

Г.А. Павлова(Московский государственный строительный университет;
e-mail: pavlova@weld.su)**СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ АВАРИЙ И ТРАВМАТИЗМА
НА МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ**

Проведён анализ аварий и травматизма на объектах металлургической промышленности, показаны причины травматизма и факторы, приводящие к возникновению аварийных ситуаций.

Ключевые слова: аварийность, травматизм, металлургия, анализ, листовые линейно-протяженные конструкции, трубопроводы технологических газов.

G.A. Pavlova**STATISTICAL ANALYSIS OF ACCIDENTS AND INJURIES
IN METALLURGICAL ENTERPRISES**

The analysis of accidents and injuries facilities of metallurgical industry, shows the reasons that caused the injuries and conditions causing emergency situations

Key words: accidents, injuries, metallurgy, analysis, elongated plate structures, process gas pipelines.

Статья поступила в редакцию Интернет-журнала 1 марта 2011 г.

В настоящее время предприятия металлургического комплекса находятся в сложном положении из-за непрерывного старения производственных фондов, низкого технического уровня производства. На предприятиях металлургического комплекса имеет место значительный физический износ листовых линейно-протяженных металлических конструкций (ЛЛПМК), к которым относятся трубопроводы большого диаметра (более 1400 мм) для транспортирования коксового, доменного и других технологических газов, низкий уровень обеспечения технологическими средствами безопасности, что неизбежно приводит к возникновению инцидентов и аварий [1].

За последние годы количество чрезвычайных ситуаций техногенного характера по-прежнему остается на высоком уровне [2] (рис. 1, 2).

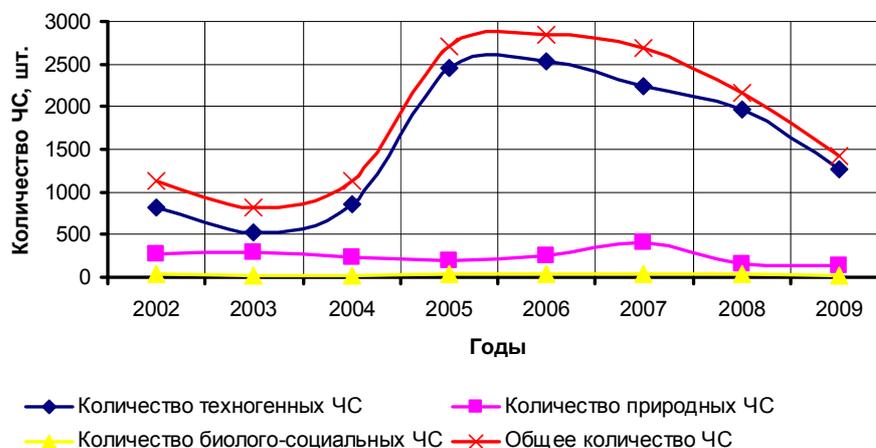


Рис. 1. Распределение количества чрезвычайных ситуаций по годам

К наиболее тяжелым последствиям, приносящим материальный ущерб и групповые несчастные случаи, приводят аварии на взрывопожароопасных производствах, которые присущи любому металлургическому предприятию. По количеству аварий, связанных с взрывами и пожарами, металлургическая промышленность находится на втором месте после объектов химии и нефтепереработки. Число пожаров и взрывов в 4 раза меньше, чем в нефтеперерабатывающей промышленности, но значительно превышает их число в других отраслях.



Рис. 2. Распределение количества чрезвычайных ситуаций по видам

Анализ состояния оборудования, зданий и сооружений, технологических процессов металлургических производств показал, что технический уровень технологических процессов низок, в сравнении с промышленно развитыми странами. Средний износ активной части (оборудования) основных производственных фондов составляет более 55 %, из них 21 % являются устаревшими и не имеют резервов для модернизации.

Показатели аварийности и травматизма со смертельным исходом за период с 1996 г. по 2009 г. приведены на рис. 3, из которого следует, что за последние годы на металлургических и коксохимических предприятиях и производствах наметилась тенденция к снижению аварий и травм. Количество аварий составляет от 2 до 7 в год, но распределение их по металлургическим производствам различно (рис. 4). Наиболее опасными являются коксохимическое, доменное, кислородно-конвертерное производства.

