

Література

1. Амиржанов, Б. Долговечность рабочих органов стерневых сямлок-культиваторов СЗС-2,1 [Текст] : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук по спец. 05.05.11 «Машини і засоби механізації сільсько-господарського виробництва» / Б. Амиржанов. — Москва, 1982. — 18 с.
2. Ачкасов, К. А. Повышение долговечности лап сеялок-культиваторов СЗС-2.1 в условиях МНР [Текст] / К. А. Ачкасов, Ч. Нанжаа // Сб. науч. трудов МИИСП. — Москва, 1987. — С. 61–65.
3. Knight, A. C. Energy requirement to comminute compacted forages by slicing [Text] / A. C. Knight // J. Agric. Eng. Res. — 1981. — v 33. — № 4. — P. 263–271.
4. Бахтін, П. У. Фізико-механічні та технологічні властивості ґрунтів [Текст] / П. У. Бахтін // Справочник конструктора сільськогосподарських машин. — Т. 1. — М.: Машиностроение, 1967. — С. 693–710.
5. Mc. Randal, D. M., Mc. Nulty, P. B. Mechanical and physical properties of grasses [Text] / D. M. Mc. Randal, P. B. Mc. Nulty // Trans. of ASAE. — 1980. — v 23. — № 4. — P. 816–821.
6. Simon, J. Proc. Intern. Soil Tillage Research Org. ISTRO [Text] / J. Simon // 8th conf. University of Hohenheim. — 1979. — v 2. — P. 211–217.
7. Бондарев, С. І. Обґрунтування оптимального міжремонтного наробітку стрілочастих лап культиваторних агрегатів [Текст] : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук : спец. 05.05.11 «Машини і засоби механізації сільськогосподарського виробництва» / С. Бондарев. — Київ, 2007. — 20 с.
8. O'Dogherty, M. J. A review of research on forage chopping [Text] / M. J. O'Dogherty // J. Agric. Eng. Res. — 1982. — v 27. — P. 267–289.
9. Persson, S. Performance parameters for forage cutting devices [Text] / S. Persson // Paper of ASAE. — 1985. — № 1554–85. — 28 p.
10. Upadhyaya, S. K. Dynamics of soil-tool interaction [Text] / S. K. Upadhyaya, T. X. Ma, Y. M. Zxao and W. J. Chancellor // A.S.A.E. Paper. — № 85–1035. — 1985. — 48 p.

ОБОСНОВАНИЕ ПРЕДЕЛЬНОГО ИЗНОСА ЛЕЗВИЙ ПОЧВООБРАБАТЫВАЮЩИХ РАБОЧИХ ОРГАНОВ

В целях планирования производственных процессов в земледелии и качественного выполнения работ по обработке почвы разработаны методики и проведены экспериментальные исследования по определению предельно допустимой величины износа лезвий культиваторных лап. Обоснована, экспериментально установлена зависимость максимально допустимого радиуса закругления лезвий лап (наработки — пройденного расстояния почвообрабатывающим агрегатом), которая основывается на учете влияющих почвенных параметров и режимов работы почвообрабатывающего агрегата.

Ключевые слова: обработка почвы, культиваторные лапы, почвообрабатывающая техника, предельный износ рабочих органов.

Бондарев Сергей Иванович, кандидат технических наук, кафедра транспортных технологий та засобів у АПК, Національний університет біоресурсів і природокористування, Україна, e-mail: bondarev@i.com.ua.

Бондарев Сергей Иванович, кандидат технических наук, кафедра транспортных технологий и средств в АПК, Национальный университет биоресурсов и природопользования, Украина.

Bondarjev Sergiy, National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Ukraine, e-mail: bondarev@i.com.ua

УДК 664.651

Одарченко А. Н.

КРИОСКОПИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ДРОЖЖЕВОГО ТЕСТА С ДОБАВЛЕНИЕМ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

Криоскопическим методом исследовано влияние действия низких температур на дрожжевое тесто с добавлением свежего или заморожено-размороженного картофеля. Научно обоснована и доказана рациональность и эффективность использования низкотемпературной обработки полуфабрикатов на основе дрожжевого теста для продления сроков их хранения.

