Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КАЛИНИНГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

О. Н. Анохина

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРЕДПРИЯТИЙ МЯСНОЙ ОТРАСЛИ

Учебно-методическое пособие по изучению дисциплины
для студентов бакалавриата по направлению подготовки
19.03.03 Продукты питания животного происхождения

Калининград
Издательство ФГБОУ ВО «КГТУ»
2022

УДК 664.95

Рецензент
кандидат технических наук, доцент кафедры технологии продуктов питания ФГБОУ ВО «КГТУ» О. В. Анистратова

Анохина, О. Н.

Проектирование предприятий мясной отрасли: учеб.-методич. пособие по изучению дисциплины для студ. бакалавриата по напр. подгот. 19.03.03 Продукты питания животного происхождения / О. Н. Анохина. – Калининград: Изд-во ФГБОУ ВО «КГТУ», 2022. – 55 с.

Учебно-методическое пособие является руководством по изучению дисциплины «Проектирование предприятий мясной отрасли» по направлению подготовки 19.03.03 Продукты питания животного происхождения. В пособии представлены учебно-методические материалы по освоению тем лекционного курса, включающие подробный план лекции по каждой изучаемой теме, вопросы для самоконтроля, отражены рекомендации для выполнения практических заданий для направления подготовки 19.03.03 Продукты питания животного происхождения.

Учебно-методическое пособие рассмотрено и одобрено кафедрой технологии продуктов питания 7 сентября 2022 г., протокол № 1

Учебно-методическое пособие по изучению дисциплины рекомендовано к изданию в качестве локального электронного методического материала для использования в учебном процессе методической комиссией Института агроинженерии и пищевых систем ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет» 15 сентября 2022 г., протокол № 9

УДК 664.95

© Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет», 2022 г.
© Анохина О.Н., 2022 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ……. 4

1. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ…….. 6

2. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ…….. 43

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК…… 53

ВВЕДЕНИЕ

Дисциплина «Проектирование предприятий мясной отрасли» относится к обязательной дисциплине элективного модуля по выбору «Технология мяса и мясных продуктов» подготовки бакалавров по направлению 19.03.03 Продукты питания животного происхождения.

При реализации дисциплины организуется практическая подготовка путем проведения лабораторных работ, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Целью освоения дисциплины «Проектирование предприятий мясной отрасли» является формирование знаний, умений и навыков в области проектирования предприятий мясной отрасли.

Задачи изучения дисциплины:

- изучение и приобретение навыков использования основных нормативных документов по вопросам проектирования предприятий мясной отрасли и нормативов расчета; принципов рационального размещения оборудования, цехов и предприятия в целом;

- приобретение навыков разработки основных этапов проектной документации, технико-экономического обоснования проекта; осуществления планировки рабочих мест, компоновки цехов и других помещений с учетом научной организации; произведения технологических расчетов; чтения чертежей (экспликация помещений, план расстановки технологического оборудования, план монтажной привязки технологического оборудования); проведения учета и анализа материальных ресурсов.

Знать:

- основные нормативные документы по вопросам проектирования предприятий мясной отрасли и нормативы расчета;

- принципы рационального размещения оборудования, цехов и предприятия в целом;

- основные этапы разработки проектной документации.

Уметь:

- разрабатывать технико-экономическое обоснование проекта;

- осуществлять планировки рабочих мест, компоновки цехов и других помещений с учетом научной организации;

- производить технологические расчеты.

Владеть:

- навыками чтения чертежей (экспликация помещений, план расстановки технологического оборудования, план монтажной привязки технологического оборудования);

- проведения учета и анализа материальных ресурсов.

Для успешного освоения дисциплины «Проектирование предприятий мясной отрасли», студент должен активно работать на лекционных занятиях, практических работах, организовывать самостоятельную внеаудиторную деятельность.

Для оценивания поэтапного формирования результатов освоения дисциплины (текущий контроль) предусмотрены:

- задания и контрольные вопросы по практическим работам;
- задания по расчетно-графической работе (РГР).

Процедура оценивания знаний, умений и навыков средством «практическая работа» предусматривает двухбалльную шкалу – «зачтено» и «не зачтено», как при выполнении занятия в группе, так и индивидуально. При выполнении практических работ группой обучающихся при оценивании учитывается степень участия каждого. При отсутствии у обучающегося доказательств участия в коллективной работе, последний не аттестуется. Оценка «не зачтено» выставляется, если студент не выполнил и не «защитил» предусмотренные рабочей программой дисциплины практические работы.

Дисциплина «Проектирование предприятий мясной отрасли» реализуется в восьмом семестре для студентов очной формы обучения и в девятом семестре для студентов заочной формы обучения.

Промежуточная аттестации по дисциплине проводится в виде:

- РГР и зачета.

К зачету допускаются студенты, освоившие темы курса и имеющие положительные оценки в рамках текущей аттестации по практическим работам, а также успешно выполнившие и защитившие РГР.

Для успешного освоения дисциплины «Проектирование предприятий мясной отрасли» в учебно-методическом пособии по изучению дисциплины приводится краткое содержание каждой темы занятия, перечень ключевых вопросов для организации самостоятельной работы студентов.

1 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Осваивая курс «Проектирование предприятий мясной отрасли», студент должен активно работать на лекциях и практических работах, а также организовывать самостоятельную внеаудиторную деятельность. В начале лекции необходимо уяснить цель, которую лектор ставит перед собой и студентами. Важно внимательно слушать, отмечать наиболее существенную информацию и кратко ее конспектировать; сравнивать то, что услышано на лекции с прочитанным и усвоенным ранее материалом в области строительства зданий и проектирования производства продукции из мяса, укладывать новую информацию в собственную, уже имеющуюся, систему знаний. По ходу лекции необходимо подчеркивать новые термины, определения, устанавливать их взаимосвязь с изученными ранее понятиями.

На лекциях дисциплины «Проектирование предприятий мясной отрасли» рассматриваются основные понятия предметной области, способы строительства зданий и проектирования производства продукции из мяса и их особенности; основные технологические требования при организации строительства зданий предприятий мясной отрасли.

Если лектор приглашает студентов к дискуссии, то необходимо принять в ней активное участие. Если на лекции студент не получил ответа на возникшие у него вопросы, он может в конце лекции задать эти вопросы лектору курса дисциплины.

Для успешного освоения дисциплины необходимо формирование знаний, позволяющих анализировать, понимать использование основных нормативных документов по вопросам проектирования предприятий мясной отрасли и нормативов расчета; принципов рационального размещения оборудования, цехов и предприятия в целом; основных этапов проектной документации, технико-экономического обоснования проекта; осуществления планировки рабочих мест, компоновки цехов и других помещений с учетом научной организации; произведения технологических расчетов; чертежей; учета и анализа материальных ресурсов.

Тематический план лекционных занятий (ЛЗ) представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Объем (трудоемкость освоения) и структура лекционных занятий

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины и темы программы	Количество аудиторных часов по учебному плану		
		очная форма обучения	заочная форма обучения	
			УЗ	Л
Семестр		**8**	**9**	
1	**Раздел 1 Производственный процесс и основные принципы организации проектирования**	**4**	**1**	**-**
	Тема 1.1 Классификация производственных процессов. Методы и принципы рациональной организации проектирования производственного процесса	2	0,5	-
	Тема 1.2 Производственная инфраструктура предприятия и организация проектирования производственных процессов во времени	2	0,5	-
2	**Раздел 2 Характеристика, размещение и организация проектирования предприятий мясной промышленности**	**4**	**1**	**-**
	Тема 2.1 Общая характеристика предприятий. Размещение предприятий мясной отрасли	2	0,5	-
	Тема 2.2 Состав и организация проекта	2	0,5	-
3	**Раздел 3 Архитектурно-строительная часть планировки предприятий мясной отрасли**	**10**	**-**	**3**
	Тема 3.1 Требования, предъявляемые к планировке предприятий мясной отрасли. Характеристика промышленных зданий мясной промышленности	2	-	1
	Тема 3.2 Несущие элементы промышленных зданий	2	-	0,5
	Тема 3.3 Ограждающие элементы промышленных зданий	2	-	0,5
	Тема 3.4 Дополнительные конструктивные элементы зданий	2	-	0,5
	Тема 3.5 Генеральные планы предприятий отрасли	2	-	0,5

Продолжение таблицы 1

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины и темы программы	Количество аудиторных часов по учебному плану		
		Очная форма обучения	Заочная форма обучения	
			УЗ	Л
4	**Раздел 4 Методика технологического проектирования предприятия мясной и птицеперерабатывающей промышленности**	**12**	**-**	**3**
	Тема 4.1 Проектирование административно-бытовых помещений	2	-	0,5
	Тема 4.2 Проектирование основных производственных помещений	8	-	2
	Тема 4.3 Проектирование вспомогательных производственных помещений	2	-	0,5
Итого в семестре		**30**	**2**	**6**
Итого по дисциплине		**30**	**2**	**6**

РАЗДЕЛ 1 ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ПРОЦЕСС И ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Тема 1.1 Классификация производственных процессов. Методы и принципы рациональной организации проектирования производственного процесса

Ключевые вопросы темы

Основные определения темы.

Классификация технологических процессов.

Факторы, определяющие разделение производственных процессов.

Основные и вспомогательные производственные процессы.

Разработка производственного процесса.

Литература: [1, 2, 4, 5, 8 и др.]

Методические рекомендации

Обратить внимание при изучении темы на основные определения: производственный процесс, технологический процесс, трудовой процесс, операция.

Необходимо знать классификацию технологических процессов.

Следует обратить внимание на то, что различные промышленные производства отрасли и отдельные предприятия значительно отличаются друг от друга по характеру создаваемой продукции, используемым средствам производства и применяемым технологическим процессам. Эти различия порождают исключительное многообразие производственных процессов на предприятиях.

Важнейшими факторами, определяющими разделение производственных процессов в промышленном производстве, считаются состав готового продукта, характер воздействия на предметы труда, роль различных процессов в организации производства продукции, тип организации производства.

Необходимо помнить, что чем сложнее продукт и разнообразнее методы его изготовления, тем сложнее и организация производственного процесса.

Студентам следует знать классификацию производственных процессов. Производственные процессы бывают основные и вспомогательные. К основным относятся процессы, которые непосредственно связаны с изменением форм, размеров, внутренней структуры обрабатываемого сырья. Вспомогательными являются процессы, которые непосредственно не связаны с предметом труда и призваны обеспечивать нормальное, бесперебойное функционирование основных процессов. К ним относятся, например, изготовление инструмента для собственных нужд, производство энергии для собственных нужд, контроль качества и др.

Разработка производственного процесса проводится в два этапа. На первом составляется маршрутная технология, определяющая перечень основных операций, начиная с первой операции, которой подвергается предмет труда и заканчивая готовым продуктом. На втором этапе разрабатывается подетальное и пооперационное проектирование с первой операции до последней. На этой документации основывается производственный процесс. В ней подробно описываются все детали, устанавливаются режимы обработки на каждой производственной операции, наименование и характеристика оборудования, указывается движение продукта от первой технологической операции до сдачи на склад.

Обратить внимание, что при разработке производственного процесса предусматривают используемое оборудование, инструменты, способы транспортировки и хранения продукта.

Экономические требования являются доминирующими и ставят ограничения всем другим параметрам производственного процесса, так как излишние затраты могут отвергнуть любой проект.

Студентам необходимо знать методы рациональной организации производственного процесса и их характеристику.

В зависимости от характера движения предметов труда различают поточный (непрерывный), партионный, единичный методы организации производственных процессов.

Поточное производство по ходу технологического процесса характеризуется непрерывным и последовательным движением предметов труда от одной операции к другой.

При партионном и единичном (прерывном) методах обрабатываемый продукт после каждой операции выключается из технологического процесса и находится в ожидании следующей операции. В этом случае относительно велики длительность производственного цикла и размеры незавершенного производства и оборотных средств, требуются дополнительные площади для хранения полуфабрикатов.

Следует обратить особое внимание на такие понятия как такт и темп потока и способы их расчета.

Студентам необходимо знать принципы рациональной организации производственного процесса.

На любом предприятии организация производственных процессов базируется на рациональном сочетании в пространстве и во времени основных, вспомогательных и обслуживающих процессов. Однако при всем многообразии форм этого сочетания производственные процессы подчинены общим принципам.

