

## «ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА ЛОКАЛЬНОМ УРОВНЕ НА ПРИМЕРЕ СЕРОГОЗСКОГО КОМБИНАТА ХЛЕБОПРОДУКТОВ»

*Попова В.А., Богданов В.К.*

*Горный факультет Днепрпетровского Национального горного университета*

Краеугольным камнем обеспечения экологической безопасности на локальном уровне является совершенствование оборудования очистки отходов производства. Важную роль в выборе метода очистки играют такие факторы как:

1. целесообразность методики (как с экономической, так и с экологической стороны);
2. качество очистки;
3. возможность утилизации отходов.

Следует отметить, что для каждого производства подходят индивидуальные методы, поэтому не всегда те или иные конструкции могут удовлетворить по всем требованиям очистки.

Целью нашей статьи является разработка оптимального метода очистки производственных и ливневых сточных вод для Комбината хлебопродуктов на примере предприятия – Серогозского Комбината хлебопродуктов.

Объектом исследования является состав производственных и ливневых вод, образуемых в ходе работы КХП.

Данное предприятие специализируется на хранении, доработке, торговле зерном и семенами подсолнечника. Виды продукции приведены в таблице 1.

Таблица 1. Ежегодный оборот продукции предприятия

№	Вид продукции	Годичный выпуск, т/год
1	Пшеница	19600
2	Ячмень	9800
3	Соя	4900
4	Рапс	3920
5	Семена подсолнечника	13720

На предприятие зерно и семена поступают автомобильным либо железнодорожным транспортом. Имеет 51 источник негативного воздействия на атмосферный воздух, 9 из которых являются несанкционированными. От источников под номером 41, 42, 51 поступают такие тяжелые металлы, как железо, марганец, ванадий.

Предприятие введено в эксплуатацию: 1 элеватор – 1961 год, 2 элеватор – 1975 год.[1]

На данном предприятии предусмотрено два вида водоотвода: ливневый сток открытого типа и бытовые сточные воды, поступающие от здания администрации КХП, которые отводятся вместе со сточными водами, образующимися в процессе жизнедеятельности населения поселка. Следует отметить, что специального отвода производственных сточных вод не предусмотрено, однако они в малом количестве образуются в случае возникновения пожаров при работе зерносушарок (подача перегретого теплоносителя, попадание искр в просушиваемый материал, нарушение скорости подачи зерна в загрузочный бункер и его движения по системе, самовоспламенение зерновой пыли и т.д.). Эти воды, которые содержат в большом количестве примеси различных фракций (пыль, на поверхности которой собираются тяжелые металлы; органические частицы и др.), поступают самотеком на поверхность территории предприятия. Из-за недостаточной степени очистки газопылевых выбросов загрязняющих веществ (в среднем эффективность очистки составляет 90,6 %, при этом 9 источников загрязнения воздушного бассейна не имеют очистительных установок), токсины оседают на территории предприятия, после чего во время выпадения осадков смешиваются с последними. В дальнейшем комбинированные воды отводятся в специально предназначенный бассейн, который не имеет никакой изоляции от почв, представляющий собой сточную яму. Воды при этом не проходят никакой очистки. Следует указать, что непосредственно возле предприятия, а значит рядом с бассейном, расположены сельхозугодия. Исследования показали, что концентрация

тяжелых металлов не превышает допустимых норм, однако является выше фоновых показателей.[2] Оттуда токсические вещества могут включаться в трофические цепи и аккумулироваться в организме человека, приводя к различным патологиям.

Предварительный анализ сточной воды представлен в таблице 2.

Таблица 2. Тяжелые металлы в сточной воде предприятия

Наименование загрязняющего компонента	Фактическая концентрация	Предельно допустимая концентрация	Воздействие на организм человека при избыточной дозе
Марганец	2,1мг/л	0,1 мг/л	Проникая в каналцы нервных клеток, препятствует прохождению импульсов. В следствие возникает сонливость, утомляемость, снижается работоспособность.
Железо	5,1мг/л	0,3 мг/л	Угнетает антиоксидантную систему организма, способствует накоплению свободных радикалов, ускоряет процессы общего старения
Ванадий	1,0мг/л	0,1 мг/л	Тормозит образование жирных кислот, подавляет образование холестерина, ингибирует ряд ферментных систем, тормозит синтез АТФ. Приводит к воспалительным реакциям кожи и слизистых оболочек глаз, верхних дыхательных путей; наблюдается анемия и лейкопения.

Поэтому целесообразно с экологических и санитарно-эпидемиологических причин установить оборудование, предусматривающее очистку производственных сточных и ливневых вод от вышеуказанных веществ.

