

УДК 331.45

Д.Б. Сыромятников, Е.Б. Гридина, А.В. Пасынков

ОЦЕНКА УРОВНЯ ТРАВМАТИЗМА И АВАРИЙНОСТИ НА УГОЛЬНЫХ РАЗРЕЗАХ НА ОСНОВЕ МНОГОФАКТОРНОГО РЕГРЕССИОННОГО АНАЛИЗА

Представлены результаты оценки влияния технологических и социально-экономических показателей на уровень аварийности и травматизма по разрезам «Назаровский» и «Бородинский» посредством многофакторного регрессионного анализа, позволяющего оценить безопасность работы предприятия за конкретный период времени.

Ключевые слова: угольный разрез, уровень аварийности и травматизма, регрессионный анализ.

Повышенная травмоопасность и неблагоприятные условия труда на предприятиях горнодобывающей промышленности являются стимуляторами индивидуальных и коллективных рисков, приводят к снижению производительности труда и увеличению расходов компаний на оплату листов нетрудоспособности, выплату компенсаций, обучение новых сотрудников и приобретение оборудования взамен вышедшего из строя, вследствие аварий. Отсутствие грамотного менеджмента компаний в области промышленной безопасности, обусловленное отсутствием универсального алгоритма оценки негативного воздействия опасных и вредных производственных факторов на здоровье и безопасность трудящихся, неизбежно приводит к нарушению норм охраны труда и, как следствие, затратам на штрафные санкции.

Угольные разрезы в сравнении с угольными шахтами менее опасны, но проблема травматизма и аварийности, тем не менее, существует. В то же время российским предприятиям необходимо стремиться к снижению уровня травматизма и аварийности до нуля, как в зарубежных странах (США, Германия).

Одними из наиболее представительных, с точки зрения технологии, являются угольные разрезы «Назаровский» и «Бородинский» (Канско-Ачинский угольный бассейн). Применяемая технологическая схема разработки на обоих разрезах является безуглубочной, продольными заходками, с внешним и внутренним отвалообразованием (по классификации А.И. Арсентьева) [1]. Транспортная схема разработки разрезов – циклично-поточная (роторный экскаватор совместно с железнодорожным транспортом). На разрезе «Назаровский» вводились добычные роторные экскаваторы с технической производительностью 1250, 2500 и 5200 т/час. Также введён в действие роторный вскрышной комплекс производства фирмы «ТАКРАФ» в составе роторного экскаватора, перегружателя и 180-метрового отвалообразователя, а также многочерпаковый экскаватор этой же фирмы на добычных работах.

На разрезе «Бородинский» используются роторные экскаваторы ЭР-1250 и ЭРП-2500 – одна из самых высокопроизводительных горных машин на разрезе. Ее проектная производительность – 2500 м³/ч (или 3150 т/ч угля). Высота экскаватора составляет

Таблица 1

Результаты регрессионного анализа по разрезам «Назаровский» и «Бородинский»

Зависимости	Значения коэффициентов корреляции \ детерминации	
	Разрез «Назаровский»	Разрез «Бородинский»
1. Зависимость количества несчастных случаев от объемов добычи угля	0,80 \ 0,64	0,64 \ 0,41
2. Зависимость количества несчастных случаев от количества сотрудников	0,31 \ 0,09	0,87 \ 0,77
3. Зависимость количества травм на разрезе от денежных затрат на промышленную безопасность и охрану труда	0,10 \ 0,03	0,74 \ 0,54



Рис. 1. Графики зависимости количества травм на разрезах от производительности разрезов по полезному ископаемому

30,15 м, масса 1860 т, а длина 65 м. На роторном колесе 18 ковшей, объ-

ем каждого ковша 330 л. Максимальная высота забоя – 21 м.

Для того чтобы оценить, насколько безопасна данная технологическая схема разработки по сравнению с другими, необходимо проанализировать и выбрать технологические, социальные и экономические показатели (далее факторы), которые с определенной степенью вероятности влияют на травматизм и аварийность угольного разреза.

Посредством регрессионного анализа факторов были получены результаты, представленные в табл. 1.

Зависимость количества травм на разрезах «Назаровский» и «Бородинский» с 2005—2010 гг. от производительности по полезному ископаемому (уголь) соответственно, имеют высокую и заметную корреляционные связи $r=0,80$ и $r=0,64$, согласно шкале Чеддока (рис. 1). Прежде всего, это обусловлено, с нашей точки зрения, использованием высокопроизводительной техники (ротаторные экскаваторы в сочетании с железнодорожным транспортом). Немаловажным аспектом является психофизическое состояние рабочих разреза в «погоне» за большей зарплатой – «План любой ценой», когда работодатели стимулируют их премией за каждую тонну угля, добытую сверх плана. Отсюда, основные причины травматизма:

- самовольное выполнение работы по обслуживанию опасных механизмов, электроустановок или выполнение работы в опасных местах;
- использование неисправного оборудования, инструмента, приспособлений;
- падение в результате передвижения в местах, не предназначенных для передвижения;
- пренебрежение средствами индивидуальной защиты.

