(19) UA (11) 46 037 (13) C2

(51)МПК 7 D 21H 17/28 A, C 09D 103/02 B

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ УКРАИНЫ

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ДЕПАРТАМЕНТ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ УКРАИНЫ

(21), (22) Заявка: 98010363, 21.06.1996

(24) Дата начала действия патента: 15.05.2002

(30) Приоритет: 23.06.1995 US 08/493,881

(46) Дата публикации: 15.05.2002

(86) Заявка PCT:
PCT/US96/10662, 19960621

(72) Изобретатель:
Ментзер Мерле Дж., US,
Пьяцца Эдуардо А., AR

(73) Патентовладелец:
СИ ПИ СИ ИНТЕРНЕШНЛ, ИНК, US

(54) КОМПОЗИЦИЯ ДОБАВКИ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ БУМАГИ, СПОСОБ ЕЕ ИЗГОТОВЛЕНИЯ (ВАРИАНТЫ) И СПОСОБ ПРОКЛЕЙКИ БУМАГИ

(57) Реферат:

Композиция добавки для мокрой части процесса изготовления бумаги, которая используется как проклейка и содержит двухфазную суспензию набухшего крахмала, имеющую содержание сухого вещества приблизительно от 0,5 до 30 весовых %, объем в сваренном набухшем состоянии приблизительно от 1,6 мл/г до 100 мл/г и содержание сваренных растворенных веществ приблизительно от 0,5 до 50 вес. %. Изготовление композиции начинают с получения суспензии крахмала, имеющей относительно низкую концентрацию крахмала. Суспензию подвергают воздействию тщательно контролируемых условий набухания (температура и pH), которые могут изменяться в зависимости от типа используемого крахмала. Содержание сухого вещества суспензии также может изменяться в зависимости от использования непрерывной или периодической системы. Композицию используют в процессе бумажного производства путем добавления к бумажной массе после стадии облагораживания.

Официальный бюлетень "Промышленная собственность". Книга 1 "Изобретения, полезные модели, топографии интегральных микросхем", 2002, N 5, 15.05.2002. Государственный департамент интеллектуальной собственности Министерства образования и науки Украины.

UA 46037 C2

UA 46037 C2

(19) UA (11) 46 037 (13) C2

(51) Int. Cl.[7] D 21H 17/28 A, C 09D 103/02 B

MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE

STATE DEPARTMENT OF INTELLECTUAL PROPERTY

(12) DESCRIPTION OF PATENT OF UKRAINE FOR INVENTION

(21), (22) Application: 98010363, 21.06.1996

(24) Effective date for property rights: 15.05.2002

(30) Priority: 23.06.1995 US 08/493,881

(46) Publication date: 15.05.2002

(86) PCT application:
PCT/US96/10662, 19960621

(72) Inventor:
Mentzer Merle J., US,
Piazza Eduardo A., AR

(73) Proprietor:
CPC INTERNATIONAL, INC., US

(54) ADDITIVE COMPOSITION FOR PAPER MAKING, METHOD FOR PRODUCING IT (VERSIONS) AND METHOD FOR PAPER SIZING

(57) Abstract:

A wet end additive composition which is used as a sizing agent in a papermaking process, the composition comprising a two phase suspension of swollen starch having a dry substance from about 0.5 to about 30% by weight, a cooked swollen volume from about 1.6 ml./gram to about 100 ml./gram and cooked solubles from about 0.5% to about 50% by weight. The composition is prepared starting with a starch slurry having a relatively low concentration (dry substance) of starch. The slurry is subjected to carefully controlled swelling conditions (temperature and pH) which can vary depending upon the type of starch employed. The dry substance of the slurry also may vary depending upon whether a continuous or batch process is employed. The composition is used in a papermaking process by adding it to the furnish after the refining stage.

Official bulletin "Industrial property". Book 1 "Inventions, utility models, topographies of integrated circuits", 2002, N 5, 15.05.2002. State Department of Intellectual Property of the Ministry of Education and Science of Ukraine.

UA 46037 C2

UA 46037 C2

(19) UA (11) 46 037 (13) C2

(51)МПК 7 D 21H 17/28 A, C 09D 103/02 B

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ

(12) ОПИС ВИНАХОДУ ДО ПАТЕНТУ УКРАЇНИ

(21), (22) Дані стосовно заявки:
98010363, 21.06.1996

(24) Дата набуття чинності: 15.05.2002

(30) Дані стосовно пріоритету відповідно до Паризької конвенції : 23.06.1995 US 08/493,881

(46) Публікація відомостей про видачу патенту (деклараційного патенту): 15.05.2002

(86) Номер та дата подання міжнародної заявки відповідно до договору PCT:
PCT/US96/10662, 19960621

(72) Винахідник(и):
Ментзер Мерле Дж. , US,
Пьяцца Едуардо А. , AR

(73) Власник(и):
СІ ПІ СІ ІНТЕРНЕШНЛ, ІНК, US

(54) КОМПОЗИЦІЯ ДОБАВКИ ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ ПАПЕРУ, СПОСІБ ЇЇ ПРИГОТУВАННЯ (ВАРІАНТИ) ТА СПОСІБ ПРОКЛЕЙКИ ПАПЕРУ

(57) Реферат:

Композиція добавки для мокрої частини процесу виготовлення паперу, яка використовується як проклейка та містить двофазову суспензію набухлого крохмалю, що має вміст сухої речовини приблизно від 0,5 до приблизно 30 ваг. %, зварений набухлий об'єм приблизно від 1,6 мл/г до приблизно 100 мл/г і вміст зварених розчинних речовин приблизно від 0,5 до приблизно 50 ваг. %. Приготування композиції починають з одержання суспензії крохмалю, що має відносно низьку концентрацію крохмалю. Суспензію піддають ретельно контрольованим умовам набухання (температурі та pH), які можуть змінюватися залежно від типу крохмалю, що використовується. Вміст сухої речовини суспензії також може змінюватись залежно від використання безперервної чи періодичної системи. Композицію використовують в процесі виробництва паперу шляхом додавання її до паперової маси після стадії облагородження.

UA 46037 C2

UA 46037 C2

Опис винаходу

Цей винахід стосується добавок, які використовуються у мокрій частині процесу виготовлення паперу. Зокрема, винахід стосується набухлих крохмалів, які додають як сухі зміцнювальні добавки у процесі виготовлення паперу.

Більшою частиною папір виробляють з деревного волокна. Існують різні види деревного волокна: механічна пулька (подрібнена деревина), напівхімічна пулька, сульфітна пулька, сульфатна або крафт-пулька, натрієва пулька тощо. Деякі з них готують лише механічними засобами, інші - поєднанням механічних та хімічних засобів, а деякі - з використанням хімічних засобів. Механічна пулька включає по суті всю деревину, за винятком кори й втрат при складуванні і транспортуванні. Напівхімічні пульки частково вивільнені від лігніту. Хімічна пулька є в основному целюлозою, яка містить небажаний лігнін та інші нецелюлозні компоненти деревини, розчинені в процесі варіння і вибілювання. Отже, хімічні пульки значно перевершують механічні та напівхімічні пульки у виробництві високосортного паперу. Однак, через необхідну спеціальну обробку, їх занадто дорого використовувати як основне джерело волокна для дешевих сортів паперу, наприклад, для газетного паперу.

