

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ІВАНА ПУЛЮЯ
Факультет прикладних інформаційних технологій та електроінженерії
Кафедра автоматизації технологічних процесів і виробництв

ТОКАЧ МИХАЙЛО ВОЛОДИМИРОВИЧ

УДК 621.865.8

**МОДЕЛЮВАННЯ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ ВОДОПОСТАЧАННЯ
ТА ПРОЦЕСУ НАКИПОУТВОРЕННЯ НА БАЗІ РІВНЕНСЬКОЇ АЕС**

151 «Автоматизація та комп'ютерно – інтегровані технології»

Автореферат

дипломної роботи на здобуття освітнього ступеня «магістр»

Тернопіль
2018

Роботу виконано на кафедрі автоматизації технологічних процесів і виробництв
Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя
Міністерства освіти і науки України

Керівник роботи: кандидат технічних наук, доцент кафедри автоматизації
технологічних процесів та виробництв
Медвідь Володимир Романович,
Тернопільський національний технічний університет
імені Івана Пулюя,

Рецензент: доктор технічних наук, доцент кафедри комп'ютерно-
інтегрованих технологій
Тотосько Олег Васильович,
Тернопільський національний технічний університет
імені Івана Пулюя,

Захист відбудеться 26 грудня 2018 р. о 13.⁰⁰ годині на засіданні екзаменаційної
комісії №41 у Тернопільському національному технічному університеті імені Івана
Пулюя за адресою: 46001, м. Тернопіль, вул.Руська, 56, навчальний корпус №1, ауд.
401.

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми роботи. Математичне моделювання процесів накопування у оборотних системах орієнтований на практичний розв'язок оптимізації роботи оборотних систем водного господарства промислових підприємств.

Для дослідження утворення накипу у оборотних системах використовується метод математичного моделювання. Побудовані математичні моделі мають аналітичний розв'язок і дають можливість зробити прогноз щодо інтенсивності накопування в залежності від технологічних параметрів. На основі реальних даних по Рівненській АЕС за допомогою математичних моделей зробили прогноз накопування в оборотних системах. Проектування режимів оборотних систем промислових підприємств і їх корегування в період експлуатації, а також дослідження умов формування накипу та оцінка беззворотніх витрат вимагають детального врахування основних закономірностей динаміки водного режиму оборотних систем.

Мета роботи: Моделювання автоматизованої системи водопостачання та процесу накопування.

Об'єкт, методи та джерела дослідження.

На основі реальних даних по Рівненській АЕС за допомогою математичних моделей зробили прогноз накопування в оборотних системах.

Наукова новизна отриманих результатів:

Для кількісної оцінки параметрів накопування у оборотних системах метод математичного моделювання є найефективнішим з точки зору пізнання механізму цього процесу, можливості прогнозування та управління в бажаному напрямку.

Практичне значення отриманих результатів Розроблені математичні моделі і сам методологічний підхід щодо їх побудови можуть бути використані для будь-якої схеми оборотних систем водного господарства. Отримані якісні характеристики параметрів накопування у подальшій роботі будуть співставленні із експериментальними дослідженнями діючих систем водного господарства промислових підприємств.

Апробація. Окремі результати роботи доповідались на VII Міжнародній науково-технічній конференції молодих учених та студентів "Актуальні задачі сучасних технологій" Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя, (Тернопіль, 28 – 29 листопада 2018 р.).

Структура роботи. Робота складається з розрахунково-пояснювальної записки та графічної частини. Розрахунково-пояснювальна записка складається з вступу, 8 частин, висновків, переліку посилань. Обсяг роботи: розрахунково-пояснювальна записка – 153 арк. формату А4, графічна частина – 7 аркушів формату А1

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У вступі описано необхідність автоматизації технологічних процесів обробки води, що обумовлена жорсткими вимогами до реалізації регламентованих технологічних операцій, збільшенню продуктивності покращенню якості очистки води. Для розв'язку проблеми оптимізації режимів роботи зворотних систем водопостачання застосований метод математичного моделювання, знайдено аналітичний розв'язок рівняння зміни загальної жорсткості циркуляційної води у часі.

У огляді літератури описані охолоджуючі системи оборотного водопостачання, методи запобігання механічних відкладень, методи запобігання карбонатних відкладень, методи запобігання сульфатних відкладень, корозії і контроль за роботою оборотних систем.

У технологічній частині розглянуті системи технічного водопостачання, проведено визначення розрахункових метеорологічних параметрів, зроблений теплотехнічний і аеродинамічний розрахунок градирні, зроблений розрахунок і підбір насосного обладнання

У конструкторській частині розглянутий безреагентний метод підготовки води, вплив магнітного поля на властивості води і її домішок. Зроблений підбір та конструювання магнітної установки АМА-25000. Описаний процес автоматизації процесу охолодження у конденсаторах турбін і роботи апарату АМА-25000.

У науково-дослідній частині описані дослідження оборотних охолоджуючих систем водопостачання за допомогою математичного моделювання, проведена чисельна реалізація математичних моделей для дослідження твердості оборотної води.

