

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОЦЕССА ПЛАНИРОВАНИЯ ОБУЧЕНИЯ РАБОТНИКОВ ПО ВОПРОСАМ ОХРАНЫ ТРУДА НА МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОМ ПРЕДПРИЯТИИ

1. Постановка проблемы

На современном этапе предприятия машиностроительного профиля все больше оснащаются автоматизированными линиями и комплексами, расширяется применение автоматических манипуляторов и роботов, внедряются роботизированные технологические комплексы и участки, гибкие производственные системы. Все это способствует решению двух взаимосвязанных задач: выпуск более качественной продукции и повышение безопасности производственного процесса. Охрана труда, будучи системой специальных знаний, предназначена в качестве средства обеспечения безопасности технологических процессов и производства [1]. Знание методов и средств обеспечения безопасных и здоровых условий труда во многом определяет уровень профессиональной подготовленности любого специалиста предприятия, а порядок приобретения таких знаний регулируется [2]. Следовательно, актуальным является совершенствование процесса обучения вопросам охраны труда работников машиностроительных предприятий.

2. Анализ последних достижений и публикаций

Совершенствованию системы управления охраной труда машиностроительного предприятия (СУОПТ) постоянно уделяется внимание учеными Украины [3-6]. Однако остается формальным подход к процессу обучения вопросам охраны труда на производстве. Отсутствуют работы, в которых исследуется взаимосвязь между качеством и количеством обучения, которое работник в течение года прошел по вопросам охраны труда – с одной стороны и ошибками персонала, которые привели к браку, останову оборудования за тот же период – с другой.

Целью настоящей работы является поиск количественных статистических зависимостей, связывающих факторные показатели процесса обучения работников машиностроительного предприятия по охране труда.

3. Описание исследования

В качестве информационной базы для проведения исследований воспользуемся внутренней статистической отчетностью одного из машиностроительных предприятий Харьковской области за период 2007-2011 г.г.

Рассмотрим взаимосвязи временных изменений численности основного и ремонтного персонала, проходящих ежегодное обучение по охране труда, а также повышение квалификации, включающее вопросы по охране труда, с временными зависимостями

количества случаев и интенсивностей нарушений технологического процесса, по причинам ошибок работников, относительных потерь объема продукции, связанных с недостатками подготовки работников по вопросам охраны труда. Будем считать, что данные по обучению вопросам охраны труда работников являются факторными признаками, а остальные показатели – результативными. В табл.1 сведены значения коэффициентов парной корреляции, отражающих степень линейной зависимости между изучаемыми признаками.

Таблица 1 – Значения коэффициентов парной корреляции
между изучаемыми факторами (ρ_{x_i, y_i})

Фактор	Количество работников предприятия, проходящих обучение по вопросам охраны труда			
	Подготовка, переподготовка и ежегодное обучение работников основных производственных операций	Повышение квалификации и ежегодное обучение ремонтного персонала		Повышение квалификации и ежегодное обучение ИТР
		Повышение квалификации	Ежегодное обучение	
Число нарушений по вине работников	0,0048	-0,0259	-0,0625	0,0267
Интенсивность нарушений по вине работников, мес. ⁻¹	-0,2077	0,0753	0,4854	-0,2447
Относительные потери объема прдукции по причинам, связанным с ошибками работников, %	-0,0431	-0,0048	-0,1926	-0,0595

Анализ данных в табл.1 позволяет констатировать крайне слабую корреляцию между результативными и факторными признаками. Коэффициенты корреляции между количеством случаев (интенсивностью) нарушений по вине работников и некоторыми показателями численности ремонтного персонала и работниками основных производственных операций, проходящих ежегодное обучение по вопросам охраны труда, имеют положительные значения, что свидетельствует об изменении рассматриваемых переменных в одном направлении. Из этого следует, что планирование мероприятий (сроки проведения, объем часов, тематика занятий) по ежегодному обучению и повышению квалификации работников основных производственных операций, ремонтного персонала и ИТР ведется без учета статистики рискованных ситуаций, нарушений в работе, связанных с ошибочными действиями работников. Такое положение следует отнести к существенным недостаткам функционирования СУОПП.

