

# Проблемы, суждения

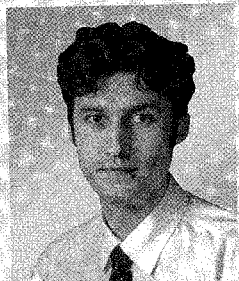
УДК 621.643.2

© А.И. Гражданкин, 2009

## ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ — ОБЕРЕГАЮЩАЯ СФЕРА ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

Опасность требует, чтобы ей платили удовольствиями.

Ф. Бэкон



**А.И. Гражданкин,**  
канд. техн. наук,  
зав. отделом  
(ЗАО НТЦ ПБ)

Промышленное производство — основа современной индустриальной цивилизации. Безопасность труда, производства, охрана жизни и здоровья человека-труженика — важнейшие достояния отечественной технической культуры. Задуманная еще в прошлом веке сфера промышленной безопасности создавалась на рубеже веков, чтобы оберегать народ и его хозяйство от неизбежных издержек экспансии техники в природу — крупных промышленных аварий.

Упорядоченная деятельность предполагает реалистическую оценку настоящего, с рефлексивным отображением опыта прошлого, и построение образа будущего, с определением доступных путей к нему. В последние годы только зарождается беспристрастное осмысление выстраданного советского прошлого. Вместо него на пустом месте вырисовывается сахарный образ рыночного будущего, который превращается в горький фантазм, простирающийся даже сквозь смутное настоящее. Разрыв между реальностью прошлого, безвременьем настоящего и беспочвенностью будущего есть признак тяжелой болезни в нашем жизнеустройении. Этот опасный разрыв непрерывности можно и нужно устранять, а не соглашаться на безопасность через эвтаназию. Жизнь не остановится, если не сделать данную работу, только будет это уже не наша жизнь, а чужая. Начать можно с оценки показателей стойкости жизнеустройства. В индустриальном обществе один из таких «ключиков» — обеспечение безопасного труда в промышленности. Сфера промышленной безопасности непосредственно за-

*Safe labor in industry is the most important achievement of late industrial era. Shift of civilized vector of the country development could result in loss of science — based and practical experience in the field of industrial safety and, as a consequence, growth of contingency production losses.*

*Ключевые слова: опасный производственный объект, авария, промышленная безопасность.*

трагивает большие технико-социальные системы, инерционно окружает и сопровождает их развитие, существование и деградацию.

Современный человек живет в мире природы, техники и людей (поэтому обычно выделяют естественные, технические и гуманитарные науки). Неизбежные жизненные проблемы преодолеваются силой знания. В культурном арсенале у человека не только наука, но и сила до- и вненаучного знания — традиционного, религиозного, художественного, интуитивного, здравого смысла, этики, идеологии.

Разгорающийся мировой экономической кризис вновь обнажил в нашем обществе более тяжелый и глубокий кризис — культурный, о котором неуместно было даже заикнуться в годы «перепотребления». Сила наших знаний об обществе дала слабину, и вслед произошел срыв с траектории общественного развития. Имитационный путь к рынку через деиндустриализацию весьма пагубно отразился на отечественной технической культуре. В промышленности это выразилось в лавинообразном росте износа основных фондов на фоне не менее масштабного падения объема производства и его энерготехвооруженности, снижения производительности труда и сокращения числа квалифицированных рабочих. Однако введенные в Российской Федерации индикаторы состояния безопасности в промышленности не подавали сигнала бедствия: абсолютные показатели аварийности и смертельного травматизма замерли и даже имели тенденцию к снижению. Практически прекратился анализ динамики относительных показателей аварийности и травматизма за длительный период. Сложилась худшая ситуация. Области знания, основанные на постулате прогресса (например, отечественное об-

ществоведение), оказались бессильными в период нестабильности. Доступные же специальные знания, исследующие регресс и нестабильность (науки о надежности и безопасности, о срывах и катастрофах), так и остались неподстеленной соломой. Очень похоже, что на «подушках безопасности» с этой соломой и возлежат выжившие от ударов «свободной» конкурентной борьбы. Владеющие силой знания о нестабильности исповедуют непонятную нам мораль — падающего подтолкни. Кому это противно, может взять грабли и подгрести падающим хоть и сопревшую, но безопасную солому, как в [1]. Но этого мало. Присягнувшие общечеловеческим ценностям, упавшим и ушибленным не помогут, скорей, употребят свое знание-власть против них. Придется собирать защитное знание о нестабильности самим, тогда и найдем силы на упорядоченный путь к своему будущему. Сегодня не стыдно ухватиться за соломинку отечественных знаний о безопасности. И такая соломинка не так уж безнадежна, например, в сфере промышленной безопасности.

