

Опорный конспект лекций

ПРЕДМЕТ, МЕТОДЫ И ЗАДАЧИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Предмет и содержание дисциплины

В соответствии с энциклопедическим словарем термин «**организация**» означает:

- 1) внутреннюю упорядоченность, согласованность, взаимодействие автономных частей целого;
- 2) совокупность процессов или действий, ведущих к образованию и совершенствованию взаимосвязей между частями целого;
- 3) объединение людей, совместно реализующих программу и действующих на основе определенных правил и процедур.

Организация производства – это координация и оптимизация во времени и пространстве всех материальных и трудовых элементов производства с целью достижения в определенные сроки наибольшего результата с наименьшими затратами.

Учебная дисциплина «Организация производства на перерабатывающих предприятиях АПК» относится к экономическим наукам, занимающим ведущее место среди общественных наук, так как они изучают производственные отношения, т.е. отношения, складывающиеся между людьми в процессе производства.

Организация производства тесно связана со многими экономическими дисциплинами: макроэкономикой, экономикой предприятий, статистикой и анализом, организацией и нормированием труда, планированием, логистикой.

Теоретической основой курса является экономическая теория, которая изучает проявление действия экономических законов на уровне отрасли и отдельного предприятия. При этом технологические процессы рассматриваются организацией производства с точки зрения наибольшей рациональности, сокращения производственного цикла, изыскания возможности организации производства поточным методом.

Содержанием дисциплины является изучение основных сторон производственной деятельности предприятия: **предметов труда, средств производства и самого труда.**

Предметы труда – вещество природы, вещь или комплекс вещей, на которые человек воздействует в процессе труда при помощи средств труда с целью приспособления их для удовлетворения личных и производственных потребностей.

Предмет труда в конечной форме выступает в виде готовой продукции. На промежуточных стадиях производственного процесса это сырье, материалы, отдельные детали изделия.

Средства производства – это материальные средства, при помощи которых человек воздействует на предметы труда. Это производственное оборудование, инструменты, оснастка; материальные условия труда – производственные помещения, склады, транспортные средства, осветительные установки и т.д.

Труд – целенаправленная деятельность рабочих, инженерного персонала и служащих, связанная с превращением исходного сырья и материалов в готовую продукцию, используя при этом средства труда для воздействия на предметы труда.

Главная задача организации производства как науки – наиболее эффективным способом соединить в пространстве и во времени все эти три элемента и обеспечить наиболее эффективное их использование.

Организация производства должна обеспечить:

1) формирование наиболее рационального состава работников и средств производства для выпуска необходимой обществу продукции требуемого качества (конкурентоспособной) в установленные сроки и в заданном объеме;

2) установление рациональных взаимосвязей между элементами производственной системы;

3) непрерывное развитие производственной системы в направлении повышения ее эффективности и наибольшего соответствия изменяющимся условиям ее взаимодействия со своей внешней средой.

Любая **производственная система** состоит, как минимум, из 3 основных частей:

1) поступление исходных ресурсов;

2) сам производственный процесс, позволяющий преобразовывать ресурсы в новое качество (с новыми свойствами);

3) результат функционирования системы – готовый продукт. Каждая система имеет входное воздействие, складывающееся из воздействий на нее внешней и внутренней среды, систему производства продукта (обработки, переработки предметов труда), конечные результаты функционирования системы и обратную связь (рисунок 1.1).

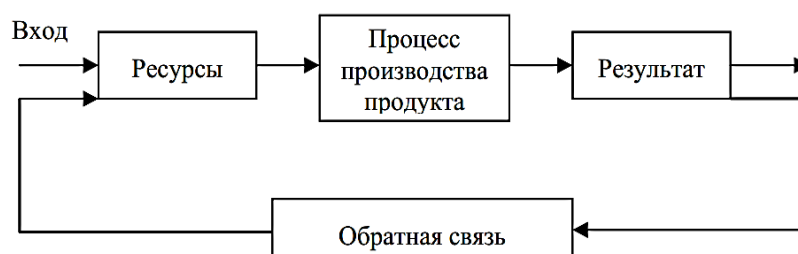


Рисунок 1.1 – Состав производственной системы

Объектом курса является предприятие пищевой промышленности, которое рассматривается в данном курсе как производственная система.

Предметом изучения курса являются закономерности организации производственных систем и процессов в организациях пищевой промышленности, перерабатывающих сельскохозяйственную продукцию.

В рамках данной дисциплины изучаются методы рациональной организации процесса переработки продукции, а также способы наиболее полного использования производственных ресурсов предприятий, определяются пути повышения эффективности производства, улучшения всех экономических показателей работы предприятий.

В рамках учебной дисциплины «Организация производства на перерабатывающих предприятиях АПК» изучаются специфические вопросы. К ним, прежде всего, относятся: развитие материального производства как основы изменения методов его организации; производственно-хозяйственная деятельность предприятия; организационная структура предприятия; структура процесса производства; методы расчета и использования производственных мощностей предприятия и прочие.

В курсе изучается организация основного и вспомогательного производства, вопросы нормирования расхода трудовых, материальных и денежных ресурсов производства и их запасов; внутризаводского планирования; планирования объемов производства, состава и численности работающих, осуществляется анализ и выявление резервов.

Дисциплина не изучает технологические процессы как таковые, а рассматривает их с организационной точки зрения, добиваясь наиболее рационального использования сырья и материалов, сокращения производственного цикла и организации производственного процесса по принципу непрерывного потока. Однако знание технологии производства обязательно, так как технология существенно влияет на применение тех или иных форм организации и методов планирования производства.

1.2. Методы и задачи изучения дисциплины

Изучение учебной дисциплины осуществляется методом диалектического подхода, который позволяет рассматривать организацию производства как непрерывную творческую работу по поиску путей повышения эффективности производственного процесса на предприятии, при непрерывном повышении уровня социального развития коллектива трудящихся.

Решение задач дисциплины возможно только на основе применения **системного подхода**, который предполагает комплексное изучение объекта курса – промышленного предприятия как производственной системы.

Основываясь на диалектическом методе учебная дисциплина «Организация производства на перерабатывающих предприятиях АПК» использует такие частные методы познания как: экономический анализ и синтез; монографический, статистический, расчетно-конструктивный, экспериментальный, экономико-математический.

Анализ – разложение предмета или явления на составные части и элементы с целью детального изучения каждой части отдельно, исследование

связи между ними. Анализ – один из главных и наиболее распространенных приемов научного познания. Главная его задача заключается в том, чтобы вскрыть глубинные процессы, характерные черты и особенности в тех или иных звеньях и отраслях производства.

Основной прием анализа – **сравнение показателей предприятия** за ряд лет в динамике, фактических и плановых данных. Важно установить связь и взаимозависимость между отдельными факторами, определить круг вопросов, правильное решение которых определяет успех в реализации проблемы в целом. Исходными для анализа хозяйственной деятельности предприятий являются данные месячных, квартальных и годовых отчетов, первичного бухгалтерского учета.

Анализ должен быть обязательно дополнен **синтезом**, который характеризуется соединением друг с другом отдельных частей объекта в единое целое и рассмотрением их в единстве.

Монографический метод – подробное изучение опыта работы типичных или передовых предприятий. Применение этого способа исследования дает возможность правильно решить многие организационные вопросы развития производства. Передовые предприятия отражают ближайшие перспективы развития производства, а поэтому их формы и методы работы служат примером для большинства предприятий одноименной отрасли.

Статистический метод применяется при исследовании массовых данных, позволяющих установить влияние тех или иных факторов на конечные результаты работы предприятий, а также получить обоснованные ответы на другие важные вопросы. Результаты можно считать обоснованными, если они получены с объективным учетом особенностей производства.

Расчетно-конструктивный (вариантный) метод позволяет сравнить несколько вариантов решения тех или иных организационно-экономических задач и выбрать из них тот, который при прочих равных условиях дает наибольший эффект.

Экспериментальный метод применяется при обосновании эффективности новых тенденций в развитии форм организации труда и производства в целом. На основе экономического эксперимента разрабатываются научно обоснованные методики, включающие весь комплекс вопросов решения проблем.

Экономико-математические методы – основа наиболее точного решения сложных экономических задач. Они применяются при исследовании вопросов, правильное решение которых зависит от многих факторов и условий производства.

Основная задача изучения курса «Организация переработки сельхозпродукции» вооружить экономиста методами организации производства, показать, какими путями можно повысить производительность труда, как наилучшим образом использовать технику и технологию, сырье и материалы с тем, чтобы предприятие производило конкурентоспособную продукцию с наименьшими издержками производства.

ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ СТРУКТУРА ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕГО ПРЕДПРИЯТИЯ

2.1 Понятие о производственной структуре организации и факторы её определяющие

В зависимости от выпускаемой продукции и методов её обработки в организации создаются соответствующие подразделения. Каждая организация состоит из цехов, участков, хозяйств, органов управления и организаций по обслуживанию работников предприятия. Различают общую и производственную структуру организации.

Общая структура организации представляет собой состав производственных звеньев (производственная структура), а также организаций по управлению производством и по обслуживанию работников (рисунок 2.1).

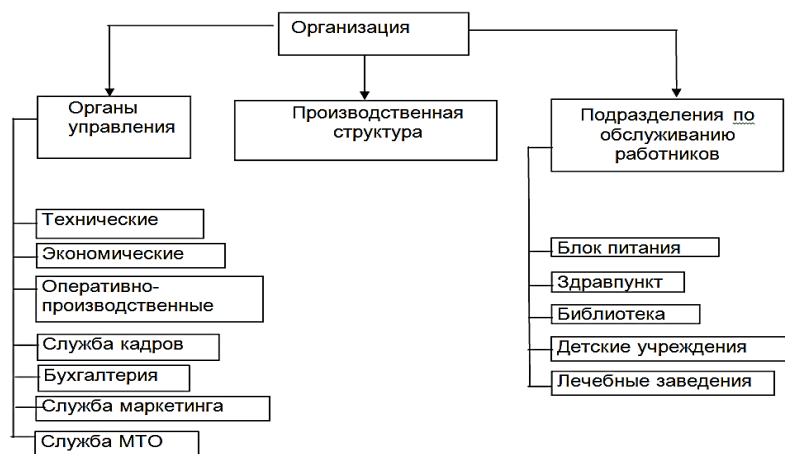


Рисунок 2.1 – Общая структура организации

Производственная структура – это часть общей структуры предприятия, которая состоит из производственных подразделений, их размещения и формы взаимосвязи. Она в организациях перерабатывающих отраслей АПК неодинакова и определяется следующими факторами:

1) **особенностями выпускаемой продукции** и используемого сырья. Простая технология выпускаемой продукции и узкий ее ассортимент обуславливает более простую структуру организации;

2) **масштабом производства**. Чем крупнее организация, тем сложнее ее структура, так как усложняется состав вспомогательного и обслуживающего хозяйства, размер цехов, их количество.

3) **технической оснащенностью** производственного процесса. Более высокий уровень механизации и автоматизации производства требует развитого вспомогательного хозяйства, что усложняет структуру организации;

4) **характер энергообеспечения**. Производственная структура организации проще, если она получает энергию со стороны, сложнее – при ее собственной выработке.

Подразделения, в которых осуществляется процесс переработки исходного сырья в готовую продукцию, называются **подразделениями основного производства**. Они занимают центральное место в деятельности организации. Например, на пивобезалкогольных заводах к основному производству относятся: элеваторное, варочное, солодовенное, бродильное, лагерное.

Подразделения, которые обеспечивают материальное и техническое обслуживание основного производства, относятся к **подразделениям вспомогательного производства** (ремонтное, энергетическое, тарное и др.).

В **обслуживающих** подразделениях никакой продукции не производится, а выполняются операции по транспортировке и хранению сырья, материалов и готовой продукции (холодильно-компрессорное хозяйство, транспортное, складское).

Выделяются такие подразделения, которые заняты переработкой отходов основного производства (на спиртовых заводах получают хлебопекарные дрожжи, на консервных – переработка яблочных выжимок) и называемое **побочным производством**. Производственная структура перерабатывающего предприятия (организации) приведена на рисунке 2.2.

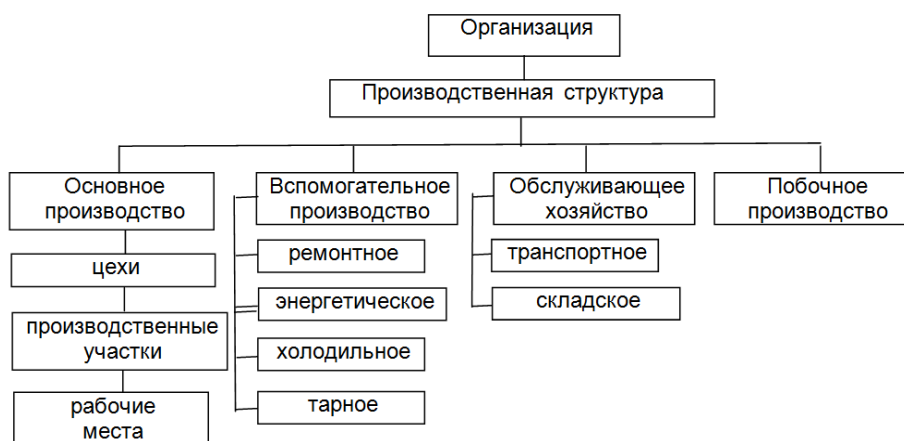


Рисунок 2.2 – Производственная структура организации

ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПРОЦЕССА НА ПРЕДПРИЯТИИ

1. Понятие производственного процесса и его структура

Производственный процесс – это совокупность взаимосвязанных процессов труда и естественных процессов, в результате которых исходное сырье и материалы превращаются в готовую продукцию. В зависимости от назначения и роли в производстве процессы делятся на основные, вспомогательные и обслуживающие.

Основные – это технологические процессы превращения сырья и материалов в готовую продукцию (происходят физические, химические и биохимические изменения). К таким операциям относятся чистка, дробление, проращивание, варка, брожение и т.д. Совокупность основных процессов образует основное производство.

Вспомогательные – это процессы, результатом которых является продукция (услуги), предназначенная для использования в основном производстве. Это осуществление ремонта оборудования, выработка всех видов энергии. Совокупность вспомогательных процессов образует вспомогательное производство завода (ремонтное, энергетическое и др.).

Обслуживающие – это процессы, обеспечивающие основное и вспомогательное производство хранением и перемещением предметов труда, контроль качества продукции и т.д. Совокупность обслуживающих процессов образует обслуживающее хозяйство (транспортное, складское).

При осуществлении производственного процесса выполняются контрольные операции для установления качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции. Например, инспекция сырья, контроль стеклянных банок после закатки и стерилизации, контроль и регулирование температуры сушки солода.

Операции по обслуживанию рабочего места включают санитарно-гигиеническую обработку оборудования, удаление с рабочего места отходов переработки сырья, наладку оборудования и т.д.

Побочные – это процессы по производству побочного продукта из отходов или компонентов сырья, имеющего самостоятельное значение.

Для изучения организации производства, состояния организации труда, ее совершенствования, технического нормирования трудовых процессов выделяются **операции**, которые классифицируются на: ручные, машинно-ручные, машинные (механизированные), автоматизированные, аппаратурные.

К **ручным** относятся такие операции, когда рабочий осуществляет воздействие на предмет труда с помощью своей физической силы с применением простейших орудий труда (или без них). Например, вырезка с помощью столового ножа сердцевин у перца.

При **машинно-ручных** процессах труда выполняются машинами при непосредственном участии рабочих (приготовление сиропа, брокераж вымытой посуды и готовой продукции).

При **машинных** процессах все действия, связанные с обработкой и перемещением предметов труда выполняются машиной, а рабочий управляет ею (разлив пива и напитков автоматической разливочной машиной).

Для **автоматизированных** процессов труда характерно выполнение всех производственных действий автоматами, а рабочий наблюдает за работой автомата.

Аппаратурные процессы протекают в специальных аппаратах, в которых на предмет труда воздействует тепловая или электрическая энергия (например, стерилизация).

Производственный процесс расчленяется на составные стадии (операции, фазы), представляющие собой его законченные технологические части. Одним из показателей уровня организации производства является время нахождения изделия в процессе производства. Чем короче это время, тем меньше незавершенное производство.

2. Принципы рациональной организации производственного процесса

Организация производственных процессов на любом пищевом предприятии, в любом его цехе, на участке базируется на рациональном сочетании во времени и в пространстве всех основных, вспомогательных и обслуживающих процессов. Это позволяет выпускать продукцию при минимальных затратах живого и овеществленного труда. Организация производственных процессов должна строиться на определенных принципах. Основными из них являются:

1) **Пропорциональность** – это принцип, выполнение которого обеспечивает равную пропускную способность разных рабочих мест одного процесса, пропорциональное обеспечение рабочих мест информацией, материальными ресурсами, кадрами и т.д. Данный принцип предполагает равную в единицу времени производительность всех взаимосвязанных между собой подразделений предприятия (рабочих мест, участков, цехов).

Пропорциональность определяется по формуле:

$$K_{np} = \frac{M_{min}}{M_{max}}, \quad ($$

где M_{min} – минимальная пропускная способность или параметр рабочего места в технологической цепи;
 M_{max} – максимальная пропускная способность.

Пропорциональность также должна обеспечиваться между подразделениями основного производства и сферой его материального обслуживания. Чем выше уровень пропорциональности, тем слаженнее работают подразделения предприятия, тем меньше простоев, тем лучше используются мощности оборудования. Диспропорция образует «узкие места» - перегрузку одних рабочих мест, участков и недогрузку других, тормозящие работу всего предприятия. Подобные явления необходимо своевременно предупреждать путем выравнивания по операциям производственной мощности (по производительности, трудоемкости), соответствующим подбором оборудования, другими мероприятиями.

2) **Непрерывность** – это принцип рациональной организации процессов, определяемый отношением рабочего времени к общей продолжительности процесса.

Предполагает сокращение или полное устранение в процессе производства продукции межоперационных, межсменных, внутрисменных и других перерывов, уменьшение длительности транспортных операций в процессе производства (т.е. чем меньше время затрачивается, тем выше производительность оборудования).

Сокращение перерывов связано с выбором наиболее рациональных приемов сочетания и согласования частичных процессов во времени. Непрерывность производственного процесса обеспечивается параллельным

осуществлением всех процессов и работ и прямооточностью движения обрабатываемых предметов труда.

Соблюдение принципа непрерывности технологического процесса достигается благодаря разработке рациональных структур производственных процессов; использованию эффективных форм разделения и кооперации труда; построению оптимальных планировок рабочих мест производственных цехов и участков. В конечном счете непрерывность технологических процессов обеспечивает более полное использование оборудования, рабочего времени, производственных площадей, материальных и энергетических ресурсов. Это позволяет максимально ускорить оборачиваемость оборотного капитала предприятия, снизить трудоемкость выполнения продукции, повысить производительность труда работников, увеличить объем реализации продукции.

А нарушение этого принципа вызывает простои рабочих и оборудования, а, следовательно, повышает себестоимость продукции, снижает прибыль, ведет к увеличению оборотных средств.

3) **Параллельность** – это принцип рациональной организации процессов, который обеспечивается одновременной обработкой предмета труда одного наименования на нескольких рабочих местах, одновременным (параллельным выполнением) отдельных частей производственного процесса, необходимых для выпуска заданного количества продукции. Коэффициент параллельности характеризует степень совмещения операций во времени и определяется по следующей формуле:

$$K_{\text{пар.}} = \frac{T_{\text{ц}}^{\text{пар.}}}{T_{\text{ц}}^{\text{посл.}}}$$

Соблюдение этого принципа позволяет снизить продолжительность производственного цикла. Виды сочетаний операций: последовательное, параллельное, последовательно-параллельное.

4) **Прямоточность** – это принцип рациональной организации процессов, характеризующий оптимальность пути прохождения предмета труда, информации и т.д. Обеспечивается при соблюдении прямолинейного и кратчайшего пути прохождения предмета труда по всем операциям производственного процесса – от запуска в производство сырья и материалов до выпуска готовой продукции. Это движение должно проходить без возвратных и встречных перемещений. Основное условие прямоточности – это расположение цехов, рабочих мест внутри цеха, технологического оборудования, складских и других помещений по ходу технологического процесса. Его эффективность выражается сокращением длительности производственного цикла, экономией затрат на межоперационных перемещениях полуфабрикатов.

$$Kn = \frac{L_{опт}^i}{L_{факт}^i}$$

где $L_{опт}^i$ – оптимальная длина прохождения предмета труда по i-му процессу;

$L_{факт}^i$ – фактическая (проектная) длина прохождения предмета труда по i-му процессу.

5) **Ритмичность** – это принцип рациональной организации процессов, характеризующий равномерность их выполнения во времени. Является основополагающим принципом в организации производства и проявляется в чередовании процесса производства продукции во всех его частях и элементах через строго установленные промежутки времени. То есть осуществление на каждом рабочем месте в равные промежутки времени одинакового установленного объема работы. Ритмичность достигается своевременным регулярным запуском исходного сырья и материалов в производственный процесс, соблюдения норм времени и обязательным выполнением всех вспомогательных процессов. Показателем, характеризующим этот принцип, служит коэффициент ритмичности:

$$K_{р.} = V_{ф.пл.} / V_{пл.},$$

где $V_{ф.пл.}$ – фактическая выработка продукции за определенный период времени в пределах планового задания на это период, т.;

$V_{пл.}$ – плановое задание по выработке продукции на определенный период, т.

Ритмичность регулируется графиком производства и обеспечивает равномерный выпуск продукции. Причины, препятствующие реализации основных принципов организации производства представлены в таблице.

3. Время производства и производственный цикл

Организация производственного процесса во времени представляет собой способ сочетания во времени основных, вспомогательных и обслуживающих процессов по переработке «входа» организации в ее «выход». Важнейшим параметром организации производственного процесса во времени является производственный цикл изготовления предмета труда, оказания услуги или выполнения работы от подготовительных операций до заключительных.

Время производства – время с момента поступления сырья и материалов на предприятие до момента реализации готовой продукции.

Производственный цикл является составной частью времени производства. Это время от начала производственного процесса (момент запуска сырья в производство) до получения готовой продукции и сдачи ее на склад.

Продолжительность производственного цикла изготовления продукции – это календарный период времени, в течение которого сырье, основные материалы, полуфабрикаты превращаются в готовую продукцию. Важнейшим требованием, предъявляемым к рациональной организации производственного процесса, является обеспечение наименьшей длительности производственного цикла изготовления продукции.

Для большинства видов консервной продукции производственный цикл равен 2-3 часа. Производственный цикл изготовления солода и пива длится 30-40 дней. Длительность производственного цикла используется при разработке производственной программы, определении величины незавершенного производства, подготовки оперативно-календарных графиков.

Длительность производственного цикла зависит от трудоемкости изготовления продукции, количества одновременно запускаемых в производство предметов труда, продолжительности нетехнологических и естественных процессов, продолжительности перерывов в производственном процессе, принятого вида движения обрабатываемого предмета труда в процессе производства. **Длительность производственного цикла** изготовления любой продукции состоит из рабочего периода и времени перерывов.

В течение рабочего периода в результате перемещения предметов труда в производственном процессе происходит изменение их формы, размера, свойств. Он включает время на проведение технологических операций (технологический цикл), транспортировку обрабатываемых предметов труда, контроль качества. Время транспортных и контрольных операций составляют время нетехнологических операций.

В производственном процессе различают пять видов перерывов:

1) обусловленные режимом работы организации и зависящие от числа рабочих смен, количества выходных и праздничных дней;

2) вызываемых занятостью рабочего места, механизма (оборудования). Поэтому предметы труда пролеживают в ожидании его освобождения (перерывы ожидания). Их величина зависит от качества оперативно-производственного планирования;

3) возникающие при обработке партии предметов труда из-за их пролеживания в ожидании обработки всей партии перед ее транспортировкой на следующие операции (перерывы партионности). Эти перерывы рассчитываются вместе с продолжительностью технологических операций и составляют операционный цикл;

4) вызываемые неудовлетворительной организацией производства на данном предприятии (несвоевременная подача сырья, недостатки ремонта оборудования);

5) вызываемые случайными обстоятельствами (задержка поступления сырья от поставщика, отключение электроэнергии, аварии оборудования и т.п.).

При расчете длительности производственного цикла перерывы, возникающие в результате неудовлетворительной организации производства и случайных обстоятельств, не учитываются.

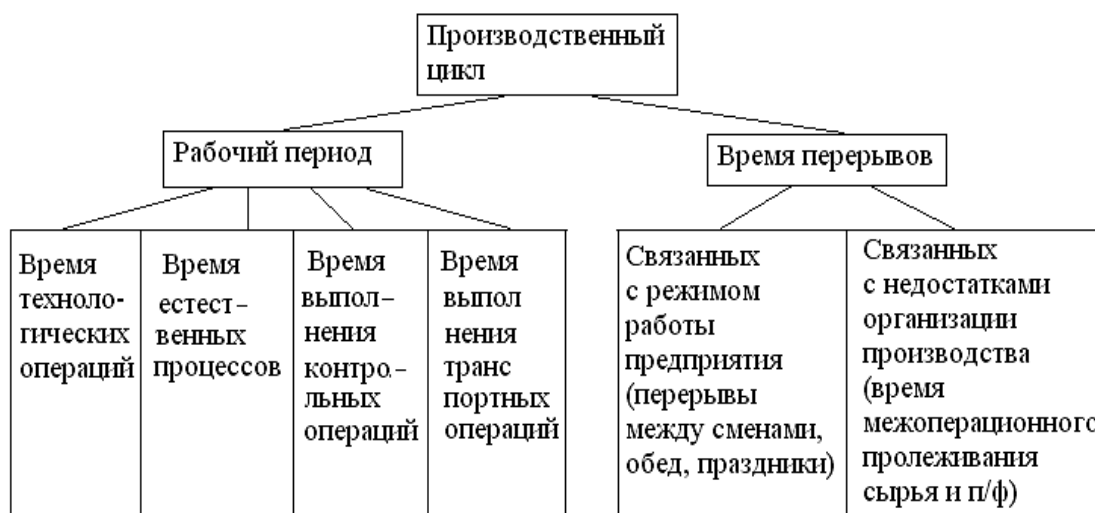


Рисунок – Структура производственного цикла

Длительность производственного цикла может быть определена по следующей формуле:

$$T_{\text{ц}} = \sum t_{\text{тех}} + \sum t_{\text{ест}} + \sum t_{\text{тр}} + \sum t_{\text{конт}} + \sum t_{\text{мо}} + \sum t_{\text{мс}},$$

где $t_{\text{тех}}$ – время технологических операций в составе одного цикла;

$t_{\text{ест}}$ – продолжительность всех естественных процессов;

$t_{\text{тр}}$ – время транспортных операций в производственном процессе;

$t_{\text{конт}}$ – время контрольных операций в составе одного цикла;

$t_{\text{мо}}$ – время межоперационного пролеживания предметов труда в ожидании обработки;

$t_{\text{мс}}$ – время междусменного пролеживания предметов труда.

Рабочий период составляет основу производственного цикла. Уровень организации производственного цикла характеризуется коэффициентом рабочего периода (K_{pn}), определяемый как:

$$K_{pn} = \frac{P_n}{T_{\text{ц}}},$$

где P_n – продолжительность рабочего периода в составе одного цикла;

$T_{\text{ц}}$ – продолжительность производственного цикла.

Увеличение этого показателя свидетельствует о сокращении времени перерывов и об улучшении структуры производственного цикла.

4. Пути сокращения длительности производственного цикла

Для всех отделов и служб предприятия одной из важнейших задач является разработка мероприятий, которые способствуют сокращению длительности производственного цикла. Сокращение должно проводиться одновременно за счет **уменьшения рабочего периода** цикла и **сокращения до минимальной величины различных перерывов** или их полной ликвидации. Направлениями сокращения продолжительности производственного цикла являются совершенствование:

- 1) технико-технологической составляющей процесса производства;

2) уровня организации труда, производства и управления.

1) Научно-технический прогресс способствует сокращению длительности процесса производства в результате широкой механизации и автоматизации по осуществлению технологических процессов. Это находит свое конкретное выражение в продолжительности выполнения операций (технологических, транспортных, контрольных) или в ликвидации отдельных из них, что способствует внедрению в производство передовых технологий.

Длительность естественных процессов значительно уменьшается в результате замены их соответствующими технологическими операциями. Например, использование биологических заквасок в молочной промышленности существенно ускоряют процесс приготовления ряда кисломолочных продуктов (кефир, сметана и т.д.).

Резервами по сокращению подготовительно-заготовительных операций в технологическом процессе являются внедрение и использование точных методов производства, типовых и универсальных приспособлений.

Сокращению **продолжительности контроля** качества выполняемых операций способствует более высокий уровень механизации и автоматизации процессов за счет совмещения технологических и контрольных операций.

2) Совершенствование организации производства зачастую оказывает решающее влияние на длительность производственного цикла и проявляется:

1) в рациональной планировке рабочих мест с учетом последовательности выполнения технологических операций и совершенствовании организации передачи полуфабрикатов с одной операции на другую как внутри участка, так и в цехе;

2) в сокращении времени перерывов, вызванных авариями оборудования. Для этого необходима четкая организация планово-предупредительного ремонта машин и агрегатов;

3) в ускорении вспомогательных процессов на основе применения высокого уровня механизации и автоматизации. Благодаря этому они не только быстрее выполняются, но и повышается степень надежности обслуживания основных процессов;

4) в совершенствовании работы транспортного хозяйства. С целью организации планомерного обслуживания транспортом всех цехов в течение всех смен работы путем организации кольцевых маршрутов, внедрения четкого расписания проведения транспортных операций, применения счетно-мерной тары, весов-автоматов, использование конвейеров и контейнеров;

5) во внедрении сменного планирования и организации работ по часовому графику;

6) во внедрении параллельного и параллельно-последовательного способов передачи деталей (полуфабрикатов) в производственном процессе;

7) в установлении наиболее рационального порядка запуска партии изделий в производство, что приводит к сокращению времени проле-

живания деталей (полуфабрикатов) на рабочих местах. Этому способствует применение поточных методов организации производства, когда отсутствует межоперационное пролеживание и достигается синхронизация в осуществлении производственных операций.

8) в повышении уровня специализации рабочих мест, что позволяет ликвидировать или существенно сократить время ожидания освобождения рабочих мест, занятых выполнением операций по изготовлению партий изделий другого продукта. Одновременно устраняются переналадки оборудования, что способствует сокращению подготовительно-заключительного времени как части времени рабочего цикла.

ОРГАНИЗАЦИЯ ОСНОВНОГО ПРОИЗВОДСТВА НА ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

1. Типы производства и их технико-экономическая характеристика

Тип производства – это комплексная характеристика организационно-технического уровня производства по объему и номенклатуре продукции, повторяемости ее выпуска. Различают три типа производства: единичное, серийное и массовое. В свою очередь серийное производство может быть крупносерийным, среднесерийным и мелкосерийным.

Единичный тип производства характеризуется тем, что различные изделия вырабатываются в организациях в одном экземпляре или небольшими партиями. Выпуск отдельных видов или не повторяется совершенно или производится через большие интервалы времени, без строгой периодичности. На перерабатывающих предприятиях АПК такой тип производства имеет место в опытных, научно-производственных организациях и во вспомогательном производстве (ремонтно-механических мастерских).

На каждом рабочем месте единичного производства выполняются, как правило, различные операции. Процесс труда имеет непостоянную структуру. Оборудование единичного производства должно быть универсальным, рабочие имеют высокую квалификацию и выполняют самые разнообразные операции или работы.

Единичное производство – наименее экономичный тип. Здесь имеют место большие потери рабочего времени машин и рабочих в связи с частыми переналадками оборудования, большие затраты на обработку изделия. Много времени и труда затрачивается на транспортировку сырья с одного рабочего места на другое. В ожидании обработки сырья часто длительное время пролеживает, что удлиняет производственный цикл изготовления продукции, замедляет оборачиваемость оборотных средств, требует дополнительных площадей для размещения незавершенного производства.

Серийное производство характеризуется изготовлением продукции определенными партиями, сериями. Обработка партий ведется на отдельных рабочих местах в определенной последовательности, часто по специально разработанному графику (выпуск отдельных видов консервов, комбикормов,

обработка зерна по видам, типам и сортам). Рабочие места и оборудование частично специализированы. Процесс труда отличается большой повторяемостью и постоянством структуры. Требования к квалификации рабочих по сравнению с единичным производством ниже.

Экономические показатели серийного производства выше, чем единичного. Переналадка оборудования производится реже, и потери рабочего времени машин и обслуживающего персонала здесь меньше. Производительность труда рабочих в связи с частичной специализацией рабочих мест и возможностью применения специального оборудования выше. Оборудование полнее загружается, производственные площади используются лучше. В конечном счете серийное производство дает возможность снизить себестоимость единицы продукции, увеличить прибыль, повысить рентабельность и улучшить использование основных средств.

Как было отмечено ранее, в зависимости от размера партий изделия различают мелкосерийное, среднесерийное и крупносерийное производство. Точных критериев такого разграничения нет. В пищевой промышленности принято считать, что в мелкосерийном производстве размер партии изделия не превышает сменной выработки. При большем размере партии имеет место среднесерийное или крупносерийное производство. Такой подход применим и к предприятиям других отраслей переработки. Серийное производство распространено довольно широко, особенно в консервном, хлебопекарном производствах.

Массовое производство отличается тем, что предприятие вырабатывает большое количество одинаковых изделий или постоянный, относительно ограниченный ассортимент продукции (сахарные заводы, крахмально-поточное производство). Рабочие места характеризуются узкой специализацией, структура процесса труда постоянна. На каждом рабочем месте непрерывно повторяются одни и те же операции. Широко применяется специальное оборудование, оснастка и инструмент. Универсальность в квалификации обслуживающего персонала не требуется.

Это наиболее экономичный тип производства. Узкая специализация оборудования, инструмента и рабочих обеспечивает высокую производительность труда, позволяет снизить затраты ручного и машинного времени на выполнение производственных операций. Потери рабочего времени оборудования и рабочих, связанные с переходом от выработки одного вида продукции к другому, сводятся к минимальной величине или вовсе отсутствуют. В массовом производстве, как правило, наиболее полно загружается оборудование, лучше используются производственные площади. Уровень механизации и автоматизации производства является очень высоким. Более эффективно используются все ресурсы производства: сырье, материалы, топливо, электроэнергия, рабочая сила.

Массовое производство дает возможность применить наиболее передовые, поточные методы организации и в связи с этим сократить расходы на межоперационное транспортирование полуфабрикатов, обеспечить непрерывность и высокую ритмичность процесса, уменьшить длительность произ-

водственного цикла и ускорить оборачиваемость оборотных средств, снизить себестоимость продукции и увеличить прибыль перерабатывающих предприятий.

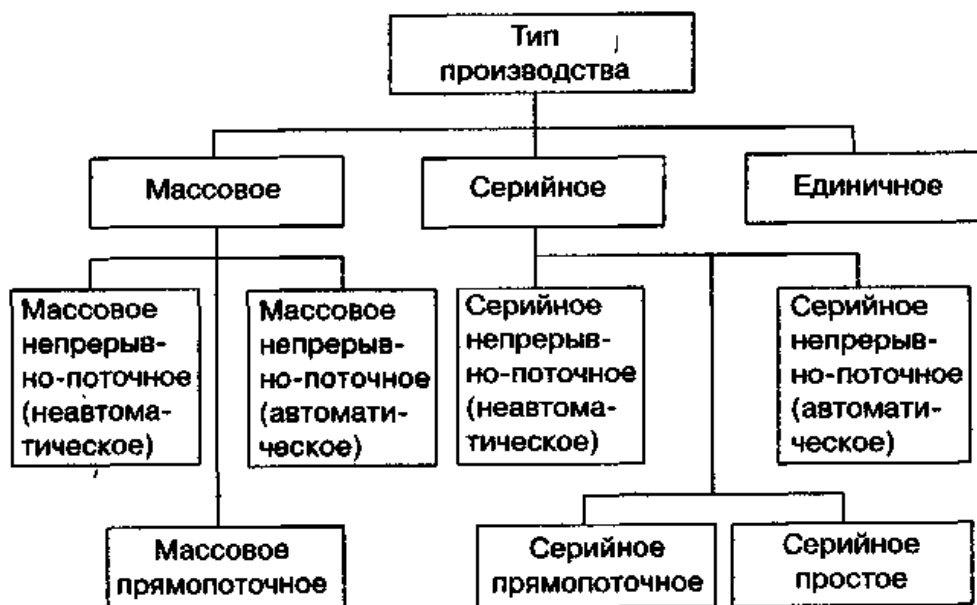


Рисунок – Типы производства

2. Методы организации производства

Метод организации производства – это способ осуществления производственного процесса, представляющий собой совокупность средств и приемов его реализации. Метод организации производства характеризуется рядом признаков, главными из которых являются взаимосвязь последовательности выполнения операций технологического процесса с порядком размещения оборудования и степень непрерывности производственного процесса. Существуют три метода организации производства: непоточный, поточный, автоматизированный.

Непоточный метод организации производства характеризуется следующими признаками:

- 1) все рабочие места располагаются по однотипным группам оборудования без определенной связи с последовательностью выполнения операций;
- 2) на рабочих местах обрабатываются различные предметы труда;
- 3) технологическое оборудование в основном универсальное, однако для выполнения особо сложных операций может применяться специальное оборудование;
- 4) предметы труда перемещаются в процессе обработки сложными маршрутами, в связи с чем возникают большие перерывы в обработке из-за ожидания их на промежуточных складах и в подразделениях отдела технического контроля (ОТК).

Непоточный метод применяется в основном в единичном и мелкосерийном производстве и характерен для ремонтно-механических цехов, цехов

мелких серий и др. Непоточное производство в организационном отношении является сложным.

