УДК 614.8.084

А.Н. Поздняков, С.А. Лежава

АНАЛИЗ ТРАВМАТИЗМА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ НА ПРИМЕРЕ ОАО «ЮЖНО-КУЗБАССКАЯ ГРЭС»

В настоящее время разработаны методы анализа, основанные на представлении о травматизме как случайном процессе и его вероятностном описании, позволяющие получать количественную оценку условий безопасности. Эти методы открывают путь к оптимизации производства по фактору безопасности.

На рис. 1. приведена статистика несчастных случаев в ОАО «Южно-Кузбасская ГРЭС» за период времени 1978 - 2010 гг. За 33 года произошло 98 несчастных случаев, в том числе 7 тяжелых и 4 смертельных. Средняя частота возникновения несчастных случаев с любым исходом составила – 2,97 в год; случаев с тяжелым исходом – 0,21 в год; случаев со смертельным исходом – 0,12 в год.

Результаты расчетов коэффициентов частоты травматизма ($K_Ч$), частоты смертельного травматизма ($K_{Ч\ см}$), тяжести травматизма ($K_Т$), общего травматизма ($K_{ОБЩ}$) и $З_{ОТ1}$ [2-7] в ОАО «Южно-Кузбасская ГРЭС» и ОАО РАО «ЕЭС России» с 2001 по 2007 гг. (с 01.07.2008 г. холдинг ОАО РАО «ЕЭС России» прекратил свою деятельность в связи с проведением реформы отрасли) представлены в табл. 1 и 2.

Анализ информации, представленной на рис. 1. и в табл. 1. – 3, позволяет сделать следующие выводы:

1) травматизм в ОАО «Южно-Кузбасская ГРЭС» и ОАО РАО «ЕЭС России» не имеет устойчивой тенденции к снижению, а имеет свои минимумы и максимумы в определенные периоды времени;

2) в подавляющем большинстве случаев (78,5 %) в ОАО «Южно-Кузбасская ГРЭС» присутствует (строки №1-3, 5, 8-10 табл. 3.) так называемый «человеческий фактор». Здесь необходимо отметить как нарушения требований безопасности со стороны персонала рабочих профессий, так и со стороны руководителей низшего (мастера, начальники смен) и среднего звена (начальников цехов и участков), которые не в полной мере осуществляют контроль за подчиненными, а в отдельных случаях допускают указанные нарушения на рабочих местах.

В ОАО «Южно-Кузбасская ГРЭС» с 1978 по 2010 гг. произошло 98 несчастных случаев, из них в 70 эпизодах (или 71,4 %) пострадавшие – лица мужского пола, в 28 эпизодах (или 28,6 %) пострадавшие – лица женского пола.

Среди лиц мужского пола преобладают (табл. 3.) травмы по следующим причинам: нарушения персоналом требований правил, норм и инструкций – 46 случаев и неудовлетворительной организации производства работ – 28 случаев. Среди лиц женского пола преобладают травмы по причине личной неосторожности – 14 случаев. Таким образом, можно отметить, что для мужчин характерно пренебрежительное отношение к элементарным требованиям безопасности, а для женщин – недостаточная внимательность.

Наиболее травмоопасным в ОАО «Южно-Кузбасская ГРЭС» является I квартал – 30 случаев; затем идут III квартал – 27 случаев; II квартал – 26 случаев и IV квартал – 15 случаев. Увеличение количества несчастных случаев в I, II и III кварталах обусловлено, соответственно, прохождением осенне-зимнего периода максимальных тепловых и электрических нагрузок (I квартал) и последующим проведением ремонтной компании (II и III квартал).