Принципы рациональной организации можно разделить на две категории: общие и специфические.

Необходимо знать общие принципы, их характеристику и способы их определения: специализация, пропорциональность, непрерывность, параллельность, прямоточность, ритмичность, техническая оснащенность, гибкость.

Одним из путей улучшения перечисленных принципов рациональной организации производственных процессов является увеличение повторяемости процессов и операций.

Вопросы для самопроверки

1. Дайте определения следующим понятиям: производственный процесс, технологический процесс, трудовой процесс, операция.
2. Приведите классификацию технологических процессов.
3. Перечислите факторы, определяющие разделение производственных процессов.
4. Какие процессы относятся к основным производственным процессам на предприятиях мясной отрасли?
5. Какие процессы относятся к вспомогательным производственным процессам на предприятиях мясной отрасли?

6. Охарактеризуйте первый этап разработка производственного процесса.

7. Дайте характеристику второго этапа разработки производственного процесса.

8. Какие требования являются доминирующими при разработке производственного процесса?

9. Приведите характеристику методов рациональной организации производственного процесса.

10. Что такое такт и темп потока? Как их рассчитать?

11. Что такое принципы рациональной организации производственного процесса?

12. Как рассчитать пропорциональность, непрерывность, параллельность, прямоточность, ритмичность производственного процесса?

Тема 1.2 Производственная инфраструктура предприятия и организация проектирования производственных процессов во времени

Ключевые вопросы темы

Пространственная организация производственных процессов.

Вспомогательные подразделения и обслуживающие хозяйства, их задачи на предприятии.

Производственный цикл и его структура и длительность.

Литература: [1, 2, 4, 5, 8 и др.]

Методические рекомендации

Студент должен знать, что производственная структура предприятия это сочетание частей производственного процесса в пространстве. Под производственной структурой понимаются совокупность производственных единиц предприятия, входящих в его состав, а также формы взаимосвязей между ними. В современных условиях производственный процесс может рассматриваться в двух его разновидностях: как процесс материального производства с конечным результатом – товарной продукцией; как процесс проектного производства с конечным результатом – научно-техническим продуктом.

Характер производственной структуры предприятия зависит от видов его деятельности, основными из которых являются следующие: научно-исследовательская, производственная, научно-производственная, производственно-техническая, управленческо-хозяйственная.

Приоритет соответствующих видов деятельности определяет структуру предприятия, долю научных, технических и производственных подразделений, соотношение численности рабочих и ИТР.

Состав подразделений предприятия, специализирующегося на производственной деятельности, определяется особенностями конструкции производимой продукции и технологии ее изготовления, масштабами производства, специализацией предприятия и сложившимися кооперированными связями.

Обратить внимание при изучении темы, что важным условием нормального бесперебойного хода производства является поддержание в рабочем состоянии оборудования, питание агрегатов энергией, своевременное обеспечение рабочих мест предметами труда, инструментом и приспособлениями, т.е. четкая организация производственной инфраструктуры (вспомогательных и обслуживающих процессов).

Следует знать, что работы по обслуживанию основного производства выполняются вспомогательными подразделениями и обслуживающими хозяйствами: инструментальным, ремонтным, транспортным, энергетическим, службами материально-технического снабжения и сбыта продукции.

Инструментальное производство занимает важное место на предприятии. От уровня организации проектирования этого хозяйства и качества инструмента зависят интенсивность использования оборудования, технологические параметры его работы, уровень производительности труда и в целом результаты работы всего предприятия.

Наличие в производстве больших запасов инструмента, высокая его стоимость и значительный расход делают проблему экономии инструмента одной из наиболее важных в организации инструментальных хозяйств.

Основной задачей ремонтного производства является предупреждение преждевременного износа машин и механизмов, зданий и сооружений, их своевременный ремонт и обеспечение рабочей готовности оборудования. Это достигается правильной эксплуатацией, квалифицированным межремонтным обслуживанием и профилактическим плановым ремонтом оборудования.

Основной задачей энергетического хозяйства является надежное и бесперебойное обеспечение предприятия всеми видами энергоресурсов. Энергоснабжение может быть осуществлено централизованным, децентрализованным и комбинированным способом.

При организации работы транспортного хозяйства большое значение имеет выбор транспортных средств для отдельных участков предприятия. При этом учитываются их грузоподъемность, скорость, маневренность и ряд других свойств. В современных условиях важным направлением развития внутризаводского транспорта является повышение значения и масштабов использования непрерывных его видов (конвейеров, транспортеров и т.п.).

Задача складского хозяйства состоит в приемке материалов от поставщиков, обеспечении сохранности, качества и количества материальных ценностей, рациональном размещении материальных ценностей на территории

склада; контроле и поддержании нормативного уровня и комплектности запасов; формировании рационального состава тары, специально приспособленной для хранения и внутризаводской передачи сыпучих, мелких материалов и узлов.

Производственный цикл – один из важнейших технико-экономических показателей, который является исходным для расчета многих показателей производственно-хозяйственной деятельности предприятия. На его основе, например, рассчитываются мощности производственных подразделений, определяется объем незавершенного производства и осуществляются другие планово-производственные расчеты.

Производственный цикл изготовления изделия (партии) представляет собой календарный период нахождения его в производстве от запуска исходных материалов и полуфабрикатов в основное производство до получения готового изделия (партии).

Структура производственного цикла включает время выполнения основных, вспомогательных операций и перерывов в изготовлении изделий.

Время выполнения основных операций обработки изделий составляет технологический цикл и определяет время, в течение которого осуществляется прямое или косвенное воздействие человека на предмет труда.

Длительность производственного цикла – это календарный период времени, в течение которого материал, заготовка или другой обрабатываемый предмет проходят все операции производственного процесса или определенной его части и превращаются в готовую продукцию. Длительность цикла выражается в календарных днях или часах Структура производственного цикла включает время рабочего периода и время перерывов. В течение рабочего периода выполняются собственно технологические операции и работы подготовительно-заключительного характера. К рабочему периоду относятся также продолжительность контрольных и транспортных операций и время естественных процессов. Время перерывов обусловлено режимом труда, межоперационным простаиванием и недостатками в организации труда и производства.

Необходимо знать, что длительность цикла многооперационного процесса зависит от способа передачи продукта с операции на операцию. Существуют три вида движения предметов труда в процессе их изготовления: последовательный, параллельный и параллельно-последовательный.

Вопросы для самопроверки

1. Что такое производственная структура предприятия?
2. От чего зависит характер производственной структуры предприятия?
3. Чем определяется состав подразделений предприятия?

4. Какие производственные подразделения относятся к вспомогательным?

5. Перечислите задачи вспомогательных подразделений и обслуживающих хозяйств.

6. Что такое производственный цикл?

7. Какова структура производственного цикла?

8. Дайте определение технологического цикла.

9. Что такое длительность производственного цикла?

10. От каких параметров зависит длительность производственного цикла?

11. Перечислите и опишите виды движения предметов труда в процессе производства.

РАЗДЕЛ 2 ХАРАКТЕРИСТИКА, РАЗМЕЩЕНИЕ И ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ МЯСНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Тема 2.1 Общая характеристика предприятий. Размещение предприятий мясной отрасли

Ключевые вопросы темы

Предприятия мясной промышленности.

Основные и вспомогательные производства.

Нормативные требования к размещению предприятий мясной отрасли.

Принципы размещения предприятий мясной отрасли.

Способы размещения предприятий мясной отрасли.

Литература: [1, 2, 4, 5, 8 и др.]

Методические рекомендации

Обратить внимание при изучении темы, что отечественная мясная промышленность объединяет многофункциональные предприятия малой, средней и большой мощности (переработка скота, продуктов убоя и разделки туш, переработка птицы и кроликов), а также специализированные предприятия, вырабатывающие один или несколько видов продукции из продуктов убоя скота (консервное и колбасное производство» получение клея, желатина, яйцепродуктов, хладобойни и т.д.). В последнее время широкое распространение получили предприятия малой мощности, которые производит различные продукты питания и изделия потребительского спроса, как правило, в местах, приближенных к сырьевой базе. Это объективно обусловлено формируемой в государстве экономики смешанного типа. Развитие производственной базы отрасли неразрывно связано с разработкой решений по

строительству, реконструкции и переориентации производств с учетом различных факторов.

Следует знать, что предприятия мясной отрасли располагают, как правило, в промышленном районе, отделенном от селитебной территории санитарно-защитной зоной 50–500 м. В промышленном районе может размещаться несколько пищевых предприятий, имеющих общие энергетическую сеть, вспомогательное и подсобное хозяйство, санитарно-технических сооружения и путепроводы.

Необходимо знать, что к общим требованиям для всех предприятий отрасли, включая мясную, птицеперерабатывающую и клеежелатиновое производство, независимо от типа и мощности относятся концентрация производства и ведение технологического процесса на основе единого производственного потока. Независимо от типа любое предприятие отрасли состоит из основных и вспомогательных производств.

Студент должен обратить внимание на состав и функции основных и вспомогательных производств.

Необходимо знать, что проектирование предприятий мясной промышленности осуществляют на основе бизнес-плана, устанавливающего оптимальную структуру производства, подтверждающего экологическую целесообразность и хозяйственную необходимость ввода в действие предприятия.

Предприятия мясной и птицеперерабатывающей промышленности необходимо проектировать в соответствии с планом ремонтной планировки с учетом схемы развития и размещения промышленных предприятий данного экономического района, схемой развития жилищного строительства намеченного населенного пункта, радиусом доставки сырья и готовой продукции, развитием подъездных путей.

Новые предприятия целесообразно включать в состав промышленных комплексов с целью кооперирования средств теплоэнергослабжения, инженерных коммуникаций и вспомогательных служб.

Особенно студент должен обратить внимание на то, что предприятия мясной и птицеперерабатывающей промышленности могут быть размешены как отдельно стоящие, объединяющие отдельные предприятия с практичной производственной структурой по принципу единой технологии на основе последовательной обработки сырья (мясожировое, колбасное, консервное производство), так и входящие в состав перерабатывающего комплекса.

С целью бесперебойного снабжения сырьем и утилизации всех побочных продуктов строят птице- и мясоперерабатывающие предприятия с замкнутым циклом, т.е. отдельные предприятия, которые обладают предметной формой специализации с законченным циклом воспроизводства (содержание родительского стада птицы, производство инкубаторного яйца, получение

цыплят, выращивание бройлеров, убой и первичная обработка птицы, производство колбасных и кулинарных изделий, обработка пуха, пера, производство кормовой муки из отходов производства, выработка комбикормов для кормления родительского стада и бройлеров).

Размещение предприятий возможно по принципу горизонтальной интеграции, т.е. кооперирования комплекса однопрофильных предприятий* осуществляющих производство одного и того же или нескольких однородных продуктов на основе однотипного технологического процесса (предприятия по переработке твердого и мягкого коллагенсодержащего сырья.

При размещении предприятий необходимо учитывать соотношение затрат на доставку сырья и транспортирование готовой продукции потребителю, условия транспортирования и обеспечение предприятия материалами, топливом, электроэнергией и трудовыми ресурсами, а при выборе места строительства – водные ресурсы, так как на пищевых предприятиях используют только питьевую воду.

Размещение предприятий во многом определяется ассортиментом продукции и сроками ее реализации. Производство скоропортящейся продукции (вареные колбасы) размещают в районах потребления, а производство копченых колбас и консервов – в сырьевых районах с учетом выпуска продукции для вывоза в пруте регионы.

Проектную мощность предприятия и ассортимент продукции обосновывают в бизнес-планах, исходя из затрат на производство и реализацию продукции. Под проектной мощностью понимают максимально возможный выпуск продукции в единицу времени (в смену, сутки, год) при полном использовании производственного оборудования и площадей с учетом применения прогрессивной технологии, современных форм организации производства и труда.

Учитывая важность холодильного хозяйства, определяют требуемую производительность камер охлаждения и замораживания (т/сут), вместимость камер хранения охлажденных и замороженных грузов (тонн единовременного хранения).

Особенностью мясной и птицеперерабатывающей промышленности является сезонный характер производства. Мощности предприятий по переработке скота и птицы должны быть достаточными для переработки сырья в период максимального его поступления. Оптимальную мощность предприятия выбирают на основе сопоставления удельных капитальных и текущих затрат на переработку скота и птицы с затратами на доставку сырья и готовой продукции при различных вариантах производственной мощности.

