

Приведен механизм формирования термопластических клеевых соединений древесины. Доказано, что когезионная прочность в термопластических клеевых соединениях древесины формируется за счет межмолекулярных и водородных связей, а адгезионная – за счет физического контакта адгезива и субстрата и при помощи межмолекулярных и водородных связей между компонентами клея и древесины.

***Kshyvetskyi B. Ya.* The mechanism of formation of thermoplastic adhesive wood joints**

The article deals with the mechanism of formation of thermoplastic adhesive wood joints. It was established that cohesive strength in thermoplastic adhesive wood joints is formed by means of intermolecular and hydrogen bonds, while adhesive strength is formed by way of physical contact of the adhesive with the substrate as well as by intermolecular interaction and hydrogen bonds between the adhesive components and the wood.

УДК 658.527.011.56

Доц. Р.Я. Оріховський, канд. техн. наук –
НЛТУ України, м. Львів

ПРОБЛЕМИ НАДІЙНОСТІ ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ В АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМАХ УПРАВЛІННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИМИ ПРОЦЕСАМИ

Розглянуто питання застосування сучасних методів визначення надійності автоматизованих систем управління технологічними процесами для вирішення завдань підвищення ефективності функціонування автоматизованих виробничих систем на підприємствах лісопромислового комплексу.

Ключові слова: надійність, автоматизовані системи управління технологічними процесами, імітаційне моделювання, структурно-параметрична оптимізація, резервування.

Однією з основних властивостей технічних засобів автоматизації виробничих процесів, яка істотно впливає на ефективність функціонування автоматизованих систем управління технологічними процесами (АСК ТП), є надійність. Значні втрати часу функціонування технологічного обладнання спричиняються насамперед ненадійністю техніки, недоліками в організації праці та іншими чинниками зовнішнього впливу. Надійність технічних засобів АСК ТП визначається такими складовими: безвідмовністю, ремонтоздатністю, довговічністю, властивістю зберігати задані характеристики протягом заданого терміну.

Безвідмовність визначається як властивість технічного засобу (ТЗ) зберігати роботоздатність протягом певного часу, є найбільш важливою складовою надійності ТЗ і визначається надійністю елементів, схемою їх з'єднання, функціональними, конструктивними і алгоритмічними особливостями, умовами експлуатації. Ремонтоздатність характеризує пристосованість ТЗ до попередження, знаходження і усунення наслідків відмов шляхом виконання технічного обслуговування і ремонтів, зумовлена конструктивними властивостями ТЗ, наявністю контрольно-діагностичної апаратури, властивостями використаних елементів, а також кваліфікацією обслуговуючого персоналу, організацією експлуатації і т.ін. Довговічність – це властивість ТЗ зберігати роботоздатність з необхідними перервами для технічного обслуговування і ремонтів до певного визначеного стану. Інколи моральне старіння більшості

ТЗ часто настає раніше, ніж фізичне. Важливою є властивість ТЗ зберігати задані експлуатаційні характеристики протягом терміну зберігання і транспортування.

Важливим фактором порушення заданих умов взаємодії між механізмами, інструментами і заготовками у технологічній лінії є не тільки шкідливі впливи на обладнання, що виникають у процесі його тривалої експлуатації, але також циклічна нестабільність параметрів роботи, яка проявляється з самого початку експлуатації технологічної лінії. Тому трактування явищ надійності автоматизованих виробничих систем (АВС) з позицій тільки зношування і нагромадження пошкоджень є недостатнім.

У технологічних лініях відмови впливають на технологічну надійність через випадковий характер розмірів і певних характеристик заготовок, параметрів верстатів та їх вузлів, інструментів. На відновлення нормального процесу функціонування автоматизованої виробничої системи потрібен певний час. Витрати часу на відновлення нормальної роботи устаткування збільшують тривалість інтервалів випуску і знижують фактичну продуктивність основного та допоміжного обладнання [1].