Для основного производства предприятий перерабатывающей промышленности по хранению и переработки сельскохозяйственного сырья характерно широкое применение поточных методов. Преобладающая часть сельскохозяйственного сырья на перерабатывающих предприятиях практически всех отраслей принимается и перерабатывается в потоке. Поэтому организация основного производства на этих предприятиях сводится прежде всего к организации поточного производства.

Производственный поток – это особый метод организации производства. Он характеризуется рядом специфических признаков. Основными из них являются следующие:

- 1) разделение общего процесса производства продукта на отдельные составные части – операции;
- 2) закрепление каждой операции за отдельным рабочим местом, машиной и как следствие повторение одних и тех же процессов труда, то есть их четкая специализация;
- 3) одновременное, параллельное выполнение на рабочих местах операций, составляющих процесс производства определенной продукции;
- 4) расположение машин, групп однотипного оборудования и рабочих мест в порядке последовательности выполнения отдельных операции по ходу технологического процесса.

При наличии всех перечисленных признаков можно говорить, что в данном случае в том или ином виде имеет место производственный поток. Высшие формы поточного производства характеризуются рядом дополнительных признаков: непрерывность и строго регламентированная ритмичность производства; немедленная передача сырья после окончания обработки с одной операции на другую, синхронизация операций: узкая специализация рабочих мест и машин; применение специализированного технологического и транспортного оборудования.

Основным структурным звеном поточного производства является **поточная линия**. Она представляет собой ряд взаимосвязанных рабочих мест и машин, расположенных в порядке последовательности выполнения отдельных операций. Поточная линия объединяет производственные операции, составляющие законченную стадию, или весь основной процесс изготовления готовой продукции. В цепи машин (рабочих мест), входящих в поточную линию, должна быть выделена ведущая машина (рабочее место). Под ней принято понимать машину, производительность которой определяет выработку всей поточной линии.

Для поточных линий в пищевой промышленности характерно наличие машины, выполняющей наиболее важную и трудоемкую операцию по превращению сырья в готовый продукт. Производительность этой машины определяет производительность всей поточной линии. Такая машина называется ведущей машиной потока. Так, в хлебопекарном производстве ведущей машиной является печь, в карамельном – формующие машины

(штампующие, режущие), в кондитерном – отливочные и отсадочные машины, размазные конвейеры, в шоколадном – плиточные отливочные агрегаты, в масложировом – прессы (при прессовом методе переработки семян) и экстракторы (при экстракционном методе получения масла).

В ряде отраслей пищевой промышленности ведущим в производственном потоке является комплекс машин. На заводах первичного виноделия ведущим оборудованием являются прессы и емкости для размещения производимых виноматериалов, на спиртовых заводах-солодовни, бродильные чаны, брагоперегонные аппараты. Для рациональной организации потока в первую очередь необходимо обеспечение согласованности этих машин по производительности, так как этим обуславливается одинаковая продолжительность обработки предмета труда на различных машинах.

Таким образом, в цепи машин рабочих мест, входящих в поточную линию выделяется ведущая машина потока.

Следует различать главные и вспомогательные поточные линии. **Главная линия** потока в отличие от вспомогательных включает машины (рабочие места), которые завершают процесс превращения сырья в готовый продукт. **Вспомогательные линии** могут относиться как к подготовительным, так и к заключительным стадиям производства.

Поточная линия объединяет несколько рабочих мест, связанных между собой различными транспортными устройствами. Их подразделяют на несколько групп:

- транспортное оборудование непрерывного действия (ленточные и скребковые транспортеры, горизонтальные и наклонные шнеки, нории);
- транспортные средства периодического (циклического) действия (автопогрузчики, электрические тележки);
- бесприводные (гравитационные) транспортные устройства;
- спуски, скаты, самотечные трубы;
- пневматический транспорт.

Конвейеры делятся на рабочие и распределительные. На рабочих конвейерах осуществляется не только транспортировка предмета труда, но и выполнение технологических операций. Они могут быть с непрерывным и пульсирующим движением. В последнем случае конвейеры автоматически выключаются на время выполнения технологических операций, а затем снова включаются для перемещения полуфабрикатов на следующие операции.

Распределительные конвейеры предназначены только для межоперационного перемещения полуфабрикатов. Они могут осуществлять передачу изделий одному или группе рабочих мест. Групповая передача производится в строгом порядке, по определенному адресу.

Под **автоматизированным методом** понимают процесс, при котором операции техпроцесса выполняются машинами и осуществляются без непосредственного участия рабочего. За рабочим остаются лишь функции наладки, надзора и контроля. Автоматизация производственного процесса достигается путем использования систем машин-автоматов, представляющих собой комбинацию разнородного оборудования, расположенного в технологиче-

ской последовательности и объединенных средствами транспортировки, контроля и управления для выполнения частичных процессов производства изделий.

Автоматические линии могут быть простыми, предназначенные для сравнительно узкого количества технологических операций (например, линии разлива в пивоваренном производстве), и комплексные, охватывающие все технологические процессы (например, автоматические линии в макаронном производстве). Автоматизация меняет характер организации производственного процесса в организации, изменяется и характер труда работников.

3 Виды поточных линий

Производственные потоки и поточные линии можно классифицировать по следующим основным признакам: уровню механизации процессов, числу линий потока, степени охвата производства, направлениям движения сырья, способам поддержания ритма потока, вида применяемых транспортных средств, способов обработки сырья, степени непрерывности процесса, уровню специализации.

По степени механизации различают линии с преобладанием ручных операций, механизированные и автоматизированные.

По количеству машин, закрепленных за одним рабочим местом, поточные линии делятся на простые и сложные. **В простой** линии для выполнения каждой операции предусматривается одно рабочее место или одна машина; **в сложной** на отдельных рабочих местах установлены не одна, а несколько однотипных машин, выполняющих определенную технологическую операцию.

По степени специализации поточные линии делятся на однопредметные и многопредметные. **Однопредметные** линии вырабатывают один вид продукции, например, хлеб ржаной, булки городские. Эти линии, как правило, применяются в условиях массового или крупносерийного производства. **Многопредметные** поточные линии организуются для производства различных, но технологически однородных видов продукции, например, конфеты «Буревестник», «Ласточка», сухари сливочные, лимонные, ванильные.

По направлению движения сырья в пространстве выделяют вертикальные, горизонтальные и смешанные потоки. В вертикальном потоке перемещение сырья происходит только в вертикальной плоскости, а в горизонтальном – лишь в горизонтальной. Смешанный поток представляет собой комбинацию первых двух способов. Преимуществом вертикального потока является применение наиболее дешевого, самотечного транспорта.

По способу перемещения предметов труда от одной операции к другой, поточные линии подразделяются на **конвейерные** и **не конвейерные**. На линиях первой группы используются конвейеры различных типов (ленточные, цепные транспортеры, шнеки, нории). Например, нории применяются в мукопросеивательном отделении хлебозавода, а конвейеры непрерывного действия используются в хлебопроизводстве при перемещении тестовых заготовок в расстоечных шкафах и печах непрерывного действия. На не кон-

вейерных поточных линиях для перемещения тяжелых грузов (мешки с сахаром, мукой, бочки) используются рольганги, автопогрузчики. Для перемещения мелких изделий (сухари, печенье, конфеты) применяются склизы (наклонные катки), по которым изделия перемещаются под действием собственной массы.

По способу поддержания ритма различают потоки **со свободным и с регламентированным** ритмом. В первом случае поддержание ритма возлагается на рабочих, обслуживающих поточные линии. При этом ритм линии неустойчив, могут быть небольшие простои, а сырье пролеживает. Во втором случае ритм потока поддерживается автоматически. Эти линии более совершенны.

По степени непрерывности процесса различают непрерывный поток и прерывный. **Непрерывный поток** – наиболее совершенный метод организации поточного производства. Непрерывно-поточные линии (НПЛ) характеризуются полной синхронизацией всех операций изготовления продукции. Простои рабочих мест исключаются, обеспечивается максимальная скорость производства, минимальная длительность производственного цикла и минимальный объем незавершенного производства. Непрерывно-поточные линии представляют собой ряд машин и аппаратов, соединенных транспортными устройствами, благодаря чему обеспечивается последовательная обработка продукта в соответствии с установленной технологией. Такие линии уменьшают необходимые производственные площади, штат обслуживающего персонала, устраняется излишний инвентарь в виде стеллажей, тележек и др.

Прерывный имеет все признаки потока, но характеризуется отсутствием согласованной производительности рабочих мест потока. Синхронизация операций в этом случае не достигнута. Загрузка рабочих мест на таких линиях недостаточно равномерна, поэтому неизбежны простои машин и рабочих на некоторых рабочих местах. Прерывный поток является менее совершенной формой поточного производства, но он имеет существенные преимущества перед непоточной формой организации производства.

Производственные поточные линии или их совокупность образуют производственный поток, который может быть однолинейным и многолинейным. **Однолинейный** поток образует одна простая или сложная линия. В консервном производстве к однопоточному относятся переработка томатов в томатный сок и томат-пасту, выработка фруктовых соков, цельноконсервированных огурцов, кукурузы и др. Признаком однолинейного потока является переработка одного вида растительного сырья.

Многолинейный поток состоит из нескольких поточных линий, так как к основному продукту добавляется несколько компонентов, подготовка которых производится на параллельных линиях. Так, производство консервов типа фаршированных овощей является типичным многопоточным производством. В многопоточном производстве имеется несколько линий, одна из которых главная, остальные – вспомогательные. Главной линией считается та, на которой предметы труда превращаются в готовый товарный продукт. Например, при выработки «икры баклажанной» производственный процесс

осуществляется на линиях: подготовки сырья, его обжарки, подготовки стеклянной тары, укладки сырья в банки и их закатки, стерилизации. Главной является линия, где производится укладка сырья в банки и их закатка.

Таким образом, при прерывном потоке процесс расчленен на отдельные составные части. При этом согласованность в работе машин отсутствует и продолжительность операций различается между собой. В связи с этим имеет место межоперационное пролеживание полуфабриката, простой рабочих и оборудования, его неполная загрузка. По этому принципу создаются **прерывно-поточные линии (ППЛ)**. ППЛ характеризуются тем, что часть или все операции технологического процесса не равны или не кратны по длительности такта выпуска. По данной причине для этих потоков характерна прерывность в загрузке станков, рабочих и в движении изделий, к тому же больше длительность цикла, объем незавершенного производства. ППЛ являются в настоящее время преобладающей формой поточного производства. Как НПЛ, так и ППЛ могут иметь переменное-поточное производство, которое характеризуется закреплением за линией ограниченного количества продукции, весьма сходных по технологическому процессу обработки. Продукцию изготавливают на линии попеременно, партиями. Такие линии относятся к **многономенклатурным переменным-поточным линиям**.

В зависимости от способа обработки сырья различают потоки с поштучной обработкой и с непрерывной обработкой весовой массы. Такое разграничение имеет значение с точки зрения техники и методики расчета поточных линий. Непрерывные потоки с поштучной обработкой сырья позволяют организовать график параллельного вида движения предметов труда. Это создает условия для непрерывной работы всех машин потока.

Также следует отметить, что на поточных линиях производственный процесс расчленен на отдельные операции, в соответствии с чем организуются отдельные рабочие места. Это создает возможность при поточном производстве организовать труд с учетом его пооперационного разделения. На каждом рабочем месте поточной линии рабочие выполняют определенную операцию или же обслуживают конкретные виды машин, следя за ходом выполнения на них соответствующих технологических операций. На каждом рабочем месте повторяется выполнение одних и тех же операций. Все технологические операции выполняются одновременно, параллельно.

Для нормального функционирования поточной линии необходима синхронизация всех выполняемых операций. Синхронизация операций может осуществляться либо путем дифференциации, либо путем концентрации операций технологического процесса. Если длительность операций больше ритма, применяется дифференциация, т.е. организуются параллельно действующие рабочие места. Для обеспечения равенства продолжительности обработки ритму применяют объединение выполнения двух или более операций, т.е. комбинирования.

4. Виды заделов в поточном производстве и их расчет

Задел – это запасы сырья, промежуточных продуктов, полуфабрикатов, которые в данный момент находятся в производстве либо в ожидании приложения к ним труда. Задел измеряется количеством сырья, полуфабрикатов или числом дней, на которые обеспечиваются ими потребности производства. Задел, находящийся на производственном участке, называется линейным заделом. Он подразделяется на технологический, транспортный, оборотный и страховой.

На НПЛ создаются заделы трех видов:

а) **технологический** – это предметы труда, находящиеся непосредственно в обработке на рабочих местах поточной линии:

$$Z_{tex} = \sum_{n,i}^m C_{n,i} \times n,$$

где n – количество предметов в обрабатываемой партии (порция, размер);

б) **транспортный**, создающийся из предметов труда, которые в каждый данный момент находятся в процессе перемещения от одной операции к другой:

$$Z_{tp} = p \sum_{n,i}^m C_{n,i},$$

где p – транспортная (передаточная) партия, шт., т;

в) **страховой** (резервный) (Z_{cmp}), который создается на наиболее ответственных операциях. Он необходим для обеспечения непрерывной работы при авариях, неисправности оборудования и других перебоях. Размер страхового задела устанавливается опытным путем.

Общий задел на НПЛ равен:

$$Z_{общ} = Z_{tex} + Z_{tp} + Z_{cmp}.$$

На ППЛ создается четыре вида заделов. Технологические, транспортные и страховые заделы рассчитываются по тем же правилам, как и в непрерывно-поточном производстве.

В результате отсутствия технологической синхронизации в непрерывно-поточном производстве возникает необходимость в создании оборотных заделов. Они показывают то количество сырья, которое нужно иметь на поточных линиях, машинах или рабочих местах в связи с перерывами в их работе. Характерной особенностью оборотного задела (запаса) является непрерывное, повторяющееся в строго определенные периоды времени изменение его величины – от нуля до некоторого максимального значения и наоборот.

Особой разновидностью оборотного межлинейного задела является начальный (переходящий) запас. Он создается в поточных производствах при выработке продукции, состоящей из ряда составных частей – ингредиентов. Чтобы начать выпуск такой продукции на главной линии потока, нужно иметь в наличии все ингредиенты. Если число поточных линий, на которых ведется обработка отдельных ингредиентов, меньше их количества, то неко-

торые ингредиенты должны поступать на главную линию потока из предварительно созданных заделов. Они могут передаваться из одной смены в другую и в этом смысле являются переходящими.

Таким образом, **оборотный задел** – количество предметов труда (полуфабрикатов), находящихся на рабочих местах в ожидании процесса обработки. Он определяется между каждой парой смежных операций на основе план-графика (стандарт-плана) работы ППЛ. Для этого весь период оборота разбивается на части (частные периоды), каждая из которых характеризуется неизменным числом работающих единиц оборудования (рабочих мест) на смежных операциях. Если производительность предшествующей машины больше последующей, то у последующей машины происходит накопление предметов труда, который и представляет собой оборотный задел. Если производительность последующей машины больше, чем производительность предыдущей, то оборотный задел создается искусственно, чтобы обеспечить непрерывную работу последующей машины. Этот задел между двумя смежными операциями определяется как разность числа предметов труда, обрабатываемых на этих операциях за определенный период времени. Максимальная величина $Z_{об}$ определяется:

$$Z_{об} = T_n \times \left(\frac{C_{n,i}}{t_{ум,i}} - \frac{C_{n,i+1}}{t_{ум,i+1}} \right),$$

где T_n – период (время) работы на смежных операциях при неизменном числе рабочих мест (машин), мин;

$C_{n,i}$, $C_{n,i+1}$ – число единиц машин (оборудования), работающего соответственно на предыдущей и последующей операциях в течении T_n ;

$t_{ум,i}$, $t_{ум,i+1}$ – норма времени соответственно на предыдущей и последующей операциях, мин.

Заделы необходимы для нормальной работы поточной линии.

5. Оперативно-производственное планирование и диспетчирование

Оперативно-производственное планирование – это система доведения планов до цехов, участков и рабочих мест на короткие периоды времени (месяц, декаду, сутки, смену, час), учета, контроля, регулирования хода выполнения заданий. Оно призвано обеспечить слаженную работу подразделений организации и ритмичного выпуска продукции в заданном количестве и установленные сроки, оптимальное использование технических средств при высоком качестве изготовления.

Содержанием оперативно-производственного планирования выступают: разработка прогрессивных календарно-плановых нормативов (величина заделов, длительность производственного цикла и т.д.); определение загрузки оборудования и площадей, разработка оперативных программ цехов основного производства и контроль за ходом их выполнения; оперативное регулирование хода производства; контроль за обеспечением сырьем, материалами, инструментом, транспортом.

Оперативно-производственное планирование осуществляется в два этапа. На первом этапе составляются оперативные планы изготовления продукции, получившие название оперативно-календарного планирования. На втором этапе организуются систематический учет и контроль выполнения доведенных заданий, осуществляется диспетчирование производства.

Оперативное планирование и диспетчирование производства ведутся на основе выбранной системы оперативно-производственного планирования, которая представляет собой совокупность элементов планово-учетной работы, ее форм, методов и приемов.

На перерабатывающих предприятиях АПК наиболее широко используются следующие системы.

Система стадийного планирования по опережениям строится на основе опережения выполнения работ по каждой предыдущей стадии по отношению к последующей на величину длительности соответствующей части производственного цикла.

Система планирования по ритму выпуска основана на выравнивании производительности поточных участков, автоматических линий по единой расчетной величине выпуска готовой продукции (нормативному ритму).

Поскольку оперативно-календарное планирование осуществляется в общезаводском и цеховом масштабе, поэтому различают **межцеховое** и **внутрицеховое** планирование.

Основой для расчета всех видов оперативных планов являются календарно-плановые нормативы, к которым относятся ритмы выпуска или запуска обрабатываемых предметов; регламенты работы линий (стандарт-план); нормативы заделов. **Ритм работы поточной линии** – промежуток времени между запуском (выпуском) на поточную линию отдельных обрабатываемых предметов. **Стандарт-план**, или регламент работы – план работы поточной линии, по которому работа повторяется из периода в период. **Заделы** – обрабатываемые предметы (сырье, полуфабрикаты), находящиеся на всех стадиях производственного процесса. **Календарное опережение** по этапам производственного процесса представляет календарный промежуток времени, в котором каждый предыдущий частный процесс опережает последующий с целью окончания его в запланированный срок.

Для измерения ритмичной работы используется **коэффициент ритмичности выпуска продукции**. Он определяется отношением суммы фактического выпуска продукции за сутки в пределах плана на сумму планового выпуска за сутки. Коэффициент ритмичности (K_p) определяется по формуле:

$$K_p = \frac{\sum_n A_{\phi}}{\sum_n A_n}, \text{ или } K_p = 1 - \frac{\sum_n A_n}{\sum_n A_n},$$

где A_{ϕ} – фактический выпуск продукции за сутки в пределах плана;
 A_n – планируемый суточный выпуск продукции;
 A_n – недовыполнение плана по выпуску продукции в отдельные сутки;
 n – количество суток в декаде, месяце.

Основными организационно-техническими условиями и предпосылками ритмичной работы предприятий являются применяемые современные прогрессивные методы организации производства.

Под **производственным диспетчированием** следует понимать непрерывное наблюдение, контроль и регулирование производственного процесса, организуемые на основе установленных календарных планов с использованием современных технических средств оперативного управления. В организациях эти функции выполняют производственно-диспетчерские отделы (ПДО). В их задачу входит: составление программы и оперативных заданий, графиков на месяц, декаду, сутки, смену и на час работы с доведением их до исполнителей. Совместно с технологическими отделами они определяют мощность и пропускную способность оборудования, разрабатывают планово-календарные нормативы организации производства.

Диспетчерская служба контролирует также выполнение графиков технической подготовки производства, снабжения необходимым сырьем, материалами, полуфабрикатами, степень использования оборудования, ведет оперативный учет выполнения плана по номенклатуре продукции предприятия, цехов, участков, рабочих мест.

ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ МОЩНОСТЬ ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ

1. Понятие и факторы, определяющие производственную мощность организации

Под производственной мощностью перерабатывающего предприятия следует понимать максимально возможный выпуск продукции или максимально возможный объем переработки сельскохозяйственного сырья в единицу времени при условии применения передовой технологии и полного использования резервов производства. Роль этого показателя определяется следующими основными положениями:

Во-первых, производственная мощность является исходной основой по выявлению и количественной оценке резервов увеличения выработки продукции и улучшения использования основного капитала действующей организации. Сравнивая фактическую производственную мощность с плановой (перспективной), устанавливают наличие и величину резервов роста производства. Исходя из величины производственной мощности и достигнутого уровня ее освоения, разрабатывают производственную программу развития организации.

Во-вторых, показатель производственной мощности имеет стимулирующее и мобилизующее значение. При установлении мощности, фиксации ее величины, изучении плановых и отчетных документов определяют задачи по увеличению объемов переработки сельскохозяйственного сырья и выпуска готовой продукции. Таким образом, производственная мощность является

способом управления деятельностью организации и ее производственных цехов.

В-третьих, производственная мощность организации определяет объем нового строительства и необходимые для этого капитальные вложения. Мощность организаций перерабатывающих отраслей промышленности рассчитывают по количеству вырабатываемой продукции или переработанного сырья за единицу времени.

В зависимости от особенностей отдельных производств мощность рассчитывают по количеству выработанной продукции или переработанного сырья. Последнее имеет место, как правило, в производствах, перерабатывающих сельскохозяйственное сырье. Здесь выход готовой продукции из сырья не является устойчивым, поскольку он зависит не только от работы предприятия, но и от других факторов. Поэтому мощность принято выражать в количестве переработанного сырья. Кроме того, показатель мощности является в этом случае обобщающим. Он заменяет несколько показателей по видам готовой продукции, что упрощает расчеты. В остальных случаях производственную мощность определяют по количеству выработанной продукции. Например, при переработке молока на молочных заводах производственная мощность этих цехов определяется количеством переработанного сырья, а сыродельных и маслодельных цехах – выпуском готовой продукции.

На мукомольных и крупяных предприятиях производственная мощность выражается в количестве переработанного сырья – зерна, комбикормовых заводах – в готовой продукции.

За единицу времени в зависимости от особенностей отдельных производств принимают смену, сутки, год или одновременно несколько единиц измерения. Расчет годовой производственной мощности сочетается с определением сменной или суточной мощности.

Годовой фонд рабочего времени, который нужно иметь для расчета годовой производственной мощности, устанавливается с учетом принятого режима работы во времени (прерывный или непрерывный). Суточная производственная мощность рассчитывается в сезонных отраслях перерабатывающей промышленности.

В соответствии с режимом работы устанавливают фонд времени работы линии (оборудования). Различают календарный (Φ_k), режимный (Φ_p) и плановый фонд времени (Φ_n):

$$\Phi_k = D_k \times 24,$$

где D_k – количество календарных дней (360-365 дн.).

При непрерывном процессе производства:

$$\Phi_k = \Phi_p.$$

Плановый фонд времени рассчитывается исходя из режимного с учетом остановок на ремонт. При прерывном процессе производства он определяется по формуле:

$$\Phi_n = (D_p \times t_c - D_n \times t_n) \times K_c \times K_n,$$

где D_p – количество рабочих дней в году;

D_n – количество предпраздничных дней, приходящихся на рабочие дни недели;

t_c – продолжительность смены, ч;

t_n – количество нерабочих часов в предпраздничные дни, ч;

K_c – число смен работы оборудования;

K_n – коэффициент, учитывающий простой оборудования в ремонте.

Плановый фонд времени при непрерывном процессе производства равен режимному, если ремонты выполняются в выходные и праздничные дни:

$$\Phi_n = \Phi_p$$

Суточная производственная мощность исчисляется в сезонных отраслях перерабатывающей промышленности, где годовой объем производства в значительной мере зависит от погодных условий, но имеет распространение и в несезонных отраслях. На мясокомбинатах, молокозаводах рассчитывают суточную и годовую производственную мощность, а по отдельным цехам плодоовощных заводов – только мощность за сезон работы (переработка овощей).

В общем виде производственная мощность перерабатывающего предприятия определяется в расчете на период (год) по мощности ведущих цехов или участков, оборудования или установок основного производства с учетом проведения мероприятий по ликвидации "узких мест" и возможностей развития кооперации и специализации. К звеньям основного производства относятся те, которые выполняют основные технологические операции по изготовлению продукции. Если перерабатывающее предприятие имеет несколько основных производственных звеньев, выполняющих отдельные стадии технологической цепочки, то производственная мощность определяется по тем из них, которые выполняют наибольший по трудоемкости или натуральным единицам измерения объем работ.

В основе определения (выбора) ведущего оборудования лежат следующие принципы:

- 1) реальность максимальной производительности перерабатывающего предприятия, принятой в качестве производственной мощности;
- 2) меньшие затраты на достижение максимальной производительности оборудования;
- 3) эффективность использования резервов роста производства, выявленных на основе производственной мощности;
- 4) максимальное извлечение из сырья высококачественных продуктов.

Из указанных принципов следует, что при выборе ведущего оборудования необходимо учитывать следующие основные требования:

- избранная машина должна выполнять одну из основных операций по изготовлению продукта;
- машины должны составлять группу наиболее дорогостоящего оборудования;
- на долю ведущих машин должна приходиться наибольшая производственная площадь;

технологическая операция, выполняемая этой машиной, должна быть одной из трудоемких операций;

- машина, избранная в качестве ведущей, должна относиться к числу энергоемкого оборудования;

- при выборе ведущей машины нужно принимать во внимание особенности построения производственного потока на предприятиях отрасли.

В поточных производствах расчет производственной мощности ведется по производительности ведущего технологического оборудования. В расчет производственной мощности включают все установленное ведущее оборудование – как действующее, так и бездействующее вследствие неисправности, ремонта или модернизации. Не учитывают лишь резервное оборудование.

Производственная мощность промышленного предприятия рассчитывается по всей номенклатуре выпускаемой продукции. При широком ассортименте выпускаемой продукции целесообразно приведение всей номенклатуры к одному или нескольким видам однородной продукции, принимаемой за единицу.

Мощность, так же как и производственную программу предприятия, одновременно с расчетом в натуральных показателях можно определять и в стоимостном выражении, как по видам продукции, так и по товарной или валовой продукции.

Производственная мощность перерабатывающего предприятия рассчитывается также и на плановый ассортимент продукции. Такой порядок позволяет стимулировать выработку тех видов продукции, которые предусмотрены договорами. В основу расчета берется один наиболее типичный вид продукции или весь плановый ассортимент. В последнем случае вначале рассчитывают производственную мощность при выработке каждого планового вида продукции, а затем определяют ее средневзвешенную по ассортименту величину.

Термин "производственная мощность" применяется для действующих перерабатывающих предприятий, а для проектируемых и строящихся равнозначным понятием является проектная мощность.

Организации по производству консервов в основном являются сезонно работающими. Производственная мощность предприятия зависит в первую очередь от продолжительности периода поступления сельскохозяйственного сырья и его количества, идущего на переработку в каждую смену. На мясокомбинатах, льнозаводах, мукомольных предприятиях рассчитывают суточную и годовую производственную мощность, а по отдельным цехам только мощность за сезон работы.

Производственная мощность определяется на ряд лет и ежегодно лишь уточняется, а производственная программа устанавливается на плановый период и пересматривается ежегодно.

Производственная мощность зависит от ряда факторов. Важнейшие из них следующие:

- количество и производительность оборудования;
- качественный состав оборудования, уровень физического износа;
- качество сырья, материалов, своевременность их поставок;

- уровень организации производства и труда;
- фонд времени работы оборудования.

Выбытие мощности происходит по следующим причинам:

- износ оборудования;
- изменения номенклатуры или трудоёмкости продукции;
- окончание срока лизинга оборудования.

На величину производственной мощности и уровень ее использования влияют одни и те же **факторы**. Непосредственное влияние на величину производственной мощности и уровень ее использования оказывают четыре фактора: количество и виды ведущего оборудования, нормы его производительности, фонд рабочего времени, ассортимент продукции. Однако влияние каждого из этих факторов определяется, в свою очередь, рядом других. Поэтому конечных факторов значительно больше. Основные из них являются следующие факторы.

1. Технология производства. Совершенствование технологических приемов обработки сырья приводит к повышению производительности оборудования. Рост производительности ведущего оборудования отражается или на величине мощности (увеличение принятой нормы производительности), или на уровне ее использования. В свою очередь, увеличение производительности машин других производственных участков способствует повышению выработки ведущего оборудования и улучшению использования производственной мощности.

2. Состав оборудования. На мощность оказывает влияние количественный и качественный состав оборудования. Производительность машин определяется обычно особенностями их конструкции и степенью физического износа. Поэтому с изменением числа, конструкции и вида ведущего оборудования меняется, как правило, величина производственной мощности, с повышением его износа – уровень ее использования. Количество и виды машин других производственных участков определяют их суммарную пропускную способность, пропорцию производственного потока и в связи с этим – возможную выработку ведущего оборудования, уровень использования мощности.

3. Размеры производственной площади. Они определяют количество и типы оборудования, которое может быть установлено для выполнения отдельных производственных операций, для устранения диспропорций производственного потока и, следовательно, для повышения производительности ведущего оборудования, улучшения использования производственной мощности, ее увеличения.

4. Качество сырья. Оно непосредственно влияет на производительность технологического оборудования всех производственных участков. Чем лучше качество исходного сырья, тем выше, как правило, выработка оборудования, и наоборот. Соответственно с этим меняется величина производственной мощности и уровень ее использования.

5. Ассортимент продукции. Производство отдельных видов продукции осуществляется по разным технологическим схемам, которые разли-

чаются по количеству операций, режиму их выполнения, типам используемого оборудования. Очевидно, что величина производственной мощности будет не одинаковой при выработке разной продукции, уровень ее использования по технологическому цеху или поточной линии будет определяться соотношением отдельных видов продукции к общему выпуску продукции.

6. Уровень организации производства и труда. Это важнейший фактор, определяющий и величину производственной мощности, и ее использование. Особое значение имеют: правильная организация производственного потока, четкое оперативное управление основными процессами производства и другими участками предприятия, обеспечение необходимых пропорций между основным и вспомогательным производством, культурно-технический уровень кадров и их отношение к труду, организация ремонтных работ. Влияние на мощность уровня организации производства и труда отражается частично на производительности оборудования, но главным образом – на величине фонда рабочего времени. Лучшая организация труда и производства сокращает внеплановые простои оборудования и продолжительность его ремонта.

7. Режим работы предприятия во времени. Режим работы определяет фонд рабочего времени, который учитывается в расчетах производственной мощности и уровня ее использования. На перерабатывающих предприятиях режим работы оказывает влияние только на использование производственной мощности, поскольку расчет ее производится исходя из номинального, т. е. обозначенного, рабочего периода. Переход от прерывного режима работы к непрерывному увеличивает фонд рабочего времени и повышает коэффициент использования мощности.

2. Показатели и резервы повышения эффективности использования производственной мощности

Анализируется интенсивное и экстенсивное использование ведущего оборудования (машин). Под интенсивным понимается его использование в единицу времени, которая характеризуется коэффициентом интенсивного использования ведущего оборудования – это отношение фактической (или плановой) производительности к отраслевой технической норме. По результатам анализа выявляют факт полной обеспеченности выработки ведущего оборудования, либо неполную обеспеченность. Сразу же разрабатываются конкретные мероприятия по устранению недостатков: модернизация оборудования; замена машин на более производительные; монтаж дополнительных машин.

Если суточная производительность цеха определена на 24 часа непрерывной работы, то в анализе вместо норм производительности ведущего оборудования можно использовать этот показатель и сравнить его с суточной производственной мощностью. Причинами неполного использования рабочего времени могут быть внеплановые простои оборудования, отсутствие сырья, энергии, а также прерывный режим работы. Поэтому необходимо стре-

миться более рационально использовать рабочее время при эксплуатации ведущего оборудования (машин).

Выявление степени использования производственной мощности осуществляют путем расчета коэффициентов ее использования:

1. Общий коэффициент использования ПМ:

$$K_{\text{общ.}} = \frac{V_{\text{пр-ва}}}{M_{\text{год}}}, \quad (70)$$

где $V_{\text{пр-ва}}$ – объем продукции фактически выпускаемой на предприятии;
 $M_{\text{год}}$ – годовая мощность предприятия.

2. Коэффициент интенсивности использования ПМ:

$$K_{\text{инт.}} = \frac{q}{N},$$

где q – фактическая производительность;
 N – техническая норма производительности.

3. Коэффициент экстенсивности:

$$K_{\text{экт.}} = \frac{t_{\text{факт}}}{t_{\text{план. (эф.)}}},$$

где $t_{\text{факт}}$ – фактическое время работы оборудования;
 $t_{\text{план}}$ – плановый фонд рабочего времени оборудования.

Тогда общий коэффициент использования ПМ можно определить по формуле:

$$K_{\text{общ.}} = K_{\text{инт.}} \times K_{\text{экт.}}$$

Анализ использования производственной мощности начинается с определения общей величины резервов в абсолютном выражении (в тоннах сырья или готовой продукции), которые устанавливаются как разность между величиной мощности и фактическим (плановым) объёмом производства. Для определения относительной величины резервов находят разность между единицей и коэффициентом использования мощности. В процессе анализа за объём производства принимают, прежде всего, фактический объём производства отчетного года. Следующий этап выявления причин неполного освоения производственной мощности является определение перечня организационно-технических мероприятий, к которым относятся и обеспечение организации необходимыми потребностями сырья и оно должно быть с разным сроком созревания. К этим мероприятиям относится разработка и выполнение оптимальных графиков доставки сырья.

1. Резерв общий: $R_{общ.} = M_{зод.} - V_{з.вып.}$
2. Резерв интенсивный $R_{инт.} = N - q.$
 $R_{инт.} = N * (1 - K_{инт.}).$
3. Резерв экстенсивный $R_{экт.} = t_{пл.} - t_{факт.}$
 $R_{экт.} = t_{пл.} * (1 - K_{экт.}).$

ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ИНФРАСТРУКТУРА ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕГО ПРЕДПРИЯТИЯ

1. Понятие производственной инфраструктуры

Производственная инфраструктура представляет собой совокупность видов деятельности предприятия, направленных на создание условий для эффективного функционирования основного производства.

На перерабатывающих предприятиях АПК система производственной инфраструктуры охватывает организацию и планирование ремонтов оборудования, внутризаводского транспорта, энергетического, тарного и складского хозяйства. Рациональная организация каждого элемента этой системы – важнейшее условие обеспечения ритмичности процесса производства, снижение трудоемкости транспортных и складских работ, повышение степени использования мощности оборудования, качества продукции и эффективности производства. Технический прогресс сопровождается применением сложного оборудования, инструмента, усложняется наладка и обслуживание станков и механизмов. Все это поднимает значение вспомогательного хозяйства, т.е. производственной инфраструктуры предприятия.

Совершенствование организации производственной инфраструктуры идет по следующим направлениям:

- 1) дальнейшая специализация вспомогательных служб. Создаются специализированные организации по ремонту оборудования и изготовлению запчастей;
- 2) расширяется выпуск стандартного инструмента массового использования на специализированных предприятиях, создаются организации по восстановлению технологической оснастки;
- 3) механизация погрузочно-разгрузочных работ;
- 4) повышение уровня механизации и автоматизации, технической оснащенности, внедрение комплексной технологии, когда одновременно с технологией основных процессов разрабатывается технология на вспомогательные процессы.

2. Организация ремонтной службы предприятия

Для эффективной работы основного производства на предприятии перерабатывающей промышленности необходима четкая организация его материально-технического обслуживания. Большое значение при этом отводится организации ремонта оборудования. Сущность ремонта заключается в сохранении и восстановлении работоспособности оборудования и механизмов путем замены или восстановления изношенных деталей и регулировки механизмов. Ежегодно более 12% оборудования подвергается капитальному ремонту, 25% – среднему. Расходы на ремонт и содержание оборудования составляют более 10% себестоимости выпускаемой продукции. За весь срок службы станка расходы на его ремонт в несколько раз превышают его первоначальную стоимость. К тому же в связи с высокой степенью износа оборудования в последние годы затраты на его ремонт возрастают.

Основная задача ремонтного хозяйства – сохранение оборудования в технически исправном состоянии, что обеспечивает его бесперебойную работу. Для этого необходимы систематический уход и обслуживание оборудования в процессе его эксплуатации и организации планово-предупредительного ремонта. В зависимости от размеров предприятий и характера производства применяются три формы организации работ:

- **децентрализованная** – при которой все виды ремонтных работ и обслуживаний выполняют ремонтные службы цехов. Она не очень эффективна;
- **централизованная** – при которой все ремонтные работы и изготовление запчастей ведут специализированные цехи. Централизация ремонта улучшает качество обслуживания ремонта, снижается себестоимость работ;
- **смешанная** – при которой капремонт и изготовление запасных частей производится ремонтно-механическим цехом, а малый и средний ремонт, межремонтное обслуживание выполняются силами ремонтных участков основных цехов.

Для ремонта сложной техники (ЭВМ, энергетическое оборудование) все шире применяется фирменное обслуживание, которое осуществляется спецподразделениями предприятия-изготовителя.

В настоящее время на предприятиях действует система планово-предупредительного ремонта оборудования (ППР), которая является прогрессивной формой организации ремонтных работ. ППР представляет собой комплекс организационно-технических мероприятий, направленных на поддержание оборудования в работоспособном состоянии и предупреждение аварийного выхода его из эксплуатации. Каждая машина после отработки определенного количества часов останавливается и подвергается профилактическому осмотру или ремонту, периодичность которых определяется конструктивными особенностями и условиями эксплуатации машин.

Система ППР на перерабатывающих предприятиях всех отраслей предусматривает следующие виды обслуживания:

- 1) Повседневный **технический уход**, который включает подготовку оборудования к работе (осмотр, чистка, регулировка), а также пуск и наблю-

дение в работе. Он проводится обслуживающим персоналом с привлечением в отдельных случаях ремонтных рабочих.

