

МОДЕРНИЗАЦИЯ ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА БЕЗМУЧНОГО ХЛЕБА ИЗ ЗЕРНА ПШЕНИЦЫ

Невзоров В.Н., Самойлов В.А., Мацкевич И.В., Ярум А.И., Салыхов Д.В., Горло
В.В., Струков А.А.

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

The article presents materials on technology and equipment for the production of bread from the whole dispersed wheat grains. Developments of the new technological equipment for the implementation of the main working operations are given.

Хлеб из натурального диспергированного зерна пшеницы начал выпекаться в России с 1877 года. Впервые этот способ изготовления хлеба из зерна пшеницы возник во Франции в 60-х годах, когда хлебопек А. Сесиль взял привилегию на изготовление хлеба непосредственно из зерна, не дробя его предварительно в муку. На протяжении XIX и начале XX веков большое внимание к производству хлеба из зерна проявили военные и во многих европейских армиях начали производить такой хлеб и кормить им солдат.

Параллельно разработанным технологиям совершенствовалось и разрабатывалось новое технологическое оборудование для очистки зерна от оболочки, и также для его последующего дробления. Кроме того военные медики проводили опыты по усвояемости зернового хлеба в сравнении с обыкновенным хлебом [1].

В настоящее время зерновой хлеб производится во многих странах мира и его использование в питании человека имеет избирательный характер, так как зерновой хлеб считается невероятно полезным продуктом питания, который используют в диетическом, а также лечебном меню питания. Польза зернового хлеба заключается в том, что он изготавливается из цельных злаковых зерен имеющим уникальный витаминно-минеральный состав, пропорции которого приведены в таблице 1 [1]

Таблица 1 – Пищевая ценность зернового хлеба

Пищевая ценность			
1	2	3	4
Зола	1,5 г	Пищевые волокна	6,1 г.
Крахмал	43 г	Вода	37г.
Моно- и дисахариды	2,1г	Органические кислоты	0,3 г.
Насыщенные жирные кислоты	0,3 г		
Витамины			
Витамин РР (РР)	3 мг	Витамин В ₁ (тиамин) (В ₁)	0,22 мг
Витамин Е (Е)	3,8 мг	Витамин В ₂ (рибофлавин) (В ₂)	0,09 мг
Окончание табл. 1			
1	2	3	4
Витамин А (РЭ) А (РЭ))	0,5 мг	Витамин В ₆ (пиридоксин) (В ₆)	0,3 мг

Витамин В ₉ (фолиевая кислота) (В ₉)	30 мкг	Витамин РР (Ниациновый эквивалент) (РР)	4,6 мг
Витамин Е (ТЭ) (Е(ТЭ))	2,1 мг	Холин	61 мг
Минеральные вещества			
Железо (Fe)	3,2 мг	Марганец (Mn)	2,59 мг
Цинк (Zn)	1,9 мг	Селен (Se)	6 мкг
Йод (I)	5,3 мкг	Хром (Cr)	3,7 мкг
Медь (Cu)	324 мкг	Фтор (F)	60 мкг
Молибден (Mo)	18 мкг	Кобальт (Co)	3,8 мкг
Бор (B)	61 мкг	Сера (S)	60 мг
Ванадий (V)	100 мкг	Хлор (Cl)	880 мг
Кремний (Si)	8,1 мг	Фосфор (P)	199 мг
Натрий (Na)	223 мг	Калий (K)	196 мг

Повышенное содержание в таком хлебе пищевых волокон и витаминов позволяет использовать его в качестве эффективного средства при профилактике таких болезней, как сахарный диабет, рак толстой кишки, желчекаменная болезнь, ишемическая болезнь сердца, атеросклероз, дискинезия кишечника, ожирение, а также массы других недугов, входящих в группу так называемых болезней цивилизации.

Регулярное употребление в пищу, хлеба из дигергированного зерна способствует выведению из организма канцерогенов, токсинов, тяжелых металлов и радиоактивных веществ, активно нормализует обмен веществ и стимулирует работу кишечника.

В настоящее время используются разные технологии и оборудование для производства зернового хлеба. Наиболее рациональным и отработанным на практике являются технологические процессы и оборудование разработанные в ФГБНУ ГОСНИТИ, приведенное в таблице 2. [2]

Таблица 2 – Технологические процессы и оборудование

№ п/п	Описание технологического процесса	Рекомендуемое оборудование
1	2	3
1	Загрузка зерна пшеницы в склад, взвешивание, хранение и отпуск зерна в пекарню	Весы, напольные деревянные стеллажи, тележка ручная
2	примесей (песок, земля, камни и т.д.) перед шелушением. Подготовка очищенного зерна к шелушению.	Машина для очистки зерна МО-500, дежа подкатанная А2-ХТД

