

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Казанский государственный аграрный университет»

Агрономический факультет

Кафедра «Растениеводство и плодовоовощеводство»

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

на соискание квалификации (степени) «бакалавр»

Тема: «Усовершенствование технологии производства пшеничной муки в
ООО «Казанская Мельница» г.Казань Республики Татарстан

Направление подготовки: 35.03.07 «Технология производства и переработки
сельскохозяйственной продукции»

Направленность (профиль): «Технология производства и переработки
продукции растениеводства»

Студент 145 гр. : Губаева Лейсан Ленаровна
Ф.И.О.

подпись

Руководитель : Егоров Л.М.
Ф.И.О.

доцент _____
ученое звание подпись

Обсуждена на заседании кафедры и допущена к защите (протокол №8 от 14
июня 2018 г.)

Зав.кафедрой Амиров М.Ф. д.с.-х.н., профессор
Ф.И.О. ученое звание

подпись

Казань – 2018 г.

Содержание

Введение.....	4
1 Обзор литературы.....	6
1.1 Биологические и морфологические особенности пшеницы.....	6
1.2 Значение и основные характеристики пшеничной муки.....	9
1.3 Факторы, влияющие на качество муки.....	10
1.3.1 Влияние зернового сырья на качество хлебопекарной муки.....	10
1.3.2 Влияние отдельных операций технологического процесса производства на качество пшеничной хлебопекарной муки.....	13
1.3.3 Влияние условий и сроков хранения, транспортирования и других сохраняющих факторов на качество муки.....	15
2 Собственные исследования.....	18
2.1 Материал, методика и условия проведения исследований.....	18
2.2 Анализ производственно-экономической деятельности предприятия.....	18
2.3 Результаты экспериментальных исследований.....	23
2.3.1 Технология производства пшеницы	23
2.3.2 Технология производства пшеничной муки.. ..	32
2.3.3 Экспериментальная часть.....	52
2.3.4 Экономическая оценка результатов экспериментальных исследований.....	67
3 Безопасность жизнедеятельности	69
3.1 Организация работы по созданию здоровых и безопасных условий труда.....	69
3.2 Анализ условий труда и производственного травматизма.....	70
3.3 Общие требования безопасности.....	71
3.4 Требования безопасности перед началом работы.....	73
3.5 Требования безопасности во время работы.....	73
3.6 Требования безопасности в аварийных ситуациях.....	74
3.7 Требования безопасности в аварийных ситуациях.....	76

4 Экологическая безопасность.....	77
4.1 Охрана окружающей среды.....	77
4.2 Санитарно-гигиеническая оценка продовольственного сырья и/или пищевого продукта.....	79
Вывод.....	82
Предложения производству.....	83
Список использованных источников.....	84
Приложение	86

Введение

В настоящее время, наиболее актуальной проблемой в условиях существенной продовольственной зависимости является проблема развития предприятий, производящих сельскохозяйственную продукцию. Их роль и важность в последние десятилетия в экономике страны постоянно усиливается.

Сельское хозяйство – одна из крупнейших сфер народного хозяйства страны, призванная обеспечивать население качественными продуктами питания в полном объеме. Большинство людей тратит более половины своих доходов на продукты питания и другие сельскохозяйственные товары. Кроме того, сельскохозяйственные товаропроизводители поставляют сырье для перерабатывающих отраслей АПК. Это подчеркивает существенную значимость сельскохозяйственных товаропроизводителей в экономике любой страны[21].

Зерновое хозяйство занимает ведущее место в растениеводстве. Под зерновыми культурами занято более половины пашни, на него приходится более трети стоимости валовой продукции растениеводства. Отрасль имеет огромную социальную значимость, так как основной потребностью человека, как всякого живого организма, является питание, для поддержания жизни. Хлеб со времен оседлости человека служит основной частью пищи, поэтому технология переработки зерна в муку играла и играет большую роль в развитии производственных сил общества.

Целью данной выпускной квалификационной работы является усовершенствование технологии производства пшеничной муки в ООО «Казанская Мельница».

В соответствии с целью были поставлены следующие задачи:

- изучить технологию производства зерна пшеницы и пшеничной муки;
- изучить экономические показатели производства пшеничной муки;

- предложить мероприятия по усовершенствованию технологической линии производства пшеничной муки;
- по результатам аналитических исследований сделать выводы и предложения для внедрения в производство.

1 Обзор литературы

1.1 Биологические и морфологические особенности пшеницы

Урожайность яровой пшеницы существенно зависит от температуры и суммы осадков в отдельные периоды вегетации. Дружные, крепкие всходы можно получить при среднесуточной температуре 8-15°C, когда у пшеницы хорошо развивается корневая система, повышается эффективность расхода питательных веществ на построение проростка. Более высокие температуры усиливают темпы развития ростка, но при этом корни отстают в росте, что приводит к недостаточному питанию молодых растений. Кроме того, высокие температуры создают благоприятные условия для активной жизнедеятельности различных грибов и бактерий, которые повреждают и даже губят зародыш и эндосперм[19].

В период всходов растение нуждается в большом количестве влаги. Однако избыточное увлажнение способствует плохой аэрации почвы, её уплотнению, образованию корки, что приводит к кислородному голоданию проростков и вымыванию из семян в почву подвижных органических и минеральных веществ.

Для успешного прохождения фазы выхода в трубку требуются оптимальные условия аэрации, увлажнения и температуры. В этот период происходит дифференциация узла кущения, вытягивание конуса нарастания, формирование листового аппарата. Рост вегетативных органов и колоса пшеницы в период выхода в трубку лучше протекает при оптимальной температуре воздуха 15-16°C и достаточном обеспечении растений влагой и питательными веществами. Высокая температура и недостаток влаги в этот период угнетают рост междоузлий, особенно верхнего, уменьшая размер листьев, высоту растения и длину колоса[19].

Невысокие температуры необходимы в период цветения и оплодотворения, когда определяется число колосков и озернённость колоса.

Повышению урожайности способствует увеличение количества осадков в июне и июле (особенно в июне) и снижение их количества в мае, особенно в третьей декаде этого месяца.

В период созревания зерновки пониженная температура в этот период, особенно на фоне избытка влаги, затягивает созревание и снижает урожай. При высокой температуре и недостатке влаги период поступления пластических веществ в зерновку резко сокращается, и крупность зерна падает. Если условия произрастания в конце периода плодоношения благоприятны (имеется достаточное количество влаги и питательных веществ), то образуется большое количество крахмала и урожай зерна будет высоким, но содержание белка окажется относительно низким.

Негативное воздействие на образование белка, сырой клейковины и стекловидности оказывает повышенное содержание в почве влаги и более низкий температурный режим. Зерно, полученное в засушливые годы, характеризуется более высокой стекловидностью.

На содержание клейковины и хлебопекарные качества муки положительно влияет повышение среднесуточной температуры в период налива и восковой спелости зерна. При повышении средней температуры воздуха на 1 градус содержание белка в зерне увеличивается на 1%. Более крепкая и менее растяжимая клейковина формируется при повышенной температуре и ограниченном водоснабжении растений. Обилие осадков и похолодание в это время снижает упругость клейковины, повышает ее растяжимость, что ухудшает показатели хлебопекарного качества.

Пшеница относится к семейству мятликовых. Стебель яровой пшеницы - соломина высотой от 0,2 до 2 метров в зависимости от биологических особенностей и условий выращивания, состоит из 4-7 узлов (утолщение на стебле) и междоузлий (участки стебля между узлами). Длина междоузлий к низу постепенно уменьшается[19].

Лист состоит из пластинки и влагалища. Листовое влагалище выходит из узла и облегалает стебель. Внутри листового влагалища, непосредственно у

стебля, находится тупозазубренная, средних размеров лигула (листовой язычок). Пшеница имеет два типа листьев - 4-5 прикорневых, возникающие из подземных узлов, и 3-5 стеблевых, формирующиеся у надземной части стебля. Оптимальная площадь листьев в период наибольшего их развития для получения высокого урожая при хорошем обеспечении пищей и влагой 35-40 тысяч м² на 1 га, а при недостаточном увлажнении - 15-25 тысяч [19].

Корневая система яровой пшеницы мочковатая, состоящая из 3-5-ти первичных (зародышевых, образующихся при прорастании зерна) и вторичных (узловых) корней, которые появляются через 12-18 дней после всходов. Основная масса корней сосредоточена на глубине 15-25 см, но часть корней проникает в почву до 1,5-2 метров [19].

Соцветие яровой пшеницы - колос, который состоит из стержня, а стержень - из отдельных члеников. Широкая сторона колоса называется лицевой, а узкая - боковой. На уступе колоса расположено по одному колоску, состоящему из двух колосковых чешуй. В колосковую чешую входят киль, зубец, плечо. Внутри колоска расположено 3-5 цветков. У каждого цветка есть две цветковые чешуи, между которыми находится пестик с завязью и двулопастным перистым рыльцем и три тычинки, имеющие тонкую нить и двухгнездные пыльники с пылью. У основания завязи, рядом с тычинками, расположены две пленки (лодикуле). Пленки при цветении набухают, что способствует открытию цветка и его оплодотворению [13].

Плод яровой пшеницы - зерновка. Она состоит из трех частей: оболочки (формируется из стенок завязи и стенок семязпочки, предохраняющей зерно от неблагоприятных внешних условий и механических повреждений), эндосперма (основная внутренняя часть зерна, в котором содержатся питательные вещества для прорастающего зародыша) и зародыша (находится с одной стороны зерновки, с другой - хохолок из коротких волосков). Эндосперм состоит из двух частей: наружной - алейроновой и внутренней - мучнистая и крахмалистая часть (80-90% массы

зерна). Зародыш находится в нижней, более широкой части зерна и отделен от эндосперма щитком. Он состоит из почки, зародышевого стебля и корешков. Всасывающие клетки щитка передают питательные вещества из эндосперма прорастающему зародышу. В нем вырабатывается фермент диастаз, при помощи которого крахмал переводится в сахар. Зародыш составляет около 2% массы зерна[13].

1.2 Значение и основные характеристики пшеничной муки

Мука — товар, который получают в результате размалывания на порошок зерен хлебных злаков (пшеницы, ржи и др.). Мука имеет очень важное значение в питании человека. Более всего в нашем государстве вырабатывают пшеничной муки. Мука пшеничная предназначена для изготовления хлебобулочных, мучных кондитерских и кулинарных изделий.

Мукомольная промышленность вырабатывает пшеничную муку хлебопекарную и для макаронной промышленности. Хлебопекарная мука изготавливается высшего, 1-го, 2-го сортов и обойная. Эти сорта получают различными типами помолов и с разным выходом, что обуславливает различие их потребительских свойств и химического состава.

Мука высшего сорта состоит из тонкоизмельченного эндосперма, почти не содержащего отрубей; она белого цвета со слабым кремовым оттенком; размер частиц в основном 30-40 мкм. Зольность не выше 0,55%, содержание клетчатки 0,08-0,19%. В этой муке относительно много крахмала (77-79%) и мало белка (12—14%); выход сырой клейковины не менее 28% . Обладает высокими хлебопекарными достоинствами: дает хлеб большого объема и пористости с чисто-белым мякишем. Ее используют для выпечки улучшенных и сдобных хлебных изделий и для изготовления мучных кондитерских изделий[14].

Мука 1-го сорта белого цвета с желтоватым оттенком; частицы менее однородные по величине, размером в основном 40-60 мкм. По сравнению с

мукой высшего сорта содержит меньше крахмала (74-77%), больше белков (12-15%), клетчатки (0,21-0,38%), золы (0,55-0,74%) и дает большой выход сырой клейковины (30-37%). Она используется в кулинарии (для приготовления лапши, пирожков, блинов, оладий и пр., а также выпечки разнообразных хлебных и булочных изделий).

Мука 2-го сорта белого цвета с желтоватым или сероватым оттенком; частицы муки неоднородные и более крупные, чем у муки 1-го сорта, размером от 30 до 200 мкм; содержание оболочечных частиц в ней до 8-10% .

Мука 2-го сорта отличается от муки высшего и 1-го сорта пониженным содержанием крахмала (71-72%) и сравнительно большим количеством белка (13-16%), но невысоким выходом сырой клейковины (не менее 25%). Ее зольность колеблется в пределах от 1,00 до 1,25%, содержание клетчатки — от 0,58 до 0,98%. Мука 2-го сорта наиболее изменчива по биохимическим свойствам, так как она может быть сформирована при разных типах помолов и различной величине ее выхода. Несмотря на сравнительно высокую пищевую ценность (по содержанию витаминов и минеральных веществ), эта мука обладает невысокими и непостоянными потребительскими достоинствами. Используется главным образом для приготовления хлеба[14].

Обойная мука получается при обойном односортном помоле без отсева отрубей, выход — 96%. Эта мука неоднородна по размеру частиц (от 30 до 600 мкм). Цвет ее белый с коричневым оттенком; частицы отрубей хорошо различимы. Химический состав обойной муки близок к составу исходного зерна. Ее зольность колеблется в пределах от 1,5 до 2%, а содержание клетчатки — от 2 до 2,5%. Обладает высокой влагоемкостью и сахарообразующей способностью, выход сырой клейковины не менее 20% . Эту муку используют только в производстве хлеба[14].

1.3 Факторы, влияющие на качество муки

1.3.1 Влияние зернового сырья на качество хлебопекарной муки

Для выработки пшеничной муки используется основная хлебная культура, занимающая одно из первых мест по посевным площадям и валовому сбору - пшеница. Она отличается мукомольными достоинствами – различным выходом муки высоких сортов, большей или меньшей затратой энергии на помол.

В основном выращивают мягкую и твердую пшеницу. Мягкую подразделяют на сильную, среднюю и слабую. Сильными называют сорта мягкой пшеницы с отличными технологическими свойствами, способные улучшать качество слабой пшеницы. Поэтому пшеница этой группы именуется также улучшителем. Мука из такой пшеницы образует упруго-пластичное, неразжижающееся тесто, и хлеб из нее (берется мука 70 % от выхода) получается большого объема (450-500 мл на 100 г) и правильной формы (отношение высоты к диаметру хлеба не менее 0,4)[12].

Основную массу товарного зерна составляет средние пшеницы (наполнители), которые в чистом виде дают хлеб хорошего качества. Эти пшеницы не могут быть улучшителями слабой. В мукомольных смесях они составляют 35-50%. Мука из такой пшеницы дает вполне удовлетворительный по качеству хлеб (объемный выход хлеба из 70 %-ной муки 350-450 мл на 100 г, отношение высоты к диаметру 0,3-0,4).

Слабой именуется доброкачественная пшеница, иногда даже ценная по выходу высокосортной муки, но отличающаяся малым содержанием белка, как правило, мучнистая, дающая не высокий выход слабоэластичной клейковины. В силу этого мука из такой пшеницы дает хлеб малого объема (300-350 мл на 100г), расплывающийся (отношение высоты к диаметру 0,3). Слабая пшеница пригодна для получения муки хлебопекарной, но при обязательной добавке сильной пшеницы[12].

Объективная и достоверная оценка физико-технологических и биохимических свойств зерна, его размолоспособности имеют большое значение для правильной организации и ведения технологического процесса.

При оценке качества зерновой смеси следует учитывать, что, кроме зерен основной культуры, различающихся по крупности и выполненности, в зерне содержатся различные засорители, относящиеся к категории сорной и зерновой примеси, а также зерна, испорченные в процессе самосогревания, захваченные морозом, поврежденные вредителями. Все эти включения оказывают влияние на состояние и качество зерновой массы[19].

Влажность, засоренность и зараженность определяют состояние зерна (сухое, средней сухости, влажное, сырое, чистое, средней чистоты, сорное, зараженное, незараженное), режимы его обработки. Влажность вырабатываемой хлебопекарной муки не должна превышать 15 %.

Физико-технологические и биохимические свойства зерна оказывают решающее влияние на построение технологических процессов очистки, подготовки и размола зерна, параметры и режим их систем и в конечном итоге на качество вырабатываемой муки.

Физико-химические и биохимические свойства зерна условно подразделяют на три группы показателей: а) состояние зерновой массы; б) мукомольные; в) хлебопекарные свойства зерна[19].

К показателям первой группы относят: цвет, влажность, запах, засоренность, зараженность вредителями хлебных запасов. Цвет и запах определяют органолептически. Эти показатели, характеризуя свежесть зерна, позволяют судить о его пригодности для выработки пищевых продуктов[19].

Показатели второй группы следующие: типовой состав, стекловидность, масса 1000 зерен, крупность, выравненность, особенности аналитического строения зерна, его прочность, плотность, зольность. Эти показатели определяют поведение зерна в процессе размола и его способность к получению муки высокого качества.

К показателям третьей группы относят количество и качество клейковины, крупность и выравненность муки, физические свойства теста, показатели выпечки хлеба.

