

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Кафедра нефтехимии и техногенной безопасности

**Обеспечение безопасности работников от аэрозолей
преимущественно фиброгенного действия при производстве
цемента**

АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

Студентки 4 курса 441 группы

Направления 20.03.01 «Техносферная безопасность»

код и наименование направления

Института химии

наименование факультета

Руденко Таисии Равиловны

фамилия, имя, отчество

Научный руководитель

д. х.н., профессор

должность, уч. степень, уч. звание

дата, подпись

Р. И. Кузьмина

инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

доцент.к. воен.н.

должность, уч. степень, уч. звание

дата, подпись

М. И. Иванюков

инициалы, фамилия

Саратов 2019 г.

Введение. Актуальность дипломной работы заключается в том, что заводы производящие цемент являются опасными объектами, негативно воздействующими на окружающую среду и организм человека, которые нуждаются в постоянном и своевременном контроле за выполнением мероприятий понижающих вредное воздействие на здоровье работника от АПФД.

Важной проблемой современного производства является защита окружающей среды от выбросов пыли и вредных газов в атмосферу.

В различных отраслях промышленности образуется значительное количество пыли, а именно аэрозоли преимущественно фиброгенного действия, то есть частицы пыли вызывающие усиленный синтез коллагена (белка) в структуре органа (легких).

В больших объемах пыль выделяется на цементном производстве при дроблении, просеивании, сушке, транспортировки и подачи сырья, а также при перегрузке и перевозке пылящих грузов (цемент, щебень, песок, уголь). Высокая концентрация такой пыли в выбросах наносит огромный вред природной среде, негативно влияет на организм человека.

Целью данной работы является: обеспечение безопасности работников при производстве цемента. Для достижения поставленной цели, необходимо решить следующие задачи:

- Изучить влияние АПФД на организм работника
- Провести анализ запыленности воздушной среды цементного производства;
- Определить количественное содержание пыли в воздухе рабочей зоны;
- Разработать перечень мероприятий по поддержанию СИЗ в исправном состоянии.

Объект исследования – предприятие по производству цемента ООО «Холсим» Вольскцемент.

Структура работы – работа состоит из введения, трех глав, заключения, списка литературы. Работа изложена на 46 страницах, содержит из 10 таблиц, 2 рисунка, список литературы из 22 наименований.

Практическая ценность: мероприятия, разработанные в процессе выполнения, дипломного проекта должны быть реализованы на исследуемом предприятии. Это существенно повысит качество и конкурентоспособность данного предприятия и повысит эффективность его работы в целом.

Основное содержание работы. В обзоре литературы рассмотрена технология получения цемента сухим способом, классификация цементной пыли, ее воздействие на организм человека и гигиеническое нормирование. В разделе II рассмотрено исследование запыленности воздуха рабочей зоны цементного производства и расчет пылевой нагрузки. Исследование запыленности проводилось на базе предприятия ОАО «Нолсiм» Вольскцемент. Замер среднесменной концентрации в контрольных точках производит цех «КИП и А». На данном цементном заводе были измерены прибором ИКВЧ-М концентрации пыли в контрольных точках основных аппаратов производства и были установлены места превышения среднесменной концентрации 0,16; 0,18, 0,20 мг/м³. Далее производился расчёт пылевой нагрузки при различных видов работ, показанный в таблице 1.

Таблица 1. Расчет пылевой нагрузки

Показатели	Среднесменная концентрация мг/м ³		
	0,16	0,18	0,20
Пылевая нагрузка, мг			
-стоя	1 944	2187	2 430
-ходьба	2 778	3 125	3 472
-простая работа	6 944	7 812	8 680
-тяжелая работа	11 110	12 499	13 888
-наиб.тяжелая работа	16 665	18 749	20 832
Контрольная пылевая нагрузка, мг			
-стоя	1 215	1 215	1 215
-ходьба	1 736	1 736	1 736
-простая работа	4 340	4 340	4 340
-тяжелая работа	6 944	6 944	6 944
-наиб.тяжелая работа	10 416	10 416	10 416
Класс условий труда	3,1	3,1	3,1
Контрольная пылевая нагрузка за период 25-летнего контакта с фактором, мг			
-стоя	4 340	4 340	4 340
-ходьба	6 200	6 200	6 200
-простая работа	15 500	15 500	15 500
-тяжелая работа	24 800	24 800	24 800
-наиб.тяжелая работа	37 200	37 200	37 200
Допустимый стаж работы (лет)	16,7	13,8	12,7

Для оценки допустимой продолжительности работы человека на соответствующих рабочих местах с учётом реальной концентрации где рассчитана пылевая нагрузка по тяжести видов работ за период 25-летнего контакта с АПФД, которая определяется по формуле:

