

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»

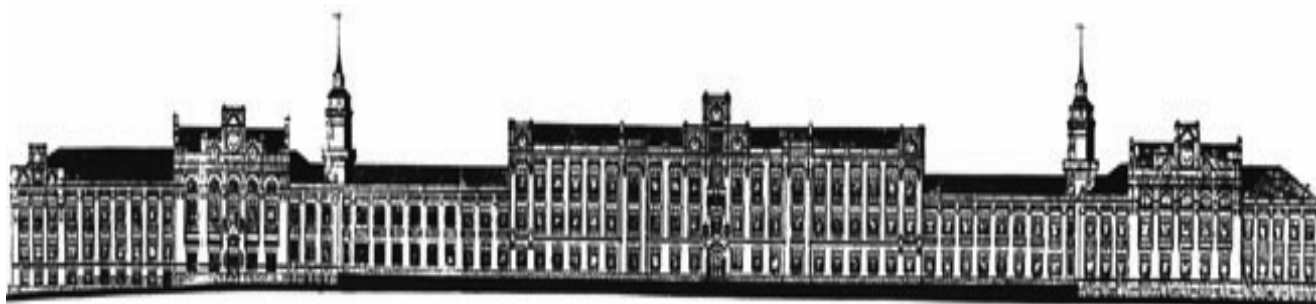
МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до практичної та самостійної роботи
з дисципліни

**«ТЕХНОЛОГІЯ ОБРОБКИ ТА ПЕРЕРОБКИ
ПАПЕРУ ТА КАРТОНУ»**

для студентів спеціальностей

"Хімічні технології переробки деревини та рослинної сировини"



Київ
НТУУ "КПІ"
2012

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до практичної та самостійної роботи
з дисципліни
**«ТЕХНОЛОГІЯ ОБРОБКИ ТА ПЕРЕРОБКИ
ПАПЕРУ ТА КАРТОНУ»**
для студентів спеціальностей
"Хімічні технології переробки деревини та рослинної сировини"

Затверджено Методичною радою ІХФ НТУУ "КПІ"

Київ
НТУУ "КПІ"
2012

Методичні вказівки до практичної та самостійної роботи з дисципліни «Технологія обробки та переробки паперу та картону» для студентів спеціальностей «Хімічна технологія переробки деревини та рослинної сировини» / Уклад. О.М. Мовчанюк. – К.: НТУУ «КПІ», – 2012. – 20 с.

Гриф надано Методичною радою ІХФ НТУУ "КПІ"
(Протокол № від 2012 р.)

Укладач:

Ольга Михайлівна Мовчанюк, канд. техн. наук

Відповідальний редактор: М.Д. Гомеля, докт. техн. наук, проф.

Рецензент: Т.Б. Шилович, канд. техн. наук

За редакцією укладача

ВСТУП

Методичні вказівки розроблено для студентів напряму підготовки 6.051301 – "Хімічна технологія" спеціальностей 7.05130110 та 8.05130110 "Хімічні технології переробки деревини та рослинної сировини" з дисципліни "Технологія обробки та переробки паперу та картону".

Підготувати кваліфікованих фахівців, конкурентоспроможних на ринку праці, здатних до компетентної, відповідальної та ефективної діяльності за своєю спеціалізацією на рівні світових стандартів неможливе без самостійної роботи студентів, посилення значущості професорсько-викладацького складу у розвитку навичок самостійної роботи студентів, у стимулюванні їх професійного зростання, вихованні їх творчої активності.

Практична та самостійна робота студентів - невід'ємна частина навчального процесу, в ході виконання якої студенти набувають не лише необхідних навичок самостійної роботи зі своєї спеціальності, а і безпосередньо беруть участь у вирішенні актуальних проблем науки і техніки, конкретних завдань з надання науково-технічної допомоги окремим підприємствам.

Практичне заняття – вид навчального заняття, на якому студенти під керівництвом викладача шляхом виконання певних відповідно сформульованих завдань закріплюють теоретичні положення навчальної дисципліни і набувають уміння їх практичного застосування.

У загальному комплексі підготовки спеціалістів з вищою освітою практична та самостійна робота студентів - один із методів виховання, який дає змогу спрямовувати науковий і трудовий потенціал студентів на вирішення народногосподарських завдань. Науково-дослідна робота студентів органічно пов'язана з навчальним процесом і є його продовженням.

1. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Асортимент продуктів обробки та переробки паперу і картону у світовій практиці складає понад 80 % загального обсягу виробництва продукції паперової промисловості. Завдяки різним процесам обробки і переробки паперу та картону їм надають нових властивостей і отримують нові вироби.

Тому без знань технології обробки та переробки паперу і картону неможливе формування повноцінного фахівця для паперової промисловості. Такі знання потрібні інженерам, які будуть працювати в цій сфері, щоб активно брати участь в управлінні технологічними процесами обробки та переробки паперу та картону, а також для вдосконалення цих процесів та створення нових, більш ефективних, екологічно чистих виробництв, що дадуть змогу раціональніше використовувати дефіцитні волокнисті напівфабрикати, воду, допоміжні хімічні матеріали, трудові та енергетичні ресурси.

Дисципліна "Технологія обробки та переробки паперу та картону" відноситься до групи вибіркових дисциплін (за вибором ВУЗу) для підготовки спеціалістів та магістрів за спеціальностями 7.05130110 та 8.05130110 – „Хімічні технології переробки деревини та рослинної сировини” і входить до циклу професійної та практичної підготовки.

Згідно з ОКХ кредитний модуль “Технологія обробки та переробки паперу та картону” формує відповідну компетенцію, а саме базові знання з технології обробки та переробки паперу та картону в обсязі, необхідному для вивчення професійних дисциплін та для використання в обраній професії.

Тому метою кредитного модуля “Технологія обробки та переробки паперу та картону” є ознайомлення з сучасним станом та перспективами розвитку технології обробки та переробки паперу та картону, теоретичними основами основних технологічних процесів обробки та переробки паперу та картону – каландрування, лощіння, тиснення, крепування, гофрування, нанесення поверхневого покриття, просочення, ламінування, каширування та ін.; призначенням, принципами дії основного і допоміжного обладнання сучасних технологічних схем обробки та переробки паперу та картону, особливостями технологічних схем для виробництва різних продуктів обробки та переробки паперу і картону.

