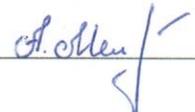


МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА «ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ»

Актуализировано:
на заседании кафедры ТМО
протокол №17 от 13 июня.2017г.
Зав. кафедрой  /Абдеев Р.Г..

Согласовано:
Председатель УМК факультета
 /Мельникова А.Я.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

дисциплина Подъемно-транспортные устройства
(наименование дисциплины)

Вариативная часть - Б1.В.1.09

(Цикл дисциплины и его часть (базовая, вариативная, дисциплина по выбору))

программа бакалавриата

Направление подготовки (специальность)

15.03.02 "Технологические машины и оборудование"

(указывается код и наименование направления подготовки (специальности))

Направленность (профиль) подготовки

"Инжиниринг технологического оборудования"

(указывается наименование направленности (профиля) подготовки)

Квалификация

Бакалавр

(указывается квалификация)

Разработчик (составитель) Доцент, к.т.н. Юминов И.П. (должность, ученая степень, ученое звание)	 /Юминов И.П. (подпись, Фамилия И.О.)
---	---

Для приема: 2016

Уфа 2017 г.

Составитель / составители: к.т.н., доцент Юминов И.П.

Рабочая программа дисциплины актуализирована на заседании кафедры протокол №17 от 13 июня 2017г.

Заведующий кафедрой  Абдеев Р.Г.

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры: дополнен и изменен список литературы.

протокол № 17 от 15 июня 2018.г.

И.о.зав.кафедрой  / Юминов И.П./

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры: обновлены билеты и список используемой литературы протокол № 28 от «15» мая 2019 г.

И.о.зав. кафедрой  / Боткин А.В./

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры: обновлены билеты и список используемой литературы протокол № 10 от «13» января 2020 г.

И.о.зав. кафедрой  / Сайтов Р.И./

Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы	6
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)	6
4. Фонд оценочных средств по дисциплине	7
4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	7
4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	11
4.3. Рейтинг-план дисциплины	19
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	19
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	19
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины	19
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	21

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Результаты обучения		Формируемая компетенция (с указанием кода)	Примечание
Знания	Знать принципы геометрического моделирования с использованием современных средств проектирования	ПК-11	
	Знать технологические процессы подготовки производства новой продукции	ПК-12	
Умения	Уметь применять правила и алгоритмы построения рисунков, чертежей, схем в различных областях деятельности;	ПК-11	
	Уметь анализировать качество монтажа и наладки при сдаче в эксплуатацию новых образцов	ПК-12	
Владения (навыки / опыт деятельности)	Владеть продуктивной творческой деятельностью в области проектирования устройств и эффективных технологий при решении конкретных производственных задач;	ПК-11	
	Владеть способностью участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов;	ПК-12	

2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Подъемно-транспортные установки» относится к вариативной части.

Дисциплина изучается на 3,4 курсе в 6,7 семестрах.

Цели изучения дисциплины: приобретение студентами знаний о современных грузоподъемных механизмах и транспортирующих машинах, способах их выбора и расчета, основных принципах безопасной эксплуатации. Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: «Физика», «Высшая математика», «Техническое черчение и инженерная графика», «Теоретическая механика», «Информатика», «Сопротивление материалов», «Теория механизмов и машин», «Основы взаимозаменяемости и технические измерения», «Материаловедение», «Технология металлов и конструкционных материалов», «Стандартизация и сертификация».

При изучении дисциплины бакалавры должны научиться применять современные средства и методы управления качеством для предприятия любой сферы деятельности.

Изучение дисциплины формирует компетенции, необходимые при написании выпускной квалификационной работы.

3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)

Содержание рабочей программы представлено в Приложении № 1.

4. Фонд оценочных средств по дисциплине

4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

ПК-11 - способностью проектировать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования, умением осваивать вводимое оборудование

Этап, уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		(«Не зачтено»)	(«Зачтено»)
Первый этап Пороговый уровень	Знать принципы геометрического моделирования с использованием современных средств проектирования	Имеет фрагментарные знания о принципах геометрического моделирования с использованием современных средств проектирования	Знает принципы геометрического моделирования с использованием современных средств проектирования
Второй этап Базовый уровень	Уметь применять правила и алгоритмы построения рисунков, чертежей, схем в различных областях деятельности	Не показывает сформированные умения в применении правил и алгоритмов построения рисунков, чертежей, схем в различных областях деятельности	Уверенно применяет правила и алгоритмы построения рисунков, чертежей, схем в различных областях деятельности
Третий этап Повышенный уровень	Владеть продуктивной творческой деятельностью в области проектирования устройств и эффективных технологий при решении	Владеет навыками продуктивной творческой деятельностью в области проектирования устройств и эффективных технологий при решении конкретных производственных задач	Владеет навыками применения продуктивной творческой деятельностью в области проектирования устройств и эффективных технологий при решении конкретных производственных задач

ПК-12 - способностью участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции

Этап, уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		(«Не зачтено»)	(«Зачтено»)
Первый этап Пороговый уровень	Знать технологические процессы подготовки производства новой продукции	Имеет фрагментарные знания о технологических процессах подготовки производства новой продукции	Знает технологические процессы подготовки производства новой продукции
Второй этап Базовый уровень	Уметь анализировать качество монтажа и наладки при сдаче в эксплуатацию новых образцов	Не показывает сформированные умения в анализе качества монтажа и наладки при сдаче в эксплуатацию новых образцов	Уверенно анализирует качество монтажа и наладки при сдаче в эксплуатацию новых образцов
Третий этап Повышенный уровень	Владеть способностью участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов	Владеет способностью участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов, но допускает значительные ошибки	Уверенно владеет способностью участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов

Критериями оценивания являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины (для экзамена: текущий контроль – максимум 40 баллов; рубежный контроль – максимум 30 баллов, поощрительные баллы – максимум 10; для зачета: текущий контроль – максимум 50 баллов; рубежный контроль – максимум 50 баллов, поощрительные баллы – максимум 10).

Шкалы оценивания:

зачтено – от 60 до 110 рейтинговых баллов (включая 10 поощрительных баллов),
не зачтено – от 0 до 59 рейтинговых баллов).

4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Этапы освоения	Результаты обучения	Компетенция	Оценочные средства
1-й этап Знания	1. Знать принципы геометрического моделирования с использованием современных средств проектирования	ПК-11	Лабораторные работы, практические работы, РГР
	1. Знать технологические процессы подготовки производства новой продукции	ПК-12	Лабораторные работы, практические работы, РГР
2-й этап Умения	1. Уметь применять правила и алгоритмы построения рисунков, чертежей, схем в различных областях деятельности.	ПК-11	Лабораторные работы, практические работы, РГР
	2. Уметь анализировать качество монтажа и наладки при сдаче в эксплуатацию новых образцов	ПК-12	Лабораторные работы, практические работы, РГР
3-й этап Владеть навыкам и	1. Владеть продуктивной творческой деятельностью в области проектирования устройств и эффективных технологий при решении конкретных производственных задач.	ПК-11	Лабораторные работы, практические работы, РГР
	2. Владеть способностью участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов	ПК-12	Лабораторные работы, практические работы, РГР

Примерные вопросы для зачета:

1. Значение механизации работ в промышленности. Особенности применения ПТУ в промышленности.
2. Классификация средств ПТУ. Основные направления в развитии средств ПТУ.
3. Классификация продовольственных грузов и их основные характеристики.
4. Основные понятия и терминология операций ПРТС – работ: грузопоток, грузооборот, уровень и степень механизации.
5. Процессы перемещения груза на предприятиях и их связь с технологией производства.
6. Транспортные связи и внешние грузопотоки.
7. Современные достижения и перспективы развития механизации ПРТС – работ.
8. Типы складов штучных грузов и расчет площади склада.

9. Назначение и классификация машин непрерывного транспорта.
10. Основные направления развития машин непрерывного транспорта. Методика их выбора.
11. Устройства для погрузки сыпучих грузов.
12. Устройство для разгрузки сыпучих грузов.
13. Ленточные конвейеры назначение, конструкция и методика их расчета.
14. Пластинчатые конвейеры назначение, конструкция и методика их расчета.
15. Скребокковые конвейеры с высокими скребками назначение, конструкция и методика их расчета.
16. Скребокковые конвейеры с погружными скребками назначение, конструкция и методика их расчета.
17. Ковшечные элеваторы назначение, конструкция и методика их расчета.
18. Полочные элеваторы назначение, конструкция и методика их расчета.
19. Люлечные элеваторы назначение, конструкция и методика их расчета.
20. Грузонесущие подвесные конвейеры назначение, конструкция и методика их расчета.
21. Гравитационные конвейеры назначение, конструкция и методика их расчета.
22. Горизонтальные винтовые конвейеры назначение, конструкция и методика их расчета.
23. Вертикальные винтовые конвейеры назначение, конструкция и методика их расчета.
24. Всасывающий и нагнетающий пневматический транспорт назначение, основные элементы и методика расчета.
25. Аэрожелоба их назначение и методика расчета.
26. Качающиеся конвейеры их назначение и методика расчета.
27. Типы натяжных устройств их назначение и методика расчета.
28. Методика расчета тягового усилия способом обхода по контуру.
29. Динамические нагрузки, действующие на тяговый элемент цепных конвейеров.
30. Основы расчета пневмотранспортных установок.
31. Грузозахватные приспособления их назначения и расчет крюковой подвески.
32. Назначение, конструкция и методика расчета клещевого захвата.
33. Назначение, конструкция и методика расчета полиспада.
34. Назначение, конструкция и выбор блоков для гибких органов.
35. Назначение и типы гибких тяговых органов, методика выбора каната.
36. Приводы грузоподъемных устройств и основы расчета.
37. Назначение, конструкция остановов и расчет храпового останова.
38. Назначение, конструкция и классификация тормозов.
39. Конструкция колодочного тормоза и методика его расчета.
40. Конструкция ленточного тормоза и методика его расчета.
41. Назначение, конструкция барабанов и методика расчета его основных параметров.
42. Назначение, конструкция механизма подъема грузов и методика его расчета.
43. Назначение, конструкция механизма передвижения крана и методика его расчета.
44. Назначение, конструкция механизма поворота крана и методика его расчета.
45. Краны – штабелеры назначение, конструкция и принцип действия.
46. Приборы безопасности и нормы и правила Госгортехнадзора при эксплуатации грузоподъемных устройств.

