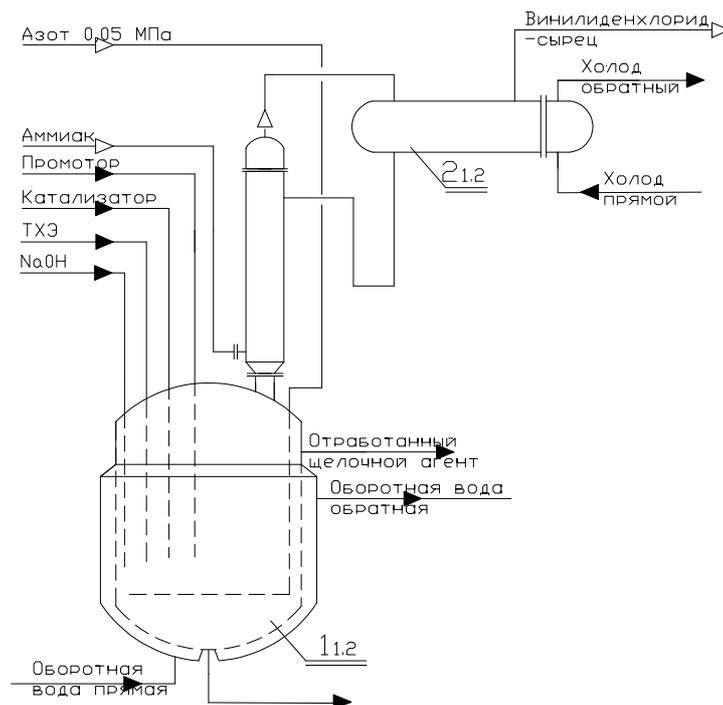


целевого продукта, попадает в сепарационную зону. Для съёма тепла экзотермической реакции в рубашку аппарата подается обратная вода с температурой 298 К.

Из реактора поз.1_{1,2} реакционная масса с отработанным щелочным агентом и раствором соли хлорида натрия по переливу поступает на дальнейшую очистку.

Для стабилизации винилиденхлорида в нижнюю часть насадочных колонн реакторов

поз.1_{1,2} подается газообразный аммиак. Образующийся винилиденхлорид в виде паров проходит насадочные колонны и поступает в соответствующие дефлегматоры поз.2_{1,2}, где часть винилиденхлорида с содержанием высококипящих примесей, конденсируется и возвращается в виде флегмы на орошение соответствующих колонн реакторов поз.1_{1,2}.



Реакторный узел получения винилиденхлорида-сырца

Преимуществами использования данного реакторного узла являются возможность обеспечения работоспособности катализатора межфазного переноса и промотора-экстрагента, использование дешевого хладагента. Улучшение условий отгонки целевого продукта предотвращает протекание последовательных побочных реакций. Реализация способа получения винилиденхлорида на реакторном узле предложенной конструкции является важным шагом к созданию малоотходной технологии и экологизации производства.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Постоянный технологический регламент № 4-18/2008 по производству винилиденхлорида-сырца. ОАО «Каустик» г. Волгоград, цех №18 корпус 9-1.

2. Пат. 2288909 РФ, МПК С 07 С 17/25, С 07 С 21/06. Способ получения хлорированных

производных этилена / Шаталин Ю.В. [и др.]. – 2005.

РАЗРАБОТКА ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЗНАЧИМЫХ ДЛЯ СОВРЕМЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА ЛОКАЛЬНЫХ СИСТЕМ ОЧИСТКИ ПРОМСТОКОВ

Коршунова В.А., Смирнова В.М.

НГТУ им. П.Е. Алексеева

Актуальные вопросы по защите окружающей среды по мнению ученых необходимо решать на основе следующих принципов: форма и масштабы человеческой деятельности должны быть соизмеримы с запасами невозобновляемых природных ресурсов; неизбежные отходы производства должны попасть в окружающую среду в форме и концентрациях, безвредных для жизни. И особенно это относится к водным ресурсам.

В настоящее время проблема загрязнения сточных вод особенно актуальна в связи с истощением водных ресурсов. Одним из основных источников загрязнения водоемов являются недостаточно очищенные сточные воды промышленных предприятий.

