

1 – пакет фриз; 2 – магазин накопичення фриз; 3 – передавання фриз рядями; 4 – поштучна видача фриз; 5 – чотирибінний верстат чорного стругання; 6 – чотирибінний верстат чистового стругання; 7 – верстат торцювальний; 8 – місце сортування фриз; 9 – пакети фриз; 10 – верстат розкрою фриз за товщиною; 11 – лічильник ламелі; 12 – магазин накопичення ламелі; 13 – сортувальні столи ламелі; 14 – штабель готової ламелі для склеювання лицьового шару (форматок); 15 – штабель ламелі з вадами; 16 – торцювальні верстати; 17 – штабель ламелі укорочених довжин

Отримані результати і їх новизна. Розроблено науково обґрунтовані нормативи витрат деревини листяних порід у виробництві лицьового покриття сучасних паркетних дощок. Отримано математичну залежність з визначенням розмірів та припусків на оброблення заготовок лицьового покриття і рекомендації зі зменшення витрати деревини твердих листяних порід. Розроблено ресурсоощадні технології з виготовлення сучасних видів паркетних виробів. Запропоновано технологічні режими та заходи з економії сировини у виробництві паркетних виробів.

Література

1. Інструкція по нормированию расхода пиломатериалов и карбамидоформальдегидных смол на производство паркетных досок. – Ивано-Франковск : Изд-во ПКТИ, 1987. – 114 с.
2. ГОСТ 682.3-86. Доски паркетные. Технические условия. – 24 с.
3. Розробка науково обґрунтованих нормативів витрат деревини у виробництві паркетних дощок і щитів // Звіт про наук.-дослідну роботу : наук. керівник О.Б. Ференц. – Львів, 2010. – 140 с.

Ференц О.Б., Ференц А.О., Рыбицкий П.Н., Лукьянова Н.Г. Разработка ресурсосберегающих технологий изготовления современных паркетных досок

Исследованы и разработаны послеоперационные и возведены коэффициенты затраты древесины. Получена математическая зависимость с определением размеров и допущений на обработку заготовок лицевого покрытия и рекомендации по уменьшению затраты древесины твердых листовых пород. Предложены технологические рекомендации по изготовлению современных конструкций.

Ferentc O.B., Ferentc A.O., Rybitskiy P.N., Lukyanova N.G. Working out of resources – saving technologies in parquet boards production

Cooperative and redacted coefficients of wood consumption have been studied and developed. Mathematical dependence is got with determining a size and assumptions on treatment of purveyances of facial coverage and recommendation from diminishing of expense of wood of hard leafy breeds. Engineering recommendations in nowadays design were recommended.

УДК 534.29:66.084

Доц. Л.І. Шевчук, канд. техн. наук;
проф. І.С. Афтаназієв, д-р техн. наук;
здобувач О.І. Строган – НУ "Львівська політехніка"

АКТИВАЦІЯ ВОДИ ПНЕВМОМАГНІТНОГО КАВІТАЦІЙНОГО ОБРОБЛЕННЯ

Наведено опис нового методу пневромагнітного кавітаційного оброблення води та рідин і обладнання, що його реалізує. Завдяки сумарному потужному енергетичному впливу на оброблюване середовище магнітного та кавітаційного полів метод забезпечує ефективну активацію води, знезараження її від біологічного забруд-

нення. Метод передбачає обробку води та водних субстанцій у неперервному режимі із високою продуктивністю.

Урбанізація сучасного суспільства та неодмінно супутній їй стрімкий розвиток переробних та виробничих галузей не могли не позначитись негативно на нашому довкіллі, насамперед на якості повітря та води.

Постановка проблеми. Для очищення та знезараження води на промислових підприємствах та для її використання в побуті застосовують різноманітні фізичні, хімічні та комплексні методи. Незважаючи на доволі значний перелік фізико-хімічних методів очищення води від різноманітних забруднень досконалого, універсального і придатного для широкої розмаїтої гами можливих забруднень досі не існує. Особливо це стосується біологічного забруднення води, оскільки шкідливій мікрофлорі, зазвичай, властива репродуктивна здатність, до того ж швидкоплинна в часі.

