

УДК 371.315

В.И. Гуменюк, А.М. Кармишин, В.А. Киреев

ПРОБЛЕМНЫЕ ВОПРОСЫ ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

V.I. Gumenyuk, A.M. Karmishin, V.A. Kireev

PROBLEM ISSUES OF INDUSTRIAL SAFETY

В статье выполнен анализ понятия «промышленная безопасность», его официальных определений и их недостатков. Сформулировано более корректное определение понятия «промышленная безопасность». Вводятся в рассмотрение уровни промышленной безопасности и систематизируются ее составляющие. Рассмотрены подходы к количественной оценке промышленной безопасности. Показана необходимость обоснования пространственно-временных показателей опасности техногенных аварий и обоснована необходимость введения в вузах новой учебной дисциплины — «Опасность техногенных аварий (катастроф)».

ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ. КОЛИЧЕСТВЕННАЯ ОЦЕНКА БЕЗОПАСНОСТИ. ПОКАЗАТЕЛИ ОПАСНОСТИ. ТЕХНОГЕННЫЕ АВАРИИ. КАТАСТРОФЫ.

The article analyses the concept of «industrial safety», its official definitions and their drawbacks. The more correct definition is formed for «industrial safety». The levels of industrial safety are introduced for observation and their components are systematized. The approaches for quantitative estimation of industrial safety are observed. The necessity of substantiation of space-time parameters of anthropogenic accidents danger is shown as well as the need in introduction of a new high school discipline «The Danger of Anthropogenic Accidents (Catastrophes)».

INDUSTRIAL SAFETY. QUANTITATIVE ESTIMATE OF SAFETY. DANGER PARAMETERS. ANTHROPOGENIC ACCIDENTS. CATASTROPHES.

В соответствии с [1] под *промышленной безопасностью* понимается состояние защищенности жизненно важных интересов личности и общества от аварий на опасных производственных объектах и последствий указанных аварий.

Любое определение некоторой общности — предметов, явлений, объектов, действий и т. п. — зависит от того, с какой целью оно дается, и носит качественный характер.

Если определение предметов, событий, явлений и т. п. дается для научной классификации, то оно должно позволять вводить в рассмотрение количественные показатели, которые на количественном уровне классифицируют объекты, процессы, явления и т. п. в интересах решения практически важных для общества задач.

Следует отметить крайне неудачную формулировку понятия «промышленная безопасность», так как оно не позволяет ввести в рассмотрение количественные показатели, непосредственно характеризующие промышленную безопасность, а «жизненно важные интересы личности и общества» — совершенно другая по сравнению с промышленной безопасностью понятийная категория, которая должна характеризоваться своими количественными показателями.

В [2] дается другое определение понятия «промышленная безопасность», в соответствии с которым под ней понимается состояние объекта, предприятия, производства, обусловленное комплексом технических и организационных мер, ведущих к стабильности параметров техно-

логического процесса и исключаящих или сводящих к минимуму опасность возникновения аварийной ситуации либо — в случае когда она возникла — предотвращающих воздействия на людей вызываемых ею опасных и вредных факторов и обеспечивающих сохранность материальных ценностей.

Из данного определения также непосредственно не следуют количественные показатели, по которым можно судить о промышленной безопасности.

ГОСТ Р 12.0.006—2002 дает общее определение безопасности; в соответствии с ним безопасность — это состояние, при котором риск для здоровья и безопасности персонала находится на приемлемом уровне

Промышленная безопасность не является составной частью охраны труда. Основная цель промышленной безопасности заключается в предотвращении и/или минимизации последствий аварий на опасных производственных объектах, в то время как основная цель охраны труда — сохранение жизни и здоровья работников.

Можно привести следующий пример: возможны аварии, которые не причиняют вред жизни и здоровью работников, и, наоборот, вред жизни и здоровью работников может быть причинен без аварий.

Отсюда можно сделать вывод, что охрана труда должна быть одной из составляющих промышленной безопасности.

Дадим более строгое определение промышленной безопасности, которое позволит вводить в рассмотрение количественные показатели в интересах решения различных практически важных задач: **промышленная безопасность — состояние промышленного объекта, при котором в процессе его эксплуатации негативное воздействие на персонал, население и окружающую природную среду (ОПС) не превышает заданного (директивно установленного) уровня.**

О безопасности судят по уровню потенциальной или реализованной опасности. Если уровень опасности не превосходит некоторого директивно заданного значения, то делается вывод о безопасности для персонала промышленного объекта и населения. На качественном уровне можно вводить различные уровни безопасности в зависимости от того, какой существует уровень опасности (потенциальной или реализованной).

