

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

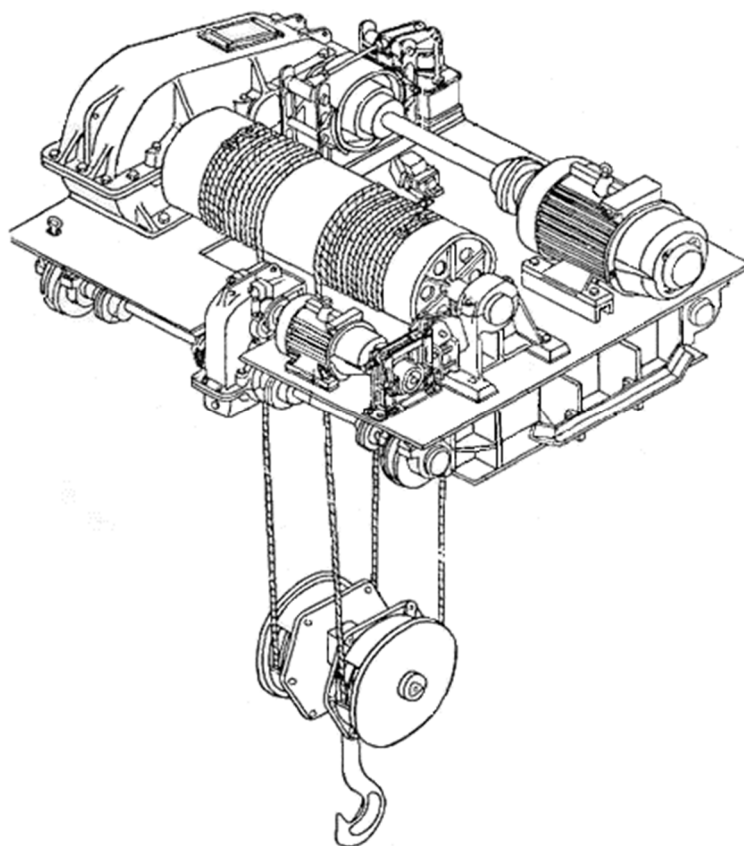
**«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ПРОМЫШЛЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ДИЗАЙНА»**

ВЫСШАЯ ШКОЛА ТЕХНОЛОГИИ И ЭНЕРГЕТИКИ

**Институт технологии
Кафедра основ конструирования машин**

Основы проектирования Грузоподъемные машины

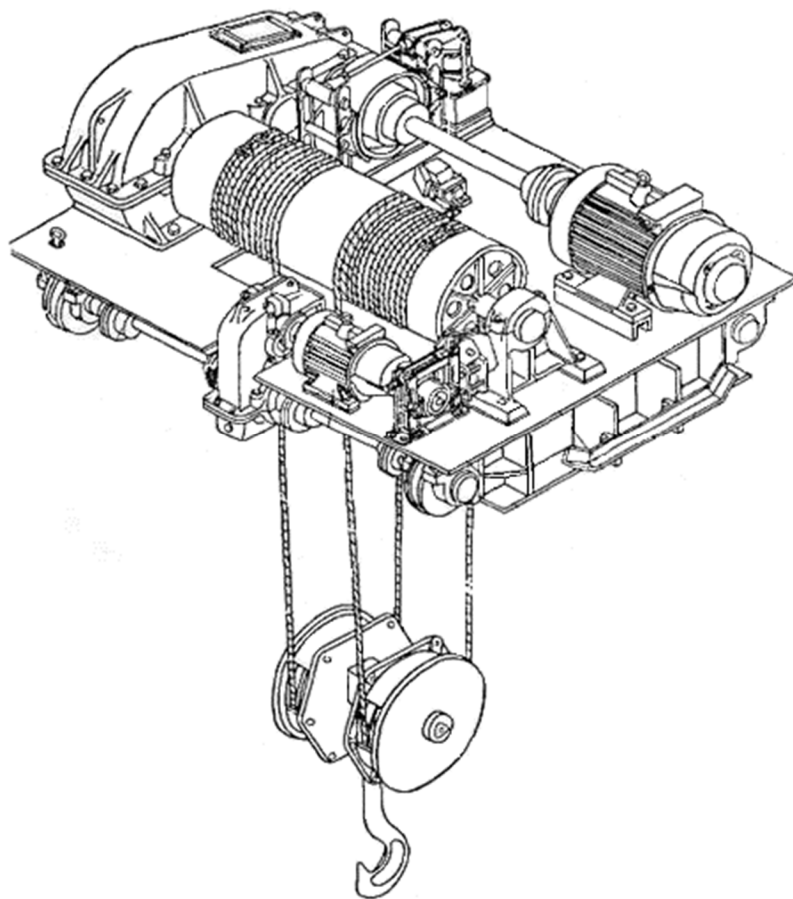
**Задания для курсового проекта
Методические указания**



**Санкт-Петербург
2020**

Основы проектирования Грузоподъемные машины

Задания для курсового проекта
Методические указания



Санкт-Петербург
2020

УДК 621.86

Основы проектирования. Грузоподъемные машины. Задания для курсового проекта: методические указания/ сост.: А.Б. Коновалов; ВШТЭ СПбГУПТД. – СПб., 2020. – 52 с.

Методические указания предназначены для студентов очной и заочной форм обучения направления подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» и содержат технические задания для курсового проекта по дисциплине «Основы проектирования» (грузоподъемные машины). В работе обозначены содержание и объем работ, выполняемых в проекте. Приведены рекомендации по выбору необходимой учебной и справочной литературы, методике и последовательности выполнения расчета основных механизмов грузоподъемных кранов. Описаны требования к оформлению пояснительной записки и чертежей проекта.

Рецензенты: канд. техн. наук, зав. кафедрой информационно-измерительных технологий и систем управления ВШТЭ СПбГУПТД В.В. Сидельников

Подготовлены и рекомендованы к печати кафедрой основ конструирования машин ВШТЭ СПбГУПТД (протокол № 2 от 22.09.2020 г.).

Утверждены к изданию методической комиссией института технологии ВШТЭ СПбГУПТД (протокол № 2 от 28.09.2020 г.).

© Высшая школа технологии
и энергетики СПбГУПТД, 2020

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие.....	4
1. Основные требования к оформлению пояснительной записки и чертежей.....	5
2. Рекомендуемая последовательность расчета крановых механизмов.....	7
2.1. Механизм подъема груза.....	8
2.2. Механизм передвижения крана мостового типа.....	11
2.3. Механизмы передвижения консольных и велосипедных кранов.....	15
2.4. Механизм передвижения тележки с приводными колесами.....	16
2.5. Механизм передвижения тележки с канатной тягой.....	18
2.6. Механизм поворота крана.....	22
2.7. Механизм изменения вылета наклоном стрелы.....	25
3. Темы и варианты курсового проекта	30

ПРЕДИСЛОВИЕ

Сложно найти промышленное предприятие, на котором не используются грузоподъемные краны. Они незаменимы при разгрузке поступающего на предприятие сырья и полуфабрикатов, для загрузки в железнодорожный и автомобильный транспорт вырабатываемой на предприятиях продукции. Широко используются грузоподъемные краны и в сельском хозяйстве. Жители городов также часто видят автомобильные краны, используемые для различных целей, башенные краны на строительстве новых и реконструкции старых зданий. Поэтому неудивительно, что изучение грузоподъемных кранов и их механизмов необходимо для полноценной подготовки студентов механических специальностей. Как правило, темой одного из курсовых проектов для студентов этих специальностей является проектирование и расчет грузоподъемного крана и его механизмов.

В соответствии с рабочей программой дисциплины «Основы проектирования» по направлению подготовки 15.03.02. «Технологические машины и оборудование» (профиль подготовки «Машины и оборудование лесного комплекса») студенты института технологии ВШТЭ при изучении дисциплины выполняют два курсовых проекта: курсовой проект по деталям машин и курсовой проект по грузоподъемным машинам.

Курсовой проект по грузоподъемным машинам включает в себя расчет и проектирование основных механизмов грузоподъемных кранов различных типов. Задачей курсового проектирования является овладение методикой самостоятельного и планомерного выполнения технических заданий, инженерных расчетов и оформления конструкторской документации.

Темой курсового проекта обычно является проектирование основных механизмов крана общего назначения (мостового, консольного, велосипедного, стрелового поворотного, козлового и др.). В задании студенту указываются необходимые технические данные, тип крана, содержание (объем) расчетов и количество листов графической части проекта с учетом необходимых разрезов и сечений.

1. Основные требования к оформлению пояснительной записки и чертежей

Пояснительная записка (ПЗ) должна включать необходимые расчеты, связанные с выбором основных параметров кинематических схем механизмов крана, обоснование использованных унифицированных и стандартных изделий, а также предварительные и уточненные расчеты.

Пояснительная записка курсового проекта должна содержать:

1. Титульный лист.
2. Задание на выполнение курсового проекта.
3. Содержание.
4. Введение.
5. Основную часть (расчет механизмов крана, указанных в задании).
6. Заключение.
7. Список использованных источников.
8. Приложения.

Основные требования к оформлению пояснительной записки и графической части проекта приведены в работе [1]. Поэтому остановимся на некоторых особенностях оформления учебного проекта по модулю «Грузоподъемные машины».

При выполнении учебного проекта вместо кода классификационной характеристики используется следующий набор цифр: Первая цифра в обозначении слева – 2 (проект, выполняемый по разделу «Грузоподъемные машины»), следующие слева направо две цифры в коде соответствуют году выполнения проекта, например, для проекта, выполненного в 2020 г. – 20. Следующие две цифры соответствуют номеру задания, например, если номер задания 5, то это 05, если номер задания 12 – 12. Последняя цифра соответствует номеру варианта задания, например, варианту 3 будет соответствовать цифра 3. Таким образом, проект, выполненный в 2021 г., по заданию 14, вариант 3 будет иметь следующий код: КОКМ 221143.

