

## ТІСТОПРИГОТУВАЛЬНИЙ АГРЕГАТ З БРОДІННЯМ НАПІВФАБРИКАТІВ НА КОНВЕЄРІ

**О.КОВАЛЬОВ**, кандидат технічних наук,  
доцент

**С.ЦЮПКА**, асистент

**А.МАРТИНЕНКО**, головний конструктор  
Національний університет харчових  
технологій

**Н.ОЛІЙНИК**, кандидат технічних наук,  
доцент

Полтавський університет  
споживчої кооперації України

**Д**освід експлуатації тістоприготувального обладнання в хлібопекарській галузі дає змогу по-справжньому оцінити його конструктивні, технологічні та експлуатаційні показники за різних умов виробництва. Тож він необхідний для вдосконалення створеного і розробки нового, ефективнішого устаткування.

Тістоприготувальні агрегати безперервної дії відносять до безперервно-поточних, в яких опару (закваску) і тісто замішують постійно або порційно. Бродять напівфабрикати в нерухомих місткостях великого об'єму, де їх постійно перемішують під дією сили тяжіння чи механічно. У промисловості також застосовують порційно-поточні тістоприготувальні агрегати і комплекси, в яких опару і тісто замішують порційно, а бродять вони в місткостях, установлених на конвеєрі.

В агрегатах безперервної дії ХТР, И8-ХАГ-6 і И8-ХТА замішують тісто на густих чи рідких опарах для виробництва арнаута "Київський", паляниці "Українська", хліба "Пшеничний" подовий і батонів. Опару й тісто замішують в машинах безперервної дії типу Х-12, Х-26 чи Т-108. Бродить опара протягом 180 - 300 хв. у U-подібних місткостях, у бункерах над ділильниками та тістоспусках. Тривалість бродіння - в основному 40 - 90 хв.

Бродіння напівфабрикатів супроводжується низкою фізичних, колоїдних, біохімічних та інших перетворень, внаслідок яких вони набувають певної структури, а також накопичуються ароматичні, смакові та інші речовини. У процесі бродіння опара й тісто значною мірою змінюють щільність внаслідок накопичення газів, які виділяються при життєдіяльності мікроорганізмів. Газоподібні

продукти (вуглекислота, спирт, молочна кислота та ін.) надають тісту специфічного смаку й запаху. Напівфабрикати транспортують шнековими живильниками по трубопроводах. При цьому порушується структура напівфабрикатів, істотно підвищується їх температура, що негативно позначається на якості готової продукції.

Для бродіння рідких опар при двофазному приготуванні тіста з пшеничного борошна чи рідких заквасок для житньо-пшеничного тіста можна використовувати малогабаритний багатосекційний агрегат для безперервного бродіння рідких опар. Розроблений він науковими співробітниками НУХТу під керівництвом О.Т.Лісовенка і зветься "Потік". Агрегат складається з безперервно діючої машини інтенсивної дії И8-ХТМ, вібраційного дозатора борошна і двокомпонентної дозувальної станції рідких компонентів.

Рідка опара бродить у лоткоподібній місткості "Потік". Розділений він перегородками на п'ять відсіків. Між двома сусідніми перегородками утворюється переливний канал, яким безперервно переливається і перемішується маса у відсіках. Бродильна місткість агрегата для рідкої опари компактна і зручна в обслуговуванні, а наявність водяної оболонки дає змогу регулювати інтенсивність бродіння і проводити охолодження при тимчасовій зупинці лінії.

У цьому агрегаті бродильна місткість повнопроточна з регульованою тривалістю бродіння, робота його повністю механізована та автоматизована. Один з недоліків - налипання напівфабрикату на стінках секції під час його перетікання переливним каналом.

Агрегат марки Ш2-ХТМ, розроблений НВО "Хлібпром", - це комплекс машин і апаратів, з'єднаних в єдину технологічну лінію із системою керування. До його складу входить апарат для бродіння опари, тістомісильний агрегат, гвинтовий змішувач, конвеєр для тіста, обслуговуючий майданчик та дві станції дозування рідких компонентів Ш2-ХДМ.

