

происхождения разделяют естественные и искусственные описания геоданных.

Таким образом, геоданные являются новым видом информационных продуктов, требующим классифицированного подхода для эффективного решения ряда задач, включая цифровое моделирование.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Иванников А.Д., Кулагин В.П., Тихонов А.Н., Цветков В.Я. Геоинформатика. - М.: Макс Пресс 2001 - 349 с.
2. Иванников А.Д., Кулагин В.П., Тихонов А.Н., Цветков В.Я. Информационная безопасность в геоинформатике. - М.: Макс Пресс 2004 - 336 с.
3. Иванников А.Д., Кулагин В.П., Тихонов А.Н., Цветков В.Я. Прикладная геоинформатика. - М.: Макс Пресс 2005 - 360 с.
4. Монахов С.В., Савиных В.П., Цветков В.Я. Общая геоинформатика. М.: Макс Пресс 2004 - 100 с.
5. Савиных В.П., Цветков В.Я. Синергетический аспект геоинформатики и технологий дистанционного зондирования // Исследование Земли из космоса - 2002 - №5. - с. 71-78.
6. Цветков В.Я. Геоинформационные системы и технологии - М.: "Финансы и статистика", 1998. - 288 с.

#### ПУТИ СНИЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ТРАВМАТИЗМА

Щенников Н.И., Пачурин Г.В.

*Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева  
Нижний Новгород, Россия*

Наблюдающееся в последнее время возрастание энергетического, материально-экономического, информационного потенциала производственных комплексов и систем, применение новых энерго-, материало- и наукоёмких технологий, а также другие объективные причины, связанные с научно-техническим прогрессом, требуют новых, более полных представлений о производственном травматизме различных опасностях технических систем, а также переоценки старых и выработки новых критериев и факторов оценки и профилактики травматизма.

Объективное качественное усложнение технических систем, резко ускорившееся в 80-90-е гг. XX века в Западной Европе и Америке, в нашей стране шло значительно медленнее, что было связано, в основном, с политическими и экономическими причинами. Однако со второй половины 1990-х гг. в России, после реализации определенных политико-социальных преобразований, наблюдался некоторый экономический рост, приведший к возникновению новых производств, переоборудованию, реконструкции имею-

щихся, широкому внедрению более совершенных технологий и оборудования. В настоящее время, хотя и с некоторым «опозданием», наша страна повторяет путь стран Запада, движущихся к построению так называемого «информационного общества». Именно поэтому все более актуальными в настоящее время становятся вопросы профилактики травматизма на различных промышленных предприятиях.

В настоящее время вопросам разработки теоретических основ системного подхода к исследованию опасности технических систем уделяется большое внимание, как зарубежными, так и отечественными исследователями.

В то же время, на подавляющем большинстве предприятий России анализ производственного травматизма производится только на основе расчета так называемых *стандартных показателей несчастных случаев* (стандартных показателей, реперов опасности) – коэффициентов частоты, тяжести несчастного случая и некоторых других. Расчет этих коэффициентов, хотя и позволяет ориентировочно оценить степень опасности системы, тем не менее, не дает информации о характере могущих возникнуть несчастных случаев, их последствиях и т.д., а значит, практически бесполезен при решении проблемы активного управления безопасностью в технической системе.

Отсюда возникает необходимость перехода к оптимизации задач активного управления профилактикой производственной безопасности.

Нами проведен анализ производственного травматизма на предприятиях Нижегородской области и намечены пути совершенствования работы по его профилактике. При выполнении работы использовались как нормативные источники, литературные данные, так и материалы собственной практической работы в качестве Федерального инспектора труда (по охране труда) в Нижегородской области. Анализ результатов проверок ведущих предприятий машиностроения и металлургии в Нижегородской области показал, что состояние условий труда можно считать удовлетворительным.

Установлено, что основными причинами негативных последствий на обследованных предприятиях явились:

- 1 - старение основных производственных фондов, износ которых в отдельных отраслях промышленности достигает 70 %;
- 2 - заметное сокращение объемов профилактического и капитального ремонта промышленных зданий, сооружений и оборудования;
- 3 - прекращение разработок по созданию новой техники и технологии и технического обновления на этой основе;
- 4 - ухудшение контроля технической безопасности производств, в результате разрушения отраслевой системы управления охраной труда,

сокращение служб охраны труда на предприятиях;

5 - ухудшение обеспечения средствами индивидуальной защиты, нарушение надежности работы средств и систем коллективной защиты рабочих мест;

6 - ослабление ответственности работодателей и руководителей производств за состоянием и условий и охраны труда;

7 - снижение производственной и технологической дисциплины.

