



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) UA

(11) 72716

(13) U

(51) МПК

D21C 5/02 (2006.01)

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2012 02013**

(22) Дата подання заявки: **22.02.2012**

(24) Дата, з якої є чинними
права на корисну
модель: **27.08.2012**

(46) Публікація відомостей
про видачу патенту: **27.08.2012, Бюл.№ 16**

(72) Винахідник(и):

**Турченко Дмитро Кузьмич (UA),
Белопольський Микола Григорович (UA)**

(73) Власник(и):

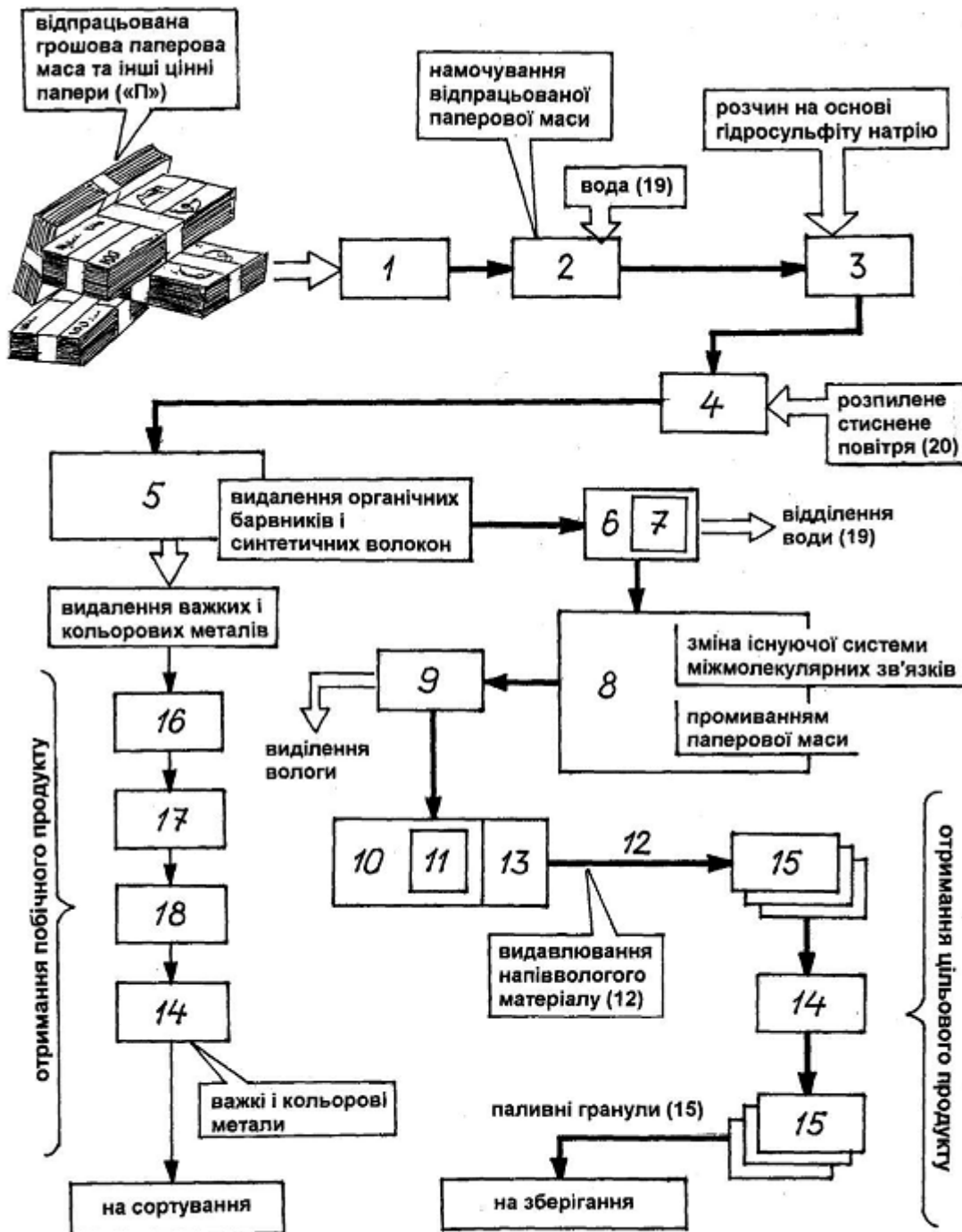
**Турченко Дмитро Кузьмич,
вул. Постишева, 107, кв. 41, м. Донецьк-1,
83001 (UA)**

(54) СПОСІБ ЗНИЩЕННЯ/УТИЛІЗАЦІЇ ПАПЕРОВИХ ГРОШОВИХ ЗНАКІВ ТА ІНШИХ ЦІННИХ ПАПЕРІВ

(57) Реферат:

Спосіб знищення/утилізації паперових грошових знаків та інших цінних паперів, що включає їхнє різання/здрібнювання і переробку, при цьому зазначену відпрацьовану паперову масу ріжуть/подрібнюють до розмірів часток, площа яких не перевищує 1-2 см², при вологості паперової маси менше 10-15 %. В процесі переробки проводять послідовно етапи, згідно з якими намочують масу нарізаного/здрібненого паперу у воді для зміни кристалічної структури целюлози. Відбілюють розчином на основі гідросульфїту натрію. Очищують пульпу від шкідливих домішок, що перебувають у зваженому стані за принципом флотації при подачі у волокнисту масу розпиленого стиснутого повітря. Проводять двоступінчасте очищення, що полягає в хімічному впливі розчину складно-лужного характеру для вилуження суміші речовин з наступним промиванням паперової маси. Після двоступінчастого очищення проводять подальшу обробку суміші речовин, що зводиться до видалення вологи – зневоднювання. Після видалення вологи виготовляють з напівволого матеріалу паливні гранули та здійснюють їх сушіння.

