

ISSN 2306-4498

хранение и переработка

ЗЕРНА

научно-практический журнал

№2(167)
февраль 2013

www.hipzmag.com



Зерновая
столица

АВТОМАТИЗАЦИЯ ЭЛЕВАТОРА

УПРАВЛЕНИЕ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ПРОЦЕССОМ

Балтская дорога, 76, г. Одесса, +38(048)717-44-93, 717-45-03,
info@zeo.ua, www.zeo.ua

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Бутковский В.А. (Москва)
 Васильченко А.Н. (Киев)
 Ган Е.А. (Астана)
 Дмитрук Е.А. (Киев)
 Дробот В.И. (Киев)
 Жемела Г.П. (Полтава)
 Капрельянец Л.В. (Одесса)
 Кирпа Н.Я. (Днепропетровск)
 Ковбаса В.Н. (Киев)
 Кожарова Л.С. (Москва)
 Кругляк В.И. (Днепропетровск)
 Лебедь Е.М. (Днепропетровск)
 Просянык А.В. (Днепропетровск)
 Пухлий В.А. (Севастополь)
 Ткалич И.Д. (Днепропетровск)
 Фабрикант Б.А. (Москва)
 Цыков В.С. (Днепропетровск)
 Чурсинов Ю.А. (Днепропетровск)
 Шаповаленко О.И. (Киев)
 Шемавнев В.И. (Днепропетровск)

Главный редактор

Рыбчинский Р.С. **chief@apk-inform.com**
zerno@apk-inform.com

Подписка/реклама

Ткаченко С.В. **zerno2@apk-inform.com**

Техническая группа

Чернышева Е.В., Щенёв В.С., Гречко О.И.

Материалы печатаются на языке оригинала. Точка зрения авторов может не совпадать с мнением редакции. Редакция не несет ответственности за достоверность информации, опубликованной в рекламе (материалы, обозначенные знаком ®, печатаются на правах рекламы). Перепечатка материалов, опубликованных в журнале, допускается только по согласованию с редакцией. Научно-практические материалы печатаются по решению ученого совета Института зернового хозяйства НААН Украины № 16 от 14 сентября 2001 г. Внесен в Высшую аттестационную комиссию по техническим наукам (постановление президиума ВАК Украины от 23.02.2011 г. №1-05/2)

Адрес для переписки:

Абонентский ящик №591,
 г. Днепропетровск, 49006, Украина

Адрес редакции:

ул. Чичерина, 21, г. Днепропетровск, 49006 Украина
 тел/факс: **+380 56 370-99-14**

+380 562 32-07-95

e-mail: **zerno@apk-inform.com**

**Основатель и издатель
 ООО ИА «АПК-Информ»**

Год основания: 31.01.2000

Украина, г. Днепропетровск, ул. Чичерина, 21
 Свидетельство о государственной регистрации
 КВ 17842-6692ПР

Изготовитель: ДП «АПК-Информ»,
 г. Днепропетровск, ул. Ленинградская, 56

Подписной индекс в каталоге «Укрпошты» - 22861

Подписано в печать 22.02.13

Формат 60x84 1/8. Тираж 2 000 экз.

Печать офсетная, отпечатано на полиграфическом комплексе ИА «АПК-Информ»

**«ХРАНЕНИЕ И ПЕРЕРАБОТКА ЗЕРНА»
 ежемесячный научно-практический журнал**

СОДЕРЖАНИЕ

ОТРАСЛЕВЫЕ НОВОСТИ

ЗЕРНОВОЙ РЫНОК

Обзор внебиржевого рынка зерновых в Украине.....	6
Рынок продуктов переработки зерна в Украине.....	7
Обзор рынка зерновых России.....	8
Рынок продуктов переработки зерна России.....	10

СОБЫТИЕ

Зерновой форум 2013: производство, трейдинг, логистика.....	11
Зерновая индустрия 2013: переработка, новые рынки, инновации.....	12

