**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное

учреждение высшего образования

«Юго-Западный государственный университет»

(ЮЗГУ)

Кафедра товароведения, технологии и экспертизы товаров

Утверждаю

Проректор по учебной работе

\_\_\_\_\_\_\_\_\_ О.Г. Локтионова

« »\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2020 г.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РАСЧЕТЫ В ПРОИЗВОДСТВЕ ПРОДУКТОВ ЖИВОТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

Методические указания по выполнению практических работ для студентов направления 19.03.03 «Продукты питания животного происхождения»

Курск 2020

УДК: 577.1

Составители: А.Г. Калужских.

Рецензент

Кандидат биологических наук, доцент *А.Г. Беляев*

**Технологические расчеты в производстве продуктов животного происхождения**: методические указания по выполнению практических работ / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: А.Г. Калужских. Курск, 2020. с.: Библиогр.: с.

Приводится перечень практических работ, цель их выполнения, вопросы для подготовки, краткие теоретическиесведения, задания, рекомендуемая литература.

Предназначены для студентов направления подготовки 19.03.03 «Продукты питания животного происхождения»очной, заочной и сокращенной форм обучения.

Текст печатается в авторской редакции

Подписано в печать Формат 60х84 1/16.

Усл. печ. л. Уч.-изд. л. Тираж экз. Заказ. Бесплатно.

Юго-Западный государственный университет.

305040, г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94.

|  |  |
| --- | --- |
| **Содержание** |  |
| Введение | 4 |
| Перечень тем практических занятий, их объем | 5 |
| Правила оформления работ | 6 |
| Практическое занятие № 1 «Расчет сырья и готовой продукции при убое скота» | 7 |
| Практическое занятие № 2«Расчет сырья и готовой продукции холодильника». | 15 |
| Практическое занятие № 3 «Расчет сырья и готовой продукции мясоперерабатывающего производства». | 17 |
| Практическое занятие № 4 «Расчет сырья и готовой продукции консервного производства». | 28 |
| Практическое занятие №5 «Расчет основного оборудования для различных производств предприятий мясной промышленности» | 37 |
| Практическое занятие №6 «Расчет потребности населения в мясе и мясных продуктах». | 42 |
| Практическое занятие №7 «Расчет и подбор оборудования для производства питьевого молока» | 44 |
| Практическое занятие №8 «Расчет норм расхода сырья в цельномолочном производстве» |  |
| Тест для самоконтроля | 59 |

**ВВЕДЕНИЕ**

Технологические расчеты - основа разработки производственных рецептур для выпуска продукции из животного сырья. Необходимыми материалами для разработки рецептур и методик являются утвержденные задания на их разработку.

Технологические расчеты осуществляют по каждому виду изделия отдельно. При проведении технологических расчетов необходимо учитывать, количественные и качественные показатели каждого конкретного изделия.

В методических указаниях приведены методы расчета производственных рецептур продукции из животного сырья, основные понятии о рецептурах, нормах расхода сырья и материалов, расчеты по выходу готового продукта из различных видов сырья, расчеты норм расхода сырья и материалов.

Целью изучения дисциплины «Технологические расчеты в производстве животного сырья» является приобретение студентами теоретических и практических знаний технологии расчетов, необходимых в исследовательской, проектной и производственной деятельности в области технологии продуктов питания; дать студентам теоретические знания и практические навыки для формирования специалистов, способных самостоятельно принимать решения по целесообразности, допустимости, информационному обеспечению использования технологических расчетов, влиянию их на структуру рецептуры производимых продуктов.

При подготовке к занятиям студенты должны изучить соответствующий теоретический материал по учебной литературе, конспекту лекций, выполнить задания для самостоятельной работы, ознакомиться с содержанием практической работы.

В методических указаниях все практические занятия содержит цель его выполнения, краткие теоретические сведения, рекомендуемые для изучения литературные источники, задания для выполнения работы в учебной аудитории и дома. Результаты выполнения заданий студентами оцениваются в конце практического занятия, что учитывается в балльно - рейтинговой оценке знаний студента.

**ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ, ИХ ОБЪЕМ**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование работ |  | Объем, часов | |
|  | очная | заочная | Сокращен |
|  |  |  | ная (по |
|  |  |  | индивидуа |
|  |  |  | льному |
|  |  |  | плану) |
| Практическое занятие № 1 «Расчет сырья и готовой продукции при убое скота» | 2 |  |  |
| Практическое занятие № 2«Расчет сырья и готовой продукции холодильника»(занятие проводится в интерактивной форме). | 2 | 2 |  |
| Практическое занятие №3 «Расчет сырья и готовой продукции мясоперерабатывающего производства». | 4 |  |  |
| Практическое занятие № 4 «Расчет сырья и готовой продукции консервного производства» | 2 |  |  |
| Практическое занятие №5 «Расчет основного оборудования для различных производств  предприятий мясной промышленности» | 2 |  |  |
| Практическое занятие №6 «Расчеты технологической линии мясных перерабатывающих предприятий» | 2 |  |  |
| Практическое занятие №7 «Расчет и подбор оборудования для производства питьевого молока» | 2 |  |  |
| Практическое занятие №8«Расчет норм расхода сырья в цельномолочном производстве» | 2 |  |  |
| Итого, час. | 18 | 2 |  |
|  |  | 5 | |

**ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ РАБОТ**

1. Отчеты по каждой теме практического занятия оформляются в тетради.
2. Перед оформлением каждой работы студент должен указать ее название, цель выполнения, краткие ответы на вопросы, поставленные в задании, объекты и результаты исследования.
3. Защита каждой работы в течение учебного семестра.

**Практическое занятие № 1**

### Тема: Расчет сырья и готовой продукции при убое скота (цеха убоя скота)

**Цель:**изучить схему расчета сырья и готовой продукции цеха убоя скота на основании мощности (заданной мощности) мясокомбината; изучить методику расчета вспомогательных материалов и тары.

**Расчет сырья и готовой продукции**

Расчет сырья цеха убоя скота иразделки туш заключается в определении количества голов всех видов скота, перерабатываемого в данном цехе, на основании заданной мощности мясокомбината в тоннах мяса на костях*,* норм выходов и принятой живой массы окота.

Расчет производится в такой последовательности

Массу туши (*Мт*, кг) определяют по формуле:

*Мт= Мж∙Z* /100, (1)

где *Мж* - живая масса, кг;

*Z-* выход к живой массе, %

Количество голов в смену (*А*, гол) находят по формуле:

*А=Q/ Мт*, (2)

гдe *Q* - мощность мясокомбината в смену по данному виду скота, кг/смену.

Расчет сырья цехов субпродуктового, кишечного, жирового, кормовых и технических продуктов, шкуроконсервировочного, переработки крови, волоса и щетины, а также холодильника заключается в определении количества сырья за смену, поступающего в данный цех.

Количество сырья с одной головы (*Мг*, кг) перерабатываемого скота рассчитывают по формуле:

*Мг= Мж*∙*Z/*100. (3)

Количество сырья за смену (Мс, кг), поступающего в данный цех, определяют по формуле:

*Мс=А∙Мж∙Z/*100. (4)

Общее количество основного сырья (*А*, кг) рассчитывают по формуле:

*А=В∙*100/*Z.*,(5)

где *В* - количество готовых изделий, вырабатываемых за смену, кг;

*Z* - выход готовых изделий к массе сырья, %

Количество основного сырья по видам (Д, кг) (говядина жалованная, свинина,шпик и т.д.) определяют по формуле:

*Д*=*А∙q*/100, (6)

где *q* - норма расхода сырья согласно рецептуре на 100 кг общего количества основного сырья, кг.

Количество соли и специй (*С*, кг) находят по формуле:

*С= А∙q*/100. (7)

Количество говядины и свинины на костях (*А*, кг) для производства готовых изделий рассчитывают по формуле (4.8):

*А*=*Д*∙100/*Z* , (8)

где *Д-* количество жалованной говядины или свинины к массе мяса на костях, *%.*

Расчет сырья консервного цеха основан на задании на проектирование, выбранном ассортименте, рецептуре консервов и вместимости банок.

Количество физических банок (*А1*, шт) определяют по формуле:

*А1=В1/к,* (9)

где *B1*- количество условных банок консервов каждого наименования в смену, шт.;

*к* - коэффициент пересчета условных банок в физические.

количество основного сырья (*Д*, кг) по видам определяют по формуле:

*Д*=*q1∙А*, (10)

где *q1*- норма закладки на 1 банку в соответствии с рецептурой, кг.

При необходимости можно произвести расчет сырья при производстве цельномышечных деликатесных продуктов.

Таблица 1. Расчет сырья

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Сырье | Выход | | |
| к живой  массе скота, % | с одной головы, кг | за смену, кг |
|  |  |  |  |

Расчет заключается в нахождении количества готовой продукции  
и отходов, получаемых в результате переработки сырья в данном цехе, и производится по формулам (3), (4), если выход определяют к живой массе скота.

Полученные данные заносят в табл. 2.

Таблица 2. Количество готовой продукции

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Продукция | Выход | | | Направление продукции |
| к живой массе скота, % ; | на одну голову, кг | за одну смену, кг |
|  |  |  |  |  |

Если выход готовой продукции (*Мп,* кг) определяют к массе сырья, то расчет производят по формуле:

*Мп*= *МсZ/100*,(11)

где *Мс* - количество сырья в смену, кг;

Z- выход к массе сырья, %.

Полученные данные сводят в табл. 3.

Таблица 3. – Количество готовой продукции

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование и сорт колбасных изделий | Выработка,  кг в смену | Выход к массе несоленого сырья, % | Общая масса основного сырья, кг | говядина | | | | | | свинина | | | | | | другие виды сырья | | Итого сырья без шпика и грудинки, кг |
| В/с | | 1 сорт | | 2 сорт | | нежирная | | полужирная | | жирная | |
| Н | М | Н | М | Н | М | Н | М | Н | М | Н | М | Н | М |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| шпик | | грудинка | | итого основного сырья | вода | | всего фарша |
| Н | М | Н | М |  | В | М | М |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |

Примечание: Н – норма расхода сырья в соответствие с рецептурой, кг на 100 кг основного сырья; М – потребная масса сырья каждого вида, кг; В – норма добавляемой воды, % к массе куттерируемого сырья.

### Расчет вспомогательных материалов и тары

Название "вспомогательные материалы" несколько условно и включает в себя те материалы, расчет которых не вошел в расчеты сырья. К вспомогательным материалам относятся: соль пищевая для кишок и техническая для шкур, материалы, используемые для консервирования шкур (алюминиево-калиевые квасцы), бирки, шпагат, веревка и т.д.

Расчет ведут по нормам расходования материала или вместимости бочки и по количеству продукции в смену, данные заносят в таблицу 4:

*Мв.с.=q2∙А2*, (12)

где *Мв.с.* - количество вспомогательных материалов, кг, м ;

*q2* - норма расхода на 1 шт. (гол., комплект, шкуру и т.д.), кг;

*А* - производительность данного цеха в смену, шт.

Количество бочек (*N, шт)* определяют по формуле:

*N=M/V*, (13)

где *М* - количество готовой продукции, производимой в смену, кг;

*V*- вместимость одной бочки, кг;

Таблица 4. – Расчет потребности в оболочке и шпагате.

| Продукт | Производство, кг | Оболочка | | | Шпагат | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | Характеристика | Расход на ед. продукции | Требуется всего | Расход на ед. продукции | Требуется всего |
| Колбаса … |  |  |  |  |  |  |
| Колбаса … |  |  |  |  |  |  |
| … |  |  |  |  |  |  |

**Выполнение заданий по теме занятия**

**Задание 1.** Изучите методику расчета сырья и готовой продукции цеха убоя скота.

**Задание 2.** В чем особенности методики расчета вспомогательных материалов и тары.

**Контрольные вопросы**

1. Что относится к вспомогательным материалам при производстве продуктов из животного сырья?
2. Что необходимо знать при расчете сырья цеха убоя?