Известно, что внеморальное научное знание быстро обогащается, если объект познания разрезан, разломан или вскрыт. Профессиональная обязанность настоящего ученого — учинять «допрос Природы под пыткой» (так предельно жестко выражались отцы научной революции). Отбросив этику, можно даже поставить эксперимент с аварией и получить новое знание о безопасности. Не по воле, и даже вопреки желанию, исследователей безопасности вместе с деградацией промышленного производства разрушается (а значит и раскрывается) исследуемый в промышленной безопасности опасный производственный объект (ОПО). Глупо не зафиксировать то, что открывается на опасных кромках излома. Происходят модельные аварии, социальные причины которых замаскированы коррозией и трещинками в оборудовании. Задача исследований в сфере промышленной безопасности — копить и упорядочивать новые эмпирические данные о зарождении и развитии «социальных» аварий на ОПО.

Возразят — с чего вдруг возлагают такие надежды на промышленную безопасность? Ведь рождена она как научная дисциплина в смутное время середины 90-х. Родилась-то в смуту, но зародилась (зачата и вынашивалась) в период расцвета научного знания 70–80-х годов XX столетия. В эти годы сложность технических систем перерастала использовавшийся инструмент обеспечения их технической надежности. Происходили тяжелые техногенные аварии: Стейтен Исланд (США, 1973 г., пожар с участием СПГ, погибли 40 человек); Потчефструм (ЮАР, 1973 г., утечка аммиака, погибли 18 человек); Фликсборо (Великобритания, 1974 г., взрыв циклогексана, погибли 28 и травмированы

89 чел.); Декейтор (Иллинойс, США, 1974 г., взрыв пропана, погибли 7 и травмированы 152 чел.); Беек (Нидерланды, 1975 г., взрыв пропилен, погибли 14 и травмированы 107 чел.); Севезо (Италия, 1976 г., токсическое заражение от выброса диоксида, пострадали 30 чел., переселены 220 тыс. чел.); Уэстуэго, Галвестон и др. (США, 1977 г., 5 взрывов пыли за 8 дней на разных элеваторах, погибли 59 и 48 чел. ранены); Сан-Карлос (Испания, 1978 г., взрыв пропилен, погибли 215 человек); Санта Круз (Мексика, 1978 г., пожар с участием метана, погибли 52 человека); Ортуэлла (Испания, 1980 г., от взрыва пропана погиб 51 человек); Бхопал (Индия, 1984 г., выброс метилизоцианата, погибли более 2 тыс. человек, стали инвалидами более 200 тыс. чел.); Сан-Хуан-Иксуатепек (Мехико-Сити, Мексика, 1984 г., взрывы сжиженного нефтяного газа, погибли 644 человека, 7087 чел. травмированы); Арзамас (СССР, 1988 г., взрыв гексогена, погиб 91 человек, пострадали 1500 чел.); Пайпер Альфа (Северное море, 1988 г., взрыв газа на морской нефтедобывающей платформе, погибли 167 из 226 чел.); Уфа (СССР, 1989 г., взрыв ШФЛУ, погибли 575, ранены более 600 чел.).

За рубежом накопленное знание о крупных промышленных авариях было формализовано в директивах Севезо I (1982 г.) и Севезо II (1996 г.) [2, 3]. После аварии на АЭС в Тримайл-Айленде (США, 1979 г.) выдвинут эгоцентричный принцип исследования безопасности, когда в фокус внимания ставится не опасный объект, а индивид. Так, в специальной литературе под методологией МАГАТЭ понимают, что «безопасность — защита всех лиц от чрезмерной радиационной опасности».

Толчком к выработке отечественной концепции обеспечения безопасности в техносфере стала авария на Чернобыльской АЭС (СССР, 1986 г.). В программных работах академика АН СССР В.А. Легасова [4, 5] выражена необходимость формирования новой методологии обеспечения безопасности, являющейся одновременно научно-технической и социально-экономической проблемой. Такая методология создавалась не на пустом месте, а кропотливо формировалась отечественными учеными и практиками, например в Военно-морском флоте еще за три десятилетия до Чернобыля [6].

