

ЭЛЕКТРОМЕХАНИКА И СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ СТРАНЫ

УДК 613.6

ВЛИЯНИЕ ТРАВМАТИЗМА, ПРОФЗАБОЛЕВАНИЙ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАБОТЫ ПЕРСОНАЛА

С.Д. Джумаев
(ФГУП «НПП ВНИИЭМ»)
А.К. Макаров, В.Т. Медведев
(МЭИ (ТУ))

Рассмотрено влияние человеческого фактора в разрезе требований техники безопасности на эффективность работы персонала, приведены и проанализированы статистические данные по травматизму на ЛАЭС, где с начала эксплуатации и по настоящее время используется информационно-измерительная система «СКАЛА».

Ключевые слова: производительность труда, травматизм, эффективность, информационно-измерительная система.

Как известно, особенностью реактора РБМК как объекта управления является то, что он имеет положительные обратные связи по температуре теплоносителя. При разгоне реактора происходит интенсивное тепловыделение, поэтому нейтронно-физические расчеты необходимо проводить в реальном масштабе времени. Трудно переоценить значение своевременности и качества информационного обеспечения персонала, осуществляющего управление энергоблоком о состоянии основных параметров энергоблока в реальном масштабе времени, высокие эргономические показатели, соответствие рабочих мест требованиям нормативных документов, надежность средств индивидуальной защиты и др.

Специалисты убедились в том, что необходимо пересмотреть концепцию обеспечения безопасности АЭС с учетом ее самозащищенности. В первую очередь это касается условий труда персонала, снижения рисков травмирования и профзаболевания

ний как из-за технологических факторов, так и в результате ошибочных действий персонала.

Принимая во внимание, что производство электроэнергии на АЭС является многофакторным процессом, следует уделить особое внимание производительности труда, которая зависит от тех или иных факторов, в том числе вредных и опасных, под действием которых могут возникать травмоопасные ситуации или профессиональные заболевания.¹

В этой связи представляют интерес потери продукции (электроэнергии, тепла) в результате травматизма и профзаболеваний персонала. Этот интерес может быть удовлетворен, если имеется соответствующая информация. Такая информация в статье представлена на диаграммах и соответствующих графиках. Каноническая теория информации полностью игнорирует содержание самой информации. С этих позиций для сравнительного анализа рассматриваемых потерь в энергетике

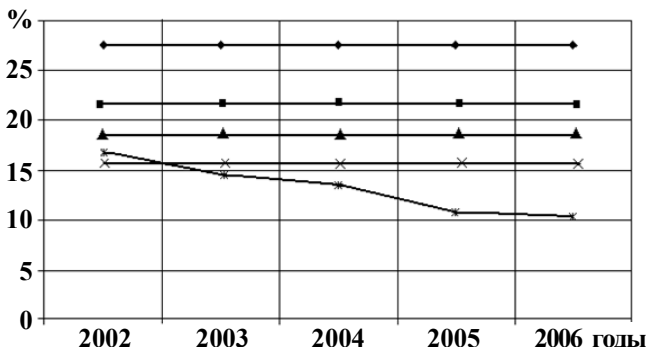


Рис.1. Удельный вес (%) промышленных предприятий, не соответствующих санитарно-гигиеническим требованиям по физическим факторам: —♦— — шум; —■— — освещенность; —▲— — электромагнитные поля; —×— — вибрации; —*— — микроклимат

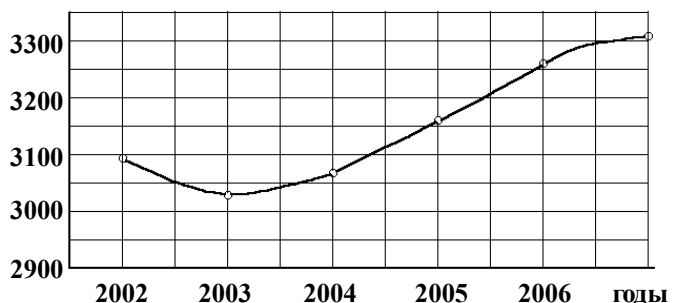


Рис.2. Численность работников, занятых в условиях, не отвечающих санитарно-гигиеническим нормам в РФ

¹ Охрана труда в энергетике России: обеспечение безопасных условий и охраны труда, сохранение и укрепление здоровья работников – инвестиции в человеческий капитал: аналитический доклад. – М.: Объединения РаЭл, 2007. – 129 с.