Следует изучить особенности оптимизации производственной мощности. Целесообразно проводить оптимизацию на ЭВМ, одновременно решая транспортную задачу. Предприятия мясной промышленности размешают в

промышленных районах, состоящих из группы пищевых предприятий и имеющих санитарно-защитную зону, расположенную от селитебной территории на 50–1000 м. При размещении предприятий необходимо учитывать требования экологической безопасности (загрязнение воздуха, воды, почвы, а также производственные шумы).

Для строительства мясо- и птицеперерабатывающих предприятий и клеежелатиновых заводов непригодны территории со слабыми грунтами в виде плывунов и фильтрующих грунтов в сочетании с высоким уровнем фунтовых вод. Нежелательны и скалистые породы. Наилучшими грунтами следует считать плотные. Средний уклон площадки должен быть 1–2 %. Такой рельеф не требует большого объема земляных работ.

При выборе площадки для предприятия решают вопросы водоснабжения и канализации, чаще всего снабжение водой осуществляется из артезианских скважин, для очистки вод строят очистные сооружения. Особое внимание следует уделять блокировке зданий и сооружений.

Студент обязан знать, что при размещении предприятий в промышленном районе города вспомогательные хозяйства целесообразно кооперировать. При размещении зданий и сооружений предприятия на генеральном плане необходимо учитывать метеорологический режим и, в частности, направление преобладающих ветров. Их необходимо располагать с подветренной стороны, ниже селитебной зоны по течению реки.

Вопросы для самопроверки

1. Опишите предприятия, составляющие мясную промышленность.
2. Перечислите основные производства мясной отрасли.
3. Перечислите вспомогательные производства мясной отрасли.
4. Какие требования предъявляются к основным производствам?
5. Какие требования предъявляются к вспомогательным производствам?
6. Опишите организацию размещения предприятий мясной отрасли.
7. Перечислите принципы размещения предприятий мясной отрасли.
8. Какие требования предъявляются к размещению предприятий мясной отрасли?
9. Какие территории пригодны для размещения предприятий мясной отрасли?

Тема 2.2 Состав и организация проекта

Ключевые вопросы темы

Проект и основания для проектирования

Методы проектирования

Предпроектные и проектные работы
Выполнение работ по техническому изысканию
Специфика выполнения проектов реконструкции
Литература: [1, 2, 4, 5, 8 и др.]

Методические рекомендации

Проект – это комплекс технических документов, содержащих описание, расчеты, чертежи, макеты зданий и сооружений, предназначенных к постройке или реконструкции. Проект промышленного предприятия состоит из трех основных частей, которые взаимообусловливают и дополняют друг друга: содержание, или функция, – это технология; форма, в которую заключено содержание, – объемно-планировочное решение и система жизнеобеспечения и обслуживания производства – инженерные решения. Таким образом проект основан на выборе инженерных решений и строительных конструкций для создания объёмно-пространственной, эстетически к технически совершенной композиции промышленного предприятия, удовлетворяющего требованиям экономики и современной организации строительства. В проекте должны быть отражены градостроительные и социально-экономические аспекты развития района, вопросы охраны окружающей среды, общественного и культурно-бытового обслуживании работающих, создания комфортных условий на рабочих местах, взрыво- и пожаробезопасность объектов.

Студент должен знать, какие методы используют при выполнении проектов и на чем они основаны.

Проектирование и строительство всех промышленных объектов осуществляют на основе утвержденных государственными органами норм и предписывающих документов, сгруппированных по видам, направлениям проектной строительной деятельности и отраслям промышленности.

Особенно студент должен обратить внимание на состав нормативных документов по проектированию и строительству.

При проектировании объектов следует знать, что существуют предпроектные и проектные работы и что к ним относится.

Следует знать, что для осуществления строительства нового объекта и реконструкции действующего требуется составление экономически и технически обоснованного проекта. Методической основой проектирования промышленных предприятий является разработка системы объектов на основе последовательного анализа от общего к частному.

Задание на проектирование составляется заказчиком совместно с генеральным проектировщиком на основе материалов и расчетов, выполненных для данного объекта. В нем указывают следующие данные: наименование предприятия или сооружения, основание для проектирования; район, пункт или площадка строительства; ассортимент продукции; мощность предприятия по

основным его видам на полное развитие и первую очередь; специализация предприятия; основные технологические процессы и оборудование; основные технико-экономические показатели; источники сырья, воды, теплоты, электроэнергии, газа; требования безопасности жизнедеятельности и экологической безвредности производств и т. д.

Выполнение работ по техническому изысканию является обязанностью проектных организаций. Следует изучить, что программа технических изысканий состоит из следующих основных разделов: общий; топография; инженерная геология; метеорологические и климатические условия; местные строительные материалы; энерго- и водоснабжение; канализация; система очистки сточных вод и газовых выбросов.

В процессе технических изысканий определяют пригодность площадки, выбранной под строительство, с учетом условий эксплуатации проектируемого объекта; источники снабжения предприятия энергией, водой; способы очистки и удаление сточных вол и газовых выбросов; условия транспортировки сырья и готовой продукции; удельный вес железнодорожного и автомобильного транспорта, а также загрузку каждой дороги; условия организации на площадке строительных и монтажных работ (снабжение энергией, водой в период строительства, обеспечение жильем рабочих, возможность получения местных строительных материалов, готовых строительных конструкций и пр.). По условиям и расходам на транспортировку сырья и вывоз готовой продукции выбирают наиболее экономичную строительную площадку.

Проекты разрабатывают проектные и иные организации, уставными документами которых разрешено ведение проектно-конструкторских работ. Проекты должны быть согласованы с территориальными органами охраны окружающей среды, пожарными, санитарно-эпидемиологическими службами, архитектурно-строительными управлениями.

Студент должен обратить особое внимание на цель проектирования – подготовка документации, по которой можно воспроизвести в натуре намеченный к строительству, расширению или реконструкции объект в соответствии с заданными требованиями.

Необходимо знать, что технический проект состоит из пояснительной записки, графических материалов и сметы.

Обратить внимание на специфику выполнения проектов реконструкции. которая заключается в том, что технологический процесс необходимо увязать с существующим зданием старой постройки с установленной системой коммуникаций. Для составления проектного задания и грамотного выполнения проекта необходимо выполнить комплексное обследование для изучения производства, архитектурных решений, системы обслуживания персонала и др. Комплексное обследование заключается в визуальном ознакомлении с объектом, изучении старой проектно-сметной документации и обмеривании.

Результаты предпроектного анализа используют при проектировании реконструкции предприятия.

Необходимо знать, что предприятия малой мощности размещают, как правило, в существующих зданиях, удовлетворяющих санитарным, противопожарным и взрывоопасным требованиям предприятий мясной промышленности. При выполнении проектов таких предприятий необходимо проведение комплексного обследования объекта как при выполнении проектов реконструкции, так и строительства.

Вопросы для самопроверки

1. Что такое проект и на чем он основан?
2. Опишите методы проектирования.
3. Перечислите предпроектные и проектные работы при проектировании предприятий мясной отрасли.
4. Перечислите состав нормативных документов по проектированию и строительству.
5. Какие требования предъявляются к заданию на проектирование?
6. Из каких основных разделов состоит программа технических изысканий?
7. Какие параметры определяют в процессе технических изысканий?
8. Какова цель проектирования?
9. Какова специфика выполнения проектов реконструкции?

РАЗДЕЛ 3 АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ ПЛАНИРОВКИ ПРЕДПРИЯТИЙ МЯСНОЙ ОТРАСЛИ

Тема 3.1 Требования, предъявляемые к планировке предприятий мясной отрасли. Характеристика промышленных зданий мясной промышленности

Ключевые вопросы темы

Специфические особенности проектирования предприятий мясной отрасли

Требования, учитываемые при проектировании предприятий

Классификация промышленных зданий и их характеристика

Литература: [1, 2, 4, 5, 8 и др.]

Методические рекомендации

Следует знать, что, несмотря на общность методов проектирования промышленных предприятий, проектирование предприятий мясной отрасли

имеет свои специфические особенности, связанные со свойствами сырья, технологическими процессами обработки и ассортиментом выпускаемой продукции. При проектировании необходимо учитывать:

- максимальное и рациональное использование сырья, создание безотходных технологий;
- возможность специализации и концентрации производства;
- минимальную себестоимость продукции;
- использование новейшего оборудования.

Проект, представляющий собой комплекс технических документов, содержащих принципиальное обоснование, расчеты и графический материал, по которому можно построить или реконструировать здания, сооружения, должен полностью удовлетворять предъявляемым требованиям: градостроительным, санитарным, взрыво- и пожаробезопасным, экологическим и соответствовать схеме технологических связей производств предприятия отрасли.

Особенно студент должен обратить внимание на то, что для предприятий мясной промышленности характерно наличие производств с резко выраженным отличием температурно-влажностных режимов. Производства, связанные единством технологического процесса и соответственными температурно-влажностными условиями, объединяют в самостоятельные корпуса, которые располагают в одном здании.

Отдельные производства (мясожировое производство, холодильник, колбасный и консервный цехи) с различной мощностью следует проектировать в виде типовых зданий. Мясоперерабатывающее производство может быть сблокировано в одном здании с другими пищевыми производствами. На предприятиях мясной промышленности под основной технологический процесс могут быть выделены одно- и многоэтажные здания, а также здания смешанной застройки.

Необходимо знать, что расположение производственных помещений должно исключать пересечения и встречи потока сырья и готовой продукции. Потоки рабочих соответствующих цехов также не должны пересекаться.

Производства, близкие по санитарно-гигиеническим и температурно-влажностным характеристикам, допускается располагать в общем помещении, соблюдая при этом технологическую поточность.

Вентиляционные камеры следует располагать, используя свободное пространство и обеспечивая свободный доступ к ним.

Необходимо учитывать, что в производственных помещениях должно быть не менее двух эвакуационных выходов, расположенных в разных концах здания. Выходы считаются эвакуационными, если они ведут из помещений первого этажа непосредственно наружу или через коридор или вестибюль; из помещений второго и последующего этажей, ведущих к лестничной клетке,

имеющей на лестнице выход наружу; в соседние помещения, имеющие эвакуационный выход. Все двери, предназначенные для эвакуации, должны открываться в сторону выхода из помещения.

При компоновке оборудования следует учитывать возможность проведения ветеринарно-санитарного контроля за технологическим процессом, а также возможность санитарной обработки оборудования и помещений.

Следует изучить особенности механизации технологических процессов, которая осуществляется путем оснащения производственных процессов поточно-механизированными линиями. Механизация транспортных операций предусматривает использование подвесных путей, гидро- и пневмотранспорта, конвейеров, напольного механизированного транспорта.

Следует отметить, что одним из центральных мест при проектировании и строительстве промышленных предприятий является создание системы санитарно-бытового и административно-культурного обслуживания рабочих и служащих. Проектирование и строительство административно-бытовых зданий и сооружений регламентируется санитарными и строительными нормами и правилами.

Предприятия состоят из промышленных зданий, которые предназначены для осуществления производственно-технологических процессов, прямо или косвенно связанных с выпуском продукции определенного вида.

Следует обратить внимание на классификацию промышленных зданий. Промышленные здания подразделяют на производственные, энергетические, здания транспортно-складского хозяйств, вспомогательные.

К производственным относят здания, в которых осуществляется выпуск готовой продукции или полуфабрикатов. В энергетических зданиях располагают ТЭЦ, котельные, электрические и трансформаторные подстанции и др. В зданиях транспортно-складского хозяйства размещают гаражи, склады, пожарные депо, обслуживающие производства. К вспомогательным зданиям относят административные, бытовые, слесарные, столовые, медицинские учреждения и др.

К промышленным зданиям предъявляют технологические, технические, архитектурно-художественные и экономические требования.

Технологические требования регламентируют соответствие здания своему назначению, т.е. способность здания обеспечить нормальное функционирование размещаемого в нем технологического оборудования и нормативный ход технологического процесса.

К техническим требованиям относится обеспечение необходимых прочности, устойчивости и долговечности зданий, противопожарных и других мероприятий.