UA 72716 U



Фіг. 2

Корисна модель належить до галузі переробки макулатури, зокрема до технологій переробки твердих паперових відходів типу паперової макулатури, а саме, до способів утилізації макулатури паперової спеціальної, і може застосовуватися для утилізації/знищення паперових грошових знаків, що виведені з обігу, та інших коштовних паперів.

У відмінності від інших видів макулатури, паперові гроші (відпрацьована паперова грошова маса) і цінні папери обробляються спеціальним просоченням для надання їм вологостійкості та інших властивостей, а друкована фарба, що вживається для друкування паперових грошей, містить особливо багато шкідливих домішок: ртуть, миш'як, кадмій, свинець, цинк, хром, кобальт, мідь та інші, що у розрахунку на 1 кг вищевказаної макулатури містить більше 600 мг зазначених речовин, включаючи значний вміст формальдегіду, дібутил фталату, ацетону, гектану та інших сполук.

Таким чином, відпрацьована паперова грошова маса містить сполуки важких і кольорових металів і інші шкідливі домішки. Тому зазначену макулатуру не можна піддавати ні спалюванню, ні скиданням у промислові стоки, ні похованню, тому що все це призводить в остаточному підсумку до найнебезпечнішого забруднення навколишнього середовища. Тим більше таку макулатуру не можна використовувати для переробки без знежирення домішок для виробництва як виробів короткого життєвого циклу (паливні брикети, гранули (пелети), картон, папір), так і тривалого (стінові блоки тощо). Ще одна особливість цього виду макулатури: перш ніж стати макулатурою, папір піддається різанню на смужки (або іншої форми) для її знищення, як носіїв вартості.

Тому проблема утилізації/знищення зазначених вище паперових відходів - найважливіше завдання сучасності. Застосовувані методи утилізації сильно забруднених паперових відходів - методи спалювання і поховання здрібнених відходів на спеціальних полігонах, нераціональні, оскільки вимагають великих матеріальних витрат і приводять до забруднення навколишнього середовища.

Найбільш складною, що не одержала ще остаточного рішення, є проблема утилізації паперових відходів, що містять сполуки важких і кольорових металів і інші шкідливі домішки. Така макулатура належить до екологічно небезпечних відходів, тому що наявність у ній великої кількості токсичних речовин робить практично неможливим її безпосереднє повторне використання, що представляється доцільним, якщо взяти до уваги значні об'єми накопичування такої макулатури.

Тому необхідно розробити такі технології переробки паперових відходів, які дозволяли б одержати корисні продукти, що знаходять застосування в різних галузях народного господарства, наприклад на виготовлення паливних брикетів, гранул (пелет) тощо [1].

Відомий спосіб переробки паперової макулатури, що містить сполуки важких і кольорових металів, що включає здрібнювання і зволоження макулатури до пастоподібного стану, розведення водою для готування пульпи, очищення пульпи від шкідливих домішок шляхом промивання промивним розчином, відділення очищеної паперової маси і наступного її зневоднювання, при цьому очищення рідкої фракції здійснюють після відділення від її очищеної паперової маси [2].

До недоліків відомого способу належить те, що технологічний процес характеризується високими енерго- і ресурсовитратами внаслідок необхідності кількаразового промивання пульпи і наступного очищення великих об'ємів рідкої фракції, а також низька ефективність відносно видалення сполук важких і кольорових металів із паперових відходів - відпрацьованої паперової грошової маси. Крім того, при реалізації даного способу утворюються відходи після чищення рідкої фракції, утилізація яких також є серйозною проблемою.

Відомий спосіб регенерації паперових відходів шляхом їхнього первинного здрібнювання, видалення пластичних і металевих домішок, промивання, віджимання води й наступного тонкого здрібнювання [3].

До недоліків відомого способу належить те, що даний спосіб не придатний для переробки таких паперових відходів, як, наприклад, відпрацьована паперова грошова маса, тому що не забезпечується її очищення від важких і кольорових металів (основна маса сполук важких і кольорових металів знаходиться у твердій частині здрібненої паперової маси і у звичайних умовах при промиванні вони практично не переходять у розчин).

Відомий спосіб очищення паперових відходів від шкідливих домішок, наприклад від друкованих фарб, шляхом тонкого здрібнювання паперової маси, готування з неї суспензії, обробки суспензії промивним розчином, що містить поверхнево-активні речовини та інші хімічні реагенти, і наступного відділення барвистого шару від целюлозних волокон шляхом вимивання або флоатції [4].

До недоліків відомого способу належить те, що при такій обробці паперових відходів можна видалити з них значну кількість друкованої фарби, але при цьому даний спосіб не забезпечує видалення з паперових відходів сполук важких і кольорових металів, перехід яких із твердої частини суспензії в промивний розчин утруднений у зв'язку з їхньою низькою розчинністю. Крім того зазначена технологія не дозволяє уникнути використання значної кількості хімічних реагентів і утворення вторинних рідких відходів, що в остаточному підсумку приводить до забруднення навколишнього середовища.

