

tent // Food chemistry. – 2018. – Т. 252. – С. 72–83.

3. López D. N. et al. Amaranth, quinoa and chia protein isolates: Physicochemical and structural properties // International journal of biological macromolecules. – 2018. – Т. 109. – С. 152–159.

4. D'Amico S., Schoenlechner R. Amaranth: its unique nutritional and health-promoting attributes // Gluten-Free Ancient Grains. – Woodhead Publishing, 2017. – С. 131–159.

5. Sanz-Penella J. M. et al. Effect of whole amaranth flour on bread properties and nutritive value // LWT-Food Science and Technology. – 2013. – Т. 50. – №. 2. – С. 679–685.

6. Janssen F. et al. Proteins of amaranth (*Amaranthus* spp.), buckwheat (*Fagopyrum* spp.), and quinoa (*Chenopodium* spp.): A food science and technology perspective // Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety. – 2017. – Т. 16. – №. 1. – С. 39–58.

УДК 631.363.2

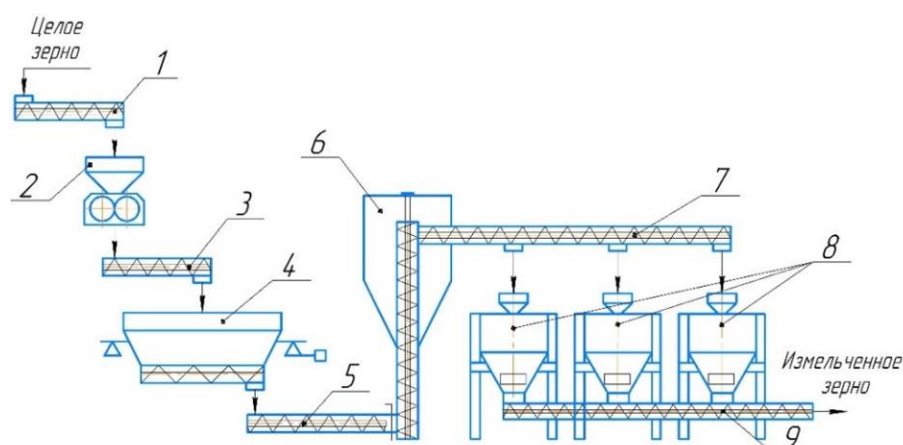
ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРОВЕРКА И ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СПОСОБА ДВУХСТАДИЙНОГО ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ ЗЕРНА

Дрозд С.А., Воробьев Н.А., к.т.н., доцент
БГАТУ, г. Минск, Республика Беларусь

Для оценки фактического экономического эффекта от использования способа двухстадийного измельчения зерна, в котором процесс измельчения зерна проходит за две ступени, где на первой ступени осуществляют деформацию зерна сжатием и сдвигом до величины, исключающей компрессионное сжатие с последующим разрушением зерна ударом на второй ступени, была проведена его производственная проверка на базе Минского районного унитарного предприятия «Агрокомбинат «Ждановичи».

Для снижения энергоемкости процесса на стадии измельчения зерна, а также для улучшения показателей измельчения нами предложено реализовать в данном комбикормовом цеху метод двухстадийного измельчения зерна. В качестве первой ступени процесса предложено использовать вальцовый измельчитель, второй ступени – модуль из трех молотковых измельчителей.

Технологическая схема предложенной комбинированной технологии двухстадийного измельчения зерна представлена на рисунке 1.



- 1 – конвейер подающий зерно; 2 – вальцовый измельчитель ДВ-3; 3 – конвейер разгрузки вальцового измельчителя ДВ-3; 4 – бункер весовой; 5 – конвейер разгрузки бункера весовой; 6 – вертикальный элеватор; 7 – горизонтальный элеватор; 8 – молотковые дробилки ДЗВ-5; 9 – конвейер разгрузки молотковых дробилок ДЗВ-5

Рисунок 1 – Технологическая схема двухстадийного измельчения зерна, внедренная в МРУП «Агрокомбинат «Ждановичи»

Перед проведением производственной проверки оборудования для двухстадийного измельчения зерна было проведено снятие функциональных показателей работы модуля одностадийного молоткового измельчения в соответствии с требованиями ТКП 273-2010 и ТКП 148-2008 [1, 2]. Полученные данные приведены в таблице 1.

Цех по производству концентрированных кормов КОК-5 МРУП Агрокомбинат «Ждановичи» специализируется на производстве концентрируемых кормов для откорма свиней. Требуемый размер фракции измельченного зерна для откорма свиней составляет 0,1-2,0 мм [3].

При производственной проверке необходимо соблюдение требований руководства МРУП Агрокомбинат «Ждановичи»: снижение удельных энергозатрат процесса измельчения зерна; сохранение производительности оборудования в размере 10 т/ч (с целью обеспечения стабильной работы остальных технологических модулей цеха по производству рассыпных кормов); содержание в измельченном продукте фракции с размером 0,1 - 2,0 мм не менее 80%.

В соответствии с вышеприведенными требованиями были рекомендованы значения межвальцового зазора первой стадии измельчения $b=0,9$ мм и диаметра отверстия в решетке $d=5,0$ мм.