На качественном уровне можно выделить следующие уровни (градации) промышленной безопасности:

низкую (то есть негативное воздействие на персонал, население и ОПС существенно превосходит заданный уровень);

среднюю (негативное воздействие на персонал, население и ОПС превышает заданный уровень);

высокую (негативное воздействие на персонал, население и ОПС незначительно превышает заданный уровень).

Уровни обобщения, на которых целесообразно рассматривать промышленную безопасность: промышленный объект; промышленное объединение (холдинг); министерство (ведомство); страна; мировое сообщество в целом.

Очевидны следующие положения:

для каждого уровня обобщения должна быть обоснована своя система количественных показателей промышленной безопасности, от простейших до наиболее полных и интегральных, которая бы позволяла однозначно судить об уровне безопасности с использованием детерминированных или стохастических методов оценки;

показатели промышленной безопасности более низкого уровня обобщения должны рассматриваться как простые;

показатели промышленной безопасности более высокого уровня ее обобщения должны рассматриваться как более полные по отношению к показателям предыдущего уровня обобщения промышленной безопасности.

Исходя из такого определения (представления) промышленной безопасности необходимо рассматривать три взаимосвязанных ее аспекта (три составляющие), которые в настоящее время практически не стыкуются между собой:

промышленную безопасность при штатном (нормальном) функционировании предприятия (промышленности);

промышленную безопасность при авариях на промышленных объектах;

антропогенную нагрузку промышленных предприятий на ОПС (экологическая составляющая промышленной безопасности).

Следует отметить, что само понятие «безопасность» является аксиоматичным и не требует определения, так как невозможно ввести ко-

личественные показатели безопасности. Уровень безопасности можно оценивать только по уровню потенциальной или реализованной опасности.

Из изложенного следует, что на количественном уровне необходимо ввести в рассмотрение показатели опасности промышленных объектов в процессе их эксплуатации или аварии и разработать теоретические методы их оценивания.

Анализ применяемых показателей опасности на различных уровнях обобщения показывает, что только на первом уровне (уровень промышленного объекта) существуют различные подходы для оценивания опасности промышленных объектов.

Один из них связан с так называемой концепцией риска; в ее рамках применяются такие показатели, как индивидуальный, потенциальный, территориальный, коллективный и т. д. риски, которые сами по себе уже являются сложными показателями, не учитывающими многие аспекты реализации опасности промышленных объектов [4].

Другой подход основан на том, что в общем случае опасность (поражающее действие аварий) потенциально опасных промышленных объектов (особенно химически, биологически и радиационно опасных) реализуется не только в пространстве, но и во времени, причем в заданной точке пространства время наступления и длительность сохранения эффектов поражения коррелируют с величиной действующего в этой точке поражающего фактора. В связи с этим показатели опасности промышленных объектов должны непосредственно характеризовать эти два свойства потенциально опасного промышленного объекта. К настоящему времени использованием идей квалиметрии обоснованы пространственно-временные показатели опасности техногенных аварий и разработаны методы их теоретического оценивания [3–6].

Исходя из анализа понятия промышленной безопасности можно сформулировать следующее направление фундаментальных теоретических исследований: разработка детерминированных и стохастических теоретических методов оценивания опасности промышленных объектов в процессе их эксплуатации или аварий.

Сформулированное направление теоретических исследований включает следующие взаимосвязанные разделы:

теорию продуцирования производственных факторов в процессе штатного функционирования объекта (поражающие факторы при аварии);

теорию формирования полей поражающих (производственных) физических, химических и биологических факторов в замкнутых объемах и на открытой местности на различных этапах функционирования промышленного объекта;

пространственно-временные показатели опасности техногенных аварий и методы их теоретического оценивания при изолированном и комбинированном действии поражающих (производственных) факторов;

теоретическое обоснование и оптимизацию технических решений и организационных мероприятий, направленных на снижение опасности промышленных объектов.