Для разработки адекватных профилактических мероприятий по снижению травматизма необходимо располагать достоверными данными в конкретном регионе (предприятии, цехе и т.д.) и в конкретное время. Отсюда становится понятной необходимость грамотного, квалифицированного и непредвзятого расследования несчастных случаев на производстве. В противном случае кроме неправильных выводов по причине конкретного несчастного случая и мероприятий по устранению его последствий могут быть разработаны неадекватные мероприятия по профилактике подобных несчастных случаев.

Современной наукой, исходя из императива профилактики, постулируется приоритет профилактической работы, в том числе и по предупреждению производственного травматизма, являющейся одним из главных моментов повышения уровня безопасности существующих «человеко-машинных» систем. Несчастный случай на производстве, который заканчивается смертью пострадавшего – это чрезвычайное происшествие. Источник любого происшествия в досадных, а порой и преступных промахах в работе, следствие чей-то беспечности, некомпетентности и равнодушия.

Известно, что частота возникновения травматизма на предприятиях подчиняется закономерности, напоминающей пирамиду, у которой в основании лежат риски, имеющие место на производстве, далее микротравмы, и т.д.

Статистика показывает, что если на предприятии происходит смертельный случай, то в его основе лежат от тысячи до нескольких десятков тысяч опасных условий. Можно считать, что руководство предприятия не доглядело эти тысячи опасных ситуаций. С этой точки зрения происшествие со смертельным исходом это закономерное завершение вышеуказанной «пирамиды» то есть ее вершина. В основании этой пирамиды лежат нерегистрируемые нарушения, выше – легкие травмы, еще выше – травмы с временной утратой трудоспособности, а ближе к вершине – происшествия с тяжелыми последствиями. И, наконец, смертельный случай. Установлено, например, что одному смертельному случаю предшествует 10-30 случаев тяжелых травм (поразному на разных предприятиях), 100-300 легких травм, 1000-3000 микротравм и 10-30 тысяч так называемых опасных факторов. Если у осно-

вания этой пирамиды, на уровне опасных ситуаций никаких профилактических действий не предпринимать, то по мере их накопления происшествие со смертельным исходом становится закономерным и неотвратимым.

Уровень производственного травматизма на многих предприятиях остается достаточно высоким на протяжении многих лет. Тем не менее, исходя из анализа статистики в отраслях экономики, относительно позитивные тенденции производственного травматизма со смертельным исходом наблюдается в целом по промышленности. Таким образом, профилактика травматизма связана, в первую очередь, именно с работой на «базовом» уровне данной пирамиды, то есть с нормализацией ноксосферы. При всей очевидности данного положения, на практике, в связи с отсутствием полной и абсолютно достоверной информации, возникают определенные сложности его реализации.

Главной и наиболее трудно разрешимой проблемой в этом плане является то, что работники предприятия заинтересованы в сокрытии фактов травматизма, или переквалификации их на менее тяжкие, поскольку несут за них персональную ответственность. Следовательно, идя только по пути усиления ответственности руководителей, одними карательными мерами не удастся достигнуть ожидаемого результата, ибо каждый вскрытый на производстве факт травматизма вышестоящим руководителем будет восприниматься не как положительный момент в профилактической работе, проводимой в подразделении, а как основание для наказания.

Однако следует отметить, что причина не только, а порой не и столько в должностных лицах: мастере, начальнике цеха, руководителе предприятия. Причина в том, что основной акцент должен быть сделан не на выявлении нарушителя, а собственно на самом нарушении законодательства по охране труда, правил, инструкций и других нормативных документов. Более того, выявление нарушений – тоже не самоцель. Главное – создать условия, при которых бы предотвращались нарушения, а, следовательно, и их последствия (травмы, аварии).

Известно [1], что только 4% всех нарушений совершается по вине исполнителей, а остальные 96% - по вине менеджмента, не выявившего конструктивных и технологических упущений, не использовавшего все возможности для обучения персонала, предупреждения исполнителей о возможностях их ошибок.

