© И.В. Чефранов,
Е.И. Любомищенко, 2015

УДК 622.86

И.В. Чефранов, Е.И. Любомищенко

ОЦЕНКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО РИСКА ПРИ БУРОВЗРЫВНОМ СПОСОБЕ ПРОВЕДЕНИЯ ВЫРАБОТОК

Приведена методика оценки уровня риска травматизма рабочих в подготовительном забое, проводимом буровзрывным способом. Представлена шкала уровня профессионального риска в зависимости от класса условий труда и практические рекомендации для снижения уровня травматизма в выработке. Дана оценка профессионального риска при проведении выработок буровзрывным способом включает три параметра: интенсивность проявления производственных факторов, вероятность нахождения человека в местах проявления опасных производственных факторов, анализ последствий травмирования (возможного ущерба).

Ключевые слова: риски травматизма, опасные факторы, буровзрывной способ, класс условий труда, уровень риска, практические рекомендации.

Нашими исследованиями установлено, что риск травмирования работников при проведении выработок буровзрывным способом во многом зависит от вероятности обрушения пород во время нахождения человека в зоне обрушения и от качества крепления в призабойном пространстве, образовавшемся после взрывных работ.

Для снижения риска травмирования в подготовительном забое необходимо выполнить следующие работы:

- выявить опасные факторы на рабочем месте проходческого участка;
- установить классы условий труда работников этого участка на основе аттестации рабочих мест по условиям труда;
- оценить профессиональные риски и их классификацию в зависимости от классов условий труда;
- ранжировать различные технологические схемы и составляющие их производственные факторы по уровню профессионального риска.

В результате выполнения этих работ необходимо идентифицировать опасные и вредные производственные факторы, установить частоту их проявления на рабочих местах проходческого участка, оценить травмоопасность применимого оборудования и наличие достаточного количества средств индивидуальной и коллективной защиты. Это является важным условием для установления класса условий труда на каждом рабочем месте проходческого участка на основе аттестации рабочих мест. В результате этого имеется возможность количественно оценить рабочие места по классу условий труда, связав его с уровнем профессионального риска.

Оценка профессионального риска при проведении выработок буровзрывным способом включает три параметра: интенсивность проявления производственных факторов, вероятность нахождения человека в местах проявления опасных производственных факторов, анализ последствий травмирования (возможного ущерба). Невозможность непосредственного измерения учитываемых опасных производственных факторов и несопоставимость некоторых из них, а так же взаимовлияние друг на друга, затруд-

няют математическую формализацию процесса обобщения их в количественный показатель уровня опасности. Поэтому величину этих параметров целесообразно определять в баллах. Для этого были разработаны шкалы бальных оценок.

Для определения интенсивности проявления опасных производственных факторов были использованы следующие методы:

• изучены статистические данные о несчастных случаях, имевших место при проведении выработок на шахтах Восточного Донбасса за 2 года (2011–2012);

• экспертная оценка квалифицированных специалистов;

• обобщение результатов натурных наблюдений.

Анализ экспертных оценок, результатов обработки хронометражных наблюдений в передовых проходческих бригадах, а также производственных наблюдений позволил установить следующее. Частота возникновения несчастных случаев (или аварий без несчастного случая) зависит от нахождения человека в соответствующих опасных зонах проявления опасного производственного фактора (обрушение, движущиеся машины и механизмы, разрушение и разлет частей механизмов и др.).

Построение шкалы оценок материальных последствий производилось с учетом материального ущерба, количества и тяжести несчастных случаев. Возможный ущерб оценивался количеством баллов от 1 до 10.

На основании выполненных исследований установлено, уровень профессионального риска, как количественной меры опасности, может быть определен формуле

$R_i = \lambda, P_i, Y$, баллы,

λ – интенсивность проявления производственных факторов; P_i – вероятность нахождения человека в местах проявления опасных производственных факторов; Y – возможный ущерб.

