

НЕГАТИВНОЕ ВЛИЯНИЕ ПЫЛИ, ОБРАЗУЮЩЕЙСЯ В СУШИЛЬНЫХ КАМЕРАХ КИРПИЧНОГО ЗАВОДА

Науменко Н.О., Турк Г.Г.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина» (350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. Калинина, 13), e-mail: mail@kubsau.ru

Аннотация

Пылевую обстановку на предприятиях строительной индустрии и в других отраслях промышленности можно рассматривать в частном и общем случаях. Обычно под пылевой обстановкой в частном случае понимают ситуацию только в рабочих зонах внутри производственных помещений. В данной статье проведен анализ влияния пыли, которая образуется в процессе производства в сушильной камере на кирпичном заводе. Данное оборудование очень важно в производстве и без него создание кирпичных изделий невозможно, поэтому составные части сушильной камеры также рассмотрены в статье. Выделяются и описываются характерные особенности образования свойств твердых частиц, которые медленно оседают взвешенном воздухе. Производственная пыль является одним из широко распространенных неблагоприятных факторов, поэтому внимание в работе акцентируется на оценке её вредности. Выделяются наиболее характерные заболевания, возникающие при воздействии порошкообразных частиц на организм работников, выделяющихся на предприятиях по производству строительного материала, то есть кирпича. Описаны меры профилактики и методы защиты трудящихся на предприятии от пылевыделений. Авторы рассматривают отличительные особенности воздействия пыли на организм человека как негативного фактора, призванного минимизировать её вред на производстве кирпичного завода. Данной проблеме недостаточно уделяется внимание, поэтому она требует дальнейших исследований.

Ключевые слова: сушильная камера, пыль, кирпич, безопасность, здоровье человека, средства защиты.

THE NEGATIVE IMPACT OF DUST GENERATED IN THE DRYING CHAMBERS OF A BRICK FACTORY

Naumenko N.O., Turk G.G.

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin” (350044 Krasnodar Krai, Krasnodar, st. of Kalinin, 13), e-mail: mail@kubsau.ru

Abstract

The dust situation at the enterprises of the construction industry and in other industries can be considered in private and general cases. Usually in that specific case understand a situation only in working zones as a dust situation production rooms inside. In this article the analysis of influence of dust which is formed in the course of production in the drying camera at brick-works is carried out. This equipment is very important in production and without it creation of brick products is impossible therefore components of the drying camera are also considered in article. Characteristics of formation of properties of firm particles, which slowly settle the weighed air, are allocated and described. Production dust is one of widespread adverse factors therefore the attention in work is focused on an assessment of its harm. The most characteristic diseases arising at impact of powdery particles on an organism of the workers who are allocated at the enterprises for production of construction material, that is a brick are allocated. Measures of prevention and methods of protection of workers at the enterprise from dust described. Authors consider distinctive features of impact of dust on a human body as the negative factor urged to minimize its harm on production of brick-works. The attention therefore it demands further researches is insufficiently paid to this problem.

Key words: drying chamber, dust, brick, safety, human health, protective equipment.

Одной из важных проблем охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов является проблема кирпичного производства. Источники, которые загрязняют воздушный бассейн, почву, нанося огромный вред здоровью человечества, образуются в процессе производства строительных материалов [8, 9]. Предприятия строительного комплекса, также вносят негативный вклад в изменение экологического потенциала того или иного региона. Такова главная проблема при изготовлении альтернативы естественному камню в сушильной камере на кирпичном заводе.

К основному загрязняющему веществу при производстве кирпича относят пыль. Вещества, выделяющиеся из компонентов шахты при тепловой обработке в печах: соединения серы, хлора и фтора. Источники появления загрязняющих веществ, разлагающиеся при нагревании с выделением летучих компонентов: например, гумусовые вещества в глинах и пирит разлагаются с выделением оксида углерода, сернистого и серного ангидридов. Хочется также выделить сушильные камеры на кирпичном заводе, в работе которых выделяется большое количество механической пыли, но почему-то производители уделяют этой проблеме наименьшее внимание.

Сушильная камера принадлежит к производству строительных материалов и предназначено для использования при реконструкции действующих и проектировании новых кирпичей. Технологическая линия формовки и сушки данного материала пласт содержит последовательно установленные ленточный пресс, автомат многострунной резки, автомат-укладчик кирпича и сушила. Линия дополнительно снабжена сушильными каркасами с Т-образными стойками и автоматом-укладчиком для укладки на сушильные каркасы рамок с кирпичом. Данный аппарат состоит из переходного рольганга, шагового конвейера, группирующего конвейера и подъемника с лапами. Транспортировка сушильных каркасов с кирпичом в сушила производится штабелерами по гладкому полу, установка их внутри сушильной камеры производится в два яруса по высоте на Т-образные стойки самих сушильных каркасов [6].