Ключевые слова: замораживание, низкотемпературный калориметр, растительное сырье, дрожжевое тесто, холодильное хранение.

1. Введение

Одной из наиболее развивающихся отраслей пищевой промышленности в Украине сегодня является хлебопекарная отрасль. Ассортимент данной группы товаров достаточно велик и постоянно расширяется, а спрос на продукцию является практически стабильным независимо от времени года. Продукция хлебопекарной промышленности, а именно хлебобулочные изделия, наиболее популярна среди детей, организм которых особенно нуждается в питательных веществах и витаминах.

Обеспечение населения страны хлебобулочными изделиями разнообразного ассортимента и высокого качества — основная задача хлебопекарной промышленности.

С конца XX века технология быстрого замораживания получает все большее распространение в нашей стране.

Она позволяет централизованно контролировать качество и безопасность хлебобулочных изделий на стадии приготовления полуфабрикатов, оперативно реагировать на потребности рынка в обеспечении населения свежими изделиями в широком ассортименте, сократить затраты на транспортировку готовой продукции, и т. п.

На фоне наблюдающегося в последние годы снижения объемов производства и потребления заводского хлеба неуклонно растут продажи замороженных хлебобулочных изделий. По мнению экспертов [1], рынок хлебобулочных изделий постепенно перераспределяется в пользу замороженной продукции. Специалисты отмечают, что более половины хлебобулочных изделий в Европе изготавливаются в виде замороженных полуфабрикатов, которые затем выпекаются в местах продажи. Достаточно популярна свежая выпечка и в Украине [1].

Особое место в производстве продуктов питания хлебопекарной промышленности занимают быстрозамороженные полуфабрикаты из дрожжевого теста и готовые изделия из них, предназначенные для снабжения сетей ресторанного хозяйства.

2. Анализ литературных данных и постановка проблемы

В решении практических задач, которые связаны с повышением качества и безопасности пищевых продуктов, а также в создании условий здорового образа жизни человека важную роль занимают исследования структурного состояния и биологической активности воды в пищевых системах, и их изменение при разных способах хранения и технологической обработки.

В последнее время отечественными специалистами проведены серьезные исследования, посвященные изучению влияния фазового состояния воды на стабильность пищевых систем при низкотемпературной консервации и хранении. Проблема продолжительного хранения замороженных биологических объектов, к которым относятся и пищевые продукты, тесно связана с динамикой фазовых переходов воды [2]. Очевидное требование, предъявляемое к замороженному и охлажденному тесту, заключается в том, что по функциональным свойствам оно должно быть сопоставимо со свежесмешанным тестом [3]. Одним из условий достижения высокого качества дрожжевого теста в процессе замораживания и хранения является стабилизация биотехнологических и ферментативных свойств нативных дрожжевых культур, чего возможно добиться с помощью консервирования низкими температурами либо введением натуральных или синтетических добавок [4].

По данным Л. В. Куликовской, воздействие низких температур на прессованные дрожжи в тесте при температуре $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$ в течение 1 часа не вызывало изменений в морфологии. Это подтвердили и результаты микробиологического исследования — указанная обработка не влияла на выживаемость дрожжей и они хорошо росли при посеве [5].

В связи с этим исследование товароведных свойств замороженных тестовых полуфабрикатов, разработка новых и совершенствование существующих технологий производства хлебобулочных изделий с применением их низкотемпературной обработки является весьма актуальным.

Целью данной работы являлось изучить кинетические закономерности температуры образцов полуфабрикатов из дрожжевого теста, а также выполнить количественную оценку вымороженной влаги при различных температурах замораживания в зависимости от исходного вида и типа сырья.

