

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МАГНИТНОЙ ОБРАБОТКИ В ПРОЦЕССАХ ВОДОПОДГОТОВКИ

Р. Р. Хлебников, М.В. Коновальчик

Автомобильно-дорожный институт ГВУЗ «ДонНТУ», г. Горловка

Вода на сегодняшний день является не только средством для поддержания биологической жизни, но и повсеместно используется практически во всех отраслях промышленности. Сегодня существует множество методов очистки и обработки водных растворов. Среди этих методов все больше стали упоминаться в литературе методы ультразвуковой и магнитной обработки воды. Существуют разные мнения относительно эффективности данных методов, однако ряд исследований показывает положительный результат их применения.

Данная работа посвящена исследованию влияния магнитной обработки воды на процессы отложения осадков (накипи) на поверхности мембран и теплообменников. Действие ультразвуковых колебаний на интенсификацию процессов очистки воды несомненно, что подтверждается исследованиями различных ученых. Однако применение магнитной обработки (особенно постоянных магнитов) на столь очевидно, что подтверждается различными противоречивыми исследованиями. Так, например, еще проведенные академиком Кульским Л. А. более двух десятилетий назад исследования показывали влияние магнитного поля на водные растворы, однако широкого распространения данный метод не получил ввиду неоднозначности полученных результатов. Также данным вопросом занимался известный ученый Класе В. И., который подразделял основные гипотезы на три группы: водные, коллоидные и ионные. Первая гипотеза предполагает, что магнитное поле действует на ассоциаты (структуру воды), что приводит к перераспределению молекул, а как следствие влияет на физико-химические свойства раствора. Вторая гипотеза предполагает, что магнитная обработка может разрушать коллоидные частицы в воде. Последняя - говорит о том, что поле может влиять на гидратацию ионов. Считается, что в последнем случае происходит временная гидратация оболочек ионов. Магнитная обработка воды может применяться в самых разных отраслях, начиная с очистки воды и строительной индустрии до сельского хозяйства. Различные исследования говорят об эффективности данной технологии для предотвращения накипи на теплообменных поверхностях и трубопроводах, путем ускорения процесса кристаллизации минеральных примесей, что приводит к уменьшению размеров частиц накипеобразующих солей.

В данной работе было рассмотрено влияние магнитной обработки на отложение осадков (накипи) на теплообменных поверхностях и мембранах. Последние представляют большой интерес, так как являются дорогостоящим оборудованием. Применение магнитной обработки для уменьшения образования осадков на поверхности мембран является перспективным и актуальным ввиду широкой распространенности последних на сегодняшний день в процессах водоподготовки. В данной работе рассматривается применение постоянных магнитных полей на основе неодимовых магнитов. Ранее применение данной технологии было связано с отсутствием технологий которые бы позволяли сравнительно недорого (относительно) производить специальные магниты с силой магнитного поля превышающую обычные магниты (при тех же размерах) в разы с долговременным сохранением своих характеристик даже при нагревании (относительно небольшом). В настоящее время широко распространены магниты из сплава неодима железа и бора. Характеризуются показателем намагничивания и обозначаются буквой N с индексом. Эти магниты находят применение как в малых системах, так и в промышленных

масштабах водоподготовки.

Сегодня появилось множество устройств для магнитной обработки самых различных конструкций (например, «Магнитон» и др). Все они, в основном, используют неодимовые магниты. Учитывая, что существуют достаточно противоречивые мнения по поводу применения «омагничивания» для снижения отложений на поверхностях труб, теплообменников, а особенно мембран, были проведены эксперименты по «омагничиванию» потока воды на входе в теплообменник (лабораторный водонагревательный бак) и на входе обратноосмотической установки («омагничивание» непосредственно перед подачей на мембранный модуль).



Рисунок 1 - Схема обработки постоянным магнитным полем воды перед теплообменным аппаратом 1 - трубопровод; 2 - постоянные (неодимовые магниты); нагревательный бак (теплообменник).

Для проведения эксперимента были использованы неодимовые магниты 80×40×15 (N42). Использовался изготовленный из нержавеющей металла экспериментальный нагревательный бак для контроля образования накипи.

Также проводился эксперимент «омагничивания» перед обратноосмотической мембраной с применением бытовой системы обратного осмоса.



Рисунок 1 - Схема обработки постоянным магнитным полем воды перед обратноосмотическим модулем 1 - трубопровод; 2 - постоянные (неодимовые магниты); нагревательный бак (теплообменник); 4 - модуль предочистки

Проведенные эксперименты показали, что результат «омагничивания» есть. Так, например, после «омагничивания» водного потока лабораторной установки, слой накипи за контрольный промежуток времени стал меньше практически на половину. А в случае с установкой перед мембранным элементом (долгосрочный эксперимент), существенно сместило время до повышения перепада давления. Важным фактором, который был установлен в ходе экспериментов, является то, что устройство магнитной обработки необходимо располагать как можно ближе к источнику потребления воды.

ЗАЯВКА НА ДОПОВІДЬ

на XXIII Всеукраїнську наукову конференцію аспірантів і студентів
«Охорона навколишнього середовища та раціональне використання природних ресурсів»

ВНЗ	Автомобильно-дорожный институт ГВУЗ "Донецкий национальный технический университет"
Секція	3 - Очистка стічних вод
Назва доповіді	Использование магнитной обработки в процессах водоподготовки
Автори доповіді-студенти (ПІБ, курс, група, факультет, кафедра)	<i>Хлебников Роман Романович</i> 5 курс, группа ЭНС-12 спец Факультет "Автомобильные дороги" Кафедра "Экология и безопасность жизнедеятельности"
Науковий керівник (вчене звання, науковий ступень, посада, факультет, кафедра)	<i>Коновальчик Максим Владимирович</i> старший преподаватель Факультет "Автомобильные дороги" Кафедра "Экология и безопасность жизнедеятельности"
Адреса для листування	84646, ул. Кирова 51, г. Горловка, Донецкая область
Телефони для спілкування (в т.ч. мобільний):	(0624)552406
E-mail	kf-ebg@adidonntu.org.ua

Хлебников Роман Романович
Автомобильно-дорожный институт ГВУЗ "ДонНТУ"
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МАГНИТНОЙ ОБРАБОТКИ В ПРОЦЕССАХ ВОДОПОДГОТОВКИ
Научный руководитель: ст. преподаватель М.В. Коновальчик