2) Периодические **осмотры**, проводимые регулярно по плану через определенные промежутки времени, в зависимости от конструктивных особенностей оборудования и условий его эксплуатации. Они проводятся с целью проверки технического состояния машин и выявления дефектов, подлежащих устранению при очередном ремонте.

3) **Текущий (малый) ремонт**, заключается в замене быстроизнашиваемых деталей, а также в проведении других работ, обеспечивающих нормальную работу машины до следующего ремонта. А также выявляются детали, требующие замены при среднем или капитальном ремонте.

4) **Средний ремонт** сложнее. Здесь нужно частично разобрать механизм, заменить и восстановить изношенные детали. Он выполняется без снятия механизма с фундамента.

5) **Капитальный ремонт**, состоящий в замене износившихся деталей и узлов, проверке и регулировке машин и восстановлении их в соответствии с техническими условиями. Проведение капитального ремонта предполагает полную разборку оборудования со снятием в необходимых случаях с фундамента.

Осмотры, текущий и капитальный ремонты выполняет специальный ремонтный персонал с привлечением обслуживающего штата.

В основе составления плана ППР лежат нормативы и структура ремонтного цикла. **Ремонтный цикл** – это время работы станка от начала ввода его в эксплуатацию до первого капитального ремонта. Зависит он от стойкости деталей и условий работы оборудования. Поэтому длительность ремонтного цикла определяется установленной для данного типа оборудования исходной величиной, которая приводится в системе ППР по соответствующей отрасли и оборудованию. Например:

технологическое оборудование спиртовых заводов – 6000 часов;

компрессоры АВ15, АУ30 – 2500 часов;

компрессоры АВ75, АУ150 – 3500 часов;

агрегаты для измельчения – 24 месяца;

машина центробежная для вытопки жира – 48 месяцев;

ванны длительной пастеризации – 36 месяцев;

средние металлорежущие станки – 24000 часов.

Затраты на все виды ремонтов финансируются за счет ремонтного фонда, который образуется на предприятии по нормативу за счет себестоимости продукции.

Для выполнения всех видов работ по организации рационального обслуживания и ремонта машин и оборудования в организациях создаются ремонтные службы. Ремонтной службой руководит главный механик, который подчиняется главному инженеру. Он несет ответственность за состояние оборудования, подготовку и проведение ремонта.

В состав ремонтной службы предприятия входит: отдел главного механика (ОГМ), ремонтно-механический цех (РМЦ), цеховые ремонтное бюро

(службы цехового механика), складские помещения для запасных частей и др. В зависимости от объема ремонтных работ и особенностей предприятия состав и функции различных подразделений ОГМ меняются. На небольших предприятиях отдел главного механика выполняет также функции по эксплуатации и ремонту энергетического оборудования.

3. Организация энергетического хозяйства

Современные перерабатывающие предприятия оснащены высокопроизводительной техникой, аппаратами, автоматами, поточными механизированными линиями. Они являются крупными потребителями топлива, электроэнергии, пара, газа, сжатого воздуха и других видов энергии.

Задачами энергетического хозяйства являются:

- 1) бесперебойное снабжение производства всеми видами энергии (получаемой от энергосбыта и других предприятий и производимой собственными силами);
- 2) рациональное использование энергетического оборудования и наиболее экономное расходование энергии;
- 3) внедрение новейшей энергетической техники и наиболее полное использование мощности энергоустановок;
- 4) снижение себестоимости продукции в энергетическом хозяйстве;
- 5) наблюдение за выполнением правил эксплуатации энергетического оборудования и проведение своевременного ремонта.

Предприятия перерабатывающей промышленности располагают энергетическими хозяйствами, в состав которых входят:

- тепловое хозяйство с котельной, с паровыми и воздушными сетями, водоснабжением и канализацией;
- компрессорное хозяйство с холодильными установками и промышленной вентиляцией;
- электросиловое хозяйство с подстанциями, электрическими сетями, аккумуляторным участком, трансформаторным хозяйством;
- телефонная и радиосвязь;
- электроремонтные мастерские, цеха.

На перерабатывающих предприятиях имеются два типа котельных: газифицированные и работающие на привозном топливе. Правильная организация топливного хозяйства состоит в том, чтобы обеспечить условия наиболее рационального использования котлов и тепловых установок и содержание их в соответствии с техническими, эксплуатационными требованиями. Для контроля расхода горячей, холодной воды и пара применяются счетчики и регистрирующие приборы. Для производства холода в компрессорном цехе устанавливаются специальные холодильные установки. В качестве хладагента применяется аммиак. Для бесперебойной работы компрессорных установок предприятия имеют постоянный запас аммиака, который хранится в баллонах или специальных аммиакохранилищах. Работа компрессорного цеха организуется по круглосуточному графику. Помимо рабочих имеются ре-

зервные компрессоры, которые вводятся в строй в случае выбытия основных установок или в периоды наибольшей нагрузки. В компрессорных цехах широко применяется автоматический контроль, сигнализация, управление и регулирование оборудования. Производство и потребление энергии имеет свои особенности. Для большинства видов энергии отсутствует возможность создания запасов. Ее производство, как правило, должно быть одновременно с потреблением. Потребность предприятия в энергии в течение суток и года неравномерна. Поэтому установленные мощности по ее выработке должны быть достаточными для снабжения предприятия в момент максимальной ее потребности.

Организация энергохозяйства основывается на планировании потребностей производства в энергии и определении источников ее покрытия. Потребность в энергоресурсах устанавливается на основе норм их расхода и годовой программы выпуска продукции цехами организации.

Расходуемая в промышленности энергия подразделяется на:

- технологическую;
- двигательную;
- отопительную;
- осветительную.

По количеству потребления наибольший объем занимают двигательная и технологическая энергия. Потребление двигательной энергии непрерывно растет с увеличением количества и мощности внедряемой в производство техники. В значительных размерах увеличивается потребление энергии на технологические цели. Большинство процессов (варка, охлаждение, хранение и т.д.) связаны с огромным расходом пара, холода, электроэнергии, воды и других видов энергии. Потребность на технологические цехи определяется умножением нормы затрат энергии на объем производства.

Обслуживание силовых установок осуществляется особым штатом, который на предприятиях возглавляется начальником силового цеха, на крупных – главным энергетиком и его отделом. Обслуживающий персонал делится на: эксплуатационный и ремонтный.

При анализе производства и потребления энергии рассчитываются следующие основные показатели работы.

1) Выработка энергии вспомогательными цехами предприятия (пара, холода, сжатого воздуха, воды и др.).

2) Размеры покрытия потребности в энергии за счет централизованного снабжения и за счет собственного производства.

3) Расход энергии на единицу продукции по видам или группам изделий, по отдельным цехам и предприятию в целом.

4) Размер вторичного использования энергоресурсов.

5) Величина потерь энергии по видам в энергетических коммуникациях организации.

6) Себестоимость единицы потребляемой энергии (электроэнергии – 1КВТ/ч; пара – 1т; воды – 1м³).

7) Удельный вес затрат энергии в себестоимости продукции.

К основным направлениям рационального потребления энергии относятся:

- ликвидация прямых потерь топлива и энергии;
- правильный выбор энергоносителей;
- совершенствование технологии и организации производства;
- улучшение режимов работы технологического оборудования;
- проведение общепроизводственных и организационных мероприятий по экономии топлива и энергии.

4. Организация складского хозяйства

Важную роль в обеспечении бесперебойной и ритмичной работы перерабатывающих предприятий играет складское хозяйство. Значительное число предприятий перерабатывающей промышленности являются материалоёмкими. Они потребляют ежедневно большое количество сырья и выдают для отпуска потребителям много продукции. Для хранения запасов готовой продукции, сырья, а также других эксплуатационных материалов нужно иметь развитую сеть специально приспособленных помещений и сооружений, складов, составляющих складское хозяйство предприятий.

По условиям хранения различают: закрытые склады; полузакрытые склады; открытые склады. На открытых складах хранят сырьё и материалы, на сохранность которых атмосферный фактор не оказывает большое влияние. К полузакрытым складам относятся навесы, где хранятся минеральное сырьё (соль, мел), зерно (на спиртовых заводах). Основным типом складского хозяйства являются закрытые склады. К ним относятся напольные склады, в которых сырьё и продукцию хранят на полу насыпью или в таре.

Склады на перерабатывающих предприятиях подразделяют на:

- 1) снабженческие (хранение сырья и материалов, поступающих извне);
- 2) сбытовые (для готовой продукции);
- 3) производственные (хранят полуфабрикаты и в небольших объемах сырьё и готовую продукцию). Они могут быть общезаводскими и цеховыми, универсальными и специализированными.

Организация складского хозяйства имеет целью определить виды складов, их количество, рассчитать их площадь, установить виды складского оборудования, удобно разместить склады по отношению к объектам потребления хранимых ценностей.

Учет материальных ценностей осуществляется как непосредственно на складах, так и в бухгалтерии. Для ведения этого учета на каждом складе организуется картотека, состоящая из карточек по отдельным номенклатурным номерам материалов. В них указывается наименование материала, сорт, размер, норма запаса, единица измерения и цена.

Отпуск материальных ценностей со склада как для заводских служб, так и на сторону производится только на основе документов утвержденных форм. На основе этих документов делаются записи в складской карточке и их ежедневно передают в бухгалтерию в установленном порядке.

В цеха отпуск материалов производится в пределах лимита, устанавливаемого отделом снабжения. Лимитная карта выписывается в двух экземплярах: один – для цеха-потребителя, другой – для склада. При выдаче материалов цехам количество их измеряется по весу или счету в соответствующих единицах измерения в присутствии получателя.

Основным документом отчета склада о движении сырья и материалов служит оборотная ведомость, в которой отражаются итоговые данные по приходу и расходу сырья за отчетный период.

Для контроля и сопоставления фактического количества материалов с учетными данными на складах производится инвентаризация. Инвентаризация представляет собой описание наличных фактических остатков материальных ценностей на определенную дату. Для проведения инвентаризации руководитель предприятия специальным приказом назначает комиссию. Наличие остатков определяется на основании данных, произведенного комиссией пересчет, перевеса и перемера сырья, материалов, готовой продукции и топлива. Выявленные данные оформляются отдельными актами по каждому виду материальных ценностей. Акт подписывают все члены комиссии и материально ответственный работник, в присутствии которого производилась проверка. Один экземпляр акта направляется в бухгалтерию и является основанием для уточнения фактического расхода за определенный период и наличных остатков всех видов сырья и материальных ценностей.

5. Организация транспортного хозяйства

Процесс производства в организациях перерабатывающей промышленности связан с перемещением большого количества различных грузов. На склады систематически поступает сырье, в технологических цехах полуфабрикаты непрерывно перемещаются от одних рабочих мест к другим, со складов сырье направляется в цеха, а выработанная продукция из цеха в склады готовой продукции и далее к потребителям. Транспорт осуществляет в организациях связь между складами, цехами, участками и рабочими местами, он является неотъемлемой частью материально-технической базы процесса производства. Расходы на транспортные операции составляют значительный удельный вес в себестоимости продукции.

По назначению транспорт подразделяется на внешний и внутризаводской. **Внутризаводской** транспорт предназначен для перевозки грузов внутри предприятия. **Внешний** транспорт осуществляет завоз на предприятие сырья, материалов, топлива и вывоз готовой продукции. Эти операции осуществляются периодически в соответствии с условиями снабжения и сбыта, нормами запаса, емкостью складов и осуществляется автомобильным и железнодорожным транспортом.

Внутризаводской транспорт может быть:

- межоперационный – он перемещает полуфабрикаты в последовательности техпроцесса между рабочими местами;
- внутрицеховой – между производственными участками одного и того

же цеха;

– межцеховой – осуществляет перемещение сырья и материалов, полуфабрикатов со складов в кладовые цехов, из цеха в цех; готовых изделий из цеха на склад готовой продукции.

Внутризаводской транспорт по видам подразделяется на:

а) безрельсовый (автомобили, электрокары и др.);

б) механический (конвейеры, подвесные пути, элеваторы, лифты).

По принципу действия существуют транспортные средства прерывного действия (автомобили и др.) и непрерывного (конвейеры, трубопроводы).

Основными вопросами организации внутризаводского транспорта являются:

- выявление номенклатуры грузов подлежащих перемещению;
- определение грузопотоков и маршрута перевозок;
- выбор типа и расчет количества необходимых транспортных средств.

Исходными материалами для составления номенклатуры грузов служат производственная программа предприятия и цехов, планы снабжения и сбыта, данные расчетов производственного потока. **Грузопоток** – это количество грузов, перемещаемых в определенном направлении между пунктами погрузки и выгрузки, является основным показателем внутризаводского транспорта. Он характеризуется суммарным весом грузов, перевезенных в организации за отчетный период (месяц, квартал, год). Грузооборот организации рассчитывается на основе грузооборотов цехов и общезаводских складов в виде шахматной ведомости, которая дает наглядную картину грузооборота и служит основой для определения количества транспортных средств по соответствующим маршрутам.

Из шахматной ведомости видно, какое количество грузов и откуда поступает в каждый цех, и какое количество грузов и куда направляется из этих пунктов. На основе анализа грузопотоков устанавливают рациональную схему маршрутов движения. Они подразделяются на два основных вида: маятниковые и кольцевые. Маятниковые маршруты устанавливаются между двумя пунктами. Они могут быть односторонними, когда транспортные средства двигаются в одну сторону с грузом, а в другую – без груза, двухсторонними, когда грузы транспортируются в обоих направлениях, и веерными, т.е. маятниковыми (рис. 1).

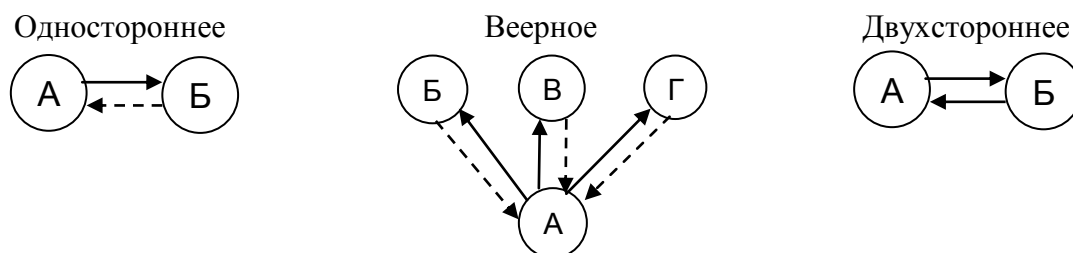


Рисунок 6.1 – Схема маятниковых маршрутов

Кольцевые маршруты устанавливаются при обслуживании ряда пунк-

тов, связанных последовательной передачей грузов от одного пункта к другому. Кольцевой маршрут может быть с равномерно нарастающим и уменьшающимся объемом груза (рис. 2).

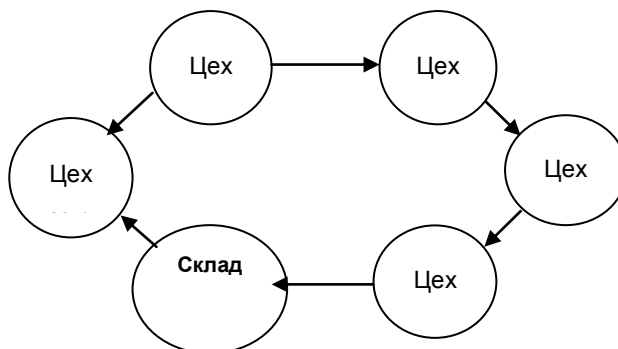


Рисунок 6.2 – Схема кольцевого маршрута

Кольцевая система снижает холостые пробеги. На ОАО «Кобринский МСЗ» в основном осуществляются маятниковый тип маршрутов, при том односторонний, что сказывается на низкой эффективности работы транспорта.

Уровень работы внутризаводского транспорта характеризуется системой показателей. К количественным показателям относятся: грузооборот и объем погрузо-разгрузочных работ. Объем погрузо-разгрузочных работ предприятия определяется числом погруженных, выгруженных и перегруженных физических тонн. Этот показатель выражается числом тонно-операций и количеством норма-часов для выполнения запланированного объема работ. Число тонно-операций рассчитывается как произведение величины переработанных грузов на количество погрузочно-разгрузочных операций. Основными качественными показателями работы транспорта являются: скорость движения, использование грузоподъемности, пробега рабочего времени машин, а также трудоемкость и себестоимость транспортных услуг. Качественные показатели работы внутризаводского транспорта могут служить основой для проведения тщательного анализа использования транспортных средств с целью снижения затрат.

Транспортное хозяйство организации включает в себя все транспортные средства, осуществляющие внешние и внутренние перевозки, и все устройства общезаводского назначения (гаражи, ремонтные мастерские и т.д.). Перевозка грузов, погрузочно-разгрузочные и экспедиционные операции являются основными функциями транспортного хозяйства. Функции транспортного хозяйства организации не ограничиваются только перемещением грузов. Организация внутризаводского транспорта и его работа оказывают непосредственное влияние и на ход производственного процесса, и на себестоимость выпускаемой продукции. От работы транспорта зависят ритмичная работа рабочих мест, участков и цехов, а также равномерный выпуск предприятием готовой продукции.

Время, затрачиваемое на внутрицеховые и межцеховые перевозки, влияет на продолжительность производственного цикла. Затраты на содер-

жание транспортного хозяйства в некоторых организациях составляют 10-15% суммы всех косвенных расходов в себестоимости продукции. В связи с этим основной задачей транспортного хозяйства является бесперебойная транспортировка грузов при полном использовании транспортных средств и минимальной себестоимости транспортных операций. Это достигается путем правильной организации транспортного хозяйства и четкого планирования работы транспорта, обоснованного выбора транспортных средств, повышения уровня механизации и автоматизации погрузочно-разгрузочных работ.

Структура транспортного хозяйства организации зависит от характера выпускаемой продукции (габаритные размеры, масса); состава цехов; типа и масштаба производства. Так, если предприятие производит пищевые продукты, то для их перевозки применяют специальный транспорт (рефрижераторы, молоковозы и т.д.).

ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ МОЛОЧНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

1. Классификация организаций

Перерабатывающие предприятия молочной промышленности являются одним из важнейших элементов структуры аграрно-промышленного комплекса Республики Беларусь. Огромная роль этих предприятий определяется высокой ценностью их конечной продукции в структуре питания населения республики. Научно обоснованная норма потребления молока и молокопродуктов составляет 380 кг на душу населения в год, из них цельного молока – 120 кг; обезжиренного – 6,8; творога – 8; сыра – 6,6; сметаны – 5,8; сливочного масла – 6 кг. С учетом сложностей экологической ситуации в республике после Чернобыльской аварии норма потребления составляет 403 кг на душу населения в год.

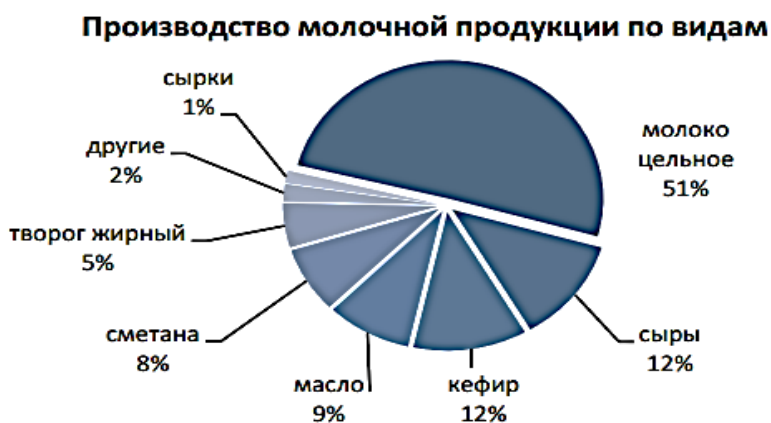
В общем объеме производства товарной продукции молочная отрасль занимает 35–38 %, что говорит о доминирующем положении ее среди предприятий перерабатывающей промышленности в республике.

Использование мощностей молочных заводов в среднем по республике составляет 68,5 %. В молочной промышленности трудоемкими остаются процессы производства сыров, творога и других кисломолочных продуктов. Товарность молока в Беларуси составляет около 60 %, а в США – 98,2 %. Около 30 % сырья используется в республике на кормовые цели, в других странах мира – 1–4 %. Поэтому необходимо развитие производства заменителей молока для выращивания молодняка животных, что позволит значительную часть сырья использовать для производства молочных продуктов для населения.

В настоящее время несовершенна структура использования молока. В Беларуси на масло перерабатывают молока более 30 % (в США – 17 %), на сыр – 6 % (в США – 32 %). В виде цельномолочной продукции используется

соответственно 15,4 % и 47 %, в сельскохозяйственных предприятиях остается 44 % и 2 %.

В странах Евросоюза соотношение между производством сыра и масла составляет 3,2:1, в США – 4,9:1, в мировом производстве – 2,1:1. В республике необходимо перейти к таким же пропорциям, что позволит увеличить выпуск товарной продукции в 1,3 раза по сравнению с существующей структурой производства сыра и масла (0,5:1).



Источник: Белстат, Юнитер

Рисунок 7.1 – Производство молочной продукции по видам

Молочная промышленность характеризуется специализацией производства молочных продуктов. В соответствии с внутриотраслевой специализацией организации молочной промышленности подразделяются на предприятия цельномолочной (городские молочные заводы), молочно-консервной, сыродельной и маслодельной промышленности.

Производство основано, главным образом, на выпуске продукции, соответствующей профилю. **Городские молочные заводы (молочные комбинаты)** расположены в крупных городах и промышленных центрах. Они выпускают широкий ассортимент продукции: молоко в различной таре; кефир; ацидофилин; простоквашу; ряженку; йогурт; сливки 35, 20, 10 %-ной жирности; сметану 40, 36, 30, 25 %-ной жирности; творог 18 %-ной и 9 %-ной жирности; сырки сладкие и соленые (жирные); мороженое.

Молочно-консервные заводы, а также маслодельные и сыродельные заводы располагают в районах, имеющих необходимые ресурсы молока, с хорошими или удовлетворительными автомобильными дорогами, а также при железнодорожных станциях.

Маслодельные предприятия классифицируются на заводы, вырабатывающие только масло, маслоказеиновые, маслодельные с цехами по производству обезжиренного сыра, маслодельные с цехами по производству пищевого казеина, маслодельные с цехами по производству сгущенного обезжиренного молока с сахаром и др.

Вместе с тем, отдельные профильные предприятия могут вырабатывать и другие виды молочной продукции. Так, молочно-консервные, сыродельные и некоторые другие городские молочные заводы выпускают сливочное мас-

ло; молочно-консервные, маслодельные и сыродельные заводы, расположенные в крупных населенных пунктах – цельномолочную продукцию; сыродельные и городские молочные заводы – молочный сахар; маслодельные заводы – сгущенное и сухое обезжиренное молоко.

2. Организация производства цельномолочных продуктов

На предприятиях, занимающихся переработкой молока, производится разнообразный ассортимент цельномолочной продукции. Основными видами цельномолочной продукции являются: молоко, пастеризованное и стерилизованное, сливки, кисломолочные напитки (кефир, простокваша, ацидофильные напитки), сметана, творог и творожные изделия.

Стерилизованное молоко. Выпускают в полимерных бутылках, полиэтиленовых пакетах и пакетах тетра-пак.

Молоко в бутылках и полиэтиленовых пакетах производят с массовой долей жира не менее 2,5 и 3,2 %, кислотностью не более 20 Т. На стерилизацию отправляют отборное по качеству свежее молоко с кислотностью не более 16–18 Т, степенью чистоты по эталону не ниже 1-й группы, без посторонних привкусов и запахов. Сливки и обезжиренное молоко, применяемые для нормализации, должны быть получены из молока первого сорта и выдерживать алкогольную пробу.

Производство стерилизованного молока может осуществляться по двум схемам: с одноступенчатым или двухступенчатым режимами работы. Одноступенчатый предусматривает стерилизацию один раз (до или после фасования) при температуре 130–150 °С с выдержкой 2–3 с. После охлаждения до 20–22 °С оно поступает в буферную емкость, а затем в асептических условиях его разливают в тару разового потребления. Двухступенчатый способ стерилизации молока предусматривает предварительную стерилизацию молока в потоке и повторную – фасованного продукта. Этот способ в большей степени гарантирует стерильность продукта, но сопровождается более глубокими изменениями свойств молока. Предварительная стерилизация молока в потоке выполняется в регенеративном стерилизаторе. молоко нагревается до 60–65 °С, гомогенизируется и стерилизуется при температуре 135–140 °С, после чего охлаждается до 20–25 °С. Общая продолжительность тепловой обработки и гомогенизации составляет 5 мин. Далее подогретое до 60–65 °С молоко поступает на фасовочно-укупорочный автомат для расфасовки молока в бутылки. Затем бутылки герметично укупориваются и подаются в стерилизатор непрерывного действия. Далее бутылки из стерилизатора передаются конвейером к этикетировочной машине, укладываются в ящики и направляются в камеру для хранения. Двухступенчатый режим позволяет хранить продукт в неохлаждаемых помещениях более года. Для местного потребления продуктов используют более распространенный одноступенчатый режим стерилизации.

Пастеризованное молоко. В нашей стране выпускается широкий ассортимент молока, различающегося по тепловой обработке, по химическому

составу, с внесением или без внесения наполнителей. Основным видом является молоко с массовой долей жира не менее 3,2 %, но выпускается также молоко с повышенной и пониженной массовой долей жира – 4,0; 6,0; 3,5; 2,5; 1,0 %. При производстве цельного пастеризованного молока производят его **очистку, нормализацию, гомогенизацию, пастеризацию и разлив.**

В зависимости от жирности исходного сырья и вида вырабатываемого молока для нормализации по содержанию жира используют обезжиренное молоко или сливки, по содержанию сухих веществ – сухое обезжиренное молоко. На практике, как правило, приходится уменьшать жирность исходного молока.

Проводить нормализацию можно в потоке или путем смешивания. На крупных предприятиях для нормализации в потоке используют сепараторы-нормализаторы, в которых непрерывная нормализация молока совмещается с очисткой его от механических примесей. Перед поступлением в сепаратор-нормализатор молоко предварительно нагревается до 40–45 °С в пастеризационно-охладительной установке.

На предприятиях небольшой мощности молоко обычно нормализуют смешиванием в резервуарах. Для этого к определенному количеству цельного молока при тщательном перемешивании добавляют нужное количество обезжиренного молока или сливок, рассчитанное по материальному балансу или путем использования специальных таблиц, составленных с учетом различной жирности исходного молока.

Для предотвращения отстоя жира и образования в упаковках "сливочной пробки" при производстве молока топленого, восстановительного и с повышенной массовой долей жира (3,5–6,0 %) нормализованное молоко обязательно гомогенизируют при температуре 62–63 °С и давлении 13,5–15 МПа. Затем молоко пастеризуют при температуре 76 °С (± 2 °С) с выдержкой 15–20 с и охлаждают до 4–6 °С с использованием пластинчатых пастеризационно-охладительных установок.

Затем молоко при температуре 4–6 °С поступает в промежуточную емкость, из которой направляется на фасование. Перед фасованием выработанный продукт проверяют на соответствие требованиям стандарта. Фасование молока в мелкую упаковку проводится на автоматических линиях большой производительности, состоящих из нескольких машин, соединенных между собой конвейерами.

Наиболее современным способом сохранения всех свойств молока является **ультрапастеризация** (нагрев до температуры 137 °С на 1-2 с). Молоко после такой обработки пригодно для употребления 6 месяцев и дольше, может храниться при комнатной температуре, без охлаждения.

В настоящее время все шире используется для фасовки пастеризованного молока полимерная тара разового потребления. Такая тара значительно легче, компактнее, исключает сложный процесс мойки, гигиеничнее, удобнее для потребителя и транспортирования, требует меньше производственных площадей, трудовых и энергетических затрат.

Линии по розливу молока в бутылки имеют производительность от 2000 до 36 000 бутылок в час. Заполнение молоком по уровню осуществляется с помощью машины карусельного типа, укупоривание бутылок колпачками производится на укупорочной машине. С помощью крейтера бутылки автоматически укладываются в ящики.

Фасованное молоко должно иметь температуру не выше 7 °С и может быть сразу, без дополнительного охлаждения, передано в реализацию или направлено на временное хранение. В торговую сеть и на предприятия общественного питания пастеризованное молоко доставляют специальным автотранспортом с изотермическими или закрытыми кузовами.

Сливки. Сливки выпускают пастеризованные и стерилизованные. Сливки вырабатывают с массовой долей жира 10, 20 и 33 %. Технологический процесс производства пастеризованных сливок аналогичен процессу производства пастеризованного молока. Для их выработки используют натуральные, сухие или пластические сливки, а также сливочное масло, цельное и обезжиренное молоко. Из компонентов составляется нормализованная смесь необходимой жирности. Для пастеризации сливок 8 %-ной и 10 %-ной жирности требуется температура 78–80 °С, а для 20 %-ной и 35 %-ной – 85–87 °С с выдержкой 15–30 с. Сливки фасуют в бутылки, пакеты и полимерную тару по 0,25 и 0,5 л. Технологический процесс выработки стерилизованных сливок осуществляется по той же схеме, что и производство стерилизованного молока двух- или одноступенчатым способом. При двухступенчатом – сливки гомогенизируют и стерилизуют при температуре 135 °С с выдержкой 20 с. Продукт фасуют в бутылки, укупоривают и стерилизуют при температуре 110 °С с выдержкой 18 мин. Срок реализации сливок – 30 дней с момента выработки при температуре 15–20 °С.

Кисломолочные напитки. Для выработки кисломолочных продуктов используют цельное и обезжиренное коровье молоко, сливки, пахту, сгущенное, стерилизованное и сухое молоко. Общим в производстве всех кисломолочных напитков является сквашивание подготовленного молока заквасками и при необходимости созревание. Специфика производства отдельных продуктов различается лишь температурными режимами некоторых операций, применением заквасок разного состава и использованием наполнителей (рисунк 1).

Для производства кисломолочных напитков направляется молоко не ниже второго сорта, кислотностью не выше 19 Т, а сливки – кислотностью 24 Т. Нормализованное молоко пастеризуют при температуре 90–92 °С с выдержкой 2–3 с и гомогенизируют. Затем молоко охлаждают до оптимальной температуры и в него немедленно вносят дозатором закваску. Закваску вносят в зависимости от ее активности от 1 до 5 %. Молоко сквашивается при температуре 30–40 °С. По окончании сквашивания продукт охлаждается до температуры 6–8 °С в холодильных камерах.

Продукты смешанного брожения (кефир, ацидофильно-дрожжевое молоко) после охлаждения подвергают созреванию от 12 ч до 3 сут при температуре 8–10 °С в холодильных камерах или резервуарах.

Кисломолочные продукты выпускают с предприятий при температуре не выше 8 °С.

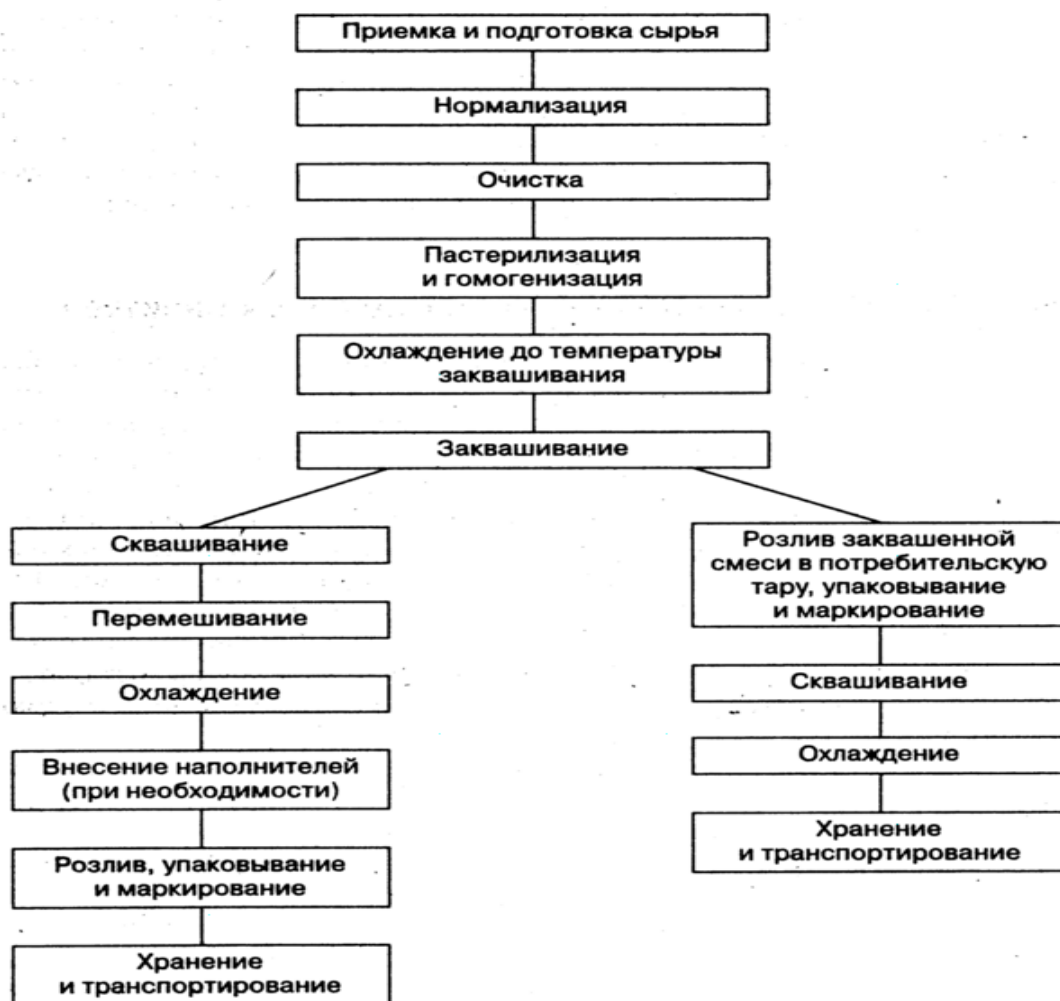


Рисунок – Технология производства кисломолочных напитков

Сметана. Промышленность выпускает несколько видов сметаны: 30 %-ной жирности высшего сорта; 25 %-ной и 20 %-ной жирности первого сорта; диетическую – 15 %-ной и 10 %-ной жирности и ацидофильную. Технология производства сметаны состоит из операций по нормализации сливок, пастеризации и гомогенизации их; охлаждения до температуры заквашивания и сквашивания, охлаждения и созревания. Большинство операций – общие для всех видов сметаны, но имеются различия в условиях обработки сливок, сквашивания, применяемых заквасок.

Сметану вырабатывают термостатным и резервуарным способами. Наиболее экономичным является последний способ. Оптимальным режимом пастеризации сливок при выработке сметаны является температура 92–95 °С с выдержкой 15–20 с, обеспечивающими эффективность пастеризации 99,99 %. Гомогенизация сливок проводится при температуре 70 °С и давлении 10–18 МПа.

После пастеризации и гомогенизации сливки охлаждают до температуры заквашивания: 18–22 °С – летом, 22–23 °С – зимой и направляют в ре-

зервуары заквашивания. Применяют акваску двух типов: молочнокислый стрептококк и сливочный стрептококк. После внесения закваски в течение первых трех часов сливки тщательно перемешивают через каждый час, а затем оставляют в покое до конца сквашивания. Сквашивание сливок продолжается 9–16 ч в зависимости от активности закваски и температуры сквашивания. После сквашивания сметану фасуют в крупную тару (металлические широкогорлые фляги, в деревянные бочки массой нетто не выше 50 кг) и мелкую (стеклянные баночки, широкогорлые бутылки, картонные и пластмассовые стаканчики). Фасование сметаны в мелкую тару на специальных автоматах или полуавтоматах более удобно и составляет около 70 % в общем объеме производимой продукции. Продолжительность хранения сметаны при температуре не выше 8 °С разрешается не более 72 ч.

Творог и творожные изделия. Творог – белковый кисломолочный продукт, изготавливаемый сквашиванием пастеризованного цельного или обезжиренного молока (допускается смешивание с пахтой) с последующим удалением из сгустка части сыворотки и отпрессовыванием белковой массы. В зависимости от массовой доли жира творог подразделяют на три вида: жирный (18 %-ной жирности), полужирный (9 %-ной жирности) и нежирный.

По методу образования сгустка различают два способа производства творога: кислотный и сычужно-кислотный. Первый основывается только на кислотной коагуляции белков путем сквашивания молока с последующим нагреванием сгустка для удаления излишней сыворотки. Таким образом изготавливается творог нежирный и пониженной жирности.

При сычужно-кислотном способе свертывание молока (сгусток) формируется комбинированным воздействием сычужного фермента и молочной кислоты. Сычужно-кислотным способом изготавливают жирный и полужирный творог. В качестве сырья используют доброкачественное свежее молоко цельное и обезжиренное кислотностью не выше 20 Т. По жиру молоко нормализуют и пастеризуют при температуре 78–80 °С с выдержкой 20–30 с, пастеризованное молоко охлаждают до температуры сквашивания 28–32 °С и направляют в специальные ванны для выработки творога. При ускоренном способе сквашивания в молоко вносят до 5 % закваски.

Продолжительность сквашивания молока составляет 3–5 ч. Для отделения сыворотки сгусток подвергают самопрессованию и прессованию. Для этого его разливают в лавсановые мешки 7–9 кг (на 70 % вместимости мешка) и помещают несколькими рядами в пресс-тележку. Самопрессование продолжается не менее 1 ч. Затем творог под давлением прессуют.

Готовый продукт фасуют на автоматах в крупную и мелкую тару. Творог фасуют в чистые деревянные кадки, алюминиевые фляги или картонные ящики из пергамент. В мелкую упаковку творог фасуют в виде брусков массой 0,25, 0,5 и 1 кг, завернутых в пергамент или целлофан, а также картонные коробочки, пакеты, стаканы из различных полимерных материалов, упакованные в ящики массой нетто не более 20 кг.

