

ВИБІР ТКАНИН ДЛЯ ФІЛЬТРУВАННЯ ГІДРОЛІЗАТУ, ОДЕРЖАНОГО ІЗ ПШЕНИЦІ

Башта А.О., Лагода В.А.—

Національний університет харчових технологій

Досліджено основні фільтрувальні тканини з метою їх вибору для фільтрування гідролізату, одержаного із пшениці. Встановлено, що синтетичні тканини забезпечують необхідні технологічні показники при фільтруванні крохмальних гідролігатів, вибрано найбільш ефективні з них.

Тривалий час в крохмало-патоковій та цукровій галузях для фільтрування гідролігатів, сиропів, соків і клеровки використовували бавовняно-паперові тканини — бельтинг і фільтрдіагональ. Ці тканини мають відносно невисоку вартість та задовільну стримувальну здатність, однак швидко втрачають свою початкову проникність і руйнуються в агресивних середовищах. Тому нині є актуальним використання синтетичних фільтрувальних тканин, які отримують з поліефірних, поліпропіленових та поліамідних волокон. Технології їх виробництва дозволяють отримувати тканини із заданими властивостями, більш тривалим періодом експлуатації і високими виробничими показниками.

Від правильного вибору фільтрувальної тканини в значній мірі залежать основні показники ефективності фільтрування: швидкість фільтрування та якість фільтрату, термін експлуатації тканини.

Вибір фільтрувальної тканини проводиться з урахуванням властивостей суспензії, типу фільтра, вимог до його продуктивності та якості отриманого фільтрату, здатності тканини добре затримувати тверду фазу, її механічної міцності, проникності і здатності до закупорювання пор, стійкості до хімічної дії різних речовин тощо.

Затримувальну здатність тканини визначають фільтруванням через неї конкретної суспензії. Нами були проаналізовані фільтрувальні тканини ЗАТ

"Фабрика технічних тканин "Технофільтр" (м.Київ), яке є основним виробником вітчизняних фільтрувальних тканин.

Оцінювання фільтрувальної тканини з точки зору затримувальної здатності проводиться за розмірами її пор. Орієнтовно про розмір пор можна судити за числом ниток на 10 см по основі і по утці. Чим більше число таких ниток, тим щільніша тканина, тобто тим менший розмір отворів. Для фільтрдіагоналі і бельтингу ці показники відповідно становлять: 220 і 110; 98 і 50.

Тому в наших дослідженнях ми зупинились на синтетичних тканинах, які за цими показниками знаходяться в тих же і вищих межах, що і натуральні (відповідно від 120 і 85 до 326 і 160). При цьому, для досліджень були відібрані лише тканини, що є стійкими в кислому середовищі.

В лабораторних умовах була проведена серія порівняльних експериментів з метою вибору тканин, які забезпечать найкращі технологічні показники при фільтруванні крохмальних гідролізатів. При цьому виходили з того, що, поряд із структурою тканини, на її затримувальну здатність впливає розмір і форма частинок, адгезійні властивості тканини, величина і знак заряду поверхні частинок, вміст твердої фази в суспензії. Суспензія гідролізату, одержаного із пшениці, відрізняється за цими показниками від гідролізатів крохмалю.

Ефективність тієї чи іншої тканини оцінювали за швидкістю фільтрування гідролізату і каламутністю фільтрату. Швидкість фільтрування визначалась при надлишковому тиску. На зібраному лабораторному фільтрі при постійному перепаді тисків відфільтровується певний об'єм досліджуваної суспензії, щоб отримати шар осаду 10...20 мм. Під час досліду фіксується секундоміром тривалість отримання певних порцій фільтрату. Після завершення фільтрування вимірюється товщина осаду, об'єм фільтрату, одержаного в результаті досліду. По результатах експерименту за методиками [1–3] визначалась швидкість фільтрування. Для визначення каламутності використовували спектрофотометричний метод дослідження одержаного фільтрату в ультрафіолетовій області на спектрофотометрах СФ-46 та SPECORD [4].

