

Анализ риска

УДК 658.345:(622.323+622.324)

© Н.И. Азаров, О.В. Давидюк, М.В. Лисанов, 2006

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ ПРОМЫШЛЕННЫХ АВАРИЙ НА ОСНОВЕ ДИРЕКТИВ СЕВЕЗО

Н.И. АЗАРОВ, канд. техн. наук, О.В. ДАВИДЮК (ЗАО «Северодонецкий ОРГХИМ»),
М.В. ЛИСАНОВ, д-р техн. наук (НТЦ «Промышленная безопасность»)

Одна из проблем обеспечения промышленной безопасности — отсутствие мотивации к качественному выполнению основных процедур и требований государственного надзора у владельцев и руководства предприятий, нередко воспринимающих их как избыточную бюрократическую нагрузку. Следует отметить, что такая позиция может быть связана с отсутствием достоверной информации о том, что принесет реализация той или иной процедуры. В данной статье рассматриваются опыт и результаты реализации процедур обеспечения промышленной безопасности в странах Западной и Центральной Европы, регламентируемых директивами Европейского экономического сообщества — Севезо I и Севезо II, обязательных для исполнения странами ЕЭС, а также внедрения этих процедур в России и на Украине.

Директива Севезо I была издана в 1982 г. Европейским советом под номером 82/501/ЕЭС. Изданию предшествовала авария на химическом производстве в июле 1976 г. в г. Севезо (Италия) с существенными экологическими последствиями и сотнями пострадавших.

Согласно Директиве Севезо I владельцам опасных объектов предписывалось следующее:

установление промышленной деятельности, которая потенциально может вызывать аварию;

разработка концепции обеспечения промышленной безопасности, декларации безопасности (Safety Report — Отчет о безопасности) и планов на случай аварии;

информирование населения о возможных авариях, а государственных надзорных органов — о происшедших авариях.

Директивой Севезо I предусматривалось формирование основ законодательства промышленно развитых европейских стран в области предупреждения и защиты от аварий, создание механизма сотрудничества органов власти между государствами-членами ЕЭС в целях накопления, учета и изучения сведений об авариях. В соответствии с Директивой Севезо I государства-участники ЕЭС разработали и ввели внутренние законы и постановления.

В 1996 г. Советом ЕЭС была принята Директива Севезо II — Директива о предотвращении крупных аварий [1], установившая и конкретизировавшая ряд положений с учетом накопленной практики внедрения Директивы Севезо I.

В 1996–1998 гг. Европейским агентством по проблемам окружающей среды проведен анализ состояния промышленной безопасности и степени влияния деятельности человека на окружающую природную среду в Европе за период интенсивного промышленного развития 1970–1996 гг. Результаты этого исследования представлены в Отчете о состоянии окружающей среды в Европе [2], в котором, в частности, изложено:

«...число больших и малых промышленных катастроф в ЕЭС с 1994 г. остается более или менее постоянным. Так как процент предупреждения аварий и уровень промышленной деятельности выросли, есть основание предположить, что число аварий на единицу деятельности снизилось...»

За последние 10 лет произошло значительное сокращение в мировом масштабе годовых объемов утечек нефти. Годовое количество крупномасштабных утечек (свыше 700 т) сократилось с 1980 г. примерно на одну треть от числа, зарегистрированного в 70-х годах.

Наблюдается постоянный рост интенсивности многих видов деятельности, которые могут способствовать возникновению аварий, а также увеличивается уязвимость некоторых из этих видов деятельности в отношении природных явлений. Директива SEVESO II, имеющая широчайший охват и всеобъемлющий характер и направленная на предотвращение аварий, помогает создать основу для более эффективного регулирования ситуаций, связанных с риском.

Теперь необходимо, чтобы промышленность, а также регулирующие и планирующие органы выполняли требования этой Директивы. Директива также помогает создать не существующую до сих пор модель трансграничной структуры в этой области для всей Европы...».

Динамика аварийных проливов нефти и общего объема пролитой нефти с 1970 по 1996 г. в Западной Европе, согласно данному отчету, представлена на рис. 1. Обращает на себя внимание тот факт, что снижение числа аварий при транспортировании и хранении нефти и рост общего объема аварийно-пролитой нефти по срокам совпадают с принятием Директивы Севезо I (1982 г.).

