

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
МУРМАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
( ФГАОУ ВО «МГТУ»)

Кафедра технологического и  
холодильного оборудования

**Методические указания  
к самостоятельной работе обучающихся**

**По Государственной  
итоговой аттестации**

Б3.Б.01(Г) Подготовка к сдаче и сдача  
государственного экзамена  
код и наименование дисциплины

**Направление  
подготовки/специальность**

15.03.02 «Технологические машины и оборудование»  
код направления/специальности

**Направленность/специализация**

Инжиниринг технологического оборудования  
наименование направленности (профиля) /специализации образовательной  
программы

**Квалификация выпускника**

бакалавр  
указывается квалификация (степень) выпускника в соответствии с ФГОС ВО

**Кафедра-разработчик:**

кафедра технологического и холодильного  
оборудования  
название кафедры-разработчика рабочей программы

**Мурманск  
2021**

Разработчик – Иваней Александр Антонович, кандидат технических наук, доцент кафедры ТХО.

МУ к СР рассмотрены и одобрены на заседании кафедры - разработчика технологического и холодильного оборудования 22 июня 2021 г., протокол № 10

## **СОДЕРЖАНИЕ**

I	ОБЩИЕ ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ	4
II	ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН	5
III	СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	5
IV	СОДЕРЖАНИЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ИЗУЧЕНИЮ ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ	6

## **I ОБЩИЕ ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

Целью Государственной итоговой аттестации (ГИА) в форме Государственного экзамена является установление уровня подготовки выпускника (бакалавра) в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» направленности «Инжиниринг технологического оборудования» и готовности к выполнению профессиональных задач.

Задачи Государственного экзамена:

- определение теоретической и практической подготовленности выпускника к выполнению профессиональных задач, соответствующих его квалификации;
- оценка степени подготовленности обучающихся к основным видам профессиональной деятельности;
- оценка уровня сформированности у выпускника проверяемых компетенций;
- проверка степени владения обучающимися теоретическими знаниями, умениями и навыками;
- оценка уровня понимания обучающимися современных тенденций развития теоретических основ и практического использования холодильной, криогенной техники и систем жизнеобеспечения

Методические указания предназначены для оказания помощи обучающимся в самостоятельной подготовке к ГИА в форме Государственного экзамена.

## II ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Таблица 1

№ п/п	Содержание разделов (модулей), тем дисциплины	Количество часов, выделяемых на самостоятельную работу по формам обучения	
		очная	заочная
1	Раздел 1. Технология пищевых производств	6	6
	Введение. Технология мяса и мясопродуктов. Технология молока и молочных продуктов. Технология пресервов и икры. Технология стерилизованных пищевых продуктов. Технология хлебобулочных, макаронных и кондитерских изделий.	6	6
2	Раздел 2. Технологическое оборудование пищевых производств	8	8
	Оборудование для подготовки сырья, полуфабрикатов к основным производственным операциям а также очистке, измельчения и сортирования. Оборудование для жидкообразных неоднородных пищевых сред. Оборудование для проведения процессов тепло- и массообмена и биотехнологических процессов. Технологическое оборудование для посола, созревания, копчения мяса и рыбы и холодильное оборудование. Оборудование для финишных операций и технологические линии для производства пищевых продуктов.	8	8
3	Раздел 3. Подъемно-транспортное оборудование	6	6
	Грузоподъемные машины. Грузозахватные устройства. Механизмы ГПМ. Грузоподъемные краны. Грузоподъемные краны. Ленточные конвейеры. Пластинчатые конвейеры. Скребокковые конвейеры. Скребково-ковшовые, ковшовые и люлечные конвейеры. Подвесные, тележечные, грузоведущие, штанговые и шагающие конвейеры. Ковшовые, люлечные и полочные элеваторы. Конвейеры без тягового органа. Винтовые конвейеры. Качающиеся, инерционные и вибрационные конвейеры. Роликовые конвейеры. Вспомогательные устройства машин непрерывного транспорта. Гидравлический и пневматический транспорт.	6	6
4	Раздел 4. Проектирование технологических линий	8	8
	Основы технологического проектирования. Классификация и состав пищевого предприятия. Производительность машин и линий. Надежность машин и линий. Коэффициент готовности и расчет производительности линии. Унификация линии.	8	8