Архитектурно-художественные требования предусматривают необходимость придания промышленному зданию красивого внутреннего и

внешнего вида, удовлетворяющего эстетическим запросам людей в соответствии с функциональной направленностью здания и общего стиля архитектурного промышленного ансамбля.

Экономические требования выдвигают задачу оптимального, научно-обоснованного расхода средств на строительство и эксплуатацию проектируемого здания.

Необходимо изучить общие и специальные требования, которые учитываются в процессе проектирования и строительства промышленных зданий.

Следует учитывать, что для перемещения сырья, полуфабрикатов и готовой продукции внутри здания, облегчения труда рабочих и монтажа технологического оборудования применяют внутрицеховые подъемно-транспортные устройства периодического и непрерывного действия: подвесные тали, ковши, тележки, электрокары, конвейеры различных конструкций, краны и др.

При выборе типа подъемно-транспортных устройств необходимо учитывать затраты на приобретение, эксплуатацию, а также проектируемые конструктивные элементы зданий и сооружений.

Вопросы для самопроверки

1. Какие факторы необходимо учитывать при проектировании предприятий мясной отрасли?
2. Каким требованиям должен удовлетворять проект предприятия мясной отрасли?
3. Перечислите особенности расположения отдельных производственных помещений.
4. Какими документами регламентируется проектирование и строительство административно-бытовых зданий и сооружений?
5. Как классифицируются промышленные здания?
6. Какие здания относятся к производственным?
7. Что располагается в энергетических зданиях?
8. Что располагается в зданиях транспортно-складского хозяйства?
9. Какие здания относятся к вспомогательным?
10. Какие требования предъявляются к промышленным зданиям и что они регламентируют?
11. Какие устройства применяют для перемещения сырья, полуфабрикатов и готовой продукции внутри здания?
12. Какие факторы необходимо учитывать при выборе типа подъемно-транспортных устройств?

Тема 3.2 Несущие элементы промышленных зданий

Ключевые вопросы темы

Конструктивные элементы промышленных зданий.

Несущие элементы и их задачи.

Виды несущих элементов, их классификация и особенности.

Литература: [1, 2, 4, 5, 8 и др.]

Методические рекомендации

Следует изучить конструктивные элементы промышленных зданий.

Все конструктивные элементы промышленных зданий подразделяют на несущие и ограждающие. Несущие элементы воспринимают нагрузки. К ним относятся фундаменты, колонны, балки, фермы, плиты и др.

При проектировании любого объекта необходимо учитывать конкретное основание, на котором будет размещаться здание.

Следует обратить внимание, что основания бывают естественные, когда используются природные грунты в условиях естественного залегания, и искусственные, когда грунты не обладают необходимой несущей способностью и требуют предварительного усиления. Основания здания и сооружения проектируют по данным инженерно-геологических и гидрологических исследований грунтов. Необходимо знать номенклатуру грунтов, принятую в СНиПе, и основные виды грунтов.

Студент при изучении темы должен обратить внимание на то, что искусственное основание устраивают различными способами: механическим уплотнением, закреплением фунта, заменой слабых грунтов более прочными или применением свайных оснований.

Несущую способность и химическую стойкость грунтов можно повысить путем силикатизации, цементации, битумизации и методом «электроосмоса». При устройстве оснований для малоэтажных зданий применяют песчаные подушки, т.е. слой слабого грунта заменяют более прочным, состоящим из крупного или среднезернистого песка.

Также следует рассмотреть сваи. По способу опускания в грунт сваи разделяются на забивные и набивные. Забивные сваи (деревянные и железобетонные) погружают в грунт в готовом виде при помощи механических копров и вибропогружателей. Набивные сваи (бетонные, железобетонные) изготавливают непосредственно в грунте.

Обратить особое внимание на фундамент. Нижняя часть здания или сооружения, которая служит для передачи нагрузки на основание, называется фундаментом. Верхняя граница фундамента и границы между его отдельными уступами называются обрезами фундамента. Поверхность, с помощью которой

фундамент опирается на грунт, называют подошвой фундамента. Расстояние от поверхности грунта до подошвы фундамента называют глубиной заложения.

Выбор конструктивного решения фундамента – одна из ответственных задач проектирования.

Студент должен знать требования, которым должны соответствовать фундаменты, классификацию фундаментов в зависимости от характера передачи давления на основания, способа производства работ, характера работы и их особенности.

Глубина заложения фундаментов зависит от глубины залегания слоев грунтов, принятых за естественное основание.

Обратить внимание на фундаменты под машины. Их выполняются следующих типов: массивные; рамные (преимущественно для турбомашин), состоящие из ряда поперечных рам, опирающихся на общую плиту и связанных сверху балками или плитой; ступенчатые, монолитные или сборные в виде ряда поперечных или двух продольных стен, связанных между собой ригелями или стенками; фундаменты в виде сплошной монолитной железобетонной или бетонной плиты.

Фундаменты под машины и оборудование кроме их массы воспринимают сотрясения и удары, вызываемые работой машин. Эти сотрясения или колебания передаются на грунт и могут вызвать неравномерную осадку фундамента, а также явиться причиной деформации и нарушения структуры грунта основания. Колебание фундамента под машинами может также обусловить колебания фундаментов близлежащих зданий.

Фундаменты под машины, установки и оборудование обычно проектируют бетонными или железобетонными; монолитными, сборно-монолитными или сборными. В массовом промышленном строительстве применяют преимущественно конструктивную схему с полным каркасом. Она является типовой и обеспечивает экономичные решения проблем строительства одноэтажных промышленных зданий с полной унификацией сборных элементов.

Полный железобетонный каркас одноэтажного здания, как правило, состоит из защемленных внизу колонн и шарнирно связанных с ним балок, ферм и плит покрытия. Каркасы одноэтажных промышленных зданий выполняют из сборного железобетона или стали.

Следующим несущим элементом являются колонны. Вертикальные несущие элементы каркаса промышленных зданий называют колоннами, они бывают железобетонные и металлические. Железобетонные колонны одноэтажных промышленных зданий бывают прямоугольного, квадратного, круглого сечения и двухветвевые. По расположению в здании колонны разделяются на крайние и средние.

Стальные колонны целесообразно применять в одноэтажных зданиях при высоте до низа ферм более 14,4 м или при шаге колонн свыше 12,0 м и в труднодоступных местах строительства. Их делают преимущественно сварными из одной, двух и более двутавровых или швеллерных профилей, уголков и листовой стали.

Обратить внимание на выбор шага колонн.

Студенту следует знать, что такое фахверк (или дополнительный каркас), где его располагают, для чего он необходим, из чего он состоит, чем определяется их количество.

Необходимо изучить перекрытия. Элементы каркаса, соединяющие между собой поперечные рамы, называются перекрытиями. По характеру расположения они бывают горизонтальными и вертикальными.

Обратить внимание на плиты покрытия, которые выполняют роль горизонтальных связей.

Балки покрытий применяют в пролетах длиной 6, 9, 12 и 18 м. В зависимости от конфигурации верхнего пояса балки бывают: односкатные таврового сечения; односкатные двутаврового сечения; двускатные для пролетов 12–18 м; решетчатые прямоугольного сечения с отверстиями для пропуска трубопроводов и с параллельными поясами для зданий с плоской кровлей.

Фермы в массовом промышленном строительстве одноэтажных зданий применяют в пролетах длиной 18, 24, 30 м. Стропильные фермы в зависимости от конфигурации верхнего пояса бывают с параллельными поясами (постоянной высоты), криволинейные (арочные), сегментные и треугольные. В зависимости от материала фермы могут быть сборные железобетонные, металлические или деревянные. Наиболее индустриальными и долговечными являются сборные железобетонные фермы.

Стремление к универсальности и гибкости строительных решений при возведении промышленных зданий, к свободному размещению оборудования с перспективой изменения технологических процессов и беспрепятственной замены устаревшего оборудования новым, к размещению различных производств в одинаковых зданиях приводит к укрупнению сетки колонн.

Вопросы для самопроверки

1. Как разделяются конструктивные элементы промышленных зданий?
2. Для чего нужны несущие элементы?
3. Что относится к несущим элементам здания?
4. Какие бывают грунты?
5. Какие вы знаете способы устройства искусственного основания?
6. Какие бывают сваи и в чем их особенности?

7. Каким требованиям должны соответствовать фундаменты?

8. Приведите классификацию фундаментов.

9. Каковы особенности устройства фундаментов под технологическими машинами?

10. Какие бывают колонны и чем отличается их использование?

11. От чего зависит выбор шага колонн?

12. Приведите классификацию балок и ферм и особенности их применения.

Тема 3.3 Ограждающие элементы промышленных зданий

Ключевые вопросы темы

Ограждающие элементы и их задачи.

Классификация ограждающих элементов и их характеристика.

Литература: [1, 2, 4, 5, 8 и др.]

Методические рекомендации

Ограждающие элементы предназначены для защиты от атмосферных осадков и обеспечения необходимого температурно-влажностного режима внутри помещений. К ограждающим конструкциям относятся наружные и внутренние стены, верхняя часть покрытий, окна, двери, фонари, полы и др.

Следует изучить плиты покрытия и перекрытия. В каркас промышленного здания обязательно входят плиты (панели) покрытия, перекрытия.

Студент должен знать, из каких материалов изготавливают плиты покрытия, в том числе облегченные, и какие способы используют для придания плитам дополнительной жесткости. Необходимо обратить внимание на размеры плит покрытия. Знать от чего зависят выбираемые размеры, особенно толщина плит.

Внутри ребер плит располагают отверстия пропуска коммуникаций и оборудования.

В последнее время широкое распространение получили так называемые «комплексные панели» (настилы, которые изготавливают в заводских условиях и в которых выполнены все условия по устройству покрытия).

Студент должен изучить стены и стеновые панели, используемые при строительстве предприятий мясной отрасли. Стены являются важным конструктивным элементом каркаса и составляют 10 % в одноэтажных и 20 % от объема конструкций в многоэтажных зданиях. Они должны отвечать следующим требованиям: обеспечивать надлежащий тепло-влажностный режим предприятия, быть прочными и устойчивыми к воздействию динамических и статических нагрузок, огнестойкими, технологичными при эксплуатации и монтаже. Во взрывопожароопасных помещениях легко-

сбрасываемые стены выполняют из асбестоцементных и алюминиевых конструкций. Толщина стен в основном определяется из расчета температуры наружного воздуха. По характеру работы стены подразделяют на несущие, самонесущие и навесные.

Панельные стены выполняют из железобетона с обычной и предварительно напряженной арматурой. Они наиболее индустриальны и применяются как в отапливаемых, так и в неотапливаемых зданиях. Эти стены крепятся к колоннам с помощью сварки. Следует изучить размеры стеновых панелей и их классификацию по конструктивным особенностям.

Необходимо также в данной теме изучить фонари, их классификацию и особенности. В некоторых случаях при недостатке освещенности, больших пролетах зданий и необходимости дополнительной аэрации в конструкцию покрытия вводят дополнительный элемент – фонари: световые, аэрационные и комбинированные. Фонари чаще всего изготавливают из металла. Для поперечной жесткости в фонари вводят продольные раскосы. В большинстве случаев фонари оборудуют устройствами для механического открывания всех или отдельных переплетов на угол до 70°. В последнее время применяют наиболее эффективные зенитные фонари на основе светопрозрачной конструкции.

Вопросы для самопроверки

1. Для чего нужны ограждающие элементы?
2. Что относится к ограждающим элементам здания?
3. Какие бывают плиты покрытия и перекрытия?
4. Из каких материалов изготавливают плиты покрытия и перекрытия?
5. Особенности изготовления и использования облегченных плит покрытия?
6. Каким требованиям должны отвечать стены и стеновые панели?
7. Из каких материалов изготавливают стены и стеновые панели?
8. Классификация стен.
9. От чего зависит толщина стен?
10. Приведите классификацию панелей.
11. Что такое фонари и для чего они нужны?

Тема 3.4 Дополнительные конструктивные элементы зданий

Ключевые вопросы темы

Полы. Кровли и водостоки. Перегородки. Окна и двери.

Монтажные проемы и внутрицеховые конструкции.

Литература: [1, 2, 4, 5, 8 и др.]