Для создания рациональных и энергоэффективных систем очистки чрезвычайно важным является организация сбора стоков и выбора способов очистки. При выборе системы сбора и очистки сточных вод руководствуются следующими основными положениями:

- необходимостью максимального уменьшения количества сточных вод и снижения содержания в них токсичных примесей;
- возможностью комплексного и селективного извлечения из сточных вод примесей и их последующей утилизации;
- повторным использованием сточных вод (исходных и очищенных) в технологических процессах и системах оборотного водоснабжения.

Одним из перспективных направлений обеспечения рационального использования воды на предприятии является внедрение локальных систем обезвреживания стоков с целью создания замкнутых водооборотных систем. Водооборотный цикл - многократное использование одной и той же воды при минимальном восполнении потерь (подпитке).

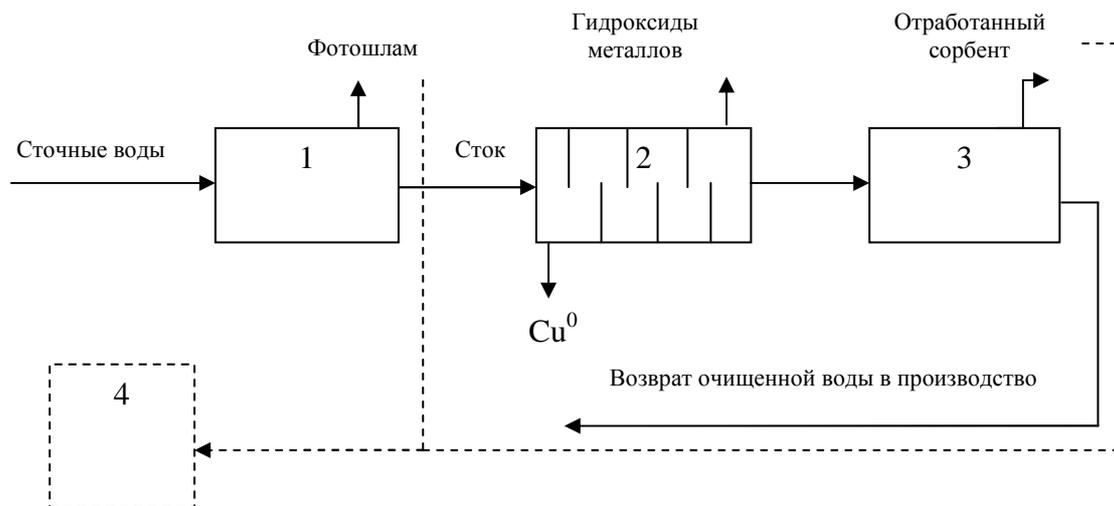
Выбор оптимальных технологических схем очистки воды - достаточно сложная задача, что обусловлено многообразием примесей и высокими требованиями, предъявляемыми к

качеству очистки воды для осуществления конкретных технологических процессов. Локальные схемы очистки позволяют обеспечивать максимальное использование очищенных вод в основных технологических процессах и минимальный их сброс в открытые водоемы.

Применение комбинированных методов и схем с сочетанием механических, физико-химических и биохимических способов для локальных систем очистки промстоков позволяет повысить эффективность очистки и повторно использовать очищенную воду в техпроцессах. Важно отметить, что при этом возможно селективное извлечение ценных компонентов-примесей из стоков и рециклинг вторичных материальных и энергетических ресурсов для производства.

Ниже представлена предлагаемая нами принципиальная технологическая схема очистки кислых промстоков, приоритетными загрязнениями которых являются примеси тяжелых металлов (Cr^{3+} , Fe^{3+} , Cu^{2+}), масла и СПАВ. Данная разработка входит в рамки программы научно-исследовательских работ экоаналитической лаборатории кафедры «Инженерная экология и охрана труда» НГТУ.

При оптимизационном выборе способов локальной схемы очистки в основу взяты наиболее прогрессивные, компактные и эффективные методы: флотационный, электрохимический, коагуляционный, сорбционный и биохимический.



- 1 – пневмофлотатор;
 2 – проточный электрохимический модуль очистки;
 3 – сорбционный фильтр;
 4 – биореактор.

