

2.2. Определение количественного и качественного состава выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух от основных технологических процессов.

2.2.1. Деревообрабатывающее производство [1, 6, 13].

Механическая обработка древесины связана с выделением загрязняющих веществ (древесная пыль, опилки, стружка). В лесопильных цехах при распиловке лесоматериалов хвойных и лиственных пород образуется кора, горбыль, опилки. Древесная пыль от лесорам не выделяется. В деревообрабатывающих цехах в процессах раскроя пиломатериалов на заготовки и рейки, в цехах по изготовлению оконных и дверных блоков, дверей, досок пола, паркета, плинтусов, заготовок мебели, товаров культбыта, тары и др. выделяется древесная пыль. Источниками выделения древесной пыли являются циркульные пилы, торцовочные станки, станки фуговальные, рейсмусовые, сверлильные, фрезерные, строгальные, шипорезные, шлифовальные и др. (Приложение 2.2.1.). При производстве этих операций образуется пыль различной крупности (Приложение 2.2.2.). Содержание пыли в отходах при различных технологических процессах обработки древесины приведено в Приложении 2.2.3. Рекомендуемые скорости течения воздушного потока для перемещения измельченной древесины даны в Приложении 2.2.4.

Источниками выбросов древесной пыли в атмосферу являются трубы пылеулавливающих сооружений.

Количество пыли, образующееся при обработке древесины на деревообрабатывающих станках (т/год), определяется по формуле:

$$M_{\text{п}} = \frac{Y \cdot T}{10^3}, \quad (2.1.)$$

где: $M_{\text{п}}$ – количество пыли, образующейся при обработке древесины, (т/год);

Y – удельный показатель пылеобразования на единицу оборудования (кг/ч), по Приложению 2.2.1. (графа 4);

T – время работы технологического оборудования (ч/год).

Определение времени работы технологического оборудования (формула 4.1.).

Для источников выделения, необеспеченных газоочисткой, количество пыли (т/год), поступающей в атмосферу, определяется по формуле:

$$M_{\text{п. ат.}} = \frac{K_o \cdot Y \cdot T}{10^3}, \quad (2.2)$$

где: K_o – коэффициент эффективности местных отсосов, принимается равным 0,9 (при необходимости уточняется на основе инструментальных замеров).

Остальные обозначения те же.

Для обеспеченных газоочисткой источников выделения, количество пыли (т/год), поступающей в атмосферу, определяется по формуле:

$$M_{\text{п. ат.}} = \frac{K_o \cdot Y \cdot T}{10^3} \cdot \left(1 - \frac{\eta}{100}\right), \quad (2.3.)$$

где: η – степень очистки воздуха пылеулавливающим оборудованием, (%), определяется по результатам последних наладочных испытаний или паспортным данным. В случае отсутствия последних по Приложению 2.2.5. Формула применима в том случае, если время работы технологического оборудования равно времени работы пылеулавливающей установки. При меньшем времени работы пылеулавливающей установки (ремонт или др. причины) по сравнению со временем работы технологического оборудования количество выбрасываемого в атмосферу загрязняющего вещества (т/год) определяется по формуле:

$$M_{\text{п. ат.}} = \frac{K_o \cdot Y}{10^3} \cdot \left(T - T_{\text{г}} \cdot \frac{\eta}{100}\right), \quad (2.4.)$$

где: $M_{\text{п. ат.}}$ – количество пыли, поступающей в атмосферу, (т/год);

$T_{\text{г}}$ – продолжительность работы пылеулавливающего аппарата (одновременно с работой технологического оборудования), ч/год.

Основным показателем, характеризующим работу пылеулавливающих аппаратов в конкретных условиях их применения, является степень очистки (%).

$$\eta = \frac{M_{\text{ул.}}}{M_{\text{вх.}}} \cdot 100, \quad (2.5)$$

где: $M_{\text{ул.}}$ – масса частиц пыли, улавливаемых в аппарате на единицу времени;

$M_{\text{вх.}}$ – масса частиц пыли, поступающих в аппарат в единицу времени;

– отношение $M_{\text{ул.}}/M_{\text{вх.}}$ – коэффициент очистки K .

Если считать, что объем воздуха, поступающего в аппарат в единицу времени, равен объему воздуха на выходе из аппарата, т.е. отсутствуют подсосы и утечки воздуха в пределах аппарата, то коэффициент проскока можно представить как отношение расходной концентрации пыли на выходе из аппарата C_2 , мг/м³, к расходной концентрации на входе в аппарат C_1 , мг/м³:

$$E = C_2 / C_1, \quad (2.6)$$

Приведенные параметры, формы, понятия, относящиеся к очистке выбросов, подразумевают улавливание пылевидных частиц, т.е. частиц с медианным диаметром до 200 мкм.

Определение валового выделения древесной пыли.

Валовое выделение древесной пыли представляет собой сумму выделений от всех технологических процессов и оборудования механической обработки древесины предприятия.

$$M_{\text{общ.}} = M_{\text{п1}} + M_{\text{п2}} + \dots + M_{\text{п}}, \quad (2.7)$$

где: $M_{\text{общ.}}$ – валовые выделения пыли от всех технологических агрегатов, (т/год);

$M_{\text{п1}}, M_{\text{п2}}, \dots, M_{\text{п}}$ – количество пыли, образующейся при обработке древесины на деревообрабатывающих станках, (т/год), определяется по формуле 2.1.

2.2.2. Производство щепы.

В производстве щепы источниками выделения древесной пыли являются рубительные машины различных марок (в зависимости от назначения производимой щепы: МРБ-1 – для получения топливной щепы из отходов лесопиления, МРН-25 – для получения технологической щепы из отходов лесопиления и маломерных круглых пиломатериалов, МРГ-35 – для получения технологической щепы из низкокачественной древесины, отходов лесопиления и др.), дробильные установки сортировки щепы (СЩ-02, СЩ-1М(60), СЩ-1, СЩ-120 и др.).

Источниками выбросов в атмосферу являются трубы пылеуловителей, трубопроводы в местах разгрузки щепы, открытые склады хранения щепы.

Количество пыли, выделяющейся при производстве технологической щепы, (т/год), определяется по формуле:

$$M_{\text{пщ.}} = \frac{Q \cdot K_{\text{пщ.}} \cdot T}{10^5}, \quad (2.8)$$

где: Q – расчетная часовая производительность пневмотранспортера, кг/ч;

$K_{\text{пщ.}}$ – содержание пыли в щепе, %, (Приложение 2.2.3);

T – продолжительность работы технологического оборудования, ч/год;

$M_{\text{пщ.}}$ – количество пыли, выделяющейся при производстве щепы, (т/год).

Расчетная часовая производительность пневмотранспортера определяется по формуле [1]:

$$Q = \frac{1,15 \cdot V_{\text{отх.}} \cdot \gamma_{\text{м}}}{T}, \quad (2.9)$$

где: $V_{\text{отх.}}$ – выход измельченных отходов по годовому балансу сырья и материалов, м^3 плотной древесины/год;

$\gamma_{\text{м}}$ – средняя объемная масса материала, $\text{кг}/\text{м}^3$ плотной древесины (Приложение 2.2.6.3);

T – число часов работы технологического оборудования в год;

1,15 – коэффициент, учитывающий неравномерность загрузки технологического оборудования.

Количество пыли, выбрасываемой в атмосферу, определяется по формулам раздела 2.2.1. (в зависимости от обеспеченности пылеулавливающими установками).

2.2.3. Производство ДСП [6, 30].

В производстве древесностружечных плит при изготовлении и сортировке щепы, изготовлении стружки, при механической обработке плит (обрезка, шлифование, раскрой) выделяются отходы древесины, в т.ч. древесная пыль. В процессе пропитки стружки смолой, горячего прессования, охлаждения, выдержки плит выделяются вредные парогазовоздушные смеси из расходуемых смолосодержащих материалов.

Количество вредных веществ, образующихся при механической обработке древесины, рассчитывается по формулам раздела 2.2.1.

Количество свободного формальдегида и фенола (кг/ч, т/год), поступающих в атмосферу, следует определять по формуле:

$$M = \frac{B \cdot \varphi \cdot K_{\phi}}{100}, \quad (2.10)$$

где: B – расход смолы, (кг/ч, т/год);

φ – содержание свободного формальдегида и фенола в составе смолы, %, (Приложение 2.2.7 – 2.2.9);

K_{ϕ} – коэффициент поступления свободного формальдегида и фенола в атмосферу, принимается равным – 0,4.

В атмосферу поступает 40% от валового количества свободного формальдегида и фенола, которые распределяются по участкам. Распределение валового количества фенола и формальдегида по участкам:

- участок размещения главного конвейера и прессы – 36 %;
- участок приготовления связующих – 3,7 %;
- склад готовой продукции – 0,3 %.

