

Сучасні технічні рішення щодо виробництва зтяжного печива з використанням вітчизняного обладнання

**І. Коваленко, А. Пилипенко, ТОВ «Укртехнофудз»,
С. Дудко, В. Оболкіна, Інститут післядипломної освіти НУХТ**

Продовження статті. Початок в попередньому номері

Технологічне вітчизняне обладнання, яке входить до складу поточкових ліній виробництва зтяжного печива від «Укртехнофудз»

Обладнання для приготування зтяжного тіста (підготовка і дозування інгредієнтів, приготування емульсії, замісу тіста) розроблене за технічною документацією корпорації «Агростач-Україна». Обладнання забезпечує оптимальну інтенсивність, тривалість і температурний режим процесів.

Установка приготування емульсії представлена на рис. 4.

Емульсія готується в емульсаторі 3 порціями не більше 300 кг на один заміс тіста при інтенсивному перемішуванні до повного розчинення кристалічного цукру в рідких рецептурних компонентах, які автоматично дозуються в емульсатор 3 за допомогою вагового комплексу КБД-РС. Спочатку в емульсатор 3 дозуються зважені в дозаторі рідких компонентів основні рецептурні компоненти: вода холодна і гаряча (ВХ, ВГ), інвертний сироп (і), вуглеамонійна сіль (а), піросульфід натрію (п), а після них — зважена порція сипкого цукру (ц) із дозатора 1. Допоміжні рецептурні компоненти (сухе молоко, крохмаль, кухонна сіль, сода і т. п.), маса яких не перевищує 10 кг, дозуються в емульсатор 3

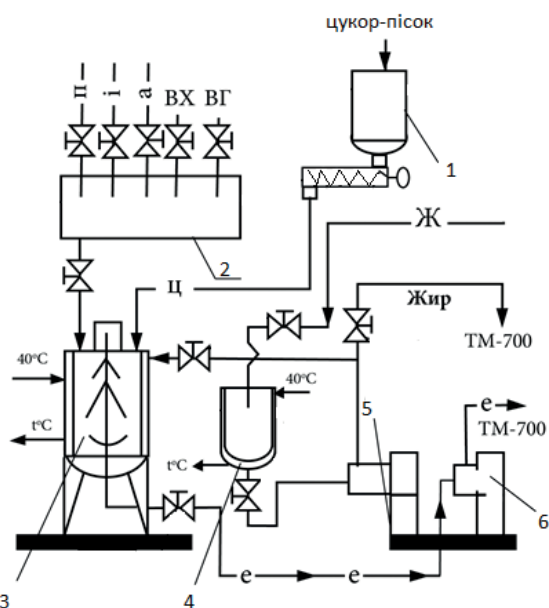


Рис. 4. Машинно-апаратурна схема установки для приготування емульсії РК2 — А2-ШУИ: 1 — дозатор цукру-піску ваговий; 2 — дозатор рідких компонентів ваговий; 3 — емульсатор А2-ШУИ; 4 — установка для приготування і дозування жиру Д-150-1; 5 — насос жиру; 6 — насос емульсії.

вручну під час розчинення цукру. Одночасно з розчиненням цукру в емульсаторі А2-ШУИ у бак 4 установки Д-150-1 подається насосом порція розтопленого жиру до повного заповнення бака. Маса жиру в Д-150-1 контролюється за допомогою тензометричних датчиків, на яких встановлений бак. Для підтримання стабільної температури жиру 50-60°C бак оснащений водяною сорочкою, у якій циркулює гаряча вода. Приготовлена порція емульсії з емульсатора А2-ШУИ насосом 6 перекачується в тістомісильну машину порційної дії для замісу тіста. Дозування розтопленого жиру в тістомісильну машину передбачається двома способами: у складі рецептурної суміші з емульсатора 3 насосом 6, або, обходячи етап диспергації в емульсаторі 3, безпосередньо з установки 4 за допомогою насоса 5. Трубопроводи до насосів 5,6 і після них передбачені з обігрівом. Тривалість циклу приготування емульсії становить не більше 25 хвилин.

Для замісу тіста призначена тістомісильна машина періодичної дії ТЗА-700, будова якої представлена на рис. 5.

