УДК 621.81:539.4

АНАЛИЗ ТЕХНОГЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ КРАНОВОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИИ

Извеков Ю.А.

ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова», Магнитогорск, e-mail: maijor076767@mail.ru

Проведен анализ аварий и чрезвычайных происшествий, произошедших на предприятиях, подконтрольных территориальным органам Федеральной службы России по экологическому, технологическому и атомному надзору в период с 2007 по 2010 годы. Определены виды и доля основных объектов аварий. Выявлены причины аварий несущих конструкций кранов. Предложена оценка фактического технического состояния несущих конструкций кранов с позиций конструкционного риск-анализа.

Ключевые слова: техногенная безопасность, авария, несущие конструкции кранов, риск, конструкционный риск-анализ

THE ANALYSIS OF TECHNOGENIC SAFETY OF THE OF RUSSIA

Izvekov Y.A.

Magnitogorsk state technical university of G.I. Nosova, Magnitogorsk, e-mail: maijor076767@mail.ru

The analysis of failures and the emergencies which have occurred at the enterprises, under control to territorial bodies of Federal Agency of Russia on ecological, technological and nuclear supervision during the period with 2007 for 2010 is carried out. Kinds and a share of the basic objects of failures are defined. The reasons of failures of bearing designs of cranes are established. The estimation of an actual technical condition of bearing designs of cranes from positions of the constructional risk-analysis is offered.

Keywords: technogenic safety, the failure bearing designs of cranes, risk, constructional risk-analysis

Ситуация с обеспечением промышленной безопасности в современной России оставляет желать лучшего. Поэтому необходимо исследовать причины и последствия аварий, чрезвычайных происшествий (ЧП) и катастроф в той или иной отрасли. Важным представляется вопрос обеспечения техногенной безопасности на промышленных предприятиях.

По материалам [2] и открытым интернет-источникам [5] был проведен анализ аварий и чрезвычайных происшествий, произошедших на предприятиях, подконтрольных территориальным органам Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору. Полученные данные позволили сформировать следующий взгляд на состояние этого вопроса.

Хочется отметить, что исследованию подлежали только открытые (нелатентные) данные.

За 2007–2010 годы в России была зарегистрирована следующая статистика аварий и ЧП в техногенной сфере, изображенная на рисунке.

Статистика аварий и ЧП техногенной сферы России

К сожалению, тренд показывает, что количество аварий и чрезвычайных происшествий увеличивается.

Какова же доля различных аварий и ЧП? На это вопрос дает ответ следующая иллюстрация (таблица).

Анализ показывает, что в основном объектами аварий являются грузоподъемное оборудование (краны, лифты и т.д.), нефте- и газопроводы, здания и сооружения. Основными причинами аварий на кранах являются запроектные деформации несущих

металлоконструкций, нарушение их целостности, трещины, нарушение правил эксплуатации, запредельные нагрузки, эксплуатация техники сверх выработанного ресурса, неэффективная оценка фактического технического состояния несущих металлоконструкций. Представляется, что на самом деле частота таких аварий достаточно велика: их число измеряется сотнями и тысячами в год. Ущербы от этих аварий составляют сотни тысяч долларов на одну аварию [1], но самое важное, страдают, погибают люди, получают увечья.

Основные объекты аварий

	2007	2008	2009	2010
Общее количество промышленных аварий	158	128	86	103
Краны, %	38 (24%)	39 (30%)	22 (26%)	37 (36%)
ЧП со смертельным исходом	19 (12%)	17 (13%)	7 (8%)	18 (17%)

Аварии на кранах различного назначения практически в половине случаев происходят со смертельным исходом. Величина риска на сложных технических системах (СТС), в которых, безусловно, присутствует крановое хозяйство, составляет 10^{-4} и выше [1].

Автор предложил некоторые подходы к обеспечению техногенной безопасности промышленных предприятий [3, 4]. Для снижения риска техногенных аварий и катастроф необходимо устранить их основные причины, а, именно, эффективно оценивать фактическое техническое состояние несущих металлоконструкций кранов, как с позиций традиционных методов, так, например, и с позиций конструкционного риск-анализа.

При его реализации учитывается следующее:

– под риском $R(t)$ понимается сочетание вероятностей $P(t)$ возникновения аварий и катастроф и ущербов $U(t)$ от них:

$$R(t) = \sum_i P_i(t) \cdot U_i(t);$$

– безопасность по критериям рисков записывается в виде

$$R(t) \le [R(t)] = \frac{R_c(t)}{n_R};$$

n_R – запас по рискам ($n_R \ge 1$); $R_c(t)$ – критический риск;

– для достижения заданного уровня безопасности и управления безопасностью предусматриваются комплексы мероприятий с затратами $Z(t)$, связанными с формирующимися рисками $R(t)$

$$Z(t) = \frac{R(t)}{m_Z};$$

m_Z – коэффициент эффективности затрат ($m_Z \ge 1$).

Обобщающее условие анализа и управления безопасностью можно представить в форме

$$R(t) = \sum_i P_i(t) \cdot U_i(t) \le [R(t)] = \frac{R_c(t)}{n_R} = m_Z Z(t).$$

Основным элементом здесь является анализ определяющего параметра $P(t)$.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Безопасность России. Правовые, социально-экономические и научно-технические аспекты. В 4-х частях // Ч.1. Основы анализа и регулирования безопасности; научн. руковод. К.В.Фролов, Махутов Н.А. – М.: МГФ «Знание», 2006. – 640 с: ил.

2. Безопасность труда в промышленности. – М., 2007–2010.

3. Крылова Е.А., Извеков Ю.А. О подходе к оценке техногенной безопасности металлургического производства // Успехи современного естествознания. – 2012. – № 6 – С. 32–33. – URL: www.rae.ru/use/?section = content&op = show_article&article_id = 9999573 (дата обращения: 17.10.2012).

4. Извеков Ю.А., Лосева Н.А. Методология прогнозирования риска металлургического производства как сложной социально-природно-техногенной системы // Актуальные проблемы развития науки, образования и культуры: сборник трудов Всероссийской научно-практической конференции (с международным участием). – Сибай, филиал БашГУ, 2012. – С. 352–354.

5. http://www.vestipb.ru/chronicle.html (дата обращения 16.04.2012).