$KПН_{25} = C \cdot K \cdot N \cdot T \cdot Q_{25}$, где C-концентрация измеренной (ПДКс.с.) пыли в воздухе рабочей зоны.

$$1. \text{ПДКс.с.} = 0,1;$$

а) при $Q = 7$ м³(стоя), тогда $\text{КПН}_{25} = 0,1 \cdot 248 \cdot 25 \cdot 7 = 4340$ мг,

б) при $Q = 10$ м³(ходьба), тогда $\text{КПН}_{25} = 0,1 \cdot 248 \cdot 25 \cdot 10 = 6200$ мг,

в) при $Q = 25$ м³(простая работа), тогда $\text{КПН}_{25} = 0,1 \cdot 248 \cdot 25 \cdot 25 = 15500$ мг,

г) при $Q = 40$ м³(тяжелая работа), тогда $\text{КПН}_{25} = 0,1 \cdot 248 \cdot 25 \cdot 40 = 24800$ мг,

д) при $Q = 60$ м³(крайне тяжелая работа), тогда $\text{КПН}_{25} = 0,1 \cdot 248 \cdot 25 \cdot 60 = 37200$ мг;

$$2. \text{Сизм.} = 0,16;$$

а) при $Q = 7$ м³(стоя), тогда $\text{КПН}_{25} = 0,16 \cdot 248 \cdot 25 \cdot 7 = 6944$ мг,

б) при $Q = 10$ м³(ходьба), тогда $\text{КПН}_{25} = 0,16 \cdot 248 \cdot 25 \cdot 10 = 9920$ мг,

в) при $Q = 25$ м³(простая работа), тогда $\text{КПН}_{25} = 0,16 \cdot 248 \cdot 25 \cdot 25 = 15500$ мг,

г) при $Q = 40$ м³(тяжелая работа), тогда $\text{КПН}_{25} = 0,16 \cdot 248 \cdot 25 \cdot 40 = 39680$ мг,

д) при $Q = 60$ м³(крайне тяжелая работа), тогда $\text{КПН}_{25} = 0,16 \cdot 248 \cdot 25 \cdot 60 = 59520$ мг;

$$3. \text{Сизм.} = 0,18;$$

а) при $Q = 7$ м³(стоя), тогда $\text{КПН}_{25} = 0,18 \cdot 248 \cdot 25 \cdot 7 = 7812$ мг,

б) при $Q = 10$ м³(ходьба), тогда $\text{КПН}_{25} = 0,18 \cdot 248 \cdot 25 \cdot 10 = 11162$ мг,

в) при $Q = 25$ м³(простая работа), тогда $\text{КПН}_{25} = 0,18 \cdot 248 \cdot 25 \cdot 25 = 27900$ мг,

г) при $Q = 40$ м³(тяжелая работа), тогда $\text{КПН}_{25} = 0,18 \cdot 248 \cdot 25 \cdot 40 = 44640$ мг,

д) при $Q = 60$ мЗ(крайне тяжелая работа), тогда $KПН25 = 0,18 \cdot 248 \cdot 25 \cdot 60 = 66960$ мг;

$$4.Сизм. = 0,20;$$

а) при $Q = 7$ мЗ(стоя), тогда $KПН25 = 0,20 \cdot 248 \cdot 25 \cdot 7 = 8680$ мг,

б) при $Q = 10$ мЗ(ходьба), тогда $KПН25 = 0,20 \cdot 248 \cdot 25 \cdot 10 = 12400$ мг,

в) при $Q = 25$ мЗ(простая работа), тогда $KПН25 = 0,18 \cdot 248 \cdot 25 \cdot 25 = 31000$ мг,

г) при $Q = 40$ мЗ(тяжелая работа), тогда $KПН25 = 0,18 \cdot 248 \cdot 25 \cdot 40 = 49600$ мг,

д) при $Q = 60$ мЗ(крайне тяжелая работа), тогда $KПН25 = 0,18 \cdot 248 \cdot 25 \cdot 60 = 74400$ мг;

По расчётам показателей пылевой нагрузки можно сделать вывод, что пылевая нагрузка с измеренными концентрациями значительно превышает ПДКс.с., поэтому на предприятии необходимо использовать средства индивидуальной защиты органов дыхания. Учитывая, что основными загрязняющими веществами является пыль, то необходимо использовать респираторы.

Чтобы оценить эффективность допустимой продолжительности работы человека в респираторе на рабочих местах, рассчитывается пылевая нагрузка по тяжести видов работ и показателями допустимой пылевой нагрузки за 1,5,10,15,20 лет. Полученные расчёты занесены в таблицу 2.

Таблица 2 - Оценка эффективности респиратора по защите от АПФД.

