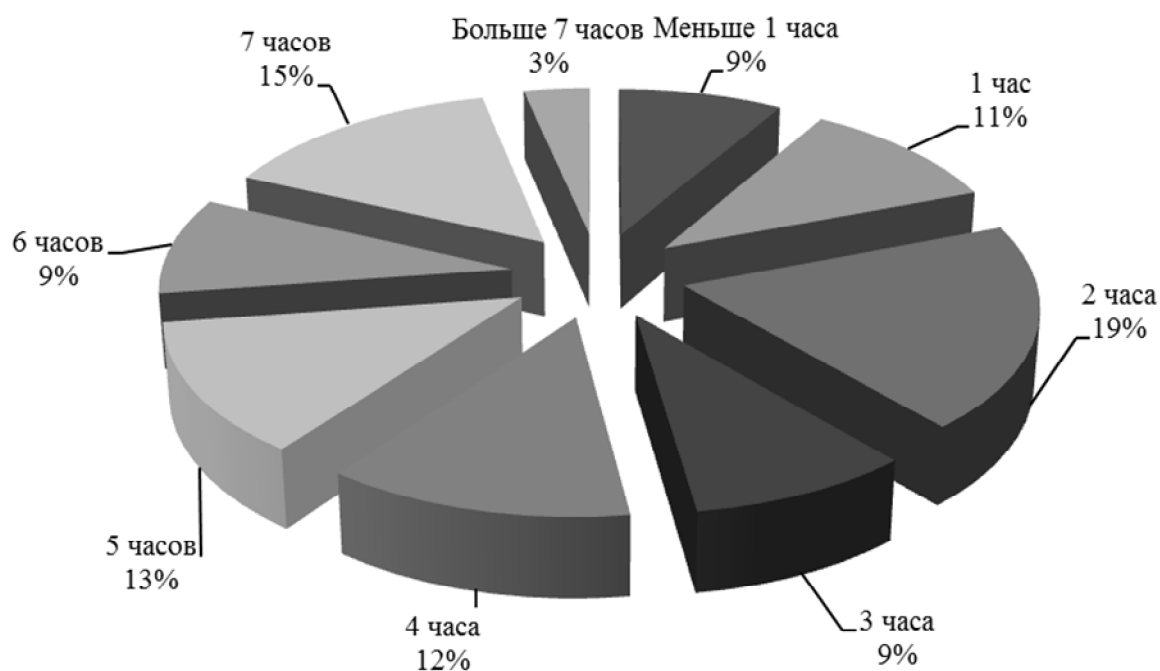


Рисунок 4 Распределение НС в КПП по количеству часов от начала работы до НС в 1987 г.

Выводы. Исследованием характера распределения НС в КПП по месту происшествия установлено, что его максимальные показатели связаны с рабочим местом (от 81 % до 88 % всех НС), а это вместе с теоретическими наработками подтверждает необходимость использования «дерева отказов» и «дерева рисков» в математической модели определения производственного риска на РМ в КПП.

Показано, что распределение НС в КПП по количеству часов от начала работы является постоянным в начале смены (от 14 до 16 НС), продолжает расти до максимального

значения между вторым и третьим часом (от 24 до 29 НС), затем уменьшается и стабилизируется (от 16 до 18 НС), за исключением небольших флуктуаций между тремя-четырьмя до шести-семи часов, после которых снова увеличивается до 20...27 НС и затем до конца смены сходит до 2...8 НС. То есть весь промежуток рабочего времени имеет три пиковые величины количества НС, из которых две имеют максимальное значение между вторым и третьим и, соответственно, шестым-седьмым часом, а одна является минимальной — в конце смены после семи часов от начала работы.

Библиографический список

1. Kasyanov, N. *Development of simulation methods for labour protection status indicators [Text]* / N. Kasyanov, O. Gunchenko, D. Vyshnevskyy // *TEKA Com. Mot. i Energ. Roln.* — OL PAN, Lublin-Lugansk, 2010. — Vol. XA. — P. 234–242.
2. *Проблеми стану і необхідності вдосконалення системи управління охороною праці в галузі машинобудування [Текст]* / М. А. Касьянов, В. О. Медяник, О. М. Гунченко, Д. А. Вишневіський // *Вісник Східноукр. нац. ун-ту.* — 2008. — № 6 (124), ч. 2. — С. 3–9.
3. Гогіташвілі, Г. Г. *Управління охороною праці та ризиком за міжнародними стандартами [Текст]* : навч. посіб. / Г. Г. Гогіташвілі, Є. Т. Карчевські, В. М. Лапін. — К. : Знання, 2007. — 367 с.
4. Білостоцька, В. О. *Застосування критерію середнього ризику для оцінки структурних зрушень у кількості нещасних випадків [Текст]* / В. О. Білостоцька, А. О. Водяник // *Вісник ННДІОП.* — К., 2002. — № 4. — С. 14–17.

5. Вишневский Д. А. Экспериментальные исследования распределения количества несчастных случаев (НС) в кузнечно-прессовом производстве (КПП) [Текст] / Д. А. Вишневский // Сборник научных статей 5-й Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Прогрессивные технологии и процессы». — Курск, 2018. — С. 53–58.

© Вишневский Д. А.

Рекомендована к печати д.т.н., проф. каф. ММК ДонГТУ Харламовым Ю. А., д.т.н., проф., зав. каф. ТМиИК ЛНУ им. В. Даля Витренко В. А.

Статья поступила в редакцию 13.11.18.

к.т.н. Вишневський Д. О. (ДонДТУ, м. Алчевськ, ЛНР)

ДОСЛІДЖЕННЯ РОЗПОДІЛУ НЕЩАСНИХ ВИПАДКІВ В КОВАЛЬСЬКО-ПРЕСОВОМУ ВИРОБНИЦТВІ ЗА МІСЦЕМ ПОДІЇ І ЗА ЧАСОМ ВІД ПОЧАТКУ РОБОТИ

Проведено аналіз характеру розподілу нещасних випадків (НВ) в ковальсько-пресовому виробництві (КПВ) за місцем події. Встановлено, що його максимальні показники пов'язані з робочим місцем (від 81 % до 88 % всіх НВ).

Показано, що розподіл НВ в КПВ за кількістю годин від початку роботи має три пікові величини, з яких дві мають максимальне значення між другим і третім і, відповідно, шостим-сьомим часом, а одна є мінімальною — наприкінці зміни після семи годин від початку роботи.

Ключові слова: ковальсько-пресове виробництво, травматизм, нещасний випадок, робоче місце, ризикоутворюючі причини, людський фактор.

PhD Vishnevskyi D. A. (DonSTU, Alchevsk, LPR)

STUDY THE ACCIDENTS DISTRIBUTION IN THE PRESS-FORGING PRODUCTION AT THE SCENE AND THE TIME PERIOD FROM THE BEGINNING OF THE WORK

The analysis of the nature has been carried out for the accidents (Acc) distribution in the press-forging production (PFC) at the scene. It is determined that its maximum rates are related to the workplace (from 81 % to 88 % of all Acc).

It is shown that the Acc distribution in the press-forging production by the number of hours from the beginning of the work has three peak values, of which two have the maximum value between the second and the third and, accordingly, the sixth-seventh hour, and one is the minimum — at the end of the seven hours shift.

Key words: forge and press production, injuries, accident, workplace, risk-forming reasons, human factor.