

**ОБОСНОВАНИЕ СТОИМОСТИ СОВРЕМЕННОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ЛИНИИ
ПО ПРОИЗВОДСТВУ МУКИ В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН****Узоков Юсуф Ахролович**

старший преподаватель,
Каршинский государственный технический университет г. Карши,
докторант, Ташкентский химико-технологический институт
Республика Узбекистан, г. Ташкент
E-mail: yusufuzoqov@inbox.ru

Пардаев Зафар Темирович

ассистент,
Каршинский государственный технический университет,
Республика Узбекистан, г. Карши
E-mail: Pardayevktu@mail.ru

Бахтиярова Марджона Бахтияровна

студент,
Каршинский государственный технический университет,
Республика Узбекистан, г. Карши
E-mail: marjona1521@mail.ru

Хафизов Шохрух Гафуржонович

магистр,
Каршинский государственный технический университет
Республика Узбекистан, г. Карши
E-mail: shoxruh2220@inbox.ru

Абдуллаев Лазиз Мусирмонович

магистр,
Каршинский государственный технический университет,
Республика Узбекистан, г. Карши
E-mail: Lazizbek2220@mail.ru

**ECONOMIC JUSTIFICATION OF A MODERN TECHNOLOGICAL FLOUR PRODUCTION
LINE IN THE CONDITIONS OF THE REPUBLIC OF UZBEKISTAN.****Yusuf Uzokov**

Senior Lecturer,
Karshi State Technical University
Karshi,
PhD student,
Tashkent Institute of Chemical Technology,
Republic of Uzbekistan, Tashkent

Zafar Pardaevev

Assistant,
Karshi State Technical University,
Republic of Uzbekistan, Karshi

Marjona Bakhtiyarova

Student,
Karshi State Technical University,
Republic of Uzbekistan, Karshi

Shokhrukh Khafizov*Master,
Karshi State Technical University
Republic of Uzbekistan, Karshi***Laziz Abdullaev***Master,
Karshi State Technical University
Republic of Uzbekistan, Karshi*

АННОТАЦИЯ

В данной статье, исходя из актуальности темы, уровня исследования и результатов анализа, изучено современное состояние мукомольной отрасли нашей страны, а также разработана и проанализирована современная технология производства муки.

Изучены потребности нашего населения в пшеничной муке и ее роль в потреблении.

Изучены предприятия системы АО «Уздонмахсулот» и изучено их общее состояние на сегодняшний день.

В процессе изучения данной темы изучена потребность населения в качественных и безопасных для пищевых продуктов мучных изделиях и степень удовлетворения этой потребности.

В данной статье описана технологическая линия предприятия по производству муки мощностью 150 тонн/сутки, построенная на основе современной турецкой технологии, соответствующей мировым стандартам.

ABSTRACT

In this article, based on the relevance of the topic, the level of research and the results of the analysis, the current state of the flour production industry of our country is studied, and the modern flour production technology has been developed and analyzed.

The needs of our population for wheat flour and its role in consumption were studied.

Enterprises in the system of the joint-stock company "Uzdonmakhsulot" were studied and their general condition today was studied.

In the process of studying this topic, the population's need for high-quality and food-safe flour products and the extent to which this need is met were studied.

This article describes the technological line of a flour production enterprise with a capacity of 150 tons/day, built on the basis of modern Turkish technology that meets world standards.

Ключевые слова: Уздонмахсулот, мука пшеничная, мука джайдари, крупа, турецкая технология, бункеры пропаривания, вальцовочная машина, сито, энтолейтор, машина вимол.

Keywords: Uzdonmakhsulot, wheat flour, jaidari flour, groats, Turkish technology, steaming bunkers, rolling machine, sieve, entoleitor, vimol machine.

Введение

Население нашей республики по сравнению с другими странами потребляет больше зерна и продуктов его переработки. Исследования показывают, что в среднем по миру один человек в год потребляет около 133 кг продукции, полученной в результате переработки зерна (пшеницы) — муки, хлеба, круп, макаронных и кондитерских изделий. В Узбекистане этот показатель составляет 160–170 кг. То есть у нас данный уровень потребления сравнительно выше. Среди сортов муки по пищевой ценности выделяется ржаная мука, в составе которой содержатся все необходимые для организма человека питательные вещества [1].