Якщо б аркуш паперу складався лише з волокон целюлози, корисне застосування паперу було б дуже обмеженим, тому що аркуш був би м'яким, мав би жовтуватий колір та на ньому неможливо було би з успіхом писати або друкувати друкарською фарбою. Якщо б аркуш був тонким, крізь нього просвічував би матеріал, віддрукований на зворотному боці. Тому необхідно додавати інші інгредієнти, такі як клейові або барвні агенти та наповнювачі, до целюлозної маси, для виробництва видів паперу, що підходять для багатоцільового застосування.

Численні види паперу, за винятком промокального фільтрувального й більшості видів пакувального паперу, повинні містити добавлений тонкоподрібнений наповнювач, що надає паперу матовості й білизни. Проклейку (клейовий агент) додають до паперу, який не належить до типу промокальних та фільтрувальних паперів, щоб надати йому опірність до проникнення рідини. Загальновідомі клейові (або "проклеювальні") агенти додають до вихідної сировини (наприклад, вологої пульпі, зокрема, до приготованої паперової маси) перш, ніж почнеться її формування в аркуш. Це можуть бути кислі, нейтральні та лужні проклейки. Кислі проклейки – як правило на основі каніфолі та осаджені галуном. Нейтральні проклейки також можуть бути на основі каніфолі, але використовуються при pH близько нейтрального рівня. Лужні проклейки є синтетичними матеріалами, такими як алкеніл-янтарний ангідрид (ASA) та алкіл-кетеновий димер (AKD). Такі проклеювальні агенти, що їх описано в цьому абзаці, відомі в цій галузі як внутрішня проклейка.

Термін "проклеювання" також використовується і в іншому значенні в паперовій промисловості. Це друге значення відоме як поверхнева проклейка, яка відрізняється від внутрішньої проклейки, описаної раніше, тим, що її наносять на поверхню паперу, де вона скріплює волокна з паперовою основою і утворює більш-менш безперервну плівку на поверхні паперу. Поверхнева проклейка використовується для одержання гладкої твердої поверхні, що не створює перешкод для писання, коли на ній пишуть, не буде вищипуватись, коли на ній друкують клейкою фарбою, та на якій не розпливаються чорнила або фарба. Додатковою перевагою поверхневої проклейки є те, що її опір замаслюванню підвищується, оскільки проклейка закупорює пори паперу. Поверхнева проклейка може виявитися більш важливою, ніж внутрішня, для певних типів паперу, таких як писальний папір, друкарський папір та деякі види пакувального паперу. Також важливо мати поверхневу проклейку для паперу, що використовується для офсетного друку, оскільки це відвертає ослаблення волокон поверхні, коли папір зволожується на пресі.

Звичайним способом додання поверхневої проклейки є нанесення проклеювального агента на обидва боки паперу на проклеювальному пресі. Для цього процесу притаманні різні механічні проблеми, які роблять більш дорогим нанесення та підтримання рівномірного шару проклейки на поверхні паперу. До дорогого механічного обладнання додаються витрати на випарювання води, яка потрапляє у папір разом з розбавленою суспензією проклейки. Як правило проклейкою є крохмаль або похідна крохмалю, наприклад, окислений крохмаль або крохмаль, який модифіковано ферментом.

Крохмаль давно використовувався як добавка для зміцнення аркушу при виробництві паперу. Дивись, наприклад, Wistler and Paschall, Starch: Chemistry and Technology, Academic Press Inc. New York, NY Vol, 2, 1967, Chapter VI. З цією метою до вихідної сировини додають крохмаль. В результаті одержують занадто розчинний матеріал, який недостатньо добре утримується в аркуші паперу. Вдосконалення, яке полягає в варінні крохмалю, було описано в патенті США №2.805.966, що його було опубліковано 10 вересня 1957 року, згідно з яким крохмальну суспензію нагрівають у пароструминному варильному котлі. Там сказано, що це дає змогу управляти нагріванням так, щоб більша частина крохмальних зерен набухала, але не руйнувалася. Однак, діапазон температур, в межах якого крохмальні зерна набухають та клейстеризуються, є досить великим. Навіть в цьому процесі можна одержали лише частину зерен, що мають необхідний набухлий стан. Деякі зерна крохмалю залишаються ненабухлими і тому некорисними як адгезив, у той час як деякі зерна розчиняються та не утримуються в папері.

Спосіб отримання крохмалю, набухлі зерна якого не руйнуються при перемішуванні, описано в патенті США №2.113.034, що його було опубліковано 5 квітня 1938 року. Це досягається реакцією крохмалю з формальдегідом. Продукт реакції однак погано диспергується в гарячій воді і потребує обробки лугом та енергійного перемішування, щоб отримати крохмаль, придатний як добавка для паперової вихідної маси. В результаті цих вимог обробки та через те, що крохмаль тільки частково утримується в аркуші паперу, продукт так і не було прийнято в папероробній промисловості.

UA 46037 C2

UA 46037 C2

Інший спосіб одержання крохмалю, набухлі зерна якого не руйнуються при перемішуванні, описано в патенті США №2.328.537, який було опубліковано 7 вересня 1943 року. Це досягається реакцією крохмалю з хлоридами або оксихлоридами сурми або фосфору. В патенті припускалося, що продукти можуть використовуватися у виробництві паперу. Однак ці продукти ніколи не були прийняті в паперовій промисловості, оскільки вони мають обмежене набухання у гарячій воді і лише частково зберігаються в паперовому аркуші.

Тому в цій галузі триває пошук таких добавок, які можуть включатися в паперову вихідну сировину до та/або під час формування аркушу, і які надають покращені внутрішні властивості паперу. Якщо такі властивості можна було б надати без несприятливих побічних впливів, то такий додаток був би легко визнаний в цій галузі. Більше того, якщо властивості одержаного кінцевого паперового виробу, такі як опір розірванню та міцність на витягування, було би покращено за допомогою такої добавки, то використання такої добавки принесло б додаткову економічну вигоду.

Тому завдання винаходу полягає у створенні нового та вдосконаленого способу надання таких властивостей паперу, що виготовляється, шляхом додання спеціальної добавки до вихідної сировини в процесі виготовлення паперу.

Друге завдання винаходу полягає у створенні такого поліпшувального агента, який би не заважав використанню інших добавок та речовин, що використовуються при приготуванні суміші та виробництві паперу, та не справляв несприятливого впливу на хімічні й фізичні характеристики готового аркуша паперу.

Наступне завдання винаходу полягає в створенні такої добавки для покращення внутрішніх властивостей, яка б утримувалася в папері протягом процесу формування аркуша паперу.

Важливим завданням винаходу є забезпечення такої добавки для покращення властивостей паперу, що виготовляється, яка б працювала в широкому діапазоні паперової сировини, була безпечною у поводженні з нею та надавала готовому аркушу паперу необхідні характеристики.

Іншим завданням винаходу є створення способу поліпшення поверхневих властивостей паперу, що виробляється, шляхом застосування нової добавки в мокрій частині процесу, яка б підвищила міцність готового паперового виробу в сухому стані.

Ще одним завданням винаходу є створення крохмальної добавки для паперу, яку легко приготувати, і набухлі гранули якої не руйнуються, коли їх піддають інтенсивному перемішуванню.

Термін "мокра частина процесу" в тому значенні, в якому він вживається тут, стосується тієї частини процесу виготовлення паперу, що включає приготування сировини, систему технологічної подачі, а також стосується тієї частини папероробної машини, яка розміщена до її "сухої" частини.

Усі процентні кількості, наведені тут, означають вагові відсотки, якщо немає інших указань.