Для досліджень використовували пшеничну суспензію концентрацією 25 %, яку попередньо розріджували за допомогою термостабільної α -амілази Distizym BA-T Special у кількості 3 од. акт./г крохмалю за рН 5,5 і температури 95° С до досягнення глюкозного еквіваленту гідролізату 20%.

Отриманий гідролізат розділяли на рівні частини за кількістю фільтрувальних тканин та фільтрували при встановленому оптимальному перепаді тисків ($P=0,2$ МПа). В якості фільтрувальної перегородки в дослідах використовували одну із тканин, характеристики яких наведено у таблиці.

Таблиця

Характеристики фільтрувальних тканин, що використовувались для порівняльних досліджень

Артикул фільтрувальної тканини	Ширина тканини, см	Склад фільтрувальної тканини	Робоче середовище (рН, од.)	Ціна за п.м. з НДС, грн
7B8-КТ (фільтрдіагональ)	100...168	Бавовнянопаперова	7...10	12,54...20,98
3B3-КТ	105...200	Поліпропіленова	4...13	14,04
3B10-КТГ	130	Мононитка поліпропіленова	4...13	20,34
4B35-КТ	172	Поліефірна/поліамідна	5...8	20,88
5B9-КТ	155	Поліефірна	5...8	15,30
11B7-КТ	100...165	Поліпропіленова	4...13	13,86...19,20
12B12-КТ	100...170	Поліпропіленова	4...13	16,50
12B17-КТ	160	Поліефірна	5...8	16,96
12B23-КТ	100	Поліпропіленова	4...13	14,22
11B9-КТ	130	Поліпропіленова	4...13	25,20

Графіки залежностей швидкості фільтрування гідролізату від часу у

відносних координатах для кожної з тканин наведено на рис. 1. Залежності представлені у таких відносних координатах:

$$v_{\text{відн.}} = \frac{v_i}{v_{\text{max}}} \quad (1)$$

$$\tau_{\text{відн.}} = \frac{\tau_i}{\tau_{\text{max}}} \quad (2)$$

де v_i – швидкість фільтрування в момент часу τ_i ; v_{max} – максимальна швидкість фільтрування; τ_{max} – максимальна тривалість процесу фільтрування.

Використання відносних координат дозволяє більш об'єктивно і наглядно порівнювати фільтрувальні властивості тканин. Чим ближче в цих координатах значення відносної швидкості фільтрування наближається до 1, а відносної тривалості процесу до 0, тим ефективніше проходить процес фільтрування.

Як видно з рис. 1, всі синтетичні тканини дозволяють досягти такого ж значення швидкості фільтрування, як і при використанні натуральної тканини. Найбільше значення відносної швидкості фільтрування за найменшого значення відносної тривалості процесу досягається при використанні таких артикулів тканин: 3B10-КТГ, 5B9-КТ, 4B35-КТ, 12B12-КТ, 12B17-КТ.

При дослідженні фільтрувальних тканин особливо важливим є вивчення швидкості фільтрування та каламутності фільтрату на початковому етапі фільтрування, коли на тканині ще не утворився шар осаду. Вказані показники дозволяють оцінити фільтрувальну здатність самої тканини. Дані таких досліджень представлено на рис. 2 і 3.