На базе успешного решения сформулированного направления теоретических исследований должны проводиться прикладные исследования, направленные на решение актуальных практически важных вопросов, связанных со снижением потенциальной опасности промышленных объектов и, соответственно, повышением промышленной безопасности. Некоторые из направлений этих прикладных исследований сформулированы в [8]:

нормирование уровней производственных факторов на рабочем месте при их изолированном комбинированном действии;

обоснование требований к методам, способам и средствам защиты (в том числе и по оперативности) персонала, населения и ОПС, направленных на снижение потенциальной опасности промышленных объектов и снижения антропогенного воздействия на ОПС;

ранжирование объектов по уровню опасности в интересах принятия управленческих решений на ее снижение;

выработка технических и (на этой основе) управленческих решений для снижения потенциальной опасности до допустимого (психологически приемлемого) уровня на различных этапах жизненного цикла промышленного объекта (проектирование, эксплуатация, вывод из эксплуатации);

оптимизация распределения выделяемых финансовых ресурсов на снижение опасности промышленного объекта (по критерию максимального снижения его потенциальной опасности);



разработка методов и на их основе методик оценивания последствий аварий промышленных объектов (вплоть до структуры пораженных [7]) в интересах защиты персонала и населения, а также обоснования сил и средств, в том числе и медицинских, на ликвидацию последствий аварии;

создание методик оценки экономического ущерба от аварии и ряд других направлений;

разработка методов, способов и средств противодействия терроризму и его наиболее крайней и опасной форме — супертерроризму, т. е. терроризму с применением компонентов ОМП;

обоснование методов и разработка на их основе систем технической диагностики объектов и оборудования промышленных объектов, в том числе и отработавших расчетный ресурс;

создание баз данных по различным аспектам промышленной безопасности (токсикологические характеристики, вероятности отказа оборудования, эффективность функционирования систем защиты и т. п.);

разработка технических образцов для проведения научных исследований по проблеме промышленной безопасности;

разработка и внедрение способов и средств защиты информации в области обеспечения промышленной безопасности.

Повышение промышленной безопасности связано и с еще одним немаловажным вопросом — подготовкой инженерно-технических и управленческих кадров для решения актуальной и практически важной проблемы повышения промышленной безопасности не только отдельно взятого объекта, но и в масштабах страны в целом.

В интересах решения задач по повышению промышленной безопасности и подготовки соответствующих специалистов назрела острая необходимость ввести в высших учебных заведениях страны новую дисциплину — «Опасность техногенных аварий (катастроф)», которая разработана к настоящему времени авторами статьи.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **ФЗ № 116 от 21.07.1997** «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» [Текст]. — [Эл. ресурс]. — rg.ru > 1997/21/07;2013/03/06/prombez-dok.html

2. **РД 09–167–97**. Методические указания по организации и осуществлению надзора за конструированием и изготовлением оборудования для опасных производственных объектов в химической, нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности. [Эл. ресурс]. — [norm.load.ru](http://norm.load.ru/SNiP/Data1/S/5833/index.html) > SNiP/Data1/S/5833/index.html

3. **Кармишин, А.М.** Актуальные проблемы оценки пространственно-временных показателей опасности техногенных аварий [Текст] / А.М. Кармишин, А.И. Карнюшкин, В.А. Киреев // Проблемы прогнозирования чрезвычайных ситуаций. VIII научно-практическая конференция. 8–10 октября 2008 г. Доклады и выступления. — СПб.: Изд-во УГПС МЧС России, 2009. — С. 199–210.

4. **Кармишин, А.М.** Оценка показателей опасности при авариях взрывоопасных объектов [Текст] / А.М. Кармишин, В.А. Киреев, А.И. Карнюшкин // Сб. мат. X научно-практ. конф. «Проблемы прогнозирования чрезвычайных ситуаций. Оценка рисков

возникновения чрезвычайных ситуаций». — 5–6 октября 2010. — М.: Центр «Антистихия», 2010. — С. 207–213.

5. **Гуменюк, В.И.** О количественных показателях опасности техногенных аварий [Текст] / В.И. Гуменюк, А.М. Кармишин, В.А. Киреев // Научно-технические ведомости СПбГПУ. — 2013. — № 2(171). — 248 с.

6. **Кармишин, А.М.** Оценка пространственно-временных показателей опасности техногенных аварий [Текст] / А.М. Кармишин, В.А. Киреев, В.И. Гуменюк // Безопасность в чрезвычайных ситуациях: сб. науч. тр. V Всеросс. научно-практ. конф. — СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2013. — С. 70–77.

7. **Кармишин, А.М.** Структура пораженных при техногенных авариях [Текст] / А.М. Кармишин, В.А. Киреев, А.И. Карнюшкин, В.М. Шишин // Проблемы прогнозирования ЧС: Сб. матер. IX НПК (14–15 мая 2009 г.). — М.: Центр «Антистихия» 2009. — С. 230–236.

8. Основы государственной политики в области обеспечения химической и биологической безопасности Российской Федерации на период до 2010 г. и дальнейшую перспективу [Текст] / Утверждены приказом Президента РФ 4.12.2003. — Пр-2194.

