

УДК 674.02

**М.Э. Бутовский**

Рубцовский индустриальный институт

Бутовский Михаил Эфроимович – профессор кафедры автомобилей и автомобильного хозяйства Рубцовского индустриального института.

E-mail: butovm@mail.ru

**ВЫБРОСЫ В АТМОСФЕРУ  
ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩЕГО ПРЕДПРИЯТИЯ  
ООО ПСФ «ДОКИС»**



Приведен расчет выбросов в атмосферу от производств ООО ПСФ «Докис»; предложены пути обезвреживания и утилизации основных выбросов этого предприятия.

*Ключевые слова:* выбросы, столярный участок, пилорама, опилки, древесные отходы, каталитическая очистка, атмосфера.

В целях снижения загрязнения атмосферы выбросами от деревообрабатывающих предприятий нами изучен качественный и количественный состав выбросов на примере ООО ПСФ «Докис», на территории которого расположены административный корпус и производственный корпус, включающий следующие участки.

*Котельная.* В котельной установлен сварной водогрейный котел с неподвижной решеткой и ручным забросом топлива. Используемое топливо: опилки и древесные отходы собственного производства. Источник выбросов – дымовая труба высотой 20 м, диаметром 0,40 м. Для сбора древесной золы установлена емкость, вмещающая 0,5 т золы.

*Столярный участок.* Оборудование – 10 деревообрабатывающих станков, оборудованных пылеулавливающим циклоном Ц1150. Для очистки газов используются рукавные фильтры, установленные до и после циклона. Степень очистки 99,0 %.

*Покрасочный участок.* Способ окраски – распыление краскопультом. Окраску и сушку осуществляют в одном помещении. Используется паркетный лак и уайт-спирит. Участок оборудован вытяжной вентиляцией. Вентилятор ВЦ4-75, № 5. Источник выбросов – труба высотой 5 м, диаметром 0,25 м.

*Ремонтно-механический участок.* Оборудование – токарно-винторезный, сверлильный, фрезерный и заточный станки.

*Гараж.* На балансе предприятия находится 4 автомобиля.

*Лесопильный участок.* Оборудование – ленточная пилорама Р-63, установленная в закрытом помещении. Годовой объем распиливаемого покупного круглого леса 800 м<sup>3</sup>.

*Складские помещения.* Ближайшая жилая зона расположена на расстоянии 240 м. Преобладающее направление ветров – юго-западное.

Приведем метеорологические характеристики и коэффициенты, определяющие условия рассеивания загрязняющих веществ в атмосфере г. Рубцовск, где расположен ООО ПСФ «Докус»:

Коэффициент, зависящий от стратификации атмосферы.....	200
Коэффициент рельефа местности в городе.....	1,0
Средняя максимальная температура наружного воздуха наиболее жаркого месяца года, °С.....	27,1
Средняя температура наружного воздуха наиболее холодного месяца (для котельных, работающих по отопительному графику), °С.....	-17,8
Среднегодовая роза ветров, %:	
С.....	9,0
СВ.....	20,0
В.....	2,0
ЮВ.....	2,0
Ю.....	28,0
ЮЗ.....	26,0
З.....	8,0
СЗ.....	5,0
Скорость ветра (по средним многолетним данным), повторяемость превышения которой составляет 5 %, м/с.....	14,0

Расчеты выбросов от производств ООО ПСФ «Докус» были выполнены с помощью программы «Атмосфера» и методик [5–7] и приведены в табл. 1–3.

Для улавливания древесной пыли на деревообрабатывающем участке, а также абразивной пыли и оксида железа на ремонтно-механическом участке необходимо использовать эффективное пылеулавливающее оборудование. Для этих целей подойдут специальные циклоны для удаления как древесной (ОЭКДМ, УЦ, УЦ-38, Гипродрев, Гипродревпром), так и абразивной пыли (ЦОК).

Детальные исследования процессов удаления древесной пыли проводились ранее [1, 3, 4].

В отходах литейного производства присутствуют ценные углеродсодержащие материалы, в частности отсев кокса в цехах с ваграночной плавкой и древесные отходы модельного производства.

Нами была предложена технология изготовления брикетов из отсева кокса и древесных отходов и определен состав топливных брикетов.

Древесные отходы модельного производства включают, %: опилки – 13, стружку – 50, обрезки древесины размером 50...300 мм – 37. Обрезки используют для розжига вагранок, поэтому для изготовления брикетов было предложено использовать опилки и стружку.

Исследовалась возможность применения в качестве связующих сульфитно-спиртовой барды (ССБ) и некондиционной каменноугольной смолы – отхода производства газогенераторной станции. Для получения качественных топливных брикетов была выбрана ССБ, так как она широко применяется в литейных цехах, к тому же является недорогой и недефицитной.

