

ОЦЕНКА РИСКОВ ЭКСПЛУАТАЦИИ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ОБОРУДОВАНИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ НЕФТЕГАЗОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

ASSESSMENT RISKS OPERATION OF THE PRODUCTION EQUIPMENT ENTERPRISES OIL AND GAS INDUSTRY

*S. Votyakov
E. Ivashenkov
A. Chistyakov
F. Bomco
O. Makarevich
R. Chaika*

Annotation

In this article are related the questions related to the analysis of indicators reliability and safety production technological processes connected with transportation and processing organic, hydrocarbonic raw materials at the enterprises of the oil and gas industry.

Ensuring production safety at the enterprises of an oil and gas complex of the Russian Federation is priority activity for the experts involved to solutions of the corresponding tasks legislative, scientific, technical, character.

The questions connected with ensuring industrial safety arose from the first days of functioning of a fuel and power complex of the country and completely aren't solved so far and this questions won't lose relevance in the near-term and medium-term outlook.

Keywords: oil industry, gas industry, industrial safety, systems approach, quality assessment of risks, quantitative assessment of risks, mathematical model of consequences, emergency factors.

Вотяков Сергей Николаевич

Ген. директор ООО "АльянсЭксперт"

Иващенко Евгений Александрович

Технический директор

ООО "АльянсЭксперт"

Чистяков Андрей Васильевич

Директор ООО "Арантэй"

Бомко Федор Михалович

Зам. ген. директора

ООО "Аскотехэнерго-Диагностика"

Макаревич Олег Владимирович

Эксперт ООО "Томсктехсервис"

Чайка Руслан Анатольевич

Ген. директор ООО "ПромЭкспертиза"

Аннотация

В статье рассмотрены вопросы, связанные с анализом показателей надежности и безопасности производства технологических процессов, связанных с транспортировкой и переработкой органического, углеводородного сырья на предприятиях нефтегазовой промышленности. Обеспечение производственной безопасности на предприятиях нефтегазового комплекса (НК) Российской Федерации является приоритетным направлением деятельности для специалистов, привлекаемых к решению соответствующих задач законодательно организационного и научно технического характера [1,2]. Вопросы, связанные с обеспечением промышленной безопасности полетов, сопровождают с первых дней функционирования топливно-энергетического комплекса (ТЭК) страны и полностью не решены к настоящему времени (несмотря на создание и функционирование системы предприятий НК, как структурного элемента ТЭК) и, скорее всего, не потеряют актуальности в ближайшей и среднесрочной перспективе.

Ключевые слова:

Нефтяная отрасль, газовая отрасль, промышленная безопасность, системный подход, качественная оценка рисков, количественная оценка рисков, математическая модель последствий, аварийные факторы.

Предприятия нефтегазовой промышленности и элементы соответствующего трубопроводного транспорта (газопроводы и нефтепроводы) являются основными элементами сложной технологической структуры – системы НК. Функционирование абсолютного большинства элементов оборудования на предприятиях нефтегазовой промышленности связано с проведением разнообразных технологических процессов, а обеспечение производства и управление параметрами этих

процессов осуществляется при обязательном условии обеспечения требуемого уровня промышленной безопасности [3,4].

Концепция обеспечения промышленной безопасности на предприятиях нефтегазовой промышленности к настоящему моменту времени трансформировалась от процесса накопления и апостериорного анализа многочисленных, но разрозненных данных о причинах и послед-

ствиях проявления производственных аварийных происшествий к формату оценки рисков и анализу опасностей, связанных с производством технологических процессов на предприятиях НК [3,5].

Вопрос обеспечения промышленной безопасности рассматривается, как сложная комплексная задача, решение которой предполагает использование системного подхода, сущность которого сводится не только лишь к обеспечению надежности отдельного элемента (оборудования), но и к безопасности взаимодействия структурных частей, формирующих целостную систему предприятий НК [1,3].

Экономичность системы НК является обязательным критерием эффективности ее функционирования.

Последствия неэффективной эксплуатации оборудования предприятий нефтегазовой промышленности в формате остановки и/или снижения качества:

- ◆ сырья, полуфабрикатов или готовых продуктов – для перерабатывающих предприятий);
- ◆ органического (углеводородного) топлива – для генерирующих предприятий ТЭК);
- ◆ тепла и электроэнергии – для соответствующих категорий и групп потребителей.

Потери оцениваются не только в виде прямого ущерба (недополученной прибыли, расходов на ремонт и восстановление), но и снижением уровня промышленной безопасности, а также увеличением количественных значений различных видов рисков ("влияния неопределенностей на цели"[6]): политического, социального, экономического, производственного (техногенного), экологического [3].

