

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации

Антонины Андреевны Филимоновой,

тема «Научно-технологическое обеспечение ресурсосбережения системы водопользования индустриально-энергетического комплекса республики Татарстан», представленную к защите на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 05.14.01 – Энергетические системы и комплексы».

Большинство водоподготовительных схем электростанций России построены на традиционных решениях, разработанных в 70-80-х годах прошлого века. Данные решения доказали свою эффективность и надежность, однако без глубокой модернизации все-таки относятся к устаревшим. Современные технологии водоподготовки на принципах ионного обмена, термической дистилляции и баромембранных процессах позволяют конструировать технологические цепочки более высокой эффективности, что особенно важно для объектов энергетики, значение водных циклов для которых часто является определяющим.

В своей работе автор конструирует сложные технологические схемы водных систем и оптимизирует их по критериям энергоэффективности, экологичности, надежности и технологичности в целом. Собственная математическая модель в работе построена на достоверных принципах химических равновесий водных растворов и материальных балансах и представляется в достаточной степени адекватной поставленным оптимизационным задачам. Разработанные и внедренные при непосредственном участии автора экспериментальные установки уникальны и отражают многофакторность процессов, происходящих в реальных условиях производственных процессов.

Принятые решения по многократному повторному использованию технологических водных сред разных циклов со сложным компонентным составом показали возможность оптимизации с теоретическим достижением задачи по получению бессточной технологии циклической водообработки. Однако, учитывая сложность решения кинетической задачи химического равновесия в реальной среде, автор ограничивает полученные решения широким набором малосточных технологий, что само по себе уже является значительным достижением как ресурсосбережения и повышения коммерческой эффективности субъекта хозяйствования, так и глобального влияния на объекты водопользования.

Технологические схемы, разработанные автором, по выделению ценных компонентов из стоков, таких как щелочь высокой чистоты и концентрации NaOH, обезвоженного гипса и очищенной воды для

Технологические схемы, разработанные автором, по выделению ценных компонентов из стоков, таких как щелочь высокой чистоты и концентрации NaOH, обезвоженного гипса и очищенной воды для повторного использования, применимы для большинства объектов электроэнергетики и котельных. Снижение объема и минерализованности стоков говорят о высокой ориентированности результатов на снижение негативного влияния на окружающую среду, а также ведут к снижению забора исходной воды из внешних источников. Примененные автором подходы могут быть использованы и в дальнейших исследованиях в целях перехода на полностью бессточные процессы, так называемые технологии нулевого стока.

Работу отличает высокая практическая значимость, научная новизна, уникальная экспериментальная база с опытно-промышленным внедрением на объектах энергетики и широкая апробация результатов в научном сообществе.

Диссертация «Научно-технологическое обеспечение ресурсосбережения системы водопользования индустриально-энергетического комплекса республики Татарстан» соответствует требованиям к докторским диссертациям, а ее автор Филимонова Антонина Андреевна заслуживает присуждения степени доктора технических наук по направлению 05.14.01 – Энергетические системы и комплексы.

Доктор технических наук,  
Профессор, заведующий кафедрой  
Высокоэнергетических процессов и агрегатов  
Набережночелнинского  
института (филиала) ФГАОУ ВО  
«Казанский (Приволжский) федеральный  
университет»

И.Х. Ибрафилов

Кандидат химических наук,  
доцент, заведующий кафедрой  
химии и экологии Набережночелнинского  
института (филиала) ФГАОУ ВО  
«Казанский (Приволжский) федеральный  
университет»

Г.В. Маврин

Контактные данные:  
Адрес: Республика Татарстан, 423812,  
г.Набережные Челны,  
пр.Сююмбике, 10А, телефон: (8552)39-59-72  
chelny@kpfu.ru

4.02.2022 г.

Ученый секретарь



Д.А. Башмаков