Необхідність підвищення надійності ТЗ в АСК ТП зумовлена істотними наслідками відмов ТЗ, які призводять до зменшення кількості продукції, що виготовляється, зниження її якості, до необґрунтованих витрат енергії, матеріалів сировини, палива. Ці небажані наслідки зростають з підвищенням потужності обладнання і підвищенням швидкості перебігу технологічних процесів. Внаслідок недостатньої надійності ТЗ і значного зростання їх кількості збільшується чисельність необхідного оперативного експлуатаційного персоналу АСК ТП, а також персоналу, який займається ремонтом автоматичних систем управління.

Для забезпечення необхідної надійності і, особливо, безвідмовності і ремонтоздатності ТЗ необхідне виконання комплексу науково-дослідницьких і організаційно-технічних заходів на всіх етапах "життєвого циклу" технічних засобів. На етапі розроблення до цих заходів відносять найкращий вибір комплектуючих елементів, визначення електричних, механічних, температурних режимів роботи елементів, застосування засобів діагностики несправностей і т.ін. Під час виготовлення основну увагу потрібно надавати удосконаленню технології виробництва. Для забезпечення надійності ТЗ під час експлуатації необхідно виконувати планово-профілактичні роботи, які є оптимальні за тривалістю і періодичністю проведення. Потрібно забезпечувати АСК ТП необхідною кількістю запасних частин комплектуючих елементів, використовувати раціональну структуру обслуговування [2, 3]. Проблема надійності АСК ТП є багатогранною і, звичайно, ще далека від свого повного вирішення. Тому для вирішення проблеми надійності АСК ТП пропонуємо вирішувати такі актуальні завдання:

1. Розробити методи формування науково обґрунтованих вимог до надійності промислових технічних засобів різних типів із врахуванням можливості їх резервування, використання цих засобів в різних АСК ТП, які відрізняються за рівнем необхідної надійності.

2. Розвивати методи оптимізації технічного обслуговування технічних засобів АСК ТП і мікропроцесорів, використовувати засоби комп'ютерної техніки, із вивченням раціонального рівня централізації обслуговування і складування запасних частин, комплектуючих.
3. Розробити науково-технічні принципи і організаційні методи забезпечення надійності технічних засобів для особливо відповідальних АСК ТП, які повинні охоплювати всі стадії розроблення, серійного виробництва і експлуатації таких технічних засобів.
4. Проаналізувати можливості і широке застосування апаратних і програмних методів контролю та діагностики справності технічних засобів АСК ТП.
5. Створити наукові та інженерні основи автоматизації надійного проектування складних засобів і систем управління.
6. Виконувати спостереження і розрахунки фактичних показників надійності механізмів і пристроїв в умовах експлуатації разом з аналогічними дослідженнями продуктивності та стабільності.
7. Підвищення надійності автоматизованих виробничих систем доцільно проводити з використанням структурного резервування, розроблення схем компонування технологічних ліній, структурно-параметричної оптимізації, імітаційного моделювання.

Вирішення вказаних завдань, поряд з підвищенням якості комплектуючих виробів, покращенням умов їх експлуатації, підвищенням якості підготовки експлуатаційного персоналу та іншими технічними і організаційними заходами, дасть змогу значно покращити надійність технічних засобів автоматизації АСК ТП загалом.

Література

1. Дудюк Д.Л. Елементи теорії автоматичних ліній : навч. посібн. / Д.Л. Дудюк, Л.Д. Загвойська, В.М. Максимів, Л.М. Сорока. – Київ-Львів : Вид-во ІЗМН. – 1998 р. – 192 с.
2. Дудюк Д.Л. Імітаційне моделювання гнучких автоматизованих ліній у лісовиробничому комплексі : монографія / за ред. Д.Л. Дудюка / Д.Л. Дудюк, В.М. Максимів, Л.Я. Сорока, Р.Я. Оріховський та ін. – К. : Вид-во ІСДО, 1996. – 140 с.
3. Максимів В.М. Моделювання процесів функціонування автоматизованих ліній деревообробки : монографія / В.М. Максимів. – Львів : Вид-во УкрДЛТУ. – 1997. – 184 с.

