

го циклона зі ступеневим відведенням пилу. Вони можуть використовуватись як складова частина методики розрахунку конструктивних розмірів і показників роботи цього пиловловлювача.

Література

1. Пат. 62320А Україна, 7 ВО4С3/06. Циклон підвищеної ефективності із ступеневим відведенням твердої фази: Пат. 62320А Україна, 7 ВО4С3/06/ Куц В.П. Марціяш О.М., Ярош Я.Д. Заявл. 20.03.03; Опубл. 15.12.03. Бюл. № 12-2 с.
2. А.С. 598623 СССР, МКИ ВО4С 7/15. Центробежно-инерционный пылеуловитель/ Чернявский А.И., Батлук В.А., Куц В.П. (СССР). Заявл. 21.06.76. Опубл. 09.10.78. Бюл. № 21.
3. Коузов П.А., Иофинов Г.А. Единая методика сравнительных испытаний пылеуловителей для очистки вентиляционного воздуха. – Л: ВНИИОТ, 1967. – 103 с.
4. Куц В., Ярош Я., Марціяш О. Порівняльна оцінка методів розрахунку батарейного циклона з жалюзійними елементами/ Вісник Тернопільського держ. техн. ун-ту, 2003, т.8.№ 1 – С. 82-88.
5. Страус В. Промышленная очистка газов. Пер. с англ. – М.: Химия, 1981. – 616 с.
6. Darth W. – Brennst. – Warme – Kraft, 8,1 (1956).
7. Weidner G. – Ver. Deut. Ing. Tagungsheft, 3, 16 (1954).
8. Stairmand C.I. – Engineering, 168, 409 (1949).
9. Куц В.П. Повышение эффективности пылеулавливания в центробежно-инерционных пылеотделителях с жалюзийным отводом воздуха. – Дис. ... канд. техн. наук: 05.17.08. – Львов, 1986. – 221 с.

УДК 674.04

Доц. Б.Я. Кшивецький, канд. техн. наук – УкрДЛТУ

ДОСЛІДЖЕННЯ ДОВГОВІЧНОСТІ З'ЄДНАНЬ ТВЕРДОЛИСТЯНИХ ПОРІД ДЕРЕВИНИ КЛЕЯМИ НА ОСНОВІ ПОЛІВІНІЛАЦЕТАТУ

Наведено результати досліджень довговічності клейових з'єднань твердолистяних порід деревини (дуб) клеями на основі ПВАД та Йоваколь прискореними температурно-вологісними методами та зроблено припущення щодо зміни міцності залежно від складу клею.

Doc. B.Ya. Kshivetsky – USUFWT

The results investigation of longevity joining of hard wood species by the base of polivinilatsetat

Investigation longevity joining of hard wood species by glues on the base of PVA and Jowacoll by speed-up thermo-humidity methods are given and some suppose sections as for changeling its strength in dependence from components the base of PVA of glue.

Останнім часом для будівництва, виготовлення столярно-будівельних та меблевих виробів людство використовує не цільну деревину, а клеєну, оскільки клеєна деревина має певні переваги порівняно з цільною. Але широке використання клеєної деревини потребує відповідних вимог до клейових з'єднань. Основними серед них є: забезпечення відповідної міцності, довговічності та екологічності. Екологічність деревних клейових з'єднань – є актуальною на сьогодні, оскільки пов'язана із забрудненням навколишнього середовища та вимогами сучасного життя.

Довговічність клейового з'єднання у період експлуатації залежить від багатьох факторів, а саме: від зміни температури, вологості, впливу кисню та сонячних променів і т. д. Основними серед цих факторів є температура та вологість, одночасна дія яких має значний вплив на зміну міцності клейових з'єднань. Тому для склеювання деревини та деревних матеріалів намагаються використовувати такі клейові композиції, які після формування клейового шва не виділяють б шкідливих речовин (розчинників, формальдегіду, фенолу, ін.) і утворювали б клейові з'єднання з відповідними фізико-механічними властивостями. Однак, з'єднання з використанням таких клейових композицій недостатньо вивчені і потребують додаткових досліджень зміни міцності та довговічності при експлуатації у певних умовах з відповідними навантаженнями.