Зерно пшеницы 1-го и 3-го типов, направляемое на переработку в зерноочистительное отделение, должно иметь влажность до 12,5%, пшеницы других типов – 13,5%. Содержание сорной примеси в ней не должно превышать 2%, в том числе вредной – 0,2; зерновой примеси – 5% в пшенице. Клейковина зерна по количеству и качеству должна обеспечивать выработку муки, удовлетворяющую по этому показателю требованиям стандарта.

Зерно пониженного качества, поврежденное клопом-черепашкой, морозобойное, проросшее, может использоваться в небольших количествах для подсортировки и выработки муки, после лабораторного помола, подтверждающего возможность получения стандартной продукции[19].

Мука, полученная из твердой и мягкой пшеницы, несколько различается по химическому составу.

1.3.2 Влияние отдельных операций технологического процесса производства на качество пшеничной хлебопекарной муки

Технологический процесс производства муки складывается из следующих операций:

- составление помольных партий зерна;
- очистка зерна;
- гидротермическая обработка зерна (ГТО);
- измельчение зерна и промежуточных продуктов (помол);
- сортирование продуктов измельчения;
- формирование сортов муки;
- контроль качества муки;
- расфасовка и упаковка;
- хранение и реализация.

Непосредственно каждый этап технологического процесса влияет на качество пшеничной муки, но наиболее это выражено в таких отдельных

операциях как подготовка зерна к помолу, кондиционирование зерна, обеззараживание зерна, гидротермическая обработка, процесс измельчения зерна и система формирования товарных сортов муки[12].

Отдельные операции технологического процесса, влияющие на качество пшеничной хлебопекарной муки:

- подготовка зерна к помолу – отделение примесей, очистка поверхности зерна;

- кондиционирование зерна - придает оболочкам и алейроновому слою зерна пластические свойства, позволяющие более плотно отделить их от эндосперма и избежать загрязнения муки мелкими отрубями. Улучшаются хлебопекарные свойства полученной из него муки.

- обеззараживание зерна - поврежденные зерна с личинками разрушаются, а личинки в основном погибают;

- для повышения качества готовой продукции применяют гидротермическую обработку;

- разнообразные помолы зерна можно свести к двум основным видам: низкому и высокому. При низком помоле, пропуская зерно через жернова или вальцы, стремятся сразу получить муку, а при высоком помоле зерно дробят постепенно и сначала получают из него крупы (крупки); крупки подвергают очистке, сортируют по качеству, после этого превращают в муку. Высокий помол (сортовой) дает больший выход муки и больше муки высоких сортов по сравнению с низким помолом. Мука с драных и размольных систем отличается по качеству (цвету, крупности, наличию оболочек) и по химическому составу. Лучшая мука получается на первых трех размольных системах, наиболее низкая – с последних размольных и последних драных систем; остальные системы дают муку среднего качества. Количество того или иного сорта муки зависит от схемы и режима помола, а также от качества перерабатываемого зерна.

- процесс измельчения зерна влияет на выход и качество готовой продукции;

- большое влияние на качество продукта оказывает система формирования товарных сортов муки. Это объясняется тем, что при различных способах получения муки одного и того же сорта продукт формируется из различных частей зерен;

- упаковка и хранение являются одними из сохраняющих факторов качества муки. Упаковка защищает муку от внешних воздействий (свет, влажность, вредители). Хранение муки должно осуществляться в сухом, чистом, хорошо вентилируемом помещении, не зараженном вредителями хлебных запасов.

Пшеничная мука содержит много углеводов и достаточное количество белков. Белки пшеничной хлебопекарной муки обладают высокой водопоглощительной способностью, которую учитывают при изготовлении хлебных изделий. Благодаря этой способности при замесе теста белковые вещества набухают, образуя вязкую клейковину. От качества клейковины зависят технологические свойства муки: упругость теста, его вязкость, пористость. Клейковина хорошего качества светло-желтая, темная клейковина указывает на низкое качество муки[12].

При оценке пшеничной муки наибольшее внимание уделяют ее хлебопекарным достоинствам, то есть способности давать хлеб определенного качества. Правильная организация технологического процесса производства хлебных изделий во многом зависит от газообразующей способности муки; от ее силы – способности образовывать тесто с определенными физическими свойствами; цвета муки и способности ее к потемнению в процессе приготовления хлеба[12].

1.3.3 Влияние условий и сроков хранения, транспортирования и других сохраняющих факторов на качество муки

Факторами, сохраняющими качество муки, являются: упаковка, маркировка, транспортирование, приемка и хранение.

Муку упаковывают в потребительскую и транспортную тару. Потребительская тара для муки: пакеты бумажные, пачки картонные или бумаги с внутренним пакетом, пакеты из термосварных полимерных материалов. Пакеты и пачки должны быть склеены. Муку в потребительскую тару пакуют массой нетто по 1,2 и 3 кг. Транспортная тара для муки: ящики фанерные, дощатые, из гофрированного картона и мешки. Транспортная тара для упаковывания муки должна быть крепкой, сухой и без посторонних запахов[7].

Перевозят муку всеми видами транспорта. Муку перевозят железнодорожным, автомобильным и водным видами транспорта. Транспортные средства должны быть чистые, сухие, не зараженные вредителями хлебных запасов, без посторонних запахов. Мешки с мукой, предназначенные для транспортировки железной дорогой, зашивают машинным способом. Во время погрузки, перевозки и разгрузки мука должна быть защищена от атмосферных осадков.

На каждый мешок пришивают маркировочный ярлык из бумаги или картона, на котором обозначают наименование предприятия-изготовителя, его местонахождение, название продукта, его вид, сорт, массу нетто, дату выработки (год, месяц, число, смена), номер весовщика-упаковщика, номер стандарта.

Хранят муку в чистых сухих помещениях при температуре не выше 15⁰С и относительной влажности воздуха 60-75%. Мешки укладывают на подтоварники или поддоны. Высота штабелей летом должна быть не более 8 рядов, зимой – 12. На базах и складах предельный срок хранения не установлен[7].

Для хранения муки применяют различные способы. Наиболее распространенным и надежным является способ хранения в текстильной таре (мешках), сшитой из различных тканей. Однако хранение в мягкой таре

связано с большими затратами, так как в этом случае в обращении находятся сотни тысяч мешков, которые необходимо учитывать, переводить из категории в категорию, перевозить, ремонтировать, подвергать дезинфекции. Муку, расфасованную в мелкую тару по 1-3 кг, хранят в ящиках или коробках на подтоварниках или стеллажах. Современным способом хранения муки является бестарный, осуществляемый на мельницах и хлебозаводах в силосных хранилищах большой вместимости, оборудованных установками для аэрации[7].

2 Собственные исследования

2.1 Материал, методика и условия проведения исследований

Работа выполнена в течение 2017-2018 годов во время прохождения практики в ООО Агрофирма «Игенче» Арского района и в ООО «Казанская Мельница».

При изучении показателей качества поступившего сырья и готовой продукции использованы следующие методы:

- цвет, запах зерна, массовую долю белка, массовую долю сырой клейковины, стекловидность, массовую долю влаги, зараженность и другие показатели определяются по ГОСТ Р 52554-2006 «Пшеница. Технические условия»;
- определение органолептических и физико-химических показателей пшеничной муки проводятся по ГОСТ Р 52189-2003.

2.2 Анализ производственно-экономической деятельности предприятия

ООО Агрофирма «Игенче» Арского района Хозяйство находится по адресу: Республика Татарстан, Арский район, с. Наласа, ул. Вахитова, 28. Основным видом деятельности является: «Разведение крупного рогатого скота, производство сырого молока». Организация также зарегистрирована в таких категориях как: «Выращивание зерновых и зернобобовых культур», «Растениеводство в сочетании с животноводством (смешанное сельское хозяйство)».

Состав и структура земельных ресурсов в представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Состав и структура земельных ресурсов

Вид земельного угодья	Год		В %
	2015	2016	
Общая земельная площадь, га	11060	11247	100

в т. ч. сельскохозяйственные угодья:	10970	11152	99,2
из них пашни	10690	10842	96,4
сенокосы	150	160	1,5
пастбища	130	150	1,3
Кустарники	75	80	0,7
Пруды и водоемы	15	15	0,1

Состав и структура земельных ресурсов в ООО Агрофирма «Игенче» представлено следующими видами земельных угодий – сельскохозяйственные угодья, в которые входят пашня, сенокосы, пастбища. Также на в структуру земельных ресурсов входят кустарники, пруды и водоемы. Общая земельная площадь в 2016 году увеличилась на 1,7% и составила 11247 га. Наибольшую часть площадей приходится на сельскохозяйственные угодья – 99,2%. они занимают 10970 га в 2015 году, 11152 га в 2016 году. Соответственно увеличиваются пашни, сенокосы и в небольшом количестве пастбища. Исходя из данных таблицы, можно сказать, что в хозяйстве наибольшая площадь приходится на пашни, так как возделывание сельскохозяйственных культур обеспечивает кормовую базу предприятия[17].

Товарная продукция ООО Агрофирмы «Игенче» и ее структура представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Денежная выручка и её структура

Наименование отрасли и продукции	Год		В среднем за 2 года (тыс. руб)	В % к итогу
	2015	2016		
Растениеводство, всего	65184	91768	78476	47,6
в т. ч. зерно	54073	72196	63134,5	38,3
рапс	3602	10445	7023,5	4,3
картофель	3540	3678	3609	2,2
подсолнечник	3432	5207	4319,5	2,6
Прочая продукция	537	242	389,5	0,2
Животноводство, всего	79357	93362	86359,5	52,4
в т. ч. молоко	64768	78052	71410	43,3
мясо КРС (в ж. м.)	14589	15310	14949,5	9,1
Всего по хозяйству	144541	185130	164835,5	100

Вычисляем коэффициент специализации по формуле 1:

$$K_c = , \quad (1)$$

где U_t – удельный вес денежной выручки (в %) от реализации продукции отдельных отраслей;

i – ранжированный ряд.

$$K_c = \frac{100}{43,3 * (2 * 1 - 1) + 38,3 * (2 * 2 - 1) + 9,1 * (2 * 3 - 1) + 4,3 * (2 * 4 - 1) + 2,6 * (2 * 5 - 1) + 2,7 * (2 * 6 - 1)} = 0,35;$$

Специализация показывает основное направление деятельности предприятия. Основное направление ООО Агрофирмы «Игенче» является молочное, поскольку наибольший удельный вес приходится на производство молока и равно 43,3%. Рассчитав коэффициент специализации, определили, что степень специализации средняя и он составил 0,35[17].

Основные производственно-экономические показатели развития хозяйства представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Основные производственно-экономические показатели развития хозяйства

№ п/п	Показатель	Ед. изм.	Год		Темп роста, %
			2015	2016	
1	Поголовье:				
1.1	крупный рогатый скот, всего	гол	2145	2211	103,1
	в т. ч. коровы	гол	700	700	100,0
2	Продуктивность:				
2.1	удой молока на корову в год	кг	6005	6100	101,6
2.2	среднесуточный прирост ж. м. у 1 головы:				
2.2.1	крупного рогатого скота	г	795	830	104,4
3	Получено приплода на 100 маток:				
3.1	телят	гол	94	95	101,1
4	Расход кормов на 1 ц:				
4.1	молока	цЭКЕ	1,23	1,20	97,6
4.2	прироста живой массы крупного рогатого скота	цЭКЕ	12,3	12,1	98,4
5	Затраты труда на 1 ц продукции:				
5.1	молока	чел.-ч.	2,3	2,1	91,3

5.2	прироста живой массы крупного рогатого скота	чел.-ч.	18,4	16,2	88,0
-----	--	---------	------	------	------

Продолжение таблицы 3

5.3	зерновых и зернобобовых культур	чел.-ч.	1,2	1,0	83,3
5.4	рапса	чел.-ч.	1,54	1,36	88,3
5.5	картофеля	чел.-ч.	1,62	1,48	91,4
6	Себестоимость 1 ц продукции:				
6.1	молока	руб.	1438	1564,6	108,8
6.2	прироста живой массы крупного рогатого скота	руб.	8715	8870,7	101,8
6.3	зерновых и зернобобовых культур	руб.	653,5	684,0	104,7
6.4	рапса	руб.	809,1	842,5	104,1
6.5	картофеля	руб.	520,0	545,5	108,2
7	Цена реализации 1 ц продукции:				
7.1	молока	руб.	1773,8	1962,3	110,6
7.2	говядины (в ж.м.)	руб.	8484,5	8652,5	102,0
7.3	зерновых и зернобобовых культур	руб.	792,2	827,0	104,4
7.4	рапса	руб.	866,0	908,2	104,9
7.5	картофеля	руб.	585,3	630,1	102,5
8	Рентабельность производства:				
8.1	молока	%	23,4	25,4	108,5
8.2	говядины	%	-2,6	-2,5	96,2
8.3	зерновых и зернобобовых культур	%	21,2	20,9	98,6
8.4	рапса	%	7,1	7,8	109,9
8.5	картофеля	%	12,6	15,5	123,1

В ООО Агрофирма «Игенче» общее поголовье крупного рогатого скота увеличилось на 3,1% и в 2016 году составило 2211 голов. Из них поголовье коров составляет 700 голов и остается неизменным за последние 2 года. Показатели продуктивности коров и прироста живой массы молодняка крупного рогатого скота находятся на высоком уровне. Удой молока равен 6100 кг, прирост живой массы – 830 г. Расход кормов и затраты труда на производство 1 ц продукции снижаются. Это свидетельствует о том, что в предприятие технология производства продукции растениеводства и животноводства с каждым годом совершенствуется[17].

По показателям себестоимости продукции наблюдается увеличение: молока на 8,8%, прироста живой массы на 1,8%, зерновых и зернобобовых культур на 4,7%, рапса на 4,1%, картофеля на 8,2%. Так же увеличивается цена реализации продукции, которая в дальнейшем обеспечивает высокую

рентабельность производства. Убыточной продукцией является мясо крупного рогатого скота[17].

ООО «Казанская Мельница» находится по адресу: Республика Татарстан, город Казань, Хлебозаводская улица, дом 3.

Основным видом деятельности является «Производство продуктов мукомольной и крупяной промышленности», зарегистрировано 28 дополнительных видов деятельности.

Производственно-экономические показатели предприятия приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Производственно-экономические показатели предприятия

Показатель	Год		Темп роста, %
	2015	2016	
1	2	3	4
Валовая продукция всего, тыс. руб.	3679,7	3709,6	100,8
Товарная продукция всего, тыс. руб.	3325,0	3358,2	101,0
Прибыль (убыток) всего, тыс. руб.	354,6	351,3	99,0
Рентабельность, %	10,6	10,4	98,1
Основные средства производства, тыс. руб.	980640	1042000	106,3
Оборотные средства производства, тыс. руб.	341835	368710	107,9
Среднегодовая численность работников всего, чел.	440	422	95,9

По данным таблицы, можно сказать, что за последние два года наблюдается увеличение валовой продукции на 0,8% и товарной продукции на 1%, основных средств на 6,3% и оборотных средств на 7,9%, среднегодовая численность работников уменьшилась на 4,1%. В 2016 году по сравнению с 2015 годом прибыль уменьшилась на 1%[16].

Эффективность производства пшеничной муки приведена в таблице 5.

Таблица 5 - Эффективность производства пшеничной муки

Показатель	Год		Темп роста, %
	2015	2016	
Производственная мощность, т:			
за сутки	315	320,8	101,8

за месяц	8229	8615	104,7
за год	98750	103385	104,7

Продолжение таблицы 5

Поступление сырья, т:			
за сутки	442	450	101,8
за месяц	11541	12083	104,7
за год	138500	145000	104,7
Выпуск продукции с 1 т, кг	713	713	100
Себестоимость продукции, руб./т	13003	13250	101,9
в том числе: материальные ресурсы	12313	12587	102,2
из них сырье	8906	9143	102,7
оплата труда	554,0	562,5	101,5
Цена реализации, руб./т	14150	14450	102,1
Рентабельность, %	8,8	9,0	102,3

Анализируя эффективность производства пшеничной сортовой муки следует отметить, что производственная мощность предприятия увеличилась на 1,8%. Отмечается увеличение себестоимости продукции на 1,9% и увеличение цены реализации на 2,1%. Рентабельность увеличилась на 2,3%. Таким образом, производство пшеничной муки является рентабельным[16].

2.3 Результаты экспериментальных исследований

2.3.1 Технология производства пшеницы

Яровая пшеница сорт Симбирцит. Колос пирамидальный, средней длины и плотности. Количество зерен в колосе до 31 (в среднем). Среднеспелый. Высота растений 123 см, устойчивость к полеганию высокая[19].

Зерно яйцевидное, красное, бороздка неглубокая. Масса 1000 зерен 36,5г. Максимальная урожайность за годы государственного сортоиспытания составила 65,8 ц/га. Внесен в Госреестр по Волго-Вятскому и Средневолжскому регионам с 2007 года.