При курсовом проектировании для чертежей общего вида механизмов крана используются номера 100, 200 и т.д.

Для сборочных единиц, входящих в состав механизмов, используются соответственно цифры 110, 120, ..., 210, 220, и т.д. Для деталей, входящих в состав механизма, используются обозначения 101, 102, ..., 201, 202; в состав сборочных единиц, соответственно – 101.01, 101.02, ...; 201.01, 202.02, ... и т.д. Например, чертеж общего вида механизма подъема имеет обозначение КОКМ 221143.100 ВО, сборочный чертеж барабана, входящего в состав механизма подъема как сборочная единица, имеет обозначение КОКМ

221143.110 СБ, трансмиссионный вал механизма подъема может иметь обозначение КОКМ 221143.101, деталь барабана – обозначение КОКМ 221143.110.01 и т.д. Пояснительная записка имеет код: КОКМ 221143.000 ПЗ.

На следующем после содержания листе пишется «Введение». Введение – это вступительная часть пояснительной записки. Во введении следует изложить:

- цель работы;
- документы, на основании которых разработан проект;
- назначение и область применения проектируемого изделия.

Объем введения не должен превышать 2-3 листов.

Нумерация страниц документа и приложений, входящих в состав документа, должна быть сквозная. Титульный лист и техническое задание на курсовой проект включаются в общую нумерацию, но номер страницы на них не указывается. Поэтому начало «Содержания» размещается на листе с номером 3. Номер страницы указывается в основной надписи.

После основного раздела пояснительной записки следует заключение.

В заключении рекомендуется сформулировать основные результаты и выводы по выполненной работе, сделать критические замечания о спроектированных конструкциях механизмов, указать возможность использования других решений.

Слово «ЗАКЛЮЧЕНИЕ» записывают в виде заголовка симметрично тексту прописными буквами.

В приложении к пояснительной записке выносятся в обязательном порядке спецификации ко всем сборочным чертежам, имеющимся в графической части проекта.

Общий объем пояснительной записки – 30...40 с.

Графическая часть проекта выполняется в строгом соответствии с требованиями стандартов. Объем графической части проекта (3 листа формата А1) указывается в задании.

Содержание первых двух листов – общий вид указанных в задании механизмов. Третий лист – сборочный чертеж отдельного узла проектируемых механизмов (барабан, крюковая подвеска, установка ходового колеса).

Чертежи общего вида механизмов должны сопровождаться таблицей составных частей. Сборочные чертежи должны сопровождаться спецификацией.

2. Рекомендуемая последовательность расчета крановых механизмов

Прежде чем приступать к выполнению расчета, необходимо ознакомиться с конструкцией крана, уяснить кинематику каждого механизма и ясно представлять его работу. Для этого следует составить кинематические схемы каждого механизма, ориентируясь на тип крана, указанного в задании. В задании может даваться кран с тремя механизмами, но проектированию подлежат только два механизма. Прежде чем приступать к выполнению курсового проекта, студент должен изучить устройство этих механизмов. Однако на рисунках в атласах [2,3] и учебниках один из механизмов может быть показан нечетко или его вообще может не быть (в основном это механизмы поворота) – такой механизм необходимо изучить по чертежам других кранов подобного типа.

Рекомендуется начинать работу над проектом с расчета механизма подъема. Далее рассчитываются механизмы передвижения, поворота или изменения вылета.

При расчетах часто отсутствуют какие-либо данные, например, вес отдельных механизмов и крана в целом, поэтому следует пользоваться лишь приближенными значениями этих величин. Вес механизмов можно определить ориентировочно по сведениям, приведенным в справочнике по кранам [4] и другим источникам литературы.

Часть деталей во время предварительного расчета вообще не рассчитывается, а их расчет ведется по мере потребности в определении габаритов этих отдельных деталей (валы, подшипники).

Завершив расчет и выбрав составляющие механизма, приступают к конструированию. При компоновке определяют наиболее целесообразное взаимное расположение сборочных единиц и отдельных частей. На этой стадии проектирования важны разработки вариантов, их анализ и выбор наиболее рационального. Окончательный вариант компоновки утверждается руководителем.

После выбора наиболее рационального варианта компоновки приступают к конструктивной проработке. Намечается расположение исходного количества проекций, масштаб изображения выбирается таким образом, чтобы проектируемое изделие полностью входило в поля чертежа и давало ясное представление о сборке изделий, определяемых спецификацией к данному чертежу. Окончательно оформляются чертеж, спецификации, пояснительная записка (ПЗ).

2.1. Механизм подъема груза

Исходными данными при проектировании являются: грузоподъемность крана Q , т; максимальная высота подъема H , м; скорость подъема v , м/мин; группа режима работы согласно ГОСТ 25835-83; размещение крана (на открытой площадке или в помещении); тип крана.

Расчет механизма рекомендуется производить в следующей последовательности:

1. Выбирается схема полиспаста, определяется его кратность и вычерчивается общая схема подвески груза. Для кранов мостового типа используются сдвоенные полиспасты. Для кранов, у которых канат поступает на барабан через обводной блок или обводные блоки, возможно использование одинарных полиспастов.

2. Вычисляется КПД полиспаста.

3. Определяется расчетное усилие в канате, набегавшем на барабан. Определяется коэффициент использования каната, находится разрывное усилие и подбирается канат, выписываются паспортные данные каната [4, 5, 7, 8].

4. Определяются диаметры блоков и барабанов [7, 8].

5. Выбирается типоразмер крюка [4] и производится расчет крюковой подвески [6]:

- выбирается тип подвески (нормальная или удлиненная), вычерчивается ее схема;
- выбирается упорный подшипник;
- выбираются подшипники блоков подвески;
- определяются размеры серьги расчетом на растяжение или смятие.

Ориентировочно размеры подвесок приведены в [5].

6. Производятся геометрический и прочностной расчеты барабана:

а) определяется шаг нарезки барабана, общая длина барабана и отдельных его частей;

б) рассчитывается толщина стенки барабана;

в) производится расчет на сложное сопротивление от изгиба и кручения, также определяется напряжение сжатия, при необходимости проводится расчет барабана на устойчивость [6, 7].

7. Выбирается способ крепления каната к барабану и производится расчет крепления [6];

8. Определяется статическая мощность на подъём груза заданной массы с учётом предварительно принятого КПД всего механизма и подбирается крановой электродвигатель [6,9].

Для механизма подъема груза при мощности до 5 кВт можно применять асинхронные короткозамкнутые двигатели. При больших потребных мощностях предпочтение отдается двигателям с фазным ротором. Двигатели серий МТФ, МТН, 4МТН выполнены с фазным ротором, серии МТКФ, МТКН – с короткозамкнутым ротором. Нужный двигатель выбирают по его мощности при соответствующей продолжительности включения ПВ (%).

Учитывая то обстоятельство, что кран может работать и с меньшими грузами, расчетное значение мощности целесообразно уменьшить на 40 % для режимов 2М и 3М, на 35 % для режима 4М и на 25 % для режима 5М. Выписываются основные данные: мощность на валу ротора, частота вращения, продолжительность включения, максимальный момент, момент инерции ротора, масса и габаритные размеры электродвигателя с указанием размеров конца вала ротора.

9. Определяют передаточное число редуктора и по нему и передаваемой мощности (или по вращающему моменту на тихоходном валу) выбирают редуктор. В записке помещают эскиз редуктора с основными размерами и его характеристику. Предпочтение следует отдавать редукторам с тихоходным валом в виде зубчатой полумуфты (исполнение М). В качестве редукторов в механизмах подъема используют редукторы Ц2У, 1Ц2У, Ц2Н, Ц2 или других типов [4 – 6].

В случае отклонения передаточного отношения выбранного редуктора от потребного определяется фактическая скорость. Она не должна отличаться от заданной более чем на $\pm 10\%$.

10. Определяется тормозной момент с учетом коэффициента запаса торможения, который должен быть не менее 1,5 [7]. По величине тормозного момента выбирается нормально закрытый, автоматический тормоз (двухколодочный пружинный короткоходовой тормоз с электромагнитным или гидравлическим толкателем) [4–6]. В записке помещают эскиз тормоза с основными размерами и указывают его характеристику.

11. Для соединения быстроходного вала редуктора с двигателем применяются компенсирующие втулочно-пальцевые муфты с тормозным шкивом на валу редуктора, а также зубчатые муфты с тормозным шкивом [4,6].

Выбор типоразмера муфт производят по крутящему моменту. Необходимо согласовать диаметр тормозного шкива муфты с типоразмером тормоза. Предпочтение следует отдавать зубчатым муфтам. На эскизе указывают основные размеры муфты.

12. Определяется время пуска и торможения, ускорений при пуске и торможении и сравнение их с допустимыми ускорениями для кранов данного типа [4–6, 8].

13. Производится проверка двигателя на нагрев [5, 10].

Важнейшим при проектировании является вопрос общей компоновки механизма, что делается после выбора составных его частей. Возможные варианты компоновки механизма подъема показаны на рис. 1.

