

УДК 622.8.313.1

А.М. БРЮХАНОВ, директор, докт. техн. наук,
В.Ю. ДЕРЕВЯНСКИЙ, ст. науч. сотрудник,
В.Е. ГЕРАСИМЕНКО, зав. отд.,
О.Г. КРЕМЕНЕВ, ст. науч. сотрудник, канд. техн. наук,
В.И. МУШЕНКО, науч. сотрудник; МакНИИ, г. Макеевка

ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ ИССЛЕДОВАНИЙ ТРАВМАТИЗМА: СТЕР–АНАЛИЗ НЕСЧАСТНЫХ СЛУЧАЕВ

На основе результатов обзора зарубежных литературных источников приведено описание метода СТЕР-анализа несчастных случаев и разработаны рекомендации по его применению в отечественной угольной промышленности.

Ключевые слова: угольная шахта, несчастный случай, травматизм, зарубежный опыт, анализ, моделирование, актер, действие, диаграмма СТЕР, мероприятия.

На предприятиях отечественной угольной промышленности наблюдается высокий уровень производственного травматизма. Это указывает на необходимость совершенствования отраслевой Системы управления производством и охраной труда (СУПОТ) [1], одной из целей которой является предотвращение несчастных случаев (НС).

Важным направлением совершенствования СУПОТ выступает развитие методологического обеспечения анализа НС и разработки мероприятий по их предотвращению. В зарубежной практике расследования случаев производственного травматизма и их ретроспективного анализа получило широкое применение построение моделей, представляющих собой, как правило, несколько параллельных цепей событий, приведших к травмированию работника. Такие модели обеспечивают визуализацию информации о событиях, приведших к опасным происшествиям, что повышает надежность установления причин НС за счет наглядного представления причинно-следственных связей событий и получения на этой основе непротиворечивых логических цепей от причин до факта травмирования человека. Кроме того, имеется возможность осуществлять моделирование различных

опасных событий и их связей, приводящих к опасному происшествию, и определять таким способом вероятные пути реализации исследуемого опасного производственного фактора с помощью логики и имеющегося опыта, не дожидаясь возникновения НС по всем возможным «сценариям». Одним из таких методов моделирования, применяемых за рубежом (США, Польша, скандинавские страны), является STEP-анализ случаев травматизма.

Целью статьи является анализ зарубежных литературных источников о методе STEP-анализа НС и описание этого метода для использования научными работниками и специалистами-практиками при решении проблемы высокого уровня производственного травматизма в отечественной угольной промышленности.

Для достижения поставленной цели требуется решить такие задачи:

- выполнить сбор зарубежных литературных источников о методе STEP-анализа случаев травматизма;
- осуществить перевод собранных зарубежных материалов, выполнить их анализ, привести описание этого метода и разработать рекомендации по его использованию в отечественной угольной промышленности.

Метод STEP-анализа применяется за рубежом при расследовании и ретроспективном анализе случаев травматизма [2-6]. Этот метод основан на следующей формуле:

«НС = актер + действие»

«Актером» может быть как человек, так и материальный предмет. «Актеры» и их действия отражаются на специальной диаграмме, называемой «диаграммой STEP», представляющей собой методологический инструмент анализа случаев травматизма и предусматривающей воспроизведение логической цепи событий, приведших к НС, во временной последовательности с учетом «актеров», участвующих в случайном происшествии. Построение модели НС с помощью диаграммы STEP приведено на рис. 1 [3].

На рис. 2 в качестве примера показаны результаты моделирования с помощью диаграммы STEP случая травматизма, происшедшего при распиловке доски [3]. Модель включает трех «актеров» («работник», «доска», «пила»), семь действий которых привели к НС.

Согласно работам [2-6], описанный метод моделирования может применяться для установления фактов и взаимных связей между этими фактами на этапе расследования. Графическое представление цепи событий, определение «актеров», участвующих в опасном происшествии, а

также выявление действительных и вероятных условий развития процесса травмирования человека, позволяют установить место вышеуказанных фактов в модели НС и улучшить качество разрабатываемых профилактических мероприятий, направить их на соответствующий уровень менеджмента безопасностью труда.