Итого: 40,0%.

Из этого количества могут выбрасываться в атмосферу:

- точечными источниками – 90%;
- линейными – 10%.

Количество формальдегида и аммиака (кг/ч), поступающих в атмосферу при использовании смол, содержащих эти компоненты, определяется по формуле:

$$M = B \cdot q \cdot 10^{-3}, \quad (2.11)$$

где: B – расход смолы, кг/ч;

q – удельное содержание формальдегида или аммиака на 1 кг расходуемой смолы (таблица 2.1), г/кг.

Таблица 2.1.

Удельные выделения загрязняющих веществ, поступающих в воздушный бассейн от процессов склеивания смолами (г/кг) [43].

Содержание формальдегида (или аммиака) в смоле, %	Формальдегид	Аммиак
0,3	1,2	-
0,5	2,0	-
1,0	4,0	1,88
1,2	4,81	2,1

2.2.4. Производство фанеры [6,30,43].

Фанера представляет собой материал, состоящий из 3-х или более листов шпона, склеенных в плоский лист со взаимно-перпендикулярным расположением волокон древесины в смежных слоях (при нечетном числе листов шпона) или со взаимно параллельным направлением волокон 2-х средних слоев при четном числе слоев шпона. На всех этапах технологического процесса производства фанеры происходит выделение загрязняющих веществ.

Таблица 2.2.

Выделение загрязняющих веществ по этапам технологического процесса производства фанеры

Участок производства фанеры	Загрязняющее вещество			
	Пыль	Фенол	Формальдегид	Аммиак
Участок разделки фанерного сырья	+	-	-	-
Участок лущения чураков	+	-	-	-
Участок сортировки шпона	+	-	-	-
Участок починки шпона	+	-	-	-
Участок обрезки слоеной фанеры	+	-	-	-
Участок сортировки фанеры	+	-	-	-
Участок упаковки фанеры	+	-	-	-
Участок производства древесных слоистых пластиков	+	+	+	-
Участок склеивания шпона	-	+	+	+
Участок приготовления смол	-	+	+	+

При сушке шпона топочными газами состав загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу, зависит от вида топлива.

Расчет количества загрязняющих веществ при механической обработке древесины производится по формулам раздела 2.2.1.

Определение валового выделения загрязняющих веществ при производстве фанеры.

Масса загрязняющих веществ (кг/ч, т/год), поступающих в атмосферу, зависит от состава смолы и содержания в ней свободного формальдегида и фенола.

$$M = \frac{B \cdot \varphi \cdot K_f}{100}, \quad (2.12)$$

где: B – количество расходуемой смолы (кг/ч, т/год);

φ – содержание свободного формальдегида или фенола в составе смолы, %, (Приложение 2.2.7, 2.2.8);

K_f – коэффициент поступления свободного формальдегида или фенола в атмосферу (50% от валового количества свободных фенола и формальдегида остается в продукции), принимается равным – 0,5.

Возможное распределение валового количества формальдегида и фенола по источникам и участкам [6].

По источникам:

- точечные источники – 90%;
- линейные источники – 10%.

По участкам:

- на клеевых вальцах – 10%;
- на сушилках намазанного шпона и горячих прессах – 75%;
- от камер охлаждения – 15%.

Вопрос распределения выбросов по участкам технологического процесса производства фанеры уточняется согласно технологической части проекта (или по согласованию с отраслевыми НИИ).

Валовое выделение формальдегида и аммиака при использовании смол, содержащих эти компоненты, можно определить по удельным показателям (раздел 2.2.3).

2.2.5. Мебельное производство.

При механической обработке древесины в производстве мебели (раскрой пиломатериалов на заготовки, сверление, строгание, фрезерование, шлифование и др.) образуется значительное количество отходов (стружки, опилки, древесная пыль). При шлифовании и полировании лакового покрытия образующая пыль содержит частицы абразивного материала, отвердевших полиэфирных и нитроцеллюлозных лаков. Удаление отходов осуществляется системами пневмотранспорта и аспирации с очисткой воздуха в пылеулавливающем оборудовании (циклонах, фильтрах, скрубберах...). 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, pulverизационные кабины, лаконоливные машины, сушильные камеры, стеллажи для хранения готовой продукции и другое оборудование. Источниками выбросов газовоздушных смесей являются трубы вытяжной вентиляции и неорганизованные выбросы.

Расчет выбросов загрязняющих веществ при механической обработке древесины производится по формулам раздела 2.2.1.

Расчет выбросов загрязняющих веществ в процессах нанесения и облицовки натуральным и синтетическим шпоном (Рекомендации Гипродревпрома) [6].

В процессах намазки и фанерования натурального и синтетического шпона применяются карбамидоформальдегидные смолы. Количество формальдегида (кг/ч, т/год), поступающего в атмосферу следует определять по формуле:

$$M = \frac{B \cdot \varphi \cdot K\phi}{100}, \quad (2.13)$$

где: B – расход смолы (кг/ч, т/год);

φ – содержание свободного формальдегида в составе смолы, %, (Приложение 2.2.7, 2.2.8);

K ϕ – коэффициент поступления свободного формальдегида в атмосферу, принимается равным – 0,3.

В атмосферу выделяется 30% от валового количества свободного формальдегида, которые распределяются по участкам:

а) участок размещения клеенамазывающих вальцов и горячих прессов 25%, из которых выделение формальдегида распределяется по участкам:

- на клеевых вальцах – 15 %;
- на прессах – 75 %;
- из верхней зоны – 10 % (линейные источники).

б) участок выдержки фанерованных изделий – 5%.

Состав смол, применяемых для производства мебели, дан в Приложении 2.2.7, 2.2.8, 2.2.10.

Расчет выбросов загрязняющих веществ в процессе пропитки (ламинирования) бумаги [6, 10].

В производстве пропитки бумаги применяются синтетические смолы с содержанием свободного формальдегида не более 2%.

Количество формальдегида, стирола (при его наличии в смолах) (кг/ч, т/год), поступающего в атмосферу, определяется по формуле:

$$M = \frac{B \cdot \varphi \cdot K\phi}{100}, \quad (2.14)$$

где: B – расход клеящего состава (раствора) (кг/ч, т/год);

φ – содержание свободного формальдегида в составе смолы, %, определяется по Приложениям 2.2.7, 2.2.8. стирола – по паспортным или справочным данным;

K ϕ – коэффициент поступления свободного формальдегида, стирола в атмосферу. K ϕ – принимается по данным исследований динамики газовыделения в

промышленных условиях на современных поточных линиях сотрудниками Института газа АН УССР (10), принимается равным – 0,1.

Большая часть свободного формальдегида и стирола (90%) связывается и остается в пленке. В отличие от этих двух компонентов, участвующих в образовании пленки, другие вещества, как этилацетат и ксилол, полностью улетучиваются. Схема газовых потоков на линии пропитки декоративной пленки, динамика газовыделения и состава выбросов отделочного оборудования современных поточных линий по производству мебели приведена в работе [10].

4. Вспомогательный материал для проведения расчетов

4.1. Определение продолжительности работы технологического оборудования (ч/год).

$$T = N \cdot n \cdot t \cdot K_{и}, \quad (4.1)$$

где: N – количество рабочих дней в году;

n – количество смен в рабочем дне;

t – число часов работы в смену;

$K_{и}$ – коэффициент использования технологического оборудования.

Коэффициент использования технологического оборудования (загрузки станка по времени) по данным Г.Ф.Козориса, А.Э.Груббе, исследованиям «Ги-продревпрома» определяется:

$$K_{и} = K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5, \quad (4.2)$$

где:

K_1 – плановый коэффициент загрузки оборудования. По данным «Гипродревпрома», плановый коэффициент загрузки оборудования находится в пределах 0,7-0,85;

K_2 – коэффициент использования рабочего времени. При восьмичасовом рабочем дне эффективный фонд рабочего времени равен 420 минут в смену, или 0,875 номинального фонда рабочего времени, равного 480 минут. Поэтому K_2 принимают равным 0,875;

K_3 – коэффициент, учитывающий расход рабочего времени на смену инструмента, настройку и техническое обслуживание оборудования. Для различного деревообрабатывающего оборудования он колеблется от 0,78-0,92, в среднем рекомендуется принимать K_3 равным 0,9;

K_4 – коэффициент, учитывающий потери рабочего времени на ремонт оборудования, рекомендуется принимать 0,9-0,95 (А.Э. Груббе «Основы расчетов элементов привода деревообрабатывающих станков». М., «Лесная промышленность», 1969г.);

K_5 – коэффициент, учитывающий внутрисменные потери рабочего времени на производственные неполадки, рекомендуется принимать равными 0,8-0,85.