Окончание таб. 2

1	2	3
3	Шелушение очищенного и увлажненного зерна пшеницы	Машина шелушительная МШ-500 ГОСНИТИ, дежа подкатанная А2-ХТД
4	Замачивание шелушенного зерна пшеницы	Дежа подкатанная А2-ХТД
5	Переработка замоченного зерна пшеницы в сырье для получения тестовой массы	Машина диспергирующая МД-250 ГОСНИТИ, дежа подкатанная А2-ХТД
6	Приготовление тестовой массы для выпечки	Машина тестомесильная А2-

	безмучного хлеба	ХТМ или Л4-ХТВ, дежа подкатанная А2-ХТД
7	Деление теста на куски	Тестоделитель РЗ-ХДП
8	Контрольное взвешивание кусков теста, укладывание их в формы пекарные	Весы РН-10Ц-15У, стол разделочный, формы хлебопекарные емкостью 0,25 кг.
9	Установка форм хлебопекарных на стеллажную тележку	Стеллажная тележка
10	Расстойка теста	Шкаф расстоечный ШТР-18
11	Выпечка безмучного теста	Печь ротационная электрическая ПКЕ-9 или КЭП-4, или Г4-ПКЕ-01
12	Перекладка выпеченного хлеба из хлебопекарных форм в лотки	Стол, лотки деревянные для хранения и перевозки хлеба

Рассматривая технологический процесс производства зернового хлеба, можно отметить, что наиболее сложными и дорогостоящими по трудоемкости выполнения являются рабочие операции по очистке и шелушению зерна, диспергации зерна и тестомешению.

На кафедре «Технология, оборудование бродильных и пищевых производств» было разработано и запатентовано новое технологическое оборудование, малогабаритное по размерам и обладающее высокой технологической производительностью для выполнения технологических операций:

-очистка зерна от посторонних примесей, получен патент РФ №2438792 «Магнитный сепаратор». Кинематическая схема магнитного сепаратора приведена на рисунке 1 [2].

-шелушение очищенного зерна, получен патент РФ № 2446885 «Установка для шелушения зерна». Кинематическая схема установки для шелушения зерна приведена на рисунке 2 [3].

-дробление замоченного зерна в сырье, патент РФ №2465072 «Гидродинамический диспергатор». Кинематическая схема гидродинамического диспергатора представлена на рисунке 3 [4].

-приготовление тестовой массы, патент РФ №2379893 «Тестомесильная машина». Кинематическая схема тестомесильной машины приведена на рисунке 4 [5].

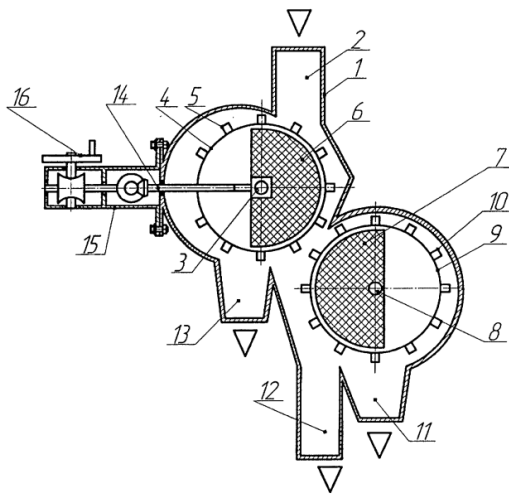


Рис.

1. Кинематическая схема магнитного сепаратора:

1-корпус; 2- питатель; 3,8- валы; 4,9 – немагнитные барабаны; 5,10 – цилиндрическая поверхность с ребрами; 6,7 ферромагнитные полуцилиндры; 11,13- приемники ферромагнитной составляющей; 12- приемник немагнитной фракции; 14- привод винтового регулятора; 15- механизм; 16-рукоятка

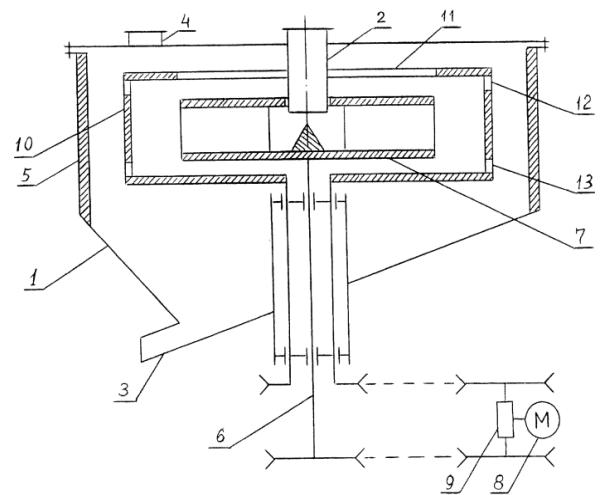


Рис. 2. Кинематическая схема устройства для шелушения:

1-корпус; 2-загрузочный патрубок; 3-разгрузочный патрубок; 4-аспирационный патрубок; 5-дополнительная дека; 6-вертикальный вал; 7-лопастной ротор; 8-привод; 9-реверсивный вариатор; 10-дека; 11-центральное отверстие; 12,13-окна

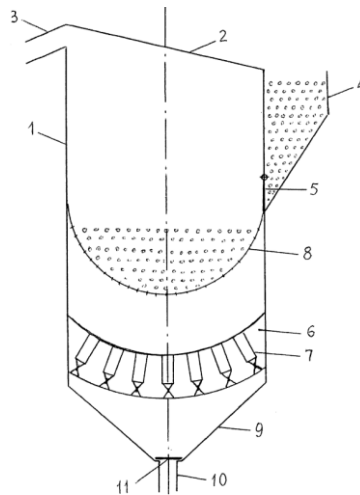
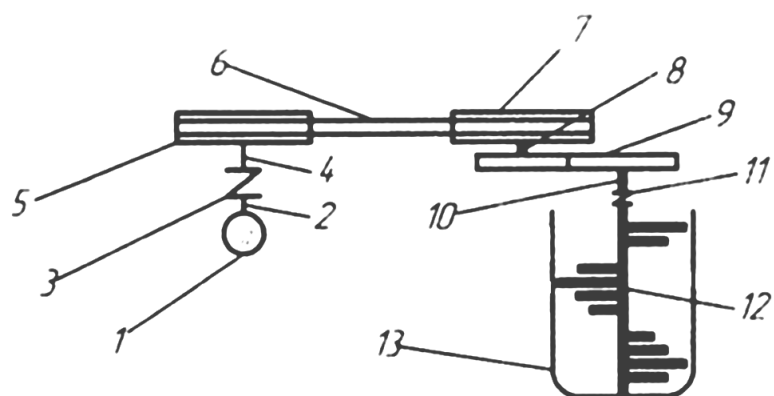


Рис. 3. Кинематическая схема гидродинамического диспергатора:

1- Цилиндрический корпус; 2- крышка; 3- штуцер; 4- загрузочный бункер; 5- задвижка; 6- кавитатор; 7- сопла; 8- сферическая решетка; 9- конус; 10- входной патрубок; 11- клапан



*Рис. 4 Кинематическая схема тестомесильной машины
1-Электродвигатель; 2,4,7,10- вал; 3- соединительная муфта; 5,8- шкив; 6- клиноременная передача; 9- цилиндрический редуктор; 11-предохранительная муфта; 12- месильный орган с установленным лопастями; 13- дежа.*

Немалым достоинством производства безмучного хлеба из зерна пшеницы с использованием различного оборудования является высокая рентабельность и автономность его производства, так как исключаются операции выработки, транспортировки и хранения муки. Данная технология имеет возможность производства зернового хлеба населением труднодоступных регионов Крайнего Севера, а также непосредственных производителей зерна на селе, имеющих возможность самостоятельно производить хлеб, минуя операции переработки зерна в муку.

Литература

1. <http://www.pekarni.ru/>
2. Опыт хозяйств Красноярского края. – Управление сельского хозяйства и продовольствия администрации Красноярского края. Красноярск, 1994.- 15с.
3. Патент РФ №2438792, МПК В 03 С1/10 Магнитный сепаратор [Текст] / Самойлов В.А., Невзоров В.Н.; Ярум А.И., Почекутов А.М.; заявитель и патентообладатель ФГОУ ВПО Краснояр. гос. аграр. ун-т.- заявл. 09.06.10 , опубл.10.01.12.
4. Патент РФ №2446885, МПК В 02 В3/08 Устройство для шелушения зерна [Текст] / Невзоров В.Н., Холопов В.Н. Ярум А.И., Клименко В.С., Самойлов В.А.; заявитель и патентообладатель ФГОУ ВПО Краснояр. гос. аграр. ун-т.- заявл. 15.09.10 , опубл.10.04.12.
5. Патент РФ №2465072, МПК В 06 В1/18 Гидродинамический диспергатор [Текст] / Самойлов В.А., Ярум А.И.; заявитель и патентообладатель ФГОУ ВПО Краснояр. гос. аграр. ун-т.- заявл. 16.05.11, опубл.27.10.12.
6. Патент РФ №2379893, МПК А 21 С 1/02 Тестомесильная машина [Текст] / Мацкевич И.В., Невзоров В.Н.; заявитель и патентообладатель ФГОУ ВПО Краснояр. гос. аграр. ун-т.- заявл. 17.06.08 , опубл.27.01.10.