	Основные принципы компоновки оборудования. Классификация поточных линий. Принципы построения технологических линий для производства пищевых продуктов. Требования, предъявляемые к линиям пищевого производства. Выбор технологических схем. Особенности проектирования судовых технологических линий.		
5	Раздел 5. Автоматизированные системы управления технологическими процессами	8	8
	Основы автоматического управления. Контрольно-измерительные и регулирующие приборы. Приборы измерения и регулирования температуры. Регуляторы перегрева и уровня. Автоматизация процессов в холодильной установке. Автоматическая защита и сигнализация. Автоматизация холодильных установок. Схемы автоматизации холодильных установок.	8	8
Итого		36	36

### III СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

№ п/п	Библиографическое описание* (название литературного источника)	Наличие		
		Электронно - библиотечная система (ЭБС)	Библиотека МГТУ (печатное издание)	Количество экземпляров печатного издания
1	2	3	4	5
<b>Основная литература</b>				
1.	<b>Машины и аппараты пищевых производств. В 2 кн. Кн. 1 :</b> учебник для вузов / С. Т. Антипов [и др.]; под ред. В. А. Панфилова. - Москва : Высш. шк., 2001. - 703 с. : ил. - (Учебник 21 века). - ISBN 5-06-004168-9 : 152-15. 36.81 - М 38	-	52	52
2.	<b>Введение в специальность "Машины и аппараты пищевых производств"</b> : учебник для вузов / С. Т. Антипов [и др.]; под ред. В. А. Панфилова. - Москва : КолосС, 2007. - 183 с. : ил., [8] л. цв. ил. - Библиогр.: с. 183. - ISBN 978-5-9532-0439-2 : 326-70. 36.81 - В 24	-	55	55
3.	<b>Бредихин, С. А.</b> Технологическое оборудование рыбоперерабатывающих производств : учеб. пособие [для бакалавров] / С. А. Бредихин, И. Н. Ким, Т. И. Ткаченко. - Москва : МОРКНИГА, 2013. - 736, [12] с. : ил. - Библиогр.: с. 733-736. - ISBN 978-5-903082-44-5 : 399-00. 36.94-5 - Б 87	-	90	90
4.	<b>Александров, М. П.</b> Подъемно-транспортные машины : учебник для вузов / М. П. Александров. - 5-е изд., перераб. и доп. - Москва : Высш. шк., 1979. - 558 с. : ил.	-	+	50
5.	<b>Камнев, Г. Ф.</b> Подъемно-транспортные машины и палубные механизмы : учебник для вузов / Г. Ф. Камнев, Г. Р. Кипарский, В. М. Балин. - Ленинград : Судостроение, 1976. - 311 с.	-	+	14
6.	<b>Степанов, А. Л.</b> Портовое перегрузочное оборудование : учебник для вузов / А. Л. Степанов. - Москва : Транспорт, 1996. - 328 с. - ISBN 5-277-01442-X	-	+	47
7.	<b>Сластихин, Ю. Н.</b> Техническая эксплуатация судовых холодильных установок : учеб. для вузов по специальности "Эксплуатация судовых энергетических установок" и по направлениям уровня бакалавриата и магистратуры "Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения" / Ю. Н. Сластихин, А. И. Ейдеюс, Э. Е. Елисеев; под общ. ред. Ю. Н. Сластихин. - Москва : МОРКНИГА, 2014. - 508, [3] с. : ил. - (Учебник). - Библиогр.: с. 507-508. - ISBN 978-5-913081-11-7	-	+	80
8.	<b>Лашутина, Н. Г.</b> Холодильные машины и установки : учеб. для сред. спец. учеб. заведений / Н. Г. Лашутина, Т. А. Верховая, В. П. Суедов. - Москва : КолосС, 2007. - 439 с. : ил. - (Учебники и учебные пособия для студентов средних специальных учебных заведений). - Библиогр.: с. 437. - ISBN 978-5-9532-0640-2	-	+	30
9.	<b>Абдульманов, Х. А.</b> Холодильные машины и установки, их эксплуатация : учеб. пособие / Х. А. Абдульманов, Л. И. Балькова, И. П. Сарайкина; Центр. учеб.-метод. каб. по рыбохоз. образованию, Федер. агентство по рыболовству. - Москва : Колос, 2006. - 327 с. : ил. - Библиогр.: с. 324. - ISBN 5-10-003946-9. - ISBN 978-5-10-003946-4	-	+	48
10.	<b>Степанов О.А., Захаренко С.О.</b> Основы трансформации теплоты: учебник / О.А. Степа-нов , С.О. Захаренко. – Санкт-Петербург, Лань, 2019. – 128 с. <a href="https://e.lanbook.com/reader/book/122152/#2">https://e.lanbook.com/reader/book/122152/#2</a>	+	-	-
<b>Дополнительная литература</b>				
11.	<b>Технология рыбы и рыбных продуктов :</b> учебник для вузов /	-	+	101