Шкалы оценивания:

зачтено – от 60 до 110 рейтинговых баллов (включая 10 поощрительных баллов),
не зачтено – от 0 до 59 рейтинговых баллов).

4.3.Лабораторный практикум

- 2.1.Лабораторная работа №1 «Ленточный конвейер»
- 2.2.Лабораторная работа №2 «Изучение ковшового элеватора»
- 2.3.Лабораторная работа №3 «Колодочный тормоз»

Целью лабораторных работ является:

1. Овладение методами экспериментальных исследований по изучению механических характеристик материалов, изучение испытательной оснастки, измерительных приборов.
2. Проверка адекватности расчетных моделей по определению напряжений и деформаций, созданных на основе упрощающих допущений и гипотез и фактическими экспериментально измеренными величинами.
3. Овладение методами экспериментального определения напряжений и деформаций для сложных элементов конструкций, когда определение этих величин теоретическим способом затруднено.
4. Овладение методами обработки результатов эксперимента и их обобщение на основе полученных данных.

Успешные результаты лабораторных работ предопределяются умением обоснованно поставить эксперимент, обработать его результаты, сделать выводы.

Перед лабораторными работами студенты должны самостоятельно проработать необходимый теоретический материал и настоящее пособие.

Перед началом лабораторной работы производится проверка знаний студента по контрольным вопросам по теме лабораторной работы (входной тестовый контроль знаний).

В помещении лаборатории производится инструктаж по технике безопасности.

По окончании лабораторной работы оформляется отчет по установленной форме, формулируется вывод на основе полученных результатов, отчет представляется преподавателю. После собеседования и ответа студента на вопросы выходного контроля знаний лабораторная работа считается зачтенной.

ЛЕНТОЧНЫЙ КОНВЕЙЕР

Цель работы. Изучение конструкции отдельных узлов и элементов ленточного конвейера, определение его основных параметров (скорости, производительности, мощности) и траектории движения груза при разгрузке.

Основные теоретические положения

Ленточный конвейер предназначен для непрерывного транспортирования в горизонтальном и наклонном направлениях насыпных и штучных грузов. Этот тип конвейера получил большое распространение в ряде отраслей промышленности вследствие высокой производительности и простоты конструкции.

Угол наклона ленточных конвейеров ограничен углом трения груза о ленту, для его увеличения применяют специальные типы лент и ленточных конвейеров. Конструктивно ленточный конвейер (рис. 1) состоит из двух барабанов приводного 3 и натяжного 7, бесконечной ленты 4, опорных устройств 5 на рабочей и холостой ветвях, отклоняющего барабана 6, привода 2, натяжного устройства 8 и загрузочного устройства 1.

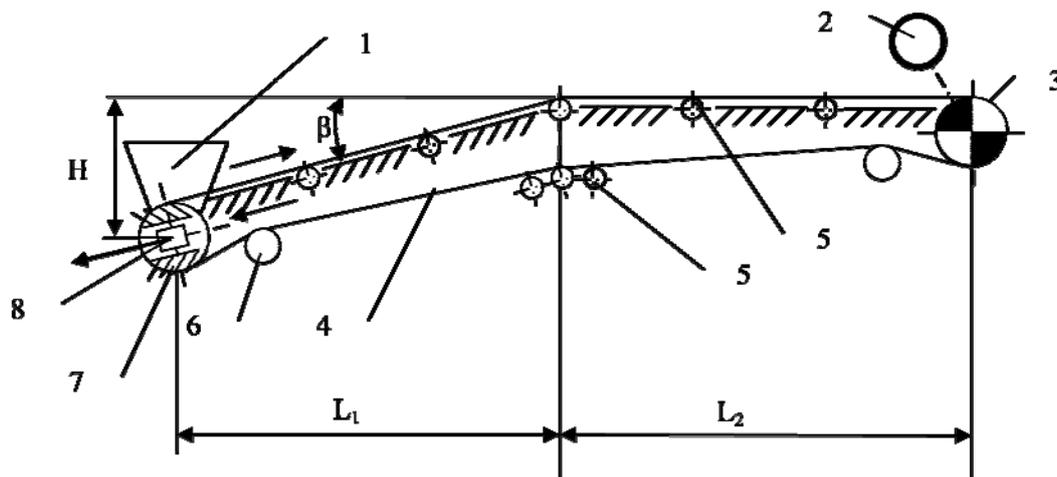


Рис.1

Лента, выполняющая роль несущего и тягового органов конвейера, движется за счет сил сцепления ее с приводным барабаном. Привод барабана осуществляется от двигателя через редуктор. Для наклонных конвейеров привод оборудуется тормозом, исключающим самопроизвольное движение ленты под действием массы груза на наклонном участке при отключенном конвейере.

Для обеспечения нормальных условий работы ленты, уменьшения ее износа и провисания необходимы роликоопоры. Натяжное устройство служит для создания натяжения ленты, обеспечивающего требуемое тяговое усилие на приводном барабане и уменьшающего провисание ленты между роликоопорами.

Производительность ленточного конвейера определяется линейной загрузкой (массой груза на единицу длины конвейера) и скоростью транспортирования. В общем случае производительность (т/час) можно определить по формуле

$$Q = 3,6qm \cdot V,$$

где qm - масса груза на одном метре конвейера, кг/м; v - скорость конвейера, м/с.

Так как груз на ленточном конвейере перемещается сплошным потоком, то

$$qm = 1000 Frp \rho,$$

где Frp - площадь поперечного сечения груза на ленте, м²; ρ - плотность сыпного груза, т/м³.

Площадь поперечного сечения груза зависит от количества роликов роликоопоры, угла наклона боковых роликов, угла естественного откоса груза и ширины насыпки груза на ленте (рис. 2,а - однороликовая опора, рис. 2,б - трехроликовая).

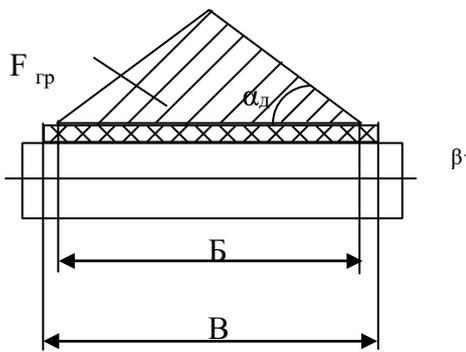


Рис. 2,а

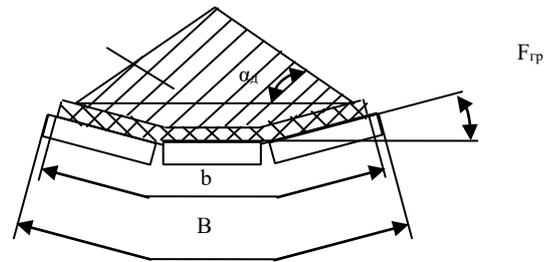


Рис. 2,б

Ширина насыпки принимается

$$B = 0,9b - 0,05, \quad \text{где } b \text{ - ширина ленты, м.}$$

Теоретическую (расчетную) производительность можно определить по формуле

$$Q_p = K_n(0,9B - 0,05)2pV,$$

где K_n - коэффициент формы сечения (принимается по табл. 1 в зависимости от свойств транспортируемого материала и типа роlikоопоры).

В общем случае мощность двигателя конвейера (кВт) можно определить по

Таблица 1

Показатели	Форма ленты					
	Плоская		Желобчатая на двухроlikовой опоре		Желобчатая на трехроlikовой опоре	
Угол наклона боковых роlikов β' , град.	—		15		20	30 36
Уголок естественного откоса груза α_0 , град.	15	20	15	20	15	20 15 20
Коэффициент K_n	240	325	450	535	470	550 550 625 585 655

формуле

$$N = W_0 \cdot v / 10^3 \cdot \eta_0$$

где W_0 – тяговое усилие, Н; v – скорость тягового элемента, м/с; η_0 – КПД передаточного механизма привода. При этом для ленточного конвейера

$$W_0 = F_{нб} - F_{сб},$$

где $F_{нб}$ и $F_{сб}$ – натяжение ленты в точке набегания на приводной барабан и сбегания с приводного барабана, Н.

Условие отсутствия проскальзывания ленты по приводному барабану определяется выражением (уравнением Эйлера)

$$F_{нб} \leq F_{сб} \cdot e^{\mu \alpha} \quad \text{где } \mu - \text{коэффициент}$$

сцепления между лентой и барабаном; α – угол обхвата лентой приводного барабана, рад.