Відповідно до винаходу, можуть використовуватися крохмалі з різних промислових джерел, за умови, що вони мають такі властивості набухання, які можна передбачати заздалегідь. Крохмалі можуть бути модифікованими чи немодифікованими сумішами модифікованих чи немодифікованих крохмалів та сумішами крохмалів з різних джерел, що є модифікованими чи не модифікованими або їх суміші, за умови, що вони є гранульованими, а компоненти сумішей мають такі самі властивості набухання.

Суміш добавки, що вводиться відповідно до винаходу, в мокрій частині процесу готують шляхом контрольованого набухання зерен крохмальної суспензії, що має низьку концентрацію сухої речовини, для отримання двофазового розчину, де набухлі, незруйновані зерна крохмалю підтримуються в суспензії у вигляді колоїдної дисперсної системи. Більш конкретно, суміш відповідно до винаходу є двофазовою, набухлою крохмальною суспензією із вмістом сухої речовини приблизно від 0,5% до приблизно 30%, зі звареним набухлим об'ємом приблизно від 1,6мл/г до приблизно 100мл/г, та зі зваренними розчинними речовинами приблизно від 0,5% до приблизно 50%.

Суміш відповідно до винаходу одержують, використовуючи, як вихідний матеріал, суспензію крохмалю (що її також тут називають "крохмальна суспензія"), яка має вміст сухої речовини приблизно 30% або менше, і ретельно контролюючи температуру набухання та/або рівень pH, щоб уникнути або зменшити до мінімуму розірвання (руйнування) набухлих зерен. Коли ці умови не контролюються належним чином, зерна розриваються й одержується однофазовий розчин, що не є таким ефективним, як двофазовий розчин відповідно до винаходу, при його використанні як добавки в мокрій частині процесу. З іншого боку, зерна повинні бути достатньо набухлими, відповідно до винаходу, щоб вони зберігалися у вигляді зерен на полотні в папероробній машині. Завданням винаходу є забезпечення контрольованого набухання зерен, щоб досягнути максимального об'єму крохмалю, що використовується без руйнування зерен. Зрозуміло, коли матеріал входить у сушильну секцію папероробної машини, бажано, щоб в набухлих зернах завершилася желатинізація (клейстеризація).

Максимальна кількість сухої речовини в крохмальній суспензії, що використовується як вихідний матеріал відповідно до винаходу, буде змінюватися залежно від типу апарату, який застосовується для того, щоб спричинити набухання. В системі безперервної дії, що нагрівається, можна використовувати відносно вищу концентрацію, ніж в системі періодичної дії, оскільки зерна нагріваються швидше в системі безперервної дії та менше піддаються перегріванню й руйнуванню, внаслідок того, що вони піддаються дії тепла впродовж дуже нетривалого часу. Суспензія в системі безперервної дії (такій як струминний варильний апарат) може мати вміст сухої речовини приблизно до 30%, більш прийнятне приблизно до 20%, ще більш прийнятно, приблизно від 3 до 10% і найбільш прийнятно, приблизно від 3 до 8%. В системі періодичної дії, суспензія може мати вміст сухої речовини приблизно до 30%, більш прийнятно приблизно до 20%, ще більш прийнятно приблизно від 3 до 10% і найбільш прийнятно приблизно від 3 до 8%.

Оптимальна температура та рівень pH будуть змінюватися залежно від типу крохмалю, що використовується, та від того, чи є модифікованим крохмаль, чи ні. Як правило, для систем, що нагріваються температура може

UA 46037 C2

UA 46037 C2

змінюватися приблизно від 55°С до 95°С, а pH може змінюватися приблизно від 4,0 до приблизно 13,0. Як правило більш високі температури використовують при більш низькому pH, а більш низькі температури використовують при більш високих pH.

Після приготування двофазової суспензії набухлого крохмалю відповідно до винаходу, її може бути розбавлено до концентрації близько 0,5%, більш прийнятне до концентрації близько 1%, перш ніж її використовуватимуть як добавку в мокрій частині процесу виробництва паперу. Згідно з винаходом, двофазову суспензію набухлого крохмалю додають до вихідної сировини після будь-якої стадії облагородження в папероробному процесі.

Крохмальні зерна в крохмальній суспензії можуть набухати або з підігрівом в системі періодичної дії, системі безперервної дії, або в низькотемпературній системі періодичної дії при температурі навколишнього повітря за допомогою лужного розчину. Коли використовується система безперервної дії, вихідні матеріали крохмальної суспензії можуть мати вміст сухої речовини приблизно до 30%, більш прийнятне приблизно до 20%, ще більш прийнятно приблизно від 3% приблизно до 10%, і найбільш прийнятно приблизно від 3% приблизно до 8%. У разі періодичної системи, вихідні матеріали крохмальної суспензії можуть мати вміст сухої речовини приблизно близько 30%, більш прийнятно приблизно до 20%, ще більш прийнятно приблизно від 3% приблизно до 10%, та найбільш прийнятно приблизно від 3% приблизно до 8%.

Крохмалі, які можуть використовуватися у винаході, включають будь-які крохмалі, що мають властивості набухання, які можна передбачити, і вони включають немодифіковані й модифіковані крохмалі, одержані з будь-якого борошнистого матеріалу, такого як кукурудза, парафіноподібний маїс, картопля, рис, пшениця, саго та маніок. Модифіковані крохмалі можуть включати фізично й хімічно модифіковані крохмалі та їх суміші, за умови, що вони є гранульованими, та компоненти суміші мають такі самі властивості набухання.

Крохмалі як правило розбавляють водою. Рівень pH крохмальної суспензії може змінюватися в межах приблизно від 4 до приблизно 13. Більш прийнятний рівень pH для систем безперервної дії та для систем, нагріваються і дозуються, становить приблизно від 5 до приблизно 8, та найбільш прийнятне, приблизно від 5,5 приблизно до 7. В системах, що дозуються, з низькою температурою (навколишнього повітря) рівень pH спочатку встановлюють в межах приблизно від 9 до приблизно 13 й підтримують на цьому рівні протягом достатнього періоду часу для одержання потрібного об'єму набухання, як правило приблизно від 5 хвилин до більше 1 години, більш прийнятно протягом приблизно від 10 до 30 хвилин. (Потрібний об'єм набухання є максимумом, якого можна досягнути без руйнування зерен крохмалю під час папероробного процесу до сушильної секції). Потім рівень pH встановлюють приблизно в межах від 5 до 9. Підхожі луги для регулювання рівня pH вибирають в основному з групи, що складається з елементів на основі лужних металів та лужноземельних металів, наприклад гідроксид натрію та гідроксид кальцію. Як правило використовують гідроксид натрію. Підхожі кислотні реагенти для регулювання рівня pH вибирають з групи, що складається з соляної кислоти, сірчаної кислоти, борної кислоти або солей, наприклад, сульфат алюмінію. Як правило використовують сірчану кислоту та сульфат алюмінію.

Температура та тривалість набухання буде змінюватися залежно від типу крохмалю та типу обладнання, що використовується. В системі безперервної дії, крохмальну суспензію закачують до струминного варильного апарату, і туди нагнітається пара, щоб одержати та утримувати в контрольованому діапазоні задану, стабільну температуру набухання приблизно від 55°С приблизно до 95°С Більш прийнятні температури набухання будуть змінюватися залежно від крохмалю, який використовується у процесі, як показано в таблиці I.