Сформированный кирпич-сырец укладывается на шестиполочные вагонетки. С интервалом 54 минуты вагонетки загружаются в сушила тоннельного типа. Всего 14 тоннелей в одном блоке. Для сушки кирпича используется тепло отходящих дымовых газов из печей обжига кирпича. Около 24 часов и температуре 125 – 140° именно таков срок сушки кирпича-сырца. Сушка кирпича-сырца производится до содержания влажности 8%. Выходящие газы из сушки при помощи вытяжного вентилятора выбрасываются в атмосферу. Дымовые газы не полностью используются для сушки кирпича-сырца. Большая доля дымовых газов выбрасывается в атмосферу, предварительно проходя через трубу. Несмотря на современные

технологии, машина не может в полной мере обезопасить работников от воздействия пылевых частиц.

Пыль – это аэрозоли с твердыми частицами дисперсной фазы размером преимущественно 10^{-4} - 10^{-1} мм. Пыль бывает различного происхождения: производственная, биологическая, вулканическая и т.д. Некоторые виды производственной пыли взрыво- и пожароопасны, загрязняют окружающую среду, вызывают профессиональные заболевания.

Что касается производственной пыли, то она занимает лидирующее место среди неблагоприятных факторов, которые пагубно влияют на здоровье человечества. Целый ряд технологических процессов сопровождаются образованием порошкообразных частиц (пыль), которые в свою очередь способны некоторое время находиться в воздухе или промышленных газах во взвешенном состоянии.

Выделяют 3 вида производственной пыли:

- органическая;
- неорганическая;
- смешанная [2].

Степень влияния пыли на организм человека и окружающую среду, связаны с величиной частиц, изучение которой удаляется первостепенное значение [1].

По размеру частиц (дисперсности) пыль различают:

- видимую (размером более 10 мкм);
- микроскопическую (от 0,25 до 10 мкм);
- ультрамикроскопическую (менее 0,25 мкм).

Возможность и характер действия производственной пыли на организм человека предопределяет специфика её качественного состава. Форма и консистенция пылевых частиц, её растворимость в тканевых жидкостях организма зависят от природы исходного материала. Чем больше растворимость токсической пыли, тем быстрее и сильнее ее вредное влияние. Растворимость пыли в воде и тканевых жидкостях не всегда имеет отрицательный характер, но и положительный. Благоприятным фактором является хорошая растворимость, если пыль не токсична и действие ее на ткань сводится к механическому раздражению, так как это способствует быстрому удалению ее из легких. Когда пыль токсична хорошая растворимость является отрицательным фактором.

В спокойном невозмущенном воздухе скорость осаждения пылевых частиц под действием силы тяжести, характеризует поведение её в воздухе [3].

Так, причиной хронических трахеитов и бронхитов могут стать длинные и мягкие пылевые частицы, которые легко осаждаются на слизистой оболочке верхних дыхательных

путей, задерживаются и накапливаются там. В организм они попадают тремя различными путями: через органы дыхания, желудочно-кишечный тракт и кожу.

По степени вредности её можно классифицировать:

во-первых, как инертная (сажа, сахарная пыль и др.), состоит из веществ, не оказывающих токсического воздействия на организм человека;

во-вторых, как агрессивная (пыль свинца, мышьяка и др), обладает токсическими свойствами.

Различают воздействия пыли на организм человека:

- фиброгенное - действие пыли, когда разрастание соединительной ткани происходит в легких. Это приводит к нарушению функционирования и нормального строения органа;

- раздражающее – действие оказывается на верхние дыхательные пути, кожу и слизистые оболочки глаз;

- токсическое – токсические вещества (свинец, хром, бериллий и др.), которые попадают в организм человека через легкие, вызывая хронические заболевания.

На кирпичном заводе в условиях повышенной температуры воздуха, в основном из-за оборудования, увеличивается поступление пыли в организм. Процесс выполнения тяжелой физической работы, учащённое дыхание, а также загазованность воздуха усугубляет ее негативное действие.

Попадание пыли через ротовую полость, тоже несет свой негативный характер. Она оседает на губах, зубах и со слюной попадает в желудок, тем самым усиливает неблагоприятную среду, провоцируя такие болезни как, язва желудка и двенадцатиперстной кишки.