В хлебе, приготовленном из 500 г муки высшего сорта, содержание белка не превышает 30 %, в первом сорте — 35 %, во втором — около 40 %, а в ржаной муке — от 45 до 55 % [2].

Потребности населения республики в пшеничной муке обеспечиваются за счёт продукции предприятий, входящих в состав АО «Уздонмахсулот», частных местных производителей, а также за счёт

муки, импортируемой из соседней Республики Казахстан. Если в 1992 году в Узбекистане было выращено 1 миллион 250 тысяч тонн зерна, то в 2020 году этот показатель превысил 8 миллионов тонн [3].

История мукомольной промышленности нашей страны насчитывает более 100 лет. В Средней Азии применялись различные способы переработки зерна. Например, в Хорезме использовались ручные жернова из двух камней и деревянные мельницы. Позже начали строиться водяные мельницы. В Ташкенте первая мельница была построена в 1883 году на северном берегу канала Салор, в районе нынешнего Мирзо-Улугбекского района. Она производила до 20 тонн ржаной муки в день. В областях Узбекистана широко использовались небольшие водяные мельницы, размещённые вдоль арыков. Такие мельницы имели большое значение в ремесленничестве. На переработку зерна в таких условиях затрачивалось много труда, что увеличивало себестоимость продукции.

В начале XX века с расширением хлопковых посевов экономика региона изменилась. Возникла

необходимость в строительстве более мощных товарных мельниц. Такие предприятия были построены в Самарканде (1898 г.), Андижане (1901 г.) и Ташкенте (1909 г.). Они производили муку различных сортов, работали на электричестве и с использованием зарубежных технологий. К 1918 году все мельницы региона были реконструированы, старое оборудование заменено на новое, завезённое из-за границы, нормы переработки были пересмотрены, а технологии усовершенствованы. В связи с ограниченностью ресурсов зерна в республике особое внимание уделялось модернизации мельниц и снижению расхода сырья на единицу продукции. Это позволило экономить зерно и увеличить объёмы производства муки.

В 1921 году мукомольная промышленность была передана в ведение Народного комиссариата продовольствия. В 1922 году было создано акционерное общество «Хлебопродукт», в состав которого вошёл трест «Азияхлеб». С тех пор мельницы стали укрупняться, а мелкие — постепенно исчезать. В 1932 году вместо «Азияхлеба» был создан трест «Трестсредазглавмука», в который входили предприятия по производству муки и хлеба, расположенные в Узбекистане, Таджикистане, Кыргызстане и Туркменистане. К 1938 году число мукомольно-крупяных предприятий достигло 3814, из них 24 были товарными мельницами, которые производили около 80 % всей продукции. Остальная часть приходилась на долю сельскохозяйственных мельниц. Несмотря на это, мелкие мельницы продолжали играть важную роль в обеспечении мукой сельского населения Узбекистана. К 1941 году объёмы производства муки в республике увеличились в 10 раз по сравнению с 1917 годом.

Во время Второй мировой войны все предприятия были переведены на производство муки одного сорта, и все усилия были направлены на обеспечение фронта. В 1950–1955 годах большинство предприятий были технически переоснащены. К концу 1955 года было заменено 63,5 % основных валковых станков, 64 % просеивателей муки и зерноочистительных машин. В сентябре 1956 года вместо «Трестсредазглавмуки» было создано Министерство зернопродуктов Республики. В 1956–1965 годах основными задачами мукомольной промышленности стали увеличение объёмов производства, улучшение качества муки и повышение экономической эффективности производства.

В эти годы были построены крупные мукомольные комбинаты, в приёмных пунктах зерна смонтированы 25 мельниц малой мощности, производящие по 15 тонн муки в сутки. Их суммарная мощность составляла 375 тонн муки в сутки. Действующие товарные мельницы были реконструированы, заменены новым оборудованием и внедрены передовые технологии. Началось строительство новых мельниц, оснащённых высокомеханизированным оборудованием, производящих по 240 тонн муки в день. К таким объектам относятся мельницы в Фергане

(1962 г.), Янгиюле (1963 г.), Намангане (1964 г.), Андижане (1965 г.), Самарканде (1967 г.), Бухаре (1968 г.) и Навои (1970 г.).