Средний возраст пострадавших составляет 38,54 года. Для сравнения, средний возраст работ-

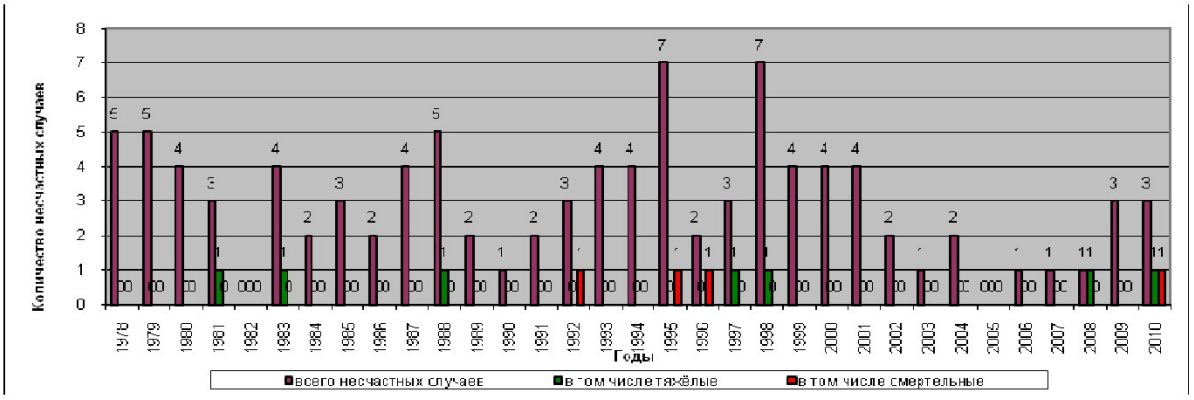

Рис. 1. Статистика несчастных случаев в ОАО «Южно-Кузбасская ГРЭС» за период времени с 1978 по 2010 гг.

ников ОАО «Южно-Кузбасская ГРЭС» на 01.01.10 г. составляет 39,67 года. Находят подтверждение факты о том, что подавляющее большинство травм приходится на лиц в относительно молодом возрасте (по причине недостаточных знаний и опыта) и в достаточно зрелом возрасте (сказываются факторы привыкания и игнорирования опасных ситуаций, переоценки своих навыков). Так, 35 несчастных случаев (35,71 %) произошло с работниками в возрасте 46 лет и выше, а 40 несчастных случаев (40,82 %) – с работниками, возраст которых не превышал 34 года.

Средний стаж работы, при выполнении которой произошел несчастный случай, составляет

Таблица 1. Показатели охраны труда в ОАО «Южно-Кузбасская ГРЭС»

Показатели	Годы										
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
T, дни	112	106	72	30	64	0	33	53	201	102	126
P, чел.	1020	1007	889	772	532	512	535	537	636	747	735
n, кол.	4	4	2	1	2	0	1	1	1	3	3
$K_ч$	3,922	3,972	2,250	1,295	3,759	0	1,869	1,862	1,572	4,016	4,082
$K_т$	28	26,5	36	30	32	0	33	53	201	34	42
$K_{общ}$	109,8	105,3	80,1	38,9	120,4	0	61,7	98,7	316,1	136,5	171,4
$З_{ОТ}$,	877	1256	2145	2769	2946	7280	10959	9281	9262	9837	12984
$З_{ОТ1}$	0,860	1,247	2,413	3,587	5,538	14,219	20,484	17,283	14,563	13,169	17,665

Здесь: *n* – общее количество несчастных случаев, происходящих за отчетный период (год), *T* – суммарное количество дней временной нетрудоспособности по всем несчастным случаям, подлежащим учету за отчетный период (год), $З_{ОТ}$ – годовые затраты на мероприятия по охране труда в ОАО «Южно-Кузбасская ГРЭС» (тыс. руб.), *P* – среднесписочное количество работающих в организации за отчетный период (год), $З_{ОТ1} = З_{ОТ} / P$ - среднегодовые затраты на охрану труда (тыс. руб.) на одного работающего

Таблица 2. Показатели охраны труда в ОАО РАО «ЕЭС России»

Показатели	Годы						
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
P, тыс.чел.	675,7	639,6	608,0	571,5	560,8	469,3	464,7
n, кол.	637	533	472	397	444	361	317
C, кол.	71	61	60	59	58	68	66
$K_ч$	0,943	0,833	0,776	0,695	0,792	0,769	0,682
$K_{ч\,см}$	0,105	0,095	0,099	0,103	0,103	0,145	0,142
$K_т$	45,5	47,8	45,0	37,4	45,0	47,3	45,1
$K_{общ}$	42,9	39,8	34,92	26,0	35,6	36,4	30,8
$З_{ОТ1}$,	2,110	2,927	3,975	4,220	7,845	12,572	10,544

Здесь: *C* – общее количество несчастных случаев со смертельным исходом, происходящих за отчетный период (год).