Предварительно подготовленную для брикетирования массу уплотняли прессованием под давлением 35,0 МПа и получали брикеты диаметром 50 и высотой 50 мм. Брикеты имели плотность и прочность при сжатии соответственно 0,99...1,02 г/м<sup>3</sup> и 9 МПа. Достаточно высокие механические свойства брикетов и использование в их составе компонентов с высокими теплотехническими показателями позволяют применять их в качестве бытового топлива.

По результатам работы подготовлены технические предложения для проектирования участка брикетирования мощностью 1000 т брикетов в год.





Таким образом, за счет совместного использования двух видов отходов производства (литейного и деревообрабатывающего) удастся достичь технического и экологического эффектов.

Для очистки воздуха от абразивной пыли и оксидов железа применяются высокоэффективные установки: АПК, УВП-А, РВУ, ПУА-М, ПФЦ, ФЦ, МВ-750Е4 и др.

Выбросы от гаража предприятия, представляющие из себя, в основном, смесь углеводородов и СО, необходимо подвергнуть обезвреживанию, используя систему каталитического дожига, описанную в работе [2]. Степень очистки при этом достигает 99,5...99,8 %.

На сегодняшний день, по-прежнему, остается практически неразрешимой задача обезвреживания воздушных выбросов предприятий малой энергетики (котельные) в связи с тем, что в отходящей смеси газов практически всегда присутствует сажа. Использование систем каталитического дожига на базе катализаторов из благородных металлов (Pt, Pd и др.) в этом случае приведет к их быстрому «отравлению» и выходу из строя.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Александров, А.Н. Пневмотранспорт и пылеулавливающие сооружения на деревообрабатывающих предприятиях [Текст]: справ. / А.Н. Александров, Г.Ф. Козорис; под ред. А.Н. Александрова. – М.: Лесн. пром-сть, 1988.
2. Дряхлов, А.С. Некоторые особенности оценки эффективности каталитического дожигания растворителей в эмалиагрегатах с рециклом газового потока [Текст] / А.С. Дряхлов, С.В. Лимаренко, В.А. Финтиктиков // Кабели и провода. – 2005. – № 6. – С. 12–17.
3. Квашнин, И.М. Вентиляция деревообрабатывающих цехов [Текст] / И.М. Квашнин // АВОК. – 2008. – № 3.
4. Кривошеин, И.М. Очистка воздуха на предприятиях деревообрабатывающей промышленности [Текст] / И.М. Кривошеин, Д.В. Хохлов // АВОК. – 2005. – № 8.
5. Методика определения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при сжигании топлива в котлах производительностью ниже 30 тонн пара в час или менее 20 Гкал в час [Текст]. – М., 1999.
6. Методика проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для автотранспортных предприятий (расчетным методом) [Текст]. – М., 1998.
7. Методика расчета выделений (выбросов) загрязняющих веществ в атмосферу при механической обработке металлов (по величинам удельных выделений) [Текст]. – СПб, 2000.

Поступила 25.06.09

---

*M.E. Butovsky*

Rubtsovsk Industrial Institute, Branch of Altai State Technical University

**Air Emissions Produced by Woodworking Enterprise Production-construction Company «Dokis» Ltd**

The computation of air emissions by the productions of PCC “Dokis” Ltd is provided, the ways of neutralization and utilization of the main emissions of this enterprise are offered.

Keywords: emissions, joiner’s shop, frame saw, wood wastes, catalytic cleaning, atmosphere.

---

Таблица 1

**Качественный и количественный состав выбросов в атмосферу ООО ПСФ «Докус»**

Производство	Источник выделения загрязняющих веществ	Время работы источника выделения, ч, в течение		Загрязняющее вещество	Количество загрязняющего вещества, отходящего от источника выделения, т/год
		суток	года		
Теплосило- вое	Котельная	24,0	4320	Углерод черный (сажа)	0,2030000
				Бенз(а)пирен (3,4-бензпирен)	0,0000009
				Взвешенные вещества	0,0778000
				Оксид азота (IV) (диоксид азота)	0,7897000
				Оксид азота (II) (оксид азота)	0,1283000
				Оксид углерода	1,3138000
Деревооб- рабаты- вающее	Деревообрабатываю- щий участок	8,0	1984	Пыль древесная	36,797000
				Ремонтно-механический участок	4,0
	Покрасочный участок	2,5	630	Пыль абразивная (корунд белый, монокорунд)	
				Ксилол (смесь изомеров <i>o-,m-,n-</i> )	0,0325450
Автотранс- портное	Гараж	1,0	248	Уайт-спирит	0,0242600
				Углерод черный (сажа)	0,0000200
				Оксид азота (IV) (диоксид азота)	0,0005800
				Оксид азота (II) (оксид азота )	0,0000900
				Диоксид серы (сернистый ангидрид)	0,0001000
				Оксид углерода	0,0070400
				Бензин (нефтяной, малосернистый в пересчете на углерод)	0,0007200