С 1984 г. Общим научно-исследовательским центром Европейской комиссии в г. Испра основана система сбора и информирования об авариях с тяжелыми последствиями — MARS. Анализ сообщений в рамках

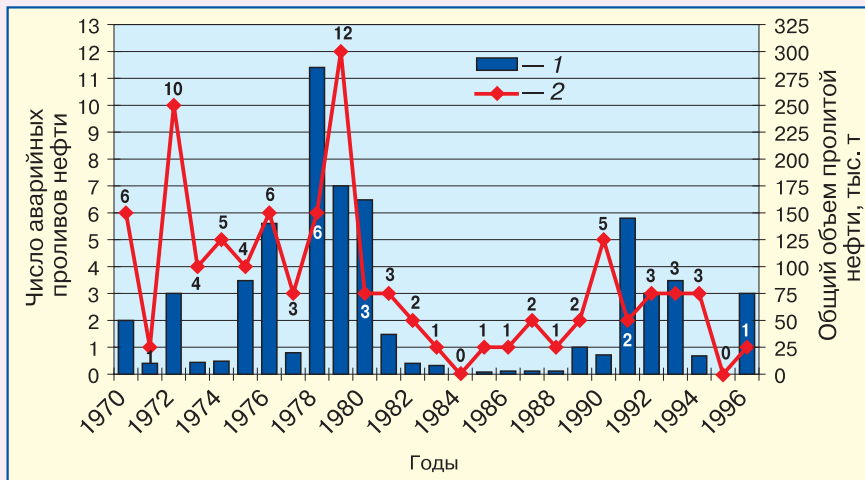


Рис. 1. Динамика аварийных проливов нефти и общего годового объема пролитой нефти с 1970 по 1996 г. в Западной Европе:
1 — общий объем пролитой нефти; 2 — число аварийных проливов нефти

для реализации Директивы Севезо I, а вторая — для реализации Директивы Севезо II с учетом уже накопленного опыта.

Контроль за выполнением предписаний Директивы Севезо II осуществляет Европейская комиссия. Страны-участницы ЕЭС каждые три года представляют сведения в рабочий орган Еврокомиссии. Согласно докладу Еврокомиссии от 8 сентября 2004 г. о реализации Директивы 96/82/ЕЭС (Севезо II) за 2000–2002 гг. в ЕЭС сложилась следующая ситуация.

При рассмотрении результатов анализа, приведенных в докладе Еврокомиссии ЕЭС (табл. 1), сле-

банка данных MARS (1997 г.) показал, что большинство аварий происходит в нефтяной и перерабатывающей промышленности, при обогащении. Преобладали случаи аварий с участием легковоспламеняющихся газов, а также освобождением хлора и аммиака.

Центральная служба сбора и обработки данных об авариях и нарушениях на технологических установках (ZEMA, создана в 1992 г. в Германии) в отчете за 2003 г. [3] отметила: рост числа аварий с 1995 по 2002 г. в среднем на 6,3 события на 1000 установок и тенденцию стабилизации с 2000 г. числа аварий в промышленности с незначительным снижением в 2001–2003 гг.

Отчеты о состоянии промышленной безопасности ZEMA готовит по итогам работы за год. Проанализировав официальные статистические сведения об аварийности за 1995–2003 гг. [3], можно заключить, что в насыщенной крупными опасными промышленными объектами Германии устойчивого роста числа аварий, количества погибших в результате аварий или ущерба от аварий не наблюдалось (рис. 2 и 3).

С апреля 2000 г. в законодательстве ФРГ по промышленной безопасности произошли изменения — Федеральный закон о защите против выбросов и его 12-е Предписание о защите против аварий введены в новой редакции [4]. Первая редакция принималась в 1991 г.