Рис. 2. Количественная информация о видах происшествий, приведших к несчастному случаю с 1978 по 2010 гг. (1 - воздействие подвижных частей оборудования; 2 - падение с высоты своего роста; 3 - термическое воздействие; 4 - падение деталей; 5 - воздействие подвижных частей инструмента; 6 - дорожно-транспортное происшествие (ДТП); 7 - падение с высоты; 8 - падение баллона; 9 - электротравма; 10 - столкновение с неподвижной деталью; 11 - химический ожог; 12 - укус служебной собаки; 13 - причинение травмы другим лицом).

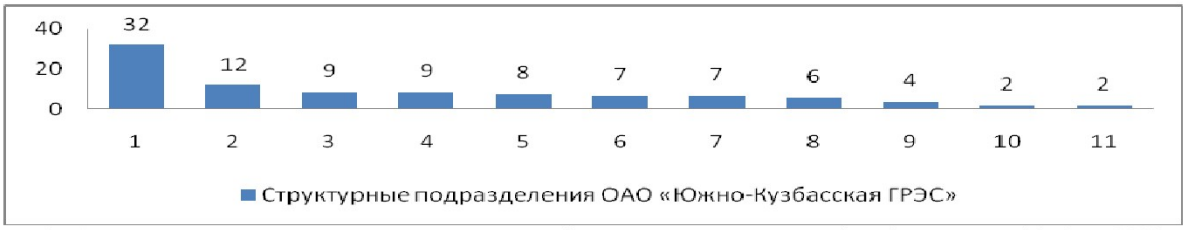

Рис. 3. Количество несчастных случаев, произошедших в структурных подразделениях с 1978 по 2010 гг. (1 - цех централизованного ремонта (ЦЦР); 2 - электрический цех (ЭЦ); 3 - управление; 4 - коммунальное предприятие по благоустройству (КППБ); 5 - ремонтно-строительный цех (РСЦ); 6 - котельный цех (КЦ); 7 –турбинный цех (ТЦ); 8 - цех топливоподачи (ЦТП); 9 - химический цех (ХЦ);10 - теплосетевой цех (ТСЦ); 11 - цех тепловой автоматики и измерений (ЦТАИ)).

7,79 лет, что в целом говорит о достаточной квалификации подавляющего большинства пострадавших.

Из рис. 2. следует, что подавляющее большинство происшествий, приведших к несчастному случаю составляют: воздействие подвижных частей оборудования; падение с высоты своего роста; термическое воздействие; падение деталей. Вместе они составляют 77,6 % от общего количества происшествий.

Из рис. 3. следует, что наиболее травмоопасными структурными подразделениями являются ЦЦР и ЭЦ. Суммарное количество несчастных случаев в указанных структурных подразделениях составляет 44,9 % от общего числа.

Из табл. 4. следует, что наиболее травмоопасными профессиями являются: слесарь; электрогазосварщик; электрослесарь; электромонтер; машинист-обходчик; плотник; такелажник. Суммарное количество несчастных случаев с работниками указанных профессий составляет 61,2 %.

В табл. 1. приведена динамика несчастных случаев и годовых затрат на мероприятия по охране труда в ОАО «Южно-Кузбасская ГРЭС» за период времени с 2000 по 2010 гг. Анализ затрат на мероприятия по охране труда в ОАО «Южно-Кузбасская ГРЭС» говорит об их непрерывном росте до 2006 г. Некоторое снижение затрат на мероприятия по охране труда в 2007-2009 г. связано со снижением объемов производства и миро-

Таблица 3. Анализ причин несчастных случаев, произошедших в ОАО «Южно-Кузбасская ГРЭС» с 1978 по 2010 гг.

