

**В.С. Бодров, В.Л. Зав'ялов,**  
кандидати техн. наук  
**І.Ф. Малежик,** д-р техн. наук  
**В.О. Овчарук,** канд. техн. наук

## БЕЗВИДХОДНА ТА ЕНЕРГООЩАДНА ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОБНИЦТВА ПЕКТИНОВІСНИХ ПОРОШКІВ З ЯБЛУЧНИХ ВИЧАВКІВ

У науково-дослідній лабораторії кафедри процесів і апаратів НУХТ розроблено регламент і на пілотних установках досліджено процесно-кінетичні, технологічні та техніко-економічні характеристики всіх основних процесів виробництва пектиновмісних порошків з яблучних вичавків. Нова технологія передбачає отримання не самого пектину, а пектиновмісних порошків (до 15 % на СР пектину) способом розпилювального сушіння попередньо нейтралізованого та упареного пектиновмісного екстракту — продукту кислотного або ферментативного гідролізу яблучних вичавків. Виведення з традиційної схеми стадій спиртового оброблення пектину, його вакуумного сушіння та регенерації спирту і, відповідно, введення розпилювального сушіння екстракту забезпечують зниження сумарних питомих витрат енергії на 35...40 %.

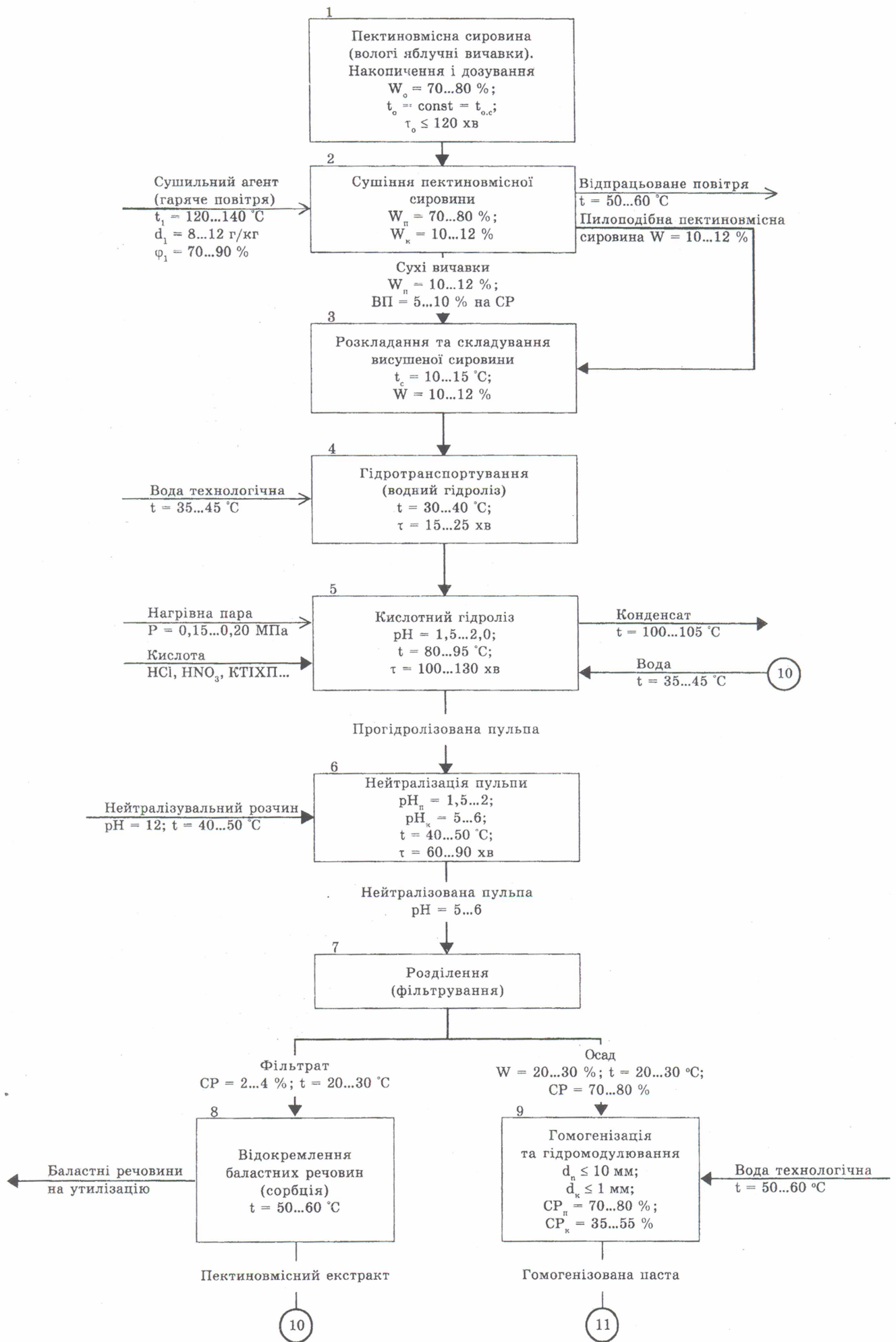
Дослідження впливу найсуттєвіших параметрів на відповідні кінетичні, енергетичні та якісні показники таких основних процесів, як кислотний гідроліз вичавків, фільтрування гідролізату, нейтралізація, упарювання та розпилювального сушіння екстракту, дало можливість проаналізувати отримані залежності, апроксимувати їх рівнянням і за