В местах перегрузки с одного конвейера на другой, чтобы избежать сильного разброса грузопотока, используют различные экраны и лотки. Для их правильного расположения и профилирования необходимо знать траекторию свободного падения груза.

Отрыв груза от ленты и начало свободного падения происходит в такой точке, где центробежная сила, действующая на частицу груза, равна радиальной составляющей веса частицы.

Угол отрыва β_0 (рис. 3) может быть определен из выражения

$$P \cdot v^2 / g R = P \cdot \cos \beta_0$$

откуда

$$\cos \beta_0 = \frac{v^2}{g R}$$

Свободное падение частицы происходит по параболе, уравнение которой в косоугольной системе координат ХУ можно составить из выражений:

$$x = v \cdot t; \quad y = g t^2 / 2,$$

$$y = g / 2 v^2 \cdot x^2$$

откуда

Для частицы груза, расположенной сверху слоя толщиной h (рис. 4), аналогично может быть определен угол отрыва β_1 , если в предыдущих выражениях заменить значение v величиной $v \times (R+h)/R$.

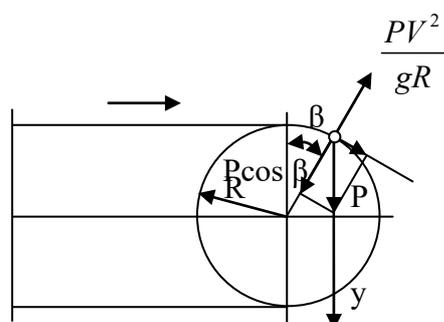


Рис. 3

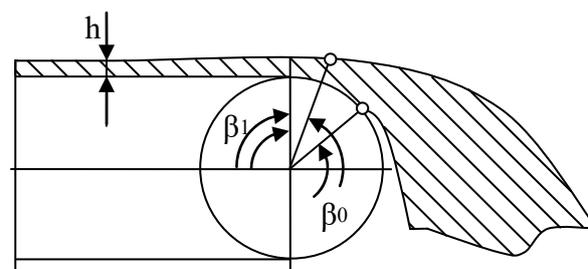


Рис.4

В данной работе необходимо изучить конструкцию ленточного конвейера и его основных узлов, определить расчетную производительность, изучить условия работы привода без пробуксовки, построить траекторию падения струи груза с приводного барабана.

Работа выполняется на действующей установке - ленточном конвейере с приводом, встроенным в барабан.

Порядок выполнения работы 1.

Изучение лабораторной установки.

2. Определение расчетной производительности конвейера. При этом площадь поперечного сечения груза определяется насыпкой груза на ленту, с шириной насыпки, с последующим расчетом площади и использованием замеренных параметров (см. рис. 2,а и рис.2,в).

Для определения скорости конвейера наносятся отметки на раме конвейера и на ленте, с помощью секундомера замеряется время одного оборота ленты. По этому времени и длине ленты определяется скорость конвейера.

Площадь поперечного сечения груза определяется замером и расчетом. При этом нужно учитывать, что при однороликовых опорах площадь сечения груза имеет форму треугольника с основанием, равным ширине насыпки груза и углом наклона сторон, равным d . При трехроликовых опорах это сумма площадей трапеции, образованной наклонными боковыми роликами (нижнее основание - длина ролика), и треугольника, основание которого равно верхнему основанию трапеции (ширине насыпки груза в плане).

Результаты замеров и расчетов заносятся в таблицу по форме 2. Скорость конвейера принимается как среднее арифметическое значение по трем замерам.

Форма 2

Номера пров	Время оборота ленты t, c	Длина ленты $L, м$	Скорость конвейера $v, м/с$	Скорость конвейера средняя $v_{cp}, м/с$	Коэффициент $K_{ПТ}$	Накопительная мощность $\frac{P_{пл}, T}{\rho \cdot g \cdot n}$	Расчетная производительность $Q_{p, T/ч}$
1							
2							
3							

Изучение зависимости натяжения ленты на приводном барабане и способа определения мощности.

Последовательность выполнения замеров:

- снять натяжной груз;
- включить двигатель и замерить мощность холостого хода N_x ;
- создать сопротивление движению ленты и, увеличивая вес натяжного груза при включенном конвейере, добиться начала работы без пробуксовки.

При этом замеряется потребляемая мощность N и определяется вес натяжного груза.

Расчеты выполняются по расчетной схеме (рис.5), где F_H - натяжное усилие; W - местное сопротивление движению (остальные сопротивления движению не учитываются).

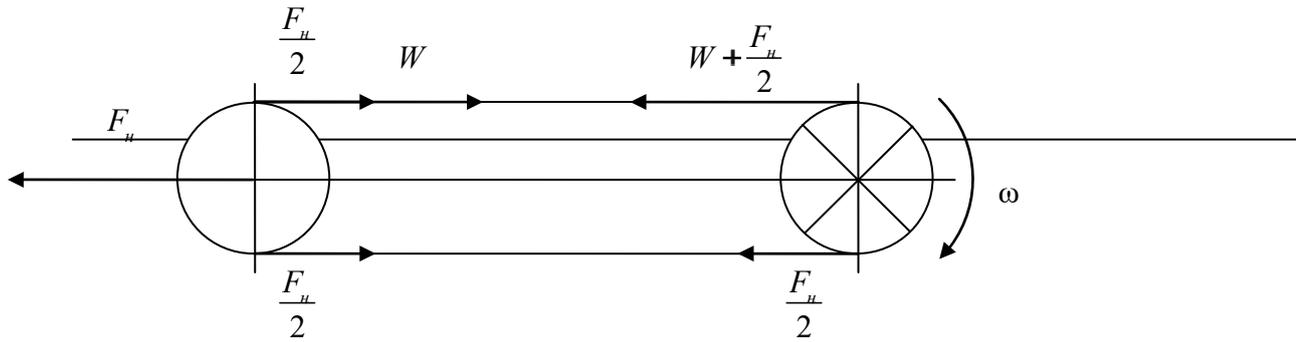


Рис.5

Натяжное усилие можно определить по формуле

$$F_H = G_{гр} \cdot inл * 1/\eta_{nl}, \quad (12)$$

где $G_{гр}$ - вес груза, Н; $inл$ - кратность полиспаста; $\eta_{nl} = 0,9$ - КПД полиспаста.

Для расчетной ситуации можно условно принять, что

$$F_{Hб} = F_{сб} \ell, \cdot \mu^a$$

или

$$W + F_H/2 = F_H \ell^{\mu^a}$$

При $a = 180$ и $\mu = 0,3$ (стальной барабан при сухой атмосфере) $\ell = 2,56$.

Тогда

$$W + \frac{F_H}{2} = \frac{F_H}{2} \cdot 2,56; \quad W = 1,56 F_H.$$

На преодоление сопротивления движению затрачивается мощность

$$N_c = W_0 \nu / 10^3 = (F_{Hб} - F_{сб}) \cdot \nu / 10^3 \approx W \cdot \nu / 10^3.$$

Результаты замеров и расчетов заносятся в таблицу по форме 3.

Форма 3

Мощность, кВт до остаточная го да	Работа без пробуксовки		с пр от схем тн ст де ое ое ни Н W е	Расчетная мощность, кВт		Сходимость результатов $A = \frac{N N_p}{N 10}$
	Натяжное устройство F _n , Н	Мощность N, кВт		пр со пр до от ле ив ле ни е ни на	Полная N _p =N _x +N _c N _c	

Построение траектории падения груза с приводного барабана.

Определить углы отрыва груза θ_0 и θ_1 с учетом разного значения скорости.

Определить координаты точек при изменении параметра t от 1 до 6 с.

Данные занести в таблицу по форме 4.

Форма 4

Время t , с	Нижняя граница слоя		Верхняя граница слоя	
	x	V	x	y

Построить траектории в масштабе 1:5.

Содержание отчета

1. Название, краткое описание цели и содержания работы.
2. Схема натяжного устройства конвейера.
3. Таблицы по формам 2...4 с результатами замеров и расчетов, с анализом сходимости полученных значений производительности и мощности.

Критерии оценки (в баллах):

- **10 баллов** выставляется студенту, если работа студента написана грамотным научным языком, имеет четкую структуру и логику изложения, точка зрения студента обоснованна, в работе присутствуют ссылки на нормативно-правовые акты, примеры из практики

управления качеством, мнения известных учёных в данной области. Студент в работе выдвигает новые идеи и трактовки, демонстрирует способность анализировать материал;

- **8 балла** выставляется студенту, если работа студента написана грамотным научным языком, имеет чёткую структуру и логику изложения, точка зрения студента обоснованна, в работе присутствуют ссылки на нормативно-правовые акты, примеры из судебной практики, мнения известных учёных в данной области;

- **5 балла** выставляется студенту, если студент выполнил задание, однако не продемонстрировал способность к научному анализу, не высказывал в работе своего мнения, допустил ошибки в логическом обосновании своего ответа;

- **2 балла** выставляется студенту, если студент не выполнил задание, или выполнил его формально, ответил на заданный вопрос, при этом не ссылаясь на мнения учёных, не трактовал нормативно-правовые акты, не высказывал своего мнения, не проявил способность к анализу, то есть в целом цель реферата не достигнута.

