

Б.Намитокв К.К., Терепин В.Н., Фролов Ю.А. Тепловое реле для низковольтного аппаратостроения // Тез. докл. науч.-техн. конф. Всесоюзн. науч.-исслед., проектно-констр. и технолог. ин-та релестроения 1986. – С.141-142.

Получено 11.12.2001

УДК 614.8.026.1

Ю.В.КАЛАШНИК

Харьковская государственная академия городского хозяйства

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДОВ ОЦЕНКИ НЕПРОИЗВОДСТВЕННОГО ТРАВМАТИЗМА ПРИ УСЛОВИИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДОПУСТИМОГО РИСКА

Приведены критерии оценки травматизма, даны определения его анализа, а также величины допустимого риска при непроизводственной деятельности человека.

Статистические данные по Украине свидетельствуют, что в 2000г. число травм непроизводственного характера превысило показатель производственных травм в 55 раз.

Согласно литературным данным развитие современного мирового сообщества базируется на обеспечении безопасности жизнедеятельности (БЖД) человека в концепции допустимого риска. Основная суть данной концепции состоит в стремлении к такой малой опасности, которую принимает общество в данный период времени.

В условиях существующего ограниченного финансирования важнейшее значение приобретает прогнозирование травматизма, которое осуществляется в целях последующего рационального планирования средств на мероприятия по предупреждению несчастных случаев, исходя из характера и объема предстоящих работ, а также предшествующего опыта.

Для возможности оценки, диагностики и прогнозирования состояния охраны труда прежде всего необходимо определить оценочные показатели, с помощью которых это будет осуществляться. При этом вышеизложенные определения анализа и прогнозирования пригодны как для оценки производственного, так и для оценки непроизводственного травматизма.

В настоящее время основополагающим фактором диагностики, а следовательно и профилактики производственного травматизма является использование общепринятых критериев оценки. Однако на существующем этапе развития аппарата (механизма) диагностики непроизводственного травматизма анализировать его можно лишь методом статистического анализа. Это обстоятельство снижает эффективность анализа травматизма, так как их результаты «запаздывают» и

требуют накопления статистических данных о несчастных случаях. Но учитывая простоту вычисления и применения данных методов, они являются наиболее распространенными и поэтому широко применяются на практике.

Для интегральной оценки влияния опасностей на человека и среду обитания применяют абсолютные и относительные показатели негативности. К абсолютным показателям относят: численность людей ($T_{тр}$), пострадавших от воздействия травмирующих факторов различного характера; численность людей (T_3), получивших профессиональные и (или) региональные заболевания; сокращение продолжительности жизни (СПЖ_а) в сутках при воздействии негативного фактора или их совокупности.

Все вышеперечисленные абсолютные показатели негативности определяют на основе статистических данных.

Для оценки травматизма в производственных условиях применяют относительные показатели. Основными базовыми (общепринятыми) показателями оценки травматизма являются:

1. Коэффициент частоты ($K_ч$), рассчитываемый на 1000 работающих:

$$K_ч = \frac{T}{P} \times 1000, \quad (1)$$

где T – количество несчастных случаев; P – среднесписочное количество работающих.

2. Коэффициент тяжести ($K_т$), определяемый по формуле

$$K_т = \frac{Д}{T} \times 1000, \quad (2)$$

где $Д$ – количество выходов на работу по нетрудоспособности.

3. Коэффициент опасности или обобщенный показатель ($K_о$), определяемый по формуле

$$K_о = K_ч \cdot K_т = \frac{Д}{P} \times 1000. \quad (3)$$

В практике оценки состояния травматизма, в основном производственного, кроме вышеизложенных базовых коэффициентов существуют также второстепенные показатели оценки. Однако они не нашли широкого применения на практике, так как не дают объективной оценки состояния травматизма.

В современных исследованиях проблемы оценки непроизводственного травматизма возможно применение модернизированных (усо-

вершенствованных) базовых показателей травматизма. Они проводятся (рассчитываются) на базе основных коэффициентов оценки производственного травматизма, таких как абсолютное количество несчастных случаев и дней потери трудоспособности, а также коэффициенты травматизма частоты (K_q) и тяжести (K_T). Эти показатели достаточно просты и удобны в исчислении, но они дают представление только об уровне частоты и тяжести травматизма и не характеризуют объект в части его опасности и наличия вредных условий, в том числе опасных факторов, которые приводят к профессиональным заболеваниям.

В связи с вышеизложенным представляют особый интерес исследования А.Романчука, который предлагает использовать приведенный коэффициент частоты травматизма ($K_{чп}$), рассчитываемый по формуле

$$K_{чп} = \frac{4}{N_{кв}} \times K_q, \quad (4)$$

где $N_{кв}$ – суммарное количество учитываемых кварталов, в течение которых исчислен K_q , по формуле (1).