ТЕМА

Система гарантирования складских документов на зерно после создания Гарантийного фонда.....	13
Украинское сорго: итоги первой половины 2012/13 МГ.....	15
Экспортеры украинской муки: нацеленные идти вперед, назад не отступают!.....	16
Судебные последствия российского экспортного эмбарго: поставлена ли точка?.....	18

АКТУАЛЬНОЕ ИНТЕРВЬЮ

В холдинге «Урожай» уверены, что негласный запрет на экспорт пшеницы сыграет «на руку» украинским мукомолам.....	20
В Украине земельной реформы нет, есть бесконечные изменения правил игры – «РоАгро».....	23

РАСТЕНИЕВОДСТВО

Особенности создания и использования сортовых ресурсов зерновых и масличных культур в Украине.....	24
Травмирование семян: причины и следствие.....	29

ТЕХНОЛОГИИ ХРАНЕНИЯ И СУШКИ

Инновационные подходы проектирования как способ снижения расходов на строительстве элеваторов.....	32
---	----

ТЕХНОЛОГИИ ЗЕРНОПЕРЕРАБОТКИ

Нова сировина для вітчизняної круп'яної промисловості.....	34
Влияние гидротермической обработки на аминокислотный состав зерна гречихи.....	36
Дослідження процесу лушення зерна люпину.....	39
Подрібнення насіння квасолі в молотковій дробарці.....	41
Современные экотехнологии комплексной переработки масличных культур РФ.....	43

НАУЧНЫЙ СОВЕТ

Вплив плазмохімічно активованих розчинів на процес виробництва високоякісного житнього солоду.....	45
Обґрунтування побудови досконалості тістомісильних машин.....	48

снизить себестоимость продукции без потери качества готового продукта; подобрать наиболее рациональные режимы для переработки нестандартной продукции без ухудшения ее качества. В известных конструкциях маслопрессов возникает необходи-

мость применения дополнительного оборудования для измельчения и смешивания исходных компонентов, и, как следствие, повышение удельных энергозатрат на производство, низкий выход масла и невысокое качество жмыха.

ЛИТЕРАТУРА

1. Василенко В.Н. Термодинамическая оценка технологической линии по переработке масличного и зернобобового сырья / В.Н. Василенко, Е.А. Татаренков, М.В. Копылов // Вестник ВГТА, 2011. – №1. – С. 17-23.
2. Василенко В.Н. Инновационная технология функциональных растительных масел / В.Н. Василенко, М.В. Копылов // Вестник ВГТА, 2011. – №3. – С. 59-63.
3. Василенко В.Н. Создание САПР «Маслопресс» / В.Н. Василенко, М.В. Копылов, А.В. Накрайникова // Вестник машиностроения, 2012. – №2. – С. 35-36.
4. Василенко В.Н. Исследование кинетических закономерностей процесса извлечения растительных масел в шнековом маслопрессе / В.Н. Василенко, М.В. Копылов // Вестник ВГУИТ, 2012. – №1. – С. 10-12.
5. Пат. 2426464 Российская Федерация, МПК С1 А 23 Р 1/12. Линия по переработке маслосодержащего и зернобобового сырья / Остриков А.Н., Василенко Л.И., Татаренков Е.А., Копылов М.В.; заявитель и патентообладатель Воронежская государственная технологическая академия. – №2010110892/13; заявл. 22.03.2010; опубл. 20.08.2011, Бюл. №23.

УДК 663.43:006.354

Вплив плазмохімічно активованих розчинів на процес виробництва високоякісного житнього солоду

Пивоваров О.А., доктор технічних наук, **Чурсинов Ю.О.**, доктор технічних наук, **Ковальова О.С.**, викладач, **Пономаренко Ю.В.**, аспірант, Дніпропетровський державний аграрний університет

Проведений цикл досліджень стосовно зміни енергії та здатності проростання зерна жита при використанні як замочувальної рідини водних розчинів, які оброблені контактною нерівноважною плазмою. Результати досліджень свідчать про більш активний перебіг процесу проростання зерна при використанні запропонованих плазмохімічно активованих розчинів. Крім того, було проведено дослідження вмісту цукру в зерновій сировині.