Методические рекомендации

Первый важный дополнительный конструктивный элемент здания – полы. Они составляют от 5 до 25 % от общей стоимости строительства. Уровень первых этажей, как правило, выше планировочной отметки на 150–300 мм. При эксплуатации полы должны удовлетворять следующим требованиям:

- они должны иметь высокую механическую стойкость;
- ровную и гладкую поверхность, быть бесшумными, водонепроницаемыми;
- несгораемыми, стойкими по отношению к химическим растворителям, долговечными.

Кроме того, при проектировании полов необходимо предусмотреть возможность чистки, ремонта и замены последних.

В зависимости от устройства полы могут быть штучными и сплошными.

Студент должен знать классификацию штучных и сплошных полов по материалу изготовления и особенности их использования на предприятиях мясной отрасли.

В зданиях пищевой промышленности наибольшее распространение получили бетонные и цементно-песчаные полы, которые настилают в помещениях повышенной влажности или подвергаемых действию кислот и щелочей.

Второй важный дополнительный конструктивный элемент здания – кровли и водостоки. Кровля – это водоизоляционный слой из рулонных или листовых материалов. По кровле размещают защитный слой из крупнозернистого песка на битумной мастике, предохраняющий кровлю от механических повреждений. В зависимости от внутреннего режима помещения кровли могут быть холодными и утепленными.

Покрытия или кровли промышленных зданий состоят из несущей и ограждающей частей.

Несущая часть кровли (плиты, балки) рассмотрена в предыдущей теме. Ограждающая часть покрытия состоит из несущего настила, поддерживающего элементы покрытия, и пароизоляции, предохраняющей выше расположенный теплоизоляционный слой. Толщина теплоизоляционного слоя зависит от вида утеплителя и определяется по расчету. Выравнивающий слой (стяжка) состоит из цементного раствора и предназначается для выравнивания верхней части покрытия.

В промышленном строительстве для скатных и малоуклонных покрытий применяется рулонная кровля, при этом часто используется внутренний водосток.

Перегородки. Для разграничения больших площадей промышленных помещений на отдельные помещения, когда производственный и температурно-влажностный режимы имеют разные параметры, устанавливают перегородки на

всю высоту помещения. Иногда применяют «выгораживающие» перегородки, которые предназначаются для отдельных цехов, служебных, подсобных помещений и т.д. Перегородки должны обладать прочностью, устойчивостью и отвечать противопожарным требованиям.

Студент должен знать классификацию перегородок по материалу изготовления и размерам.

Окна. Форма, размер и вид остекления выбирают на основе расчетов, из условия обеспечения необходимого светового потока. Оконные проемы могут быть выполнены как отдельно, так и в виде лент. Сплошное ленточное остекление наиболее выгодно при производстве с избыточным выделением теплоты и во взрывоопасных производствах.

Необходимо знать материалы, которые используют для изготовления окон. Заполнение оконных проемов обычно состоит из коробок, переплетов с остеклением и подоконных досок. Остекление бывает одинарное и двойное. Размеры оконных проемов принимаются кратными по ширине 300 мм и по высоте 600 мм. По конструктивному решению оконные переплеты бывают глухие и створные.

Двери и ворота. Двери промышленных зданий могут быть одно- и двухпольными, распашными и откатными. Двери изготавливают из металла и стекла. Номинальные размеры проемов: ширина 1; 1,5 и 2 м, высота 1,8; 2,0; 2,3; 2,4 м. Ширина и расположение дверей определяются с учетом обеспечения безопасности эвакуации. Около наружных дверей размещают тамбуры глубиной на 0,4; 0,5 мм более ширины двери. Дверные проемы оформляют в виде коробок. Для металлических дверей коробки изготавливают из уголков 75х75 мм, а полотна штампуют из листовой стали толщиной 2 мм. Иногда стекла заключают в алюминиевые или пластмассовые наличники.

Для проезда напольного транспорта в наружные стены промышленных зданий встраивают ворота, количество и расположение которых обусловливается технологическим процессом. Размеры ворот должны превышать габариты загруженного транспорта по ширине на 600 мм и по высоте на 200 мм. Они принимаются кратными 600 мм. Снаружи ворота оформляют плинтусом с уклоном 1:10 и в обязательном порядке – тепловыми завесами. По конструктивному решению ворота бывают раздвижными, распашными, подъемными и откатными и изготавливаются как металлическими, так и металлодеревянными.

Монтажные проемы. В некоторых случаях, когда оборудование имеет большие габаритные размеры и монтаж и передвижение его через существующие проемы невозможны, необходимо делать монтажные проемы.

Внутрицеховые конструкции. Для создания оптимальных условий эксплуатации и ремонта технологического оборудования в промышленных зданиях размещают технологические площадки, антресоли, этажерки, а также

лестницы. Необходимо знать, что собой представляют и для чего нужны эти элементы.

Аварийные лестницы предназначены для эвакуации людей из здания во время пожаров. Пожарные лестницы проектируют при высоте здания более 10 м, а также в местах перепадов высот смежных пролетов и при количестве лестниц менее одной в здании. Лестницы устраивают через 200 м по периметру здания. Их размещают снаружи здания.

Вопросы для самопроверки

1. Перечислите требования, предъявляемые строительными нормами и правилами при проектировании полов.
2. Приведите классификацию полов.
3. Из каких элементов состоит пол предприятия?
4. Для чего нужны кровли и водостоки?
5. Из каких элементов состоит ограждающая часть кровли?
6. Приведите классификацию перегородок.
7. Какие бывают оконные проемы?
8. Перечислите требования, предъявляемые к устройству дверей и ворот.
9. Какие вы знаете внутрицеховые конструкции и для чего они нужны?

Тема 3.5 Генеральные планы предприятий мясной отрасли

Ключевые вопросы темы

Виды генеральных планов.

Параметры, учитываемые при проектировании генеральных планов.

Основные критерии проектирования генеральных планов.

Зонирование территории.

Роза ветров.

Литература: [1, 2, 4, 5, 8 и др.]

Методические рекомендации

Необходимо знать, что важной составной частью проекта промышленного предприятия независимо от мощности является генеральный план.

Генеральный план – это основа, определяющая общую эффективность строительства, производственного функционирования и эксплуатации промышленного предприятия, создания полноценных архитектурных ансамблей.

Генеральный план представляет собой план земельного участка – благоустроенной и озелененной территории со всеми основными,

вспомогательными, проектируемыми и реконструируемыми зданиями и сооружениями, селитебными зонами и объектами охраны окружающей среды.

Разрабатывать генеральные планы предприятий необходимо в строгом соответствии с «Инструкцией по разработке схем генеральных планов», требованиями действующих СНиП и санитарных норм и других нормативных документов для промышленных предприятий.

Основой для выполнения генерального плана предприятия служат пространственные технологические схемы основного производства, рекомендуемый нормами проектирования перечень зданий и сооружений, размещаемых на площадке предприятия. Генеральный план предприятий разрабатывается на основании схемы единого генерального плана района с учетом экологических, эстетических и социальных потребностей.

Студент должен знать, что различают ситуационный (проектный), строительный и исполнительный генеральный планы и чем они отличатся.

При проектировании генеральных планов промышленных предприятий решают вопросы планировки, застройки, внутреннего транспорта, инженерных сетей и благоустройства территории с учетом:

- градостроительной связи с другими предприятиями;
- производственно-технологической взаимосвязи производственных зданий между собой и подсобными цехами и инженерными коммуникациями;
- архитектурно-планировочной структуры;
- природных условий;
- обеспечения удобных, безопасных и здоровых условий для работающих, защиты окружающей среды от вредных выбросов;
- целесообразности применения того или иного вида транспорта;
- конструктивно-строительной характеристики проектируемого предприятия, с учетом целесообразности использования местных строительных материалов;
- технико-экономической эффективности принятого проектного решения (плотность застройки, коэффициент использования территории и др.).

При решении генерального плана следует ориентироваться на применение унифицированных параметров, типовых секций, местных строительных материалов и конструкций.

Следует знать, что к числу важных показателей проектирования генерального плана относится и обязательный учет физико-технических требований к застройке, связанных с климатическими, светотехническими и акустическими особенностями места строительства и спецификой производства.

Студент должен знать характеристику основных критериев проектирования генеральных планов, которыми являются:

- зонирование территории;

- разделение и изоляция грузовых и людских потоков;

- обеспечение компактности застройки;

- унификация и модульная координация элементов планировки (панелей, кварталов, проездов, проходов, коридоров, инженерных коммуникаций) и застройки территории;

- обеспечение возможности развития и расширения предприятия.

При проектировании генерального плана предприятия следует находить наиболее экономичные и удобные производственные связи между отдельными цехами, сооружениями и устройствами, обеспечивающими основной производственный процесс, начиная от ввоза сырья до вывоза готовой продукции, включая утилизацию промышленных отходов.

Основным чертежом проекта генерального плана предприятия является чертеж проекций на горизонтальную плоскость всех зданий, сооружений, дорог, коммуникаций и элементов благоустройства.

Планирование территории промышленных узлов и площадок предприятий должно обеспечивать наиболее благоприятные условия для производственного процесса и труда работающих на предприятии, рационального и экономичного использования земельных участков и наибольшей эффективности капитальных вложений.

В генеральном плане следует учитывать и природные особенности района: температуру и преобладающее направление ветра.

Размещение производственных подразделений должно исключать возможность формирования и воздействия водных факторов.

Необходимо помнить, что по функциональному использованию площадку предприятия необходимо делить на зоны: предзаводскую (за пределами ограды предприятия), производственную, подсобную, складскую. Студент должен знать характеристику каждой зоны.

Предприятия, очистные сооружения и системы очистки воздуха следует размещать на землях несельскохозяйственного назначения или непригодных для сельского хозяйства.

Необходимо знать, что промышленные предприятия надлежит размещать по отношению к жилой застройке с учетом ветров преобладающего направления (с подветренной стороны). Для этого строят розу ветров. Большему значению вектора на розе ветров соответствует господствующее направление ветров. Розу ветров располагают на генеральном плане в левом верхнем углу листа.

Здания, сооружения, производственные установки, выделяющие пыль, дым, газ с неприятными запахами, а также производства, связанные с переработкой технического сырья, размещают с подветренной стороны.

Зону очистных сооружений не следует располагать с наветренной стороны по отношению к другим постройкам.

Охладительные пруды, водоемы, отстойники сточных вод и т.п. следует размещать так, чтобы в случае аварии жидкость при растекании не угрожала затоплением предприятию или другим промышленным, жилым и общественным зданиям и сооружениям.

Для удаления производственных и фекальных сточных вод на предприятии устраивают канализационную сеть, присоединенную к городской канализации или к собственной системе очистных сооружений.

Фекальная канализация должна быть отделена от производственной и иметь самостоятельный выпуск в коллектор.

Проектируемые здания должны иметь прямоугольную форму.

При проектировании складов топлива необходимо соблюдать регламентируемые разрывы.

На территории предприятия должны быть предусмотрены противопожарные водоемы и система пожаротушения.

При проектировании предприятий необходимо предусмотреть мероприятия по благоустройству территории.

Участки для отдыха рабочих проектируют в местах, удаленных от вредных производств и отделенных зелеными насаждениями.

Инженерные сети разделяют на сети общего назначения, водопроводные, канализационные, водосточные, теплофикационные, дренажные, электросети всех видов и сети производственные, предназначенные для передачи жидких или газообразных продуктов, легковоспламеняющихся и горючих жидкостей.

В зависимости от типа предприятия и условий его эксплуатации в соответствии с нормами технологического проектирования предприятий мясной промышленности определяют перечень зданий и сооружений, их взаимосвязь и возможность объединения – блокировки.

Определив предварительно перечень зданий и сооружений и их площади, приступают к компоновке генерального плана. Компоновка может быть правильно решена лишь в том случае, если установлены функциональные взаимосвязи отдельных технологических схем, зданий и сооружений.

Для облегчения решения этой задачи целесообразно предварительно составить диаграмму функциональных связей отдельных производств. Эта диаграмма при компоновке зданий на генеральном плане позволяет учесть совокупность условий, определяющих положение каждой технологической схемы, каждого здания и сооружения.

Бытовые помещения для рабочих размещают в административно-бытовом корпусе и соединяют с производственными цехами теплыми галереями.

При проектировании генеральных планов следует учитывать возможность и направление будущего расширения, исключающего снос возведенных ранее капитальных зданий и сооружений. Пути движения людей должны быть

наиболее короткими и не пересекаться с грузовыми потоками. Не должно быть пересечения потоков сырья и готовой продукции.