Все указанные коэффициенты уточняются с технологом предприятия.

4.2. Определение скорости газов (W) на выходе из устья организованного источника выброса загрязняющих веществ в атмосферу производится по формуле:

$$W = \frac{V}{S}, \text{ м/с} \quad (4.3)$$

где: W – скорость газов на выходе, м/с;

V – объемный расход газов, м³/с;

S – площадь сечения устья, м².

Для круглого устья:

$$S = \pi \cdot D^2 / 4, \text{ м}^2 \quad (4.4)$$

где: D – диаметр устья, м.

Объемный расход газов может быть определен в соответствии с производительностью вентилятора рассматриваемой системы.

4.3. Определение общей эффективности пылеулавливающего оборудования при нескольких ступенях очистки, дол.ед.

$$\eta_{\text{общ.}} = 1 - (1 - \eta_1) \cdot (1 - \eta_2) \cdot (1 - \eta_3), \quad (4.5)$$

где: η_1, η_2, η_3 – эффективность каждой ступени очистки (дол. ед).

Примечание:

1. Запыленность воздуха на выбросе в атмосферу для пыли от процессов деревообработки не должна превышать 60-100 мг/м³. Поэтому уже при входной запыленности около 4-х г/м³ степень очистки воздуха должна быть более 97%.

2. Определение количества выделяющегося загрязняющего вещества при работе технологического оборудования по известной начальной концентрации загрязняющего вещества.

Определение производится по формулам:

$$M_1 = \frac{T \cdot V \cdot C_H}{10^6}, \text{ т/год} \quad (4.6)$$

*– При инструментальных замерах объемный расход воздуха (отходящего газа) приводится к нормальным условиям по формуле:

$$V_{H.} = \frac{273 \cdot V_t \cdot P}{(273 + t) \cdot 760}, \text{ м}^3/\text{ч} \quad (4.7)$$

где: V_t – объемный расход отходящего газа при рабочей температуре, м³/ч;

P – рабочее давление при отборе пробы, мм.рт.ст. ;

t – температура отходящего газа, °C.

Литература

1. Александров А.Н., Козорис Г.Ф. Пневмотранспорт и пылеулавливающие сооружения на деревообрабатывающих предприятиях. Справочник под ред. Александрова А.Н. М., Лесная промышленность, 1988, 248 с.
2. Бухтияров В.П., Иванов Н.А., Савченко В.Ф. Полимерные материалы в производстве мебели. М., Лесная промышленность, 1980, 272 с.
3. Вальберг А.Ю., Исянов Л.М., Тарат Э.Я. Технология пылеулавливания. Л., Машиностроение. Ленинградское отделение; 1985, 192 с., ил.
4. Варварин В.К., Панов П.А., Швырев А.В. Наладка котельных установок. М., Россельхозиздат, 1987, 20 с., ил.
5. Временная методика проведения инвентаризации и определения выбросов в атмосферу от источников загрязнения. 346 Т.318.33.011 МПС СССР, 1979.
6. Временные методические указания по оценке выбросов загрязняющих веществ в атмосферу предприятиями деревообрабатывающей промышленности. М., 1988.
7. ГОСТ 17.2.1.04-77. Охрана природы. Атмосфера. Метеорологические аспекты загрязнения и промышленные выбросы. Термины и определения. М., Госстандарт СССР, 1978.
8. ГОСТ 24585-81. Выбросы вредных веществ с отработавшими газами. Нормы и методы определения. М., Госстандарт СССР.
9. ГОСТ 7240-86. Угли печорского бассейна для слоевого сжигания. М., Госстандарт СССР.
10. Гуревич Н.А., Аксенов В.Л. Защита воздушного бассейна деревообрабатывающих предприятий. М., 1982, с.1-48 с ил. и табл. (ВНИИПИЭлеспром), Библиогр.50 назв. Серия охрана окружающей среды. Выпуск 4.
11. Доронин Ю.Г., Мирошниченко С.Н., Святкина М.М. Синтетические смолы в деревообработке. М., Лесная промышленность, 1987, 220 с.
12. Доронин Ю.Г., Мирошниченко С.Н., Святкина М.М. Синтетические смолы в деревообработке. М., Лесная промышленность, 1979, 207 с.
13. Забродкин А.Г. Феноло-формальдегидные смолы в производстве клееной фанеры. М., 1968, 33с.
14. Зигельбейм С.Н. Термопластичные клеи в производстве мебели. М., Лесная промышленность, 1978, 103 с.
15. Иванов М.А., Николаев М.Р., Усанова А.П. Клеи и технология приклеивания пластиков в производстве мебели. М., 1968, 47 с.
16. Иевлев Н.А., Николаев М.Р., Усанова А.П. Клеи и технология приклеивания пластиков в производстве мебели. М., 1968, 47 с.

17. Информационный указатель отраслевых методических документов. Л., ВНИИприрода, 1990.
18. Инструкция по проведению инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу. Л., 1990.
19. Использование низкокачественной древесины и отходов лесозаготовок. Справочник под редакцией Ф.И.Коперина. М., Лесная промышленность, 1970, 248 с.
20. Исходные данные и методика расчета жидких и газообразных выбросов окрасочных цехов (участков, отделений). Владимир, 1990.
21. Кондратьев В.П., Доронин В.Г. Водостойкие клеи в деревообработке. М., Лесная промышленность, 1988, 211 с.
22. Лашеввер М.С., Ребрин С.П. Отделка ДВП синтетическими материалами. М., Лесная промышленность, 1970, 159 с.
23. Литвинцева Г.А., Павлов В.Ф., Медведев М.Е. Химические материалы, применяемые в мебельной промышленности. М., Лесная промышленность, 1973, 240 с.
24. Методика определения валовых выбросов вредных веществ основным технологическим оборудованием предприятий автомобильной промышленности. (II редакция).
25. Методика «Удельные показатели выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для ремонтно-обслуживающих предприятий и машиностроительных заводов агропромышленного комплекса. Ростов-на-Дону, 1990.
26. Методика проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для автотранспортных предприятий (расчетным методом). НИИАТ, М., 1991.
27. Методика определения валовых и удельных вредных веществ в атмосферу от котлов тепловых электротанций, РД 34.02 305-90 ВТИ им.Ф.Э.Дзержинского, М., 1991.
28. Методика расчета количества вредных веществ, выделяющихся с поверхности лакокрасочных покрытий, наносимых методом налива. Л., Минлесбум-пром СССР, 1985.
29. Методические рекомендации по формированию на предприятиях и объединениях программы по охране окружающей среды и регионального использования природных ресурсов на XIII пятилетку и до 2000 года. М., 1989.
30. Методические указания по расчету валовых выбросов вредных веществ в атмосферу предприятиями Министерства строительства СССР. Часть 3. Деревообрабатывающие предприятия. ВРД 66-79-84. М., 1985.

31. Методические указания по расчету валовых выбросов загрязняющих веществ в атмосферу предприятиями Минсевзапстроя СССР. Часть 6. Автотранспортные предприятия. ВРД 66-116-87. М., 1987.
32. Методика по определению выбросов вредных веществ в атмосферу на предприятиях Госкомнефтепродукта РСФСР. Астрахань, 1988.
33. Методические указания по расчету выброса вредных веществ автомобильным транспортом. М., Госкомгидрометеиздат, 1985.
34. Методические указания по расчету выбросов загрязняющих веществ при сжигании топлива в котлах производительностью до 30 т.ч. М., Госкомгидрометеиздат, 1985.
35. Мирошниченко С.Н., Отделка древесных плит и фанеры М., Лесная промышленность, 1976, 174 с.
36. Нормы естественной убыли нефтепродуктов при приеме, хранении, отпуске и транспортировании. Астрахань, 1986.
37. Письмо Кемеровского научно-производственного объединения «Карболит» от 10.11.88 исх. N 38/2177 Т.
38. Письмо Госкомприроды РСФСР N ГНТУ-4-8/855 от 10.11.89.
39. Приложение к письму Минлесбумпрома СССР от 27 января 1986, N 44-8/35.
40. Прудников П.Г. и др. Клеи и клеевые смолы для деревообработки. Укр.НИИНТИ, 1970, 144 с.
41. Романов Н.Т. Контроль качества смоляных клеев. Л., Госкомбумиздат, 1967, 64 с.
42. Сборник законодательных нормативных и методических документов для экспертизы воздухоохраных мероприятий. Л., Гидрометеоздат, 1986.
43. Сборник методик по расчету выбросов в атмосферу загрязняющих веществ различными производствами. Л., Гидрометеоздат, 1986.
44. Стеймацкий Р.М., Красиков В.И. Справочник по шпалопилению и лесопилению. М., Лесная промышленность, 1971, 285 с.
45. Справочник по электросиловым и теплотехническим установкам лесной промышленности. М., Лесная промышленность, 1975.
46. Справочник по производству древесностружечных плит. М., Лесная промышленность, 1990.
47. Темкина Р.З. Технология синтетических смол и клеев. М., Лесная промышленность, 1965, 209 с.
48. Темкина Р.З. Синтетические клеи в деревообработке. М., Лесная промышленность, 1971, 285 с.