3. Практические занятия по дисциплине

Практическое занятие №1

Практическое занятие №2

Практикум составлен в соответствии с программой по «Подъемно-транспортным установкам (устройствам)» для студентов инженерно-технических специальностей высших учебных заведений. В практикум включены два занятия, тема каждого из которых соответствует модулю карты по курсу «Подъемно-транспортные установки (устройства)».

Практическое занятие №1.

Тема: «Ленточные конвейеры»

Цель занятия: Изучить метод расчета ленточного конвейера и получить навыки по определению проектных параметров. *Вопросы для подготовки к занятию:*

1. Назовите основные типы конвейера?
2. По каким признакам классифицируется конвейер?
3. В чем заключается способ расчета конвейера, методом обхода по контуру?

Задача

Рассчитать ленточный конвейер для подачи ящиков со склада на нагрузку.

Исходные расчетные данные:

Транспортируемый груз – ящики $b \times l \quad \cdot = 30 \times 40$ см, $G_{\text{гр}} = 120$ Н.

Средняя производительность $Q_{\text{ср}} = 1000$ шт/ч

Скорость транспортировки $v = 0,5$ м/с

Расстояние $L_1 = 18$ м

Расстояние $L_2 = 27$ м

Угол наклона $\beta = 25^\circ$ Коэффициент

неравномерности нагрузки $K_{H1,2} =$

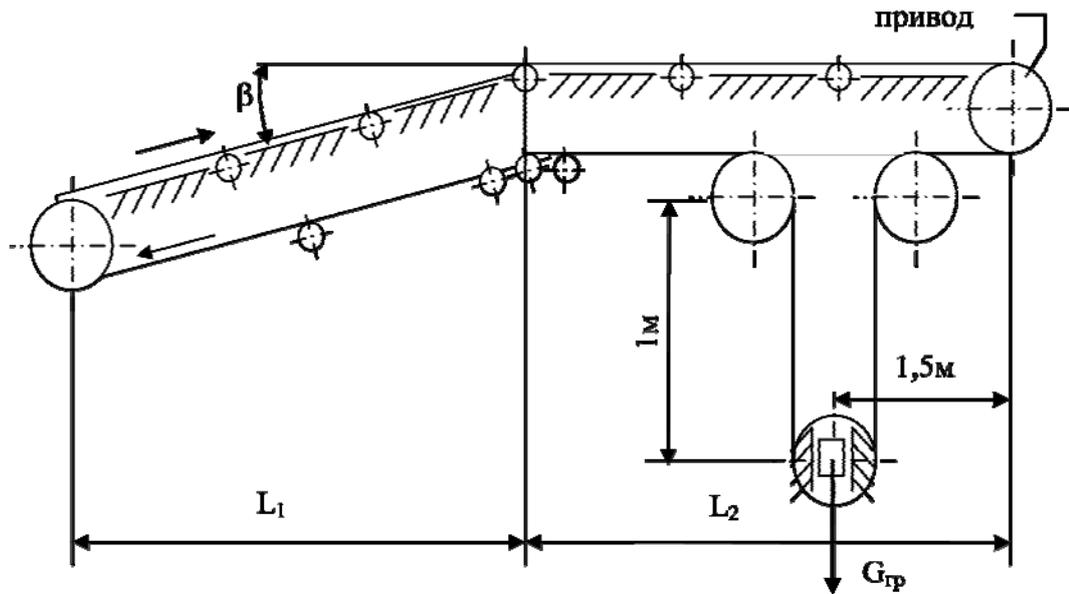


Рис.1

Решение

1. Определение ширины ленты.

Для увеличения долговечности ленты принимаем в качестве опор для верхней ветви ленты комбинированный настил с шагом однороликовых опор 1 м, для нижней ветви – однороликовые опоры с шагом 2 м. Ширину ленты определяем по диагональному размеру груза (рис.2).

$$D = \sqrt{b^2 + l^2} = \sqrt{30^2 + 40^2} = 50 \text{ см.}$$

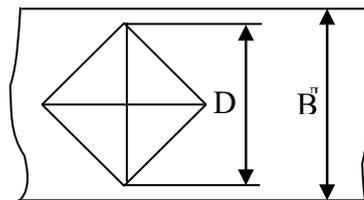


Рис.2

$$B_n \geq D + (50 + 100) = 500 + (50 + 100) = 550 \div 600 \text{ мм}$$

На таблице 2-6П ГОСТа для заданного груза предварительно принимаем ленту 3-650-3С общего назначения типа 3 с шириной $B_n 650$ мм, $Z_n 3$, толщиной рабочей обкладки $\delta_1 = 3$ мм из резины класса “С”. 2. Определение погонных нагрузок.

Погонные нагрузки от транспортируемого груза можно определить по зависимости

$$\begin{aligned} &G_{гр} \\ &q_{гр} \\ &a \end{aligned}$$

Шаг расстановки грузов на ленте $= \frac{3600}{3600 \cdot 0,5} = 1,5$ м, где

$$a = \frac{Q_{расч} \cdot D}{1200} = 1,5$$

$$Q_{расч} = Q_{ср} \cdot K_H = 1000 \cdot 1,2 = 1200 \text{ шт/ч, тогда}$$

$$q_{ср} = \frac{G^{ср}}{a} = \frac{120}{1,5} = 80 \text{ Н/м}$$

Погонные нагрузки от ленты

$$q_n = 11B_n(\delta \cdot Z_n + \delta_1 + \delta_2) = 11 \cdot 0,65(1,15 \cdot 3 + 3) = 42 \text{ Н/м}$$

Толщина прокладки для выбранной ленты $\delta = 1,15$ мм по таблице 4П.

Погонные нагрузки от роликоопор верхней и нижней ветвей ленты

$$q_p = \frac{G_p'}{l_p} = \frac{G_p}{l_x}$$

Поскольку конструкция роликов для обеих ветвей ленты одинакова, то

$$G_p' = G_p'' = G_p$$

Определяем вес вращающихся элементов роликоопор по эмпирической формуле

$$G_p = 100B_n + 30 = 100 \cdot 0,65 + 30 = 95 \text{ Н}$$

Значения расстояний между роликоопорами, выбранные ранее $l_1 = 1$ м и $l_2 = 2$ м, тогда

$$q_p' = \frac{95}{1} = 95 \text{ Н/м} \quad q_p'' = \frac{95}{2} = 47,5 \text{ Н/м}$$

3. Составляем уравнения натяжений граничных точек контура и сводим их в таблицу (см. рис. 3).

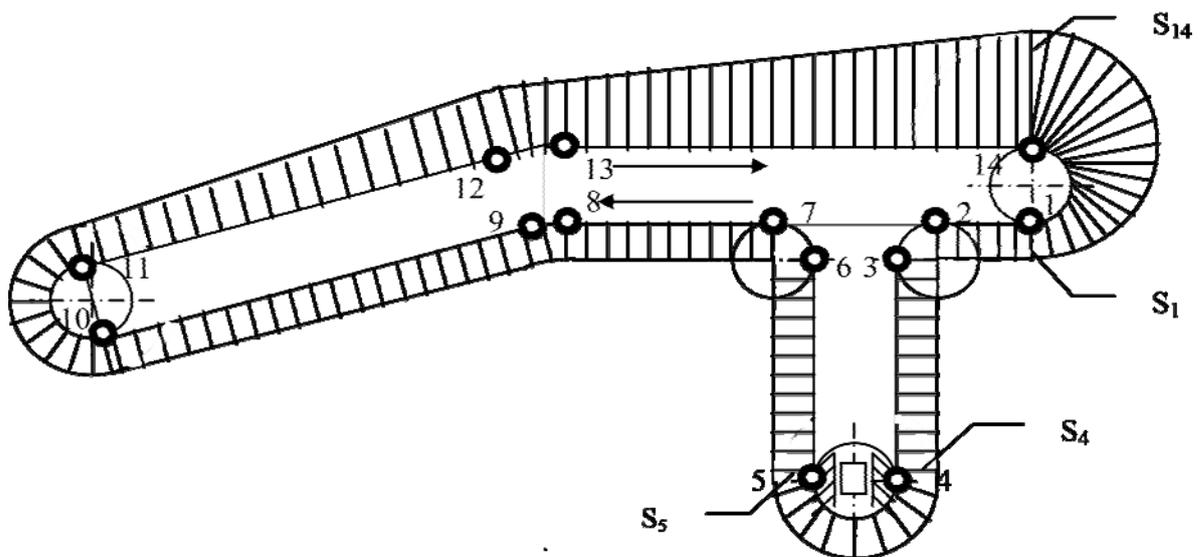


Рис.3

Таблица 1

Общий вид формулы	Числовой вид формулы	Пояснения	Величина натяжения, Н
1	2	3	4
$S_1 = S_{сб} S_1 S_2 =$		На этом участке нет опор ($l_{12} = l_x$), следовательно нет и сопротивлений	883
$S_3 = K_2 \cdot S_2 =$	$S_3 = 1,04 S_1$	Коэффициент $K_2=1,04$ выбран по табл.1 для $\alpha = 90^\circ$, учитывает сопротивления жесткости ленты и трения в опорах оси барабана.	918
$S_4 = S_3 + W_{3-4} =$	$S_4 = 1,04 S_1 - 42$	Сопротивления на участке 3-4 вызываются силой тяжести ленты. Ввиду опускания ленты сопротивление имеет знак "-".	876
$S_5 = K_1 S_4$	$S_5 = 1,05(1,04 S_1 - 42) = 1,09 S_1 - 2$	Коэффициент $K_1=1,05$ для $\alpha = 180^\circ$ выбран по таблице 1.	918
$S_6 = S_5 + W_{5-6} = S_5 + q_n h$	$S_6 = 1,09 S_1 - 44 + 42 = 1,09 S_1 - 2$	Сопротивление W_{5-6} является сопротивлением силы тяжести ленты, ввиду подъема ленты имеет знак "+".	960
$S_7 = K_2 S_6$	$S_7 = 1,04(1,09 S_1 - 2) = 1,13 S_1 - 2,08$		996