Таблиця I
Більш прийнятні температури набухання для системи безперервної дії

		Желатинізація Кофлера
Крохмаль	Температура (°С)	Діапазон температур (°С)
Кукурудза	70-75	62-72
Парафіноподібний маїс	70-75	63-72
Картопля	62-69	58-68
Пшениця	75-85	58-64
Рис	75-95	68-78
Саго	70-75	60-72
Маніок	60-70	59-69

В періодичній системі, що нагрівається, використовують бак, а вміст бака нагрівають шляхом прямої подачі пари або через парову рубашку. Бак має мішалку, щоб підтримувати крохмаль в суспендованому стані та сприяти більш рівномірному нагріванню.

Суспензія, що має вміст сухої речовини приблизно до 30%, більш прийнятно приблизно 20%, ще більш прийнятно, приблизно від 3% до приблизно 10%, а найбільш прийнятно, приблизно від 3% до 8%, набухає внаслідок нагрівання суспензії до температури набухання приблизно від 55°С до 95°С протягом періоду часу приблизно від 5 хвилин до більше 1 години, більш прийнятно приблизно від 10 до 30 хвилин. Подавання пари регулюється для підтримання більш прийнятного діапазону температури набухання суспензії. Більш прийнятні температури набухання будуть змінюватися залежно від крохмалю, що використовується в процесі, як показано в таблиці II.

Таблиця II
Більш прийнятні температури набухання для систем періодичної дії, що нагріваються

UA 46037 C2
UA 46037 C2

		Желатинізація Кофлера
Крохмаль	Температура (°C)	Діапазон температур (°C)
Кукурудза	70-80	62-72
Парафіноподібний маїс	70-80	63-72
Картопля	62-74	58-68
Пшениця	75-90	58-64
Саго	70-80	60-72
Маніок	60-75	59-69

У низькотемпературній періодичній системі, суспензія, що має вміст сухої речовини приблизно до 30%, більш прийнятно приблизно до 20%, ще більш прийнятно, приблизно від 3% до приблизно 10%, і найбільш прийнятно приблизно від 3% до близько 8%, набухає внаслідок підвищення рівня pH до рівня набухання, що становить приблизно від 9 до приблизно 13 протягом періоду часу приблизно від 10 до приблизно 30 хвилин, доки набухання не досягне максимуму. Потім набухання припиняють, встановлюючи рівень pH в межах приблизно від 5 до 9, використовуючи кислотний реагент. Набухання в цій системі здійснюють при температурі навколишнього повітря, як правило приблизно від 10°C до приблизно 35°C.

В більш прийнятному варіанті виконання низькотемпературної системи рівень pH підвищують приблизно від 12 до 13, при цьому розчин гідроксиду натрію має вміст сухої речовини приблизно від 2% до 10%. Розчин підтримують на цьому рівні pH протягом приблизно 10-15 хвилин, доки набухання не досягне максимуму, а потім в ньому встановлюють рівень pH приблизно від 6 до 7 за допомогою соляної кислоти, яка має концентрацію приблизно від 5% до 20%.

Після набухання, яке досягається будь-якими засобами, що їх описано вище, суспензію набухлих крохмальних зерен можна розбавити до концентрації близько 0,5%, перш ніж використовувати її як добавку в мокрій частині процесу виробництва паперу.

Добавка для мокрої частини процесу, яку приготовано у спосіб згідно з винаходом, має набухлі, але не зруйновані крохмальні зерна, що мають зварений набухлий об'єм (З.Н.О.) приблизно від 1,6мл/г до приблизно 100мл/г, більш прийнятне приблизно від 4 до 65мл/г, і вміст зварених розчинних речовин (З.Р.Р.) приблизно від 0,5% до приблизно 50%, більш прийнятне приблизно від 1% до приблизно 35%. Оптимальні значення З.Н.О. та З.Р.Р. будуть змінюватися залежно від типу крохмалю, що використовується, як показано в таблиці III.

Таблиця III
Оптимальні значення З.Н.О. та З.Р.Р.

Крохмаль	З.Н.О. (мл/г)	З.Р.Р. (%)
Кукурудза	4-6	2-4
Парафіноподібний маїс	5-20	1-7
Картопля	30-60	30-40
Пшениця	7-10	6-10
Рис	10-30	7-25
Саго	25-65	20-35
Маніок	15-40	6-15

Методи й формули для розрахунку З.Н.О. та З.Р.Р. такі: До 10,00 г сухої основи крохмалю в хімічній склянці з нержавіючої стали ємністю 600мл додають 190,0г дистильованої води. Закривають оглядовим склом, де є центральний отвір для мішалки. Перемішують зі швидкістю 500 оборотів на хвилину протягом 18 хвилин, на киплячій водяній бані. Охолоджують до 28°C перемішуванням на холодній водяній бані. Додають дистильовану воду, для точного поповнення об'єму води, яка випарилася, переносять в ємність, що має центрифугу, ємність якої дорівнює 250мл, та центрифугують зі швидкістю 2000 оборотів на хвилину протягом 10 хвилин. Занотовують рівень пасти в ємності. Щоб виявили розчинні речовини, зважену аліквоту надосадової рідини випаровують на паровій ванні. Потім осад сушать протягом 4 годин при температурі 120°C у вакуумній печі та зважують. Процентний вміст зварених розчинних речовин (З.Р.Р.) обчислюють так:

$$\text{З.Р.Р.} = \frac{\text{Вага осаду} \times 1900}{\text{Вага аліквотної частини}}$$

Об'єм, який займає паста в ємності з центрифугою, вимірюється в мілілітрах (мл). З.Н.О. (зварений набухлий об'єм) обчислюють так:

$$\text{З.Н.О.} = \frac{\text{Об`єм клею (мл)}}{\text{Вага нерозчинних речовин (г)}}$$

$$\text{де вага нерозчинних речовин} = 10{,}00\left(1 - \frac{\text{\% нерозчинних речовин}}{100}\right)$$

Залежно від того, який крохмаль оцінюють, вага зразка, що його випробовують, може змінюватися від двох

UA 46037 C2
UA 46037 C2

грам до десяти грам з відповідними змінами у формулах розрахунку.

Коли крохмальні зерна починають набухати, вони починають втрачати свої поляризаційні точки (втрата подвійного променезаломлення), збільшується їх відносний коефіцієнт пропускання розчину (прозорість) та зростає в'язкість. Вимірювання розміру набухлих зерен може здійснюватись за допомогою мікроскопу із збільшенням не менше ніж в 100 разів, використовуючи мікрометричну лінзу. Зразки відбирають та вимірюють при різних температурах, доки не досягається максимальний розмір зерен без їх руйнування. У цей момент вимірюють зварений набухлий об'єм (З.Н.О.) в межах приблизно від 1,6мл/г до 100мл/г та відсоток зварених розчинних речовин (З.Р.Р.) в межах приблизно від 0,5 % до 50%.

Суміш добавки для мокрої частини процесу відповідно до винаходу, можна додати до паперової маси, що має рівень pH приблизно від 4 до 9. Паперова маса може мати волокна твердої деревини, м'якої деревини та недеревинні волокна (тобто, "Bagasse") чи їх суміші, волокна можуть бути вибілені чи не вибілені, первинні або такі, що використовуються повторно. Маса може також включати наповнювачі, барвники, проклеювальні агенти та будь-які інші добавки.