Модуль двухстадийного измельчения в данном режиме отработал 100 часов после чего были сняты функциональные показатели работы оборудования в соответствии с требованиями ТКП 273-2010 «Сельскохозяйственная техника. Машины и оборудование для приготовления кормов. Порядок определения функциональных показателей» [1] и ТКП 148-2008 «Испытания сельскохозяйственной техники, машин и оборудования для переработки сельскохозяйственного сырья» [2]. Полученные данные приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Сравнение функциональных показателей модуля одностадийного молоткового измельчения и двухстадийного измельчения

Функциональные показатели	Модуль молоткового измельчения	Модуль двухстадийного измельчения	Отклонения +/-
Производительность, т/ч	10,0	10,0	0
Удельные энергозатраты, кВт ч/т	10,5	5,8	-4,7
Степень измельчения	1,9	2,1	+0,3
Средневзвешенный размер частиц, мм	1,7	1,5	+0,2
Коэффициент вариации измельченного продукта, %	5,6	7,2	+1,6
Показатель качества измельченного зерна, %	71,2	81,9	+10,7

Сопоставление функциональных показателей по работе модуля одностадийного молоткового и двухстадийного измельчения по результатам производственной проверки показали снижение удельных энергозатрат с 10,5 до 5,8 кВт ч/т, что составляет 44,7 %, при этом количество требуемой фракции в измельченном зерне (выражаемое через показатель качества измельчения) повысилось с 71,2 % до 81,9%, что составляет 10,7%.

Расчет экономического эффекта, полученного при внедрении технологии двухстадийного измельчения зерна для производства комбикормов произведен для условий работы МРУП «Агрокомбинат «Ждановичи» в соответствии с ТКП 151-2008 «Сельскохозяйственная техника [4]. Методы экономической оценки. Показатели экономической эффективности (сравниваемые варианты) приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Показатели экономической эффективности модуля измельчения зерна в комбикормовом цеху МРУП «Агрокомбинат «Ждановичи»

Наименование показателя	Значения показателей		Отклонения +/-
	Базовый модуль измельчения	Новый модуль измельчения	
Балансовая стоимость оборудования, тыс. руб.	16 340	30 570	+ 14 170
Затраты на модернизацию оборудования, тыс. руб.	–	14 170	–
Годовая производительность, т	20320	20320	0
Количество обслуживающего персонала, чел.	1	1	1
Эксплуатационные издержки, руб./т,	2,125	1,769	– 0,356
Годовой экономический эффект, руб.	–	10 556,84	–
Срок окупаемости дополнительных капиталовложений, г	–	1,34	–

Таким образом, годовой экономический эффект от внедрения технологии двухстадийного измельчения зерна в комбикормовом цеху МРУП «Агрокомбинат «Ждановичи» составляет более 10,5 тысяч рублей. Срок окупаемости дополнительных капитальных вложений составляет 1,34 года. Удельный экономический эффект от внедрения двухстадийного измельчения зерна составляет 0,518 руб./т.

Заключение

Для оценки фактического экономического эффекта от использования способа двухстадийного измельчения зерна проведена его производственная проверка на базе Минского районного унитарного предприятия «Агрокомбинат «Ждановичи».

Производственная проверка двухстадийного измельчения зерна и сопоставление функциональных показателей работы с одностадийным молотковым измельчением показали снижение удельных энергозатрат с 10,5 до 5,8 кВт ч/т, что составляет 44,7 %, при этом количество требуемой фракции в измельченном зерне (выражаемое через показатель качества измельчения) повысилось с 71,2 % до 81,9%, что составляет 10,7%.

Литература

1. ТКП 273-2010. Сельскохозяйственная техника. Машины и оборудование для приготовления кормов. Порядок определения функциональных показателей [Текст]. – Введ. 2011-06-01. – М.: БелГИСС, 2011. – 48С.
2. ТКП 148-2008. Испытания сельскохозяйственной техники, машин и оборудования для переработки сельскохозяйственного сырья. Основные положения [Текст]. – Введ. 2009-02-01. – М.: БелГИСС, 2009. – 24С.
3. Воробьев, Н. А. Анализ зоотехнических требований к качеству измельчения зерна на кормовые цели / Н. А. Воробьев, С. А. Дрозд // Переработка и управление качеством сельскохозяйственной продукции материалы междунар. науч.-практ. конф. – Минск : БГАТУ, 2019. – С. 267-268.
4. ТКП 151-2008. Сельскохозяйственная техника. Методы экономической оценки. Порядок определения показателей [Текст]. – Введ. 2009-02-01. – М.: БелГИСС, 2009. – 20С.

УДК 336.6:368+338.43

POTENTIAL CANCER PREVENTIVE FOOD-RELATED COMPONENTS

Popovici C., Ph.D. in Engineering, Associate Professor
Technical University of Moldova, Chisinau, Moldova

Cancer is a growing health challenge around the world particularly with increasing urbanization and the subsequent changes in environmental conditions. Cancer is designated as a lifestyle disease because of its association with types of food, nutrition, and body weight. Preclinical and clinical evidences indicate that dietary factors can contribute to human cancer risk and as such many of the cancers common in the developing countries and the western world [2]. Foods causing cancer are refined sugar, canned foods, hydrogenated oils, genetically modified foods, salted, pickled and smoked foods; farmed fish, grilled red meat; soda and carbonated beverages, and white flour. Not only may food components be associated with cancer risk, but cooking methods, the direct impact of food on the human gastrointestinal mucosa, and individual susceptibility to dietary carcinogens can significantly increase cancer risk [1].

American Institute of Cancer Research (AICR) report found evidence that cancer survivors should follow the plant-based diet and physical activity recommendations for reducing risk of cancer. The use of naturally occurring agents with antioxidant and anti-inflammatory properties have been projected globally as rational and pragmatic approach to interfere with the multi-stage processes involved in carcinogenesis [4].

Having a healthy weight creates a biochemical status or “anticancer” environment that discourages cancer growth. A healthy diet rich in whole grains, beans, and a variety of vegetables,