На сучасному етапі розвитку харчової промисловості, а саме – виробництву солоду приділяють значну увагу. Житній солод широко використовується для виробництва квасу, житнього борошна, крохмалю, а також його використовують як харчову добавку для дієтичного та дитячого харчування. Сорти, багаті на крохмаль, застосовують для оцукрювання крахмаловмісної сировини у виробництві спирту і для виробництва заміників кави.

Житній солод містить незамінні амінокислоти, мінерали, вітаміни, які необхідні для здорового повноцінного розвитку організму людини.

Інтенсифікації та прискоренню перебігу процесу солодоращення приділяють значну увагу, оскільки скорочення часу технологічного процесу дозволяє здешевити виробництво, а також покращити якісні показники пророщеної сировини.

В солодоращенні важливим аспектом є вміст цукрів у солоді, що впливає на затірання солоду та подальше бродіння суслу. Загальний вміст розчинних цукрів під час солодоращення може сягати 12%, але в середньому складає 7,5-10,5% від сухої речовини солоду. Кількість сахарози в ендоспермі солоду збільшується в 3,7 рази у порівнянні з вихідною сировиною, і змінюється співвідношення між цукрами. Відомо, якщо в ендоспермі зерна переважає сахароза, то в ендоспермі солоду переважає мальтоза. Основна частина вуглеводів у непророслому зерні знаходиться в нерозчинній формі, тому доцільно активувати процеси їхнього розщеплення [1-3].

Метою роботи є дослідження зміни енергії та здатності проростання житньої сировини при використанні як ростостимулюючої замочної рідини водних розчинів, оброблених контактною нерівноважною плазмою (КНП), а також підвищення вмісту цукру в готовому житньому солоді.

Нижче розглянуто використання нового стимулятора процесу солодоращення, який виключає вміщення будь-яких хімічних речовин. Таким інтенсифікатором є оброблена під дією КНП вода. Така вода або водні розчини виявляють ростостимулюючі властивості, крім того, покращують ряд технологічних якостей солоду, що викликає значний інтерес з практичної точки зору. Особливо важливим є використання таких водних розчинів безпосередньо для виробництва солоду з підвищеним вмістом цукру.

Оброблена під дією КНП вода має специфічний склад. Така вода є дрібнокластерною структурою та проявляє ростостимулюючі та антисептичні властивості завдяки підвищеній проникній здатності кластерів у внутрішні шари зерна та стимулюванню в них біохімічних процесів, що дає змогу отримати високоякісну зернову сировину [4].

Характеристику водних середовищ, які використовувалися при пророщуванні зернового матеріалу, наведено в табл. 1. Обробляють питну воду з направленою зміною властивостей і реакційної здатності шляхом ведення процесу в плазмових розрядах зниженого тиску з початковою напругою 1000-2000 В і силою струму 50-200 мА з подальшим переходом, у разі підвищення

электропроводності в режим контактної нерівноважної плазми з параметрами: напруга – від 400 до 60 В, сила струму – до 150 мА [5].

■ Таблиця 1. Характеристика води, активованої під дією холодної нерівноважної плазми

Дослід	Вода	Час плазмохімічної активації, хв.	pH	Концентрація H ₂ O ₂ , мг/л
1 (контроль)	Водопровідна	-	7,63	-
2	Активована	5	9,35	150
3	Активована	10	9,26	200
4	Активована	20	4,34	400
5	Активована	30	3,83	600

Отримана вода має специфічний склад. У першу чергу, це стосується пероксиду водню та надперекислих сполук, збуджених часток і радикалів, які мають важливе значення в окисно-відновних процесах. Особливе місце відводиться дослідженню впливу обробленої КНП води на технологічні параметри процесу виробництва солоду [6].