3. Организация производства сливочного масла

Сливочное масло – продукт с высокой концентрацией молочного жира, обладающего среди природных жиров наибольшей пищевой и биологической ценностью.

В масле традиционного химического состава жира содержится не менее 82,5 %; влаги – не более 16; сомо – 1,0–1,9; соли – не более 1,5 % (соленое масло). Усвояемость организмом жира составляет 97 %. Известно свыше 20 видов масла, различающихся по химическому составу, вкусу, запаху и консистенции. Качество и свойство масла зависят от методов переработки сливок, применяемого сырья и ароматических добавок.

Затраты молока с массовой долей жира 3,6 % на 1 т масла будут следующими: для получения сладкосливочного масла – 23,71 т; любительского – 22,44; крестьянского – 20,88; бутербродного – 17,93 т, при этом степень использования жира составляет – 95–97 %.

В последнее время увеличился выпуск масла с пониженным содержанием жира до 60–80 % общего объема производства.

Технология масла основана на концентрировании жировых шариков молока сепарированием и получением сливок нужной жирности.

Существует два основных метода производства сливочного масла: сбивание сливок в маслоизготовителях периодического и непрерывного действия; преобразование высокожирных сливок.

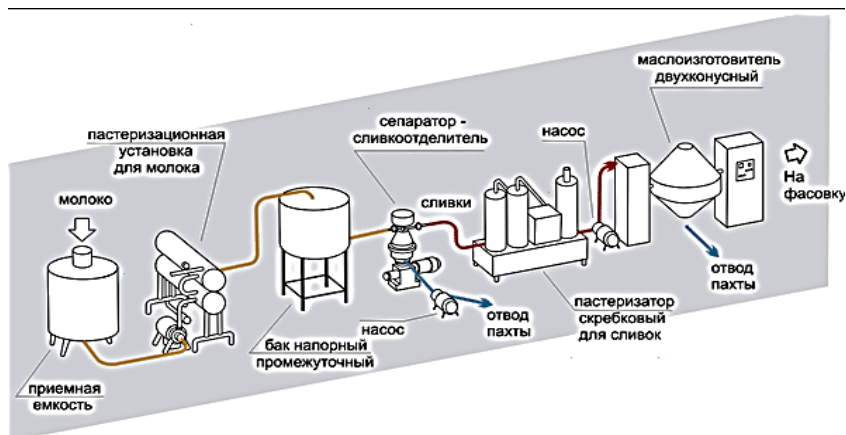


Рисунок 7.3 – Технология изготовления масла

При изготовлении масла методом сбивания сливок поступающее на завод сырье сортируют и взвешивают на весах или с помощью молокосчетчика. Принятое молоко сливают в приемную ванну, оттуда насосом оно подается в теплообменник. Подготовленное молоко поступает в сепараторы-сливкоотделители. Из сепаратора сливки направляются в пастеризационную установку. Охлажденные сливки поступают в ванны, где их выдерживают для созревания.

Разработаны новые непрерывно-поточные методы производства масла способом сбивания от приемки сырья до изготовления готового продукта. Производство масла путем преобразования высокожирных сливок исключает

длительное физическое созревание сливок, концентрирование сливок сепарированием до требуемой жирности, позволяет провести весь цикл непрерывно при значительном сокращении производственных площадей.

В маслоизготовителях периодического действия сладко-сливочное масло сбивают из сливок 32–35 %-ной жирности, кисло-сливочное – 35–38 %-ной жирности. Зимой, в период минимальной загрузки завода, когда сливок установленной жирности не хватает для нормальной работы маслоизготовителя, жирность сливок можно понизить до 25 %.

Маслоизготовители непрерывного действия работают на сливках повышенной жирности – 36–45 %, а для некоторых конструкций – и 50 %. Высокая концентрация жира способствует ускорению образования масляного зерна в потоке и повышению производительности аппарата. При выработке масла на поточных линиях способом преобразования высокожирных сливок независимо от вида вырабатываемого масла используют сливки средней жирности – 32–37 %.

Перед отправкой в реализацию с целью предохранения продукта и придания ему товарного вида масло фасуют и упаковывают.

Лучшим упаковочным материалом является алюминиевая фольга, кашированная пергаментом. Она защищает продукт от усушки, возникновения штаффа, влияния света. Для мелкофасованного масла используют жиро- и влагостойкую бумагу. Сливочное масло для оптовой торговли упаковывают в деревянные и картонные ящики по 20 и 25,4 кг, масло с наполнителями – по 10 и 20 кг. Большое внимание уделяется повышению выпуска масла в мелкофасованном виде (500,250,200 и 100 г).

4. Организация производства сыров

Сыр является продуктом с высокой энергетической и биологической ценностью, содержащим аминокислоты и белки, которые усваиваются быстрее, чем белки молока. Сыры содержат и комплекс жира, массовая доля которого сильно колеблется от 5–10 % до 60 % в сухом веществе.

Сыры получают путем свертывания белков молока ферментами животного или микробного происхождения (сычужные сыры), а также осаждением белков из молока кислотами (кисломолочные сыры). Сычужный или другой молокосвертывающий фермент применяют для получения сгустка с меньшей кислотностью по сравнению с кисломолочным.

В сыроделии к качеству молока предъявляют особые требования. Оно должно содержать много казеина, так как каждый 1 кг его дает примерно 2,5 кг сыра. Для сыроделия массовая доля жира коровьего молока находится в пределах 3,3–3,5 %, что достаточно для всех жирных сыров согласно стандартам. Сыропригодное молоко должно хорошо свертываться от сычужного фермента и давать прочный сгусток.

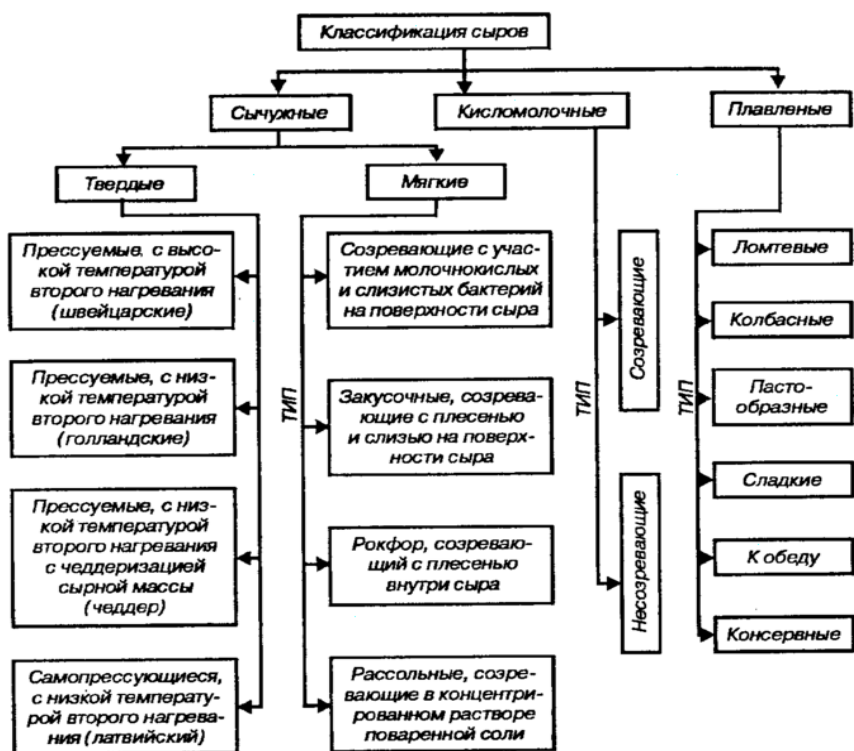


Рисунок – Классификация сыров

Процесс производства состоит из следующих операций: подготовка молока к свертыванию (нормализация, пастеризация, внесение бактериальных заквасок); свертывание молока, удаление лишней сыворотки, разрезание полученного сгустка, формование, прессование, посолка и созревание сыра.

Качество молока, поступающего на сыродельные заводы, контролируется по кислотности, плотности, содержанию жира, степени микробиологической и механической чистоты. При необходимости добавляют обезжиренное молоко или сливки (процесс нормализации). Полученную смесь пастеризуют при температуре 71–76 °С, а затем охлаждают до температуры свертывания (28–33 °С). В смесь добавляют от 0,3 до 3 % (по объему) бактериальной закваски (в зависимости от вида сыра), приготовленной на чистых культурах молочнокислых бактерий и молокосвертывающем ферменте. Под действием фермента молоко образует плотный сгусток, который при дальнейшей обработке освобождают от лишней сыворотки, дробят на равномерные кубики (зерна), нагревают и вымешивают для получения однородной массы. Сырная масса формируется тремя способами.

При первом способе из сыродельной ванны удаляют 60–70 % сыворотки и оставшуюся сырную массу (с сывороткой) разливают по формам. Этот способ, называемый наливом, в основном применяется в производстве мягких сыров.

При втором способе сырная масса (с сывороткой) направляется на отделитель сыворотки, где сырное зерно освобождается от жидкости и насыпается в формы. Этот способ, называемый насыпью, применяется при производстве российского, пошехонского и других сыров.

При формировании сыра из пласта (третий способ) сырное зерно уплотняют под слоем сыворотки, затем сливают жидкость, а полученный пласт режут на куски нужного размера и выкладывают в формы. Этот способ применяют при производстве голландского сыра.

СХЕМА ПРОИЗВОДСТВА СЫРА

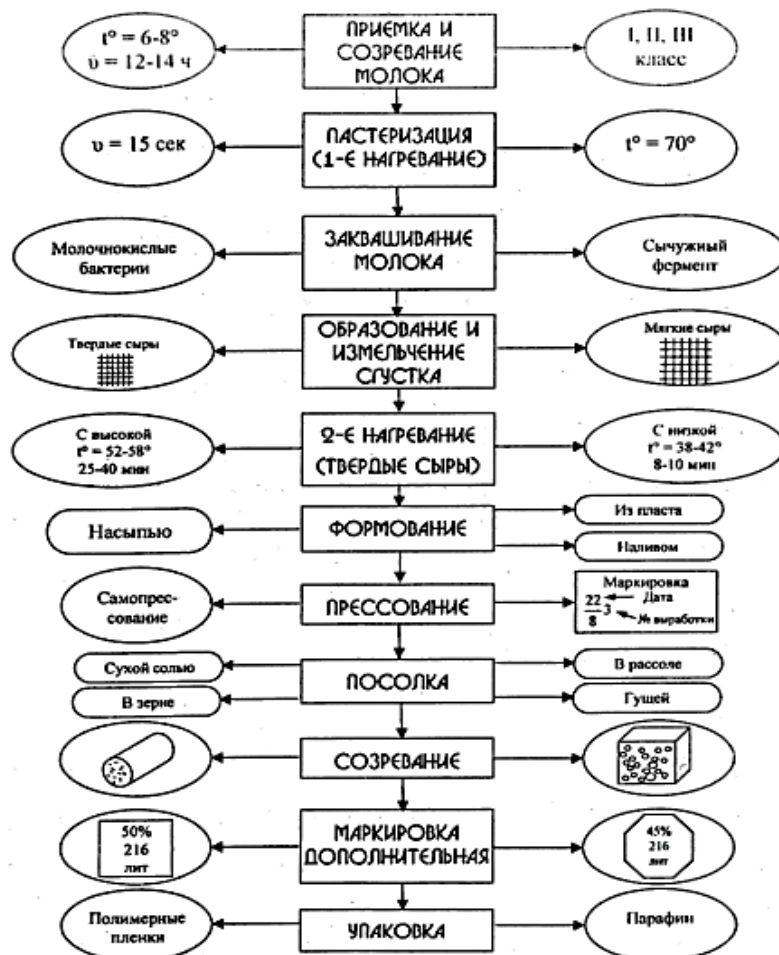


Рисунок – Технологическая схема производства сыра

После формования сыр прессуют в куски (головки) под действием собственного веса (самопрессование, в основном для мягких сыров) или с помощью пресса. Полученные головки сыра солят, погружая в 20–25 %-ный раствор поваренной соли. Далее сыр (за исключением рассольных сортов) направляют в камеры для созревания, где поддерживаются определенные температура и влажность воздуха. Степень зрелости устанавливают главным образом органолептически, т. е. когда сыр приобретает определенный вкус и запах, консистенцию, рисунок согласно стандартным требованиям. Созревание сыра может быть очень коротким 1–2 часа, и чрезмерно длительным – 2 года (итальянские сыры). Готовый сыр после образования на нем сухой корки обычно парафинируют, покрывают полимерными пленками, эмульсиями.

Выход сыра определяется двумя способами: количеством смеси, израсходованной на получение 1 кг сыра, и в процентах от количества переработанного молока. Выход сыра зависит от его вида, жирности, состава и свой-

ства молока, а также технологической схемы. Выход свежего сыра всегда больше, чем зрелого. Все потери массы сыра принято называть усушкой. Она колеблется от 10 до 14 %. Для получения 1 кг свежего сыра из-под пресса или после самопрессования необходимо 9–11 кг нормализованной смеси, а для 1 кг зрелого – от 10 до 12 кг смеси. В промышленности установлены нормы расхода смеси молока на 1 кг зрелого сыра для каждого вида. Их устанавливают в зависимости от жирности с учетом потерь во время производства и созревания. Сыр должен отвечать требованиям стандартов по органолептическим свойствам. Оценку сыров выполняют по 100-балльной шкале: вкус и запах – 45 баллов, консистенция – 25, рисунок – 10, цвет теста – 5, внешний вид – 10, упаковка и маркировка – 5 баллов.

В зависимости от окончательной оценки сыры относят к одному из следующих сортов: высший – 87–100 баллов, не менее 37 баллов за вкус и запах; первый – 75–86 баллов. Сыры, оцененные ниже 75 баллов или по составу не удовлетворяющие техническим условиям стандарта, к реализации не допускаются и подлежат переработке.

Сыры рассольные, мягкие и плавленые не подразделяются на сорта.

В международном стандарте принята следующая классификация сыров. Каждый сыр имеет три показателя. Первый – массовая доля влаги в обезжиренном сыре. По этому показателю сыры подразделяют на очень твердые (менее 51 %), твердые (49–56 %), полутвердые (54–63 %), полумягкие (61–69 %), мягкие (более 67 %). Второй показатель – массовая доля жира в сухом веществе. По этому показателю сыры делятся на высокожирные (более 60 %), полножирные (45–60 %), полужирные (25–45 %), низкожирные (10–25 %) и обезжиренные (менее 10 %). Третьим показателем является характер созревания, согласно которому сыры подразделяются на созревающие с поверхности и изнутри; созревающие с плесенью на поверхности и внутри; без созревания или несозревающие.

5. Организация консервирования молочной продукции

Молочные консервы – это пищевые продукты, получаемые из цельного или обезжиренного натурального молока путем сгущения или сушки, стойкие в хранении.

В зависимости от способа консервирования различают сгущенные (жидкие) и сухие молочные консервы. При консервировании сгущением и внесением сахара получают следующие виды молочных консервов: сгущенное цельное и обезжиренное молоко с сахаром, сгущенные сливки с сахаром, какао и кофе со сгущенным цельным молоком и сахаром.

При консервировании сгущением и высокой температурой получают сгущенное стерилизованное молоко, сгущенные стерилизованные сливки. При консервировании высушиванием получают: сухое цельное и обезжиренное молоко, сухие сливки, сухие высокожирные сливки (сухое масло), сухие кисломолочные продукты (простокваша, ацидофильное молоко, кефир, ряженка, сметана, молочные пасты, творог), сухие молочные продукты и мо-

лочные препараты для детского питания, сухие смеси для мягкого мороженого (молочного, сливочного, пломбира).

Сгущенные молочные консервы с сахаром расфасовывают в герметическую тару — жестяные банки емкостью 125, 400 и 3900 г, алюминиевые тубы емкостью 220 г.

Сухие молочные консервы расфасовывают в бумажные пакеты емкостью 250 и 500 г, в жестяные и комбинированные банки по 250, 500 и 1000 г, в бумажные или фанерные бочки с вкладышем из полиэтилена. Хранят молочные консервы при температуре 10°C. Гарантийные сроки хранения в зависимости от вида упаковки 8—12 месяцев для сгущенных с сахаром и 3—8 месяцев без сахара.

Сгущенные молочные консервы используют в пищу в натуральном виде или разбавляют теплой кипяченой водой. Сгущенное обезжиренное молоко с сахаром и многие сухие молочные консервы используются при производстве кондитерских изделий, мороженого, маргарина и др.

Для изготовления двух основных типов молочных консервов — сгущенного и сухого молока допускается только свежее молоко (кислотностью не более 20°Т) от здоровых коров.

Поступающее на завод молоко пропускают через центробежный молокоочиститель и охладитель, в котором оно охлаждается до 4—7°C. Из охладителя молоко направляется в молокохранильные танки, где нормализуется. Затем молоко перекачивается насосом в пастеризатор, где подвергается моментальной пастеризации.

При непрерывном способе изготовления сгущенного молока с сахаром из пастеризатора молоко поступает в смесительные ванны, куда подается сахарный сироп. Смесь молока с сахаром при температуре не ниже 80°C засасывается в вакуум-аппарат, где под вакуумом выпаривается.

Сгущенное (до содержания сухого вещества 69—70%) молоко подается в вакуум-кристаллизаторы, где путем испарения в высоком вакууме охлаждается до 18—20°C.

Охлажденное сгущенное молоко подается в разливочную машину и расфасовывается. По описанной схеме на основе сгущенного молока вырабатываются все другие молочные консервы.

Процесс производства сухого молока вплоть до момента сгущения исходного молока аналогичен процессу производства сгущенного молока. Затем оно высушивается распылительным или барабанным способом и превращается в сухой порошок.

Технология производства сгущенного молока с сахаром:

1. Приемка и оценка качества молока; охлаждение; резервирование; очистка молока.

2. Нормализация молока по жиру и сухим веществам.

Для повышения жирности цельного молока, его нормализуют добавлением сливок или молочного жира. Для снижения жирности цельного молока добавляют обезжиренное молоко. Внесение, при необходимости, солей стабилизаторов.

3. Пастеризация. Высокотемпературная пастеризация (при t 90-95С) обеспечивает уничтожение патогенной микрофлоры и стабилизирует физико-химические свойства молока, вследствие чего предотвращается загустение молока при хранении.

4. Охлаждение до 70-75 С.

5. Промежуточное хранение перед сгущением.

6. Внесение сахара. В молоко вносится в твердом виде либо в виде сиропа с содержанием сахара 60-70 %. Сироп готовят следующим образом: А) нагревают воду до 60С. Б) просеивают и растворяют сахар В) полученный сироп нагревают до 95-99С (без выдержки). Перед внесением в молоко сироп необходимо отфильтровать. Сироп чаще всего вносят до сгущения, смешением или в потоке.

7. Сгущение молока. Полученную смесь направляют на сгущение в вакуум-выпарную установку. При впуске в аппарат горячего молока происходит моментальное и бурное кипение его, интенсивное перемешивание частиц и испарение влаги. Готовность продукта определяют по содержанию сухих веществ, рефрактометром или по плотности.

8. Охлаждение сгущенного молока. Горячий продукт направляют в кристаллизаторы, где в среде вакуума и непрерывного механического воздействия, он охлаждается до 20С в течении 20-25 минут. Все эти манипуляции нужны для того, чтобы избежать образование крупных кристаллов лактозы, которая ведёт к образованию такого порока как песчанистость.

9. Внесение затравки. В качестве затравки используют размолотую в пыль лактозу. Цель операции – создание множества центров кристаллизации лактозы, что в свою очередь препятствует образованию крупных кристаллов.

10. Фасовка и хранение. Традиционно сгущенное молоко с сахаром фасуют в жестяные банки (срок хранения 1 год), но в последнее время всё чаще для этой цели используют полипропиленовые или полистироловые стаканчики и другую мелкую фасовку, применяемую в молочной промышленности (срок хранения 3 месяца).

6. Особенности планирования производственной программы

Производственная программа молочного завода определяется его назначением. На молочно-консервных предприятиях основная доля молока перерабатывается на сухие и сгущенные продукты, на маслодельных – в масло, на сыродельных в различные виды сыров. В производственной программе молочно-консервных, масло - и сыродельных заводов (комбинатов), как правило, планируется выпуск цельномолочной продукции для местной реализации. Кроме того, необходимо предусмотреть максимальное использование в производстве побочных молочных продуктов (обезжиренного молока, пахты, сыворотки), их реализацию другим заводам, возврат сдатчикам по нормам.

До предприятий молочной промышленности доводится госзаказ по выпуску масла животного, сыров животных, молочных консервов и сухого обезжиренного молока (включая заменители цельного молока).

Для маслодельных заводов характерна последовательность в переработке основных компонентов молока. Например, при изготовлении масла молоко сепарируют, получают сливки и сопутствующий продукт (обезжиренное молоко). Сливки перерабатывают на масло. Одновременно получают другой сопутствующий продукт (пахту). Направив молочный жир на выработку масла, перерабатывают молочный белок и другие компоненты, содержащиеся в сопутствующем сырье (обезжиренном молоке и пахте). Часть ресурсов по нормам возвращают сдатчикам. Из остального вырабатывают сухое обезжиренное молоко, заменители цельного молока, казеин и прочие продукты.

Поэтому при расчете производственной программы используется цепной метод от цеха, выпускающего готовый продукт, к приемно-аппаратному, где осуществляется первичная обработка молока. После определения потребности в исходном сырье рассчитываются выход обезжиренного молока и пахты и возможная выработка из них различной продукции.

Особенность цельномолочного производства заключается в тесной связи с торгующими организациями, так как основная часть продукции предназначена для местной реализации.

На исходном этапе планируется выработка изделий в укрупненном ассортименте: питьевое молоко, кисломолочная продукция, творог и сырково-творожные изделия, сметана и сливки. Затем определяется подробный их перечень с указанием наименования, сортности, жирности продукции и др.

В производственной программе выпуск цельномолочной продукции рассчитывается в натуральных, условно-натуральных и стоимостных измерителях. Жирность основных видов питьевого молока, кисломолочной продукции, смеси сырья для производства творога ниже жирности поступающего на переработку цельного молока. Поэтому его нормализуют смешиванием с обезжиренным молоком или отделением сливок. При нормализации смешиванием в производственной программе предусматривают сепарирование части цельного молока для получения сливок и обезжиренного молока. Сливки направляются на изготовление сметаны и других изделий жирностью выше, чем поступающее сырье, обезжиренное молоко – на нормализацию, производство нежирной продукции и возврат сдатчикам.

В молочной промышленности калькуляция себестоимости нормативным методом планируется в расчете на 1 т (в молочно-консервном производстве – туб) по каждому из вырабатываемых изделий отдельно в зависимости от наименования, жирности, вида тары и других характеристик.

В то же время себестоимость творога, масла и других продуктов планируется без учета их сортности. Стоимость сырья, закупаемого у хозяйств-поставщиков, определяется по нормам расхода и расчетным ценам, установленным на 1 т молока базисной жирности и сливок 10%-ной жирности. Плановое количество молока планируемой жирности пересчитывают в молоко базисной жирности, а сливки в продукт с 10%-ным содержанием жира.

Из стоимости сырья исключается стоимость сопутствующей продукции. При производстве высокожирной цельномолочной продукции (сметаны,

сливок и др.) исключают стоимость обезжиренного молока; масла—обезжиренного молока и пахты; жирных сычужных сыров—жирной сыворотки; творога, казеина, нежирных сыров—нежирной сыворотки. При изготовлении сыров также исключается стоимость обрезков сырного пласта. Стоимость отходов планируют по нормам выходов, потерь и внутрисистемным ценам.

В транспортно-заготовительные расходы, кроме затрат на доставку сырья и содержание приемных пунктов, включаются расходы, обусловленные потерями молочных продуктов при транспортировке и хранении на приемных пунктах, и др. На городских молочных заводах плановые калькуляции разрабатываются не только на все виды изделий (по наименованиям, видам тары и фасовки), но и отдельно на продукцию, выработанную из восстановленного и натурального сырья, из творога и сметаны, получаемых от головных заводов.

Величина транспортно-заготовительных расходов на 1 т заготавливаемого молока рассчитывается в зависимости от способа доставки. При перевозке в автомолочных цистернах затраты зависят от количества молока, радиуса доставки и тарифов на перевозку; при использовании железнодорожных цистерн затраты планируются по утвержденным нормам возмещения транспортных расходов и расходам на доставку молока на предприятие со станции назначения.

При планировании себестоимости сливочного масла предварительно определяется расход цельного молока на производство сливок (заданной жирности) в размере, необходимом для выработки планового количества сливочного масла. Независимо от места выработки сливок (на заводах и сепараторных отделениях) их стоимость рассчитывается исходя из расчетных цен молока.

ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА НА МЯСОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

1. Значение и особенности мясной промышленности

Значение мясоперерабатывающей отрасли в АПК обусловлено ее ролью в обеспечении населения продуктами питания, содержащими животные белки. Научно обоснованная норма потребления мяса и продуктов из него для жителей Республики Беларусь составляет 80–82 кг на душу населения. В структуре питания по калорийности (в соответствии с физиологическими нормами) на долю мяса и мясопродуктов должно приходиться 11–12 %, фактически приходится 8–9 %. Рациональная структура потребления мяса для жителей республики имеет следующий состав: 43–45 % говядины, 36–37 % свинины, 17–18 % мяса птицы и 1–3 % мяса других видов животных.

Ежегодное потребление мяса и мясной продукции в Беларуси составляет **76 кг/чел** (в РФ **29,3 кг**, Украине **24,8 кг**).

В Республике Беларусь в настоящее время производством мясных изделий (без учета переработки птицы) занимаются около 200 производителей, в том числе 28 крупных предприятий. Узкую специализацию имеют три: Оршанский мясоконсервный, Березовский мясоконсервный и Минский мясоперерабатывающий комбинаты. Остальные осуществляют все виды переработки: от убоя скота до выпуска сопутствующих продуктов.

Наибольшие производственные мощности по производству мяса скота имеют Гродненский, Витебский и Жлобинский мясокомбинаты

Перерабатывающие мощности предприятий

Предприятие	Перерабатывающие мощности, т в месяц
Гродненский мясокомбинат ОАО	5000
Витебский мясокомбинат ОАО	3800
АФПК Жлобинский мясокомбинат ОАО	3800
Могилевский мясокомбинат ОАО	3300
СерволюксАгро	3000
Волковысский мясокомбинат ОАО	2500
Брестский мясокомбинат ОАО	2000
Слуцкий мясокомбинат ОАО	2000
Слонимский мясокомбинат ОАО	2000

Использование производственных мощностей по производству мяса скота на мясокомбинатах неодинаково. Средний процент использования производственных мощностей по мясной промышленности составляет около 70 %.

Использование производственных мощностей в мясной отрасли

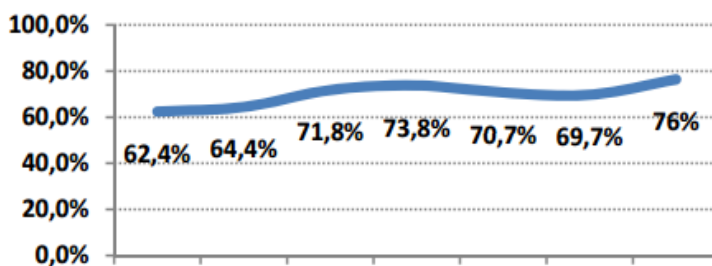


Рисунок – Загрузка производственных мощностей

В настоящее время сырьевые зоны на ряде предприятий сильно рассредоточены, многие поставщики реализуют продукцию в небольших объемах, поставки носят нестабильный характер, что, естественно, отрицательно сказывается на работе как сельскохозяйственных, так и перерабатывающих предприятий. В мясоперерабатывающей отрасли сырье в структуре себе-

стоимости производимой продукции составляет 75–80 % и оказывает на нее основное влияние. Поэтому в современных условиях хозяйствования обоснование сырьевых зон для мясной отрасли имеет большое значение стабильной их работы.

Производство мяса по видам

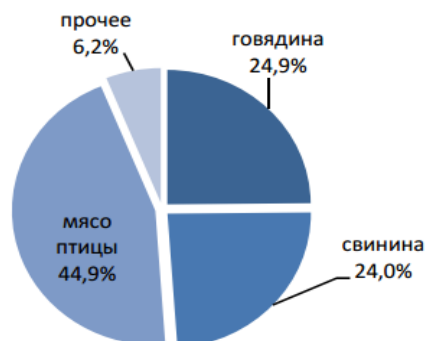


Рисунок – Производство мяса по видам

В структуре экспорта продовольствия из РБ на долю экспорта мясопродуктов приходится около **20%**.

Структура экспорта мяса и мясных изделий

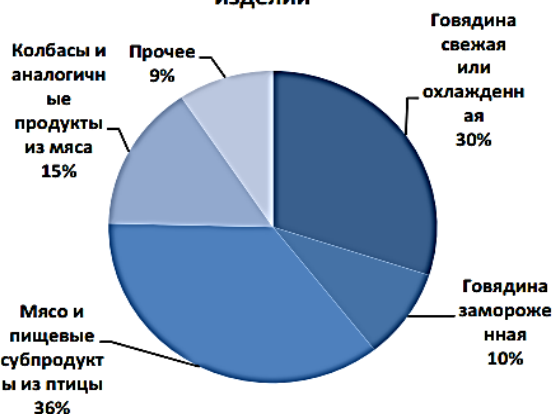


Рисунок 8.4 – Структура экспорта мяса

При организации производства мясных продуктов необходимо учитывать также следующие особенности мясной промышленности: сырье поступает на переработку неравномерно в течение года в результате сезонных колебаний его производства в сельском хозяйстве; для сохранения сырья, полуфабрикатов и готовой продукции требуется специальное оборудование, мощные холодильные установки и помещения; на предприятиях вырабатывается широкий ассортимент продукции, каждый из которых имеет особую технологию изготовления; различные производства облегчаются уровнем механизации и автоматизации; техническое оснащение и степень совершенства оборудования на предприятиях значительно различаются; применяемый ручной труд на ряде производственных участков имеет специфический характер; существует тесная связь между реализацией готовой продукции и удовлетворением спроса населения.

2. Организация транспортировки, приема и сдачи животных

Мясоперерабатывающая отрасль обеспечивается сырьем путем закупок животных в сельскохозяйственных организациях, фермерских хозяйствах, а также у населения. Убойный скот должен иметь высокую сдаточную живую массу и повышенную упитанность.

Закупки убойного скота осуществляются в соответствии с договорами контрактации, заключенными между сельскохозяйственными и мясоперерабатывающими предприятиями. За продукцию мясоперерабатывающие предприятия рассчитываются с производителями сырья по действующим закупочным ценам с применением установленных надбавок, доплат и скидок. Расходы, связанные с доставкой животных поставщикам, возмещаются им мясокомбинатами по тарифам автоперевозок за все расстояние от бригады или отделения до пункта сдачи.

К транспортировке допускаются только здоровые животные и из мест, благополучных по заразным болезням. Разрешение на перевозку животных дает ветеринарный врач, оформляя ветеринарное свидетельство, которое действительно в течение трех суток со дня выдачи. Вывод животных из мест, неблагополучных по заразным болезням, проводится только по особому разрешению сельхозуправлений. Кроме ветеринарного свидетельства, на каждую группу животных выписывают товарно-транспортную накладную в трех экземплярах. На племенных животных, отправляемых на убой, должны представляться акты выбраковки.

Для транспортировки животных используют специальные автомашины-скотовозы или обычные грузовики различной грузоподъемности с наращенными деревянными или металлическими бортами. Высота бортов должна быть не менее 110 см. Количество убойных животных грузят в машину в зависимости от марки автомобилей, расстояния транспортировки, состояния дорог и других факторов. В обычных грузовиках перевозят по 4–5 гол. взрослого скота, в скотовозах – 12–16 голов взрослых животных или 20–50 гол. молодняка, до 55 гол. свиней.

Величина затрат на транспортировку скота обусловлена общим уровнем развития транспортных средств, а также степенью использования их грузоподъемности. В процессе транспортировки животных происходит снижение их живой массы, которая зависит от породы, времени года и типа дорог (асфальтированная, булыжная, грунтовая).

Убыль живой массы скота возрастает с увеличением расстояния доставки и времени пребывания в пути. При перевозках крупного рогатого скота на расстояние 50 км потери массы в пути (в % от живой массы скота перед отправкой) достигают 2 %, от 51 до 100 км – 2,4 %, свыше 100 км – 2,5 %; свиней – 1,8; 2,0 и 2,4 % соответственно.

Прием и сдача убойных животных в настоящее время проводятся двумя способами – по живой массе и упитанности, а также по количеству и качеству мяса, полученного после убоя скота. По прибытии убойных животных на мясокомбинат ветеринарный врач производит осмотр. При правильном

оформлении документов и отсутствии каких-либо расхождений врач разрешает разгрузку скота. При обнаружении больных животных, их отправляют в карантинное отделение. Карантин продолжается не более трех суток. Расходы по содержанию скота в карантинном отделении возмещаются сдатчиками. При доставке скота на мясокомбинат по графику в товарно-транспортной накладной отмечают время его прибытия, а также показатели упитанности скота всей группы. Скот, доставленный по графику, перерабатывающие предприятия должны принять в течение двух часов после прибытия.

Основное отличие новой системы заключается в том, что мясокомбинаты рассчитываются с поставщиками за количество и качество мяса, полученного после первичной переработки скота, а живую массу сданного скота определяют не взвешиванием, а расчетным путем с использованием соответствующих коэффициентов. Новая система сдачи-приема животных по массе и качеству мяса, несомненно, является более прогрессивной, чем прием по живой массе, однако и она требует дальнейшего совершенствования.

3. Организация производственных процессов в основных цехах мясокомбинатов

Организация производства на мясоперерабатывающих предприятиях отличается рядом особенностей, обусловленных физико-химическими свойствами сырья и особенностями технологии изготовления продукции. На мясокомбинатах осуществляются следующие технологические процессы:

предварительная подготовка сырья к обработке – сортировка, очистка, промывка, разделка, измельчение, резка и прочие;

механическая обработка сырья – резка, формовка, смешивание, прессование;

химическая обработка сырья – экстрагирование, обработка химикатами;

термическая обработка сырья – вытопка, варка, сушка, копчение, охлаждение, замораживание и т. д.

Большую роль в мясном производстве играют **пассивные физико-химические процессы** – обмочка, выдержка, созревание, охлаждение, замораживание, посол, сушка, консервирование, стерилизация и прочие. Эти процессы продолжительные и являются причиной перерывов в ходе технологического процесса.

Многие продукты мясопереработки являются скоропортящимися, в связи с чем большое значение имеют процессы холодильной и тепловой обработки, сушки и прочие.

В одних производствах преобладают процессы разделения, извлечения сырья (при убое скота и обработке продуктов убоя), в других – конструирования, формовки продукции из разнородных составных частей (при изготовлении колбасных изделий, консервов, пельменей и т. п.).

Мясожировое производство. На крупных предприятиях имеются специализированные отделения для убоя крупного рогатого скота, свиней, мел-

кого рогатого скота. На отдельных предприятиях имеются особые отделения для обработки свиней со съемкой шкур и без съемки. Специальные отделения создают также для обработки субпродуктов, кишок, шкур, жиров. На небольших предприятиях все виды скота перерабатывают в одном помещении.

Организация труда на процессах убоя скота и разделки туш зависит от технического оснащения цеха и его мощности. На крупных предприятиях при наличии конвейерного убоя применяют детальное разделение труда. На предприятиях небольшой мощности при бесконвейерном убое разделение труда осуществляется в меньших масштабах.

Продукты убоя по мере их получения передают на дальнейшую переработку. Для их транспортировки применяют различные средства — спуски, транспортеры, подвесные пути, тележки. Объем транспортных процессов зависит от расположения цехов; в многоэтажных помещениях используют силу тяжести для передачи грузов с верхнего этажа на нижний. Мясные туши после их обработки сразу передают на холодильник.

Пищевые субпродукты — мякотные, слизистые и шерстяные — обрабатывают отдельно на поточно-механизированных линиях, агрегатах для свиных голов и отдельных машинах — центрифугах, моечных биренах и др.

Кишечное сырье перерабатывают при помощи машин непосредственно в готовый фабрикат или сначала консервируют, а затем перерабатывают в фабрикат. Второй способ, хотя и требует дополнительных затрат, очень удобен, поскольку во время массового убоя скота сокращается трудоемкость производства (первая фаза производства — очистка кишок и посол — составляет около 35 % общих затрат труда на изготовление кишечного фабриката), а в период сезонного спада рабочие длительное время заняты обработкой кишечных полуфабрикатов. Такая организация производства в условиях сезонности позволяет создать постоянные кадры рабочих-кишечников.

Шкуры, поступающие в шкуроконсервировочный цех, предварительно обрабатывают (удаляют навал, снимают мездру). Затем их сортируют и консервируют методом сухого посола или в тузлуке. Посоленные шкуры складывают в штабеля, которые разбирают по мере отгрузки шкур. Большинство процессов в шкуроконсервировочном цехе, особенно погрузка, разгрузка и перемещение шкур, производится вручную. На крупных предприятиях применяют шнековые и подвесные барабаны для консервирования шкур, а также мездрильные, навалосгоночные и другие машины.

Жир-сырец по мере сбора отправляют на переработку в жировое отделение, а на мясокомбинатах, оснащенных котлами, сырой жир предварительно охлаждают, сортируют, а затем после измельчения загружают в котлы. Вытопленный жир перекачивают в отстойники, а затем разливают в бочки. На многих предприятиях установлено непрерывно действующее оборудование, в котором все процессы получения жиров объединены: жир-сырец в парном виде поступает в агрегат, который выпускает готовый топленый жир. Сортность полученного жира определяют на основе лабораторных анализов.