Машина має місильну камеру з охолоджуючою водяною сорочкою. В машині вдало вирішена конструкція місильної лопаті для замісу саме зтяжного тіста. Порція тіста вологістю 22-27% має масу до 750 кг на один заміс, тривалість власне замісу (без допоміжних операцій) становить 15-20 хвилин; у кінці процесу тісто має температуру 38-40°C. Тістомісильна машина має дві швидкості обертання місильної лопаті, які регулюються частотним перетворювачем у межах 30-70 об./хв. Місильна лопать приводиться в рух від електродвигуна через клинопасову передачу і два редуктори, встановлені по обидва боки місильної камери. Зміна кількості обертів місильної лопаті здійснюється плавно протягом 15 секунд за допомогою частотного перетворювача. На рис. 6 представлено технічне рішення механічного розвантаження місильної камери тістомісильної машини. З нахиленої ка-

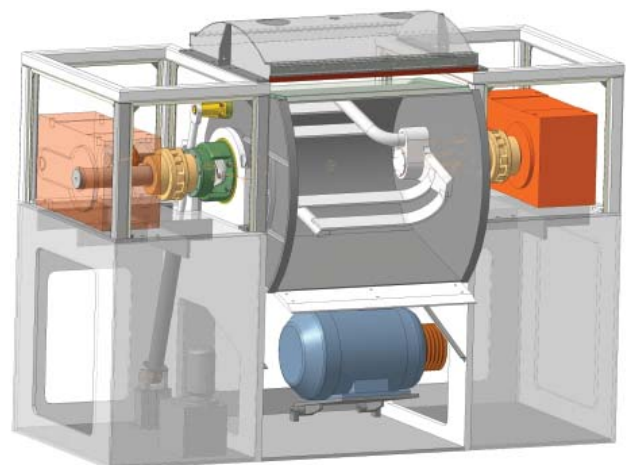


Рис. 5. Тістомісильна машина періодичної дії ТЗА-700.

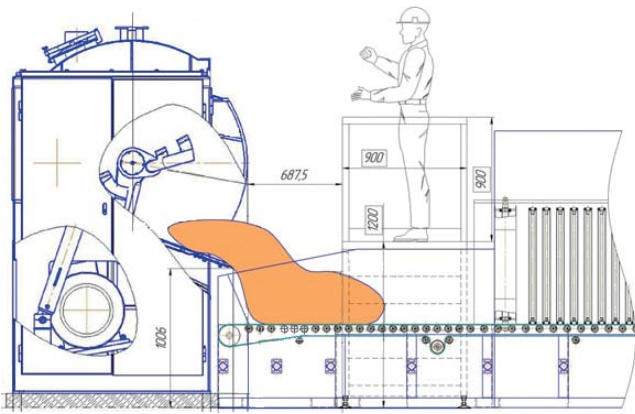


Рис. 6. Вузол перевантаження тіста з тістомісильної машини у ферментаційну камеру.

мери тісто вивантажується під власною вагою на конвеєр камери для витримування тіста. Управління вивантаженням тіста з тістомісильної машини передбачене виключно в ручному режимі.

Для витримування тіста після замісу ТОВ «Укртехнофудз» розроблена установка УПТ 8350, схема якої приведена на рис. 7. Ферментаційна камера установки розрахована на 1500 кг тіста (два заміси по 750 кг). Установка має вигляд тунелю з рухомими нижньою і бічними поверхнями, що контактують з тістом. Нижня опорна поверхня являє собою стрічковий конвеєр 1, робоча гілка якого спірається на ряд роликів (рольганг), і переміщається кроками за допомогою пневматичного привода 2. Бічні стінки мають схожу будову, однак конвеєрна стрічка в них позбавлена привода і тому рухається в пасивний спосіб внаслідок наявності тертя між нею і тістом. Для створення необхідного мікроклімату всередині камери у верхній частині тунелю розташовані ТЕН і передбачене місце для приєднання до вентиляційної системи. На виході з тунелю змонтований пристрій з гільотинним ножом для розрізання тіста на окремі шматки. Ніж приводиться в рух від пневмопривода.