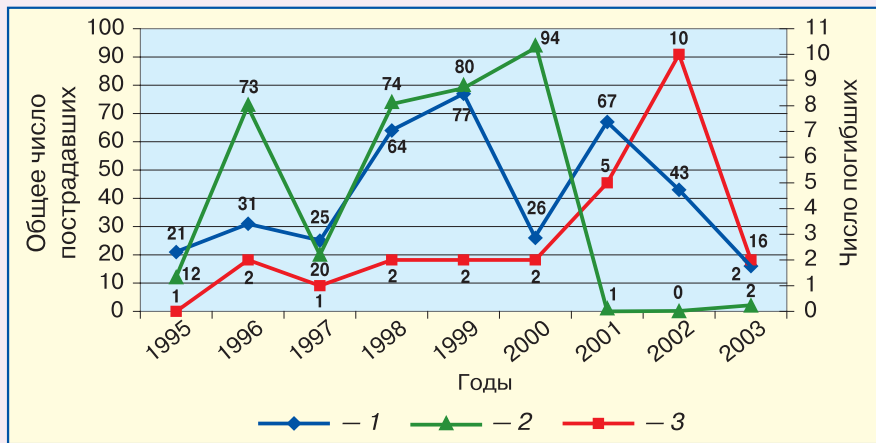


Рис. 2. Динамика пострадавших и погибших от аварий с 1995 по 2003 г. в Германии:
1 — число пострадавших на предприятии, 2 — то же, вне предприятия; 3 — число погибших на предприятии

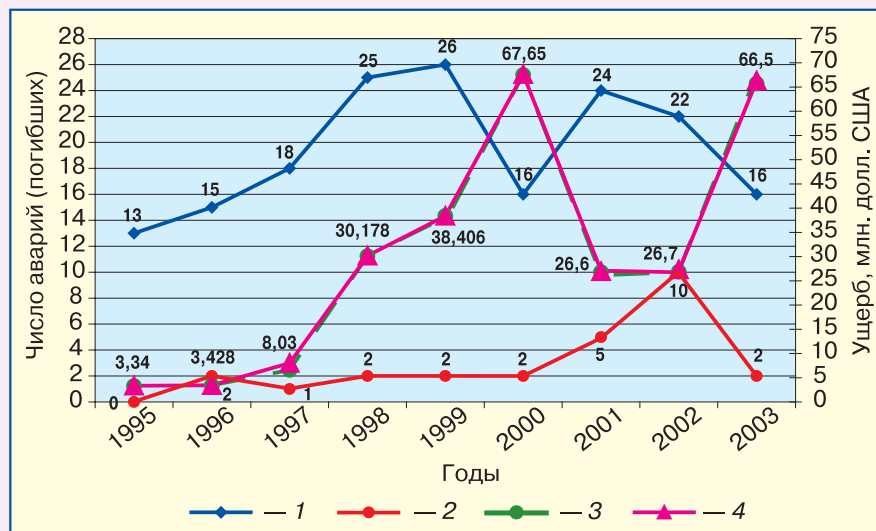


Рис. 3. Динамика аварий (погибших) и ущерба от аварий с 1995 по 2003 г. в Германии:
1 — число крупных аварий; 2 — число погибших; 3, 4 — ущерб соответственно на предприятии и общий

Таблица 1

Анализируемый параметр	Государство-участник ЕЭС														
	Бельгия	Дания	Германия	Греция	Испания	Франция	Ирландия	Италия	Люксембург	Нидерланды	Австрия	Португалия	Финляндия	Швеция	Объединенное Королевство
Число «поддирективных» предприятий	137	23	815	108	216	626	20	474	2	176	60	44	80	133	364
Доля «поддирективных» предприятий, %	4	1	26	3	7	19	1	14	0	5	2	1	2	4	11
Количество предприятий, % разработавших декларацию безопасности	60,6	91,3	90,4	87,0	88,4	100,0	95,0	100,0	50,0	91,4	91,7	100,0	100,0	89,5	100,0
разработавших внутренний план на случай аварии	100,0	100,0	77,2	87,0	86,6	96,0	100,0	100,0	100,0	100,0	91,7	97,7	100,0	78,2	98,4
имеющих внешний план на случай аварии	56,9	73,9	20,9	8,3	14,8	62,9	0	54,2	100,0	5,1	21,7	2,3	0	5,3	45,1

дует учитывать, что в связи с выходом Директивы Севезо II, заменяющей Севезо I, изменились не только количественные и качественные критерии отнесения промышленного объекта к опасным и подлежащим декларированию безопасности, но и критерии тяжести аварии, что привело к изменениям национальных законодательных актов стран-членов ЕЭС.

Страны Восточной и Центральной Европы, которые недавно вступили в ЕЭС, также активно реализуют Директиву Севезо II. О результатах выполнения ими предписаний Директивы по состоянию на апрель 2004 г. можно судить по табл. 2.

Данные табл. 1 и 2 характеризуют значительный прогресс в выполнении предписаний Директивы Севезо II как странами-старожилами ЕЭС, так и недавно вошедшими в ЕЭС: 62 % предприятий уже разработали отчеты безопасности, 66 % — внутренние планы на случай аварии.