Продолжением процесса усовершенствования существующих базовых коэффициентов оценки состояния травматизма являются использование относительных коэффициентов частоты ($K_{ч0}$) и тяжести ($K_{т0}$), исчисляемых как отношение K_q и K_T к базовым (заданным) значениям ($K_{чб}$), ($K_{тб}$), т.е.:

$$K_{ч0} = \frac{K_q}{K_{чб}}; \quad (5)$$

$$K_{т0} = \frac{K_T}{K_{тб}}. \quad (6)$$

Эти два показателя в наибольшей степени соответствуют целевой стратегии управления, так как базовые значения показателей могут периодически корректироваться по мере приближения к ним или при их превышении.

Все остальные показатели, по-видимому, следует рассматривать как аналитические. К ним можно отнести общий показатель травматизма и приведенный коэффициент частоты.

Кроме названных модернизированных базовых коэффициентов оценки травматизма, для использования исследователи В.Луценко, В.Романов и А.Цыбульник предлагают сравнительный метод. Согласно их исследованиям каждый случай травматизма – это событие случайное, зависящее от воздействия различных факторов, идентифи-

кация и количественная оценка которых возможны методами статистического анализа данных о травматизме. Однако этот метод расчетов не нашел применения на практике из-за своей сложности.

Следует отметить, что для выполнения задачи БЖД оценочные критерии травматизма должны выполняться при условии соблюдения допустимого риска, а именно:

$$R_i = \frac{n_i}{N_i} \leq R_{\text{доп}}, \quad (7)$$

где R_i – риск i -х неблагоприятных последствий; $R_{\text{доп}}$ – допустимое значение риска; n_i – число происшедших i -х неблагоприятных последствий; N_i – число i -х возможных неблагоприятных последствий.

В исследованиях О.Н.Русака приводятся следующие показатели приемлемого уровня индивидуального риска гибели человека:

- максимально приемлемый уровень – 1×10^{-6} человека в год;
- малый приемлемый уровень – 1×10^{-7} человека в год.

В исследованиях С.В.Белова и других приведен более широкий диапазон величин риска. Так, неприемлемый риск имеет вероятность реализации негативного воздействия на человека более 1×10^{-3} , приемлемый – 1×10^{-6} . При значениях риска от 1×10^{-3} до 1×10^{-6} различают переходную область значений риска.

Проанализировав вышеизложенное, можно отметить следующее:

1. На практике не существует критериев оценки состояния производственного травматизма;

2. Оценка состояния производственного травматизма производится на основе статистических данных. А это, в свою очередь, не позволяет своевременно решать основную задачу БЖД – выработать профилактические мероприятия, способствующие снижению травматизма. Это объясняется тем, что статистические данные «запаздывают».

3. Показатели состояния производственного травматизма, широко применяемые в практике охраны труда, не позволяют качественно определить аналогичные показатели производственного травматизма.

Однако показатели коэффициентов частоты, тяжести и опасности (формулы (1)-(3)) при их прямом применении к оценке аналогичных показателей производственного травматизма не позволяют реально (объективно) оценить его состояние.

Учитывая вышеизложенное, можно утверждать, что проблема разработки показателей оценки производственного травматизма при

условии допустимого риска является актуальной и многогранной. Ее решение позволит эффективно распределять и внедрять финансовые средства в наиболее опасные «пиковые» участки непроизводственного травматизма. При этом реализация данной цели должна проводиться как на государственном уровне, так и на уровне регионов (область, город, район).

Получено 14.12.2001

УДК 620.179.1:622.831

С.Я.СЕРИКОВ

Харківська державна академія міського господарства

УДОСКОНАЛЕННЯ УЛЬТРАЗВУКОВОГО ІМПУЛЬСНОГО МЕТОДУ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ СТРУКТУРИ БЕТОНУ В КОНСТРУКЦІЯХ

Розглядається варіант вирішення задачі підвищення безпеки проведення робіт в умовах штучної покрівлі з монолітного бетону низької міцності за рахунок удосконалення ультразвукового імпульсного методу для дослідження його структури. Приведено розв'язання задачі, що полягає у використанні характеристик пружних хвиль для визначення площин розшарування бетону.

При проведенні робіт, наприклад, у підземних умовах, одним з важливих завдань забезпечення безпеки працюючих є надійність штучної покрівлі. Матеріалом цієї покрівлі є цементно-піщаний бетон низької міцності. Особливості технології її виготовлення визначають, у ряді випадків, утворення площин розшарування бетону. При цьому відбувається зниження міцності штучної покрівлі, що може викликати її обвалення і, як наслідок, травмування працюючих.

Методологія сейсмічних методів дослідження структури матеріалів, у принципі, дозволяє вирішувати задачі такого плану. Однак практична реалізація цих методів у додатку до розглянутої задачі зустрічає ряд об'єктивних труднощів – відсутність потрібної мобільності апаратури, необхідність проведення досить емних підготовчих робіт, недостатня ефективність існуючих методів і т.п.

Одним з наявних методів, що дозволяють вирішити задачу дослідження і виявлення структурних неоднорідностей бетону, є ультразвуковий імпульсний метод (УІМ) [1, 2]. Але специфіка цього методу не дозволяє робити вказані дослідження на цементно-піщаних бетонах низької міцності в масиві.

Існуючі технічні рішення дозволяють застосовувати УІМ для пошуку площин розшарування бетону в штучній покрівлі тільки на локальних ділянках, обмежених відстанню між прийомним і випромінюю-