Управління обладнанням для приготування емульсії і тіста виконується в автоматичному і ручному режимах. В автоматичному режимі передбачене: завантаження і дозування рецептурних компонентів, приготування емульсії в емульсаторі та дозування порції борошна в тістомісильну машину ТЗА-700; приготування порції жиру в дозаторі жиру Д-150 і автоматичне дозування на заміс тіста; автоматичне включення обертання місильної лопаті й двошвидкісний заміс тіста (тривалість замісу для кожної швидкості встановлюється таймерами програмного реле за одним із чотирьох варіантів). Під час замісу на швидкості №2 передбачена пауза для завантаження жиру в тістомісильну машину.

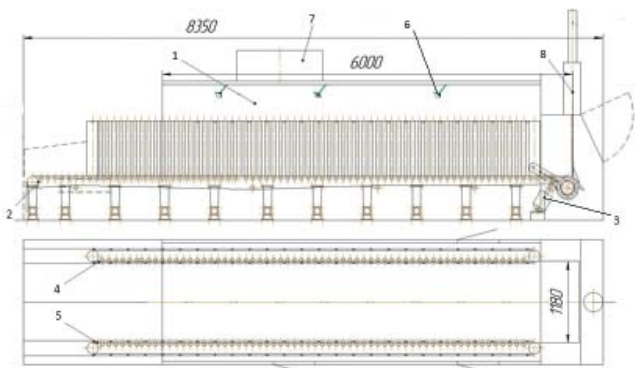


Рис. 7. Установка УПТ-8350 для витримування тіста після замісу: 1 — камера; 2 — конвеєр стрічковий; 3 — пневматичний привід конвеєра; 4, 5 — внутрішні стінки камери; 6 — ТЕН; 7 — вентиляційний короб; 8 — гільотинний пристрій.

У ручному режимі управління передбачене виконання всіх операцій щодо замісу тіста за безпосередньої участі оператора: приготування порції емульсії в установці РК2 — А2-ШУИ, завантаження її в тістомісильну машину; дозування і завантаження борошна; приготування і завантаження порції жиру; включення обертання місильної лопаті з переключенням швидкостей між №1 і №2.

Після замісу для перевантаження тіста на конвеєр камери витримування місильну камеру нахилиють. Для цього натискають кнопку «Перекидання» і тримають її натиснутою до закінчення руху. При досягненні місильною камерою крайнього нижнього положення спрацьовують датчики, які розмикають ланцюг управління гідростанцією і рух ємності припиняється. Натисканням і утриманням кнопки «Розвантаження» запускають обертання місильної лопаті на малій швидкості, внаслідок чого прискорюється процес розвантаження. Після завершення розвантаження кнопкою «Підйом» повертають місильну камеру в робоче положення.

Для приготування шестишарового пласта тіста розроблені і виготовляється технологічне обладнання, зображене на рис. 8, що входить до складу установки УШП-ЛС 600. Після витримування у ферментаційній камері зтяжене тісто шматками подається до бункера тривалкової машини 1, куди також можуть бути спрямовані обрізки від формування (можливе встановлення двох окремих тривалкових машин, одна для тіста, друга для обрізків). Тривалкова машина шляхом прокатування між валками формує тістову стрічку шириною 1200 мм, яка далі розрізається на дві частини по 600 мм на розвальному транспортері 2 і отримані частини потім накладаються одна на одну. Правий 3 і лівий 4 ламінатори виконують дворазове прокатування двохшарової стрічки в напрямку, перпендикулярному до руху стрічки на транспортері 10; на транспортері 10 за допомогою каретки з транспортерами 8, 9 здійснюється поперечне розкладання смужок із прокатою на ламінаторах стрічки шириною 600 мм у шість шарів і накопичення багатшарового пласту. Управління швидкостями переміщення валків прокатування і транспортерів ламінатора викону-