К наиболее травмоопасным в 2009 г. отнесены производства: доменное (3 несчастных случая со смертельным исходом) и сталеплавильное (3 несчастных случая со смертельным исходом и 3 групповых несчастных случая, при которых пострадали 8 человек). Большая часть аварий происходит из-за прогара фурм в металлургических агрегатах, прогара гона, воздухопроводов доменных печей, разрушения ЛЛПМК (рис. 5).

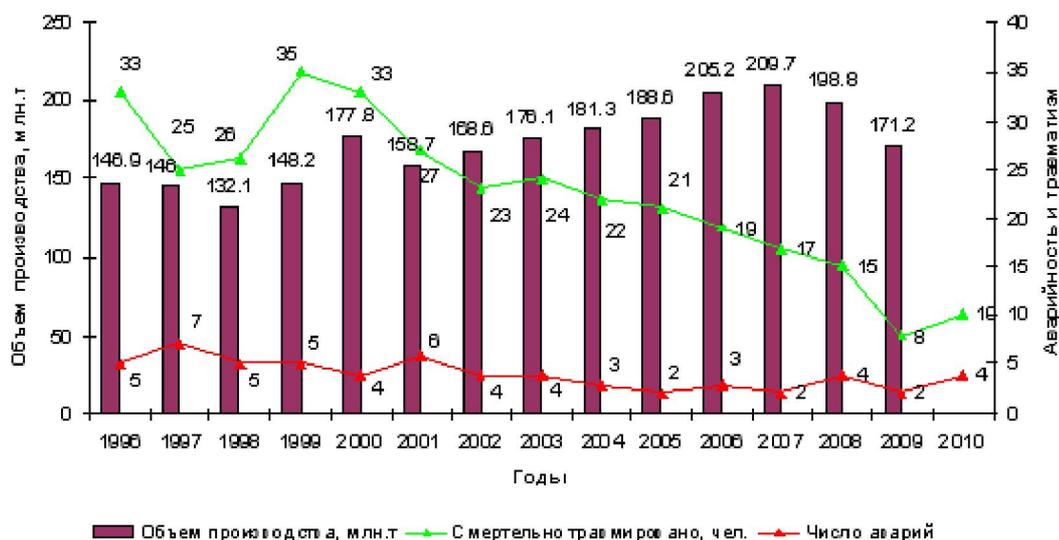


Рис. 3. Динамика травматизма и аварийности в сопоставлении с объемами производства