$S_8 + W_{7-8} = S_7 + (q_{S_7} + q_p) \cdot (L_2 - 1,5) C'$	$S_8 = 1,13S_1 + 2,08(42 + 47,5) + 1,5 \cdot 0,022 \cdot 1,13S_1 + 47,6$	<p>На участке 7-8 возникают сопротивления трения . Значение C' принято по табл. III П для средних условий работы. Ввиду одинаковой конструкции роликкоопор верхней и нижней ветвей $C'' = C'$</p>	1045
$S_9 = S_8 \cdot e^{c' \cdot \alpha}$	$S_9 = (1,13S_1 + 47,6) \cdot e^{0,022 \cdot \frac{\pi}{6}} = 1,24S_1 + 52,4$	<p>На участке 8-9 учитывается сопротивление ленты, возникающие при огибании роликкоопор (Трение в опорах и жесткость ленты).</p>	1147
$S_{10} = S_9 + W_{9-10} = S_9 + (q_L + q_p) L_1 C' - q_L H$	$S_{10} = 1,24S_1 + 52,4 + (42 + 47,5) \cdot 13 \cdot 0,022 = 42 \cdot 6 = 1,24S_1 - 174,3$ <p>$H = L \cdot \operatorname{tg} \beta = 13 \cdot \operatorname{tg} 25^\circ = 6 \text{ м}$</p>	<p>На участке 9-10 возникают сопротивления трения и сопротивления от силы тяжести ленты. Ввиду опускания ленты последнее сопротивление имеет знак "-".</p>	920
$S_{11} = K_1 S_{10}$	$S_{11} = 1,05(1,24S_1 - 174,3) = 1,3S_1 - 183$	<p>Коэффициент K_1 учитывает сопротивление на концевом барабане.</p>	965

$S_{12} = S_{11} + W_{11-12} = S_{11} + 0,5(q_{гр} + q_{л})L_1 f + (q_{гр} + q_{л} + q_{р}')L_1 \cdot C' + 0,5(q_{гр} + q_{л})H$	$S_{12} = 1,3S_1 - 183 + 0,5(80 + 42)13 \cdot 0,35 + 0,5(80 + 42 + 95) \cdot 13 \cdot 0,022 + (80 + 42) \cdot 6 = 1,3S_1 + 857,3$	<p>На участке 11-12 возникают сопротивления трения и силы тяжести ленты и груза. Принимаем, что сопротивления трения равномерно распределяются между настилом и роликоопорами.</p>	2005
$S_{13} = S_{12} \cdot e^{fd}$	$S_{13} = (1,3 + 857,3) \cdot e^{0,35 \cdot 0,436} = 1,6S_1 + 1046$	<p>На участке 11-12 возникают сопротивления жесткости ленты и трения между лентой и направляющей плоскостью.</p>	2459
$S_{14} = S_{13} + W_{13-14} = S_{13} + 0,5(q_{гр} + q_{л})L_2 f + 0,5(q_{гр} + q_{л} + q_{р}')L_2 C'$	$S_{14} = 1,6S_1 + 1046 + 0,5 \cdot (80 + 42)27 \cdot 0,35 + 0,5(80 + 42 + 95)27 \cdot 0,022 = 1,6S_1 + 1686$	<p>На участке 13-14 возникают сопротивления трения.</p>	3099

В результате расчетов получили выражение:

$$S_{14} = 1,6S_1 + 1686$$

Для определения величины натяжений привлекаем уравнение Эйлера

$$S_{нб} \leq S_{об} e^{fd}$$

По таблице 12П принимаем $e^{fd} = 3,51$, что соответствует 180°, сухой атмосфере и стальному барабану с резиновой футеровкой.

Решая систему

$$\begin{cases} S_{14} \\ 1,6S_1 + 1686 \end{cases}$$

$$1,6S_1 + 1686$$

$$S_{14} = 3,51S_1$$

Получаем:

$$S_1 = 883 \text{ Н}$$

$$S_{14} = 3099 \text{ Н}$$

Значения натяжений в стальных точках контура указаны в таблице.

Конструкция опор верхней ветви ленты не допускает ее провисания, поэтому проверки натяжений по $S_{зр \text{ min}}$ не требуется. По полученным данным строим эпюру натяжений.

4. Определяем необходимое по нагрузке число прокладок ленты.

$$Z_{л} = \frac{S_{\max} \cdot n}{B_{л} \cdot \sigma_p} = \frac{3,099 \cdot 9}{0,65 \cdot 65} = 0,66$$

$n = 9$ принято по таблице 8П для $Z_{л3} \leq$
 $\sigma_p = 65$ кН/м принято по таблице 3П для материала БКНЛ-65.

Ввиду того, что ранее принятое к расчету число прокладок $Z_{л3}$ значительно превышает расчетное значение, выбираем ленту с новыми параметрами, а именно: ленту 4-650-1-БКНЛ-65-3-1 по ГОСТ 20-76 – типа 4 с одной прокладкой из БКНЛ – 65 с рабочей обкладкой $\delta_1 = 3$ мм и нерабочей $\delta_2 = 1$ из резины класса С.

Эта лента будет давать погонную нагрузку

$$q_{л} = B_{л} (\delta Z_{л} + \delta_1 + \delta_2) = 11 \cdot 0,65 (1,15 + 3 + 1) = 33,5 \text{ Н/м,}$$

что на 20% меньше расчетного значения.

Учитывая, что это уменьшение пойдет в запас прочности и ленты и двигателя, пересчет напряжений не производится.

5. Определяем размеры приводного барабана.

$$D_{\text{пр}} = Z_{л} \cdot 220 = 220 \text{ мм} \quad \text{Коэффициент } a_{220} \text{ принят}$$

по таблице 3 для однопрокладочных лент.

Округляем по ГОСТ (табл.4) до стандартного значения.

$$D_{\text{пр}} = 250 \text{ мм}$$

Длину барабана, руководствуясь табл.5, принимаем

$$L_B = B_{л} + 100 = 650 + 100 = 750 \text{ мм}$$

Подсчитаем частоту вращения барабана

$$n_B = \frac{60 \cdot v}{\pi \cdot D_{\text{пр}}} = \frac{60 \cdot 0,5}{\pi \cdot 0,25} = 38 \text{ об./мин.}$$

6. Определяем тяговое усилие и мощность двигателя.

$$W_0 = S_{\text{нб}} - S_{\text{сб}} + W_{\text{прб}} = 3099 - 883 + 0,03(3099 + 883) = 2335 \text{ Н} \quad \text{Тяговое усилие:}$$

По $\underline{\quad}$ Мощность:

$$N = \frac{W \cdot v_0}{1000 \cdot \eta_0} = \frac{2335 \cdot 0,5}{1000 \cdot 0,9} = 1,3 \text{ кВт}$$

ГОСТ 19523-74 (табл.28) выбираем двигатель 4А90Л6У3 с $N_{1,5}$ кВт и n_{985} об./мин.

7. Рассчитываем передаточное число приводного механизма

$$u_0 = \frac{n}{n_B} = \frac{935}{38} = 24,6$$

По этому передаточному числу выбираем коническо-цилиндрический редуктор КЦД-150-25 с параметрами $u_{р25}$

$$N_{1,2} \underline{\quad}$$

$$\text{кВт } n_1$$

1000

об./мин.

Выполняем кинематическую схему привода.

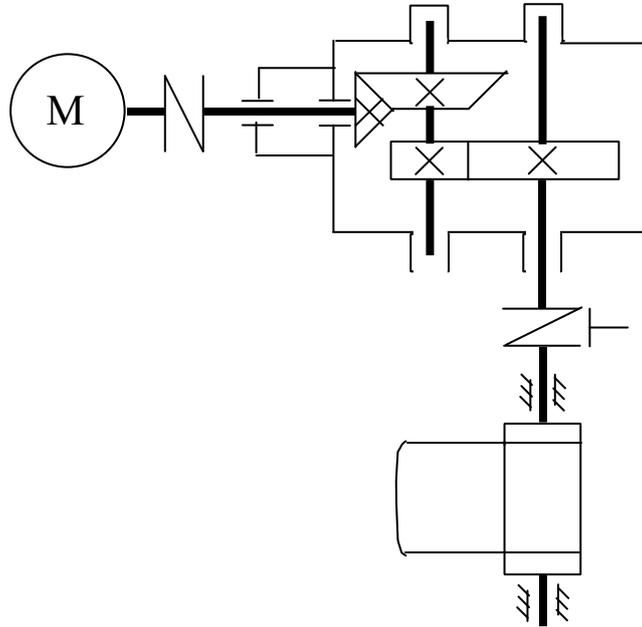
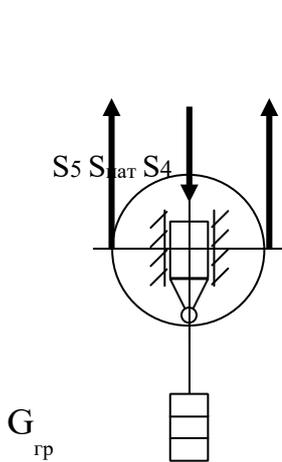


Рис.4

8. Определим вес натяжного груза.