3. Результаты исследования

Объектом исследования являлось дрожжевое тесто, приготовленное по стандартной рецептуре № 1089 из сборника рецептов (контроль). С целью повышения пищевой ценности, улучшения реологических свойств теста и продления сроков хранения исследуемых полуфабрикатов, дополнительно вводили, измельченный до однородной массы, свежий и замороженно-размороженный картофель. Замораживали исследуемые образцы теста непосредственно после замеса, минуя стадию рас-

стойки. Эта технология обеспечивает недостижимое другими методами обратимое прерывание производства дрожжевого теста и позволяет свести к минимуму все возможные происходящие в тесте энзиматические, микробиологические и окислительные процессы. Ключевым вопросом в процессе замораживания дрожжевого теста является проблема выживания дрожжевых клеток после замораживания и последующего размораживания. По данным [6, 7], чтобы поддержать дрожжевые клетки в наиболее жизнеспособном состоянии, целесообразно перед замораживанием длительность ферментации (созревания теста) сократить до минимума и замораживать с высокой скоростью.

Процесс замораживания осуществлялся с помощью низкотемпературного калориметра [8]. В качестве хладоносителя использовали пары жидкого азота, которые смешивались в определенной пропорции с воздухом для создания необходимых температур: $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$, $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$ и $-70\text{ }^{\circ}\text{C}$. Замораживанию подвергался образец дрожжевого теста, массой 60 г, который погружался в калориметр с заданной отрицательной температурой среды. Процесс замораживания считался окончанным при достижении внутри исследуемого образца температуры, равной температуре среды. После этого момента осуществляли процесс размораживания продукта путем установления в камере калориметра температуры окружающей среды. После достижения температуры образца $+20 \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ непрерывно начинали повторное аналогичное замораживание и нагревание. Эксперимент считали завершенным при повторном достижении температуры образца $+20 \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Осуществляли контроль среднеобъемной температуры образцов, а также контролировали температуру входящей и выходящей, из камеры калориметра, смеси воздуха и азота. Регистрацию осуществляли с помощью хромель-копелевых термопар в полиэтиленовой оболочке с диаметром спая 0,2 мм, э.д.с. которых регистрировали цифровым потенциометром, соединенным с портом ПК. Статистическую обработку и аппроксимацию базы данных проводили при помощи программного средства Mathcad 2001.

Общий вид термограмм при двукратном замораживании и нагревании образцов на примере замораживания до температуры $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$ представлен на рис. 1.

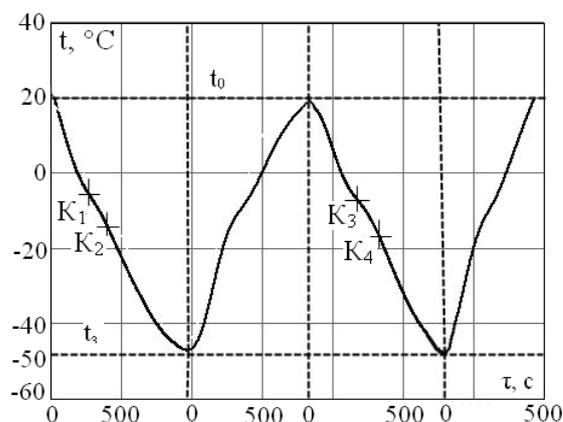


Рис. 1. Зависимость температуры (t , $^{\circ}\text{C}$) дрожжевого теста от времени (τ , с) при двукратном замораживании и нагревании: t_0 — начальная температура образца; t_3 — температура замораживания; K_1/K_3 — температура начала кристаллообразования/плавления кристаллов льда; K_2/K_4 — температура конца кристаллообразования/плавления кристаллов льда

Термограмма (рис. 1) разбита на два участка, отделенных вертикальной линией: левая часть — участок первой стадии замораживания (для) и нагревания (дефростация) при постоянной температуре, равной температуре окружающей среды, правая часть — участок второй стадии, аналогична левой. Видно, что кривые замораживания и размораживания не имеют полной симметрии относительно шкалы времени: длительность замораживания несколько больше, чем размораживания. Очевидно, это обусловлено разной теплопроводностью образца, содержащего лед или жидкость [9]. Однако, на всех кривых четко просматриваются характерные участки, которые можно идентифицировать по так называемым критическим точкам: участок от начала замораживания до точки K_1 характеризуется охлаждением образца до начала образования льда. Затем до точки K_2 происходит непосредственный процесс кристаллизации части воды, которую будем называть «вымороженной» (точка K_2). После точки K_2 происходит охлаждение образца до температуры замораживания.