Загалом усі фізико-механічні впливи на воду з метою покращення її властивостей зводяться до, так званого явища "активації" води, яке супроводжується зазвичай зміною її структури, підвищенням розчинної здатності та зумовленої цим спроможності до ініціювання хімічних реакцій, перш за все, окиснювальних. Фізична суть активації води, незалежно від способу активації, полягає в руйнуванні кластерних структур для насичення води мономолекулами. Адже у переважаючій більшості, вода – це асоційована рідина, у якій молекули об'єднані в групи, схожі на аморфні кристали, що називаються кластерами, і окремих молекул води тут практично немає. А саме в мономолекулярному стані воді притаманна підвищена хімічна активність [4].

Аналіз останніх досліджень. Із-поміж різноманітних методів фізичних впливів на процеси водопідготовки та водоочищення широкого застосування набули методи кавітаційного оброблення води, в основу яких покладено ультразвукове [1] та гідродинамічне [2, 3] збурення кавітації у рідинах. Однак і цим методам притаманні певні недоліки, зокрема дискретність оброблення, незначна продуктивність та висока енергоємність для ультразвукового методу, недостатні ступінь очищення та рівномірність оброблення гідродинамічного методу тощо.

Із інших відомих супутніх методів активації води найбільш зручним і простим у реалізації є вплив на воду магнітним полем [5]. Суть методу полягає в тому, що за руху води в зоні великих градієнтів напруженості магнітного поля відбувається руйнування міжмолекулярних зв'язків у кластерних структурах, унаслідок чого утворюються вільні молекули води.

Із наведеного вище випливає, що пошуки новітніх технологій підготовки води, спрямовані на створення нових більш досконалих із позицій забезпечення високої якості технологій водоочищення за умови їх придатності для промислового застосування, все ще залишаються вагомим як технічним завданням, так і суспільною проблемою. І доволі перспективним та доречним тут видається спроба об'єднати переваги окремих методів у метод новостворений, більш досконалий.

Метою цього дослідження є створення нового ефективного методу магніто-кавітаційного активуючого оброблення води при пневматичному

збуренні кавітації, дослідження особливостей його застосування для водоочищення та знезараження від біологічного забруднення, розроблення конструктивних та технологічних схем його промислового використання.

Запропонований авторами метод активації води пневмомагнітною кавітаційною обробкою органічно поєднує в собі позитивні впливи на оброблювану воду чи водні субстанції магнітного та кавітаційного полів із перевагами простоти та надійності реалізуючого його обладнання завдяки пневматичному збуренню кавітаційних явищ в оброблюваному середовищі.

Виклад основного матеріалу. Суть методу магніто-кавітаційного активуючого оброблення води проілюстровано на рисунку, де відображено схему кавітатора, що його реалізує.

До складу обладнання для магніто-кавітаційного активуючого оброблення води входять трубопровід 1 подачі оброблюваної води, корпус кавітатора 2, пневмопровід 3 подачі стиснутого повітря із пневмoeлектрозолотником 4, який закінчується в середині кавітатора сферичною насадкою 5 із отворами-форсунками для проникання у воду пульсуючого повітря чи газу (рис.). Поряд із насадкою 5 в корпусі кавітатора 2 за напрямом перетікання оброблюваної води встановлено виготовлену із магніто-проникного матеріалу вставку 6, яку охоплюють чотири рівномірно розташовані по колу і попарно електрично з'єднані між собою в двох взаємно перпендикулярних площинах електромагніти 7 із обмотками котушок 8. Сердечники електромагнітів під час проходження по обмотках котушок струму формують магнітне поле із силовими магнітними лініями 9. В електричну схему живлення обмоток 8 включено генератор змінного струму 12 для регулювання частоти перемінного магнітного поля та блок живлення 13. За електромагнітами в корпусі кавітатора 2 розміщено відвідний патрубок 10 для виходу в атмосферу відпрацьованого повітря та трубопровід 11 для відводу в накопичувальні ємності обробленої води.

