

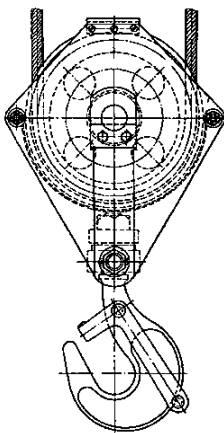
ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ

Инженерный институт

Кафедра теоретической и прикладной механики

## ПОДЪЕМНО-ТРАНСПОРТНЫЕ МАШИНЫ

Методические указания  
для самостоятельной работы



Новосибирск 2020

Кафедра теоретической и прикладной механики

УДК 621.8 (075)

ББК 39.9

П 451

Составитель: доц. *В.М. Гладченко*

Подъемно-транспортные машины: метод. указания для самостоятельной работы / Новосиб. гос. аграр. ун-т. Инженер. ин-т; сост.: В.М. Гладченко. – Новосибирск, 2020. – 12 с.

Методические указания содержат перечень изучаемых тем по разделу «Подъемно-транспортные машины» дисциплины «Детали машин, основы конструирования и подъемно-транспортные машины», методических материалов, рекомендованных к использованию при подготовке и выполнении лабораторно-практических работ и расчетно-графической работы, вопросы для самостоятельного изучения и подготовке к зачету и список рекомендованной литературы.

Предназначены для студентов Инженерного института Новосибирского ГАУ, обучающихся по направлению подготовки Агроинженерия профили: Технические системы в агробизнесе, Технологическое оборудование для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции, Технический сервис в агропромышленном комплексе.

Утверждены и рекомендованы к изданию учебно-методическим советом Инженерного института (протокол от 29 сентября 2020 г. № 2)

© ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ  
Инженерный институт, 2020

## ВВЕДЕНИЕ

Самостоятельная работа студентов рассматривается как одна из форм обучения, которая предусмотрена ФГОС и рабочим учебным планом по направлению подготовки. Целью самостоятельной (внеаудиторной) работы студентов является обучение навыкам работы с учебной и научной литературой и практическими материалами, необходимыми для изучения раздела «Подъемно-транспортные машины» дисциплины «Детали машин, основы конструирования и подъемно-транспортные машины» и развития у них способностей к самостоятельному анализу полученной информации для выполнения расчетно-графической работы.

Самостоятельная работа способствует закреплению, углублению и обобщению знаний, полученных студентами при изучении общетехнических дисциплин (сопротивление материалов, теория механизмов и машин, детали машин и основы конструирования); расширению умений использования учебной и справочной литературой; приобретению навыков конструирования машин; изучению и практическому освоению общих принципов проектирования инженерных объектов на примере механических приводов подъемно-транспортных машин в АПК.

Целью раздела «Подъемно-транспортные машины» является предоставления студентам знаний, умений и навыков, необходимых для последующего изучения специальных дисциплин и дальнейшей их практической деятельности в сфере инженерно-технического обеспечения сельскохозяйственного производства.

В результате изучения дисциплины студент *должен*:

### **Знать:**

– современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов, непосредственно связанных с биологическими объектами;

– классификацию подъемно-транспортных машин, методику расчета грузоподъемных и транспортирующих машин.

**Уметь:**

– эксплуатировать машины и технологическое оборудование, использовать современные методы монтажа, наладки машин и установок;

– самостоятельно модернизировать узлы и механизмы машин, с учетом требований надежности, ремонтпригодности, технологичности, экономичности, унификации, стандартизации, охраны труда;

– подбирать справочную литературу, ГОСТЫ, а также графические материалы (прототипы конструкций) при проектировании, оформлять конструкторскую документацию в соответствии с требованиями ЕСКД.

**Владеть:**

– способностью профессиональной эксплуатации машин и технологического оборудования и электроустановок;

– современными методами монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов, непосредственно связанных с биологическими объектами;

– методиками решения профессиональных инженерных и конструкторских задач.

**Содержание разделов и тем**

***Раздел 1. Грузоподъемные машины***

***Тема 1.1. Введение. Общие сведения о подъемно-транспортных машинах.*** Роль ПТМ в механизации трудоемких работ. Правила безопасной эксплуатации грузоподъемных машин. Классификация и характеристика подъемно-транспортных машин. Выбор типа подъемно-транспортной машины. Режимы работы грузоподъемных машин.

***Тема 1.2. Общие сведения: устройства и составные части грузоподъемных машин. Основы расчета.*** Классификация и характеристика грузоподъемных машин. Теоретические основы расчета грузоподъемных машин. Грузозахватные

приспособления. Гибкие тяговые элементы. Полиспасты. Канатные блоки и барабаны, звездочки. Тормозные устройства.

**Тема 1.3. Основы конструирования механизмов и составных частей грузоподъемных машин.** Конструкции механизмов подъема (лебедок) и их составных частей. Конструкция составных частей и устройств механизмов передвижения. Грузовые тележки и электротали.

