

УДК 621.8.034:655.1/3

*В. Ф. Кохан**Українська академія друкарства***МОЖЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ
УЛЬТРАЗВУКОВИХ КОЛИВАНЬ В ІНТЕНСИФІКАЦІЇ ПРОЦЕСІВ
ПОЛІГРАФІЧНОГО ВИРОБНИЦТВА***Аналізуються ультразвукові хвилі, що забезпечують інтенсифікацію хімічно-технічних процесів для очищення поверхні від різних видів забруднення**Ультразвукові коливання, інтенсифікація процесів, поліграфічне виробництво*

Як відомо, звукові коливання, зокрема ультразвукові, забезпечують інтенсифікацію таких хімічно-технічних процесів, як очищення при видаленні забруднень у вигляді твердих або рідких плівок різного походження і складу, рослинних, мінеральних або тваринних жирів, вуглеводнів, органіки, мазуту, смолянистих речовин, продуктів коксування, мила, жирних кислот, пігментів, захисних і антикорозійних покриттів. Така технологія дає можливість замінити ручну працю, прискорюючи тим самим процес очищення, отримати високий рівень чистоти поверхні, практично виключити використання пожежо-небезпечних і токсичних розчинників [7–10].

Метою дослідження є аналіз різних хімічних процесів, які відбуваються у рідинах і речовинах при дії звукових та ультразвукових коливань.

Аналізуючи літературні джерела, слід зазначити, що акустична кавітація утворює в рідині пульсуючі бульбашки — порожнини, заповнені паром, газом або їх сумішшю — при проходженні звукової хвилі високої інтенсивності. В інтенсивній звуковій хвилі під час напівперіодів розрідження з'являються бульбашки кавітацій, які різко закриваються після переходу в зону підвищеного тиску, породжуючи сильні гідродинамічні збурення в рідині й інтенсивне випромінювання акустичних хвиль і, спричиняючи руйнування поверхонь твердих тіл, що межують з кавітаційною рідиною [7–10].

Акустичні коливання з частотою понад 20 кГц умовно називають ультразвуковими, у межах 15–20 кГц — звуковими, а нижче 15 Гц — інфразвуковими. Хімічна дія акустичних коливань характеризується значною різноманітністю її проявів. Звукові й ультразвукові хвилі можуть прискорювати певні хімічні реакції через:

- емульгування деяких рідких компонентів;
- диспергування твердих компонентів реакції або каталізаторів;
- дегазації, запобігання осадженню або коагуляції продуктів реакції;
- інтенсивного перемішування тощо [3, 6].

Одним з основних завдань звукохімії є дослідження хімічних реакцій, які виникають під дією акустичних коливань (звукохімічних реакцій), і за відсутності акустичних хвиль не відбуваються або відбуваються, але повільно. Отож значна увага приділяється звукохімічним реакціям [1, 5, 7].

Відомі два типи хімічної дії акустичних коливань, а звідси і два типи ультразвукових реакцій. До першої групи належать реакції, що набувають прискорення в ультразвуковому полі, а за відсутності коливань можуть відбуватися з меншою швидкістю. Другу групу ефектів становлять реакції, які без дії ультразвукових коливань не відбуваються зовсім. Реакції цього типу залежно від механізму первинних і вторинних елементарних процесів можна поділити на такі шість видів:

окислювально-відновні. Відбуваються в рідкій фазі між розчиненими речовинами і продуктами ультразвукового розщеплення води, виникають у бульбашках кавітацій і переходять у розчин після їх згортання;

реакції між розчиненими газами і речовинами з високою пружністю пари у середині бульбашок, не можуть відбуватися в розчині при дії радикальних продуктів розщеплення води;

ланцюгові. Відбуваються в розчині, який індукується не радикальними продуктами розщеплювання, а якоюсь іншою речовиною, що наявна в системі і розщеплюється в порожнині кавітації;

реакції за участю макромолекул, наприклад, деструкція молекул полімеру та ініційована його полімеризація, які можуть відбуватися і за відсутності кавітації. У цьому разі значну роль можуть відігравати високі градієнти швидкостей і прискорення, що виникають під дією ультразвуку, мікропотоки;

ініціація вибуху в рідких або твердих вибухових речовинах. Для цих процесів дуже важливе виникнення ударних хвиль і високих температур при згортанні бульбашок кавітацій, а також можливих кумулятивних струменів;

звукохімічні реакції в неводних середовищах [1–10].

Таким чином, аналіз й інтенсифікація фізико-хімічних явищ при використанні звукових коливань, найчастіше показує їх різноманіття і можливості використання в різних технологічних процесах.

Отже, здійснений аналіз літературних джерел щодо фізико-хімічних явищ, які відбуваються під дією звукових коливань, обумовлює потребу у вивченні та використанні цього способу інтенсифікації в процесах поліграфічного виробництва.