49. Теплотехника. Б.И.Бахмачевский, Р.Г.Зах, Г.П.Лызо. М., Металлургия, 1964.
50. Технология очистки газов. Учебное пособие. Григорьев Л.Н., Исянов Л.М., и др. Л., Ленинградская лесотехническая академия, 1981.
51. Указания по проектированию, конструированию и эксплуатации ручного окрасочного инструмента, оборудования и организации рабочего места. П.Г.Гисин, Л.Л.Гликина, Ю.И.Сахаров и др. М., ВЦНИОТ ВЦСПС, 1983, 32 с.
52. Фиалковская Т.А., Середнева И.С. Вентиляция при окрашивании изделий. М., Машиностроение, 1986, 152 с., ил.
53. Фрейфин А.С. Вуба К.Т. Прогнозирование свойств клееных соединений древесины. М., Лесная промышленность, 1980, 222с.
54. Фрейфин А.С. Полимерные водные клеи. М., Химки, 1985, 143 с.
55. Шабельский В.А., Андреенок В.М., Евтюков Н.З. Защита окружающей среды при производстве лакокрасочных покрытий. Л., Химия, 1985.
56. Нормативные показатели удельных выбросов вредных веществ в атмосферу от основных видов технологического оборудования предприятий отрасли. Министерство связи СССР, ХГПИ, Харьков, 1991.
57. Инструкция по контролю установленных величин ПДВ (ВСВ) и инвентаризации источников выбросов в атмосферу на предприятиях кожевенной промышленности, Министерство легкой промышленности СССР, М., 1989.
58. Характеристика загрязнения окружающей среды предприятий автомобильного транспорта,. Гипроавтотранс, М., 1990.
59. Постановление Совета Министров РСФСР от 9 января 1991 N 13 «Порядок применения нормативной платы за загрязнение природной среды на территории РСФСР».

**Приложения к соответствующим подразделам
раздела 2.**

**«Количественный и качественный состав выбросов загрязняющих веществ
в атмосферный воздух от основных технологических процессов»**

Пылеобразование при механической обработке древесины [1,6]

Наименование оборудования	Вид отходов	Максимальный мгновенный выход (пл. м ³ /час.) пыли (200 мкм и менее)	Максимальный мгновенный выход (кг/час) пыли (расчет на сухую древесину при плотности 650 кг/м ³)	Минимальный объем отсасываемого воздуха, м ³ /час	Примечание
1	2	3	4	5	6
Отделочно-сборочное предприятие корпусной мебели (материалы института «Гипродревпром», шифр 614, выпуск VII, часть I)					
Станок круглопильный универсальный Ц6-2	Пыль	0,00482	3,133	840	
Станок фрезерный одношпиндельный:					
Ф-4	Пыль	0,00208	1,352	1350	
Ф-5	Пыль	0,0028	1,352	1500	
Ф-6	Пыль	0,00208	1,352	1350	
Станок фрезерный одношпиндельный с механической подачей ФС-1	Пыль	0,00352	2,288	1350	
Станок фрезерный с верхним расположением шпинделя ВДК-2	Пыль	0,00325	2,113	400	
Станок сверлильно-пазовальный с механической подачей: СВА-2, СВА-2М	Пыль	0,00312	2,028	150	
Станок вертикальный сверлильно-пазовальный СВП-2	Пыль	0,00312	2,028	150	

1	2	3	4	5	6
Сверлильно-присадочный многошпиндельный горизонтально-вертикальный СГВП-1, СГВП-1А	Пыль	0,00279	1,814	1000	
Линия поточная для полирования ЛПП1. Станок ПББ (3 шт.) Полировальный барабан	пыль, в том числе: лаковая паста полировальная текстильные волокна		5,800 0,140 5,070 0,590	25434*	* – минимальный объем воздуха (общее от линии)
Станок полировальный однобарабанный П1-Б	пыль, в том числе: лаковая паста полировальная текстильные волокна		0,829 0,022 0,774 0,033	1590	
Линия крашения мебельных шитов МКП-3М. Станок для удаления пыли МЦП-2. Щетки.	пыль древесная		0,120	3564	
Линия лакирования пластей нитроцеллюлозными лаками МЛН-1. Станок для очистки пыли МЛН-1-10	пыль древесная		0,100	3887*	* – общее от линии
Станок для промежуточного шлифования лаковой пленки Шл2В. Шлифовальный агрегат	пыль грунтовок		1,000	707	
Производство щитовых мебельных деталей (материалы института «Гипродревпром», шифр 614, выпуск VII, часть II)					
Станок шлифовальный ленточный с ручным перемещением стола и утюжка ШЛПС-5П	пыль древесная	0,0052	3,380	3000*	*—общее от станка

1	2	3	4	5	6
Станок шлифовальный ленточный с механическим перемещением стола и утюжка ШЛПС-7	Пыль древесная	0,0103	6,695	3000*	*—общее от станка
Станок шлифовальный ленточный с конвейерной подачей и протяжным утюжком: ШЛПС-10, ШЛПС-9	Пыль пыль	0,0693 0,0693	45,045 45,045	14486* 14486*	*—общее от станка
Станок кромкошлифовальный ленточный ШЛНСВ	Пыль	0,0022	1,430	2400*	*—общее от станка
Линия автоматического раскроя листовых и плитных материалов с программным управлением МРП	Входит один станок ЦТМФ			12207*	*—общее от станка
Станок для раскроя плит с программным управлением ЦТМФ	Пыль	0,0265	17,225	12207*	*—общее от станка
Станок форматно-обрезной трехпильный ЦТЗФ-1	Пыль	0,0073	4,745	2520*	*—общее от станка
Линия обработка и фанерования кромок мебельных щитов МФК-2: Станок 1 фреза Станок 2 пила	Пыль Пыль	0,0125 0,0050	8,125 3,250	26044*	*—общее от станка
Станок односторонний для облицовывания кромок мебельных щитов МОК-2	Пыль	0,0002	0,130	1300*	*—общее от станка
Линия калибрования и шлифования заготовок мебельных щитов МКШ-1. Станок I шлифовальная лента (калибровние). Станок II шлифовальная лента (шлифование)	Пыль Пыль	0,7 0,3		6400*	* — общее от линии

1	2	3	4	5	6
Полуавтоматическая линия шлифования пла- стей мебельных щитов МШП-3	В линию входят станки, имеющие аспирационные устройства: ШЛПС-9 (1 шт), (ШЛПС-10 (1шт.))				
ДСП и производство цементно-стружечных плит (материалы института «Гипродревпром», шифр 614, Выпуск УЩ, часть III)					
Линия распределения сырой стружки ДЛС (конвейер)	Пыль	следы	Следы	4749*	* – общее от линии
Устройство рассеивающее для стружки ДРФ-2 (рассеивающие вальцы)	Пыль		0,360	3000*	* – общее от линии
Линия конденционирования и обрезки дре- весно-стружечных плит ДЛКО-100. Станок форматный.	Пыль		0,400	7600*	* – общее от линии
Линия для непрерывной подачи пыли и стружки в смеситель ДЛС-1	Пыль		2,700	9000*	* – общее от линии
Линия распределения стружки ДЛФ-1, течка	Пыль	следы	Следы	113,6*	* – общее от линии
Станция чистки поддонов щетки	пыль цементного камня		500,000	17572*	- « -
Станок форматный, круги алмазные отрез- ные	пыль цементного камня		80,000	4000*	*–общее от станка
Станция формирующая (устройство рассей- вающее)	Пыль	следы	Следы		
Конвейер главный ДК-100. Зона очистки внутри сторон транспортной ленты	Пыль		54,000	13786*	* – общее от линии
Зона очистки боковых лент транспортера	Пыль		3,750		
Пильный агрегат	Пыль		20,300		
Зона над первым бункером	Пыль		30,000		

1	2	3	4	5	6
Устройство для обдува	Пыль		12,500		
Транспортер скребковый	Пыль		50,000		
Дробилка: аспирационные отверстия зонт	Пыль Пыль		20,000 20,000		
Производство фанеры (материалы института «Гипродревпром», шифр 614, Выпуск VII, часть IV)					
Станки форматные для обработки щитов ЦФ-2М, ЦФ-2 (фреза, пила)	Пыль	0,016	10,400	9888*	* – общее от линии
Станок усовочный, дисковая фреза. Линия клеивания листов шпона на «УС» ЛУС-1. Станок усовочный двухсторонний (пила, фреза)	Пыль	0,008	5,200	3200*	—''—
Линия форматной обрезки фанеры ЛФО-27	Пыль	0,012	7,800	2040*	—''—
Станок шлифовальный широколентный с конвейерной подачей 2ШЛКА	Шлифовальная пыль	0,400	260,000	34000*	—''—
Станок шлифовальный широколентный с нижним расположением шлифовальных аг- регативов 2 ШЛКН	Шлифовальная пыль	0,400	260,000	34000*	—''—
Станок калибровочно-шлифовальный ДКШ-1	пыль	1,600	1040,000	24869*	—''—
Станок калибровочный ДКШ-3	пыль	1,800	1170,000	67517	—''—
Станок калибровочный ДКШ-6	пыль	0,900	585,000	45849*	—''—
Линия шлифования фанеры ЛШФ-14	В линию входят станки, имеющие аспирационные устройства: 2ШЛКА -1 шт., 2ШЛКН -1 шт.				