В заданной схеме транспортера используется вертикальная натяжная станция. Условие равновесия натяжного барабана определено схемой на рис.6



$$S_{нат} = S_4 + G_{\Sigma} + S_{нат} G_{ГР},$$

где G_{Σ} - общий вес всех деталей, перемещающихся по вертикали.

По этим зависимостям

$$G_{ГР} = S_4 + S_5 - G_{\Sigma} = 876\,918 - 1000 = 875\,918 \text{ Н, где}$$

$G_{\Sigma} = 1000 \text{ Н}$ – для полученных параметров барабана.

Рис.5

Критерии оценивания:

Подготовленный и оформленный в соответствии с требованиями контрольная работа оценивается по следующим критериям:

- достижение поставленной цели и задач исследования (новизна и актуальность поставленных в контрольной работе проблем, правильность формулирования цели, определения задач исследования, правильность выбора методов решения задач и реализации цели; соответствие выводов решаемым задачам, поставленной цели, убедительность выводов);

- уровень эрудированности автора по изученной теме (знание автором состояния изучаемой проблематики, цитирование источников, степень использования в работе результатов исследований);

- личные заслуги автора контрольной работы (новые знания, которые получены помимо образовательной программы, новизна материала и рассмотренной проблемы, научное значение исследуемого вопроса);

- культура письменного изложения материала (логичность подачи материала, грамотность автора)

- культура оформления материалов работы (соответствие работы всем стандартным требованиям);

- знания и умения на уровне требований стандарта данной дисциплины: знание фактического материала, усвоение общих понятий и идей;

- степень обоснованности аргументов и обобщений (полнота, глубина, всесторонность раскрытия темы, корректность аргументации и системы доказательств, характер и достоверность примеров, иллюстративного материала, наличие знаний интегрированного характера, способность к обобщению);

- качество и ценность полученных результатов (степень завершенности реферативного исследования, спорность или однозначность выводов);

- использование литературных источников.

При положительном заключении работа допускается к защите, о чем делается запись на титульном листе работы.

При отрицательной рецензии работа возвращается на доработку с последующим представлением на повторную проверку с приложением замечаний, сделанных преподавателем.

Критерии оценки (в баллах):

- 16-20 баллов выставляется студенту, если студент решил все рекомендованные задачи, правильно изложил все варианты их решения, аргументировав их, с обязательной ссылкой на нормы действующего законодательства;

- 10-15 баллов выставляется студенту, если студент решил не менее 95% рекомендованных задач, правильно изложил все варианты решения, аргументировав их, с обязательной ссылкой на нормы действующего законодательства;

- 5-9 баллов выставляется студенту, если студент решил не менее 50% рекомендованных задач, правильно изложил все варианты их решения, аргументировав их, с обязательной ссылкой на нормы действующего законодательства;

- 1-4 баллов выставляется студенту, если студент выполнил менее 50% задания, и/или неверно указал варианты решения.

Расчетно-графическая работа

Расчетно-графическая работа (РГР) является одним из видов СРС и выполняется с целью углубления и расширения материалов преподаваемых на лекциях, практических занятиях, приобретения студентами навыков в области конструирования средств механизации погрузо-разгрузочных работ.

Основными задачами РГР:

- закрепление знаний, полученных при изучении курса подъемно-транспортные установки;
- обучение самостоятельной работе с технической литературой;

- привитие навыков проведения инженерных расчетов;
- привитие основных навыков конструирования и работы с чертежами;
- развитие и закрепление навыков по оформлению результатов расчетов в виде чертежей, спецификаций и расчетно-пояснительной записки с соблюдением действующих стандартов.

РГР содержит расчетно-пояснительную записку объемом 50-60 машинописных страниц и, состоящую из описания применяемого транспортирующего устройства и необходимых кинематических, технологических и прочностных расчетов и графического материала (4 листа формата А1):

Задание предусматривают следующее

Содержание расчетно-пояснительной записки :

1. Аннотация.
2. Содержание.
3. Техническое задание на проектирование с исходными данными.
4. Описание производства и типа груза.
5. Определение основных параметров грузоподъемной, или транспортирующей машины
6. Проектирование основных узлов ГПМ.
7. Выбор материалов
8. Выбор привода
9. Составление комплекта документов на ГПМ.
10. Список источников информации, использованных при выполнении РГР.

Содержание графической части:

1. Общий вид транспортирующего устройства на формате А1 в соответствии с требованиями, предъявляемыми к ним стандартами.
- 2,3 Чертежи наиболее существенных узлов устройства (формат А1).
4. Рабочие чертежи, нескольких деталей устройства (формат А1)

РГР выполняется в 8 семестре. Консультации проводятся в объеме 3 часов. 36 часов самостоятельная работа студента.

Примерная тематика РГР изложена в методических указаниях по её выполнению.

- Для выполнения РГР на кафедре ТМО имеются современных автоматизированные средства, как-то, компьютерный класс и программное обеспечение: графический редактор Компас и системы автоматизированного расчета и проектирования механических конструкций АРМ WinMachine.

При оформлении РГР следует придерживаться требований стандартов и рекомендациям, изложенным в пособиях:

Критерии оценки (в баллах):

- 16-25 баллов выставляется студенту, если студент решил все рекомендованные задачи, правильно изложил все варианты их решения, аргументировав их;
- 10-15 баллов выставляется студенту, если студент решил не менее 95% рекомендованных задач, правильно изложил все варианты решения, аргументировав их;
- 5-9 баллов выставляется студенту, если студент решил не менее 50% рекомендованных задач, правильно изложил все варианты их решения, аргументировав их;
- 1-4 баллов выставляется студенту, если студент выполнил менее 50% задания, и/или неверно указал варианты решения.

4.3. Рейтинг-план дисциплины

Рейтинг-план дисциплины представлен в приложении 2.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Список основной и дополнительной литературы по дисциплине

а) основная:

1. Белецкий Б.Ф., Булгакова И. Г. Строительные машины и оборудование. — Лань, 2012. — 608 с. — ЭВК, ЭБС «Лань» http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2781

2. Васильев К. А., Николаев А. К., Сазонов К. Г.

Транспортные машины и оборудование шахт и рудников. — Лань, 2012. — 544 с. — ЭВК, ЭБС «Лань» http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2770

3. Черненко В. Д. Расчет средств непрерывного транспорта. Учебное пособие. — СПб: "Политехника", 2011. — ЭВК, ЭБС УБО

<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=129577&sr=1>

б) дополнительная:

1. Александров М. П., Грузоподъемные машины. — М.: 2000

2. Лозовецкий В. В. Гидро- и пневмосистемы транспортно-технологических машин. — Лань, 2012. — ЭВК, ЭБС «Лань» http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=3808

3. Соколов С. А. Металлические конструкции подъемно-транспортных машин. Учебное пособие. — СПб.: Политехника, 2012. — ЭВК, ЭБС УБО

<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=129570&sr=1>

Расчетно-графическая работа

Расчетно-графическая работа (РГР) является одним из видов СРС и выполняется с целью углубления и расширения материалов преподаваемых на лекциях, практических занятиях, приобретения студентами навыков в области конструирования средств механизации погрузо-разгрузочных работ.

Основными задачами РГР:

- закрепление знаний, полученных при изучении курса подъемно-транспортно установки;
- обучение самостоятельной работе с технической литературой;
- привитие навыков проведения инженерных расчетов;
- привитие основных навыков конструирования и работы с чертежами;
- развитие и закрепление навыков по оформлению результатов расчетов в виде чертежей, спецификаций и расчетно-пояснительной записки с соблюдением действующих стандартов.

РГР содержит расчетно-пояснительную записку объемом 50-60 машинописных страниц и, состоящую из описания применяемого транспортирующего устройства и необходимых кинематических, технологических и прочностных расчетов и графического материала (4 листа формата А1):

Задание предусматривают следующее

Содержание расчетно-пояснительной записки :

1. Аннотация.
2. Содержание.
3. Техническое задание на проектирование с исходными данными.
4. Описание производства и типа груза.

5. Определение основных параметров грузоподъемной, или транспортирующей машины
6. Проектирование основных узлов ГПМ.
7. Выбор материалов
8. Выбор привода
9. Составление комплекта документов на ГПМ.
10. Список источников информации, использованных при выполнении РГР.

Содержание графической части:

1. Общий вид транспортирующего устройства на формате А1 в соответствии с требованиями, предъявляемыми к ним стандартами.

2,3 Чертежи наиболее существенных узлов устройства (формат А1).

4. Рабочие чертежи, нескольких деталей устройства (формат А1)

РГР выполняется в 8 семестре. Консультации проводятся в объеме 3 часов. 36 часов самостоятельная работа студента.

Примерная тематика РГР изложена в методических указаниях по её выполнению.

- Для выполнения РГР на кафедре ТМО имеются современных автоматизированные средства, как-то, компьютерный класс и программное обеспечение: графический редактор Компас и системы автоматизированного расчета и проектирования механических конструкций АРМ WinMachine.