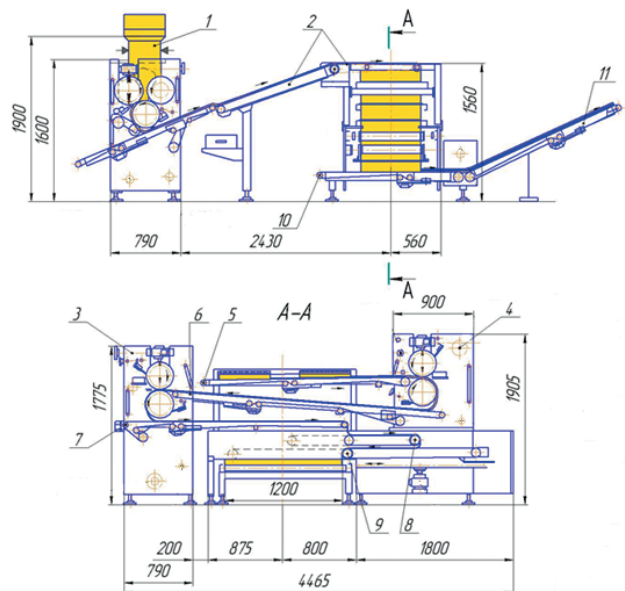


Рис. 8. Схема установки УШП-ЛС600 для отримання багатшарового пласту із зтяженого тіста: 1 — тривалкова машина; 2 — розвальний пристрій; 3, 4 — відповідно правий і лівий двовалкові ламінатори; 5 — горизонтальний транспортер; 6 — похилий транспортер; 7 — нижній транспортер; 8, 9 — відповідно верхній і нижній транспортери каретки укладача листів; 10 — транспортер для розкладених листів; 11 — підйомний транспортер.

ється за допомогою електроприводів з частотними перетворювачами. На рис. 9 показаний багатошаровий пласт зтяжного тіста який отримують в установці УПС-ЛС600.

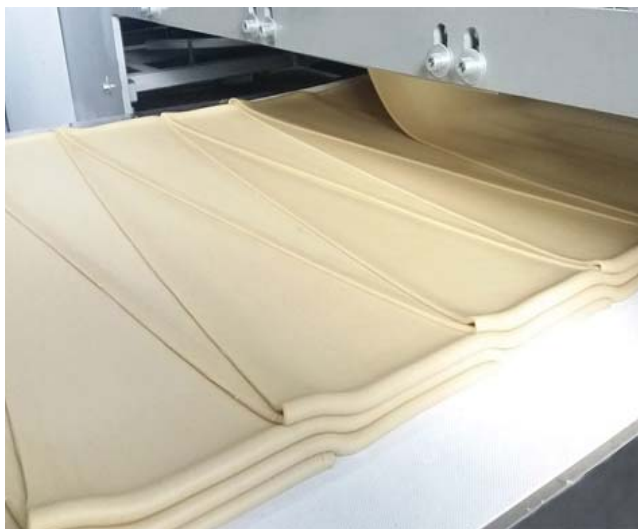


Рис. 9. Шестишаровий пласт зтяжного тіста перед кінцевим калібруванням.

Для виконання операцій калібрування шарового пласту тіста перед формуванням тістових заготовок зтяжного печива розроблена установка, що складається з трьох двовалкових машин, з'єднаних проміжними транспортерами. Двовалкові машини послідовно прокатують шаровий пласт до заданої товщини (рис. 10). Управління швидкостями обертання валків прокатування і переміщення і проміжних транспортерів виконується з допомогою електроприводів з частотними перетворювачами.

Відкалібрований пласт тіста надходить до машини для роторного формування тістових заготовок (рис. 11). Шаруватий пласт, рухаючись разом із стрічкою 3, потрапляє у зазор між формуючим ротором 2 і притискним барабаном 1, у якого зусилля притискання регулюється спеціальним механізмом. Ротор штампує тістові заготовки із суцільної шаруватої стрічки. Обрізки, що утворюються після штампування, подаються похилим транспортером назад до тривалкової формувальної машини.

Формуючий ротор машини являє собою циліндр, на якому закріплені матриці з ріжучими краями. У корпус кожної матриці встановлюється днище, до якого кріпляться трафарети зі шпильками для наколювання тістових заготовок. При контакті з тістовою стрічкою відбувається штампування тістових заготовок відповідної форми і рисунку на поверхні. Проколи служать каналами для виходу пари під час випікання, їх роблять для запобігання здуттю печива. Регулювання швидкостей обертання штампу-