Добавка для мокрої частини процесу, відповідно до винаходу, може додаватися у будь-який момент після стадії облагороджування в папероробному процесі. Добавка може застосовуватись кількістю приблизно до 25%, більш прийнятне приблизно від 0,5% приблизно до 7% і ще більш прийнятне, приблизно від 0,5% до приблизно 4 ваг% крохмалю (за сухою речовиною) від загальної ваги паперу в масі. Добавка для мокрої частини процесу може додаватися до будь-якого сорту паперу будь-якої питомої маси.

Найбільш важливими перевагами використання набухлих крохмалів згідно з винаходом порівняно із звичайними звареними крохмалями є таке:

– більш високий ступінь утримання загального крохмалю завдяки збільшеному об'єму зерен крохмалю,

– більш низька біологічна потреба у кисні у білої води, що її спрямовують у стічні води,

– підвищена міцність паперу, при тій самій кількості крохмалю, що додається до паперу (внаслідок більш високого ступеня утримання крохмалю), та

– менша кількість пари, необхідна для підготовки крохмалю до додання у папероробну машину.

ПРИКЛАДИ

Приклад 1

Водна суспензія немодифікованого картопляного крохмалю з вмістом сухої речовини 6,0 ваг% набухала протягом 12 хвилин у звичайній періодичній системі. Пару нагнітали у суспензію, і подавання пари регулювали так, щоб температуру суспензії підтримувати в межах від 62 до 69°С.

В кінці процесу набухання, у бак додавали холодну воду з температурою близько 22°С для розбавлення концентрації приблизно до 3%-вого вмісту сухої речовини. Зварений набухлий об'єм становив від 32мл/г до 58мл/г, а вміст зварених розчинних речовин становив від 34% до 41%.

Готували композицію, що має співвідношення 50:50 суміші вибілених крафт-волокон м'якої деревини та вибілених крафт-волокон твердої деревини у водній суспензії з вмістом 1 ваг% сухої речовини, з використанням пілотної гідроустановки для приготування пульпи, зі швидкістю перемішування 3000 оборотів на хвилину протягом 15 хвилин. В установку додавали 1% каніфольної проклейки та 2% галуну.

pH композиції встановлювали на рівні 4,8 за допомогою сірчаної кислоти.

До композиції додавали різні кількості суспензії набухлого крохмалю, перемішуючи зі швидкістю 200 оборотів на хвилину. Аркуші паперу ручного відливу формували в лабораторії Laboratory Williams Handsheets Former, питома маса паперу при цьому становила від 60 до 80г/м^2.

Потім протягом 30 секунд проводили випробування на динамічне зневоднення на пристрої Dynamic Paper Chemistry Jar Mark III згідно з інструкцією, що додається, який постачається лабораторією Paper Chemistry Laboratory, Stoneleigh Avenue, Нью Йорк 10512, США.

Загальне утримання для кожної композиції вимірювали по зразку білої води, отриманої при випробуванні на динамічне зневоднення, що його проводили протягом 30 секунд. (Загальне утримання визначається як кількість наповнювача й волокон, що збереглися в аркуші паперу ручного відливу, поділена на загальну кількість наповнювача та волокна в суміші).

Кількість твердих речовин у фільтраті, зібране при випробовуванні на динамічне зневоднення, було одержано шляхом фільтрування крізь стандартний фільтр (беззольний фільтрувальний папір 589 ^{2} White Ribbon фірми Schleicher & Schuell поштова скринька 4, Д-3354, Базель, Німеччина), з подальшим сушінням їх в печі до сухого стану.

Кількість утриманих наповнювача й волокон в аркуші паперу можна визначити відніманням кількості твердих речовин у фільтраті від кількості твердих речовин у композиції.

Утримання крохмалю визначали методом, що використовує фенол/сірчану кислоту для вимірювання вмісту крохмалю. Цей метод передбачає екстрагування крохмалю з паперу (2г) шляхом кип'ятіння протягом 30 хвилин подрібненого зразка паперу в розчині хлориду кальцію з рівнем pH 1,8, що його встановлено крижаною оцтовою кислотою. Суспензію потім фільтрують, а пульпу промивають водою. 40мл фільтрату після цього розбавляють до 100мл водою. Один мл. розбавленого фільтрату піддають спектрофотометричному аналізу для підрахунку крохмалю, з обробкою 0,5 % фенолом (1мг) та концентрованою сірчаною кислотою (5мг). Оптичну густину зразка оцінюють при 490ммкм і кількість крохмалю одержують з стандартної характеристичної кривої. Використовують таку формулу:

UA 46037 C2

UA 46037 C2

$$\% \text{ крохмалю} = \frac{\text{г. крохмалю} \times 1000 \times 100}{\text{Вага зразка г} \times 0{,}4}$$

Результати випробувань показали, що покращення утримання у набухлого картопляного крохмалю порівняно із звареним картопляним крохмалем становило від 30 до 50%, у той час як не було виявлене різниці щодо загального утримання та динамічного зневоднення. (Зварений картопляний крохмаль готували, використовуючи ті самі 6 ваг% водної суспензії, варінням парою в періодичній системі при температурі від 93 до 95°С протягом 20 хвилин. Після варіння додавали воду для розбавлення концентрації приблизно до 3%-вого вмісту сухої речовини. Зерна крохмалю були повністю зруйновані).

Приклад 2

Водну суспензію немодифікованого крохмалю маніоки з концентрацією 6,0 ваг% (за сухою речовиною) закачували у струминний варильний апарат. Нагнітання пари регулювали для підтримання температури в діапазоні від 60 до 70°С. Для розбавлення концентрації набухлого крохмалю до 2%-вого вмісту сухої речовини додавали холодну воду. Зварений набухлий об'єм був у межах від 15мл/г до 40мл/г, а вміст зварених розчинних речовин складав від 6% до 14%.

Композицію готували з 100% волокон, що використовувались повторно, одержаних з старих коробок з гофрованого картону, які утворили суспензію у воді в зазначеній пілотній установці для отримання пульпи протягом 30 хвилин зі швидкістю перемішування 3000 оборотів на хвилину. Суха речовина волокна становила 1% (жодної смоли чи наповнювача не додавали).

pH композиції встановлювали на рівні 4,8 за допомогою сірчаної кислоти.

Додавали різні кількості суспензії набухлого крохмалю, та при введенні її до складу суспензії, швидкість перемішування становила 200 оборотів на хвилину. Аркуші паперу ручного відливу формували в лабораторії (Laboratory Williams Handsheets Former) та мали питому масу в межах від 60 до 80г/м^2.

Загальне утримання, утримання крохмалю та динамічне зневоднення (випробування, яке проводили протягом 30 секунд) визначали як в прикладі 1.

Результати випробувань показали, що утримання крохмалю в набухлому крохмалі маніоки було кращим, порівняно із звареним крохмалем маніоки на 40-90%, однак не спостерігалося різниці в оцінці загального утримання та динамічного зневоднення. (Зварений крохмаль маніоки готували, використовуючи ту саму (6 ваг%) водну суспензію, що її закачували в струминний варильний апарат, регулюючи нагнітання пари для підтримання температури близько 100°С. Потім додавали холодну воду для розведення концентрації набухлого крохмалю до 2%-вого вмісту сухої речовини. Зерна крохмалю були повністю зруйновані).

Приклад 3

Водну суспензію немодифікованого кукурудзяного крохмалю при концентрації близько 6 ваг% (сухої речовини) та при температурі близько 25°С піддавали набуханню в системі, що дозується, протягом 10-15 хвилин при підвищенні pH суспензії приблизно до 12,0-13,0 шляхом додання розчину гідроксиду натрію з концентрацією твердої фази 5 ваг%. Потім pH встановлювали на рівні 7,0 10%-вим розчином соляної кислоти.