В 1971–1975 годах были введены в эксплуатацию 7 предприятий с общей мощностью 540 тонн муки в сутки в городах Джизак (1971 г.), Охангарон (1971 г.), Коканд (1971 г.), Карши (1973 г.), Асака (1974 г.), Джамбай (1974 г.) и Тахиаташ (1975 г.). В 1980 году мельницы перерабатывали 6330 тонн зерна в день, что в несколько раз превышало показатели времён Второй мировой войны. В 1980-х годах к ним присоединились полностью автоматизированные мельницы в Хонке и Учкургане, построенные по лицензии Швейцарии, производящие до 500 тонн муки трёх сортов в сутки [4].

Согласно Указу Президента Республики Узбекистан №ПФ-334 от 6 февраля 1992 года, Министерство зернопродуктов было ликвидировано, а на его основе создано Государственное акционерное общество «Уздонмахсулот».

Согласно Указу Президента Республики Узбекистан №ПФ-840 от 22 апреля 1994 года, государственный концерн «Уздонмахсулот» был преобразован в государственную акционерную корпорацию.

В период с 1995 по 1998 годы были приватизированы 13 крупяных цехов, 30 комбикормовых и 52 мукомольных завода. Эти предприятия ежегодно производили более 300 тыс. тонн круп, свыше 3 млн тонн комбикормов и муки, удовлетворяя потребности населения страны.

С целью коренного совершенствования управления в сфере закупки, хранения и переработки зерна, устранения избыточных промежуточных структур, дальнейшего развития рыночных отношений и привлечения инвестиций в отрасль, в соответствии с Постановлением Кабинета Министров Республики Узбекистан №376 от 6 августа 2004 года, государственная акционерная корпорация была преобразована в акционерное общество открытого типа «Уздонмахсулот».

В настоящее время в системе АО «Уздонмахсулот» функционируют 43 предприятия. В их структуру входят 52 мукомольные мельницы, 93 хлебопекарных цеха, 30 макаронных, 16 крупяных и 49 комбикормовых цехов. В республике работают современные мельницы высокой производительности, оснащённые комплексным оборудованием (производительностью от 60 до 500 тонн в сутки). На этих мельницах получают до 75–78 % муки высшего сорта. В настоящее время также строятся мельницы малой мощности — производительностью 30 тонн в сутки.

Методы исследования

Рост спроса населения Республики на качественную и безопасную с точки зрения пищевой безопасности муку требует внедрения соответствующих новшеств и изменений в данной сфере. Как известно, предприятия, входящие в состав акционерной компании «Уздонмахсулот», изначально были построены на основе устаревшей технологии Бюллер, запатентованной в царской России.

В настоящее время 70–80 % этих технологий были реконструированы с использованием современных турецких технологий.

В Республике Узбекистан имеются современные, полностью укомплектованные высокопроизводительные мельницы с производительностью от 60 до 500 тонн в сутки. На таких мельницах получают до 75–78 % муки высших сортов. В настоящее время в нашей республике также строятся малые мельницы с производительностью 30 тонн в сутки.

С ростом оснащённости мельниц современным оборудованием возрастает потребность в квалифицированных и высокообразованных специалистах.

Технологические процессы на мельнице начинаются с одного или нескольких потоков, а в процессе помола разделяются на десятки и сотни отдельных потоков (по крупности и качеству), которым придаётся индивидуальная обработка. В конечном итоге готовая продукция выходит через один или несколько контрольных потоков.

В данной статье исследуется технологическая линия мельницы производительностью 150 тонн в сутки по производству муки (75–78 % выхода), предназначенной для получения муки двух сортов — высшего и первого, а также манной крупы и макаронной муки, на основе оборудования турецкой компании ERKAN MAKINA.

Результаты и их обсуждение

Размеры производственного здания предприятия по переработке зерна мощностью 150 т/сут:

Размеры здания: Ширина - 18,0 м, Длина - 24,0 м, Высота - 23,5 м.

Высота этажей: 1-й - 5,0 м, 2-й - 5,0 м, 3-й - 5,0 м, 4-й - 5,0 м, 5-й - 3,5 м.

Зерноочистительное отделение

Зерно по линии первичной очистки подаётся вверх с помощью нории и направляется на магнитный сепаратор типа **EM-BM-150**, затем — на очистной сепаратор типа **EM-CS-150/200**, далее в воздушный канал **EM-HK150**, после чего поступает на электронные весы. Через следующую норию продукт подаётся в шнековое оборудование, а затем распределяется по четырём бункерам, рассчитанным на сухое зерно — $68 \times 4 = 272$ тонны.