У спеціальній частині для чисельної реалізації математичних моделей складена програма на мові Pascal та використані реальні фізико-хімічні властивості води, що використовується в циркуляційних системах Рівненської АЕС.

У частині «Обґрунтування економічної ефективності» зроблені техніко-економічні розрахунки, розрахований економічний ефект та термін окупності запропонованої розробки.

У частині «Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях» проведено аналіз шкідливих та потенційно небезпечних виробничих факторів, розглянуті питання забезпечення нормальних умов праці, проведено розрахунок природної освітленості робочого приміщення, розглянуті питання безпеки життєдіяльності.

У частині «Екологія» розглянуто актуальність охорони навколишнього середовища, розроблено заходи щодо зниження рівня скидання забруднюючих речовин в навколишнє середовище і вплив викидів на здоров'я людини.

У загальних висновках щодо магістерської роботи описано прийняті в проекті технічні рішення при побудованні математичної моделі, що мають аналітичний розв'язок і дають можливість зробити прогноз щодо інтенсивності накипоутворення в залежності від технологічних параметрів, а також організаційно-технічні заходи, які забезпечують виконання завдання на проектування.

В графічній частині приведено схему системи технічного водопостачання, баштова гіперболічна градирня, функціональна і структурна схема, протинакипний апарат магнітної активації охолоджуючої води АМА-25000, балансова схема циркуляційної системи технічного водопостачання, розрахункова схема системи водопостачання, насосна станція додаткової води.

ВИСНОВКИ

Викладений у даній магістерській роботі матеріал стосовно математичного моделювання процесів накипоутворення у оборотних системах орієнтований на практичний розв'язок оптимізації роботи оборотних систем водного господарства промислових підприємств.

Для кількісної оцінки параметрів накипоутворення у оборотних системах метод математичного моделювання є найефективнішим з точки зору пізнання механізму цього процесу, можливості прогнозування та управління в бажаному напрямку.

Розроблені математичні моделі і сам методологічний підхід щодо їх побудови можуть бути використані для будь-якої схеми оборотних систем водного господарства.

Отримані якісні характеристики параметрів накипоутворення у подальшій роботі будуть співставлені із експериментальними дослідженнями діючих систем водного господарства промислових підприємств.

Регулювання температури циркуляційної води на вході і виході з конденсаторів здійснюється зміною витрат води шляхом дроселювання засувкою, встановленою на трубопроводі відведення нагрітої циркуляційної води, або зміною частоти обертання лопастей осьового насоса на БНС.

Проведені розрахунки економічної ефективності системи. Висвітлені питання охорони праці.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ АВТОРОМ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ РОБОТИ

Медвідь В.Р., Токач М.В. Математичне моделювання оцінки створення накипу в оборотних системах. VII Міжнародна науково-технічна конференція молодих учених та студентів "Актуальні задачі сучасних технологій" Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя, (Тернопіль, 28 – 29 листопада 2018 р.). – Тернопіль: Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, 2018. Том II. – С. 175-176.

АНОТАЦІЯ

Токач М.В. Моделювання автоматизованої системи водопостачання та процесу накипоутворення на базі Рівненської АЕС. 151. «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології». – Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя. – Тернопіль, 2018.

Метою магістерської роботи є моделювання автоматизованої системи водопостачання та процесу накипоутворення. Викладений у даному дипломній роботі матеріал стосовно математичного моделювання процесів накипоутворення у оборотних системах орієнтований на практичний розв'язок оптимізації роботи оборотних систем водного господарства промислових підприємств.

Для кількісної оцінки параметрів накипоутворення у оборотних системах метод математичного моделювання є найефективнішим з точки зору пізнання механізму цього процесу, можливості прогнозування та управління в бажаному напрямку. Розроблені математичні моделі і сам методологічний підхід щодо їх побудови можуть бути використані для будь-якої схеми оборотних систем водного господарства.

Отримані якісні характеристики параметрів накипоутворення у подальшій роботі будуть співставлені із експериментальними дослідженнями діючих систем водного господарства промислових підприємств.

Ключові слова: МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛІ, ГРАДИРНЯ , ОБОРОТНІ СИСТЕМИ ВОДОПОСТАЧАННЯ, ПРОГРАМА.

ANNOTATION

Tokach M.V Modeling of the automated water supply system and formation process on the basis of Rivne AEPS. 151. " Automation and computer-integrated technologies". - Ternopil Ivan Puluj National Technical University. - Ternopil, 2018.

The aim of the master's thesis is to model the automated water supply system and the process of calibration. The material presented in this thesis on mathematical modeling of scale formation processes in reversible systems is focused on the practical solution of optimization of the work of reversible systems of water industry of industrial enterprises.

For the quantitative assessment of the parameters of formation of charge in circulating systems, the method of mathematical modeling is most effective in terms of knowledge of the mechanism of this process, the possibility of forecasting and management in the desired direction. The developed mathematical models and the methodological approach to their construction can be used for any scheme of reversible systems of water farms

The obtained qualitative characteristics of the parameters of scale formation in the subsequent work will be compared with experimental research of existing systems of water industry of industrial enterprises.

Key words: MATHEMATICAL MODELS, FALLING, WATER SUPPLY SYSTEMS, PROGRAM.