В процесі набухання холодну воду (яка має температуру близько 24°С) додавали в суспензію набухлого крохмалю для розбавлення концентрації до приблизно 3%-вого вмісту сухої речовини. Зварений набухлий об'єм був у межах від 4мл/г до 7мл/г і вміст зварених розчинних речовин становив від 0,7 до 3%.

Готували сировину із співвідношенням 30:70 суміші напівхімічної целюлози та волокон, що використовуються повторно (з старих коробок з гофрованого картону), з утворенням водної суспензії у зазначеній пілотній гідроустановці протягом 30 хвилин при 3000об/хвил, з концентрацією 1 ваг% (за сухою речовиною) волокна. Не додавали смоли й наповнювача.

pH композиції встановлювали на рівні 4,8 сірчаною кислотою.

До композиції додавали різні кількості суспензії набухлого крохмалю, та при введенні суспензії в композицію швидкість перем/шування становила 200 оборотів на хвилину. Аркуші паперу ручного відливу формували в лабораторії (Laboratory Williams Handsheets Former) та мали питому масу від 60 до 80г/м^2.

Загальне утримання, утримання крохмалю та динамічне зневоднення (випробування, яке проводили протягом 30 секунд) визначали, як у прикладі 1.

Результати випробувань показали, що покращення утримання набухлого кукурудзяного крохмалю, порівняно зі звареним кукурудзяним крохмалем, становить від 20 до 50%, у той час як не було виявлено різниці щодо загального утримання та динамічного зневоднення. (Зварений кукурудзяний крохмаль готували, використовуючи ту саму (6 ваг%) водну суспензію, набуханням за допомогою пари, що нагнітається, у системі, що дозується, при температурі від 93 до 95°С протягом 20 хвилин. Після варіння додавали воду для розбавлення концентрації приблизно до 3%-вого вмісту сухої речовини. Зерна крохмалю були повністю зруйновані).

Приклад 4

Приклад показує властивості звичайного немодифікованого кукурудзяного крохмалю та парафіноподібного немодифікованого кукурудзяного крохмалю як добавок у мокрій частині процесу.

Було визначено такі показники:

– Зварений набухлий об'єм (З.Н.О.) при різних температурах, з градієнтом температури на 5°С, починаючи від 60 до 85°С.

– Зварені розчинні речовини (З.Р.Р.) при різних температурах (тих самих, що й для З.Н.О.).

– Об'єм зерен при різних температурах (від 50 до 95°С).

Щоб визначити об'єм зерен при різних температурах, обидва крохмалі варили в установці з віскографом

UA 46037 C2

UA 46037 C2

Брабендера (див. J.A. Radley, "Дослідження та аналіз крохмалю та продуктів крохмалю", стор. 107-110, Applied Science Publishers Ltd., Лондон, 1976), піднімаючи температуру з градієнтом 1,5°С/хвил. При різних температурах збирали кілька крапель продукту, не припиняючи процес варіння. Краплі продукту змішували з кількома мілілітрами холодної води, щоб зупинити набухання зерен крохмалю, й розміри набухлих зерен вимірювали мікроскопом, використовуючи мікрометричну лінзу.

Кожний крохмаль піддавали набуханню при різних температурах в системі періодичної дії з градієнтом температури на 5°С від 70 до 85°С, а аркуші паперу ручного відливу готували шляхом доданням різних кількостей крохмалю (від 1% до 3%), до 100% первинних волокон (50% вибілених крафт-волокон м'якої деревини та 50% вибілених крафт-волокон твердої деревини) без наповнювача, з доданням до вихідної маси 1% каніфолі та 2% галуну. pH встановлювали на рівні 4,8 сірчаною кислотою. Було визначено такі показники:

Утримання крохмалю (перший прохід);
Міцність паперу: Міцність паперу:
(Burst index)
міцність на розтягання.

Також було визначено З.Н.О. та З.Р.Р.

Аркуші паперу кондиціонували за стандартом TAPPI №402-om-88, а потім, для оцінки умів процесу й одержаних аркушів паперу ручного відливу, виконували такі процедури:

1. Визначення утримання крохмалю, з використанням фенолу/сірчаної кислоти, методом в один прохід,
2. Властивості паперу:

міцність на розірвання – стандарт TAPPI №403 om - 91
(Burst index)
міцність на розтягання – стандарт TAPPI №404 om-87
(розривна довжина)
питома маса паперу – стандарт TAPPI №410 om - 88

Поперечні перерізи аркушів паперу досліджували під мікроскопом з зафарбуванням йодом та освітлювали неполяризованим світлом, яке пропускали, щоб побачити розподіл крохмалю в аркуші.

Результати аналізу подано в Таблиці 1 для звичайного крохмалю, в Таблиці 2 для парафіноподібного крохмалю та Таблиці 3 для посилання. Аналіз крохмалю узагальнено в Таблиці 4.

Немодифікований парафіноподібний маїсовий крохмаль, порівняно з немодифікованим звичайним кукурудзяним крохмалем має:

Великий зварений набухлий об'єм та більш низький вміст зварених розчинних речовин, при температурах вищих від 70°С. При температурах нижче 70°С різниці між крохмалями немає.

Значне покращення утримання (за один прохід), можливо через великий об'єм. Поліпшення, якого досягли, становить від 57% до 85% для парафіноподібного крохмалю, та від 28% до 53% для звичайного крохмалю.

Підвищена міцність паперу одержується при тій самій кількості крохмалю, що додається (міцність на розірвання приблизно на 45% вище, і міцність на розтяг приблизно на 20% вище), завдяки більш високому ступеню утримання крохмалю. За того самого вмісту крохмалю в папері, одержують міцність на розірвання приблизно на 28% вищу, та міцність на розтягання приблизно на 18% вищу завдяки більш однорідному розподілу крохмалю в папері.

Таблиця 1

Звичайний кукурудзяний крохмаль

Зразок	зв/70/1	зв/75/1	зв/80/1	зв 85/1	зв/70/3	зв/75/3	зв/80/3	зв/85/3
Набухання								
Температура (°С)	70	75	80	85	70	75	80	75
Дозування (%)	1	1	1	1	3	3	3	3
Питома маса (г/м^2)	66,0	68,5	68,4	68,5	69,0	69,1	69,0	69,9
Міцність на розірвання (кПа* м^2/г)	0,94	1,03	1,04	0,96	1,15	1,12	1,28	1,08
Показник міцності на розтягнення (м)	1615	1524	1477	1578	1634	1628	1478	1941
Вміст крохмалю (%)	0,30	0,30	0,35	0,40	0,85	0,85	1,50	1,60
Утримання крохмалю (%)	30	30	35	40	28	28	50	53

* Перший прохід

UA 46037 C2
UA 46037 C2

Таблиця 2

Парафіноподібний маїсовий крохмаль

Зразок	маїс/ 70/1	маїс/ 75/1	маїс/ 80/1	маїс 85/1	маїс/ 70/3	маїс/ 75/3	маїс/ 80/3	маїс/ 85/3
Набухання								
Температура (°С)	70	75	80	85	70	75	80	85
Дозування (%)	1	1	1	1	3	3	3	3
Питома маса (г/м^2)	69,0	38,8	68,2	70,1	69,0	68,6	68,4	69,3
Міцність на розірвання (кПа* м^2/г)	1,28	1,35	1,42	1,47	1,47	1,66	1,95	1,89
Показник міцності на розтягнення (м)	1677	1736	2007	1827	1814	2013	2123	2197
Вміст крохмалю (%)	0,75	0,75	0,80	0,85	1,70	2,05	2,45	2,25
Утримання крохмалю (%)	75	75	80	85	57	68	82	75