Отделение очистки зерна

Зерно из бункера сухой пшеницы через шнек **EM-UH250** поступает в норию №1 типа **EM-ELV25x25** и магнитный сепаратор **EM-BM-150**, где очищается от металлических примесей. Далее оно поступает в очистной сепаратор **EM-CS-100/200**, в котором отделяются примеси, отличающиеся от основного зерна по ширине, толщине и аэродинамическим свойствам. Затем зерно поступает в воздушный канал **EM-HK100**, где удаляются лёгкие примеси, и после этого проходит через камнеотделительную машину **EM-TA-2x120x120**, где очищается от минеральных включений.

Далее пшеница поступает на двухъярусную крупоотделяющую машину **2x75x240**, где отделяются более мелкие зерновые примеси, затем — через норию №2 — на двухъярусную овсюгоотделяющую

машину **EM-ATR 2x90x300**, где удаляются более длинные зёрна. После этого через магнитную колонну **EM-BM-150** зерно направляется на современное оборудование для очистки оболочки — **EM-KS 45x80** (радиальный тарар с замкнутым воздушным контуром — дуоаспирационно-сепараторная установка) типа **EM-KDRT-100**, где удаляется оболочечная часть зерна.

После этого зерно через норию №3 поступает в наклонный увлажнитель (хром-никель) **EM-AT 35/300**, где удаляется оставшаяся микрофлора и частично оболочка плода. На этом этапе увлажнение зерна достигает 4–5 %. Трёхкратное использование нового очистного оборудования в схеме обусловлено высокой микрофлористической загрязнённостью зерна, выращенного в Узбекистане, которую можно эффективно устранить только на данном оборудовании.

Далее зерно поступает в первый бункер для отлежки. Из первого бункера зерно через норию №4 снова поступает на **EM-KS 45x80** и **EM-KDRT-100** для дополнительной очистки оболочки, после чего направляется в норию №5 и подаётся в наклонный увлажнитель **EM-ATM 35/300**, а затем — во второй бункер отлежки. На втором этапе влажность доводится ещё на 2–3 %.

Из второго бункера зерно с помощью шнека **EM-UVH 250** подаётся в норию №6 и на оборудование **EM-KS 45x80** и **EM-KDRT-100**, где лёгкие примеси и пыль удаляются воздушным потоком. Подготовленное к помолу зерно поступает в бункер **B1**, откуда направляется в вальцовую машину.

Таким образом, в отделении очистки зерна мельницы полный цикл подготовки зерна к помолу осуществляется в соответствии с проектными параметрами, что обеспечивает достижение следующих результатов:

- Влажность зерна, поступающего на переработку в размольное отделение: **15,5–16,5 %**
- Содержание сорных примесей: **не более 0,2 %**
- Содержание зерновых примесей: **не более 2,0 %**
- Снижение зольности зерна: **до 0,12–0,14 %**

Указанные технологические показатели не только соответствуют «Правилам организации и ведения технологического процесса» Республики Узбекистан, но по отдельным параметрам даже превышают их.

Размольное отделение

Для размольного отделения предусмотрены следующие технологические оборудования:

1. Вальцовая машина **EMMV-4x1000x250** – 10 шт.
2. Рассев **EM-KE-8x28** – 1 шт.
3. Рассев **EM-KE-6x24** – 2 шт.
4. Машина типа **EM-KF 45x110 (Вимол)** – 4 шт.
5. Энтолейтор **EM-IF 55** – 6 шт.
6. Ситоочиститель **EM-IS-2x46x200** – 2 шт.

Сбор муки и её сортировка по видам

Для сбора муки и её разделения по сортам предусмотрены распределительные клапаны и само-

течные трубы для каждого вида муки. Технологический процесс размольного отделения является традиционным и включает в себя следующие этапы:

- 4 система дробления: В1, В2, В3, В4
- 2 система шлифовки: С1А, С1В
- 2 система сортировки: DIV1, DIV2
- 8 система помола муки: С1, С2, С3, С4, С5, С6, С7, С8

Направление валков традиционное. Валки систем шлифования (кроме С8) являются «гладкими». Периферийная скорость и разность частоты вращения валков выше, чем в стандартных установках.

Технологический процесс ориентирован на производство двух сортов хлебопекарной муки с общим выходом 75–78 %, а также на получение макаронной муки и манной крупы.