	[Артюхова С. А. и др.] ; под ред. А. М. Ершова. - [2-е изд.]. - Москва : Колос, 2010. - 1063 с. : ил. - (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений). - Авт. указаны на обороте тит. л. - ISBN 978-5-10-004111-5 : 1030-00. 36.94 - Т 38			
12.	<b>Чаблин, Б. В.</b> Практикум по механическому оборудованию предприятий общественного питания : учеб. пособие для вузов / Б. В. Чаблин, И. А. Евдокимов. - Москва : ДеЛи принт, 2007. - 312 с. : ил. - Библиогр.: с. 309-310. - ISBN 978-5-94343-142-5 : 653-40. 36.99 - Ч-12	-	14	14
13.	<b>Кошевой, Е. П.</b> Практикум по расчетам технологического оборудования пищевых производств : учеб. пособие для вузов / Е. П. Кошевой. - Санкт-Петербург : Гиорд, 2007. - 226 с. - Библиогр.: с. 226. - ISBN 5-901065-92-1 : 251-60; 266-40. 36.81 - К 76	-	16	16
14.	<b>Руденко Н. Ф.</b> Курсовое проектирование грузоподъемных машин : учеб. пособие для вузов / Н. Ф. Руденко, М. П. Александров, А. Г. Лысяков. - Москва : Машгиз, 1963. - 304 с.	-	+	27
15.	<b>Крук Л. Д.</b> Судовые козловые краны для контейнеров и лихтеров : учеб. пособие / Л. Д. Крук, В. П. Король; М-во мор. флота СССР, ОИИМФ. - Москва : В/О Мортехинформреклама, 1991. - 48 с.	-	+	4
16.	<b>Балькова, Л. И.</b> Кондиционирование воздуха. Компрессорные машины. Курсовое проектирование : учеб. пособие для высш. и сред. проф. учеб. заведений / Л. И. Балькова, И. П. Сарайкина. - Москва : Вектор-ТиС, 2008. - 240, [2] с. : ил. - (Учебник). - Библиогр.: с. 221-222. - ISBN 978-5-93126-135-5	-	+	51
17.	<b>Курылев, Е. С.</b> Холодильные установки : учебник / Е. С. Курылев, В. В. Оносовский, Ю. Д. Румянцев. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Политехника, 2004, 2000. - 576 с. : ил. - (Учебник для вузов). - ISBN 5-7325-0419-2. - ISBN 5-7325-0690-X	-	+	64
18.	<b>Колиев, И. Д.</b> Судовые холодильные установки : учеб. пособие для вузов / И. Д. Колиев; М-во образования и науки Украины, Одес. нац. мор. акад. - Одесса : Фенікс, 2009. - 261, [2] с. : ил. - Библиогр.: с. 263. - ISBN 978-966-438-137-3 : 290-00. 39.464.3 - К 60	-	+	3
19.	<b>Цирельман Н.М.</b> Техническая термодинамика: Учебное пособие. – СПб.: Издательство «Лань», 2018. – 352 с. <a href="https://e.lanbook.com/reader/book/107965/#2">https://e.lanbook.com/reader/book/107965/#2</a>	+	-	-
20.	<b>Технологические машины и оборудование</b> : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подгот. 151000.62 "Технологические машины и оборудование" профиль "Пищевая инженерия малых предприятий" / В. А. Похольченко, В. А. Гроховский, О. А. Голубева [и др.]; Федер. агентство по рыболовству, ФГБОУ ВПО "Мурман. гос. техн. ун-т". - Мурманск : Изд-во МГТУ, 2014. - 166 с. : ил. - Имеется электрон. аналог 2014 г. - Библиогр. в конце гл. - ISBN 978-5-86185-822-9 : 189-32. 36.81 - Т 38	+	+	52

## **IV СОДЕРЖАНИЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ИЗУЧЕНИЮ ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Раздел 1. Технология пищевых производств**

#### **Целевая установка**

При подготовке данного раздела к Государственному экзамену обучающийся должен:

**Знать:** основные направления научно-технического прогресса в области переработки пищевого сырья; способы производства пищевой продукции из сырья животного происхождения; технологию изготовления основных видов пищевой продукции.