удобно ввести универсальный количественный показатель потери продукции в результате травматизма или профзаболевания $K_{\text{пот}}$:

$$K_{\text{пот}} = \frac{N_{\text{тр}}}{N_{\Sigma}} K_{\Sigma},$$

где K_{Σ} – количество произведенной продукции кВт/ч; N_{Σ} – численность работающих; $N_{\text{тр}}$ – количество травмированных или получивших профзаболевание.

Такой обобщенный подход позволяет оценить

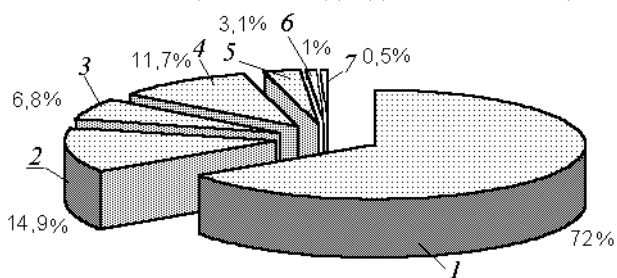


Рис. 3. Состояние условий труда работников занятых в производстве и распределении электроэнергии, газа и воды (в %): 1 – условия, удовлетворяющие санитарно-гигиеническим нормам; 2 – повышенный уровень шума, ультразвук; 3 – занятые на тяжелых работах; 4 – повышенная загазованность воздуха рабочей зоны; 5 – повышенный уровень вибрации; 6 – повышенный уровень неионизирующего излучения; 7 – работа на оборудовании, не отвечающем требованиям охраны труда

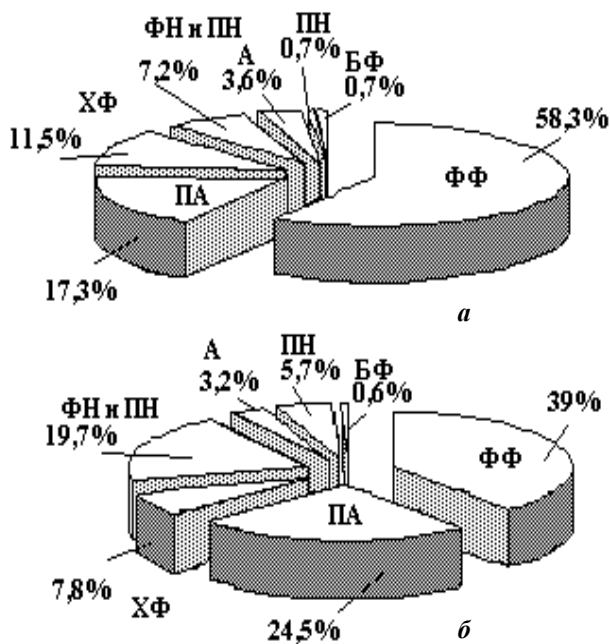


Рис. 4. Диаграммы неологических форм профессиональных заболеваний: а – в электроэнергетике; б – в Российской Федерации

любой технологический процесс.

С точки зрения эффективности организационно-технических мероприятий по охране труда показатель $K_{\text{пот}}$ оценивает потери за конкретный промежуток времени (час, смена, месяц, год и др.). Для этого суммарная производительность или суммарное производство продукции K_{Σ} , а также N_{Σ} и $N_{\text{тр}}$ должны соответствовать тому промежутку времени, которое взято за расчетное (человеко-час, человеко-день и др.).

В связи с работой во вредных и особо вредных условиях труда в Российской Федерации ежегодно досрочно выходят на пенсию более 200 тыс человек.

На рис.1 приведены данные по удельному весу промышленных предприятий не отвечающих санитарно-гигиеническим требованиям по физическим факторам в РФ (2002 – 2006 гг.).

К сожалению, следует констатировать, что только по одному фактору (микроклимат) наблюдается динамика улучшения условий труда. Численность работников, занятых в условиях, не отвечающих санитарно-гигиеническим нормам, в целом по РФ в 2007 г. возросло по сравнению с 2002 г. (рис. 2).

На рис. 3 представлены данные о состоянии условий труда работников, занятых в производстве и распределении электроэнергии, газа и воды.