Просеиватели имеют восемь и шесть секций и используют исключительно нейлоновые сита, произведённые SEFAR NETAL (Швейцария).

Ассортимент муки: высший сорт — 5 %, первый сорт — 65 %, макаронная мука — 2 %, манная крупа — 3 %, отруби — 21,5 %, отходы — 3,5 %.

Мука с просеивателей собирается в шнеках. Изпод каждой системы просеивания мука поступает в самотечные трубы, откуда направляется к распределительным клапанам в зависимости от качества (высший или первый сорт).

Мука затем подаётся на соответствующую норию (для высшего или первого сорта) и через самотечные трубы поступает в бункеры.

Упаковочное отделение

Упаковочное отделение оснащено высокоточным электронным весовым оборудованием с погрешностью ± 50 граммов и высокой производительностью.

Точность взвешивания муки соответствует нормам Государственного стандарта Республики Узбекистан.

Потребление электроэнергии для пневмотранспорта вдвое ниже по сравнению с аналогичными мельницами, оснащёнными отечественным оборудованием аналогичной производительности.

Для удаления металлических примесей предусмотрены магнитные сепараторы типа U1-BMP, а также установка перед новыми моделями очистных машин U1-BMM и перед вальцовыми станками.

Список литературы:

1. Don va don mahsulotlari tovarshunosligi. Dos. Aухodjaeva N.K., Ravshanov S.S. Toshkent: 2012-yil.-157 bet .
2. Черняев С.И., Зевакин И.И., Марков М.В. Некоторые аспекты экологии, питания и здоровья //Пищевая промышленность, 2000-с
3. Электронный ресурс <https://www.uzdon.uz> «O'zdonmahsulot» davlat-aksiyadorlik korporatsiyasi faoliyati.
4. Un , yorma va omixta âm texnologiyasi . prof. P.M.Tursunxo'jaev Toshkent: 2013-yil.-172 bet
5. Suvankul R. et al. Improving bakery properties in the preparation of wheat flour from local wheat grains // Chemistry and Chemical Engineering. – 2019. – Т. 2019. – №. 4. – С. 14.
6. Mirzayev, J., Rakhmonov, E., Rakhimov, Y., Uzokov, Y., Kobilov, F., Shakhridinov, F., Ishankulov, A., Rashidova, K., Eliboev, I. & Berdimurodov, E. (2024). Enhancing bread quality: Effects of small and mechanically damaged starch granules in local wheat flour. *New Materials, Compounds and Applications*, 8(3),

Заключение

В данной статье освещены технологические возможности, историческое развитие и модернизация современных мукомольных предприятий в Узбекистане. На основе проведённого анализа можно сделать следующие выводы:

1. Показатели потребления: Население Узбекистана ежегодно потребляет в среднем 160–170 кг продукции, полученной из зерна, что превышает средний мировой показатель (133 кг). Это подтверждает важность устойчивой работы мукомольной промышленности в стране.

2. Историческое развитие: История мукомольной промышленности Узбекистана насчитывает более 100 лет. С конца XIX века начали внедряться водяные мельницы и иностранные технологии, были построены современные предприятия.

3. Модернизация и техническое обновление: На сегодняшний день 70–80 % оборудования предприятий, входящих в состав АО «Уздонмахсулот», реконструированы с применением современных турецких технологий, что позволило повысить качество продукции и снизить затраты сырья.

4. Эффективность технологических процессов: Первичная очистка и гидротермическая обработка зерна выполняется с применением современных сепараторов, аспираторов, шнеков, норий и магнитных установок. Обработка обеспечивает влажность 15,5–16,5 %, сорные примеси — не более 0,2 %, зольность — 0,12–0,14 %. Выход муки достигает 75–78 %, включая все основные виды продукции.

5. Энергосбережение: Пневмотранспортные системы современных мельниц потребляют в 2 раза меньше электроэнергии по сравнению с аналогичными отечественными установками, что повышает экономическую эффективность.

6. Потребность в кадрах: Для эффективного управления современными технологическими линиями требуется подготовка квалифицированных и технически грамотных специалистов.

7. Общий вывод: Производимая в Узбекистане мука соответствует международным требованиям по безопасности и качеству. Широкое внедрение современных технологий позволяет значительно повысить объёмы, стабильность и безопасность мукомольного производства.