

УДК 502.1:674(470.40-2)

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ В КУЗНЕЦКОМ РАЙОНЕ ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

Симонова И.Н., Разживина Г.П.

*ГОУ ВПО «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства»,
Пенза, e-mail: irina.simonova.79@mail.ru*

Предметом данной статьи является анализ экологических проблем деревообрабатывающего предприятия в Кузнецком районе Пензенской области и пути решения данной проблемы в целях сохранения целостности экосистемы и здоровья людей, проживающих в близлежащем микрорайоне. Пензенская область является крупным производителем мебели в России, а город Кузнецк – крупнейшим центром по производству мебели. При механической обработке древесины в производстве мебели: раскрой пиломатериалов на заготовки, сверление, строгание, фрезерование, шлифование, образуется значительное количество отходов, таких как стружки, опилки, древесная пыль. Наиболее эффективным способом их удаления является использование систем аспирации. Образовавшуюся пылевоздушную смесь нельзя выбрасывать в атмосферу. Необходимо отделить воздух от отходов. С этой целью используют различные виды пылеуловителей: рукавные фильтры, циклоны и другие. Однако циклон, который имеется на данном предприятии, находится в использовании еще с советских времен, и первоначально был установлен на обувной фабрике. То есть он не предназначен для вида пыли, образующейся в данной отрасли производства. Для улучшения экологической ситуации было согласовано с заказчиком и принято решение установить вторую ступень очистки – рукавный фильтр. Широкое распространение тонкой очистки рукавными фильтрами обусловлено надежностью их работы при обеспечении высокой степени улавливания пыли, простотой обслуживания, высокой степенью автоматизации и управления их работой.

Ключевые слова: деревообрабатывающая промышленность, экологические проблемы, аспирация воздуха

ENVIRONMENTAL PROBLEMS AND PROSPECTS OF WOOD INDUSTRY IN THE AREA KUZNETSK PENZA REGION

Simonova I.N., Razzhivina G.P.

*GOU VPO «Penza State University of Architecture and Construction»,
Penza, e-mail: irina.simonova.79@mail.ru*

The subject of the article is the analysis of environmental problems of the wood processing enterprises in the Kuznetsk area of the Penza region and the ways to solve this problem in order to maintain the integrity of the ecosystem and the health of the people living in the nearby neighborhood. Penza region is a major producer of furniture in Russia, and the city of Kuznetsk – the largest centre for the production of furniture. During mechanical processing of wood in furniture production: cutting of timber on the workpiece, drilling, planing, milling, grinding, a significant amount of waste, such as wood shavings, sawdust, wood dust. The most effective way of their removal is the use of aspiration systems. Formed пылевоздушную mixture cannot be released into the atmosphere. It is necessary to separate the air from waste. With this the purpose use different types of precipitators: bag filters, cyclones, and other. However, the cyclone, which is used in the undertaking, is in use since the Soviet times, and was initially installed in a Shoe factory. That is, it is not designed for the type of dust in the industry production. To improve the ecological situation, it was agreed with the customer and the decision was made: to establish the second stage of cleaning – bag filter. Wide dissemination of fine cleaning bag filters due to the reliability of their work, while ensuring a high degree of dust collecting, simplicity of maintenance, high level of automation and management of their work.

Keywords: wood industry, environmental problems, air aspiration

Экологическая ситуация в России в настоящее время характеризуется высоким уровнем антропогенного воздействия на природную среду, значительными экологическими последствиями прошлой экономической деятельности и, несомненно, современным технократическим отношением ко всему живому вокруг.

Среди проблем всеобъемлющего масштаба, от решения которых зависят дальнейшие перспективы развития цивилизации, конечно же, важное место занимают глобальные экологические проблемы, выступающие в форме поиска оптимальной альтернативы во взаимоотношении обще-

ства и природы в условиях научно-технической революции.

С каждым годом растет технологическая нагрузка на окружающую среду, что в свою очередь вызывает ряд других экологических проблем, которые взаимосвязаны между собой и в той или иной мере воздействуют на жизнь и здоровье человека.