Ориховский Р.Я. Проблемы надежности технических средств в автоматизированных системах управления технологическими процессами

Рассматриваются вопросы применения современных методов определения надежности автоматизированных систем управления технологическими процессами для решения задач повышения эффективности функционирования автоматизированных производственных систем на предприятиях лесопромышленного комплекса.

Ключевые слова: надежность, автоматизированные системы управления технологическими процессами, имитационное моделирование, структурно-параметрическая оптимизация, резервирование.

Orikhovsky R.Ya. The problems of reliability of the equipment of the automated manufacturing systems

The problems of usage of modern methods of definition of reliability of the equipment for the sanction of problems of increase of efficiency of operation of the automated manufacturing systems on firms of a timber industry complex are esteemed.

Keyword: reliability, automated manufacturing systems, simulation, structurally self-reactance optimization, backuping.

УДК 534.29:66.084

Аспір. Л.М. Предзимірска¹;
доц. Л.І. Шевчук², канд. техн. наук; проф. В.Л. Старчевський²,
д-р техн. наук; доц. Н.С. Леочко², канд. техн. наук

ЭФЕКТИВНІСТЬ КАВІТАЦІЙНОГО ОБРОБЛЕННЯ СТОКІВ СПИРТОВОГО ВИРОБНИЦТВА З ВМІСТОМ ГАЗІВ РІЗНОЇ ПРИРОДИ

Досліджено метод інтенсифікації процесу очищення стоків спиртової промисловості з використанням ультразвуку в атмосфері газів різної природи. Встановлено, що залежно від природи газу, в присутності якого озвучується стічна вода, досягаються різні ступені очищення. Обчисленням ефективних констант швидкостей відмирання бактеріальних клітин визначено, що найвищу ефективність проявляє озвучення промислових стоків у присутності аргону.

Ключові слова: ультразвук, виробничі стоки, мікробне число, знезараження, природа газу.

Актуальність дослідження. Питання інтенсифікації процесів очищення стічних вод постає особливо актуальним через незадовільну роботу очисних споруд у містах і населених пунктах країни. Якість очищення стоків в існуючих спорудах не відповідає нормативам, а скидання недоочищених стічних вод у відкриті водоймища призводить до погіршення екологічного стану навколишнього середовища.

Спиртова промисловість – одна з лідируючих галузей національної економіки за кількістю утворюваних відпадків і стічних вод у харчовій галузі. Промислові стоки спиртових виробництв характеризуються високим вмістом біологічних забруднень. Мелясна барда, як один з відпадків спиртового виробництва, на більшості заводів не утилізується і без очищення разом зі стічними водами скидається у відстійники, де загниває, забруднюючи ґрунтові води та повітря.

Ультразвук у харчовій промисловості набуває дедалі більшого поширення для інактивації мікроорганізмів у харчових продуктах. Ультразвукове оброблення вбиває вегетативні мікроорганізми і деякі спори, проте її ефективність залежить від температури і часу оброблення. Залежно від використовуваної частоти й амплітуди застосовуваних звукових хвиль можна спостерігати фізичні, хімічні та біохімічні ефекти, що дає змогу застосування їх в різних галузях харчової промисловості [1].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Ультразвукове оброблення має здатність контролювати процес зростання мікроорганізмів у системах охолодження води. Дослідження впливу потужності ультразвукових сили і частоти на *Bacillus subtilis* (сінна паличка) показало значне збільшення вбитих мікроорганізмів зі збільшенням тривалості впливу та інтенсивності ультразвуку в низьких діапазонах (20 і 38 кГц) [2].

Ультразвук має потенційне застосування в дезінфекції різних водних потоків, зокрема суднових баластних вод. Окрім цього, він є ефективним у

¹ НУ "Львівська політехніка";

² Івано-Франківський національний медичний університет