Для этого предлагается использовать довольно дешевый способ очистки, основанный на использовании бентонита – глины, представляющей универсальный природный комплекс, состоящий из 70% из минерала монтмориллонита, который имеет трехслойную подвижную кристаллическую решетку и может увеличиваться в объеме в 13-15 раз, поэтому она легко поглощает токсические вещества, радиоактивные элементы и ионы тяжелых металлов. Благодаря адсорбционным свойствам происходит ионный обмен с втягиванием вредных веществ. Удельная поверхность бентонита составляет 60 м<sup>2</sup>/г, адсорбционная емкость при температуре 20°С – 0,12 см<sup>3</sup>/г.[3]

Схема очистки предполагает довольно простой метод: в резервуар (6) объемом 0,5м<sup>3</sup> поступает через трубу (5) порционно промывочная использованная вода и ливневый сток (4), предварительно прошедшие сквозь решетки с диаметром отверстий 0,2 см для извлечения остатков семян, кожуры и т.д. (3), там происходит охлаждение до 20 °С, далее засыпается бентонит (1), выступающий в роли коагулянта, количество которого зависит от исходной концентрации сухого осадка в загрязненной воде. Время контакта с водой – 3-4 часа, из которых 30-40 минут должны проходить в медленном размешивании раствора (2). После процесса воду пропускают сквозь фильтр с пенополистирольной загрузкой 0,2-0,3 м с размерами фракций 0,3-2 мм (8), очищенную воду (7) можно подать в бассейн либо использовать для иных нужд. Диаметр фильтра зависит от диаметра выпускной трубы (d≈15 см). Для обеспечения очистки воды от примесей фильтр следует доставать через специальное отверстие и проводить регенерацию, либо полностью заменять (так как исходный материал является достаточно дешевым). Схема установки очистки представлена на рисунке 1.

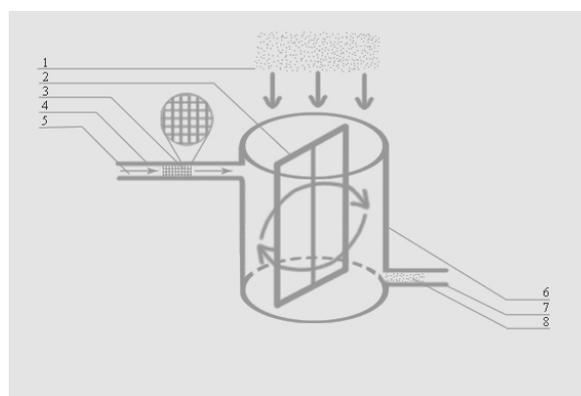


Рисунок 1. Схема устройства по очистке ливневых и промышленных сточных вод для Серогозского КХП

В ходе смоделированного процесса эффективность очистки составляет:

- для марганца - 96,6%
- для железа - 96,5%
- для ванадия - 94%

При этом концентрация данных веществ в очищенной воде не превышает ПДК. Представленная схема очистки может быть эффективна только на данном типе производства, так как каждое предприятие имеет свои нюансы, соответственно, качественный и количественный состав загрязняющих веществ. Данные тяжелые металлы относятся ко второму и третьему классу опасности, хранить и утилизировать согласно нормам и правилам.[4]

Таким образом, использование предложенной конструкции имеет следующие преимущества:

1. Вода после очистки не только характеризуется низкой концентрацией токсинов, но также будет отсутствовать неприятный запах и иметь высокую прозрачность;
2. Тяжелые металлы наткнутся на барьер, соответственно, не попадут в трофическую цепь и не приведут к различным патологиям у работников и их семей, живущих возле данного предприятия;
3. Довольно дешевая конструкция и реагенты не нанесут экономического урона предприятию, при этом в лучшей степени будет обеспечиваться экологическая безопасность, и от этого повысится работоспособность и внимательность работников.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. «Звіт про інвентаризації джерел викидів речовин на Філії «Сірогозький комбінат хлібопродуктів ТОВ «Нікопольська зернова компанія» виконаного ПВКФ «Довкілля» м. Херсон у 2008р.
2. Збірник матеріалів Міжнародної науково - практичної конференції (м.Київ, Україна, 18 грудня 2013р.), «Визначення ступеню забруднення ґрунтів важкими металами біля підприємства Сірогозький КХП», Попова Вікторія Олександрівна, студентка гр. ЕОг-10-1 ВНЗ «Національний гірничий університет».
3. Натриевые формы отечественных бентонитов и их физико–химические свойства / Д. П. Сало, Е. Н. Гриценко, С. И. Вишневская, Т. В. Подлесная // Труды ХФИ. – Х., 1962. – Вып. 2.
4. ГОСТ Р 51309-99 Вода питьевая. Определение содержания элементов методом атомной спектроскопии.