

**ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРЕДОТВРАЩЕННОГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО УЩЕРБА ОТ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА ПРОМЫШЛЕННЫМИ ТАЛЬКОСОДЕРЖАЩИМИ ВЫБРОСАМИ ПРОИЗВОДСТВА ПОЛИПРОПИЛЕНА**

Медведева А.А.

Томский промышленно-гуманитарный колледж, Томск,  
e-mail: LysovaTN@tgpgk.tomsk.ru

Работа по расчету экологического ущерба является учебно-исследовательской и выполнена в рамках самостоятельной работы студентов.

Промышленное производство и другие виды хозяйственной деятельности людей сопровождаются выделением в воздух помещений и в атмосферный воздух различных веществ, загрязняющих воздушную среду. В воздух поступают аэрозольные частицы (пыль, дым, туман), газы, пары, а также микроорганизмы и радиоактивные вещества. В атмосферу Земли ежегодно поступает около 150 млн. тонн различных аэрозолей.

Основными источниками искусственных аэрозольных загрязнений воздуха являются обогатительные фабрики, металлургические, цементные предприятия, предприятия нефтехимического комплекса и др. Загрязнение воздуха вызывает значительные экономические потери.

Для промышленных предприятий потери выражаются в повышенной плате за превышение лимитов по выбросам вредных веществ в атмосферу. Аварийные выбросы наказываются штрафами, а также возникают судебные издержки за превышение нормативов загрязнения окружающей среды. Кроме того, предприятие, загрязняющее окружающую среду, теряет имидж экологически состоятельного предприятия, следовательно, теряет налоговые, инвестиционные и другие льготы.

В данной работе приводится анализ экономических потерь предприятий, загрязняющих окружающую среду, обоснование выбора метода очистки газопылевых выбросов, приводится расчет предотвращенного экологического ущерба атмосферному воздуху производства полипропилена. Предотвращенный экологический ущерб стал возможен благодаря очистке воздуха, загрязненного тальком.

**Применение талька в производстве полимеров**

Тальк применяется как наполнитель при производстве полимеров, в частности, полипропилена. Тальк оказывает усиливающий эффект при наполнении полимеров. Полипропилен, наполненный тальком, характеризуется повышенной жесткостью и сопротивлением ползучести при повышенных температурах, значительно повышается стойкость к термоокислительному старению. Белизна исходных тальков сказывается на визуальных характеристиках композиции и на способности материала к окрашиванию. Тальк –  $Mg_3Si_4O_{10}(OH)_2$  – минерал, кристаллическое вещество. Представляет собой жирный на ощупь рассыпчатый порошок белого цвета. При частом вдыхании человеком талька может возникнуть талькоз – профессиональное заболевание.

С воздухом тальк образует аэрозоль. В атмосфере аэрозольные загрязнения воспринимаются в виде дыма, тумана, мглы или дымки. Значительная часть аэрозолей образуется в атмосфере при взаимодействии твердых и жидких частиц между собой или с водяным паром. Средний размер аэрозольных частиц составляет 1...5 мкм. Аэрозоли не только затрудняют дыхание, но и приводят к климатическим изменениям, поскольку отражают солнечное излучение и затрудняют отвод тепла от Земли.

**Очистка газопылевых выбросов**

Для очистки газопылевых выбросов, образующихся при производстве полипропилена, применяются механические методы с помощью рукавных фильтров. Метод основан на неспособности загрязняющих веществ проходить через поры в фильтрах. Фильтры используются для очистки газов, содержащих частицы сажи, пыли, зола размером 5-25 мкм. Степень очистки в рукавных фильтрах достигает 98%.

**Расчет экономической оценки предотвращенного экологического ущерба окружающей среде**

**Экологический ущерб** – это выраженные в стоимостной форме фактические и возможные убытки, причиняемые народному хозяйству загрязнением окружающей среды.

Задача расчетной части – рассчитать предотвращенный ущерб окружающей среде в результате установки рукавных фильтров на производстве полипропилена. Исходные данные получены во время прохождения производственной практики на ОАО «Томскнефтехим».