Воду і суспензію дріжджів подають у першу станцію дозування рідких компонентів. Далі вони надходять у гвинтовий змішувач, куди подають і борошно. У змішувачі в безперервному режимі виконують три операції: дозування борошна, ін-

### Порівняльні технічні характеристики тістоприготувальних агрегатів

Показники	ХТР (опарний)	И8-ХАГ-6	"ПОТІК"	Конвеєрний тістоприготувальний агрегат
Продуктивність, т/добу	15 - 30	14	28	35
Об'єм місткості, м <sup>3</sup>	4,456	6	2	2,52
Потужність електродвигуна, кВт	10,6	13,0	2,5	2,25
Габаритні розміри, мм	7392 x 16100 x 1861	6900 x 4500 x 3080	4000 x 1400 x 1200	3550 x 1200 x 560

тенсивне змішування рідкої опари та нагнітання одержаної суміші трубопроводом в агрегат для бродіння опари. Виброджений напівфабрикат насосом подають у тістомісильну машину, звідки тісто у вигляді суцільного джгута конвеєром відводять у бункер тістоділильника.

До основних недоліків агрегатів, що нині випускають, належать нестабільність властивостей опари, надмірний механічний вплив на опару і тісто та завеликі енерговитрати під час транспортування їх трубами, налипання напівфабрикатів на стінках бродильної місткості, незручність при зачищенні та трудомісткість санітарної обробки транспортних труб і шнекових живильників.

**У запропонованому нами тістоприготувальному агрегаті бродять напівфабрикати на конвеєрі** (див. рис.). Агрегат працює за двофазною технологічною схемою тістоприготування.

Для змішування опари з дозатора 1 подають борошно. Воду і розчин дріжджів дозує станція 2. Змішують компоненти в тістомісильній машині інтенсивної дії 3. Замішана опара машини самовільним потоком надходить на конвеєр 5, де виброджується та переміщується. Датчики 4 і 6, установлені на конвеєрі, контролюють відповідно вологість замішаної опари та кислотність вибродженої. Виброджений напівфабрикат подають у проміжний бункер 7, оснащений шиберною заслінкою для замірювання кількості готової опари.

Замішують тісто в тістомісильній машині інтенсивної дії 11, куди подають борошно з дозатора 9, додаткові компоненти згідно з рецептурою з дозаторів 10, а також трубопроводом 8 насосом перекачують виброджену опару. Тісто виброджується та переміщується на конвеєрі 13, який оснащено датчиками для контролю вологості 12 і кислотності тіста 14. Виброджене тісто подають у проміжний бункер 15, звідки відводять стрічковим конвеєром 16 у бункер тістоподільної машини.

Конвеєри для бродіння опари й тіста складаються з транспортувальної стрічки, натягнутої на приводний і натяжний вали, стінок, обклеєних стрічкою з антиадгезійними властивостями, що запобігає налипанню напівфабрикату. На місці з'єднання стінок конвеєра і стрічки є прямокутний отвір, у який вставляють пружний елемент для ущільнення, що унеможливує витікання напівфабрикату крізь стінки конвеєра під час бродіння.

**Технічні характеристики конвеєра для бродіння опари і тіста:**

\* об'єм конвеєра  $V$  залежно від відстані між валами  $L$ :  $L, \text{ м}$  2,4 3,6 4,8 6,0;  
 $V, \text{ м}^3$  1,32 1,98 2,64 3,30;

\* тривалість бродіння опари і тіста  $\tau = 0,45 - 4,5$  год. Регулюють її швидкістю руху стрічки з допомогою частотного перетворювача;

\* габаритні розміри: 3550x1200x560 мм;

\* потужність електродвигуна - 2,25 кВт.