Размещение культур в севообороте. Яровая пшеница предъявляет повышенные требования к предшественникам, чистоте полей от сорняков, обеспеченности влагой и питательными веществами[19].

В качестве предшественника для яровой пшеницы является чистый пар, он обеспечивает накопление и сохранение влаги, лучше очищает поля от сорняков, размещение после гороха, многолетних трав, пропашных культур.

Система удобрений. Яровая пшеница более требовательна к плодородию почв, чем другие яровые хлеба. На формирование 1 т зерна и соответствующего количества побочной продукции она выносит из почвы, кгN– 35-45, P₂O₅ – 9-12, K₂O – 18-24.

Потребление азота идет в течение всей вегетации. В первый период оно незначительно и резко возрастает ко времени выхода в трубку и колошения, а затем снижается и продолжается вплоть до молочной спелости. Достаточное обеспечение азотом в первый период способствует образованию узловых корней, цветков и колосков в колоске. Норму минеральных удобрений устанавливают с учетом агрохимического обследования почвы, планируемого урожая и коэффициента использования элементов питания из почвы и (основную или осеннюю вспашку) и предпосевную (весеннюю) обработки удобрений. Фосфорные удобрения вносят под вспашку осенью. Если осенью фосфорные удобрения не вносили, то их можно внести весной под культивацию. Азотные удобрения вносят под предпосевную культивацию или в подкормку.

Система обработки почвы. Обработка почвы под яровую пшеницу зависит от зоны, предшественника, засоренности, склона и других особенностей поля и почвы. Под все культуры весеннего сева поле должно быть вспахано с осени. Вспаханная и накопившая влагу в осенний период почва зимой промерзает, за счет чего улучшаются ее физические свойства. Чем раньше проводится вспашка, тем более эффективно сказывается это на водном режиме почвы, на накопление нитратов. Создаются лучшие условия

для уничтожения и предотвращения появления всходов сорняков, а также вредителей и болезней растений.

Предпосевная обработка должна максимально сберечь накопленную за зиму влагу, уничтожить сорняки и хорошо разделить поле для посева пшеницы. Главная задача предпосевной обработки – выровнять поверхность, разрыхлить верхний слой, создать мелкокомковое строение почвы. Это задача в основном выполняется боронованием. Оно лучше сохраняет влагу в почве, обеспечивает более доброкачественную заделку семян, лучшие всходы. Боронование осуществляется в сжатые сроки не более чем в два – три рабочих дня. Зябь боронуют тяжелыми или средними боронами сразу за один проход в два следа поперек пахоты или под углом к ней. После боронования проводят культивацию на глубину 5-7 см, с помощью агрегатов КПС-4,2;КПЭ-3,8. Культивация создаёт на поверхности почвы рыхлый слой, препятствующий капиллярному поднятию влаги и интенсивному её испарению с поверхности почвы, выравнивает вспаханную почву, является эффективным средством борьбы с сорной растительностью.

Подготовка семян к посеву. Используются семена 1 класса с массой 1000 зерен для мягкой пшеницы 35-40 г, силой роста – соответственно не менее 80 и 70%. За месяц до посева их протравливают препаратами. В процессе протравливания протравитель должен равномерно распределяться по поверхности семян. В ходе работы должен осуществляться контроль за подачей воды и препарата, а также полнотой протравливания и влажностью семян. Отклонения показателей подачи семян и протравителя не должно превышать 3-5% от заданных, а полнота протравливания должна быть не менее 80%.

Посев. Яровую пшеницу высевают в самые ранние сроки, в первые дни созревания почвы. При запаздывании с посевом на 7-10 дней, урожайность ее снижается на 25-30% и более. А так же способы, нормы посева и глубина заделки семян оказывают большое влияние на урожай

яровой пшеницы. Оптимальные сроки посева создают наилучшие условия для прохождения всех этапов органогенеза[14].

Уход за посевами. Уход за посевами яровой пшеницы начинают с послепосевного прикатывания. Прикатывание способствует лучшему контакту семян с почвой, появлению дружных всходов, более мощному развитию корневой системы. Образующуюся почвенную корку в период всходов разрушают зубowymi боронами. В период всходы — кущение, когда рост растений замедлен, мероприятия по уходу направлены на уничтожение вредителей и подавление сорняков в посевах. Против вредителей применяют аккорд (0,1л/га), брейк (0,1л/га), против сорняков суперстар (15гр/га), против болезней применяют актин (0,5л/га)[14].

В трубкование, когда идет интенсивный рост и формирование генеративных органов пшеницы, для оптимизации пищевого режима и водообеспечения посевов дают подкормку с поливной водой.

Уход за посевами представлен в таблице 6.

Таблица 6 – Уход за посевами

Наименование работы	Срок проведения работы (фенофаза)	Марка с.-х. машины	Агротехнические требования
Прикатывание почвы	Сразу после посева	МТЗ-82	
Боронование почвы	После посева 3-5 дней	ДТ75 + КЗК 9,2	Рыхление почвы
Подкормка растений	В фазе колошения растения	МТЗ 82 + Amazone	Доза в зависимости от планируемого урожая
Обработка от болезней вредителей и сорняков(внесение гербицидов)	В фазе 2-4 листа у сорняков	МТЗ 82 + Amazone	Расход 0,1л/га; 0,5 л/га; 15 гр-1

Климатические условия хозяйства за период вегетации представлены в таблице 7.

Таблица 7 - Климатические условия хозяйства за период вегетации

Показатель	Месяц						Сумма за	
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	вегетацию	год
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Среднемесячные осадки, мм	31	46	55	62	61	45	224	300
Средне многолетние осадки, мм	32	47	53	62	60	45	222	299

Продолжение таблицы 7

Среднемесячные температуры воздуха, °С	6,3	13,3	17	18,1	16,9	12	65,3	83,6
Средне многолетние температуры, °С	6,1	13,5	16	18	17	12	64,5	82,6

Из таблицы 7 видно, что среднемесячные осадки за вегетацию составляют 224 мм, а средние температуры воздуха 65,3°С.

Агрохимическая характеристика почвы приведена в таблице 8.

Таблица 8 – Агрохимическая характеристика почвы

Тип почвы	Гранулометрический состав	Гумус, %	рН солевой	мг/кг		Бонитировочный балл
				P ₂ O ₅	K ₂ O	
Дерново-подзолистые	Тяжелосуглинистые	2,6	5,6	20,0	30,0	48,0

Почвенный покров с.-х. угодий представлен дерново-среднеподзолистой почвой. В образцах определялись: рН в солевой вытяжке 5,6. Средневзвешенное содержание P₂O₅ в почвах пашни хозяйства составляет 20 мг на кг почвы. Средневзвешенное содержание K₂O в почвах пашни хозяйства составляет 30 мг на кг почвы. Содержание гумуса в почвах хозяйства 2,6 %[17].

Севооборот, принятый в хозяйстве приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Севооборот, принятый в хозяйстве

Поле севооборота	1 год	2 год	3 год
1	2	3	4

1	Многолетние травы Овес	Многолетние травы Кукуруза	Многолетние травы Ячмень
2	Оз. рожь	Кукуруза К/смесь	Оз. рожь
3	Кукуруза Мн. травы	Мн. травы Мн. травы	Чистый пар К/смесь
4	Чистый пар Мн. травы	Оз. рожь Мн. травы	Кукуруза

Продолжение таблицы 9

5	Яр.пшеница Мн. травы	Чистый пар Мн. травы	Чистый пар Мн. травы
6	Чистый пар К/смесь	Оз. рожь	Яр.пшеница

Химический состав пшеницы и вынос элементов питания представлен в таблице 10.

Таблица 10 – Химический состав пшеницы и вынос элементов питания

Показатель	Значение
1	2
Химический состав зерна, %:	11,8
белки	
жиры	2,6
углеводы	59,5
зола	2,2
Вынос минеральных элементов с урожаем, кг/т:	
N	33
P ₂ O ₅	15
K ₂ O	24

Требования к качеству посевного материала представлены в таблице 11.

Таблица 11 - Посевные качества семян

Культура, сорт, категория семян	Посевные качества семян				
	чистота, %	всхожесть, %	посевная годность, %	масса 1000 семян, г	Норма высева, кг/га
1	2	3	4	5	6
Требования					

ГОСТ:					
ячмень	99	92	91,08	35-40	154
пшеница	99	92	91,08	30-35	165
Фактически:					
ячмень	98	91	90	37	164
пшеница	98	91	90	33	183

По таблице 11 можно сделать следующий вывод, что фактические данные практически соответствует с требованием ГОСТа.

Технологическая схема возделывания яровой пшеницы представлена в таблице 12.

Таблица 12 – Технологическая схема возделывания яровой пшеницы

Технологическая операция	Срок выполнения работы	Марка с.-х. машины	Агротехнические требования
1	2	3	4
Лущения стерни	Сентябрь	ЛДГ-10 (луцильник дисковый гидрофицирован)	На глубину 6 -8 см
Предпосевная культивация со шлифованием	По мере поспевания почвы	ДТ-75(гусеничный трактор)+КПС-4(паровый скоростной культиватор)	На глубину 10-12 см
Инкрустация семян	1 декада апреля или 1 декада мая	ПС-10 (протравливатель)	Влажность семян не более 14 %- за 2-3 мес. до посева
Погрузка мин. удобрений	1 декада мая	ЮМЗ-6+КУН-10(погрузчик)	Герметичность кузова
Вывоз мин. удобрений на поле	1 декада мая	Т-40(колесный трактор)+ПТС-4(прицеп тракторный)	Герметичность кузова
Погрузка семян на транспорт	1 декада мая	ЮМЗ-6+КУН-10(погрузчик)	Герметичность кузова
Вывоз семян на поле	1 декада мая	ГАЗ-53(грузовик)	Герметичность кузова
Посев семян с удобрением	1 декада мая(2 мая)	ДТ-75(гусеничный трактор)+СЗ-3,6	Глубина 4-5 см
Прикатывание посевов	1 декада мая	ДТ-75(гусеничный трактор)+ЗКК-6	Вслед за посевом
Опрыскивание посевов 2-хкратно	2 декада июля	МТЗ-80+ОП-2000(опрыскиватель)	Фаза колошения

Уборка урожая	В фазе восковой спелости	ДОН-1500(зерноуборочный комбайн)	Уборка производится при полной физической спелости зерна
---------------	--------------------------	----------------------------------	--

Система обработки почвы под такую культуру, как яровая пшеница, зависит от предшественников и почвенно-климатических условий отдельных зон их возделывания.

Технология хранения сельскохозяйственной продукции

Производство и распределение продукции представлено в таблице 13.

Таблица 13 - Производство и распределение продукции

Наименование продукции	План производства продукции, ц	Валовый сбор, ц	Распределение урожая, ц			
			реализация	семена	корма	переработка и прочие цели
1	2	3	4	5	6	7
пшеница	7100	7090	3458	880	2995	657

Валовый сбор зерна составляет 7090 ц, из них реализуется 3458 ц.

Материально-техническая база хранения растениеводческой продукции представлена в таблице 14.

Таблица 14 – Материально-техническая база хранения растениеводческой продукции

Тип хранилища	Год строительства	Емкость, т	Площадь, м ²	Количество акромов, шт.	Наличие	
					активной вентиляции	механизация выгрузки
1	2	3	4	5	6	7
Амбарный	1980	700	250	насыпью	+	+

Зерновые массы хранят насыпью. На хранение закладывают очищенные, просушенные и отсортированные семена. Зернохранилища должны быть заранее подготовлены, продезинфицированы.

Мероприятия по подготовке материально-технической базы к хранению представлены в таблице 15.

Таблица 15– Мероприятия по подготовке материально-технической базы к хранению

Вид работы	Срок проведения	Используемые средства(оборудование, материалы, препараты)	Норма расхода препарата на единицу площади (объем при дезинфекции)	Примечание
1	2	3	4	5
Предварительная очистка от примесей	Сразу после поступления зерна на ток	ОВС-25	-	-
Первичную очистку зерна и семян	После предварительной очистки и сушки зернового вороха	ОВС-25	-	Зерновая масса должна иметь влажность не выше 18% и содержать сорной примеси не более 8%
Вторичная очистка	После первичной очистки	ОВС-25	-	-

Уборка урожая происходит своевременно и машинами с хорошей производительностью.

Машины и агрегаты для послеуборочной обработки продукции представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Машины и агрегаты для послеуборочной обработки продукции

Технологическая операция	Оборудование	Марка машины	Плановая производительность
1	2	3	4

Сортировка семян	Зерноочистительный агрегат	ЗАВ-25	25т/ч
Калибровка семян	Машина предварительной очистки	МПО-50	50 т/ч

Качество урожая зерна пшеницы представлено в таблице 17.

Таблица 17 - Качество урожая зерна пшеницы

Показатель	Требования НТД	Фактический показатель
Цвет	Свойственный здоровому зерну	Свойственный здоровому зерну
Запах	Свойственный здоровому зерну пшеницы, без плесневого, солодового, затхлого и других посторонних запахов	Свойственный здоровому зерну пшеницы, без плесневого, солодового, затхлого и других посторонних запахов
Стекловидность, %, не менее	60	60
Натура, г/л, не менее	750	750
Массовая доля влаги, %, не более	14,0	14,0
Зараженность вредителями	Не допускается, кроме зараженности клещом не выше II степени	Не допускается

Все показатели качества зерна пшеницы соответствуют требованиям НТД.

2.3.2 Технология производства пшеничной муки

Объемы закупок сырья представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Объемы закупок сырья, т

Наименование сырья	Год	
	2015	2016
1	2	3
Пшеница	138492	144996
Всего:		
в том числе в среднем		

за квартал	34623	36249
месяц	11541	12083
сутки	442	450

Согласно таблице 18, объем закупок сырья в 2016 году увеличился на 1626 т.

Качество закупаемого сырья представлено в таблице 19.

Таблица 19 – Качество закупаемого сырья

Наименование сырья (группа по качеству, сорт)	Количество, т	Показатель качества			
		Цвет	Состояние	Запах	Массовая доля влаги, %, не более
Пшеница 3-го класса	442	Свойственный здоровому зерну	В здоровом, негреющемся состоянии	Свойственный здоровому зерну пшеницы, без плесневого, солодового, затхлого и других посторонних запахов	14

Ассортимент выпускаемой продукции приведен в таблице 20.

Таблица 20 – Ассортимент выпускаемой продукции

Наименование продукта	Разрешающие документы	Сорт	Количество в сутки, т	Количество в год, т	Код ОКП
1 Пшеничная мука	ГОСТ Р 52189-2003	Высший, 1-й, 2-й	320,8	103 297,6	92 3910
2 Сортовая ржаная мука	ГОСТ Р 52809-2007	Сортовая	150	48 000	92 9320
3 Комбикорма	ГОСТ 18221-99		450	158,4 тыс.	92 9600
4 Отруби пшеничные	ГОСТ Р 53496-2009		85,5	27 531	92 9522
5.Отруби ржаные	ГОСТ Р 53496-2009		28,5	9120	92 9522

Предприятие выпускает пшеничную муку высшего, 1-го и 2-го сортов, сортовую ржаную муку и комбикорма. За сутки перерабатывает 600 тонн сырья — 450 тонн пшеницы и 150 тонн ржи. Это самые крупные объемы переработки зерна в Татарстане. Объем переработки зерна на мельнице пшеничного помола за год составляет около 103 297,6 тонн, на мельнице ржаного помола — 48 тыс. тонн, объем выработки комбикормов — 158,4 тыс. тонн в год[16].

Качество зерна пшеницы 3-го класса должно соответствовать требованиям ГОСТ Р 52554-2006 «Пшеница. Технические условия».

Показатели качества зерна пшеницы 3-го класса приведены в таблице 21[9].

Таблица 21 – Показатели качества зерна 3-го класса

Показатель	Требования НТД	Результаты контроля
Органолептические показатели		
Состояние	В здоровом, негреющемся состоянии	В здоровом, негреющемся состоянии
Цвет	Свойственный здоровому зерну. Допускается первая и вторая степень обесцвеченности	Свойственный здоровому зерну.
Запах	Свойственный здоровому зерну пшеницы, без плесневого, солодового, затхлого и других посторонних запахов	Свойственный здоровому зерну пшеницы, без плесневого, солодового, затхлого и других посторонних запахов
Физико-химические показатели		
Массовая доля белка, %, на сухое вещество, не менее	12,0	12,4
Массовая доля сырой клейковины, %, не менее	23,0	23,0
Число падения, с, не менее	150	419
Стекловидность, %, не менее	40	62
Натура, г/л, не менее	730	738

Массовая доля влаги, %, не более	14,0	14,7
Сорная примесь, %, не более:	2,0	2,0
в том числе:		
минеральная примесь	0,3	0,18
Зерновая примесь, % не более	5,0	5,0
Зараженность вредителями	Не допускается, кроме зараженности клещом не выше II степени	-

Неочищенное зерно подают из элеватора на мукомольный завод цепными конвейерами и загружают в силос. Силос (С) оборудован датчиками верхнего и нижнего уровней, которые связаны с центральным пунктом управления. Зерно из каждого силоса выпускают через самотечные трубы, снабженные электропневматическими регуляторами потока зерна. С помощью регуляторов и винтового конвейера в соответствии с заданной рецептурой и производительностью формируют помольные партии зерна.