* Перший прохід

Таблиця 3

Зразок		Заготовка
Набухання		
Температура	(°С)	70
Дозування	(%)	1
Питома маса	(г/м^2)	69,0
Міцність на розірвання	(кПа* м^2/г)	1,28
Показник міцності на розтягнення	(м)	1677
Вміст крохмалю	(%)	0,75
Утримання крохмалю	(%)	75

UA 46037 C2

UA 46037 C2

Таблиця 4

Аналіз крохмалю

Крохмаль / Температура	Звичайний		Парафінований	
	З.Н.О.	З.Р.Р.	З.Н.О.	З.Р.Р.
60°C	1,71	0,96	1,91	1,17
65°C	2,40	1,22	2,41	1,32
70°C	4,43	2,51	5,26	1,47
75°C	6,12	3,95	8,20	6,87
80°C	7,33	6,40	26,50	10,00

* Перший прохід

Крохмаль / Температура	Звичайний		Парафінований	
	З.Н.О.	З.Р.Р.	З.Н.О.	З.Р.Р.
85°C	8,32	5,30	39,00	11,60
Вологість	12,5%		11,8%	
В`язкість за Скоттом[3]	12 г/83 сег		7 г/84 сег	
Віскоамілограф Брандера:				
Температура пастирування:	86°C*		72°C*	
	74°C**			
Максимальна температура	немає		85°C*	
В`язкість при максимальній температурі за умов Брабендера (У.Б.)	немає		610 (У.Б.)*	

[3] В'язкість за Скоттом визначає в'язкість гарячої крохмальної пасти. Цей метод було опубліковано в Kerr R.W. "Хімія та виробництво крохмалів", стор. 119-121, 2-е видання, 1950. Academic Press Inc., Нью Йорк).

* вимірювалась при 6% концентрації

UA 46037 C2

UA 46037 C2

** вимірювалась при 8% концентрації

Приклад 5 Цей приклад показує властивості крохмалю маніоки, картопляного крохмалю, пшеничного крохмалю, крохмалю саго та рисового крохмалю як добавок для мокрої частини процесу.

Для оцінки набухлих крохмалів проводили такі випробування:

1.Зварений набухлий об'єм (З.Н.О.) при різних температурах

Маніок	55/60/65/70/75/80°C
Картопляний	52/62/69/76/83°C
Пшеничний	55/65/75/85/95°C
Саго	65/70/75/80/85°C
Рис	65/75/85/95/95* °C

2. Зварені розчинні речовини (З.Р.Р.) виявляли при тих самих температурах, що й З.Н.О.

Крохмалі також піддавали набуханню при різних температурах у звичайній системі, що дозується, таким чином:

Маніок	60/68/76/84°C
Картопляний	60/66/72/78°C
Пшеничний	59/71/83/95°C
Саго	69/74/79/84°C
Рис	70/82/95/95* °C

Аркуші паперу ручного відливу кондиціонували за стандартом TAPPI №402 - om - 88, і для оцінки технологічних умів та аркушів паперу застосовували такі тестові процедури:

1. Визначення утримання крохмалю з використанням фенолу/сірчаної кислоти методом в один прохід;

2. Властивості паперу:

міцність на розірвання TAPPI №403 om - 91

* Крохмаль витримували при температурі 95°C протягом 20 хвилин.

* Крохмаль витримували при 95°C протягом 20 хвилин.

(Burst index)

міцність на розтягання TAPPI № 404 om - 87

(розривна довжина)

питома маса TAPPI № 410 om - 88

Поперечні перерізи аркушів паперу ручного відливу досліджували під мікроскопом з зафарбуванням йодом та освітлювали неполяризованим що світлом, яке пропускають, щоб розглянути розподіл крохмалю в аркуші.

Таблиця 5А представляє результати аналізу крохмалю маніоки, Таблиця 5В – картопляного крохмалю, Таблиця 5С – пшеничного крохмалю, Таблиця 5D – крохмалю саго й Таблиця 5Е – рисового крохмалю.

Таблиця 5А

Крохмаль маніоки

Зразок	ман/ 60/1	ман/ 68/1	ман/ 76/1	ман/ 84/1	ман/ 60/3	ман/ 68/3	ман/ 76/3	ман/ 84/3
Набухання								
Температура (°C)	60	68	76	84	60	68	76	84
Дозування (%)	1	1	1	1	3	3	3	3
Питома маса (г/м^2)	68,9	71,0	72,1	70,0	71,9	66,9	71,0	69,6
Міцність на розірвання (кПа* м^2/г)	1,18	1,23	1,45	1,74	1,69	1,72	1,85	2,05
Міцність на розтягнення (м)	2371	2480	2348	2487	2613	2716	2818	3013
Вміст крохмалю (%)	0,75	0,85	0,95	0,50	1,95	2,20	2,30	1,70
Утримання крохмалю (%)	75	85	95	50	65	73	77	57

* Перший прохід

UA 46037 C2

UA 46037 C2

Таблиця 5B

Картопляний крохмаль

Зразок	карт/ 60/1	карт/ 66/1	карт/ 72/1	карт/ 78/1	карт/ 60/3	карт/ 66/3	карт/ 72/3	карт/ 78/3
Набухання								
Температура (°C)	60	66	72	78	60	66	72	78
Дозування (%)	1	1	1	1	3	3	3	3
Питома маса (г/м^2)	71,4	70,9	74,4	72	71,3	72,4	72,7	72,1
Міцність на розірвання (кПа* м^2/г)	1,01	1,11	1,23	1,16	1,52	1,49	1,65	1,92
Міцність на розтягнення (м)	1987	2161	2284	2053	2141	2331	2077	2315
Вміст крохмалю (%)	0,60	0,70	0,60	0,60	1,90	1,70	1,75	1,60
Утримання крохмалю (%)	60	70	60	60	63	57	58	53

* Перший прохід

Таблиця 5C

Пшеничний крохмаль

Зразок	пшен/ 59/1	пшен/ 71/1	пшен/ 83/1	пшен/ 95/1	пшен/ 59/3	пшен/ 71/3	пшен/ 83/3	пшен/ 95/3
Набухання								
Температура (°C)	59	71	83	95	59	71	83	95
Дозування (%)	1	1	1	1	3	3	3	3
Питома маса (г/м^2)	68,8	70,5	70,5	70,5	69,1	70,5	70,7	70,6
Міцність на розірвання (кПа* м^2/г)	1,04	1,05	0,97	1,21	1,17	1,39	1,29	1,4
Міцність на розтягнення (м)	2000	2107	2295	2407	2098	2191	2358	2421
Вміст крохмалю (%)	0,7	0,9	0,85	0,7	1,35	1,4	1,7	1,6
Утримання крохмалю (%)	70	90	85	70	45	47	57	53