Згідно з ОПП змістом уміння, що забезпечується, є наступне.

Користуючись науково-технічною літературою, нормативними документами, контрольно-вимірjuвальними приладами та професійними знаннями, студент повинен уміти:

- забезпечувати ефективне проведення основних технологічних процесів для виробництва різних видів продуктів обробки та переробки паперу та картону;
- визначати основні характеристики різних продуктів фізико-механічної, фізико-хімічної та хімічної обробки та переробки паперу та картону.
- розраховувати та готувати розчини і суспензії заданої рецептури для

поверхневого їх нанесення на папір- та картон-основу, а також просочення основи;

- розробляти та обґрунтовувати технологічну схему виробництва для одержання різних продуктів обробки та переробки паперу та картону;

- забезпечити вибір обладнання відповідно до технологічної схеми виробництва для одержання різних продуктів обробки та пробки паперу та картону;

- розраховувати продуктивність пристроїв, машин та агрегатів для одержання різних видів продуктів обробки та переробки паперу та картону; питомі та річні норми витрат вихідних матеріалів для забезпечення заданої продуктивності.

Студент, який закінчив вивчення даного кредитного модуля, використовуючи наукові дані про тенденції розвитку технології галузі, наукові положення хімії і технології, теоретичні та практичні знання технологічних процесів переробки паперу та картону, нормативні та інструктивні документи, санітарно-технічні норми, правила техніки безпеки, має бути здатним:

- до системного мислення, самостійної, індивідуальної роботи, аналізу в рамках своєї професійної компетенції

- використовувати знання з процесів і апаратів хімічних виробництв, технологічних процесів обробки паперу та картону для аналізу, оцінювання і проектування технологічних процесів і пристроїв для обробки паперу та картону;

- розробити та обґрунтувати оптимальну технологію (принципову технологічну схему виробництва) для одержання різних продуктів обробки та переобки паперу та картону заданої якості для складання технічного завдання;

- здійснити типові алгоритми розрахунків, в умовах виробництва, з метою формулювання ТЗ на проектування виробництва, виконати матеріальні та технологічні розрахунки елементів основного обладнання і виробництва;

- з метою формулювання ТЗ на проектування виробництва розробити ескізний проект виробництва з обґрунтуванням його головних технічних параметрів, конструктивних матеріалів і кількості одиниць обладнання;

- обирати та використовувати сучасні методики визначення показників спеціальних властивостей різних продуктів обробки паперу та картону;

- працювати з учбовою літературою та іншими джерелами інформації з технології, обладнання і проектування виробництв з обробки та переробки паперу та картону для поглиблення знань;

- володіти відповідною термінологією для спілкування з науковцями.

В процесі вивчення даного кредитного модуля студенти повинні оволодіти сучасною теорією основних виробничих процесів з метою управління ними в потрібному напрямку.

2. НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА КУРСУ

Розділ 1

Загальні відомості щодо обробки та переробки паперу та картону

Тема 1.1. Сучасне становище і перспективи розвитку технології обробки та переробки паперу та картону

Мета дисципліни і її задачі в підготовці висококваліфікованих інженерів целюлозно-паперової промисловості. Сучасне становище і перспективи розвитку технології обробки та переробки паперу та картону в Україні. Класифікація процесів обробки та переробки паперу та картону.

Розділ 2

Фізико-механічні методи обробки паперу та картону

Тема 2.1. Способи та пристрої для каландрування, лошіння, крепування, тиснення

Каландрування паперу та картону на суперкаландрі. Призначення процесу. Фактори, що впливають на його ефективність. Відмінність суперкаландру від машинного каландру. Лошіння паперу (картону). Обладнання для лошіння. Тиснення паперу. Способи та пристрої для тиснення. Крепування паперу. Призначення процесу. Ступінь крепування. Мікрокрепування. Способи та пристрої для крепування та мікрокрепування.

Розділ 3

Фізико-хімічні методи обробки паперу та картону

Тема 3.1. Технологія виробництва комбінованих матеріалів на основі паперу та картону

Фізико-хімічна технологія обробки паперу та картону. Фізико-хімічні явища, що виникають в процесі нанесення покриттів та просочення паперу та картону. Полімерні матеріали для обробки паперу- та картону-основи. Термопластичні полімери. Способи та пристрої для обробки паперу та картону. Клеїльні преси. Нанесення покриття екструдерно-ламінаторним методом. Обробка коронним розрядом. Технологія нанесення поліетиленового покриття. Пристрої для просочення паперу та картону. Нанесення покриттів за допомогою попередньо отриманої плівки (ламінування).

Технологія каширування паперу-основи алюмінієвою фольгою. Загальні відомості. Властивості паперу-основи і алюмінієвої фольги. Клеї для каширування паперу-основи з алюмінієвою фольгою. Обладнання для каширування паперу-основи фольгою. Технологічні особливості виробництва комбінованого матеріалу для пакування чаю, масла і інших харчових продуктів.

Технологія переробки паперу-основи в комбінований матеріал для упакування рідких харчових продуктів типа Тетра-пак. Класифікація

комбінованих матеріалів. Комбіновані матеріали для упакування Тетра Класік, Пюрпак, Тетра Брік, Тетра Класік Асептік, Тетра Брік Асептік. Основні характеристики деяких комбінованих матеріалів, що виробляються в Україні. Вимоги до паперу-основи. Агрегати для виготовлення комбінованих матеріалів на основі картону.

Тема 3.2. Технологія виробництва пігментованих видів паперу та картону

Основні та допоміжні хімічні речовини для пігментування паперу та картону. Переробка паперу і картону на крейдувальних машинах. Пігменти для крейдування. Зв'язуючі речовини. Диспергатори. Пластифікатори. Піногасники. Технологія і обладнання для приготування крейдувальних суспензій. Методи і устаткування для диспергування, емульгування, очищення пігментних суспензій.

