**Шахновський Аркадій Маркусович. Аналіз та проектування технологічних схем промислового водоспоживання : Дис... канд. техн. наук: 05.17.21 / Національний технічний ун-т України "Київський політехнічний ін-т". — К., 2006. — 175арк. : рис., табл. — Бібліогр.: арк. 145-164**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | **Шахновський А.М. Аналіз та проектування технологічних схем промислового водоспоживання. – Рукопис.**  Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.17.21. – Технологія водоочищення.- Національний технічний університет України “Київський політехнічний інститут”, Київ, 2006.  Робота присвячена розробці методів підтримки проектних рішень при проектуванні технологічних схем промислового водоспоживання. Розроблено математичну модель схеми водоспоживання на основі рівнянь матеріального балансу одиниць, що впливають на якісний склад води на підприємстві. Сформульовано сукупність критеріїв оптимізації схем водоспоживання та доведено ефективність критерію оптимізації, що передбачає мінімізацію питомих фінансових втрат у процесі водоспоживання.  Вперше запропоновано методологію технологічного проектування схем промислового водоспоживання, що включає концептуальний аналіз схеми водоспоживання та синтез оптимальної схеми із використанням математичної моделі схеми водоспоживання та техніко-економічного критерію оптимізації. Вперше в області проектування технологічних схем водного господарства запропоновано підхід, що базується на задачі математичного програмування до виконання графоаналітичного концептуального аналізу схем водоспоживання, водовідведення та водоочищення.  На основі запропонованих методологічних підходів розроблено алгоритмічне забезпечення для синтезу технологічних схем оптимального водоспоживання.  Випробування результатів дослідження здійснене на промислових об’єктах. Запропоновані у рамках даного дослідження рішення щодо оптимізації водного господарства прийнято до впровадження у Відкритому акціонерному товаристві “Фармак” (м. Київ), та хлібозаводі №3 Відкритого акціонерного товариства “Житомирхліб” (м. Житомир). На підставі проведених досліджень обґрунтовано можливість впровадження на згаданих виробництвах повторно-багаторазового водоспоживання із значним зменшенням обсягу скидання стічних вод до міської каналізаційної мережі. Розроблені математичні моделі та алгоритмічне забезпечення знайшли застосування в наукових дослідженнях та навчальному процесі на кафедрі кібернетики хіміко-технологічних процесів Національного технічного університету України “Київський політехнічний інститут” (м. Київ), та на хімічному факультеті Жешувського технологічного університету (м. Жешув, Польща). | |
| |  | | --- | | 1. Виходячи з необхідності впровадження в промисловості ресурсозберігаючих технологій, підвищення ефективності процесів очищення природних та стічних вод, водоспоживання та водовідведення, проведено теоретико-експериментальне дослідження технологічних схем промислового водоспоживання, водовідведення та водоочищення. Розроблено та впроваджено на промислових об’єктах нову процедуру та алгоритмічне забезпечення для підтримки проектних рішень при створенні або модернізації технологічних схем промислового водоспоживання, водовідведення та водоочищення, яка може застосовуватися для оптимізації схем водного господарства широкого класу підприємств хімічної та споріднених галузей.  2. Розроблена процедура підтримки проектних рішень використовує принцип структурної оптимізації, базується на сформульованій математичній моделі схем водоспоживання, водовідведення та водоочищення в цілому, та техніко-економічному критерії оптимальності технологічних схем і включає етапи концептуального аналізу для визначення потенційних можливостей водного господарства з точки зору водозбереження, та комбінаторного синтезу для генерації проектних рішень щодо оптимального водопостачання та водовідведення. Ця математична модель сформульована на основі детермінованих моделей споживачів води та процесів локального очищення води.  3. Запропоновано новий метод проведення пінч-аналізу як спеціальної складової частини процедури синтезу схем водоспоживання, водовідведення та водоочищення. Водний пінч-аналіз у пропонованій формі не містить графічного етапу, на відміну від традиційного пінч-аналізу, є повністю аналітичним і базується на вирішенні задачі математичного програмування. Серед переваг запропонованого методу перед традиційним – високий ступінь формалізованості та можливість врахування кількох джерел водопостачання.  4. На основі розроблених моделей та процедури генерації проектних рішень створено алгоритмічне забезпечення для розрахунку схем водоспоживання, водовідведення та водоочищення. Розроблений новий алгоритм може використовуватися самостійно, або виступати складовою частиною вже існуючого пакету прикладних алгоритмів “Екологія”, призначеного для проектування хіміко-технологічних схем та їх елементів.  5. Розроблені математичні моделі та алгоритмічне забезпечення використано для підготовки обґрунтовуючих матеріалів щодо організації водопостачання та водовідведення:  – при створенні схеми водоспоживання, водовідведення та водоочищення ділянки целюлозно-паперового комбінату – планується зменшення водоспоживання та утворення стічних вод із 11 тис. (у випадку прямоточного водопостачання) до 13-15 (у оптимізованій схемі));  – під час реконструкції ділянки виробництва на ВАТ “Фармак” (м. Київ) – очікується зниження споживання свіжої води та утворення стічних вод із 11 тис. до 8,5 тис. ;  – під час реконструкції ділянки виробництва хлібозаводу №3 ВАТ “Житомирхліб” (м. Житомир) – за результатами впровадження оптимізованої схеми водопостачання та водовідведення досягнуто зниження споживання свіжої води, та, відповідно, зниження обсягів утворення стічних вод у середньому на 11%.  Аналіз варіантів схем очищення стоків досліджуваних підприємств показує зменшення очікуваних сумарних річних зведених витрат на очищення стічних вод, що утворюються оптимізованою схемою водоспоживання, у середньому на 15% порівняно з тією ж схемою до оптимізації.  6. Практично важливим результатом роботи є те, що розроблена із використанням системного підходу процедура підтримки прийняття проектних рішень щодо оптимального водоспоживання та водовідведення може застосовуватися для оптимізації схем водного господарства широкого класу підприємств хімічної та споріднених галузей.  7. Розроблені алгоритми знайшли застосування у наукових дослідженнях та у навчальному процесі на кафедрі кібернетики хіміко-технологічних процесів ННТУУ “КПІ” (м. Київ) і на кафедрі хімічної інженерії Жешувського технологічного університету (м. Жешув, Польща). | |