Для принятия решений по планированию текущей численности работников основных производственных операций, ремонтного персонала и ИТР, направляемых на курсы и тренинги по повышению квалификации, числа часов подготовки, финансовых ресурсов, а также по планированию мероприятий ежегодного обучения вопросам охраны труда в

подразделениях предприятия необходимо иметь количественные зависимости, связывающие результативные и факторные признаки рассмотренные в табл.1.

На основании анализа статистики нарушений предположим, что модель изучаемых закономерностей может быть построена при использовании множественной линейной регрессии [7]. При этом в качестве результативных показателей (Y_j) факторных (X_i) признаков управления процессами планирования и организации ежегодного обучения по вопросам охраны труда и повышения квалификации работников основных производственных операций, ремонтного персонала и ИТР примем:

$$Y_1 = f(X_1, X_2, X_3, X_4),$$

где: Y_1 – индекс роста частоты нарушений по вине персонала, X_1 – количество работников основных производственных операций, проходящих в течении месяца подготовку, переподготовку и обучение по вопросам охраны труда; X_2 – численность ремонтного персонала, проходящего в течении месяца обучение по вопросам охраны труда и курсы повышения квалификации; X_3 – численность ремонтного персонала, проходящего в течении месяца только обучение по вопросам охраны труда; X_4 – численность ИТР, проходящего в течении месяца обучение по вопросам охраны труда и курсы повышения квалификации.

$$Y_2 = f(X_5, X_6, X_7, X_8, X_9),$$

где: Y_2 – индекс роста числа нарушений по вине персонала (дискретность — год), X_5 – годовые затраты на обучение по вопросам охраны труда и повышение квалификации работников, млн. грн; X_6 – численность работников основных производственных операций, проходящих в течении года подготовку, переподготовку и обучение по вопросам охраны труда; X_7 – численность ремонтного персонала, проходящего в течении года обучение по вопросам охраны труда и курсы повышения квалификации; X_8 – численность ИТР, проходящего в течении года обучение по вопросам охраны труда и курсы повышения квалификации; X_9 – объем обучения по вопросам охраны труда за год (включая часы на курсах повышения квалификации), чел/час.

$$Y_3 = f(X_5, X_6, X_7, X_8, X_9),$$

где: Y_3 – индекс роста числа остановов всего технологического процесса в результате ошибочных действий персонала (дискретность – год).

Реализация регрессионной модели была выполнена с использованием пакета STATISTICA 6.0 Результаты составной регрессии приведены в табл. 2.

Таблица 2 – Результаты составной регрессии

Y ₁ :	Regression Summary for Dependent Variable: Y1 Умножение R=0,27768691 F=0,7728631; df=4,37 Число случаев:42 adjusted R ² = - 0,02266187 p=0,549870 Standard error of estimate: 0,021802301
Y ₂ :	Regression Summary for Dependent Variable: Y2 Умножение R=1,00000000 F=334885E2; df=3,1 Число случаев:5 adjusted R ² =0,99999996 p=0,000127 Standard error of estimate: 0,000046221
Y ₃ :	Regression Summary for Dependent Variable: Y3 Умножение R=0,99999263 F=22624,38; df=3,1

Число случаев: 5 adjusted R ² = 0,99994107 p = 0,004887 Standard error of estimate: 0,001696726

Итоги и результаты составной регрессии позволяют представить модель управления параметрами организации обучения и повышения квалификации по вопросам охраны труда на машиностроительном предприятии в следующем виде:

$$Y_1 = 0,9899394 + 0,0000087 \cdot X_1 + 0,0002296 \cdot X_2 - 0,0000119 \cdot X_3 - 0,0000241 \cdot X_4;$$

$$Y_2 = 1,7857353 - 1,6254221 \cdot X_5 - 0,0008937 \cdot X_7 - 0,0000328 \cdot X_8;$$

$$Y_3 = 1,4126428 - 10,4535419 \cdot X_5 + 0,0010212 \cdot X_7 - 0,0000010 \cdot X_9$$

Оценка качества полученных моделей осуществлялась с использованием критерия Дарбина-Уотсона. Полученные значения d-статистики для изучаемых результативных признаков позволили принять гипотезу об отсутствии автокорреляции. Уровень значимости гипотез об отсутствии связей, объясняемых каждым из них, не превысил 3 %. Таким образом, можно сделать вывод об адекватности полученных уравнений.

