



УДК 504.006; 331.45

UDC 504.006; 331.45

**АНАЛИЗ ВЫБРОСОВ ПРОИЗВОДСТВА  
ИЗДЕЛИЙ ИЗ ПЛАСТМАСС И  
РАЗРАБОТКА МЕРОПРИЯТИЙ  
ПО ИХ СНИЖЕНИЮ**

**EMISSIONS ANALYSIS OF PLASTICS  
PRODUCTION AND THE DEVELOPMENT  
OF MEASURES TO REDUCE THEM**

*Т. А. Шульгина**T. A. Shulgina*

Донской государственный технический  
университет, Ростов-на-Дону, Российская  
Федерация

Don State Technical University, Rostov-on-Don,  
Russian Federation

[shul1996@bk.ru](mailto:shul1996@bk.ru)[shul1996@bk.ru](mailto:shul1996@bk.ru)

Изучены источники и количество выбросов вредных веществ производства переработки пластмасс в окружающую среду. Предложены к использованию конструкции пылегазоочистных устройств — мокрых скрубберов и **проточных рукавных фильтров**, сокращающих количество выбросов в атмосферный воздух и снижающих экологическую нагрузку на окружающую среду.

The article provides the study of sources and the amount of plastic processing production emissions of harmful substances in the environment.

The author has proposed to use dust and gas cleaning devices — wet scrubbers and flow bag filters that reduce emissions into the atmosphere and the environmental burden on the environment.

**Ключевые слова:** производство изделий из пластмасс, загрязнение атмосферы, вентиляционные выбросы

**Keywords:** plastic production, air pollution, ventilation emissions

**Введение.** Увеличение производственных мощностей и повышение качества выпускаемой продукции в современных условиях возможно лишь за счет применения передовых технологий и новых синтетических, органических и неорганических материалов. Технологии переработки таких материалов сопровождаются значительными выделениями побочных продуктов (пыли и др.) в окружающую среду. Данное обстоятельство предопределяет использование средств локализации пылегазовыделений (вентиляционных укрытий различных конструкций) и систем приточно-вытяжной вентиляции. При этом обеспечение санитарно-гигиенических условий труда приводит к загрязнению вентиляционного воздуха вытяжных систем веществами различного класса опасности в концентрациях, значительно превышающих нормативы предельно-допустимых, что приводит к загрязнению окружающей среды.

**Основная часть.** Анализ выбросов производства изделий из пластмасс проводился на примере Компании ООО «Полисервис».

Основным видом деятельности компании является производство пластиковых изделий, изготовление пресс форм для литья изделий из пластмасс, литье изделий из пластмасс, изготовление ПЭТ-бутылок, пробок, укупорочных колпачков и ручек.

В настоящее время полиэтилентерефталатная (ПЭТ) упаковка для масла, молочных продуктов, соков и других напитков с ее безграничным инновационным потенциалом и широкими возможностями в смысле дизайна, рассматривается не только как конкурент стеклотаре, но и как

материал, способный открыть совершенно новые рынки и породить абсолютно новые потребительские приоритеты.

Преимущества ПЭТ многочисленны. Обычная пол-литровая ПЭТ-бутылка весит около 28 г, в то время как стандартная бутылка того же объема, сделанная из стекла, может весить около 350 г. Использование пластиковых бутылок помогает устранить такой неприятный эффект, как бой тары при транспортировке, свойственный стеклотаре. ПЭТ абсолютно прозрачен, бутылка, изготовленная из этого материала, выглядит чистой, привлекательной. Естественная прозрачность материала делает его идеальным для розлива газированной воды. Кроме того, ПЭТ можно окрасить, например, в зеленый или коричневый цвет, для того, чтобы внешний вид продукции максимально соответствовал запросам потребителей. При этом ПЭТ, как и стекло, может подвергаться переработке. Однако их изготовление связано с образованием и выделением ряда загрязняющих веществ, поступающих в окружающую среду.

В связи с этим, целью настоящих исследований явился анализ источников и состава выбросов производства переработки пластмасс в окружающую среду и применяемых способов их очистки.

