

ПРИМЕНЕНИЕ ОТПАРНОЙ КОЛОННЫ ДЛЯ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД ПРОИЗВОДСТВА ПОЛИВИНИЛХЛОРИДА

Прокопьева И.Б.

**Научный руководитель – доцент Богданова Э. В.
Сибирский федеральный университет, г. Красноярск**

Введение.

Производственные сточные воды образуются в результате использования воды в технологических процессах. Количество, состав и концентрация примесей определяются используемыми технологическими процессами того или иного производства. Для обеспечения промышленных предприятий России ежегодно забирается из естественных источников водоснабжения порядка 70 млрд. м³ воды, при этом 90% этого количества возвращается обратно в водоемы с различной степенью загрязнения.

Предприятия химической промышленности расположены в большинстве регионов Российской Федерации и используют разнообразные технологии и виды сырья, что соответственно определяет широкий спектр загрязнителей. Валовой вклад в загрязнение гидросферы России от химической отрасли составляет около 3 % всех сбросов в России от стационарных источников.

Цель.

В данной работе рассмотрены вопросы обеспечения экологической безопасности предприятия ОАО «Саянскхимпласт» Иркутской области. В частности, обращено внимание на защиту гидросферы от загрязнения недостаточно очищенными сточными водами стадии прямого хлорирования при производстве поливинилхлорида. Сточные воды указанной выше стадии содержат специфическое загрязняющее вещество – дихлорэтан.

Обоснование дополнительной очистки и решение поставленной задачи.

По характеру воздействия на организм человека дихлорэтан относится ко 2-му классу опасности вредных веществ. Дихлорэтан - сильный наркотик, гепатотропный (печеночный) яд. Он поражает центральную нервную систему, вызывает помутнение роговицы глаз, дистрофические изменения в печени, почках и других органах, раздражение слизистых оболочек и дерматиты, накапливается в мозге. Проникает через неповрежденную кожу. Таким образом, необходимо чтобы степень очистки от данного вещества была весьма высока.

В качестве очистного сооружения на данной стадии используется емкость нейтрализации сточных вод, где происходит очистка кислых и щелочных отработанных вод, а также частичное удаление дихлорэтана. Нейтрализацию проводят для предупреждения коррозии материалов очистных сооружений, выделения солей металлов из сточных вод и предупреждения нарушения биохимических процессов в них. Этот процесс осуществляют несколькими способами: смешением кислых и щелочных сточных вод, добавлением реагентов, фильтрованием кислых вод через нейтрализующие материалы и абсорбцией кислых газов щелочными водами или абсорбцией аммиака кислыми водами. На данном производстве комбинируют несколько способов – смешение кислотных и щелочных вод, а также добавление реагентов (раствор едкого натра).

Перечисленного недостаточно, чтобы снизить уровень дихлорэтана до ПДК. Для этого предлагается в качестве второй ступени очистки установить отпарную колонну. Колонна предназначена для очистки сточных вод от органических примесей до остаточной массовой доли дихлорэтана в отпаренной воде не более 0,0005 %.

Сущность процесса отпарки состоит в выделении из смеси легкокипящих веществ с различными температурами кипения жидкости в более или менее чистом состоянии.

Это достигается многократным тепло- и массообменом между жидкой и паровой фазами, в результате чего часть легколетучего компонента переходит из жидкой фазы в паровую, а часть менее летучего компонента – из паровой фазы в жидкую. Для отпарки обычно используют колонные аппараты (например, насадочные, тарельчатые аппараты), которые называются отпарными колоннами, в них осуществляется контакт между потоками паровой и жидкой фаз. Для решения поставленной задачи выбран тарельчатый аппарат. Организованное движение фаз на тарелках может быть прямо-, противоточным или перекрестноточным. В зависимости от конструкции устройств ввода пара (газа) в жидкость различают тарелки клапанные, колпачковые, ситчатые, язычковые, провальные, с прямоточно-скоростными контактными элементами и др. В данном случае более рационально применение провальных тарелок. К преимуществам этих тарелок следует, прежде всего, отнести простоту конструкции и малую металлоемкость. Кроме того, тарелки имеют большую пропускную способность по жидкости и из-за достаточной ширины щели используются для обработки загрязненных жидкостей. По эффективности решетчатые провальные тарелки обычно не уступают тарелкам с переливом. Существуют и недостатки – узкий диапазон устойчивой работы и сложность обеспечения равномерного распределения орошения по поверхности тарелок в начале процесса.

Отпарная колонна представляет собой вертикальный цилиндрический аппарат высотой 22590 мм, диаметром 1600 мм, вместимостью 30 м³ с 23 провальными тарелками. Ввод сточных вод осуществляется через щелевое распределительное устройство, установленное в головной части колонны. В качестве теплоносителя используется «острый» пар низкого давления, который с массовым расходом не менее 2100 кг/ч подается в куб колонны противотоком стекающей по тарелкам сточной воде.

Пар, поднимаясь вверх, нагревает воду до температуры 100-112°C, при этом происходит практически полное испарение и отгонка растворенного в воде дихлорэтана и легкокипящих (температура кипения дихлорэтана 83,47 °C).

Парогазовая смесь из головной части отпарной колонны с температурой 99-110°C поступает в межтрубное пространство теплообменника, охлаждаемого оборотной водой. В теплообменнике происходит охлаждение парогазовой смеси и конденсация паров воды и дихлорэтана. Образовавшийся конденсат стекает в общую камеру емкости нейтрализации сточных вод. Газы, образовавшиеся в результате процесса (абгазы) направляются для дополнительного охлаждения в конденсатор, из конденсатора жидкая фаза стекает в емкость нейтрализации, а не сконденсировавшиеся абгазы сбрасываются в атмосферу.

Отпаренные сточные воды из куба колонны подаются в теплообменник, в котором сточные воды охлаждаются оборотной водой и сбрасываются в промливневую канализацию.

Выводы.

– таким образом, устанавливаемая отпарная колонна позволяет произвести практически полное испарение и отгонку растворимого в воде дихлорэтана и ЛКП органических примесей;

– контроль, производимый после очистки сточных вод, отражает, что показатели (рН и концентрации) не превышают норму;

– предлагаемая установка экономична, проста в исполнении, имеет малую металлоемкость;

– возможно успешное комбинирование с емкостью нейтрализации;

– степень очистки предложенной схемы позволяет либо сбрасывать воду в водоем, либо направлять на доочистку на общезаводские очистные сооружения.