Відомий спосіб видалення друкованих фарб із макулатури, наприклад з виведених з обігу паперових грошей і цінних паперів, що включає її здрібнювання у водному середовищі в присутності гідроокису лужного металу з використанням як органічної речовини, що містить діетиламіноетанольні групи поліетилакриту, з наступним флотуванням суспензії [5].

Недоліки способу полягають у тому, що його здійснення приводить до великої витрати хімікатів і пов'язане із цим утворення значного об'єму рідких неутилізованих відходів при недостатній нейтралізації шкідливих домішок, необхідність значних енерговитрат для глибокого здрібнювання матеріалу в забезпеченні основного процесу флотації.

Відомий спосіб утилізації/знищення паперових грошових знаків та інших коштовних паперів, при якому проводять спочатку здрібнювання, а потім спалювання з наступним газоочищенням за допомогою скрубера [6].

До недоліків відомого способу належить те, що зазначений спосіб неприпустимий для спалювання саме грошових знаків, що мають ту специфіку на відміну від секретних документів на паперовому носії, тому що для їхнього виготовлення застосовують комплекс різного роду добавок. До них належать органічні барвники, пластифікатори, а також неорганічні речовини, які у сукупності забезпечують необхідну міцність в обігу та захист грошей від підробки. Однак ці речовини при спалюванні, незважаючи на застосовувані охоронні заходи, забруднюють навколишнє середовище токсичними компонентами складної й часто непередбаченої сполуки. Так, при спалюванні клітковини (екзотермічна реакція протікає при температурах $+960-1466^{\circ}\text{C}$) у присутності органічних добавок, наприклад вінілхлоридів, виділяються не тільки CO_2 і H_2O , але й CO , COCl_2 , HCl , а в присутності ароматичних вуглеводнів і їх токсичні хлорпохідні - діоксини. При цьому безпечною дозою діоксинів вважається доза $1 \cdot 10^{-12}$ г/кг ваги людини, що при реалізації процесів спалювання потребує додаткового підвищення температури в камері згоряння, а також ретельного контролю за ходом процесу.

Відомий спосіб знищення цінних паперів конфіденційного характеру та виведених з обігу паперових грошей, при якому здійснюють спочатку здрібнювання, а потім спалювання з наступним очищенням виділених при спалюванні газів, які містять шкідливі доміси і метали дрібнодисперсних фракцій [7].

До недоліків відомого способу належить те, що при використанні зазначеного способу можлива лише часткова повторна переробка сировини. Разом з тим, отримана суспензія може містити ряд шкідливих речовин і вимагає зусиль щодо її очищення.

Найбільш близьким технічним рішенням як за суттю, так і за задачею, що вирішується, яке вибрано за найближчий аналог (прототип), є спосіб знищення/утилізації паперових грошових знаків та інших цінних паперів, що включає їхнє різання/здрібнювання і переробку, при цьому зазначену відпрацьовану паперову масу ріжуть/подрібнюють до розмірів часток, площа яких не перевищує $1-2 \text{ см}^2$, при вологості паперової маси менше $10-15 \%$ [8].

До недоліків відомого способу, який вибрано за найближчий аналог (прототип), належить те, що не забезпечується ретельне видалення за допомогою зазначеної технології фізико-хімічних елементів і сполук, застосовуваних у процесах друку на папері, що представляють екологічну загрозу при утилізації паперу, на якому вони нанесені. До недоліків відомого способу, який вибрано за найближчий аналог (прототип), належить й те, що при використанні зазначеного способу можлива лише часткова повторна переробка сировини.

В основу корисної моделі поставлено задачу шляхом введення у технологічний процес нових технологічних операцій, забезпечити створення за можливістю нескладної та досить продуктивної технології для безвідхідної переробки спеціальної паперової макулатури, що містить сполуки важких і кольорових металів та інші шкідливі домішки, та видалення за допомогою зазначеної технології фізико-хімічних елементів і сполук, застосовуваних у процесах друку на папері, що представляють екологічну загрозу при утилізації паперу, на якому вони нанесені, та підвищенні при цьому повноти очищення паперових відходів від сполук важких і кольорових металів та інших забруднень.

Суть корисної моделі в способі знищення/утилізації паперових грошових знаків та інших цінних паперів, що включає їхнє різання/здрібнювання і переробку, при цьому зазначену відпрацьовану паперову масу ріжуть/подрібнюють до розмірів часток, площа яких не перевищує

