

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

без проведення експертизи по суті
на підставі Постанови Верховної Ради України
№ 3769-XII від 23 XII 1993 р

Публікується
в редакції заявника

(54) СПОСІБ НЕРУЙНІВНОГО КОНТРОЛЮ НАПРУЖЕНО-ДЕФОРМІВНОГО СТАНУ ДЕРЕВИНИ ТА ДЕРЕВИННИХ ЛИСТОВИХ МАТЕРІАЛІВ ПРИ СУШІННІ

1

- (21) 97031299
(22) 21.03.97
(24) 16.06.98
(46) 31.08.98. Бюл. № 4
(47) 16.06.98
(56) 1. Кречетов И.В. Сушка древесины. - М.: Лесн. пром., 1980. - 432 с.
2. Кречетов И.В. Сушка древесины топочными газами. - М.: Лесн. пром., 1961. - 270 с.
3. Серговский П.С., Расев А.И. Гидротермическая обработка и консервирование древесины. - М.: Лесн. пром., 1987. - 360 с.
4. Уголев Б.Н., Лапшин Ю.Г., Кротов Е.В. Контроль напряжений при сушке древесины. М.: Лесн. пром., 1980. - 208 с.
5. Озаркив И.М. Спектрофотометрические и поляризационные характеристики древесины // Дис... на соиск. ... канд. техн. наук. - Львов, 1989. - 250 с.
6. Озаркив И.М., Билей П.В., Сорока Л.Я. Прогнозирование процессов тепломассообмена на основании оптических свойств древесины при ее сушке // Тез. докл. научн. - техн. - конф., Архангельск: ЦНИИМОД, 1982. - С. 72-73.
7. Озаркив И.М., Билей П.В., Гербей В.М. Поляризационные свойства древесины // Тез. докл. симпозиума "Строение, свойства и качества древесины". - М., 1990. - С. 168-171.
8. Авторское свидетельство СССР № 534627, опублик. 1977.

2

9. Авторское свидетельство СССР № 4611697, 28.11.88 (прототип).
(72) -
(73) Український державний лісотехнічний університет
(57) Спосіб неруйнівного контролю напружено-деформівного стану деревини та деревинних листових матеріалів при сушінні, який полягає в тому, що деревину опромінюють плоским поляризованим пучком світла, виділяють в об'єкті (моделі) площину, паралельну пучку поляризованого світла і розташовану на певній віддалі від джерела світла, при якій квазіголовні напруження і їхня орієнтація не змінюються і по інтерференційних картинах визначають параметри напруженого стану моделі, який відрізняється тим, що опромінюють її пучком монохроматичних хвиль інфрачервоного випромінювання і за величиною перпендикулярних і паралельних складових електричного вектора визначають кут Брюстера, а для перетворення лінійно-поляризованого світла у циркулярно-поляризовані пучки променів різної форми і азимуту поляризації використовують поляроїд із чвертьхвильовою пластинкою, для послаблення впливу перешкод (породи, полос поглинання води, фізики структурної будови деревини) кут падіння світла на об'єкт контролю приймають рівний нулю градусів і довжини хвиль близької інфрачервоної області спектра.

(19) UA (11) 23817 (13) A

деревина як пружний полімер має в'язкопружні властивості (у нагрітому вологісному стані вона деформується як в'язкопружне тіло, а в сухому стані – як пружне).

І В. Кречетов [1,2] вимірювання пружних деформацій здійснював методом проявлення слідкуючої деформації в поєднанні із розколюванням зразка на тонкі шари.

У виробничих умовах використовується метод контролю напружень за допомогою силових секцій, який призначений для періодичного контролю напружень у пиломатеріалах під час сушіння і після його закінчення. Цим методом оцінюється якість сушіння пиломатеріалів і встановлюється необхідна тривалість вологотеплообробки [3].

Всі відмічені вище методи дискретної оцінки напруженого стану пиломатеріалів відносяться до механічних руйнівних способів і пов'язані із безпосереднім вирізанням зразків із контрольних дощок або заготовок. Основними недоліками даних методів є такі: складність багаторазових вимірювань, низька точність оцінки стану матеріалу, велика тривалість визначення (від кількох годин до доби), порушення цілісності матеріалу при випилюванні секцій.