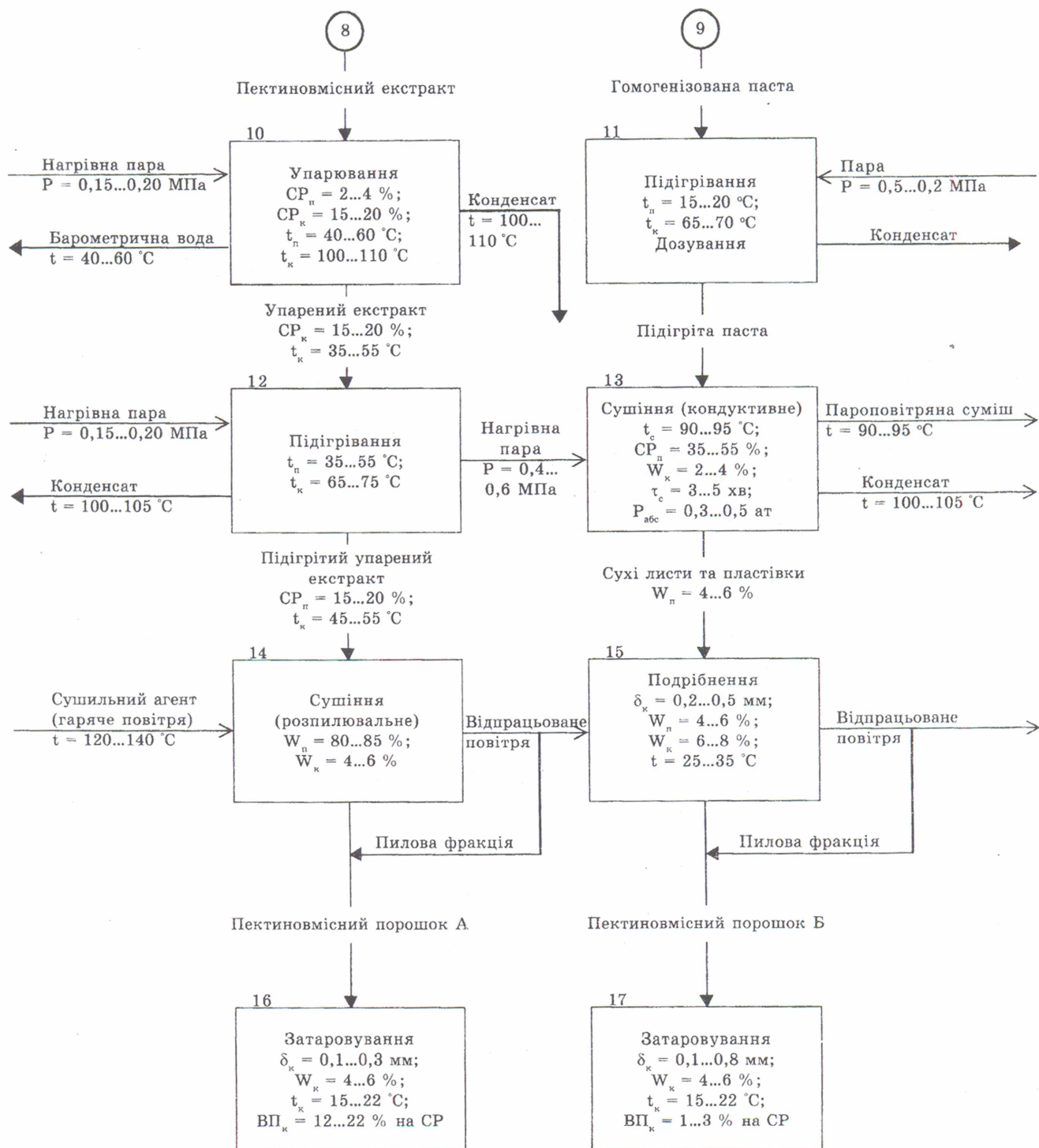
методом динамічної оптимізації визначити найефективніші оптимальні режими реалізації безперервного виробництва пектиновмісних порошків з виконанням вимог щодо їх якісних показників, а саме: вологовмісту — до 6 % на СР, вмісту пектину — не менше ніж 15 % на СР, драглеутворювальної міцності пектину — не менше ніж 240 мм рт.ст.