1	2	3	4	5	6
Производство брусковых и других деталей мебели (материалы института «Гипродревпром», шифр 614, выпуск VII, часть V)					
Станок круглопильный ЦА-2А (пила)	Пыль	0,05	32,500	850	
Станок прирезной с гусеничной подачей ЦДК-4-2	Пыль	0,015	9,7500	698	
Станок прирезной однопильный ЦДК-4-3	Пыль	0,015	9,7500	1000	
Станок прирезной пятипильный ЦДК-5-2	Пыль	0,05	32,500	1200	
Станок прирезной десятипильный ЦМР-2	Пыль	0,05	32,500	5004	
Станок торцовочный с автоподачей ЦПА-2	Пыль	0,0115	7,475	840	
Станок торцовочный с прямолинейным расположением суппорта ЦПА-40	Пыль	0,0115	7,475	633	
Станок ленточнопильный столярный ЛС-40-01 пила	Пыль	0,029	18,850	435	
Станок ленточнопильный столярный ЛС-80-6 пила	Пыль	0,029	18,850	1272	
Станок фрезерный одношпиндельный средний с механической подачей для прямолинейной обработки ФСА, ФСА-1	Пыль	0,004	2,600	1160, 1350	
Станок фрезерный одношпиндельный с шинорезной кареткой: фреза ФСШ-I, ФСШ-II	Пыль	0,004	2,600	1350	
Станок фрезерный карусельный Ф1К-2	Пыль	0,004	2,600	1000	
Станок фрезерный шлифовальный карусельный специализированный Ф1К-2А	Пыль	0,0096	6,240	2000*	*—общее от станка
Станок сверлильный многшпиндельный горизонтально-вертикальный с загрузочно-разгрузочным устройством СГВП-1А (СГПВ-1)	Пыль	0,0008	0,520	1000	

1	2	3	4	5	6
Станок сверлильный пазовальный СВПГ-2, СВПГ-2В СГВП-3	Пыль Пыль	0,005 0,005	3,250 3,250	950 513	
Для заделки сучков СВ СА-2, СВ СА-3	Пыль	0,0015	0,975	500	
Станок четырехсторонний строгальный: С16-1А С10-3 С26-2М	Пыль Пыль Пыль	0,029 0,020 0,058	18,850 13,000 37,700	3648* 4572 4104	*– общее от станка
Станок фуговальный односторонний СФ4-1, СФА4-1	Пыль	0,04	26,000	1500	
Станок фуговальный с ручн. подачей СФ-6, СФ6-1, СФК6-1, СГФ3-3	Пыль	0,03	19,500	1320, 1600, 1600, 1764	для каж- дого стан- ка
Станок фуговальный с ручной подачей СГФ4-1	Пыль	0,025	16,250	1764	
Станок четырехсторонний строгальный С16-4А	Пыль	0,029	18,850	5690*	*– общее от станка
Станок четырехсторонний строгальный: С16-2А	Пыль	0,029	18,850	4560*	*– общее от станка
Многошпиндельный шипорезный полуавто- мат ШЛХ-2	Пыль	0,0064	4,160	756	
Станок шипорезный для ящичного шипа типа ШЛХ-3	пыль	0,0064	4,160	595	
Станок шипорезный для ящичного прямого шипа ШПА-40, ШПК-40	пыль	0,007	4,550	1907, 1270	

1	2	3	4	5	6
Станок шипорезный рамный односторонний ШО10-4 ШО16-4	пыль пыль	0,020 0,027	13,000 17,550	2016*	*—общее от станка
Станок с автоматической подачей ШО10-А	пыль	0,020	13,000	3332*	—"/—
Станок с конвейерной подачей ШО15-А-1	пыль	0,027	17,550	3332*	—"/—
Станок односторонний шипорезный ШО-6	пыль	0,020	13,000	5735*	—"/—
Станок двухсторонний шипорезный : ШД-12 ШД-10 ШД-15	пыль пыль пыль	0,028 0,028 0,0542	18,200 18,200 35,230	11668 6042 6042	
Шипорезный рамный двухсторонний ШД10-8	пыль	0,028	18,200	7200	
Станок двухсторонний шипорезный ящичный Ш2ПА-2	пыль	0,014	9,100	4562	
Станок круглопалочный: КПА-20, КПА-20-1, КПА-50, КПА-50-1	пыль	0,09	58,5	586, 801, 798, 848	для каж- дого стан- ка
Станок плоскошлифовальный с конвейерной подачей трехцилиндровый ШЛЗЦ12-2	пыль	0,1152	74,88	11304	
Станок шлифовальный широколенточный ШЛК6, ШЛК8	пыль	0,070	45,500	5087	
Станок цепнодолбежный с автоподачей ДЦА-4	пыль	0,0065	4,225	500	

1	2	3	4	5	6
Станок шлифовальный с дисками и бобиной: ШлДБ-5 ШлДБ-4	пыль пыль	0,00768 0,0064	4,992 4,160	4524 2200	
Станок для промежуточного шлифования лакокрасочных покрытий Шл-2В	пыль	0,005	1,000	707	
Пылеобразование при механической обработке древесины (кг/час)					
Круглопильные станки: ЦТЭФ ЦКБ-4, ЦМЭ-2 Ц2К12 ЦА-2 ЦДК-4 ЦМР-1	пыль пыль пыль пыль пыль пыль		15,700 15,800 11,800 39,700 28,100 61,200	2520 860 1500 1900	
Универсальный круглопильный У6	пыль		8,400		
Универсальный круглопильный УП	пыль		6,300	1900	
Фуговальные с механической подачей: СФА-6 СР-3 СК-15, С16-4, С16-5 С2-Р6, С2Р8 С2Р12 С2Р16	пыль пыль пыль пыль пыль пыль		47,600 24,200 77,700 112,000 122,500 139,000	 2500 3100	
Фрезерные ФЛ, ФЛА, ФСШ-1 ФА-4 Ф1К ВФК-2	Пыль Пыль Пыль Пыль		4,8 8,8 4,4 5,4	900 1350 400	

1	2	3	4	5	6
СР-6 СР-12 СР-18 СГ-30, С-26	Пыль Пыль Пыль Пыль		61,2 83,7 125,000 150,000		
Ленточнопильные: ЛО-80 ЛД-140 ЛС-80-1, ЛС-40-1	Пыль Пыль Пыль		9,800 83,500 12,000	1150 2500	
Сверлильные и долбежные станки: СВПА 2Н, 125Л ДЦА-2	Пыль Пыль пыль		1,500 6,000 4,800		
Токарный IE61M, IA6IB	пыль		6,000		
Шлифовальные: ШлДБ ШлНС ШлСЛ Шл2Д ШлЗЦ-2 ШлЗЦ13-3	пыль пыль пыль пыль пыль пыль		3,100 2,700 1,700 3,800 26,500 45,600		
Из «Каталога установочных чертежей и технических характеристик основного оборудования по производствам мебели», М., «Гипродревпром», 1989.					
Линия раскроя облицовочных плит МРД-1	пыль	0,0492	31,98	14100	
Круглопильный станок ЦРЛ-20 для раскроя плит и листовых материалов	пыль	0,008	5,2	7750	