При оформлении РГР следует придерживаться требований стандартов и рекомендациям, изложенным в пособиях:

Критерии оценки (в баллах):

- 16-25 баллов выставляется студенту, если студент решил все рекомендованные задачи, правильно изложил все варианты их решения, аргументировал их;
- 10-15 баллов выставляется студенту, если студент решил не менее 95% рекомендованных задач, правильно изложил все варианты решения, аргументировал их;
- 5-9 баллов выставляется студенту, если студент решил не менее 50% рекомендованных задач, правильно изложил все варианты их решения, аргументировал их;
- 1-4 баллов выставляется студенту, если студент выполнил менее 50% задания, и/или неверно указал варианты решения.

5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины

Программное обеспечение:

1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные
2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные.
3. Система централизованного тестирования БашГУ (Moodle). GNU General Public License.

6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

<i>Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий</i>	<i>Вид занятий</i>	<i>Наименование оборудования, программного обеспечения</i>
1	2	3
аудитория №301, аудитория №302, аудитория №310, аудитория №401 (инженерный факультет)	<i>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа:</i>	Аудитория № 301 Доска, мел, парты, стулья. Аудитория № 302 Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, проектор Nec M361X(M361XG) LCD 3600Lm XGA(1024x768) 3000:1, экран ScreenMedia Economy-P 1:1 180x180с.
аудитория №301, аудитория №302, аудитория №310, аудитория №403 (инженерный факультет), аудитория №001 Б, Научная лаборатория	<i>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа:</i>	Аудитория № 310 Экран настенный Lumien, Master Piktore 153*203 Matte, White Fiber Clas(белый корп)
аудитория №301, аудитория №302 (инженерный факультет)	<i>Проведение групповых и индивидуальных консультаций:</i>	Аудитория № 401 Мультимедиа-проектор Panasonic PT-EW640E, Экран настенный Draper Luma AV (1:1) 96/96" 244*244MW (XT1000E).
аудитория №301, аудитория №302 (инженерный факультет)	<i>Проведение текущего контроля и промежуточной аттестации:</i>	Аудитория № 403 Коммутатор HP V1410-24G, Персональный компьютер в комплекте Lenovo ThinkCentre All-In-One(12 шт), Персональный компьютер Моноблок барбон ECS G11-21ENS6B 21.5 G870/2GDDR31333/320G SATA/DVD+RW(12 шт), Сервер №2 Depo Storm1350Q1, Коммутатор Hewlett Packard HP V1410-8 G
читальный зал №2 к.201 (физмат. корпус)	<i>Помещения для самостоятельной работы:</i>	
аудитория №001Б (инженерный факультет)	<i>Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования</i>	Аудитория № 003 Столы – 3 шт. Стулья 6 шт. Ноутбуки Packard Bell ENT717BM-C36P с зарядным устройством – 4 шт. Компьютерная оптическая USB-мышь – 4 шт. Телевизор с ЖК дисплеем DEXP SmartTV – 1 шт. HDMI кабель для подключения ноутбука к телевизору (проектору) – 1 шт., 3Dпринтер,3DSystemsCubeАПСР, 3D сканер Sense АПСР, Контрольные образцы для капиллярной дефектоскопии, нутромер микром НМ 150-1250 0.01 с калибровкой, установка для ультразвуковой ударной обработки "Комплекс Шмель-2". Аудитория № 001Б Аппарат электр. контактной сварки "TOP" ручной, выпрямитель сварочный "Терминатор", компрессор возд. масл. м/габаритный "EURO-25", станок сверлильный мод.8E116 (Z-4116), машина МК-50,Р-5, прибор СИИТ-3, индикатор магнитного дутья "Дельта", графический планшет MimioPad АПСР, интерактивная доска SVART Board 680 АПСР,Столы – 3 шт. Стулья 5 шт. Компьютерная техника – персональный компьютер Фермо 650Вт/AMD 970/ AMD ATHLON II X2 250/4Гб/16Гб USB2.0/AMD Radeon HD 7950 – 3 шт, ноутбук Acer Aspire E1-772G – 1 шт. Читальный зал №2 к. 201(физмат. корпус) PentiumG2130/4Гб/500Гб/21,5"/Кл/мышь -50 шт., ПК в компл. Фермо Intel. Фермо Intel Моноблок №1 Фермо AMD A8-5500 – 50 шт.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины Подъемно транспортные устройства на 6-7 семестры
(наименование дисциплины)

очная
форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	144 6 семестр 36 7 семестр 108
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	6 семестр 16 7 семестр 20
практических/ семинарских	6 семестр 10 7 семестр 20
лабораторных	6 семестр 6 7 семестр 8
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	6 семестр 0,5 7 семестр 0,7
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	6 семестр 3,5 7 семестр 59,3
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	-

Форма(ы) контроля:
РГР 6 семестр
Зачет, РГР 7 семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)						Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		Всего	ЛК	ПР/СЕМ	ЛАБ	ФКР	СР			
1	2	3	4	5		6	7	8	9	10
	6 семестр									
	Модуль 1									
1.	Введение. Основные положения дисциплины «Подъёмно-транспортные установки».		2					Основная литература: 1-3 Дополнительная литература: 1-5	Подготовка РГР	РГР
2.	Назначение и классификация машин непрерывного транспорта. Производительность конвейеров и других транспортирующих устройств. Определение мощности привода транспортирующих машин.		2	2				Основная литература: 1-3 Дополнительная литература: 1-5	Подготовка РГР	РГР
3.	Ленточные конвейеры. Классификация и базовые параметры. Тяговые элементы. Приводные механизмы, их элементы.		4	2	2			Основная литература: 1-3 Дополнительная литература: 1-5	Подготовка РГР, подготовка отчетов по лабораторным работам	РГР

<p>Натяжное устройство и места их установки. Устройства для очистки ленты. Разгрузочные устройства. Расчет ленточных конвейеров. Производительность ленточных конвейеров. Выбор скорости движения ленты. Определение ширины ленты. Определение сопротивления движению и натяжение мощности двигателя привода. Расчет натяжных устройств. Пластинчатые конвейеры. Динамические нагрузки, действующие на тяговый элемент цепного конвейера. Устройство, классификация и базовые параметры, конструктивные разновидности. Расчет пластинчатого конвейера. Скребок конвейеры. Конструктивные разновидности и область применения. Общее устройство и основные параметры. Расчет конвейеров. Подвесные конвейеры. Классификация, базовые параметры, устройство. Области применения подвесных</p>														
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	конвейеров. Элементы конвейеров, Расчет конвейеров. Элеваторы ковшовые, полочные, люлочные. Область применения, схемы и конструктивные разновидности элеваторов для перемещения сыпучих и штучных грузов. Основные элементы элеваторов. Ковшовые элеваторы. Выбор скорости движения ковшей. Анализ процесс наполнения и разгрузки ковшей. Особенности расчета полочных и люлочных элеваторов.									
4	Винтовые конвейеры Классификация, принцип действия и области применения. Конструкция винтовых конвейеров и их элементов. Методика расчета. Особенности расчета вертикального винтового конвейера		2	2	2			Основная литература: 1-3 Дополнительная литература: 1-5	Подготовка РГР, подготовка отчетов по лабораторным работам	РГР
	Инерционные и гравитационные конвейеры. Инерционные конвейеры и принцип их действия. Роликовые конвейеры и гравитационные устройства. Классификация, конструкция		2	2				Основная литература: 1-3 Дополнительная литература: 1-5	Подготовка РГР	РГР

	и принцип действия гравитационных и неприводных роликовых конвейеров. Спускные лотки, самотечные трубы и винтовые спуски.									
5	Пневматический транспорт. Оборудование для пневматического транспорта сыпучих материалов. Классификация и базовые параметры. Схемы пневматических транспортирующих установок. Основные параметры, характеризующие процесс пневматического транспортирования. Определение потребной мощности воздуходувной машины. Установка аэрозольтранспорта, Принцип действия и устройство. Основные элементы и расчет аэрозоль транспортных установок		2	2	2	0,5	3,5	Основная литература: 1-3 Дополнительная литература: 1-5	Подготовка РГР, подготовка отчетов по лабораторным работам	РГР
6	Гидравлический транспорт. Устройства гидравлического транспорта» Принцип действия, устройство, область применения. Расчет основных параметров.		2							
	ИТОГО 6 семестр	36	16	10	6	0,5	3,5			
	7 семестр									

	Модуль 2 Грузоподъемные машины.									
7	Назначение, классификация грузоподъемных машин. Характеристика и конструктивное оформление отдельных типов машин. Области применения. Простые грузоподъемные механизмы. Краны. Производительность грузоподъемных машин.		4	4				Основная литература: 1-3 Дополнительная литература: 1-5	Подготовка РГР, подготовка отчетов по лабораторным работам	РГР
8	Основные элементы грузоподъемных машин. Грузозахватные приспособления. Конструкция крюков и крановых крюковых подвесок и их расчет. Специализированные захваты. Тяговые элементы. Конструкция и методика подбор канатов. Цепи-материалы и конструкции, методика подбора цепей. Конструкция канатных блоков. Полиспасты и методика их расчета. Грузовые барабаны. Параметры барабанов. Расчет барабанов и крепления каната к барабану.		4	4				Основная литература: 1-3 Дополнительная литература: 1-5	Подготовка РГР, подготовка отчетов по лабораторным работам	РГР
	Тормоза и остановки. Расчет тормозного момента.		4	4	2			Основная литература: 1-3	Подготовка РГР, подготовка	РГР