В структуру нозологических форм профессиональных заболеваний входили заболевания, вызванные воздействием:

- физических факторов (ФФ) – 58,3%;
- промышленных аэрозолей (ПА) – 17,3%;
- химических факторов (ХФ) – 11,5%;
- физических перегрузок и перенапряжением отдельных органов и систем (ФП и ПН) – 7,2%;
- биологических факторов (БФ) – 0,7%;
- аллергенами (А) – 3,6%;
- профессиональными новообразованиями (ПН) – 0,7%.

На рис.4 представлены диаграммы профессиональных заболеваний в электроэнергетике в сравнении с аналогичными заболеваниями в целом в Российской Федерации.

Основными причинами возникновения профессиональных заболеваний в электроэнергетике являются: несовершенство технологических процессов; конструктивные недостатки средств труда; несовершенство рабочих мест; несовершенство санитарно-технических установок, а также несовершенство и неприменение средств индивидуальной защиты (СИЗ) и прочие (рис.5).

Анализ причин возникновения профессиональных заболеваний (см. рис.5) позволяет говорить о том, что наблюдается рост профзаболеваний от несовершенства технологических процессов и не-

совершенства рабочих мест. Наметилась положительная тенденция по снижению количества профессиональных заболеваний, обусловленных конструктивными недостатками средств труда.

В период с 2002 по 2007 гг. в Российской Федерации наблюдается снижение показателей профессиональной заболеваемости. За это же время в электроэнергетике отмечено увеличение показате-

лей впервые зарегистрированных случаев профессиональных заболеваний (рис.6) (показатель К).

Современные системы управления охраной труда базируются на международном и отечественном опыте, на руководящих документах и рекомендациях Международной организации труда (МОТ), среди которых следует выделить Руководство по системам управления охраной труда МОТ-СУОТ 2001.

Динамика травматизма на ЛАЭС

Год	Численность персонала	Кол-во травм	Дни трудопотерь	Кч*	Кчсм**	Легкие	Тяжелые /инвал.	Смертельные	Микротравм.
1973	1150	6	314	5,2	52,3	5	1/1	–	
1974	1714	13	86	7,58	6,6	12	–	Групповой 3 чел.	
1975	2220	9	148	4,05	16,4	9	–	–	
1976	2880	9	60	3,12	6,6	8	1/–	–	
1977	3000	15	54	5	3,6	15	–	–	
1978	3136	12	110	3,82	9,16	12	2/–	–	
1979	3553	1	19	0,28	19	1	–	–	
1980	4056	8	210	1,97	26,2	7	1/1	–	
1981	4340	6	111	0,92	26,7	4	2/–	–	
1982	4408	7	81	1,54	11,6	7	–	–	
1983	4392	13	237	2,76	16,8	12	1/1	–	
1984	4418	3	104	0,66	34,6	1	1/1	1	
1985	4442	4	177	0,88	44,2	3	1/–	–	
1986	4446	8	138	1,76	17,4	8	–	–	13
1987	4532	4	27	0,92	6,7	3	–	1	9
1988	4545	7	222	1,54	31,5	7	–	–	13
1989	4550	5	59	1,1	11,8	5	–	–	14
1990	4762	5	160	1,05	32	4	1/–	–	8
1991	5208	5	80	0,96	16	4	1/1	–	6
1992	6036	7	302	1,16	43,1	7	–	–	9
1993	6383	3	163	0,47	54,3	2	1/–	–	6
1994	6757	5	31	0,74	6,2	5	–	–	6
1995	6780	–	–	–	–	–	–	–	9
1996	6761	5	376	0,72	75,2	3	2/1	–	4
1997	6964	7	109	0,99	15,6	7	–	–	5
1998	7267	6	222	0,82	37,0	4	2/–	–	6
1999	7300	2	127	0,27	63,5	1	–	1	1
2000	7133	1	77	0,14	77	1	–	–	3
2001	6945	4	212	0,57	53	3 Групповой –1 (22 чел.)	–	1	6
2002	6903	1	91	0,14	91	–	1/1	–	5
2003	6724	1	41	0,14	41	1	–	–	10
2004	6772	–	–	–	–	–	–	–	7
2005	6440	1	–	0,15	–	–	–	1	4
2006	6113	1	–	0,16	–	–	–	1	4
2007	5989	–	–	–	–	–	–	–	1
2008	5841	–	–	–	–	–	–	–	1

* Коэффициент частоты травматизма.