* Перший прохід

UA 46037 C2

UA 46037 C2

Таблиця 5D

Крохмаль саго

Зразок	саго/ 69/1	саго/ 74/1	саго/ 79/1	саго/ 84/1	саго/ 69/3	саго/ 74/3	саго/ 79/3	саго/ 84/3
Набухання								
Температура (°С)	69	74	79	84	69	74	79	84
Дозування (%)	1	1	1	1	3	3	3	3
Питома маса (г/м^2)	71,8	71,4	71,8	71,7	70,2	71,7	71,5	71,9
Міцність на розірвання (кПа* м^2/г)	1,04	1,22	1,11	1,37	1,41	1,62	1,69	1,72
Міцність на розтягнення (м)	1861	2051	2012	2097	2297	2689	2605	2819
Вміст крохмалю (%)	0,85	0,95	0,75	0,75	1,75	1,85	1,7	1,75
Утримання крохмалю (%)	85	95	75	75	58	62	57	58

* Перший прохід

Таблиця 5E

Рисовий крохмаль

Зразок	рис/ 70/1	рис/ 82/1	рис/ 95/1	рис/ 95/1	рис/ 70/3	рис/ 82/3	рис/ 95/3	рис/ 95/3
Набухання								
Температура (°С)	70	82	95	95	70	82	95	95
Дозування (%)	1	1	1	1	3	3	3	3
Питома маса (г/м^2)	70,5	71,7	72,5	71,8	70,7	71,7	72,5	72,3
Міцність на розірвання (кПа* м^2/г)	1,05	1,06	1,12	1,21	1,33	1,41	1,4	1,65
Міцність на розтягнення (м)	1940	1986	2281	2027	2046	2204	2328	2220
Вміст крохмалю (%)	0,35	0,4	0,55	0,55	1,1	1,3	1,35	1,5
Утримання крохмалю (%)	35	40	55	55	37	43	45	50

Витримували 20 хвилин

* Перший прохід

Можна поділити досліджені крохмалі на дві групи:

а. крохмалі маніоки, картоплі та саго, які продемонстрували високий вміст Звареного Набухлого Об'єму (З.Н.О.), високий вміст Зварених Розчинних Речовин (З.Р.Р.) і найкраще, дуже добре утримання крохмалю, при використанні їх у великих дозах; та

б. крохмалі пшениці й рису, які показали низькі З.Н.О. та З.Р.Р.

Крохмаль саго, який набухав при 84°С в системі, що дозується, також показав добрі результати. (Ті самі результати можна отримати при набуханні крохмалю саго у варильному апараті при низькій температурі). Він може успішно використовуватися в країнах, де є крохмаль саго і немає обладнання для модифікації крохмалю.

Формула винаходу

1. Композиція добавки для виготовлення паперу, що містить двофазову суспензію набухлого крохмалю з вмістом сухої речовини приблизно від 0,5 до приблизно 30 ваг. %, причому зварений набухлий об'єм становить приблизно від 1,6 мл/г до приблизно 100 мл/г, а вміст зварених розчинних речовин приблизно від 0,5 до приблизно 50 ваг. %.

2. Композиція за п. 1, яка **відрізняється** тим, що зварений набухлий об'єм становить приблизно від 4 мл/г до приблизно 65 мл/г, а вміст зварених розчинних речовин складає приблизно від 1 до приблизно 35 ваг. %.

3. Композиція за п. 1, яка **відрізняється** тим, що крохмаль вибирають з групи, що складається з кукурудзи, парафіноподібного маїсу, картоплі, пшениці, рису, саго та маніоку.

4. Композиція за п. 1, яка **відрізняється** тим, що крохмалем є кукурудзяний крохмаль, зварений набухлий

UA 46037 C2

UA 46037 C2

об'єм становить приблизно від 1,6 мл/г до приблизно 10 мл/г, а зварені розчинні речовини складають приблизно від 0,5% до приблизно 6%.

5. Композиція за п. 1, яка **відрізняється** тим, що крохмалем є парафіноподібний маїсовий крохмаль, зварений набухлий об'єм становить приблизно від 1,9 мл/г до приблизно 40,0 мл/г, а зварені розчинні речовини складають приблизно від 1,1 % до приблизно 12,0%.

6. Композиція за п. 1, яка **відрізняється** тим, що крохмалем є картопляний крохмаль, зварений набухлий об'єм становить приблизно від 32 мл/г до приблизно 58 мл/г, а зварені розчинні речовини складають приблизно від 34% до приблизно 41%.

7. Композиція за п. 1, яка **відрізняється** тим, що крохмалем є крохмаль маніоку, зварений набухлий об'єм становить приблизно від 15 мл/г до приблизно 40 мл/г, а зварені розчинні речовини складають приблизно від 6% до приблизно 14%.

8. Композиція за п. 1, яка **відрізняється** тим, що вміст сухої речовини становить приблизно від 0,5 до приблизно 10 ваг. %.

9. Композиція за п. 1, яка **відрізняється** тим, що вміст сухої речовини становить приблизно від 0,5 до приблизно 8 ваг. %.

10. Спосіб приготування композиції добавки для виготовлення паперу, який передбачає варіння крохмальної суспензії, що має вміст сухої речовини приблизно від 0,5 до приблизно 30 ваг. %, за умов контрольованої температури приблизно від 55°С до приблизно 95°С протягом часу, достатнього для одержання двофазової суспензії набухлого крохмалю, що має зварений набухлий об'єм приблизно від 1,6 мл/г до приблизно 100 мл/г і вміст зварених розчинних речовин приблизно від 0,5 до приблизно 50 ваг. %.

11. Спосіб за п. 10, який **відрізняється** тим, що варіння здійснюють у безперервному процесі при рівні pH приблизно від 5 до приблизно 8.

12. Спосіб за п. 11, який **відрізняється** тим, що вміст сухої речовини становить приблизно від 3 до приблизно 10 ваг. %.

13. Спосіб за п. 10, який **відрізняється** тим, що варіння здійснюють у періодичному процесі при безперервному перемішуванні, вміст сухої речовини становить приблизно від 3% приблизно до 8%, а рівень pH становить приблизно від 5 до приблизно 8.

14. Спосіб приготування композиції добавки для виготовлення паперу, що передбачає варіння крохмальної суспензії, яка має вміст сухої речовини приблизно від 3 до приблизно 8 ваг. %, при температурі навколишнього повітря, приблизно від 10°С до приблизно 35°С, у періодичному процесі при безперервному перемішуванні за умов контрольованого рівня pH, у якому спочатку за допомогою їдкого натру pH встановлюють на рівні приблизно від 9 до приблизно 13 та підтримують на цьому рівні протягом приблизно від 5 до приблизно 20 хвилин, після чого додають кислоту для зменшення pH до рівня приблизно від 5 до приблизно 9, одержуючи двофазову суспензію набухлого крохмалю, що має зварений набухлий об'єм приблизно від 1,6 мл/г до приблизно 100 мл/г та вміст зварених розчинних речовин приблизно від 0,5 до приблизно 50 ваг. %.

15. Спосіб проклейки паперу, який передбачає додання до паперової маси в процесі її виготовлення, після стадії облагородження, композиції добавки, що містить двофазову суспензію набухлого крохмалю, яка має вміст сухої речовини приблизно від 0,5 до приблизно 30 ваг. %, зварений набухлий об'єм приблизно від 1 мл/г до приблизно 100 мл/г і вміст зварених розчинних речовин приблизно від 0,5 до приблизно 50 ваг. %.

16. Спосіб за п. 15, який **відрізняється** тим, що рівень pH паперової маси становить приблизно від 4 до приблизно 9.

Офіційний бюлетень "Промислоава власність". Книга 1 "Винаходи, корисні моделі, топографії інтегральних мікросхем", 2002, N 5, 15.05.2002. Державний департамент інтелектуальної власності Міністерства освіти і науки України.

UA 46037 C2

UA 46037 C2