1	2	3	4	5	6
Комплекс автоматизированный для облицовывания пластей щитовых деталей мебели на базе прессы усилием 6300 кН АКДА 4938 А.0,1	пыль	0,00015	0,0975	7200	
Линия обработки и фанерования кромок мебельных щитов МОК-3: МОК 3.01 МОК 3.02	пыль пыль пыль	0,160 0,112 0,048	104	17433	
Станок прирезной десятипильный ЦМР-3	пыль	0,083	53,950	6500	
Станок односторонний фуговальный СФ 4-1А (ножевой вал)	пыль	0,03	19,500	1500	
Станок фуговальный односторонний СФ6-1А, фреза	пыль	0,043	27,950	1600	
Станок деревообрабатывающий комбинированный КСМ-1А (ножевой вал)	пыль	0,043	27,950	11083	
Станок вертикальный сверлильно-пазовальный с механической подачей СВА-3	пыль	0,00312	2,028	400	
Комплекс оборудования для облицовывания пластей щитовых деталей мебели на базе прессы усилием 10000кН АКД 4940-1 (для облицовывания деталей мебели сторганым, лущеным и синтетическим шпоном), Станок МЦП-3 (щетки)	пыль	0,00015	0,097	7200	
Станок агрегатный односторонний облицовывания кромок мебельных щитов МОК 4.10 Шлифовальная головка сверло, нож, пила	пыль пыль	0,0018 0,043	1,170 27,950	2239 11083	

1	2	3	4	5	6
Станок агрегатный односторонний облицовывания кромок мебельных щитов МОК 4.20	пыль	0,0016	1,040	848	
Станок односторонний для облицовывания прямолинейных кромок щитов рейкой МОК-6	пыль	0,00062	0,403	3087	
Станок шлифовальный ленточный с ручным перемещением стола и утюжка ШЛПС-6	пыль	0,028	18,200	3000	
Линия форматной обработки и облицовывания кромок с микропроцессорным управлением МФК-4	пыль	0,300	195,000	22788	
Линия обрезки кромок мебельных щитов МФО-1	пыль	0,100	65,000	14130	

**Дисперсный состав пыли, образующейся при основных процессах
механической обработки древесины [6]**

Технологический процесс	Содержание пыли, в % при ее дисперсном составе: мкм				
	200-100	100-75	75-53	53-40	40
Пиление	16	68	10	3	3
Фрезерование	40	53	4,5	2	0,5
Сверление	46	45,5	4,5	2,5	1,5
Строгание	52	43	3	1,2	0,8
Шлифование	21	28	17,5	12	21,5

Примечание: Данные приложения должны использоваться с учетом влажности, направления обработки и породы древесины, скорости обработки и других факторов.

**Содержание (K_n , %) пыли в отходах при различных технологических процессах
обработки древесины [6]**

Процесс	K_n	Процесс	K_n
Пиление	36,0	Получение технологической щепы	10
Фрезерование	12,5	Получение сырой технологической щепы	1,0
Сверление	18,0	Получение сухой стружки	25,0
Строгание	12,5		
Шлифование	90,0		

**Рекомендуемые скорости течения воздушного потока
для перемещения измельченной древесины [19]**

Транспортируемый материал	Скорость движения воздушного потока, м/с	Весовая концентрация аэросмеси	Примечание
Опилки	14-16	0,2-0,6	Минимальные значения скорости воздушного потока
Стружка	17-18	0,2-0,7	
Технологическая щепа влажностью 60-70%, полученная на дисковой машине МРН-10	25-38	1,5-5	Соответствуют трубопроводам малых диаметров при движении по ним аэросмесей низких концентраций
На упаковке ДУ-2	23-36	1,5-5	

**Характеристика пылеулавливающего оборудования,
применяемого в деревообрабатывающей промышленности [1,6,25,31]**

Наименование пылеулавливающего оборудования	Тип или марка	Эффективность улавливания	Способ очистки	Организация, разрабатывающая чертежи пылеулавливающего оборудования	Примечание
1	2	3	4	5	6
Циклон	ЛТА	85-90	сухой	Институт «Гипродрев», г.Ленинград	
Циклон с обратным конусом		70	сухой	Государственный проектный институт «Госхимпроект», г.Москва	
Циклон НИИОГАЗ	ЦН-11	95	сухой	Институт «Проект-промвентилиция», г.Москва	Рекомендованы для очистки воздуха от грубых фракций пыли. Циклоны типа ЦН-15 изготавливаются: г.Тольяти, Куйбышевской обл., Предприятие УР-65/16
	ЦН-15	95	сухой	Институт «Гипрогазоочистка», г.Москва	
Циклон	СИОТ	70	сухой	Институт охраны труда г.Свердловск	Применение ограничено из-за сложности изготовления. Для очистки сухой неслипающейся волокнистой пыли.

1	2	3	4	5	6
Циклоны УЦ	УЦ	95-99	сухой предназначен для неслипающихся пылей, а также смесей пылей с опилками и стружками	Разработаны и исследованы ЛТА им. С.М.Кирова	Гипродревпромом разработана рабочая документация на 15 типовых размеров этих циклонов. Применяются при начальном пылесодержании выше $1000 \text{ м}^2/\text{м}^3$. Подробно в материалах Гипродревпрома «Узлы и нормали систем пневмотранспорта древесных отходов для предприятий по производству мебели, фанеры, ДСП» вып. I, Циклоны, часть I.
Циклон	РИСИ (N2-N11)	99,0 см. примеч.	сухой для очистки технологических выбросов от всех видов волокнистой и слипающейся пыли (отходов полирования лаковых покрытий с применением паст	Разработаны инженерно-строительным институтом РИСИ, г. Ростов-на-Дону. Рабочие чертежи разработаны Гипродревпром.	Сепарационная характеристика циклонов РИСИ А.Н.Александров, Г.Ф.Козорис «Пневмотранспорт и пылеулавливающие сооружения на д/о предприятиях», Справочник, М., Лесная промышленность, 1988, 51 с.

1	2	3	4	5	6
Циклон К	К (или СЭКДЭМ)	см. примеч.	сухой	Гипродревпром, г.Москва. «Узлы и нормы систем пневмотораспорта древесных отходов для предприятий по производству мебели, фанеры, ДСП» вып. I, Циклоны, часть 1. (Циклоны типов К, УСЦ-38, УСЦ)	Рекомендуется применять как разгрузители в системах аспирации, удаляющих измельченные отходы, не содержащие пыль. По данным ЛТА им. С.М. Кирова (50) фракционная эффективность осаждения пыли циклонами по данным ЛТА: Менее 75 мм – 0,45 75-100 мм – 0,58 100-150 мм – 0,65 150-200 мм – 0,80
Циклон Гипродревпрома (Ц)	Ц	см. примеч.	сухой	Гипродревпром, г.Москва	Фракционная эффективность осаждения пыли циклонами: Менее 75 мм – 0,48 75-100 мм – 0,60 100-150 мм – 0,65 150-200 мм – 0,75
Пылеулавитель ударно-смывного действия	УДС-ЛИОТ	85-100	мокрый	Институт «ЛИОТ», Ленинград	
Фильтр воздуха мокрый	ФВМ	99	мокрый	Гипродревпром, г.Москва	

1	2	3	4	5	6
Циклон с водяной пленкой	ЛИОТ ЦВП	90-98	мокрый	«Гипродрев», г. Ленинград	
Циклон	ЛИОТ-2	97	сухой	Институт охраны труда г. Ленинград	Для улавливания металлической и шлифовальной пыли
Пылеосадительные камеры		40-50			Для предотвращения вторичного уноса частиц из камер, скорость газового потока не должна превышать 2-3 м/с
Циклон УЦ-38	УЦ-38	92-96	Сухой		Устанавливаются для улавливания мелкодисперсной пыли (при шлифовании плит ДСП на калибровочно-шлифовальных станках, шлифовальных д/о станках).
Индивидуальные агрегаты типа:	ЗИЛ-900, А3212	99	сухой		
Фильтры рукавные	ФРО, ФРОС	99	сухой	ПО «Газоочистка»	Изготавливаются : 152101, п. Семибратово, Ярославской обл. Подробная информация: Каталог «Газоочистное оборудование», ЦИНТИХимнефтемаш», М., 1988.

