

• *Кошелёк*. Место, где отображается финансовые операции преподавателя.

Проект имеет несколько ноу-хау.

1. Психо-информационная концепция создания ЖК, которая подразумевает, что в зависимости от психологических конституций ЖК будет перестраиваться под конкретного ученика.

2. Концепция формирования ЖК от уровня успеваемости ученика. Формирования системы контроля знаний посредством фильтрации всех заданий по сложности. Это значит что в зависимости от «силы» ученика ему будут загружаться те задания, которые будут ему более полезны.

3. Информационная система автоматического создания тестов, примеров и упражнений на основе семантического анализа текста и предметной области ЖК.

БЕЗОТХОДНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ОБЕССОЛИВАНИЯ СТОЧНЫХ ВОД ВОДОПОДГОТОВИТЕЛЬНОЙ УСТАНОВКИ ТЭЦ

Афанасьев К.Ю.

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, Томск,
e-mail: Afalina1@sibmail.com

Согласно энергетической стратегии России 2030 большое внимание должно уделяться введению в строй новых энергетических объектов, при этом уже сейчас загрязнение атмосферы, водоемов и почвы твердыми, жидкими и газообразными отходами достигло угрожающих размеров.

Наиболее перспективными направлениями защиты биосферы от промышленных выбросов в сложившихся условиях стоит считать создание бессточных технологических производств, а также разработку и внедрение систем переработки отходов производства во вторичные материальные ресурсы [1].

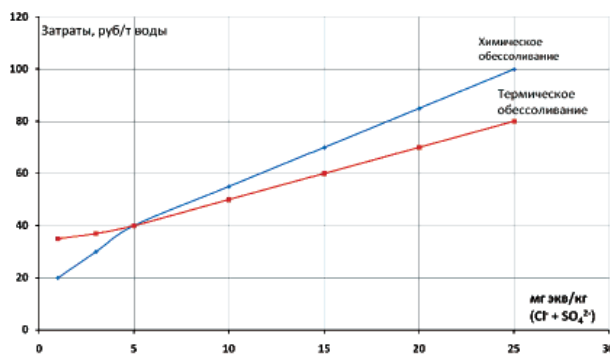
ТЭЦ являются крупными источниками различных видов сточных вод, из которых следует выделить стоки водоподготовительных установок, в настоящее время сливаемых на большинстве станций в пруды-накопители шлама, вследствие высокого содержания солей, в частности сульфата натрия.

Проблема заключается в том, что снижение концентрации истинно-растворенных примесей должно сводиться к повторному проведению тех же самых процессов, которые использовались на водоподготовительных установках. Это, в конечном счете, приведет к резкому возрастанию количества сбрасываемых солей со значительным увеличением суммарных затрат на очистку воды [2].

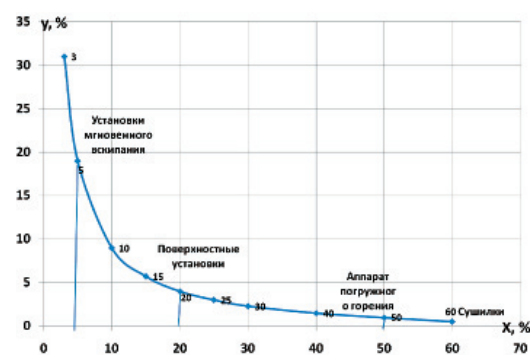
Из анализа стало ясно, что при обессоливании сточных вод, в которых содержание анионов сильных кислот превышает 5 мг-экв/кг, термическое обессоливание экономически выгоднее химического обессоливания [3]. Зависимость можно увидеть на рисунке (а).

Рассматривая проблемы экологии и энерго-ресурсосбережения в едином ракурсе, возникает вопрос о выборе наиболее эффективного метода упаривания сточных вод водоподготовительной установки ТЭЦ.

Выбор метода термического обессоливания приведен на рисунок (б). Из графика видно, что выбор того или иного выпарного аппарата зависит от той концентрации раствора, которую мы хотим получить и от конечного содержания воды в растворе, соответственно, эффективно и экономично получить высококонцентрированный насыщенный продукт можно только в аппарате погружного горения (АПГ) с последующей сушкой, так как в АПГ раствор не контактирует с поверхностью нагрева, а значит отсутствуют отложения солей [4]. При этом применение аппарата погружного горения позволит не только обессоливать воду, но и получать высококонцентрированный сульфат натрия.



а



б

Сравнение затрат на химическое и термическое обессоливание (а).
График определения областей использования выпарных установок (б)

Включение АПГ в состав оборудования технологической схемы ТЭЦ позволит полностью прекратить сброс загрязненных сточных вод водоподготовительной установки в природные водоемы и пруды-накопители шлама, сократить потребление свежей воды из природных источников, создать благоприятные санитарно-гигиенические условия на электростанции, а также получить экономический эффект при утилизации сточных вод за счет реализации сульфата натрия.

Список литературы

1. Защита биосферы от промышленных выбросов: учебное пособие / А.И. Родионов, Ю.П. Кузнецов, Г.С. Соловьев. – М.: КолосС: Химия, 2005. – 387 с.
2. Охрана водного и воздушного бассейнов от выбросов тепловых электростанций: учебное пособие / Л.А. Рихтер, Э.П. Волков, В.Н. Покровский. – М.: Энергоиздат, 1981. – 295 с.
3. Вихрев В.Ф. Волоподготовка: учебное пособие / В.Ф. Вихрев, М.С. Шкроб. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Энергия, 1973. – 416 с.
4. Аппараты погружного горения: учебное пособие для вузов / А.Н. Алабовский, П.Г. Удыма. – М.: Изд-во МЭИ, 1994. – 255 с.