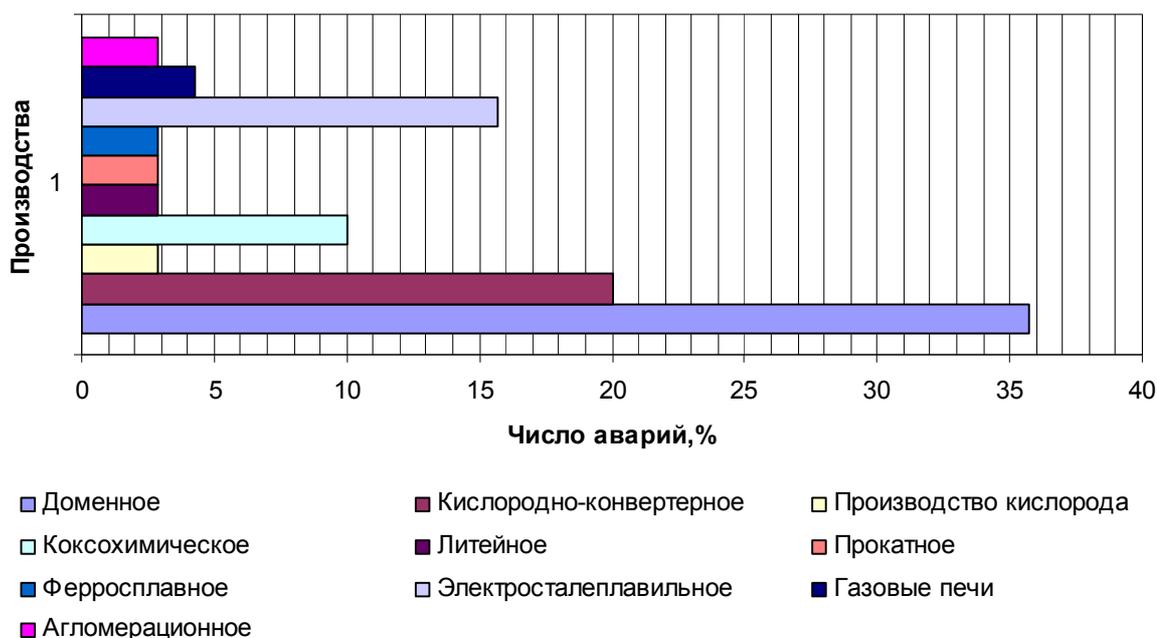


Рис. 4. Распределение аварий по видам производств

Несмотря на тенденцию уменьшения количества аварий, количество инцидентов в металлургическом производстве остается на постоянно высоком уровне, о чем свидетельствуют данные о работе газоспасательных служб (ГСС) металлургических предприятий [3-8] (рис. 6). По данным Ростехнадзора, количество выездов сотрудников ГСС значительно превышает количество официально зарегистрированных аварий.



Рис. 5. Основные виды аварий

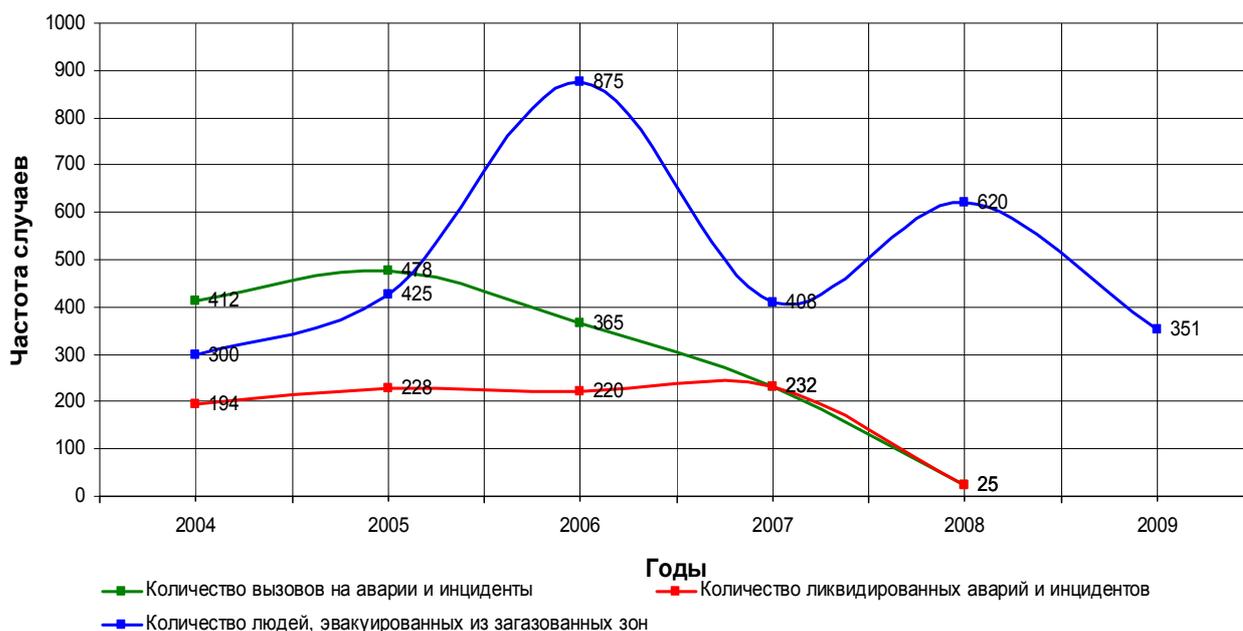


Рис. 6. Количество аварий и инцидентов по данным ГСС

На работу предприятий металлургического комплекса в 2009 г. отрицательно повлиял мировой экономический кризис. Предприятия были вынуждены останавливать часть производственных мощностей (от 10 до 30 % на крупных предприятиях) из-за отсутствия платежеспособности и спроса на продукцию. Высокая цена на электроэнергию в начале года и резкое падение цен на продукцию предприятий черной металлургии на мировом рынке привели к невоз-