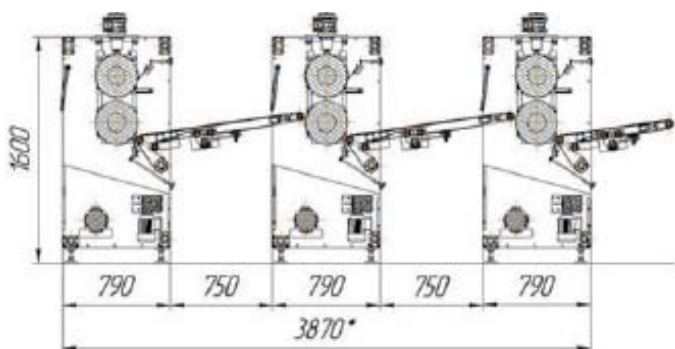


Рис. 10. Калібрувальна установка з трьох валкових машин.

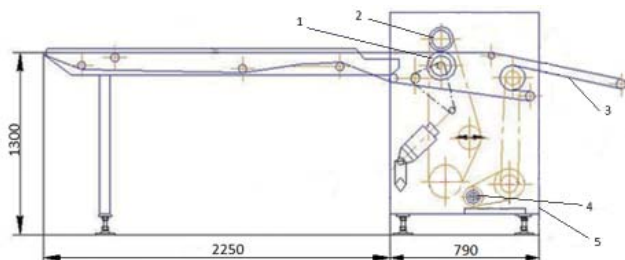


Рис. 11. Формувальна машина: 1 — притискний барабан; 2 — штампувальний ротор; 3 — стрічковий конвеєр; 4 — привод; 5 — корпус.

вального ротора і переміщення стрічкового конвеєра виконується за допомогою частотних перетворювачів.

Сформовані тістові заготовки без порушення рядності перекладаються на сітчастий чернінь тунельної печі. Для випікання зтяжного печива потокова лінія може комплектуватись тунельною газовою піччю з прямим обігрівом пекарної камери вітчизняного виробництва. Природний газ спалюється за допомогою інжекційних пальників з керамічними насадками, що працюють за принципом інфрачервоних випромінювачів. Піч має тунельну пекарну камеру довжиною 50 000 мм з горизонтальним сітчастим конвеєром шириною 1200 мм. Аналогічну піч можливо виготовляти і в Україні на базі серійної печі А2-ШБГ. Одним із недоліків печей цього типу є складність реалізації оптимального теплового режиму випікання зтяжного печива у третій фазі випікання-сушіння, коли кількість підведеної теплоти необхідно плавно зменшувати. Конструктивно зменшення теплового потоку досягається збільшенням відстані між сусідніми пальниками за ходом конвеєра у хвостовій частині печі. Але таке рішення призводить до появи локальних стрибків теплового потоку в місцях розташування пальників, що негативно впливає на якість виробів і знижує енергоефективність процесу випікання.

Для усунення зазначеного недоліку пропонується використати гібридну піч, що поєднує в собі дві різні схеми, — прямий і каналний обігрів. Такі печі серійно випускається фірмою J4 s.r.o. (Чехія). Для лінії пропонується тунельна піч з шириною поду 1200 мм і довжиною пекарної камери 52 000 мм. Газові пальники потужністю по 20 кВт кожний в необхідній кількості встановлюються у першій половині печі над і під пічним конвеєром і утворюють зону прямого обігріву. Пальники оснащуються сучасною системою безпеки спалювання газу і автоматичним управлінням тепловою потужністю. Система обігріву другої половини печі складається з двох послідовно розміщених циклотермічних контурів каналного обігріву. Контур циклотермічного каналного обігріву складається з газового пальника, циліндричної топки з камерою змішування пальникових і рециркуляційних газів, рециркуляційного вентилятора, плоских нагрівних каналів зверху і знизу пекарної камери. Кожен контур циклотермічної системи обігріву має довжину 16000 мм і оснащений пальником потужністю 340 кВт.

Як показав досвід технічного переоснащення КФ «Ярич», перепрофілювання існуючих поточкових ліній з виробництва цукрового печива на виробництво зтяжного або галетного печива в інженерному розумінні може бути успішно реалізоване практично повністю на основі вітчизняного технологічного обладнання. У той же час перспективним виглядає і такий варіант, коли для приготування тіста, формування заготовок печива використовується вітчизняне обладнання, а випікання здійснюється в імпортованій гібридній кондитерській печі.