

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 ($K_{ч\text{ см}}$), тяжести травматизма (K_T), общего травматизма ($K_{\text{Общ}}$) и $Z_{\text{Отг}}$ [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 отме-

тить 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-

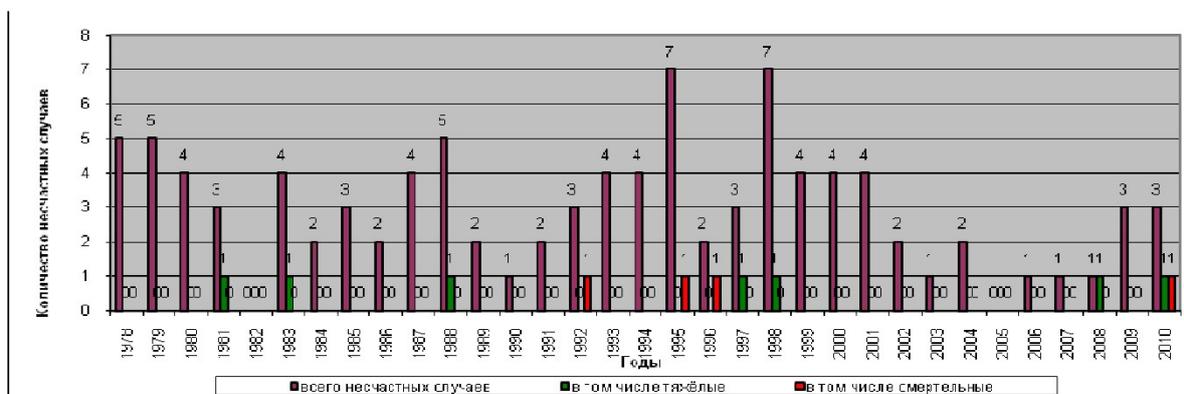


Рис. 1. Статистика несчастных случаев в ОАО «Южно-Кузбасская ГРЭС» за период времени с 1978 по 2010 гг.

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 игнорирова-

ния 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_n	3,922	3,972	2,250	1,295	3,759	0	1,869	1,862	1,572	4,016	4,082
K_m	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
$Z_{от}$	877	1256	2145	2769	2946	7280	10959	9281	9262	9837	12984
$Z_{от1}$	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), $Z_{от}$ – годовые затраты на мероприятия по охране труда в ОАО «Южно-Кузбасская ГРЭС» (тыс. руб.), P – среднесписочное количество работающих в организации за отчетный период (год), $Z_{от1} = Z_{от} / P$ – 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_n	0,943	0,833	0,776	0,695	0,792	0,769	0,682
$K_{н см}$	0,105	0,095	0,099	0,103	0,103	0,145	0,142
K_m	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
$Z_{от}$	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 - электро-травма; 10 - столкновение с неподвижной деталью; 11 - химический ожог; 12 - укус служебной собаки; 13 - причинение травмы другим лицом).

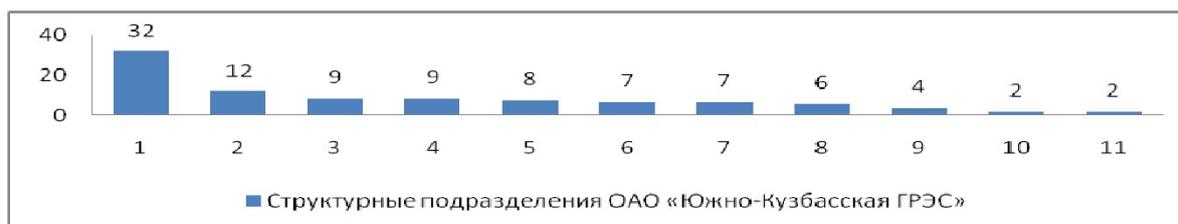


Рис. 3. Количество несчастных случаев, произошедших в структурных подразделениях с 1978 по 2010 гг. (1 - цех централизованного ремонта (ЦЦР); 2 - электрический цех (ЭЦ); 3 - управление; 4 - коммунальное предприятие по благоустройству (КППБ); 5 - ремонтно-строительный цех (РСЦ); 6 - котельный цех (КЦ); 7 - турбинный цех (ТЦ); 8 - цех топливоподдачи (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 (\bar{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 (\bar{Y}_x) от годовых затрат на охрану труда (x) в ОАО «Южно-Кузбасская ГРЭС» в млн. руб.

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

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 топливоподдачи	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 рискованное поведение. Становление нормативно-правовой базы в области охраны труда напрямую связано с происшедшими 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 УВЦИЗ, 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 Государ-
ственный индустриальный уни-
верситет»).
Email: PozdnyakovAN@gtknk.ru

Лежава
Светлана Анатольевна,
канд. хим. наук, доцент (Сибир-
ский Государственный индуст-
риальный университет»).
Email Lezhava-sa@yandex.ru