На кривой нагревания также можно идентифицировать аналогичные участки, которые обусловлены размораживанием воды (таянием льда).

При повторном замораживании образцов на кривых отмечается смещение критических точек в сторону более низких температур, что объясняется снижением влагосодержания образца в результате вымерзания части влаги на первой стадии замораживания, вследствие чего остаточная концентрация межклеточного раствора возрастает, и температура замерзания еще более понижается.

В методике использовался калориметр с достаточной чувствительностью по регистрации разности температур смеси азота и воздуха между входом и выходом в рабочую камеру Δt . Используя уравнения теплового баланса, определялось количество вымороженной воды на различных участках по относительным величинам площадей, ограниченных кривыми $\Delta t - \tau$.

На рис. 2 представлена типичная кривая в координатах $\Delta t - t$ образца для случая замораживания дрожжевого теста при $-50\text{ }^\circ\text{C}$.

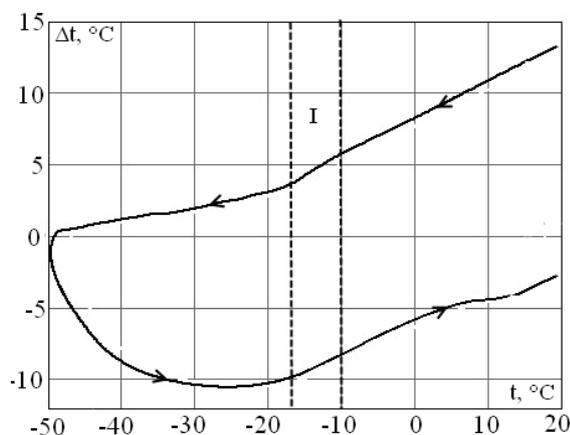


Рис. 2. Разность температур вход-выход температуры образца

Верхняя часть рис. 2 относительно $\Delta t = 0\text{ }^\circ\text{C}$ соответствует охлаждению и замораживанию, а нижняя часть — нагреванию. Как видно, в этой системе координат кривых $\Delta t = f(t)$ достаточно чувствительны по отношению

к процессам кристаллизации и рекристаллизации воды в образцах (участок I).

Замороженное тесто перед проведением расстойки необходимо подвергнуть дефростации (нагреванию), цель которой — доведение продукта до состояния, близкого к исходному. Важный фактор размораживания — повышенная теплопроводность замороженных продуктов. При размораживании температура продукта, находящегося в теплой среде, быстро повышается, а внутренние температурные градиенты значительно меньше, чем при замораживании. Расхождение между кривыми замораживания и размораживания исследуемых образцов дрожжевого теста объясняют различием теплопроводности льда и воды, поскольку теплопроводность льда в 4 раза превышает теплопроводность жидкой воды, а коэффициент теплопроводности размороженного продукта приблизительно в 2...2,5 раза ниже, чем у замороженного [10].

Основные характеристики процессов замораживания и нагревания дрожжевого теста, полученные из вышеприведенных термограмм, представлены в табл. 1.

На стабильность замороженного теста может оказывать влияние возможное разрушение и преобразование ковалентных и вторичных связей между молекулами. Физические процессы и химические реакции, протекающие при замораживании и хранении в замороженном состоянии, происходят в результате образования льда и взаимодействия «дрожжи-тесто». Нарушение вторичных связей в тесте и дрожжах в основном вызывается образованием льда, и утратой упорядоченности белковых молекул, и вследствие этого оказывает неблагоприятное воздействие на их свойства.