**Рекомендуемая литература**

1. Чебакова, Г. В. Товароведение, технология и экспертиза пищевых продуктов животного происхождения [Текст]: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 080401 "Товароведение и экспертиза товаров (по областям применения)" / Г. В. Чебакова, И. А. Данилова. - Москва : ИНФРА-М, 2014. - 304 с. : рис., табл. - (Высшее образование - Бакалавриат). - Библиогр.: с. 300-301. - 500 экз. - ISBN 978-5-16-006081-1.
2. Зонин, В. Г. Современное производство колбасных и солено-копченых изделий [Текст]: монография / В. Г. Зонин. - Санкт-Петербург : Профессия, 2017. - 216 с. : ил. - Библиогр.: с. 201-204 (45 назв.). - Предм. указ.: с. 217-221. - ISBN 978-5-990983-77-9
3. Крусь Г.Н. Технология молока и молочных продуктов[Текст]: учебник / Г. Н. Крусь [и др.]. - М. : Колосс, 2008. - 455 с. - (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений). - ISBN 978-5-9532-05 99-3.
4. Шамраев, А. В. Биохимия [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. В. Шамраев ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное

бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет». – Оренбург : ОГУ, 2014. - 186 с. - Режим доступа: biblioclub.ru

**Практическое занятие № 2**

**Тема: «Расчет сырья и готовой продукции холодильника»**

**Цель работы:** изучить методику расчета сырья для параметров холодильника и холодильной установки предприятия.

При расчетах сырья и готовой продукции холодильника мясокомбината за основу берут продукцию мясо-жирового производства (мясные туши, обработанные субпродукты, кишки, эндокринно-ферментное сырье, пищевые жиры); для холодильника птицекомбината - мясо птицы и кроликов, обработанные субпродукты (потроха); для холодильника мясоперерабатывающего комбината - мясные туши, субпродукты, жиры, кишечная оболочка, необходимые для выработки сменного ассортимента продукции предприятия. В любом случае расчет сырья сводится к определению его количества, поступающего в смену. При расчете готовой продукции,взависимости от принятой технологической схемы обработки, учитывают нормы убыли мясопродуктов при холодильной обработке и хранении: усушка при охлаждении и хранении охлажденной продукции, усушка при замораживании и хранении замороженной продукции. Расчет ведут по формуле:

|  |  |
| --- | --- |
| Аr=Ас(100-g)/100, | (1) |

где g - нормы потерь (нужно брать по технологическим инструкциям или по методическим указаниям для расчета холодильника), % к массе сырья или продукции.

Средние нормы потерь при охлаждении и замораживании даны в табл. 1.

Таблица 1. Нормы потерь при охлаждении и замораживании

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  | Норма потерь, % к массе | | |  |
|  | При | охлаждениив | | При | При замора  живании не | |
|  | течение | |  | хранении | более 40 ч. |  |
| Продукция | 20-24 ч | | 12-16 ч | охлажденной | однофазном | двухфазном |
|  |  |  |  | продукции в |  |  |
|  |  |  |  | течение 3 сут. |  |  |
| Говядина в полутушах и | 1,19 | 1,69 | 1,43 | 0,59 | 1,64 | 0,73 |
| четвертинах |  |  |  |  |  |  |
| Баранина в тушах | 1,26 | 1,76 | 1,53 | 0,68 | 1,78 | 0,91 |
| Свинина в тушах и |  |  |  |  |  |  |
| полутушах |  |  |  |  |  |  |
| в шкуре | 0,99 | 1,38 | 1,19 | 0,44 | 1,49 | 0,74 |
| без крупона | 0,9 | 1,26 | 1,09 | 0,44 | 1,36 | 0,67 |
| без шкуры | 0,88 | 1,25 | 1,07 | 0,44 | 1,11 | 0,61 |
| Субпродукты | - | 1,63 | - | 0,77 | - | - |

Результаты расчетов целесообразно свести в таблицу 2.

Таблица 2 Расчет вместимости холодильника

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Продукты, | Количество | Потери, | Выход готовой | Продолжительн |
| поступающий на | в смен, кг | % | продукции, кг | ость |
| холодильную |  |  |  | холодильной |
| обработку |  |  |  | обработки, ч |
|  |  |  |  |  |

Охлаждение

Замораживание и т.д.

**Выполнение заданий по теме занятия**

**Задание 1.**Изучить методику расчета сырья и готовой продукции холодильника.

**Задание 2.** По данным преподавателя произвести расчет сырья холодильника.

**Рекомендуемая литература**

1. Чебакова, Г. В. Товароведение, технология и экспертиза пищевых продуктов животного происхождения [Текст]: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 080401 "Товароведение и экспертиза товаров (по областям применения)" / Г. В. Чебакова, И. А. Данилова. - Москва : ИНФРА-М, 2014. - 304 с. : рис., табл. - (Высшее образование - Бакалавриат). - Библиогр.: с. 300-301. - 500 экз. - ISBN 978-5-16-006081-1.
2. Зонин, В. Г. Современное производство колбасных и солено-копченых изделий [Текст]: монография / В. Г. Зонин. - Санкт-Петербург : Профессия, 2017. - 216 с. : ил. - Библиогр.: с. 201-204 (45 назв.). - Предм. указ.: с. 217-221. - ISBN 978-5-990983-77-9
3. Крусь Г.Н. Технология молока и молочных продуктов[Текст]: учебник / Г. Н. Крусь [и др.]. - М. : Колосс, 2008. - 455 с. - (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений). - ISBN 978-5-9532-05 99-3.
4. Шамраев, А. В. Биохимия [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. В. Шамраев ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственноебюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет». – Оренбург : ОГУ, 2014. - 186 с. - Режим доступа: biblioclub.ru

**Практическое занятие № 3**

**Тема: «Расчет сырья и готовой продукции мясоперерабатывающего производства»**

**Цель работы:** изучить методикурасчета сырья и готовой продукции

мясоперерабатывающего производства

Мясоперерабатывающее производство можно запроектировать в составе мясокомбината или как самостоятельное предприятие - мясоперерабатывающий завод. Это производство объединяет почти все виды переработки мяса в пищевую продукцию для реализации населению: производство колбасных изделий, свинокопченостей, полуфабрикатов и т. д. Иногда в это производство включают выпуск вторых замороженных блюд. Такое объединение обусловлено комплексным использованием сырья. Тем более, что начальные подготовительные операции (подготовка к переработке, разделке, а для некоторых производств также обвалка и жиловка мясных туш) являются общими для всех видов продукция. Исходными данными для расчетов сырья и готовой продукции мясоперерабатывающего производства в проектах являются мощность производства и принятый ассортимент выпускаемой продукции. При дипломном проектировании сменную мощность и ассортимент готовой продукции берут на основании расчетов экономического обоснования.

При курсовом проектировании сменную мощность производства указывают в задании. Ассортимент выпускаемой продукции согласовывают с руководителем проекта, его берут по групповому ассортименту выработки продукций с учетом потребительского или вывозного характера предприятия (табл. 1).

Таблица 1 Ассортимент продукции

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **продукция** | **Количество колбасных изделий и полуфабрикатов в смену, кг** | | **Продукция** | **Количество колбасных изделий и полуфабрикатов в смену, кг** | |
| **Для потребительской зоны** | **Для вывозной зоны** | **Для потребительской зоны** | **Для вывозной зоны** |
| колбасы | 1000 | 1000 | Мясные полуфабрикаты | 4070 | - |
| Колбасы вареные | 300 | 100 | пельмени | 220 | - |
| Сосиски и сардельки | 200 | - | котлеты | 500 | 10 тыс. штук |
| полукопченые | 220 | 534 | Порционные и мелкокусковые полуфабрикаты | 1075 | 8,6 тыс. порций |
| сырокопченые | 40 | 133 | Крупнокусковые полуфабрикаты | 300 | - |
| ливерные | 100 | 67 | мясо |  |  |
| копчености | 140 | 133 | Фасованное  В отрубах | 700  1300 |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

* 1. Мощность и ассортимент продукции производства рассчитывают в экономическом обосновании. Они зависят от зоны расположения будущего предприятия, количества населения и его национальных вкусов. При расчетах сырья и подведении материального баланса производства ассортимент можно откорректировать с целью полного и более рационального использования сырья, особенно по выпуску натуральных полуфабрикатов. Сырье, вспомогательные материалы и готовую продукцию рассчитывают отдельно для каждого вида продукции: колбасных изделий, копченостей, кулинарных изделий, натуральных полуфабрикатов и т. п., исходя из рецептур и норм расхода, указанных в нормативно-технической документации. Затем подсчитывают общее количество мяса на кости, необходимое для выработки сменного ассортимента мясоперерабатывающего производства.

Разделка мясных туш должна производиться комбинированно, что позволит более рационально использовать сырье для производства колбас, пельменей, котлети полуфабрикатов и направить лучшие части туши в торговую сеть, а оставшиеся части - на промышленную переработку.

**Производство колбасных изделий и копченостей.** Основное ивспомогательное сырье можно рассчитывать по каждому виду колбас отдельно, исходя из рецептуры и выхода готовой продукции, а в курсовом проектировании по укрупненным нормам расхода мяса на костях для колбасных изделий и полуфабрикатов (для типового ассортимента).

Общее количество основного жилованного сырья (говядины, свинины), необходимого для выработки колбасных изделий, полуфабрикатов в смену (кг), рассчитывают по формуле:

|  |  |
| --- | --- |
| Ао=(Б/С)100, | (2) |

где Б - количество готовых изделий, вырабатываемых за смену, кг; С - выход готовой продукции, % к массе несоленого сырья.

Необходимое количество основного сырья (кг) по видам (говядина жилованная,

|  |  |
| --- | --- |
| свинина, шпик и т.д.) в смену вычисляют по формуле: |  |
| Ав=АоК/100, | (3) |

где К - норма расхода сырья согласно рецептуре на 100 кг основного сырья, кг.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Норма | | расхода |  | Норма | расхода мяса |
| Продукция | мяса на кости на 1 | | | Продукция | на кости на 1 т, т | |
|  | т, т | |  |  |  |  |
|  | общая |  | в томчислеговядины |  | общая | в томчислеговядины |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Колбасы вареные | 1,11 |  | 0,61 | Пельмени | 0,567 | - |
| Сосиски | 1,1 |  | **0,6** | Котлеты (на 1000 | 0,04 | **-** |
|  |  |  |  | шт.) |  |  |
| Сардельки | 1,05 |  | 0,6 | Суповой набор | 0,7 | - |
| Колбасы |  |  |  | Рагу | 0,6 | **-** |
| полукопченые | 1,61 |  | 0,9 | Фрикадельки |  |  |
| варено-копченые | 1,96 |  | 1,15 | останкинские | 1,041 | **-** |
| сырокопченые | 2,1 |  | 1,2 | киевские | 0,803 | **-** |
| Свинокопчености | 1,48 |  | - | Фарш мясной |  |  |
| Полуфабрикаты |  |  |  | из говядины | 1,36 | 1,36 |
| мелкокусковые и | 0,154 |  | - | из свинины | 1,2 | - |
| порционные (мякостные) |  |  |  |  |  |  |
| (на 1000 порций) |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
| крупнокусковые |  |  |  |  |  |  |
| из говядины | 1,36 |  | 1,36 |  |  |  |
| из свинины | 1,2 |  | - |  |  |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Кость | Норма выхода при обвалке, % к массе мяса на кости | |
|  | Говядина | Свинина |
| Поделочная | 2,6 | 4,0 |
| Кулаки | 6,2 | - |
| Для производства клея | 8,5 | 4,9 |
| Для производства желатина | 5,7 | 2,8 |
| Итого | 23 | 11,7 |

*Примечания*. Нормы выхода кости для разделки туш указаны только для колбасных изделий(без учета выпуска копченостей и полуфабрикатов).При опиловке говяжьей кости потери составляют: поделочной 1,5, цевки - 1; реберной части со спинными позвонками - 1 %.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | | Норма расхода жилованного мяса и прочего сырья для | | | | | | | | |
|  | | | выработки колбас, кг на 100 кг готовой продукции | | | | | | | | |
| Сырье | | | Вареные | | Сосиски, | | Полукопч | | | | Сыроко |
|  | | |  | | сардельки | | еные | | | | пченые |
| Говядина жилованная | | |  | |  | |  | | | |  |
| высший сорт | | | 13,5 | | - | | - | | | | 41,0 |
| 1 сорт | | | 15,8 | | 34,3 | | 12,2 | | | | - |
| 2 сорт | | | 12,4 | | 20,8 | | 49,4 | | | | - |
| Итого | | | 41,7 | | 55,1 | | 61,6 | | | | 41,0 |
|  | | |  | |  | |  | | | |  |
| Свинина жилованная | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| нежирная | |  | 12,4 | |  | - |  | - | |  | - |
| полужирная | |  | 22,5 | |  | 24,0 |  | 33,1 | |  | - |
| жирная | |  | - | |  | - |  | - | |  | 81,9 |
| Итого | |  | 34,9 | |  | 24,0 |  | 33,1 | |  | 81,9 |
| **Всего жилованного мяса** | |  | **76,6** | |  | **79,1** |  | **94,7** | |  | **122,9** |
| Шпик | |  | 12,2 | |  | - |  | - | |  | - |
| Грудинка | |  | - | |  | - |  | 30,3 | |  | - |
| Жир-сырец говяжий, свиной | | | - | |  | 8,6 |  | - | |  | - |
| Молоко сухое | |  | 0,335 | |  | - |  | - | |  | - |
| Яйца или меланж | |  | 0,308 | |  | - |  | - | |  | - |
|  | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  | Норма выхода жилованного мяса по сортам, % к общей массе | | | | | | | | | |
|  |  |  |  | жилованного мяса | | | |  |  |  |  |
| Сырье |  | Говядина |  |  | Свинина | | |  |  | Конина | |
|  |  |  |  | 3 категории | | 2,4 категории | |  |  |  |  |
| Высший (нежирная) |  | 20 |  | 25 |  | 40 |  |  | 20 |  |  |
| 1 (полужирная) |  | 45 |  | 35 |  | 40 |  |  | 25 |  |  |
| 2 (жирная) |  | 35 |  | 40 |  | 20 |  |  | 55 |  |  |

