

О. В. Гриванова¹, С. М. Гриванова²

ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА АТМОСФЕРУ ВЫБРОСАМИ ВРЕДНЫХ ВЕЩЕСТВ ОТ ПРЕДПРИЯТИЙ ДЕРЕВОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Основными источниками загрязнения атмосферы взвешенными веществами являются лесоперерабатывающие комплексы. От указанных источников в атмосферу неорганизованно поступает древесная пыль. Процессы рассеивания протекают в зависимости от условий стратификации и температурных режимов выбрасываемых веществ. Учитывая, что выбросы древесной пыли холодные и низкие, то в двухметровом приземном слое часто создаются опасные приземные концентрации древесной пыли.

Ключевые слова: *деревобработывающая промышленность, атмосферный воздух, рассеивание выбросов вредных веществ, деревобработывающее оборудование.*

Одним из приоритетных направлений развития промышленности в Приморье является деревоперерабатывающая. Некоторые деревоперерабатывающие предприятия занимаются и лесозаготовками. В настоящее время ряд предприятий края перепрофилировали свою производственную деятельность на деревоперерабатывающее производство и также занимаются лесозаготовительными работами. Приморье богато лесными ресурсами? и это позволяет прогнозировать резкое увеличение производственных мощностей деревоперерабатывающих предприятий. Технологические процессы предприятий существенно отличаются друг от друга, но при этом существуют и аналогичные производственные операции. Абсолютно все процессы сопровождаются поступлением в атмосферу древесной пыли. Определенный интерес для оценки воздействия на состояние атмосферы и рассеивание вредных примесей представляют крупные предприятия, технологические процессы которых сопровождаются значительными вредными выделениями.

¹ © Ольга Владимировна Гриванова, канд. техн. наук, доцент кафедры экологии и природопользования Института информатики, инноваций и бизнес-систем Владивостокского государственного университета экономики и сервиса, ул. Гоголя, 41, г. Владивосток, Приморский край, 690014, Россия, E-mail: olga.grivanova@vvsu.ru.

² © Светлана Михайловна Гриванова, канд. техн. наук, профессор кафедры экологии и природопользования Института информатики, инноваций и бизнес-систем Владивостокского государственного университета экономики и сервиса, ул. Гоголя, 41, г. Владивосток, Приморский край, 690014, Россия, E-mail: Svetlana.grivanova@vvsu.ru.

II. ЭКОЛОГИЯ И РАЦИОНАЛЬНОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

Основными источниками загрязнения атмосферы взвешенными веществами являются лесоперерабатывающие комплексы и цеха по производству технологической щепы, участки подготовки топливной щепы, склады хранения топливной щепы, а также котельные, использующие в качестве топлива все виды древесных отходов: отходы от разделки леса и производства технологической щепы (кора, опилки, некондиционная щепы). Дымовые газы, образующиеся при сжигании топлива и содержащие древесную золу, углерода окись и окислы азота выбрасываются через дымовые трубы. Выбросы вредных веществ относятся к горячим, а источники – к высоким.

Участки технологического назначения по деревообработке и переработке характеризуются холодными выбросами. Часто источники носят неорганизованный характер. От всех указанных источников в атмосферу неорганизованно поступает древесная пыль. Источники выбросов холодные, низкие – 2 м.

Процессы рассеивания протекают в зависимости от условий стратификации и температурных режимов выбрасываемых веществ. Поступающие вредные вещества, практически, никогда не разбавляются, не рассеиваются, но происходит постепенное выравнивание концентраций вредных веществ в атмосфере. Наблюдается также вымывание взвешенных и аэрозольных частиц и их оседание на поверхности земли, хотя это и незначительная часть от общего поступления выбросов в атмосферу.

Все выбросы вредных веществ, поступающие в атмосферу, носят вертикальный характер распределения. В зависимости от вертикального распределения температуры выбросов вредных веществ слой выброса может находиться в состоянии устойчивого, безразличного или неустойчивого равновесия. Для оценки поведения выбросов в атмосфере наилучшей ситуацией считается та, когда имеет место неустойчивое равновесие слоя атмосферы. Неустойчивое равновесие слоя вредных выбросов характеризуется таким состоянием, при котором вынужденное смещение объема воздуха внутри слоя вызывает возникновение сил, заставляющих данный объем загрязняющих веществ продолжать свое смещение в том направлении, в каком оно началось, т.е. в вертикальном. Если объем воздуха адиабатически поднялся на определенную высоту и приобрел температуру окружающего воздуха на этой высоте, куда он поднялся, то объем данного выброса останется на этой же высоте, возникнет состояние безразличного равновесия. Если же удастся в результате адиабатического поднятия объема загрязненного воздуха на некоторую высоту сохранить температуру слоя выше температуры окружающего воздуха, то этот слой загрязненного воздуха будет продолжать подниматься выше. Нам удастся достигнуть равновесия атмосферы, которое и является неустойчивым. Выбросы от котельной, учитывая результаты мониторинга, показывают, что абсолютно все горячие выбросы всегда создают более низкую приземную концентрацию, чем холодные. Причина такого поведения как раз и объясняется возникающей неустойчивой стратификацией