Приведенные уравнения могут служить основой для выбора ресурсов, обеспечивающих улучшение показателей деятельности СУОПП в части снижения числа случаев (соответствующей вероятности) нарушений в работе по вине работников (либо по причинам недостатков в планировании, организации обучения по вопросам охраны труда, а также качестве его подготовки).

Выводы из данного исследования

Выявленная взаимосвязь между переменными планирования работы по подготовке и повышению квалификации работников по вопросам охраны труда и количеством ошибок работников при наличии соответствующей постоянно обновляемой информации может быть использована для формирования числа часов, тем занятий, выборе приоритетных направлений подготовки работников, циклов, видов и периодичности этой подготовки и др.

Описанный в настоящей работе подход к планированию процесса подготовки и повышения квалификации работников по вопросам охраны труда на предприятии может быть использован как дополнение методов разработки обоснования и поддержки организационных и управленческих решений в СУОПП на предприятиях машиностроения.

Список использованных источников:

1. Минько В. М. Охрана труда в машиностроении: учеб. для студ. учреждений сред. проф. образования / В. М. Минько. – М. : Академия, 2012. – 256 с.
2. Типове положення про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці : НПАОП 0.00-4.12-05. –Х. : Форт, 2005. – 40 с.
3. Ступницька Н. В. Підвищення ефективності планування заходів запобігання виробничому травматизму на підприємствах машинобудування : автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.26.01 «Охорона праці» / ДУ «Львівська Політехніка». / Н. В. Ступницька. – Л., 1999. – 22 с.
4. Кружилко О. Є. Удосконалення комплексної оцінки стану охорони праці на

підприємствах : автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.26.01 «Охорона праці» / О. Є. Кружилко. – К., 2001. – 20 с.

5. Гунченко О. М. Вдосконалення системи управління охороною праці на машинобудівних підприємствах : автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.26.01 «Охорона праці» / О. М. Гунченко. – Луганськ, 2007. – 20 с.

6. Проблеми стану і необхідності вдосконалення системи управління охороною праці в галузі машинобудування / М. А. Касьянов, В. О. Медяник, О. М. Гунченко, Д. А. Вишнівський // Вісник Східноукраїнського національного університету ім. В. Даля. – Луганськ : СНУ ім. В. Даля, 2008. – № 6 (124), ч. 2. – С. 3–9.

7. Елисеева И. И. Общая теория статистики : учеб. для студ. вузов, обуч. по направл. и спец. "Статистика" / И. И. Елисеева, М. М. Юзбашев ; под. ред. И. И. Елисеевой. – М. : Финансы и статистика, 1996. – 368 с.

Смирнитська М.Б. «Удосконалення процесу планування навчання працівників з питань охорони праці на машинобудівному підприємстві».

На основі аналізу статистики порушень виявлений взаємозв'язок між змінними планування роботи з навчання працівників питанням охорони праці й кількістю помилок працівників. Побудована модель досліджуваних закономірностей з використанням множинної лінійної регресії.

Ключові слова: охорона праці, навчання, машинобудування, помилка персоналу, планування, результативні показники, факторні показники, регресійна модель.

Смирнитская М.Б. «Совершенствование процесса планирования обучения работников по вопросам охраны труда на машиностроительном предприятии».

На основании анализа статистики нарушений выявлена взаимосвязь между переменными планирования работы по обучению работников вопросам охраны труда и количеством ошибок работников. Построена модель изучаемых закономерностей с использованием множественной линейной регрессии.

Ключевые слова: охрана труда, обучение, машиностроение, ошибка персонала, планирование, результативные показатели, факторные признаки, регрессионная модель.

Smyrnytska M.B. "Improvement of the planning industrial training on labor safety at an engineering plant".

Correlation between the variables of the planning industrial training on labor safety and the quantity of errors of personnel detected by analyzed the statistics of violations. The model of regularity is built using multiple linear regression.

Key words: labor safety, industrial training, machine industry, error of personnel, planning, effective indicator, factorial indicator, regression model.

Стаття надійшла до редакції 2 квітня 2013 р.