Количество говядины или свинины на костях для производства готовых

|  |  |
| --- | --- |
| изделий определяют по формуле: |  |
| Ак =Ав 100/z, | (4) |

где Ав - количество жилованной говядины или свинины, кг;

z - выход жилованной говядины или свинины, % к массе мяса на костях. Необходимое количество соли и специй в смену для определенного вида

колбасных изделий (в кг) рассчитывают по формуле:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | С=Аор/100, | | |  |  |  | (5) | |  |  |
| где р - норма расхода соли и специй на 100 кг основного сырья, кг. | | | | | | | | |  |  |
| Нормы выхода сырья при комбинированной разделке туш приведены в таблице. 2 (для говядины), в таблице 3 (для свинины), в таблице 4 (для баранины). | | | | | | | | | |  |
|  | | | | | |  |  |  |  |  |
| Таблица 2. | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  | Норма выхода по упитанности, % к массе мяса на костях | | | | | | |  |  |
| Сырье | 1 категория | | | 2 категория | | | Средний (40 | | % -1 |  |
|  |  |  |  |  |  | категория, 60 % - | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  | категория) | |  |  |
|  | без |  | с суповым | без |  | с супового | | без | с |  |
|  | супового |  | набором | супового |  | набора |  | супового | супов |  |
|  | набора |  |  | набора |  |  |  | набора | ого |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | набор |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | а |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вырезка |  |  | 1,1 |  | 1,1 |  |  |  | 1,1 | |  | 1,1 | |  | 1,1 |  |  | 1,1 |  |
| зачищенная |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Говядина |  |  | 70,4 |  | 61,9 | |  |  | 68,9 | |  | 60,4 | |  | 69,5 | |  | 61,0 |  |
| жилованная | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Жир-сырец |  |  | 4,0 |  | 4,0 |  |  |  | 1,5 | |  | 1,5 | |  | 2,5 |  |  | 2,5 |  |
| Суповой |  |  | - |  | 17,0 | |  |  | - |  |  | 17,0 | |  | - |  |  | 17,0 |  |
| набор |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Кость |  |  | 21,2 |  | 12,7 | |  |  | 24,2 | |  | 15,7 | |  | 23,0 | |  | 14,5 |  |
| Сухожилия, |  |  | 3,0 |  | 3,0 |  |  |  | 4,0 | |  | 4,0 | |  | 3,6 |  |  | 3,6 |  |
| хрящи, обрезь | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Зачистки |  |  | 0,2 |  | 0,2 |  |  |  | 0,2 | |  | 0,2 | |  | 0,2 |  |  | 0,2 |  |
| Потери |  |  | 0,1 |  | 0,1 |  |  |  | 0,1 | |  | 0,1 | |  | 0,1 |  |  | 0,1 |  |
| **Всего** |  |  | 100 |  | 100 |  |  |  | 100 | |  | 100 | |  | 100 |  |  | 100 |  |
| Таблица 3. |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  | Норма выхода по упитанности, % к массе мяса на костях | | | | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  | Жирная | | |  |  |  | Мясная | | |  | Средний (10 % жирная, 90 % | | | | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | мясная) | | | |  |  |  |
| Сырье |  | приразделкина | колбасныеизделия | прикомбинированнойразделки | |  | приразделкинаколбасныеизделия | |  | прикомбинированнойразделки | |  | приразделкина | колбасныеизделия | |  | прикомбинированнойразделки | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  | |  |  | |  |  | |  |  |  | |  |  | |  |
| Вырезка |  |  | 0,5 | 0,5 | |  | 0,5 | |  | 0,5 | |  |  | 0,5 | |  | 0,5 | |  |
| зачищенная |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Свинина |  |  | 58,7 | 40,3 | |  | 65,6 | |  | 45,2 | |  |  | 61,5 | |  | 44,7 | |  |
| жилованная |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Щековина |  |  | 3,0 | 3,0 | |  | 3,0 | |  | 3,0 | |  |  | 3,0 | |  | 3,0 | |  |
| Пашина |  |  | - | 2,0 | |  | - | |  | 2,0 | |  |  | - | |  | 2,0 | |  |
| Корейка | (без |  | - | 9,1 | |  | - | |  | 11,1 | |  |  | - | |  | 10,9 | |  |
| шпика) |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Рагу |  |  | - | 10,6 | |  | - | |  | 10,6 | |  |  | - | |  | 10,6 | |  |
| Шпик |  |  | 9,0 | 9,0 | |  | 4,0 | |  | 4,0 | |  |  | 6,4 | |  | 4,5 | |  |
| хребтовый |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Шпик боковой и | |  | 17,0 | 17,0 | |  | 12,0 | |  | 12,0 | |  |  | 14,4 | |  | 12,5 | |  |
| грудинка |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Рульки | и |  | - | 4,4 | |  | - | |  | 4,4 | |  |  | - | |  | 4,4 | |  |
| подбедерки |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Кость пищевая | |  | 10,4 | 2,7 | |  | 12,9 | |  | 5,2 | |  |  | 11,7 | |  | 5,0 | |  |
| Сухожилия, |  |  | 1,2 | 1,2 | |  | 1,8 | |  | 4,8 | |  |  | 1,5 | |  | 1,7 | |  |
| хрящи, обрезь | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Зачистка |  |  | 0,14 | 0,14 | |  | 0,14 | |  | 0,14 | |  |  | 0,14 | |  | 0,14 | |  |
| Потери |  |  | 0,06 | 0,06 | |  | 0,06 | |  | 0,06 | |  |  | 0,06 | |  | 0,06 | |  |
| **Всего** |  |  | 100 | 100 | |  | 100 | |  | 100 | |  |  | 100 | |  | 100 | |  |

Таблица 4.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Сырье | Норма выхода по упитанности, % к массе мяса на костях | | |
|  | 1 категория | 2 категория | Средний (50 % -1 |
|  |  |  | категория, 50 % - |
|  |  |  | категория) |
| Баранина жилованная | 6,18 | 54,8 | 58,3 |
| Суповой набор и рагу | 20,0 | 20,0 | 20,0 |
| Почечный жир | 1,6 | 0,6 | 1,1 |
| Почки | 0,6 | 0,6 | 0,6 |
| Хвост | 0,4 | 0,4 | 0,4 |
| Кость |  |  |  |
| поделочная | 4,9 | 7,7 | 6,3 |
| цевочная | 1,5 | 2,0 | 1,8 |
| для производства клея | 7,5 | 11,7 | 9,6 |
| Обрезь, сухожилия, хрящи | 1,5 | 2,0 | 1,7 |
| Зачистки | 0,15 | 0,15 | 0,15 |
| Потери | 0,05 | 0,05 | 0,05 |
| Итого | 100 | 100 | 100 |

**Производство свинокопченостей.** Сырье(мясо на кости)для производствасвинокопченостей рассчитывают по формуле (4) с учетом норм выхода готовой

продукции и частей туши при разделке, применяя комбинированный способ для полного использования их в производстве (таблица 5).

Таблица 5.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | Норма выхода свинины, % к массе мяса на костях | | | | | |  |
| Сырье |  | 1 вариант | |  |  | 2 вариант | |  |
|  | Беконн | Мясная | | при | Беконная | Мясная | | при |
|  | ая | использовании | | на |  | использовании | | на |
|  |  | копчености | |  |  | копчености | |  |
|  |  | целиком |  | частично |  | целиком |  | частично |
| Окорок |  |  |  |  |  |  |  |  |
| задний |  |  |  |  |  |  |  |  |
| передний |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Итого** |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Корейка |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Грудинка |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Итого** |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Всего** |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Свинина |  |  |  |  |  |  |  |  |
| жилованная |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Шпик |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Сырье на рагу |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Ножки |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Кость |  |  |  |  |  |  |  |  |
| пищевая |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Обрезь |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Шкурка |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Зачистки техн. и |  |  |  |  |  |  |  |  |
| потери |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Всего** |  |  |  |  |  |  |  |  |

Результаты расчетов целесообразно свести в таблицы по формам 1 и 2.

Форма 1

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Продукция | Кол-во в | Норма | Количество |  | Норма |  | Количество |  |
|  | смену, | выхода | сырья | в | выхода сырья, | | свинины | на |
|  | кг | готовой | смену, кг |  | % к | массе | костях | в |
|  |  | продукции, % |  |  | мяса | на | смену, кг |  |
|  |  | к массе сырья |  |  | костях |  |  |  |
| Окорок |  |  |  |  |  |  |  |  |
| тамбовский и т.д. |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Итого** |  |  |  |  |  |  |  |  |

Форма 2

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Норма | выхода | Количества |  | Направление, кг | |  |
| Продукция | при | разделки | сырья | в | на посол | на | выработку |
|  | свиных туш, % к | | смену, кг |  |  | полуфабр., | |
|  | массе сырья | |  |  |  | колбасных | |
|  |  |  |  |  |  | изделий | |
| Окорока задние и т.д. |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Итого** |  |  |  |  |  |  |  |
| Свинина жилованная |  |  |  |  |  |  |  |
| и т.д. |  |  |  |  |  |  |  |
| **Всего** |  |  |  |  |  |  |  |

Необходимое количество рассола, соли и специй рассчитывают по нормам расхода на единицу продукции в соответствии с рецептурой, способом посола и принятой технологической схемой производства свинокопченостей.

**Производство полуфабрикатов.** В дипломном проекте сменную выработкуполуфабрикатов рассчитывают в тыс. порций % смену при массе порции 125 г. Для того, чтобы жилованное мясо использовать полностью по назначению (на выработку колбасных изделии, котлет, пельменей, натуральных полуфабрикатов), целесообразно разделку всего сырья мясоперерабатывающего производства (говядину и свинину) предусмотреть комбинированным способом, при выпуске свинокопченостей обязательно; учесть сырье от разделки туш, не идущее на производство свинокопченостей. При небольшом объёме производства натуральных полуфабрикатов комбинированная разделка туш может полностью обеспечить выработку полуфабрикатов. При значительном объеме недостаток в сырье можно восполнить дополнительной разделкой туш специально на полуфабрикаты.

Количество крупнокусковых полуфабрикатов рассчитывают по норме выхода крупнокусковых полуфабрикатов от массы мяса на кости, количество мелкокусковых и порционных полуфабрикатов - по крупнокусковым (выход от массы туши 75,8 %). Каждую часть разделывают по нормативам на порционные и мелкокусковые полуфабрикаты соответственно принимаемому ассортименту.

Таблица 6.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  | Выход фасованного мяса, % к массе туши | | |
|  | Части туши |  | Масса порции, кг | | Использование |
|  |  |  | 0,5 | 1,0 |  |
| **Говядина 1 и 2 категорий** | |  |  |  |  |
| Тазобедренная, | поясничная, | спинная, | 87,6 | 88,0 | Реализация |
| грудная, лопаточная, плечевая (1 сорт) | | |  |  |  |
| Пашина, шейная (2 сорт) | |  | 3,0 | 3,0 | « |
| Передняя и задняя голяшки, зарез (3 сорт) | | | 5,7 | 5,7 | « |
| Итого |  |  | 96,3 | 96,7 |  |
| Части, не идущие на фасовку (вырезка) | | | 2,0 | 2,0 | Реализация, |
|  |  |  |  |  | производство |
|  |  |  |  |  | полуфабрикатов |
| Потери |  |  | 1,7 | 1,3 |  |
| **Всего** |  |  | **100** | **100** |  |
| **Свинина 1 и 2 категорий, обрезная** | | |  |  |  |
| Спинная (корейка), лопаточная, тазобедренная | | | 93,3 | 93,7 | Реализация |
| (окорок), поясничная с пашиной, грудинка (1 | | |  |  |  |
| сорт). | | |  |  |  |
| Предплечье, голяшка (2 сорт) | | | 4,4 | 4,4 | « |
| Итого | | | 97,7 | 98,1 |  |
| Части, не идущие на фасовку (вырезка) | | | 0,7 | 0,7 | Реализация, |
|  | | |  |  | производство |
|  | | |  |  | полуфабрикатов |
| Потери | | | 1,6 | 1,2 |  |
| **Всего** | | | **100** | **100** |  |
| **Баранина 1 и 2 категорий** | | |  |  |  |
| Тазобедренная,поясничная,лопаточная, | | | 72,1 | 72,2 | Реализация |
| спинная (1 сорт) | | |  |  |  |
| Грудная с пашиной, шейная (1 сорт) | | | 19,5 | 19,5 | « |
| Зарез, предплечье, задняя голяшка (2 сорт) | | | 7,0 | 7,0 | « |
| Итого | | | 98,6 | 98,7 |  |
| Потери | | | 1,4 | 1,3 |  |
| **Всего** | | | **100** | **100** |  |

**Производство фасованного мяса.** Количество мяса на кости(кг)дляпроизводства фасованного мяса (или торговых отрубов) вычисляют, исходя из нормы выхода фасованного мяса при разделке туш (таблица 6), по формуле:

|  |  |
| --- | --- |
| Ак =Афас 100/ К, | (6) |

где Афас - сменная выработка фасованного мяса, кг;

К - норма выхода фасованного мяса, %.