Підготовану до активуючого оброблення воду із резервуару (чи відкритої водойми) помпою по трубопроводу подачі 1 подають у корпус кавітатора 2. Одночасно із балона пневмопроводом 3 у кавітатор подають пульсуючий струмінь стиснутого повітря під тиском, що не менш ніж удвічі перевищує тиск води в кавітаторі, наприклад понад 1 МПа.

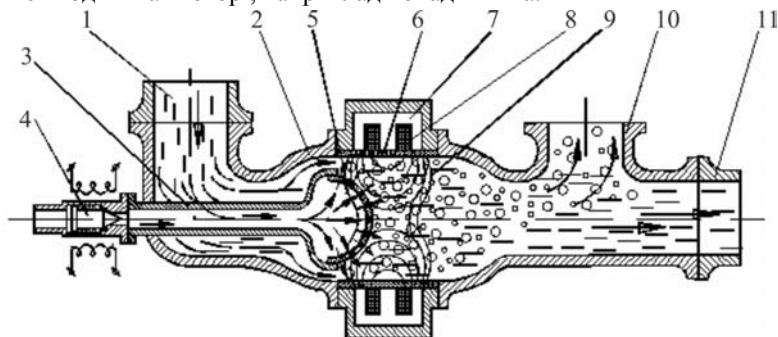


Рис. Кавітатор для пневмомагнітного активуючого оброблення води

Пульсацію повітря із частотою, кратною частоті власних коливань завжди наявних в рідині ядер кавітації, тобто 22-50 Гц, забезпечують вмонтованим у пневмопровід 3 подачі повітря пневмoeлектрозолотником 4. Проходячи крізь отвори-форсунки сферичної насадки 5, якою в кавітаторі 2 закінчується пневмопровід пульсуючої подачі повітря 3, повітряний пульсуючий струмінь розсіюється на велику кількість окремих струминок, утворюючи газорідну суміш. Поверхневий натяг води формує із цих струминок газові бульбашки, які стають джерелами зародків кавітаційних каверн, сплескування котрих супроводжується формуванням імпульсної ударної сферичної хвилі. Подачею повітря чи газу, що під тиском подається в рідину (у нашому випадку, в оброблювану воду) в робочу зону кавітатора, з пульсацією, частота якої кратна частоті власних коливань наявних в рідині ядер кавітації, підвищується інтенсивність кавітаційного поля. Це відбувається завдяки тому, що збіг частоти власних коливань ядер кавітації із частотою пульсацій газу збуджує явище резонансу, яке супроводжується миттєвим зародженням, розширенням та подальшим сплескуванням кавітаційних бульбашок і, крім цього, додатковими джерелами зародків кавітаційних бульбашок тут постають проникаючі в рідину у великій кількості струминки пульсуючого стиснутого газу. Як наслідок, вивільнена при сплескуванні кавітаційних бульбашок енергія, з одного боку, насичення оброблюваної рідини газом, з іншого, нашаровуючись між собою, в підсумку приводять до зменшення енергії міжмолекулярних (водневих) зв'язків у структурі води, створюючи сприятливі передумови для її переструктуризації від кластерної молекулярної будови до мономолекулярної.