У таблиці наведено порівняльні технічні характеристики описаних тістоприготувальних агрегатів. Як бачимо, конвеєрний тістоприготувальний агрегат має якісні технічні показники. У цьому агрегаті опара й тісто не зазнають надмірного механічного впливу під час транспортування, що позитивно позначається на їхній якості, а, відповідно, і якості готових виробів.

**Застосування цього агрегату забезпечує рівномірне бродіння маси.** Застійних зон, що характеризуються показниками кислотності, по ширині конвеєра немає, завдяки чому властивості вибродженої опари стабільні. Переміщення опари в процесі бродіння на конвеєрі поліпшує умови живлення клітин дріжджів, активізуючи їхню життєдіяльність на подальших етапах технологічного процесу. В тісті, приготовленому на цьому обладнанні, процес визрівання забезпечує необхідні зміни білкової фракції, накопичення водорозчинних речовин, а відтак і належну якість хлібопекарських виробів - більший об'єм, розвинуту пористість. Датчики, якими оснащено агрегат, дають змогу повною мірою контролювати хід технологічного процесу.

Слід відмітити також інші переваги нового устаткування: агрегат компактний, легко миється, зручний в обслуговуванні, займає невелику площу. Використане в агрегаті обладнання дає змогу в широких межах регулювати продуктивність його роботи, а отже, й гнучко реагувати на зміну попиту на продукцію.

#### Використана література

1. Головань Ю.П., Ильинский Н.А. Технологическое оборудование хлебопекарных производств. - М.: Агропромиздат, 1998. - 382 с.
2. Дробот В.І. Технологія хлібопекарського виробництва. - К.: Логос, 2002. - 365 с.
3. Лісовенко О.Т. Технологічне обладнання хлібопекарських і макаронних виробництв. - К.: Наук. думка, 2000. - 283 с.

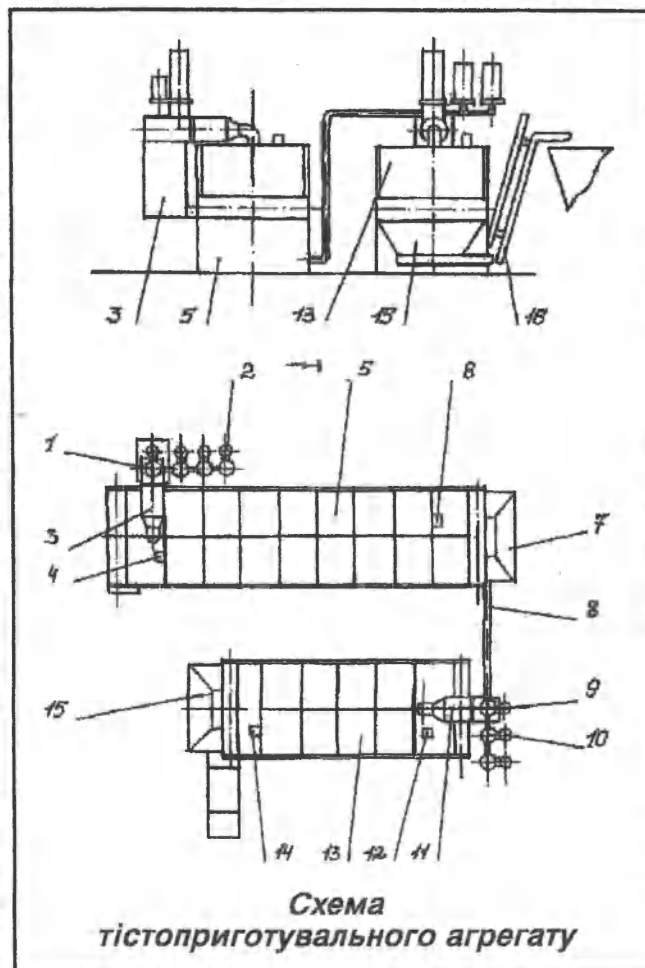


Схема тістоприготувального агрегату