**Задания**

**Задание 1.**Произвести расчет сырья и готовой продукции фасованного мяса.

**Задание 2.** Произвести расчет сырья и готовой продукции колбасных изделий и копченостей.

**Рекомендуемая литература**

1. Чебакова, Г. В. Товароведение, технология и экспертиза пищевых продуктов животного происхождения [Текст]: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 080401 "Товароведение и экспертиза товаров (по областям применения)" / Г. В. Чебакова, И. А. Данилова. - Москва : ИНФРА-М, 2014. - 304 с. : рис., табл. - (Высшее образование - Бакалавриат). - Библиогр.: с. 300-301. - 500 экз. - ISBN 978-5-16-006081-1.

2. Зонин, В. Г. Современное производство колбасных и солено-копченых изделий [Текст]: монография / В. Г. Зонин. - Санкт-Петербург : Профессия, 2017. - 216 с. : ил. - Библиогр.: с. 201-204 (45 назв.). - Предм. указ.: с. 217-221. - ISBN 978-5-990983-77-9

3. Крусь Г.Н. Технология молока и молочных продуктов[Текст]: учебник / Г. Н. Крусь [и др.]. - М. : Колосс, 2008. - 455 с. - (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений). - ISBN 978-5-9532-05 99-3.

4. Шамраев, А. В. Биохимия [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. В. Шамраев ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет». – Оренбург : ОГУ, 2014. - 186 с. - Режим доступа: biblioclub.ru

**Практическое занятие № 4**

**Тема: «Расчет сырья и готовой продукции консервного производства»**

**Цель работы:** изучить методикурасчета сырья и готовой продукцииконсервного производстваизучить свойства пищевых кислот.

**Теоретические сведения**

Мощность и ассортимент консервного производства определяют на основании перспективы развития сырьевой зоны, специализации (вид скота и применение специализированных линий для выпуска консервов по группам: мясные, ветчинные, фаршевые; субпродуктовые, консервы для детского питания и т. п.).

При разработке технологической части дипломного проекта соотношение консервов по группам и их сменную выработку можно откорректировать и согласовать с руководителем проекта.

Сырьевой расчёт (тыс. условных банок в смену) выполняют на основании принятого, ассортимента, рецептуры консервов и вместимости банки. Условные

|  |  |
| --- | --- |
| банки в физические переводят по формуле: |  |
| А=В/К, | (1) |

где А - количество физических банок консервов данного наименования в смену, тыс: шт.;

В - количество условных банок консервов данного наименования в смену, тыс.

шт.,

К - коэффициент перевода условных банок в физические (табл. 1).

Таблица 1.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер | Вместимость | Коэф-т |  | Номер |  | Вместимость |  | Коэф-т |  |
| банки | банок, см.куб. | перевода |  | банки |  | банок, см.куб. | перевода | |  |
|  |  | условных |  |  |  |  |  | условных |  |
|  |  | банок | в |  |  |  |  | банок | в |
|  |  | физические |  |  |  |  |  | физические |  |
|  | Жестяные банки |  |  | 12 |  | 570 |  | 1,67 |  |
| 1 | 104 | 0,285 |  | 13 |  | 892 |  | 2,59 |  |
| 3 | 250 | 0,75 |  | 14 |  | 3033 |  | 8,48 |  |
| 4 | 258 | 0,75 |  |  | Стеклянные банки | | |  |  |
| 8 | 353 | 1,07 |  | СКО-83-5 |  | 350 |  | 0,99 |  |
| 9 | 375 | 1,09 |  | СКО-83-1 |  | 540 |  | 1,53 |  |
| 10 | 100 | 0,285 |  | СКО-83-2 |  | 1000 |  | 2,83 |  |

Количество основного сырья по видам в смену (кг), для производства разных групп консервов рассчитывают по формуле:

|  |  |
| --- | --- |
| Аосн=Ар, | (2) |
|  |  |

где Аосн - количество физических банок данного вида консервов, тыс; шт.;

р - норма закладки основного сырья по рецептуре на 1000 физических банок. Необходимое количество мяса на кости и необработанных субпродуктов (кг) для

мясных, ветчинных, субпродуктовых консервов вычисляют по формуле:

|  |  |
| --- | --- |
| Ак= Аосн 100/z, | (3) |

где Аосн - необходимое количество жилованного мяса и обработанных, субпродуктов по рецептуре, кг;

z - норма выхода жилованного мяса или субпродуктов, %

Количество туш определяют отношением:

N=Ак/М,

где Ак - общее количество мяса на кости, кг;

* + - масса одной туши, кг (по нормам: для крупного рогатого скота М = 165 кг, для мелкого рогатого скота М = 16 кг, для свиней без шкуры М = 62 кг, без крупона
* = 65 кг, в шкуре М = 69 кг).

При использовании мяса, на кости на консервы выход жилованной говядины составляет: 1 категории - 75,5 %; 2 категории – 71,5 %; жиловааной свинины без шкуры - 82,4 %, в шкуре - 74,5 % (табл. 1).

Количество обработанного сырья в вареном виде (кг) рассчитывают по формуле:

|  |  |
| --- | --- |
| Ав = Аосн 100/с, | (4) |

где с - норма выхода вареного сырья, % к массе сырого сырья.

Вспомогательные материалы, специи, рассолы для производства ветчинных консервов рассчитывают с учетом рецептуры продукции и норм расхода.

Расчет необходимого количества сырья и вспомогательных материалов по группам консервов можно представить в виде таблицы. В качестве примера в таблице приведен расчет сырья для производства консервов «Говядина тушеная».

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Консервы | Номер банки | Сменная | Сырье, | специи | и | Количество | |
|  |  | выработка, | пряности для закладки в | | | по рецептуре | |
|  |  | физ. банки | банки |  |  | На | На сменную |
|  |  |  |  |  |  | 1000 | выработку |
|  |  |  |  |  |  | физ. |  |
|  |  |  |  |  |  | банок |  |
| Говядина | 8 | 20000 | Мясо | говяжье | | 295,9 | 5918 |
| тушеная |  |  | жилованное | |  |  |  |
|  |  |  | Жир топленый | |  | 27,14 | 542,8 |
|  |  |  | Соль |  |  | 3,53 | 70,6 |
|  |  |  | Лук репчатый | |  | 5,82 | 116,4 |
|  |  |  | Перец черный | |  | 0,0404 | 0,808 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  | Лавровый лист | 0,1 | 2,0 |

Общее количество сырья, необходимого для производства консервов, можно свести в таблицу (Таблица 3)

Таблица 3

Сырье, специи

Основное сырье на кости (говядина, свинина)

Субпродукты сырые

Жилованная

говядина

свинина

Специи

Вспомогательные материалы

Неиспользованное сырье или продукция

Отходы производства

Ассортимент выпускаемых консервов (по

группам)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Мясные | Ветчинные | Фаршевые | Паштетныеизсубпродуктов | Консервыдлядетскогопитания |
|  |  |  |  |  |

|  |
| --- |
| в |

|  |
| --- |
| смену, кг Количество |

**Задания**

**Задание 1.** Изучить методику расчета сырья и готовой продукции консервного производства.

**Задание 2.** На примере произвести расчёт сырья и готовой продукции консервного производства.

**Контрольные вопросы:**

1. Из чего складывается продуктовый расчет?
2. Какие данные необходимо знать для расчетов сырья консервного производства.
3. Что берут за основу при расчетах сырья и готовой продукции консервного производства?
4. Что учитывают при расчете готовой продукции, в зависимости от принятой технологической схемы обработки?
5. Как должна производиться разделка мясных туш для более рационального использования сырья?

**Рекомендуемая литература**

1. Чебакова, Г. В. Товароведение, технология и экспертиза пищевых продуктов животного происхождения [Текст]: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 080401 "Товароведение и экспертиза товаров (по областям применения)" / Г. В. Чебакова, И. А. Данилова. - Москва : ИНФРА-М, 2014. - 304 с. : рис., табл. - (Высшее образование - Бакалавриат). - Библиогр.: с. 300-301. - 500 экз. - ISBN 978-5-16-006081-1.

2. Зонин, В. Г. Современное производство колбасных и солено-копченых изделий [Текст]: монография / В. Г. Зонин. - Санкт-Петербург : Профессия, 2017. - 216 с. : ил. - Библиогр.: с. 201-204 (45 назв.). - Предм. указ.: с. 217-221. - ISBN 978-5-990983-77-9

3. Крусь Г.Н. Технология молока и молочных продуктов[Текст]: учебник / Г. Н. Крусь [и др.]. - М. : Колосс, 2008. - 455 с. - (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений). - ISBN 978-5-9532-05 99-3.

4. Шамраев, А. В. Биохимия [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. В. Шамраев ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет». – Оренбург : ОГУ, 2014. - 186 с. - Режим доступа: biblioclub.ru

**Практическое занятие № 5**

**Тема: «Расчет основного оборудования для различных производств предприятий мясной промышленности»**

**Цель работы:** изучить методику расчета оборудования предприятий мясной промышленности.

**Теоретические сведения**

**Цех убоя скота и разделки туш.** В зависимости от количестваперерабатываемого сырья по видам и в соответствии с выбранной технологической схемой выбирают линии обработки: специализированные линии для каждого вида скота или совмещенные для видов (мелкий рогатый скот и свиньи), или универсальный для трёх видов. Расчет конвейерной линии сводят к определению скорости и общей длины, которая складывается из длины от рабочих мест у конвейеров, входящих в линию, и количества занятых рабочих.

Скорость конвейера зависит от производительности цеха, типа конвейера и расстояния между тушами. Ее определяют по формуле:

|  |  |
| --- | --- |
| *v = Аl / (Т 60),* | (1) |

где *А* - количество голов скота в смену;

*1* -расстояние между тушами на конвейере(между пальцами конвейера),м(таблица1);

* - продолжительность смены, ч.

Таблица 1.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Конвейер | Скот | Расстояние между пальцами конвейера, м | | |
|  |  | обескровливания | разделки и | инспекции голов |
|  |  |  | зачистки |  |
| Специализированный | Крупный рогатый | 1,8; 1,2 | 1,8 | 0,45 |
|  | Мелкий рогатый | 0,6; 0,9 | 0,6; 0,9 | - |
|  | Свиньи | 0,9 | 0,9 | - |
| На два вида скота | Мелкий рогатый | 0,9 | 0,9 | - |
|  | Свиньи | 0,9 | 0,9 | - |

Выбор типа конвейерных линий и расчет их устройств должен обеспечить ритм потока:

|  |  |
| --- | --- |
| *R=T/А,* | (2) |

где *R* - ритм потока;

*Т*-время,необходимое для переработки на одну голову,секунд;

* - количество голов скота в смену.

Длину конвейерной линии определяют, как сумму длины рабочих мест у конвейера:

|  |  |
| --- | --- |
| *L = L1 + L2 + L3 + Ln,* | (3) |

Длину каждого рабочего места на конвейере вычисляют по формуле:

|  |  |
| --- | --- |
| *Lp = vt,* | (4) |

где *t* - продолжительность операции на рабочем месте, мин.

(Продолжительность операции определяется технологической инструкцией длительность процесса обескровливания, инспекции пр.) или нормой выработки (производительность в ч)

|  |  |
| --- | --- |
| *t = 60/п,* | (5) |

где *n* – норма выработки, голов в с.

|  |  |
| --- | --- |
| Подставляем в формулу (4) значения *v* и *t* получаем:*Lp=Al/(Tn),* | (6) |
| или |  |
| *Lp = Alt/(T60),* | (7) |

Длину конвейера обескровливания и инспекции голов крупного рогатого скота рассчитывают по формуле (6). При установке совмещенной конвейерной линии с последовательным убоем для двух видов скота или универсального конвейера на три вида длину конвейера обескровливания рассчитывают отдельно по каждому виду скота, а при компоновке конвейера (определении общей длины) принимают по максимальной длине.

Длину бесконвейерных участков определяют с учетом количества рабочих, выполняющих операции, и протяженности каждого рабочего места (по нормативам).