На сьогодні у деревообробному виробництві використовується широка гама клеїв. Серед них лівова частка припадає клейовим композиціям на основі полівінілацетату (ПВА). Найбільш відомими серед них є клеї імпортного виробництва такі, як "Йоваколь", "Каскол" та ін., оскільки були одними з перших представлені на вітчизняному ринку.

Для дослідження зміни міцності та довговічності ми вибрали двокомпонентну клейову композицію на основі ПВА марки "Йоваколь" 102.20 із затверджувачем 195.30, яка забезпечує навантаження за категорією Д4, згідно з європейським стандартом EN-204, а для порівняння проводились аналогічні дослідження з клейовою композицією на основі ПВАД вітчизняного виробництва.

Дослідження проводились згідно зі стандартом ГОСТ 17580-82 "Метод определения стойкости клеевых соединений к циклическим температурно-влажностным воздействиям". Цей стандарт розповсюджується на хвойні породи деревини і включає 40 циклів випробувань, куди входить вимочування взірців у ванні з водою за температури +20 °C протягом 20 годин, після цього їх заморожування у морозильній камері з температурою -20 °C протягом 6 годин. Потім витримання зразків протягом 16 годин за температури 18...20 °C на стелажах і завершує цикл 6-ти годинна витримка зразків у термошафі за температури +60 °C і відносній вологості повітря 60...70 %. Один цикл триває 48 годин.

У цій роботі наведено результати досліджень довговічності клейових з'єднань деревини дуба з клеями на основі ПВА вітчизняного (ПВАД) та імпортного ("Йоваколь 102.20") виробництв. Дослідження проводились прискореним методом із використанням лабораторного устаткування згідно з чинними стандартами. Склеювання взірців проводили відповідно до запропонованих технологічних режимів склеювання для клеїв ПВАД та "Йоваколь". Взірці підготовлені до випробувань згідно з ГОСТ 15613.1-84. Механічне випробування клейових з'єднань контрольних взірців і взірців після циклічних температурно-вологісних випробувань проводились за вологості $8^{\pm 2}$ % на сколення вздовж волокон згідно зі стандартом ГОСТ 15613.1-77. Результати дослідження наведено у табл. 1.

Табл. 1. Результати температурно-вологісних випробувань з'єднань деревини дуба на основі клею ПВАД та Йоваколь

№ з/п	Порода деревини	Марка клею	Міцність склеювання, МПа							
			Міцність після відповідних циклів випробувань							
			Контрольні зразки	4	8	14	20	29	33	40
1	Дуб	ПВАД	11,53	3,81	0,30	0,22	0,04	0,0	0,0	0,0
2	Дуб	Йоваколь	11,84	12,05	10,41	9,79	9,47	8,22	7,61	7,09

На рис. 1 наведено графічну інтерпретацію зміни міцності клейових з'єднань залежно від кількості циклів температурно-вологісних випробувань. Як видно з табл. 1 і рис. 1, міцність клейових з'єднань контрольних зразків на основі ПВАД і "Йоваколь" практично однакова (11,53 і 11,84 МПа відповідно). Однак, під час температурно-вологісних випробувань ці клейові з'єднання ведуть себе по-різному.

Міцність клейового з'єднання на основі ПВАД значно зменшується із збільшенням кількості циклів випробувань. Особливо різке зменшення міцності спостерігається на перших циклах випробувань і вона практично наближається до нуля після 20 циклу.

