

и искусственное комбинированное освещение для режима повседневной деятельности. Для режима чрезвычайных ситуаций задействуется аварийное освещение. Кроме того, на территории предприятия имеется охранное освещение. Освещенность на предприятии на всех рабочих местах соответствует нормативным требованиям.

По пожарной опасности все цеха и участки относятся к категории Д, степень огнестойкости конструктивных элементов предприятия, учитывая применяемый материал – железобетон, оценивается как 3. На предприятии в наличии охранно-пожарная сигнализация, система автоматического пожаротушения практически во всех производственных помещениях.

Для понижения уровня производственного шума и вибрации, выделяемых конвейерами, дробилками и др. используют следующие меры: профилактический осмотр оборудования с целью своевременной замены изношенных деталей; акустическая обработка поверхностей стен и потолка; установка машин и механизмов, вызывающих вибрацию, на специальные подставки-виброизоляторы; использование средств индивидуальной защиты. Безопасные условия труда на предприятии поддерживаются применением ограждающих устройств производственного оборудования или блокирующими устройствами. В производственных помещениях оборудование установлено с соблюдением нормативных проходов. Все работники предприятия имеют средства индивидуальной защиты в полном комплекте, полагающемся согласно их роду занятости (спецодежда, спецобувь, защитные перчатки, защитные очки, маски и респираторы). Эксплуатируемое электрическое оборудование ограждается с целью ограничения доступа работников к токоведущим частям, его применение осуществляется согласно ПУЭ [5]. Таким образом, следует отметить, что организация охраны труда на ЗАО «Модис», несмотря на наличие вредных и опасных производственных факторов, находится на достаточно высоком уровне (следствием этого является низкий уровень текучести кадров на предприятии, за последние пять лет равный 12 %).

Список используемых источников:

1. ГОСТ 31913-2011 (EN ISO 9229:2007) Материалы и изделия теплоизоляционные. Термины и определения [Электронный ресурс] / Консорциум КОДЕКС. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200101310>. Дата обращения: 20.02.2020.
2. ГОСТ 12.1.044-89 Пожаровзрывоопасность веществ и материалов [Электронный ресурс] / Консорциум КОДЕКС. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/gost-12-1-044-89>. Дата обращения: 20.02.2020.
3. Трудовой Кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс] / Консорциум КОДЕКС. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/420246165>. Дата обращения: 20.02.2020.
4. Правила техники безопасности и производственной санитарии в промышленности строительных материалов [Электронный ресурс] / Консорциум КОДЕКС. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200030934>. Дата обращения: 20.02.2020.
5. Правила устройства электроустановок. 7 издание [Электронный ресурс] / КонсультантПлюс. – Режим доступа: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_98464/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_98464/). Дата обращения: 20.02.2020.

## СОЗДАНИЕ БЕЗОПАСНЫХ УСЛОВИЙ ТРУДОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ОАО «КУРМЕНТЫЦЕМЕНТ»

*А.А. Горборуков, студент группы 17Г81,*

*научный руководитель: Деменкова Л.Г., старший преподаватель*

*Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского*

*Томского политехнического университета*

*652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26*

*E-mail: labzitskiy@mail.ru*

**Аннотация:** В статье описан опыт создания безопасных условий труда на предприятии цементной промышленности. Приводится информация о технологическом процессе, анализируются вредные и опасные производственные факторы производства цемента, приводятся мероприятия, направленные на снижение профессиональной заболеваемости и производственного травматизма на предприятии.

**Ключевые слова:** производство цемента, мокрый способ, охрана труда, средства индивидуальной защиты, запыленность, шум.

ОАО «Курментыцемент» (пос. Ак-Булак, Кыргызстан) работает на рынке предприятий по производству цемента с 1954 г. Предприятие выпускает отдельные виды строительных материалов – известь строительную, портландцементы марок ПЦ-500, ПЦ-550, ПЦ-600. Предприятие поставляет около 120000 т цемента ежегодно. Близость к предприятию Курментинского месторождения известняка и глины позволяет использовать их как основные сырьевые материалы. Добыча известняка и глины осуществляется открытым способом, в собственных карьерах предприятия. Добытое сырье доставляется на склад на склад предприятия с помощью автотранспорта. Процесс производства портландцемента «мокрым» способом, осуществляющийся на ОАО «Курментыцемент» представлен на рис. 1.



Рис. 1. Общая схема производства портландцемента

Технологический процесс состоит из следующих последовательных стадий:

- поставка добытого сырья на предприятие;
- дробление и помол сырья в водной среде с получением шлама;
- корректировка состава шлама;
- обжиг шлама с образованием клинкера;
- размол клинкера с добавленным гипсом с получением цемента.