Основным аппаратно-технологическим звеном схемы является электрохимический модуль очистки, в котором осуществляется отделение токсичных тяжелых металлов и органических компонентов.

Электрохимические методы очистки имеют ряд преимуществ: компактность, возможность автоматизации, высочайшую степень очистки; возможность утилизации металлов из сточных вод до 80 %; возможность обработки сточных вод без их предварительного разбавления и обработки высококонцентрированных растворов. Установки для электрохимической очистки позволяют извлечь металл из промстоков с исходной концентрацией 0,02-2,0 г/л и выше до остаточной концентрации менее 0,1 мг/л.

Электролиз позволяет достаточно эффективно извлекать тяжелые, цветные и благородные металлы, а в рассматриваемом случае – присутствующую в стоке медь. Катодное восстановление металла происходит в режиме поддержания постоянного потенциала на катоде по схеме: $Me^{n+} + ne^- = Me^0$. Высокорастворимая реакционно-активная поверхность катодов позволяет увеличить производительность электролиза. С основным активным катодным процессом сопряжена стадия электрофлотации оставшихся примесей СПАВ за счет выделяющихся на электродах пузырьков газа. Катодные и анодные камеры проточного кассетного типа и электродные пространства секционного электролизера разделены ионообменными мембранами. При электрохимической обработке сточных вод происходит их подщелачивание, что способствует коагуляции гидроксидов хрома, железа, а также гидроксидов других сопутствующих примесных тяжелых металлов, ионы которых могут содержаться в сточных водах. Эффективность процесса существенно зависит от массопереноса, концентрации ионов металлов, плотности тока.

Извлечение загрязнений в виде малопродуктов и СПАВ осуществляется в пневмофлотатор. Цель использования – образование комплексов «частицы – пузырьки», всплытие этих комплексов и удаление образовавшегося пенного слоя с поверхности жидкости.

Для доочистки стоков от ионов тяжелых металлов, а также анионов-загрязнителей предлагается использовать сорбент – хитозан. Степень очистки при этом может достигать 90-95%.

В биореакторе происходит анаэробное сбраживание под действием микроорганизмов отходов первой и второй стадий очистки промстоков по мере накопления. Использование биореактора позволяет получить энергию и

тепло для частичной компенсации энергозатрат на электрохимическую очистку.

Технико-экономическая оценка и обоснование предлагаемых к внедрению в производство способов подготовки воды для приготовления из сточных вод технической воды и обеспечения водооборота имеет большое значение. Экономическое преимущество имеют, как правило, максимально замкнутые системы водоиспользования. Однако процесс замены современных производств на полностью безотходные достаточно длительный и в настоящее время пока не реализуемый. Предлагаемая нами схема является одним из вариантов решения сложившейся проблемы. Путь к «чистым» и безотходным процессам – разработка современных комплексных и высокоэффективных, с применением биоматериалов и биопроцессов локальных систем очистки промстоков. Поэтому чрезвычайно актуально, как с экологической, так и с ресурсно-технологической точки зрения, использование локальных систем очистки и обезвреживания стоков при разделении образующихся технологических потоков загрязнителей.

ГИБКОЕ УПРАВЛЕНИЕ ПРОЦЕССАМИ КОАГУЛЯЦИИ ВОДЫ

Кузнецова Н.А., Белова Л.С., Чудновский С.М.
*Вологодский государственный технический
университет
Вологда, Россия*

Питьевая вода – важнейший фактор здоровья человека. Процессы коагуляции, применяемые для очистки поверхностных вод, требуют использования различных реагентов: коагулянтов, флокулянтов, щелочи, хлора и других. Правильное использование этих реагентов основано на определении их оптимальных доз. Применяемые технологии определения доз и последующего дозирования являются продолжительными, трудоемкими и неточными. Кроме того, на используемых в настоящее время технологических схемах водоподготовки отсутствует возможность следить за ходом процессов коагуляции и осаждения коагулированной взвеси в режиме реального времени, поэтому невозможно обеспечивать оперативное управление этими процессами. В результате, в очищенной воде содержатся повышенные концентрации остаточных реагентов, что неблагоприятно сказывается на здоровье потребителей.

Для решения этой проблемы в Вологодском государственном техническом университете разработаны несколько способов и уст-