Межцеховые и внутрицеховые транспортные средства должны сохранять поточность производства. Транспорт должен создавать определенный ритм производства, обеспечивающий синхронизацию отдельных операций.

Схема генплана включает в себя следующие зоны: предзаводскую (административно-бытовой корпус и проходная), производственную (производственный корпус и машинное отделение холодильника), вспомогательные здания и сооружения (котельная, блок очистных сооружений, хозяйственный склад, трансформаторная подстанция и др.).

Вопросы для самопроверки

1. Что представляет собой генеральный план предприятия?
2. В соответствии с какими документами разрабатывают генеральные планы?
3. Что является основой для выполнения генерального плана?
4. Какие генеральные планы существуют и чем они отличаются?
5. Какие факторы учитывают при проектировании генеральных планов промышленных предприятий?
6. Перечислите критерии проектирования генеральных планов и дайте их характеристику.
7. Какие существуют зоны по функциональному использованию?
8. Что такое роза ветров и как ее построить?
9. Приведите примерный перечень зданий и сооружений генерального плана предприятия мясной отрасли.
10. Какие мероприятия используют для благоустройства территории предприятия?

РАЗДЕЛ 4 МЕТОДИКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ МЯСНОЙ И ПТИЦЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Тема 4.1 Проектирование административно-бытовых помещений

Ключевые вопросы темы

Нормативные и технические документы, необходимые при проектировании административно-бытовых помещений.

Особенности проектирования административно-бытовых помещений на предприятиях мясной отрасли.

Литература: [1, 2, 4, 5, 8 и др.]

Методические рекомендации

Следует изучить особенности нормативной и технической документации, используемой при проектировании административно-бытовых помещений.

Бытовые и административные помещения могут быть размещены по отношению к производственным объектам во вставках и встройках, в пристройках и отдельно стоящих зданиях

Административные помещения. Состав общезаводских и цеховых административных помещений устанавливают в соответствии со структурой управления предприятием.

Состав бытовых помещений определяют СНиП и ведомственные нормы проектирования. Бытовые помещения включают общие (гардеробные, душевые, умывальные, уборные) и специальные санитарно-бытовые помещения, а также помещения здравоохранения и общественного питания. Санитарно-бытовые помещения проектируют в зависимости от санитарных групп производственных процессов.

Помещения общественного питания. При производственных предприятиях предусматривают столовые, рассчитанные на обеспечение всех работающих общим, диетическим, а в ряде случаев и лечебно-профилактическим питанием. При проектировании столовых учитывают состав и количество работающих, пользующихся столовой, в наиболее многочисленной смене; количество смен и длительность обеденных перерывов по сменам; санитарную характеристику производственных процессов, что определяет характер питания; принцип обслуживания посетителей столовой (самообслуживание, обслуживание и др.).

Гардеробные предназначены для хранения домашней и специальной одежды. Для одних производственных процессов гардеробные проектируют общими для домашней и специальной одежды, для других – отдельными. При численности работающих на предприятии до 50 человек допускаются общие гардеробные для всех групп производственных процессов. Домашняя и специальная одежда, как правило, должна храниться в закрытых шкафах, размеры отделений которых зависят от вида спецодежды и климатических районов строительства.

Душевые размещают смежно с гардеробными. Их оборудуют открытыми душевыми кабинами размером в плане 0,9×0,9 м. Допускается устраивать до 20 % душевых кабин закрытого типа размером 1,8×0,9 м.

Умывальные размещают рядом с гардеробными, а также в тамбурах уборных в производственных и административных зданиях.

В бытовых помещениях количество умывальников принимают по числу работающих в наибольшей смене, исходя из расчетного числа человек на один кран. Умывальники, как правило, устанавливают рядами.

Уборные, оборудованные напольными чашами (унитазами), размещают в отдельных кабинах размером в плане 1,2×0,8 м со входом через тамбур с самозакрывающейся дверью. Количество напольных чаш в уборных принимают в зависимости от числа работающих в наибольшей смене

Специальные санитарно-бытовые помещения. Состав и площадь помещений прачечных, химической чистки, восстановления, пропитки и обезвреживания спецодежды устанавливают в технологической части проекта с учетом санитарных требований ее обработки.

Гардеробные домашней и специальной одежды, уборные, умывальные и душевые устраивают отдельные для мужчин и женщин. Гардеробные, душевые и умывальные, как правило, объединяют в блоки, названные гардеробно-душевыми (ГДБ).

Вопросы для самопроверки

1. Опишите особенности расположения административно-бытовых зданий на предприятии.
2. Какие помещения относятся к административно-бытовым?
3. Какие помещения относятся к санитарно-бытовым?
4. Как рассчитать гардеробные?
5. Как рассчитать необходимое количество душевых?
6. Как рассчитать необходимое количество уборных?
7. Перечислите принципы планировки гардеробно-душевых блоков.

Тема 4.2 Проектирование основных производственных помещений

Ключевые вопросы темы

Основные требования и правила, необходимые для проектирования.

Методика и этапы технологического проектирования.

Особенности проектирования мясоперерабатывающего корпуса.

Особенности проектирования консервного завода.

Особенности проектирования птицекомбината.

Литература: [1, 2, 4, 5, 8 и др.]

Методические рекомендации

Следует изучить требования основных документов, используемых при проектировании.

Технологические расчеты цехов выполняют на основании задания на проектирование, которое может быть составлено как по количеству перерабатываемого сырья, так и по объему выпускаемой продукции. Целью технологических расчетов является получение исходных данных для выполнения технического проекта.

Прежде чем приступить к расчетам, необходимо тщательно изучить технологию производства готовой продукции.

Технологические расчеты включают в себя: расчет сырья, готовой продукции, вспомогательных материалов и тары; расчет технологического оборудования; расчет и расстановку рабочей силы; расчет и выбор площадей производственных помещений.

Порядок расчета может быть несколько изменен в связи со спецификой некоторых цехов.

Приступая к технологическим расчетам, студент должен вначале уточнить ассортимент выпускаемой продукции. На основании этого ассортимента составляются наиболее рациональные для данного производства технологические схемы.

Очевидно, что проектирование производственного процесса и связанной с ним технологической схемы для промышленных объектов является главной задачей, которой подчиняются все составные части проекта.

Основные требования, предъявляемые к организации технологических схем и систем:

- максимальное использование и переработка сырья в разнообразную продукцию;
- перемещение сырья, полуфабрикатов, материалов и отходов в определенной последовательности по наикратчайшим направлениям и с наименьшими затратами;
- отсутствие пересечения производственных потоков (или сведение их к минимуму) и транспортировки сырья полуфабрикатов через помещения, в которых не производится их обработка;
- возможность варьирования технологических схем по мере изменения технологического процесса;
- обеспечение наиболее эффективных технико-экономических показателей (по себестоимости продукции, производительности труда и т. д.).

Технологические схемы должны обеспечивать:

- комплексную переработку всех видов сырья;
- переработку сырья различного качества;
- минимальные сроки переработки;
- максимальное использование сырья;
- высокое качество готовой продукции;
- использование высокопроизводительного оборудования;
- сокращение транспортных и вспомогательных операций.

Выбор технологических схем должен осуществляться с учетом достижений научно-технического прогресса и тенденций развития отрасли с обоснованием принятого решения.

Пользуясь общими схемами переработки сырья, составляют материальный расчет сырья и готовой продукции по отдельным звеньям переработки. При этом уточняют массу сырья, полуфабрикатов, отходов и вспомогательных материалов по этим звеньям.

Расчеты позволяют доказать рациональность и соответствие технологической схемы объемам производства, целесообразность видов транспортировки продукции и отходов. Продуктовые расчеты ведут с учетом физико-химических и биохимических основ технологических процессов.

Расстановка оборудования является важным этапом проектирования предприятия и представляет собой основу организации производственного процесса в цехах.

Основными принципами расстановки и компоновки оборудования являются:

- соблюдение поточности технологического процесса;
- непосредственная передача сырья от машины к машине, недопустимость встречных и пересекающихся передач;
- группировка оборудования с учетом тепловых показателей или особенностей строительных деталей, удобства и безопасности работы на оборудовании, возможности его чистки, ремонта, демонтажа;
- удобная подводка инженерных коммуникаций;
- соблюдение правил безопасности, требований охраны труда и промышленной эстетики.

В зависимости от мощности производства и размеров здания, объемно-планировочных решений расстановка оборудования может быть различной.

Однако необходимо соблюдать ряд общих положений, с тем, чтобы производственный поток был спроектирован с максимальной компактностью и рациональным использованием производственных площадей.

При компоновке оборудования необходимо обеспечить кратчайшее расстояние от начала движения сырья по технологическому процессу до конечной операции, максимально сократив длину подвесных путей, транспортеров, трубопроводов. Для удобства обслуживания трубопроводов и других инженерных коммуникаций их следует располагать на высоте не более 2 м от уровня пола.

Технологическое оборудование надо размещать так, чтобы максимальное расстояние между отдельными машинами и аппаратами, установленными фронтально друг к другу, было менее 2,5 м.

Расстояние между выступающими частями аппаратов при одностороннем проходе людей – 0,8 м, а при отсутствии прохода – 0,5 м. Размеры проходов у оборудования с выдвижными частями (люки, крышки) определяют по расстоянию между этими выдвижными частями с учетом обеспечения свободного прохода.

При транспортировке тары к месту упаковки и упакованного продукта в камеру хранения электрокарами и электротележками для разворота транспорта необходимо предусмотреть ширину проезда 2,5–3,0 м, для немеханизированного транспорта (тележки, напольные рамы) – 2 м. Расстояние между конвейерной линией и стеной с учетом расстановки рабочих должно составлять 4, а при отсутствии рабочих мест – 1 м.

Ширина лестниц и площадок для установки и обслуживания оборудования должна быть не менее 0,8 м, уклон лестниц не должен превышать 50°. При определении расстояния между отдельными машинами и установками необходимо учитывать не только максимальную компактность, но и обеспеченность удобства и безопасности работы на них.

Взаимное размещение оборудования определяют направлением технологического потока. Отдельные машины и аппараты желательно расположить в единую производственную линию (по одной оси). Однако возможны варианты поворота машин одна к другой под прямым углом, например, на участках составления фарша колбасного производства.

Оборудование, устанавливаемое ниже уровня чистого пола (или ниже нулевой отметки) в приямках, должно иметь ограждение (парапет по периметру приямка) и лестницу.

Например, размещение дымогенераторов термического отделения колбасного производства, части оборудования для производства костных жиров и т. п. Крупногабаритное оборудование (необходимо устанавливать перпендикулярно к оси оконных проемов и в глубине цеха, чтобы обеспечить оптимальную освещенность рабочих мест. При обработке кишечного сырья желательно оборудование начала (обивочные столы) и конца (метровка, мотка и калибровка кишечного фабриката) технологического процесса располагать ближе к оконным проемам, т. е. предусматривать двустороннее естественное освещение.

При компоновке поточно-технологических линий: для фасовки и упаковки продуктов, особенно при производстве мелкокусковых полуфабрикатов, обвалки и жиловки в колбасном производстве и конвейерных линий для убоя скота и разделки туш скота и птицы, необходимо учитывать требования охраны труда. Это особенно важно для определения рабочего места, его освещенности, положения самого рабочего места по отношению к конвейеру или машине. Термическое оборудование мясоперерабатывающего производства (универсальные термоагрегаты, ванны для варки окороков, автокоптилки) и консервного производства (автоклавы для стерилизация консервов) целесообразно группировать и размещать по одной оси, что позволит правильно производить транспортные операции (загрузку и выгрузку) и сохранить фронт их обслуживания.

При компоновке технологического оборудования следует уделить внимание упрощению производственных потоков в результате правильной организации транспортных средств между цехами и производствами, а также внутри цеха, применять гравитационный способ подачи сырья и готовой продукции при многоэтажном решении производственных помещений. Особенно важны вопросы безопасности работы оборудования, его обслуживания. При расстановке оборудования должны быть учтены возможности проведения ветеринарно-санитарного контроля за производственными процессами, качеством сырья и готовой продукции, а также возможности мойки и дезинфекции помещений, оборудования, инвентаря.