1-2 см², при вологості паперової маси менше 10-15 %, полягає в тому, що в процесі переробки проводять послідовно етапи, згідно з якими намочують масу нарізаного/здрібненого паперу у воді для зміни кристалічної структури целюлози, відбілюють розчином на основі гідросульфіту натрію, очищують пульпу від шкідливих домішок, що перебувають у зваженому стані за принципом флотації при подачі у волокнисту масу розпиленого стиснутого повітря, проводять двоступінчасте очищення, що полягає в хімічному впливі розчину складно-лужного характеру для вилуження суміші речовин з наступним промиванням паперової маси, після двоступінчастого очищення проводять подальшу обробку суміші речовин, що зводиться до видалення вологи - зневоднювання, а після видалення вологи виготовляють з напівволого матеріалу паливні гранули та здійснюють їх сушіння. Суть корисної моделі полягає і в тому, що видалення шкідливих домішок, а саме органічних барвників, синтетичних волокон, важких і кольорових металів, які перебувають в пульпі у зваженому стані, здійснюють при проведенні процесу, заснованому на спливанні колоїдних і дисперсних домішок разом з пухирцями повітря і утворенні піни на поверхні, пристрою, що розділяє складові пульпи за масовими характеристиками, а очищення пульпи від важких і кольорових металів, як зазначених шкідливих домішок, здійснюють шляхом сорбційного вилуження їх катіонів з твердої фази пульпи при багаторазовій циркуляції рідкої фази до досягнення рівноважного стану в системі "пульпа-катіоновий сорбент" з наступною концентрацією отриманої речовини, утримуючої зазначені важкі і кольорові метали, відстоювання осадка, що випав, і наступної його фільтрації і сушіння як побічного продукту процесу знищення/утилізації паперових грошових знаків та інших цінних паперів. Суть корисної моделі полягає також і в тому, що двоступінчасте очищення здійснюють при проведенні процесу, заснованому на зміні існуючої системи міжмолекулярних зв'язків, а також на частковому розчиненні продуктів деструкції і нецелюлозних домішок, що утримуються в технічній целюлозі. Новим в корисній моделі є те, що зневоднювання очищеної паперової маси здійснюють шляхом центрифугування чи вакуум-фільтрації.

Досягнення технічного результату дійсно можливе тому, що:

- шляхом введення у технологічний процес етапу, на якому намочують масу нарізаного/здрібненого паперу у воді, забезпечують зміну кристалічної структури целюлози;
- шляхом введення у технологічний процес етапу відбілювання маси нарізаного/здрібненого паперу розчином на основі гідросульфіту натрію, забезпечують відділення від паперу пігментів барвників і забруднення, не руйнуючи при цьому волокна целюлози;
- шляхом введення у технологічний процес етапу очищення пульпи від шкідливих домішок, що перебувають у зваженому стані за принципом флотації, забезпечують розділення складових пульпи за масовими характеристиками - органічних барвників і синтетичних волокон окремо, а важких і кольорових металів, як зазначених шкідливих домішок, окремо, зокрема шляхом сорбційного вилуження їх катіонів з твердої фази пульпи при багаторазовій циркуляції рідкої фази до досягнення рівноважного стану в системі "пульпа-катіоновий сорбент";
- шляхом введення у технологічний процес етапу двоступінчастого очищення забезпечують на першому етапі - хімічний вплив розчину складно-лужного характеру для вилуження суміші речовин (зазначене основане на зміні існуючої системи міжмолекулярних зв'язків, а також на частковому розчиненні продуктів деструкції і нецелюлозних домішок, що утримуються в технічній целюлозі), а на другому - промиванням паперової маси (що забезпечить її очищення від хімічних речовин);
- шляхом введення у технологічний процес етапу зневоднювання пульпи забезпечують максимальне виділення з цільового продукту вологи для наступного виготовлення паливних гранул;
- шляхом введення у технологічний процес етапу сушіння напіввологих паливних гранул забезпечують їх перехід безпосередньо у цільовий продукт (придатний для спалювання в печах без екологічної загрози навколишньому середовищу).

Сумарний ефект полягає в зменшенні енергозатрат на отримання цільового продукту - паливних гранул (пелет).

Суть корисної моделі пояснюється за допомогою ілюстрацій, де на Фіг. 1 показано блок-схему технологічного процесу, основаного на способі знищення/утилізації паперових грошових знаків та інших цінних паперів (що заявляється), на Фіг. 2 показано схему технологічної лінії, за допомогою якої здійснюється процес знищення/утилізації паперових грошових знаків та інших цінних паперів, обладнану пристроями, за допомогою яких здійснюють технологічні етапи зазначеного вище процесу.

Для здійснення способу знищення/утилізації паперових грошових знаків та інших цінних паперів (що заявляється) застосовують технологічну лінію (див. схему на Фіг. 2), в якій розміщено наступне обладнання (як варіант конструктивного виконання технологічної лінії):

1 - пристрій для розрізання паперу;
 2 - ванна для намочування паперової маси (позиція "П");
 3 - спеціальна ванна для відбілювання паперової маси розчином на основі гідросульфиту натрію;

- 5 4 - циклон-очисник для осадження домішок (методом флотації);
 5 - апарат-осаджувач для вилуження і промивання маси після відбілювання та флотації;
 6 - центрифуга з барабаном (7) для відділення води;
 8 - спеціальне обладнання для хімічного впливу розчину складно-лужного характеру (для вилуження суміші речовин) і промивання паперової маси (позиція "П");
 10 9 - спеціальне обладнання для зневоднювання паперової маси;
 10 - живильник з фільтрою (11) для видавлювання напіввологого матеріалу (12) через отвори (13) (наприклад, в вигляді вузьких щілин);
 14 - сушильна шафа для остаточного сушіння матеріалу (цільового продукту - паливних гранул) в потоці нагрітого повітря;
 15 15 - очищений і підготовлений матеріал (цільовий продукт - паливні гранули) для подальшого використання [9], [10];
 16...18 - обладнання для виділення побічного продукту - важких і кольорових металів.