По идеологическим причинам в СССР нельзя было явно отвергать бытовавшую концепцию «абсолютной безопасности», тем более на пути к ней были достигнуты признанные успехи в охране труда (технике безопасности, производственной санитарии, гигиене труда). Однако опыт крупных промышленных аварий показал, что в сложных технико-социальных системах только техники безопасности оказывается недостаточно. Сильно упрощая, можно сказать, что техника безопасности фокусируется на

человеке и в этом смысле базируется на знаниях о психологии и о надежности технических элементов. Для управления сложными технико-социальными системами (типичный пример — ОПО) необходимы уже не только технические знания, поэтому промышленная безопасность идет рука об руку с социологией. Не стоит также забывать, что большинство российских предприятий родом из советского прошлого, а это означает наличие у них множества явных и неявных энергоматериальных, информационных, социально-экономических и иных связей с окружающими техноландшафтами. Именно поэтому в творческом преодолении концепции «абсолютной безопасности» сложилось представление о безопасности промышленного производства как системной категории. Иными словами, безопасность рассматривается как жизненный атрибут взаимопомощи при функционировании сложных технико-социальных систем в нечужеродном окружении техноландшафтов. Запад же идет совсем другим путем. В методологии МАГАТЭ источник опасности и потенциальные жертвы конкурируют, например, в форме «заботы» о защите индивида от чрезмерных опасностей. Вопрос о мере и приемлемости этой «чрезмерности» отстаивается в схватке рискующих жизнью и прибылью. К чему это приводит в традиционных обществах со слабым конкурентным (протестантским) духом мы скоро испытаем на себе после опусов «модернизации» от реформы технического регулирования.

В России на рубеже веков наметились переходы от техники безопасности к обеспечению промышленной безопасности, от методов «пожарной команды» к обеспечению пожарной безопасности и безопасности в чрезвычайных ситуациях. Это хорошо прослеживается в федеральных законах «О промышленной безопасности опасных производственных объектов», «О пожарной безопасности», «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера». Лишь по времени это совпало с рыночной смутой — не по происхождению и не по сути. Любой переходный процесс обычно заканчивается стабилизацией. В поисках будущего в сфере обеспечения безопасности в техносфере мы пока не движимы схоластическими идеями рыночной конкуренции, а предпринятые извне наставнические попытки в виде реформы технического регулирования дали сбой. Беспечно ожидать приятную стабилизацию («все будет хорошо»), которая может оказаться еще хуже хаоса настоящего.

Сегодня отечественная техносфера идет вразнос, порядок грядет лишь в виде остовов оборудования с потемкинскими вкраплениями анклавов конкурентоприспособившихся производств — «теплиц прогресса». Нужна безаварийная остановка с

четким планом последующего безопасного запуска отечественного хозяйства. Внешнее хозяйство (мировая экономика) лелеет лишь паразита, прожигающего кладовые нашей земли на жертвенном алтаре глобинтерна. Такой план-запуск не по плечу возвысившемуся сегодня культурно-историческому типу стяжателя, имитатора и конформиста. Его творчески бесплодная частица всегда содержалась в человеке (лень, безынициативность, корысть, безответственность, презрение к труду). Но сегодня она стала не частицей, а уже большей частью — слишком поистерлись губки тисков традиционной евразийской культуры. На них зачем-то стали «выдавливать по капле раба» и не заметили, как прищипали руки труженику.

Первый шаг к плану неимитационного построения нечужеродного будущего — осознание своего настоящего с рефлексией побед и бед прошлого. Без прикладных инструментов анализа и синтеза накопленного знания тут не обойтись. В оберегающей производство оболочке — в сфере промышленной безопасности — такой инструмент вроде бы сначала был заимствован в виде фантазма об «управлении риском», но затем творчески переработан до сподручных отечественных методов анализа опасностей с качественной и количественной оценкой техногенного риска.

Сегодня методы анализа опасностей и оценки риска востребованы как никогда. В ходе реформы технического регулирования обновление действующих норм и правил было заморожено под предлогом разработки технических регламентов. На деле регламенты оказались разговорными пустышками, а степень износа основных фондов превысила оберегающие возможности действующих требований безопасности. Пришедшие в «теплицы прогресса» (нефтегазодобыча, транспортирование углеводородов, производство первичного сырья и др.) западные технологии так же часто не укладываются в постсоветские нормы. Проектировщики и производственники оказались в ловушке правил безопасности — выполнить (,) нельзя (,) отступить. Рынок нашептывает — ставь вторую запятую — кредиты безопасности спишут (т.е. возложат эти издержки на плечи вне рыночных безмолвных жертв — природу, население, производственный персонал, институты жизнеобеспечения, государственные службы спасения и надзора). К счастью, пока большинство наших предпринимателей не может поступиться совестью и безопасностью производства ради сиюминутной прибыли. Поэтому, когда для какого-либо проекта или производства общие требования безопасности не срабатывают, их не отбрасывают, а пытаются смягчить, измеряя обоснованность инструментарием анализа опасностей и оценки риска: дело в том, что невиданный (по ры-

