

**Гулевский В.Б., к.т.н., доцент, Постол Ю.А., к.т.н., доцент,
Стручаев Н.И. к.т.н., доцент, Беспалько В. В, студентка – магистрант
*Таврический государственный агротехнологический университет
имени Дмитрия Моторного, Украина***

ОБОСНОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД ОТ МЕХАНИЧЕСКИХ ПРИМЕСЕЙ ПОД ДЕЙСТВИЕМ МАГНИТНОГО ПОЛЯ

В последнее время экологические вопросы систем водоснабжения и водоотвода становятся очень остро. Одними из основных источников загрязнения и засорения водоемов недостаточно очищенные сточные воды промышленных предприятий.

С увеличением мощности предприятий, использованием сложных технологических процессов, потребления воды увеличивается. После использования в производственных целях вода загрязняется, изменяет свои первичные свойства, что делает ее непригодной для дальнейшего использования, то есть она превращается в производственные сточные воды (промышленные стоки), которые необходимо очищать перед повторным использованием. Сточные воды образуются на предприятиях машиностроения, металлообработки, металлургии, транспорта и даже сельского хозяйства. Технологии по очистке загрязненных стоков содержат множество методов, которые в совокупности позволяют добиться наибольшего эффекта в процессе водоочистки для многократного возвращения использованной воды в хозяйственную сферу.

Классическая очистка может происходить с применением разных методов. Основным направлением научных разработок по интенсификации очистки сточных вод являются методы действия на водную систему внешних полей, что обусловлено универсальностью и эффективностью методов при малых капитальных вложениях. Наибольшее распространения приобрели: наложение электрического поля; наложение магнитного поля; электрокоагуляция [1].

Исследованиями и наблюдениями установлено, что от 70 до 95%, а в отдельных случаях до 100% загрязняющие примеси в отраслях промышленности имеют ферромагнитные свойства. Причиной наличия таких примесей является непрерывная и прогрессирующая во времени коррозия, износ технологического и коммуникационного оборудования, наличие устаревших технологий производств [2].

Поскольку большая часть механических примесей имеют магнитные свойства, создается реальная перспектива применения методов и устройств для их магнитного осаждения. Благодаря простоте реализации устройств для магнитной обработки водно-дисперсных систем в производст-

венных условиях, это направление все чаще используется на предприятиях [3], невзирая на незавершенность технических и особенно научных разработок.

Наиболее простыми устройствами для очистки сточных вод от механических примесей являются отстойники, в основе которых лежит принцип гравитации – действие на частицы только массовых сил тяжести.

Процесс осаждения механических примесей достаточно хорошо изучен и успешно используется для очистки в отстойниках. В основе принципа магнитного отстойника лежит эффект взаимодействия частиц магнитных материалов с внешним магнитным полем. Сила взаимодействия описывается выражением [4]:

$$F_m = \mu_0 \cdot \chi \cdot V \cdot H \cdot \text{grad}H \quad (1)$$

где F_m - магнитная сила, действующая на частицу, Н; μ_0 - магнитная проницаемость среды, Гн/м; χ - магнитная восприимчивость частицы, м³/кг; V - объем частицы, м³; H - напряженность магнитного поля, А/м; $\text{grad} H$ - скорость изменения магнитного поля, А/м².

Эффективность осаждения примесей зависит от величины поверхности осаждения, расхода, вязкости, пути перемещения жидкости, а также конструктивных особенностей. Выявлено (рис.1), что скорость осаждения частиц в магнитном поле возрастает в десятки раз по сравнению с осаждением под действием сил тяжести [3].

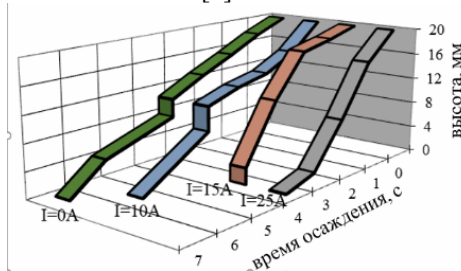


Рисунок 1 – Зависимость времени осаждения примесей от высоты зоны осаждения

Несмотря на это, прогнозирование работы отстойников с магнитной системой при их проектировании, в особенности при осаждении неоднородных взвесей, применяется недостаточно широко.

Таким образом, повышение эффективности технологии очистки производственных сточных вод с магнитной системой становится очень актуальным заданием, поскольку является весомым резервом совершенствования технологических процессов.

Список использованных источников

1. Запольський А.К. Фізико-хімічні технології очищення стічних вод / А.К. Запольський. – К.: Вища школа, 2005. —671 с.

2. Долина, Л. Ф. Современная технология и сооружения для очистки нефтесодержащих сточных вод [Текст]: монография / Л. Ф. Долина. - Днепропетровск: Континент, 2005. – 296 с.
3. Просвирнин В.И. Очистка технических жидкостей в магнитных отстойниках / В.И. Просвирнин, Е.П. Масюткин, В.Б. Гулевский // Праці Таврійської державної агротехнічної академії. – Мелітополь, 2004. - Вип. 24.- С. 39-47.
4. Дергач В.Г. Специальные методы обогащения полезных ископаемых / В.Г. Дергач. – М.: Недра, 1966. – 375 с.

**Дайнеко В.А., к.т.н., доцент, Равинский Н.А., ст. преподаватель,
Ковширко Е.Н., магистрант**

***УО «Белорусский государственный аграрный технический
университет», Минск, Республика Беларусь***

ПОВЫШЕНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ НАДЕЖНОСТИ АСИНХРОННЫХ ЭЛЕКТРОПРИВОДОВ ВОДОСНАБЖАЮЩИХ УСТАНОВОК

Электропривод водоснабжающих установок сельскохозяйственного назначения обычно построен на основе погружных асинхронных трехфазных электродвигателей с короткозамкнутым ротором (АД). Отказы оборудования происходят из-за повреждений насоса, электродвигателя и системы управления. Основные виды повреждений – механический износ, повреждение изоляции кабеля и обмоток АД, отказ системы управления.

Проблему повышения эксплуатационной надежности электроприводов можно решить при условии непрерывной диагностики АД в рабочих режимах, что позволяет предупредить развитие повреждения. Эффективным путем повышения надежности установок водоснабжения является защита от импульсных и атмосферных перенапряжений кабеля, электродвигателя и шкафа управления.

Для контроля изоляции разработано микропроцессорное устройство, которое обеспечивает измерение текущего значения сопротивления изоляции системы «вторичная обмотка трансформатора - кабель - обмотка статора электродвигателя» и определяет коэффициент адсорбции.

Разработаны технические мероприятия в соответствии с ГОСТ 32144-2013 «Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения» по обеспечению защиты оборудования от атмосферных и коммутационных перенапряжений». Предложена конструкция шкафа управления, оснащенная ограничителями импульсных перенапряжений.