** Коэффициент частоты травматизма со смертельным исходом.

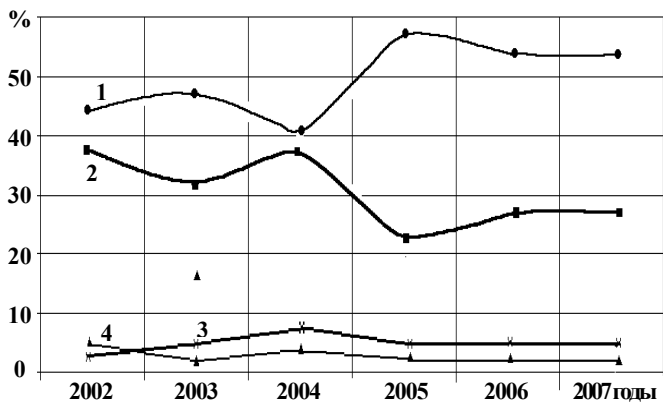


Рис.5. Причины возникновения профессиональных заболеваний в электроэнергетике в 2002 – 2007 гг.:
 1 – несовершенство технологических процессов; 2 – конструктивные недостатки средств труда; 3 – несовершенство рабочих мест; 4 – несовершенство и неприменение СИЗ

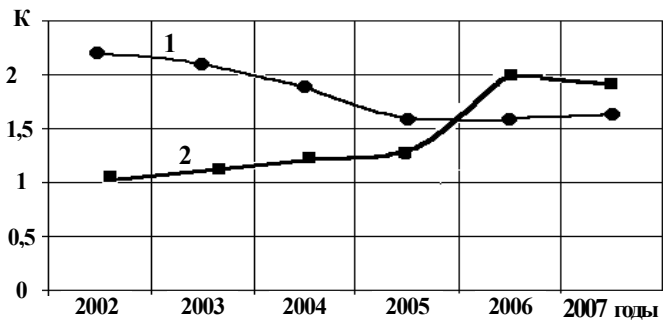


Рис. 6. Динамика изменения показателя профессиональной заболеваемости (на 1000 работников):
 1 – Российская Федерация; 2 – электроэнергетика

В СУОТ большое значение придается аттестации рабочих мест, которая позволяет выявить рабочие места, не удовлетворяющие требованиям нормативных документов, и тем самым являются

потенциально опасными с точки зрения травматизма и профессиональных заболеваний.

Следует отметить, что в электроэнергетике ведется планомерная работа по аттестации рабочих мест, однако, в связи со структурными изменениями в ходе реформирования общее число рабочих мест, не прошедших аттестацию, составляет около 20%, а в отдельных организациях этот показатель составляет 30 – 40%.

Сложившаяся ситуация не могла не сказаться на динамике показателей профессиональной заболеваемости в электроэнергетике в целом.

В атомной энергетике указанным вопросам уделяется первостепенное внимание. Улучшение условий труда персонала происходит по разным направлениям, в том числе и за счет внедрения более совершенных информационно-измерительных систем. В представленной таблице приведена положительная статистика с 1973 г. по настоящее время снижения травматизма на Ленинградской АЭС, на которой с первого энергоблока была внедрена информационно-измерительная система «Скала», разработанная в НИИ ВНИИЭМ. Анализ таблицы показывает, что значительное снижение травматизма совпадает с временем перехода на систему «Скала-М» в 1996 г., а с переходом на систему «Скала-Микро» в 2004 г. травматизм и дни потерь сократились практически до нулевой отметки. Одновременно выросли и показатели эффективности производства, например, производство электроэнергии в 2007 г. выросло более чем на 6% по сравнению с 2006 г.

Таким образом, снижения потерь производства можно добиться улучшением условий труда, снижением травматизма и профессиональных заболеваний, т. е. уменьшением $N_{тр}$, что, несомненно, скажется на положительной динамике показателей эффективности.

Поступила в редакцию 16.04.2009

*Джумаев Сергей Джалилович, зам. генерального директора-генерального конструктора, т.623-14-39, e-mail: vniiem@orc.ru.
 Макаров Анатолий Кузьмич, канд. техн. наук, доцент, т. 362-72-46.
 Медведев Виктор Тихонович, д-р техн. наук, профессор, т. 673-57-70.*