Таблица 2

## Суммарные выбросы загрязняющих веществ в атмосферу (т/год), их очистка и утилизация (в целом по предприятию)

Загрязняющие вещества	Выбросы загрязняющих веществ, отходящих от источников выделения	В том числе		Из поступивших на очистку		Всего выброшено в атмосферу
		выброшено без очистки	поступило на очистку	выброшено в атмосферу	установлено и обезврежено фактически	
Твердые:						
оксид железа(в перерасчете на железо)	0,0137900	0,0137900	–	–	–	0,0137900
углерод черный (сажа)	0,2030200	0,2030200	–	–	–	0,2030200
бенз(а)пирен (3,4-бензпирен)	0,0000009	0,0000009	–	–	–	0,0000009
взвешенные вещества	0,0914000	0,0914000	–	–	–	0,0914000
пыль абразивная (корунд белый, монокорунд)	0,0011600	0,0011600	–	–	–	0,0011600
пыль древесная	36,7970910	0,0000910	36,7970000	0,36797000	36,4290300	0,3680610
Итого твердые	37,1064619	0,3094619	36,7970000	0,36797000	36,4290300	0,6774319
Газообразные и жидкие:						
оксид азота (IV) (диоксид азота)	0,7902800	0,7902800	–	–	–	0,7902800
оксид азота (II) (оксид азота)	0,1283900	0,1283900	–	–	–	0,1283900
диоксид серы сернистый ангидрид)	0,0001000	0,0001000	–	–	–	0,0001000
оксид углерода	1,3208400	1,3208400	–	–	–	1,3208400
ксилол (смесь изомеров <i>o-m-p</i> -)	0,0325450	0,0325450	–	–	–	0,0325450
бензин (нефтяной, малосернистый в пересчете на С)	0,0007200	0,0007200	–	–	–	0,0007200
керосин	0,0002800	0,0002800	–	–	–	0,0002800
уайт-спирит	0,0242600	0,0242600	–	–	–	0,0242600
Итого газообразные и жидкие	2,2974150	2,2974150	–	–	–	2,2974150
<i>Всего</i>	39,4038769	2,6068769	36,7970000	0,36797000	36,4290300	2,9748469

Таблица 3

## Загрязняющие вещества, выбрасываемые в атмосферу

Загрязняющее вещество	ПДК, мг/м <sup>3</sup>		ОБУВ*, мг/м <sup>3</sup>	Класс опас- ности**	Выброс вещества,	
	максимальная разовая	средне- суточная			г/с	т/год
Оксид железа (в перерасчете на железо)	–	0,04	–	3	0,0068800	0,0137900
Углерод черный (сажа)	0,15	0,05	–	3	0,0131800	0,2030200
Бенз(а)пирен (3,4-бензпирен)	–	0,000001	–	1	0,0000001	0,0000009
Взвешенные вещества	0,50	0,15	–	3	0,0281000	0,0914000
Пыль абразивная (корунд белый, монокорунд)	–	–	0,04	–	0,0016000	0,0011600
Пыль древесная	–	–	0,50	–	0,0984000	0,3680610
Оксид азота (II) (оксид азота)	0,40	0,06	–	3	0,0084100	0,1283900
Оксид углерода	5,00	3,00	–	4	2,4462300	1,3208400
Ксилол (смесь изомеров <i>o</i> -, <i>m</i> -, <i>p</i> -)	0,20	–	–	3	0,0000001	0,0325450
Бензин (нефтяной, малосернистый в пересчете на углерод)	–	1,50	–	4	0,0020600	0,0007200
Керосин	–	–	1,20	–	0,0003500	0,0002800
Уайт-спирит	5,00	–	1,00	–	0,0000001	0,0242600
Обладающие эффектом суммарного вредного воздействия:						
оксид азота (IV) (диоксид азота)	0,20	0,04	–	2	0,0514900	0,7902800
диоксид серы (сернистый ангидрид)	0,50	0,05	–	3	0,0001200	0,0001000
Итого	–	–	–	–	2,6568200	2,9748500

\*ОБУВ – ориентировочные безопасные уровни воздействия.

\*\*Категория опасности веществ – 3.