Устаткування та технологія пігментування. Рецептатура пігментної суміші. Вимоги до картону (паперу). Устаткування для нанесення пігментної суспензії на папір (картон). Пристрій "Массей"; пристрій Блек-Клаусон. Сушіння крейдованого картону. Каландрування. Технологія виробництва пігментованих паперу та картону на пристроях з дозуючим, з повітряним шабером, Чемпфлекс. Виробництво високоглянцевого паперу. Переробка пігментованого паперу та картону.

Виробництво шпалер. Класифікація шпалер. Технологія переробки одношарового та двошарового паперу-основи в шпалери. Вимоги до паперу-основи. Грунтування. Грунтувальні суміші. Нанесення багатофарбового друку. Оброблення шпалер. Устаткування для виробництва шпалер. Схема каширувально-тиснильної машини.

Розділ 4

Хімічна переробка паперу

Тема 4.1. Виробництво рослинного пергаменту

Технологія отримання рослинного пергаменту. Вимоги до паперу-основи. Суть процесу пергаментзації. Механізм хімічної обробки паперу-основи. Регенерація відпрацьованої сірчаної кислоти. Технологія крабового пергаменту. Вимоги до волокнистих напівфабрикатів. Технологія і устаткування для виробництва фібри.

Розділ 5

Виробництво гофрокартону та гофротари

Тема 5.1. Технологія отримання гофрокартону

Види, властивості та призначення гофрокартону. Основні та допоміжні матеріали, що використовуються для виготовлення гофрокартону. Клеї для виробництва гофрокартону. Приготування силікатного клею. Приготування крохмального клею. Фактори, що впливають на якість крохмального клею.

Технологія отримання гофрокартону. Схема та принцип роботи гофроагрегату для виробництва дво- та тришарового гофрокартону. Технічна характеристика гофроагрегату. Основні технологічні процеси. Основні машини та вузли гофроагрегату. Схема вузла гофрування. Клеїльна машина. Схема склеювання шарів семишарового гофрокартону. Сушильно-охолоджувальна частина. Рилування. Дефекти гофрокартону, що виникають на гофроагрегаті.

Тема 5.2. Технологія переробки гофрокартону в ящики

Переробка заготовок гофрокартону ящики. Класифікація тари та упакування з гофрокартону. Особливості оформлення креслень упакування. Об'ємне та плоске її зображення. Основні символи і лінії. Загальна технологічна схема виробництва ящиків з гофрокартону. Друк на гофрокартоні. Каширування стосовно упакування. Штанцювання. Схеми роботи роторної та плоскоштампувальної машин. Операції штанцювання. Висічка. Рицовка. Перфорація. Бігування. Види ножів для операцій штампування. Принципова схема типової штанцювальні форми. Штampi і контрштampi. Видалення облою. Розділення заготовок. Скріплення стінок тари. Види та матеріали скріплення. Фальцювання. Характеристика фальцювально-склеювальних машин. Упаковування заготовок. Обладнання для переробки гофрокартону в ящики.

Розділ 6

Виробництво окремих видів декоративного та пакувального паперу та картону

Тема 7.1. Технологія отримання окремих видів декоративного та пакувального паперу та картону

Технологія отримання спеціальних видів паперу: металізованого, бархатного, антикорозійного, парафінованого паперу та картону тарного плоского склеєного. Технологія одержання та основні вимоги до основи. Процес переробки основи в вищезгаданий папір та картон. Призначення і область застосування цих видів паперу. Технологія і устаткування для нанесення на папір порошків і ворсу.

3. ПРИБЛИЗНА ТЕМАТИКА ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

Метою практичних занять є закріплення теоретичних положень дисципліни, а також набування умінь їх практичного застосування.

Вибір обладнання для здійснення процесів каландрування, лошіння, крепування, тиснення. Розрахунок ступеня крепування за різними методами.

Розрахунок показників якості комбінованого матеріалу на основі паперу (картону): опору розшаруванню під дією розтягуючого зусилля, що направлено перпендикулярно площині зразка; опору розшаруванню по кромці, під дією розтягуючого зусилля, що прикладене до однієї з кромek зразка.

Виконання розрахунків для приготування крейдувальної суспензії та виготовлення крейдованих зразків картону. Розрахунок фізико-механічних та оптичних показників крейдованих зразків картону.

Розрахунок показників якості промислових зразків пергаменту та замітника пергаменту - паперу для пакування жировмісних харчових продуктів. Визначення показника жиропроникності за методами фуксину та трансформаторної олії.

Виконання розрахунків з визначення розмірних і структурних характеристик, механічних властивостей, показника поверхневої вбирності води під час однобічного змочування (метод Коба) промислових зразків тришарового гофрокартону.

Виконання розрахунків для отримання картону тарного плоского склеєного різного композиційного складу і визначення його показників якості (опору торцевому стисненню, жорсткості при статичному перегині, руйнівного зусилля під час стиснення кільця).

4. ПРИКЛАДИ РОЗВ'ЯЗАННЯ ПРАКТИЧНИХ ЗАДАЧ

4.1. Розрахунки з визначення розмірних і структурних характеристик, механічних властивостей промислових зразків тришарового гофрокартону.

Література: [5].

Коефіцієнт гофрування K_g характеризує витрату паперу для гофрування, у погонних метрах (пог. м), для отримання 1 пог. м гофрованого полотна і визначається як відношення довжини гофрованого шару в гофрокартоні в розтягнутому стані l_o (до гофрування) до довжини склеєного з ним картону плоского шару l_g за формулою:

$$K_g = \frac{l_o}{l_g}.$$

Кількість гофрів на 1 погонний метр n розраховують за формулою:

$$n = n_i \cdot \frac{1000}{l_i},$$

де n_i – кількість гофрів на i -й ділянці довжини гофрокартону;

l_i – довжина i -ї ділянки гофрокартону.

Величину короблення (K) в міліметрах на метр ширини листа обчислюють за формулою

$$K = \frac{h}{b},$$

де h – максимальна висота опуклості листа картону, мм;

b – ширина листа картону, м.

За результат випробування приймають середнє арифметичне десяти вимірювань. Результат округлюють з точністю до цілого числа.

Визначення опору продавлюванню

Абсолютний опір продавлюванню P_o , кПа, обчислюють за формулою

$$P_o = \frac{\sum p}{n},$$

де S_p – сума показань манометра для всіх випробувань, кПа;

n – кількість виконаних випробувань.