ночным меркам) запас прочности имеют не только основные производственные фонды из советского прошлого, но и сопровождающие их требования безопасности. Образно можно сказать, что анализ риска для требований безопасности подобен неразрушающему контролю для продления ресурса оборудования постсоветских ОПО. Здесь нельзя впадать в крайность, т.е. подменять неисполнение требований измерительным инструментом. Например, невозможно физически обосновать стометровые минимально безопасные расстояния от типового продуктопровода с летучими углеводородами. Но вполне разумно сократить для конкретных участков того же продуктопровода излишне пессимистичное требование о трехкилометровых зонах в рамках специальных технических условий, содержащих адресные технические решения и меры обеспечения безопасности. Собственно так и поступали в советском прошлом — вынужденные отступления допускались по жесткой и «непрозрачной» процедуре лишь в нетиповых, частных, случаях. Когда масса таких «частностей» превышала некий критический порог — уточняли нормы и правила. Сегодня риск-анализ должен помочь высветить непрозрачность «ползучего» отступления от норм безопасности — обозначить на карте техногенных опасностей непереступаемый рубеж смертельной обороны. Принимать решение о смягчении норм безопасности все равно придется, руководствуясь нравственными ориентирами — их рыночная цена не может здесь заменить традиционные православные, мусульманские и советские ценности.

Позитивным выходом из тупика надвигающейся безындустриальной архаики «нано-постиндустриализма», по-видимому, может стать неоремесленничество — предсовременное производство с основой традиционного типа — не ради прибыли и конкуренции, а для удовлетворения хозяйственных потребностей народов северо-восточной Евразии. Чтобы не скатиться к кустарному производству, необходимы не только сырье, энергия, но и безопасный труд. По известным причинам на этом пути вряд ли можно опереться на свои новые научные знания, поэтому пора собирать багаж старых проверенных навыков из традиционного знания, интуиции и здравого смысла. Наилучших решений так не достичь, но можно избежать наихудших, подобных результатам «научно-обоснованных» реформ.

Исторический опыт показывает, что народы на нашей суровой земле успешно скреплялись для решения жизненных задач только сильным идеократическим государством. Что за идея была раньше и откуда брать ее в завтра — вопрос, выходящий за рамки настоящей статьи (это необходимое условие, но недостаточное). До сих пор Власть нашего государства выражалась в легитимном насилии при строи-

тельстве, развитии и сбережении евразийской цивилизации — наследницы Византии по духу и Золотой Орды по почве, а в последние века существовавшей в форме Российской империи и СССР. Государственные функции не выдумываются в кабинетах чиновников, как твердят СМИ, а выдвигаются жизнью, обычно посылающей нам сначала сигнал о надвигающейся опасности. Если не организовать защитную государственную функцию — придут беды и страдания. Для больших народов посильнее нести бремя государственности, чем надеяться на милость иных народов, природы и техники — наивные же становятся малыми и бесповоротно исчезают.

В индустриальную эпоху освоенная трудом энергия природы принесла человеку не только заслуженный отдых и уют, но и шлейф «бессмысленных» трудовых потерь. Внутрипроизводственная саморегуляция здесь не помогала. Откликом на этот вызов стали внешнепроизводственные, государственные функции надзора за безопасностью труда в промышленности. В зрелой фазе индустриализма ситуация обострилась — «тяжелые хвосты» энергетических потерь все чаще стали сметать не только сами производства, но и все живое и неживое вокруг них, сея панический страх в нарождающейся «постиндустриальной» публике, считающей, что свет, тепло, защищенность — всегда были, есть и никуда не денутся. Какие-то защитные редуты (государственные функции) на рубеже веков создать успели и «тяжелые хвосты» ущербов от аварий поприжали: государственные полномочия в сфере обеспечения промышленной безопасности исполнял Госгортехнадзор, сейчас — Ростехнадзор. Однако контроль над страхами масс обывателей ослабленное государство тогда сформировать не смогло. Только в последнее время МЧС России и Ростехнадзор перехватывают эти «полномочия» у рынка. Взамен «опухший» рынок настойчиво требует отдать ему на откуп безопасное производство и безопасный труд — важнейшие завоевания России, как цивилизации. В периферийной экономике их можно заменить на анклав производства и рынок труда с «безопасностью» в виде рекламного ярлычка. Хорошо известно, что экономика лишь тогда становится рыночной хрематистикой, если земля, деньги и труд превращаются в товар. Безопасный труд дорог и в условиях абсолютно свободного рынка как товар неконкурентоспособен.