**Изучение источников выбросов загрязняющих веществ производства изделий из пластмасс.** Изготовление пресс форм для ПЭТ-бутылок производится из полиэтилентерефталата. Последовательность технологических операций состоит в следующем.

Из склада сырье — гранулированный полиэтилентерефталат — из полипропиленовых мешков выгружается в бункеры. Процесс выгрузки сопровождается выделением пыли полиэтилена. Выброс загрязняющего вещества производится системой вытяжной вентиляции.

Далее сырье по трубопроводам передается в инжекционные литьевые машины — термопластавтоматы (ТПА). Затем часть сырья поступает в экструдер для полного расплавления при температуре 260°C. Расплавленный материал под давлением подается в пресс-форму, где происходит его охлаждение и затверждение. Охлаждаются пресс-формы водой (охлаждение воды до  $t = 15-20^{\circ}\text{C}$  происходит в холодильных установках). После полного затверждения материала форма раскрывается, готовая продукция снимается с помощью «робота», в который подается сжатый воздух от компрессора. Готовые ПЭТ-преформы (ПЭТФ) сбрасываются в картонную тару и отгружаются автопогрузчиками на склад готовой продукции. Производительность одного ТПА — 276 кг/час.

Для выброса загрязняющих веществ при плавлении гранул литьевые машины оборудованы локальными системами вытяжной вентиляции.

Производство ПЭТ-бутылок осуществляется с помощью полуавтомата ПИ 118/300/600. Полуавтомат предназначен для изготовления ПЭТ-тары любой формы методом раздува предварительно разогретой преформы.

ПЭТФ вручную устанавливается в полуавтомат. Затем, при требуемой температуре, производится выдув ПЭТ-бутылки нужного объема. Производительность полуавтомата 550 бут/час, объем и переработка сырья — 25 кг/час. Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу при выдувке бутылок производятся системой вытяжной вентиляции.

Для доставки сырья со склада и дальнейшей отгрузки продукции заказчику используются 2 бензиновых и 5 дизельных автопогрузчиков, движение которых по территории сопровождается выбросом отработавших газов. При подзарядке аккумуляторов автопогрузчиков на специально оборудованном посту происходит выброс серной кислоты.

На выбросы образующихся загрязняющих вредных веществ в атмосферный воздух у компании имеется разрешение Департамента Роспотребнадзора по ЮФО (табл.1).

Таблица 1

Перечень и количество загрязняющих вредных веществ,  
разрешенных к выбросу в атмосферный воздух

№	Наименование вредного вещества	Класс опасности	Разрешенный выброс в пределах ПДВ, т		
			2016	2017	2018
1	Азота диоксид	3	0,14512	0,14512	0,11928
2	Серная кислота	2	0,00001	0,00001	0,00001
3	Серы диоксид	3	0,02843	0,02843	0,02337
4	Углерод (сажа)	3	0,00928	0,00928	0,00764
5	Углерода оксид	4	12,54855	12,54855	10,31388
6	Полиэтилен	0	5,92266	5,92266	4,86794
7	Ксилол	3	0,00053	0,00053	0,00044
8	Бенз-а-пирен	1	3,83E-09	3,83E-09	3,15E-09
9	Хлорбензол	3	0,000068	0,000068	0,000056
10	Бутилацетат	4	0,00280	0,00280	0,0023
11	Ацетальдегид	3	0,01149	0,01149	0,00944
12	Формальдегид	2	0,54650	0,54650	0,44918
13	Уксусная кислота	3	4,42797	4,42797	3,63943
14	Бензин	4	0,06693	0,06693	0,05501
15	Керосин	0	0,04640	0,04640	0,03814
16	Сольвент нефтя	0	0,00138	0,00138	0,0011
17	Предельные углеводороды C12-C19	4	0,00002	0,00002	0,00002

**Мероприятия по снижению негативного воздействия выбросов предприятия на окружающую среду.** Пылегазоочистные и пылеулавливающие установки на производственной площадке отсутствуют. На предприятии разработан план-график контроля за соблюдением установленных нормативов предельно-допустимых выбросов (ПДВ), исходя из категоричности источников выбросов, предусматривающий контроль за содержанием загрязняющих веществ в атмосферном воздухе как непосредственно в источниках, так и на точках в ближайших жилых зонах.