Человечество вступило в эпоху необратимых зависимостей и всеобщих проблем, лишивших род людской его былой уверенности в своем величии и бессмертии. Никогда прежде наша планета не подвергалась таким перегрузкам, а человек еще никогда не вступал в такие противоречия с резуль-

татами своего труда, которые сделали его настолько зависимым от научно-технических достижений и незащищенным перед мощью, которую он сам же и создал. Человек не задумывается или не хочет понять, что любую экологическую проблему нужно решать у ее «истоков» и не ждать, пока она станет неуправляемой, всеобъемлющей, мировой.

Именно поэтому мы и решили затронуть одну из важных проблем, которая пока не влечет за собой глобальных экологических перемен, но является очень важной для нашей Пензенской области и здоровья населения региона – проблема деревообрабатывающей промышленности.

Цель исследования – современная деревообрабатывающая промышленность, производство мебели, фанеры, древесностружечных плит (ДСП) и древесноволокнистых плит (ДВП) имеют разнообразные виды отходов, загрязняющих окружающую среду. Отдельные технологические процессы указанных производств сопровождаются выделением и выбросом в атмосферу загрязняющих веществ, которые образуются в основных технологических процессах.

От технологических линий деревообрабатывающей промышленности в атмосферу поступают твердые пылевидные отходы – древесная и лакокрасочная пыль, а также парогазовоздушные отходы: летучие компоненты лакокрасочных материалов и растворителей, пары смолосодержащих клеевых материалов.

Основная цель нашего исследования – мониторинг экологической ситуации в Кузнецком районе, восстановление и поддержание благоприятной экологической ситуации в изучаемом районе. Именно в данном районе располагается большое количество предприятий по изготовлению мебели. Как известно, при механической обработке древесины в производстве мебели: раскрой пиломатериалов на заготовки, сверление, строгание, фрезерование, шлифование – образуется значительное количество отходов, таких как стружки, опилки, древесная пыль. При шлифовании и полировании лакового покрытия образующаяся пыль содержит частицы абразивного материала, отвердевших полиэфирных и нитроцеллюлозных лаков. Удаление отходов осуществляется системами пневмотранспорта и аспирацией с очисткой воздуха в пылеулавливающем оборудовании: циклонах, фильтрах, скрубберах [4].

Кроме того, в воздушную среду попадает целый комплекс веществ, содержащихся в лакокрасочных материалах, растворителях, клеевых композициях, смолах.

Основными источниками выделения загрязняющих веществ являются окрасочные камеры, пульверизационные кабины, лаконоливные машины, сушильные камеры, стеллажи для хранения готовой продукции и другое оборудование. Источниками выбросов газозвуковых смесей являются трубы вытяжной вентиляции и неорганизованные выбросы.

В данном производстве, как в прочем и любом другом, необходимо здраво и четко оценивать экологическую нагрузку на окружающую природную среду в зависимости от:

- характера воздействия (прямое, косвенное, кумулятивное, синергетическое);
- возможности проявления воздействия через определенный промежуток времени;
- интенсивности поступления количества вещества в единицу времени;
- продолжительности и характера воздействия (кратковременное, непрерывное, периодическое, аварийное).

Проведя мониторинг и учитывая все вышесказанные характеристики, мы сделали необходимые расчеты и постарались решить сложившуюся экологическую проблему.

Материал и методы исследования

Загрязнение атмосферного воздуха является самой серьезной экологической проблемой современного города, которая наносит значительный ущерб здоровью горожан, материально-техническим объектам, зеленым насаждениям. Многие техногенные вещества, попадающие в воздушную среду городов, являются опасными загрязнителями. Они наносят ущерб здоровью людей, живой природе, материальным ценностям, ухудшают экологическую обстановку и создают негативную среду для будущего поколения.

Пензенская область является крупным производителем мебели в России. Город Кузнецк является одним из крупнейших центров в России по производству мебели. В процессе производства мебели образуются вышеперечисленные отходы. Наиболее эффективным способом их удаления за пределы помещения является использование систем аспирации. Образовавшуюся пылевоздушную смесь нельзя выбрасывать в атмосферу. Необходимо отделить воздух от отходов. С этой целью используют различные виды пылеуловителей: рукавные фильтры, циклоны, и другие [1].