Нормативы для расчета протяженности рабочих мест и участков на линиях убоя и разделки туш приведены в табл. 28. Если технологические операции выполняют на площадках разной высоты, к длине рабочего места прибавляют 0,6 м на лестницы, учитывая количество переходов.

|  |  |
| --- | --- |
| Тогда длина одного конвейера: |  |
| *Li =А1/(Тп) + 0,6а,* | (8) |
| или |  |
| *Li =Alt/(T60) + 0,6а,* | (9) |

где*а-* количество переходов.

Общая длина конвейерной линии по убою скота и разделке туш - это сумма длин всех рабочих мест на отдельных конвейерах, входящих в линию, и на бесконвейерных участках. Ее рассчитывают по формуле:

|  |  |
| --- | --- |
| *n* |  |
| *Lo = ∑ Li + 0,6а* | (10) |
| *i=1* |  |

Длину конвейерных столов для нутровки и инспекции внутренностей определяют исходя из их производительности.

* малоэтажных и многоэтажных мясокомбинатах в, цехе убоя скота и разделки туш для передачи сырья на переработку в нижележащие этажи применяют спуски. По расположению спуски бывают отвесные и наклонные.

Отвесные спуски используют в тех случаях, когда сырье при падении не разрушается (шкуры) или когда это допустимо по технологическим условиям (конфискаты, шквара). Для перемещения технологической и пищевой продукции применяют гладкие наклонные спуски с круглой и желобчатой формой в поперечном сечении.

**Субпродуктовый цех.** Расчет оборудования производят аналогично расчетуоборудования, цеха убоя скота. Количество столов определяют по формул, тип стола, спуски к ним подбирают по справочной литературе. Чаны для обработки субпродуктов рассчитывают по формуле с учетом коэффициента заполнения (приём - 0,5; промывка, охлаждение -0,75) и кратности использования в смену (приём и охлаждение - 2, промывка - 4 раза).

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Участок | | | | | | Длина участка одного рабочего места, м | | | | | | | | |
|  | | | | | | Крупный | | | Свиньи | | | | | Мелкий |
|  | | | | | | рогатый | | |  | | | | | рогатый скот |
|  | | | | | | скот | | |  | | | | |  |
| Подъем скота на подвесной путь перед боксом | | | | | | 3-5 | | | - | | | | | - |
| Подача скота с элеватора на подвесной путь | | | | | | - | | | 1,5 | | | | | 1 |
| Рабочее место закольщика | | | | | | 1,5 | | | 1,5 | | | | | 0,9 |
| Путь обескровливания | | | | | | - | | | Более 3м | | | | | - |
| Отделение головы | | | | | | 1,2 | | | - | | | | | - |
| Ветеринарный осмотр голов и подчелюстных | | | | | | 1,5-2 | | | 1,5-2 | | | | | - |
| лимфатических узлов | | | | | |  | | |  | | | | |  |
| Забеловка ахилловых сухожилий | | | | | | 1,2 | | | - | | | | | - |
| Перевеска туш с пути обескровливания | | | | | |  | | |  | | | | |  |
| на путь забеловки | | | | | |  | | |  | | | | |  |
| с помощью лебедки | | | | | | 2+2 | | | - | | | | | - |
| при наклонном пути | | | | | | 3+1 | | | 0,9 | | | | | - |
| Заделка задней ножки и перевеска туш | | | | | | - | | | - | | | | | 1,5+0,9 |
| Забеловка туши | | | | | | 1,2 | | | 1 | | | | | 1 |
| Съемка шкур (крупона) на подвесных путях | | | | | | - | | | 1 | | | | | 1,5 |
| Кольцо для передковых разног | | | | | | - | | | - | | | | | 0,9 |
| Выдергивание хребтовой щетины | | | | | | - | | | 1,2 | | | | | - |
| Накопительный участок и шпарка | | | | | | - | | | Не более 5 | | | | | - |
| Удаление щетины | | | | | | - | | |  | | | | |  |
| на скребковой машине | | | | | |  | | | 1,5 | | | | | - |
| вручную на столе | | | | | |  | | | 1,5 | | | | | - |
| Накопление перед опалкой | | | | | | Не более 3 | | | Не более 3 | | | | | Не более 3 |
| Опалка на подвесном пути | | | | | | - | | | 1,5 | | | | | - |
| Зачистка после опалки | | | | | | - | | | 1 | | | | | - |
| Накопление перед механической съемкой | | | | | | 5 | | | 3 | | | | | - |
| шкуры (общая длина пути), не более | | | | | |  | | |  | | | | |  |
| Распиловка грудной кости | | | | | | 1,8 | | | - | | | | | - |
| Накопление переднутровкой (общая длина | | | | | | 8 | | | 4 | | | | | 4 |
| пути), не более | | | | | |  | | |  | | | | |  |
| Нутровка туш | | | | | | 1,2 | | | 1,2 | | | | | 1,2 |
| Разборка, инспекция внутренностей и туш | | | | | | 2-2,5 | | | 1,5-2 | | | | | 1,5-2 |
| Стол для опорожнения желудков | | | | | | 1-1,2 | | | 0,7-1 | | | | | 0,7-1 |
| Распиловка туш | | | | | | 1,8 | | | 0,9 | | | | | - |
| Осмотр и ветеринарная инспекция туш | | | | | | 2,5-3 | | | 2-2,5 | | | | | 1,5-2 |
| Участок для ожидания результатов | | | | | | - | | | Не менее 10 | | | | | - |
| трихинеллоскопии | |  |  |  |  |  |  |  |  | минут | | |  |  |
| Зачистка туш сухая и мокрая | | | | |  |  | 0,9+0,9 | |  | 0,9+0,9 | | |  | - |
| Клеймение туш | |  |  |  |  |  | 1 | |  | 0,9 | |  |  | 1 |
| Накопление перед взвешиванием (общая | | | | |  |  | 1 | |  | 3 | |  |  | - |
| длина пути), не более | | | | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Перед перевеской на рамы и сама перевеска | | | | | |  | - | |  | - |  |  |  | Не более 9 |
| Взвешивание туш перед холодильником | | | | |  |  | 1,5 | |  | 1,5 | |  |  | 1,5 |
| Обертывание туш в простыни | | | | |  |  | 1,2 | |  | - |  |  |  | - |
| Таблица 2. | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Скот | |  | Тип стола | | Производительность, | | | | | |  | |  | Длина, м |
|  |  |  |  |  |  | голов в смену | | | |  |  |  |  |  |
| Крупный рогатый | |  | К7-ФН1-А | |  |  | 250 | |  |  |  |  | 8,83 | |
|  |  |  |  |  |  |  | 500 | |  |  |  |  | 12,83 | |
|  |  |  |  |  |  |  | 750 | |  |  |  |  | - | |
|  |  |  |  |  |  |  | 1000 | |  |  |  |  | 16,83 | |
| Мелкий рогатый | |  | К7-ФН1-Б | |  |  | 1000 | |  |  |  |  | 6,78 | |
|  |  |  |  |  |  |  | 1500 | |  |  |  |  | 9,78 | |
|  |  |  |  |  |  |  | 2000 | |  |  |  |  | 12,78 | |
|  |  |  |  |  |  |  | 2500 | |  |  |  |  | 15,78 | |
| Свиньи | |  | К7-ФН1-Б | |  |  | 500 | |  |  |  |  | 6,78 | |
|  |  |  |  |  |  |  | 1000 | |  |  |  |  | 9,78 | |
|  |  |  |  |  |  |  | 1500 | |  |  |  |  | 12,78 | |
|  |  |  |  |  |  |  | 2000 | |  |  |  |  | 15,78 | |

Высоту конвейерной линии на различных участках линий убоя и разделки скота находят по таблице 3.

Таблица 3.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | Высота (от поля до головки рельса), мм | | | | | |  |
|  | на участках линий | | |  |  | универсальной линии | |  |
| Операция | крупного | мелкого |  | свиней | на | два | на три вида |  |
| рогатого | рогатого |  |  | вида | | скота |  |
|  | скота | скота |  |  | скота | |  |  |
|  |  |  |  |  | (свиньи и | |  |  |
|  |  |  |  |  | мелкий | |  |  |
|  |  |  |  |  | рогатый | |  |  |
|  |  |  |  |  | скот) | |  |  |
| Подъем на подвесной путь | 4700 | 3150 |  | 4200 |  | 4100 | 4700 |  |
| Обескровливание | 4600 | 3000 |  | 3800 |  | 3800 | 4600 |  |
| Забеловка | 3650 | 2450 |  | 3350 |  | 3350 | 3650 |  |
|  |  | (разного) |  |  |  |  |  |  |
| Съемка шкуры | 3650 | - |  | 3350 |  | 3350 | 3650 |  |
| Нутровка и распилка | 3650 | - |  | 3300 |  | 3300 | 3650 |  |
| Зачистка и мойка полутуш, взвешивание | 3300 |  |  | 3300 |  | 3300 | 3300 |  |
| Навеска рам, перевеска туш на рамы |  | 3300 |  |  |  |  |  |  |
| Конвейер инспекции голов | 1400 |  |  |  |  |  | 1400 |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**Кишечный цех.** На современных мясокомбинатах кишечные комплектыобрабатывают на поточно-механизированных линиях ФОК, состоящих из набора машин, чанов и столов. Производительность линий (комплектов в ч) следующая:

ФОК-К (для говяжьих черев) - 200,

ФОК-С (для свиных) - 400,

ФОК-Б (для бараньих) - 300.

Поточно-механизированные линии при небольшой мощности можно совмещать, предусмотрев возможность переработки кишечного сырья для двух видов скота: свиней и мелкого рогатого, т.к. установка таких линий целесообразна даже при неполной их загрузке. Количество этих линий должно соответствовать числу линий убоя скота, установленных в цехе убоя и обработки скота.

**Жировой цех.** Оборудование рассчитывают на основании определенияколичества и вида жиросырья (мягкое, твёрдое) по формулам. Независимо от количества мягкого сырья целесообразно устанавливать оборудование непрерывного действия АВЖ, Де-Лаваль и пр., т.к. эти установки дают максимальный выход готовой продукции высшего сорта при минимальных энергозатратах и продолжительности процесса даже при их неполной загрузке. Площадь чанов для промывки и накопления жиросырья (мездрового и кишечного) вычисляют по формуле:

|  |  |
| --- | --- |
| *Е = Аt / (qТ),* | (11) |

где *А-* количество жиросырья в смену, кг;

*t-* продолжительность процесса,ч(накопление- 2-4ч,промывка-0 5ч,охлаждение - 5-6 ч);

*q* -норма нагрузки на1м площади чана,кг/м(при охлаждении *q* =200кг/м2,стекании *q* = 100 кг/м2, промывке и накоплении *q* = 300 кг/м );

* - продолжительность смены, ч.

Ширина чана - 1-1,3 м. Длину определяют по площади и ширине. Производительность непрерывно действующего оборудования и нормы загрузки оборудования периодического действия приведены в таблице 4, 5.

Таблица 4.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Установка | Производительность по жиросырью, кг/ч | | | | Продолжительность |
|  | говяжьему | свиному |  | свиному | переработки, |
|  |  | смешанном |  | почечному | мин-с |
|  |  | Мягкое жиросырье | |  |  |
| АВЖ | 1500 | 2170 |  | 2560 | 6-55 |
|  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Де-Лаваль |  |  | 830 | 1600 | | 1800-3000 | 7-30 | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Шарплесс |  |  | 3000 | - | | - | 5-00 | |
|  |  |  |  |  | В среднем 900 |  |  |  |
|  |  |  |  | Твердое жиросырье | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Установка ГМУ |  |  | 1000 | - | | - | 0-50 | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Комплексная |  |  | 100 | - | | - | 0-50 | |
| установка |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ВНИИМПа |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Таблица 5. | |  |  |  |  |  |  |  |
| Оборудование | |  | Вместимо |  | Загрузка, кг | Характеристика |  | Продолжительност |
|  |  |  | сть, м3 |  |  | сырья |  | ь процесса, |
|  |  |  |  |  |  |  |  | ч-мин |
| Горизонтально – | |  | 2,8 |  | 1500 | Мягкое |  | 3-15 / 4-15 |
| вакуумный котел | |  |  |  |  | измельченное |  |  |
| Ж-4-ФПА | |  |  |  |  |  |  |  |
| Автоклав | |  | 0,75 |  | 550 | То же |  | 3-05 / 3-25 |
| К7-ФА-2Ж | |  | 0,75 |  | 500 | Твердое |  | 4-25 / 6-05 |
|  |  |  |  |  |  | измельченное |  |  |
| Автоклав | | с | 2,5 |  | 1500 | То же |  | 2-40 / 3-20 |
| непрерывным | |  |  |  |  |  |  |  |
| отводом бульона | | и |  |  |  |  |  |  |
| жира | |  |  |  |  |  |  |  |
| К7-ФВ-2В | |  |  |  |  |  |  |  |

**Холодильник.** Основным оборудованием холодильников являютсятранспортные механизмы, осуществляющие загрузку, выгрузку и размещение продуктов (сырья и готовой продукции) во время термических операций и хранения.