За остаточний результат випробування приймають середнє арифметичне результатів усіх випробувань для обох сторін. Результати випробування

округлюють до трьох значущих цифр. Відносна похибка визначення опору продавлюванню не перевищує $\pm 9 \%$ за довірчої ймовірності 0,95.

Визначення питомого опору розривові з прикладанням руйнівного зусилля вздовж гофрів по лінії рилування після виконання одного подвійного перегину на 180°

Руйнівне зусилля (F), у ньютонках, по лінії рилування обчислюють як середнє арифметичне десяти визначень. Результат округлюють з точністю до десяти ньютонів.

Питомий опір розривові ($F_{уд}$) в кН/м обчислюють за формулою

$$F_{уд} = \frac{F}{b},$$

де F – руйнівне зусилля, кН;

b – ширина випробного зразка, що дорівнює 0,05 м.

Результат округлюють з точністю до цілого числа.

Відносна похибка визначення руйнівного зусилля і питомого опору розриву не повинна перевищувати 4% за довірчої ймовірності 0,95.

Визначення опору торцевому стисненню вздовж гофрів

Опір картону торцевому стисненню (R), у кілоньютонках на метр, обчислюють за формулою

$$R = 0,01 \bar{F}$$

де $\bar{F}$ – середнє арифметичне значення усіх вимірювань руйнівного зусилля, Н.

Результат випробування округлюють до двох значущих цифр.

Відносна похибка результатів визначення опору торцевому стисненню не повинна перевищувати $\pm 5 \%$ за довірчої ймовірності $P = 0,95$.

Визначення опору розшаровуванню

Опір гофрованого картону розшаровуванню (F) в кН/м обчислюють по формулі

$$F = \frac{F_s}{l},$$

де F_s – руйнівне зусилля при розшаровуванні, кН;

l – загальна довжина ліній склеювання, м.

За результат випробування приймають середнє арифметичне результатів десяти визначень. Результат округлюють з точністю до двох значущих цифр.

5. ПРИКЛАД САМОСТІЙНОГО ОСВОЄННЯ МАТЕРІАЛУ

СРС до теми 2.1. Обладнання для лошіння. Способи та пристрої для крепування та мікрокрепування.

Література: Примаков С.П. Технологія паперу і картону: навч. посібник [для студ. вищ. навч. закл.] / С.П. Примаков, В.А. Барбаш. – друге вид., переробл. – Київ: ЕМКО, 2008. – С. 258...259, 326...329.

З метою забезпечення високого лоску крейдованого паперу пропонується технологічний процес його лошіння.

Під лошінням розуміють обробку паперу (картону) на фрикційному або лощільному каландрі з метою надання поверхні паперу (картону) високого лоску.

Якість процесу лошіння характеризується показником лоску паперу (картону).

Лоск паперу характеризує оптична властивість поверхні паперу вибірково відбивати світло. При цьому, чим більший ступінь має дзеркальне відбиття світла від поверхні паперу в порівнянні з розсіяним, тем вище лоск.

Суть методу визначення лоску полягає у вимірі інтенсивності світлових потоків, дзеркально і нормально відбитих від випробовуваного зразка, що освітлюється паралельним пучком світла під кутом 45° .

На відміну від процесу традиційного каландрування, що здійснюється за рахунок тиску між каландровими валами, для процесу лошіння визначальною є сила тертя, що створюється завдяки різниці у швидкостях каландрових валів. Чим більше різниця у швидкості обертання валів, тим більше тертя й тим вище гладкість і лоск паперу. Величина лоску паперу в цьому випадку залежить в основному не від лінійного тиску, а від величини тертя (фрикції) між валами.

Фрикційний каландр застосовують при виробленні паперу й картону з особливо високим лоском (наприклад, для кольорових глясових видів паперу). Якщо у звичайного суперкаландра ступінь гладкості паперу залежить в основному від лінійного тиску й лише в невеликій мірі від тертя, то у фрикційного каландра цей фактор є визначальним. Вали фрикційного каландра обертаються з різною швидкістю, внаслідок чого між ними створюється велике тертя. Фрикційні каландри можуть бути дво-, три- і чотиривальні.

При виробництві деяких видів паперу й картону (наприклад, крейдованого паперу), багатошарового картону, для додання високого лоску поверхні застосовуються лощільні каландри (рис. 1). Лощільний каландр складається із хромованого циліндра 1 з полірованою поверхнею (діаметр циліндра 1...4 м) і одного або двох притискних сталевих валів меншого діаметра 2. Притискні вали дозволяють регулювати тиск у зазорах залежно від виду паперу й картону з наступним збереженням постійного тиску по всій ширині циліндра. Циліндр і вали нагріваються до температури 150...300 °C. Для покриття притискних валів використовується полімерний матеріал, що забезпечує пружну деформацію вала, що сприяє плавній зміні тиску в зазорах.

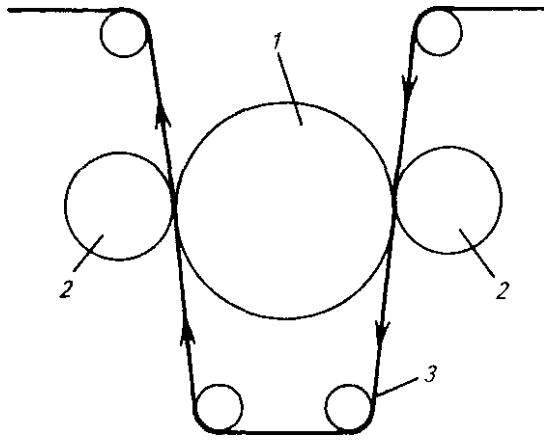


Рис. 1. Схема лощільного каландра: 1 — хромований циліндр; 2 — притискні вали; 3 — папероведучий валик

Для надання паперу шорсткості, більшої м'якості і розтяжності, що є дуже важливим для таких його видів, як санітарно-гігієнічний, пакувальний та інший, папір часто піддають крепуванню і мікрокрепуванню, тобто одержанню на його поверхні дрібних поперечних складок (крепу). Крепування готового паперу можна здійснювати на спеціальних крепувальних пристроях або безпосередньо на папероробній машині.