Важным требованием к организации производства в мясожировых цехах является недопустимость наличия остатков не переработанного сырья к

концу смены. Весь скот, поступивший за смену, а также субпродукты, кишки, шкуры и жиры должны быть переработаны. При перегрузке кишечного цеха допускается консервирование некоторых видов поступившего сырья с последующей его переработкой в период низкой загрузки. При невозможности своевременной переработки всего поступившего за смену жира-сырца необходимо организовать хранение его в холодильнике.

Одно из условий рациональной организации производства – применение современных способов передачи сырья из одного отделения в другое. Скот подают на убой гоном: если цех расположен на верхних этажах – по эстакаде. Субпродукты, кишки, шкуры и жиры подаются на многоэтажных предприятиях по спускам, на одноэтажных – при помощи транспортеров или тележек.

Колбасное производство. Процесс производства колбасных изделий состоит из двух основных фаз: подготовка сырья (обвалка и жиловка мяса, подготовка сырья для копченостей, варка и разборка субпродуктов и др.) и изготовление готовых изделий из полуфабрикатов.

В зависимости от объема производства в колбасных цехах применяют потушную или дифференцированную обвалку мяса. Тушу разделяют на части по установленным схемам. Наиболее экономичной является комбинированная разделка, при которой более ценные части туши направляют на реализацию, а остальные – в промышленную переработку. Комбинированная разделка предусматривает частичный выпуск пищевой кости, супового набора, рагу, что обеспечивает более полное использование всех частей туши на пищевые цели и снижение трудоемкости обработки.

На современных предприятиях обваливают, жилят мясо на конвейерных столах, на которых движутся мясные отрубы, рассортированное жилованное мясо, кости и отходы. В начале конвейера стоят обвальщики, в конце – жиловщики. При обработке мяса на стационарных столах применяется спаренная обвалка и жиловка; к двум обвальщикам прикрепляют жиловщика.

Жилованное мясо перед его дальнейшей обработкой выдерживают в посолочном виде для созревания. Солят мясо в крупных емкостях. На ряде предприятий имеются установки для ускоренного посола в тонком измельчении – рассол подают по трубам к волчкам, на которых измельчают мясо. Этот метод позволяет сократить срок выдержки мяса до 6 часов.

Мясо после посола измельчают при помощи системы машин (волчков, куттеров и пр.), а затем на смесительных машинах готовят фарш и наполняют им при помощи механических шприцов колбасную оболочку. Все эти процессы механизированы. Полуфабрикаты от одной машины к другой передают вручную (на тележках), по спускам или погрузочно-разгрузочными механизмами. Сырую колбасу вяжут вручную, навешивают на рамы и по подвесным путям подают на термическую обработку – обжарку, варку, копчение, остывание, сушку.

На многих предприятиях установлены механизмы для перекручивания сосисок и сарделек, агрегаты для производства сосисок в искусственной оболочке, линии производства копченых колбас и другое оборудование. На

крупных предприятиях производство отдельных видов колбас: вареных, копченых, отварных, сосисок и сарделек, копченостей специализировано; для выработки каждого вида продукции созданы особые отделения.

Производство колбасных изделий.

Производство колбас основывается на физических, химических, биотехнологических, тепловых и других воздействиях на сырье. В зависимости от вида сырья, характера и особенностей технологического процесса, специфических свойств продукта и его структуры, сроков хранения колбасные изделия подразделяют на несколько основных групп.

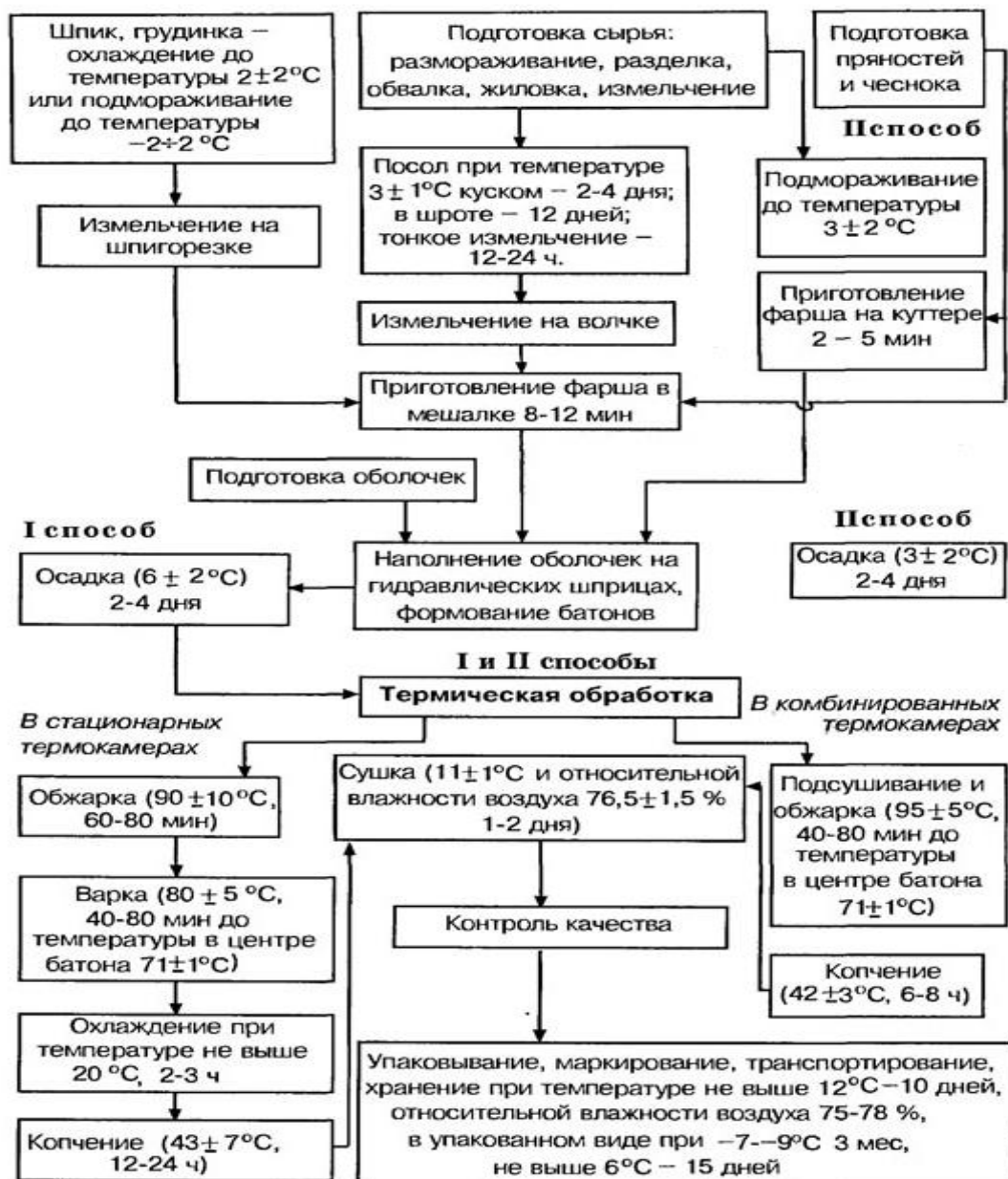


Рисунок – Технологическая схема производства полукопченых колбас

1) Вареные колбасы: вареные; сосиски; сардельки; мясные хлебы; фаршированные (деликатесные). Эту группу объединяет тонкое измельчение мясного сырья, которое подвергают обжарке с последующей варкой. Колба-

сы этой группы предназначены для немедленной реализации, так как имеют непродолжительный срок хранения.

2) Полукопченые и варено-копченые колбасы. Эти колбасы имеют крупноизмельченную, видимую на разрезе, фазу. В процессе изготовления они подвергаются после обжарки и варки дополнительному горячему копчению и сушке. Колбасы этой группы можно хранить значительно дольше: полукопченые — 10-15 сут при температуре 10-12 °С, варено-копченые — до 30 сут.

3) Ферментированные колбасы: сырокопченые; сыровяленые; сыросухие. Эти колбасы имеют крупноизмельченную структуру и не подвергаются тепловой обработке. Готовность колбас достигается за счет ферментативных и микробиологических процессов в сыром мясе. Колбасы этой группы имеют самый продолжительный срок хранения — до шести месяцев при низких плюсовых температурах.

4) Ливерные колбасы: ливерные; кровяные; паштет; зельцы; студни. Колбасы этой группы изготавливаются преимущественно из коллагенсодержащего сырья, которое перед измельчением варят. Имеют тонкоизмельченную структуру и мажущуюся консистенцию (за исключением зельцев и студней). Срок хранения не более 24 ч при низких положительных температурах.

Колбасные изделия могут состоять из одной гомогенной фазы или из двух фаз (гетерогенные). Примерами первой группы являются сосиски, сардельки и др., второй группы — колбасы с включением кусочков шпика, мяса, субпродуктов, овощей. В зависимости от качества колбасы делят на сорта: высший, первый, второй.

Производство мясных полуфабрикатов. Это производство охватывает процесс изготовления крупнокусковых, мелкокусковых и порционных полуфабрикатов, котлет и пельменей. При производстве пельменей применяют машины для приготовления теста и формовки пельменей. На некоторых предприятиях созданы поточно-механизированные линии, включающие также скороморозильные аппараты и оборудование для изготовления тары и упаковки продукции.

Котлеты изготавливают при помощи формующей машины; остальные процессы (панировка, раскладка в противни и др.) выполняются вручную.

Крупнокусковые, мелкокусковые и порционные полуфабрикаты нарезаются вручную с помощью циркульных пил или применяют поточно-механизированные линии, включающие машины для нарезки и упаковки продукции.

Производство кормовых продуктов. Непищевые отходы, получаемые при переработке животных, используют для производства кормовых продуктов. Боевские отходы подразделяют на две группы: ветеринарные конфисканты, т. е. мясные туши, части туши и внутренние органы убойных животных, признанные ветеринарным надзором непригодными для использования в пищу; неприщевые отходы: эмбрионы, половые органы, техническая кровь,

шлям, обрезки кишок, мездра, снятая со шкур в шкуропосолочном цехе, конские субпродукты и т. п.

Наиболее простым способом использования непищевых боенских отходов является переработка их на вареные корма. В зависимости от наличия сырья процентное соотношение и сами составные части корма могут изменяться. Технологический процесс изготовления вареных кормов заключается в следующем. Отходы загружают в котел и варят в течение 4–5 часов от начала кипения. Температура во время варки должна строго поддерживаться на уровне 100 С, так как при этом, помимо коагуляции, корм стерилизуется и обезвоживается. В готовом корме влаги не более 80 %. Выход вареного корма к весу заложенного сырья составляет примерно 60 %. После варки корм выгружают в чистую тару: бочки, металлические ящики и т. п.

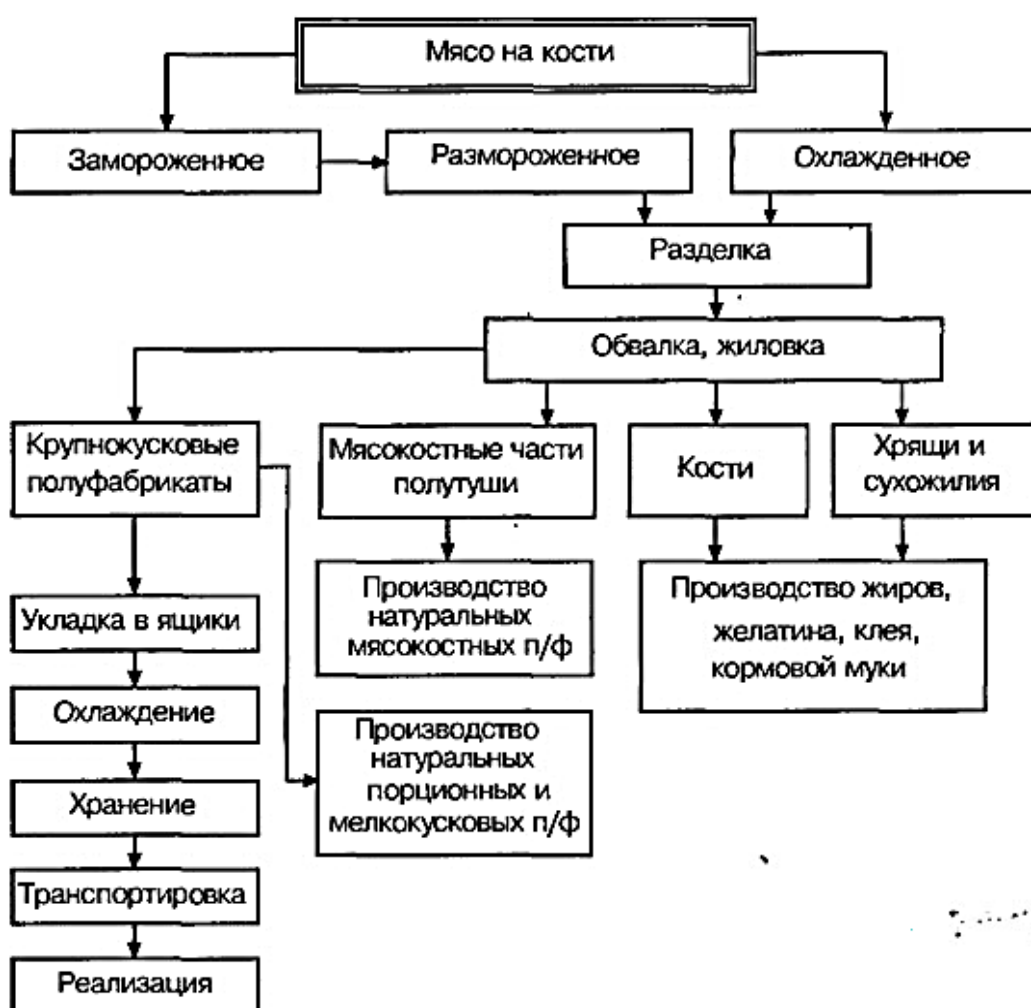


Рисунок – Технологическая схема производства крупнокусковых полуфабрикатов

Большую питательную ценность имеет кормовая мука. Этот кормовой продукт содержит от 40 до 80 % полноценных белков, усваиваемых организмом животных на 83–87 %. Кроме того, кормовая мука животного происхождения, содержащая лишь 9–12 % влаги, обладает значительной стойкостью при хранении.

Технологический процесс производства кормовой муки начинают с подготовки сырья. Поступившие отходы сортируют на жиросодержащие и нежиросодержащие. Рассортированное сырье промывают в чане, а крупные куски органов туши измельчают на волчке. Кость, используемую как сырье для производства кормовой муки, измельчают на барабанных дробилках. Вываренную или сырую измельченную кость добавляют к мягкому сырью в количестве 30–50 %. При выработке кровяной муки к фибрину или крови добавляют не более 5 % измельченной кости.

Подготовленное сырье подвергают тепловой обработке, в процессе которой происходит вытапливание технического жира, обезвоживание кормовой массы и ее стерилизация. Стерилизованную и высушенную кормовую массу (шквару) охлаждают, измельчают и просеивают. Получается кормовая мука. В зависимости от составных частей сырья и применяемого технологического процесса сухая кормовая мука животного происхождения бывает пяти видов: мясокостная, мясная, кровяная, костная и мука из сухой шквары. Готовую кормовую муку упаковывают в тканевые или крафт-мешки. Хранят ее в сухом прохладном помещении.

Полученный при выработке кормовой муки технический жир применяют для производства мыла и консистентных смазок, а также добавляют в комбикорма для кормления птиц и свиней.

В тех случаях, когда непригодные отходы не успевают своевременно перерабатывать на кормовые продукты, их консервируют. Консервированные отходы могут храниться в закрытых бочках в сухих складских помещениях до 5–6 месяцев.

4. Организация консервирования мясной продукции

Приемка сырья проводится для консервирования проводится по органолептическим показателям — внешнему виду, вкусу, запаху и пр., с участием представителя санитарного или ветеринарного контроля и в соответствии с требованиями ГОСТа. Доброкачественное сырье взвешивают и направляют на переработку или хранение.

Обработка сырья. Наибольшее значение для качества консервов имеет термическая обработка сырья — бланширование и обжарка. Бланширование (неполное проваривание или шпарка сырья) проводится горячей водой или паром в течение определенного времени для каждого вида сырья. Иногда к воде добавляют различные химические вещества (щелочи, поваренную соль, соду, квасцы, лимонную кислоту и др.). При бланшировании удаляются излишки влаги и уменьшается объем обрабатываемого сырья.

Обжарка сырья (в основном мясорыбного и овощного) в жире или сухим жаром придает продуктам специфический вкус, аромат и цвет, образовавшаяся корочка сохраняет приданную продукту форму при последующих производственных операциях.

Экстастирование и укупорка банок. Подготовленное сырье укладывают в банки и до закатки на них крышек экстастируют (удаляют из ба-

нок воздух) горячим или холодным методами. При горячем эксгаустировании банки с содержимым нагревают в эксгаустерах до температуры 70—95°C в течение 5—30 мин. (в зависимости от размеров банки и характера содержимого) и в горячем состоянии герметически укупоривают. В банках после охлаждения образуется вакуум. При холодном эксгаустировании воздух из наполненных банок отсасывается вакуум-насосом и банки герметически укупориваются вакуум-закаточными машинами.

Стерилизация сопровождается структурными изменениями в продукте. После стерилизации консервы проходят воздушное или водяное охлаждение.

Термостатирование консервов — контрольная выдержка в термостатах при температуре 36—38°C в течение 5—10 суток для проверки стерильности консервов. Если в банке остались микробы или споры, они вызывают гниение и накопление газов и в результате этого бомбаж. Бомбажные банки отбраковывают.

Этикетирование, упаковка и хранение консервов. После термостатной выдержки и сортировки консервы оклеивают этикетками, укладывают в деревянные или картонные ящики различной емкости и хранят в сухих, чистых, хорошо вентилируемых помещениях при температуре от 0 до 15—20°C (ветчинные и колбасные консервы хранят при температуре от 0 до 5°C). Хранение консервов в холодильниках во избежание коррозии жести, из которой сделаны банки и крышки стеклянных банок, не допускается.

Консервирование мяса. Ассортимент мясных консервов, вырабатываемых в республике, включает более 30 наименований. В зависимости от сырья, рецептуры и способа приготовления различают консервы из мяса, мясопродуктов и мясорастительные.

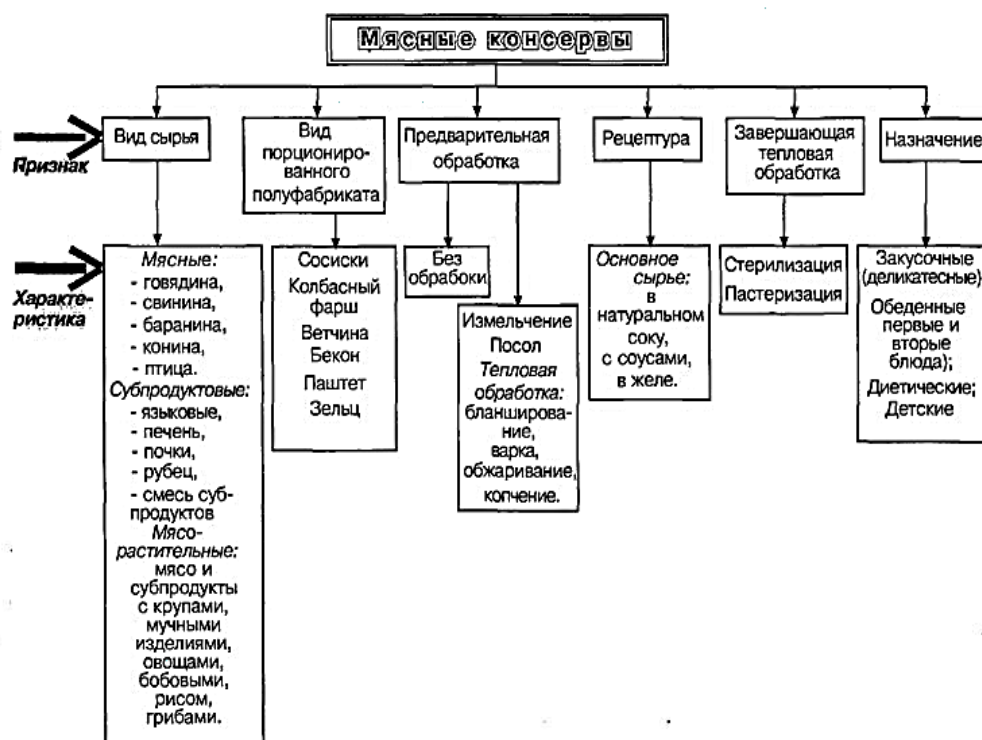


Рисунок – Характеристика мясных консервов

Консервы из мяса: говядина, свинина, птица тушеные; говядина, свинина, птица отварные в собственном соку; гуляш говяжий, свиной; говядина, свинина белом соусе; курица, утка, гусь в собственном соку; рагу и филе куриное в желе, цыпленок в желе и др.

Консервы из мясопродуктов: сосиски с капустой в свином жире или в бульоне, в томатном соусе; ветчина, колбасный фарш любительский, отдельный, ветчинно-рубленый; сосисочный фарш свиной.

Консервы из субпродуктов: сердце, печень в собственном соку; почки в томатном соусе; мозги жареные, рубец натуральный и в томатном соусе; языки в желе; свиные ножки и свиные хвостики в желе; паштеты (печеночный, диетический, с мозгами и др.). Паштетные консервы относятся к диетическим продуктам.

Мясорастительные консервы: фасоль, горох, чечевица, а также макароны, лапша, вермишель с говядиной, свининой и бараниной, залитые бульоном; плов восточный, солянки (из обжаренных обрезков мяса и тушеной капусты); каша с мясом.

Мясо и субпродукты, предназначенные для консервирования, должны быть доброкачественными, полученными от здоровых животных. Допускается охлажденное или дефростированное (размороженное) мясо 1 и 11 категории упитанности. Теплое парное и дважды замороженное мясо для производства консервов не допускается. Мясные туши (полутуши), поступившие на консервное предприятие, после органолептической оценки и взвешивания расчлениают на части: шея, грудная часть, лопатки (передние конечности), окорока (задние конечности) и поясничная часть. Отдельные части подвергают обвалке (удаляются из мяса кости), затем жиловке.

Жилованное мясо сортируют, взвешивают, нарезают кусками. При изготовлении консервов типа жареное мясо его обжаривают в животном жире на плитах (в противнях) или в неглубоких паровых двутельных котлах. При изготовлении консервов типа отварного мяса, а также консервов из субпродуктов (печень, почки, мозги) мясо и субпродукты бланшируют. Необходимые для многих видов консервов соусы и бульоны готовят отдельно.

После предварительной обработки мясо, субпродукты и другие компоненты поступают в наполнительные линии для расфасовки в жестяные или стеклянные банки, помытые горячей водой, стерилизованное паром. Эксгустуют мясные консервы преимущественно холодным методом. Банки стерилизуют при температуре от 112 до 120°C в течение 75—190 мин., сортируют, иногда термостатируют в течение 10 суток, этикетируют, упаковывают и отправляют в торговую сеть или на хранение.

5. Пути повышения эффективности производства

Мясоперерабатывающие предприятия Республики Беларусь располагают большими резервами повышения эффективности производства. Основные из них — это комплексное и рациональное использование сырья, увели-

чение выпуска высококачественной продукции широкого ассортимента с целью повышения загрузки производственных мощностей, эффективности использования основных фондов и роста производительности труда, снижения себестоимости производимой продукции и повышения прибыльности работы предприятия.

В определенной степени загрузку производственных мощностей мясокомбинатов можно увеличить за счет более глубокой переработки сырья. В целях более рациональной переработки мясного сырья необходимо обеспечить улучшение использования для пищевых целей субпродуктов 2-й категории, крови, кости, увеличение выхода в мясожировом производстве.

Мясоперерабатывающая отрасль Беларуси в настоящее время не в состоянии решить проблему комплексного использования животного вторичного сырья на пищевые цели. Для этого необходимо осуществить кардинальное техническое перевооружение отрасли на основе внедрения безотходных технологий по переработке всех составных частей туши животных. Так, использование в мясной промышленности технологии обвалки парного мяса в вертикальном положении обеспечивает более экономное и рациональное использование сырьевых ресурсов, повышает производительность труда на 28 % при сохранении качества мяса (сочности, нежности). Это снижает потребность в холодильниках в 5 раз, расход электроэнергии – в 2 раза.

Использование безотходных технологий в мясоперерабатывающей отрасли позволит получить дополнительный прирост продукции за счет сокращения потерь и улучшения использования первичного сырья, который будет обходиться в 2–2,5 раза дешевле, чем получение такого же количества продукции за счет роста производства сельхозсырья.

Одним из путей решения проблем мясоперерабатывающей отрасли является переход предприятий на такие формы организации производства, которые будут способствовать развитию агропромышленной интеграции, созданию многообразных, равных по условиям, форм хозяйствования и владения. Для более полного учета взаимных интересов сельского хозяйства, переработки и торговли необходимо разработать и использовать экономический механизм их взаимоотношений, который должен определять взаимную выгоду партнеров и регулировать производственно-экономические отношения, нацеливающие участников интеграции на повышение эффективности конечных результатов.

ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА НА ХЛЕБОПРИЕМНЫХ, КОМБИКОРМОВЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ И КОМБИНАТАХ ХЛЕБОПРОДУКТОВ

1. Организация производства на хлебоприемных предприятиях

Основной функцией этих предприятий является образование товарных запасов зерна и масличных культур для обеспечения текущих и непредвиденных нужд государства.

Зерно подвергается технологическим и иным операциям, направленным на сохранение и улучшение его качества, подготовку партий зерна определенного качества для последующей переработки на мукомольных, крупяных, пивоваренных, комбикормовых предприятиях и посева.

К этим операциям относятся: приемка, сушка, очистка зерна от сорных и других примесей, хранение, обеззараживание, отгрузка. Кроме того, хлебоприемные предприятия принимают, хранят и осуществляют отпуск муки, комбикормов, крупы потребителям этих видов продуктов. Они также осуществляют функцию накопления и длительного хранения зерна, готовят и отгружают его, осуществляют перевалку с одного вида транспорта на другой.

Полный цикл работ с зерном на хлебоприемном предприятии состоит из трех сезонных периодов: закупки зерна, хранения и ремонта технической базы. Период закупок наиболее интенсивный и трудоемкий. Он включает приемку, послеуборочную обработку и отгрузку зерна. Во втором периоде общий объем и трудоемкость значительно снижаются. В это время выполняются работы по хранению, улучшению качества и отгрузке. Третий период характеризуется наименьшим объемом работ с зерном, но наибольшим по ремонту и реконструкции технической базы. Суммарная длительность всех периодов составляет год, однако он не совпадает с календарным (начинается осенью и заканчивается летом следующего года).

В первый и второй периоды сезонность сопровождается неравномерностью и неритмичностью работ, особенно во время заготовок и послезаготовительный период. Объем приемки зерна и его отгрузки резко колеблется по месяцам, неделям, суткам, сменам и внутри смен. Это должно учитываться при организации производства, в календарном и оперативном планировании, в организации труда, в планировании заработной платы.

В результате технического прогресса современные хлебоприемные предприятия являются высокомеханизированными предприятиями, широко применяющими прогрессивные технические средства: активное вентилирование зерна, механизированную поточную сушку, очистку зерна и разгрузку транспортных средств, элеваторную и стационарную механизированную складскую емкость с элементами автоматизации, оснащенные передовой техникой лаборатории.

Основными видами работ на хлебоприемном предприятии являются приемка, отпуск, послеуборочная обработка (сушка, подработка), хранение. Наиболее значимым и трудоемким видом работ является приемка зерна от хлебосдатчиков и его сушка. В организацию приемки зерна от поставщиков входят следующие задачи:

- 1) обеспечить своевременную приемку без простоев транспортных средств;
- 2) обеспечить точное определение количества и качества зерна;
- 3) организовать работы с наименьшими издержками производства и наивысшей производительностью труда.

Приемка зерна с транспортных средств состоит из следующих трех стадий: а) контроль качества зерна; б) определение количества; в) разгрузка.

На первой стадии заняты визировщики (отбор образцов из кузова автомашины) и лаборанты (образование навесок, определение зараженности, засоренности, влажности, формирование среднесуточного образца, оформление документации). Качество зерна преимущественно определяется по среднесуточным образцам. Для взятия проб и формирования среднесуточных образцов хлебоприемные пункты оснащены типовыми визировочными площадками и выносными лабораториями. Контроль за качеством, как и приемка зерна в период заготовок, организуется круглосуточно. Главным содержанием его является обеспечение необходимой и достаточной пропускной способности, исключающей длительные простои автотранспорта и неполную занятость персонала. Это достигается оснащением лаборатории необходимым комплексом технических средств для отбора образцов и их анализа.

На второй стадии приемки зерна производят его взвешивание. Организация процесса взвешивания зерна предполагает определение численности весовщиков и количества автомобильных весов. Разгрузка зерна из автомобилей производится механизированным способом – автомобилеразгрузчиками. В зависимости от типа разгрузчика и влажности зерна цикл разгрузки длится от двух до пяти минут.

Важным моментом в организации приемки зерна является разработка графика ежесуточной доставки продукции и плана приемки. В плане определяются источники, объемы и сроки поступления зерна по культурам, дается прогноз качества поступающего зерна, устанавливаются возможности приемных пунктов и намечаются мероприятия по обеспечению бесперебойного приема зерна. Зерно поставщиков поступает неравномерно, поэтому при составлении плана необходимо учитывать соответствующие коэффициенты.

1. Суточный коэффициент неравномерности рассчитывается по формуле:

$$K_c = \frac{Q_{\max}}{Q_{cc}}, \quad (39)$$

где $Q_{\max}$ – максимальная суточная величина поступления, т;
 Q_{cc} – среднесуточные поступления, т.

$$Q_{cc} = \frac{Q_{0.3}}{P}, \quad (40)$$

где $Q_{0.3}$ – объем закупок, т;
 P – срок заготовки, дн.

2. Часовой коэффициент неравномерности определяется по формуле:

$$K_{\text{ч}} = \frac{Q_{\text{ч. max}}}{Q_{\text{сч}}}, \quad (41)$$

где $K_{\text{ч}}$ – часовой коэффициент неравномерности;
 $Q_{\text{ч. max}}$ – максимальное часовое поступление, т;
 $Q_{\text{сч}}$ – среднечасовое поступление, т.

$$Q_{\text{сч}} = \frac{Q_{\text{ч. max}}}{24}. \quad (42)$$

3. Общий коэффициент неравномерности вычисляется по формуле:

$$K_{\text{общ}} = K_c \cdot K_q.$$

Для обеспечения оптимальной пропускной способности хлебоприемных предприятий разрабатываются почасовые графики доставки зерна и устанавливается необходимая численность персонала.

Хлебоприемные предприятия осуществляют местный отпуск и отгрузку зерна и продуктов его переработки на автомобильный и железнодорожный транспорт. Отгрузка производится в соответствии с планами и на основании распоряжений вышестоящей организации. Она направлена на обеспечение планомерного снабжения потребителей. Ее организация должна обеспечить снижение расходов и сокращение простоя транспортных средств.

Норма простоя регламентируется договором с транспортной организацией, хлебосдатчиками. Уровень ее должен соответствовать техническому оснащению хлебоприемного предприятия.

Приемка зерна от поставщиков оформляется договором купли-продажи. Действующие цены установлены на зерно определенного качества (базисные кондиции). Фактические показатели закупаемого зерна могут отклоняться от базисных. В этом случае за основу берут систему натуральных надбавок и скидок с физического веса, а также денежных надбавок и скидок с цены. Надбавки и скидки с физического веса применяются за отклонение показателей влажности и сортности зерна в размере процент за процент. Путем такого пересчета физический вес зерна приводится к зачетному.

По зачетному весу ведутся планирование и учет заготовок зерна. При отклонении других показателей качества зерна от базисных кондиций применяются денежные скидки и надбавки. Они производятся, в частности, по натурному весу зерна в размере 0,1 % от цены за каждые 10 г против базисных кондиций. При содержании в зерне примесей, относимых к зерновым, скидка с цены составляет 0,1 % за каждый процент этой примеси сверх базисных кондиций, за зараженность зерна клещом – 0,5 %.

Денежные скидки и надбавки предназначены для повышения материальной ответственности и поощрения поставщиков к производству и продаже высокотоварного зерна, а также для компенсаций затрат хлебоприемных предприятий по доведению его до базисных кондиций. Они позволяют также учитывать отклонения потребительской стоимости зерна от стандарта.

Удержания с поставщиков за сушку и подработку зерна образуют особый источник покрытия указанных расходов, который называется фондом рефакции. В него также входят денежные скидки с цены и стоимость натуральных скидок по расчетным ценам.

Поставщикам выплачиваются сортовые надбавки при приемке семенного зерна, а также за твердую и сильную пшеницу. Зерно, сданное сверх договоров контракции, оплачивается по договорным ценам. Помимо стоимости зерна, организациям оплачивается также стоимость доставки его на хлебоприемные предприятия по тарифам (в случае завоза транспортом хозяйств).

Организация послеуборочной обработки зерна предусматривает следующие цели:

1) обеспечить обработку зерна в срок, который гарантирует недопущение его порчи и ухудшения качества в период заготовок;

2) обеспечить высококачественную обработку зерна, гарантирующую его сохранность при хранении и доведение качества отгружаемого зерна до требуемых кондиций;

3) выполнить работы с наименьшими трудовыми, материальными и денежными затратами.

В зависимости от качества поступающего зерна, величины партии, наличия свободной складской емкости или емкости накопительных бункеров организуются следующие варианты процессов обработки зерна:

1) полная поточная обработка (приемка, очистка, сушка);

2) приемка и очистка без сушки;

3) очистка и сушка ранее принятого зерна;

4) очистка ранее принятого и просушенного (сухого) зерна.

Возможно также сочетание вариантов. Каждый вариант может завершиться либо укладкой в склад (силос) на постоянное или временное хранение, либо отгрузкой. Для обоснования варианта технологического процесса необходимо рассчитать основные характеристики потока (часовая производительность поточной линии, ритм потока, производственные задания по операциям, время перехода).

Производительность поточной линии определяется по машинам с наименьшей пропускной способностью и выражается в физических тоннах в час. Для первого варианта процесса обработки таковым является зерносушильный агрегат. При известной и плановой производительности зерносушилки в плановых тоннах (Ппл) и известной исходной влажности зерна часовая производительность зерносушильного агрегата, а следовательно, и поточной линии в физических тоннах (Пф) составит:

$$П_{\text{ф}} = \frac{П_{\text{пл}}}{К}, \quad (44)$$

где К – коэффициент перевода физических тонн в плановые.

Часовая производительность поточной линии для второго варианта технологического процесса выражается производительностью зерноочистительных механизмов, а для случая разветвления потока – производительностью разгрузочных механизмов. Для третьего варианта она устанавливается по зерносушильному агрегату, для четвертого – по зерноочистительным машинам.

Критерием эффективности вариантов организации поточной обработки зерна являются минимальные трудовые затраты и издержки при обеспечении требуемых показателей качества очистки и сушки зерна.

По плановым (прогнозным) показателям объемов закупок зерна и его качества (в разрезе культур) с помощью основных характеристик поточных линий решают вопросы рациональной специализации имеющихся на предприятии поточных линий, что способствует повышению экономических показателей их работы. Специализация при благоприятных условиях должна

быть доведена до технологической (обработка зерна с определенными исходными показателями качества).

Повышение эффективности производства на хлебоприемных предприятиях имеет целью ускорение роста производительности труда, снижение издержек обращения, увеличение прибыли и повышение рентабельности.

Специфическим направлением ускорения производительности на хлебоприемных предприятиях является устранение сезонных спадов производительности труда. Это может быть достигнуто научно обоснованной системой расширения производственного профиля рабочих. Данная система предполагает использовать рабочих широкого производственного профиля, которые способны производительно трудиться как в сезон закупок зерна, так и в сезон подготовки технической базы предприятия, т. е. владеющих двумя профессиями. Например, зерносушильщик должен быть одновременно квалифицированным слесарем либо иметь другую ремонтную или строительную профессию. Овладение дополнительными профессиями позволяет маневрировать по сезонам имеющейся постоянной рабочей силой без привлечения временных рабочих или с минимальным их привлечением.

2. Организация производства на комбикормовых предприятиях

Комбикормовая промышленность вырабатывает широкий ассортимент продукции: комбикорм для птицы, свиней, крупного рогатого скота, овец, лошадей, рыб, кроликов, пушных зверей. В пределах каждой группы комбикорма подразделяются по назначению и возрастным группам (для молодняка определенного возраста, для откорма разного назначения и т. д.).

Ассортимент продукции в целом насчитывает около 50 наименований. Комбикорма выпускаются в рассыпном виде, в виде гранул и брикетов. Для их производства используется различное сырье. Основными ингредиентами являются: ячмень, овес, рожь, пшеница, горох, кукуруза, просо и некоторые другие виды зерна; отруби и мука; мука травяная витаминная, рыбная, мясокостная; жмых и шроты; сухой жом; соль и мел.

Обогащение комбикормов производится витаминами, антибиотиками, ферментами, различными микроэлементами. Отдельные виды комбикормов могут быть изготовлены из различного сырья, с применением разных рецептов. Количество рецептов по каждому виду достигает 10–12. Рецепты одного и того же вида и назначения различаются по количеству ингредиентов, их наименованию и процентному содержанию.

Взаимозаменяемость в определенных границах сырья комбикормового производства – важнейшая его особенность. Комбикормовые предприятия универсальны. Каждое из них может вырабатывать все основные виды комбикормов и использовать при этом разнообразное сырье. Даже небольшие по производительности заводы и цехи располагают оборудованием для выпуска широкого ассортимента продукции.