возможности полностью использовать имеющиеся мощности. Снижение объемов выпуска продукции привело к сокращению средств, направляемых на решение вопросов промышленной безопасности, в том числе на ремонт оборудования, реконструкцию и модернизацию производств, резкому снижению финансирования на экспертные обследования, переносу сроков устранения компенсирующих мероприятий по продлению сроков эксплуатации, невыполнению предписаний органов Ростехнадзора, что также привело к повышению уровня аварийности и травматизма вследствие ухудшения состояния технических устройств.

Количество аварий, несмотря на их снижение (по официальным данным), приводит к существенному материальному ущербу, размер которого представлен на рис. 7.

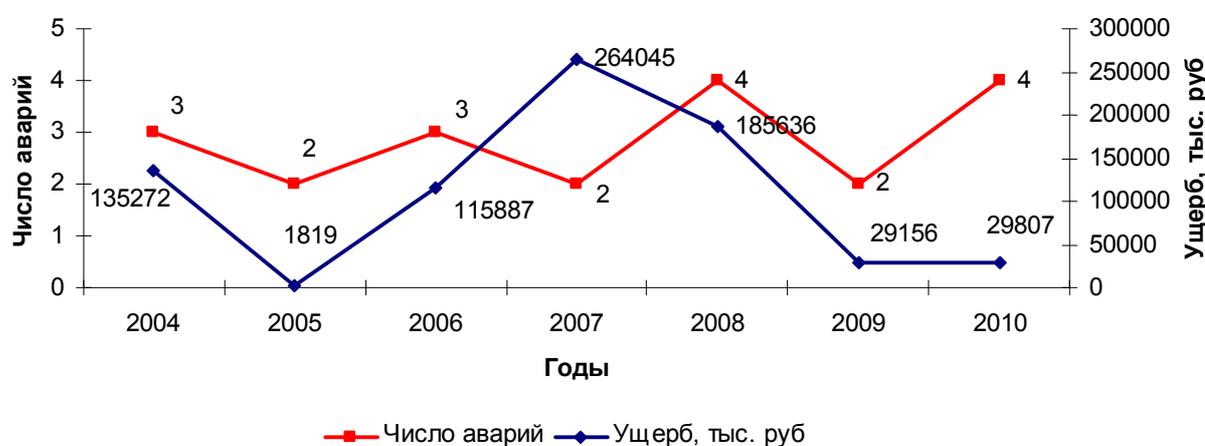


Рис. 7. Ущерб от аварий в металлургическом комплексе

Общее число аварий на объектах и распределение их по видам опасных происшествий приведено в табл. 1.

Таблица 1

Аварии в металлургическом комплексе

Виды аварий	Число аварий								
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Выброс расплавленного металла	4	3	1	-	-	-	-	-	-
Обрушение зданий и сооружений	-	-	2	1	1	-	-	2	1
Разрушение технических устройств	2	1	1	2	1	3	2	2	1
Итого:	6	4	4	3	2	3	2	4	2

Данные табл. 1 показывают, что наибольшее количество аварий происходит при эксплуатации технических устройств.

Анализ происшедших несчастных случаев со смертельным исходом показал, что основными их причинами явились: неудовлетворительная организация и проведение работ (60 %); неисправность оборудования (30 %); нарушения технологических инструкций при ведении металлургических процессов (10 %) (рис. 8).