1	2	3	4	5	6
Фильтр	ФРКН	99,9	сухой	НИИОГаз	Для улавливания мелкодисперсных неагрессивных электрообразующихся и взрывоопасных пылей с медианным размером частиц 3-5 мкм.
Пылеулавитель мокрого типа модели 2400		99	мокрый	Конструкция ВИПО «Союзначплитпром»	Для очистки воздуха от Мелкодисперсной пыли, максимальная производительность по воздуху 30 м ³ /ч.
Пылеулавитель вентиляционный мокрый типа ПВМ:	ПВМ3СА (произ. по воздуху 3000 м ³ /ч) ПВМ5СА (произ. по воздуху 5000 м ³ /ч) ПВМ10СА (произ. по воздуху 10000 м ³ /ч) ПВМ20СА (произ. По воздуху 20000 м ³ /ч) ПВМ40СА (произ. по воздуху 40000 м ³ /ч) и т.д	99	мокрый	Конструкция ЦНИИпромзданий	Изготавливаются по проектной документации на типовые конструкции изделия и узлы серий 5.904-8 (П ВМСА) и 5.904-23 (П ВМКБ), распространяемой центральным институтом типового проектирования (ЦИТП). Применяются для улавливания пылей всех видов, в т.ч. взрывоопасных, за исключением пылей, способных образовывать прочные отложения

1	2	3	4	5	6
Гидрофилтры:	форсу- ночные каскадные барбо- тажно- вихревые	87-94 85-92 90-92	мокрый мокрый мокрый		<p>1.Эффективность (%) аппаратов по очистке от газообразных со- ставляет по гидро- фильтрам: форсуночные 5-35 каскадные 20-40* барботажно- 40-50* вихревые</p> <p>* – процент принима- ется при работе по пря- моточной системе (в проточной воде).</p> <p>2.В гидрофильтрах улавливается летучая часть из аэрозоля крас- ки попадающего на гидрофилтр.</p> <p>3. Для конкретного ти- па окрасочного обо- рудования принима- ются паспортные или эксплуатационные дан- ные.</p>
Установка катали- тического дожига- ния		95-98			

Приложение 2.2.6

Вспомогательный материал для проведения расчетов выбросов загрязняющих веществ от деревообрабатывающего производства

а). Пересчет объемов древесных отходов [46].

Пересчет объемов древесных отходов из складочной или насыпной меры в плотную.

Различные виды отходов древесины, собранные и уложенные в определенном порядке, занимают большой объем по сравнению с объемом, который эти же отходы занимали в плотной массе.

Отношение складочной плотности древесных отходов к плотности древесины (при одной и той же влажности) называется коэффициентом заполнения габаритного объема или коэффициентом полндревесности. Коэффициент полндревесности (K_v), приведен в таблице 2.2.6.1.

Объем древесных отходов в плотной массе, m^3 , определяют по формуле:

$$V_{пл.} = V_{скл.} \cdot K$$

где: $V_{скл.}$ – объем отходов, измеренных в складочной мере;

$V_{пл.}$ – объем отходов, измеренных в плотной массе.

Таблица 2.2.6.1.

Объемная масса и полндревесность измельченных древесных материалов [1,46]

Наименование древесных материалов	Влажность	Объемная масса, кг/нас. m^3	Коэффициент полндревесности, K
Щепа технологическая хвойных пород	70 100 120	260 300 360	0,4
Стружка в производство ДСП от станков типа ДС	80 4	150-200 80-120	0,25
Стружка в производство ДСП от станков типа ДС-5 и ДС-7	80 4	110-150 80-120	0,2
То же, измельченная в мельницах	80 4	130-140 80-120	0,22
Микростружка	4	120-180	0,34
Древесное волокно, сухое		30-40	0,08
Пыль шлифовальная*		150-200	0,25

Наименование древесных материалов	Влажность	Объемная масса, кг/нас. м ³	Коэффициент полндревесности, К
Стружка станочная – отходы механической обработки	18 10	110 80	0,2
Опилки от лесопиления	80 4	150-200 100-120	0,22

* – по данным [46].

С уменьшением размера частиц от 200 до 40 мкм объемная насыпная масса пыли увеличивается от 100 до 250 кг/м³.

б) *Пересчет массы древесных отходов из складочной меры в плотную:*

$$M_{\text{пл}} = \frac{M_{\text{скл.}}}{K}$$

где $M_{\text{скл.}}$ определяется по табл.2.2.6.2.

Таблица 2.2.6.2

Масса дров по породам [19, 45]

Степень влажности дров	Масса скл.м ³ дров по породам, кг		
	Береза	Сосна	Ель
Сухие	472	383	337
Полусухие	545	442	389
Сырые	708	574	560

в) *Перевод плотных м³ в тонны натурального топлива.*

$$P_{\text{т.н.т.}} = V_{\text{плн.}} \cdot M_{\text{пл.}} \cdot 10^{-3},$$

где: $P_{\text{т.н.т.}}$ – количество древесных отходов, выраженное в тоннах натурального топлива;

$M_{\text{пл.}}$ – объемная масса плотной древесины соответствующей породы (кг), определяется по табл.2.2.6.3.

Таблица 2.2.6.3

Объемная масса древесины различных пород [1]

Порода	Объемная масса древесины Упл, кг/м ³ плотной древесины при влажности W, %					
	10	20	30	40	50	60
1	2	3	4	5	6	7
Лиственница	600	690	710	770	820	880
Береза	640	660	690	740	800	850
Осина	490	510	540	580	620	660
Сосна	500	520	550	590	640	680
Ель	440	460	590	520	560	600

Таблица 2.2.6.3 (продолжение)

Порода	Объемная масса древесины Упл, кг/м ³ плотной древесины при влажности W, %					
	70	80	90	100	110	120
1	8	9	10	11	12	13
Лиственница	930	990	1040	1100	1150	1210
Береза	900	960	1010	1060	1110	1160
Осина	710	750	790	830	870	910
Сосна	720	760	810	850	890	930
Ель	640	670	710	750	790	820

Величина объемной массы (плотности) древесностружечных плит определена ГОСТ 10632-77 и при влажности $8 \pm 2\%$ для плит марки II-I составляет 650-800, для плит марки II-2 составляет 550-750, марки II-3 750-850 кг/м³ плотной древесины.

г). Определение коэффициента загрузки аспирационной системы.

Определение валового количества древесной пыли через максимальную концентрацию загрязняющего вещества и объемный расход газовойздушной смеси в единицу времени без учета коэффициента загрузки аспирационных систем приводит к завышению результатов. Часто, при составлении отчетов по форме 2 ТП (воздух) этот фактор не учитывается. Поэтому, при определении валового выделения древесной пыли целесообразным является учет коэффициента загрузки аспирационных систем. Полезным объемом аспирационного воздуха является тот, который удаляется от рабочего органа, когда выделяются измельченные отходы [1, 3].

Для каждой аспирационной системы определяют коэффициент загрузки:

$$K_{\text{заг.}} = \frac{\sum_{i=1}^n t_i \cdot Q_{vi}}{T \cdot \sum_{i=1}^n Q_{vi}},$$

где: Q_{vi} – расход воздуха по каждому отсосу технологического оборудования, подключенного к системе, м³/час;

T – время работы системы;

t_i – время работы оборудования (каждого органа технологического оборудования), час.

Экспериментальные исследования, проведенные ИВАНОВСКИМ ВНИИОТ, показали, что годовой коэффициент загрузки аспирационных систем примерно равен 0,4-0,5. Таким образом, за год в среднем 50% воздуха отсасывается существующими аспирационными системами из деревообрабатывающих цехов бесполезно, при этом удаляется воздух от всего оборудования, независимо от фактической одновременности работы.

Приложение 2.2.7.

Содержание свободного фенола, формальдегида, ацетона в клеевых материалах, применяемых в производстве ДСП, фанеры мебели, столярно-строительных изделий [9,11,12,13,14,15,21,22,23,35,40,41,47,48,53,54]

Марка	Массовая доля, %		
	Свободного формальдегида	Свободного фенола	Ацетона
1	2	3	4
Карбамидо-формальдегидные смолы:			
КФ-МТ	0,3		
КФ-Б	0,9		
КФ-БЖ	0,8		
КФ-Ж	1,0		
КФР	не более 1,3		
КФ-МТ(Н)-П	0,14-0,29		
КФ-МТ(Н)-Ф	0,17-0,24		
КФ-60М	не более 0,3		
ПМФ	0,3-0,5		
Мочевино формальдегидные смолы:			
УКС-А	1,2		
М19-62А	1,0		
КС-68А	1,0		
МФ	3-4		
М-60	1-1,5		
М-70	1,5-3		
ПМФ	0,3-0,5		
М-4	1-1,5		
МФС-1	1,0-2,0		
МФСМ	1-1,2		
ММ-54У	не более 3		
МФ-17	2,5-3,5		
М-48	0,9-1,2		
М19-62 А	0,7-1,0		
Б	1,0-1,2		
М19-63	1,0-1,2		
УКС(А,Б)	1,0-1,2		
КС-Б40Ж10-М	не более 1		
КС-68 А	0,7-0,9		
Б	0,8-1,0		
М	1,0-0,3		
Бартрев	4,5-7,5		