Спосіб знищення/утилізації паперових грошових знаків та інших цінних паперів (що заявляється), здійснюється таким чином (див. блок-схему на Фіг. 1).

- 20 Попередньо за допомогою пристрою (1) для розрізання здійснюють різання/здрібнювання відпрацьованої грошової паперової маси та інших цінних паперів (позиція "П"), при цьому зазначену відпрацьовану паперову масу ріжуть/подрібнюють до розмірів часток, площа яких не перевищує 1-2 см², при вологості паперової маси менше 10-15 % (як варіант технології).

- 25 Для підвищення реакційної здатності целюлози проводять її активацію, тобто обробку, що приводить до набрякання й тим самим до збільшення доступності. Одним зі способів активації є технологія набрякання целюлози у воді. Навіть невеликі кількості води розпушують структуру целюлозного волокна, збільшують його внутрішню поверхню й сприяють проникненню розчинників і реагентів. Намочування відпрацьованої паперової маси - нарізаного/здрібненого паперу (позиція "П"), здійснюють у ванні (2) або у іншому типу ємності, заповненої водою (19)
 30 (для зміни кристалічної структури целюлози).

Продовжують технологічний процес тим, що переміщують намочену у воді (19) масу нарізаного/здрібненого паперу (позиція "П") до спеціальної ванни (3), де відбілюють зазначену масу нарізаного/здрібненого паперу розчином на основі гідросульфиту натрію.

Розчин готують наступної сполуки в співвідношенні (0,5:1 до ваги матеріалу):

- 35 - гідроксид натрію - 50 у.ч.,
 - вода дистильована - 1000 у.ч., (можливо в суміші з етиловим спиртом або з ацетоном у співвідношенні 1:1).

Пропонований розчин, не руйнуючи волокна целюлози, відокремлює від паперу пігменти барвників і забруднення.

- 40 Далі переміщують вибілену масу нарізаного/здрібненого паперу (позиція "П") до циклона-очисника (4). У зазначеному циклоні-очиснику (4) здійснюють осадження домішок (методом флотації) типу полімерних плівок, волокон, шматочків макулатури з нанесеним люмінофором. У волокнисту масу подається розпилене стиснене повітря (20). До пухирців повітря, які стабілізуються на поверхні за допомогою піноутворювача, прикріплюються частки, що мають звичайну гідрофобність, а саме, типографської фарби, барвників, покриттів і клейких речовин. Такі забруднювачі вилучаються (знімаються або відкачуються) разом з піною.

- Продовжують технологічний процес тим, що після відбілювання та флотації масу нарізаного/здрібненого паперу (позиція "П") подають в апарат-осаджувач (5) для вилуження і промивання маси нарізаного/здрібненого паперу. В апараті-осаджувачі (5) очищують пульпу від шкідливих домішок, що перебувають у завислому стані за принципом флотації при подачі у волокнисту масу розпиленого стиснутого повітря (20), при цьому видалення шкідливих домішок, а саме органічних барвників і синтетичних волокон, що перебувають в пульпі у завислому стані, здійснюють при проведенні процесу, заснованому на спливанні колоїдних і дисперсних домішок разом з пухирцями повітря і утворенні піни на поверхні, пристрою, що розділяє складові пульпи за масовими характеристиками, а очищення пульпи від важких і кольорових металів, як зазначених шкідливих домішок, здійснюють шляхом сорбційного вилуження їх катіонів з твердої фази пульпи при багаторазовій циркуляції рідкої фази до досягнення рівноважного стану в системі "пульпа-катіоновий сорбент".

Після очищення в апараті-осаджувачі (5) пульпи від шкідливих домішок, зазначену очищену паперову масу подають до центрифуги (6), яка обладнана барабаном (7) для відділення води (19) - див. схему на Фіг. 2.

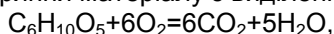
По закінченню етапу відділення води (19) з очищеної паперової маси, проводять двоступінчасте очищення, що полягає в хімічному впливі розчину складно-лужного характеру для вилуження суміші речовин з наступним промиванням паперової маси. Для цього паперову масу подають до спеціального обладнання (8), за допомогою якого зазначений етап щодо двоступінчастого очищення паперової маси здійснюють при проведенні процесу, заснованому на зміні існуючої системи міжмолекулярних зв'язків, а також на частковому розчинення продуктів деструкції і нецелюлозних домішок, що утримуються в технічній целюлозі.

По закінченню зазначеного вище етапу обробляють суміш речовин, що зводиться до видалення вологи, при цьому зневоднювання очищеної паперової маси (позиція "П") здійснюють шляхом центрифугування чи вакуум-фільтрації за допомогою відповідного обладнання (9), яке виконано, наприклад, або як центрифуга, або як пристрій для створення вакууму - див. схему на Фіг. 2.

Продовжують технологічний процес тим, що після видалення вологи напівволого паперову масу подають до живильника (10) з фільтрою (11), для видавлювання напіввологового матеріалу (12) через отвори (13) (наприклад, в вигляді вузьких щілин). Таким чином отримують заготівлі для цільового продукту - паливні гранули (15).

