

количества респираторных заболеваний сотрудников. Проблема должна решаться внедрением природоохранных мероприятий, направленных на увеличение эффективности работы ГОУ, замены ГОУ, а также корректировкой технологических процессов.

#### Список использованных источников

1. Рукавные фильтры, системы аспирации и аспирационные установки. Электронный ресурс. <http://efilter.ru/about.html> . Дата доступа 12.10.2017
2. Очистка воздуха от древесной стружки, опилок, пыли. Электронный ресурс. <http://konsar.ru/category/derevo-obrabatyvajushaja-i-mebelnaja-promyshlennost/>.  
Датадоступа07.04.2018
3. Промышленные фильтры. Электронный ресурс. <https://sovplym.ru/catalog /industrial-filters/>. Дата доступа 10.12.2018

УДК 504.064

## **ВИДЫ ОЦЕНКИ МЕРОПРИЯТИЙ ПРИ ВНЕДРЕНИИ СИСТЕМЫ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ НА ПРОМЫШЛЕННОМ ПРЕДПРИЯТИИ**

**Скуратович И.В. Мартынюк С.С.**

Белорусский национальный технический университет

К природоохранным мероприятиям относятся все виды хозяйственной деятельности, направленные на снижение отрицательного антропогенного воздействия на окружающую среду, на сохранение, улучшение и рациональное использование природно-ресурсного

потенциала страны. Подразделяются природоохранные мероприятия на 3 группы.

Первая группа мероприятий - это полное или частичное предотвращение загрязнения окружающей среды. Природоохранный эффект таких мероприятий обусловлен модернизацией производственных процессов; разработкой и внедрением новых более эффективных методов очистки; внесением определенных изменений в технологию, приводящих к уменьшению загрязнения.

Вторая группа природоохранных мероприятий объединяет исследования, цель которых экономия сырья, топлива и энергии. Это достигается внедрением новых технологий, позволяющих снижать нормы расхода сырья и энергии, уменьшить потери при транспортировке и хранении продукции.

Мероприятия третьей группы - многоцелевые. Природоохранные задачи решаются наряду с проблемами повышения качества продукции; улучшения использования природных ресурсов, технологического оборудования, рабочей силы и других элементов материального производства. Это разработки по созданию систем замкнутого водоснабжения промышленных предприятий; исследования по утилизации отходов вместо их захоронения; разработки по созданию малоотходных, безотходных, ресурсосберегающих технологий.

Наиболее эффективным является разработка системы предотвращения загрязнения на предприятии, включающей как комплекс, так и отдельные природоохранные мероприятия.

При внедрении всех типов мероприятий важным этапом является их всесторонняя оценка. На ряду с экономической оценкой важно проводить также техническую и экологическую оценку.

Критериями технической оценки являются: сокращение количества отходов, улучшения качества продукции, наличие необходимых производственных мощностей, человеческих ресурсов для внедрения предложений. В рамках технической оценки рассматривают необходимо ли дополнительное обучение персонала, необходим ли будет прием нового персонала со специальными знаниями, существуют ли на предприятии условия, необходимые для работы нового оборудования, потребует ли установка оборудования дополнительных капитальных вложений, не приведет ли внедрение предложений к дополнительным или новым экологическим проблемам.

Экологическая оценка проводится посредством оценки жизненного цикла продукции, оценки воздействия на окружающую среду всех возможных альтернатив использования сырья и технологического процесса. Оценивается расход энергии, используемой в производственных процессах, рассматриваются очевидные экологические преимущества: снижение токсичности материала, уменьшение объема используемых материалов.

Экономическая оценка может быть, как простой, так и требующей детального анализа.

Простой анализ (оценка срока окупаемости) полезен для обоснования инвестиций в более чистое производство, когда генерируется прибыль и инвестиции окупаются за 1-2 года.

При более длительной перспективе окупаемости инвестиций применяется анализ капитальных вложений, который принимает во внимание динамику капитальных вложений во времени.

Когда не ожидается значительной прибыли производится анализ влияния микроэкономических факторов.

В случаях, когда прямой прибыли не наблюдается, но ущерб, наносимый здоровью человека и окружающей среде на региональном уровне сокращается, используется анализ прибыли и издержек.

Ниже приведен пример комплексной оценки мероприятия по замене трубчатых пароводяных водоподогревателей на котельной промышленного предприятия на современные пластинчатые водоводяные.

На предприятии для подогрева сетевой воды установлены кожухо-трубные теплообменники. Замена их на современные пластинчатые имеет ряд преимуществ:

- низкие инвестиционные и производственные затраты, а также незначительные издержки на обслуживание аппаратов;

- высокоэффективная теплопередача (коэффициент теплопередачи в среднем в 3-5 раз больше, чем в теплообменниках с гладкими трубами);

- асимметричные каналы для более экономичных решений;

- использование наименьшей разницы температур

- небольшая занимаемая площадь;

- эффект самоочистки посредством высокотурбулентного потока;

- высокая степень надежности за счет практически полного исключения возможности смешения сред;

- легкость демонтажа и промывки;

- незначительный вес.

В таблице 1 представлена техническая оценка мероприятия

Таблица 1 - Техническая оценка замены трубчатых пароводяных водоподогревателей на пластинчатые водоводяные

Категория	Описание	Подготовительные работы	Продолжительность
Комплектация оборудования			
Производственное оборудование	Замена водоподогревателей на котельной	1 месяц	5 дней
Инженерные сети	Замена кожухотрубных теплообменников на пластинчатые		5 дней
Оборудование для мониторинга и измерений	Манометр (для проведения гидравлических испытаний), штангенциркуль, линейка, рулетка металлическая (для контроля качества сборки)	1 месяц	включено
Запасные части	Трубки, пластины	включено	включено
Виды работ			
Гражданско-строительные работы	Устанавливаются на пол в котельной, не нуждаются в укладке специального фундамента, оборудование стока для отвода конденсата		10 дней
Монтаж	Расстановка оборудования, подключение инженерных сетей, мониторинг и управление		10 дней
Демонтаж	Демонтаж старого теплообменника		5 дней

Экологическая оценка мероприятия представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Экологическая оценка замены трубчатых пароводяных водоподогревателей на пластинчатые водоводяные

Пункт	Единица измерения	До	После
Разница в производительности			
Объем производства	Подогрев сетевой воды [тонн/час]	32,4	32,4
Качество продукта (тепловая эффективность)	Изначально правильно [%]	70-90	85-95
Разница потребления			
Потребление воды	[тонн/год]	129600	129600
Потребление тепловой энергии	[Гкал/год]	1440	1360
Потребление хим. веществ	[кг/день]	нет	нет
Сточные воды	[м3/день]	нет	нет
Эксплуатационные трудозатраты	[час/день]	5	10

Экономическая оценка представляет собой расчет в разнице производительности и производственных процессах (ежедневная выгода и ежегодная). Внедрение данного мероприятия позволяет сократить потребление топлива на 0,064 т.у.т./день, что позволит ежегодно экономить 2520 USD.

Данное мероприятие позволит уменьшить потребление энергии на 10,3тыс.КВт/час, сократит выбросы CO<sub>2</sub> в атмосферу на 5,02 кг. Срок окупаемости мероприятия составит 2,8 года.