На крупных комбикормовых заводах организовано производство **белково-витаминных добавок (БВД)**, с помощью которых в животноводческих хозяйствах на основе использования фуражного зерна вырабатываются полноценные комбикорма. На предприятиях химической промышленности организуется производство **премикса** – полуфабриката, представляющего собой готовую обогатительную смесь (микроэлементы, витамины и др.).

Производственный процесс на заводах высоко механизирован. Все операции и процессы, начиная с выгрузки сырья в склады и кончая погрузкой комбикормов в транспортные средства, выполняются с помощью машин.

Рабочие, как правило, регулируют их работу. Исключение составляют погрузочно-разгрузочные работы, где преобладают машинно-ручные процессы (разгрузка основных видов сырья) или ручные (разгрузка соли и мела).

Для расчетов рецептов комбикормов, оптимальных по питательности и набору сырья, внедряются электронно-вычислительные машины. Применение ЭВМ гарантирует высокое качество комбикормов.

Комбикормовое производство характеризуется коротким производственным циклом и специфической структурой основных фондов. В их общей стоимости преобладающая часть приходится на склады и продукцию, а также на прочие объекты вспомогательного и обслуживающего назначения. Затраты на сооружение технологического цеха, включая расходы по приобретению и монтажу оборудования, составляют 10–12 % его стоимости основных фондов.

В настоящее время комбикормовая промышленность системы хлебопродуктов включает предприятия трех основных типов: комбикормовые заводы средней и большой производительности (до 1500 тонн в сутки), комбикормовые цехи, входящие в состав комбинатов хлебопродуктов (400–500 тонн в сутки) и комбикормовые цехи хлебоприемных предприятий.

Основной процесс производства комбикормов состоит из следующих стадий: 1) подготовка ингредиентов; 2) приготовление рассыпного комбикорма; 3) гранулирование или брикетирование комбикормов; 4) затаривание.

Производственный поток охватывает все стадии и является сквозным. Сырье, полуфабрикаты и готовая продукция перемещаются в основном в вертикальной плоскости. Исключение составляют подача сырья со складов и передача комбикорма в склад готовой продукции.

Подготовленные на линиях ингредиенты направляются в силосы над дозаторами, откуда поступают на главную линию. При выработке гранулированных комбикормов организуются отдельные линии гранулирования (одна-две). Они включают транспортные механизмы, гранулятор, охладитель, автоматические весы.

Рассыпной комбикорм может поступать на гранулирование сразу после выработки или со склада. Линии гранулирования, как и затаривания комбикормов, относятся к вспомогательным линиям заключительных стадий.

Гранулирование – выпуск комбикормов в виде гранул. Диаметр гранул может быть 3,2 мм., 4,7мм. и 7,7мм. в зависимости от вида комбикорма. Установка линии гранулирования решает ряд недостатков рассыпных комби-

кормов: расслоение комбикормов во время транспортировки и хранения; выборочное потребление комбикорма животными, особенно птицей; низкая эффективность использования комбикормов.

Линия гранулирования предназначена для последовательного выполнения следующих технологических операций: контроля рассыпных комбикормов и БВМД по содержанию металломагнитных примесей; прессования в гранулы, их охлаждения и измельчения гранул при выработке крупки; просеивания гранул для отделения мелких частиц или сортирования крупки; взвешивания гранулированного комбикорма.

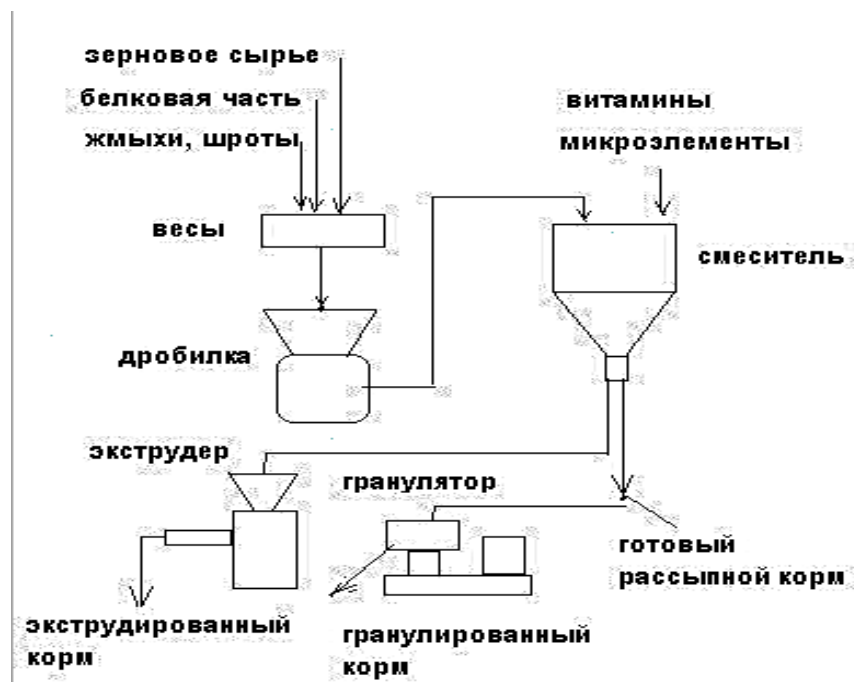


Рисунок – Технология производства комбикорма

Из-за несовершенств гранулированных комбикормов, таких, как невысокий гигиенический стандарт из-за низких температур при гранулировании; ограниченная добавка жидкостей, например жира только до 3%; нанесение высокого процента жира на готовые гранулы, что может привести к окислению жира во время хранения, проблему улучшения качества гранул решает процесс экспандирования, введенный в 1989 году фирмой «Амандус Каль» в комбикормовую промышленность. В 2002 году ОАО "Жабинковский комбикормовый завод" установил на предприятии линию экспандирования.

Экспандирование – гидротермическая обработка корма с помощью экспандера, позволяющая получить экспандированный структурированный комбикорм готовый к скармливанию в виде крупки без гранулирования.

При экспандировании комбикорма подвергаются температурной обработке от 80 до 130°C и давлению до 4000 Мпа в зависимости от вида комбикорма, но всего лишь на очень короткий период, так как общая продолжительность прохождения продукта через экспандер составляет не более шести секунд. Такие параметры обработки, как влажность, температура, давление и расход воздействуют в экспандере на зоотехнические и физические характе-

ристики корма, а установленные затем устройства для измельчения – такие как, структуратор или вальцовый станок, обеспечивают требуемую структуру и размеры частиц комбикорма. Основная задача экспандирования – получить однородную продукцию с узким диапазоном крупности.

Одним из эффективных способов воздействия на биохимические показатели зерновых компонентов является обработка в экструдерах, в которых продукт подвергается действию высокого давления и температуры. Процесс экструзии занимает менее 30 с. За это время сырье успевает пройти несколько стадий обработки: тепловую, стерилизацию и обеззараживание, измельчение и смешивание, частичное (до 50% от исходного) обезвоживание, стабилизацию, текстуризацию, экспандирование и профилирование. В основе экструдирования лежат три процесса:

1. температурная обработка кормового средства под давлением;
2. механохимическое деформирование продукта;
3. "взрыв" продукта во фронте ударного разряжения.

После тепловой обработки улучшаются вкусовые качества кормовых средств, так как образуются различные ароматические вещества и т.д., значительно возрастает активность ферментов в перевариваемости кормов, а также нейтрализация некоторых токсинов и гибель их продуцентов.

При экструзионной обработке зерна и зерноотходов, половина работы желудка животного выполняется экструдером и поэтому энергия корма целиком идет на строительство организма животного.

В связи с этим экструдированные корма незаменимы при откорме молодняка животных: свиней, лошадей, КРС, кроликов и т.д. Не менее продуктивно применение экструданта и при получении повышенных надоев, которые достигают в различных хозяйствах от 18 до 40%. При экструзии под действием температуры и давления происходит глубокое преобразование структуры и свойств питательных веществ, что позволяет производить высококачественный продукт, обладающий следующими свойствами:

- 1) улучшаются вкусовые качества за счет однородности состава, устраняется неприятный запах, увеличивается доля сахаров за счет деструкции полисахаридов; под действием температуры и давления происходит стерилизация кормов, тем самым, улучшая их санитарный статус;
- 2) устраняется или значительно уменьшается влияние антипитательных факторов и их отрицательное воздействие на животных;
- 3) в результате экструзии получается более структурированный корм, специально приспособленный и лучше отвечающий потребностям животных, отрицательный эффект обработке сведен до минимума (деструкция витаминов, жиров и аминокислот) за счет быстроты операции, время прохождения продукта через экструдер составляет 30 секунд, а под воздействием максимальной температуры находится всего 5–6 секунд.

Специфическими путями повышения эффективности производства и производительности труда на комбикормовых предприятиях являются:

- 1) использование в расчетах рецептов комбикормов ЭВМ;
- 2) использование резервов производственной мощности;

- 3) совершенствование организации основного производства;
- 4) дальнейшая автоматизация основных производственных процессов;
- 5) механизация трудоемких погрузочно-разгрузочных работ;
- 6) совершенствование структуры основного процесса производства.

3. Организация производства муки

Мукомольные предприятия предназначены для переработки зерна и выработки муки для удовлетворения потребностей населения. На них вырабатывают следующие виды продукции:

из пшеницы — манную крупу, муку крупчатку высшего, первого и второго сортов, обойную пшеничную и обойную пшенично-ржаную, макаронную муку высшего сорта (крупку) и первого сорта (полукрупку);

из ржи — муку сеяную, обдирную, обойную ржаную и обойную ржано-пшеничную.

В процессе переработки зерна получают побочные продукты: муку кормовую пшеничную и ржаную, отруби пшеничные и ржаные, зерновые отходы при обработке зерна.

В мукомольном производстве используются мельницы, имеющие производственную мощность 120–150, 200–250 и 400–500 т в сутки. Наибольший удельный вес в мукомольной промышленности занимают мельницы с производственной мощностью 200–250 т в сутки.

На мукомольных предприятиях, имеющих производственную мощность 400–500 т в сутки, обеспечивается более эффективное использование зерна, производительность труда выше на 20 % и расход энергии ниже на 10 % по сравнению с мукомольными заводами первой группы, работающими на традиционном оборудовании. Наибольший эффект может быть получен, если технология производства высококачественной муки будет дополнена технологией производства пищевых отрубей. Это позволит уменьшить потери зерновой продукции и будет одним из резервов в самообеспечении Республики Беларусь зерном.

Мукомольные предприятия работают на установленных для них видах помолов с выработкой муки в определенном ассортименте. Для каждого помола определяются расчетные базисные нормы выхода муки, соблюдение которых является обязательным условием.

Главная особенность мукомольного производства — высокая степень механизации и автоматизации производственных процессов. Высокий уровень специализации производства создает условия для оснащения мельниц современными высокопроизводительными машинами, аппаратами и устройствами, позволяющими полностью заменить ручной труд в основном производстве. К другим особенностям относятся:

- высокая ритмичность производства и равномерность производства;
- стабильность ассортиментных соотношений в выпуске продукции;
- непродолжительный производственный цикл;
- сравнительно узкий ассортимент вырабатываемой продукции;

высокий уровень концентрации производства.

Важное значение в производственной структуре мукомольных предприятий имеет элеваторно-складское хозяйство. Емкость элеватора рассчитана на 3–9 месячную потребность в зерне, и склады готовой продукции – на 10-дневную выработку муки. Наличие таких запасов зерна позволяет обеспечить бесперебойную работу предприятия и снабжение потребителей мукой в данной зоне.

Элеваторно-складское хозяйство выполняет комплекс операций, включающих взвешивание и подачу вагонов с зерном под разгрузку, определение качества поступившего зерна, разгрузку зерна в бункер элеватора, подачу из бункера в корпус элеватора, хранение, подработку и отпуск зерна в зерноочистительное отделение мельницы.

От правильного формирования помольных смесей во многом зависят технологические и экономические показатели работы мельницы. Помольные партии зерна с различными технологическими свойствами обуславливают увеличение общего выхода продукции и муки высших сортов, улучшение качества продукции, обеспечивают стабильность технологического процесса и ритмичную работу предприятия.

Основной процесс производства мукомольных предприятий состоит из трех стадий:

- 1) подготовка зерна к помолу;**
- 2) размол зерна и получение муки;**
- 3) выбой муки и ее упаковка.**

Процесс подготовки зерна к помолу является поточным. Оборудование, занятое на выполнении основных операций, образует в большинстве случаев одну простую поточную линию. Зерно перемещается в вертикальной плоскости в несколько подъемов. Технологическое и транспортное оборудование относится к группе машин непрерывного действия.

Технические нормы производительности оборудования пересчитаны на зерно, поступающее на первую операцию. Поэтому производственные задания по операциям, несмотря на изменение массы в процессе обработки, равны между собой.

Размол зерна представляет собой процесс постепенного, поэтапного его измельчения. На отдельных этапах выполняются операции измельчения зерна или промежуточных продуктов, затем просеивания – разделения на однородные по крупности фракции.

Операции измельчения выполняются на вальцовых станках. Эти машины могут применяться для обработки потока зерна или промежуточных продуктов. Просеивание продуктов измельчения, сортирование крупок, контрольное просеивание муки производится на просеивающих машинах. Процесс размола зерна не является чисто поточным. Он близок к поточному только при обойных помолах.

Стадия выбоя и упаковки продукции объединяет на современных мельницах выбой части муки на весовыбойных аппаратах, операции зашивки мешков с мукой. Производительность зашивочных машин составляет 150

мешков в час с массой мешка 70 кг. Значительное количество муки поступает в склад бестарного хранения и бестарным способом доставляется потребителям. Такой процесс является поточным.

Виды и количество поточных линий зависят от помола и мощности предприятия. При обойных и односортовых помолах типичным является наличие одной простой линии. Для ногосортных помолов характерно наличие либо одной гибкой (совмещенной) линии, либо одной гибкой и одной однопредметной линий.

Выбой каждого сорта муки – это отдельная операция. На стыке поточных линий выбойного отделения и оборудования размольного отделения имеется оперативная емкость. Ее назначением является обеспечение работы всех линий и хранение соответствующих оборотных заделов.

Помол зерна может быть разовым, когда зерно один раз пропускают через размольную систему, и повторительным, когда зерно измельчают последовательно на нескольких системах. После каждого прохода через валцы из измельченных продуктов отсеивают муку, а более крупные частицы, не прошедшие через верхнее сито, поступают на измельчение на следующий валцовый станок. Повторительные помолы подразделяют на простые и сложные.

Простым (обойным) помолом получают муку обойную ржаную и пшеничную. Простой помол проводится на четырех системах, муку с разных систем смешивают вместе. Эти помолы могут быть без отбора отрубей (обойный помол ржи или пшеницы) или с отбором отрубей 1-2 % (обдирный помол ржи). Выход муки пшеничной обойной составляет 96 %, ржаной обойной 95 %. Влажность муки должна быть не более 15 %, а зольность 1,97 %.

При сортовом помоле зерно дробят на крупку и сортируют по крупности (размеру) и качеству (белая, пестрая, темная). Рассортированные крупки измельчают на нескольких последовательных размольных системах до получения муки заданной крупности. Смешивая муку определенных систем, получают различные сорта муки.

Сложные помолы подразделяют на одно-, двух- и трех- сортные. Односортовым помолом вырабатывают муку первого или второго сорта; выход муки первого сорта 72 %, второго — 85 %. Двухсортными помолами можно одновременно получить муку первого и второго сортов; выход муки первого сорта 40-50 %, а второго — 28-38 %. Общий выход муки при этих двухсортных помолах составляет 78 %. Трехсортными помолами вырабатывают муку высшего сорта или крупчатку первого и второго сортов. Общий выход муки при трехсортных помолах составляет 78 %; при этом выход муки может быть, например, таким: 0-10 % или 0-25 % муки высшего сорта; 40-45 % (10-50 % или 25-65 %) муки первого сорта и 13-28 % (65-78 % или 50-78 %) муки второго сорта. Существуют и другие схемы двух- и трехсортных помолов пшеницы с общим выходом муки 75 %.

Таблица – Классификация муки

Вид	Тип	Сорт
Пшеничная	Хлебопекарная	Экстра, крупчатка, высший, 1-й, 2-й, обойная
Пшеничная	Макаронная	Высший (крупка), 1-й (полукрупка)
Гречневая	Диетическая	Односортная
Ржаная	Хлебопекарная	Сеяная, обойная, обдирная
Кукурузная	Продовольственная	Тонкого помола, крупного помола, типа обойной
Ячменная	Продовольственная	Односортная и типа обойной
Рисовая	Диетическая	Односортная
Соевая	Пищевая: обезжиренная, полубезжиренная, необезжиренная	Высший, 1-й
Гороховая	Кулинарная	Односортная

Основной процесс производства мукомольных предприятий в целом следует считать побочным. Звеном, выступающим в роли главной линии потока, является оборудование стадии размола зерна – размольного отделения. Программу производства или возможную производительность потока устанавливают в качестве исходного. В основу определения производственной мощности мукомольного предприятия положен принцип объединения отдельных операций в условные операции просеивания, измельчения и на этой основе нахождения пропускной способности всего оборудования, занятого на выполнении каждой из них. В связи с этим формула суточной мощности имеет следующий вид:

$$M_c = \frac{C_o^{\Pi} \times H_n}{1000}, \quad (45)$$

где M_c – производственная мощность предприятия (количество тонн переработанного зерна в сутки);

C_o^{Π} – общая просеивающая поверхность машин (m^2);

H_n – норма нагрузки на просеивающую поверхность ($кг/м^2$ в сутки).

Запуск производства зерна для нового помола производится после завершения переработки зерна предшествующего помола и переналадки всего оборудования. Затраты времени на эти переходы составляют 4–5 дней и учитываются в расчетах планового рабочего периода предприятий.

План выпуска продукции мукомольного предприятия рассчитывают, исходя из плановой суточной производительности, планового рабочего периода, планируемого вида помола с нормами выхода муки по сортам, оптовых цен на валовую и товарную продукцию.

4. Особенности организации крупяного производства

Крупяные предприятия перерабатывают различные виды зерновых культур и вырабатывают из них разнообразный ассортимент крупяных продуктов. Сырьем для них являются зерновые культуры, такие как просо, гречиха, овес, рис-зерно, ячмень, пшеница, кукуруза и горох.

Крупа – целый или раздробленный эндосперм зерновки хлебных злаков, гречихи или семян бобовых культур, с зародышем или без него, полностью или частично освобожденный от оболочек и алейронового слоя.

Виды крупы делят на сорта (в зависимости от содержания примесей, доброкачественности ядра), номера (по размеру и однородности частиц) и марки (по типовому составу зерен). Крупа может быть целой (недробленое ядро), дробленной, плющенной, в виде хлопьев. В зависимости от видов зерна и способов его производства на крупяных заводах вырабатывается 8 видов и свыше 40 сортов и номеров крупы. Кроме того, получают следующие побочные продукты: дробленка, мучка, зародыш (кукурузный) и др.

Крупы – второй после муки по значению и количеству продукт переработки зерна. Благодаря высокой калорийности и усвояемости, хорошим кулинарным достоинствам они широко используются населением в общественном питании, пищеконцентратной и консервной промышленности.

Отечественной промышленностью разработаны сложные технологии получения разных видов крупяной продукции путем комбинирования зерновых продуктов, обогащающих набор разнообразными микроэлементами. Отечественная промышленность может вырабатывать крупы в широком ассортименте. Однако производство круп высших сортов сдерживается из-за недостаточного количества крупяного сырья и низкого его качества.

Зерно перерабатываемых культур богато витаминами, углеводами и белками. По физиологически обоснованным нормам питания рекомендуется употреблять в пищу в среднем на душу населения 14–15 кг в год различных круп.

Производственная мощность предприятий составляет от 50 до 300 т зерна в сутки, рабочий период равен 250–270 суткам. Организационная структура крупяных предприятий различна. Она зависит от мощности, вида перерабатываемого зерна, условий энергосбережения и ряда других производственных условий. Высокая степень специализации крупяного производства определяет уровень его технического оснащения. Производственный процесс выполняется на основе автоматизации и комплексной механизации, обеспечивающих более полное использование производственных мощностей, равномерный выпуск продукции и высокую ритмичность производства.

Для крупяного производства характерен поточный способ организации, основанный на согласованной производительности машин, выполняющих частичные производственные процессы. Основа технологического процесса крупяной промышленности – механическое отделение покровных тканей (оболочек) зерна и последующая обработка ядра и семядолей. Успешная об-

работка зерна возможна только при его влажности 13–15,5 %. Общая схема процесса состоит из следующих этапов:

- подготовка зерна к переработке;
- переработка зерна в крупу;
- выбой и упаковка крупы.

Обычно крупяное сырье в зерновой массе содержит недоразвитые щуплые и обрубленные зерна, семена сорных и других культурных растений, органические, минеральные и другие трудноотделяемые примеси. Неоднородность крупяного сырья обуславливает более ответственную организацию подготовки его к переработке.

В зерноочистительном отделении зерно очищают, сортируют на фракции по крупности, увлажняют и отволаживают (пшеницу и кукурузу); подвергают гидротехнической обработке, включающей пропаривание, просушивание и охлаждение зерна. Очищенное зерно направляется в шелушильное отделение, где проводят шелушение, провеивание и сортирование, шлифование, контроль крупы и отходов. Разновидности крупяного зерна и широкий ассортимент вырабатываемой из него крупы определяют разнообразие и специфику технологических операций в шелушильном отделении крупяного предприятия.

Выбой и упаковка крупы производятся в выбойном отделении. Готовую крупу сортируют по величине на несколько фракций (номеров). Например, перловую – на 5, ячневую (ячменную) – на 3 номера. Продукцию упаковывают в мешки, пакеты и коробки, в зависимости от вида крупы.

Производственная мощность определяется по нормам производительности ведущих машин. В зависимости от вида перерабатываемого зерна и вида вырабатываемой продукции производственная мощность крупяных цехов рассчитывается при переработке: проса в пшено – по вальцедековым станкам; гречихи в ядрицу и ячменя в ячневую крупу – по просеивающим машинам; ячменя в перловую крупу, гороха в лущенного полированного в крупу и пшеницы в крупу – по шелушильным машинам и т. д.

В расчетах используют технические нормы производительности ведущего оборудования. Путем перемножения технических норм на количество используемых машин определяют производственную мощность крупяных заводов. Производственная мощность предприятий, у которых фактические нагрузки на ведущие машины не превышают технических норм, рассчитывается следующим образом.

Для расчета плана производства продукции крупяного предприятия используются нормы выхода крупы из перерабатываемого зерна, плановая суточная производительность, продолжительность рабочего периода, оптовые цены на валовую и товарную продукцию.

Плановая суточная производительность определяется следующим образом. На основе отчетных данных за 11–12 месяцев работы предприятия (или цеха) в предшествующем году устанавливается среднее значение производительности. По показателям за отдельные месяцы, в которых производительность выше средней, находится среднепрогрессивная фактическая су-

точная производительность. В годовых планах наиболее распространен расчет плановой суточной производительности предприятия (или цеха) (ПЛСП) на основе прогрессивной, фактически достигнутой производительности (ФСР) и ее прироста (q_c) за счет проведения мероприятий по техническому перевооружению производства по следующей формуле:

$$П_{\text{С}}^{\text{ПЛ}} = П_{\text{С}}^{\text{Ф}} \times q_c \quad (46)$$

Значения прироста суточной производительности за счет технического перевооружения предприятия принимаются по данным плана технического развития и организации производства.

Если в планируемом году мероприятия по увеличению суточной производительности не предусматриваются, то прирост будет равен нулю и плановая суточная производительность предприятия (или цеха) принимается на уровне среднепрогрессивной, фактически достигнутой величины. Если же в планируемом году намечаются мероприятия по наращиванию производительности предприятия, то рассчитывают плановую суточную производительность как средневзвешенную (по рабочему периоду) до и после проведения организационно-технических мероприятий.

ОРГАНИЗАЦИЯ ПЕРЕРАБОТКИ ПРОДУКЦИИ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ПЛОДООВОЩЕКОНСЕРВНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

1. Значение и особенности плодоовощеконсервной промышленности

Плодоовощеконсервная промышленность является важным звеном агропромышленного комплекса Республики Беларусь. Необходимость развития этой отрасли обусловлена задачами равномерного обеспечения населения плодоовощной продукцией в течение года, сохранения скоропортящейся продукции в период массового сбора и создания ее резервов.

Овощеводство и плодово-ягодное производство являются одними из основных источников продовольственных ресурсов. Они поставляют растительные продукты, обладающие ценными питательными и целебными свойствами, имеющие большое значение для обеспечения полноценного питания людей. Овощи, плоды и ягоды содержат в легкоусвояемой форме основные энергосодержащие вещества: углеводы, белки. Особая ценность овощей, плодов и ягод как продуктов питания определяется высоким содержанием практически всех видов витаминов. Наиболее богаты они витаминами А, В и С, которые требуются организму в сравнительно больших количествах.

Невысокая энергетическая ценность плодоовощной продукции по сравнению с пищей животного происхождения делает их особенно необходимыми для сбалансированности пищевых рационов при диетическом пита-

нии. Считается нормальным, если удельный вес овощной продукции в суточном рационе человека составляет 20–25 % и более.

В Республике Беларусь свежие плоды, ягоды и овощи из открытого грунта используются всего 5–6 месяцев. В остальное время они поступают в основном из плодоовощехранилищ или в переработанном виде и из защищенного грунта. Поэтому организация хранения плодоовощной продукции и ее переработки позволяет увеличить потребление овощных культур, плодов и ягод.

Продукты переработки плодов и овощей выпускаются более чем на 40 предприятиях. Наиболее крупными плодоовощеперерабатывающими предприятиями являются: в Брестской области – Пинский и Барановичский; в Минской – Борисовский, Клецкий и Слуцкий; в Могилевской – Быховский и Бобруйский заводы.

К сожалению, промышленная переработка овощей в республике развита недостаточно. Всего перерабатывается около 13–15 % валовых сборов овощей.

Социальная роль плодоовощной промышленности выражается в том, что она является поставщиком относительно дешевых (по стоимости) продуктов питания. По сравнению с другими продуктами переработки (мясные и рыбные консервы) уровень розничных цен на плодоовощные консервы наиболее адекватен покупательным возможностям массового потребителя.

Анализ производства плодоовощной консервной продукции показывает, что одна из основных причин снижения объемов ее производства и сужения ассортимента – недопоставка сырья в необходимых объемах и ассортименте по ряду экономических и организационных причин. Проблема обеспечения сырьем тесно связана также с вопросами хранения как в хозяйствах, так и на перерабатывающих предприятиях. Потери плодоовощного сырья достигают 30–40 %.

Увеличение объемов производства плодоовощной консервной продукции сдерживается также низкой технической оснащенностью заводов, на многих из которых используется устаревшее оборудование. В связи с этим в отрасли достаточно высокая доля ручного труда.

2. Способы переработки сырья и факторы, влияющие на качество продукции

Все способы переработки сочного растительного сырья, также как и способы хранения его длительное время в свежем виде, осуществляют консервированием продукции. При переработке образуются качественно новые продукты, жизненные функции которых подавлены частично или полностью. Это связано с различными факторами воздействия на растительное сырье, а также внесением добавок (соль, сахар и т. д.). Необходимо отметить, что хранение свежих плодов, ягод и овощей может завершиться реализацией их в свежем виде, но они же могут служить сырьем для переработки. В данном

случае хранение и переработка дополняют друг друга и преследуют одну цель – сохранить качество продукта и его пищевую ценность.

Консервированием называется метод обработки пищевых продуктов, предохраняющий их от порчи и позволяющий увеличить сроки их хранения.

Консервирование предполагает использование следующих основных принципов:

1. Поддержание жизненных процессов, происходящих в сырье и препятствующих развитию микроорганизмов. Принцип биоза – основа для хранения свежих овощей, плодов и ягод;

2. Подавление жизнедеятельности микроорганизмов воздействием различных физических или химических факторов. Принцип анабиоза основан на том, что подавляются (но не полностью) жизненные функции как микроорганизмов, так и подвергнутых обработке продуктов;

3. Прекращение жизнедеятельности микроорганизмов и жизненных процессов в растительном сырье. К этому процессу относятся все способы воздействия, при которых полностью погибают все микроорганизмы за счет необратимых изменений, возникающих в их тканях. Стерилизующий эффект, который достигается, как правило, при жестких режимах обработки, вызывает значительные изменения и в растительном сырье, часто ухудшая его вкус, цвет, аромат и снижая его пищевую ценность. Поэтому разработка режимов стерилизации должна преследовать и другую не менее важную задачу – сохранить качество консервированного продукта.

Способы переработки плодов и овощей можно разделить на пять групп в зависимости от факторов воздействия: **физические** (температура, сушка, ионизирующая радиация, электрические токи и т. д.), **химические** (антисептики, консервирующие средства), **физико-химические** (осмотические деятельные вещества), **биохимические** (квашение, соление), **комбинированные** (тепло и консервирующие средства).

Качество продуктов, производимых из плодоовощного сырья, зависит от многих факторов. Основным из них является качество используемого сырья и его сортовые особенности. Сырье, применяемое для консервирования, подразделяют на **основное и дополнительное**.

К основному сырию относят следующие группы: семечковые плоды (яблоки, груши, айва и др.), косточковые плоды (вишня, черешня, слива, абрикосы, персики и др.), ягоды (земляника, крыжовник, смородина и др.), тропические и субтропические плоды (апельсины, лимоны, мандарины и др.); овощи подразделяют на плодовые (томатные, бобовые, зерновые и тыквенные) и вегетативные (клубнеплоды, корнеплоды, капустные, салатные, луковые, пряные и десертные).

При производстве консервов большое значение имеет правильный выбор сырья с учетом его целевого назначения. При этом учитывают урожайность сырья с большим выходом стандартных плодов, естественный иммунитет его против болезней и сельскохозяйственных вредителей, вегетационный период развития (скороспелость), способность к послеуборочному дозреванию. Важно, чтобы плоды, ягоды и овощи имели форму, удобную для меха-

низированной уборки, были стойкими к механическим повреждениям, имели оптимальное соотношение в содержании различных частей (плодоножка, кожица, мякоть, косточки или семена), наиболее ценный химический состав.

Косточковые плоды, используемые для компотов, должны иметь определенные размеры и форму, интенсивную, стойкую к тепловой обработке окраску, не развариваться. Используемые для сушки овощи должны быть устойчивыми к инфекционным заболеваниям (сезон переработки овощей длительный), содержать большое количество сухих веществ и иметь определенный химический состав, позволяющий избежать потемнения их тканей при технологической переработке и в процессе сушки.

Для консервной промышленности важное значение имеет выращивание в определенном соотношении в зоне завода различных плодовых и овощных культур. Правильный подбор соответствующих видов плодов и овощей позволяет заводу ритмично перерабатывать в течение 6–8 месяцев в год свежее сырье, а в остальное время – полуфабрикаты.

Качество готового продукта в значительной степени зависит от соблюдения схемы и режимов технологического процесса переработки продукции. Даже незначительное, на первый взгляд, нарушение режима технологического процесса может привести к резкому ухудшению качества или к порче продукта.

Качество плодоовощной продукции в большой степени зависит от вида используемой тары, ее подготовки и состояния. В настоящее время широко применяется многократно используемая тара (бочки, банки, бутылки и др.). Ее необходимо тщательно мыть, дезинфицировать и ополаскивать. Все более широко вводится в употребление тара из синтетических материалов.

3. Организация сбора, доставки, приемки и хранения сырья

Сбор плодов и овощей, загрузка и разгрузка транспорта, как правило, трудоемкие операции. Поэтому в промышленности эти операции механизмируют. Необходимым условием для эффективной механизированной уборки является выведение пригодных для этого вида обработки сортов. В плодоводстве это выражается в том, что дерево или куст должны быть прочными, легко отделяющимися от материнского растения.

Для уборки томатов, зеленого горошка, капусты, огурцов, лука используют комбайны, для сбора ягод – уборочные машины. Плоды сбрасывают с деревьев при помощи вибраторов, помещая под дерево брезентовый поддон. Основная цель при сборе урожая – сохранить целостность ткани, не допустить механических ударов, приводящих впоследствии к повреждению кожицы и появлению пятен. Нарушение целостности тканей вызывает вытекание сока, а следовательно, потерю сухих веществ, а при хранении, даже непродолжительном, способствует развитию микроорганизмов и значительным потерям сырья в результате микробиологической порчи.

В зависимости от вида сырья применяют различные способы его доставки на предприятия. Сырье доставляют в ящиках различной вместимости,

решетчатых контейнерах, навалом, соблюдая основное требование: сырье должно сохранять свое качество, не иметь механических повреждений.

К таре, используемой для транспортирования и хранения сырья, предъявляются два требования: она должна быть подвергнута тщательной санитарной обработке, размер ее и качество материала должны быть выбраны в соответствии со свойствами сырья. Плоды и овощи при транспортировании повреждаются значительно реже, если они находятся в таре – контейнерах, ящиках, лотках, картонных коробках, полиэтиленовых пакетах, тканевых мешках и сетках, на решетках.

Для доставки сырья с сырьевых зон консервных заводов используют в основном автомобили. Ящики с сырьем массой 16–20 кг устанавливают на деревянные поддоны, которые подают на автомашину или снимают с нее при помощи автопогрузчика с вилочным захватом.

Практикуется перевозка овощей в контейнерах вместимостью от 300 кг до 1 т, которые состоят из отдельных секций. Площадь секции – 0,8–0,6 м, высота – 0,2; 0,3 и 0,4 м.

Фасоль, шпинат, тыкву, цветную капусту перевозят в корзинах – поддонах вместимостью около 1 т. Зеленый горошек в зернах, а также целые томаты перевозят в цистернах с холодной водой в соотношении 2:1. Это позволяет замедлить их перезревание, сократить механические потери. Если сырье (дробленая томатная масса и т. д.) первоначально обрабатывают на первичных пунктах сырьевой зоны, то его доставляют на завод в автоцистернах. Обязательное условие при транспортировании сырья, особенно в оборотной таре, – санитарная обработка.

При приемке качество плодов и овощей определяют по специальным ГОСТ. В настоящее время на большинстве заводов используют экспресс-анализы, позволяющие быстро и эффективно оценить сырье и предсказать качество получаемой из него продукции.

Хранят сырье на крытых сырьевых площадках или в сухом, хорошо вентилируемом помещении с цементным или асфальтовым покрытием, или в холодильных помещениях. В плодоовощеконсервной промышленности используют в основном сырье, хранившееся недлительное время – от нескольких часов до нескольких суток. Однако отдельные виды сырья (картофель, морковь, свекла, лук, капуста, яблоки) хранят месяцами.

Сроки хранения растительного сырья определяются их физиологическими особенностями, прежде всего их способностью сопротивляться инфекции и дозревать в процессе хранения. Большую роль играет инфекционная нагрузка, т. е. степень зараженности сырья микроорганизмами. Сырье должно сразу поступать на переработку, однако необходимо учитывать объективные причины (неритмичность поступления сырья на заводы, невозможность переработки сырья ввиду перегрузки технологических линий). В таких случаях сырье необходимо хранить с наименьшими потерями, возникающими за счет микробиологических, биохимических и химических процессов в его тканях.

Сырье следует хранить на сырьевых площадках цехов при режимах, которые складываются с учетом погодных условий, и в специальных складах с искусственным охлаждением. На всех партиях должны быть вывешены ярлыки с указанием товарного сорта и времени поступления на завод. На сырьевых площадках сроки хранения выражаются в часах, иногда достигают нескольких суток. В охлажденных складах сроки хранения можно увеличить в несколько раз. Исключение составляет сырье, сроки хранения которого исчисляются месяцами (клубнеплоды, корнеплоды, лук, капуста, яблоки зимних сортов и т. д.). Для них предусматриваются специальные условия хранения: строгое регулирование температуры и поддержание ее на оптимальном уровне для каждого вида сырья; создание оптимальной относительной влажности воздуха; вентилирование (если необходимо – активное) хранилищ; регулирование состава газовой среды в камерах и т. д.

Хранят сырье обычно в той таре, в которой оно прибыло на переработку. Ящики устанавливают в штабеля высотой до 2 м, ящичные поддоны и контейнеры – в 3 яруса. Для циркуляции воздуха оставляют расстояние между штабелями не менее 10 см. Размеры сырьевой площадки определяются часовой производительностью цеха по переработке данного вида сырья. Нагрузка на 1 м² – 30–60 кг сырья. Высота ящичных поддонов (штабеля) – 4,3–5,5 м. Должны быть предусмотрены зазоры между верхним штабелем и потолком (20–30 см) и между штабелем и стенами (40–60 см).

На длительное хранение закладывают сырье после сортирования, просушки и отбора поврежденных экземпляров. Сырье хранят россыпью в закромах или навалом по всей площади хранилища. На длительное хранение закладывают преимущественно корнеплоды, капусту, лук, яблоки и груши зимних сортов. Можно хранить сырье и в таре – ящиках, ящичных поддонах, контейнерах с учетом физиологических особенностей сырья. Для хранения используют также ямы, траншеи, бурты, где созданы условия, обеспечивающие поддержание температуры на уровне 1–3 °С. Высота насыпи составляет 2,0–2,2 м.

4. Организация производства соков

Соки – наиболее ценная составляющая часть плодов и ягод. Они содержат много витаминов и легкоусвояемых веществ, некоторые из них отличаются лечебным действием. Для производства соков используют плоды практически всех возделываемых культур, а также дикорастущие формы.

По степени прозрачности вырабатываемые соки подразделяются на осветленные прозрачные (из них удалены взвешенные частицы и коллоиды); неосветленные мутные (в них сохраняются все коллоидные и небольшая часть мелких взвешенных частиц) и соки с мякотью (содержат коллоидные частицы и часть тонко измельченной мякоти).