Одночасно із подачею в зону оброблення води та пульсуючого повітря на обмотки 8 котушок електромагнітів подають змінну напругу, яка сердечниками електромагнітів 7 трансформується у перемінне магнітне поле. Завдяки тому, що діаметрально протилежні електромагніти попарно електрично з'єднані між собою, в перший півперіод змінної напруги магнітне поле із замкненими силовими лініями 9 формує одна пара електромагнітів, а в другий півперіод – інша пара електромагнітів. Перемінне магнітне поле, пронизуючи неперервний потік оброблюваної води, призводить до змін в електронній структурі її молекул, які проявляються у гальмуванні протонів у поперечному магнітному полі, що й зумовлює послаблення водневих зв'язків між молекулами води, причому протон, об'єднуючись з гідроксильною групою OH^- , утворює молекулу води з іншим енергетичним станом у магнітному полі, ніж без поля. Механізм руйнування міжмолекулярних зв'язків зумовлений короткочасним перетворенням молекул води при їхньому русі в зоні великих градієнтів магнітних полів зі стану "правода" у "ортоводу", тобто змінами напрямку спинів атомів водню у молекулі води, що призводить до розриву зв'язків у структурі кластерів. При цьому, завдяки потужному енергетичному впливу на воду, зумовленому одночасною дією на неї в зоні оброблення магнітного та кавітаційного полів, формується нова її структура, в якій міститься переважна більшість молекул у вільному (незв'язаному) стані, тобто мономолекул. А саме у мономолекулярному стані воді притаманна підвищена хімічна активність.

Надалі через відвідний патрубок 10 відпрацьоване повітря виділяється з обробленої води в атмосферу, а активована вода трубопроводом 11 подається для цільового її використання чи у накопичувальні ємності.

Зміною частоти пульсацій та тиску стиснутого повітря, що подається в робочу зону кавітатора, регулюють інтенсивність самоутворення зародків кавітації, що надає можливість регулювання в конкретних часових проміжках кількості кавітаційних бульбашок в одиниці об'єму газорідинної суміші, а отже, і інтенсивності впливу на структуру кластерів оброблюваної води. Зміною величини струму, що подається на обмотки 8 котушок електромагнітів, регулюють градієнт напруженості пронизуючого неперервний потік оброблюваної води магнітного поля, чим забезпечують регулювання впливу на водневі зв'язки молекул води та інтенсивність формування її нової структури з мономолекулярним станом. Цим забезпечується регулювання якості вихідного готового продукту, тобто ступеня активації обробленої води і, відповідно, її властивостей як реагента хімічних реакцій та окисних процесів.

Особливих переваг метод магніто-кавітаційного активуючого оброблення набуває за його використання для оброблення рідинних субстанцій на основі води у середовищі газів. Із цього приводу проф. Т.М. Вітенько у роботі [3] зазначає: "Інтенсифікуюча дія газорідинного ефекту досягається розчиненням газу при вдуванні його у киплячу рідину в невеликих кількостях (0,2-0,7)", і далі "Різні методи оброблення рідкого середовища з метою їх активації,.... призводять до одного і того ж результату – збільшення електропровідності, діелектричної сталої і, головне, – зростання рН середовища без внесення лугу ззовні". Це відкриває широкі перспективи для застосування магніто-кавітаційного активуючого оброблення не тільки для оброблення води як апотонного розчинника, а що не менш вагомо, для її біологічного знезараження. Різновид робочого газу тут зазвичай обирають залежно від характеру забруднення рідини і технологічних вимог щодо ступеня її очищення. Так, для знезараження води від бактерій різновиду *Pseudomona* достатнє застосування вуглекислого газу CO₂, а від бактерій *Sarcina* – доречно застосовувати інертний газ аргон Ar. Ступінь очищення води в цих випадках сягає 75-80 %. Найкращого результату (до 90 %) очищення води від дріжджів *Saccharomyces* із використанням запропонованого кавітатора досягається в разі використання озону O₃. Аналогічно підходить до вибору різновиду газу і при використанні цього кавітатора для ініціювання та активації окисних реакцій у технологічних процесах очищення рідин та інших процесах.

Висновки. Таким чином, основними перевагами методу магніто-кавітаційного активуючого оброблення рідин, зокрема активуючого оброблення води та її біологічного знезараження, порівняно із відомим, є:

- висока продуктивність, придатність для оброблення значних обсягів рідин та енергоощадність порівняно із ультразвуковою кавітаційною обробкою;
- простота реалізації та висока надійність обладнання порівняно із різноманітними методами гідродинамічного збурення кавітації завдяки відсутності у приводі обертового руху збурюючих кавітацію лопатей, обертових та рухомих механізмів;

- низька собівартість реалізації технологій із використанням запропонованого кавітатора завдяки можливості рекомбінації збурюючого кавітаційного газу та замкнутості технологічного циклу його багаторазового використання.