№ п/п	Причины несчастных случаев, произошедших в ОАО «Южно-Кузбасская ГРЭС» с 1978 по 2010 гг.	Количество случаев возникновения причины:			Процент от общего количества
		всего	в т.ч. пострадавшие мужчины	в т.ч. пострадавшие женщины	
1.	Нарушение персоналом требований правил, норм и инструкций.	50	46	4	31,65
2.	Неудовлетворительная организация производства работ.	32	28	4	20,25
3.	Личная неосторожность пострадавшего.	30	16	14	18,99
4.	Отступление от требований нормативно-технической документации при эксплуатации оборудования, зданий и сооружений.	22	15	7	13,92
5.	Не проведение (некачественное проведение) инструктажа.	5	4	1	3,16
6.	Отсутствие документации, регламентирующей проведение работ.	5	4	1	3,16
7.	Неудовлетворительное качество инструкций, схем.	5	4	1	3,16
8.	Неприменение СИЗ.	3	1	2	1,91
9.	Нарушение правил дорожного движения.	3	1	2	1,91
10.	Нарушение норм делового общения с причинением травмы.	1	0	1	0,63
11.	Неблагоприятные климатические условия.	1	1	0	0,63
12.	Укусы животных и насекомых.	1	1	0	0,63
	Итого:	**158**	**121**	**37**	**100**

Рис. 4. Зависимость количества несчастных случаев ($\overline{y}_x$) от годовых затрат на охрану труда (x) в ОАО «Южно-Кузбасская ГРЭС» (в млн. руб.).

вым кризисом. Рост травматизма в 2009-2010 г. связан, как уже отмечалось выше, с так называемым человеческим фактором (табл. 3.).

По методике [8], на основании данных табл. 1., найдено уравнение регрессии зависимости количества несчастных случаев ($\overline{y}_x$) от годовых затрат на охрану труда (x) в ОАО «Южно-Кузбасская ГРЭС» в млн. руб.

$$\overline{y}_x = 0{,}08071x^2 - 1{,}1402x + 4{,}5645,$$

Равенство корреляционное отношение η_{yx} единице свидетельствует о полной детерминированности найденной связи

Рост интенсивности травматизма при годовых затратах на охрану труда свыше 9,5 млн. руб. обусловлен не техническими, а организационными (табл. 3.) причинами. Необходимо отметить высокую текучесть кадров в ОАО «Южно-Кузбасская ГРЭС», начиная с 2006 г., связанную с государственным регулированием тарифов на электрическую и тепловую энергию и, как следствие, отставанием темпов роста уровня оплаты труда, по сравнению с другими отраслями промышленности в регионе.

Закрепление персонала на постоянных рабочих местах очень часто определяется именно безопасностью условий труда, которые позволяют работнику сохранять здоровье. В прямо противоположных условиях – при высокой текучести кадров обеспечить интенсивную безопасную работу можно только при наличии отлаженной системы управления охраной труда и промышленной безопасностью (СУОТ и ПБ), построенной согласно [9 - 12], когда каждая процедура тщательно продумана и действия по ее осуществлению и обучению персонала оптимизированы. В качестве факторов риска необходимо рассматривать и такие, как: поведение людей и степень их обученности; профессиональные компетенции; личностные и другие человеческие факторы; эргономичность рабо-

Таблица 4. Количественная информация о профессиях (должностях) пострадавших при несчастных случаях, произошедших в структурных подразделениях ОАО «Южно-Кузбасская ГРЭС» с 1978 по 2010 гг.

№ п/п	Профессия (должность)	Число пострадавших	№ п/п	Профессия (должность)	Число пострадавших
1.	Слесарь	21	17.	Повар	2
2.	Электрогазосварщик	10	18.	Уборщик служебных помещений	2
3.	Электрослесарь	7	19.	Уборщик производственных помещений	1
4.	Электромонтер	6	20.	Уборщик нечистот	1
5.	Машинист-обходчик	6	21.	Зам. начальника цеха	1
6.	Плотник	6	22.	Столяр	1
7.	Такелажник	4	23.	Котлочист	1
8.	Штукатур-маляр	3	24.	Дежурная гостиницы	1
9.	Мастер	3	25.	Машинистка управления	1
10.	Инженер	3	26.	Огнеупорщик	1
11.	Машинист паровых котлов	2	27.	Медсестра	1
12.	Наполнитель баллонов	2	28.	Машинист крана	1
13.	Грузчик	2	29.	Аппаратчик ХВО	1
14.	Лаборант	2	30.	Начальник смены	1
15.	Генераторщик ацетиленовой установки	2	31.	Машинист насосных установок	1
16.	Машинист топливоподачи	2		**Итого:**	98