Мокрый способ получения цемента отличается использованием воды на стадиях размола сырья, смешивания известняка и глины, а также корректировки состава шлама. Достоинством данного способа производства цемента является облегчение процесса измельчения, быстрое получение однородной смеси. К недостаткам относится увеличение расхода тепла при обжиге на нагревание воды, а также необходимость увеличения объема печи. Если добываемое сырье имеет влажность более 8%, следует применять мокрый способ, в противном случае используют другие способы получения цемента [1].

Анализ технологического процесса на предприятии, применяемых аппаратов и машин позволяет выявить основные вредные и опасные производственные факторы производства цемента, к которым относятся:

- запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны;
- высокий уровень производственного шума.

В связи с этим проблема создания и поддержания безопасных условий трудовой деятельности на ОАО «Курментыцемент» на сегодняшний день приобретает актуальный характер.

Охрана труда реализуется согласно «Правил по технике безопасности и производственной санитарии на предприятиях по производству цементной промышленности» [2]. Вновь устраивающиеся на предприятие работники в обязательном порядке обучаются безопасным приемам трудовой деятельности и проходят инструктажи по технике безопасности. На ОАО «Курментыцемент» осуществляются вводный, первичный, повторный, внеплановый, текущий инструктажи. Факт проведения инструктажа фиксируется в журнале проведения инструктажей.

В соответствии с требованиями Трудового Кодекса Республики Кыргызстан работники предприятия обеспечиваются средствами индивидуальной защиты (СИЗ) за счет средств работодателя согласно нормативам. Цель применения СИЗ – обеспечение безопасных условий труда на предприятии, предупреждение травматизма и профессиональной заболеваемости по причине негативного воздействия на организм человека выявленных вредных и опасных производственных факторов. На ОАО «Курментыцемент» используют СИЗ, представленные в табл. 1. Кроме перечисленных СИЗ, работники, имеющие потенциальную возможность получить электротравму, пользуются диэлектрическими средствами защиты, к которым относятся изделия из резины (коврики, сапоги, боты, рукавицы, галоши). Все электрические приборы и аппаратура имеют защитное заземление. Кроме того,

все электроустановки, а также подвижные части всех механизмов и двигателей, станки с вращающимися деталями и т.д. на ОАО «Курментыцемент» огорожены.

Таблица 1

Средства индивидуальной защиты, используемые на ОАО «Курментыцемент»

Защищаемые органы/части тела	Средства индивидуальной защиты
Зрение	Очки
Дыхание	Респираторы
Слух	Беруши, наушники
Голова	Каска
Руки	Рукавицы, перчатки
Ноги	Спецобувь
Кожные покровы	Спецодежда

Немалое внимание уделяется фильтрации воздуха от пыли и отходящих печных газов для создания надлежащих санитарных условий труда. В соответствии с производственными нормами проектирования промышленного предприятия содержание в воздухе помещений цементной и иных видов пыли на данном предприятии не превышает  $0,04 \text{ мг/м}^3$  [3]. Содержание в воздухе углекислого газа ( $\text{CO}_2$ ) не допускается больше  $0,03 \text{ мг/м}^3$ , сероводорода ( $\text{H}_2\text{S}$ ) – больше  $0,02 \text{ мг/м}^3$  [3]. В воздухе, выбрасываемом в атмосферу, содержание пыли не превышает  $0,06 \text{ г/м}^3$ , чему способствует использование пылеочистительных установок.

Обслуживание и ремонт дробилок, мельниц, печей, силосов, транспортирующих и погрузочно-разгрузочных механизмов проводится строго в соответствии с правилами безопасной работы каждого механизма.

Для обеспечения необходимых безопасных условий работы все помещения данного предприятия оснащены системами искусственной и естественной вентиляции. Для откачивания воздуха из бункеров, дробильно-помольных механизмов, элеваторов и т. д. применяются местные отсосы. Очистка запылённого воздуха до выброса в окружающую среду осуществляется с помощью электрофильтров, рукавов, циклонов. Циклоны обладают большой задерживающей способностью, надёжны в эксплуатации и просты по конструкции. Циклоны задерживают взвешенные частицы диаметром более  $20 \text{ мкм}$  на  $90 \%$  [3]. Воздух из камер мельниц и элеваторов для фильтрации проходит через электрофильтр. Отходящие газы печей отжига очищают во избежание загрязнения атмосферного воздуха за пределами завода также с помощью электрофильтров. На ОАО «Курментыцемент», как и на всех предприятиях цементной отрасли, является обязательным использование средств индивидуальной защиты органов дыхания от пыли – респираторов.

Шум, который возникает при работе многих механизмов на ОАО «Курментыцемент», имеет большую интенсивность, превышающую допустимый порог в  $90 \text{ дБ}$  [3]. Особенно негативное воздействие на работника осуществляется в помещениях шаровых мельниц, где уровень шума достигает от  $95$  до  $105 \text{ дБ}$ , а зачастую и более. К мероприятиям по снижению звукового давления у рабочих мест относятся:

- использование звукоизолирующих кожухов для наиболее шумных машин и механизмов;
- смягчающие прокладки между внутренней стенкой мельничных барабанов и бронифутерованными плитками;
- замена в сырьевых дробилках стальных плит силиконовыми или полиуретановыми.