При проверках, проводимых отделом по надзору и контролю соблюдения законодательства по охране труда в машиностроении государственной инспекции труда в Нижегородской области, регулярно вскрываются факты скрытого травматизма или переквалификации травм на более легкие.

Поэтому при на значении мероприятий по профилактике травматизма актуальным становится вопрос разработки таких моделей управления охраной труда на предприятии, в которых бы центр тяжести был смещен с процедур внешнего контроля со стороны вышестоящего руководства и контрольных органов в сторону внутренней самооценки (самообследования) [2].

Статистика и динамика несчастных случаев на производстве и профзаболеваний должна накапливаться и тщательно анализироваться. Однако целью и результатом такого анализа должны быть не поиск и наказание виновных (а чаще невиновных), а улучшение менеджмента, совершенствование системы промышленной безопасности и охраны труда. Определяющим фактором при этом должен быть не страх, а положительная мотивация в действиях людей. Результаты самооценки становятся с одной стороны механизмом постоянного внутреннего улучшения условий труда, а с другой – могут представляться внешним проверяющим для их выборочной проверки.

В теории менеджмента разработаны различные модели улучшения качества работы предприятия. В общем случае под моделью совершенствования деятельности понимается определенная совокупность критериев и составляющих, характеризующих основные компоненты деятельности предприятия, в том числе в области охраны труда, с позиций менеджмента качества. Для этой цели могут быть использованы матричный и табличный методы самооценки, как с перечнем мероприятий, так и с их ранжированием по значимости с расчетом интегрального критерия (показателя) оценки совершенства.

При разработке плана профилактических мероприятий по предупреждению травматизма важным аспектом является не только перечень их, но и ранжирование, то есть определение степени весомости вклада каждого мероприятия в состояние условий труда. По значениям «уровней совершенства» критериев Модели с учетом коэффициентов весомости данного критерия может быть рассчитан интегральный критерий (показатель) оценки совершенства.

Разработка модели, улучшающей качество работы предприятия в области профилактики травматизма на базе проведения самооценки, позволяет оценить исходное состояние профилактической работы, определить сильные и слабые стороны, нуждающиеся в улучшении и разработать адекватный план мероприятий по предупреждению производственного травматизма.

С целью профилактики производственного травматизма на основании результатов его анализа на предприятиях Нижегородской области нами разработана программа дальнейших научных

исследований по разработке моделей управления охраной труда на предприятии.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Карнаух Н.Н., Артамонов А.С., Шамшев С.Е. Опыт управления охраной труда и промышленной безопасностью в ООО «Проктер энд Гэмбл – Новомосковск» // Безопасность жизнедеятельности. 2004. № 10. С. 12-21.
2. Щенников Н.И., Курагина Т.И., Пачурин Г.В. Охрана труда на предприятиях Нижегородской области и совершенствование работы по профилактике травматизма // Сборник статей VI Международной научно-практической конференции – Пенза, 2006. – С. 200-203.

#### ВАРИАЦИОННЫЙ ПРИНЦИП СТРУКТУРНОГО СИНТЕЗА

Юрьев А.Г.

*Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова  
Белгород, Россия*

Структурный синтез означает создание конструкции, которая в пределах оговоренных требований эффективно выполняет функциональное назначение. К числу ограничений на поведение конструкции относятся следующие: 1) на напряжения, накладываемые требованиями прочности, безопасной устойчивости; 2) на перемещения, накладываемые требованиями жесткости; 3) в отношении совместности, обеспечивающие неразрывность частей конструкции.

Вариационный принцип структурного синтеза для природных и инженерных конструкций гласит: потенциальная энергия системы в положении устойчивого равновесия достигает абсолютного минимума по перемещениям в функциональном пространстве, расширенном за счет полей функций конфигурации и (или) модулей упругости материала. Это происходит при приобретении конструкцией максимальных жесткостных показателей, так что в точке стационарности функционал имеет минимакс-минимум по функциям перемещений максимумов по функциям конфигурации и (или) модулей упругости материала.

С позиций теории структурного синтеза критерии рациональности конструкций не предлагаются а priori, а обуславливаются уравнениями структурообразования, являющимися уравнениями Эйлера Лагранжа рассматриваемой вариационной задачи. Критерий минимума объема (массы) в общем случае не имеет методологической основы.