На рис. 3 приведены результаты моделирования с помощью диаграммы STEP случая смертельного травматизма, происшедшего на шахте им. А.И. Гаевого ГП «Артемуголь». 12.09.2011 в III смену звену рабочих выемочного участка в составе трех горнорабочих очистного забоя (ГРОЗ) и одного горнорабочего подземного (ГРП) был выдан наряд на насыпку угля в вагонетки, зачистку откаточного штрека от просыпавшейся горной массы; три проходчика получили наряд на уборку породы, бурение шпуров в забое откаточного штрека и его крепление. В 23 часа 10 минут был сформирован состав из 13 вагонеток с углем и ГРОЗ приняли решение доставить из-под забоя 3 вагонетки, груженные породой, для транспортировки к стволу вместе с вагонетками с углем. Три ГРОЗ и ГРП отцепили одну, третью по счету от забоя откаточного штрека, вагонетку и начали толкать ее вчетвером. При этом не были приняты меры по недопущению самопроизвольного скатывания оставшихся двух вагонеток. Когда толкаемая вагонетка под действием собственного веса набрала скорость, один ГРОЗ и ГРП остановились, а два ГРОЗ продолжили ее толкать к составу с углем. В это время вследствие сверхнормативного уклона рельсового пути (0,018‰ вместо максимально допустимого 0,005‰), не заторможенные две вагонетки с породой из забоя откаточного штрека самопроизвольно скатились и сбили стоявшего на рельсовом пути ГРОЗ. Пострадавший умер в больнице.

Анализ источников [2-6] и первый опыт применения диаграмм STEP для анализа НС, позволили разработать следующие рекомендации по использованию этого метода в отечественной угольной промышленности.

1. Область применения метода STEP-анализа ограничивается определением «актеров», действий «актеров» и последовательности этих действий. Действия «актеров» в большинстве случаев требуют дополнительного анализа, т.к. на диаграмме отображается только факт их совершения, без указания причин.

2. Метод STEP-анализа полезен в качестве методологического инструмента для первоначального составления картины происшествя, восстановления последовательности событий, приведших к НС, и анализу их временных характеристик. Например, точное (если возможно установить) или примерное время появления каждого нарушения требований охраны труда и время, когда это нарушение «сработало», позволит определить пе-

риод времени, в течение которого нарушение оставалось неустранимым, что даст возможность оценить временные характеристики выполнения профилактических функций СУПОТ (чем быстрее нарушение устраняется, тем лучше осуществляются функции СУПОТ по профилактике травматизма).

3. Описанный метод применим для анализа НС, в которых есть минимум два «актера», а также три и более действия «актеров».

4. Моделирование НС может начинаться с действия любого «актера», а не только с действия предмета, как показано на рис. 1.

5. Метод STEP-анализа допустимо применять, когда к травмированию приводят совместные действия (или бездействие) группы работников, а также несколько совместно действующих материальных объектов. Под «актером» в таких случаях выступает группа работников и совокупность материальных объектов (например, «рабочие» и «вагонетки» на рис. 3).

Использование метода STEP-анализа при расследовании НС и при их ретроспективном анализе позволит повысить эффективность разрабатываемых профилактических мероприятий, способов и средств защиты работников угольных шахт от воздействия опасных производственных факторов.