Приняв за основу изложенную методику оценки уровня риска травматизма, разработана шкала классификации уровней профессионального риска. В основу классификации положены следующие соображения.

За самый низкий (приемлемый) уровень риска принимаются следующие травмоопасные условия в проходческих забоях. Возможно обрушение (падение) кусков пород массой более 100 г, падение инструмента на стопу ноги, или падение работника из-за недостаточного освещения и т.п. с интенсивностью раз в квартал (5 баллов). Возможно легкое травмирование с ущербом до 0,8 тыс. руб. (1 балл), с вероятностью нахождения в зоне проявления любого опасного производственного фактора в течение 135 мин. рабочего времени (5 баллов).

В этом случае приемлемый уровень риска равен

$R_{тр} = 5 \cdot 5 \cdot 1 = 25$ баллов.

Очень высокий (опасный) уровень профессионального риска характеризуется следующими значениями. Интенсивность проявления опасного производственного фактора (например, обрушение кусков (плит) пород массой более 10 кг, разлет порванной цепи, падение кусков бурильного устройства, действие электрического тока и т. п.) происходит 1 раз в смену (10 баллов). Нахождение работника в зоне проявления опасного производственного фактора постоянно продолжительностью 285 мин. в течение смены (10 баллов). При этом возможен групповой смертельный случай (более 5 человек) и материальный ущерб составит более 270 тыс. руб. в год (10 баллов). В этом случае риск травмирования составит

$R_{тр} = 10 \cdot 10 \cdot 10 = 1000$ баллов.

Практические рекомендации для снижения уровни профессионального риска при буровзрывном способе проведения подготовительной выработки

Класс условий труда	Уровень профессионального риска	Численное значение, баллы	Практические рекомендации
3.4	Опасный	649–1000	Необходимо прекращение работ и принятие срочных мер
3.3	Высокий	393–648	Требуется усиление постоянной крепи, обязательна установка временной усиленной крепи и замена отдельных видов оборудования
3.2	Существенный	109–392	Требуется замена нескольких составляющих технологической смены
3.1	Малый	26–108	Выбранная технология требует внимания и проверки состояния технических устройств
1–2	Приемлемый	< 25	Работа в соответствии с параметрами выбранной технологической схемы

Допустимый уровень профессионального риска характеризуется такими условиями, когда интенсивность проявления любого опасного производственного фактора равна не более одного раза в месяц (6 баллов). Время нахождения человека в зоне проявления опасного производственного фактора не более 165 мин. в течение смены (6 баллов). Физический ущерб проявляется в качестве легкого несчастного случая, а материальный ущерб составляет от 3 до 10 тыс. руб. (3 балла).

Возможный профессиональный риск при этих условиях составит:

$R_{тр} = 6 \cdot 6 \cdot 3 = 108$ баллов.

Существенный профессиональный риск возможен, когда интенсивность проявления любых опасных производственных факторов происходит 1 раз в сутки (8 баллов), человек с высокой вероятностью постоянно продолжительностью 225 мин. в течение рабочей смены (8 баллов). При этом произойдет тяжелый несчастный случай с возможным инвалидным исходом первой группы. Возможный профессиональный риск равен

$R_{тр} = 8 \cdot 8 \cdot 6 = 392$ балла.

Высокий уровень риска получается, когда проявление опасного производственного фактора происходит один раз в течение двух рабочих смен (9 баллов). Человек находится в зоне проявления опасного производственного фактора в течение 225 мин. в смену (9 баллов), а физический ущерб приведет к одиночному смертельному случаю (8 баллов).

В этом случае

$R_{тр} = 9 \cdot 9 \cdot 8 = 648$ баллов.

