

УДК 622.8:614.8.01

В.Ю. ДЕРЕВЯНСКИЙ, ст. науч. сотрудник, МакНИИ, г. Макеевка

МНИМЫЕ ПРИЧИНЫ В СИТУАЦИЯХ ТРАВМИРОВАНИЯ РАБОТНИКОВ УГОЛЬНЫХ ШАХТ

Установлено существование мнимых причин травматизма, вследствие которых наблюдается включение одних ситуаций травмирования работников в другие ситуации. Мнимые причины и ситуации, которые их содержат, не должны учитываться при разработке мероприятий по профилактике травматизма на предприятиях угольной промышленности.

Ключевые слова: несчастный случай, травматизм, шахтная производственная система, функция опасности системы, ситуация травмирования человека, причина, мероприятие.

В работе [1] был сформулирован закон ситуационного управления безопасностью шахтных производственных систем (ШПрС), который заключается в следующих положениях. Управляющие воздействия субъекта управления должны формироваться таким образом, чтобы в любой, произвольно выбранный, момент времени в ШПрС отсутствовали все известные ситуации травмирования человека (СТ). Для этого достаточно не допустить минимум по одной причине (нарушению требований охраны труда) в каждой из названных ситуаций. Согласно ситуационной модели несчастного случая (НС) [2], под СТ понимается комбинация причин или одна причина, приведшая к травмированию работника (для групповых НС – работников).

Из вышеуказанного закона следует, что правильное установление причин в СТ имеет принципиально важное значение. На основе выявленных ситуаций, согласно работе [1], для исследуемой ШПрС составляется функция опасности системы (ФОС) $y(x_i)$ в виде логической матрицы. Для этого были разработаны научно-методологические основы анализа СТ [3].

Как показал опыт анализа СТ при исследовании смертельного травматизма на ленточных конвейерах в угольной промышленности Украины за 20-летний период (1994-2013 гг.), встречаются случаи включения одних ситуаций в другие, т.е. когда в одной СТ имеется определенная комбинация причин, а в других – та же комбинация, но с одной или несколькими дополнительными причинами. Поэтому необходимо определить, как поступать с такими ситуациями при составлении ФОС для последующих оценки и профилактики причин травматизма.

Цель статьи – проанализировать пример включения одной СТ в другие ситуации и разработать рекомендации по составлению ФОС в таких случаях.

Для достижения поставленной цели требуется решить следующие задачи:

– выполнить анализ примеров НС с включением одной СТ в другие ситуации;

– разработать рекомендации по составлению функций опасности ШПрС при наличии включения одних СТ в другие.

В угольной промышленности Украины неоднократно происходили случаи смертельного травматизма при ведении пострадавшими работ с лент остановленных ленточных конвейеров (разбучивание направляющего лотка пересыпа и др.) в результате их внезапного включения. Анализ актов расследования таких НС с использованием классификации причин и блок-схемы анализа ситуаций [3] позволил выявить три СТ (K_1, K_2, K_3) и девять причин НС (x_1, x_2, \dots, x_9), которые приведены в таблице, и построить на их основе логическую матрицу – функцию опасности рассматриваемой ШПрС

$$y(x_1, x_2, \dots, x_9) = \begin{matrix} K_1 \\ K_2 \\ K_3 \end{matrix} \left| \begin{matrix} x_1 x_2 x_3 x_4 x_5 x_6 \\ x_1 x_2 x_3 x_4 x_5 x_6 x_7 \\ x_1 x_2 x_3 x_4 x_5 x_6 x_7 x_8 x_9 \end{matrix} \right|. \quad (1)$$

С точки зрения теории множеств [4], ситуация K_1 включена в ситуации K_2 (иначе – K_1 входит, является частью, подмножеством K_2) и K_3 ; ситуация K_2 , в свою очередь, включена в K_3 : $K_1 \subset K_2 \subset K_3$. В наглядном виде это представлено на диаграмме (рис.).

Недопущение причин, которые заключены в не заштрихованной области, делает невозможным возникновение НС по ситуациям K_1, K_2 и K_3 .

Профилактика причин, принадлежащих к заштрихованным областям на рисунке, и относящихся к ситуациям K_2 и K_3 , не предотвращает травматизм вследствие ситуации K_1 .

Причины, находящиеся в заштрихованной области на рисунке, предлагается назвать «мнимыми причинами», поскольку их профилактика не предотвращает травматизм по ситуации, которая входит в состав этой СТ, но с меньшим числом причин.

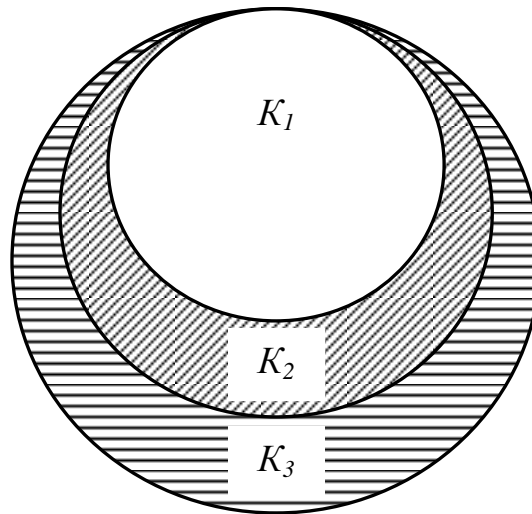


Рисунок – Диаграмма включения ситуации K_1 в ситуации K_2 и K_3

Следует отметить, что причины x_7 , x_8 , x_9 являются мнимыми только по отношению к рассмотренной ФОС. При построении функций опасности других ШПрС (в частности, при анализе травматизма по другим видам работ на ленточных конвейерах или иным факторам) эти причины могут входить в СТ, не включенные в другие ситуации, и, следовательно, не относиться к числу мнимых. В подобных случаях указанные причины должны учитываться в ФОС.