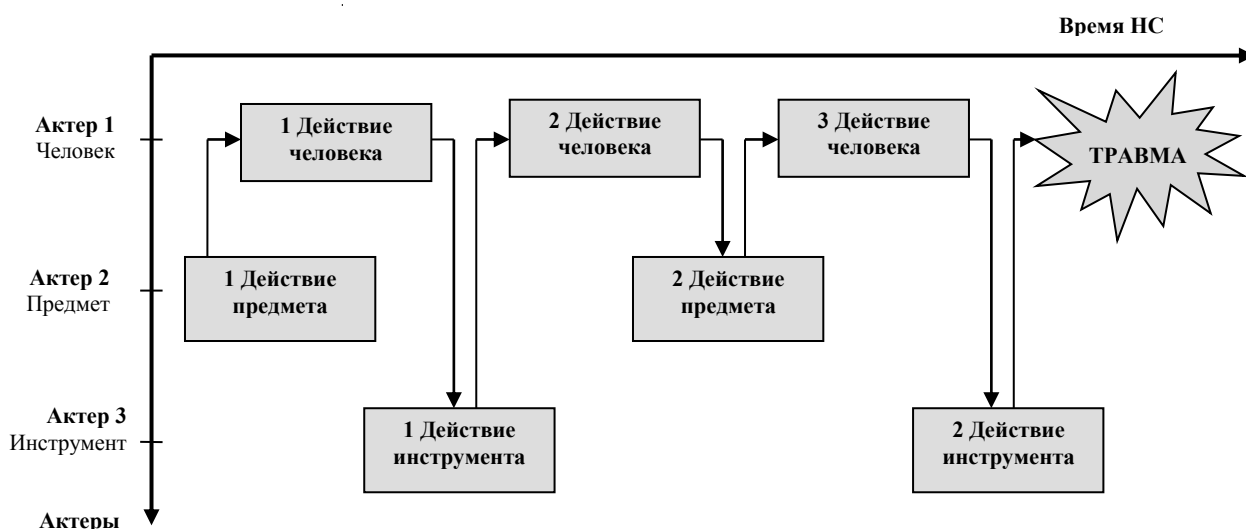


Рис. 1. Построение модели НС с помощью диаграммы STEP [3]

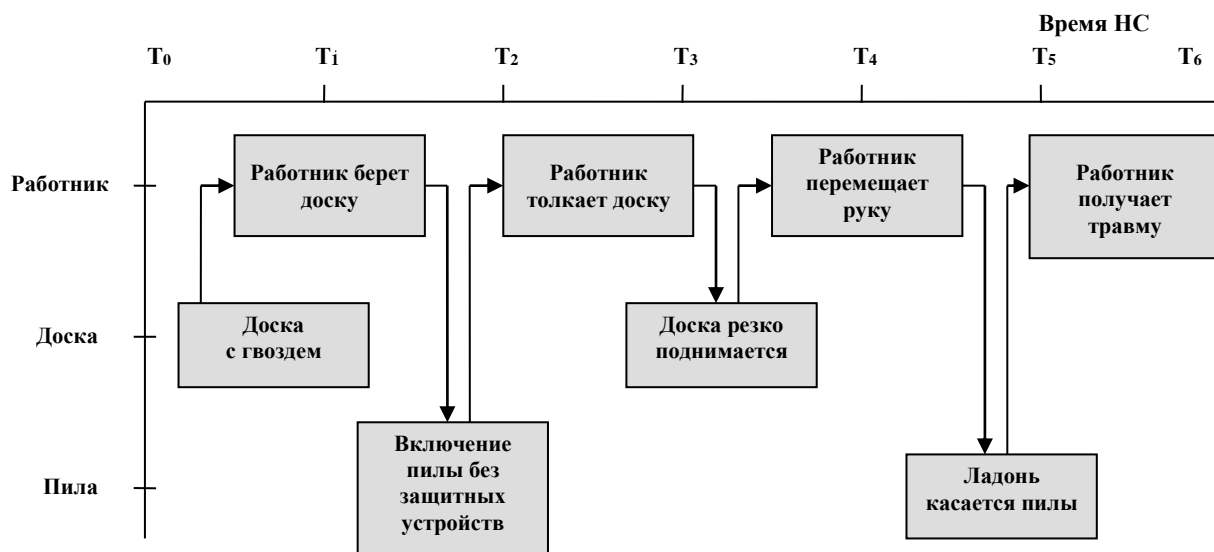


Рис. 2. Моделирование с помощью диаграммы STEP случая травматизма, происшедшего при распиловке доски [2]