4. Выводы

Анализируя полученные данные необходимо отметить следующее:

1. При замораживании при температурах ($-10\text{ }^\circ\text{C}$) образцов с картофелем не способствует возникновению второго диапазона температур кристаллизации влаги, что может быть объяснено повышенной энергией связи воды вследствие увеличения концентрации сухих веществ в образцах.

2. Диапазоны температур кристаллизации влаги при добавлении картофеля в дрожжевое тесто несколько увеличиваются. Очевидно, что относительно небольшие количества сахаров и белков значительно снижают скорость кристаллообразования, что приводит к более длительному вымораживанию влаги.

3. С понижением температуры замораживания ($-50\text{ }^\circ\text{C}$, $-70\text{ }^\circ\text{C}$) эвтектические точки смещаются в сторону более низких температур.

4. В результате замораживания при низких температурах ($-50\text{ }^\circ\text{C}$, $-70\text{ }^\circ\text{C}$) диапазоны температур кристаллизации влаги значительно увеличиваются. Это может быть связано с повышением плотности коллоидного раствора и более прочной связью влаги.

Механизм ослабления теста в процессе хранения замороженных полуфабрикатов и вследствие повторяющихся циклов замораживания-размораживания может быть различным. Изменения в процессе холодильного хранения связаны с активностью дрожжей и сопутствующим ее воздействием на растяжимость теста. С другой стороны, снижение консистенции теста вследствие

Таблица 1

Основные характеристики процессов замораживания и нагревания дрожжевого теста с растительной добавкой

Образец	$t_{зам}, ^\circ\text{C}$	Стадия замораживания	1-й диапазон кристаллиз. влаги	1-й диапазон плавления влаги	2-й диапазон кристаллиз. влаги	2-й диапазон плавления влаги	Массовая доля вымороженной воды, %
Контроль	-20	I	-2,8...-5,3	-4,7...-1,7	-6,4...-7,1	-7,3...-6,3	35,8
		II	0...-1,8	-2,3...0	-4,0...-6,3	-6,5...-4,0	35,4
	-50	I	-6,5...-15,8	-18,7...-8,7	-44,2...-47,1	-47,1...-41,5	40,7
		II	-1,3...-11,9	-10,1...-4,0	-40,2...-44,9	-43,2...-35,8	39,4
	-70	I	-2,6...-15,5	-10,9...0	-64,2...-67,8	-68,0...-63,4	47,8
		II	0...-14,6	-8,9...-5,6	-54,7...-63,9	-64,0...-55,0	46,9
+ свежий картофель	-20	I	-0,7...-6,0	-5,9...-0,8	—	—	10,4
		II	-1,0...-5,3	-6,8...-1,6	—	—	9,5
	-50	I	-16,9...-26,0	-27,0...-15,6	-45,5...-47,3	-46,7...-42,7	36,8
		II	-10,0...-16,6	-16,5...-10,8	-43,5...-45,3	-44,4...-38,7	25,1
	-70	I	-15,7...-25,5	-23,0...-15,0	-33,6...-44,1	-48,8...-30,9	68,4
		II	-10,1...-17,7	-17,4...-7,2	-24,0...-38,0	-39,8...-21,8	25,5
+ замороженно-размороженный картофель	-20	I	-5,9...-7,3	-7,6...-5,1	—	—	9,2
		II	-6,2...-7,1	-7,9...-6,6	—	—	11,3
	-50	I	-2,0...-11,7	-11,5...-5,7	-45,2...-46,7	-46,7...-44,9	10,4
		II	-1,0...-10,5	-14,3...-5,9	-45,6...-47,0	-47,1...-46,1	12,6
	-70	I	-10,7...-26,9	-22,1...-10,8	-54,4...-62,8	-62,8...-55,2	13,1
		II	-7,2...-22,6	-23,2...-11,9	-52,4...-58,5	-59,0...-52,0	14,3