Немудрено, что производственная пыль может проникать в кожу и в отверстия сальных и потовых желез. В этих случаях воспалительный процесс может развиваться постепенно. Язвенные дерматиты и экзема образуются при воздействии на кожу пыли хромощелочных извести, солей, соды, мышьяка, меди и других химических веществ.

Хочется отметить, что большое место среди специфических профессиональных пылевых заболеваний занимает пневмокониоз – болезнь легких. Развитие склеротических и связанных с ними других изменений, провоцирует отложение различного рода пыли и последующим ее взаимодействием с легочной тканью. Силикоз является разновидностью пневмокониоза. Длительное вдыхание пыли, которая содержит свободную двуокись кремния (SiO_2), способствует развитию болезни, представляющую наибольшую опасность. Хронический процесс медленно протекает, как правило, развивается только у лиц, проработавших несколько лет в условиях значительного загрязнения воздуха кремниевой

пылью. Были случаи, когда этот процесс развивался довольно быстрыми темпами, примерно за три года он достигает конечной, терминальной, стадии.

Пылевые частицы ухудшают видимость и концентрацию в производственных цехах, вызывая возникновение конъюнктивита (воспаление слизистой оболочки или конъюнктивы, которая выстилает внутреннюю поверхность века). Кроме того, пыль увеличивает износ сушильных камер и иного оборудования на кирпичном заводе, ухудшает санитарное состояние производственных помещений, становится низким уровень освещенности из-за загрязнения световых проемов, ламп и осветительной арматуры, может способствовать возникновению пожаров и взрывов. Все эти причины негативно сказываются на производительность и качество труда, а также ухудшается общая культура производства [4].

Так как есть проблема, должен существовать и способ её решения. Для разработки экологически эффективной и энергетически экономичной инженерно-экологической системы, т.е. системы снижения загрязнения воздушной среды (ССЗВС) прежде всего следует исследовать свойства неорганической пыли [5, с. 4]. Все это, как одна из основных характеристических величин, учитывается и используется в расчетах, для того чтобы применение пылеулавливающих аппаратов было эффективным.

Для отчистки воздуха на предприятиях строительного характера от механической пыли и не только были придуманы пылеуловители и фильтры. Фильтры – это такие устройства, в которых отделение пылевых частиц от воздуха производится путем фильтрации через пористые материалы. Аппараты, которые основываются на других принципах пылеотделения, называются пылеуловители.

Принимая во внимание того, как во взвешенном состоянии пылевые частицы отделяются от общего потока газа, существуют разные типы пылеулавливающих аппаратов:

- фильтры (пористые перегородки или различные слои материала препятствуют свободному пропусканию пылевых частиц);
- мокрые пылеулавливающие аппараты (идет промывка взвешенных частиц жидкостью, которые в дальнейшем задерживаются в ней);
- сухие механические пылеулавливающие аппараты (механические силы отделяют пылевые частицы от общего потока газа);
- электрические пылеулавливающие аппараты (с помощью электрических сил частицы пыли отделяются от газового потока);
- комбинированные пылеулавливающие аппараты (суммарное использование различных принципов отчистки).

По функциональному назначению оборудование различают:

- во-первых, по очистке поступательного воздуха в системах вентиляции и кондиционировании;

- во-вторых, по очистке воздуха или газов, выбрасываемых в атмосферу системами промышленной вентиляции.

Камеры, которые осаждают пыль являются наиболее простыми аппаратами очистки воздуха от взвешенных частиц по устройству и эксплуатации. Их необходимо устанавливать на кирпичных заводах, с целью обеспечения экологической безопасности окружающей среды и здоровья сотрудников, работающих на этом предприятии. Процесс аспирации происходит под действием силы тяжести при прохождении воздуха через камеры. Эти устройства применяют для глубокой очистки, их эффективность пылеулавливания составляет около полусотни процентов. Аэродинамическое сопротивление камер колеблется в пределах сотни Па, а скорость движения воздуха в камере равна 0,2 – 0,8 м/с.

Для того, чтобы улучшить эффективность пылеулавливающих камер, их разделяют по высоте полками. Эти полки нужно периодически встряхивать, чтобы очистить от оседающей пыли, и фильтрация проходила более эффективно. С такой же целью используют пылеосадительные камеры лабиринтового типа.

Циклоны или как их ещё называют центробежные пылеотделители широко применяются для фильтрации воздуха в промышленных предприятиях. Их преимущество состоит в том, что при сравнительно простой конструкции, они обеспечивают высокую степень очистки воздуха от пыли, что составляет в районе девяноста процентов. Наиболее эффективное улавливание пыли образуется с увеличением скорости входа воздуха в циклон, но при слишком большой скорости возрастает турбулизация водоемов и тогда эффективность циклона падает. Разработчики установили, что 20 м/с считается максимальной скорости всасывания воздуха.