атмосферы. Поступление выбросов вредных веществ в верхние слои атмосферы позволяет улучшить ситуацию в приземном слое атмосферы. Не все выбросы могут быть «горячими», многие выбросы относятся к холодным, и тогда достигается устойчивое равновесие слоя атмосферы, т.е. имеет место устойчивая стратификация атмосферы. При устойчивой стратификации атмосферы всякое вынужденное вертикальное или наклонное смещение отдельного объема воздуха внутри слоя вызывает возникновение сил, препятствующих смещению и стремящихся вернуть этот объем на исходный уровень. Следовательно, именно холодные выбросы вредных веществ ввиду возникающей устойчивой стратификации остаются на уровне установленного выброса и создают всегда неблагоприятные приземные концентрации. Отсюда абсолютно все специфические вещества практически остаются на уровне выхода из источника и всегда присутствуют в двухметровом приземном слое атмосферы. Особенность приземного слоя состоит в том, что процессы турбулентности протекают неинтенсивно, а перемешивание вредных веществ протекает вяло. Следовательно, надо ожидать, что практически не произойдет выравнивания концентраций вредных веществ даже над территорией предприятия, а будет наблюдаться локализация вредных веществ над определенными участками территории. Анализируя процессы стратификации атмосферы и их влияние на состояние «слоя» вредных выбросов, следует стремиться к регулированию температуры выбросов вредных веществ в атмосферу. Не исключен вариант, что возникает необходимость обеспечить подогрев «холодных» выбросов в атмосферу, что позволит интенсифицировать процессы турбулентности и, следовательно, достигнуть полного перемешивания вредных веществ с атмосферным воздухом.

Особенность всех деревообрабатывающих предприятий видится в том, что основным опасным выбросом является древесная пыль. Деревоперерабатывающие предприятия имеют на своем балансе котельные, автотранспорт, происходят лакокрасочные процессы. Перечень загрязняющих веществ, поступающих в атмосферу, очень разнообразен, но объединяет всех одно – всегда имеет место образование древесной пыли. Источник выброса относится к холодному и низкому. Внедрение современных очистных устройств от древесной пыли не исключает части неочищенного пылевого выброса в атмосферу. Большинство малых деревоперерабатывающих предприятий оснащены деревообрабатывающими станками, местными отсосами и конкретными очистными установками. Внедрение малых деревоперерабатывающих предприятий на территории Приморского края характеризуется тем, что это не способствует существенному загрязнению атмосферного воздуха древесной пылью.

Производственная программа предприятий выпуска готовой продукции определяет и расход пиломатериалов, древесины.

Столярная мастерская в п. Надежденске выпускает в смену дверь и один оконный блок и расходует пиломатериалов в смену $0,2 \text{ м}^3$, за год – 50 м^3 . Оборудование в столярной мастерской – круглопильный универ-

II. ЭКОЛОГИЯ И РАЦИОНАЛЬНОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

сальный Цб-2 – 1 шт., фуговальный односторонний – СФ-4 – 1 шт., рейсмусовый СР12-2 – 1 шт., фрезерный ФСШ – 1 шт., шлифовальный ШлПС-8м – 1 шт. Станки обслуживает аспирационная система с циклоном ЦН –15 – 300 Н (УЦ 500).

Удельные показатели отходов по указанным станкам достаточно высокие. В реальных условиях отходы на данных станках значительно ниже. При нормировании выбросов в атмосферу за основу принимались реальные показатели.

В п. Пограничном столярный цех запроектирован как малосерийное производство по переработке обрезного и не обрезного пиломатериала. Предусмотрен выпуск следующих столярных изделий: оконные блоки жилых и общественных зданий – 1800 м²; погонажные изделия: штапик – 10000 п.м., плинтус – 6000 п.м., наличник – 6000 п.м., штакетник – 4000 п.м.