чего места; адекватность системы управления качеством и персоналом.

Проблемы травматизма на производстве невозможно решать только инженерными методами. Статистика ОАО «Южно-Кузбасская ГРЭС» свидетельствует, что в основе травматизма зачастую лежат не инженерно-конструкторские дефекты, а организационно-психологические причины: низкий уровень профессиональной подготовки по вопросам безопасности; недостаточное воспитание; слабая установка специалиста на соблюдение безопасности; допуск к опасным видам работ лиц с повышенным риском травматизма.

Основополагающим в комплексе государственных стандартов, руководящих и методических документов по обучению работающих и изучению дисциплин по безопасности труда и других видов деятельности является стандарт [13]. С учетом социальной значимости отрасли «Электроэнергетика», потенциальной опасности ее оборудования и устройств для обслуживающего персонала разработаны правила [14]. На основании требований правил [14] в ОАО «Южно-Кузбасская ГРЭС» разработано положение [15], определяющее принципы работы с персоналом. Под работой с персоналом, согласно [14], понимается форма производственной деятельности организации, обеспечивающая поддержание необходимого профессионального образовательного уровня персонала для выполнения им производственных функций, определенной работы или группы работ.

Документы [14 - 15], предъявляют более жесткие требования к подготовке персонала, чем стандарт [13] и предусматривают комплексную проверку отраслевых и межотраслевых правил, норм и инструкций по охране труда, технической эксплуатации оборудования, пожарной безопасности, а также других государственных норм и правил. Для соответствующих категорий персонала предусмотрены: дублирование, специальная подготовка, пожарно-технический минимум и контрольные тренировки (противоаварийные и противопожарные), что позволяет при неформальном подходе к обучению обеспечить качественную подготовку новых работников на электростанции.

В заключение рассмотрим, что толкает персонал на рисковое поведение. Становление нормативно-правовой базы в области охраны труда напрямую связано с происходившими историческими событиями, с борьбой работников за свои права на производстве и безопасные условия труда, приводившей к принятию государством нормативно-правовых актов для решения актуальных проблем охраны труда. Указанные документы формировали требования безопасности в соответствующих отраслях, по принципу реагирования на несчастные случаи и профзаболевания, и, по сути, строились на «крови» трудящихся [16]. Сложившиеся, в частности, в электроэнергетической отрасли документы по безопасности труда [17 - 18] имеют большой «запас прочности» и нарушение персоналом отдельных пунктов Правил в большинстве случаев не приводит к нежелательным последствиям.

Нарушая отдельные пункты Правил, работник подвергается ненужному риску и в то же время получает определенные вознаграждения (одобрения коллег и непосредственного руководителя, а в отдельных случаях материальное поощрение за выполнение и перевыполнение плановых показателей), поскольку быстрее выполняет работу. Так незаметно и вполне закономерно работник привыкает к тому, что рискованное поведение себя оправдывает [19].

Необходимо постоянно агитировать личным примером за правильное с точки зрения безопасности поведение, поддерживать и поощрять эту линию похвалой или материальным поощрением. Разрывать порочный круг «рискованного поведения ради наград» штрафными санкциями. Пояснять работникам, что каждый пункт Правил обоснован материалами расследования несчастных случаев и профзаболеваний на аналогичных рабочих местах. Лишние и избыточные требования в Правилах отсутствуют, а игнорирование отдельных пунктов ведет работников в правую часть условной шкалы: «безопасные условия труда – опасные условия труда».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Поздняков А.Н., Лежава С.А.* Мотивация персонала на безопасный труд // Сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы безопасности жизнедеятельности и защиты населения и территорий в чрезвычайных ситуациях». – Ставрополь: СевКавГТУ, 2011. – С. 141-145.