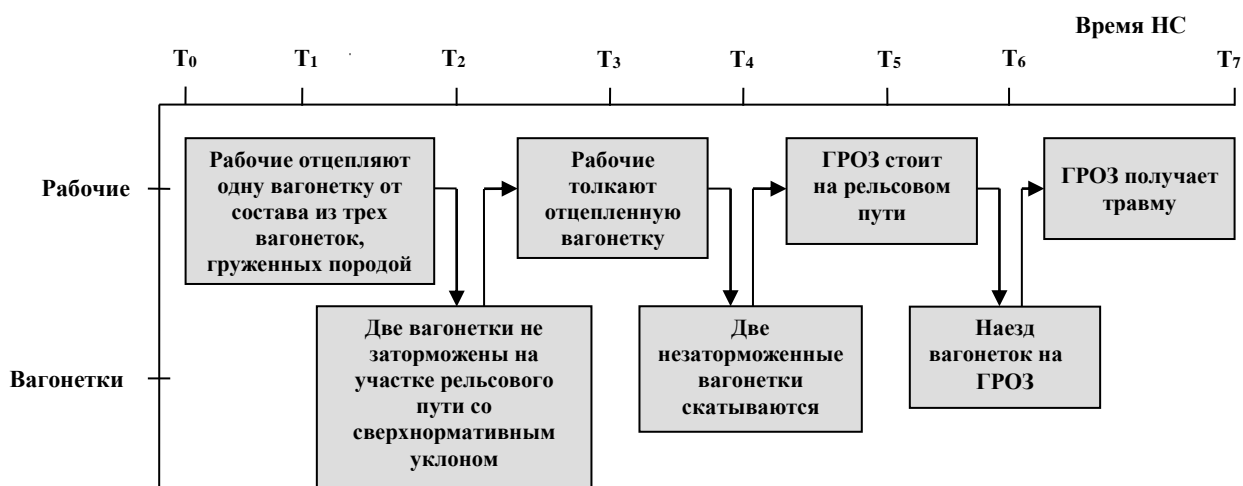


Рис. 3. Моделирование с помощью диаграммы STEP случая смертельного травматизма, происшедшего 12.09.2011 на шахте им. А.И. Гаевского ГП «Артемуголь»

Дальнейшие исследования должны быть направлены на изучение других методов и моделей НС, применяемых за рубежом, и использование полученных результатов для решения проблемы высокого уровня травматизма на предприятиях отечественной угольной промышленности.

ВЫВОДЫ

На основе результатов анализа зарубежных литературных источников дано описание метода СТЕР-анализа НС, получившего распространение при расследовании и ретроспективном анализе случаев травмирования работников. Он основан на формуле: «НС = актер + действие». «Актером» может быть как человек, так и материальный предмет. «Актеры» и их действия отражаются на специальной диаграмме, называемой «диаграммой СТЕР». Разработаны рекомендации по применению метода СТЕР-анализа НС в отечественной угольной промышленности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Система управления производством и охраной труда в угольной промышленности Украины (типовое руководство): СОУ-П 10.1.00174088.018: 2009. – Офиц. изд. – Макеевка: МакНИИ, 2010. – 317с. – (Нормативный документ Минуглепрома Украины).
2. Pietrzak L. Modelowanie wypadków przy pracy (1) / L. Pietrzak // *Bezpieczeństwo Pracy*, 2002. – № 4. – S. 3 – 6.
3. Pietrzak L. Analiza wypadków przy pracy dla potrzeb prewencji / L. Pietrzak. – Warszawa: Główny inspektorat pracy, 2007. – 104 s.
4. Geigle S J. Incident/Accident Analysis // S J. Geigle [Электронный ресурс]. – Режим доступа сайта: <http://www.oshatrain.org/workbooks/otn702o.ppt>.
5. Accident Investigation: Instructor guide [Электронный ресурс]. – Oregon: Public Education Section Oregon OSHA Department of Consumer and Business Services. – Режим доступа сайта: <http://www.orosha.org/educate/materials/Accident-Investigation-110/1-110i.pdf>.
6. Herrera I. FRAM: New insight in accident analysis? Comparing a multi-linear (Sequentially Timed Events Plotting method, STEP, Hendrick & Benner, 1986) and a systemic (Functional Resonance Accident Method, FRAM, Hollnagel, 2004) method for accident analysis // I. Herrera, R. Woltjer [Электронный ресурс]: Norwegian University of Science and Technology. – Режим доступа сайта: <http://www.sintef.no/globalassets/project/building-safety/publications/080922-esrel-fram-08.pdf>.

Получено: 24.03.15

На основі результатів огляду зарубіжних літературних джерел наведено опис методу STEP-аналізу нещасних випадків і розроблено рекомендації щодо його застосування у вітчизняній вугільній промисловості.

Ключові слова: вугільна шахта, нещасний випадок, травматизм, зарубіжний досвід, аналіз, моделювання, актор, дія, діаграма STEP, заходи.

On the basis of foreign literary sources review results the description of method of accidents STEP-analysis has been set out and recommendations have been developed on its application in domestic coal industry.

Keywords: coal mine, accident, injury rate, foreign experience, analysis, design, actor, action, STEP-diagram, measures.