Установлено оборудование: станок круглопиловый – ЦПА-20; круглопиловый для продольного пиления с автоматической подачей – ЦДК-5А; круглопиловый для продольного пиления с автоматической подачей – ЦДК-5А; рейсмусовый, односторонний СР 6-9; фуговальный СФ 4-1. Объемы производства на данном предприятии высокие, и оборудование практически работает одновременно. Станки обслуживаются четырьмя аспирационными системами, оснащенными циклонами Ц-800 Гипродревпрома и Ц-300 Гипродревпрома. Технологический процесс выстроен с учетом экологических требований. Пылегазовоздушный поток проходит высокую степень очистки, и при нормировании вредных выбросов в атмосферу приземная концентрация по древесной пыли строго отвечает санитарно-гигиеническим требованиям. На данном предприятии предусмотрено и лакокрасочный участок.

Крупный лесопильный цех построен в г. Уссурийске. Лесопильный цех имеет две независимые линии по распиловке бревен и раскрою досок и брусков по переработке 20-30 тыс. м³. сырья в год. Распиловка древесины твердых пород составляет 20%, мягких пород – 80%. Выход пиломатериалов – 60%. Основное оборудование: пилорама ленточная, многопильный станок, рольганги.

В п. Тайга Дальнегорского района построен цех деревообработки, который предназначен для производства пиленного и строганного пиломатериалов (доска, брус, полубрус) различных размеров и длины. Количество выпускаемого пиломатериала – 2850 м³/год. Количество перерабатываемой древесины – 7125 м³/год. Норма пиления (выход готовой продукции) – 45 %. Потребляемая древесина: пиловочник хвойных пород (ель – 80%, пихта – 20%) 3 сорт. В цехе деревообработки установлено оборудование: пилорама ленточная – 2 ед., мощностью 63 кВт каждая; многопильный станок – 1 ед., мощность 58 кВт; рольганги – 1 комплект.

Согласно технологическому процессу предусмотрены сушильные камеры. Сушильные камеры периодического действия производительностью 25,0 тыс. м³ пиломатериалов в год предназначены для сушки пило-

материалов хвойных и лиственных пород до эксплуатационной влажности от 8 до 12%.

В п. Врангель построен деревообрабатывающий участок производительностью 6250 м³ древесины в год. Участок предназначен для переработки древесины на обрезную доску и оснащен оборудованием южнокорейского производства. На участке установлены 3 пилорамы для распиливания сырья разного диаметра от 100 до 600 мм в диаметре и длиной от 1000 до 6500 мм, наименьшая толщина досок 9 мм. Лесопильные рамы оснащены околорамным оборудованием с местными отсосами. Предусмотрена одна аспирационная система с циклоном Ц-800 Гипродревпрома. Пылевидные выбросы в атмосферу при рассеивании в приземном слое атмосферы создают приземную концентрацию, отвечающую нормативным санитарно-гигиеническим требованиям.

Определенный интерес представляют деревообрабатывающие цеха с установкой только импортного оборудования.

Такие цеха появляются на территории существующих предприятий, которые сдают в аренду территорию закрытых цехов. Один из таких цехов располагается на территории ОАО «Дальрыбтехцентр» в г. Владивостоке.

В цехе производится мебель из ДСП. На станках ведется раскрой ДСП, затем происходит ручная сборка изделий по заказам. Все станки имеют местный отсос, рукав от которого соединен с пылеочистой установкой (пылеприемник HDD-250, К.П.Д. = 99.5 %), установленной внутри цеха.

В цехе установлено следующее импортное оборудование:

1. Бегущая пила HDR-300 (работает 7.2 час/смену) – производится раскрой плитных материалов (ДСП и ДВП) – 1 ед.
2. Станок круглопильный HDT-406 (работает 3 час/смену) – раскрой деталей небольших форматов, обрезка кромок под углом к пласти – 1 ед.
3. Кромкооблицовочный станок HD-3000 (работает 6 час/смену) – облицовывание кромок кромочным материалом, снятие свесов по длине и толщине щита, формирование фаски, смягчение ребра – 1 ед.
4. Фрезерный станок HDS-690 (работает 7 час/смену) – фрезерование кромок и пазов. Оснащен автоподатчиком HDF-50 – 1 комплект.
5. Клеевольцы HDS-50 (работает 4 час/смену) – нанесение клея на склеиваемые детали – 1 ед.
6. Пресс HDP-18 (работает 5 час/смену) – склеивание щитовых элементов, облицовывание пластей бумажно-слоистым пластиком – 1 ед.
7. Станок для запрессовки радиусных кромок HDP-8 (работает 7.2 час/смену) – облицовывание радиусных кромок щитовых элементов – 1 ед.
8. Ленточнопильный станок HDB-660 (работает 2 час/смену). Выпиливание деталей криволинейной формы – 1 ед.
9. Фрезерный станок с верхним расположением шпинделя HDR-145 (работает 3 час/смену) – фрезерование фасонного профиля на пластах и кромки деталей – 1 ед.