2. Материалы тематического селекторного совещания по вопросам охраны труда, состоявшегося 13 февраля 2003г. // Приложение к журналу Новое в российской электроэнергетике. – 2003. – №2. – 22 с.

3. Материалы тематического селекторного совещания по вопросам охраны труда, состоявшегося 22 января 2004г. // Приложение к журналу Новое в российской электроэнергетике. – 2004. – №1. – 22 с.

4. Материалы тематического селекторного совещания по вопросам охраны труда, состоявшегося 10 февраля 2005г. // Приложение к журналу Новое в российской электроэнергетике. – 2005. – №2. – 54 с.

5. Материалы тематического селекторного совещания по вопросам охраны труда, состоявшегося 09 февраля 2006г. // Приложение к журналу Новое в российской электроэнергетике. – 2006. – №2. – 28 с.

6. Отчет о социальной ответственности и корпоративной устойчивости ОАО РАО «ЕЭС России» за 2004–2005 гг., – Москва, 2006. – 154 с.

7. Отчет о социальной ответственности и корпоративной устойчивости ОАО РАО «ЕЭС России» за 2006–2007 гг., – Москва, 2008. – 157 с.

8. *Гмурман В.Е.* Руководство к решению задач по теории вероятности математической статистике: Учеб. пособие. – 11-е изд., перераб. – М.: Высшее образование. 2007. – 404 с.

9. ГОСТ 12.0.230-2007. Система стандартов безопасности труда. Системы управления охраной труда. Общие требования. – М.: Изд-во стандартов, 2007.

10. ГОСТ Р 12.0.007-2009. Система стандартов безопасности труда. Система управления охраной труда в организации. Общие требования по разработке, применению, оценке и совершенствованию. – М.: Изд-во стандартов, 2009.

11. ГОСТ Р 12.0.009-2009. Система стандартов безопасности труда. Система управления охраной труда на малых предприятиях. Требования и рекомендации по применению. – М.: Изд-во стандартов, 2009.

12. OHSAS 18001:2007. Системы менеджмента безопасности труда – Требования. Occupational health and safety management systems – Requirements [Электронный ресурс] // EURO MASTER: [сайт]. [2009]. URL: http://stroystandart.info/index.php?name=files&cat=63 (дата обращения: 03.03.2010).

13. ГОСТ 12.0.004-90. Организация обучения безопасности труда. Общие положения. –М.: Изд-во стандартов, 1990.

14. Правила работы с персоналом в организациях электроэнергетики Российской Федерации. – СПб.: Изд-во УВСИЗ, 2004. – 40 с.

15. Положение о порядке работы с персоналом в ОАО «Южно-Кузбасская ГРЭС» / Д.З. Хасанов, А.Н. Поздняков, – Калтан, 2008. – 25 с.

16. *Поздняков А.Н.* Историко-научное развитие нормативно-правовой базы в области охраны труда в России / А.Н. Поздняков, С.А. Лежава, Л.Б. Подгорных // Труды Всероссийской научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Наука и молодежь: проблемы, поиски, решения». – Новокузнецк: СибГИУ, 2010. – Вып. 14. – Часть I. – С. 3-8.

17. Правила техники безопасности при эксплуатации тепломеханического оборудования электростанций и тепловых сетей. – М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 2001. – 224 с.

18. Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок (с изм. и доп.). – М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 2003. – 192 с.

19. *Поздняков А.Н.* Методы борьбы с рискованным поведением на рабочем месте// Вестник КузГТУ. – 2011. – №6. – С. 38-39.

Авторы статьи:

Поздняков
Алексей Николаевич.,
аспирант (Сибирский Государственный индустриальный университет»).
Email:PozdnyakovAN@gtknk.ru

Лежава
Светлана Анатольевна,
канд. хим. наук, доцент (Сибирский Государственный индустриальный университет»).
Email Lezhava-sa@yandex.ru