Як основний об'єкт досліджень було використано зерно жита, яке має таку характеристику якості: волога – 12,7%; число падіння – 161 с; натура – 700 г/л; склад дрібного зерна – 1; зернові домішки – 6%; сміттєві домішки – 2%; енергія проростання – 92-94%; здатність проростання – 96-98%.

Замочування зерна велося у воді, обробленій КНП, з різною тривалістю обробки відповідно до досягнення заданої вологості 38-41%. У дослідях активували водопровідну воду з дистильованою, щоб підібрати оптимальне значення показника pH для пророщування солоду і підвищити тим самим енергію та здатність проростання. Для активації використовували такі співвідношення водопровідної та дистильованої води: 6:1, 1:1, 2:1, 5:1. З метою порівняння отриманих результатів як вихідний замочувальний агент було використано воду питну (контрольний зразок) та дистильовану воду.

Ростили солод на експериментальній лабораторній солодовні у формі пластикових ємностей, на кромках яких розташовано скляні пластини прямокутної форми. На пластині укладався фільтрувальний папір, край якого було занурено на дно заповнених відповідними водними розчинами ємностей. На підготовлену таким чином поверхню розкладали завчасно замочене зерно з наступним його укриттям таким самим фільтрувальним папером. Нижній фільтрувальний папір виконував функцію водного середовища, верхній – для захисту зерна від потрапляння світла або прямих сонячних променів. Насіння досліджуваної культури добре перемішували і без відбору, підряд відраховували аналітичні групи. Насіння замочували на 4 год., після чого його переміщали в ложе (ростильні), у ростильні вміщували етикетку, на якій позначали номер проби і дату визначення енергії проростання та схожості. Ростильні ставили одна на одну, верхню вкривали склом і поміщали до термостата, де створювали необхідну температуру, вологість і вентиляцію. Процес тривав протягом 5 діб із щоденним

■ Таблиця 2. Енергія проростання житнього солоду

Дослід	Вода	Час активації, хв.	Кількість зерен у пробі, шт.	Кількість зерен, не пророслих за 72 год., шт.	Енергія проростання, %
1 (контроль)	Водопровідна	-	500	72	85,6
2	Активована	5	500	70	86
3	Активована	10	500	67	86,6
4	Активована	20	500	65	87
5	Активована	30	500	66	86,8

візуальним контролем за станом зерна та ворошінням.

Температура в усіх дослідях не перевищувала 17-18°C. Проросле насіння відраховували у два строки, встановлені ДСТУ для кожної зернової культури: у першій (на 3-й день) визначали енергію проростання, у другій (на 5-й день) – здатність проростання. Мета визначення здатності проростання – встановлення кількості насіння, здатного утворювати нормально розвинуті паростки. Для цього його пророщували в умовах, передбачених стандартом ДСТУ 4138-2002.

Одночасно зі здатністю проростання визначали енергію проростання насіння, яка характеризує швидкість і дружність його проростання. Здатність та енергію проростання виражали у відсотках нормально пророслого насіння до висіяного за ГОСТ 10968-88

В табл. 2 наведено результати дослідних даних щодо енергії проростання зерен.

■ Таблиця 3. Здатність проростання солоду

Дослід	Кількість зерен у пробі, шт.	Кількість зерен, не пророслих за 120 год., шт.	Здатність проростання, %
1	500	58	88,4
2	500	56	88,8
3	500	40	92
4	500	31	93,8
5	500	28	94,4

В табл. 3 наведено результати дослідних даних щодо схожості зерен.

На діаграмі відображено ефект енергії та здатності проростання житнього солоду.