Для предотвращения загрязнения пылью воздушной среды в производственных помещениях и охраны здоровья необходимо проводить определенные защитные мероприятия.

- Наивысшая механизация и развитие процессов машинного производства. Мероприятие направленно на уменьшение или полное исключение количества рабочих, находящихся в зонах интенсивного пылевыделения.

- Использование герметичных установок для транспорта пылящих материалов. Эти установки позволяют решать не только транспортные, но и санитарно-гигиенические задачи, они полностью исключает пылевыделения в воздушную среду помещений. Такие же проблемы устраняет гидротранспорт.

- Применение увлажненных сыпучих материалов. Чаще всего применяется гидроорошение, которое осуществляется с помощью форсунок тонкого распыления воды;

- Использование эффективных вентиляционных установок. Пыль и отходы, образующиеся при механической обработке газобетона, древесины, пластмасс и других хрупких материалов, удаляются посредством этих установок. Аспирационные установки успешно применяют при процессах транспортирования, размола, дозирования и смешения строительных материалов, при процессах сварки, резки, пайки изделий и др.

- Регулярная и детальная уборка производственного цеха с помощью вакуумных установок. Стационарные установки позволяют иметь наибольший гигиенический эффект, так как при высоком разрежении в сетях, они гарантируют качественную пылеуборку значительных производственных площадей;

- Пылеуборка аспирационного воздуха при его подаче в помещения и выбросе в атмосферу. Целесообразно отводить, выбрасываемый вентиляционный воздух, в верхние слои атмосферы для того, чтобы обеспечить его хорошее рассеяние и тем самым ослабить вредное воздействие на окружающую среду.

- Обязательное использование средства индивидуальной защиты от пыли респираторов, очков и противопыльной спецодежды [7].

Известно, что в строительном производстве при разных технологических процессах может выделяться ряд вредных газов: ацетон, аммиак, бензин, оксид углерода, хлор, ацетилен и т.д. Одной из эффективных мер профилактики при отравлении и профессиональных заболеваний в строительстве является создание определенных условий труда. Такие, при которых работодатель должен исключить или свести к минимуму контакт работающих с вредными веществами. Со всем штатом, который имеет дело с вредными веществами должен быть проведен инструктаж, в результате которого происходит обучение правилам техники безопасности. Так же каждый из сотрудников должен знать начальные признаки действия вредных веществ. Спецодежда, специальная обувь, перчатки и рукавицы, прорезиненные или из кислотостойких материалов, применяют для защиты тела. Пылезащитные очки защищают органы зрения. Медицинские осмотры проводят в обязательном порядке.

Список литературы:

1. Азаров, В. Н. Дисперсный состав пыли как случайная функция / В. Н. Азаров и др. // Объединенный науч. журн. 2003. — № 6. — С. 62-64.
2. Азаров, В. Н. Методика микроскопического анализа дисперсного состава пыли с применением ПК / В. Н. Азаров, Н. М. Сергина ; Волгогр. гос. арх.-строит. акад. Волгоград, 2002. — 9 с. : ил. — Деп. в ВИНТИ 15.07.2002, № 1333.
3. Азаров, В. Н. О концентрации и дисперсном составе пыли в воздухе рабочих и обслуживаемых зон предприятий стройиндустрии / В. Н. Азаров // Качество внутр. воздуха и

окружающей среды : междунар конф. Волгоград. — 2003. — С. 1-7.

4. Баскаков С.В. Сушка кирпича. М.: Изд-во литры по строительству, 1966. — 322 с.

5. Беспалов В.И., Турк Г.Г. Применение нового научного подхода к оценке свойств пыли, образующейся при работе сушильного барабана кирпичных заводов // Инженерный вестник Дона, №3 (2018).

6. Золотарский А.В., Шейнман Е.Ш. Производство керамического кирпича. М.: Высшая школа, 1989 г., 264 стр

7. Пчелинцев В. А., Коптев Д. В., Орлов Г.Г. Охрана труда в строительстве. М.: Стройиздат, 1991. — 272 с.

8. Соколова И. В., Турк Г.Г. Задача линейного программирования при выполнении землеустроительных работ // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2016. № 61. С. 200-205.

9. Соколова И.В., Турк Г.Г. Влияние свалки бытовых отходов на агроэкологические показатели почвы. В сборнике: Итоги научно-исследовательской работы за 2017 год: Сборник статей по материалам 73-й научно-практической конференции преподавателей. 2018. С. 243-244.