Согласно Директиве о предотвращении крупных аварий [1], в целях обмена информацией и предотвращения аварий в будущем, государства-участники уведомляют Еврокомиссию о происшедших на их госу-

дарственной территории крупных авариях. Таким образом, комиссия имеет возможность проанализировать опасности, выявить причины аварий и наладить систему передачи сведений и научных выводов о них. Этот обмен информацией должен распространяться и на аварийные ситуации, которые представляют интерес для предотвращения крупных аварий или ограничения их последствий.

В Директиве Севезо II говорится: «...анализ заявленных в обществе крупных аварий указывает на то, что в большинстве случаев причинами являлись организационные недостатки». Поэтому на уровне Европейского Содружества должны устанавливаться основные принципы для систем менеджмента, которые предназначаются для предотвращения опасностей аварий и (или) ограничения их последствий. К доказательству того, что предприятия, в технологических системах которых опасные вещества имеются в наличии в значительных количествах (далее — предприятия), предприняли все необходимое для предотвращения крупных аварий и разработали на случай таких аварий необходимые мероприятия, эксплуатирующая организация (или владелец объекта) должна представить компетентному (надзорному) органу власти информацию в форме отчета о безопасности (в России и на Украине: Декларация промышленной безопасности). В отчете о безопасности приводятся: подробные сведения о предприятии и объекте, об имеющихся в наличии опасных веществах; анализ риска возможных аварий и существующих систем менеджмента безопасности.

По предписанию Директивы отчет о безопасности разрабатывается и передается компетентному органу власти:

Таблица 2

Анализируемый параметр	Государство-участник ЕЭС										
	Болгария	Кипр	Чехия	Эстония	Венгрия	Латвия	Литва	Мальта	Польша	Словакия	Словения
Количество предприятий:											
не требующих разработки декларации безопасности	32	1	76	16	60	24	12	4	181	31	28
требующих разработку декларации безопасности	35	14	74	13	46	19	14	9	146	38	26
разработавших декларации безопасности на 31.12.03	0	0	72	3	46	14	0	0	134	0	3
разработавших внутренний план на случай аварии	0	0	71	11	46	14	14	0	130	0	0
имеющих внешний план на случай аварии	—	0	11	11	46	0	14	0	36	0	0

перед началом строительства или вводом в эксплуатацию — для новых предприятий;

в течение 3 лет — для существующих предприятий, которые до сих пор не подпадали под действие Директивы Севезо I 82/501/ЕЭС, и в течение 2 лет — для прочих предприятий, с даты, когда страны-участницы разработают соответствующие юридические инструкции для реализации, что должно быть выполнено не позднее 2 лет с момента вступления в силу Директивы Севезо II;

безотлагательно в случае предписания по результатам проверки.

Отчет о безопасности нужно проверять регулярно и обновлять в случае необходимости: по меньшей мере, каждые 5 лет; по инициативе эксплуатирующей организации или предписанию компетентного органа власти, если это определяется новым положением дел или новым уровнем осведомленности (например, на основе анализа аварий или аварийных ситуаций или других актуальных данных).

На предприятиях для обеспечения готовности к аварии или аварийной ситуации должны быть разработаны соответствующие планы. Планы на случай аварий бывают внутренние, действующие в пределах предприятия, и внешние — для действий за пределами предприятия. Внутренний план на случай аварии (в России — планы ликвидации аварий, планы локализации и ликвидации аварийных ситуаций и планы ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов, на Украине — планы локализации и ликвидации аварийных ситуаций и аварий) разрабатывается эксплуатирующей организацией. Внешний план действий вне предприятия разрабатывается компетентным органом, уполномоченным государством на основе сведений, представленных эксплуатирующей организацией. Данные планы подлежат регулярной корректировке при соответствующих изменениях на производстве или через определенное время.

Также в Директиве рассматривается эффект «Домино»: предусматривают необходимый обмен информацией и сотрудничество между собственниками предприятий для обеспечения информированности и готовности соседствующего предприятия на случай развития аварии.

Согласно Директиве, при возникновении крупной аварии эксплуатирующая организация обязана безотлагательно уведомить об аварии компетентные органы власти и передать последним необходимые сведения для оценки последствий и принятия соответствующих мер [5].

С точки зрения идентификации объектов-источников опасности представляют интерес определения понятий, приведенные в статье 3 Директивы Севезо II.