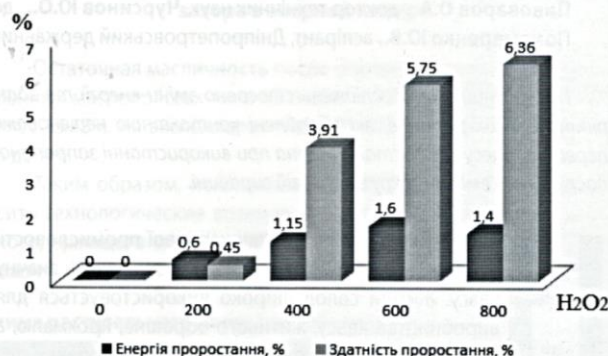


Рис. 1. Ефект енергії та здатності проростання солоду

Дослідження показали, що використання активованих розчинів при пророщуванні житнього солоду має позитивний результат. Найбільший ефект енергії проростання спостерігається при часі активації 20 та 30 хв. Позитивний ефект здатності проростання становить 3-6%. У процесі пророщування вели візуальний контроль, виявлено, що у дослідях з використанням плазмохімічно активованих розчинів найбільш розвинуті парост-

ки та корінці.

У подальшому дослідженні активували протягом 15 хв. водопровідну воду з дистильованою водою у різній концентрації 1:1, 2:1, 5:1, дистильовану воду, водопровідну воду. Як контрольний зразок використовували звичайну питну водопровідну воду.

Характеристика води, яка використовувалася як замочний агент, представлена у табл. 4.

■ Таблиця 4. Характеристика активованих розчинів

№	Час активації, хв.	Вода	РН	ОВП, мВ	C ₂ H ₂ , мг/л
1	15	Водопровідна	7,63	4,78	0
2	15	Акт. вода + дистил. 1:1	7,52	5,32	600
3	15	Акт. вода + дистил. 2:1	7,32	5,53	600
4	15	Акт. вода + дистил. 5:1	4,73	9,08	600
5	15	Дистильована	6,82	4,2	0
6	15	Дистил. актив.	3,33	1,25	600
7	15	Водопровідна	9,7	7,44	600

В табл. 5 наведено результати дослідження енергії проростання.

■ Таблиця 5. Дослідження енергії проростання солоду (кількість зерен у досліді – 500, час активації – 15 хв.)

№	Вода	Кількість зерен, не пророслих за 72 год., шт.	Енергія проростання, %
1	Водопровідна	79	84,2
2	Акт. вода + дистил. 1:1	43	91,4
3	Акт. вода + дистил. 2:1	43	91,4
4	Акт. вода + дистил. 5:1	39	92,2
5	Дистильована	89	82,2
6	Дистил. актив.	54	89,2
7	Водопр. актив.	38	92,4

В табл. 6 наведено результати дослідних даних щодо здатності проростання зерен.

■ Таблиця 6. Дослідження здатності проростання зерна

Дослід	Кількість зерен, не пророслих за 120 год., шт.	Здатність проростання, %
1	71	85,8
2	30	94
3	29	94,2
4	26	94,8
5	83	83,4
6	42	91,6
7	27	94,6

Ефект зміни енергії та здатності проростання з використанням плазмохімічно активованих розчинів показано на рис. 2.

За результатами отриманих даних встановлено, що використання оброблених КНП розчинів збільшує проникність структури зерна для води та поживних речовин, що дає змогу підвищувати енергію проростання та прискорювати біохімічні процеси.

Отримані дані свідчать, що активовані водні розчини прискорюють

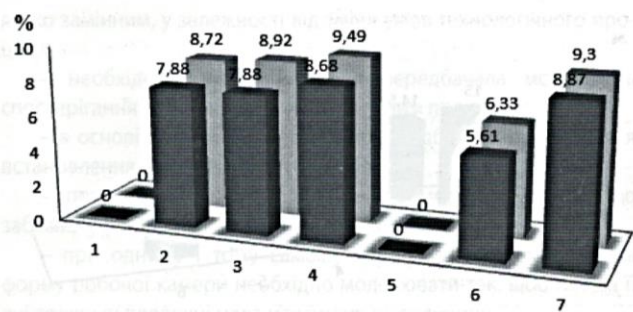


Рис. 2. Ефект енергії та здатності проростання житнього солоду

ють приток поживних речовин від ендосперму до зародка, стимулюють його пробудження до активної життєдіяльності, що може прискорювати процес накопичування комплексу цитолітичних, протеолітичних та амілолітичних ферментів. Підтвердженням цієї тези є збільшення енергії проростання на 5,6-8,9% та здатності проростання на 6,3-9,5%.