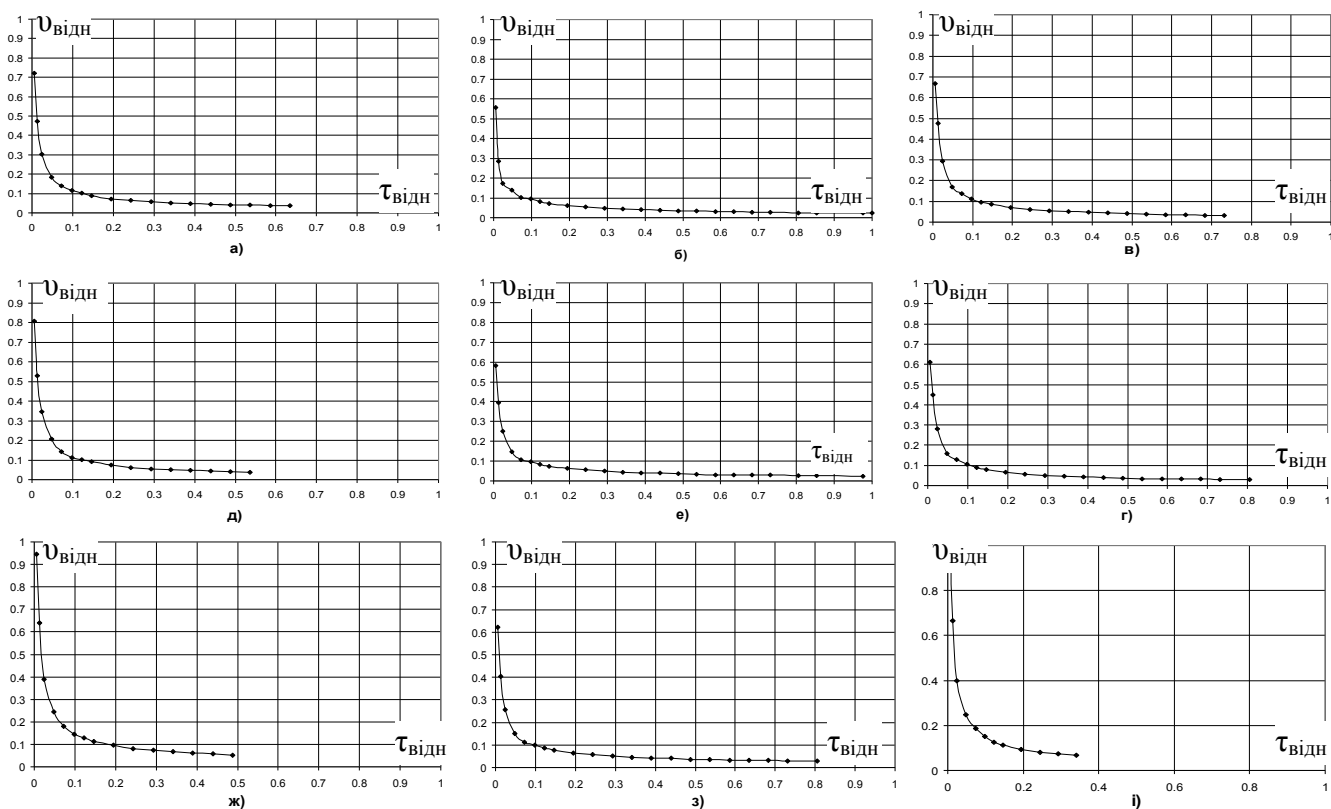


Рис.1. Графіки залежностей швидкості фільтрування гідролізату від часу у відносних координатах з використанням фільтрувальних тканин різних артикулів:

а – 12В12-КТ; б – 11В9-КТ; в – 12В17-КТ; г – 11В7-КТ; д – 4В35-КТ; е – 7В8-КТ; ж – 5В9-КТ; з – 3В3-КТ; і – 3В10-КТГ.

З даних, наведених на рис. 1–3, видно, що найбільша швидкість фільтрування досягається при використанні тканин артикулів 3В10-КТГ та 5В9-КТ, проте вони характеризуються і найбільшою каламутністю фільтрату. За своїм складом ці тканини мають тонку мононитку і не підходять для фільтрування гідролізату із пшениці. Інші синтетичні тканини показали задовільні фільтрувальні і якісні показники.

Серед досліджуваних синтетичних тканин високу швидкість фільтрування, як на початковому етапі, так і впродовж всього фільтрування (відповідно рис. 2 і 1), забезпечили тканини артикулів 4В35-КТ, 12В12-КТ, 12В17-КТ. При цьому каламутність фільтрату в перші 15 с становила відповідно 59,1, 58,1 і 57,0 од. опт. густ., а на другій хвилині фільтрування відповідно 48,1, 45,6, 45,2 од. опт. густ. Найкращі показники по каламутності фільтрату досягнуті при використанні синтетичної тканини артикулу 11В9-КТ.

