

КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО РИСКА С УЧЁТОМ ИНДИВИДУАЛЬНО АККУМУЛИРОВАННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ФАКТОРОВ

Мантина А.Ю.

Томский политехнический университет, г. Томск

Научный руководитель: Бородин Ю.В., к. т. н., доцент кафедры экологии и безопасности жизнедеятельности

Аннотация

В работе приведен подход к комплексной оценке профессионального риска с учетом индивидуально аккумулированного воздействия производственных факторов.

Введение

В настоящее время наблюдается развитие отечественной методологии управления профессиональными и производственными рисками. Для обеспечения безопасности производства необходимо достоверно знать характер и уровень воздействия производственных факторов на человека.

Цель работы – представить подход к проведению комплексной оценки риска повреждения здоровья неблагоприятными условиями труда с учетом индивидуально накопленной дозы воздействия неблагоприятного фактора для установления причинной связи между профзаболеваемостью и неблагоприятным фактором производственной среды.

Комплексная оценка профессионального риска

Профессиональный риск ($\sum R$, год) от всех возможных видов опасностей для каждой индивидуальной профессии предлагается определять следующим образом:

$$\sum R = R_{см} + R_{вр.лт} + R_{п.лт} \quad (1)$$

где:

$R_{см}$ – вред от несчастных случаев со смертельным исходом, включая аварии (год);

$R_{вр.лт}$ – вред от травм или профзаболеваний, вызвавших временную нетрудоспособность (год);

$R_{п.лт}$ – вред от заболеваний, вызвавших постоянную нетрудоспособность (год).

Схема оценки профессионального риска приведена на рисунке 1.

Завершающим этапом комплексной оценки профессионального

риска является определение категории профессионального риска на основе полученных результатов.



Рисунок 1 – Схема оценки профессионального риска

В таблице 1 приведены предлагаемые категории профессионального риска, определяющиеся в зависимости от полученного в результате расчетов количественного значения.

Таблица 1.– Категории профессионального риска.

Категория профессионального риска	Количественное значение профессионального риска (средняя потеря ожидаемой продолжительности жизни), год	Примечание
Пренебрежимо малый (переносимый) риск	Менее 0,01	Допустимый риск, разработка дополнительных мероприятий по обеспечению безопасности не требуется
Малый (умеренный) риск	0,01-0,3	Допустимый риск, может потребоваться разработка отдельных мероприятий по

Категория профессионального риска	Количественное значение профессионального риска (средняя потеря ожидаемой продолжительности жизни), год	Примечание
		обеспечению безопасности
Средний (существенный) риск	0,3-0,8	Риск допустим при условии разработки дополнительных мер безопасности
Высокий (непереносимый) риск	0,8-3	Риск допустим в исключительных случаях при условии реализации специальных мер безопасности
Очень высокий (непереносимый) риск	3-8	Недопустимый риск
Сверхвысокий риск	15	Недопустимый риск, работа должна быть запрещена

Аккумулятивный эффект воздействия опасных и вредных производственных факторов приводящий к постоянной нетрудоспособности

Используемая в настоящее время методология оценки профессионального риска не рассматривает возможность риска с точки зрения аккумулятивного эффекта воздействия фактора риска.

Определение **аккумулятивного эффекта воздействия фактора риска** на организм человека основывается на подсчете **интенсивности воздействия** – усредненной концентрации вещества за 8 часов и периода полураспада вещества в организме человека, присутствующего в производственной среде пусть и короткое время для установления поправочных коэффициентов учета поглощенной дозы на протяжении определенного периода времени.

Подход к оценке риска основанный на использовании понятия аккумулятивной дозы широко применяется в угольной промышленности. Для расчета вероятности риска заболеваний силикотуберкулезом учитываются: содержание и дисперсный состав частиц угольной пыли, стаж работы в контакте с пылью; объем

легочной вентиляции, влияющий на процесс накопления внутренней дозы пыли в легких, а также общий стаж работы и возраст работающего:

$$R_a = 8,6X_1 + 6X_2 + 19,4X_3K_1 + 6,4X_4K_2K_3 \quad (2)$$

где:

R – интегральный показатель накопленной дозы пыли (в легких рабочего), при длительном стаже работы на шахте;

X_1 – возраст работающего, годы;

X_2 – общий стаж работы работника, годы;

X_3 – стаж работы в контакте с пылью, годы;

K_1 – коэффициент, учитывающий содержание свободного диоксида кремния;

K_2 – коэффициент, учитывающий дисперсный состав частиц ингалируемой пыли, её минеральный состав и концентрацию в воздухе рабочей зоны;

K_3 – коэффициент, учитывающий тяжесть труда и связанный с этим объем легочной вентиляции.

Данное значение интегрального показателя может быть использовано в качестве значения вреда, приводящего к постоянной нетрудоспособности $R_{н.шт}$. С учетом этого формула (1) будет иметь вид:

$$\sum R = R_{см} + R_{вр.шт} + R_a \quad (3)$$

Данный подход при оценке профессионального риска позволит более точно установить взаимосвязь между риском повреждения здоровья и дозовой нагрузкой воздействия вредного производственного фактора.

Заключение

Таким образом, предложен подход к комплексной оценке профессионального риска труда с учетом индивидуально накопленной дозы воздействия неблагоприятного фактора.

Основным направлением деятельности по повышению безопасности работы предприятия является комплексный подход к оценке профессиональных рисков, который нацелен на получение научно обоснованных данных о фактическом уровне риска для здоровья работника в зависимости от реальных условий труда, принятие обоснованных решений для снижения риска (защиты

здоровья работника) и оценку эффективности управленческих действий по снижению риска.

Список информационных источников

1. Малышев Д. В. Метод комплексной оценки профессионального риска // Проблемы анализа риска. – 2008. – Т. 5. – №. 3. – С. 40-59

УДАЛЕНИЕ ФОСФАТОВ ИЗ СТОЧНЫХ ВОД ИЗВЕСТКОВАНИЕМ

Матюшенко Е.Н., Белозёрова Е.С.

Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), г. Новосибирск

*Научный руководитель: Амбросова Г.Т., к.т.н., профессор
кафедры водоснабжения и водоотведения*

Одной из мировых проблем в области экологии является эвтрофирование («цветение») водных объектов. «Цветение» вызвано поступление биогенных элементов (азота, фосфора и серы) в водный объект, однако именно фосфор является лимитирующим веществом, вызывающим эвтрофирование.

На сегодня в отечественной и зарубежной практике проектирования локальных и городских очистных сооружений канализации (ОСК) применяют физико-химические, биологические и комбинированные методы удаления фосфора. Из физико-химических методов наиболее доступным и легко осуществимым для очистки больших объемов сточной жидкости считается реагентный способ. Суть реагентного метода состоит во взаимодействии вводимого реагента со свободными ион-фосфатами, присутствующими в сточной жидкости, с образованием труднорастворимых солей ортофосфорной кислоты [1 – 9]. Самым эффективным реагентом для удаления фосфора является известь. Ввод извести в количестве 150-400 мг/л по СаО позволяет добиться почти стопроцентного удаления фосфатов на любой стадии очистки, однако при этом образуются огромные объёмы химического осадка, так как для достижения высокого эффекта значение рН необходимо повышать известью до 10,5–11 [9, 10].

Биологический метод неэффективен и нестабилен, так как фосфор может снижаться только за счёт его использования на синтез биомассы в сооружениях биологической очистки и зависит