В солодорощенні важливим аспектом є також вміст цукрів у солоді. При пророщуванні зерна близько 24% крохмалю перетворюється на цукор, з них 3-4% використовується на побудову корінців та паростків, а приблизно 10% залишається в солоді у вигляді цукру. При диханні зерна відбувається як повне, так і часткове окислення цукрів. Частина наявних в ендоспермі цукрів мігрує до місць їхнього споживання у зародку та використовується для утворення нових клітин або спалюється при диханні. В результаті біохімічних процесів вміст крохмалю в солоді зменшується на 5% у порівнянні із вихідним житом. У корінцях і ростках пророслого солоду частково накопичуються сахароза, фруктоза та глюкоза. В цілому пророщений солод має у 3,5-4 рази більше цукру, ніж вихідне жито. Загальний вміст розчинних цукрів під час солодорощення жита може сягати 12%, але в середньому складає 7,5-10,5% від сухої речовини солоду. Кількість сахарози в ендоспермі солоду збільшується в 3,7 рази у порівнянні з ендоспермом жита. Змінюється співвідношення між цукрами. Якщо в ендоспермі жита переважає сахароза, то в ендоспермі солоду переважає мальтоза. Загальна кількість цукрів у зеленому солоді приблизно в 3,5 рази більша, ніж у житі. Основна частина вуглеводів у непророслому житньому зерні знаходиться в нерозчинній формі, тому потрібно максимально активувати процеси їхнього розщеплення [7].

Метою досліджень було покращення показників солоду шляхом підвищення вмісту цукрів у готовому продукті. Як інтенсифікатор амілолітичних процесів у зерні використовували водні розчини, активовані під дією контактної нерівноважної плазми, що застосовувалися як замочна рідина у процесі солодорощення.

На рис. 3 показано зміни вмісту цукру в готовому житньому солоді у залежності від води, яка використовувалася для замочування зерна. У досліді з використанням активації водних розчинів концентрація C₂H₂ = 600.

Дані експериментальних досліджень показують, що використання активації водних розчинів дає можливість отримати житній солод підвищеної якості з більшою концентрацією цукру на 11-44% у порівнянні з контрольним зразком. Найбільший ефект спостерігається у зразках №2 зі звичайною водопровідною водою + дистильованою водою 15 та №5 при активації дистильованої води + водопровідної води 1:5, вміст цукру 17%.

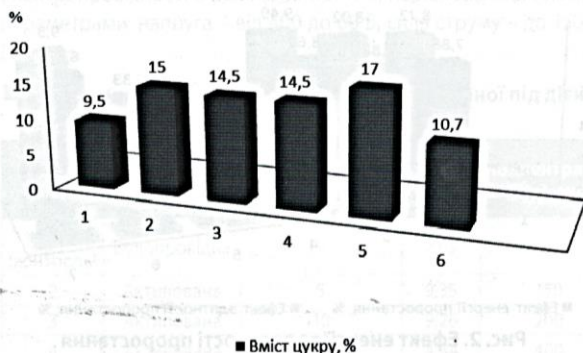


Рис. 3. Зміна вмісту цукру в солоді

Висновки

1. Застосування активованих водних розчинів у виробництві житнього солоду дозволить розширити технологічні можливості виробництва солоду, підвищити якість та екологічну безпеку продукту і значно скоротити витрати на виробництво завдяки скороченню часу виробничого процесу.

2. На основі експериментальних даних встановлено, що солод, вирощений за допомогою оброблених КНП розчинів, має більшу енергію та здатність проростання у порівнянні з контрольним зразком. Це дає змогу скоротити процес пророщування зерна.