Расстановку оборудования по цехам и производствам осуществляют методом плоскостного моделирования на планах производствам цехов в масштабе 1:100.

Вопросы для самопроверки

1. Опишите методику технологического проектирования.
2. Перечислите основные этапы технологического проектирования.
3. Перечислите основные требования и правила, которые необходимо соблюдать при проектировании предприятий мясной отрасли.
4. Опишите особенности проектирования мясоперерабатывающего корпуса.
5. Опишите особенности проектирования консервного завода.
6. Опишите особенности проектирования птицекомбината.

Тема 4.3 Проектирование вспомогательных производственных помещений

Ключевые вопросы темы

Особенности проектирования складских помещений.

Особенности проектирования холодильника.

Литература: [1, 2, 4, 5, 8 и др.]

Методические рекомендации

Следует изучить особенности проектирования складских и охлаждаемых помещений.

Для составления технологических схем необходимо определить состав холодильника, т.е. назначение камер, температуру воздуха в помещении и продолжительность процесса хранения.

На холодильнике мясокомбината технологические процессы, как правило, это процессы охлаждения парных туш и остывших мясопродуктов, хранение охлажденных мясопродуктов, замороженных парных, остывших или

охлажденных мясопродуктов и хранение мороженых мясопродуктов. Температура, а в зависимости от нее и продолжительность процесса при охлаждении и замораживании, диктуется как сохранением качества продукции, так и экономическими соображениями и определяются технологической инструкцией или заданием на проектирование.

Студент должен знать нормы убыли мясопродуктов при холодильной обработке и хранении (усушка).

Технологическим оборудованием в холодильнике являются: подвесные пути (конвейерные и бесконвейерные) для туш, полутуш, четвертин, а также для рам с субпродуктами и тушами мелкого рогатого скота, стеллажи для субпродуктов и морозильные аппараты для замораживания блочного мяса, субпродуктов, пельменей, эндокринно-ферментного сырья, птицы и т.д.

Расчет подвесного пути заключается в определении его полезной длины.

Расчет стеллажей для охлаждения, замораживания и хранения субпродуктов, эндокринного сырья, пельменей и т.д. заключается в определении общей (развернутой) площади стеллажей.

Специфика работы холодильника вносит в общую формулу некоторые поправки. Камеры охлаждения мяса целесообразно проектировать на полусменную или сменную производительность цеха убоя скота и разделки туш. Кроме того, учитывая график работы, следует иметь одну запасную камеру.

Вспомогательная площадь камер хранения включает коридоры, наклонные конвейеры, вестибюли, лифты, лестницы, цеховые конторки, моечные, кладовые для хранения инвентаря и тележек, упаковочную и экспедицию.

Студент должен знать расчеты по организации производственных процессов холодильника и вспомогательных помещений.

Вопросы для самопроверки

1. Опишите особенности проектирования склада тары.
2. Опишите особенности проектирования склада специй.
3. Опишите особенности проектирования склада для хранения охлажденного мяса.
4. Опишите особенности проектирования склада для хранения мороженого мяса.
5. Опишите особенности проектирования склада готовой охлажденной продукции.
6. Опишите особенности проектирования склада готовой мороженой продукции.
7. Опишите особенности проектирования склада мясных консервов.

2 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

Практические работы проводятся с целью формирования у студентов умений и навыков использования основных нормативных документов по вопросам проектирования предприятий мясной отрасли и нормативов расчета; принципов рационального размещения оборудования, цехов и предприятия в целом; разработки основных этапов проектной документации, технико-экономического обоснования проекта; осуществления планировки рабочих мест, компоновки цехов и других помещений с учетом научной организации; ведения технологических расчетов; чтения чертежей (экспликация помещений, план расстановки технологического оборудования, план монтажной привязки технологического оборудования); проведения учета и анализа материальных ресурсов.

Практические работы по дисциплине «Проектирование предприятий мясной отрасли» являются важной составной частью учебного процесса изучаемого курса, поскольку помогают лучшему усвоению курса дисциплины, закреплению знаний.

Тематический план практических занятий (ПЗ) представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Объем (трудоёмкость освоения) и структура ПЗ

Номер темы	Содержание практического занятия	Кол-во часов ПЗ	
		очная форма	заочная форма
1	Определение производственной мощности	4	1
2	Расчет производственных процессов убоя скота и переработки крови	4	1
3	Расчет производственных процессов обработки кишечного, жирового и др. сырья	4	1
4	Расчет производственных процессов колбасного производства	4	2
5	Расчет производственных процессов производства полуфабрикатов	4	1
6	Расчет производственных процессов консервного производства	4	1
7	Расчет производственных процессов холодильных камер	4	1
Итого		**28**	**8**

По результатам выполнения практической работы студентом оформляется отчет, который должен включать:

• название практической работы, ее цель и дату выполнения работы;

• протокол выполненных заданий;

• вывод по полученным результатам.

Структура отчетов может корректироваться в связи со спецификой практической работы. Отчеты должны сохраняться до завершения семестра.

Оценка результатов выполнения задания по каждой практической работе производится при представлении студентом отчета. Студент, самостоятельно выполнивший практическую работу и продемонстрировавший знание материала, получает по практической работе оценку «зачтено». Студент, получает оценку «не зачтено», если он не выполнил практическую работу, отчет по практической работе не составил.

При необходимости для обучающихся инвалидов или обучающихся с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляется дополнительное время для подготовки ответа с учетом его индивидуальных психофизических особенностей.

2.1 Практическое занятие на тему «Определение производственной мощности»

Цель занятия – приобретение умений и навыков использования основных нормативных документов и нормативов расчета по вопросам темы; технико-экономического обоснования проекта.

Задание: В соответствии с заданием, рассчитать производственную мощность холодильника при мясокомбинате, скороморозильного аппарата, линии по выработке готовой продукции и др.

Методические рекомендации

Производственная мощность предприятия – максимально возможный годовой (суточный, сменный) выпуск продукции (или объем переработки сырья) в номенклатуре и ассортименте при условии наиболее полного использования оборудования и производственных площадей, применения прогрессивной технологии и организации производства.

Производственная мощность предприятия зависит от следующих факторов: количества и качества действующего оборудования; максимально возможной производительности каждой единицы оборудования и пропускной способности площадей в единицу времени; принятого режима работы (сменность, продолжительность одной смены, прерывное, непрерывное производство и т.п.); номенклатуры и ассортимента продукции, трудоемкости

производимой продукции; пропорциональности (сопряженности) производственных площадей отдельных цехов, участков, агрегатов, групп оборудования; уровня внутризаводской и межзаводской специализации и кооперирования; уровня организации труда и производства.

При выполнении расчетов пользоваться формулами для расчета объема производства мяса на мясокомбинате, потребности в мясе для промышленной переработки, потребности населения в мясе, производительности камер охлаждения и замораживания, емкости камер, производственной мощности цеха и др.

Контрольные вопросы:

1 Как рассчитать объем производства мяса на мясокомбинате?

2 От чего зависит потребности в мясе для промышленной переработки?

3 Какие факторы учитываются при расчете потребности населения в мясе?

4 Как рассчитать суточную производительность холодильных камер?

5 Как рассчитывается емкость камер?

6 От чего зависит производственная мощность линии, цеха?

2.2 Практическое занятие на тему «Расчет производственных процессов убоя скота и переработки крови»

Цель занятия – приобретение умений и навыков использования основных нормативных документов и нормативов расчета по вопросам темы; принципов рационального размещения оборудования и рабочих в цехе; осуществления планировки рабочих мест; ведения технологических расчетов; проведения учета и анализа материальных ресурсов.

Задание: В соответствии с заданием, по нормам отходов и потерь на первичную обработку скота рассчитать ритм потока, количество рабочих, длительность обработки партии скота, а также выход крови и ее элементов.

Методические рекомендации

Цех убоя скота и разделки туш является основным в мясо-жировом производстве. Этот цех непосредственно связан с цехом предубойного содержания скота, из него продукция поступает во все цехи мясо-жирового корпуса и холодильник. Размещение цеха убоя скота и разделки туш должно обеспечивать связь со всеми цехами и бытовыми помещениями.

Технологический процесс переработки скота включает следующие технологические операции: оглушение скота, обескровливание, забеловка и съемка шкуры (при обработке свиней в шкуре или со снятием крупона туши

подвергают шпарке и опалке для удаления щетины), извлечение внутренних органов, продольная распиловка туш, сухая и мокрая зачистка, оценка качества мяса и клеймение, взвешивание, отправка на холодильник.

Кровь является ценным биологическим сырьем, которая по содержанию белка практически не уступает мясу. Содержание белка в крови составляет 18–22 %. Кровь характеризуется высоким содержанием некоторых минеральных веществ, среди которых наиболее важным является железо. В крови в значительных количествах содержатся витамины группы В, а также аскорбиновая кислота, витамин А и каротины. Поэтому кровь является ценным сырьем для производства различных видов продукции – пищевая, лечебная, кормовая, техническая. Процесс обескровливания производят после вскрытия шкуры в шейной части и наложения зажима на пищевод во избежание истечения содержимого желудка.

При выполнении расчетов пользоваться формулами для расчета ритма потока, количества рабочих, ритма операций, длительности цикла, количества крови и ее элементов.

Контрольные вопросы:

1 Длительность обескровливания для крупного рогатого скота.

2 Расстояние между тушами крупного рогатого скота.

3 Расстояние между тушами свиней и баранов.

4 Длительность ожидания трихинеллоскопии.

5 Особенности расчета выхода съедобной части при разрубе туш 1-й и 2-й категории упитанности.

6 Методика технологических расчетов убойного цеха.

7 От каких показателей зависит выход крови при убое?

8 Методика технологических расчетов цеха переработки крови.

2.3 Практическое занятие на тему «Расчет производственных процессов обработки кишечного, жирового и другого сырья»

Цель занятия – приобретение умений и навыков использования основных нормативных документов и нормативов расчета по вопросам темы; принципов рационального размещения оборудования и рабочих в цехе; осуществления планировки рабочих мест; ведения технологических расчетов; проведения учета и анализа материальных ресурсов.

Задание: В соответствии с заданием, по нормам отходов и потерь на переработку туш, рассчитать выход кишечного, жирового и другого сырья, а также расход вспомогательных материалов.

Методические рекомендации

В кишечном цехе обрабатывается сырье, предназначенное к использованию в качестве колбасных оболочек, которые называются натуральными. Оболочки имеют хорошие технологические характеристики, обладая высокой паро- и газопроницаемостью и обеспечивая привлекательный товарный вид колбасных изделий. На промышленную переработку кишки от каждого вида животных поступают в виде комплекта. Комплектом кишок в производственных условиях называют кишки и другие части пищеварительного канала, которые находят то или иное промышленное использование. Комплект кишок расчленяют на части, которые имеют промышленное наименование.

Технологический процесс обработки кишечного сырья включает следующие операции: расчленение комплекта кишок на части, освобождение от содержимого, удаление жира (пензеловка), внутренней слизистой оболочки (для некоторых видов наружной серозной или средней мышечной), охлаждение, разделение по качеству и размерам (длине, диаметру), связывание в товарные единицы (пучки, пачки, связки), консервирование (посол или сушка), упаковывание и маркирование.

Животным жиром называется продукт, полученный из жировой и костной тканей сельскохозяйственных животных. В зависимости от качества жировое сырье делится на пищевое и техническое. К пищевому относят все чистое сырье, пригодное для вытопки пищевого жира.

Жир-сырец, используемый для производства пищевого жира, подразделяется на мягкое и твердое жировое сырье. Из пищевых животных жиров кристаллизацией тугоплавких составных частей выделяют легкоплавкую (олеомаргарин) и твердую (стеарин) фракции триглицеридов.

Выход жирового сырья зависит от вида животных и их упитанности.

При выполнении расчетов пользоваться формулами для расчета массы кишечного и жирового сырья, соли, содержания влаги и др.

Контрольные вопросы:

1 Особенности переработки мягкого жирового сырья.

2 Особенности переработки твердого жирового сырья.

3 Формула расчета основного сырья.

4 Методика технологических расчетов жирового цеха.

5. Способы консервирования кишок и их влияния на качество.

6. Производственно-технологический контроль кишечного цеха.

7. Методы определения качественных показателей кишечного сырья.

8. Методика технологических расчетов кишечного цеха.