«Betrieb» (в переводе с немецкого «предприятие») — общая устойчивая область, в которой опасное вещество находится в одной или в нескольких установках, включая общи́е или связанные инфраструктуры и виды деятельности;

«Anlage» («установка») — техническая единица в пределах предприятия, в которой опасные вещества

производятся, используются, обращаются или хранятся. Она охватывает все типы оборудования, сооружения, трубопроводы, машины, инструменты, акваторию порта, причальные сооружения, склады, плавающие конструкции и другое оборудование, необходимое для функционирования предприятия;

«Gefährliche Stoffe» («опасные вещества») — вещества, смеси или приготовления, которые представлены в приложении I части 1 или которые отвечают установленным критериям и имеются в наличии (приложение I, часть 2) как сырье, конечная продукция, побочный продукт, остаток или промежуточный продукт, получающийся при аварии.

В табл. 3 приводятся значения о пороговых массах, достижение или превышение которых является условием обязательной разработки Отчета о безопасности, принятые в разных странах. Как из нее видно, критерии отнесения объекта к опасным по массе содержащегося на нем опасного вещества, практически, одинаковы.

Нужно отметить, что как Федеральный закон «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» № 116-ФЗ, так и Закон Украины «Об объектах повышенной опасности» № 2245-III имеют ряд сходных с Директивой Севезо II основных положений: обязательность декларирования безопасности и информирования общественности, заблаговременного планирования действий на случай аварии, контроля за размещением опасных объектов; создание (функционирование) специально уполномоченного компетентного органа; проведение экспертизы промышленной безопасности; формулирование требований безопасности к эксплуатации и критериев отнесения объекта к опасным и подлежащим декларированию.

На Украине процедура декларирования промышленной безопасности введена Законом Украины «Об объектах повышенной опасности» № 2245-III с 18.01.01, но фактически начала выполняться с момента утверждения Методики определения рисков и их приемлемых уровней для декларирования безопасности объектов повышенной опасности (утверждена приказом Министерства труда и социальной политики Украины от 04.12.02 № 637, согласована с МЧС, МВД, Министерством экологии и природных ресурсов, Минздравом и Госстроем Украины). Порядок идентификации и декларирования безопасности объектов повышенной опасности утвержден Постановлением Кабинета министров Украины от 11.07.02 № 956. По данным Госпромгорнадзора Украины, количество объектов повышенной опасности составляет ориентировочно 5100, которые принадлежат 2284 субъектам хозяйственной деятельности. Значительную часть из них составляют АЗС и нефтебазы (45 %), магистральные нефте- и газопроводы, аммиачно-холодильные установки. Учитывая уже имеющийся опыт идентификации и декларирования, Госпромгорнадзор Украины подготовил проект изменений к Постановлению Кабинета министров Украины от 11.07.02 № 956, по которому частично меняются или уточняются критерии отнесения к опасным

Таблица 3

Виды опасных веществ	Предельное количество вещества по странам, т					Директива 96/82/EG
	Украина	Россия	Германия	Австрия	Швейцария ¹	
Воспламеняющиеся газы	50–200	200	50 (в том числе для водорода и ацетилена)	50	5 (водород); 5 (ацетилен)	50
Горючие жидкости: находящиеся на товарно-сырьевых складах и базах	5000–50 000	50 000	50 000 (легковоспламеняющиеся и воспламеняющиеся жидкости)	50 000 (легковоспламеняющиеся и воспламеняющиеся жидкости)	200 (бензин, керосин); 500 (дизельное топливо)	50 000 (легковоспламеняющиеся и воспламеняющиеся жидкости)
используемые в технологическом процессе или транспортируемые по магистральному трубопроводу	50–50 000	200	200 (легковоспламеняющиеся жидкости) 50 000 (воспламеняющиеся жидкости с температурой вспышки от 21 до 55 °С)	200 (легковоспламеняющиеся жидкости) 50 000 (воспламеняющиеся жидкости с температурой вспышки от 21 до 55 °С)	200 (бензин, керосин); 500 (дизельное топливо)	200 (легковоспламеняющиеся жидкости) 50 000 (воспламеняющиеся жидкости с температурой вспышки от 21 до 55 °С)
Токсичные	50–200	200	200	200	Согласно отдельным критериям	200
Высокотоксичные	5–20	20	20	20	То же	20
Окисляющие	50–200	200	Отдельно для каждого вещества	Отдельно для каждого вещества	—	200
Взрывчатые	10–200	50	200 (взрывоопасные: взрывчатые или пиротехнические + класс R2 PO)	200 (взрывоопасные: взрывчатые или пиротехнические + класс R2 PO)	—	200 (взрывоопасные вещества согласно UN/ADR-Systematik + подкласс 1.4)
			50 (взрывоопасные + класс R3 PO)	50 (взрывоопасные + класс R3 PO)		50 (взрывоопасные вещества ²)
Представляющие опасность для окружающей природной среды	200–2000	200	500 (класс R50 PO: особо токсичные для водных организмов)	—	Согласно отдельным критериям	200 (класс R50 PO: особо токсичные для водных организмов)
			2000 (класс R51/53 PO: токсичные для водных организмов)			500 (класс R51/53 PO: токсичные для водных организмов)