Концентрация, мг/м ³	Количество лет	Стоя	Ходьба	Простая работа	Тяжелая работа	Крайне тяжелая работа
		Объем легочной вентиляции за смену, м ³				
		7	10	25	40	60
ПДКс.с. = 0,10	1	173,6	248,8	620	992	1488
	5	868	1244	3100	4960	7440
	10	1736	2488	6200	9920	1488
	15	2604	3732	9300	14880	22320
	20	3472	4976	12460	19840	29760
0,16	1	277,7	366,8	992	1587,2	2381
	5	1388,5	1834	4966	7936	11905
	10	2777	3666	9920	1582	23810
	15	4165,5	5502	1480	23808	35715
	20	5554	7336	19840	31744	47620
0,18	1	347,2	446,4	1116	1785,6	2678
	5	1736	2232	5580	8928	13390
	10	3472	4464	11160	17856	26780
	15	5208	6696	16740	26784	40125
	20	6944	8928	22320	35712	53560
0,20	1	347,2	496	1240	1984	2976
	5	1736	2480	6200	9920	14880
	10	3472	4960	12400	19840	29760
	15	5208	7440	18600	29760	44640
	20	6944	9920	24800	39680	59520

После оценки эффективности респиратора выбор типа респиратора производится в зависимости от требуемой эффективности пылезадерживания и необходимого времени работы в респираторе. Результаты расчетов эффективности представлены в таблице 3.

Таблица 3- Расчет эффективности респиратора

Концентрация, мг/м ³	η , %
ПДК _{мс.с.} = 0,10	99,9
0,16	99,0
0,18	98,0
0,20	95,8

По полученным расчётам можно сказать, что наиболее эффективными респираторами являются ПРТ-741 и ЗМТМ 600, так как у них самая высокая эффективность пылезadržивания.

Средства индивидуальной защиты используются с целью исключения или снижения риска воздействия на человека опасных для здоровья и жизни веществ. СИЗ предохраняют как органы дыхания, так и кожу лица и тела от негативного воздействия на человека.

СИЗ подразделяются на три группы:

1. Специальная одежда и специальная обувь;
2. Технические средства;
3. Смыывающие и обезвреживающие средства.

Экономическая оценка стоимости средств индивидуальной защиты за различные периоды времени важна для предприятия в целях экономии.

Мероприятия по поддержанию СИЗ в исправном состоянии:

1. Проверка СИЗ:

у защитной одежды - соответствие материалов изготовления, качество швов, застежек,

у защитной обуви - размер, цвет, соответствие материалов, качество пошива и крепления деталей,

у защитных очков и лицевых щитков – отсутствие механических повреждений стекол, прочность их крепления, наличие инструкции по применению,

у защитных касок – полнота комплекта (наличие подшлемника, оголовья), отсутствие повреждений корпуса и оснастки, надежность креплений,

у средств защиты органов дыхания – отсутствие механических повреждений, соответствие комплектации, сроки действия, наличие инструкции по применению и прочее;

2.Проверка СИЗ при приёмке;

3.Рациональный режим труда и отдыха работающих:

Должно быть оборудовано помещения для отдыха, регламентация времени работы, в частности, перерывы в работе, увеличение продолжительности отпуска на 7 рабочих дней, уменьшение стажа работы и компенсация 4% за вредные условия труда;

4.Своевременная замена СИЗ.

Заключение. В данной работе было рассмотрено цементное производство как негативный источник влияния на работника аэрозолей преимущественно фиброгенного действия. Одной из важных проблемы цементного производства является образование большого количества пыли. Её выброс в воздух необходимо контролировать, так как она может нанести большой вред организму человека.

На основании проведенных расчетов сделаны следующие выводы:

- 1) Установлено на основе изучения технологии производства цемента влияние АПФД на организм работника АПФД;
- 2) Определены количественные показатели содержание пыли в воздухе рабочей зоны, которые составляют 0,16 ;018; 0,20 мг/м³, которые превышают установленные нормы и соответствуют классу условий труда 3.1;
- 3) Рассчитаны показатели допустимой и реальной пылевой нагрузки при различных видов работ за период 1,5,10,15,20,25 лет;
- 4) Определена продолжительность периода работы при реальных среднесменных концентрациях АПФД;
- 5) На основе оценки эффективности СИЗ органов дыхания определена номенклатура респираторов для защиты рабочих;
- 6) Рассчитаны экономические показатели обеспечения безопасности работников при использовании СИЗ, которые составляют 1709 250 руб. при использовании респиратора ПРШ-741 и 2 076 300 руб. - с респиратором ЗМТМ 6000.

Именно использование средств индивидуальной защиты: защитных очков, защитного костюма, защитной обуви, каски, перчаток и респиратора типа ПРШ – 741 позволит снизить частоту профессиональных заболеваний, непроизводительные затраты, повысить производительность труда, эффективность труда, что обеспечит стабильное развитие предприятия