2.4 Практическое занятие на тему «Расчет производственных процессов колбасного производства»

Цель занятия – приобретение умений и навыков использования основных нормативных документов и нормативов расчета по вопросам темы; принципов рационального размещения оборудования и рабочих в цехе; осуществления планировки рабочих мест; ведения технологических расчетов; проведения учета и анализа материальных ресурсов.

Задание: В соответствии с заданием, по нормам отходов и потерь произвести технологические расчеты колбасного производства.

Методические рекомендации

Колбасные изделия – это готовые к употреблению продукты, изготовленные из мясного фарша, субпродуктов, жира, специй, подвергнутые тепловой обработке до полной готовности к употреблению.

Для изготовления колбас используют остывшее, охлажденное и мороженое мясо и субпродукты разных категорий, специи и пряности добавляют в соответствии с рецептурой.

В зависимости от технологии и сырья колбасные изделия подразделяют на вареные, фаршированные, полукопченые, копченые, ливерные, кровяные, мясные хлебы, паштеты, зельцы и студни.

По характеру механической обработки колбасные изделия подразделяют на изделия из фарша (фаршевые колбасы) и крупнокусковые продукты (их называют мясокопченостями). В зависимости от способа физико-химической обработки фаршевые колбасные изделия делят на вареные, запеченные и копченые. К вареным относят колбасы вареные, фаршированные, ливерные, кровяные, сосиски и сардельки, зельцы; к запеченным – мясные хлебы и паштеты; к копченым – колбасы полукопченые, варено-копченые и сырокопченые. Крупнокусковые колбасные продукты в зависимости от характера и особенностей технологической обработки делят на вареные, копчено-вареные, копчено-запеченные и копченые.

Ливерные колбасы изготавливают в основном из вареного сырья, иногда из сырого, с последующей варкой и охлаждением.

При выполнении расчетов пользоваться формулами для расчета массы мяса на костях и жилованного, массы конкретного ингредиента, числа голов и др.

Контрольные вопросы:

1 Охарактеризуйте понятие групповой ассортимент по колбасному производству.

2 Формула расчета объема рассола для шприцевания мясного сырья.

3 Расчет времени массирования мясного сырья.
4 Формула расчета потребности в соли, специях и других материалах.
5 Особенности расчета оборудования периодического действия.
6 Расчет количества емкостей для посола свинокопченостей.
7 Расчет площадей отделений посола и выдержки мяса.
8 Технология производства ливерных колбас?
9 Методика технологических расчетов колбасного производства.
10 Расчет волчка.
11 Расчет куттера.
12 Расчет производительности шприца.

2.5 Практическое занятие на тему «Расчет производственных процессов производства полуфабрикатов»

Цель занятия – приобретение умений и навыков использования основных нормативных документов и нормативов расчета по вопросам темы; принципов рационального размещения оборудования и рабочих в цехе; осуществления планировки рабочих мест; ведения технологических расчетов; проведения учета и анализа материальных ресурсов.

Задание: В соответствии с заданием, по нормам отходов и потерь произвести технологические расчеты производства полуфабрикатов.

Методические рекомендации

Одним из путей снижения потерь сырья и увеличения выпуска продуктов питания является развитие производства полуфабрикатов. Такие продукты применяются в домашних условиях, в сфере общественного питания, школах, детских дошкольных учреждениях, больницах, на железнодорожном транспорте, гражданской авиации и т.д.

Мясными полуфабрикатами называются сырые мясопродукты, которые перед употреблением в пищу подвергаются лишь термической обработке (варке или жарке). Ассортимент полуфабрикатов разнообразен. Их можно разделить на следующие группы:

- натуральные;
- панированные;
- рубленные;
- пельмени;
- фасованное мясо;
- быстрозамороженные готовые блюда.

Натуральные полуфабрикаты подразделяются на крупнокусковые, порционные, мелкокусковые и натуральные полуфабрикаты из мяса птицы.

Отдельные виды натуральных полуфабрикатов выпускают в панированном виде.

Рубленые мясные полуфабрикаты – это самая большая группа мясных полуфабрикатов, которая изготавливается из измельченного мясного сырья (фарша). Ассортимент рубленных мясных полуфабрикатов: котлеты, бифштексы, биточки, шницели, ромштексы, фрикадельки, крокеты, кнели, зразы, фарши, люля-кебаб, тефтели.

При выполнении расчетов пользоваться формулами для расчета массы жилованного мяса, выхода конкретного полуфабриката, затрат времени по операциям, ритма потока, коэффициента использования рабочего времени и др.

Контрольные вопросы:

1 Классификация полуфабрикатов разных ассортиментных групп.

2 Расчет количества сырья для производства полуфабрикатов.

3 Расчет упаковочных материалов и тары для полуфабрикатов.

4 Методика технологических расчетов цеха по производству натуральных полуфабрикатов, ее особенности.

5 Методика технологических расчетов цеха по производству рубленых полуфабрикатов, ее особенности.

6 Методика технологических расчетов цеха по производству быстрозамороженных готовых мясных блюд.

7 Методика технологических расчетов цеха по производству панированных полуфабрикатов.

8 Методика технологических расчетов цеха по производству полуфабрикатов из мяса птицы.

2.6 Практическое занятие на тему «Расчет производственных процессов консервного производства»

Цель занятия – приобретение умений и навыков использования основных нормативных документов и нормативов расчета по вопросам темы; принципов рационального размещения оборудования и рабочих в цехе; осуществления планировки рабочих мест; ведения технологических расчетов; проведения учета и анализа материальных ресурсов.

Задание: В соответствии с заданием, по нормам отходов и потерь произвести технологические расчеты консервного производства.

Методические рекомендации

Баночные консервы это – мясопродукты, фасованные в металлическую, стеклянную или полимерную тару, стерилизованные или пастеризованные нагревом, герметически укупоренные.

Предприятия мясной промышленности выпускают широкий ассортимент консервов, определяемый видом используемого мясного сырья, способами его предварительной обработки, а также качественным и количественным составом рецептур. По характеру теплового воздействия на заключительном этапе технологического процесса консервы разделяются на стерилизованные (температура свыше 100 °С) и пастеризованные (температура ниже 100 °С).

По виду сырья консервы делят на мясные (из говядины, свинины, баранины, конины, субпродуктов, мяса птицы и мясо-растительные (мясо различных животных с крупами, изделия из муки, овощами, плодами).

По характеру обработки сырья делятся – по посолу, измельчению, термической обработке.

По составу различают консервы в натуральном соку (добавляют только соль и пряности), с соусами (томатный, белый) и в желе (в желирующем соусе).

Тара. Основной вид тары при производстве консервов – металлические и стеклянные банки. Широко применяют также тару из полимерных материалов.

Консервная тара должна быть герметичной, прочной, коррозиестойкой, безвредной, гигиенической, обладать хорошей теплопроводностью и теплоустойчивостью, иметь небольшую массу и быть дешевой. Наиболее распространенными являются металлические банки.

При выполнении расчетов пользоваться формулами для расчета массы мяса, массы конкретного ингредиента, количества банок, автоклавов, тары, перевода условных банок в физические и др.

Контрольные вопросы:

1 Физическая и условная консервная банка, формула пересчета.

2 Расчет сырья и материалов для производства консервов из тушеного мяса.

3 Расчет сырья и материалов для производства консервов из субпродуктов.

4 Расчет сырья и материалов для производства консервов из фарша.

5 Расчет количества автоклавов.

6 Цель процесса стерилизации. Формула стерилизации.

7 Дефекты консервов и причины их возникновения.

8 Методика технологических расчетов консервного производства.

2.7 Практическое занятие на тему «Расчет производственных процессов холодильных камер»

Цель занятия – приобретение умений и навыков использования основных нормативных документов и нормативов расчета по вопросам темы; принципов рационального размещения оборудования и рабочих в цехе; осуществления планировки рабочих мест; ведения технологических расчетов; проведения учета и анализа материальных ресурсов.

Задание: В соответствии с заданием, по нормам научиться рассчитывать количество сырья, готовой продукции, технологического оборудования, рассчитывать потребное количество рабочих по операциям, определение общей площади и удельных затрат холодильника.

Методические рекомендации

Для составления технологических схем необходимо определить состав холодильника, т.е. назначение камер, температуру воздуха в помещении и продолжительность процесса. На холодильнике мясокомбината технологические процессы, как правило, это процессы охлаждения парных туш и остывших мясопродуктов, хранение охлажденных мясопродуктов, замороженных парных, остывших или охлажденных мясопродуктов и хранение мороженых мясопродуктов. Температура, а в зависимости от нее и продолжительность процесса при охлаждении и замораживании, диктуется как сохранением качества продукции, так и экономическими соображениями и определяются технологической инструкцией или заданием на проектирование.

Контрольные вопросы:

1 Нормы убыли мясопродуктов при холодильной обработке и хранении.

2 Расчеты по проектированию производственных процессов холодильника.

3 Расчет площади камеры для одностадийного охлаждения мясного сырья.

4 Расчет площади камеры для двухстадийного охлаждения мясного сырья.

5 Формула расчета потери массы в результате естественной усушки и вымораживания мясного сырья.

6 В чем состоит расчет подвесного пути?

7 Как рассчитать стеллажи для охлаждения, замораживания или хранения мясопродуктов?

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

Основная литература

1. Фатыхов, Ю. А. Основы проектирования и инженерного строительства пищевых предприятий: учеб. пособие для студ., обуч. по напр. подгот. спец. 260600.65 - Пищ. инженерия / Ю. А. Фатыхов, Д. Н. Чуркин, А. Э. Суслов. – Калининград: КГТУ, 2007. – 160 с.

2. Гумеров, Т. Ю. Основы строительства и инженерное оборудование: учебное пособие / Т. Ю. Гумеров, О. А. Решетник; Федеральное агентство по образованию, Казанский государственный технологический университет. – Казань: Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2008. – 151 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258953 (дата обращения: 09.12.2020). – Текст: электронный.

3. Дубровин, И. А. Экономика и организация пищевых производств: учеб. пособие / И. А. Дубровин, А. Р. Есина, И. П. Стуканова; под общ. ред. И. А. Дубровина. – 4-е изд. – Москва: Дашков и К°, 2018. – 228 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=496103 (дата обращения: 09.12.2020). – Текст : электронный.

Дополнительная литература

4. Суслов, А. Э. Основы проектирования малых пищевых предприятий и технологических линий: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся в бакалавриате по направлению подгот. "Технол. машины и оборудование" / А. Э. Суслов. – Калининград: КГТУ, 2014. – 68 с.

5. Гулак, Л. И. Проектирование производственных зданий пищевых предприятий: учеб. пособие / Л. И. Гулак, И. Н. Матющенко, А. М. Гавриленков. – Санкт-Петербург: Проспект науки, 2009. – 399 с.

6. Дипломное проектирование малых пищевых предприятий: учеб. пособие по диплом. проектированию для студентов высш. учеб. заведений в специальности 260602.65 - Пищ. инженерия малых предприятий / Ю. А. Фатыхов [и др.]. – Калининград: КГТУ, 2011. – 90 с.

7. Виноградов, Ю. Н. Проектирование предприятий мясомолочной отрасли и рыбообрабатывающих производств. Теоретические основы общестроительного проектирования: учеб. пособие / Ю. Н. Виноградов, В. Д. Косой, О. Ю. Новик. – Санкт-Петербург: ГИОРД, 2005. – 330 с.

8. Кочерга, А. В. Проектирование и строительство предприятий мясной промышленности: учеб. пособие / А. В. Кочерга. – Москва: КолосС, 2008. – 267 с.

9. Минервин, Г. Б. Основы проектирования оборудования для жилых и общественных зданий (принципы формообразования, основные типы и характеристики): учеб. пособие / Г. Б. Минервин. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Архитектура-С, 2004. – 112 с.

10. Дипломное проектирование рыбоперерабатывающих производств: учеб. пособие / под ред. В. М. Дацуна. – Москва : ВекторТИС, 2010. – 572 с.

Локальный электронный методический материал

Ольга Николаевна Анохина

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРЕДПРИЯТИЙ МЯСНОЙ ОТРАСЛИ

Редактор Е. Билко

Уч.-изд. л. 4,2. Печ. л. 3,4

Федеральное государственное
бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Калининградский государственный технический университет»,
236022, Калининград, Советский проспект, 1