Зазначені переваги відкривають перспективи для широкого промислового застосування магніто-кавітаційного активуючого оброблення води не тільки від біологічного забруднення, а і від інших забруднювачів, що піддаються знешкодженню окисними процесами. При цьому, подальші дослідження даного методу доречно скерувати в напрямі вивчення кінетики формування кавітаційного поля підвищеної інтенсивності, аналізу переважаючого впливу на знезараження води технологічних параметрів процесу (тиску та частоти пульсацій газу, частоти пульсацій та градієнтів напруженості магнітного поля, величини напору та швидкості подачі забрудненої води тощо), підборі для конкретного різновиду біологічного забруднення оптимального за ефективністю знешкодуючого середовища та газу.

Література

1. Маргулис М.А. Основы звукохимии (химические реакции в акустических полях) / М.А. Маргулис. – М. : Изд-во "Высш. шк.", 1984. – 272 с.
2. Вітенько Т.М. Гідродинамічна кавітація у масообмінних, хімічних і біологічних процесах : монографія / Т.М. Вітенько. – Тернопіль : Вид-во ТДТУ ім. Івана Пулюя, 2009. – 224 с.
3. Вітенько Т.М. Механізм та кінетичні закономірності інтенсифікуючої дії гідродинамічної кавітації у хіміко-технологічних процесах : дис. ... д-ра техн. наук. – Львів, 2010. – 236 с.
4. Сілін Р.І. Властивості води та сучасні способи її очищення : монографія / Р.І. Сілін, Б.А. Баран, А.І. Гордеев. – Хмельницький : Вид-во ХНУ, 2009. – 254 с.
5. Промислова власність. Офіційний бюлетень 2001 р., № 4 // Патент UA№ 37414 А Пристрій для обробки водних розчинів магнітним полем / Б.А. Баран, В.Б. Дроздовський. Опубл. 15.05.2001. 6С02F1/48.

Шевчук Л.И., Афтаназив И.С., Строган О.И. Активация воды пневмомагнитной кавитационной обработкой

Приведено описание нового метода пневмомагнитной кавитационной обработки воды и жидкостей, а также оборудование для его реализации. Благодаря общему мощному энергетическому влиянию на обрабатываемую среду магнитного и кавитационного полей метод способствует эффективной активации воды, обеззараживание ее биологического загрязнения. Метод обеспечивает обработку воды и водных субстанций в непрерывном режиме с высокой производительностью.

Shevchuk L.I., Aftanaziv I.S., Strohan O.I. Water activation by the pnevmo-magnetic cavitation treatment

Description of the new method of pnevmo-magnetic cavitation water treatment and liquids, and realizing its equipment is adduced. The method provides an effective water activation, and disinfection of its biological contamination due to total powerful energetic influence on the treated medium of magnetic and cavitations fields. The method foresee water treatment and water substances in the continuous mode with high performance.

УДК 674.093

Доц. О.О. Шепелюк, канд. техн. наук;
асист. І.Р. Шепелюк – НЛТУ України, м. Львів

МЕХАНІЧНЕ ОБРОБЛЕННЯ ПОВЕРХНІ ЛУЩЕНОГО ШПОНУ ЯК СПОСІБ ПОКРАЩЕННЯ ЯКІСНИХ ЙОГО ХАРАКТЕРИСТИК

Запропоновано спосіб покращення якісних характеристик лушеного шпону у виробництві фанери за допомогою його прокату гладкими циліндричними валами. Проведено аналіз впливу режимів механічного оброблення сухого лушеного шпону на зміну його шорсткості поверхні та кута змочення.