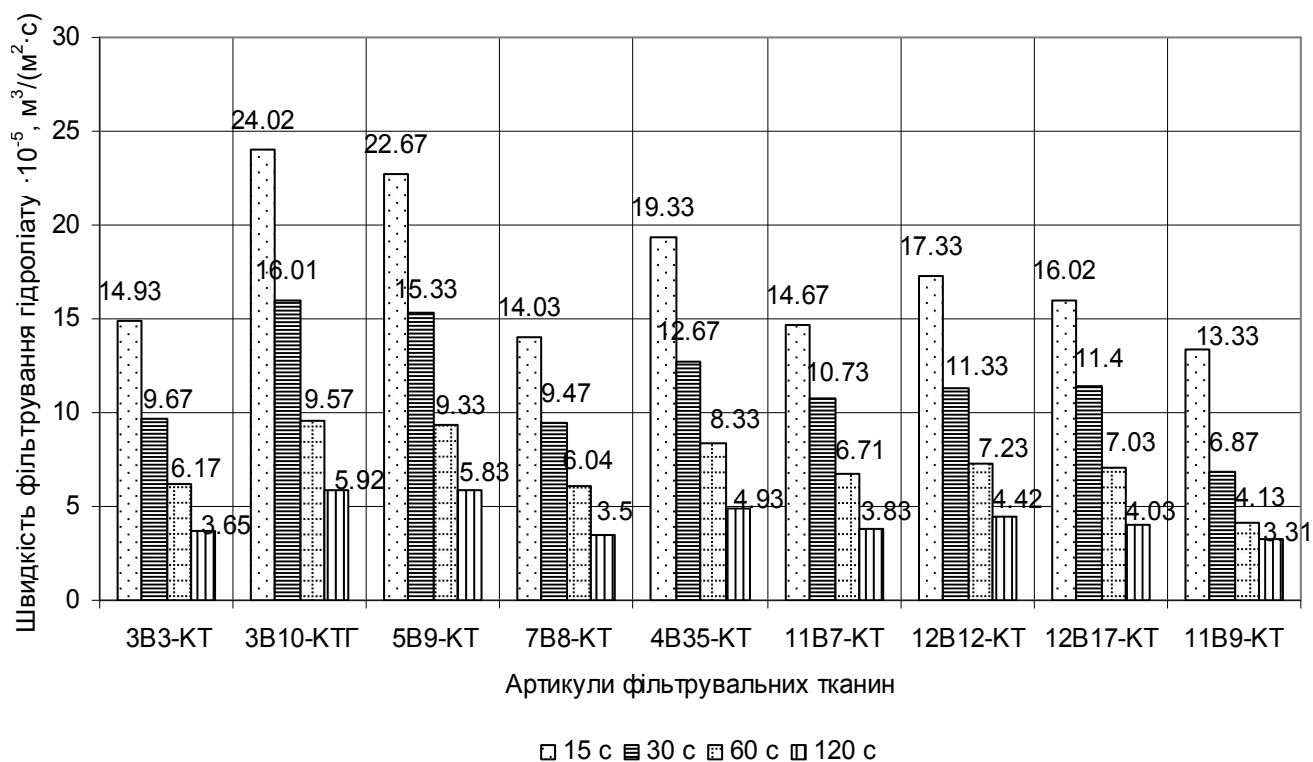


Рис. 2. Швидкість фільтрування в початковий період процесу гідролізату при використанні фільтрувальних тканин різних артикулів