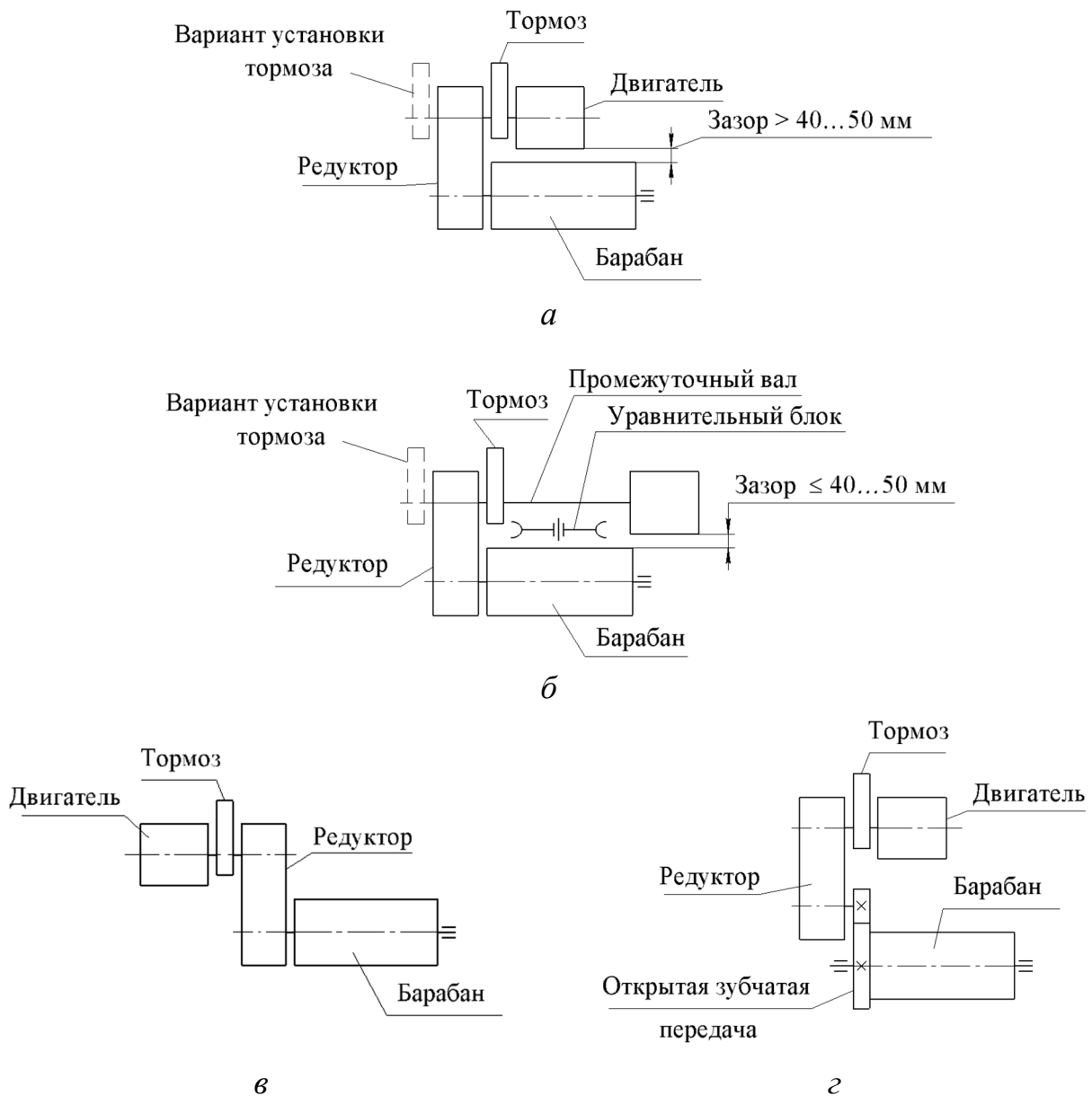


Рисунок 1 – Схемы компоновок механизмов подъема

Вариант на рис. 1, а наиболее компактен; вариант на рис. 1, б наиболее сложен, но позволяет разместить между промежуточным валом и барабаном уравнительный блок полиспаста (при сдвоенном полиспасте); вариант на рис. 1, в имеет большие габариты и может использоваться в том случае, если нет ограничений размеров в месте установки механизма, вариант на рис. 1, г с открытой передачей применяется в механизмах подъема при большой грузоподъемности.

Если конструктивно невозможно установить тормоз на валу редуктора, соединяемого с валом двигателя, применяют редуктор с двумя входными концами валов. Тормоз в этом случае устанавливают на втором конце быстрого вала редуктора (на рис.1 это показано штриховыми линиями).

2.2. Механизм передвижения крана мостового типа

Механизмы передвижения мостовых кранов могут быть с центральным и отдельными приводами (рис.2).

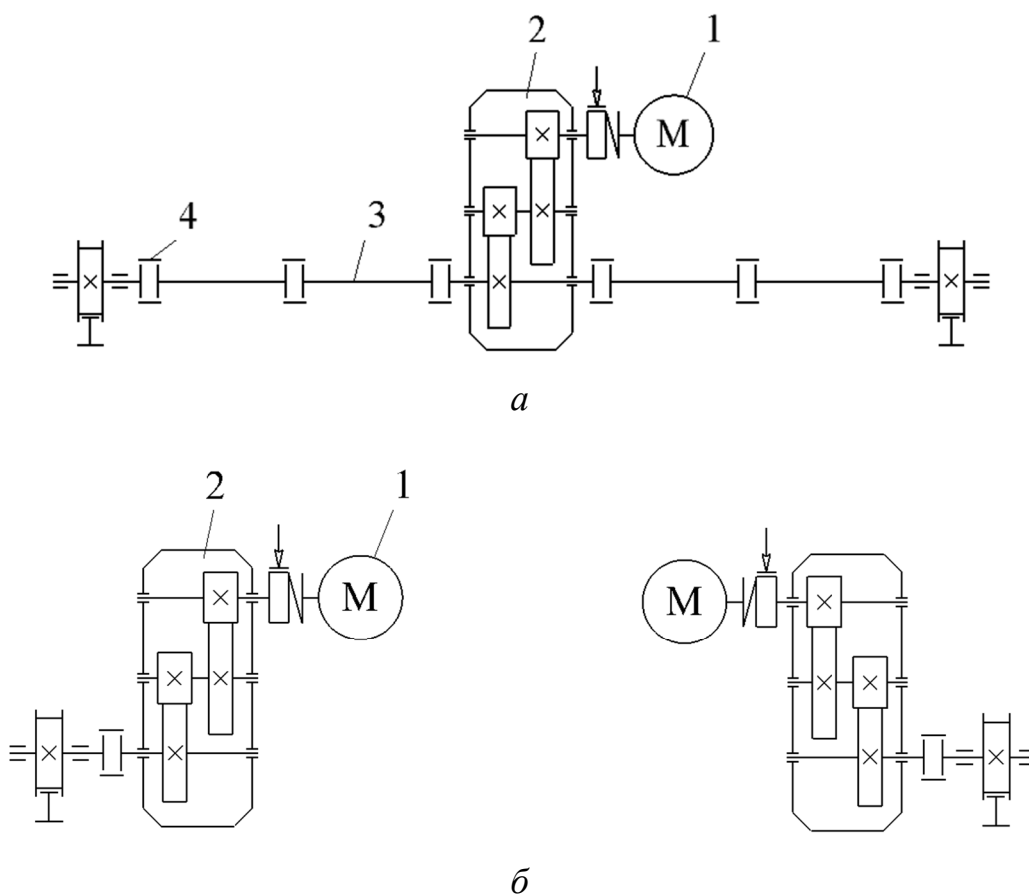


Рисунок 2 – Схемы механизмов передвижения мостовых кранов: а — с тихоходным трансмиссионным валом: 1 — электродвигатель; 2 — редуктор; 3 — вал промежуточный; 4 — муфта; б — с отдельным приводом: 1 — электродвигатель; 2 — редуктор

В механизмах передвижения с центральным приводом наиболее часто используется схема с тихоходным трансмиссионным валом (рис.2, а). В этом случае электродвигатель механизма передвижения устанавливается на площадке в середине моста. Передача движения от редуктора к ходовым колесам осуществляется при помощи трансмиссионных валов. Недостаток такой схемы привода — большая масса валов.

Механизмы передвижения с отдельным приводом (рис.2,б) применяются при $S/B \leq 6$, где S — пролет крана, B — база крана. Технико-экономические расчеты показывают, что отдельный привод целесообразно применять при пролетах более 16 м. При меньших пролетах экономически более выгоден центральный привод механизма передвижения.

На козловых кранах применяют отдельный привод, ходовые колеса двухребордные.

Исходными данными для расчета являются: грузоподъемность крана Q , т; скорость передвижения $v_{пер}$, м/мин; пролет крана S , м; база B ; группа режима работы; размещение крана.

Расчет механизма передвижения ведется в следующем порядке:

1. Изучаются возможные кинематические схемы механизма передвижения. Для механизмов мостовых кранов в зависимости от величины отношения S/B применяется отдельный или центральный привод.
2. Определяются статические нагрузки на ходовые колеса [4–6, 8].

Необходимо найти максимальные нагрузки на все колеса одной стороны крана. Для кранов грузоподъемностью до 16 т с этой целью используется расчетная схема, показанная на рис.3. Эта же схема используется и для определения минимальной нагрузки на все колеса одной стороны крана, когда тележка без груза находится в крайнем положении.

Вес открытой кабины с электрооборудованием, расположенным в ней, можно принять 10...13 кН, а закрытой 14...17 кН. Вес тележки ориентировочно можно принимать равным: $G_T = (0,25...0,35)G$ — для групп режима работы 1М...4М и $G_T = (0,4...0,5)G$ — для групп режима работы 5М (G — вес груза, $G = 9,81Q$).

Вес крана пролетом не более 30 м может быть определен по формулам [4]:

- при грузоподъемности до 5 т $G_{кр} = 34,3 + 0,07GS$, кН;
 - при грузоподъемности от 10 до 15 т $G_{кр} = 19,6 + 0,06GS$, кН;
 - при грузоподъемности от 16 до 20 т $G_{кр} = 11,8 + 0,05GS$, кН,
- где S — пролет крана, м.