повторяющихся циклов замораживания-размораживания связано с растворимостью белков и связано с другим механизмом — кристаллизацией льда и высвобождением диоксида углерода [4]. Полученные данные свидетельствуют о следующем:

1. Повторное замораживание дрожжевого теста приводит к смещению диапазонов температур кристаллизации в сторону более высоких температур относительно диапазонов на первой стадии замораживания. Это может быть объяснено тем, что растворенные вещества повышают вязкость раствора и уменьшают скорость диффузии молекул воды. Это приводит к снижению парциального давления паров воды, а, следовательно, и к уменьшению температуры ее замерзания.

2. При повторном замораживании образцов дрожжевого теста диапазоны температур кристаллизации влаги сужаются, что обусловлено меньшим влагосодержанием образцов по сравнению с первой стадией замораживания.

3. С понижением температуры замораживания (-50°C , -70°C) диапазоны кристаллизации влаги при повторном замораживании смещаются в сторону низких температур.

Таким образом, установлена закономерность увеличения количества вымороженной воды с понижением температуры замораживания, при этом количество вымороженной воды в исследуемых образцах при повторном замораживании меньше, чем при первом.

Экспериментально выявлено, что введение в дрожжевое тесто дополнительного количества сухих веществ в виде картофеля и понижение температуры консервирования положительно влияет на сохранение первоначальных свойств полуфабрикатов теста.

Литература

1. Хлеб в «шоке» [Электронный ресурс]. — Режим доступа: \www/URL: <http://www.meatbusiness.ua>.
2. Mazur, P. Cryobiology: The freezing of biological systems [Text] / P. Mazur // Science. — 1970. — No. 168. — pp. 934–949.
3. Potter, D. Functional foods offer products developers new openings [Text] / D. Potter // Food Technology International Europe. — 1991. — No. 8. — 138 p.
4. Clars, J. Natural and artificial food additives [Text] / J. Clars // Harpet colleens publisher. — 1991. — No. 5. — pp. 89–93.
5. Куликовская, Л. В. Влияние биотехнологических свойств различных штаммов дрожжей на формирование качества полуфабрикатов из дрожжевого теста при замораживании и хранения [Текст] / Л. В. Куликовская, Э. М. Шаройко, И. П. Петраш, О. А. Усцеломова // Хранения и переработка сельхозсырья. — 2005. — № 5. — С. 42–44.
6. Hsuk, H. Frozen dough, 1 Factors effecting stability of yeast doughs [Text] / H. Hsuk // Cereal Chem. — 1987. — No. 3. — pp. 274–275.
7. Effects of frozen storage and freeze-thaw cycles on baking and reological properties [Text] / Cereal Chem. — 1991. — No. 68. — pp. 627–631.
8. Патент № 13953 Україна, МПК А/23L 1/00. Пристрій для визначення кількості вільної та зв'язаної вологи при температурах, близьких до температури рідкого азоту / А. М. Одарченко, Д. М. Одарченко, М. І. Погожих. — № 200511091; Заявлено 23.11.2005; Опубл. 17.04.2006. Бюл. № 4.
9. Zhou, Y. G. Effect of water content on thermal behaviors of common buckwheat flour and starch [Text] / Y. G. Zhou // Journal of Food Engineering. — 2009. — No. 2. — pp. 242–248.
10. Алмаши, Э. Быстрое замораживание пищевых продуктов [Текст] / Э. Алмаши, Л. Эрдели, Т. Шарой. — М.: Легкая и пищевая пром-сть, 1981. — 406 с.

КРІОСКОПІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ДРІЖДЖОВОГО ТІСТА З ДОДАВАННЯМ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ

Кріоскопічним методом досліджено вплив дії низьких температур на дріжджове тісто з додаванням свіжої та за-

морожено-размороженні картоплі. Науково обґрунтовано та доведено раціональність та ефективність використання низькотемпературної обробки напівфабрикатів на основі дріжджового тіста для подовження термінів їх зберігання.