При оценке влияния причин на возникновение НС с помощью логико-вероятностного метода [5, 6] на основе логической матрицы (1) установлено, что “весомость” и ранг мнимых причин равны нулю (табл.). Поэтому мнимые причины могут также называться “причинами с нулевой “весомостью” или “причинами с нулевым рангом”.

Таким образом, при построении ФОС необходимо осуществлять проверку входящих в ее состав СТ на наличие мнимых причин. Основным признаком наличия мнимых причин в СТ является включение одних ситуаций в другие. Ситуации, которые содержат указанные причины (в рассмотренном примере – K_2 и K_3), должны быть из ФОС, а, следовательно, и из последующей разработки профилактических мероприятий, исключены.

Дальнейшие работы должны быть направлены на исследование других свойств СТ и причин травматизма.

Таблица

Причины, входящие в ситуации K_1 , K_2 , K_3 , и результаты их оценки

Условные обозначения причин, x_i	Наименования причин	Условные обозначения СТ, K_i			Результаты оценки причин	
		K_1	K_2	K_3	“весомость”	ранг
x_1	Неисправность предупредительной сигнализации	+	+	+	0,03125	1
x_2	Не принятие надлежащих мер со стороны ответственных лиц по обеспечению безопасной эксплуатации ленточного конвейера	+	+	+	0,03125	1
x_3	Не принятие надлежащих мер со стороны должностных лиц участка, шахты (обогатительной фабрики) по обеспечению безопасной эксплуатации ленточного конвейера	+	+	+	0,03125	1
x_4	Не принятие организационно-технических мер по предотвращению внезапного включения ленточного конвейера (не заблокировано включение конвейера)	+	+	+	0,03125	1
x_5	Несогласованность работ исполнителей, вследствие чего пострадавший выполнял работы с ленты остановленного конвейера (разбучивание направляющего лотка пересыпа, установка заднего ограждения такого лотка, выдача элементов оборудования через став конвейера и т.п.), а другой работник произвел включение конвейера (необходимость транспортирования угля, других грузов конвейером)	+	+	+	0,03125	1
x_6	Эргономическая причина, вследствие которой пострадавший выполнял работы, находясь на ленте конвейера (доступ к направляющему лотку пересыпа, ограниченность пространства рабочей зоны при выполнении работ с почвы выработки)	+	+	+	0,03125	1
x_7	Антропогенные причины, вследствие которых исполнители не сообщили руководителям работ об изменении производственной обстановки, необходимости внесения изменений в наряд и осуществляли ведение работ, не предусмотренных нарядом	-	+	+	0	0
x_8	Выдача начальником участка наряда исполнителям работ без полной информации о положении на рабочих местах	-	-	+	0	0
x_9	Нарушение заводской схемы управления и защиты в части невозможности блокирования работы ленточного конвейера при снятом ограждении барабанов	-	-	+	0	0

ВЫВОДЫ

Установлено существование мнимых причин травматизма, вследствие которых имеет место включение одних СТ в другие. При составлении функций опасности ШПрС ситуации, содержащие такие причины, должны быть исключены и не учитываться при разработке мероприятий по профилактике травматизма на угольных шахтах.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Деревянский В. Ю. Ситуационный подход к управлению безопасностью шахтных производственных систем / В. Ю. Деревянский // Матеріали Міжнародної конференції “Форум гірників – 2013”. – Д.: НГУ, 2013. – Т.3. – С. 124-129.
2. Деревянский В. Ю. Ситуационная модель несчастного случая / В. Ю. Деревянский // Способы и средства создания безопасных и здоровых условий труда в угольных шахтах: сб. науч. тр. / МакНИИ. – Макеевка: МакНИИ, 2014. – Вып. 1 (33). – С. 99-107.
3. Деревянский В. Ю. Научно-методологические основы анализа ситуаций травмирования работников угольных шахт / В. Ю. Деревянский // Способы и средства создания безопасных и здоровых условий труда в угольных шахтах: сб. науч. тр. / МакНИИ. – Макеевка: МакНИИ, 2014. – Вып. 2 (34). – С. 96 – 113.
4. Ильин В. А. Математический анализ. Начальный курс / В. А. Ильин, В. А. Садовничий, Бл. Х. Сендов; под ред. А. Н. Тихонова. – [2-е изд., перераб.]. – М.: Изд-во МГУ, 1985. – 662 с.
5. Рябинин И. А. Логико-вероятностные методы исследования надежности структурно-сложных систем / И. А. Рябинин, Г. Н. Черкесов. – М.: Радио и связь, 1981. – 264 с.
6. Деревянский В. Ю. Обоснование способов и средств повышения безопасности угольных шахт: [монография] / В. Ю. Деревянский. – Донецк: ЦБНТИ угольной промышленности, 2001. – 140 с.

Получено: 17.08.17

OSTENSIBLE REASONS BY INJURY SITUATIONS OF COAL MINE WORKERS

The existence of ostensible reasons for injury has been determined which lead to inclusion of some injury situations of workers into other ones. The osten-

sible reasons and situations including these reasons should be not taken into account by measurements development on injury prevention on coal industry enterprises.

Keywords: accident, injury rate, mine production system, system danger function, human injury situation, cause, measurement.