REFERENCES

1. **FZ № 116 of 21.07.1997** «O promyshlennoi bezopasnosti opasnykh proizvodstvennykh ob'ektov». [Elektron resurs]. — rg.ru > 1997/21/07;2013/03/06/prombez-dok.html (rus.)

2. **RD 09–167–97**. Metodicheskie ukazaniia po organizatsii i osushchestvleniiu nadzora za konstruirovaniem i izgotovleniem oborudovaniia dlia opasnykh proizvodstvennykh ob'ektov v khimicheskoi, neftekhi-

micheskoi i neftepererabatyvaiushchei promyshlennosti. [Elektron resurs].— norm.load.ru>SNiP/Data1/S/5833/index.html (rus.)

3. **Karmishin A.M., Karniushkin A.I., Kireev V.A.** Aktual'nye problemy otsenki prostranstvenno-vremennykh pokazatelei opasnosti tekhnogennykh avarii [Tekst]. — S-Pb.: UGPS MChS Rossii, 2009. — s. 199–210. Problemy prognozirovaniia chrezvychainykh situatsii. VIII nauchno-prakticheskaya konferentsiya. 8–10 oktyabrya 2008 g. Doklady i vystupleniya. (rus.)

4. **Karmishin A.M., Kireev V.A., Karniushkin A.I.** Otsenka pokazatelei opasnosti pri avariiakh vzryvoopasnykh ob'ektov [Tekst] // Sb. mater. X nauchno-prakticheskoi konferentsii «Problemy prognozirovaniia chrezvychainykh situatsii. Otsenka riskov vozniknoveniya chrezvychainykh situatsii». — 5–6 oktyabrya 2010 g. — M.: Tsentr «Antistikhii», 2010, s. 207–213. (rus.)

5. **Gumeniuk V.I., Karmishin A.M., Kireev V.A.**

O kolichestvennykh pokazatelyakh opasnosti tekhnogennykh avarii [Tekst].— Nauchno-tekhnicheskie vedomosti SPbGPU.— 2013.— № 2(171). (rus.)

6. **Karmishin A.M., Kireev V.A., Gumeniuk V.I.** Otsenka prostranstvenno-vremennykh pokazatelei opasnosti tekhnogennykh avarii [Tekst] // Bezopasnost' v chrezvychainykh situatsiyakh: sbornik nauchnykh trudov Vserossiiskoi nauchno-prakticheskoi konferentsii. — SPb.: Izd-vo Politekhn. un-ta, 2013.— S. 70–77. (rus.)

7. **Karmishin A.M., Kireev V.A., Karniushkin A.I., Shishin V.M.** Struktura porazhennykh pri tekhnogennykh avariiakh [Tekst] // Sbornik materialov IX NPK (14–15 maya 2009 g.) Problemy prognozirovaniia ChS. — M.: Tsentr «Antistikhii» 2009.— S. 230–236. (rus.)

8. Osnovy gosudarstvennoi politiki v oblasti obespecheniya khimicheskoi i biologicheskoi bezopasnosti Rossiiskoi Federatsii na period do 2010 g. i dal'neishuiu perspektivu. [Tekst].— Ukaz Prezidenta RF ot 4.12.2003 # 2194 (rus.)

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ/ AUTHORS

ГУМЕНИЮК Василий Иванович — доктор технических наук профессор заведующий кафедрой управления и защиты в чрезвычайных ситуациях Санкт-Петербургского государственного политехнического университета; 195251, ул. Политехническая, 29, Санкт-Петербург, Россия; e-mail: kaf-uzchs@mail.ru

GUMENYUK Vasily I. — St.-Petersburg State Polytechnical University; 195251, Politekhnicheskaya Str. 29, St.-Petersburg, Russia; e-mail: kaf-uzchs@mail.ru

КАРМИШИН Александр Михайлович — доктор технических наук профессор Московского государственного технического университета им. Н.Э. Баумана; 105005, 2-я Бауманская ул., д. 5, г. Москва, Россия; e-mail: Vaxzk8chif@pochta.ru

KARMISHIN Alexander M. — Bauman Moscow State Technical University; 105005, 2-nd Bauman Str. 5, Moscow, Russia; e-mail: Vaxzk8chif@pochta.ru

КИРЕЕВ Владимир Анатольевич — доктор технических наук профессор Московского государственного технического университета им. Н.Э. Баумана; 105005, 2-я Бауманская ул., д. 5, г. Москва, Россия; e-mail: Vaxzk8chif@pochta.ru

KIREEV Vladimir A. — Bauman Moscow State Technical University; 105005, 2-nd Bauman Str. 5, Moscow, Russia; e-mail: Vaxzk8chif@pochta.ru