К ним относятся подвесные пути, конвейеры (горизонтальные, штанговые, кольцевые, наклонные), стеллажи, оборудование для заморозки мясных и субпродуктовых блоков, линии А1ФЛУ для фасовки и упаковки охлажденных илизамороженных субпродуктов производительностью 250 кг/ч, лифты, электропогрузчики, штабелеры, электрокары и др. При расчете подвесных путей определяют их общую длину по формуле:

|  |  |
| --- | --- |
| *L = Atk / (q1T),* | (12) |

где *А* - количество сырья, поступающего в смену на холодильную обработку,

1. - продолжительность холодильной обработки, ч;

*k* -коэффициент,учитывающий запас подвесного пути(*k* = 1,1);

*q1*-норма нагрузки на1м подвесного пути,кг/м;

* - продолжительность смены, ч.

При расчете количества стеллажей определяют их общую площадь по формуле:

|  |  |
| --- | --- |
| *F = Atk (q2 / T),* | (13) |

где *k* - коэффициент, учитывающий запас площади (*k* = 1,1); *q2*-норма нагрузки на1м2площади стеллажа,кг/м.

На холодильники значительное количество основного сырья поступает в «незатаренном» виде (мясные туши и полутуши), поэтому вопросы механизации перемещения продукции являются первостепенными. При перемещении грузов по горизонтали (коридоры) на большое расстояние применяют горизонтальные конвейеры или напольный вид транспорта: электрокары, электропогрузчики ЭП-103

* ЭП-106 грузоподъемностью 1000 кг, электротележка ЭКП-750, ЭКБГ-1000 и ЭК-2 грузоподъемностью 750, 1000, 2000 кг. Для перемещения затаренных грузов целесообразно использовать штабелеры или тележки с гидравлическим подъемом, вилочные электропогрузчики. При перемещении грузов в многоэтажных зданиях применяют наклонные конвейеры (реверсивного действия), лифты различнойгрузоподъемности. Механизацию транспортных операций можно повысить в результате увеличения поступления продукции в затаренном виде, хранения ее в стоечных поддонах и постепенной автоматизации таких процессов, как контроль за технологическими параметрами, распределением продукции по камерам, учетом сырья, управлением транспортными операциями, т. е. постепенное внедрение АСУ ТП.

**Мясоперерабатывающеепроизводство.**

Оборудованиемясоперерабатывающего производства выбирают и рассчитывают в соответствии с мощностью и ассортиментом выпускаемой продукции и технологическими схемами. Для интенсификации технологических процессов производства при выборе оборудования необходимо предусматривать унифицированное высокопроизводительное оборудование. Очень важно правильно выбрать и рассчитать длину столов для обвалки и жиловки мяса, накопления его по сортам и транспортировки жилованного мяса. Длину столов обвалки и жиловки рассчитывают по формуле:

|  |  |
| --- | --- |
| *L = ln / k + 2,5* | (14) |

где *l* - норма длины стола на одно рабочее место, м (табл. 33); *n -* число рабочих,занятых на обвалке и жиловке;

* 1. - коэффициент, учитывающий одностороннюю (*k* =1) или двустороннюю работу (*k* = 2);

2,5 - резервный запас длины стола, м.

В зависимости от мощности производства столы могут быть конвейерными и бесконвейерными. Разработано шесть типов унифицированных конвейерных столов, позволяющих более совершенно организовать обвалку и жиловку, облегчить труд рабочих и механизировать трудоемкие операции. Производительность конвейерных столов и их характеристика приведены в таблице 6.

При проектировании необходимо использовать прессы для дообвалки мяса, комплекс оборудования для посола и измельчения мяса; емкости из нержавеющей стали для созревания мяса (в посоле) и посола свинокопченостей, загрузка, выгрузка

* перемещение которых механизированы и осуществляются с помощью электропогрузчиков ЭП-103 и ЭП-106 грузоподъемностью 1000 кг и высотой подъема от 1,8 до 4,5 м; универсальные камеры для термической обработки колбасных изделий с централизованным дымоснабжением, в которых последовательно осуществляются процессы подсушки, обжарки, варки и копчения, поточно-механизированных линий для производства колбас по видам (вареных, полукопченых и сырокопченых) отечественного производства и импортного, поточно-механизированные линии для нарезания упаковки и взвешивания мелкокусковых и порционных полуфабрикатов производительностью 250 кг/ч, пространственные конвейеры для тары, роликов и т. д.

В универсальных камерах продолжительность термической обработки колбасных изделий значительно сокращается, снижаются потери, уменьшаются трудовые затраты в. результате сокращения транспортных операций. Управление работой камер автоматизировано и осуществляется с пульта. Количество камер рассчитывают по формуле:

|  |  |
| --- | --- |
| *N =At / (gnT),* | (15) |

где *А* - количество вырабатываемой продукции в смену, кг;

1. - продолжительность термической обработки, мин; *g* -вместимость одной секции,кг;

*n* количество секций;

*T* -продолжительность смены,мин.

Таблица 6.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Длина рабочего места, м | |  |
| Участок |  |  |  |
| при работе на | при работе на |  |
|  |  |
|  | стационарном | конвейере |  |
|  | оборудовании |  |  |
| Разделка на части мясных туш, полутуш и четвертин всех |  |  |  |
| видов скота | 1,5 | 1,5 |  |
| Разделка свиных туш и полутуш для выработки |  |  |  |
| свинокопченостей | 1,5 | 1,5 |  |
| Обвалка частей туш КРС и свиней | 1,5 | 1 |  |
| Жиловка мяса крупного и мелкого рогатого скота | 1,25 | 1 |  |
| Разборка свинины | 1,25 | 1 |  |
| Пластование шпика | 1 | 1,5 |  |
| Вязка колбас | 1 | 1 |  |
| Просол свинокопченостейшприцеванием | 1,5 | 1,5 |  |
| Подпетливаниесвинокопченостей | 1,5 | 1,5 |  |
| Производительность натуральных полуфабрикатов | 1,25 | 1 |  |

Таблица 6.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Марка | Производи | Количество рабочих мест | | | Габаритные размеры, мм | | |  |
| тельность, | разруб | обваль | жиловщи |  |  |  |  |
| конвейера |  |  |  |  |
| т в смену | щиков | щиков | ков | длина | ширина | высота |  |
|  |  |
| Р3-ФЖТВ 5 | 5-7 | 1 | 5 | 3 | 16860 | 4300 | 1715 |  |
| Р3-ФЖТВ 7 | 7-10 | 1 | 7 | 4 | 19460 | 4300 | 1715 |  |
| Р3-ФЖТВ 9 | 10- 13 | 1 | 9 | 5 | 22840 | 4300 | 1715 |  |
| Р3-ФЖТВ 11 | 12- 16 | 1 | 11 | 6 | 25440 | 4300 | 1715 |  |
| Р3-ФЖТВ 13 | 15- 19 | 1 | 13 | 7 | 28860 | 4300 | 1715 |  |
| Р3-ФЖТВ 15 | 17- 22 | 1 | 15 | 8 | 31440 | 4300 | 1715 |  |

Расчет основного технологического оборудования для мясоперерабатывающего производства по видам продукции для краткости целесообразно сводить в таблицы с указанием наименования и характеристики оборудования, количества сырья, полуфабрикатов или готовой продукции и количества оборудования (расчетного и принятого).

В качестве примера приведена таблица расчета оборудования мясоперерабатывающего производства мясокомбината мощностью 75 т мяса и 7 т колбасных изделий в смену.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Оборудование | | Сырье, | Количество | | Количество | | Примечание | | |  |  |
|  |  | полуфабрикат | сырья, кг | | оборудования | |  |  |  |  |  |
|  |  | ы |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  | в | в | расчетно | запроек |  |  |  |  |  |
|  |  |  | смену | сутк | е | тирован |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  | и |  | ное |  |  |  |  |  |
| Стол для обвалки | |  |  |  |  |  | Норма | выработки | | в |  |
| говядины |  |  | 14700 | - | 14 | 14 | смену | на | одного | |  |
| *для* |  |  | обвальщика | | 1100кг. | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
| *производства* | | Обваленное |  |  |  |  | Количество | |  |  |  |
| *колбас* | *и* | говяжье |  |  |  |  | обвальщиков | |  |  |  |
| *пельменей* | | мясо |  |  |  |  | 14700:1100=13,4-14 | | |  |  |
| Стол для жиловки | |  |  |  |  |  | Норма | выработки | | в |  |
| говядины |  |  |  |  |  |  | смену | на | одного | |  |
| *для* |  |  |  |  |  |  | жиловщика | | 1400 | кг. |  |
| *производства* | |  | 11200 | - | 8 | 8 | Количество | |  |  |  |
| *колбас* | *и* | Жилованное |  |  |  |  | жиловщиков | | 11200- | |  |
| *пельменей* | | мясо |  |  |  |  | 1400=8 |  |  |  |  |
| Конвейерные | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| стол для обвалки | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| и | жиловки |  |  |  |  |  | Тип стола подбирают | | | |  |
| говядины |  |  |  |  |  |  | по |  |  |  |  |
| *для* |  |  |  |  |  |  | производительности и | | | |  |
| *производства* | |  |  |  |  |  | числу рабочих мест. В | | | |  |
| *колбас* | *и* | Мясные | 14700 | - | 1 | 1 | примере это Р3 - ФЖ - | | | |  |
| *пельменей* | | тушки | 15 на 24 рабочих | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| И т.д. |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**Задания**

**Задание 1.**Произвести расчет основного оборудования для цеха убоя скота и разделки туш.

**Задание 2.**Произвести расчет основного оборудования длясубпродуктового цеха.

**Задание 3.**Произвести расчет основного оборудования длямясоперерабатывающего производства.

**Контрольные вопросы:**

1. Что включает в себя технологическая схема производства?
2. Что необходимо учитывать, для того чтобы проектируемое предприятие было рентабельным?
3. Что является основанием для подбора оборудования?
4. Что следует учитывать при подборе оборудования?
5. Чему должно соответствовать все выбранное оборудование?
6. Каким образом строят график технологического оборудования?

**Рекомендуемая литература**

1. Чебакова, Г. В. Товароведение, технология и экспертиза пищевых продуктов животного происхождения [Текст]: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 080401 "Товароведение и экспертиза товаров (по областям применения)" / Г. В. Чебакова, И. А. Данилова. - Москва : ИНФРА-М, 2014. - 304 с. : рис., табл. - (Высшее образование - Бакалавриат). - Библиогр.: с. 300-301. - 500 экз. - ISBN 978-5-16-006081-1.

2. Зонин, В. Г. Современное производство колбасных и солено-копченых изделий [Текст]: монография / В. Г. Зонин. - Санкт-Петербург : Профессия, 2017. - 216 с. : ил. - Библиогр.: с. 201-204 (45 назв.). - Предм. указ.: с. 217-221. - ISBN 978-5-990983-77-9

3. Крусь Г.Н. Технология молока и молочных продуктов[Текст]: учебник / Г. Н. Крусь [и др.]. - М. : Колосс, 2008. - 455 с. - (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений). - ISBN 978-5-9532-05 99-3.

4. Шамраев, А. В. Биохимия [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. В. Шамраев ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет». – Оренбург : ОГУ, 2014. - 186 с. - Режим доступа: biblioclub.ru

**Практическое занятие № 6**

**Тема: «Расчет потребности населения в мясе и мясных продуктах»**

**Цель работы:** освоить методику расчета потребности населения в мясных продуктах.

**Теоретические сведения**

Расчет производят исходя из заданной численности населения (городского и сельского) и численности поголовья скота (обычно в перспективе на 5- лет).

Потребности каждой категории населения вычисляют по формуле:

П = чН

где П - потребность населения в мясе и мясных продуктах на перспективу, тыс.

т;

ч - численность населения (в том числе в перспективе), тыс. человек;

Н - планируемая норма потребления мяса и мясных продуктов на одного человека в год.

Таблица 1 - Планируемая норма потребления мяса и мясных продуктов на одного человека в год

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Продукция | Количество в | Количество | в | Продукция | | Количество в | Количество | |
|  | натуральном | пересчете | на |  |  | натуральном | в | пересчете |
|  | выражении | мясо на костях, | |  |  | выражении | на | мясо на |
|  |  | кг |  |  |  |  | костях, кг | |
|  |  |  |  |  | |  |  |  |
| Мясо скота | 30 кг | 30 |  | Натуральны | | 40 порций |  | - |
|  |  |  |  | е | мясные |  |  |  |
|  |  |  |  | полуфабрик | |  |  |  |
|  |  |  |  | аты |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  | |  |  |  |
| Мясо птицы | 8 кг | 8 |  | Пельмени | | 8,3 кг |  | 5 |
| Колбасные | 11,2 кг | 15 |  | Котлеты | | 150 шт. |  | 6 |
| изделия |  |  |  | Яйца |  | 365 шт. |  | - |
|  |  |  |  | Итого | | 70 кг | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**Анализ обеспеченности населения в зоне деятельности мясокомбината мясом и мясными продуктами.** Определяют обеспеченность мясом и мясными продуктами городского и сельского населения за счет валового производства мяса во всех хозяйствах, государственных сырьевых ресурсов, выработки их на действующих предприятиях.

