**Штепа Володимир Миколайович. Енергоефективні режими електротехнологічної очистки стічних вод птахівничого комплексу. : Дис... канд. наук: 05.09.03 – 2008**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | Штепа В.М. Енергоефективні режими електротехнологічної очистки стічних вод птахівничого комплексу. – Рукопис.  Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.09.03 – електротехнічні комплекси та системи. – Національний аграрний університет, Київ, 2008.  Дисертацію присвячено вирішенню проблеми якісної електрокоагуляційної очистки стічних вод птахівничого комплексу при мінімальних енерговитратах. У роботі проведено аналіз водоспоживання птахівничих комплексів яєчного та м’ясного спрямування, існуючих типових систем водоочистки (на прикладі ЗАТ “Комплекс Агромарс”). Запропоновано доповнити їх електротехнологічною коагуляційною установкою для зменшення існуючих перевищень ГДК завислих частинок. Як захід підвищення енергоефективності її функціональних показників вирішено синтезувати відповідну АСК (вхідні параметри: концентрація завислих частинок, рН, лінійна швидкість потоку у міжелектродному просторі; керуючий вплив – значення густини анодного струму) режимами роботи. Враховуючи експериментально та теоретично досліджену нестаціонарність, нелінійність, неконтрольованість та непередбачуваність зміни вхідних значень та взаємозв’язків між технологічними факторами при створенні системи керування, застосовано апарат нечітких нейронних мереж. Синтезована нейроінформаційна експертна система продемонструвала функціональну адекватність технологічним вимогам. Використавши її, створили вхідну вибірку даних для побудови відповідної ННМ АСК електрокоагулятором, перевірка роботи якої показала функціональну відповідність вимогам енергоефективності та забезпечення нормованої якості очистки. Імітаційне моделювання, теоретичне та виробниче дослідження підтвердили енергоефективність роботи АСК електрокоагуляційною очисткою стічних вод птахівничого комплексу. Запропоновано ресурсозберігаючу схему технологічного водозабезпечення птахівничого комплексу. | |
| |  | | --- | | 1. Встановлено, що показники якості стічних вод птахівничих комплексів та об’єми цих вод коливаються у межах 5-20%, що призводить до непередбачуваних змін енергоефективності режимів електротехнологічної водоочистки в межах 10-40%, тому перспективним напрямом підвищення енергоефективності цих процесів є використання адаптивних систем керування. 2. Експериментально встановлено, що енергоефективність електротехнологічної очистки стічних вод птахівничого комплексу досягатиметься за умов стаціонарності вхідних параметрів для таких діапазонів: концентрація завислих частинок – 0,1-1,2 г/л, рН – 3-3,5, швидкість потоку води – 3-5 м/год, густина анодного струму – 0,5-1 А/дм2. 3. За результатами дослідження регресійних моделей електротехнологічної очистки стічних вод птахівничого комплексу, визначено, що при збільшенні густини анодного струму (0,1-1,2 А/дм2), рН (3-7) та лінійної швидкості потоку (2-6 м/год) якість очистки нелінійно покращується на 5-60%, а енергозатратність при цьому нелінійно зростає на 5-30%; 4. Дослідження математичної моделі електротехнологічної водоочисної установки виявили істотний нелінійний вплив збурюючих факторів (об’єм скиду, якість води, сила струму) на електротехнологічну очистку води, що свідчить про доцільність застосування нейроінформаційної системи керування для забезпечення енергоефективності режимів роботи електрокоагулятора у птахівничому комплексі. 5. Обґрунтовано та розроблено алгоритм застосування ННМ для встановлення енергоефективних режимів функціонування електротехнологічної коагуляційної установки на птахівничому комплексі, що дало можливість створити енергоефективну поновлювальну базу знань режимів функціонування такого обладнання (похибка не перевищує 1,6%). 6. Шляхом імітаційного моделювання встановлено, що якість роботи електротехнологічної водоочисної установки із нейроінформаційною системою керування характеризується такими показниками: швидкодія – 0,5-1 с, перерегулювання – близько 2 %, максимальне динамічне відхилення – близько 1,5% г/л, що відповідає технологічним вимогам “Правил охорони поверхневих вод від забруднення зворотними водами” (Затверджено Постановою Кабінету Міністрів України від 25 березня 1999 р. - № 465). 7. За результатами виробничих випробувань, встановлено, що апаратно-програмна реалізація нейроінформаційної АСК на базі мікроконтролера ICP DAS ICPCON i-8447, мови нечіткого програмування FCL у середовищі ISaGRAF підвищила енергоефективність використання електротехнологічної установки у водоочисних схемах птахівничого комплексу майже на 50%, покращила якість водоочистки порівняно із роботою електрокоагулятора без системи керування приблизно на 40% . 8. Показано, що термін окупності електротехнологічної коагуляційної установки очистки стічних вод птахівничого комплексу від завислих частинок із нейроінформаційною системою керування у розробленій схемі замкнутого технологічного водопостачання забійного цеху становить 5-6 місяців (залежно від поточного тарифу на електроенергію та воду), при цьому підвищується економія води питної якості (ГОСТ 2874-82) приблизно на 10% та покращуються екологічні характеристики птахівничого комплексу як регіонального об’єкта природокористування. | |