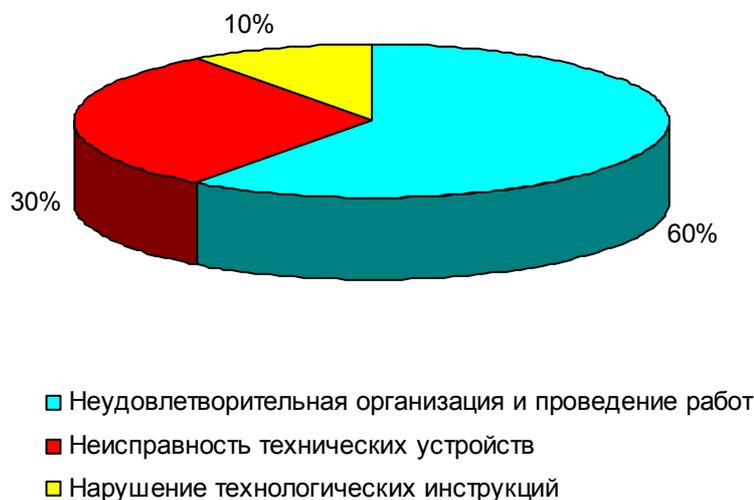


Рис. 8. Основные причины травматизма

На состояние аварийности и промышленной безопасности на металлургических и коксохимических предприятиях негативно влияют следующие факторы:

- физический износ технологического оборудования;
- несвоевременное и некачественное проведение капитального и текущего ремонта оборудования, зданий и сооружений;
- эксплуатация оборудования с отработанным нормативным сроком;
- применение несовершенных технологий;
- неконтролируемое сокращение численности квалифицированных специалистов и производственного персонала;
- снижение качества профессиональной подготовки производственного и ремонтного персонала.

Также анализ аварийности и травматизма показал, что основными причинами аварий ЛЛПК являются конструктивные недостатки, нарушения при строительстве и эксплуатации оборудования (рис. 9).

Все вышеизложенное приводит к выводу, что обеспечение надежности и безопасности листовых линейно протяженных металлических конструкций потенциально опасных объектов в настоящее время является чрезвычайно острым и актуальным вопросом. Для его решения применяются в основном два направления: постоянный мониторинг технического состояния и установление технического состояния конструкций на основе применения современных методов неразрушающего контроля с оценкой остаточного ресурса и определением срока его последующей безопасной эксплуатации.



Рис. 9. Основные причины аварий ЛЛПМК

Для принятия мер по предотвращению аварий и несчастных случаев, происходящих по техническим причинам, требуется постоянно оценивать риск эксплуатации ЛЛПМК с применением технических и аналитических методов, которые включают в себя соответственно техническое диагностирование и анализ риска. Повысить безопасность этих объектов можно с помощью разработки новых инженерных подходов и способов оценки риска и определения обоснованного ресурса.

Литература

1. **Безопасность** России. Правовые, социально-экономические и научно-технические аспекты. Безопасность промышленного комплекса / Колл. авт. М.: МГФ "Знание", ГУП "НТЦ "Промышленная безопасность", 2002. 464 с.
2. <http://www.mchs.gov.ru/stats>.
3. **Отчёт** о деятельности Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору в 2004 году. М.: ОАО "НТЦ по безопасности в промышленности", 2005. 343 с.
4. **Годовой отчёт** о деятельности Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору в 2005 году. М.: ОАО "НТЦ по безопасности в промышленности", 2006. 509 с.
5. **Годовой отчёт** о деятельности Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору в 2006 году // Под ред. Пуликовского К.Б. М.: ОАО "НТЦ по безопасности в промышленности", 2007. 508 с.
6. **Годовой отчёт** о деятельности Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору в 2007 году // Под ред. Пуликовского К.Б. М.: ОАО "НТЦ по безопасности в промышленности", 2008. 548 с.
7. **Годовой отчёт** о деятельности Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору в 2008 году. М.: ОАО "НТЦ по безопасности в промышленности", 2009. 449 с.
8. **Годовой отчёт** о деятельности Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору в 2009 году. М.: ОАО "НТЦ по безопасности в промышленности", 2010. 400 с.