Вследствие перечисленных мер шум снижается на  $5 - 12 \text{ дБ}$ . На ОАО «Курментыцемент» для снижения шума используется отделка стен звукопоглощающим покрытием в помещениях, где уровень звукового давления превышает норму. В качестве СИЗ применяют беруши и беруши.

Таким образом, анализ мер, осуществляемых на ОАО «Курментыцемент» для создания безопасных условий труда позволяет прийти к выводу, что этот процесс проходит довольно эффективно. Тем не менее на сегодняшний день не полностью реализованы все способы улучшения условий труда на данном предприятии.

Список используемых источников:

1. ИТС 6-2015 Производство цемента [Электронный ресурс] / Консорциум КОДЕКС. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200128666>. Дата обращения: 20.02.2020.

2. Правила по технике безопасности и производственной санитарии на предприятиях по производству цементной промышленности [Электронный ресурс] / Консорциум КОДЕКС. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200030932>. Дата обращения: 20.02.2020.
3. Охрана труда в Кыргызской Республике. Национальный обзор / Группа технической поддержки по вопросам достойного труда и Бюро МОТ для стран Восточной Европы и Центральной Азии. – М.: МОТ, 2015. – 138 с.
4. Глиненко В.М. Правила безопасности труда работающих на предприятиях, в организациях и учреждениях Кыргызской Республики. Методическое руководство по гигиенической оценке и аттестации рабочих мест / В.М. Глиненко, О.М. Карабалаев. – Бишкек: Академия, 2017. – 56 с.

### ОЦЕНКА РИСКА ПРОЕКТА РАЗРАБОТКИ И ВНЕДРЕНИЯ ИНТЕГРИРОВАННЫХ СИСТЕМ БЕЗОПАСНОСТИ НА ПОТЕНЦИАЛЬНО ОПАСНОМ ОБЪЕКТЕ

*Н.С. Иванов, К.И. Сапронов, студенты группы 3142001/80601,  
научный руководитель: Туманов А.Ю., кандидат технических наук, доцент  
Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого  
ivanov.ns@edu.spbstu.ru*

**Аннотация:** В данной статье рассмотрены и рассчитаны показатели эксплуатационной надежности и эффективности мероприятий по повышению безопасности на потенциально опасном объекте. Разработана методика оценки риска проекта разработки и внедрения интегрированных систем безопасности.

**Ключевые слова:** риск аварии, интегрированная система безопасности, эффект, безопасность, ущерб.

Риск аварии – мера опасности, характеризующаяся возможность возникновения аварии на опасном производственном объекте (или потенциально опасном объекте) и соответствующую ей тяжесть последствий (приказ РТН №144 от 11.04.2016). Оценка риска является одним из наиболее важных аспектов обеспечения безопасности любого объекта, так как при имеющемся понятии возможных источников опасности становится возможным заблаговременное их предотвращение.

Целью работы является повышение безопасности населения, персонала на объекте культурного наследия регионального значения “Центральная народная школа”, за счет снижения риска с помощью разработки и внедрения интегрированной системы безопасности. Данный объект относится к потенциально опасным, так как на нем возможно одновременное пребывание более 5000 человек (согласно ФЗ №68). [1] Для достижения поставленной цели выполнялись следующие задачи:

Интегрированная система безопасности (далее ИСБ) - система безопасности объекта, объединяющая в себе целевые функциональные системы, предназначенные для защиты от угроз различной природы возникновения и характера проявления.[2] ГОСТ Р 53704-2009 устанавливает, что ИСБ должна состоять минимум из трех подсистем. В случае рассмотренного объекта, в систему были включены следующие элементы (подсистемы): система охранно-телевизионного наблюдения, система оповещения и управления эвакуацией, система контроля и управления доступом, система автоматической пожарной сигнализации, система охранно-пожарной сигнализации.

Оценка риска производилась с помощью экономических и технократических методик

В качестве поставщика оборудования была выбрана, компания «аугоасомр»с общей стоимостью оборудования и его монтажа в 2831909

Объективным показателем эксплуатационной надежности технических подсистем, а также КСБ/ИСБ в целом является комплексный показатель – коэффициент готовности (ГОСТ Р 53704 2009) к выполнению возложенных целевых задач по ГОСТ 27.002

$$K_z = \frac{T_0}{T_0 + T_B}$$

где  $T_0$  – контрольное время обеспечения работоспособности составляющей КСБ/ИСБ, ч;

$T_B$  – активное время восстановления работоспособности составляющей КСБ/ИСБ после отказа(ов) (без учета подготовительно-заключительного времени), ч.

В результате проведенных расчетов данный показатель принял значение 0.96, превышающий пороговое значение в 0.93. Этот результат показывает, что объект окажется в работоспособном со-