Объектом нашего исследования стала мебельная фабрика города Кузнецка, на одном из участков которой установлена система аспирации, включающая циклон. Однако циклон, который используется на данном предприятии, находился в использовании еще с советских времен и первоначально был установлен на обувной фабрике. То есть он не предназначен для вида пыли, образующейся в данной отрасли производства. Несмотря на то, что ежедневно бункер очистного сооружения заполняется полностью и вывозится тракторной тележкой, его эффективность недостаточна и часть пыли попадает в атмосферу. По замерам экологической лаборатории

ЦПАТИ выброс в атмосферу составляет 20 г/с. Рассчитаем максимальную концентрацию в приземном слое по ОНД-86 [3].

$$c_m = \frac{AMFm\eta}{H^2 \cdot \sqrt[3]{V_1 \Delta T}},$$

где A – безразмерный коэффициент, зависящий от температурной стратификации атмосферы (для Кузнецка $A = 180$); M – максимальный разовый выброс вредного вещества, г/с (20 г/с); F – безразмерный коэффициент, учитывающий скорость оседания вредных веществ в атмосферном воздухе (3); m , n – безразмерные коэффициенты, учитывающие условия выхода газовой смеси из устья источника выброса (0,208; 1,526); η – безразмерный коэффициент, учитывающий влияние рельефа местности (1); H – высота источника выброса над уровнем земли, м (8,8 м); V_1 – расход газовой смеси, м³/с

$$V_1 = \frac{\pi D^2}{4} \omega_0;$$

здесь D – диаметр устья источника выброса, м (0,63 м); ω_0 – скорость выхода смеси из устья источника выброса (11 м/с); ΔT – разность температуры выбрасываемой смеси и окружающего воздуха (3,4 °C)

$$V_1 = \frac{3,14 \cdot 0,630^2}{4} \cdot 11 = 3,4 \text{ м}^3/\text{с};$$

$$c_m = \frac{180 \cdot 20 \cdot 3 \cdot 0,208 \cdot 1,526 \cdot 1}{8,8^2 \cdot \sqrt[3]{3,4 \cdot 3,4}} = 13 \text{ мг/м}^3.$$

Результаты исследования и их обсуждение

Предельно-допустимая концентрация (ПДК) древесной пыли в атмосферном воздухе равна 0,5 мг/м³. Полученная величина C_m в 26 раз превышает ПДК. Этот факт вызвал жалобы в Роспотребнадзор жителей пятиэтажного жилого дома, находящегося на расстоянии 61 м от циклона. К тому же жилой дом попадает в санитарно-защитную зону предприятия. Роспотребнадзором было выдано предписание по снижению выбросов или ликвидации источника загрязнения атмосферы [2].

Для улучшения экологической ситуации было согласовано с заказчиком и принято решение: установить вторую ступень очистки – рукавный фильтр. В качестве фильтрующего материала использовалась фильтровальная ткань ФЛ-4, выпускаемая ткацкой фабрикой в поселке Золотаревка, эффективность очистки которой составляет $E = 99,5\%$ от частиц размером более 5 мкм. В данном случае выброс в атмосферу с учетом очистки составит

$$M_{\text{конечная}} = M_{\text{начальная}} (1 - E/100) = 0,1 \text{ г/с}.$$

Рассчитаем концентрацию загрязнений в воздухе.

$$C_m = 0,1/3,4 = 0,029.$$

Мы установили, что с учетом объема выбрасываемой пылевоздушной смеси концентрация пыли даже рядом с фильтром ниже ПДК.

Заключение

Вполне очевидно, что основополагающей причиной экологического кризиса и потребительского отношения к окружающей природной среде является низкий уровень экологической образованности современного общества, которое признает приоритетным развитие технического оснащения человечества, а не его гармоничное сосуществование с природой.