Каждый поток зерна направляют на магнитный сепаратор (МС) для очистки от металломагнитных примесей, далее зерно проходит в весовой автоматический дозатор (ВАД). Далее зерно подвергают многостадийной очистке от примесей: в начале в зерноочистительном сепараторе А1 –БЗА (ЗС) отделяют крупные, мелкие и легкие примеси, в камнеотделительной машине (КМ) выделяют минеральные примеси, затем зерно в куколеотборнике (К) и овсюгоотборнике (О) очищается от трудноотделимых примесей, очищенное зерно повторно направляют в магнитный сепаратор (МС).

Очищенное зерно пшеницы подают на вертикальную обоечную машину (ОМ) для очистки поверхности.

Далее зерно через магнитный сепаратор (МС) попадает в машину мокрого шелушения (ММШ) зерно распределяется по силосу (С) для отволаживания. При сортовых помолах пшеницы применяют холодный способ кондиционирования зерна. Отволаживание зерна пшеницы проводится при t воды $15 - 20^{\circ}$ в течение от 4 – 23 ч, отволаживание

проводится до влажности зерна пшеницы 15,5 – 16,0 %. Чем выше стекловидность, тем больше требуется увлажнения зерна.

Затем зерно взвешивают на автоматическом весовом дозаторе и через магнитный аппарат направляют на измельчение в первую драную систему.

В каждую драную систему входят вальцовые станки (ВС₁₋₃), рассевы драных систем, и ситовые машины. Сортирование продуктов измельчения драных систем осуществляют последовательно в два этапа с получением на первом этапе крупной и частично средней крупки, а на втором - средней и мелкой крупки, дунстов и муки. В ситовых машинах обогащают крупки и дунсты I, II и III драных систем и крупку шлифовочного процесса.

Первый сход с I драной системы поступает на II драную систему, после вальцового станка измельченный продукт пропускают через радиально-бичевую машину №1, ее проход по материалопроводу через циклон-разгрузитель поступает в рассев, а сход с (РБМ) через другой материалопровод перемещается в циклон-разгрузитель, установленный над вальцовым этажом, и поступает на III систему крупную. На эту же систему поступает первый сход с сит № 1,2 рассевы II системы. На третью систему, мелкую, подают нижние сходы с I и II систем. Верхний сход с III системы поступает в РБМ №2, проход ее – на рассев контроля муки. Сход с РБМ №2 вместе с нижним сходом III системы идет на IV систему, схода с которой поступают на РБМ №3. Сход с этой машины – отруби, в случае содержания большого количества эндосперма, его домалывают на III или IV системе. Если отруби не отбирают, то этот продукт на тех же системах измельчают для получения муки требуемой крупности.

Далее в рассевах из продуктов измельчения высевают муку, которая поступает в винтовой конвейер. Далее из него муку подают в рассевы на контроль, чтобы обеспечить отделение посторонних частиц и требуемую крупность помола. Далее муку через магнитный аппарат, энтолейтор и весовой дозатор распределяют в функциональные силосы. После чего из них

обеспечивается бестарный отпуск готовой муки на автомобильный и железнодорожный транспорт либо с помощью весовыбойного устройства муку фасуют в мешки, которые конвейером также передают на транспорт для отгрузки на предприятия-потребители муки.

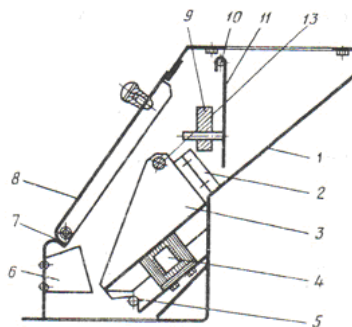
Для производства пшеничной муки используется следующее оборудование:

Таблица 22 – Перечень основного оборудования

Наименование оборудования	Марка	Габаритные размеры	Производительность, т/ч, т/сут
Бункер		7,5х3,6х3,6	32 *
Магнитный сепаратор	У1- БМП-01	455х370х380	11
Зерноочистительный агрегат	А1- БЗА	2050х1940х3500	50
Камнеотделительная машина	РЗ-БКТ-100	1750х1420х1530	9
Дисковый триер	А9-УТ2-О-6	2060х975х1150	6
Дисковый триер	А9-УТ2-К-6	2425х960х1500	6
Машина мокрого шелушения	А1-БМШ	1900х1400х2350	5,65
Вальцовый станок	Р6	2130х950х2127	12
Бичевая вымольная машина	МБ-1	1325х540х1190	3,4
Рассев четырехприемный самосбалансирующий	ЗРШ4-4М шкафного типа	2430х1440х2370	16
Силос для муки		13х2,4	40*

Примечание * – м³

1) Магнитный сепаратор У1-БМП-01 предназначен для выделения металломагнитных примесей из зерна. Его устанавливают после бункеров для отволаживания (дозаторов)[5].



1 – корпус; 2 – ограничитель; 3 – магнитодержатель; 4 – блок магнитов;
5,10,13 – оси; 6 – накладка; 7 – прокладка; 8 – крышка; 9 – груз; 11 – заслонка;
12 – ребро

Рисунок 1 – Магнитный сепаратор У1-БМП-01

Корпус сепараторов представляет собой сварной короб с отверстиями для приемки и выпуска продукта. Он изготовлен в двух исполнениях в соответствии с технологическим назначением и местом установки. В передней стенке корпуса расположен люк, закрываемый крышкой. Для предотвращения выделения пыли установлены прокладки. Внутри корпуса смонтированы оси. На них расположены магнитодержатель и ограничитель. Ребро для направления потока продукта на плоскость блока магнитов и направляющие накладки крепят к корпусу сепаратора.

Магнитодержатель представляет собой сварной кронштейн из нержавеющей стали с вставленным в него блоком магнитов. Для удобства очистки магнитов весь магнитодержатель можно вынуть через люк корпуса, а затем снова установить по направляющим накладкам. Магнитный блок представляет собой шесть плоских магнитов, собранных в комплект [5].

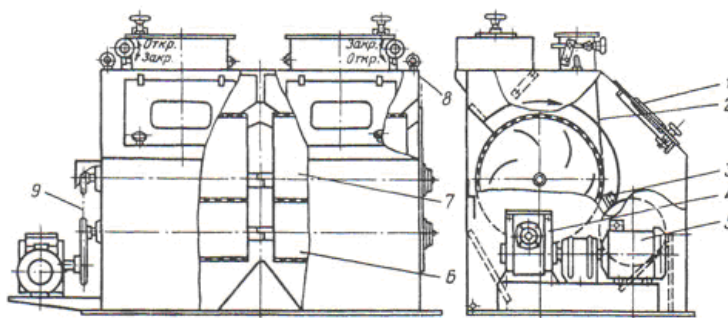
Таблица 23 – Техническая характеристика магнитного сепаратора У1-БМП-01

Показатель	Величина
Производительность, т/ч	11
Число:блоков	1
магнитов в одном блоке	6
Габариты:длина, мм	455
ширина, мм	370
высота, мм	380

Продолжение таблицы 23

Масса, кг	30
-----------	----

2) Зерноочистительный агрегат А1-Б3А предназначен для очистки и разделения зерна на фракции в период его хранения, а также для подготовки партий зерна целевого назначения и лучшего использования его ресурсов и т.д. на заготовительных и производственных объединениях[5].



1 – люк; 2 –отражатель; 3 – упругая пластина; 4 – редуктор; 5 – электродвигатель; 6 – контрольный цилиндр; 7 – рабочий цилиндр; 8 – корпус; 9 – цепная передача

Рисунок 2 – Зерноочистительный агрегат А1-Б3А

Таблица 24 – Технические характеристики зерноочистительного агрегата А1- Б3А

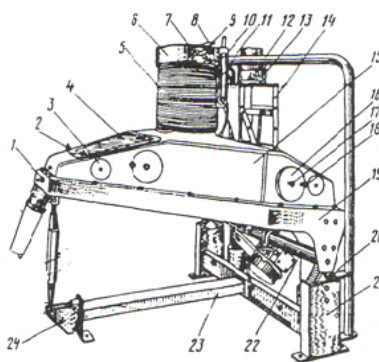
Показатель	Величина
Производительность, т/ч	50
Эффективность очистки: от сорной примеси, %	65-75
от зерновой примеси, %	35-45
Мощность электродвигателей, кВт	7
Габариты длина, мм	2050
ширина, мм	1940

Продолжение таблицы 24

высота, мм	3500
Масса агрегата, кг	4800

Принцип работы машины основывается непосредственно на аэродинамических свойствах зерна, и напрямую зависит от того, какими физико-механическими свойствами оно обладает.

3) Камнеотделительная машина РЗ-БКТ-100 – предназначена для очистки зерна от минеральных примесей (камней, гальки и т.д.).



1 – натяжной винт; 2 – регулировочный винт; 3 – регулировочный диск;
4 – окно; 5 – аспирационный рукав; 6 – аспирационный патрубок; 7, 24 –
кронштейны; 8 – заслонка; 9 – ось регулятора воздуха; 10 – рукоятка; 11 –
манометр; 12 – стойка; 13 – питатель; 14 – приемный патрубок; 15 – корпус;

16 – крышка; 17 – ручка; 18 – фиксатор; 19 – рама вибростола; 20 – пружина амортизатор; 21 – стойка станины; 22 – виброрегулятор; 23 – станина

Рисунок 3 – Камнеотделительная машина РЗ-БКТ-100

Принцип работы: Процесс выделения из зерна минеральных примесей на рабочем органе – наклонной сортирующей поверхности (деке) – в условиях восходящего воздушного потока (без просеивания) можно условно рассматривать как три одновременно протекающих явления. При совместном воздействии вибраций сортирующей поверхности и потока воздуха происходит разрыхление слоя зерна, при этом снижается коэффициент внутреннего трения и зерновая смесь переходит в состояние псевдооживления. В таком слое создаются условия для эффективного самосортирования разнородных компонентов: тяжелые частицы опускаются в нижние слои, достигая сортирующей поверхности, а частицы с меньшей плотностью стремятся в верхние слои. В расслоенной смеси происходит процесс вибрационного перемещения разнородных компонентов в противоположных направлениях[5].

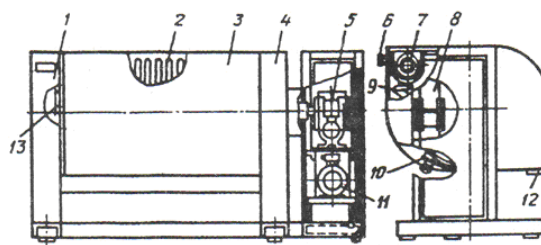
Транспортирование вверх создается в результате определенного сочетания: кинематических параметров, угла наклона и коэффициента трения сортирующей поверхности, нагрузки. При отсутствии воздушного потока все компоненты смеси движутся вверх по сортирующей поверхности.

Таблица 25 – Техническая характеристика камнеотделительной машины РЗ-БКТ-100

Показатель	Величина
Производительность, т/ч	9
Площадь ситовой поверхности, м ²	1
Угол наклона деки, град	6-7
Частота колебаний кол/мин	960

Амплитуда колебаний мм	2–2.5
Расход воздуха м ³ /мин	80
Разрежение в корпусе (без нагрузки), Па	750
Мощность электровибратора, кВт	0,3
Габаритные размеры, мм	1750x1420x1530
Масса кг	275

4) Дисковый триер А9-УТ2-О-6 овсюгоотборник предназначен для очистки зерна пшеницы от длинных примесей овсюга, овса и других аналогичных по размеру семян сорных растений.



1,4 – стойки; 2 – диск; 3 – корпус; 5 – редуктор; 6 – механизм управления задвижкой; 7 – приемно- распределительное устройство; 8,9 – задвижка; 10 – люк для минеральной примеси; 11 – электродвигатель; 12,13 – выпускные патрубки

Рисунок 4 – Дисковый триер А9-УТ2-О-6

Принцип работы дискового триера - разделение зерновой смеси по длине зерновок компонентов смеси при помощи ячеистых дисков. Зерновая смесь, поступая в рабочее отделение, проходит очистку: диски, вращаясь, своими ячейками извлекают из зерновой массы пшеницу и выбрасывают ее в канал для вывода очищенного зерна. Более длинные частицы (сорная, зерновая примесь и т.д.), занимая неустойчивое положение в ячейках, выпадают из них и остаются в зерновой смеси. При перемещении ее от диска к диску происходит снижение содержания коротких частиц (зерен пшеницы). Зерновая смесь, накапливаясь, перетекает в перегружающее отделение,

откуда посредством ковшевого колеса и сливного лотка подается в контрольное отделение (уровень перетекания регулируется заслонкой)[5].

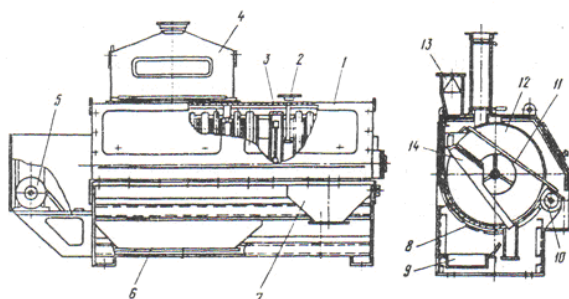
Таблица 26 – Техническая характеристика дискового триера А9-УТ2-О-6

Показатель	Величина
Производительность, т/ч	6
Удельное потребление электроэнергии, кВт/ч/т	0,28
Габаритные размеры (в рабочем положении, мм	2060 x 975 x 1150

Продолжение таблицы 26

Масса, кг	770
Режим работы триера	непрерывный
Количество выделенных примесей при однократном пропуске зерновой смеси через триер, %	80%

5) Дисковый триер А9-УТ2-К-6 куколеотборник предназначен для очистки зерна пшеницы от коротких примесей куколя и других аналогичных по размеру семян сорных растений.



1 – корпус; 2 – штурвал регулируемой заслонки; 3 – ковшевое колесо; 4 – приемно-распределительное устройство; 5 – электродвигатель, 6,9 –

сборники; 7 – бункер; 8 – люк; 10 – шнек; 11,14 – лотки; 12 – диск; 13 – аспирационный диффузор

Рисунок 5 – Дисковый триер А9-УТ2-К-6

Принцип работы дискового триера: разделение зерновой смеси по длине зерновок компонентов смеси при помощи ячеистых дисков. Зерновая смесь через загрузочное устройство тремя равными потоками поступает в рабочее отделение триера. Зерно пшеницы и длинные примеси вращающимися дисками выносятся в нижние лотки и выводятся из машины.

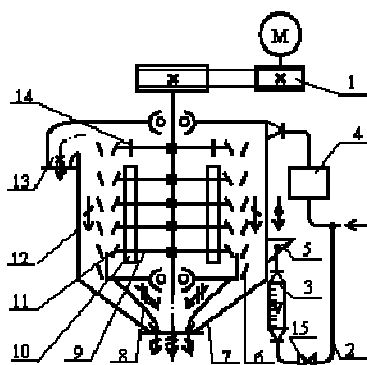
Короткие примеси и зерновки пшеницы, занимающие устойчивое положение в ячейках дисков, по верхним лоткам попадают в винтовой конвейер и транспортируются в контрольное отделение. В контрольном отделении короткие примеси извлекаются ячейками дисков и выводятся из машины, а зерно и длинные примеси, накапливаясь, перетекают в перегружающее устройство и при помощи ковшевого колеса возвращаются в рабочее отделение для дополнительной очистки. Уровень перетекания зерна из контрольного отделения в перегружающее устройство регулируется заслонкой [5].

Таблица 27 – Техническая характеристика дискового триера А9-УТ2-К-6

Показатель	Величина
Производительность, т/ч	6
Мощность электродвигателя, кВт	3
Габаритные размеры, мм	2425 x 960 x 1500
Масса, кг	1000
Эффективность, %	80 – 90 %
Частота вращения ротора, об/мин	50
Расход воздуха на аспирацию, куб.м/ч	600

6) Машина мокрого шелушения – А1-БМШ предназначена для мокрого шелушения зерна пшеницы и ржи при подготовке его к помолу. Машина предназначена для установки в зерноочистительных отделениях мельниц в составе комплектного оборудования. Машина мокрого шелушения предназначена для мойки зерна, его отжима и шелушения.