При расчете суммарных выбросов установлено, что все загрязняющие вещества, отходящие от источников, поступают в атмосферу без очистки, не превышая разрешенных к выбросу концентраций. Поэтому, с точки зрения экологической службы предприятия, не требуется проведения комплекса мер по снижению негативного воздействия выбросов на окружающую среду. За выбросы в атмосферный воздух предприятие осуществляет плату, которая складывается из составляющих:

- плата в пределах установленных нормативов выбросов;
- плата в пределах установленных лимитов выбросов;
- плата за превышение установленных нормативов или лимитов выбросов;

— плата за выбросы при отсутствии разрешительной документации.

Расчеты платежей на предприятии производятся с учетом: базовых выбросов загрязняющих веществ за год; базовых нормативов платы за 1 т загрязняющих веществ и соответствующих коэффициентов, учитывающих инфляцию и экологическую значимость для города. В результате за 2015 г. за выброс загрязняющих веществ по предприятию в количестве 23,887 т была произведена плата 2 657,98 тыс. рублей.

Для данного предприятия целесообразно использование пылегазоочистных устройств, снижающих количество выбросов в атмосферный воздух и экологическую нагрузку на окружающую среду. В частности, предлагается:

- установка мокрых скрубберов (или газопоглотителей), способных удалять, как летучие органические соединения, так и другие газообразные загрязнители из газового потока;
- добавление в скруббер гипохлорита для снижения выделения неприятных запахов [1, 2];
- установка проточных рукавных фильтров серии «ПР» [3, 4].

**Такие устройства** предназначены для очистки воздуха от гранул, пыли, сбора отходов в накопителях и применяются в различных областях, в том числе в производстве и переработке пластмасс. Степень очистки воздуха установками «ПР» составляет 99,9%. Установки используются для очистки воздуха в системах аспирации как с применением рециркуляционной схемы обращения воздуха, так и без нее. Установки серии «ПР» состоят из блока фильтров и приемного короба. Накопление материала может происходить в специальные накопители или непрерывно выгружаться шнеком. Установки могут комплектоваться вентиляторами с различным расположением и различным исполнением: внутрицеховым, уличным (закрытым), теплоизолированным, с механизированной непрерывной выгрузкой [5, 6]. Установки оснащаются ручной или механизированной системой регенерации фильтров.

**Заключение.** В условиях ухудшающейся с каждым годом экологической обстановки, на предприятиях, подобно описанному выше, совершенно необходимо использование пылегазоочистных устройств, снижающих количество выбросов в атмосферный воздух, и, соответственно, экологическую нагрузку на окружающую среду.

#### **Библиографический список.**

1. Шевчук, Т. В. Анализ и опыт очистки вентиляционного воздуха на промышленных предприятиях / Т. В. Шевчук // ИТБ «Литьё Украины». — 2012. — №10 (146). — С. 13–15.
2. Страус, В. Промышленная очистка газов. пер. с англ. / В. Страус. — Москва : Химия, 1981. — 616 с.
3. Новиков, В. Т. Оборудование и основы проектирования систем охраны окружающей среды. Часть 1. Пыль, ее свойства и пылеулавливание. Учебное пособие / В. Т. Новиков. — Томск : Изд. ТПУ, 2003. — 176 с.
4. Балацкий, О. Ф. Экономика и качество окружающей природной среды / О. Ф. Балацкий, Л. Г. Мельник. — Ленинград : Гидрометеиздат, 1984. — 190 с.
5. Бардаханова, Т. Б. Методология определения экологических затрат региона / Т. Б. Бардаханова, А. С. Михеева. — Улан-Уде : Изд-во БНЦ СО РАН, 2001. — 129 с.
6. ГОСТ Р ИСО 14004–98. Системы управления окружающей средой. Общие руководящие указания по принципам, системам и средствам обеспечения функционирования. Москва : Издательство стандартов, 1998. — 24 с.