Значения $l_{\text{каб}}$ можно принять равным 2,4 м. Значения l_1 и l_2 для кранов разной грузоподъемности приведены в табл. 1

Таблица 1

Q , т	5	8	10	12,5	16
l_1 , м	1,0		1,2		1,3
l_2 , м	0,8		1,1		1,12

Нагрузки на колеса одной стороны крана можно принимать распределенными равномерно.

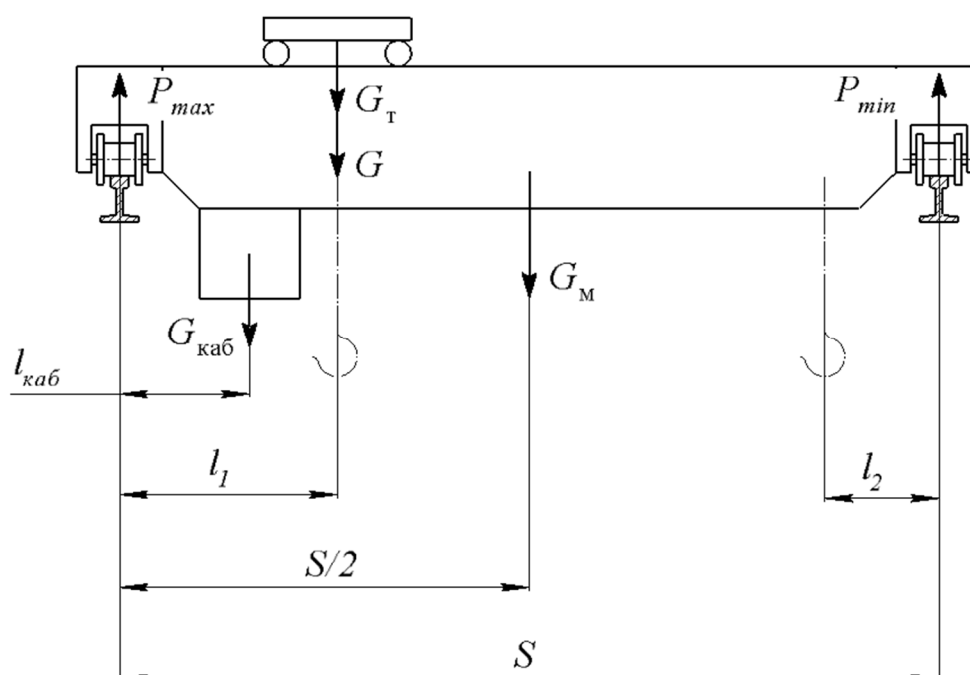


Рисунок 3 – Расчетная схема для определения нагрузок на колеса крана

При грузоподъемности крана до 80 т кран опирается на 4 ходовых колеса (с каждой стороны по два колеса).

3. По найденной максимальной нагрузке на ходовое колесо определяется диаметр колеса и типоразмер рельсов. При использовании механизмов передвижения с центральным приводом и двумя ведущими ходовыми колесами последние рекомендуется выполнять с коническим ободом и устанавливать так, чтобы вершины конусов находились вне пролета. В этом случае следует применять подкрановые рельсы типа КР или Р, имеющие скругленную головку. Ведомые колеса крана выполняют с цилиндрическим ободом.

По диаметру ходового колеса выбирается типоразмер колесной установки [9]. Различают два типа двухребордных колесных установок: К2РП – с

приводным колесом; К2РН – с неприводным колесом. После выбора колесной установки выписывается ее условное обозначение и основные параметры (диаметр колеса, диаметр цапфы, ширина дорожки катания и т.д.).

4. Определяется сопротивление передвижению крана. При расчете механизма передвижения крана учитывают три силы: сопротивление передвижению от сил трения в ходовых колесах, уклона рельсовых путей, ветровой нагрузки. Ветровая нагрузка учитывается только для кранов на открытой площадке.

5. Определяется необходимая мощность двигателя и выбирается двигатель. Статическая мощность двигателя определяется по формуле:

$$P_{ст.} = \frac{W_c v_{кр}}{60 \cdot 1000 \eta_{мех.}}, \text{ кВт},$$

где W_c – сопротивление передвижению крана, Н;

$v_{кр}$ – скорость передвижения крана, м/мин;

$\eta_{мех}$ – общий КПД механизма передвижения крана, $\eta_{мех} = 0,7 \dots 0,85$.

При больших силах инерции (больших скоростях) и малых сопротивлениях мощность двигателя предварительно определяют по формуле:

$$P = \frac{W_{тр} + P_B + (1,1 \dots 1,3) F_i}{60 \cdot 1000 \psi \vartheta \eta_{мех.}} v_{кр}, \text{ кВт},$$

где $W_{тр}$ – сопротивление от трения в ходовых частях крана, Н;

ψ – кратность среднего пускового момента двигателя;

ϑ = количество двигателей в механизме передвижения.

По каталогу выбирается крановый двигатель с короткозамкнутым ротором типа МТКФ, МТКН, 4МТКФ (Н) с номинальной мощностью большей найденных значений. Кроме крановых электродвигателей для механизмов передвижения групп режимов работы 3М, 4М можно использовать двигатели с повышенным скольжением серии 4АС.

6. Выбирается и рассчитывается передаточный механизм. Определяется частота вращения ходовых колес и передаточное число привода. Выбирается типоразмер редуктора по методике, аналогичной той, что и для механизмов подъема. Для механизмов передвижения кранов с центральным приводом применяют горизонтальные цилиндрические редукторы; для механизмов с отдельным приводом – вертикальные редукторы типа ВК, ВКУ, ВКН; навесные редукторы типа ЦЗвк (ЦЗвкф). Навесные редукторы обеспечивают наиболее компактную компоновку.

7. Определяется тормозной момент и выбирается тормоз. Согласно [7], тормоза в механизмах передвижения нужно устанавливать в случаях, если:

а) кран работает на открытом воздухе;

- б) кран, работает в помещении и перемещается по пути, уложенному на полу;
 - в) кран перемещается по надземному рельсовому пути со скоростью более 32 м/мин.
8. Определяются расчетные моменты соединительных муфт и выбираются муфты.
9. Производится проверка ходовых колес на отсутствие буксования (определение времени пуска по начальному ускорению, вычисляемому по допускаемой величине запаса сцепления ведущих колес с рельсом) [4–6, 8]. В механизмах с отдельным приводом проверяется запас сцепления $K_{сц}$ для случая, когда не работает один привод, а тележка без груза располагается с его стороны.

2.3. Механизмы передвижения консольных и велосипедных кранов

Механизм передвижения консольных однорельсовых кранов имеет также центральное расположение привода. Среднеходный трансмиссионный вал 1 соединен с ходовыми (или одним ходовым) колесами 4 через конические 2 и цилиндрические 3 зубчатые передачи (рис.4). Механизм передвижения установлен на продольной балке относительно кранового рельса.

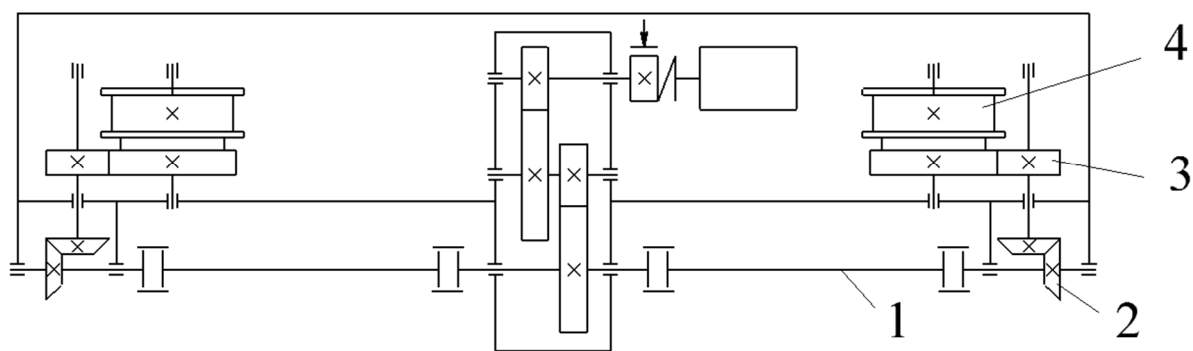


Рисунок 4 – Механизм передвижения консольного крана с двумя приводными ходовыми колесами

Статические нагрузки на колеса и опорные ролики определяются в зависимости от типа крана (поворотная или неподвижная стрела) и с учетом того, что наибольшая сила, по которой подбираются ролики, получается на максимальном вылете [5, 12]. Для поворотных кранов усилие на ходовое колесо будет зависеть также от угла между стрелы и рельсовым путем. Оно будет максимальным при расположении стрелы вдоль рельсового пути.

Формулы для предварительного определения масс кранов и крановых тележек:

Настенно-поворотные краны:

с тележкой

$$m_{кр} = 2,0 + 0,15QL_{max}$$

с постоянным вылетом

$$m_{кр} = 1,5 + 0,04QL$$

Поворотные краны на колонне:

стреловые без противовеса

$$m_{кр} = 3,0 + 0,07QL_{max}$$

с тележкой (поворотная часть без противовеса)

$$m_{пч} = 3,0 + 0,2QL_{max}$$

Велосипедные краны без противовеса:

общая масса

$$m_{кр} = 0,4 + 0,3QL$$

поворотная часть крана

$$m_{пч} = 3,0 + 0,07QL$$

Условные обозначения: $m_{кр}$, $m_{пч}$ соответственно массы крана и его поворотной части; Q - грузоподъемность крана, т; L – вылет стрелы, м.