Ступінь крепування паперу Q , %, можна визначити за одним з наступних рівнянь

$$Q = \frac{l_1 - l_2}{l_2} \cdot 100$$

$$Q = \frac{v_1 - v_2}{v_2} \cdot 100$$

$$Q = \frac{g_2 - g_1}{g_1} \cdot 100$$

де l_1 , l_2 - довжина полотна до і після крепування, м; v_1 , v_2 - швидкість полотна на машині до і після крепування, м/хв; g_1 , g_2 - маса і m^2 полотна до і після крепування, г.

Ступінь крепування: для мішкового паперу може становити до 50 %.

Збільшити розтяжність паперу до 5 ... 13 % і більше можна за рахунок безшаберного мікрокрепування його на машині в спеціальній установці типу "Клюпак", принцип роботи якої показано на рис. 2. Ця установка розміщується в тому місці сушильної частини машини, де сухість полотна досягає 65 ... 75 %. Вона складається з хромованого сушильного циліндра, що обігрівається парою тиском 0,8 ... 1,0 МПа та приблизно на 90 % охоплюється товстим безкінечним теплостійким гумовим полотном. Крепування паперу тут здійснюється не шабером, як звичайно, а пружною деформацією гумового полотна при контакті його з папером і притискним валиком, при якому відбувається спочатку подовження зовнішнього боку полотна, а потім повернення до початкових розмірів. У результаті цього папір одержує примусову усадку і на його поверхні утворюється мікрокреп, що практично невидимий неозброєним оком. Після установки "Клюпак" папір може досушуватися або на звичайних циліндрах, або в камерах конвективного сушіння "на повітряній подушці" без обмеження усадки. У останньому випадку досягаються кращі результати з подовження паперу при розриві.

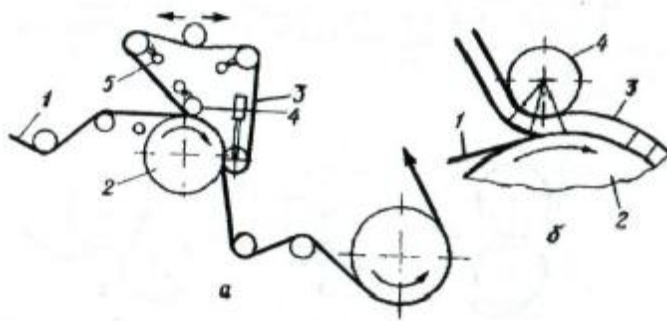


Рис. 2. Схема установки типу "Клюпак" для мікрокрепування паперу:

а - загальна схема; б—принцип роботи; і — паперове полотно; 2 - сушильний циліндр з хромованою поверхнею; 3 — гумове полотно; 4 - притискний валик; 5 — водяні спорски

СРС до теми 3.2. Методи і устаткування для диспергування, емульгування, очищення пігментних суспензій.

Література: Пузырев С. А. и др. Технология обработки и переработки бумаги и картона. – М.: Лесн. Пром-ть, 1985. – С. 63 – 67.

Якість виготовленого паперу та картону великою мірою залежить від властивостей покривних сумішей, тому їх одержанню приділяють велику увагу. Покривні суміші повинні бути ретельно очищені від домішок і сторонніх забруднень, бути гомогенними та стабільними при зберіганні. Основні етапи процесу приготування пігментних сумішей: розвантаження і зберігання пігментів, зв'язувальних речовин і хімікатів; диспергування пігментів, приготування та розчинення зв'язувальних та інших компонентів; змішування всіх компонентів з отриманням гомогенних сумішей; фільтрація й очищення суміші; транспортування готових пігментних сумішей в ємності для зберігання та до вузлів машини нанесення.

5.1. Розвантаження та зберігання пігментів

Пігменти для крейдування надходять у вигляді порошку, що запакований у мішки або контейнери. Розвантаження порошкоподібних матеріалів, їх подавання на склад та у подальшому на виробництво здійснюється автотранспортом, гвинтовими або скребковими транспортерами чи пневматично стисненим повітрям.

Типову схему раціонального розвантаження та зберігання пігментів у сухому вигляді наведено на рис. 3.

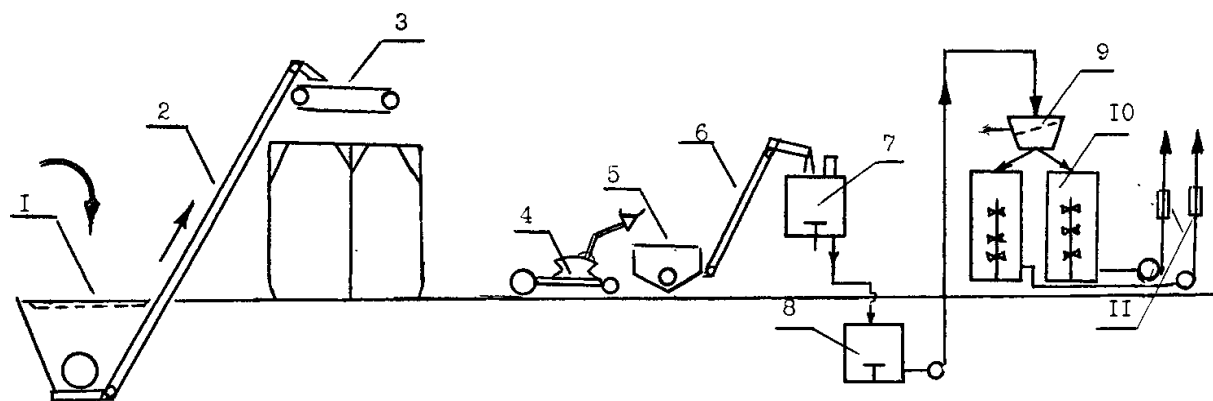


Рис. 3. Принципова схема розвантаження та зберігання пігментів у сухому вигляді:

1 – приймальний бункер; 2 – елеватор; 3 – розподільний транспортер; 4 – навантажувач; 5 – приймальний бункер; 6 – транспортер; 7 – змішувач; 8 – приймальний бак; 9 – вібраційна сортувалка; 10 – баки зберігання; 11 – фільтри

Пігмент з транспортного засобу розвантажується у бункер 1, що розташований нижче рівня підлоги, звідки гвинтом подається на транспортер 2. З похилого транспортеру пігмент потрапляє на розподільний транспортер складу 3, що подає пігмент до відсіків чи бункерів за видом пігменту (каолін, крейда, двоокис титану) і сортами. Далі сухий пігмент зі складу подається до приймального бункера 5, звідки похилим транспортером 6 – до змішувача 7, де відбувається його диспергування. Далі дисперсія пігменту високої концентрації надходить до проміжного баку 8, звідки насосом через напірну сортувалку, де видаляються грубі включення, подається на вібросортувалку 9 для тонкого очищення та самопливом надходить до баків зберігання 10.