На основании выполненной аттестации рабочих мест разработаны практические рекомендации в зависимости от уровня профессионального риска и полученных классов условий труда. Принимаем, что приемлемый уровень профессионального риска соответствует классу условий труда 1–2 (до 25 баллов). Уровень малого профессионального риска соответствует классу 3.1 (26–108 баллов). Существенный уровень риска соответствует классу 3.2 (109–392 балла). Высокий и опасный уровень риска соответствуют классам 3.3 и 3.4 (393 – 1000 баллов).

В таблице представлены практические рекомендации для снижения уровня риска травмирования работников в подготовительных выработках.

Предложенный метод и критерии оценки опасности позволяют достаточно точно ранжировать различные технологические схемы проведения выработок и составляющие их производственные процессы по уровню профессионального риска. Это, в свою очередь, дает возможность оперативно разрабатывать эффективные мероприятия для повышения безопасности труда.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Фролов А.В., Молев М.Д., Корниченко А.С., Чефранов В.В., Чефранов И.В.* Методические указания по оценке риска травмирования от обрушения горных пород при проведении выработок буровзрывным способом в условиях угольных шахт Восточного Донбасса. – Новочеркасск: УПН «Набла», 2003.
2. *Чефранов И.В.* Установление индивидуального риска обрушения пород при проведении выработок // Безопасность труда в промышленности. – 2001. – № 4.
3. *Корж В.А.* Подготовка нормативной базы для внедрения системы управления профессиональными рисками // Справочник специалиста по охране труда. – 2011. – № 7.
4. *Щадрова С.Н., Степаненко Н.С.* Управление профессиональным риском утраты здоровья от условий труда на основе анализа обобщенного группового риска // Справочник специалиста по охране труда. – 2012. – № 11. ГИАБ

КОРОТКО ОБ АВТОРАХ

Чефранов И.В. – кандидат технических наук, доцент, e-mail: deluxe24@rambler.ru,
Любомищенко Е.И. – кандидат технических наук, доцент, e-mail: katya87lk@mail.ru,
Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) им. М.И. Платова.

UDC 622.86

EVALUATION OF OCCUPATIONAL RISK IN DRILLING AND BLASTING METHOD OF THE WORKINGS

Chefranov I.V., Candidate of Technical Sciences, Assistant Professor, e-mail: deluxe24@rambler.ru,
M.I. Platov South-Russian State Polytechnic University (NPI), 346428, Novocherkassk, Russia,
Lyubomishchenko E.I., Candidate of Technical Sciences, Assistant Professor, e-mail: katya87lk@mail.ru,
M.I. Platov South-Russian State Polytechnic University (NPI), 346428, Novocherkassk, Russia.

The technique of risk assessment of injuries of workers in the preparatory slaughter conducted by drilling and blasting method. Presents the scale of the level of professional risk depending on the class working conditions and practical recommendations to reduce injuries in the formulation. This professional risk assessment when carrying out excavations drilling and blasting method involves three parameters: the intensity of production factors, the probability of finding a person in places manifestations of hazardous production factors, an analysis of the effects of injury (possible damage).

Key words: risks, injuries, hazards, drilling and blasting method, class work, practical recommendations.

REFERENCES

1. Frolov A.V., Molev M.D., Kornichenko A.S., Chefranov V.V., Chefranov I.V. *Metodicheskie ukazaniya po otsenke riska travmirovaniya ot obrusheniya gornykh porod pri provedenii vyrabotok burovzryvnym sposobom v usloviyakh ugol'nykh shakht Vostochnogo Donbassa* (Guidelines for the assessment of the risk of injury from collapse of rocks when conducting excavations drilling and blasting method in the conditions of coal mines of Eastern Donbass), Novocherkassk, UPN «Nabla», 2003.
2. Chefranov I.V. *Bezopasnost' truda v promyshlennosti*. 2001, no 4.
3. Korzh V.A. *Spravochnik spetsialista po okhrane truda*. 2011, no 7.
4. Shchadrova S.N., Stepanenko N.S. *Spravochnik spetsialista po okhrane truda*. 2012, no 11.