Дальнейший расчет ведется аналогично расчету механизма передвижения кранов мостового типа.

2.4. Механизм передвижения тележки с приводными колесами

В общем случае механизм передвижения состоит из электродвигателя, ходовой части с колесами (катками), тормоза и системы передач. На рис. 5 показаны наиболее часто применяемые схемы механизма передвижения крановой тележки.

Чаще всего механизмы передвижения тележек имеют центральный привод с тихоходным трансмиссионным валом. Пример такой схемы показан на рис.5, а. Предпочтительно расположение редуктора посередине между приводными ходовыми колесами. При этом обе половины трансмиссионного вала закручиваются под нагрузкой на одинаковый угол, что способствует одновременному началу движения приводных колес и ликвидации перекосов во время пусков и торможений.

Тем не менее, в тележках применяется и схема с боковым расположением редуктора (рис.5, б) достоинством которой является удобство монтажа редуктора.

Схемы механизма передвижения, показанные на рис. 5а и 5б, выполнены с независимой установкой всех ходовых колес тележки, которые смонтированы в буксах, вследствие чего их легко можно выкатить из-под рамы тележки для замены или ремонта.

В схемах с боковым расположением редуктора используют обычно навесные редукторы.

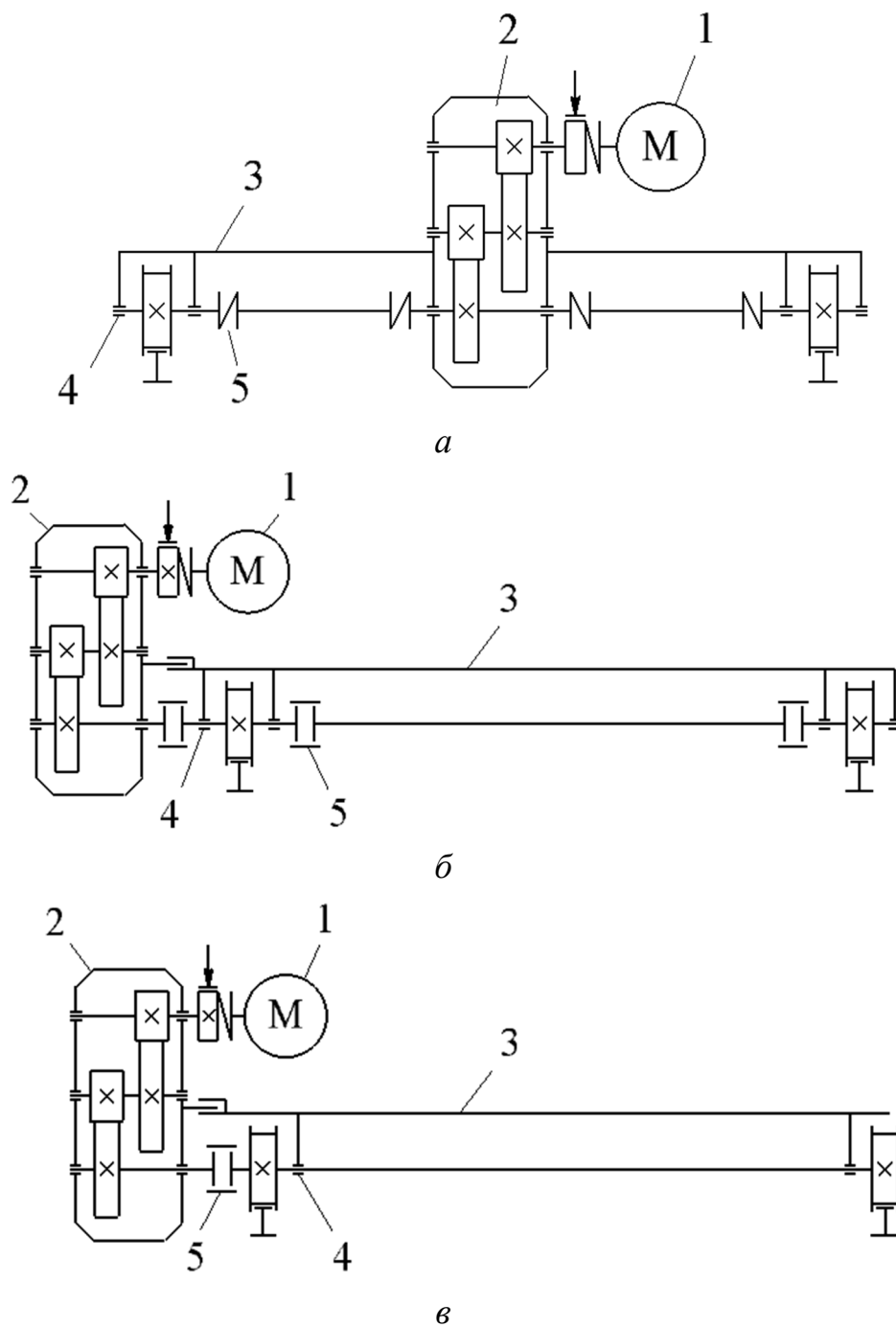


Рисунок 5 – Схемы механизмов передвижения тележки: *а* — с центральным приводом; *б* — с консольным расположением привода; *в* — с общим проходным валом; 1 — электродвигатель; 2 — редуктор; 3 — рама тележки; 4 — букса; 5 — муфта

В механизме, схема которого показана на рис. 5, *в* ходовые колеса напрессованы на хвостовики одного вала, который при помощи зубчатой муфты соединяется с выходным валом редуктора. Каждое колесо в этом случае опирается на один подшипник. При такой компоновке механизм получа-

ется легче и проще (два подшипника и одна муфта), однако в случае ремонта необходимо снимать вал с двумя колесами.

При установке навесного редуктора реактивный момент, возникающий при движении тележки, воспринимается через корпус редуктора упорными болтами или пальцами. Для механизма передвижения с навесным редуктором не требуются специальные опорные стойки на раме тележки под редуктор и электродвигатель. Кроме того, этот механизм передвижения отличается компактностью и простотой установки. Однако при замене приводных колес на этом механизме необходимо демонтировать редуктор, что усложняет ремонт. Применение механизмов с навесным редуктором нецелесообразно для тележек большой грузоподъемности (более 20 т), так как в этом случае размеры и масса навесного редуктора возрастают непропорционально и становятся неприемлемыми.

Все ходовые колеса тележек выполняют с цилиндрическим ободом.

Последовательность расчета механизма передвижения тележки с приводными колесами такая же, как и последовательность расчета механизма передвижения крана.

2.5. Механизм передвижения тележки с канатной тягой

Тележки с канатной тягой применяются с целью уменьшить (за счёт переноса с тележки на неповоротную часть крана механизмов подъёма и передвижения) нагрузку на стрелу, следовательно, уменьшить массу стрелы, поворотной части, противовеса. Широко применяются эти тележки в козловых кранах – кранах пролётного типа.

По ссылке в задании на тип крана принимается конструктивное исполнение тележки, запасовка канатов, размещение механизма передвижения тележки. На основании данных технической литературы принимаются конструктивные размеры тележки.

В механизме передвижения с канатной тягой (рис.6) тележка представляет собой жесткую раму 1 с двумя неподвижно закрепленными на ней осями 2. На осях свободно вращаются ходовые колеса 3 и блоки 4 каната 5 механизма подъема, один конец которого закреплен на металлоконструкции, а второй — на барабане механизма подъема. Канат огибает блок 8 крюковой подвески. Тяговый канат (или цепь) 7, огибающий в конце хода тележки стационарный блок 9, состоит из двух ветвей: верхней и нижней, которые прикреплены к раме тележки и к барабану 6 с двумя рабочими участками. При вращении барабана одна из ветвей наматывается на барабан, а другая сматывается с него, что обеспечивает перемещение тележки.

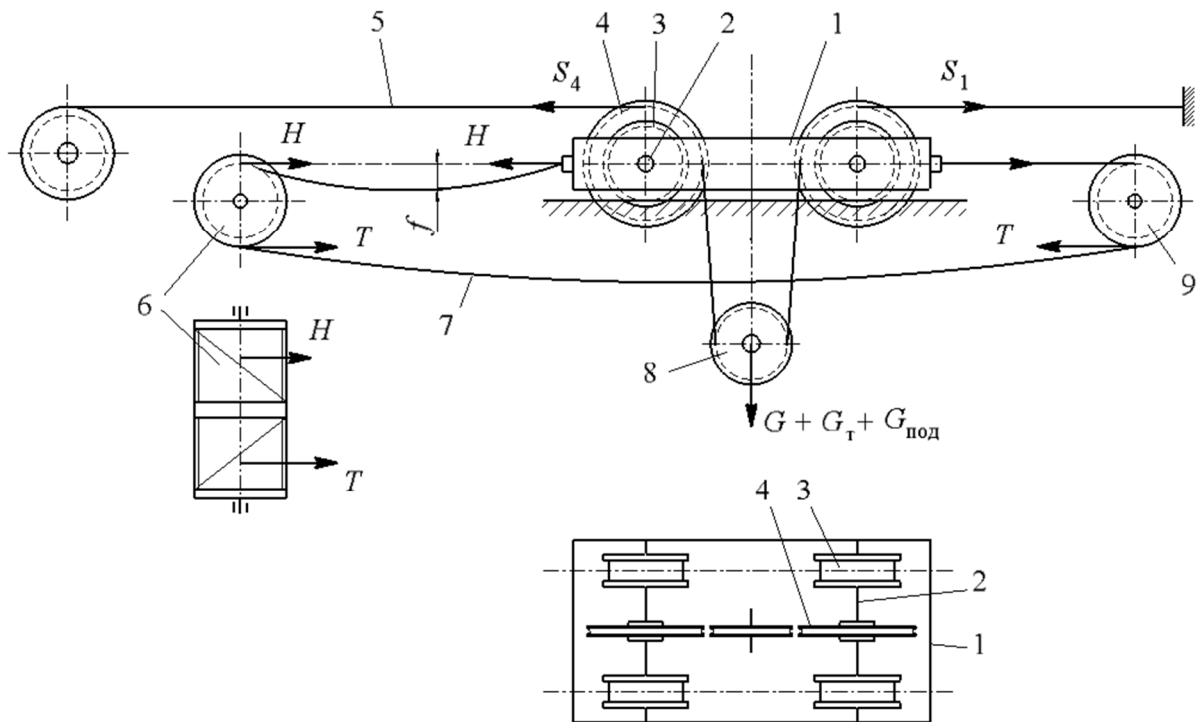


Рисунок 6 – Схема механизма передвижения тележки с канатной тягой: 1 — рама тележки; 2 — ось блоков и ходовых колес; 3 — ходовое колесо; 4 — блок механизма подъема; 5 — подъемный канат; 6 — барабан механизма передвижения; 7 — тяговый канат; 8 — блок подвески; 9 — обводной блок