Зерно равномерно подается в нижнюю часть машины через приемный патрубок, одновременно в приемный патрубок подается вода из водопроводной сети. Зерно подхватывается гонками и поднимается вверх, последовательно проходя зону мойки, зону отжима, шелушения и камеру выброса продукта. Зерно в момент подъема, под действием центробежной силы отбрасывается от поверхности решетного цилиндра. В результате трения зерновых между собой и о поверхность решета происходит очистка поверхности зерна от надорванных оболочек и частично от зародыша и бородки[5].



1–привод; 2–трубопровод для воды; 3–ротаметр; 4–командный аппарат; 5–приёмный патрубок; 6–ситовый цилиндр; 7, 8–соответственно внешний и внутренний конусы; 9–бичевой ротор; 10–бич; 11–гонок; 12–корпус; 13–выпускной патрубок; 14–лопатки; 15–вентиль; 16 – кольцевая форсунка

Рисунок 6 – Машина мокрого шелушения – А1-БМШ

Таблица 28 – Техническая характеристика машины мокрого шелушения А1-БМШ

Показания	Величина
-----------	----------

Производительность, т/ч	5,65
Габаритные размеры мм	1900x1400x2350
Расход воды: на мойку, л/ч	1200
на смывку шелухи, л/ч	300
Установленная мощность, кВт	11

7) Вальцовый станок Р6-ВС 185x170 малогабаритный предназначен для измельчения зерна в муку при сортовых и обойных помолах пшеницы и ржи как на мельницах небольшой производительности, так и в частных фермерских хозяйствах.

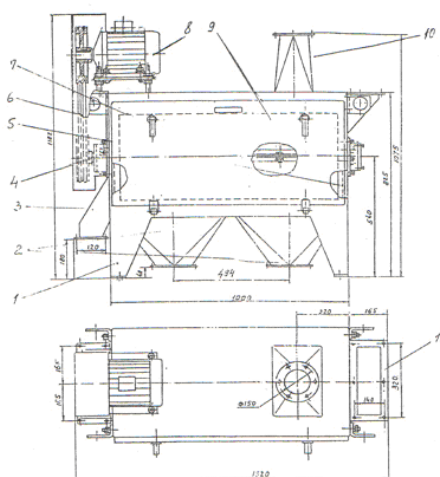
Принцип работы: Зерно подается через загрузочный бункер, под действием собственной силы тяжести оно попадает на пару вальцов, которые вращаются с разной скоростью. Зерно, поступающее в рабочий зазор, задерживается нижним медленно вращающимся вальцом, скалывается и растирается рифлями верхнего вальца. Затем измельченный продукт выводится через выводной патрубок.

Таблица 29 – Техническая характеристика вальцового станка Р6

Показатель	Величина
1	2
Производительность, т/сут	12
Размеры мелющих вальцов:	
Диаметр, мм	185
Длина, мм	170
Установленная мощность, кВт	1,2 – 2,2

Число рифлей I др.с.	5
II др.с.	6,5
III др.с. – 8;	8
уклон: I др.с.	12
II др.с.	14
III др.с.	14
скорость вращения нижнего валка м/с	6
габаритные размеры:	2130x950x2127
масса	442

8) Бичевая вымольная машина (типа МБ-1) – предназначена для предварительного сортирования продуктов измельчения зерна после вальцовых станков (снижают нагрузки на рассев) и дополнительного отделения остатков эндосперма от оболочек при сортовых помолах пшеницы (снижают нагрузки на вальцовые станки последующих систем)[5].



1 – корпус; 2,3 – выпускные патрубки для проходowego и сходового продуктов; 4 – бичевой ротор; 5 – диски ситового цилиндра; 6 – клиномерная передача; 7 – ситовой цилиндр; 8 – электродвигатель; 9 – дверка; 10 – аспирационный патрубок; 11 – приемный патрубок

Рисунок 7 – Бичевая вымольная машина типа МБ-1

Таблица 30 – Техническая характеристика бичевой вымольной машины типа МБ-1

Показатель	Величина
Производительность, т/ч	3-4
Частота вращения ротора, об/мин	1250
Диаметр ротора, мм	335
Окружная скорость бичей, м/с	22
Диаметр ситового цилиндра, мм	358
Диаметр отверстий ситового цилиндра, мм	2,5-3
Установленная мощность электродвигателя кВт	4

Продолжение таблицы 30

Расход воздуха на аспирацию, куб.м/сек	1100
Габариты не более:	
длина, мм	1325
ширина, мм	540
высота, мм	1190
Масса, кг	300

9) Рассев четырехприемный самосбалансирующий ЗРШ4-4М шкафного типа с выдвижными ситовыми рамами предназначен для сортирования на фракции по величине продуктов размола зерна пшеницы на мукомольных предприятиях.

Принцип работы: продукт подается в приемные устройства, откуда попадает в питатели, пройдя через которые распределяется на три потока и направляется на ситовые рамки кузова, с помощью которых происходит процесс сортирования. Исходный продукт параллельно и последовательно просеивается через набор плоских сит, совершающих круговое поступательное движение[5].

Таблица 31 – Техническая характеристика отсева четырехприемного самосбалансирующийся ЗРШ4- 4М

Показания	Величина
Производительность, т /ч	16
Мощность электродвигателя, кВт	4
Масса, кг	2030
Габаритные размеры:	2430x1440x2370
Количество ситовых рамок в секции , шт	18
Число секций, шт	4

Продолжение таблицы 31

Размеры ситовых рамок:	800x400
------------------------	---------

На переработку поступило зерно пшеницы 3 класса с сорной примесью 2% и зерновой примесью 5%.

Таблица 32 – Материальный баланс производства пшеничной муки

Приход	кг	%	Расход	кг	%
1.Приемка и разгрузка зерно пшеница	1000	100	Зерно Потери	999,0 1	99,9 0,1
Итого	1000	100		1000	100
2.Предварительная очистка зерно пшеница	999	100	Очищенное зерно Примеси Потери полноценных зерен	956,5425 41,958 0,4995	95,75 4,2 0,05
Итого	999	100		999	100
3.Очистка зерна зерно пшеница	956,5425	100	Очищенное зерно Примеси Потери полноценных	930,9 16,0 9,6425	97,32 1,68 1,0

			зерен		
Итого	956,5425	100		956,5425	100
4.Обработка поверхности зерна пшеницы	930,9	100	Обработанное зерно Потери	930,4 0,5	99,95 0,05
Итого	930,9	100		930,9	100
5.Измельчение зерна Зерно пшеница	930,4	100	Измельченное зерно Потери	929,5 0,9	99,9 0,1
Итого	930,4	100		930,4	100
6.Просеивание Измельченное зерно	929,5	100	Мука Отруби Кормовая мучка Потери	717,6 177,5 27,9 6,5	77,2 19,1 3,0 0,7
Итого	929,5	100		929,5	100

Продолжение таблицы 32

7.Фасование Мука	717,6	100	Мука Потери	717,2 0,4	99,95 0,05
Итого	717,6	100		717,6	100

Из 1 тонны зерна пшеницы получают 717,2 кг муки, 177,5 кг отруби, 27,9 кг кормовой мучки.

Выпускаемая продукция должна отвечать требованиям нормативных документов, а так же иметь сертификаты соответствия.

Так как мука относится к продуктам питания, то она сертифицируется с требованиями Технического Регламента Таможенного Союза 021/2011 «О безопасности пищевой продукции». Продукция, произведенная и соответствующая требованиям данного регламента может считаться безопасной. Для беспрепятственного производства и реализации мучной продукции на территории Таможенного союза необходимо оформлять декларацию о соответствии ТР ТС 021/2011 в обязательном порядке.

Пшеничная мука подлежит обязательному декларированию. А если в мучной продукции содержится ГМО, то для такой продукции учтена государственная регистрация. В результате продукция получает экспертное заключение протокола испытаний, подтверждающих требование санитарно-эпидемиологическим нормам. Только при наличии экспертного заключения возможно оформление декларации о соответствии муки установленным требованиям Технического регламента. Следовательно, экспертное заключение является первым этапом сертификации мучной продукции.

Качество пшеничной муки оценивают по ГОСТ Р 52189-2003.

По органолептическим и физико-химическим показателям пшеничная мука должна соответствовать общим техническим требованиям, указанным в таблице 33[10].

Таблица 33 – Качество пшеничной муки высшего сорта

Показатель	Требования НТД	Результаты контроля
Органолептические показатели		
Вкус	Свойственный пшеничной муке, без посторонних привкусов, не кислый, не горький	Свойственный пшеничной муке, без посторонних привкусов, не кислый, не горький
Запах	Свойственный пшеничной муке, без посторонних запахов, не затхлый, не плесневый	Свойственный пшеничной муке, без посторонних запахов, не затхлый, не плесневый
Цвет	Белый или белый с кремовым оттенком	Белый
Физико-химические показатели		
Массовая доля влаги, %, не более	15,0	15,0
Массовая доля золы в пересчете на сухое вещество, %, не более	0,55	0,55
Белизна, условных единиц прибора РЗ-БПЛ, не менее	54,0	54,0
Массовая доля сырой клейковины,	28,0	28,0

%, не менее		
Качество сырой клейковины, условных единиц прибора ИДК	Не ниже второй группы	Не ниже второй группы
Крупность помола, %: остаток на сите по ГОСТ 4403, не более http://docs.cntd.ru/document/1200020461 остаток на сите из проволочной сетки по НД [3], не более проход через сито по ГОСТ 4403	5 из шелковой ткани N 43 или из полиамидной ткани N 45/50 ПА - -	5 из шелковой ткани N 43 - -
Число падения, "ЧП", с, не менее	185,0	185,0
Наличие минеральной примеси	При разжевывании муки не должно ощущаться хруста	0,02

Продолжение таблицы 33

Металломагнитная примесь, мг в 1 кг муки; размером отдельных частиц в наибольшем линейном измерении 0,3 мм и (или) массой не более 0,4 мг, не более	3,0	2,8
Зараженность вредителями	Не допускается	-
Загрязненность вредителями	Не допускается	-

2.3.3 Экспериментальная часть

В зерне поступающем в зерноочистительное отделение мукомольного завода, как правило, содержится галька крупный песок, кусочки руды, шлака, земли, ракушечника, стекла, немагнитных металлов и т. д., которые объединяют общим названием «минеральные примеси». По геометрическим размерам и аэродинамическим свойствам они настолько близки к зерновкам

основной культуры, что не могут быть выделены на ситах, в триерах или воздушным потоком. Поэтому такие примеси относят к трудноотделимым.

Для этого применяют камнеотделительные машины и пневмосортировальные столы. В ООО «Казанская мельница» применяется камнеотделительная машина РЗ-БКТ, который по своей эффективности очистки и производительности уступает более современным модернизированным установкам. Мы предлагаем заменить эту установку на камнеотборник SGST-20, производительность которой 1,5 раза выше при одинаковых габаритных размерах и массе. Он имеет наименьшие энергозатраты, но при этом высокую степень очистки продукта.

За счет выполнения рециркуляционной воздушной системы позволяет достичь более стабильной работы камнеотделительной машины с рециркуляцией воздушного потока за счет повышения эффективности улавливания легких примесей в относосоосаждающем устройстве, что позволяет добиться более высокой эффективности выделения минеральной примеси.

Результаты оценки органолептических показателей продукта представлены в таблице 34.

Таблица 34– Результаты оценки органолептических показателей продукта

Показатель	Требования НТД	Образец 1	Образец 2
1	2	3	4
Вкус	Свойственный пшеничной муке, без посторонних привкусов, не кислый, не горький	Свойственный пшеничной муке, без посторонних привкусов	Свойственный пшеничной муке, без посторонних привкусов
Запах	Свойственный пшеничной муке, без посторонних запахов, не затхлый, не плесневый	Свойственный пшеничной муке, без посторонних запахов	Свойственный пшеничной муке, без посторонних запахов
Цвет	Белый или белый с кремовым оттенком	белый	белый с кремовым оттенком

Как мы видим из таблицы 34, по органолептическим показателям образец 1 и образец 2 соответствуют требованиям НТД.

Результаты оценки физико – химических показателей продукта представлены в таблице 35.

Таблица 35 – Результаты оценки физико-химических показателей продукта

Показатель	Требования НТД	Образец 1	Образец 2
1	2	3	4
Массовая доля влаги, %, не более	15,0	14,0	14,7
Массовая доля золы в пересчете на сухое вещество, %, не более	0,55	0,53	0,55

Продолжение таблицы 35

Белизна, условных единиц прибора РЗ-БПЛ, не менее	54,0	55,0	54,0
Массовая доля сырой клейковины, %, не менее	28,0	28,0	29,0
Качество сырой клейковины, условных единиц прибора ИДК	Не ниже второй группы	Второй группы	Второй группы
Число падений, "ЧП", с, не менее	185,0	186,0	188,0
Наличие минеральной примеси	При разжевывании муки не должно ощущаться хруста	При разжевывании муки не ощущается хруст	При разжевывании муки не ощущается хруст
Металломагнитная	3,0	2,8	2,7

примесь, мг в 1 кг муки; размером отдельных частиц в наибольшем линейном измерении 0,3 мм и (или) массой не более 0,4 мг, не более			
Зараженность вредителями	Не допускается	-	-
Загрязненность вредителями	Не допускается	-	-

Как мы видим из таблицы 35, по физико-химическим показателям образец 1 и образец 2 пшеничной муки соответствуют требованиям НТД.

Дегустационная оценка продукта представлена в таблице 36.

Таблица 36 - Дегустационная оценка продукта, баллы

Показатель	Внешний вид	Цвет	Вкус	Запах	Минеральные примеси	Итого	Примечания
Максимальное количество б.	5	5	5	5	5	25	-
Образец 1	5	5	5	5	5	25	-
Образец 2	5	4	5	5	5	24	-

По таблице 36 видно, что образец 1 оценивается 25 баллами, а образец 2 – 24 баллами.

Расчет технологического процесса и выбора оборудования

1. Подберем машины (оборудование) и опишем их техническую характеристику.

Таблица 37 – Подбор машин и их техническая характеристика

Марка	Мощность, кВт	Производительность, кг
1	2	3
Бункер	1	32000
У1- БМП-01	7,5	11000
А1- БЗА	7	50000
РЗ-БКТ-100	6,5	6000
А9-УТ2-О-6	1,5	6000
А9-УТ2-К-6	3	6000
А1-БМШ	11	5650
Р6	19	12000
МБ-1	8	4000
ЗРШ4-4М шкафного типа	4	16000
Силос для муки	1	30000

1. Определим суточный объем работы оборудования, данные представим в таблице 38.

Таблица 38 – Суточный объем работы оборудования

Технологический процесс	Объем работы, кг
1	2
Приемка зерна	60000
Очистка от металломагнитных примесей	59970
Очистка от легких примесей	59370
Очистка от минеральных примесей	58940
Очистка от овсюга	58640
Очистка от куколя	58340
Очистка поверхности зерна	55824
Измельчение на вальцах	55770
Измельчение	55252
Рассев	43056
Хранение	43000

3. Для определения потребного количество машин воспользуемся формулой 2.

$$n = Q_{\text{сут}} : (t \cdot Q_m), \quad (2)$$

где n – количество машин, шт;

$Q_{\text{сут}}$ – суточный объем работ, т;

t – время требуемое на выполнение операции, ч;

Q_m – производительность машин, т/ч.

1) Бункер

$$n = Q_{\text{сут}} : (t \cdot Q_m) = 60000 : (8 \cdot 32000) = 1 \text{ шт};$$

2) У1- БМП-01

$$n = Q_{\text{сут}} : (t \cdot Q_m) = 59970 : (8 \cdot 11000) = 1 \text{ шт};$$

3) А1-БЗА

$$n = Q_{\text{сут}} : (t \cdot Q_m) = 59370 : (8 \cdot 50000) = 1 \text{ шт};$$

4) РЗ-БКТ-100

$$n = Q_{\text{сут}} : (t \cdot Q_m) = 58940 : (8 \cdot 6000) = 1 \text{ шт};$$

5) А9-УТ2-О-6

$$n = Q_{\text{сут}} : (t \cdot Q_m) = 58640 : (8 \cdot 6000) = 1 \text{ шт};$$

6) А9-УТ2-К-6

$$n = Q_{\text{сут}} : (t \cdot Q_m) = 58340 : (8 \cdot 6000) = 1 \text{ шт};$$

7) А1-БМШ

$$n = Q_{\text{сут}} : (t \cdot Q_m) = 55824 : (8 \cdot 5650) = 1 \text{ шт};$$

8) Р6

$$n = Q_{\text{сут}} : (t \cdot Q_m) = 55770 : (8 \cdot 12000) = 1 \text{ шт};$$

9) МБ-1

$$n = Q_{\text{сут}} : (t \cdot Q_m) = 55252 : (8 \cdot 4000) = 1 \text{ шт};$$

10) ЗРШ4-4М шкафного типа

$$n = Q_{\text{сут}} : (t \cdot Q_m) = 43056 : (8 \cdot 16000) = 1 \text{ шт};$$

11) Силос для муки

$$n = Q_{\text{сут}} : (t \cdot Q_m) = 43000 : (8 \cdot 30000) = 2 \text{ шт}.$$

4. Число часов работы машины в сутки определим по формуле 3.

$$PM_{сут} = Q_{сут} : (Q_m \cdot n), \quad (3)$$

где $PM_{сут}$ – число часов работы машины в сутки, ч;

Q_m - производительность машин, т/ч;

n - требуемое количество машин, шт.