Останнім часом у світовій практиці каолін і білий пігмент (сатинвейс) транспортуються у диспергованому стані у вигляді 70 %-ї суспензії.

5.2. Приготування пігментної суміші

Пігментну суміш готують з трьох основних компонентів: пігменту, зв'язувальної речовини та води. Крім того, до складу покриття вводять різні допоміжні хімічні речовини для подолання певних технологічних труднощів. До таких хімічних речовин належать диспергатори, піногасники, дубителі, пластифікатори, модифікатори в'язкості, тощо.

Пігментні суміші можуть мати різну рецептуру залежно від методу нанесення покриттів, потрібної якості покриття та виду паперу або картону.

Для змішування компонентів використовують ротори-змішувачі КМВ-фіскалін (рис. 4).

У змішувачі немає рушійних частин, а високий ефект перемішування досягається завдяки великим зрізувальним зусиллям, що утворюються в трубі реактора, де переважно і відбувається диспергування. Висока швидкість циркуляції створюється циркуляційним насосом 3.

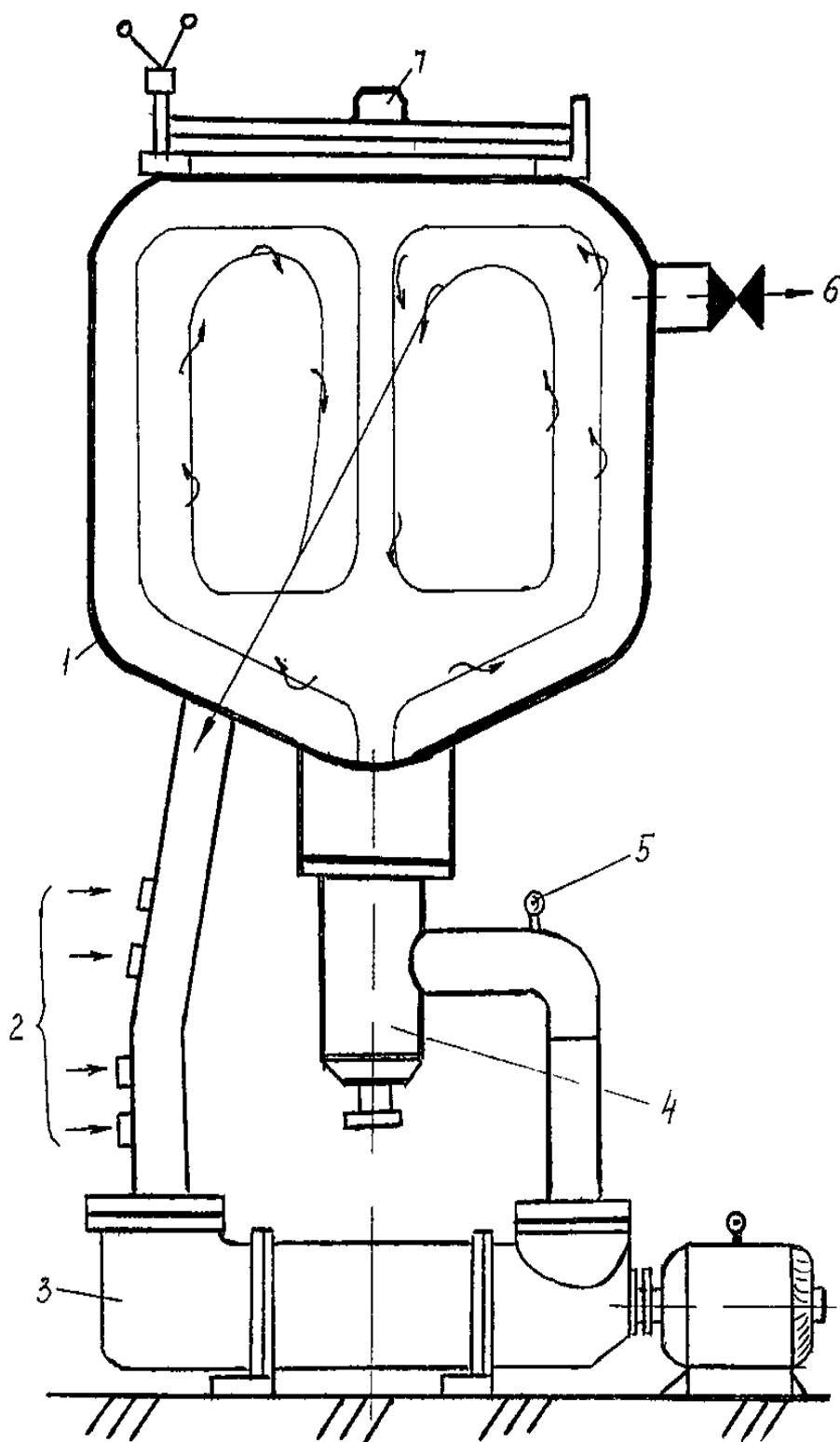


Рис.4. Схема ротора-змішувача безперервної дії:

1 – бак високої турбулентності; 2 – надходження компонентів; 3 – насос; 4 – регулятор турбулентності маси; 5 – манометр; 6 – вихід готової суспензії; 7 – оглядовий люк

Компоненти суспензії прямують і дозуються поршневими насосами до бокової секції циркуляційного насоса, що подає суміш до реактора. Суміш

циркулює до 60 разів. Пігментна суспензія за таких умов здійснює гвинтоподібний та обертальний рух, що забезпечує оптимальний ефект диспергування та перемішування всього за 4 хв. Циркуляція пігментної суспензії відбувається без контакту з повітрям. При цьому безперервно подаються компоненти для її приготування, а готова суспензія безперервно відводиться через верхній патрубок.