Схема запасовки тягового каната может быть выполнена по двум вариантам. В первом случае (рис.7) оба конца тягового каната закрепляют на барабане, а его середина закреплена на грузовой тележке. При включении лебедки один канат наматывается на барабан, а другой — сматывается с него, передвигая грузую тележку.

По другому варианту оба конца тягового каната закрепляют на грузовой тележке, а средняя часть каната обвивает тяговый барабан двумя–тремя витками (рис. 8). Во всех случаях должно быть предусмотрено устройство для обеспечения оптимального натяжения тягового каната.

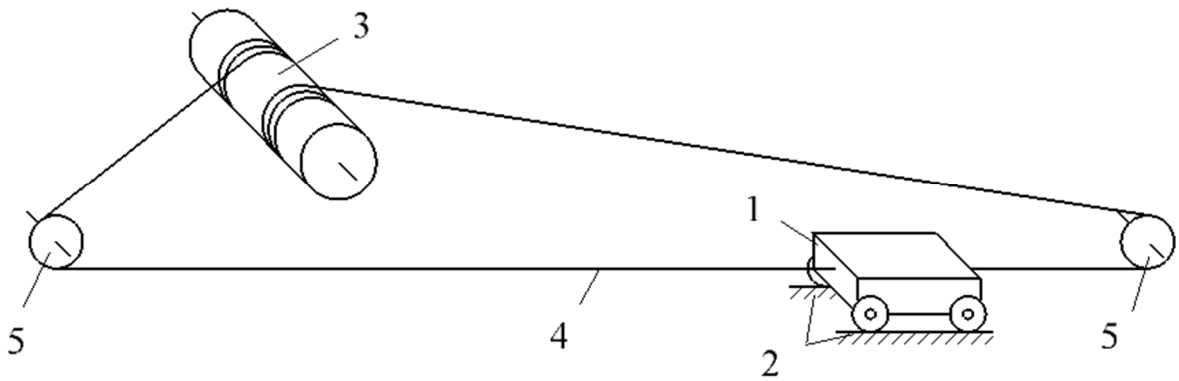


Рисунок 7 – Схема запасовки тягового каната с закреплением концов каната на барабане

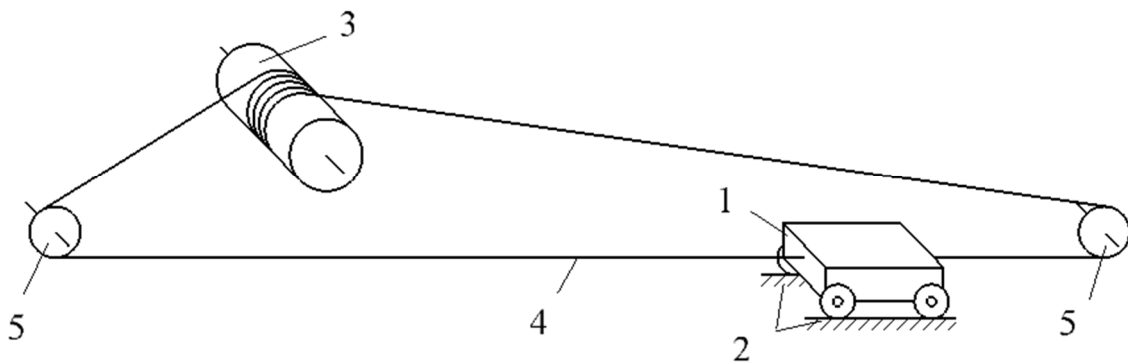


Рисунок 8 – Схема запасовки тягового каната с закреплением концов каната на грузовой тележке

Для расчета механизма передвижения задают скорость передвижения, массу тележки (или крана), грузоподъемность, пролет, группу режима работы. Для кранов, работающих на открытом воздухе, должна быть предварительно определена наветренная площадь.

Последовательность расчета механизма передвижения тележки с канатной тягой.

1. Определяется нагрузка на ходовые колёса тележки, определяется их диаметр $D_{х.к}$ и подбираются колёса. Массу тележки можно ориентировочно принять равной $m_T = 0,1Q$. Принимается подтележечный рельс, определяется диаметр цапф $d_{ц}$ ($d_{ц} \approx (0,2 \dots 0,25)D_{х.к}$), конструкция подшипников, коэффициент трения в цапфах, коэффициент трения качения по рельсу, реборд о головку рельса, принимается уклон.

2. Определяется сила сопротивления передвижению тележки. При расчете канатного механизма передвижения, кроме сопротивления от трения в ходовых колесах, сопротивления от уклона пути, от ветровой нагрузки необходимо учесть сопротивление от перекаtywания подъемного каната по блокам

механизма подъема, сопротивление от провисания хвостовой ветви тягового каната [4, 6].

Необходимая для определения ветровой нагрузки площадь тележки A_T , равная проекции на плоскость, перпендикулярную направлению скорости ветра, определяется по формуле:

$$A_T = l_k l_h,$$

где l_k – ширина колеи, м;

l_h – высота тележки, м.

Ширина колеи и высота тележки могут быть ориентировочно определены по табл. 2 [13].

Таблица 2 – Ориентировочные габаритные размеры тележки

Группа режима работы	Расчетная формула при грузоподъемности Q , т	
1М...3М	$l_k = 2,44 + 1,5 \cdot 10^{-2} Q$	$l_h = 0,676 + 10^{-2} Q$
4М	$l_k = 2,62 + 1,5 \cdot 10^{-2} Q$	$l_h = 0,835 + 10^{-2} Q$
5М, 6М	$l_k = 2,80 + 1,5 \cdot 10^{-2} Q$	$l_h = 1,0 + 10^{-2} Q$

3. Принимается ориентировочное значение КПД механизма и рассчитывается статическая мощность, потребная для передвижения тележки с номинальным грузом. По найденному значению мощности выбирается электродвигатель и выписываются его основные параметры.

4. Определяется сила натяжения тягового каната, принимается коэффициент запаса прочности и рассчитывается разрывное усилие, на основании которого выбирается тяговый канат.

5. Определяется диаметр барабана тягового каната и отклоняющих блоков. Определяются геометрические размеры барабана тягового каната. Отличие расчёта барабана механизма передвижения тележки с канатной тягой от расчёта механизма подъема состоит в том, что в механизмах с канатной тягой потребная длина барабана выбирается с учётом рабочей длины каната, равной полезному вылету. При запасовке тягового каната по схеме, показанной на рис.8 канат не закрепляется на барабане планками, а удерживается силами трения, т.е. применяется фрикционный барабан. Поэтому необходимо найти число витков каната, обхватывающих барабан, необходимое для создания требуемого тягового усилия.

6. Определяется частота вращения барабана тягового каната и передаточное число привода механизма, после чего выбирается редуктор. После выбора редуктора, определения фактической скорости передвижения, мощности, рассчитывается статический момент на первом валу для процесса торможения (трения реборд о рельсы не учитывается). Определяется динамический момент при торможении, время пуска принимается равным 3...5 с.

Все ходовые колёса ведомые, поэтому не рассматриваются процессы пробуксовывания при пуске, а также проскальзывания при торможении колёс. Определяется статический момент на первом валу при установившемся движении.

Проверяется электродвигатель на пусковые перегрузки и на нагрев.

2.6. Механизм поворота крана

Механизм поворота в грузоподъемных машинах служит для приведения во вращательное движение металлоконструкции крана с поднимаемым грузом. В заданиях на курсовой проект механизм поворота используется в кранах стрелового типа: стационарных поворотных кранах, в консольных настенных и потолочных кранах, в велосипедном кране.

В зависимости от конструкции поворотной части эти краны делят на две основные группы: краны на вращающейся колонне и краны на неподвижной колонне.

В кранах на неподвижной колонне механизм поворота вместе с другими механизмами крана может устанавливаться как на поворотной части крана, так и на ходовой части крана (велосипедные краны, консольные передвижные краны). В кранах с вращающейся колонной механизм поворота устанавливается обычно на неподвижной части крана или на фундаменте.

Характерной особенностью механизмов поворота является большое передаточное число - 200... 1000 вследствие ограниченных линейных скоростей груза во избежание его раскачивания. Для реализации большого передаточного числа в механизмах предусмотрены червячные редукторы ($u=30...40$) и зубчатые передачи ($u = 10...25$). В последнее время все больше внедряются компактные планетарные и волновые редукторы.