Составляют баланс потребности населения в мясе и мясных продуктах и количества сырья и выявляют величину недостатков или излишков сырья. По этим данным делают вывод о возможностях развития мясной промышленности в зоне строительства новых предприятий.

**Определяют годовую выработку мяса и мясных продуктов на действующих предприятиях зоны.** Зная потребность населения в мясе и мясных продуктах, сравнивают ее с возможной выработкой на действующих предприятиях и выявляют недостаток производственной мощности.

На основании балансовых данных сравнения потребности населения в мясе и мясных продуктах, их возможной выработки на действующих предприятиях делают вывод, что наша зона не только обеспечивает свои потребности, но имеет излишки и сможет их перерабатывать, введя новые дополнительные производственные мощности.

**Обоснование ввода дополнительных производственных мощностей в сырьевой зоне.** Дополнительные производственные мощности вводят раздельно для мяса и колбасных изделий на основе сырьевых ресурсов и наличия действующих производственных мощностей с учетом сезонности поступлении скота и сменности работы предприятия по каждому району и в целом по сырьевой зоне. В результате расчетов получают дополнительную проектную сменную мощность по мясу и колбасным изделиям.

Для того чтобы определить, в какой сырьевой зоне целесообразно вводить новые мощности, необходимо просчитать различные варианты (не менее трех), выбирая их самостоятельно на основании подсчета эксплуатационных затрат, транспортных расходов и капитальных вложений, и по наименьшим приведенным затратам выбирают наиболее экономически целесообразный вариант.

**Расчет сменной мощности предприятия и основного ассортимента выпускаемой продукции.** Проектную сменную мощность определяют для основных производств мясокомбината.

**Мясо-жировое производство.** Сменную выработку мяса (т в смену) определяют по количеству сырья, поступающего в год по видам, (т живой массы), и планируемой сменности работы; (в год, максимальный месяц, сутки) производства с учетом выхода продукции (% от живой массы).

**Мясоперерабатывающее производство.** Сменную выработку колбас в укрупненном ассортименте, мясных полуфабрикатов, пельменей, котлет и пр. определяют исходя из годовой потребности населения в этих продуктах и планируемой сменности работы в год и сутки. Выработку фасованного мяса планируют от общего количества мяса, реализуемого населению в год (не менее 20%), и годового числа рабочих смен.

**Холодильник.** Расчет проектной мощности холодильника производится с учетом характера предприятия: вывозного или потребительского, а тем самым и холодильника по балансу мяса на предприятии: приход - годовая выработка мяса (и ввоз, если ввозного назначения) и расход - на выработку мясопродуктов по планируемому ассортименту и реализацию населению зоны потребления. Принятую мощность (или вместимость камер) холодильника уточняют в процессе расчетов технологии производства и принятия объемно-планировочных решений.

После проведения всех расчетов экономического обоснования делают выводы о целесообразности строительства предприятия определенной мощности (с указанием сменности его работы) и ассортимента продукции в заданном пункте, которые служат основанием для разработки последующих разделов проекта.

Технико-экономическое обоснование реконструкции конкретного действующего предприятия должно содержать расчеты или соответствующие документы, подтверждающие обоснование и цели реконструкции, пути и способы ее осуществления, определение мощности и ассортимента выпускаемой продукции предприятия после реконструкции.

**Задания**

**Задание 1.** Изучить методику расчета потребности населения в мясе и мясных продуктах.

**Контрольные вопросы**

1. По каким данным делают вывод о возможностях развития мясной промышленности в зоне строительства новых предприятий?
2. Какие данные необходимо знать, для выявления недостатка производственной мощности действующих предприятий?
3. Что необходимо просчитать для ввода новой мощности в сырьевой зоне?

**Рекомендуемая литература**

1. Чебакова, Г. В. Товароведение, технология и экспертиза пищевых продуктов животного происхождения [Текст]: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 080401 "Товароведение и экспертиза товаров (по областям применения)" / Г. В. Чебакова, И. А. Данилова. - Москва : ИНФРА-М, 2014. - 304 с. : рис., табл. - (Высшее образование - Бакалавриат). - Библиогр.: с. 300-301. - 500 экз. - ISBN 978-5-16-006081-1.

2. Зонин, В. Г. Современное производство колбасных и солено-копченых изделий [Текст]: монография / В. Г. Зонин. - Санкт-Петербург : Профессия, 2017. - 216 с. : ил. - Библиогр.: с. 201-204 (45 назв.). - Предм. указ.: с. 217-221. - ISBN 978-5-990983-77-9

3. Крусь Г.Н. Технология молока и молочных продуктов[Текст]: учебник / Г. Н. Крусь [и др.]. - М. : Колосс, 2008. - 455 с. - (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений). - ISBN 978-5-9532-05 99-3.

4. Шамраев, А. В. Биохимия [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. В. Шамраев ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет». – Оренбург : ОГУ, 2014. - 186 с. - Режим доступа: biblioclub.ru

**Практическое занятие № 7**

**Тема: «Расчет и подбор оборудования для производства питьевого молока»**

**Цель работы:** изучить методику расчета оборудования для производства питьевого молока.

**Теоретические сведения**

Подбор и расчет технологического оборудования выполняют в строгом соответствии с результатами продуктового расчета, частными диаграммами направлений технологической переработки сырья, с учетом выбранных способов и режимов производства, графиком технологических процессов.

При этом необходимо руководствоваться следующими основными принципами:

1) машины и аппараты должны соответствовать современному уровню техники, базирующемуся на новом высокопроизводительном прогрессивном оборудовании непрерывного действия;

2) проектировать однотипные машины с аналогичными свойствами и емкостью при учете поточности технологического процесса производства молочных продуктов;

3) обеспечивать бесперебойную работу завода при четком соблюдении технологических процессов и режимов производства;

4) добиваться высокой эффективности и максимального использования производительности оборудования;

5) наладить комплексную автоматизацию производства и механизацию трудоемких операций;

6) подобрать оборудование, экономно расходующее электроэнергию, пар, холод, воду;

7) проводить циркуляционную мойку и дезинфекцию оборудования;

8) обеспечить высокое качество и низкую себестоимость выпускаемой продукции.

Правильный выбор оборудования способствует планомерной и четкой работе всего предприятия.

Первоначальный выбор оборудования зависит от технологических процессов, с которых начинается переработка (приемка) молока.

Доставка сырья на молочные заводы любой мощности полностью производится в автомолцистернах.

Для подбора оборудования приемного отделения завода вначале определяют число постов приемки молока. Для этого нужно знать продолжительность приемки (t) в часах. Ее можно определить по формуле:

t = М tц / Мц K × 60

где М – масса принимаемого молока в смену, т/см; Мц – масса молока в автоцистерне, т; K – коэффициент заполнения цистерны (0,8); tц – продолжительность приемки одной автоцистерны (мин);

tц = tпод + tопор + tот

где tпод, tот – продолжительность подъезда и отъезда автоцистерны, мин; tпод, tот, составляют по 1–2 мин; tопор – продолжительность опорожнения автоцистерны, мин.

Продолжительность опорожнения рассчитывают исходя из часовой производительности насоса, опорожняющего цистерну:

tопор. = Мц × 60 / G

где Мц – масса молока в автоцистерне, кг; G – часовая производительность насоса, кг/ч.

Количество молока, поступающего по одной линии (Мм), находят по формуле

Мм = М / t

Тогда число линий приемки молока (n) находят по формуле:

n = t / t1

где t1 – нормированные часы приемки молока в смену, ч.

Минимальное число линий приемки – две. Одна из них для приемки несортового молока.

Нормами технологического проектирования рекомендуется следующая продолжительность приемки молока:

– для молочных заводов мощностью до 100 т/см цельномолочной продукции при двухсменной работе – 3 ч в смену;

– для заводов мощностью 100 т/см и более – 4 ч в смену;

– для сыродельных заводов мощностью до 50 т перерабатываемого молока в смену – 3 ч в каждую смену;

– для заводов большей мощности – 4 ч в каждую смену;

– для маслодельных заводов и молочноконсервных комбинатов – непрерывно в течение 10–12 ч.

Посты приемки молока можно оборудовать линиями производительностью 5, 10, 25 т/ч, состоящими из насоса, фильтра, воздухоотделителя и счетчика или весами и приемными емкостями, установленными на этих весах. Для опорожнения емкостей используют центробежные насосы производительностью от 6 до 25 тыс. л в час.

Комплекс оборудования должен обеспечить замер всего количества молока, проходящего через посты за нормированное время приемки молока. Необходимо также предусмотреть возможность охлаждения 15–25 % поступающего на завод молока.

Для хранения сырого молока подбирают емкости, рассчитанные на поступление 80 % массы молока в сутки.

Рассчитывают массу хранимого молока (Ммх, т):

Ммх = Ммс × 0,8

где Ммс – масса молока, принимаемого в сутки, т.

Примечания:

а) для молочного завода мощностью до 50 т/см рекомендуется подбирать емкости вместимостью 25 000 л;

б) для молочного завода мощностью свыше 50 т/см и до 250 т/см рекомендуются емкости вместимостью 50 000 л;

в) для молочного завода мощностью более 250 т/см требуются емкости вместимостью 100 000 л. Резервуары емкостью свыше 50 000 л размещаются вне здания.

Количество емкостей для хранения сырого молока (Ке) определяется по формуле:

Ке = Мм / Uе

где Uе – вместимость емкости, т.

Продолжительность наполнения емкости (tн), ч, рассчитывают по формуле:

tн = Мм / Пр,

где Мм – масса молока в емкости, т; Пр – производительность линии приемки молока, с которой молоко поступает в емкость (т/ч).

Она рассчитывается по формуле:

Пр = Мм.л/ tпр.

где Мм.л– масса молока, принимаемого по одной линии, кг; tпр – продолжительность приемки молока по одной линии, ч.

Определяется допустимая масса приемки молока несортового – 10 % от суточного поступления. Для приемки несортового молока предусматривается отдельная емкость и линия приемки.

Расчет ведущего технологического оборудования, обусловливающего максимальный выпуск продукции, проводят по нормам производительности оборудования.

Под производительностью машин и аппаратов понимается полезная работа за расчетный период времени при вычете технически необходимого времени на сборку, разборку, пуск, остановку и мойку. За расчетный период времени принимается 8-часовая смена, а при непрерывной работе оборудования в течение трех смен (вакуум-аппараты, сушилки) – сутки. Расчет остального оборудования проводят по техническим характеристикам машин и аппаратов.

На предприятиях молочной промышленности для перемещения молока и молочных продуктов к резервуарам хранения молока, технологическому оборудованию и на погрузочно-разгрузочных площадках применяют насосы различных конструкций и назначений: центробежные, объемные, плунжерные, винтовые. Наибольшее распространение получили центробежные насосы для перекачки молока, пахты, сыворотки, сливок; объемные (шестеренчатые, роторные, винтовые самовсасывающие водокольцевые) для перекачивания молочных продуктов повышенной вязкости: сгущенного молока, сливок, сметаны, смеси мороженого и др. Плунжерные насосы применяются для подачи молока в форсуночные сушилки и создания высоких давлений в гомогенизаторах.

Подбирают насосы по часовой производительности, согласно графику организации технологических процессов, с учетом напора, создаваемого насосом. Производительность центробежных насосов изменяется в зависимости от создаваемого напора. Производительность и напор центробежных насосов принимают по паспорту насоса.

Для расчета производительности емкостных аппаратов принимаются следующие формулы:

N = М K

где N – сменная производительность аппарата кг/см; М – разовая масса заполнения, кг; К – количество циклов за расчетный период времени.

К = t / t1

где t – расчетный период времени (смена 480 мин); t1 – продолжительность одного полного цикла, мин.

Промежуточные емкости рассчитывают по времени задержки в них сырья или по количеству сырья, необходимого для бесперебойной работы последующего оборудования. Время мойки – в пределах 30 мин.

Производительность оборудования непрерывного действия (N) в смену определяют по формулам:

N = tn N1 / 60

где N1 – часовая производительность оборудования; tn – нормативное время полезной работы аппарата в смену.

tn = t – t2

где t2 – продолжительность подготовки к пуску, остановки и мойки, мин.

Например, гомогенизаторы подбирают с учетом производительности линии, в которой они работают; сменная их производительность рассчитывается по этим же формулам:

t2 = t3 + t4,

где t3 – продолжительность сборки и пуска (60 мин); t4 – продолжительность разборки и мойки (60 мин).