**Уметь:** работать с нормативно-технической документацией, подготавливать исходные данные для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений для производства пищевой продукции; организовывать и модернизировать производство пищевой продукции на основании изучения передового отечественного и зарубежного опыта; определять и обосновывать потребность в сырье, вспомогательных материалах и таре при производстве пищевой продукции.

**Владеть:** умениями и навыками: работы с нормативными правовыми документами в области производства продуктов питания; подготовки исходных данных для определения потребности, рационального использования и оценки уровня качества сырья и материалов для производства пищевых продуктов; организации и совершенствования процесса производства продукции из пищевого сырья и материалов на основании изучения передового отечественного и зарубежного опыта.

#### **Методические указания**

Обучающийся описывает происходящий технологический процесс, его физическую сущность. Дает его определение. Способы, виды, требования. При необходимости приводит формулы.

#### **Примерные вопросы для Государственного экзамена блока**

##### **«Технология пищевых производств»**

- 1) Процесс смешивания (определение технологического процесса, оценка эффективности процесса смешивания, коэффициент неоднородности смеси).
- 2) Процесс разделки крупного рогатого скота, свиней, птицы, кроликов и рыбы (определение технологического процесса, способы разделки, последовательность выполнения технологических операций).
- 3) Процесс формирования пищевых сред (определение технологического процесса формирования и экструзии, виды формирования и экструзии)
- 4) Процесс измельчения пищевых сред (определение технологического процесса, степень измельчения).
- 5) Процесс размораживания сырья (способы поверхностного и объемного размораживания).
- 6) Процесс пастеризации и стерилизации сред (определение технологического процесса; формула стерилизации консервов, избыточное давление в банке).
- 7) Процесс мойки сырья и тары (физическая сущность технологического процесса, способы мойки, требования к воде).

- 8) Процесс сортирования и ориентирования сырья (определение технологического процесса, способы сортирования рыбы)
- 9) Процесс обжаривания сырья (способы и цели процесса; определение понятия «панирование», «видимая и истинная у жарка», коэффициент сменяемости масла).
- 10) Процесс сушки и копчения сырья (способы и цели процесса, бездымное копчение, электрокопчение)

## **Раздел 2. Технологическое оборудование пищевых производств**

### **Целевая установка**

При подготовке данного раздела к Государственному экзамену обучающийся должен:

**Знать:** действующее оборудование; основные нормативные документы, используемые в деятельности.

**Уметь:** применять навыки в практической деятельности; пользоваться нормативными документами в профессиональной деятельности.

**Владеть:** навыками работы с оборудованием, нормативными и техническими документами, необходимыми для осуществления профессиональной деятельности.

### **Методические указания**

Обучающийся дает детальное описание машины, аппарата или другого устройства, в зависимости от билета.

### **Примерные вопросы для Государственного экзамена блока «Технологическое оборудование пищевых производств»**

- 1) Тестомесильные машины (основные стадии замеса теста; факторы, влияющие на режим замеса теста; машины периодического и непрерывного действия; производительность тестомесильных машин периодического и непрерывного действия).
- 2) Классификация рыборазделочного оборудования. Рабочие органы, выполняющие технологический процесс разделки.
- 3) Основы теории резания гильотинным ножом (гильотинный нож с нормальной и наклонной режущей кромкой; определение сил, действующих на нож в процессе резания).
- 4) Волчки (схемы волчков с принудительной и без принудительной подачи сырья; факторы, влияющие на производительность и качество измельчения сырья).
- 5) Конструкции стерилизаторов. Способы загрузки и выгрузки автоклавов.
- 6) Конструкции аппаратов для проведения процесса обжаривания. Теплоносители и способы теплообмена в процессе обжаривания.
- 7) Классификация аппаратов для комбинированной термообработки и копчения мясных и рыбных продуктов.
- 8) Конструкция дозирочных устройств для жидких продуктов по объему и уровню.
- 9) Классификация технологического холодильного оборудования. Его особенности и области применения.
- 10) Оборудование для свертывания молока и обработка сгустка.

### **Раздел 3. Подъемно-транспортное оборудование**

#### **Целевая установка**

При подготовке данного раздела к Государственному экзамену обучающийся должен:

**Знать:** назначение, принцип работы и область применения грузоподъемных механизмов и транспортных средств; классификацию грузоподъемных механизмов и транспортных средств; конструкцию основных механизмов; правила обеспечения безопасных условий эксплуатации грузоподъемных и транспортных средств.

**Уметь:** обосновывать выбор грузоподъемных механизмов и транспортных средств; выполнять расчеты основных транспортных средств механизации технологических процессов.