Змішувач КМВ-фіскалін при невеликому об'ємі (250 л) відрізняється високою добовою продуктивністю (130 т суміші/добу) та споживає вдвічі менше енергії, ніж змішувачі інших конструкцій.

Принципова схема приготування пігментної суміші з використанням ротора-змішувача наведена на рис. 5.

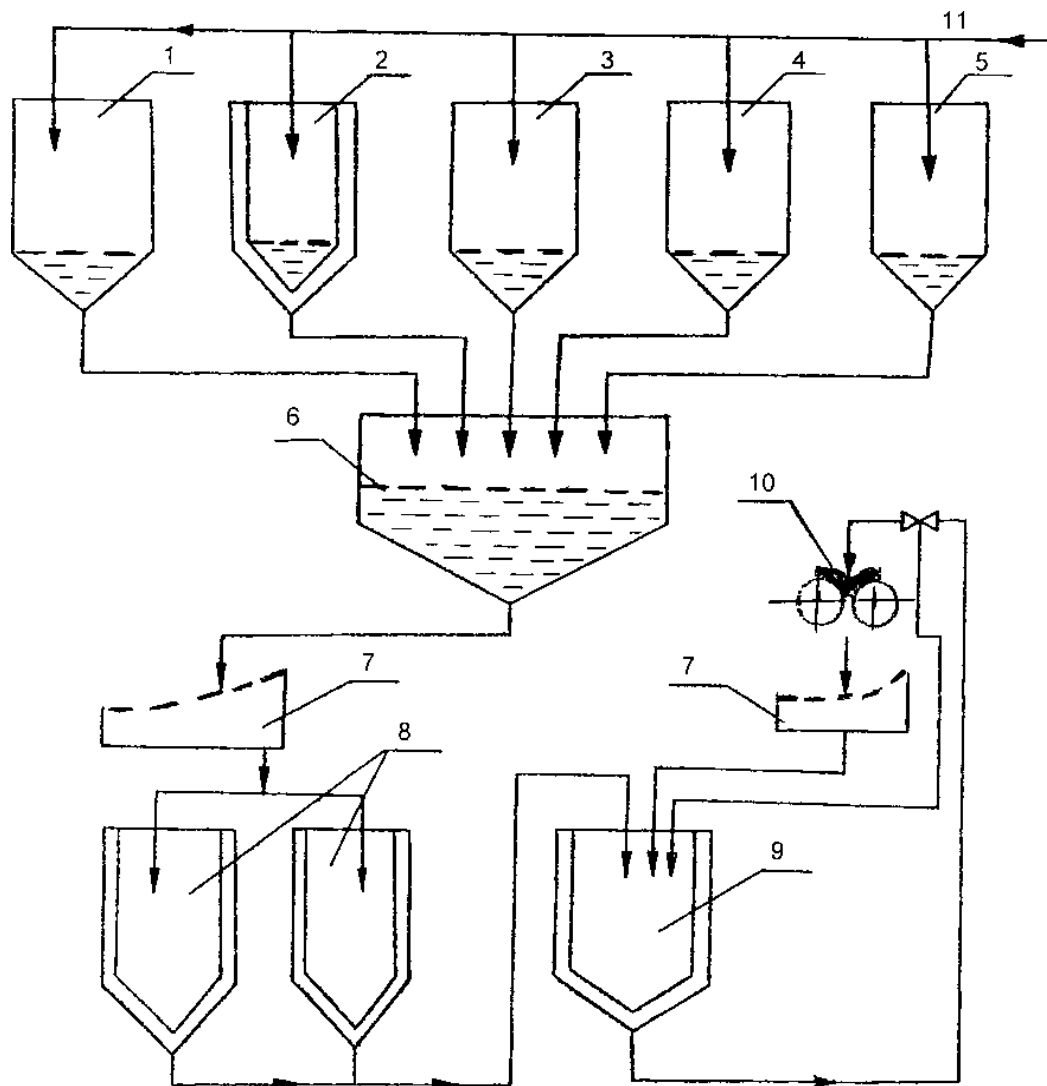


Рис. 5. Схема приготування пігментної суспензії:

1 – розпускання каоліну; 2 – варіння крохмалю; 3 – синтетична зв'язувальна речовина; 4 – розпускання пігменту; 5 – приготування допоміжних матеріалів; 6 – змішувач; 7 – вібраційна сортувалька; 8 – запасні збірники; 9 – витратні баки; 10 – пристрій для пігментування; 11 – вода

Для очищення суспензії передбачено використання вібраційної плоскої сортувалки з рухом суспензії у напрямі зверху донизу (рис. 6). Продуктивність вібраційної сортувалки з ситом площею $1,2 \text{ м}^2$ при очищенні суспензії для крейдування густиною $1,65$ і $1,76 \text{ г/см}^3$ складає відповідно 22 та 49 т/год (по каоліну); частота коливань сита – $1500 - 2000 \text{ с}^{-1}$.

Транспортуються суспензії за допомогою відцентрових, гвинтових, поршневих насосів, а також мононасосів. Переваги мононасосів полягають у відносній простоті їх конструкції, високій стійкості до зносу, можливості дозування суспензії та високій продуктивності, що досягає $300 \text{ м}^3/\text{год}$.