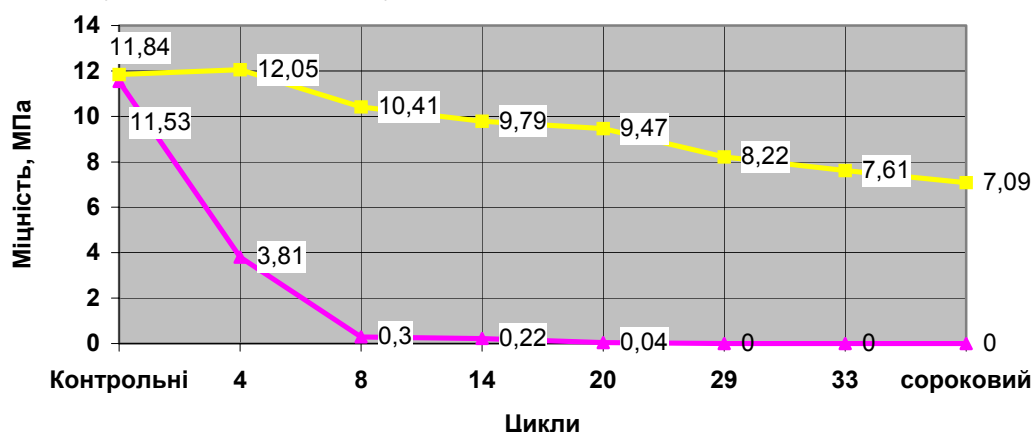


Рис. 1. Залежність міцності клейових з'єднань від кількості циклів температурно-вологісних випробувань: ■ – взірці, склеєні клеєм "Йоваколь"; ▲ – взірці, склеєні клеєм ПВАД

Це можна пояснити тим, що компоненти, які входять до складу ПВАД, у процесі формування клейового шва не утворюють сітчастих структур макромолекул. Тому такі з'єднання є міцними тільки до температури 40 °С, оскільки температура склеювання ПВА невисока (27...34 °С) [3]. Під час сушіння зразків при температурі 60 °С ПВА переходить у високоеластичний стан, внаслідок чого, поряд з частковою дифузією макромолекул ПВА у деревину, різко збільшується дифузія і руйнування структури клейового шва. Крім того, ПВАД містить водорозчинні компоненти – полівініловий спирт, який при вимочуванні поступово вимивається з клейового з'єднання, що також спричиняє зміну структури клейового шва і знижує як когезію самого шва, так і його адгезію до деревини. Особливо інтенсивно ці процеси, очевидно, протікають на перших циклах температурно-вологісних випробувань і не встигають частково відновити свої фізико-механічні властивості у зво-

женому стані. Крім того, деревина дуба у своєму складі має дубильні речовини, які на перших стадіях вимочування інтенсивно вимиваються.

По-іншому веде себе клейове з'єднання на основі клею "Йоваколь 102.20" із затверджувачем 195.30. На відміну від ПВАД, міцність клейового з'єднання на основі цього клею до 4-го циклу температурно-вологісних випробувань, у середньому на 50 % більша від контрольних. Механічне руйнування зразків на сколення відбувається не по поверхні клейового шва, як у контрольних зразках, а по деревині. У подальшому, із збільшенням кількості циклів, міцність поступово зменшується, хоча навіть після 40-го циклу залишається доволі високою 18,2 МПа, що у середньому на 11 % є меншою за міцність контрольних взірців.

На даному етапі досліджень таку поведінку міцності клейових з'єднань на основі клею "Йоваколь" обґрунтовано пояснити важко, однак деякі припущення можна зробити. Наприклад, хоча основу клею "Йоваколь", як і клею ПВАД, становить ПВА і ПВС, однак цей клей на відміну від ПВАД є двокомпонентним – основа марки 102.20 і затверджувач марки 195.30. Детальний аналіз складу як основи, так і затверджувача зробити досить важко. Ми провели попередній аналіз затверджувача, який показав, що в його складі є хлоровмісні кремнійорганічні речовини, які здатні за нормальних умов реагувати з гідроксигрупами ПВС. Реакція призводить до утворення сітчастих макромолекул ПВС, які не розчинні у воді. Внаслідок цього різко збільшується водостійкість клейового з'єднання, чому додатково сприяє ще і гідрофільність самих кремнійорганічних сполук, а також і його термостійкість. Під час висушування взірців і переходу лінійних макромолекул ПВА у високоеластичний стан відбувається їх дифузія у деревину, швидкість якої на початку випробувань у цьому випадку, очевидно, значно перевищує швидкість дифузії води у клейове з'єднання. Цей процес зумовлює збільшення адгезії клейового шва до деревини і, відповідно, зростання міцності клейового з'єднання. У подальших циклах вода, хоча і поволі, але все-таки проникає у клейове з'єднання і поступово руйнує структуру клейового шва, що спричиняє поступове зменшення його міцності.