1) Бункер

$$PM_{сут} = 60000 : (32000 \cdot 1) = 12,00 \text{ ч};$$

2) У1- БМП-01

$$PM_{сут} = 59970 : (11000 \cdot 1) = 5,45 \text{ ч};$$

3) А1-БЗА

$$PM_{сут} = 59370 : (50000 \cdot 1) = 1,19 \text{ ч};$$

4) РЗ-БКТ-100

$$PM_{сут} = 58940 : (6000 \cdot 1) = 9,82 \text{ ч};$$

5) А9-УТ2-О-6

$$PM_{сут} = 58640 : (6000 \cdot 1) = 9,77 \text{ ч};$$

6) А9-УТ2-К-6

$$PM_{сут} = 58340 : (6000 \cdot 1) = 9,72 \text{ ч};$$

7) А1-БМШ

$$PM_{сут} = 55824 : (5650 \cdot 1) = 9,88 \text{ ч};$$

8) Р6

$$PM_{сут} = 55770 : (12000 \cdot 1) = 4,65 \text{ ч};$$

9) МБ-1

$$PM_{сут} = 55252 : (4000 \cdot 1) = 13,81 \text{ ч};$$

10) ЗРШ4-4М шкафного типа

$$PM_{сут} = 43056 : (16000 \cdot 1) = 2,69 \text{ ч};$$

11) Силос для муки

$$PM_{сут} = 43000 : (30000 \cdot 2) = 12,00 \text{ ч}.$$

5. Число часов работы машины за сезон определим по формуле 4.

$$PM_{сез} = PM_{сут} \cdot 322, \quad (4)$$

где $PM_{сез}$ – число часов работы машины, ч;

$PM_{сут}$ - число часов работы машины в сутки, ч;

322 – число дней работы за сезон, дн.

1) Бункер

$$PM_{сез} = 12,00 \cdot 322 = 3864,0 \text{ ч};$$

2) У1-БМП-01

$$PM_{сез} = 5,45 \cdot 322 = 1755,5 \text{ ч};$$

3) А1-БЗА

$$PM_{сез} = 1,19 \cdot 322 = 382,3 \text{ ч};$$

4) РЗ-БКТ-100

$$PM_{сез} = 9,82 \cdot 322 = 3163,1 \text{ ч};$$

5) А9-УТ2-О-6

$$PM_{сез} = 9,77 \cdot 322 = 3147,0 \text{ ч};$$

6) А9-УТ2-К-6

$$PM_{сез} = 9,72 \cdot 322 = 3130,9 \text{ ч};$$

7) А1-БМШ

$$PM_{сез} = 9,88 \cdot 322 = 3181,5 \text{ ч};$$

8) Р6

$$PM_{сез} = 4,65 \cdot 322 = 1496,5 \text{ ч};$$

9) МБ-1

$$PM_{сез} = 13,81 \cdot 322 = 4447,8 \text{ ч};$$

10) ЗРШ4-4М шкафного типа

$$PM_{сез} = 2,69 \cdot 322 = 866,5 \text{ ч};$$

11) Силос для муки

$$PM_{сез} = 12,00 \cdot 322 = 3864,0 \text{ ч}.$$

6. По приведенной формуле 5, рассчитаем годовые затраты труда на обслуживание оборудования.

$$Z_T = T \cdot m, \quad (5)$$

где Z_T – годовые затраты труда, чел-ч;

T – число часов работы машины за год, ч;

m – число обслуживающего персонала.

1) Бункер

$$З_T = 3864,0 \cdot 1 = 3864,0 \text{ чел-ч};$$

2) У1-БМП-01

$$З_T = 1755,5 \cdot 1 = 1755,5 \text{ чел-ч};$$

3) А1-БЗА

$$З_T = 382,3 \cdot 1 = 382,3 \text{ чел-ч};$$

4) РЗ-БКТ-100

$$З_T = 3163,1 \cdot 1 = 3163,1 \text{ чел-ч};$$

5) А9-УТ2-О-6

$$З_T = 3147,0 \cdot 1 = 3147,0 \text{ чел-ч};$$

6) А9-УТ2-К-6

$$З_T = 3130,9 \cdot 1 = 3130,9 \text{ чел-ч};$$

7) А1-БМШ

$$З_T = 3181,5 \cdot 1 = 3181,5 \text{ чел-ч};$$

8) Р6

$$З_T = 1496,5 \cdot 1 = 1496,5 \text{ чел-ч};$$

9) МБ-1

$$З_T = 4447,8 \cdot 1 = 4447,8 \text{ чел-ч};$$

10) ЗРШ4-4М шкафного типа

$$З_T = 866,5 \cdot 1 = 866,5 \text{ чел-ч};$$

11) Силос для муки

$$З_T = 3864,0 \cdot 1 = 3864,0 \text{ чел-ч}.$$

7. Размер капиталовложений представлен в таблице 39.

Таблица 39 – Размер капиталовложений

Оборудование	Стоимость, тыс.руб
1	2
Бункер	321,0
У1-БМП-01	258,0
А1-БЗА	328,0
РЗ-БКТ-100	654,0

А9-УТ2-О-6	369,0
А9-УТ2-К-6	306,0
А1-БМШ	253,0
Р6	405,0
МБ-1	560,0
ЗРШ4-4М шкафного типа	647,0
Силос для муки	452,0

8. Годовой расход электроэнергии определим по формуле 6.

$$P_T = N_M \cdot n_M \cdot T_{\text{ч}}, \quad (6)$$

где P_T – годовой расход электроэнергии, кВт/ч;

N_M – мощность, л.с. (кВт);

n_M – число машин;

$T_{\text{ч}}$ – число часов работы машин за год, ч.

1) Бункер

$$P_T = 1 \cdot 1 \cdot 3864,0 = 3864,0 \text{ кВт};$$

2) У1-БМП-01

$$P_T = 7,5 \cdot 1 \cdot 1755,5 = 13166,1 \text{ кВт};$$

3) А1-БЗА

$$P_T = 7 \cdot 1 \cdot 382,3 = 2676,4 \text{ кВт};$$

4) РЗ-БКТ-100

$$P_T = 6,5 \cdot 1 \cdot 3163,1 = 20560,2 \text{ кВт};$$

5) А9-УТ2-О-6

$$P_T = 1,5 \cdot 1 \cdot 3147,0 = 9441,0 \text{ кВт};$$

6) А9-УТ2-К-6

$$P_T = 3 \cdot 1 \cdot 3130,9 = 34440,0 \text{ кВт};$$

7) А1-БМШ

$$P_T = 11 \cdot 1 \cdot 3181,5 = 60448,0 \text{ кВт};$$

8) Р6

$$P_T = 19 \cdot 1 \cdot 1496,5 = 11972,0 \text{ кВт};$$

9) МБ-1

$$P_T = 8 \cdot 1 \cdot 4447,8 = 17791,1 \text{ кВт};$$

10) ЗРШ4-4М шкафного типа

$$P_T = 4 \cdot 1 \cdot 866,5 = 3466,0 \text{ кВт};$$

11) Силос для муки

$$P_T = 1 \cdot 1 \cdot 3864,0 = 3864,0 \text{ кВт}.$$

9. По формуле 7 определим фонд зарплаты труда.

$$O_T = Z_T \cdot T_c \cdot K, \quad (7)$$

где O_T – фонд зарплаты труда, тыс. руб;

Z_T – годовые затраты труда, чел.-час;

T_c – часовая тарифная ставка, руб/ч;

K – коэф. учитывающий отчисления и платежи, $K = 1,4$.

1) Бункер

$$O_T = 3864,0 \cdot 86 \cdot 1,4 = 465,2 \text{ т.руб};$$

2) У1- БМП-01

$$O_T = 1755,5 \cdot 86 \cdot 1,4 = 211,4 \text{ т.руб};$$

3) А1- БЗА

$$O_T = 382,3 \cdot 86 \cdot 1,4 = 46,0 \text{ т.руб};$$

4) РЗ-БКТ-100

$$O_T = 3136,1 \cdot 86 \cdot 1,4 = 380,8 \text{ т.руб};$$

5) А9-УТ2-О-6

$$O_T = 3147,0 \cdot 86 \cdot 1,4 = 378,9 \text{ т.руб};$$

6) А9-УТ2-К-6

$$O_T = 3130,9 \cdot 86 \cdot 1,4 = 377,0 \text{ т.руб};$$

7) А1-БМШ

$$O_T = 3181,5 \cdot 86 \cdot 1,4 = 383,0 \text{ т.руб};$$

8) Р6

$$O_T = 1496,5 \cdot 86 \cdot 1,4 = 180,2 \text{ т.руб};$$

9) МБ-1

$$O_T = 4447,8 \cdot 86 \cdot 1,4 = 535,5 \text{ т.руб};$$

10) ЗРШ4-4М шкафного типа

$$O_T = 866,5 \cdot 86 \cdot 1,4 = 104,3 \text{ т.руб};$$

11) Силос для муки

$$O_T = 3864,0 \cdot 86 \cdot 1,4 = 465,2 \text{ т.руб}.$$

10. Для определения отчисления на амортизацию воспользуемся формулой 8.

$$A = K \cdot g, \quad (8)$$

где A – амортизационные отчисления, тыс. руб;

K – инвестиции на капиталовложения;

g – коэффициент амортизационных отчислений $A = 89,8 \cdot 0,12 = 10,8 \text{ т.руб};$

1) Бункер

$$A = 321,0 \cdot 0,12 = 38,5 \text{ т.руб};$$

2) У1- БМП-01

$$A = 258,0 \cdot 0,12 = 31,0 \text{ т.руб};$$

3) А1- БЗА

$$A = 328,0 \cdot 0,12 = 39,4 \text{ т.руб};$$

4) РЗ-БКТ-100

$$A = 654,0 \cdot 0,12 = 78,5 \text{ т.руб};$$

5) А9-УТ2-О-6

$$A = 369,0 \cdot 0,12 = 44,3 \text{ т.руб};$$

6) А9-УТ2-К-6

$$A = 306,0 \cdot 0,12 = 36,7 \text{ т.руб};$$

7) А1-БМШ

$$A = 253,0 \cdot 0,12 = 30,4 \text{ т.руб};$$

8) Р6

$$A = 405,0 \cdot 0,12 = 48,6 \text{ т.руб};$$

9) МБ-1

$$A = 560,0 \cdot 0,12 = 67,2 \text{ т.руб};$$

10) ЗРШ4-4М шкафного типа

$$A = 647,0 \cdot 0,12 = 77,6 \text{ т.руб};$$

11) Силос для муки

$$A = 452,0 \cdot 0,12 = 54,2 \text{ т.руб}.$$

11. Затраты на ТО и ремонт рассчитаем по формуле 9.

$$Зр = A \cdot \acute{\alpha}, \quad (9)$$

где $Зр$ – затраты на ремонт и ТО, тыс. руб;

$\acute{\alpha}$ – коэффициент учитывающий затраты на ремонт и техническое обслуживание, $\acute{\alpha} = 0,5$;

A - амортизационные отчисления, тыс. руб.

1) Бункер

$$Зр = 38,5 \cdot 0,5 = 19,3 \text{ т.руб};$$

2) У1- БМП-01

$$Зр = 31,0 \cdot 0,5 = 15,5 \text{ т.руб};$$

3) А1- БЗА

$$Зр = 39,4 \cdot 0,5 = 19,7 \text{ т.руб};$$

4) РЗ-БКТ-100

$$Зр = 78,5 \cdot 0,5 = 39,2 \text{ т.руб};$$

5) А9-УТ2-О-6

$$Зр = 44,3 \cdot 0,5 = 22,1 \text{ т.руб};$$

6) А9-УТ2-К-6

$$Зр = 36,7 \cdot 0,5 = 18,4 \text{ т.руб};$$

7) А1-БМШ

$$Зр = 30,4 \cdot 0,5 = 15,2 \text{ т.руб};$$

8) Р6

$$Зр = 48,6 \cdot 0,5 = 24,3 \text{ т.руб};$$

9) МБ-1

$$Зр = 67,2 \cdot 0,5 = 33,6 \text{ т.руб};$$

10) ЗРШ4-4М шкафного типа

$$Зр = 77,6 \cdot 0,5 = 38,8 \text{ т.руб};$$

11) Силос для муки

$$Зр = 54,2 \cdot 0,5 = 27,1 \text{ т.руб}$$

12. Стоимость электроэнергии рассчитаем по формуле 10.

$$Сэ = Рэ \cdot Цэ, \quad (10)$$

где $C_{э}$ – стоимость электроэнергии, тыс. руб;

$Ц_{э}$ – цена электроэнергии т.руб;

1) Бункер

$$C_{э} = 3864,0 \cdot 2,4 = 9,27 \text{ т.руб};$$

2) У1- БМП-01

$$C_{э} = 13166,1 \cdot 2,4 = 31,60 \text{ т.руб};$$

3) А1- БЗА

$$C_{э} = 2676,4 \cdot 2,4 = 6,42 \text{ т.руб};$$

4) РЗ-БКТ-100

$$C_{э} = 20560,2 \cdot 2,4 = 49,34 \text{ т.руб};$$

5) А9-УТ2-О-6

$$C_{э} = 9441,0 \cdot 2,4 = 22,66 \text{ т.руб};$$

6) А9-УТ2-К-6

$$C_{э} = 34440,0 \cdot 2,4 = 82,66 \text{ т.руб};$$

7) А1-БМШ

$$C_{э} = 60448,0 \cdot 2,4 = 145,08 \text{ т.руб};$$

8) Р6

$$C_{э} = 11972,0 \cdot 2,4 = 28,73 \text{ т.руб};$$

9) МБ-1

$$C_{э} = 17791,1 \cdot 2,4 = 42,70 \text{ т.руб};$$

10) ЗРШ4-4М шкафного типа

$$C_{э} = 3466,0 \cdot 2,4 = 8,32 \text{ т.руб};$$

11) Силос для муки

$$C_{э} = 3864,0 \cdot 5,6 = 9,27 \text{ т.руб};$$

13. Прочие затраты рассчитаем пользуясь формулой 11.

$$З_{п} = К \cdot 0,1, \quad (11)$$

где $З_{п}$ – прочие затраты, тыс. руб;

$К$ – размер капиталовложений;

0,1 – коэф. прочих затрат.

1) Бункер

$$Зп = 321,0 \cdot 0,1 = 32,1 \text{ т.руб};$$

2) У1- БМП-01

$$Зп = 258,0 \cdot 0,1 = 25,8 \text{ т.руб};$$

3) А1- БЗА

$$Зп = 328,0 \cdot 0,1 = 32,8 \text{ т.руб};$$

4) РЗ-БКТ-100

$$Зп = 654,0 \cdot 0,1 = 65,4 \text{ т.руб};$$

5) А9-УТ2-О-6

$$Зп = 369,0 \cdot 0,1 = 36,9 \text{ т.руб};$$

6) А9-УТ2-К-6

$$Зп = 306,0 \cdot 0,1 = 30,6 \text{ т.руб};$$

7) А1-БМШ

$$Зп = 253,0 \cdot 0,1 = 25,3 \text{ т.руб};$$

8) Р6

$$Зп = 405,0 \cdot 0,1 = 40,5 \text{ т.руб};$$

9) МБ-1

$$Зп = 560,0 \cdot 0,1 = 56,0 \text{ т.руб};$$

10) ЗРШ4-4М шкафного типа

$$Зп = 647,0 \cdot 0,1 = 64,7 \text{ т.руб};$$

11) Силос для муки

$$Зп = 452,0 \cdot 0,1 = 45,0 \text{ т.руб};$$

14. Итого эксплуатационных затрат рассчитаем по формуле 12.

$$Эз = От + А + Зр + Сэ + Зп, \quad (12)$$

где Эз - эксплуатационные затраты, тыс. руб;

От – фонд заработной платы, тыс. руб;

А – амортизационные отчисления, тыс. руб;

Зр – затраты на ремонт и ТБ, тыс. руб;

Сэ – стоимость электроэнергии, тыс. руб;

Зп – прочие затраты, тыс. руб.