**Тема 1.4. Механизмы грузоподъемных машин. Теоретические основы расчета.** Привод механизмов грузоподъемных машин. Механизм поворота. Общие сведения, назначение, принцип действия, устройства, варианты конструкции. Механизмы подъема груза. Классификация. Выбор электродвигателя для механизма подъема груза и проверка его динамических характеристик. Механизм подъема груза с гидравлическим приводом. Механизмы передвижения.

**Тема 1.5. Проектирование и расчет металлоконструкций грузоподъемных машин.** Назначение. Типовые элементы конструкции: балки, стержни, фермы, колонны. Требования к металлоконструкциям. Материалы металлоконструкций. Основы расчета и конструирования. Проектирование металлоконструкций пролетного, консольного типа. Виды проката.

**Тема 1.6. Устойчивость кранов.** Устойчивость стационарных поворотных кранов на колонне. Особенности расчета устойчивости передвижных (автомобильных, тракторных, кранов, вилочных электро- и автопогрузчиков).

## **Раздел 2. Транспортирующие машины.**

**Тема 2.1 Транспортирующие машины. Основные характеристики сельскохозяйственных грузов.** Устройства, составные части и основы расчета транспортирующих машин и оборудования. Основные характеристики сельскохозяйственных грузов.

**Тема 2.2 Проектирование и расчет транспортирующих машин с тяговым органом.** Ленточные конвейера

(транспортеры). Цепные конвейеры. Скребокковые конвейеры. Элеваторы.

**Тема 2.3 Проектирование и расчет транспортирующих машин без тяговых органов.** Винтовые конвейера. Пневмотранспортные установки.

**Тема 2.4 Проектирование приводов транспортирующих машин.** Приводные устройства, станции. Электродвигатели. Редукторы, мотор - редукторы.

**Тема 2.5 Сельскохозяйственные погрузчики.** Схема и основные характеристики погрузчиков. Расчет основных элементов погрузчиков. Общие сведения о гидроприводах. Типовой расчет гидропривода подъема стрелы погрузчика.

В процессе изучения раздела «Подъемно-транспортные машины» студент может выполнять следующие виды и объемы самостоятельной работы:

#### **Подготовку к лабораторно-практическим занятиям**

Самостоятельное изучение теоретического материала в течение семестра с целью углубления знаний по дисциплине и подготовки к лабораторно-практическим занятиям.

Рекомендации по выполнению лабораторной работы приведены в методических указаниях:

*Подъемно-транспортные машины: метод. указания по выполнению лабораторных работ / Новосиб. гос. аграр. ун-т. Инженер. ин-т; сост.: В.М. Гладченко. – Новосибирск, 2020. – 66 с.*

#### **Выполнение и защита расчетно-графической работы**

**Расчетно-графическая работа** – это наиболее эффективный метод оценки знаний студентов и проверки усвоенного материала. Проведение расчетно-графических работ позволяет определить способности студентов к логическому мышлению и изложению определенной точки зрения по конкретным проблемам дисциплины. Такие работы показывают, насколько студенты владеют умением использовать приобретенные знания в процессе анализа конкретных проблем.

**Расчетно-графическая работа** по разделу дисциплины «Подъемно-транспортные машины» состоит из расчетно-пояснительной записки и графической части.

Рекомендации по написанию расчетно-графических работ, темы, требования к оформлению и критерии качественно выполненной работы приведены в методических указаниях:

*Подъемно-транспортные машины: метод. указания по выполнению расчетно-графической работы / Новосиб. гос. аграр. ун-т. Инженер. ин-т; сост.: В.М. Гладченко. – Новосибирск, 2020. – 54 с.*

**Расчетно-графическая работа** предьявляется преподавателю в соответствии с графиком самостоятельной работы, который составляется руководителем и согласовывается с группой за четыре-пять недель до начала защиты. Защита расчетно-графической работы состоит в том, что автор кратко докладывает о сущности выполненной работы, дает характеристику объекта разработки, останавливаясь на поставленной задаче и особенностях ее решения. После этого студент должен ответить на вопросы, касающиеся расчетной, конструктивной, технологической и эксплуатационной сторон выполненной им работы. Оценка расчетно-графической работы производится с учетом полноты расчетной записки, качества выполнения графической части и ее защиты. При получении неудовлетворительной оценки студенту выдается новое задание, а в отдельных случаях по решению ведущего преподавателя предлагается переработать ранее выполненную расчетно-графическую работу и дополнительно разработать узел.

### **Вопросы к зачету**

1. Какие нормы запаса прочности при расчете грузовых цепей рекомендуются Госгортехнадзором?
2. Как определяются конструктивные размеры грузовой звездочки?
3. Как работает грузоупорный тормоз?
4. Какие параметры влияют на коэффициент запаса тормоза?