II. ЭКОЛОГИЯ И РАЦИОНАЛЬНОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

10. Универсальный шлифовальный станок HDS-665 (работает 2 час/смену) – выполнение различных шлифовальных работ – 1 ед.

11. Станок сверлильный 8-шпиндельный HDM-135 (работает 7 час/смену). Сверление отверстий на кромках щитов – 1 ед.

12. Станок сверлильный вертикальный 16-шпиндельный PVB-160 (работает 6/5 час/смену) – сверление отверстий на пластьях щитов – 1 ед.

13. Универсальный заточный станок HDG-405 (работает 7 час/смену). Заточка дереворежущих инструментов (пилы, фрезы, сверла) – 1 ед.

14. Пылеприемник HDD-250 (работает 7.2 час/смену) – удаление пыли и опилок от станков – 3 ед.

15. Компрессор 15HP – выработка сжатого воздуха для обеспечения работы пневматических узлов станков и пневмоинструментов – 1 ед.

Количество выпускаемых изделий – 25 условных изделий размером 1200x600x 2300 мм.

Применяемые материалы:

- ДСП ламинированное;
- ДВП ламинированное и окрашенное;
- материал кромочный рулонный на бумажной и виниловой основе;
- клей-росплов;
- клей на основе поливинилацетатной дисперсии;
- металлическая и пластмассовая фурнитура.

Клей-росплов (5.5 кг/см и за год – 1500 кг/год) – основа сополимеры ЭВА.

Оборудование в цехе импортное. Все виды пылящего оборудования подключены к пылесборникам, которые установлены в цехе. Опилки и пыль поступают в пылесборник в следующих количествах:

1. Бегущая пила – опилки – 0.062 м³/смену:
 - кусковые отходы составляют – 0.615 м³/смену.
2. Круглопильный станок – опилки – 0.02 м³/смену:
 - кусковые отходы – 0.04 м³/смену.
3. Кромкооблицовочный станок – стружка – 0.005 м³/смену.
4. Фрезерный станок – стружка – 0.02 м³/смену.
5. Сверлильный горизонтальный станок: стружка – 0.0011 м³/смену.
6. Сверлильный вертикальный станок – стружка – 0.01 м³/смену.
7. Ленточный станок: опилки – 0.02 м³/смену; кусковые отходы – 0.05 м³/смену.
8. Универсальный шлифовальный станок: пыль – 0.005 м³/смену.

Особенностью данного оборудования является то, что к каждому станку были приведены удельные показатели отходов. Высокая степень очистки в пылесборниках, установленных непосредственно в цехе, обеспечивает высокое качество воздуха в рабочей зоне цеха, что подтверждается замерами, проведенными ЦГСЭН г. Владивостока.

Новые столярные, деревообрабатывающие и деревоперерабатывающие цеха в Приморском крае вводятся в производство только после про-

хождения государственной экологической экспертизы, где дано заключение, что они обеспечивают все требования экологической безопасности.

Особенность древесной пыли: критерием безопасности является ОБУВ (ориентировочный безопасный уровень воздействия) и составляет $0,500 \text{ мг/м}^3$. При установлении ОБУВ на конкретное вещество оно не имеет класса опасности. Сроки действия ОБУВ ограничены – 5 лет, в течение этого срока должно разрабатываться ПДК (предельно допустимая концентрация), устанавливается конкретный класс опасности. Отмечается, что древесная пыль мелкодисперсная и легко проникает в легкие человека, приводит к развитию серьезных заболеваний. Пока действует ОБУВ, древесная пыль остается ориентировочно безопасной.

Учитывая, что выбросы древесной пыли холодные и низкие, то в двухметровом приземном слое часто создаются опасные приземные концентрации древесной пыли.

Алексейко Л.Н., Гриванова О.В., Гриванова С.М. Влияние деревообрабатывающих и лесозаготовительных предприятий на загрязнение окружающей среды Приморского края: монография. – Владивосток: Изд-во Дальневост. ун-та, 2005. – 166 с.

ГОСТ 17.23.02-78. Охрана природы. Атмосфера. Правила установления допустимых выбросов вредных веществ промышленными предприятиями. – М.: Изд-во стандартов, 1978.

ОНД-86. Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий. – Л.: Гидрометеоиздат, 1987. – 94 с.

Федеральный закон Российской Федерации «Об охране атмосферного воздуха» от 4.05.1999 г. № 96-ФЗ [Электронный ресурс]. Доступно из справ.-правов. системы «Консультант Плюс».

Федеральный Закон Российской Федерации «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 г. № 7-ФЗ [Электронный ресурс]. Доступно из справ.-правов. системы «Консультант Плюс».