В останні роки у Росії широко використовується метод, який базується на вимірюванні перепаду усадки в центральній і поверхневій зонах пиломатеріалів через показник – так звану диференціальну усадку [3, 4].

Крім вищевказаних недоліків, цей метод має ще такі суттєві недоліки: а) коливання температур в камері від 20 до 120°C впливає на точність вимірювання; б) перехід на більш жорсткі ступені режимів сушіння викликає скачкоподібну зміну температури; в) при реверсуванні потоку сушильного агента в штабелі виникають потрясування і вібрації, які безпосередньо впливають на перетворювач сигналу і лінії зв'язку; г) повинен бути завжди постійний контакт чутливого елемента вузла вимірювання із поверхнею матеріалу.

Відомий також оптичний спосіб визначення напружень в розсіяному світлі [9] –

пучками одночасно, при кожному із трьох опроміненнь виділяють поляризатором в світловій площині проекції вектора на осі, що складають із напрямом просвітлення кути 90, 135 та 180° і реєструють по три інтерференційні картини в напрямку нормалі до площини пучка і по отриманих даних визначають параметри напруженого стану. Величину квазіголовних напружень і їх орієнтацію визначають по сукупності 18 інтерференційних картин. Даний метод характеризується рядом недоліків, що впливають на точність оцінки напруженого стану деревини: наявність багаторазового вимірювання й отримання інтерференційних картин на моделі вимагає значних затрат часу, складність контрольно-виміральної апаратури.

Мета передбачуваного способу полягає у підвищенні якості сушіння деревини і деревинних листових матеріалів за рахунок підвищення точності миттєвої оцінки їх напружено-деформівного стану.

Поставлена мета досягається тим, що спосіб неруйнівного контролю напружено-деформівного стану деревини та деревинних листових матеріалів при сушінні полягає у тому, що деревину опромінюють плоским поляризованим пучком світла, виділяють в об'єкті (моделі) площину, паралельну пучку поляризованого світла і розташовану на певній віддалі від джерела світла, при якій квазіголовні напруження і їхня орієнтація не змінюються і по інтерференційних картинах визначають параметри напруженого стану моделі, а за величиною перпендикулярних і паралельних складових електричного вектора визначають кут Брюстера, а для перетворення лінійно-поляризованого світла у циркулярно-поляризовані пучки променів різної форми і азимуту поляризації використовують поляроїд із чвертьхвильовою пластинкою, а для послаблення впливу перешкод (породи, полюс поглинання води, фізики структурної будови деревини) кут падіння світла на об'єкт контролю приймається рівним нуль градусів і довжини хвиль ближньої інфрачервоної області спектра.

Взаємодія електромагнітного поля із таким немагнітним середовищем, як деревина, визначається його електричною складовою E.

$$E_{d,p} - E_{i,p} \frac{2 \sin \theta_d \cos \theta_i}{\sin (\theta_i + \theta_d)} ;$$

$$E_{r,s} - E_{i,s} \frac{\sin (\theta_i - \theta_d)}{(\sin \theta_i + \theta_d)} ;$$

$$E_{d,s} - E_{i,s} \frac{2 \sin \theta_d \cos \theta_i}{\sin (\theta_i + \theta_d) \cos (\theta_i - \theta_d)}$$

Упорядник

Техред

Замовлення 4559

Тираж
Державне п
254655 Г



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **23817** (13) **A**(51) **G 01 N 21/00**ДЕРЖАВНЕ
ПАТЕНТНЕ
ВІДОМСТВО

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

без проведення експертизи по суті
на підставі Постанови Верховної Ради України
№ 3769-XII від 23 XII 1993 рПублікується
в редакції заявника**(54) СПОСІБ НЕРУЙНІВНОГО КОНТРОЛЮ НАПРУЖЕНО-ДЕФОРМІВНОГО СТАНУ ДЕРЕВИНИ ТА ДЕРЕВИННИХ ЛИСТОВИХ МАТЕРІАЛІВ ПРИ СУШІННІ**

1

(21) 97031299

(22) 21.03.97

(24) 16.06.98

(46) 31.08.98. Бюл. № 4

(47) 16.06.98

(56) 1. Кречетов И.В. Сушка древесины. - М.: Лесн. пром., 1980. - 432 с.

2. Кречетов И.В. Сушка древесины топочными газами. - М.: Лесн. пром., 1961. - 270 с.