	Классификация тормозов. Конструкция и расчет колодочных тормозов. Ленточные тормоза. Автоматические тормоза. Храповики и остановы их конструкция и расчет.							Дополнительная литература: 1-5	отчетов по лабораторным работам	
9	Основные механизмы грузоподъемных машин. Грузоподъемный механизм. Схемы подъемного механизма. Типы приводов. Расчет механизмов. Механизм передвижения крана. Принципиальные схемы механизмов передвижения. Определение сопротивления передвижению. Расчет механизмов передвижения. Определение параметров двигателя и тормоза. Механизм поворота крана. Принципиальные схемы и методика расчета механизмов поворота. Приборы безопасности и системы управления грузоподъемных машин.		4	4	2	0,7	59,3	Основная литература: 1-3 Дополнительная литература: 1-5	Подготовка РГР, подготовка отчетов по лабораторным работам	РГР
10	Технические средства для механизации погрузо-разгрузочных работ в пищевой промышленности Контейнерные и пакетные		4	4	2			Основная литература: 1-3 Дополнительная литература: 1-5	Подготовка РГР, подготовка отчетов по лабораторным работам	РГР

<p>перевозки. Виды группы грузов системы перевозки и способы выгрузки. Контейнерные системы перевозки штучных и сыпучих грузов. Классификация контейнеров и их основные параметры Бестарные перевозки. Основные типы погрузо-разгрузочных машин для погрузки насыпных грузов в транспортные средства. Расчет основных параметров погрузчиков. Машины и устройства для выгрузки насыпных грузов из вагонов и автомобилей. Автомобили саморазгрузчики (самопогрузчики)</p>										
ИТОГО 7 семестр	108	20	20	8	0,7	59,3				
Всего часов:	144	40	40	6	1,2	62,8				

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины Подъемно транспортные устройства на летние, зимние семестры
(наименование дисциплины)

заочная
форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	144
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	Зимняя 2 Летняя 6 Зимняя 4
практических/ семинарских	Зимняя 2 Летняя 4 Зимняя 4
лабораторных	Зимняя 2 Летняя 2 Зимняя 2
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	Летняя 0,5 Зимняя 0,7
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	Зимняя 30 Летняя 23,5 Зимняя 57,3
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	Зимняя 4

Форма(ы) контроля:
2 РГР, Зачет

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)						Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		Всего	ЛК	ПР/СЕМ	ЛАБ	ФКР	СР			
1	2	3	4	5		6	7	8	9	10
	Зимняя сессия									
	Модуль 1									
1.	Введение. Основные положения дисциплины «Подъёмно-транспортные установки».		2					Основная литература: 1-3 Дополнительная литература: 1-5	Подготовка РГР	РГР
2.	Назначение и классификация машин непрерывного транспорта. Производительность конвейеров и других транспортирующих устройств. Определение мощности привода транспортирующих машин.			2				Основная литература: 1-3 Дополнительная литература: 1-5	Подготовка РГР	РГР
3.	Ленточные конвейеры. Классификация и базовые параметры. Тяговые элементы. Приводные механизмы, их элементы. Натяжное устройство и места							Основная литература: 1-3 Дополнительная литература: 1-5	Подготовка РГР, подготовка отчетов по лабораторным работам	РГР

	конвейеров. Элеваторы ковшовые, полочные, люлечные. Область применения, схемы и конструктивные разновидности элеваторов для перемещения сыпучих и штучных грузов. Основные элементы элеваторов. Ковшовые элеваторы. Выбор скорости движения ковшей. Анализ процесс наполнения и разгрузки ковшей. Особенности расчета полочных и люлечных элеваторов.								
4	Винтовые конвейеры Классификация, принцип действия и области применения. Конструкция винтовых конвейеров и их элементов. Методика расчета. Особенности расчета вертикального винтового конвейера			2			Основная литература: 1-3 Дополнительная литература: 1-5	Подготовка РГР, подготовка отчетов по лабораторным работам	РГР
	ИТОГО за зимнюю сессию	2	2	2		36			
5	Инерционные и гравитационные конвейеры. Инерционные конвейеры и принцип их действия. Роликовые конвейеры и гравитационные устройства. Классификация, конструкция и принцип действия гравитационных и	2	2	2		10	Основная литература: 1-3 Дополнительная литература: 1-5	Подготовка РГР	РГР

	неприводных роликовых конвейеров. Спускные лотки, самотечные трубы и винтовые спуски.									
6	Пневматический транспорт. Оборудование для пневматического транспорта сыпучих материалов. Классификация и базовые параметры. Схемы пневматических транспортирующих установок. Основные параметры, характеризующие процесс пневматического транспортирования. Определение потребной мощности воздуходувной машины. Установка аэрозольтранспорта, Принцип действия и устройство. Основные элементы и расчет аэрозоль транспортных установок		2	2	2	0,5	3,5	Основная литература: 1-3 Дополнительная литература: 1-5	Подготовка РГР, подготовка отчетов по лабораторным работам	РГР
7	Гидравлический транспорт. Устройства гидравлического транспорта» Принцип действия, устройство, область применения. Расчет основных параметров.		2				10			
	Всего за летнюю сессию		6	2	4	0,5	23,5			
	Модуль 2 Грузоподъемные машины.									
8	Назначение, классификация		2	2			10	Основная	Подготовка РГР,	РГР

	<p>грузоподъемных машин. Характеристика и конструктивное оформление отдельных типов машин. Области применения. Простые грузоподъемные механизмы. Краны. Производительность грузоподъемных машин.</p>							<p>литература: 1-3 Дополнительная литература: 1-5</p>	<p>подготовка отчетов по лабораторным работам</p>	
9	<p>Основные элементы грузоподъемных машин. Грузозахватные приспособления. Конструкция крюков и крановых крюковых подвесок и их расчет. Специализированные захваты. Тяговые элементы. Конструкция и методика подбор канатов. Цепи-материалы и конструкции, методика подбора цепей. Конструкция канатных блоков. Полиспасты и методика их расчета. Грузовые барабаны. Параметры барабанов. Расчет барабанов и крепления каната к барабану.</p>		2	2			10	<p>Основная литература: 1-3 Дополнительная литература: 1-5</p>	<p>Подготовка РГР, подготовка отчетов по лабораторным работам</p>	РГР
10	<p>Тормоза и остановы. Расчет тормозного момента. Классификация тормозов. Конструкция и расчет колодочных тормозов. Ленточные тормоза.</p>		2	2		0,7	10	<p>Основная литература: 1-3 Дополнительная литература: 1-5</p>	<p>Подготовка РГР, подготовка отчетов по лабораторным работам</p>	РГР

	Автоматические тормоза. Храповики и остановы их конструкция и расчет.								
11	Основные механизмы грузоподъемных машин. Грузоподъемный механизм. Схемы подъемного механизма. Типы приводов. Расчет механизмов. Механизм передвижения крана. Принципиальные схемы механизмов передвижения. Определение сопротивления передвижению. Расчет механизмов передвижения. Определение параметров двигателя и тормоза. Механизм поворота крана. Принципиальные схемы и методика расчета механизмов поворота. Приборы безопасности и системы управления грузоподъемных машин.					10	Основная литература: 1-3 Дополнительная литература: 1-5	Подготовка РГР, подготовка отчетов по лабораторным работам	РГР
12	Технические средства для механизации погрузо-разгрузочных работ в пищевой промышленности Контейнерные и пакетные перевозки. Виды группы грузов системы перевозки и способы выгрузки. Контейнерные системы перевозки штучных и					10	Основная литература: 1-3 Дополнительная литература: 1-5	Подготовка РГР, подготовка отчетов по лабораторным работам	РГР

	сыпучих грузов. Классификация контейнеров и их основные параметры									
13	Бестарные перевозки. Основные типы погрузо- разгрузочных машин для погрузки насыпных грузов в транспортные средства. Расчет основных параметров погрузчиков. Машины и устройства для выгрузки насыпных грузов из вагонов и автомобилей. Автомобили саморазгрузчики (самопогрузчики)						7,3	Основная литература: 1-3 Дополнительная литература: 1-5	Подготовка РГР, подготовка отчетов по лабораторным работам	РГР
	Итого за зимнюю сессию		4	4	2	0,7	57,3			
	Всего часов:	144	12	10	6	1,2	110,8	Контроль 4		

Рейтинг-план дисциплины
«Подъемно-транспортные устройства»
 Направление подготовки (специальность)
(указывается код и наименование направления подготовки (специальности))

Направленность (профиль) подготовки

Направление подготовки 15.03.02 "Технологические машины и оборудование"

Профиль "Инжиниринг технологического оборудования"

Курс 3,4 семестр 6,7

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
Модуль 1.				
Текущий контроль			0	25
1. Активность работы на аудиторных занятиях	5	2	0	10
2. Практические занятия	5	2	0	10
3. Лабораторные занятия	5	1	0	5
Рубежный контроль				25
РГР	25	1	0	25
Модуль 2.				
Текущий контроль			0	25
1. Активность работы на аудиторных занятиях	5	2	0	10
2. Практические занятия	5	2	0	10
3. Лабораторные занятия	5	1	0	5
Рубежный контроль				25
РГР, зачет	25	1	0	25
Поощрительный рейтинг				
1. Публикация статей	5	1	0	5
2. Студенческая олимпиада	5	1	0	5
Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)				
1.Посещение лекционных занятий	-	-	-6	0
2.Посещение практических занятий	-	-	-10	0
Итоговый контроль				
Зачет			0	0
ИТОГО			-16	110