Відповідно до технологічної схеми, що наведена на *рисунку*, кислотному гідролізу (блок 5) передус водний гідроліз (блок 4) під час гідротранспортування вичавків до гідролізаторів — для видалення з них таких баластів, як цукрові розчини, розчини органічних кислот, спиртів тощо.

Процес нейтралізації (блок 6) прогідролізованої пульпи передбачено здійснювати за двома варіантами: без розділення твердої і рідкої фаз прогідролізованої суміші — безпосередньо в гідролізаторах; після відцентрованого розділення твердої і рідкої фаз — у відповідних нейтралізаторах. Кожен з варіантів має свої переваги.

Аналіз “баластної” частини пектиновмісних порошків показав, що вона складається з клітковини, вуглеводів, протеїнів, солей натрію та мікроелементів певного складу і є корисним харчовим додатком, тому “баластна” частина може не відокремлюватися від фільтрату (блок 8).





Принципова технологічна схема безвідходного виробництва пектиновмісних порошоків:  
 $W$  — вологовміст продукту;  $t$  — тривалість процесу;  $t$  — температура продукту або теплоносія;  $d$  — вологовміст повітря;  
 $\tau$  — відносний вологовміст повітря;  $P$  — тиск;  $ВП$  — вміст пектину;  $rH$  — водневий показник;  $\delta$  — розмір.  
 Нижні індекси:  $n$  — початковий (на початку процесу);  $k$  — кінцевий (на кінці процесу);  
 $0$  — в процесі;  $1$  — на вході в апарат;  $2$  — на виході з апарату;  $абс$  — абсолютний

Процес гомогенізації (блок 9) прогідролізованих і нейтралізованих вичавків здійснюється одночасно з гідромодулюванням пасти технологічною водою або, у разі потреби, сумішню води та екстракту.

Процеси отримання концентрованого екстракту на випарному апараті (блок 10), його сушіння у розпилювальній сушарці (блок 14) та кондуктивне сушіння гомогенізованих вичавків (блок 13) відбуваються під розрідженням, що забезпечує якісні показники відповідних А- та Б-порошків, у т.ч. з високим (блок 16) та низьким (блок 17) вмістом пектину.

Уся сукупність процесно-технологічних режимів забезпечує екологічну чистоту виробництва, стандартні якісні показники пектиновмісних А- та Б-порошків, і значно нижчі

питомі техніко-економічні показники порівняно з такими при виробництві цілісного хімічно чистого пектину-порошку.

#### Висновки:

1. Впровадження нової технології забезпечує поглиблене і безвідходне перероблення яблучних вичавків на пектиновмісні порошки, у т.ч. на порошки із вмістом пектину до 15% на суху речовину та на порошки із вмістом пектину до 3% на суху речовину.

2. У новій технології немає процесів спиртових осадження та промивання пектинів, їх вакуумного сушіння та процесів регенерації спирту, що знижує питомі енерговитрати до 40% порівняно з класичною технологією виробництва пектинів.

Надійшла до редколегії 30.03.02 р.