На рис.9 показана схема механизма поворота крана с вращающейся колонной. Механизм устанавливается на платформе, жестко прикрепленной к стене здания, и состоит из двигателя, муфты с тормозным шкивом, червячного редуктора с предохранительной муфтой и открытой зубчатой цилиндрической передачи.

Вследствие больших динамических усилий при пуске и торможении, точное определение которых в большинстве случаев затруднительно, и из-за возможности поломки редукторов необходимо предохранительное устройство. В простых механизмах предохранительное устройство выполняют в виде срезающих штифтов, а в сложных - в виде фрикционных муфт, где от червячного колеса коническим диском вращение передается валу (рис.9).

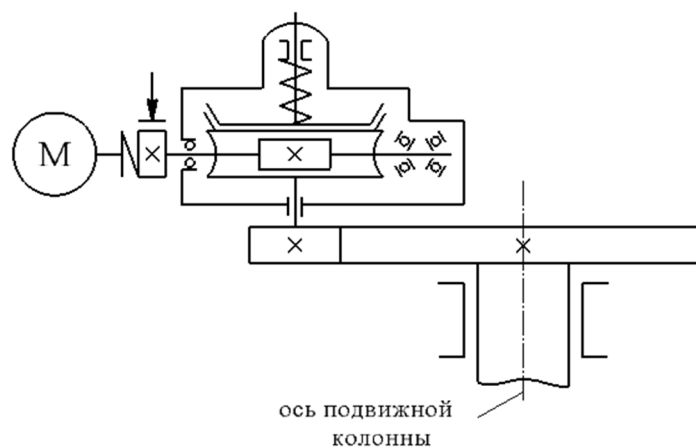


Рисунок 9 – Схема механизма поворота крана на вращающейся колонне

Такая же схема механизма поворота может использоваться и для кранов с неподвижной колонной. В этом случае механизм поворота устанавливается на поворотной части крана.

На рис. 10 показаны другие схемы механизмов поворота крана на неподвижной колонне. В механизме на рис. 10, а используется горизонтальный цилиндрический редуктор и открытая коническая передача, на ведомом валу которой установлена цилиндрическая шестерня, зацепляющаяся с колесо жестко соединенной с неподвижной колонной крана.

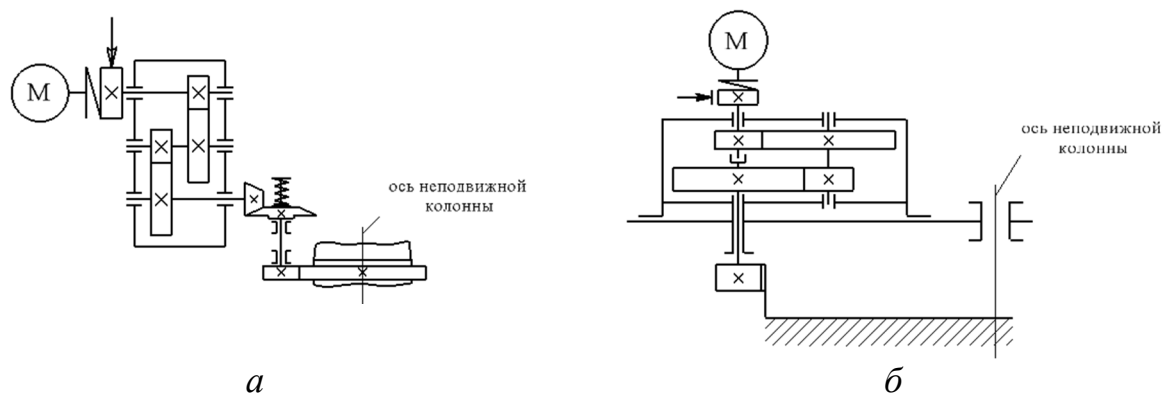


Рисунок 10 – Схемы поворота крана с неподвижной колонной

На рис.10, б вместо горизонтального цилиндрического редуктора используется соосный редуктор с вертикальными валами и открытая цилиндрическая передача. Данная схема является более предпочтительной, так как исчезает необходимость в открытой конической паре и появляется возможность блочного выполнения механизма (к редуктору можно прикрепить вертикальный фланцевый двигатель).

При большом диаметре зубчатого колеса применяют цевочное колесо, обеспечивающее передаточное число 8...16 при числе зубьев шестерни 9...12.

В стационарных кранах с вращающейся колонной в верхней опоре крана устанавливается радиальный сферический подшипник, а в нижней опоре - радиальный сферический подшипник и упорный шарико- или роликоподшипник.

В качестве нижней опоры в велосипедных кранах и стационарных кранах на неподвижной колонне используют обойму с роликами.

Для уравнивания рабочего груза и отдельных частей крана во время работы на поворотной части крана с неподвижной колонной устанавливают противовес.

Исходными данными являются: частота вращения крана $n_{кр}$, мин⁻¹ (или угол и время поворота); максимальный вылет L , м. Остальные исходные данные те же, что и при проектировании механизма подъема.

Последовательность расчета [5,8]:

1. Составление кинематической схемы механизма поворота;
2. Определение веса поворотной части крана, веса тележки при ее наличии, веса противовеса. Определение наветренной площади крана и груза. Определение опорных реакций. Выбор типа опорно-поворотного устройства и основных размеров опорных частей.
3. Определение суммарного момента сопротивления повороту.
4. Определение мощности двигателя и выбор двигателя.
5. Определение общего передаточного числа привода механизма вращения и уточнение кинематической схемы механизма. Разбивка передаточного числа между частями схемы, выбор редуктора, расчет открытой передачи (при ее наличии); выбор соединительных муфт.
6. Определение момента муфты предельного момента, выбор типа и расчет всех ее элементов.
7. Определение требуемого тормозного момента, выбор тормоза и места его установки.
8. Определение времени пуска, ускорения при пуске и проверка его соответствия допустимому значению.
9. Определение времени торможения, ускорения при торможении и проверка его соответствия допустимому значению.
10. Проверка двигателя на нагрев.

2.7. Механизм изменения вылета наклоном стрелы

Механизм изменения вылета предназначен для перемещения груза поворотным краном в радиальном направлении относительно центра вращения. Эту задачу можно решить двумя путями:

- перемещением грузовой тележки по стреле с помощью лебедки (механизма передвижения);
- поворотом стрелы в вертикальной плоскости.

Наиболее просто угол наклона стрелы меняется с помощью канатных полиспастов либо гидравлических цилиндров. Полиспастный привод (рис. 12) включает в себя лебедку 1 и стреловой полиспаст, состоящий из неподвижной обоймы 2, установленной на поворотной платформе крана, каната 3 и подвижной обоймы 4, размещенной на головке стрелы (рис. 1, а) либо подвешенной на тросах 5 (рис. 1, б). В зависимости от направления вращения барабана стрела поворачивается относительно шарнира 8 вниз или вверх. Первая схема с конструктивной точки зрения проще, зато вторая требует значительно меньшей длины каната, поскольку при подъеме стрелы в верхнее положение она используется почти полностью. Грузовой канат 6 полиспаста 7 обходит блок на головке стрелы и направляется на лебедку механизма подъема.

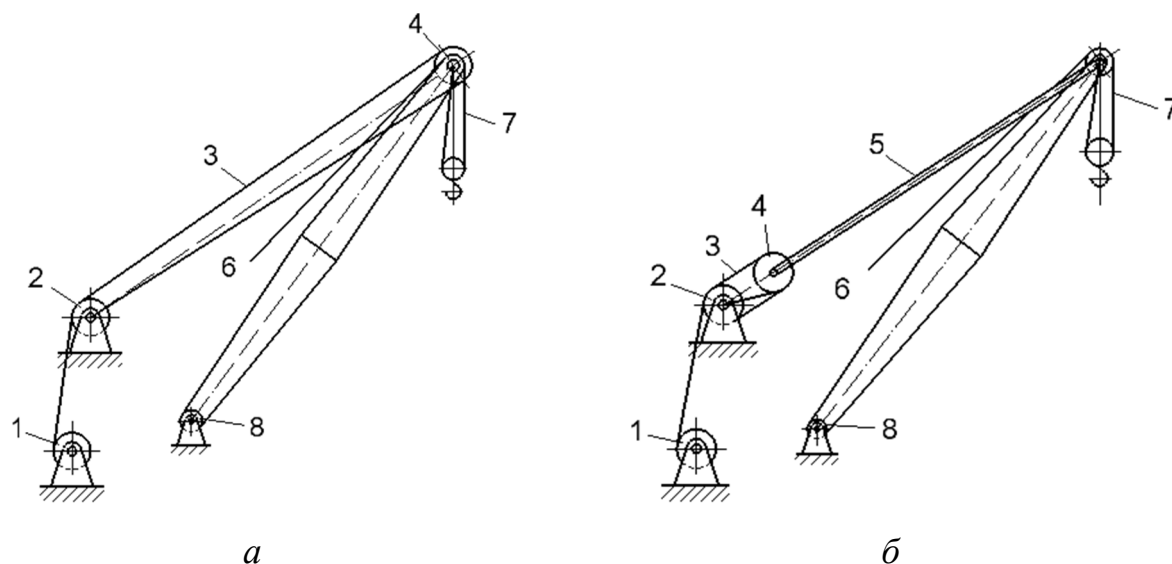


Рисунок 11 – Полиспастный привод механизма изменения вылета стрелы

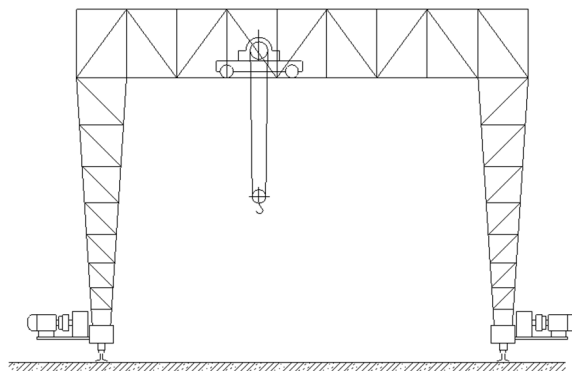
Примерная последовательность расчета механизма изменения вылета наклоном стрелы [4,8]:

1. Определение усилия в стреловом полиспасте для крайних положений стрелы.