**Предотвращенный ущерб** – это разность между ущербом, наносимым промышленными газовыми выбросами без очистки, и ущербом, наносимым после очистки

**Факторы, влияющие на структуру и значение экологического ущерба**

– Местоположение предприятия (в населенном пункте, на определенном расстоянии от населенного пункта);

– Тип загрязняемой территории (промышленная зона, курортная зона, леса);

– Экологическая значимость состояния атмосферного воздуха (выше значимость воздуха населенных пунктов и курортных зон);

– Экологическая ситуация на территории (насыщенность территории промышленными предприятиями);

– Относительная опасность загрязняющих веществ (выражается коэффициентом относительной опасности, например, оксид углерода имеет коэффициент относительной опасности 1, тальк – 35, а неорганические соединения свинца – 22400).

Расчет основан на положениях типовой методики определения экономической эффективности осуществления природоохранных мероприятий и оценки экономического ущерба, причиняемого народному хозяйству загрязнением окружающей среды.

Величина предотвращенного экономического ущерба от загрязнения окружающей среды ( $Y_{пр}$ ) равна разности между расчетными величинами ущерба, который имел место до осуществления мероприятий ( $Y_1$ ) и остаточного ущерба после проведения этих мероприятий ( $Y_2$ ):

$$Y_{пр} = Y_1 - Y_2 \quad (1)$$

Экономическая оценка ущерба, причиненного годовыми выбросами загрязнений в атмосферный воздух для отдельного предприятия, определяется по формуле

$$Y = \gamma \times a \times f \times M \quad (2)$$

где  $Y$  – экономическая оценка ущерба, руб./год.

$\gamma$  – удельный ущерб от загрязнения атмосферного воздуха по экономическим районам РФ, руб./условную т. (для Западной Сибири составляет 60.2 руб./усл т);

$a$  – величина, характеризующая относительную опасность загрязнения атмосферного воздуха над территориями различных типов (безразмерная);

$f$  – поправка, учитывающая характер рассеяния примесей в атмосфере (безразмерная);

$M$  – приведенная масса годового выброса загрязнений предприятием, усл. т/год.

Значение приведенной массы годового выброса загрязнений в атмосферу учитывает относительную опасность вещества и определяется по формуле:

$$M = A_i \times m_i \quad (3)$$

где  $A_i$  – показатель относительной агрессивности примесей  $i$ -го вида, усл. т/т;

$m_i$  – фактическая масса годового выброса примеси  $i$ -го вида, т/год;

$i$  – вид примеси ( $i = 1, 2, 3 \dots n$ ).

Значение фактической массы  $m_i$  определяется по формуле

$$m_i = C_i \times V \quad (4)$$

где  $C_i$  – концентрация  $i$ -го загрязнителя, г/м<sup>3</sup>;

$V$  – объем газопылевого выброса предприятия в атмосферу, млн. м<sup>3</sup>/год.

Расчет предотвращенного ущерба, возникшего в результате очистки загрязненного воздуха

Объемы газопылевых выбросов до и после внедрения очистки следует принять одинаковыми.

На данном участке предприятия удаляется 144000 кг воздуха/сут или 52560000 кг/год.

Переведем объем воздуха в м<sup>3</sup>/год, учитывая плотность воздуха при 20°C

$$\rho = 1.2041 \text{ кг/м}^3$$

$$V = m / \rho = 52560000 / 1.2041 =$$

$$= 43650859 \text{ м}^3/\text{год} = 43.6 \times 10^6 \text{ м}^3/\text{год}$$

Рассчитываем экологический ущерб до очистки воздуха

– Фактическая масса талька  $m = C \times V$ ,

где  $C$  – концентрация талька в загрязненном воздухе  $C = 37,5 \text{ г/м}^3 = 0,037 \text{ кг/м}^3 = 37,5 \times 10^{-6} \text{ т/м}^3$ ;

$$m_1 = 37,5 \times 10^{-6} \times 43.6 \times 10^6 = 1635 \text{ т/год}$$

– Приведенная масса талька  $M = A \times m$ ,

где  $A$  – коэффициент относительной опасности вещества, усл.т/т;  $A_{\text{тальк}} = 35$

$$M_1 = 35 \times 1635 = 57225 \text{ усл.т/год}$$

– Экологический ущерб до очистки воздуха

$$Y_1 = \gamma \times a \times f \times M_1,$$

где  $\gamma = 260,5 \text{ руб/усл.т}$  (с учетом индекса-дефлятора по отраслям промышленности на 2011 год)

$$a = 4$$

$$f = 3,4$$

$$Y_1 = 260,5 \times 4 \times 3,4 \times 57225 = 20273673 \text{ руб/год}$$

Рассчитываем экологический ущерб после очистки воздуха

– Фактическая масса талька в воздухе после очистки  $m$  составляет с учетом степени очистки 2% от массы до очистки