**Владеть:** навыками подбора и расчета основных транспортных средств механизации технологических процессов.

#### **Методические указания**

Обучающийся, отвечая на вопрос билета должен описать устройство, назначение, способы управления. Способы расчета требуемого оборудования.

#### **Примерные вопросы для Государственного экзамена блока «Подъемно-транспортное оборудование»**

- 1) Грузоподъемные машины (ГПМ). Общие сведения. Классификация по конструктивным признакам, по назначению, по характеру выполняемой работы.
- 2) Грузозахватные устройства. Специальные грузозахватные органы. Блоки, звездочки и барабаны. Расчет барабанов на прочность.
- 3) Механизмы ГПМ. Приводы. Классификация. Способы управления грузоподъемными машинами.
- 4) Составные элементы конвейеров с гибким тяговым органом. Конструктивные особенности гибких тяговых органов. Тяговые цепи. Конвейерные ленты. Приводы конвейеров.
- 5) Ленточные конвейеры. Общее устройство, типы и области применения. Загрузочные и разгрузочные устройства. Очистные устройства. Расчет ленточных конвейеров.
- 6) Пластинчатые конвейеры. Общее устройство, назначение и области применения. Элементы пластинчатых конвейеров. Расчет пластинчатых конвейеров.
- 7) Скребокковые конвейеры. Основные типы, устройство, назначение и применение. Конвейеры со сплошными высокими скребками. Расчет.
- 8) Винтовые конвейеры. Общие сведения, классификация и области применения. Устройство и элементы винтового конвейера. Особенности расчета.
- 9) Качающиеся, инерционные и вибрационные конвейеры. Основные типы и конструктивные особенности, принцип действия, область применения. Особенности расчета.
- 10) Гидравлический и пневматический транспорт. Назначение и общее устройство установок гидравлического и пневматического транспорта. Расчет гидро- и

пневмотранспортных установок.

#### **Раздел 4. Проектирование технологических линий**

##### **Целевая установка**

При подготовке данного раздела к Государственному экзамену обучающийся должен:

**Знать:** методику расчета и подбора машин и аппаратов технологической линии при заданной ее производительности; основные правила проектирования технологических линий в рыбной промышленности; состав и содержание проектной документации.

**Уметь:** разрабатывать технологические схемы для производства пищевой продукции; разрабатывать машинно-аппаратурные схемы для проектирования технологических линий пищевого производства; производить тепло-энергетические расчеты в процессе разработки проектов технологических линий; производить расчет количества оборудования и обеспечения рабочих мест.

**Владеть:** навыками разработки и обоснования технологических схем производства пищевой продукции; навыками оформления текстовой и графической частей технических документов; методами расчетно-аналитического проектирования и моделирования при компоновке технологических линий на производственных площадях.

##### **Методические указания**

Обучающийся при ответе на вопрос должен описать основные положения проектирования линий, классификацию и состав пищевого предприятия. Правила выбора и обоснования технологических схем. Требования предъявляемые к линиям пищевого производства.

##### **Примерные вопросы для Государственного экзамена блока «Проектирование технологических линий»**

- 1) Основные положения проектирования линий производственного процесса.
- 2) Основы технологического проектирования. Классификация и состав пищевого предприятия.
- 3) Производительность машин и линий. Надежность машин и линий. Унификация линии. Основные принципы компоновки оборудования.
- 4) Требования, предъявляемые к линиям пищевого производства. Производственный поток: горизонтальный, вертикальный, смешанный.
- 5) Выбор и обоснование технологических схем производства пищевой продукции.
- 6) Расчет сырья, готовой продукции, основных и вспомогательных материалов. Продуктовый расчет.
- 7) Расчет и подбор технологического оборудования.
- 8) Разработка плана цеха с размещением оборудования.

#### **Раздел 5. Автоматизированные системы управления технологическими процессами**

##### **Целевая установка**

При подготовке данного раздела к Государственному экзамену обучающийся

должен:

**Знать:** Основы автоматического управления. Схемы автоматизации холодильных установок. Процессы, происходящие в холодильной установке.

**Уметь:** эксплуатировать контрольно-измерительные и регулирующие приборы. Приборы измерения и регулирования температуры. Регуляторы перегрева и уровня.

**Владеть:** навыками эксплуатации контрольно-измерительных и регулирующих приборов. Приборов измерения и регулирования температуры. Регуляторов перегрева и уровня. Автоматической защиты и сигнализации. Автоматизации холодильных установок.