На заключному етапі технологічного процесу знищення/утилізації паперових грошових знаків та інших цінних паперів (який заявляється) здійснюють сушіння паливних гранул (15) (як цільового продукту процесу знищення/утилізації паперових грошових знаків та інших цінних паперів) у сушильній шафі (14) в потоці нагрітого повітря.

Таким чином одержують матеріал, придатний для виготовлення паливних гранул (15), для використання як паливо шляхом його спалювання при високій температурі - для застосування у різних схемах розкладання вуглеводневої суміші за допомогою кисню повітря (піроліз, повне згоряння). Зокрема в реалізованій у "відкритій" системі при доступі кисню має місце повне згоряння матеріалу з виділенням у газову фазу вуглекислоти й води по реакції:



а в конденсовану фазу лише невеликої кількості золи. У низькотемпературних способах, реалізованих у закритій системі (при обмеженому доступі кисню), ставиться те ж завдання, але із проведенням процесу при істотно меншій температурі завдяки застосуванню каталізаторів. Водночас із отриманням цільового продукту (паливних гранул - позиція 15), отримують побічний продукт процесу знищення/утилізації паперових грошових знаків та інших цінних паперів шляхом:

- концентрації отриманої речовини, утримуючої зазначені важкі і кольорові метали (що здійснюється в пристрої 16);

- наступного відстоювання осаду, що випав (що здійснюється в пристрої 17);

- фільтрації (що здійснюється за допомогою фільтра 18);

- сушіння (що здійснюється за допомогою сушильної шафи 14).

Отримані паливні гранули подаються на зберігання, а важкі і кольорові метали - на сортування для подальшого використання.

Підвищення ефективності способу знищення/утилізації паперових грошових знаків та інших цінних паперів, який заявляється, у порівнянні із прототипом, досягається тим, що в технологічний процес додатково введено технології, що дозволяють забезпечити створення за можливістю нескладну та досить продуктивну технологію для безвідхідної переробки спеціальної паперової макулатури, що містить сполуки важких і кольорових металів та інші шкідливі домішки, та видалення за допомогою зазначеної технології фізико-хімічних елементів і сполук, застосовуваних у процесах друку на папері, що представляють екологічну загрозу при утилізації паперу, на якому вони нанесені, та підвищенні при цьому повноти очищення паперових відходів від сполук важких і кольорових металів та інших забруднень.

Джерела інформації:

1. Патент Російської Федерації № 2128744 С1 "Способ переработки бумажной макулатуры" від 10.04.1999, МПК 6 D 21 C 5/02.

2. Патент США № 4865690 від 1989 р, МПК 6 D 21 C 5/02 - аналог.

3. Патент Франції № 2711998 від 1995 р, МПК 6 D 21 J 1/20 - аналог.

4. Патент США № 5384010 від 1995 р, МПК 6 D 21 C 5/02 - аналог.

5. Патент Російської Федерації № 2008384 С1 "Способ удаления печатных красок из макулатуры" від 28.02.1992, МПК 6 D 21 C 5/02 - аналог.

6. Доусон Г., Мерсер Б. Обезвреживание токсичных отходов. - М.: Стройиздат, 1996 - аналог...

7. Смоляницкий Б.З. Переработка макулатуры. - М.: Издательство ЛП, 1980,- аналог.

8. Патент Російської Федерації № 2128744 С1 "Способ переработки бумажной макулатуры" від 10.04.1999 року, МПК 6 D 21 C 5/02 -прототип.

9. Бушмелев В.А., Вольман Н.С. Процессы и аппараты целлюлозно-бумажного производства. Целлюлоза и ее производные. -М., 1974,

10. Аким Э.Л. и др. "Технология обработки и переработки целлюлозы, бумаги и картона". Л., 1977.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