3. Сергоровский П.С., Расев А.И. Гидротермическая обработка и консервирование древесины. - М.: Лесн. пром., 1987. - 360 с.

4. Уголев Б.Н., Лапшин Ю.Г., Кротов Е.В. Контроль напряжений при сушке древесины. М.: Лесн. пром., 1980. - 208 с.

5. Озаркив И.М. Спектрофотометрические и поляризационные характеристики древесины // Дис... на соиск. ... канд. техн. наук. - Львов, 1989. - 250 с.

6. Озаркив И.М., Билей П.В., Сорока Л.Я. Прогнозирование процессов тепломассобмена на основании оптических свойств древесины при ее сушке // Тез. докл. научн. - техн. - конф., Архангельск: ЦНИИМОД, 1982. - С. 72-73.

7. Озаркив И.М., Билей П.В., Гербей В.М. Поляризационные свойства древесины // Тез. докл. симпозиума "Строение, свойства и качества древесины". - М., 1990. - С. 168-171.

8. Авторское свидетельство СССР № 534627, опублик. 1977.

2

9. Авторское свидетельство СССР № 4611697, 28.11.88 (прототип).

(72) -

(73) Український державний лісотехнічний університет

(57) Спосіб неруйнівного контролю напружено-деформівного стану деревини та деревинних листових матеріалів при сушінні, який полягає в тому, що деревину опромінюють плоским поляризованим пучком світла, виділяють в об'єкті (моделі) площину, паралельну пучку поляризованого світла і розташовану на певній віддалі від джерела світла, при якій квазіголовні напруження і їхня орієнтація не змінюються і по інтерференційних картинах визначають параметри напруженого стану моделі, який відрізняється тим, що опромінюють її пучком монохроматичних хвиль інфрачервоного випромінювання і за величиною перпендикулярних і паралельних складових електричного вектора визначають кут Брюстера, а для перетворення лінійно-поляризованого світла у циркулярно-поляризовані пучки променів різної форми і азимутом поляризації використовують поляроїд із чвертьхвильовою пластинкою, для послаблення впливу перешкод (породи, полос поглинання води, фізики структурної будови деревини) кут падіння світла на об'єкт контролю приймають рівний нулю градусів і довжини хвиль ближньої інфрачервоної області спектра

(19) **UA** (11) **23817** (13) **A**

Винахід відноситься до неруйнівних експрес-методів контролю напружено-деформованого стану деревини і деревинних листових матеріалів при сушінні, що базується на оптичних властивостях деревини [5].

Деревина як пружний полімер має в'язкопружні властивості (у нагрітому вологісному стані вона деформується як в'язкопружне тіло, а в сухому стані – як пружне).

І.В. Кречетов [1,2] вимірювання пружних деформацій здійснював методом проявлення слідкуючої деформації в поєднанні із розколюванням зразка на тонкі шари.

У виробничих умовах використовується метод контролю напружень за допомогою силових секцій, який призначений для періодичного контролю напружень у пиломатеріалах під час сушіння і після його закінчення. Цим методом оцінюється якість сушіння пиломатеріалів і встановлюється необхідна тривалість вологотеплообробки [3].

Всі відмічені вище методи дискретної оцінки напруженого стану пиломатеріалів відносяться до механічних руйнівних способів і пов'язані із безпосереднім вирізанням зразків із контрольних дощок або заготовок. Основними недоліками даних методів є такі: складність багаторазових вимірювань, низька точність оцінки стану матеріалу, велика тривалість визначення (від кількох годин до доби), порушення цілісності матеріалу при випилюванні секцій.

В останні роки у Росії широко використовується метод, який базується на вимірюванні перепаду усадки в центральній і поверхневій зонах пиломатеріалів через показник – так звану диференціальну усадку [3, 4].

Крім вищевказаних недоліків, цей метод має ще такі суттєві недоліки: а) коливання температур в камері від 20 до 120°C впливає на точність вимірювання; б) перехід на більш жорсткі ступені режимів сушіння викликає скачкоподібну зміну температури; в) при реверсуванні потоку сушильного агента в штабелі виникають потрясування і вібрації, які безпосередньо впливають на перетворювач сигналу і лінії зв'язку; г) повинен бути завжди постійний контакт чутливого елемента вузла вимірювання із поверхнею матеріалу.