- 1) Бункер
 $\text{Эз} = 465,2 + 38,5 + 19,3 + 9,3 + 32,1 = 564,4 \text{ т.руб};$
- 2) У1- БМП-01
 $\text{Эз} = 211,4 + 31,0 + 15,5 + 31,6 + 25,8 = 315,2 \text{ т.руб};$
- 3) А1- БЗА
 $\text{Эз} = 46,0 + 39,4 + 19,7 + 6,4 + 32,8 = 144,3 \text{ т.руб};$
- 4) РЗ-БКТ-100
 $\text{Эз} = 380,8 + 78,5 + 39,2 + 49,3 + 65,4 = 613,3 \text{ т.руб};$
- 5) А9-УТ2-О-6
 $\text{Эз} = 378,9 + 44,3 + 22,1 + 22,7 + 36,9 = 504,9 \text{ т.руб};$
- 6) А9-УТ2-К-6
 $\text{Эз} = 377,0 + 36,7 + 18,4 + 82,7 + 30,6 = 545,3 \text{ т.руб};$
- 7) А1-БМШ
 $\text{Эз} = 383,0 + 30,4 + 15,2 + 145,1 + 25,3 = 599,0 \text{ т.руб};$
- 8) Р6
 $\text{Эз} = 180,2 + 48,6 + 24,3 + 28,7 + 40,5 = 322,3 \text{ т.руб};$
- 9) МБ-1
 $\text{Эз} = 535,5 + 67,2 + 33,6 + 42,7 + 56,0 = 735,0 \text{ т.руб};$
- 10) ЗРШ4-4М шкафного типа
 $\text{Эз} = 104,3 + 77,6 + 38,8 + 8,3 + 64,7 = 293,8 \text{ т.руб};$
- 11) Силос для муки
 $\text{Эз} = 465,2 + 54,2 + 27,1 + 9,3 + 45,2 = 601,1 \text{ т.руб}.$

2.3.4 Экономическая оценка результатов экспериментальных исследований

Расчет себестоимости представлен в таблице 40.

Таблица 40 – Расчет себестоимости

Показатель	Технология		Эффект
	сложившаяся	рекомендуемая	
Произведено	13846,0	13846,0	-

продукции за год, т			
Стоимость сырья, тыс. руб.	96922	96922	-
Эксплуатационные расходы, тыс. руб.	5238,3	5088,3	150
Электроэнергия	455,3	399,2	56,1
Водоснабжение и водоотвод	-	-	
Амортизация	546,4	538,6	7,8
Текущий ремонт	273,2	269,3	3,9
Оплата труда с отчислениями	3527,6	3432,4	95,2
Транспортные затраты, тыс. руб.	246,2	246,2	-
Итого прямых затрат, тыс.руб.	102160,3	102010,3	150
Общехозяйственные и общепроизводственные расходы, тыс.руб.	264,0	264,0	-
Прочие затраты, тыс. руб.	455,8	448,8	6,5
Производственная себестоимость, тыс. руб.	102879,6	102723,1	156,5

Рассчитав технологические карты по сложившейся и рекомендуемой технологии мы получили следующие результаты: эксплуатационные расходы снизились на 150 тыс. рублей, в основном за счет уменьшения оплаты труда и расхода электроэнергии.

Эффективность производства представлена в таблице 41.

Таблица 41 – Эффективность производства

Показатель	Технология		Эффект
	сложившаяся	рекомендуемая	
Произведено продукции за год, т	13846,0	13846,0	-
Производственная себестоимость, руб./ц, шт.	743	741	2
Цена реализации, руб./ц, шт.	1020	1020	-
Денежная выручка, тыс. руб.	141229,2	141229,2	-
Прибыль (убыток), тыс. руб.	38349,6	38506,1	156,5

Рентабельность, %	37,2	37,5	0,3
-------------------	------	------	-----

Исходя из таблицы 41, производственная себестоимость снизилась на 2 руб./ц, прибыль увеличилась на 156,5 тыс. руб., а рентабельность возросла на 0,3%.

3 Безопасность жизнедеятельности

3.1 Организация работы по созданию здоровых и безопасных условий труда

Правовой основой для решения вопросов охраны труда является новый трудовой кодекс, принятый в 2002 году, определяющий основные обязанности администрации предприятий, права рабочих и служащих на обеспечение здоровых и безопасных условий труда. Основными нормативно-правовыми документами по охране труда являются:

- конституция РФ;
- закон о санитарно-гигиеническом благополучии населения;
- строительные нормы и правила;
- местные инструкции и правила по охране труда, техники безопасности.

Общее руководство и ответственность за организацию и проведение работ по охране труда лежит на руководителе предприятия. Заместителем его по этому вопросу в предприятии является инженер по охране труда, который следит за правильностью и своевременностью проведения работ по созданию здоровых и безопасных условий труда в целом по хозяйству. Во время проведения технических обслуживаний и ремонта технологического оборудования ответственным по охране труда назначается руководитель цеха.

Все вышеперечисленные специалисты, отвечающие за охрану труда, назначены приказом руководителя хозяйства, должность инженера по охране труда предусмотрена штатным расписанием, что во многом говорит о серьезности подхода к охране труда руководителем хозяйства.

До приема на работу проводят вводный инструктаж, вновь принимаемому на работу, инженером по ОТ. Перед работой проводят первичный инструктаж на рабочем месте. Ответственный за проведение первичного инструктажа на рабочем месте руководитель цеха. Первичный инструктаж проводится с каждым работником индивидуально с практическим показом безопасных приемов и методов труда. При удовлетворительных навыках работы оформляется допуск к самостоятельной работе, который фиксируется в журнале регистрации инструктажа.

3.2 Анализ условий труда и производственного травматизма

Для предотвращения травматизма и заболеваемости в предприятии необходимы разносторонние знания по охране труда, умение выявлять и устранять потенциальные опасности и огромную роль в этом играет анализ условий труда и производственного травматизма.

ООО «Казанская Мельница» в плане соответствия условий труда на рабочих местах санитарным требованиям отвечают нормам. Запыленность и загазованность не превышают установленные нормы.

Санитарно-бытовые помещения в большинстве своем находятся в удовлетворительном состоянии, имеются душевые помещения.

Проведем анализ производственного травматизма в предприятии за последние 3 года.

Используя статистические данные, произведем анализ динамики производственного травматизма.

Показатели производственного травматизма и освоение средств на мероприятия по охране труда на предприятии представлены в таблице 42.

Таблица 42 - Динамика производственного травматизма за последние три года

Показатель	2015	2016	2017
Среднегодовое количество работающих	12	12	12
Число пострадавших при несчастных случаях на производстве с утратой трудоспособности на 1 рабочий день и более	-	-	-

Продолжение таблицы 42

Число пострадавших со смертельным исходом	-	-	-
Количество человеко-дней нетрудоспособности	-	-	-
Показатель частоты	-	-	-
Показатель тяжести	-	-	-
Показатель потерь	-	-	-
Израсходовано средств на мероприятия по охране труда, тыс. руб.	4000	5000	5800
Израсходовано средств на одного работника, тыс.руб.	1900	2000	2500

Показатели производственного травматизма рассчитываются по формулам 13, 14, 15:

$$\text{Показатель частоты: } P_{\text{ч}} = T \times 1000 / P, \quad (13)$$

$$\text{Показатель тяжести: } P_{\text{т}} = Д / T, \quad (14)$$

$$\text{Показатель потерь: } P_{\text{общ}} = Д \times 1000 / P, \quad (15)$$

где Т – общее количество несчастных случаев за год;

Д – суммарные потери рабочего времени по всем учтенным несчастным случаям за год;

Р – среднесписочная численность трудящихся, чел.

На предприятие несчастных случаев за 2015-2017 годы не происходило. Работодатель полностью обеспечивает работников средствами индивидуальной защиты, выполняет все требования по организации мероприятий по технике безопасности. Благодаря этому на предприятии высокий уровень техники безопасности.

3.3 Общие требования безопасности

К производственному процессу допускаются лица, не моложе 18 лет, прошедшие в установленном порядке медицинский осмотр, обучение безопасным методам и приёмам работ, инструктаж, стажировку на рабочем месте, проверку знаний по вопросам охраны труда.

Работник обязан:

- соблюдать правила внутреннего трудового распорядка, требования по охране труда, а также правила поведения на территории организации, в производственном помещении;

- проходить в установленном порядке предварительные, периодические и внеочередные (при ухудшении состояния здоровья) медицинские осмотры, подготовку (обучение), переподготовку, стажировку, инструктаж, повышение квалификации и проверку знаний по вопросам охраны труда;

- оказывать содействие и сотрудничать с нанимателем в деле обеспечения здоровых и безопасных условий труда, немедленно извещать своего непосредственного руководителя или иное должностное лицо нанимателя о нарушении технологического процесса, неисправности оборудования, инструмента, приспособлений, средств защиты, об ухудшении состояния своего здоровья;

- немедленно сообщать руководителю работ о любой ситуации, угрожающей жизни или здоровью работников и окружающих, несчастном случае, произошедшем на производстве;
- соблюдать установленный в организации режим труда и отдыха, трудовую дисциплину [11];
- правильно использовать средства индивидуальной и коллективной защиты, а в случае их отсутствия – ставить в известность непосредственного руководителя;
- соблюдать требования пожарной безопасности, уметь применять первичные средства пожаротушения, знать сигналы оповещения о пожаре, порядок действий при возникновении пожара и других чрезвычайных ситуаций;
- знать местонахождение медицинской аптечки и уметь оказывать первую помощь потерпевшим при несчастных случаях на производстве;
- выполнять только ту работу, которая была поручена непосредственным руководителем. Во время работы следует быть внимательным, не отвлекаться на посторонние дела и разговоры, не допускать присутствия на рабочем месте посторонних лиц.

3.4 Требования безопасности перед началом работы

Перед началом работы следует надеть исправную чистую специальную (санитарную) одежду, специальную обувь и другие средства индивидуальной защиты: волосы подобрать под головной убор; одежда должна быть застегнута на все пуговицы (завязана) и не иметь свисающих концов; проверить оснащенность рабочего места необходимым для работы оборудованием, инвентарем, приспособлениями и инструментом; получив задание на работу у непосредственного руководителя, следует осмотреть и подготовить рабочее место, освободить его от посторонних предметов; необходимо убедиться в исправности и комплектности производственного

оборудования; обо всех неисправностях, обнаруженных при проверке, работник обязан сообщить своему непосредственному руководителю и до их устранения к работе не приступать; оборудование, приборы, аппараты, работающие от электрической сети, включают (выключают) сухими руками.

3.5 Требования безопасности во время работы

1) применять необходимые для безопасной работы исправные приспособления, инструмент, специальную обувь и другие средства индивидуальной защиты;

2) использовать инструмент, приспособления, материалы, средства индивидуальной защиты только для тех работ, для которых они предназначены;

3) выполнять только ту работу, по которой допущен руководителем структурного подразделения (лицом, ответственным за безопасное выполнение работ) [11];

4) соблюдать правила передвижения в помещении и на территории предприятия, пользоваться установленными проходами;

5) содержать свое рабочее место в чистоте;

6) быть внимательным к выполнению своих прямых обязанностей, не отвлекаться и не отвлекать других;

7) следить за достаточной освещенностью рабочего места, исправностью и чистотой светильников. Помнить, что установка и очистка светильников, смена перегоревших электроламп и ремонт электрической сети должны производиться электротехническим персоналом.

8) осматривать, регулировать, устранять возникшую неисправность оборудования, устанавливать (снимать) рабочие органы, очищать используемое оборудование можно только после того, как оно отключено пусковым устройством, на котором вывешен плакат «Не включать! Работают люди!», и после полной остановки вращающихся и подвижных частей.

3.6 Требования безопасности в аварийных ситуациях

1) перед началом работы на предприятии получить противопожарный инструктаж, а в помещениях и на работе с повышенной пожароопасностью пройти пожарно-технический минимум.

2) курить только в специально отведенных и оборудованных местах. При использовании в работе горючих и легковоспламеняющихся веществ убирать их в безопасное в пожарном отношении место. Не оставлять использованный обтирочный материал в помещении по окончании работы.

3) соблюдать действующие правила пожарной безопасности.

При обнаружении пожара или признаков горения (задымление, запах гари, повышение температуры и т.д.) необходимо:

- прекратить работу и отключить с помощью кнопки «стоп» (выключателя, рубильника, крана и т.п) используемое оборудование и электроприборы [3];

- немедленно сообщить об этом по телефону в пожарную охрану (при этом необходимо назвать адрес объекта, место возникновения пожара, а также сообщить свою фамилию);

- принять по возможности меры по эвакуации людей, тушению пожара и сохранности материальных ценностей;

- принять меры по вызову к месту пожара администрации объекта и действовать в соответствии с полученными указаниями;

- уведомление администрации о случаях травмирования работника и неисправности оборудования, приспособлений и инструмента.

- о каждом несчастном случае на производстве пострадавший или очевидец немедленно должен сообщить непосредственно руководителю.

При возникновении поломок оборудования, угрожающих аварией на рабочем месте или в цехе, необходимо прекратить его эксплуатации, а также подачу к нему электроэнергии, газа, воды и т.п. Доложить о принятых мерах

непосредственному руководителю (лицу, ответственному за безопасную эксплуатацию оборудования) и действовать в соответствии с полученными указаниями. В аварийной обстановке следует оповестить об опасности окружающих людей, доложить непосредственному руководителю о случившемся и действовать в соответствии с планом ликвидации аварии.

При обнаружении запаха газа в помещении, не имеющим установленного газового оборудования:

- предупредить людей, находящихся в помещении, о недопустимости пользования открытым огнем, курения, включения и выключения электрического освещения и электроприбором;
- открыть окна (форточки, фрамуги) и проветрить помещение;
- сообщить об этом администрации предприятия, а при необходимости – вызвать работников аварийной службы.

В случае воспламенения топлива (бензина) не тушить огонь водой, песком или накрыть брезентом или углекислотный огнетушитель. Огонь засыпать землей, песком или другой плотной тканью.

При травмировании, отравлении и внезапном заболевании работника ему должна быть оказана первая (доврачебная) медицинская помощь. Действия по оказанию этой помощи осуществляет специально обученные лица или очевидцы несчастного случая в соответствии с действующими правилами оказания первой помощи [11].

3.7 Требования безопасности по окончании работы

По окончании работы следует:

- 1) прекратить подачу сырья и выключить электродвигатели;
- 2) после выключения оборудования следует привести в порядок рабочее место, убрать инструмент и приспособления в отведённые для них места;

3) обо всех замеченных недостатках в процессе работы следует сообщить своему непосредственному руководителю;

4) по окончании всех работ следует снять санитарную одежду и убрать в предназначенное для их хранения место, выполнить требования личной гигиены [11].

4 Экологическая безопасность

4.1 Охрана окружающей среды

Каждое предприятие, занимающееся производством, какого либо продукта, должно обеспечивать безопасность окружающей среды. В процессе переработки зерновых культур образуются отходящие газы, содержащие пыль и токсичные газы с не приятным запахом. Запыленность отходящих газов при переработке зерновых культур может достигать от 2 до 3 гр/м³.

Присутствие запахов в воздушных выбросах предприятий оказывают раздражающие влияния на человека при длительном воздействии и вызывает жалобы населения.

Источниками загрязнения окружающей среды на нашем предприятии являются следующие:

1. Насосы и двигатели, которые поглощают кислород и выделяют углекислый газ, вредные токсичные вещества и пыль в атмосферный воздух.

В состав выбросов в атмосферу от элеваторов входят: сероводород (5мг/м^3), диоксид серы, окиси азота, аммиак, сложные эфиры ($125...325\text{мг/м}^3$). - мучная пыль; перемещение муки по материалопроводам (трубы, по которым поступает мука посредством аспирации (метода выдувания) сопровождается выделением муки в воздух, который забирается в воздуховод аспирационной сети и направляется в циклон. Однако иногда воздуха в циклоне не достаточно и ее выбросы в окружающую среду превышает ПДВ.

2. Шумы и вибрации воздействуют на работников предприятия, повышая их утомленность и понижая их работоспособность.

Шум: действующее оборудование является источником постоянного шума, допустимые санитарные нормы ПДВ шума: 35 дБА днем, 25 дБА ночью.

3. Сточные воды содержат хозяйственно-бытовые и производственные загрязнения, которые попадают в канализационную сеть. По степени интенсивности отрицательного воздействия предприятий пищевой промышленности на объекты окружающей среды первое место занимают водные ресурсы.