По степени натуральности различают соки натуральные (вырабатываются из одного вида сырья без добавления сахара, вкусовых, ароматических и красящих веществ); купажируемые (получают смешиванием соков из различных видов сырья. Количество добавляемого сока не должно превы-

шать 35 % по отношению к основному соку); сгущенные соки и экстракты (получают из натуральных соков путем удаления части влаги выпариванием или вымораживанием; после разбавления их водой могут быть использованы как напитки); соки с сахаром (сахар добавляют обычно при производстве осветленных или неосветленных соков. При этом смягчается кислый вкус натуральных соков некоторых плодов и ягод).

По способу консервирования соки подразделяются на пастеризованные, газированные (сатурированные), сульфитированные, стерильно фильтрованные и соки холодного хранения.

Соки с мякотью наиболее полно сохраняют натуральные свойства свежих плодов и ягод, имеют высокую питательную ценность. Осветленные соки имеют привлекательный внешний вид, однако, натуральный вкус и аромат исходного сырья в них значительно ослаблен.

Вкусовые достоинства, пищевая и биологическая ценность соков зависят от качества исходного сырья, его химического состава и степени зрелости. Плоды и овощи, используемые для производства соков, должны быть свежими и здоровыми. Незрелые плоды и ягоды дают сок с водянистым пустым вкусом, слабовыраженным ароматом. Из перезрелого сырья получают меньший выход сока и низкого качества. Загнившее и плесневелое сырье придает привкус гнили всей партии сока.

Измельченная масса продукта, состоящая из мякоти и сока, называется мезгой. Сырье измельчается на специальных дробилках. Сок из мезги выделяют путем прессования или диффузии. Большую часть соков получают методом прессования. Выход сока из различного сырья колеблется в больших пределах и зависит от качества исходного сырья, подготовки мезги и способа прессования. Так, выход сока составляет: из яблок – 55–80 %, клюквы – 70–85 %, вишни – 60–70 %, сливы – 70–80 %, смородины черной – 55–70 %, смородины красной – 70–80 %.

При производстве соков выжимки, отстой и прочие отходы составляют от 20 до 40 %. Их можно использовать как ценное кормовое сырье и для производства уксуса. Общая технологическая схема производства соков включает следующие операции: инспекция, мойка, измельчение, обработка мезги до прессования, прессование, очистка, осветление, фильтрация, купажирование и подслащивание, приготовление сахарного сиропа (для соков с сахаром), деаэрация (для удаления воздуха и предупреждения вспенивания), гомогенизация (тонкое измельчение мякоти для предупреждения расслаивания соков с мякотью), подогрев, разлив, укупорка, стерилизация и пастеризация.

5. Организация сушки плодов, ягод и овощей

Различают два основных способа сушки: **воздушно-солнечный и искусственный**. Воздушно-солнечным способом проводят сушку на специально подготовленных площадках на деревянных лотках, подносах. Крупные плоды разрезают на части, мелкие сушат целыми. Продолжительность сушки в зависимости от вида сырья, способа его подготовки, интенсивности сол-

нечной радиации и температуры воздуха составляет 8–14 дней. После сушки продукцию подвергают мойке, чистке, сортировке, досушке, дезинсекции.

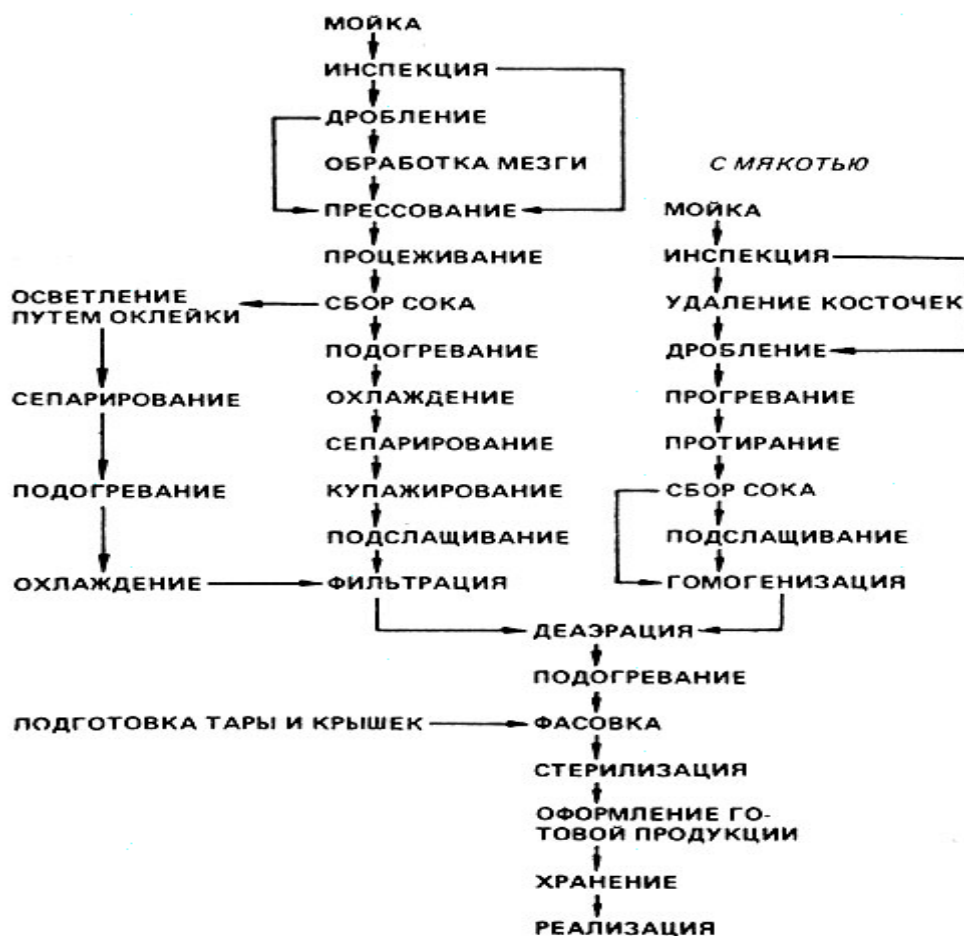


Рисунок – Технология производства сока

Наиболее распространен тепловой способ искусственной сушки с использованием в качестве теплоносителя воздуха, нагретого с помощью калориферов. Продукция размещается в камерах на стеллажах.

В последнее время используется **сублимационная сушка**, при которой возгонка влаги из замороженного продукта в газообразное состояние происходит, минуя жидкое. В продукте при таком способе сушки незначительно изменяется химический состав, хорошо сохраняются витамины, ароматические вещества, цвет и кулинарные достоинства.

Сушка сублимацией состоит из трех стадий: замораживание в специальной морозильной камере, возгонка льда без подвода тепла извне и досушка в вакууме. Продукты сублимационной сушки имеют влажность 3–6 %.

Все более широкое распространение получает сушка плодов, ягод и овощей при помощи инфракрасного излучения. При такой сушке вода выпаривается последовательно. В высушенных таким образом продуктах сохраняется до 90 % биологически активных веществ, они сохраняют цвет и аромат, одновременно обеспечивается глубокая стерилизация продуктов. Время сушки для зелени составляет от 15 до 60 минут и от 4 до 6 часов для моркови,

лука и т. д. При незначительном размачивании высушенных полуфабрикатов получается продукция такого качества, как будто ее недавно сняли с грядки.

Подготовка сырья к сушке включает следующие операции: сортировка, калибровка, мойка, удаление несъедобной части, измельчение, бланширование. Сушеные плоды и овощи надо хранить при низких температурах, близких к 0 оС в металлической герметичной таре.

6. Виды тары и требования, предъявляемые к ней

Общим при производстве всех видов консервов является процесс подготовки тары. Всю используемую тару независимо от ее вида необходимо тщательно инспектировать, отбирать брак, тщательно мыть (за исключением полимерной тары), контролировать на герметичность, если продукт подвергают стерилизации.

В консервной промышленности применяют два вида тары – герметичную и негерметичную. Выбор тары зависит от способа консервирования, вида продукта и его назначения.

К герметичной таре относятся металлические (жестяные, алюминиевые) банки и тубы, стеклянные банки, бутылки, бутыли, стаканы, коробки, банки, пакеты из полимерных материалов. В герметичную тару фасуют продукты, подлежащие стерилизации и пастеризации.

Негерметичная тара – деревянные бочки и ящики, фанерные ящики, картонные коробки, бумажные мешки, пластмассовые ящики и лотки.

Вследствие дороговизны тары определенная ее часть (деревянная и стеклянная) используется многократно. Вместимость металлических банок находится в пределах от 70 до 9590 мл. Наибольшее распространение для расфасовки плодоовощных консервов получили жестяные банки № 8 вместимостью 353 см³, № 9 – 370, № 12 – 580, № 13 – 895, № 14 – 3020 см³.

Для изготовления металлических банок применяются холоднокатаная белая жечь и алюминиевая лакированная лента или листы. Основные преимущества металлической банки – легкость по сравнению с массой фасуемого продукта, высокая устойчивость к механическим и температурным воздействиям. Недостатки металлической тары – относительно быстрое ржавение, при изготовлении используются противокоррозийное лаковое покрытие и для лужения жести дефицитное олово.

Широкое распространение в консервной промышленности получила стеклянная тара. Стекло обладает высокой устойчивостью к действию солей, кислот и других веществ. Она может применяться для расфасовки любых видов продуктов без опасения ухудшения их качества в процессе хранения. Стеклотара обладает высокой термоустойчивостью, способна переносить быстрое нагревание и охлаждение, отличается многократным использованием. Недостатком стеклотары является хрупкость, повышенная теплоемкость, пониженная теплопроводимость и термоустойчивость стекла по сравнению с металлической тарой. Стеклянные банки изготавливают размером от 100 до

10 000 мл. Наибольшее распространение получили стеклянные банки вместимостью 500 см³, 650, 1000, 2000, 3000 см³.

Действующим стандартом предусматриваются три типа укупорки стеклянных банок: обкатная (I), обжимная (II) и резьбовая (III).

Все более широко в промышленном производстве применяют тару из полимерных материалов: коробки, стаканы, пакеты, мешки и др. В такой таре хранят свежие, сушеные и замороженные плоды и овощи, джемы, варенье, повидло и т. д.

Для соления и квашения овощей применяют деревянные дошники с полиэтиленовыми вкладышами или без них, бочки заливные или сухотарные (50 л, 100, 120 л), емкости ЕС – 200 (392 л), специализированные ящичные поддоны (500 кг) с полиэтиленовыми вкладышами.

Традиционной тарой для квашения капусты в больших объемах являются дошники вместимостью 20 т и более. Однако в таре такой вместимости снижается качество готовой продукции.

Преимуществами деревянной тары являются: легкая герметизация и мойка, заменяемость деталей, возможность перемещения перекачиванием. Недостатки – высокая себестоимость изготовления, потребность в капитальном ремонте, нерациональное использование складских помещений и грузоподъемности транспорта при перевозке.

7. Организация использования отходов консервного производства

При переработке плодоовощной продукции значительная часть приходится на отходы. Коэффициент использования растительного сырья в среднем составляет 0,79. Таким образом, 21 % всего перерабатываемого сырья составляют отходы, наибольшее количество которых образуется при подготовке сырья к консервированию. Например, при очистке капусты образуется около 30 % отходов, перца – 24, свеклы – 19, моркови – 10,5, кабачков – свыше 5 %.

Получаемые на предприятиях плодоовощной промышленности отходы можно разделить на три группы:

- 1) служащие сырьем для вторичной переработки на том же заводе, где они образовались;
- 2) являющиеся сырьем для других отраслей промышленности;
- 3) используемые для кормления скота и птицы, идущие на удобрения.

При механизированной уборке плодоовощной продукции увеличивается приблизительно на 15 % количество нестандартного сырья, которое в конечном итоге можно отнести к отходам. Из всего количества овощей, направляемых на переработку, большую часть составляют томаты. При переработке томатов в целом виде отходы и потери составляют у очищенных плодов 37 %, у неочищенных – 20–25 %, при мариновании плодов – около 10 %. Отходы томатного производства идут на корм скоту и птице, но для избежания микробиологической порчи для этого требуется быстрая реализация свежих отходов.

При переработке зеленого горошка образуются отходы в виде ботвы и створок. Выход зерен горошка составляет 15–20 % от скошенной массы. Обмолот зеленого горошка осуществляется в хозяйствах, на заготовительных пунктах или на перерабатывающих предприятиях. Отходы, которые получаются при переработке горошка, используются на корм животным в свежем виде (в основном как зеленые корма крупному рогатому скоту). Скармливание их дойным коровам приводит к повышению суточных удоев, однако их нельзя использовать в больших количествах.

При выработке овощных консервов из баклажанов и кабачков в отходы идут плодоножки, при переработке перца – плодоножки, семена. Все эти отходы могут использоваться на корм скоту.

При переработке косточковых плодов (вишни, черешни) основными видами отходов являются косточки. Из ядер косточек получают пищевые масла и миндальную пасту. Жмых используют для получения кормовой муки и удобрений. Ядра и жмых непригодны для кормления скота, так как они содержат большое количество амигдалина. Ядра косточек можно использовать и в кондитерской промышленности.

Яблоки составляют 80 % в общем объеме плодов, перерабатываемых в Республике Беларусь. Из них в основном получают сок. При этом образуется большое количество выжимок, 20 % из которых идет на производство пектина – пищевого студнеобразователя, используемого в кондитерской промышленности.

В процессе комплексной переработки яблок могут быть получены не только сок и пектин, но и такие продукты, как этиловый спирт, пищевой порошок из выжимок, яблочный концентрат.

Отходы плодоовощной промышленности наиболее целесообразно скармливать в свежем виде. Потери ценных питательных веществ при хранении и транспортировке на ряде заводов достигают 25 %. Высокие транспортные расходы сдерживают использование сырых отходов непосредственно на корм скоту. Потребляют их в основном сельскохозяйственные предприятия, которые расположены вблизи консервных заводов.

Для повышения эффективности использования отходов плодоовощеконсервной промышленности необходима организация производства сушеных плодоовощных отходов непосредственно на консервных заводах с последующей передачей их на комбикормовые предприятия.

Высушенные отходы плодоовощеконсервного производства по химическому составу приравниваются к зернофуражным культурам, таким как овес, ячмень, отруби. Однако они содержат мало растворимых сахаров.

8. Пути повышения эффективности производства

Одной из важнейших проблем в плодоовощеконсервном производстве является недостаток сырья. В связи с этим использование мощностей в отрасли составляет около 50 %. С целью максимальной загрузки консервных

предприятий необходимо создать компактные сырьевые зоны производства плодов, ягод и овощей.

Центрами интеграции в овощном и плодово-ягодном подкомплексе могут выступать плодоовощеконсервные заводы, выполняющие функции головных предприятий различных объединений, фирм, ассоциаций и др.

В сырьевые зоны этих формирований должны входить сельскохозяйственные предприятия, производящие плодоовощную продукцию, фермерские и крестьянские хозяйства, садоводческие товарищества. В инфраструктуру формирований по обслуживанию единой технологической цепочки "производство – заготовки – хранение – переработка – реализация продукции" должны входить транспортные предприятия, заготовительные организации.

Сырьевые зоны производства овощей следует формировать на основе максимального учета природных факторов. Необходимо, чтобы температурные и почвенные условия в наибольшей степени были благоприятны для выращивания соответствующих овощных культур, что позволит полнее использовать факторы интенсификации производства, сократить затраты топлива, удобрений, электроэнергии и других ресурсов.

В значительной степени производственные мощности перерабатывающих предприятий могут быть загружены благодаря переработке плодов, ягод и овощей, поступающих от личных хозяйств населения и садоводческих товариществ. Ежегодно производство плодоовощной продукции в личных хозяйствах населения достигает 80 % от валового сбора плодов и овощей во всех категориях хозяйств республики.

Плодоовощеконсервная промышленность республики в перспективе будет представлена крупными и средними предприятиями. Малые предприятия (мини-заводы и цехи), несмотря на сложности их создания и функционирования, станут перерабатывать заметную часть плодоовощной продукции. При этом на малых предприятиях могут производиться полуфабрикаты с дальнейшей углубленной переработкой на крупных заводах. Благодаря этому будет достигнуто более высокое качество конечного продукта, будут уменьшены отходы и в промышленную переработку вовлечены дополнительные сырьевые ресурсы.

Средства перерабатывающих предприятий от реализации отходов следует в преобладающем объеме направлять на модернизацию их оборудования и технологий, отвечающих лучшим мировым аналогам, что будет способствовать налаживанию долгосрочных связей между поставщиками сырья и переработчиками. Большие задачи стоят при организации мощного тарного хозяйства, включая производство сборно-разборных овощных и фруктовых контейнеров, картонажной и полимерной тары.

ОРГАНИЗАЦИЯ ПЕРЕРАБОТКИ СЕМЯН МАСЛИЧНЫХ КУЛЬТУР

1. Виды растительных масел в зависимости от используемого сырья

По оценкам специалистов, в современном сельском хозяйстве нет альтернативы масличным культурам и нет заменителей продуктам их переработки ни по питательности, ни по дешевизне производства. Главной тенденцией в области здорового питания становится вытеснение животных жиров из рациона человека и замена их растительными, которые содержат биологически активные жирные кислоты, обеспечивающие эластичность сосудов, нормальный обмен веществ и относятся к действенным средствам профилактики атеросклероза и инфаркта.

Следствием повышения спроса на растительные масла и продукты их переработки стало увеличение посевов масличных культур в мире за последние 40 лет более чем в 6 раз, с 32 млн га до 203 млн га. Производство маслосемян увеличилось вдвое за 15 лет. Сегодня семена масличных культур, растительные масла и шроты занимают основные позиции на мировом рынке продовольствия наряду с зерновыми, овощами и фруктами, мясной и молочной продукцией.

Необходимо отметить, что основное экономическое значение имеют соя, рапс, подсолнечник, хлопчатник и арахис, на долю которых приходится 97 % всего мирового производства. Другие масличные культуры (кунжут, лен масличный, клещевина, сафлор, мак, горчица и прочие) занимают в общем объеме производства маслосемян не более 3 %.

В мировом объеме потребления на пищевые цели 75 % приходится на долю четырех основных видов масел: соевого, пальмового, рапсового и подсолнечного.

К началу XX века соя стала значительным источником масла и белка. И если в развитых странах она возделывается в основном как масличная культура, то в развивающихся – преимущественно как белковая. Соевые продукты оказывают профилактическое воздействие на пищеварительный тракт и являются серьезной альтернативой белкам животного происхождения. При переработке сои получают качественное масло, высокобелковые жмыхи и шроты. Широким спросом пользуются неферментированные (соевое молоко, тофу) и ферментированные (мисо, соевый соус, натто) соевые продукты.

К настоящему времени мировые площади под соей превысили 100 млн га, а ежегодные сборы достигают 225 млн т. Основными экспортерами соевых бобов являются США, Бразилия и Аргентина.

Крупнейшими мировыми производителями подсолнечника являются Россия (17 %), страны ЕС (15 %), Украина (14 %) и Аргентина (13 %). Ценность подсолнечного масла определяется его жирнокислотным составом. По содержанию полиненасыщенных кислот, фосфатидов и витамина Е оно находится на втором месте после соевого масла.

В развитых странах, расположенных в зонах с умеренным климатом (Канада, Франция, Швеция, Польша, Чехия, Германия), проблема увеличения масличного сырья решается преимущественно за счет рапса. Согласно результатам многочисленных исследований рапс является культурой значительных возможностей для европейского региона. Рапсовое масло относится к группе высококачественных пищевых масел и обладает характеристиками:

- низкое содержание насыщенных жирных кислот;
- оптимальное содержание полиненасыщенных жирных кислот;
- преобладание простых ненасыщенных кислот, особенно олеиновой;
- низкое содержание трансжирных кислот;
- широкий спектр потребления (для салатов, варки, жарения, выпечки).

Особенно ценным является содержание олеиновой кислоты, которая снижает содержание холестерина в крови, регулирует уровень кровяного давления, положительно влияет на диабетиков. Анализ состава рапсового масла показывает, что оно содержит все физиологически важные кислоты в оптимальном соотношении: минимум насыщенных жирных кислот, оптимальное количество полиненасыщенных. По содержанию олеиновой кислоты только оливковое масло (75 %) превосходит рапсовое (61 %) (рисунок).

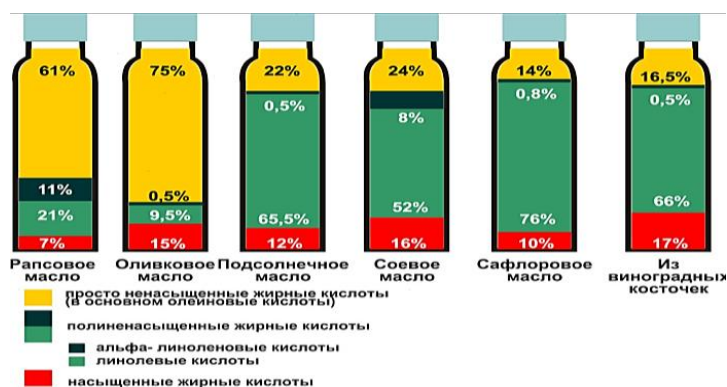


Рисунок – Жирнокислотный состав растительных масел

Основными производителями рапса в мире являются страны ЕС (33 %), Канада и Китай (по 22 %), Индия (11 %), Украина (5 %). В Канаде производят рапс преимущественно типа «Канола», к которому относят наиболее качественные сорта, обладающие высокой масличностью и низким содержанием эруковой кислоты и глюкозинолатов.

В настоящее время объем производства рапса в Европе втрое больше, чем подсолнечника, и в девять раз больше, чем сои. В исследовательских программах, которые реализуются в Польше, Германии, Франции, предусмотрено создание сортов третьего поколения «000», имеющих высокую масличность: свыше 50 % масла в семенах продовольственных сортов и 60–65 % в семенах технических сортов.

Следует также подчеркнуть, что рапсовое масло находит все большее применение в производстве биодизельного топлива, что позволяет частично сократить потребление запасов природной нефти и снизить нагрузку углекислого газа на окружающую среду. В будущем почти все минеральные масла,

применяемые для технических целей, планируется заменить растительными, которые быстро разлагаются и не представляют опасности. В почве они разлагаются через 7 суток на 95 %, а минеральные – только на 16 %.

2. Характеристика предприятий масложировой промышленности.

Масложировой подкомплекс Беларуси включает отрасли, занимающиеся возделыванием масличных культур, масложировую промышленность, торговлю растительным маслом и другие взаимосвязанные отрасли и организации АПК. Между масложировой промышленностью и сельским хозяйством связи осуществляются по линии поставок маслосемян на переработку и по линии обеспечения животноводства жмыхами и шротами. Маслодобывающая отрасль вырабатывает растительное масло, а маслоперерабатывающая производит на его основе различные виды продукции.

Эффективное функционирование маслодобывающей сферы напрямую зависит от поставок сельскохозяйственными производителями семян на переработку, а маслоперерабатывающей – от наличия ресурсов растительного масла для переработки, в связи с чем интересы предприятий всех сфер подкомплекса должны быть тесно взаимоувязаны.

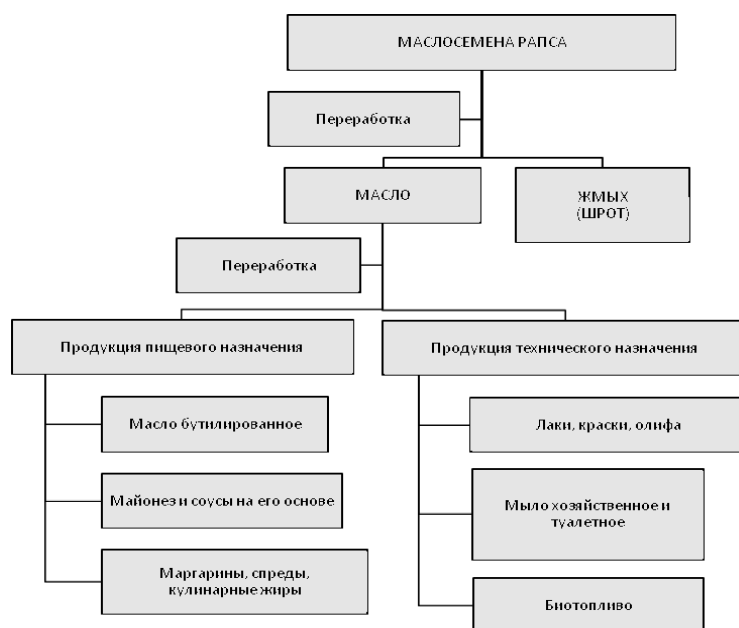


Рисунок – Продукты переработки маслосемян рапса

3. Основные этапы технологического процесса получения растительного масла

Переработка маслосемян осуществляется **экстракционным** или **прессовым** способом, в результате чего получают неочищенное растительное масло (кроме СЗАО «Гроднобиопродукт», где осуществляется полный производственный цикл).

Основной производитель растительного масла в республике – ОАО «Витебский маслоэкстракционный завод». Здесь применяется экстракционный способ извлечения масла.

Переработка производится в два этапа. На первом, после соответствующей обработки маслосемян (очистка, измельчение и кондиционирование), получают часть масла путем механического прессования. Полученный жмых, содержащий 6–12 % жира, на втором этапе обезжиривают до 1–2%. Экстракционный способ позволяет достичь выхода масла на 25–30 % больше, чем прессовый. Побочная продукция, получаемая при производстве масла экстракционным способом, – шроты – ценные белковые корма.

Витебский маслоэкстракционный завод вырабатывает растительное масло пищевого и технического назначения, шроты, олифу натуральную и оксоль марок В и ПВ.

Вторым по значимости среди маслодобывающих предприятий является СЗАО «ГродноБиопродукт» (г. Скидель). Основное направление его деятельности – производство экологически чистых пищевых растительных масел по технологии холодного прессования и их купажей, а также компонентов для комбикормов с высоким содержанием белка. Завод оказывает помощь хозяйствам сырьевой зоны: предоставляет семена элитных сортов рапса, ядохимикаты и финансовые средства на закупку ГСМ. Завод является высокотехнологичным производством, не имеющим аналогов в Республике Беларусь.

В СЗАО «ГродноБиопродукт» применяют технологию холодного прессования, которая позволяет извлекать масло без нагрева и обработки химическими растворителями. Для очистки используется физический способ рафинации, то есть высокотемпературная обработка при низком давлении. Холодное прессование положительно сказывается и на качестве жмыха: белок не становится термически модифицированным, все полезные для животных вещества остаются в неизменном виде. Технологии, применяемые предприятием, позволяют получать неокисленное льняное масло, пригодное для пищевых целей, выделять фосфолипиды, концентраты витаминов Е, которые в последующем можно использовать для изготовления продукции лечебного и профилактического назначения.

Наиболее крупными потребителями растительных масел в республике являются предприятия маслоперерабатывающей отрасли. Кроме того, растительное масло используют в качестве сырья предприятия, занимающиеся импортом и фасовкой растительных масел, производством майонеза. Масла требуются также ОАО «Лакокраска» г. Лида; предприятиям пищевой промышленности (кондитерские фабрики, комбинаты хлебопродуктов, консервные заводы); производителям биотоплива и прочим потребителям (фармацевтическая, парфюмерная, химическая промышленность).

По данным Белгоспищепрома, основными видами масел, используемыми в настоящее время для производства различных видов продукции в Беларуси, являются подсолнечное, рапсовое, соевое, льняное, кокосовое и пальмоядровое.



Рисунок – Схема рафинации растительного масла

Специалисты отмечают высокие достоинства белковых кормов из рапса, которые, благодаря значительному содержанию протеина и незаменимых аминокислот, являются ценными кормовыми добавками, позволяющими балансировать зерновые корма. Рапсовый шрот – высокобелковый корм. Его можно вводить в комбикорм свиньям до 18 %, бройлерам до 20 %, коровам и телятам до 25 %. Он содержит 39–42 % белка, хорошо сбалансирован по аминокислотному составу. В составе рапсового жмыха больше, чем в других видах жмыхов минеральных веществ – Р, Са, Мг. В 1 кг рапсовой муки (из семян) содержится 400 – 500 г жира и до 380 г белка, что в 1,4 – 4 раза больше, чем в гороховой, пшеничной и ячменной муке. Направления использования жмыхов и шротов:

- 1) извлечение дополнительного масла (50-60% от его содержания в жмыхе);
- 2) получение качественных кормовых добавок универсального применения для интенсивного животноводства;
- 3) производство пищевого белкового концентрата (ПБК) с содержанием протеина не менее 80% и пищевого белкового изолята (ПБИ) с содержанием протеина не менее 90%;

Направления использования ПБК и ПБИ: непосредственно в пищу; в пищевой промышленности; в медицине и парфюмерно-косметической промышленности.

ОРГАНИЗАЦИЯ ПЕРЕРАБОТКИ ПРОДУКЦИИ НА ЛЬНОЗАВОДАХ

1. Значение и особенности льняного подкомплекса

Льняной подкомплекс Республики Беларусь представляет собой систему взаимосвязанных предприятий, производящих оборудование для выращи-

вания и переработки льна (первая сфера), непосредственно льноводство (вторая сфера), льнозаводы, льнокомбинат, другие предприятия и организации, осуществляющие заготовку, хранение, реализацию сырья и льняных изделий, а также научное обеспечение (третья и четвертая сферы).

Лен, как ценнейшая техническая культура, является основным источником натуральных волокон в республике для производства тканей. Из одного килограмма льна производится до 2,5 м льняных тканей. По крепости льняное волокно значительно превосходит хлопок, джут и шерсть. Ткани из льна характеризуются продолжительностью использования, хорошо противостоят гниению. Ценным свойством льняных тканей является хорошая воздухо-теплопроницаемость, что положительно отражается на здоровье людей. Кроме этого, льняные ткани имеют широкое применение в ряде отраслей экономики страны: автомобильной, резиновой, обувной, нефтяной и др.

Льносемена наряду с использованием их в качестве репродуктивного материала имеют большое значение в виде сырья для производства масла, отходы которого в виде жмыха являются вторичным сырьем.

Предприятия первой сферы подкомплекса почти полностью расположены за рубежом. Это ставит его в зависимость от тенденций, происходящих на мировом рынке машин, механизмов и технологического оборудования. Из-за высокой стоимости оборудования, значительных расходов на его доставку, отсутствия оборотных средств льнозаводы республики за последние годы практически не приобретали технологические линии.

В республике принимаются меры для создания собственной первой сферы льняного подкомплекса, однако предполагать возможность полного обеспечения его необходимыми машинами, механизмами и оборудованием за счет собственного производства неправомерно даже на отдаленную перспективу.

Вторая особенность подкомплекса заключается в том, что потенциал его значительно превышает потребность внутреннего рынка. Минимальная потребность в льноволокне для республики, определяемая из расчета 2 килограмма на душу населения, составляет немногим более 20 тыс. тонн. Учитывая, что объемы производства льноволокна практически всегда превышают этот уровень, льняной подкомплекс имеет четкую экспортную ориентацию.

Третьей особенностью льняного подкомплекса является несбалансированность льноводства (вторая сфера) с перерабатывающими предприятиями. Льносеянием занимаются все области республики, но посевы льна размещены неравномерно. В основном они сосредоточены в Витебской, Гродненской и Минской областях. В динамике площади под культурой и производства сырья не стабильны. В последние годы произошло ощутимое сокращение посевных площадей, что отрицательно сказалось на загрузке льнозаводов. Снижение объемов сырьевых ресурсов не позволяет рационально использовать производственные мощности льнозаводов. В настоящее время они используются лишь на 45–50 %.

Применяемые технологии производства и переработки льнопродукции зачастую несовершенны и требуют больших затрат ручного труда. В резуль-

тате основные затраты труда приходятся на льноволокно, а выручка за готовые изделия в основном аккумулируется на льнокомбинате. Сложившийся диспаритет цен на товары промышленного и сельскохозяйственного производства отрицательно отражается на отрасли, в которой затраты не всегда покрываются выручкой. В результате снижается объем заготовки сырья и падает эффективность переработки льнопродукции.

2. Организация первичной обработки льна-долгунца

Качественные параметры конечной продукции закладываются на протяжении всего технологического процесса, но наиболее важной является стадия производства сырья, т. е. льнотресты, и его первичная переработка. В нашей стране почти вся треста получается биологическими способами: росяной мочкой при расстиле и мочкой в воде. При этом свыше 98 % тресты, приготовленной сельскохозяйственными производителями, получают способом росяной мочки.

Способ приготовления тресты росяной мочкой известен давно. Одним из крупных недостатков его является трудность регулирования режима, так как он полностью зависит от внешних условий. Опыт сельскохозяйственных предприятий показывает, что расстил льносоломки, проведенный в августе, дает возможность своевременно получить тресту высокого качества. Кроме того, этот способ не требует никаких капитальных затрат.

Росяную мочку тресты проводят на луговых стлищах, на льнище. В основу росяной мочки положена жизнедеятельность микроорганизмов и их воздействие на основные ткани льняного стебля. Основными факторами росяной мочки являются тепло, влага и свет. Стебли после обмолота (соломка) расстилают льнорасстилочной машиной на лугу или поле равными рядами, где они вылеживаются 15–25 суток. Под действием плесневых грибов, тепла, света и влаги пектин и другие вещества стеблей разлагаются и волокно освобождается от окружающих тканей.

При приготовлении тресты в сельхозпредприятиях часто наблюдаются большие потери волокна, снижение его качества вследствие несвоевременного выполнения таких операций, как подъем тресты со стлищ, ее подсушивание.

Получить льняную тресту можно и путем мочки ее в воде. Правильно проведенная мочка льна, в сравнении с расстилом, может обеспечить получение волокна лучшего качества. Однако следует отметить, что мочка льна требует больших затрат труда на единицу продукции, чем расстил. Она может применяться в тех хозяйствах, где имеются удобные водоемы. При холодноводной мочке соломку в снопах, тюках, контейнерах погружают в водоем на 10–15 суток. В результате жизнедеятельности пектинообразующих бактерий льняные волокна отделяются от тканей.

Используемые в практике способы первичной обработки льна-долгунца имеют тот недостаток, что после биологической обработки приходится высушивать большие массы сырья, затрачивая на это много ручного труда.

Кроме того, мокрая льнотреста имеет невысокую прочность волокнистой ткани, которая легко расползается под действием натяжений, возникающих при механической обработке. Это обстоятельство существенно влияет на качество льноволокна.

3. Организация заготовки, хранения и подготовки сырья к переработке

Большое значение для эффективной работы льнозаводов имеет правильно организованная заготовка сырья, его хранение и подготовка к переработке. Успех процесса заготовки льнотресты обусловлен двумя аспектами. В первую очередь, с целью обеспечения максимальной загрузки производственных мощностей льнозаводы для привлечения поставщиков сырья должны заключить с ними взаимовыгодные договора контрактации (поставки). Во-вторых, подготовить техническую базу к началу заготовительного сезона.

Заводы и заготовительные пункты (отделения) в срок до 1 января соответствующего года заключают с поставщиками сырья контрактационный договор, в котором указываются вид, качество, количество, цена, стоимость, сроки и пункты сдачи продукции. Заводы при этом обязаны принимать и оплачивать сырье в строгом соответствии с действующими стандартами и цениками. Договор контрактации сдатчиком должен быть выполнен в отношении как качества, так и количества продукции. Если договор оказывается невыполненным в отношении качества сырья, то сельскохозяйственное предприятие обязано сдать большее его количество.

Льнозаводы выделяют до 30 % стоимости сырья в порядке авансирования средств на приобретение сельскохозяйственными предприятиями, входящими в его сырьевую зону, семян, удобрений, средств защиты под лен и так далее. Кроме этого представители льнозавода систематически инструктируют сельхозпроизводителей по вопросам уборки, обмолота, расстила и подготовки к сдаче льнопродукции. Они обеспечивают производителей сырья действующими инструкциями, стандартами и другой документацией, регламентирующей закупку льнотресты.

С целью стимулирования сельскохозяйственных организаций, производящих льнотресту, установлены специальные правила оплаты этого сырья: за тресту № 1 и выше производится оплата по закупочной цене с надбавкой за стандартную льнотресту районированных сортов. Доставка сырья оплачивается поставщику по тарифам от места погрузки (бригады сельскохозяйственных предприятий) до льнозавода заготовителем. Невыполнение обязательств по договорам контрактации является грубым нарушением и влечет за собой ответственность. До начала приемки сырья льнозаводы и заготовительные пункты проводят ряд мероприятий, связанных с заготовкой льнотресты, ее хранением и подготовкой к обработке.

В первую очередь разрабатывается план рационального размещения сырья на территории завода или заготовительного пункта с учетом отдельных мест хранения в соответствии с ожидаемым объемом заготовок и графиче-

ком поступления сырья. План размещения сырья согласовывается с органами пожарного надзора и утверждается директором льнозавода.

В период подготовки к приемке сырья на льнозаводе или заготовительном пункте производят ремонт шох, складов, подъездных путей, подготавливают площадки для осмотра и оценки сырья, весовое хозяйство, средства механизации и прочий инвентарь. Штат работников укомплектовывают лаборантами, контрольными мастерами, весовщиками и необходимым количеством рабочих для обеспечения бесперебойной разгрузки транспорта и укладки сырья в местах хранения. Кроме этого подготавливают и вывешивают на видном месте стандартные образцы принимаемого сырья, закупочные цены, а также положение о порядке разрешения спорных вопросов по качеству сдаваемого сырья.

Сырье на льнозаводах хранится в шохах и скирдах. Льнотреста поступает на завод обычно осенью и в начале зимы и хранится в течение нескольких месяцев на сырьевом складе.