3. Найкращий результат вмісту цукру спостерігається у зразках №2 зі звичайною водопровідною активованою водою 15 та №5 при активації дистильованої води + водопровідної води 1:5, вміст цукру 17%. Встановлено, що активовані розчини здатні інтенсифікувати біохімічні процеси під час пророщування, і тим самим покращити якісні показники житнього солоду.

ЛІТЕРАТУРА

1. Пророщені зерна злакових культур / Потапенко С., Емельянова Н., Українець А., Мукоїд Р., Чумакова О., Лапшин В., Мілютін А. // Харчова та переробна промисловість. - 2006. - №7. - С. 19-21.
2. Нарцисс Л. Технология солода: Пер. с нем. - М.: «Пищевая промышленность», 1980. - 523 с.
3. Домбровский В.А. Технология солоду та пива. - К.: Фірма «ІНКОС», 2004. - 426 с.
4. Пивоваров А.А., Тищенко А.П., Томашева Е.В. Применение плазмохимически активированных водных растворов в технологии пищевых производств // Вопр. химии и хим. технологии. - 2006. - №5. - С. 105-109.
5. Пивоваров А.А., Тищенко А.П. Неравновесная плазма: процессы активации воды и водных растворов. - Днепропетровск: DS-Print, 2006. - 225 с.
6. Пивоваров О.А., Ковальова О.С., Чурсінов Ю.О. Виробництво солоду з використанням активованих під дією нерівноважної плазми водних розчинів // Вісник Дніпропетровського держ. Аграрного ун-ту. - 2009. - №2. - С.194-197.
7. Мальцев П.М. Технология солода и пива. - М.: «Пищевая промышленность», 1964. - 647 с.

УДК 664.653.1

Обґрунтування побудови досконалості тістомісильних машин

Стадник І.Я., кандидат технічних наук, Тернопільський національний технічний університет ім. Івана Пулюя, Коневич М., викладач ГК ТНТУ ім. Івана Пулюя

Аспекти розробки будь-якого технологічного процесу, як правило, визначаються теоретичними, експериментальними й аналітично-оптимізаційними складовими. Для прогнозування результатів дослідження часто до уваги береться відома теоретична база, на основі якої розробляється новий підхід із частковою зміною й адаптацією окремих моментів, або виводиться власна теорія, що спирається на раніше одержані наукові результати.

Технологічний процес виробництва хлібобулочних виробів має певну кількість одиниць обладнання, і тому, наскільки ефективно працюватиме кожна одиниця обладнання в схемі потокової лінії, можна судити про цілеспрямованість процесу в цілому. Розглядаючи кожну складову обладнання в технологічній лінії і доводячи цей стан до вдосконалення, можна одержати поточкову лінію, яка забезпечить оптимальні конструктивно-геометричні, режимно-кінематичні, екологічні, економічні й інші параметри. Переважно початковою ланкою в цій системі вважається конструкція кожної виробничої одиниці обладнання, що використовується.

Технологічне обладнання, крім забезпечення вищої фор-

ми автоматизму та неперервності, має задовольняти ще одну вимогу – економічну доцільність використання машини, тобто мати мінімальну вартість на одиницю продуктивності. Ця вимога належить до внутрішньої структури тістомісильної машини та характеризується відношенням вартості робочих органів (інструмента) до загальної вартості машини. Решта конструктивних елементів обладнання необхідна для забезпечення функціонування робочого органу (інструмента). Досконалість зростає не тільки зі збільшенням числа інструментів у машині та відношенням вартості інструмента до загальної вартості машини, але і при ефективному підвищенні рівня досконалості одержання тіста при замішуванні. Тому це є обов'язковою умовою переходу до нового рівня продуктивності технологічного обладнання.

В умовах погіршення економічної ситуації та кризової ситуації, що розвивається, необхідно використовувати вдосконалені ресурсозберігаючі технології та комплектувати виробничі процеси обладнанням, що ефективно працює. При проектуванні тістомісильної машини або установки пропонується робоча гіпотеза в напрямку ресурсозберігаючого, конструктивно-геометричного оформлення й експлуатаційної надійності. На на-