1	2	3	4
СК-2		не более 2,5	
СЛФ		не более 2,5	
СКФ		не более 2,5	
СКВ		не более 2,5	
СБС-1		не более 14-18	
СКС-1		не более 14-18	
СП-1		не регламентируется	
СФВ		не регламентируется	
СП-2 А		не более 4	
Б		не более 3,5	
СФ-2	0,09-0,18	0,06-0,2	
СФХ		1	
ЛБС-1		9	
ЛБС-3		8	
ЛБС-9		2,5	
СФМ-2	не более 0,3	не более 6,2	
ЛАФ-1	не более 0,1	не более 0,4	
ДМ-12			
Р		1	
ВФ		не более 7,5-11,0	
СБС-1ФФ		не более 14-18	
КБ-3	4	5	
КР-4	0,8-2	1,5-3	
ВК		не более 8-12	
Водостойкая	0,18	0,18	
Ватекс-244	0,1	0,4	
Экстер А	0,15	0,4	
ЛАФ-1	0,1	0,4	
УФБ	2,0	1,7	
Бакелитовые лаки (А,Б)		не более 14	
Пропиточные смолы:			
ММПК-25	1,4		
ММПК-50	1,1		
МФП	0,5-1,0		
СПМФ-4	0,4		
ММПК	1,0		
ММПК-1	1,0		
ПМФ	1,0		
СФП	1,0		
ММП	1,0		
МП	1,0		
МФП	1,5		

1	2	3	4
Меламиноформальдегидные смолы: СМ 60-08 НИИФ МС МП СПМФ-1 СПМФ-1А СПМФ-5 СПМФ-6 СПМФ-7	не более 0,8 1,0-1,5 1,0-1,5 0,6 0,6 0,5 0,5 0,5		
Карбамидомеламин-Формальдегидные смолы: ММС ММФ КС-В-СК ММФ-ПД КВС	0,5-1,5 2 0,8 0,2 0,3		
Мочевиномеламино-Формальдегидные смолы: ММП ММС ММФ МС ММ-54-У	0,3-0,8 0,5-1,5 2 1-1,5 не более 3		
Резорциновые и алкил-резорциновые клеевые смолы: ФР-12 ФРФ-50 ФР-100 ДФК-1АМ ДФК-14Р ДФК-14		5,3 4 4	
Мочевиноформальдегидно-фурфурольные смолы: ММФ М-70Ф М-60Ф МФФ-М(А,Б)	не более 5 не более 2 не более 1,5 не более 2		

1	2	3	4
Мочевино-фуриловые смолы: ВМФ С К	не более 1,5 не более 1		
Карбамидомеламиновые смолы: Дюменол Л-459	0,39		
Резорциноформальдегидные смолы: Р-1 (ЦНИИФ)	не более 0,15	Свободный резорцин (в пересчете на фенол) не более 0,2	
Прочие: Бакелитовая пленка Клеевая пленка МЛ-21111 ПМ	Ксилол – 23,79%,	10 следы Бутанол – 17,7%	

**Содержание свободного формальдегида и фенола
в смолах зарубежных марок [9,11-15, 21-23,35,40,41,47]**

Марка	Массовая доля, %	
	Свободного фенола	Свободного формальдегида
1	2	3
Финляндия		
Экстер А	0,4	0,05-0,1
Экстер В	0,1	0,1
Экстер К		0,1
Экстер СН	0,1	0,1
Экстер 416	0,1	0,1
Каурезин 250		
Каурезин 260		
РФ-30	3	
РФ-50	5,3	
Мелурекс-507		0,4
Тамарсинол-5415	6,0	
Дюменол Л-459		0,32
Ватекс-244	0,06	0,05
Англия		
Лауксит RF-504	0,9	0,0
Лауксит RF-1506	0,23 (резорцин)	0,0
«Бакелитовый цемент»		
G-17432	0,1	0,0
Моулдрит 1717	0,25	0,86
Моулдрит 2738	1,4	0,86
Каскофен Р-8	0,28	0,6
Бартрев		не более 7
ФРГ		
Бакелит HW 2453		
Бакелит HW 2456		
Бакелит HW 2502		
Бакелит HW 2504		
Бакелит HW 2505		
Ракалл РФ-100	15,3	
Каурамин-540		
Каурамин-542		
Каурит-385		
Каурезин-440	14,0	
Пляйофен 5103	2,9	3,8
Пляйофен 5203	2,9	3,8
Норвегия		
Dipocol-176	0,2-0,5	0,1
Диносол S-576	0,5	0,1
Диномел-159		0,32

1	2	3
Диномел-735 Диномел-459		0,32
Швейцария Аэродукс 185 В Аэродукс 185	18,0 18,0	
Франция Софракол РФ-7010 Софракол РФ-185	5,5 8,7	
Швеция Каско-1711 Каско-1710	9,5 7,0	
Венгрия Амикол-50		не более 4,3
Польша PW-BZ		не более 1,0
Япония Сумилайт PR-9300	0,51	0,45
Румыния Урелит С R P		не более 5 не более 5 не более 1
ЧССР Диакол S-650 F M		не более 8 не более 4,5 не более 1

Количество незаполимеризовавшихся и способных улетучиваться компонентов в некоторых водных дисперсиях

Виды дисперсий (латексов)	Мономеры и вредные выделения	Содержание, %
1	2	3
Полвинилацетатные ПВА	Винилацетат	не более 0,5
Полиметилметакрилатные (ПММА)	Метакриловый эфир метакриловой кислоты	не более 0,05
Дивинилстирольные (СКС-65ГП)	Дивинил Стирол	не более 0,5
Полихлоропреновые (ЛНТ, Л-7)	Хлоропрен	не более 2
Латекс наирит Л-4	Хлоропрен	не более 0,3
Дивинилметакрилатные (ДММА-65-1ГП)	Дивинил, метакрилат, метакриловая кислота	не более 0,3
Дивинилакрилонитрильные (СКН-40-1ГП)	Дивинил, акрилонитрил, метакриловая кислота	не более 0,3 не более 0,5

**Состав пропиточных смол и лаков в производстве
синтетических пленок [6,43]**

Наименование	Ед.изм.	Марка смолы, лака					
		МФПС-1	МФПС-2	ПМФ-1	ПМФ-2	ПН-35	НЦ-2102
1	2	3	4	5	6	7	8
Карбамид – 100%	м.ч.	100+30 *	100+50 *				
Формалин – 37%	м.ч.	270	270				
Едкий натр – 10%	м.ч.		для доведения pH				
Хлористый аммоний – 20%	м.ч.		для доведения pH				
Аммиачная вода – 25%	м.ч.	для доведения pH					
Вода	м.ч.	100					
Уротропин	м.ч.	5					
Ксилол	м.ч.						8,4
Бутилацетат	%						8,4
Изобутанол	%						1,05
Этилацетат	%						33,6
Толуол	%						9,1
Содержание свободно-го формальдегида	%	не более 2	не более 1	не более 1	не более 1		
Вязкость по ВЗ-4		14-15					
Вязкость в СИЗ	СИЗ			15-20	11-14	400-500	
Содержание стирола	%					33,5-36,5	
Сухой остаток	%	40	50+2	51+1	49±1		28-33

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРИРОДООХРАННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Фирма «Интеграл» предлагает Вашему вниманию программное обеспечение для специалистов-экологов. Программные средства, разработанные фирмой, решают различные задачи, касающиеся вопросов охраны атмосферного воздуха и безопасного обращения с отходами производства и потребления.

Программы **прошли необходимые согласования** в НИИ Атмосфера, ГГО им. А.И. Воейкова, **сертифицированы** Госстандартом России и имеют сертификаты экологического соответствия.

Все программы, реализующие методики по расчету выбросов загрязняющих веществ от различных производств, **согласованы** НИИ Атмосфера в установленном порядке и **входят в список согласованных программ.**

Программы широко используются во всех без исключения регионах России, а также в Белоруссии, Украине, Молдове, Казахстане, Азербайджане, Армении, Грузии и Туркмении.

Программы имеют разный уровень сложности, но их освоение, как правило, не вызывает особых проблем. Если Вы пожелаете научиться основам работы с программами серии «Эколог», а также прослушать лекции ведущих специалистов страны в области экологии - добро пожаловать в Санкт-Петербург, где наша фирма регулярно проводит курсы повышения квалификации специалистов-экологов.

Для тех, кто ценит живое общение с коллегами из разных регионов страны и хочет быть в курсе последних новостей в области экологии, проводятся семинары с насыщенной научной, методической и культурной программой. Такие семинары фирма «Интеграл» проводит как в Санкт-Петербурге, так и в Москве.

И, наконец, фирма «Интеграл» и ее партнеры регулярно проводят семинары по программным средствам в других регионах страны.

Мы будем всегда рады помочь Вам выбрать необходимое в Вашей работе программное обеспечение и научить с ним работать.

Получить дополнительную информацию и задать все интересующие вас вопросы вы можете, обратившись в Фирму «Интеграл» любым удобным вам способом:

Адрес для писем: 191036, Санкт-Петербург, ул. 4 Советская, 15 Б

Телефон и факс: (812) 740-11-00 (многоканальный)

Факс: (812) 717-70-01

eco@integral.ru

<http://www.integral.ru>