¹ В Швейцарии, согласно Предписанию о защите против аварий от 27 февраля 1991 г. с изменениями от 12 июля 2005 г., предельные количества веществ определены для 24 индивидуальных веществ; для веществ, которые не входят в указанный перечень, предусматривается отнесение к опасным объектам (деятельности) согласно разработанным критериям (токсичность, взрыво- и пожароопасность, экотоксичность). Интересно та особенность, что, например, бензин, занесенный в индивидуальные вещества, имеет предельное количество 200 т, а индивидуально не идентифицированное вещество с температурой вспышки не более 55 °С, согласно разработанному критерию, имеет предельное количество 20 т. По-видимому, большее предельное значение у бензина объясняется лучшей изученностью его свойств и характеристик.

² Взрывоопасные вещества, согласно UN/ADR-Systematik, подклассы 1.1, 1.2, 1.3, 1.5, 1.6 + классы R2–R3 Руководства по опасности (PO).

объектам, порядок идентификации и декларирования. Результаты декларирования на Украине будут известны не ранее 2007 г., когда все объекты повышенной опасности пройдут указанную процедуру.

В России, согласно данным Ростехнадзора, наблюдается следующая динамика происшествий (рис. 4). Из рис. 4 видно, что при существенном износе основных фондов и не снижающихся в целом объемах добычи и производства намечается тенденция снижения числа аварий и несчастных случаев со смертельным исходом. Эта тенденция прослеживается после 1997 г., когда был принят Федеральный закон «О промышленной безопасности опасных производственных объектов».

Согласно обобщенным данным, в России декларированию промышленной безопасности подлежат 2912 опасных производственных объектов, что составляет около 1 % всех объектов, подконтрольных Ростехнадзору. На 01.03.06 разработаны 2475 деклараций для

2633 объектов. Основная доля объектов, подлежащих декларированию, — объекты нефтяной и газовой промышленности (50 %), химической, нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности (28 %). Как правило, в настоящее время декларации разрабатываются на проектируемые объекты или в связи с изменением сведений, содержащихся в старых декларациях.

Учитывая вышеизложенное, можно заключить, что в промышленно развитых странах Европы, России и на Украине приняты аналогичные подходы к государственному регулированию промышленной безопасности, включающие:

а) правовые механизмы, основанные на ответственности предпринимателя за ущерб от аварии и позволяющие стабилизировать как число аварий, так и тяжесть их последствий на фоне роста промышленной активности;

б) приоритетную деятельность по предупреждению аварий, в том числе:

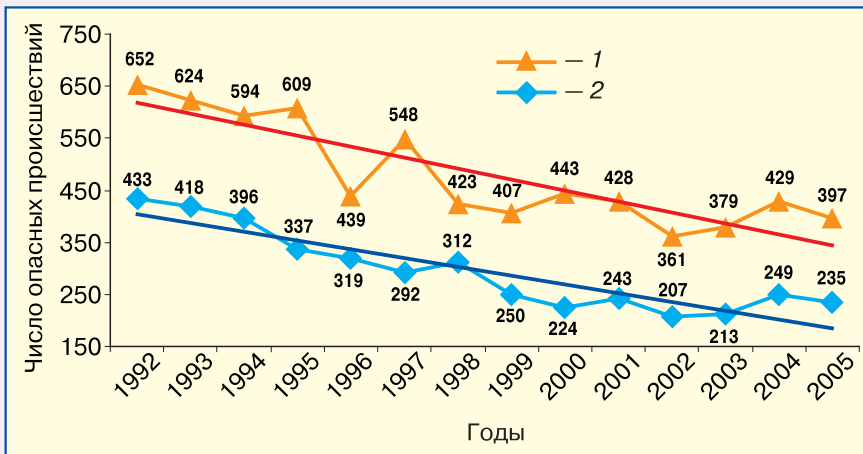


Рис. 4. Динамика опасных происшествий на предприятиях и объектах, поднадзорных Ростехнадзору, по годам:

1 — число несчастных случаев со смертельным исходом; 2 — число аварий

информирование заинтересованных организаций и общества об основных опасностях и рисках, связанных с возможными авариями на объектах, использующих повышенное количество опасных веществ;

взаимодействие органов надзора, предприятий, населения и местного самоуправления по вопросам безопасности;

раскрытие информации как об авариях, так и об аварийных ситуациях, инцидентах;

проведение систематических работ по анализу риска как основы для обоснования управленческих решений по обеспечению безопасности;

в) процесс идентификации и контроля предприятий-источников промышленных аварий (опасных производственных объектов), включая декларирование промыш-

лидierter TEXT. Geändert durch: Verordnung (EG) Nr. 1882/2003 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 29. September 2003. Amtsblatt Nr.: L 284. Seite: 1. Datum: 31.10.2003. und Richtlinie 2003/105/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. Dezember 2003. Amtsblatt Nr.: L 345. Seite: 97. Datum: 31.12.2003.

2. *Die Umwelt in Europa: Der zweite Lagebericht* // European Environment Agency. — 1998.

3. *Zentrale Melde- und Auswertestelle für Störfälle und Störungen in verfahrenstechnischen Anlagen (ZEMA)* // Jahresberichten 1995–2003. Umweltbundesamt. Berlin, 1996–2005.

4. *Zwölfte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Störfall-Verordnung — 12. BImSchV)* // In der Fassung der Bekanntmachung vom 26. April 2000. BGBl I S. 603.

5. *Кловач Е.В., Сидоров В.И.* Информирование общественности об опасностях промышленного объекта // *Безопасность труда в промышленности*. — 1995. — № 10. — С. 38–45.

УДК 622.86:331.461

© А.К. Логинов, В.Б. Артемьев, И.Л. Кравчук, 2006

МЕТОДЫ СНИЖЕНИЯ РИСКОВ АВАРИЙ И ТРАВМ В УГЛЕДОБЫВАЮЩЕЙ КОМПАНИИ

А.К. ЛОГИНОВ, канд. техн. наук (ОАО «Воркутауголь»), В.Б. АРТЕМЬЕВ, д-р техн. наук (ОАО «СУЭК»),
И.Л. КРАВЧУК, д-р техн. наук (ОАО «НТЦ-НИИОГР»)

Работа, проводимая собственниками, менеджерами и персоналом ОАО «Воркутауголь» в области безопасности производства, дает положительные результаты: в последние три года аварийность и травматизм на шахтах компании имеют тенденцию к снижению. В то же время анализ состояния промышленной безопасности, осуществленный специалистами ОАО «Воркутауголь» и ОАО «НТЦ-НИИОГР», показал, что на предприятиях компании постоянно повторяются однотипные травмы, аварии и инциденты, что свидетельствует о наличии недостатков в функционировании системы управления промышленной безопасностью и охраной труда (СУПБ и ОТ).

Для повышения эффективности и безопасности производства в ОАО «Воркутауголь» начата работа по оптимизации деятельности СУПБ и ОТ. Одним из ее важнейших этапов стало освоение процедур управления рисками, прежде всего идентификации и оценки опасностей.

В настоящее время существует множество методик управления рисками. Они имеют разную направленность, основаны на различных концепциях и методологиях. Так, в рамках технократической концепции после идентификации опасностей (выявления принципиально возможных рисков) необходимо оценить их уровень и последствия, к которым они могут привести, т.е. вероятность соответствующих событий и связанный с ними

ленной безопасности, страхование ответственности перед третьими лицами и инспектирование (экспертиза, производственный контроль, государственный надзор).

Вместе с тем в настоящее время в России и на Украине одной из наиболее актуальных задач обеспечения промышленной безопасности остается проблема совершенствования нормативно-методической базы анализа риска (см. сайт www.safety.fromru.com).

Список литературы

1. *RICHTLINIE 96/82/EG DES RATES* vom 9. Dezember 1996 zur Beherrschung der Gefahren bei schweren Unfällen mit gefährlichen Stoffen. Konso-