По расходу воды на единицу выпускаемой продукции пищевая промышленность занимает одно из первых мест среди отраслей народного хозяйства. Высокий уровень потребления обуславливает большой объем образования сточных вод на предприятиях, при этом они имеют высокую степень загрязненности и представляют опасность для окружающей среды. Сброс сточных вод в водоемы быстро истощает запасы кислорода, что вызывает гибель обитателей этих водоемов. Сточные воды не должны превышать санитарные нормы по загрязненности органическими

загрязнителями, количество которых не должно превышать допустимые 3мг/л. Для снижения вибрации на заводе тщательно рассчитывают и проектируют фундаменты к машинам и оборудованию. Для снижения шума начинают внедрять фильтры-глушители, которые также уменьшают содержание вредных примесей в выхлопных отработанных газах. Внедрение этого механизма позволит снизить шумы, уменьшить загрязнения окружающей среды и заболеваемость работающих.

Вредные воздействия на окружающую среду и природоохранные мероприятия представлены в таблице 43.

Таблица 43 - Вредные воздействия на окружающую среду и природоохранные мероприятия

Компонент окружающей среды	Вредные воздействия	Природоохранные мероприятия
Земля и земельные ресурсы	деревянные ящики, мешки	передача на обезвреживание
Растительный мир	отходы упаковочного картона	передача на обезвреживание
Вода и водные ресурсы	точные воды	городская канализация
Воздушный бассейн	различные виды органической пыли	приточно-вытяжная вентиляция канального типа

Таким образом, все вредные воздействия на окружающую среду контролируется и не превышает допустимых пределов

4.2 Санитарно-гигиеническая оценка продовольственного сырья и/или пищевого продукта

При исследовании продовольственной продукции используют органолептические, физико-химические, радиологические, микологические, микробиологические, паразитологические методы. Система показателей, полученных в результате исследований, позволяет судить о пищевой ценности, потребительских свойствах и безопасности для человеческого организма оцениваемой продукции.

Органолептические показатели — общий вид, цвет, запах, вкус и консистенция исследуемого материала — должны соответствовать признакам, характерным для данного вида пищевой продукции, ее специфическим свойствам. Продовольственное сырье и пищевые продукты не должны иметь посторонних запахов, привкусов и включений [17].

Содержание потенциально опасных химических соединений, радионуклидов и биологических объектов, обнаруженных с помощью специальных исследований, не должно превышать допустимых уровней в заданной массе (объеме) исследуемого материала.

При экспертизе пищевой продукции большое внимание уделяется определению остаточных количеств минеральных удобрений, средств защиты растений и т. д. В продовольственном сырье и пищевых продуктах растениеводства определяют соли азотной и азотистой кислот. При экспертизе продовольственного сырья и пищевых продуктов проводят определение остаточных количеств пестицидов как глобальных загрязнителей[20].

Большое экологическое и санитарно-гигиеническое значение имеет оценка продовольственного сырья и пищевых продуктов на содержание в них радионуклидов, особенно долгоживущих — цезия-137 и стронция-90.

Большое внимание уделяют оценке продовольственной продукции на содержание в ней микотоксинов. Для зерновых продуктов основным микотоксином-загрязнителем считается дезоксиниваленол (вомитоксин).

Паразитологическим исследованиям подвергают продовольственную продукцию растительного (овощи, фрукты, ягоды) и животного (мясо и др.) происхождения. Не допускается наличие яиц и личинок гельминтов и цист кишечных патогенных простейших в свежей столовой зелени, овощах, фруктах и ягодах, личинок трихинелл и финн (цистицерков) в мясе и мясных продуктах[20].

Большое санитарно-гигиеническое и экологическое значение имеют микробиологические исследования по обнаружению в пищевой продукции условно-патогенных (кишечная палочка и др.), патогенных (сальмонеллы и др.) микроорганизмов, особенно вызывающих общие болезни животных и человека (зооантропонозы)[2].

Уделяется внимание контролю продовольствия на содержание в нем дрожжей, плесневых грибов и других микроорганизмов «порчи».

О пищевой ценности продовольственной продукции судят по содержанию в ней белков, жиров, углеводов, витаминов, макро- и микроэлементов.

Таким образом, санитарно-гигиеническая оценка качества продовольственного сырья и пищевых продуктов— одно из основных условий в системе мероприятий по сохранению здоровья людей.

Выводы

1. Основное направление ООО Агрофирмы «Игенче» является молочное, поскольку наибольший удельный вес приходится на производство молока и равно 43,3%.

2. ООО «Казанская Мельница» является крупнейшим производителем муки в Республики Татарстан. В год производится более 140 тысяч тонн муки. Полученный готовый продукт соответствует требованиям ГОСТ Р 52189 – 2003.

3. Для совершенствования технологической линии производства и повышения качества муки предлагаем заменить камнеотборник РЗ-БКТ на SGST-20, производительность которой 1,5 раза выше при одинаковых габаритных размерах и массе. Он имеет наименьшие энергозатраты, но при этом высокую степень очистки продукта.

4. Экономическая эффективность внедрения позволяет снизить эксплуатационные затраты на 150 тыс. руб., следовательно снижается и себестоимость продукта на 2 руб./ц, что позволяет получить больше прибыли при реализации. При этом срок окупаемости нового оборудования составит 3,9 года.

Предложения производству

Для совершенствования технологической линии производства муки предлагаем существующее оборудование для очистки от минеральных примесей заменить на камнеотборник. При этом эксплуатационные расходы снижаются на 150 тыс. руб., соответственно снижается и производственная себестоимость продукта.

Список использованных источников

1. Атаназевич, В.И. Сушка зерна / В.И. Атаназевич. – М.: Агропромиздат, 1989. – 240 с.
2. Банников, А.Г. Основы экологии и охрана окружающей среды / А.Г. Банников, А.А. Вакулин, А.К. Рустамов. – М.: Колос, 2015. – 39 с.
3. Беляев Г.И. практикум по охране труда, - Агропромиздат 1988. – 159 с.
4. Булдаков А. С. Пищевые добавки: Справочник / А. С. Булдаков. - М.: ДеЛи принт, 2001. – 240 с.
5. Гаметский Р.Р. Оборудование зерноперерабатывающих предприятий. - М.: Агропромиздат, 1990. – 271 с.

6. Голубев В. Я., Чичева Л. В., Шленская Т. В. Пищевые и биологически активные добавки. — М.: Издательский центр “Академия”, 2003. — 208 с.
7. Горелова, Е.И. Основы хранения зерна / Горелова Е.И. - Агропромиздат, 2006. - 242с.
8. ГОСТ 52325-2005 «Семена сельскохозяйственных растений. Сортовые и посевные качества. Общие технические условия». — М.: ИПК Изд-во стандартов, 2005. — 24 с.
9. ГОСТ Р 52554-2006 Пшеница. Технические условия. — М.: Стандартиформ, 2006. — 15с.
10. ГОСТ Р 52189 – 2003 Мука пшеничная. Общие технические условия. — М.: Стандартиформ, 2003. — 8с.
11. Дубовцев, В.А. Безопасность жизнедеятельности / В.А. Дубовцев. — Киров: КирПИ, 2012. — 54 с.
12. Ковальская Л.П. и др. Технология пищевых производств. — М.: Колос, 1997. — 752с.
13. Коледа К.В. [и др].; под ред.: К.В. Коледы, А.А. Дудука., Растениеводство: учебное пособие для студентов учреждений, обеспечивающих получение высшего образования по специальности “Агрономия” / Минск : ИВЦ Минфина, 2008. - 480 с.
14. Личко И.М. Технология переработки продукции растениеводства. Под – ред. - М.: Колос 2000. - 552с.
15. Методические указания по подготовке и оформлению выпускной квалификационной работы для студентов, обучающихся по направлению подготовки 35.03.07 «Технология производства и

переработки сельскохозяйственной продукции» / сост.: Р.Р. Шайдуллин [и

др.]. Казань: КазГАУ, 2017. – 60 с.

16. Отчет по преддипломной практике.

17. Отчет по производственной практике.

18. Правовое регулирование природопользования и охраны окружающей среды. Сборник нормативных актов за 1995 г. - М.: 1994. - 398 с.

19. Седляр Ф.Ф., Андрусевич М.П., Растениеводство. Практикум: учеб. пособие - Гродно: ГГАУ, 2010. - 349 с.

20. Сборник руководящих документов и нормативных актов по охране окружающей среды и рациональному природопользованию (выпуск 2) Саратов 1995. – 158 с.

21. Теньковская, Л.И. Тенденции, состояние и перспективы развития сельского хозяйства экономических районов России / Л.И. Теньковская, Ф.З. Мичурина. – Пермь: Пермская государственная сельскохозяйственная академия им. Д.Н. Прянишникова, 2015. – 28 с.

Приложение



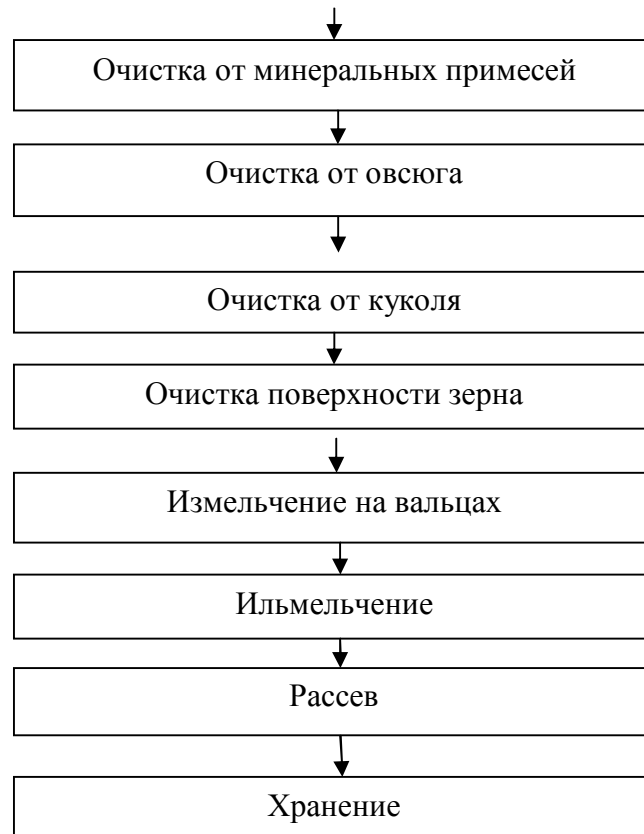


Рисунок 1 – Блок-схема производства пшеничной муки

Технологическая карта производства пшеничной муки (сложившаяся)

№ пп	Производственный процесс	Объем работ в сутки, кг	Число дней работы в году	Годовой объем работ, т	Наименование машин	Мощность, кВт	Производительность, т/ч	Масса машин, кг	Число машин	Работа машин, ч		Обслуж. персонал, чел		Часовая тариф. ставка, руб.		Загр. труда, чел.-ч	Расход эл. энергии, кВт-ч	Инвест. по капиталовл.т. руб	ФОТ с отчислениями и платежами	Эксплуатационные расходы, т. руб				
										В сутки	За сезон, год	Основных работников	вспомогательных	Основных работ	вспомогательных					Амортизационные отчис	Затраты на ТО и ремонт	Стоимость ГСМ, Эл.эн.	Прочие затраты	Всего
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	23
1	Приемка зерна	60000	322	19320,0	Бункер	1	32	0	1	12,0	3864,0	1		86		3864,0	38,64,0	321,0	465,23	38,5	19,3	9,27	32,1	564,4
2	Очистка от металломагнитных примесей	59970	322	19310,3	У1-БМП-01	7,5	11	0	1	5,5	1755,5	1		86		1755,5	13166,1	258,0	211,36	31,0	15,5	31,60	25,8	315,2
3	Очистка от легких примесей	59370	322	19117,1	А1-БЗА	7	50	0	1	1,2	382,3	1		86		382,3	2676,4	328,0	46,03	39,4	19,7	6,42	32,8	144,3
4	Очистка от минеральных примесей	58940	322	18978,7	РЗ-БКТ-100	6,5	6	0	1	9,8	3163,1	1		86		3163,1	20560,2	654,0	380,84	78,5	39,2	49,34	65,4	613,3

5	Очистка от овсюга	58640	322	18882,1	А9-УТ2-О-6	3	6	0	1	9,8	3147,0	1		86		3147,0	9441,0	369,0	378,90	44,3	22,1	22,66	36,9	504,9
6	Очистка от куколя	58340	322	18785,5	А9-УТ2-К-6	11	5,65	0	1	9,7	3130,9	1		86		3130,9	34440,0	306,0	379,96	36,7	18,4	82,66	30,6	545,3
7	Очистка поверхности и зерна	55824	322	17975,3	А1-ЬМШ	15,2	12	0	1	9,9	3181,5	1		86		3181,5	60448,0	253,0	383,05	30,4	15,2	145,08	25,3	599,0
8	Измельчение на вальцах	55770	322	17957,9	Р6	8	4	0	1	4,6	1496,5	1		86		1496,5	11972,0	405,0	180,18	48,6	24,3	28,73	40,5	322,3
9	Измельчение	55252	322	17797,1	МБ-1	4	16	0	1	13,8	4447,8	1		86		4447,8	17791,1	560,0	535,51	67,2	33,6	42,70	56,0	735,0
10	Рассев	43056	322	13864,0	ЗРЩ4-4М шкафового типа	4	16	0	1	2,7	866,5	1		86		866,5	3466,0	647,0	104,33	77,6	38,8	8,32	64,7	293,8
11	Хранение	43000	322	13846,0	Силос для муки	1	30	0	2	12,0	3864,0	1		86		3864,0	38,64,0	452,0	465,23	54,2	27,1	9,27	45,2	601,1
12	Итого					25		0	12	91	29299	5		86		29299	181689,0	4553,0	3527,6	546,4	273,2	436,1	455,3	5238,5

Технологическая карта производства пшеничной муки (рекомендуемая)

№ пп	Производственный процесс	Объем работ в сутки, кг	Число дней работы в году	Годовой объем работ, т	Наименование машин	Мощность, кВт	Производительность, т/ч	Масса машин, кг	Число машин	Работа машин, ч		Обслуж. персонал, чел	Часовая тариф. ставка, руб.		Затраты труда, чел.-ч	Расход эл. энергии, кВт -ч	Инвест. по капиталовл.т. ,руб	ФОТ с отчислениями и платежами	Эксплуатационные расходы, т. руб					
										В сутки	За сезон, год		Основных работников	вспомогательных					Основных работ	вспомогательных	Амортизационные отчис	Затраты на ТО и ремонт	Стоимость ГСМ, Эл.эн.	Прочие затраты
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	23
1	Приемка зерна	60000	322	19320,0	Бункер	1	32	0	1	12,0	3864,0	1		86		3864,0	38,64,0	321,0	465,23	38,5	19,3	9,27	32,1	564,4
2	Очистка от металломагнитных примесей	59970	322	19310,3	У1-БМП-01	7,5	11	0	1	5,5	1755,5	1		86		1755,5	13166,1	258,0	211,36	31,0	15,5	31,60	25,8	315,2
3	Очистка от легких примесей	59370	322	19117,1	А1-Б3А	7	50	0	1	1,2	382,3	1		86		382,3	2676,4	328,0	46,03	39,4	19,7	6,42	32,8	144,3
4	Очистка от минеральных примесей	58940	322	18978,7	SGST20	2,2	8	0	1	7,4	2372,3	1		86		2372,3	5219,1	589,0	285,63	70,7	35,3	12,53	58,9	463,1

5	Очистка от овсюга	58640	322	18882,1	А9-УТ2-О-6	3	6	0	1	9,8	3147,0	1		86		3147,0	9441,0	369,0	378,90	44,3	22,1	22,66	36,9	504,9
6	Очистка от куколя	58340	322	18785,5	А9-УТ2-К-6	11	5,65	0	1	9,7	3130,9	1		86		3130,9	34440,0	306,0	379,96	36,7	18,4	82,66	30,6	545,3
7	Очистка поверхности и зерна	55824	322	17975,3	А1-ЬМШ	15,2	12	0	1	9,9	3181,5	1		86		3181,5	60448,0	253,0	383,05	30,4	15,2	145,08	25,3	599,0
8	Измельчение на вальцах	55770	322	17957,9	Р6	8	4	0	1	4,6	1496,5	1		86		1496,5	11972,0	405,0	180,18	48,6	24,3	28,73	40,5	322,3
9	Измельчение	55252	322	17797,1	МБ-1	4	16	0	1	13,8	4447,8	1		86		4447,8	17791,1	560,0	535,51	67,2	33,6	42,70	56,0	735,0
10	Рассев	43056	322	13864,0	ЗРЩ4-4М шкафного типа	4	16	0	1	2,7	866,5	1		86		866,5	3466,0	647,0	104,33	77,6	38,8	8,32	64,7	293,8
11	Хранение	43000	322	13846,0	Силос для муки	1	30	0	2	12,0	3864,0	1		86		3864,0	38,64,0	452,0	465,23	54,2	27,1	9,27	45,2	601,1
12	Итого					20,7		0	12	89	28508	5		86		28508	166347,9	4488,0	3432,4	538,6	269,3	399,2	448,8	5088,3