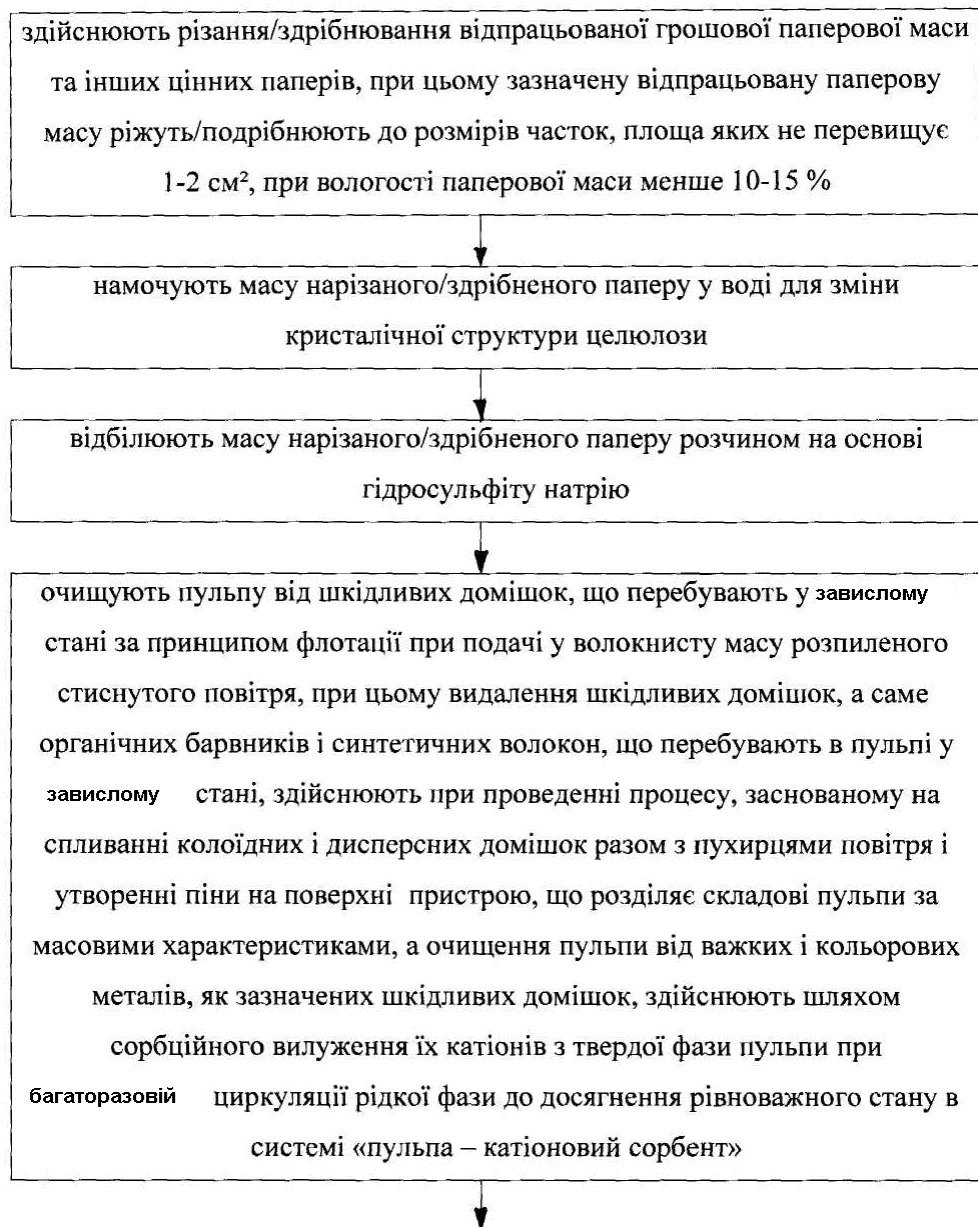
1. Спосіб знищення/утилізації паперових грошових знаків та інших цінних паперів, що включає їхнє різання/здрібнювання і переробку, при цьому зазначену відпрацьовану паперову масу ріжуть/подрібнюють до розмірів часток, площа яких не перевищує $1-2\text{ см}^2$, при вологості паперової маси менше 10-15 %, який **відрізняється** тим, що в процесі переробки проводять послідовно етапи, згідно з якими намочують масу нарізаного/здрібненого паперу у воді для зміни кристалічної структури целюлози, відбілюють розчином на основі гідросульфїту натрію, очищують пульпу від шкідливих домішок, що перебувають у зваженому стані за принципом флотації при подачі у волокнисту масу розпиленого стиснутого повітря, проводять двоступінчасте очищення, що полягає в хімічному впливі розчину складно-лужного характеру для вилуження суміші речовин з наступним промиванням паперової маси, після двоступінчастого очищення проводять подальшу обробку суміші речовин, що зводиться до видалення вологи - зневоднювання, а після видалення вологи виготовляють з напівволого матеріалу паливні гранули та здійснюють їх сушіння.

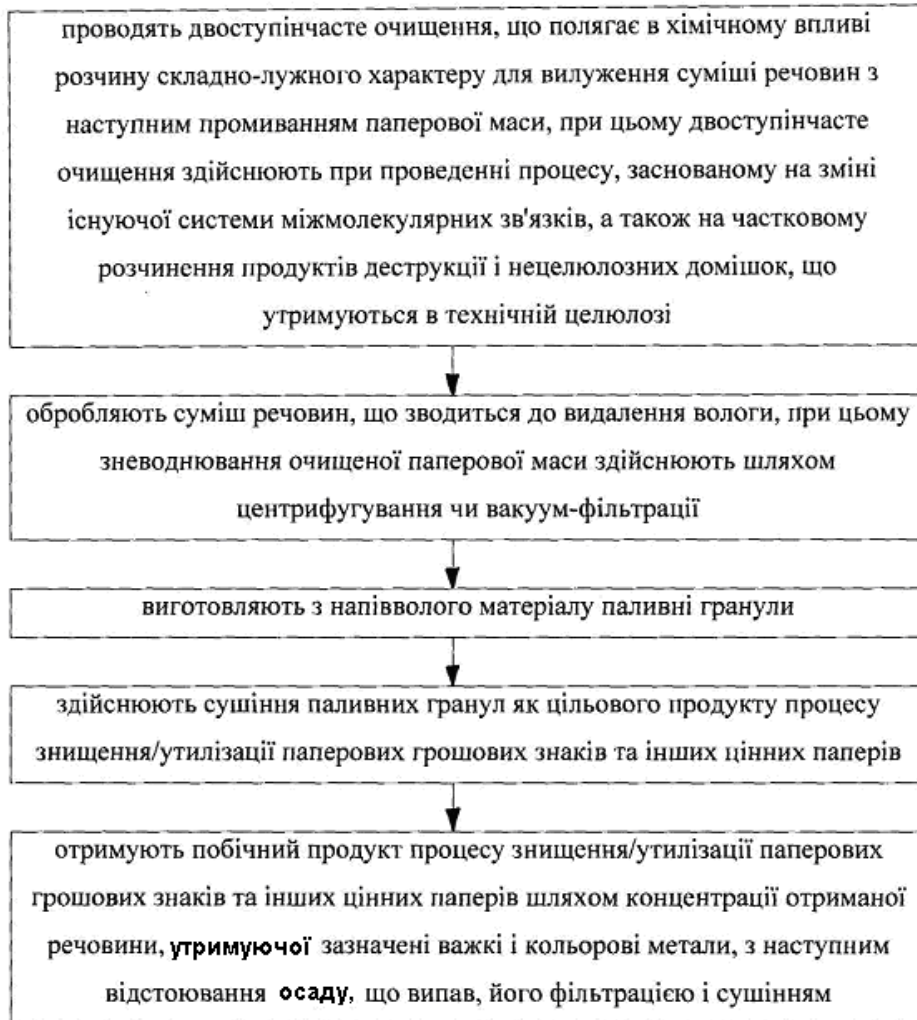
2. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що видалення шкідливих домішок, а саме, органічних барвників, синтетичних волокон, важких і кольорових металів, що перебувають в пульпі у зваженому стані, здійснюють при проведенні процесу, заснованому на спливанні колоїдних і дисперсних домішок разом з пухирцями повітря і утворенні піни на поверхні, пристрою, що розділяє складові пульпи за масовими характеристиками.