1. Гиневский А. С. Аэроакустическое взаимодействие / А. С. Гиневский — М. : Машиностроение, 1978. — 178 с.
2. Исакович М. А. Общая акустика / М. А. Исакович — М. : Наука, 1973. — 552 с.
3. Кардашев Г. А. Физические методы интенсификации процессов химической технологии / Г. А. Кардашев. — М. : Химия, 1990. — 206 с.
4. Маргулис М. А. Основы звукохимии / М. А. Маргулис — М. : Химия, 1984. — 260 с.
5. Новицкий Б. Г. Применение акустических колебаний в химико-технологических процессах / Б. Г. Новицкий. — М. : Химия, 1983. — 191 с.
6. Салимов М. Ультразвуковое воздействие на призабойную зону пласта [Электронный ресурс] / М. Салимов. — Режим доступа: <http://msalimov.narod.ru/Ultra.html>.
7. Ультразвук. Маленькая энциклопедия / глав. ред. И. П. Голямина. — М. : Советская энциклопедия, 1979. — 400 с.
8. Ультразвуковая очистка. Вопросы и ответы [Электронный ресурс] — Режим доступа : <http://www.kvintal.com.ua/ru/>.
9. Ультразвуковая обработка в Большой Советской Энциклопедии [Электронный ресурс] — Режим доступа : <http://bse.sci-lib.com/>.
10. Ультразвуковая очистка или ультразвуковая мойка [Электронный ресурс] — Режим доступа : <http://www.vniitvch.ru/>.

**ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ УЛЬТРАЗВУКОВЫХ
КОЛЕБАНИЙ В ИНТЕНСИФИКАЦИИ ПРОЦЕССОВ
ПОЛИГРАФИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА**

Анализируются ультразвуковые волны, которые обеспечивают интенсификацию химическо-технических процессов для очистки поверхности от разных видов загрязнения.

**POSSIBILITIES OF THE USE OF ULTRASONIC VIBRATIONS ARE IN
INTENSIFICATION OF PROCESSES OF POLYDIENE PRODUCTION**

Ultrasonic waves which provide intensification chemically technical processes for cleaning of surface from the different types of contamination are analysed.

Стаття надійшла 05.12.2011

УДК 681.53

Б. В. Дурняк, А. А. Забрамний, Т. О. Яремків

Українська академія друкарства

**СТРУКТУРНІ СХЕМИ І МОДЕЛЮВАННЯ ПРИВОДІВ
ПОСТІЙНОГО СТРУМУ РУЛОНУ І СМУГОТЯГНУЧОГО
МЕХАНІЗМУ РУЛОННИХ РОТАЦІЙНИХ МАШИН**

Наводяться структурні схеми систем цифрового керування СЦК і програми та основні результати цифрового структурного моделювання приводів з двигунами ДМ і ДР в режимах розгонів.

Рулон, смуготягнучий механізм, привід, моделювання, регулятор, двигун

Для розгону і розмотування рулонів R із заданими швидкостями V_{cz} і силами натягу F_{cz} смуг пропонується застосовувати розроблені нами приводи постійного струму за системою TP-D з ФДН [2], або частотно-регульовані асинхронні приводи за системою Pf-AD [3] з цифровими інерційними задавачами і пропорційно-інтегруючими PI-регуляторами F_c , V_c та струмів двигунів ID. Для реалізації функцій задавачів і регуляторів розроблені підпрограми з іменами SAR3 і SAR4 [1–3]. Краще визначати FM і FR на периферії CM і рулонів та регулювати I-регуляторами (SAR2), а VM і VR — PI-регуляторами (SAR4). Рекомендується обчислювати миттєві радіуси рулонів RR і їх моменти інерції JR за алгоритмами і підпрограмами WTRATD. Вимірювати потрібно лише напруги Ud і струми Id живлення якорів та частоти обертання ω_D двигунів.

Виготовлювані вітчизняні і зарубіжні приводи з типовими аналоговими та цифровими задавачами, давачами і регуляторами ω_D і Id не здатні з похибкою $\pm 0,5\%$ визначати і регулювати фактичні F_c і V_c , обчислювати миттєві RR та моменти інерції JR, сили опору F_{opR} розмотуванню рулонів, параметри смуг і двигунів, адаптувати в динаміці руху CM і R регулятори до вказаних та інших нестабільних параметрів елементів СЦК CM і R. Необхідні спеціалізовані електроприводи, особливо для намотувальних стрічки в бобіні і розмотувальних рулони механізмів PPM, а також додаткові приводи рулонів. Для намотувальних механізмів НМ PPM такі приводи ми синтезували [1]. Подібні їм приводи за системою TP-D зі стабілізованими магнітними потоками ФДН двигунів та за системою Pf-AD з цифровими задавачами і PI-регуляторами F_c , V_c і Id розроблені також для розмотувальних рулони механізмів PPM, однак вони остаточно не досліджені. Сьогодні виконані аналіз і цифрове структурне моделювання лише розгонів приводів CM і R до заданих робочих $V_{Mz} = 10$ м/с і $V_{Rz} = 9,95$ м/с з силою натягу заправленої смуги $F_{cz} = 200$ Н. Виявлено, що номінальні потужності попередньо прийнятих у [2] двигунів CM ($P_N = 2,3$ кВт) і R ($P_N = 1$ кВт) необхідно збільшити до 4–5 кВт і відповідно змінити параметри регуляторів та інших елементів СЦК.