### **Методические указания**

Отвечая на данный вопрос билета, обучающийся демонстрирует знание основ автоматического управления.

### **Примерные вопросы для Государственного экзамена блока**

**«Автоматизированные системы управления технологическими процессами»**

- 1) Перечислите основные этапы проектирования АСУ ТП.
- 2) С какой целью используются интегральные оценки качества переходных процессов САР в отличие от оценки по отдельным показателям качества?
- 3) Как определить запасы устойчивости САР по модулю и по фазе с использованием критерия Найквиста?
- 4) Виды корректирующих обратных связей в автоматических регуляторах. На какие режимы работы САР они влияют?
- 5) Поясните принцип построения агрегатных комплексов электрических средств регулирования и управления (АКЭСР).
- 6) Классификация и назначение систем автоматики.
- 7) Основные принципы построения АСУ ТП. Их преимущества и недостатки.
- 8) Дайте определения линейной и нелинейной САР. В чем их принципиальное отличие?
- 9) Достоинства и недостатки введения в типовой закон регулирования технологических параметров интегральной составляющей.
- 10) Факторы, определяющие необходимый объем автоматизации производственных процессов.

## **Раздел 6. Практические задания**

### **Целевая установка**

При подготовке данного раздела к Государственному экзамену обучающийся должен:

**Знать:** назначение, принцип работы и область применения грузоподъемных механизмов и транспортных средств; классификацию грузоподъемных механизмов и транспортных средств; конструкцию основных механизмов; правила обеспечения безопасных условий эксплуатации грузоподъемных и транспортных средств;

**Уметь:** обосновывать выбор грузоподъемных механизмов и транспортных средств; выполнять расчеты основных транспортных средств механизации

технологических процессов.

**Владеть:** навыками подбора и расчета основных транспортных средств механизации технологических процессов.

#### **Методические указания**

Решением практической задачи, обучающийся демонстрирует владение навыками подбора и расчета основных транспортных средств механизации технологических процессов.

#### **Примерные вопросы для Государственного экзамена блока «Практические задания»**

1) Ленточный конвейер для отвода пустых ящиков из-под сырья должен перемещать 120 ящиков в час при расположении их в один за другим. Определите скорость движения ленты при расстоянии между ящиками 3 м. Коэффициент использования теоретической производительности конвейера  $\varphi_H=1$ .

2) Подберите стандартный винт для использования его в двухсекционном разваривателе производительностью 2990 кг яблок в час. Насыпная плотность яблок  $\rho = 590 \text{ кг/м}^3$ . Продолжительность разваривания 15 минут; длина секции разваривателя 3,8 м; коэффициент заполнения аппарата  $\varphi=0,82$ .

3) Стандартные ряды:

а.  $D = 0,1; 0,125; 0,16; 0,2; 0,25; 0,32; 0,4; 0,5; 0,63; 0,8 \text{ м};$

б.  $S = 0,08; 0,1; 0,125; 0,16; 0,2; 0,25; 0,32; 0,4; 0,5; 0,63 \text{ м}.$

4) На заводе имеется скребковый конвейер со скребками размером 0,2 x 0,1 м. Зазор между скребком и желобом 5 мм. Можно ли применить его транспортировки 1 кг/с сахарного песка насыпной плотностью  $830 \text{ кг/м}^3$  при скорости движения скребков 0,1 м/с и коэффициенте заполнения желоба  $\varphi = 0,5$ ?

5) В барабанной калибровочной машине к внутренней поверхности барабана диаметром 0,6 м приварена спиральная стальная лента, шаг которой равен 0,3 м. Частота вращения барабана  $6 \text{ мин}^{-1}$ , коэффициент заполнения  $\varphi = 0,02$ . Насыпная плотность продукта  $700 \text{ кг/м}^3$ . Определите часовую производительность машины при калибровке вишен.

б) Определите размеры винта винтового конвейера производительностью 1400 кг гречневой крупы в час. Желоб заполнен на 45 %. Шаг винта  $S = 0,8D$ . Частота вращения винта  $68 \text{ мин}^{-1}$ . Насыпная плотность гречневой крупы  $660 \text{ кг/м}^3$ .

Стандартные ряды:  $D = 0,1; 0,125; 0,16; 0,2; 0,25; 0,32; 0,4; 0,5; 0,63; 0,8 \text{ м};$

$S = 0,08; 0,1; 0,125; 0,16; 0,2; 0,25; 0,32; 0,4; 0,5; 0,63 \text{ м}.$