Ключові слова: заморожування, низькотемпературний калориметр, рослинна сировина, дріжджове тісто, холодильне зберігання.

Одарченко Андрей Николаевич, кандидат технических наук, доцент, кафедра товароведения, управления качеством и экологии

ческой безопасности, Харьковский государственный университет питания и торговли, Украина, e-mail: laboratory119@mail.ru.

Одарченко Андрей Михайлович, кандидат технических наук, доцент, кафедра товароведения, управления качеством и экологической безопасности, Харьковский государственный университет харчування та торгівлі, Україна.

Odarchenko Andrey, Kharkiv State University of Food Technology and Trade, Ukraine, e-mail: laboratory119@mail.ru

УДК 669.295;669.187

Осипенко А. В.

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭКОНОМНОЛЕГИРОВАННОГО ТИТАНОВОГО СПЛАВА С ЗАДАНЫМ ХИМИЧЕСКИМ СОСТАВОМ

Выполнено исследование структуры и механических свойств экономнолегированного спеченного титанового сплава с заданным содержанием легирующих элементов O и Fe. Процесс спекания образцов проводили при температуре 1310 °C. Получен титан губчатый с заданным составом легирующих элементов (O – 0,25 % (масс.), Fe – 1,5 % (масс.)).

Ключевые слова: титановый сплав, титан губчатый, легирование, спекание, химический состав, примеси, микроструктура.

1. Введение

В виду достаточно высокой стоимости изделий из титана и его сплавов в настоящее время потребление данного материала в основном ограничено аэрокосмической, военной и медицинской отраслями промышленности [1]. В тоже время в химической, нефтеперерабатывающей, автомобиль- и машиностроительной промышленности, там, где востребованы, наряду с прочностными, высокие коррозионные свойства титана, доля применения титановых сплавов сравнительно не велика и, в значительной степени, подвержена колебаниям на рынке титановой продукции [1, 2].

2. Анализ исследований и публикаций

Рядом научно-исследовательских организаций в настоящее время ведутся работы по поиску и разработке рациональных и экономичных систем легирования титановых сплавов, в том числе и спеченных материалов, обладающих высоким уровнем свойств [3–6]. В рассматриваемых системах легирования легирующие элементы относятся к не дорогим и широко применяемым материалам. Некоторые используемые элементы, являются примесями в сырье для производства титановых сплавов — титане губчатом, а наиболее востребованные из них — железо и кислород. Также необходимо отметить факт широкого применения в порошковой металлургии гидрида титана, как основы для производства спеченных титановых сплавов, обладающего рядом уникальных особенностей.

Исходя из выше изложенного, возможно сделать вывод о целесообразности и актуальности проведения исследований в области производства экономнолеги-

рованных спеченных титановых сплавов на основе титана губчатого с заданным химическим составом, используя сопутствующим производству титана примесные легирующие элементы, в комплексе с применением гидридной технологии порошковой металлургии титана.

3. Формулировка целей и задач

В настоящее время значительное внимание уделяется разработке режимов получения титановых сплавов с заданными характеристиками.

Целью настоящей работы являлось исследование структуры и механических свойств экономнолегированного спеченного титанового сплава Ti-0,25O-1,5Fe, полученного методом гидридной порошковой металлургии титана с использованием в качестве сырья титана губчатого с заданным содержанием легирующих элементов O и Fe.

Исследовательские работы проводились на Запорожском титано-магниево-комбинате при участии специалистов ОАО «Мотор Сич», Запорожского национального технического университета, а также Научно-исследовательского центра «Титан Запорожье» при ЗНТУ.

4. Полученные в результате исследования результаты

Получение исследуемого порошка гидрида титана губчатого с заданным составом легирующих элементов O и Fe, проводили на производственных мощностях Запорожского титано-магниево-комбината. Полученный материал компактировали на гидравлическом прессе в образцы 11,5 × 11,5 × 55,5 мм. Основы-