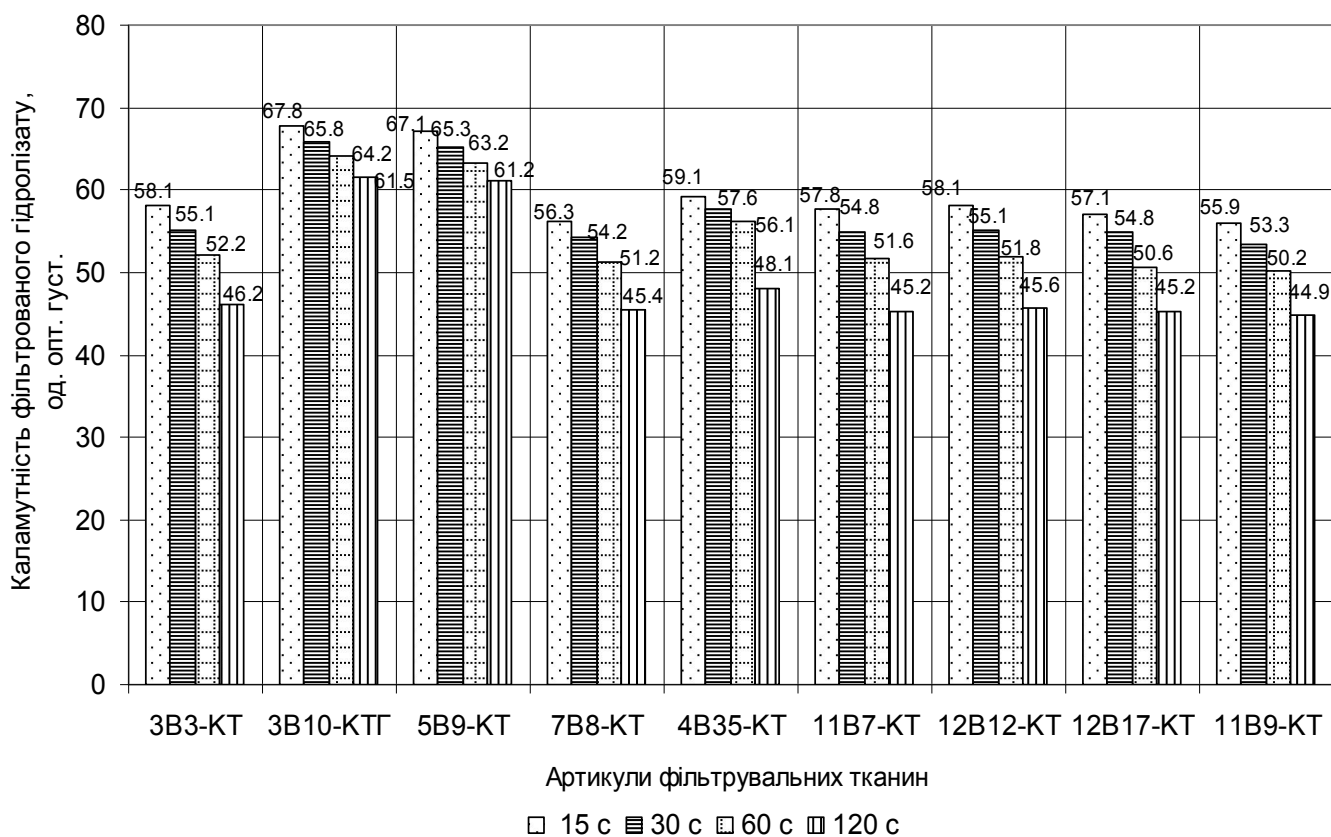


Рис. 3. Каламутність фільтрату в початковий період фільтрування при використанні фільтрувальних тканин різних артикулів

Для виробничих умов, враховуючи попередні дослідження, ціну та фізико-хімічні властивості тканин, можна рекомендувати для різного фільтраційного обладнання такі синтетичні тканини: для дискових фільтрів – тканини артикулів 12В12-КТ, 12В17-КТ; 4В35-КТ; для автоматизованих фільтр-пресів – тканину артикулу 11В9-КТ.

ЛІТЕРАТУРА

1. Жужиков В.А. Фильтрование. Теория и практика разделения суспензий. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Химия, 1980. – 398 с.
2. Разделение суспензий в химической промышленности / Т.А. Малиновская, И.А. Кобринский, О.С. Кирсанов, В.В. Рейнфарт. – М.: Химия, 1983. – 264 с.
3. Федоткин И.М., Воробьев Е.И., Вьюн В.И. Гидродинамическая теория фильтрования суспензий. – К.: Высшая школа. Главное издательство, 1986. – 166 с.
4. Шеремет А.О., Лагода В.А., Костенко Є.Є., Чернявська Л.І. Удосконалення методик визначення забарвленості та каламутності крохмальних гідролізатів із пшениці // Харчова промисловість. – 2005. – № 4. – С. 84–88.