Не будем забывать, что безопасность все равно остается проверенным показателем жизнестойкости человека. Поэтому все обидевшиеся и на и за державу просто обязаны препятствовать надвигающейся неодикости — по мере сил и возможностей укреплять кисельные берега государственных институтов, даже с помощью рыночных отгрузочных пирсов и под вопли о коррупции. Как когда-то госу-

дарство охранило промышленность от аварий, так сегодня необходимо уже извне помочь государству наладить план безопасного предотвращения грядущих бед и страданий народов России.

**Список литературы**

1. Особенности кризисного управления сложными системами. Материалы внеочередного заседания Экспертного совета МЧС России. 16 декабря 2008 г.// Проблемы анализа риска. — Т. 6. — 2009. — № 1. — С. 6–21.  
 2. COUNCIL DIRECTIVE 82/501/EEC of 24 June 1982 on the major-accident hazards of certain industrial activities.

3. COUNCIL DIRECTIVE 96/82/EC of 9 December 1996 on the control of major-accident hazards involving dangerous substances.

4. Лёгасов В.А. Проблемы безопасного развития техносферы // Коммунист. — 1987. — № 8. — С. 92–101.

5. Лёгасов В.А., Чайванов Б.Б., Черноплеков А.Н. Научные проблемы безопасности техносферы // Безопасность труда в промышленности. — 1988. — № 1. — С. 44–51.

6. Рябинин И.А. Три кита ВМФ: надежность, живучесть, безопасность. — Новочеркасск: ООО НПО «Темп», 2006. — 116 с.

gra@safety.ru

УДК 624.025.4:620.193.4

© Л.Н. Луговской, Р.М. Галеев, 2009

## БЕЗОПАСНЫЙ СРОК ЭКСПЛУАТАЦИИ ШАРНИРНО-СВЯЗЕВЫХ КАРКАСОВ И РЕШЕТЧАТЫХ КОНСТРУКЦИЙ



**Л.Н. Луговской,**  
вед. эксперт



**Р.М. Галеев,**  
канд. экон. наук,  
руководитель

(ЭНТЦ «Диагностика и контроль»)

*It is proposed to apply analytical method of calculating safe term of operating steel lattice structures under corrosion dangerous conditions.*

*Ключевые слова: промышленные здания, шарнирно-связевые каркасы, коррозионно-опасные условия.*

Промышленные здания и сооружения, эксплуатируемые в коррозионно-опасных условиях, можно рассматривать как механизм. Непрерывный процесс коррозии конструкционных материалов, снижая жесткость сечений несущих элементов, вызывает в них непрерывно-нарастающие деформации [1]. Механизм воздействия агрессивных сред на конструкционные материалы и конструкции подробно изложен в фундаментальных работах ряда исследователей: В.М. Москвина, С.В. Шестоперова, Е.А. Гузеева, А.И. Голубева, К.Н. Карташова, Н.П. Шаламова, В.П. Шевякова и др. Конструктивной основой зданий или сооружений, как правило, служат шарнирно-связевые каркасы, а ограждающими конструкциями — навесные стеновые панели. В случае подвижности соединений элементов каркаса (шарнирных узлов) образуется кинематическая цепь, неподвижным звеном которой можно считать фундаменты (как жесткую заделку). Тем более под определение «механизм» подходят решет-

чатые конструкции, которые, как правило, служат несущими конструкциями покрытия каркаса. Такая трактовка зданий или сооружений требует рассматривать работу их несущих конструкций в кинематическом поле.

Прогнозировать сроки безопасной эксплуатации несущих конструкций зданий или сооружений в коррозионно-опасных условиях на основе анализа их работы в статическом поле не представляется возможным, так как оценка несущей способности строительных конструкций зданий или сооружений методами статики без учета скорости коррозии дает одномоментный результат, только на время обследования. Анализ работы несущих конструкций в кинематическом поле прежде всего позволяет оценивать скорость снижения несущей способности строительных конструкций во времени, а значит, определять конкретные сроки их безопасной эксплуатации.

Согласно ГОСТ 27751—88 [2] второе предельное состояние несущих конструкций зданий и сооружений обусловлено, в частности, коррозией их конструкционных материалов. Нормативный срок службы многих производственных зданий и сооружений промышленных предприятий России почти выработан [3]. В то же время их эксплуатация продолжается. Несущие конструкции зданий и соору-