3. Спосіб за п. 1 та п. 2, який **відрізняється** тим, що очищення пульпи від важких і кольорових металів, як зазначених шкідливих домішок, здійснюють шляхом сорбційного вилуження їх катіонів з твердої фази пульпи при багаторазовій циркуляції рідкої фази до досягнення рівноважного стану в системі "пульпа-катіоновий сорбент" з наступною концентрацією отриманої речовини, утримуючої зазначені важкі і кольорові метали, відстоювання осаду, що випав, і наступної його фільтрації і сушіння як побічного продукту процесу знищення/утилізації паперових грошових знаків та інших цінних паперів.

4. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що двоступінчасте очищення здійснюють при проведенні процесу, заснованому на зміні існуючої системи міжмолекулярних зв'язків, а також на частковому розчинення продуктів деструкції і нецелюлозних домішок, що утримуються в технічній целюлозі.

5. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що зневоднювання очищеної паперової маси здійснюють шляхом центрифугування чи вакуум-фільтрації.





Фіг. 1

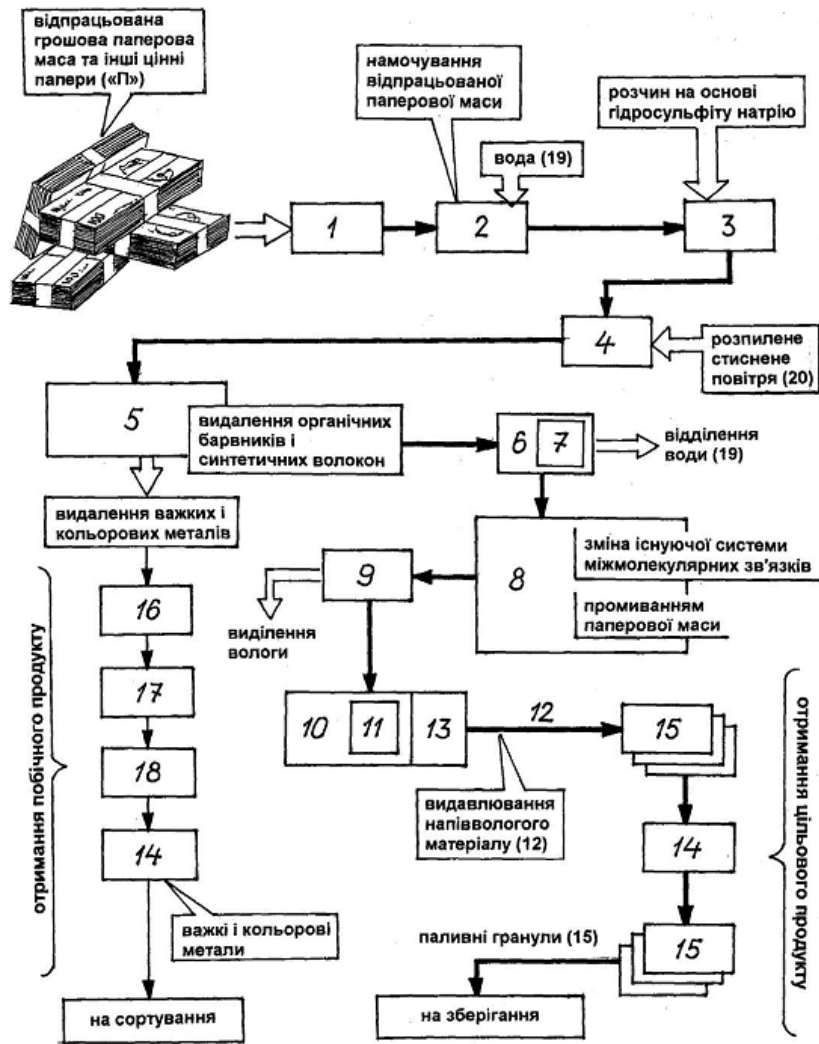


Fig. 2