Відомий також оптичний спосіб визначення напружень в розсіяному світлі ([9] – прототип), який полягає у тому, що завантажену модель просвітлюють плоским пучком поляризованого світла, виділяють у моделі

площину, паралельну пучку поляризованого світла і розташовану на такій віддалі від нього, при якій квазіголовні напруження і їх орієнтація не змінюються, потім

просвітлюють модель обома паралельними пучками одночасно, при кожному із трьох опромінь виділяють поляризатором в світловій площині проекції вектора на осі, що складають із напрямом просвітлення кути 90, 135 та 180° і реєструють по три інтерференційні картини в напрямку нормалі до площини пучка і по отриманих даних визначають параметри напруженого стану. Величину квазіголовних напружень і їх орієнтацію визначають по сукупності 18 інтерференційних картин. Даний метод характеризується рядом недоліків, що впливають на точність оцінки напруженого стану деревини: наявність багаторазового вимірювання й отримання інтерференційних картин на моделі вимагає значних затрат часу, складність контрольно-вимірювальної апаратури.

Мета передбачуваного способу полягає у підвищенні якості сушіння деревини і деревинних листових матеріалів за рахунок підвищення точності миттєвої оцінки їх напружено-деформованого стану.

Поставлена мета досягається тим, що спосіб неруйнівного контролю напружено-деформованого стану деревини та деревинних листових матеріалів при сушінні полягає у тому, що деревину опромінюють плоским поляризованим пучком світла, виділяють в об'єкті (моделі) площину, паралельну пучку поляризованого світла і розташовану на певній віддалі від джерела світла, при якій квазіголовні напруження і їхня орієнтація не змінюються і по інтерференційних картинах визначають параметри напруженого стану моделі, а за величиною перпендикулярних і паралельних складових електричного вектора визначають кут Брюстера, а для перетворення лінійно-поляризованого світла у циркулярно-поляризовані пучки променів різної форми і азимуту поляризації використовують поляроїд із чвертьхвильовою пластиною, а для послаблення впливу перешкод (породи, полюс поглинання води, фізики структурної будови деревини) кут падіння світла на об'єкт контролю приймається рівним нуль градусів, і довжини хвиль ближньої інфрачервоної області спектра.

Взаємодія електромагнітного поля із таким немагнітним середовищем, як деревина, визначається його електричною складовою E . Відношення між перпендикулярними S – і паралельними P – компонентами електричного вектора E для відбитої E_r і заломленої E_d

хвиль до відповідних компонент падаючої хвилі E_i визначається за формулами Френеля [5, 7], тобто

$$E_{r,p} - E_{i,p} \frac{\operatorname{tg}(\theta_i - \theta_d)}{(\theta_i + \theta_d)} ; \quad (1)$$

$$E_{d,p} - E_{i,p} \frac{2 \sin \theta_d \cos \theta_i}{\sin(\theta_i + \theta_d)} ;$$

$$E_{r,s} - E_{i,s} \frac{\sin(\theta_i - \theta_d)}{(\sin \theta_i + \theta_d)} ; \quad (2)$$

$$E_{d,s} - E_{i,s} \frac{2 \sin \theta_d \cos \theta_i}{\sin(\theta_i + \theta_d) \cos(\theta_i - \theta_d)} ;$$

де θ_i, θ_d – відповідно кут падіння і заломлення складової електромагнітної хвилі.

S – компонентом позначається складова електричного вектора, яка коливається в площині, перпендикулярній площині падіння випромінювання, а p – компонентом – складова, паралельна площині падіння.

Напруження у матеріалі визначається шляхом вимірювання відбитих паралельної $E_{r,p}$ і перпендикулярної $E_{r,s}$, розрахунку показника заломлення $n = \sqrt{\epsilon}$ (ϵ – діелектрична проникливість деревини) і визначення кута Брюстера θ_{br} . $n = \operatorname{tg} \theta_{br}$ при різних значеннях вологості матеріалів, тісно пов'язаних із напруженим станом деревини і деревинних листових матеріалів.

Упорядник

Техред М.Келемеш

Коректор О.Кравцова

Замовлення 4559

Тираж

Підписне

Державне патентне відомство України,
254655, ГСП, Київ-53, Львівська пл., 8

Відкрите акціонерне товариство "Патент", м. Ужгород, вул.Гагаріна, 101