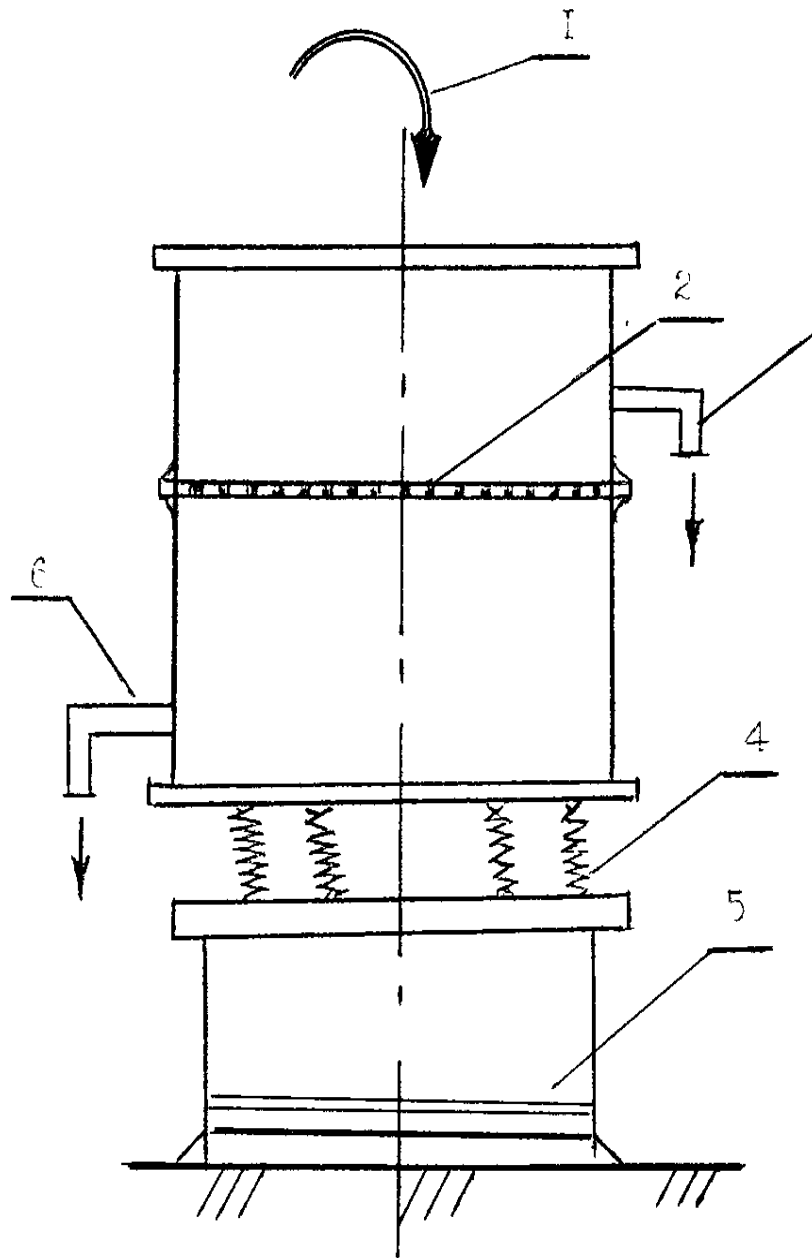


Рис. 6. Вібраційна плоска сортувалка :

1 – надходження суспензії на сортування; 2 – сито; 3 – видалення забруднень; 4 – пружини; 5 – привід; 6 – вихід очищеної суспензії

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Астратов М.С. Технологія переробки паперу та картону: навчальний посібник. Ч. 1. [для студ. інженерних спеціальностей вищ. навч. закл.] / М.С. Астратов, М.Д. Гомеля, О.М. Мовчанюк. – К.: ВПІ ВПК «Політехніка», 2007. – 236 с. : іл., табл. – 200 прим. – Бібліогр.: с. 219–229. – ISBN 978-966-622-257-5.
2. Примаков С.П. Технологія паперу і картону: навч. посібник [для студ. вищ. навч. закл.] / С.П. Примаков, В.А. Барбаш. – друге вид., переробл. – Київ: ЕМКО, 2008. – 425 с. : іл., табл. – 500 прим. – Бібліогр.: с. 419–420. – ISBN 978-966-2153-06-4.
3. Технология целлюлозно-бумажного производства. В 3 т. Т. II. Производство бумаги и картона. Ч. 1. Технология производства и обработки бумаги и картона. — СПб.: Политехника, 2005.— 423 с.: ил., табл. – 1000 экз. – ISBN 5-7325-0855-4.
4. Пузырев С. А. и др. Технология обработки и переработки бумаги и картона. – М.: Лесн. Пром-ть, 1985. - 312 с.
5. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з курсу «Технологія обробки та переробки паперу та картону» для студентів спеціальностей 7.05130110 та 8.05130110 «Хімічні технології переробки деревини та рослинної сировини». Ч. 1. Визначення фізико-механічних властивостей гофрокартону / Укл. О.М. Мовчанюк. – К. : ТОВ МП «Ресзбертех», 2012. – 52 с.
6. Методические указания и контрольные задания по курсу «Технология обработки и переработки бумаги и картона» /Раздел «Мелование бумаги и картона» // М.С. Астратов, С.Ф. Примаков, В.П. Заплатин. К.: “КПИ”, 1993. – 48 с.
7. Методичні вказівки з курсу “Технологія обробки та переробки паперу і картону” / Укл. М.С. Астратов. К.: НУТУ “КПІ”, 2003. – 84 с.
8. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з курсу “Технологія обробки та переробки паперу та картону” / Розділ “ Одержання целюлозного композиційного матеріалу з пігментним покриттям”. 2002. - 13 с.
9. Методические указания к лабораторным работам и контрольные задания по дисциплине «Технология бумаги и картона» / Н.С. Астратов, С.Ф. Примаков. К.: Випол, 1993. - 84 с.
10. Методичні вказівки до лабораторних робіт. Визначення фізичних та механічних властивостей картону. – 55 с.
11. Астратов М.С. Лабораторний практикум з технології паперу : навч. посібник [для студ. вищ. навч. закл.] / М.С. Астратов, М.Д. Гомеля. – К.: Поліграф Консалтинг, 2005. – 124 с. : іл., табл. – 200 прим. – Бібліогр.: с. 122. – ISBN 966-8440-44-7.

ЗМІСТ

Вступ.....	3
1. Загальні положення	4
2. Навчальна програма курсу	6
3. Приблизна тематика практичних занять	9
4. Приклади розв'язання практичних задач	10
5. Приклад самостійного освоєння матеріалу	12
Список літератури	19