5. Как определить угол подъема винтовой линии резьбы на тормозе?
6. Как определить передаточное отношение ременной и цепной передачи, редуктора?
7. Какое усилие должно быть на приводной рукоятке согласно Госгортехнадзора?
8. Какой тип тормоза имеется на установке?
9. Почему тормоз устанавливается на быстроходном валу механизма привода?
10. Как определить экспериментально скорость подъема груза?
11. Как определить косвенным путем диаметр барабана?
12. Какие тормоза имеются в электротали?
13. Для чего служат полиспасты и какие их виды различают?
14. Как определить номер профиля балки мостового крана?
15. Как устроен механизм передвижения тали? Как определить диаметр приводного катка?
16. Как рассчитывают и подбирают по ГОСТам стальные канаты?
17. Как определяют пусковой и тормозной моменты механизма подъема?
18. Что такое коэффициент перегрузки электродвигателя в пусковой период?
19. Какие электродвигатели применяют в грузоподъемных машинах?
20. Что такое кратность полиспаста и его КПД?
21. Из каких элементов состоит гидропривод?
22. Какие исходные данные необходимы для проектирования гидропривода?
23. Как выбрать необходимый насос?
24. Как определить скорость движения штока гидроцилиндра, если известна скорость приема груза?
25. Как определить величину хода штока гидроцилиндра?
26. В чем отличие силового и скоростного полиспаста?
27. Как определить общее передаточное отношение механизма привода?



28. Как определить усилие на штоке гидроцилиндра, если известен его диаметр и давление масла?
29. Как экспериментально определить кратность полиспаста?
30. Что такое полный КПД механизма привода?
31. Как определить передаточное число механизма привода?
32. Какой метод применялся при тяговом расчете транспортера?
33. Как устроено натяжное устройство?
34. От чего зависит сопротивление передвижения ленты?
35. Как зависит мощность и производительность транспортера от скорости передвижения ленты?
36. От чего зависит мощность и производительность транспортера от скорости передвижения ленты?
37. Как определить передаточное число механизма привода?
38. Как проверить экспериментально скорость движения цепи?
39. От чего зависит динамическая нагрузка на цепь?
40. Что такое физико-механические свойства груза?
41. Как определяется передаточное число механизма привода?
42. Что такое полюсное расстояние и способы разгрузки нории?
43. В чем суть тягового расчета?
44. Как проверить экспериментально скорость движения ковшей?
45. Почему верхний барабан ведущий?
46. Как определить основные параметры винта?
47. Что такое угол подъема винтовой линии?
48. От каких факторов зависит производительность винтового транспортера?
49. Где устанавливается упорный подшипник?
50. Какого типа предохранительная муфта устанавливается на транспортере?

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Кузнецов, Е. С. Специальные грузоподъемные машины. Книга 2. Грузоподъемные манипуляторы. Специальные полиспастные подвесы и траверсы. Специальные лебедки [Электронный ресурс]: учеб. пособие в 9 кн. / Е.С. Кузнецов, К.Д. Никитин, А.Н. Орлов; под ред. проф. К.Д. Никитина. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2011. – 280 с. – (Сер. Подъемно-транспортная техника / под общ. ред. А.В. Вершинского). – ISBN 978-5-7638-1315-9 (серии), ISBN 978-5-7638-2338-7 (кн. 2). Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/442607> (дата обращения: 21.11.2019). *(ЭБС ИНФРА-М)*

2. Подъемно-транспортные машины [Текст]: учебник для студентов вузов по напр. "Агроинженерия" / под ред. М.Н. Ерохина и С.П. Казанцева. – Москва: Ко-лосС, 2010. – 335 с.: ил. – (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений). – Прил.: с. 260-334. - ISBN 978-5-9532-0625-9

3. Специализированный подвижной состав автотранспорта и погрузочно-разгрузочные устройства. Практикум: учебное пособие / Харченко А.О., Кияшко Л.А., Соустова Л.И. – М.: Вузовский учебник, НИЦ ИНФРА-М, 2016. – 127 с.: 60x90 1/16 (Обложка) ISBN 978-5-9558-0455-2 – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/514728> (дата обращения: 21.11.2019) *(ЭБС ИНФРА-М)*.

4. Фещенко, В.Н. Справочник конструктора. В 2 кн. Кн. 1: Машины и механизмы: учебно-практическое пособие / В.Н. Фещенко. – 3-е изд. испр. и доп. – Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2019. – 400 с. – ISBN 978-5-9729-0252-1. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/1048761> (дата обращения: 21.11.2019). *(ЭБС ИНФРА-М)*

5. Фещенко, В.Н. Справочник конструктора. В 2 кн. Кн. 2: Проектирование машин и их деталей: учебно-практическое пособие / В.Н. Фещенко. – 3-е изд. испр. и доп. – Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2019. – 400 с. – ISBN 978-5-9729-0253-8. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/1048763> (дата обращения: 21.11.2019). *(ЭБС ИНФРА-М)*

Составитель: Гладченко Виктор Михайлович

## ПОДЪЕМНО-ТРАНСПОРТНЫЕ МАШИНЫ

Методические указания  
для самостоятельной работы

Печатается в авторской редакции  
Компьютерная верстка Л.Д. Стороженко

Подписано в печать 29 сентября 2020 г.  
Формат 60×84<sup>1/16</sup> Объем 0,5 уч.-изд. л.  
Тираж 50 экз. Изд. № Заказ №57

Отпечатано в мини-типографии Инженерного института НГАУ  
630039, Новосибирск, ул. Никитина, 147