Именно по этой причине для решения задач управления уровнем промышленной безопасности и экономической эффективности эксплуатации оборудования предприятий нефтегазовой промышленности целесообразно применять универсальные математические модели, реализующие системные методы исследований и управления рисками функционирования сложных технических систем[6].

В самом общем случае последовательность проведения анализа рисков, связанных с функционированием оборудования предприятий нефтегазовой промышленности включает следующие основные этапы:

- ◆ организация и планирование исследовательских работ и мероприятий;
- ◆ выявление (идентификация) всех возможных ви-

дов опасностей и формирование списка тех опасностей, которые могут потенциально привести к проявлению недопустимых рисков;

- ◆ качественная (по возможным видам) и количественная (по возможной величине ущерба) оценка рисков;
- ◆ разработка комплекса мероприятий, ориентированных на поддержание расчетного и допустимого значения рисков или на снижение расчетного и недопустимого значения рисков до некоторого, приемлемого уровня.

Результатом проведения анализа рисков является аналитическая информация вида [3,5,6]:

- ◆ достоверные (верифицированные) данные о тех опасностях и условиях их проявления, которые способны привести к наиболее тяжелым формам последствий – авариям и/или катастрофам с участием конкретных элементов оборудования опасных производственных объектов;
- ◆ достоверные (верифицированные) данные об установленных аварийных факторах (или группах аварийных факторов), которые влияют на показатели надежности соответствующих элементов оборудования опасных производственных объектов;
- ◆ рекомендации относительно мероприятий, которые обеспечивают приемлемый (или допустимый) уровень промышленной безопасности.

Результаты анализа рисков применяются при решении задач, связанных с оценкой промышленной безопасности и экономической эффективности производственного оборудования [3,6,7]:

- ◆ декларирование промышленной безопасности опасных производственных объектов НК;
- ◆ анализ конструктивного совершенства и проектных решений для элементов производственного оборудования;
- ◆ анализ экономической эффективности производства необходимых технологических процессов с применением комплексного критерия оценки: "стоимость капитальных вложений – уровень промышленной безопасности – значение дохода".

Практически все виды методов оценки рисков (за исключением экспериментальных исследований) ориентированы на разработку соответствующих видов математических моделей. Математическая модель с некоторой степенью достоверности характеризует реальный процесс функционирования соответствующих элементов оборудования предприятий нефтегазовой промышленности [4,5,6].

При разработке математической модели любого вида производится формирование количественных и качественных соотношений между анализируемыми параметрами (показателями надежности) и исходными факторами, которые определяют поведение модели рассматриваемого элемента оборудования.

Для расчета количественных показателей рисков применяются математические модели следующих видов:

- ◆ математическая модель надежности: математическое описание структурных элементов системы НК (или ТЭК) с указанием способов взаимосвязи между ними,

приемов организации поддержания и/или восстановления работоспособного состояния для элементов системы (комплекса плановых ремонтов и профилактических работ);

- ◆ математическая модель отказов: математическое описание причин и следствий проявления отказов структурных элементов НК (или ТЭК).

Наибольшее распространение при анализе рисков получили математические (аналитические) модели отказов, в которых состояния элементов системы (оборудования предприятий нефтегазовой промышленности) и связи между ними характеризуются при помощи теории вероятности и математической статистики.

ЛИТЕРАТУРА

1. Министерство энергетики Российской Федерации. Официальный сайт [Электронный ресурс]. Режим доступа от 19.01.16 г.: <http://minenergo.gov.ru/node/987>.
2. Брагинский О.Б. Нефтегазовый комплекс мира. – М.: Нефть и газ. 2006. – 500 с.
3. Федеральный закон "О промышленной безопасности опасных производственных объектов" от 21 июля 1997г., № 116-ФЗ. В редакции от 13.07.2015г.
4. Линник Ю.Н. Нефтегазовый комплекс. Производство, экономика, управление. Учебник для вузов. – М.: Экономика. 2014. – 717 с.
5. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности "Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности" – М.: Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору. 2013. – 313 с.
6. ГОСТ Р ИСО 31000–2010. Менеджмент риска. Принципы и руководство. – М.: Стандартиформ. 2012. – 26 с.
7. РД 03–315–99. Методические рекомендации по составлению декларации промышленной безопасности опасного производственного объекта. – М.: Госгортехнадзор России. 2000. – 18 с.

© С.Н. Вотяков, Е.А. Иващенко, А.В. Чистяков, Ф.М. Бомко, О.В. Макаревич, Р.А. Чайка, (s_votyakov@list.ru), Журнал «Современная наука: актуальные проблемы теории и практики»,