Опираючись на результати проведених досліджень можна зробити такі висновки:

- однокомпонентні клеї на основі ПВА не можна експлуатувати за високої вологості;
- структурування навіть окремих компонентів клеїв на основі ПВАД призводить до значного зростання їх водостійкості, термостійкості та довговічності.

Література

1. Кшивецький Б.Я., Гупало О.П. Проблеми використання клейових з'єднань на основі термопластичних клеїв// Наук. вісник УкрДЛТУ: Зб. наук.-техн. праць. – Львів: УкрДЛТУ. – 2001, вип. 11.2. – С. 23-24.
2. Кшивецький Б.Я., Гупало О.П. Температурно-вологісна стійкість клейових з'єднань на термопластичній основі// Наук. вісник УкрДЛТУ: Зб. наук.-техн. праць. – Львів: УкрДЛТУ. – 2002, вип. 12.5. – С. 26-28.
3. Химический энциклопедический словарь. – М.: Советская энциклопедия, 1983. – 456 с.

4. Фрейдин А.С. Полимерные водные клеи. – М.: Химия, 1985. – 144.
5. Фрейдин А.С., Вуба К.Т. Прогнозирование свойств клеевых соединений древесины. – М.: Лесн. пром-сть, 1980. – 224.
6. Левкина Л. Там, где есть склеивание// Мебельное обозрение, июнь 2000, 10...14 с.

УДК 674: 621.928.93

Здобувач А.В. Ляшеник¹ – Коломийський
політехнічний коледж

ПЕРСПЕКТИВНИЙ НАПРЯМ ПОКРАЩЕННЯ ХАРАКТЕРИСТИК ЦИКЛОНІВ

Описано фактори, які мають вплив на процес очищення потоку повітря в циклоні. Основним напрямом вдосконалення конструкції циклона визначено заміну зовнішньої металевої стінки на фільтрувальну з метою нейтралізувати негативний вплив приповерхневого шару на процес очищення повітря від пилу.

Competitor A.V. Lyashenyk – Kolomyjskij polytechnic college

The perspective method of the improvement of the cyclone's characteristics

This article describes the facts, which have an influence on the cyclone's characteristics. The main direct of the improvement of the cyclone's characteristics is using of the filter outside cylinder.

Серед пристроїв для очищення аспіраційного повітря на деревообробних підприємствах найбільше розповсюдження одержали циклони [1]. Порівняно з іншими пиловловлюючими апаратами вони мають такі переваги як простота конструкції, відсутність рухомих частин, постійний гідравлічний опір, здатність працювати при високих температурах та абразивності потоку. Вперше конструкція циклона була запатентована у 1886 році [2]. За час, що минув з моменту винайдення циклона, його конструкція зазнала значних змін, проте не вдалося позбутися його основних недоліків. А саме: високий гідравлічний опір – 1250-1500 Па, низька ефективність вловлювання частинок, розмір яких менший 50 мкм [1]. На підприємствах деревообробної галузі склалася ситуація, коли циклони використовують як першу ступінь очищення перед рукавними фільтрами. Компонування циклон-фільтр має гідравлічний опір 1700-2100 Па, що призводить до значних перевитрат електроенергії на деревообробних підприємствах. У роботах [3-5] зазначено, що до 50 % електроенергії, що споживається деревообробними підприємствами, витрачається на аспірацію та повітроочищення. Тому задача створення нових конструкцій пилоочисного обладнання є актуальною на сьогодні.

У цій роботі зроблена спроба визначити напрями розроблення нових конструкцій циклонів.

Робота циклона базується на використанні відцентрових сил, що виникають при обертанні газового потоку у середині його корпусу. Такий рух виникає внаслідок тангенціального вводу потоку в циклон, або дії закручувального елемента типу "розетка" залежно від конструкції циклона. Внаслідок дії відцентрових сил частинки пилу, що знаходяться у потоці, відкидаються до

¹ mail-to: texeko@texeko.ko.if.ua