Результаты выявления зависимости количества травм на разрезах от количества сотрудников следующие: разрез «Назаровский» — связь уме-

ренная, «Бородинский» — высокая. Это частично объясняется ежегодным равномерным сокращением количества сотрудников на протяжении 5-6 лет на обоих предприятиях, в связи с частичной автоматизацией всех процессов производства угольных разрезов. Также данная связь является следствием глобального сокращения персонала из-за всемирного мирового кризиса в 2008-2009 гг. (более 500 сотрудников двух исследуемых угольных разрезов были уволены).

Установленная зависимость количества травм на разрезах от финансовых затрат на промышленную безопасность и охрану труда весьма противоречива: разрез «Бородинский» — связь высокая (рис. 2). И это является следствием правильного подхода к инвестированию денежных средств на промышленную безопасность и охрану труда (ПБ и ОТ). Из графика видно, что предприятие ежегодно увеличивает затраты, а уровень травматизма стремится к нулю.

В случае с «Назаровским» разрезом связь слабая, коэффициент корреляции $r=0,10$. Следует отметить, что с 2005 по 2010 год на разрезе отмечается постоянное увеличение расходов на охрану труда и промышленную безопасность. Для выявления зависимости необходимо проанализировать распределение денежных средств на мероприятия по ПБ и ОТ (рис. 3).

Как видно из диаграммы, представленной на рис. 3, максимальные денежные затраты приходятся на технические мероприятия, связанные с ПБ и ОТ. На основании этого можно сделать промежуточный вывод о том, что ставка только на технологическое совершенствование не дает значимого повышения эффективности производства и снижения травматизма на современном производстве.

Итак, рассмотренные в статье технологические и социально-экономи-

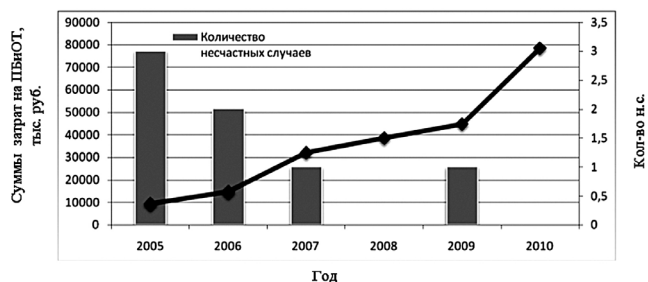


Рис. 2. График зависимости количества травм от финансовых затрат на промышленную безопасность и охрану труда на разрезе «Бородинский»



Рис. 3. Диаграмма распределения денежных средств на мероприятия по ПБ и ОТ на разрезе «Назаровский»

ческие показатели, согласно анализу, можно учитывать, как факторы, которые в разной степени влияют на травматизм и аварийность. Оценка технологических схем разработки карьеров в целом, с точки зрения безопасности, даст возможность проектным институтам закладывать в проект открытых горных работ не

только наиболее производительную схему, но и наиболее безопасную, тем самым проявляя заботу о рабочих и руководителях на стадии проектирования

техничко-экономического обоснования. Это весьма важно, поскольку проблема «кадрового голода» является одной из самых актуальных для угольной отрасли. На предприятиях не хватает квалифицированных и самое главное – здоровых кадров, способных работать в условиях современного интенсивного производства. Жесткая организационная структура единой системы управления охраной труда и промышленной безопасностью позволит реализовывать функции по обеспечению безопасности людей в процессе труда, определенные в требованиях

законодательных и нормативно-технических документов. Это позволит достичь высокого уровня безопасности производства, обеспечивающего необходимую эффективность и устойчивость производства в условиях постоянно изменяющейся внутренней и внешней среды.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Арсентьев А.И. Разработка месторождений твёрдых полезных ископаемых открытым способом / учебное пособие. – СПб.: СПГИ (ТУ), 2009. **ИЛАС**

КОРОТКО ОБ АВТОРАХ

Сыромятников Д.Б. — директор по персоналу и администрации ОАО «СУЭК»,
 Гридина Е.Б. — кандидат технических наук, доцент, e-mail: Gridinal@yandex.ru,
 Пасынков А.В. — аспирант, e-mail: pasynkov.and@yandex.ru, ОАО «Сибирская Угольная Энергетическая Компания»,
 Санкт-Петербургский государственный горный университет.