Пастеризаторы и охладители подбирают по часовой производительности с учетом графика технологических процессов.

Сменную производительность теплообменных аппаратов можно рассчитать по этим же формулам, учитывая, что t2 равно:

t2 = t9 + t10 + t11 + t6,

где t9 – продолжительность остановки и подготовки к мойке (промывка водой, 10 мин); t10 – продолжительность мойки химическими средствами (90 мин); t11 – продолжительность промывки (10 мин); t6 – продолжительность пуска (10 мин).

Производительность оборудования периодического действия при мойке в течение каждого цикла (N) определяют по формуле:

N = (tnN1 / 60) K.

Саморазгружающиеся сепараторы-сливкоотделители и сепараторы-молокоочистители подбирают по часовой их производительности. Так, для сепараторов-сливкоотделителей периодического действия должно предусматриваться время непрерывной работы 1,5–2 ч, для сепараторов-молокоочистителей – 2–3 ч, а для сепаратора-сливкоотделителя и молокоочистителя 6 ч в смену. Количество сепараторов зависит от количества сырья, производительности и времени непрерывной их работы.

Применение саморазгружающихся сепараторов позволяет повысить производительность труда аппаратчиков, освободить их от тяжелой работы по разборке, сборке и мойке барабана сепаратора. Это позволяет осуществлять циркуляционную безразборную мойку совместно машин и аппаратов той технологической линии, в которую они установлены. Саморазгружающиеся сепараторы с центробежной непрерывной выгрузкой осадка (сопловые) и с центробежной пульсирующей выгрузкой осадка применяются для очистки молока, сепарирования его, отжима белковых масс (творога).

Сменную производительность сепараторов рассчитывают по формуле:

K = t / t1,

t1 = t5 + t6 + t7 + t8 + t4

где t5 – продолжительность непрерывной работы аппарата за один цикл, мин; t6 – продолжительность пуска (8 мин);

t7 – продолжительность остановки (6 мин);

t8 – продолжительность сборки (15 мин);

t4 – продолжительность разборки и мойки (50 мин).

Производительность оборудования периодического действия при одноразовой мойке в конце смены или суток (N) рассчитывают по формулам:

N = B K,

где B – грузоподъемность, или вместимость, кг,

K = t – t2 / t1.

Количество оборудования (n)

n = Q / N,

где Q – количество перерабатываемого сырья.

Технологические линии оборудования по производству и расфасовке пастеризованного молока, кисломолочных напитков подбирают по часовой производительности с учетом графика организации технологических процессов и полной сменной загрузки оборудования. Если на одной разливочной машине расфасовывают не один, а несколько продуктов (на небольших по мощности молочных заводах), то целесообразно вначале разливать пастеризованное молоко, кисломолочные продукты с бифидофлорой, простоквашу, другие кисломолочные напитки, а затем кефир.

Подбор оборудования для тепловой и механической обработки молока:

1. Часовую производительность автоматизированной пластинчатой пастеризационно-охладительной установки (Мч) определяют по формуле:

Мч = Мм + Мм сл+ Мм см / Тэ,

где Мм – масса молока, направляемая на выработку пастеризованного молока, кг; Мм сл– масса молока, направляемая на выработку питьевых сливок, кг; Мм.см– масса молока, направляемая на выработку сметаны, кг; Тэ – продолжительность эффективной работы установки за смену (5,5 ч);

1. Продолжительность работы установки (Тм), ч, при выработке пастеризованного молока, пастеризации нормализованной смеси для выработки творога определяют по формуле:

Тм = Мм / Пу,

где Пу – производительность выбираемой установки (кг/ч);

1. Для промежуточного хранения пастеризованного молока (Мм хр) вместимость емкостей, исходя из 60 % от массы пастеризованной смеси, рассчитывают по формуле:

Мм хр= Мсм × 0,6,

где Мсм – масса нормализованной смеси для выработки пастеризованного молока;

1. Количество емкостей для промежуточного хранения пастеризованного молока (Еп) рассчитывают по формуле:

Еп = Мм.хр / Uе,

где Uе – вместимость емкости, кг;

1. Продолжительность наполнения емкостей пастеризованным молоком равна продолжительности работы установки.

**Выполнение заданий по теме занятия**

1. Изучите методику подбора оборудования для тепловой и механической обработки молока.
2. Изучите методику расчета производительности емкостных аппаратов.
3. Изучите методику подбора оборудования приемного отделения завода по производству молока.

**Контрольные вопросы**

1. Что такое производительность машин и аппаратов?
2. Какого алгоритма действий нужно придерживаться при расчете и подборе оборудования для производства молока?
3. Какие существую нормы продолжительности приемки молока?

**Рекомендуемая литература**

1. Чебакова, Г. В. Товароведение, технология и экспертиза пищевых продуктов животного происхождения [Текст]: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 080401 "Товароведение и экспертиза товаров (по областям применения)" / Г. В. Чебакова, И. А. Данилова. - Москва : ИНФРА-М, 2014. - 304 с. : рис., табл. - (Высшее образование - Бакалавриат). - Библиогр.: с. 300-301. - 500 экз. - ISBN 978-5-16-006081-1.

2. Зонин, В. Г. Современное производство колбасных и солено-копченых изделий [Текст]: монография / В. Г. Зонин. - Санкт-Петербург : Профессия, 2017. - 216 с. : ил. - Библиогр.: с. 201-204 (45 назв.). - Предм. указ.: с. 217-221. - ISBN 978-5-990983-77-9

3. Крусь Г.Н. Технология молока и молочных продуктов[Текст]: учебник / Г. Н. Крусь [и др.]. - М. : Колосс, 2008. - 455 с. - (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений). - ISBN 978-5-9532-05 99-3.

4. Шамраев, А. В. Биохимия [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. В. Шамраев ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет». – Оренбург : ОГУ, 2014. - 186 с. - Режим доступа: biblioclub.ru

**Практическое занятие №8**

**Тема: «РАСЧЕТ НОРМ РАСХОДА СЫРЬЯ В ЦЕЛЬНОМОЛОЧНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ»**

**Цель работы:** изучить методику расчета расходования сырья в цельномолочном производстве.

**Теоретическая часть**

В молочной промышленности принимается нормативный метод учета расходования сырья и материалов.

Норма расхода – это максимально допустимое плановое количество сырья и материалов, используемое для производства единицы продукции установленного качества.

Нормы должны быть прогрессивными, соответствующими современному уровню передовой техники и технологии, организации производства. Они должны отражать намеченные планами организационно-технологические мероприятия.

Прогрессивными считаются нормы, обеспечивающие:

- наибольшие экономические результаты при наименьших материальных затратах;

- использование передовой техники и технологии производства;

- выполнение плановых организационно-технических мероприятий.

По периоду действия нормы подразделяются на годовые (цельномолочные продукты, масло и т.д.) и сезонные (творог, молочные консервы); по степени агрегации нормы подразделяются на индивидуальные и групповые. Индивидуальные нормы разрабатываются на основе контрольных выработок для уточнения действующих и создание новых норм расхода сырья и вспомогательных материалов, при установке нового вида оборудования или внедрения прогрессивной технологии.

При разработке индивидуальных норм необходимо руководствоваться перечнем нормативных документов.

Групповые нормы – это нормы на группу продукции, сходные или близкие по потребительскому значению (например виды питьевого молока, кисломолочных напитков, сыра, масла).

В настоящее время большинство предприятий руководствуются ранее разработанными общесоюзными нормами расхода сырьевых ресурсов, дифференцированными по мощности предприятий, исходному сырью, содержанию сухих веществ.

Норматив расхода материальных ресурсов - относительный показатель размера технологических отходов и потерь сырья и материалов, характеризующих степень их использования

в производстве.

Нормативы – поэлементные составляющие нормы, характеризующие плановый расход сырья на всех видах используемого оборудования при выполнении технологических процессов и операций.

Под составом норм расхода понимается перечень составляющих элементов, учитываемых в нормах расхода материальных ресурсов.

Состав отдельных элементов расхода устанавливается в зависимости от назначения сырья, материалов и технологии их переработки.

Норма расхода включает:

- чистый, теоретический расход сырья на выпуск продукции;

- технологические потери;

- отходы производства (пахта, обезжиренное молоко, сыворотка). Отходы производства включают также часть готового продукта, которые не могут быть использованы при производстве данной партии продукции (например, сливки от производства низкожирного творога, сливки от нормализации и т.д.).

Технологические потери – величина переменная и зависит от организации производства, технического состояния оборудования, технологического процесса, квалификации работников, качества перерабатываемого сырья.

В норму расхода при производстве молочной продукции не включаются:

- отходы и потери, вызванные несоблюдением установленных технологических режимов, требований стандартов и технических условий по качеству сырья и материалов, неполадками в организации производства и снабжения;

- потери сверх утвержденных норм естественной убыли в производстве.

Нормативы потерь и отходов исчисляются отношением их массы к массе сырья, и выражаются в %. Норма сбора вторичных отходов и норма потерь их при переработке (сепарирование) и выработке продукции также установлены в %.

За единицу измерения норм расхода для цельномолочной продукции и сухих молочных продуктов принят расход сырья в кг на тонну готовой продукции; для продукции маслодельной и сыродельной отраслей – в тоннах на тонну готовой продукции, для сгущенных молочных консервов – в тоннах на 1 тыс. условных банок (ТУБ).

В молочной промышленности показателем использования сырья является норма расхода его на единицу готовой продукции, в производстве сыра и масла – выход продукта, который выражает отношение количества произведенного продукта к количеству фактически израсходованного сырья. Этот показатель оценивает эффективность использования сырья в производстве. Он применяется также для расчетов в бизнес–планах и себестоимости молочной продукции.

Расчет фактических норм расхода сырья проводится исходя из особенностей отдельных видов производств молочной продукции.

Норма расхода сырья зависит от годового объема переработки и его вида, способа производства, вида и емкости упаковки и других факторов.

В зависимости от годового объема переработки сырья, направляемого на цельномолочную продукцию, предприятия подразделяются на 4 типа: годовой объем переработки сырья на цельномолочную продукцию в пересчете на молоко, тыс. т.

1 группа - до 10000;

2 группа - от 10001 до 25000;

3 группа - от 25001 до 50000;

1. группа - свыше 50000.

В годовой объем переработки сырья на цельномолочную продукцию включаются:

* отгружаемые непастеризованные молоко и сливки;
* молоко, сливки, сметана, направляемые на выработку цельномолочной продукции.

В годовой объем переработки молока не включаются:

* сырье, пошедшее на выработку нежирной продукции;
* принимаемое предприятиями обезжиренное молоко, пахта, сыворотка.

Для цельномолочных цехов других типов предприятий, годовой объем рассчитывается аналогично.

Годовой объем переработки сырья можно определить по уравнению:

Nгод = Nсм⋅ n,

Nсм – сменная мощность предприятия, т;

n – количество смен в году (условно n = 500-600).

Фактическая норма на молоко пастеризованное, выработанное из натурального сырья или из сухих молочных продуктов, рассчитывается по уравнению:

|  |  |
| --- | --- |
| Нф = 1000 ⋅ к |  |
| Нф – фактическая норма расхода нормализованной смеси, на 1т готового продукта | |
| к – коэффициент, учитывающий потери сырья. |  |
| К=1+Р/100 |  |

**Выполнение заданий по теме занятия**

1. Изучить методику расчета расходования сырья в цельномолочном производстве.

**Контрольные вопросы**

1. Что включается в годовой объем переработки сырья на цельномолочную продукцию?
2. На какие типы подразделяются предприятия в зависимости от годового объема переработки сырья, направляемого на цельномолочную продукцию?
3. Что такое норма расхода и какова их классификация?

**Рекомендуемая литература**

1. Чебакова, Г. В. Товароведение, технология и экспертиза пищевых продуктов животного происхождения [Текст]: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 080401 "Товароведение и экспертиза товаров (по областям применения)" / Г. В. Чебакова, И. А. Данилова. - Москва : ИНФРА-М, 2014. - 304 с. : рис., табл. - (Высшее образование - Бакалавриат). - Библиогр.: с. 300-301. - 500 экз. - ISBN 978-5-16-006081-1.

2. Зонин, В. Г. Современное производство колбасных и солено-копченых изделий [Текст]: монография / В. Г. Зонин. - Санкт-Петербург : Профессия, 2017. - 216 с. : ил. - Библиогр.: с. 201-204 (45 назв.). - Предм. указ.: с. 217-221. - ISBN 978-5-990983-77-9

3. Крусь Г.Н. Технология молока и молочных продуктов[Текст]: учебник / Г. Н. Крусь [и др.]. - М. : Колосс, 2008. - 455 с. - (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений). - ISBN 978-5-9532-05 99-3.

4. Шамраев, А. В. Биохимия [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. В. Шамраев ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет». – Оренбург : ОГУ, 2014. - 186 с. - Режим доступа: biblioclub.ru