Во всех развитых странах принимаются законы об охране атмосферного воздуха. Они периодически пересматриваются с учетом новых требований к качеству воздуха и поступлению новых данных о токсичности и поведении загрязняющих веществ в воздушном бассейне. Правительством Российской Федерации также разработаны проекты закона об охране атмосферного воздуха, которые в настоящее время обсуждаются и совершенствуются. Улучшение качества воздуха на территории России имеет важное социально-экономическое значение, как для крупных городов, так и для небольших населенных пунктов с большой концентрацией производств. Нельзя отрицать, что состоянием воздушного бассейна крупных городов и промышленных центров, в которых проживает основная часть квалифицированного и трудоспособного населения, не соответствует нормативам. Загрязнение окружающей среды – тупик в развитии цивилизации и в эволюции самого человека, поэтому важнейшее условие развития человечества – бережное отношение к природе, всесторонняя забота о рациональном использовании и восстановлении ее ресурсов, сохранение благоприятной окружающей среды для нас и будущих поколений.

Охрана природы – задача современности, проблема, ставшая социальной. Снова и снова мы слышим об экологических опасностях, грозящих окружающей среде, но до сих пор многие все же считают их неизбежным порождением цивилизации и полагают, что мы ещё успеем справиться со всеми выявившимися затруднениями. А ведь именно решение локальных экологических проблем даже самых отдаленных регионов ведет к улучшению общей экологической обстановки нашей планеты [5].

В заключение хотелось бы отметить, что одна из экологических задач в Кузнецком районе Пензенской области была решена положительно, и это шаг вперед на пути создания экологичного производства не

только в данном регионе, но и пример для других городов, промышленных центров, предприятий. Тонкая очистка рукавными фильтрами обусловила надежность работы мебельного предприятия при обеспечении высокой степени улавливания пыли, характеризуется простотой в обслуживании, высокой степенью автоматизации и управления работы. Именно поэтому, анализируя сложившуюся ситуацию, было принято решение на мебельном предприятии города Кузнецка установить рукавный фильтр как вторую ступень очистки после циклона, что и является эффективным экологическим мероприятием, которое рекомендовалось и используется в данный момент для очистки воздуха от древесной пыли.

Список литературы

1. Внутренние санитарно-технические устройства / В.Н. Богословский, А.И. Пирумов, В.Н. Посохин и др. // Вентиляция и кондиционирование воздуха. – М.: Стройиздат, 1992. – 319 с.
2. ГН 2.1.6.1339-03. Ориентировочные безопасные уровни воздействия (ОБУВ) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест // Минздрав России. – М., 2003.
3. ОНД-86 методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий. – Л.: Гидрометеиздат, 1987.

4. Экотехника. Защита атмосферного воздуха от выбросов пыли, аэрозолей и туманов / под ред. Л.В. Чекалова. – Ярославль: Русь, 2004.

5. Экологическая химия: пер.с нем.; под ред. Ф. Корте. – М.: Мир 1996.

References

1. Theological Century N., Pirumov, A.I., Posokhin Century N. and other Internal sanitary-engineering devices // KN. 1: Ventilation and air-conditioning. M.: stroiizdat, 1992. 319 p.
2. GN 2.1.6.1339-03. Tentative safe exposure levels (Asil) of pollutants in ambient air of settlements./ Ministry of health of Russia M., 2003.
3. The ond-86 methodology of calculation of concentrations in atmospheric air of harmful substances contained in the emissions of the enterprises. HP: Gidrometeoizdat, 1987.
4. Protection of atmospheric air from emissions of dust, mist and fog, Ed. Chekalova HP Century Yaroslavl: Rus, 2004.
5. Ecological chemistry. A collection. Edited by Ф.Корте M.: Peace 1996.

Рецензенты:

Вершинин Н.Н., д.т.н., профессор, зав. кафедрой «Техносферная безопасность», ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный университет», г. Пенза;

Резник Г.А., д.э.н., профессор, ФГОУ ВПО «Пензенский университет архитектуры и строительства», г. Пенза.

Работа поступила в редакцию 07.08.2013.