$$m_2 = 1635 \times 0,02 = 32,7 \text{ т/год}$$

– Приведенная масса талька после очистки воздуха

$$M_2 = 35 \times 32,7 = 1069,3 \text{ усл т/год}$$

– Экологический ущерб после очистки воздуха от пыли талька

$$Y_2 = 260,5 \times 4 \times 3,4 \times 1069,3 = 3788316 \text{ руб/год}$$

Рассчитываем предотвращенный ущерб в результате очистки газопылевых выбросов

– Предотвращенный ущерб

$$Y_{\text{пр}} = Y_1 - Y_2$$

$$Y_{\text{пр}} = 20273673 - 3788316 = 16485357 \text{ руб/год}$$

#### Результаты расчетов

– фактическая масса талька до очистки  $m = 1635 \text{ т/год}$

– приведенная масса талька до очистки

$$M = 57225 \text{ усл.т}$$

– ущерб до очистки  $Y_1 = 20273673 \text{ руб/год}$

– фактическая масса талька после очистки

$$m = 32,7 \text{ т/год}$$

– приведенная масса после очистки

$$M = 1069,3 \text{ усл т/год}$$

– ущерб после очистки воздуха от пыли талька

$$Y_2 = 3788316 \text{ руб/год}$$

– предотвращенный ущерб  $Y_{\text{пр}} = 16485357 \text{ руб/год}$

#### Вывод

При выполнении данной работы был произведен расчет предотвращенного экологического ущерба атмосферному воздуху в результате очистки загрязненного тальком воздуха с помощью рукавных фильтров. Предотвращенный ущерб составил более 16 млн руб в год. Установка очистки воздуха позволяет предприятию

1. снизить плату за вредные выбросы
2. снизить ущерб окружающей среде
3. снизить расходы по оплате временной нетрудоспособности, профессиональных заболеваний, возникающих в результате воздействия вредных веществ
4. снизить штрафы, судебные издержки за превышение нормативов загрязнения окружающей среды
5. сохранить имидж экологически состоятельного предприятия
6. сохранить налоговые и инвестиционные льготы
7. повысить производительности труда
8. уменьшить потери рабочего времени из-за увеличения заболеваемости.

#### Список литературы

1. Старьгин А.В., Верещагин В.И., Днепровский С.Н., Агафонова А.И., Овсянникова Т.А. Оценка влияния свойств тальков различных производителей на показатели качества композиций полипропилена. ООО «Томскнефтехим». ТПУ – Томск.
2. Временная типовая методика определения экономической эффективности осуществления природоохранных мероприятий и оценки экономического ущерба, причиняемого народному хозяйству загрязнением окружающей среды. – М.: Экономика, 1986. – 96 с.
3. Ветошкин А.Г. Процессы и аппараты пылеочистки: учебное пособие. – Пенза: Изд-во Пенз. гос. ун-та, 2005. – 271 с.: ил., библиогр.

#### ИЗМЕНЕНИЕ ФЛУКТУИРУЮЩЕЙ АСИММЕТРИИ ЛИСТЬЕВ *BETULA PENDULA ROTH* И *ACER NEGUNDO* В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СОДЕРЖАНИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ПОЧВЕ ВОСТОЧНОГО АДМИНИСТРАТИВНОГО ОКРУГА ГОРОДА МОСКВЫ

Родионова Е.А., Зубкова В.М.

Российский государственный социальный университет,  
Москва, e-mail: poroji@yandex.ru

Как известно, в результате интенсивного использования природных ресурсов происходит разрушение природных систем и интенсивное загрязнение среды, антропогенное воздействие на окружающую среду приводит к возникновению масштабных трудноразрешимых противоречий между сохранением природы и интересами развития производства. Решение проблем, связанных со значительным ухудшением окружающей природной среды, занимает сейчас одно из главенствующих мест при выработке стратегии экологически устойчивого социально-экономического развития промышленно развитых стран, в том числе и России.

При всей важности проведения оценки качества среды с применением различных подходов (включая физические, химические, социальные и другие аспекты) по прежнему приоритетной представляется биологическая оценка. Состояние, степень развития, изменение морфологических, структурно-функциональных характеристик различных видов живых организмов и самого человека является ключевым моментом. Поэтому в последние годы в круг фундаментальных исследований проблем экологии территории России широко вовлечены и биоиндикационные методы контроля состояния экосистем.