Использование шох уменьшает площадь сырьевых складов, облегчает механизацию трудоемких работ. Для механизированной подачи сырья при его укладке в местах хранения используют передвижные ленточные конвейеры ТЛПГ-2УМ и ТЛХ-18. Их производительность составляет 4 т/ч. После окончания укладки сырья места хранения маркируют, то есть указывают порядковый номер хранения, номер тресты, дату начала и окончания укладки, массу уложенного сырья, влажность, засоренность, селекционный сорт и фамилию ответственного лица за укладку.

Качество укладки сырья после завершения скирды или штабеля проверяет комиссия в составе директора, старшего контрольного мастера и лаборанта. Результаты проверки оформляются актом и заносятся в паспорт учета сырья. Комиссия проверяет состояние всех мест хранения на заводе (заготовительном пункте) не реже двух раз в месяц, а в весеннее время — не реже двух раз в декаду. Сырье с повышенной влажностью направляют на переработку в первую очередь до наступления теплой погоды.

4. Организация безотходной технологии переработки льна и пути повышения эффективности отрасли

При производстве кондиционного льноволокна до 75 % сырья переходит в отходы — костру, паклю, пыль. Переработка отходов позволяет не только получать различного рода материалы и изделия, и следовательно, повысить эффективность производства, но и решить возникающие на льнозаводах экологические проблемы.

Среди отходов большую часть составляет костра. На льнозаводах ее образуется в два раза больше, чем производится волокна. Зачастую костру используют на льнозаводах в качестве топлива в связи с ее довольно высокой теплотворной способностью (до 15 МДж/кг).

В связи с ростом цен на древесное сырье большой интерес представляет использование костры для производства крупноразмерных плит, изготов-

ливаемых методом горячего прессования костры, смешанной со связующим материалом.

По физико-механическим свойствам костровые плиты не уступают древесно-стружечным и применяются в качестве конструкционных и теплоизоляционных материалов при строительстве складских и подсобных помещений, а также временных сооружений. Костроплиты могут быть использованы при изготовлении мебели.

Одно из направлений использования костры – применение ее в качестве органического заполнителя при производстве строительных материалов, в частности, арболита – разновидности легкого бетона. Его получают из смеси цемента, органических заполнителей, химических добавок и воды.

При органических запасах костры на предприятии ее можно использовать в качестве заменителя при производстве погонажных изделий – плинтусов, наличников, уголков и плитных материалов. Погонажные изделия являются водостойкими и огнеупорными. Другой вид отходов льнопереработки – пакля и низкие сорта волокна. Волокнистые отходы широко используются для производства шпагата и хозяйственной веревки. Волокнистые отходы применяют при изготовлении нетканых материалов (льноватина).

Комплексное использование отходов переработки льна – большой шаг на пути внедрения экологически чистых технологий в АПК страны. Переработка льнотресты позволяет получить сырье для текстильной промышленности, а поэтому перед льнозаводами стоят задачи по увеличению выхода волокна, повышению его качества и эффективности производства на основе соблюдения технологической дисциплины и оптимальных режимов работы.

Для рационального использования льносырья и повышения эффективности его переработки необходимо осуществить ряд мер организационно-технологического плана.

На современном этапе наиболее важными из них являются:

- техническое перевооружение, внедрение на льнозаводах прогрессивных технологий, отвечающих лучшим мировым стандартам;
- внедрение малоотходных технологий промышленного изготовления льноволокна;
- установка технологических линий по производству длинного волокна с применением новой конструкции оборудования;
- применение новых куделеприготовительных агрегатов, обеспечивающих производство короткого волокна высокого качества;
- внедрение ресурсосберегающих технологий на подготовительных операциях по переработке сырья и рулонной технологии переработки сырья;
- совершенствование взаимоотношений между производителями сырья и переработчиками.

Внедрение в производство новой техники и прогрессивной технологии позволяет увеличить выход длинного волокна на 10–15 % и повысить качество производимой продукции на 12–15 %. Организационно-экономические меры позволяют повысить эффективность производства на 10–15 %. В связи

с низким качеством короткого льноволокна и его большими объемами производства следует максимально использовать котонизацию волокна.

Формирование сырьевых зон должно базироваться на взаимовыгодных договорных отношениях. Формы взаимоотношений могут строиться либо на условиях прямого сбыта, либо на организации совместного производства льнотресты.

Совершенствование экономических отношений в льняном подкомплексе следует проводить с ориентацией на потребительские рынки сырья и готовой продукции. Для этого следует осуществить переход всех льноводческих структур на прямые связи. Это повысит их ответственность за конечные результаты; обеспечит гарантию права выбора партнера; наладит выгодные отношения между производителями сырья и переработчиками.

ОРГАНИЗАЦИЯ СВЕКЛОСАХАРНОГО ПРОИЗВОДСТВА

1. Значение и особенности свеклосахарного производства

Основным сырьем в мире для промышленного производства сахара (сахарозы) являются сахарный тростник и сахарная свекла. Из 120–124 млн. т мирового производства сахара в год около 60 % вырабатывается из сахарного тростника, 40 % – из сахарной свеклы. В Республике Беларусь сахар производится главным образом из сахарной свеклы.

Потребность республики в сахаре по рациональным нормам потребления (33,1 кг на душу) составляет 340–350 тыс. т. По уровню производства данная потребность удовлетворяется. Наряду с сахарной свеклой на сахарных заводах в отдельные годы перерабатывается также импортируемый сахар-сырец, с целью более полной загрузки производственных мощностей.

Производство сахара из свеклы в республике осуществляют четыре предприятия: Скидельский и Городейский сахарные комбинаты, Жабинковский сахарный завод, Слуцкий сахарорафинадный комбинат, являющиеся акционерными обществами открытого типа. В целом действующие производственные мощности составляют около 12 тыс. т переработки свеклы в сутки. В перспективе планируется расширить мощности действующих сахароперерабатывающих заводов. Коэффициент использования мощностей в урожайные годы достигает 100 %. Вместе с тем, действующие производственные мощности в благоприятные годы не позволяют перерабатывать сахарную свеклу в оптимальные сроки сезона сахароварения. Это приводит к значительным потерям сырья и сахара (10 – 12 %).

Сахаристость корнеплодов сахарной свеклы в среднем составляет 14–17 %. Количество заготавливаемого сырья остается нестабильным по годам. В республике сложились необоснованно поздние сроки пуска в работу сахарных заводов. Оптимальный срок начала переработки свеклы – 20 сентября, а фактический – 5 октября. Это является причиной снижения качества сырья, его потерь, недобора сахара, увеличения расхода средств и удорожания готового продукта.

Коэффициент извлечения сахара из сахарной свеклы на белорусских заводах составляет 70–72 %, в то время как в странах Западной Европы (Франция, Бельгия, Германия и др.) он равен 80–82 %. Выход сахара из корнеплодов в большинстве лет не превышает 11–12 %, а сбор сахара с 1 га посева сахарной свеклы – 32 ц. В Бельгии, Нидерландах и Германии с 1 га получают свыше 80 ц сахара, при выходе 14–15 %.

Между свеклосахарным производством существуют кроме сельского хозяйства как поставщика сырья, прямые связи с такими подотраслями пищевой промышленности, как кондитерская, молочно-консервная, плодоовощеконсервная, безалкогольных напитков, хлебопекарная, винодельческая и другими, которые осуществляются через поставку сахара; со спиртовой, дрожжевой, производством лимонной кислоты – через поставку мелассы и жома. В сельское хозяйство передается дефекат, используемый как удобрение, а также меласса, свежий и сухой жом – как корм для скота. Роль побочной продукции (мелассы и жома) особенно велика, так как она значительно удешевляет себестоимость сахара.

2. Организация приемки и хранения сахарной свеклы

После уборки корнеплоды сахарной свеклы представляют собой качественно другой биологический организм по сравнению с вегетацией. При хранении преобладают процессы гидролитического распада и происходят естественные изменения в составе корнеплодов. Все это приводит к ухудшению технологических качеств свеклы, снижению содержания сахарозы.

При хранении неповрежденных корнеплодов в оптимальных условиях с правильно обрезанной головкой сахароза расходуется преимущественно на дыхание и величина этих потерь незначительна. Но при хранении поврежденных корнеплодов, содержащих большое количество зеленой массы, земли и других примесей, процессы дыхания усиливаются и потери сахарозы резко возрастают. Большое влияние на сохранность корнеплодов сахарной свеклы оказывает температурный режим. При температуре хранения 1–2°C и относительной влажности воздуха в кагате 93–95 % потери сахарозы на дыхание в свекле минимальны.

При хранении свеклы в кагатах без укрытия, особенно в теплое время года, происходит значительная потеря влаги корнеплодами (увядание). При интенсивном обезвоживании корнеплодов потери каждого процента влаги приводят к увеличению среднесуточных потерь сахарозы от 0,005 до 0,01 % к массе свеклы. Например, при обезвоживании корнеплодов на 28 % потери сахарозы составляют 8,9 % к массе свеклы. На потери углеводов при хранении свеклы отрицательно влияет прорастание корнеплодов. Чем выше интенсивность прорастания, тем больше потери сахарозы при хранении.

В кагатах корнеплоды прорастают неравномерно: в верхней в 2 раза больше, чем на боковых сторонах и в 4 раза больше, чем в нижней части. Свекла, убранная без доочистки, особенно склонна к прорастанию.

Значительный урон сахарной свекле наносят механические повреждения корнеплодов и действие микроорганизмов. Например, неповрежденные корнеплоды теряют сахарозы (в % к массе) только 2,6 %, а куски корнеплодов – 6,9 %. Поэтому одним из главных условий предохранения сырья от порчи является его целостность, так как механические повреждения свеклы во время уборки, транспортирования и укладки на хранение способствуют загниванию сырья.

Из практики хранения свеклы известно, что загнивание корнеплодов в кагатах – одна из главных причин потерь массы и сахарозы, снижения технологических качеств сырья. Общая загрязненность корнеплодов, поступающих на завод, составляет в среднем 8–14 %, из них до 25 % с частично несрезанной головкой. Свободные примеси легко отделяются от корнеплодов при выгрузке и укладке их в кагаты, а связанные с корнеплодами примеси, попадая в кагаты, снижают пористость свекломассы и создают тем самым благоприятные условия снижения качества корнеплодов и образования очагов микробиологического заражения.

При появлении очага заболевания в кагате пораженные корнеплоды выбирают и отправляют на переработку. Вместо выбранных закладывают здоровые корнеплоды, обработанные гашеной известью. Поверхность кагата тщательно выравнивают и укрывают.

Зеленая масса содержит большое количество растворимых нес сахаров. Наличие в перерабатываемой свекле, например, 1 % зеленой массы приводит к снижению чистоты диффузионного сока на 0,4–0,5 % и повышению содержания сахарозы в мелассе на 0,2 %. Большое количество примесей в свекле не только ухудшает условия ее хранения и качество получаемого диффузионного сока, но и увеличивает транспортные расходы на их перевозку. С большой перегрузкой работают очистные сооружения на сахарном заводе, с полей вывозится плодородная почва.

Подмороженная свекла непригодна для хранения, так как она быстро начинает гнить, ее трудно перерабатывать. В свеклосеющих районах первые заморозки часто начинаются в начале октября, в период массовой уборки свеклы. В это время часть выкопанных, но не вывезенных корнеплодов, лежит на поле в валках в неукрытых кучах и подмораживается. Например, при температуре охлажденного воздуха – 6 °С за 2 часа промерзает около 1/3 массы корнеплода и кристаллизуется до 60 % воды.

Для сохранения выкопанной свеклы от подмораживания необходимо строго соблюдать график выкапывания и вывозки ее на приемные пункты, а свеклу, оставленную в поле и не вывезенную в тот же день, укрыть землей или ботвой, или соломенными матами.

Приемку сахарной свеклы, отбор образцов, определение загрязненности и сахаристости проводят в соответствии с требованиями ГОСТ 17.421-82 "Сахарная свекла для промышленной переработки. Требования при заготовках. Технические условия", договора контракта и Инструкции по приемке, хранению и учету сахарной свеклы.

Кондиционные корнеплоды могут содержать цветущие корнеплоды не более 1 %, подвяленные – не более 5 %, с сильными механическими повреждениями – не более 12 %, допускается к переработке свекла с зеленой массой не более 3 %. Подмороженную и загнившую сахарную свеклу к приему на переработку не допускают. К общей загрязненности свеклы относят землю, камни, ботву, сухие листья, сорняки, боковые корешки, зеленую массу.

Сахарную свеклу принимают партиями. Партией считается любое количество свеклы, доставленное в одной транспортной единице и оформленное одним документом. До взвешивания свеклу осматривает контролер и исходя из ее физического состояния, спелости, общей загрязненности распределяет по срокам хранения. Свеклу кондиционную, свежую, неподмороженную, содержащую не более 1 % цветущих корнеплодов и незначительное количество с сильными механическими повреждениями, а также свеклу с большей загрязненностью до 10 %, убранную в конце сентября и в октябре, направляют в кагаты длительного хранения (более 2 мес.).

Свекла, доставляемая с полей на автомашинах с бортами, разгружается и укладывается в кагаты: на кагатных полях – с помощью мобильных свеклоукладчиков; на механизированных складах и площадках с твердым покрытием – с помощью фронтальных свеклоукладчиков на пневматическом ходу или рельсовых.

В поступающей с полей свекле, кроме земли, содержится много травы, ботвы и свекловичного боя. Свеклоукладчики с установленными на них очистителями отделяют до 15 % примесей, остальные примеси попадают в кагат. На грунтовых площадках свеклу укладывают в кагаты, размер которых обеспечивает ее сохранность, минимальную потребность в земельной площади и укрывочных материалах.

Отношение высоты кагата к ширине принимают 1:4 или 1:5 как оптимальное по воздухообмену и тепловлагообмену. Свеклу, предназначенную для длительного хранения, укладывают в кагаты высотой 5 м и более и шириной основания не менее 18 м, обязательно применяя активное вентилирование; свеклу средних сроков хранения – в кагаты высотой 3–4 м и шириной основания 12–16 м. Некондиционную свеклу ранних сроков уборки укладывают в кагаты краткосрочного хранения высотой не более 2 м и шириной основания 8–12 м. При укладке свеклы с общей загрязненностью более 15 % размеры кагатов уменьшают на 10–20 %. Чем больше загрязненность, тем меньше размеры формируемых кагатов.

Предельные размеры кагатов (ширина и высота) зависят от системы применяемых свеклоукладочных машин, а длина кагатов – от размеров складской площадки, расположения дорог и гидравлических транспортеров. Ширина проезда между длинными сторонами кагатов составляет 10 м, между торцовыми – 6 м. На 1 га кагатного поля в зависимости от размеров кагатов размещается от 6 до 20 тыс. т свеклы. Перед укладкой свеклы подкагатные земляные площадки выравнивают, поливают водой и обрабатывают известковым молоком (5 л на 1 м²).

Поверхность сформированных кагатов опрыскивают несколько раз известковым молоком до образования устойчивого белого покрова, кроме того, проводят дезинфекцию различными препаратами.

Склады с комплексной механизацией всех работ и твердым покрытием вмещают в 2,5–3 раза больше свеклы, чем кагаты на грунтовых кагатных полях. Склады состоят из секций. В каждой секции склада можно укладывать два кагата шириной 30 м и высотой 8–10 м, оставляя дорогу между ними свободной, или один кагат шириной 70 м и высотой до 10 м. В первом случае на 1 м длины кагата вмещается 250–300 т свеклы, во втором – до 400 т. Чаще всего в секции укладывают два кагата шириной 30 м.

В период массовой уборки свеклы механизированный склад работает как сплавная площадка, т. е. в оборотном режиме, с неоднократным заполнением и опорожнением секций. За время уборки свеклы (45–50 дней) через склад проходит около половины всей заготавливаемой свеклы. При использовании механизированных складов потери свеклы по сравнению с кагатными полями снижаются на 20–30 %, исключаются раздавливание ее машинами и загрязнение земель.

При уборке, погрузочно-разгрузочных работах, транспортировании и хранении сахарной свеклы, содержащей большое количество травмированных корнеплодов и примесей, потери свекломассы и сахара довольно высокие. Например, нормативные потери свекломассы (% к массе свеклы) составляют: погрузка свеклы из кагата в кузов автомашины – 0,6 %, подача свеклы из кагата в гидротранспортер свеклоподавателем – 0,4 %, подъем свеклы в цех завода – 0,4 % и т. д. Соблюдение всех требований по правильной приемке и хранению сахарной свеклы позволяет значительно сократить ее потери и увеличить выход конечной продукции.

3. Организация использования побочной продукции и отходов

При производстве сахара-песка из сахарной свеклы и сахара-сырца образуются побочные продукты и отходы. К ним относятся свекловичный жом, меласса, фильтрационный осадок и т. д.

Свекловичный жом имеет большое значение в кормовом рационе сельскохозяйственных животных. Он представляет собой обессахаренную свекловичную стружку. Свежий жом прессуют до содержания сухих веществ 12–25 %, что позволяет снизить транспортные расходы на перевозку свежего жома и меньше затрачивать топлива на его высушивание.

Основными потребителями свежего жома являются расположенные возле сахарных заводов государственные и межхозяйственные предприятия по откорму крупного рогатого скота. Откорм скота на жоме экономически выгоден, однако он не получил широкого развития. Транспортабельность свежего жома повышают путем удаления из него части воды механическим способом (прессованием). После отжима всей механически удаляемой влаги содержание сухих веществ в жоме повышается до 25 %. В условиях сахарного завода стоимость тепловой энергии во много раз превышает стоимость

механической, поэтому обычно стремятся к наиболее полному механическому обезвоживанию жома и таким образом сокращают расходы топлива на сушку жома. В свежем виде скармливается всего 30–40 % вырабатываемого жома. Остальной консервируют и подвергают длительному хранению.

Сахарные заводы в порядке встречной продажи сельскохозяйственным предприятиям продают за каждый центнер сахарной свеклы, сданной в счет выполнения договора, по 50 кг свежего жома с содержанием сухих веществ 6,5 % или соответствующее количество отжатого или кислого жома. В 100 кг сушеного жома содержится 83–85 % кормовых единиц. Сушка жома производится во вращающихся (ротационных) аппаратах. Для уменьшения расхода тепла на высушивание значительная часть воды из свежего жома удаляется с помощью жомоотжимных прессов.

При обезвоживании жома принята следующая классификация: обезвоживание до содержания в жоме 12 % сухих веществ – легкое прессование; до 18 % сухих веществ – прессование; до 25 % сухих веществ – глубокое отжатие; до 86–88 % сухих веществ – высушивание.

Сахарные заводы оснащены вертикальными жомоотжимными прессами, производительность которых составляет 100 т в сутки. Скармливание животным сухого жома дает возможность продлить срок откорма крупного рогатого скота. Однако сахарные заводы производят сухой жом в ограниченном количестве (10–12 %). Сушеный жом используется также в комбикормовой промышленности и является составной частью этого вида корма.

Жом используют при получении пищевого пектина (для кондитерской промышленности) и пектинового клея (для текстильной и полиграфической промышленности).

Для сахарного производства меласса является важным побочным продуктом, так как для ряда отраслей пищевой и комбикормовой промышленности она служит сырьем. Выход мелассы в среднем составляет 4,5–5,5 % к массе переработанной свеклы. Из оставшихся в мелассе сахарозы и инвертного сахара брожением получают лимонную и молочную кислоты, глицерин, ацетон, этиловый и бутиловый спирты.

Мелассу добавляют в грубые корма для скота. В 100 кг мелассы содержится 77–78 кормовых единиц. В мелассе недостает переваримого протеина, витаминов и микроэлементов. Для восполнения этих компонентов мелассу, предназначенную для скармливания скоту, обогащают в различных сочетаниях мочевиной, микроэлементами и витаминами.

Скармливание обогащенной мелассы полностью устраняет дефицит переваримого протеина в рационе животных и дает возможность сбалансировать его по витаминам и микроэлементам. Хранить обогащенную мелассу в теплое время года более 10 суток не рекомендуется.

Одним из видов отходов свеклосахарного производства является фильтрационный осадок, в котором содержится большое количество веществ, полезных для питания растений и животных, поэтому его можно использовать в качестве удобрения и добавок к кормам для животных. Фильтрационный осадок можно эффективно использовать для нейтрализации кис-

лых почв; он увеличивает усвояемость других неорганических удобрений, особенно азотных и фосфорных. В США расходуют около 0,5 т фильтрационного осадка на 1 т других неорганических удобрений. Считается, что 1 т фильтрационного осадка содержит столько азота, фосфора и калия, сколько содержится их соответственно в 0,16; 0,13 и 1,57 т навоза. На сахарных заводах фильтрационный осадок выводят в отвал с применением пневматической схемы удаления.

4. Организация сырьевых зон сахарных заводов

Производство сахарной свеклы в Республике Беларусь размещено в основном в трех областях: Брестской, Гродненской и Минской. В последние годы возделыванием данной культуры занимается также часть сельскохозяйственных предприятий Могилевской области. Удельный вес посевов сахарной свеклы в структуре посевных площадей в республике находится на протяжении последних лет на уровне 1,8–1,9 %. Валовой сбор этой культуры колеблется по годам и составляет от 3,5 до 3,9 млн. т корнеплодов. Значительное влияние на этот показатель оказывает урожайность сахарной свеклы. Отмечается тенденция ее роста, в отдельные годы она превышает 500 ц/га.

Фактически сложившиеся сырьевые зоны действующих в республике сахарных заводов четко не определены и не соответствуют требованиям рационального размещения и специализации производителей сырья. В сельскохозяйственных предприятиях, входящих в сырьевую зону сахарных заводов, посевная площадь под сахарной свеклой в среднем составляет 115 га, что соответствует 2–3 % в структуре посевных площадей.

Данный показатель свеклоуплотнения в расчете на одно хозяйство является низким и далек от оптимальной величины, что в свою очередь не позволяет сельскохозяйственным производителям применять интенсивные технологии выращивания и уборки сахарной свеклы. Поэтому проблематичными остаются вопросы наращивания объемов производства сырья и повышения эффективности его производства.

Благоприятные почвенно-климатические условия для развития свекловодства имеются в сельскохозяйственных предприятиях Гродненской области. Здесь получают самые высокие урожаи сахарных корнеплодов и производят около одной трети всего объема для сахарной промышленности. Сельскохозяйственные предприятия Гродненской области, занимающиеся производством сахарной свеклы, составляют сырьевую зону Скидельского сахарного комбината. Они производят больше сырья, чем может переработать комбинат. Поэтому данная сырьевая зона частично поставляет свою продукцию на Гродненский сахарный и Слуцкий сахарорафинадный комбинаты. В отдельные годы сырье из Гродненской области перевозится на Жабинковский сахарный завод.

Свекловодческие предприятия Брестской области обеспечивают сырьем Жабинковский сахарный завод. В этом регионе для возделывания сахарной свеклы существуют благоприятные климатические условия, но хуже

почвенные по сравнению с Гродненской областью. Кроме этого сырьевая зона растянута по территории, что негативно отражается на эффективности сахарного производства.

Сырьевую зону Слуцкого сахарорафинадного и Городейского сахарного комбинатов формируют свеклосеющие хозяйства Минской области. При этом сельскохозяйственные предприятия не полностью обеспечивают сырьем переработчиков в связи с невысокой урожайностью корнеплодов и несовершенствованием сырьевой зоны. Исходя из этого, сюда ежегодно перевозят до 200 тыс. т сахарной свеклы из сырьевых зон Скидельского и Жабинковского заводов. В результате значительно возрастают транспортные расходы, которые осуществляются, как правило, в декабре и январе. Эти обстоятельства снижают качество сырья, а в результате уменьшается выход сахара с 1 т перерабатываемых корнеплодов.

Практикой установлено, что при перевозке сахарной свеклы железнодорожным транспортом потери больше, чем при использовании автомобильного. Средний радиус доставки свеклы на сахарные заводы республики составляет 107 км, в том числе по Городейскому – 114, Жабинковскому – 101, Скидельскому – 72 и Слуцкому – 141 км. Эти значения радиуса доставки сырья значительно превышают оптимальную величину (50 км).

Таким образом, сырьевые зоны всех сахарных заводов нуждаются в оптимизации с целью уменьшения расстояния перевозки сырья и сокращения потерь в связи с этим. Под рациональной сырьевой зоной сахарного завода следует понимать совокупность свеклосеющих хозяйств, расположенных на оптимальном расстоянии от перерабатывающего предприятия, с высоким уровнем концентрации посевов этой культуры и производящих ее в количествах, позволяющих максимально загрузить производственные мощности.

5. Повышение эффективности свеклосахарного производства

Для повышения эффективности свеклосахарного производства необходимо значительно улучшить работу во всех звеньях технологической цепи, начиная с производства сырья и заканчивая изготовлением конечного продукта, т. е. сахара. Эта работа должна проводиться по следующим направлениям. Во всех свеклосеющих сельскохозяйственных организациях должна быть разработана и внедрена с учетом конкретных условий индустриальная технология выращивания, уборки и транспортировки сахарной свеклы.

В едином комплексе должны быть расширены вопросы о сортах, системе машин и оборудования, технологии и организации производства, удобрениях. Отрасли АПК должны освоить выпуск и поставку свеклосеющим хозяйствам полный комплекс машин, оборудования и материалов, необходимых для внедрения индустриальной технологии.

Основными факторами, формирующими величину урожая, являются сорт и сбалансированность вносимых удобрений. На долю достижений селекции и семеноводства специалисты относят не менее 25 % общего прироста урожайности сахарной свеклы. При этом необходимо, чтобы новые сорта

обладали повышенной сахаристостью корнеплодов – 18–20 %. Сбалансированность удобрений по питательным веществам позволяет при их внесении значительно повысить урожайность сахарной свеклы.

Учитывая, что уровень свеклоуплотнения в сельскохозяйственных предприятиях значительно ниже оптимального, необходимо увеличивать посевы сахарной свеклы в структуре посевных площадей. В связи с этим в свекловодстве имеются значительные резервы повышения концентрации и специализации производства. Концентрация посевов свеклы в хозяйствах создает условия для внедрения индустриальной технологии, сокращает дальность доставки корнеплодов и способствует осуществлению их уборки и вывоза в оптимальные сроки с минимальными потерями. Повышение уровня концентрации производства сахарной свеклы будет способствовать созданию рациональных сырьевых зон с радиусом доставки сырья в пределах 50 км.

На количество произведенной конечной продукции влияют условия хранения сырья. Потери сахара при неправильно организованном хранении корнеплодов достаточно велики. На перспективу необходимо расширить мощность свеклохранилищ с активным вентилированием, так как почти 60 % урожая ежегодно проходит до переработки стадию хранения. При закладке на хранение сахарной свеклы необходимо ее тщательно сортировать, избегать смешивания здоровой с подвяленной и подмороженной.

Производственные мощности сахарной промышленности республики в благоприятные годы не позволяют перерабатывать свеклу в оптимальные сроки (90–100 суток) сезона сахароварения. Из-за их недостатка теряется большое количество сырья и сахара, удлиняются сроки переработки сахарных корнеплодов. Исходя из этого следует модернизировать оборудование перерабатывающих предприятий с целью повышения его производительности и использования передовых энергосберегающих технологий сахароварения. В настоящее время в структуре затрат на выработку 1 т сахара-песка (без стоимости сырья) топливно-энергетические расходы в среднем по заводам составляют 33–35 %. Основными причинами высокого расхода топлива и энергии на перерабатывающих предприятиях являются нарушения технологического и теплотехнического режимов.

Существуют значительные резервы сокращения расхода условного топлива за счет внедрения технологического процесса в оптимальном режиме, упорядочения пароотборов из корпусов выпарной установки, перевода вакуум-аппаратов на обогрев паром корпусов выпарной установки и т. д. Простой и низкий коэффициент использования производственных мощностей ведут к высокому расходу топлива. По отдельным перерабатывающим предприятиям имеются различия в структуре затрат, поэтому необходимо на каждом сахарном комбинате изыскивать резервы снижения себестоимости переработки.

Валовой сбор сахарной свеклы в сельскохозяйственных предприятиях целесообразно учитывать не на основе фактически собранного урожая, а по зачетной массе, принятой сахарными заводами. Такой учет валового сбора не будет стимулировать сельскохозяйственные предприятия к сдаче загрязнен-

ной свеклы, правильно отразит фактическое количество выращенной продукции.

Необходимо продолжать практику регулирования установления соотношения доли сахара, оставляемой у переработчиков, и доли, передаваемой сельхозпроизводителям; распределения побочной продукции между сельским хозяйством и перерабатывающей промышленностью; декларирования закупочной цены на свеклу и оптово-отпускной цены на сахар в каждом сезоне переработки.

ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА НА КРАХМАЛО-ПАТОЧНЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

1. Особенности крахмало-паточного производства

Крахмало-паточная промышленность – отрасль пищевой промышленности, перерабатывающая растительное сельскохозяйственное сырье. В крахмало-паточной промышленности в основном используются картофель и кукуруза, а при недостатке этих видов сырья – пшеница. Крахмало-паточная промышленность в Республике Беларусь представлена предприятиями по переработке картофеля, общая мощность которых составляет более 500 тыс. тонн сырья в год (150 тыс. тонн – на выработку картофелепродуктов и сухого картофеля; 200 тыс. тонн – на производство крахмала; 205 тыс. тонн – на производство спирта). Мощности крахмальных заводов позволяют вырабатывать около 30 тыс. тонн сухого крахмала в год. Важнейшие виды продукции, вырабатываемые на предприятиях крахмало-паточной промышленности: крахмал, патока, глюкоза, декстрин, саго.

Ассортимент продукции, вырабатываемой на крахмало-паточных предприятиях, относительно небольшой и стабильный. В силу этого структура процессов труда на крахмало-паточных предприятиях постоянна.

Следовательно, в своей основе крахмало-паточное производство является массовым, характеризующимся постоянством процессов труда. В Республике Беларусь, как и в Европе, картофель является одним из наиболее распространенных видов сырья для производства крахмалопродуктов.

При современной урожайности и крахмалистости картофеля в зонах крахмало-паточных заводов республики урожай крахмала с гектара картофеля остается низким. С ростом урожайности и крахмалистости картофеля сбор крахмала с гектара картофеля может оказаться выше, чем при производстве кукурузы. Однако и при этих условиях картофель остается менее эффективным для производства крахмалопродуктов, чем кукуруза.

В среднем химический состав картофеля следующий (в % на сухое вещество): вода – 75; крахмал – 18,5; азотистые вещества – 2,1; клетчатка – 1,1; зола – 0,9; жир – 0,2; прочие вещества – 2,2.

Основные требования к крахмало-паточной промышленности к картофелю следующие: 1) высокое содержание крахмала; 2) полная зрелость, отсутствие болезней, хорошая сохраняемость (свежесть) картофеля; 3) клубни

картофеля должны иметь сладкую тонкую кожуру, минимальное содержание клетчатки, сахаров и белковых веществ.

2. Организация сырьевой базы

Республика Беларусь располагает достаточными ресурсами картофеля по всей территории, что позволяет организовать производство крахмалопродуктов с наилучшим размещением предприятий с учетом близости сырья и районов потребления.

В отличие от многих других отраслей пищевой промышленности, перерабатывающих сельскохозяйственное растительное сырье, крахмальное производство в республике не имеет специальных сырьевых культур. Картофель лишь отчасти служит сырьем для промышленной переработки, а основной сбор его урожая идет на пищевые цели и корм скоту.

Сельскохозяйственные предприятия не специализируются на выращивании высококрахмалистых сортов картофеля ввиду того, что низкокрахмалистые сорта более урожайные. К тому же имеет место разница в закупочных ценах на картофель пищевой и, предназначенный для переработки. Поэтому сельскохозяйственные производители не заинтересованы в выращивании высококрахмалистых сортов, а на переработку поступает картофель, оставшийся после реализации на продовольственные цели.

Картофель является малотранспортабельным сырьем. При определении радиуса сырьевой зоны придерживаются расстояния 25–30 километров. Максимальная отдаленность поставщиков сырья от крахмало-паточных предприятий достигает 55–60 км. Более 40 % всего количества картофеля крахмальные заводы доставляли на предприятие на расстояние свыше 30 км.

Из-за относительно низкой урожайности и невысоких товарных кондиций картофеля в близлежащих к заводам сельскохозяйственных предприятиях многие крахмало-паточные предприятия имеют обширные сырьевые зоны. Даже мелкие заводы (25–30 т переработки картофеля в сутки) снабжаются из нескольких и при этом отдаленных хозяйств, тогда как при надлежащей специализации производителей сырья на производстве заводского картофеля они могли бы обеспечиваться картофелем тремя-четырьмя близлежащими сельскохозяйственными предприятиями.

В Республике Беларусь в целом районы производства товарного картофеля определены и закреплены за картофелеперерабатывающими предприятиями и торгующими организациями. В настоящее время посевы картофеля в структуре посевных площадей сельхозпредприятий по республике составляют около 12%. В зоне перерабатывающих заводов удельный вес картофеля должен составлять 15–20% к площади севооборота. Высокая эффективность возделывания картофеля достигается при его возделывании на площади не менее 250 га.

Для удовлетворения картофелезавода средней мощности необходимо иметь сырьевую зону в составе сельскохозяйственных производителей, способных продать заводу ежегодно 8–10 тыс. тонн картофеля, что может быть

собрано с 800–1000 га специальных посевов заводского картофеля. Для улучшения качества картофеля в хозяйствах сырьевых зон необходимо производить высококрахмалистые сорта картофеля. В республике районированы сорта, содержащие более 20 % крахмала. Для переработки более ценны и выгодны сорта картофеля с высоким содержанием крахмала, устойчивые против болезней и вредителей и имеющие меньшие потери при хранении. Сорта, обладающие этими качествами, относятся к группе заводских.

3. Заготовка сырья и его хранение

Все функции заготовителя картофеля крахмало-паточные заводы осуществляют сами. При приемке сортового семенного картофеля и при расчете со сдатчиками завод руководствуется стандартом на сортовой семенной картофель и соответствующими указаниями по ценам и порядку расчета.

Потери картофеля в различные периоды хранения различны. После копki в течение 20–40 дней клубни картофеля усиленно дышат и испаряют воду, картофель теряет в весе, главным образом, за счет воды клубня. В период зимнего хранения картофель находится в относительном покое с некоторыми устойчивыми потерями. Этот период, так называемого "зимнего покоя", в зависимости от условий хранения и сорта картофеля продолжается 4–5 месяцев и заканчивается началом прорастания. С наступлением прорастания потери картофеля резко увеличиваются в связи с усилением дыхания и разложением органического вещества.

Количество картофеля, которое должно быть переработано до наступления устойчивых морозов (примерно до 1–10 ноября), может храниться в оборотных складах, буртах.

Остальное количество картофеля должно быть забуртовано или засыпано в хранилища до наступления заморозков (до 1 октября). При этом на длительное хранение должен быть заложен только здоровый картофель.

Применяются различные способы хранения картофеля. При организации хранения картофеля в местах производства создаются возможности загрузки в хранилища непосредственно после уборки с минимальными механическими повреждениями, что способствует снижению потерь. При этом обеспечивается повышение занятости сельскохозяйственных рабочих во вне-сезонный период, снижается потребность в транспорте в период максимальной загрузки, все отходы могут быть использованы на корм скоту.

Вблизи крахмало-паточных заводов картофель хранится в постройках капитального характера. При этом картофелехранилища могут быть наземные и подземные с активным вентилированием. Экономическая эффективность от применения активной вентиляции достигается за счет уменьшения потерь при хранении, снижении трудовых затрат. Внедрение активной вентиляции позволяет уменьшить отходы за 7–8 месяцев хранения с 10 до 6,5 %. Снижение затрат труда обусловлено ликвидацией трудоемких переборок картофеля. Картофель в хранилищах складывается в закромах россыпью или в таре-контейнерах. Хранение картофеля в стационарных хранилищах доста-

точно дорогое, так как связано с большими предварительными капитальными вложениями.

4. Использование отходов картофелепереработки

При переработке картофеля образуется большое количество отходов. В картофелекрахмальном производстве основными отходами являются картофельная *мезга и клеточный сок*. Высокое содержание влаги в картофельной мезге (свыше 90%) делает ее малотранспортабельной, что затрудняет ее реализацию. В хозяйствах, расположенных рядом с крахмально-паточными предприятиями, свежую и силосованную мезгу скармливают крупному рогатому скоту, свиньям, птице.

Картофельная мезга реализуется на корм скоту в сыром виде (обтекшая, с влажностью 86–87%). В целях облегчения транспортировки и утилизации ее целесообразно обезвоживать. Для уменьшения потерь и повышения транспортабельности мезгу высушивают. При этом все вещества сохраняются полностью. В 100 кг сушеной мезги содержится 95 кормовых единиц. Ее используют в качестве компонента комбикормов. Клеточный сок картофеля содержит до 6% сухих веществ. Однако он почти не используется. Клеточный сок составляет около 50% массы перерабатываемого картофеля.

В настоящее время внедряется в производство схема утилизации отходов картофеле-крахмального производства с получением углеводно-белкового гидролизата и белкового корма. Она позволяет использовать сухие вещества картофеля на 97%, сократить расход свежей воды на технологические нужды. Обогащение мезги клеточным соком повышает питательную ценность кормов. Белковый корм (коагулированный белок клеточного сока) усваивается животными на 80%.

При переработке картофеля в спиртовой промышленности основная масса барды, содержащая 3,2–4,1% сухих веществ, скармливается животным. *Барда* является ценным, но водянистым и малотранспортабельным кормом. Перевозка ее в хозяйствах автотранспортом неэффективна, так как значительно возрастает стоимость этого корма. Поэтому откормочные хозяйства должны быть расположены вблизи спиртовых заводов.

Наиболее рациональным способом утилизации картофельной барды является переработка ее в кормовые дрожжи и использование их в животноводстве в сухом виде в составе комбикормов, а также в виде жидкого кормового продукта. Многие спиртовые заводы испытывают сложности с реализацией барды в весенне-летний период, когда потребность в ней в связи с наличием зеленого корма резко уменьшается.