2. Определение максимального и минимального усилий в канате стрелового каната у барабана.
3. Определение среднего усилия в канате равное полусумме максимального и минимального усилий.
4. Определение средней скорости навивки каната на барабан.
5. Определение необходимой мощности двигателя и выбор двигателя;
6. Расчет каната на прочность и выбор каната по каталогу.
7. Определение диаметра барабана.
8. Определение частоты вращения барабана.
9. Определение общего передаточного числа привода и составление кинематической схемы механизма;
10. Определение расчетной мощности редуктора и выбор редуктора;
11. Определение расчетных моментов соединительных муфт при максимальных нагрузках стрелового полиспаста.
12. Проверка двигателя на время пуска при максимальном и минимальном усилии в канате.
13. Определение момента статического сопротивления на валу тормоза при торможении.
14. Определение тормозного момента и выбор тормоза;
15. Определение времени торможения при максимальном усилии в канате и проверка его соответствия допускаемому значению.
16. Проверка правильности выбора двигателя по пусковому моменту при наибольшей нагрузке (т. е. при крайнем нижнем положении стрелы) из условия $T_{max} \leq T_{ср.п}$, где T_{max} — максимальный момент на валу двигателя, $T_{ср.п}$ — среднепусковой момент двигателя. Расчет на прочность отдельных элементов механизма (барабана, крепления концов каната и др.).

3. Темы и варианты курсового проекта

Высшая школа технологии и энергетики
 Институт технологии
 Кафедра основ конструирования машин
 Техническое задание № 1
Козловой кран



Объем работы

1. Пояснительная записка.
2. Чертеж общего вида механизма подъема;
 - варианты 1, 2: чертеж общего вида механизма передвижения крана, сборочный чертеж барабана;
 - варианты 3...5: чертеж общего вида механизма передвижения тележки, сборочный чертеж крюковой подвески.

№	Исходные данные	Варианты				
		1	2	3	4	5
1	Кран установлен	На открытой площадке				
2	Назначение крана	Обслуживание открытого склада				
3	Питание двигателей	Переменным 3-х фазным током				
4	Группа режима работы					
	механизма подъема	4М	5М	4М	5М	4М
	механизма передвижения тележки	4М	5М	5М	4М	5М
	механизма передвижения крана	4М	4М	5М	5М	4М
5	Грузоподъемность, т	5	6,3	8	10	12,5
6	Пролет крана, м	16	22	24	28	32
7	Высота подъемам, м	8,0	9,0	10,0	15,0	19,2
8	Скорость подъема, м/мин	7,5	9,6	12,0	16	14
9	Скорость передвижения тележки, м/мин	19,2	24,0	30,0	19,2	24,0
10	Скорость передвижения крана, м/мин	60,0	96,0	75,0	120	48,0

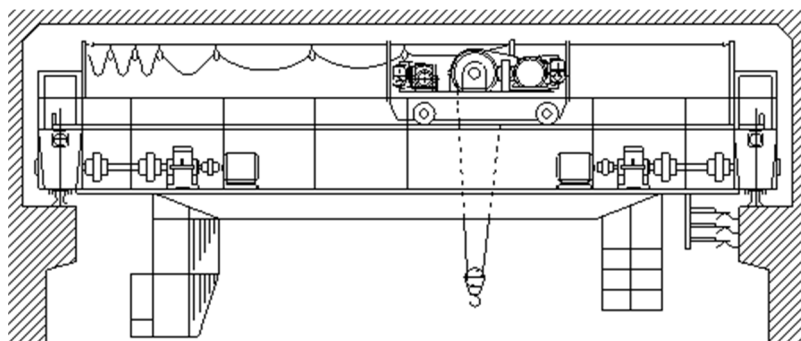
Студент _____ Группа _____

Вариант _____

Руководитель _____

Срок защиты проекта _____

Высшая школа технологии и энергетики
 Институт технологии
 Кафедра основ конструирования машин
 Техническое задание № 2
Мостовой кран



Объем работы

1. Пояснительная записка.
2. Чертеж общего вида механизма подъема;
 - варианты 1...3: чертеж общего вида механизма передвижения тележки, сборочный чертеж крюковой подвески;
 - варианты 4,5: чертеж общего вида механизма передвижения крана, сборочный чертеж крюковой барабана.

№	Исходные данные	Варианты				
		1	2	3	4	5
1	Кран установлен	В помещении				
2	Назначение крана	Погрузочно-разгрузочные работы				
3	Питание двигателей	Переменным 3-х фазным током				
4	Группа режима работы					
	механизма подъема	5М	5М	4М	5М	4М
	механизма передвижения тележки	4М	4М	4М	5М	5М
	механизма передвижения крана	4М	5М	4М	4М	4М
5	Грузоподъемность, т	3,2	4,0	5,0	6,3	8,0
6	Пролет крана, м	10,5	12,5	16,5	16,5	22,5
7	Высота подъема, м	8,0	10,0	8,0	12,5	12,5
8	Скорость подъема, м/мин	8,0	10,0	12,5	16,0	14,0
9	Скорость передвижения тележки, м/мин	19,2	24,0	30,0	37,8	24,0
10	Скорость передвижения крана, м/мин	96,0	60,0	75,0	96,0	48,0

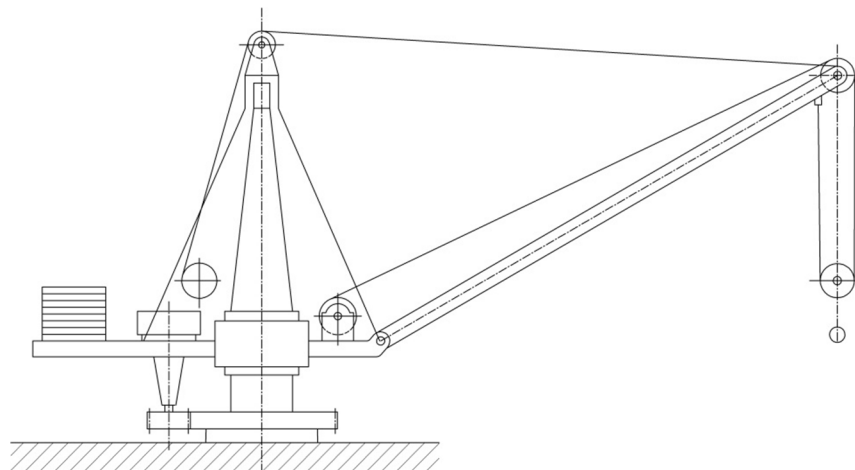
Студент _____ Группа _____

Вариант _____

Руководитель _____

Срок защиты проекта _____

Высшая школа технологии и энергетики
 Институт технологии
 Кафедра основ конструирования машин
 Техническое задание № 3
Поворотный кран на неподвижной колонне



Объем работы

1. Пояснительная записка.
2. Чертеж общего вида механизма подъема; чертеж общего вида механизма поворота; варианты 1...3: сборочный чертеж роликовой коробки; варианты 4, 5: сборочный чертеж крюковой подвески.

№	Исходные данные	Варианты				
		1	2	3	4	5
1	Кран установлен	На открытой площадке				
2	Назначение крана	Погрузочно-разгрузочные работы				
3	Питание двигателей	Переменным 3-х фазным током				
4	Группа режима работы					
	механизма подъема	3М	3М	4М	4М	5М
	механизма изменения вылета стрелы	3М	3М	3М	4М	4М
	механизма поворота крана	3М	3М	4М	4М	4М
5	Грузоподъемность, т	3,2	2,5	3,2	4,0	5,0
6	Вылет стрелы, м	3,2	3,6	4,0	4,5	5,0
7	Высота подъема, м	1,6	2,0	2,5	3,2	3,2
8	Скорость подъема, м/мин	6,0	7,5	7,5	9,6	9,6
9	Частота вращения стрелы, об/мин	1,2	2,4	1,92	1,5	1,92

Студент _____ Группа _____

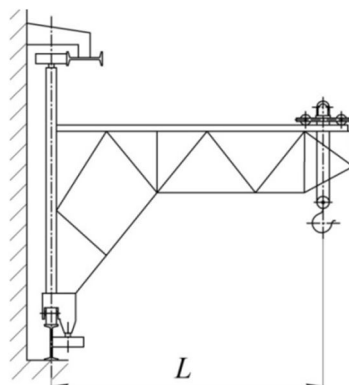
Вариант _____

Руководитель _____

Срок защиты проекта _____

Высшая школа технологии и энергетики
 Институт технологии
 Кафедра основ конструирования машин
 Техническое задание № 4

Кран консольный неповоротный передвижной



Объем работы

1. Пояснительная записка.
2. Чертеж общего вида механизма подъема;
 - варианты 1...3: чертеж общего вида механизма передвижения крана; сборочный чертеж крюковой подвески;
 - варианты 4, 5: чертеж общего вида механизма передвижения тележки; сборочный чертеж барабана.

№	Исходные данные	Варианты				
		1	2	3	4	5
1	Кран установлен	В помещении				
2	Назначение крана	Транспортировка грузов в здании				
3	Питание двигателей	Переменным 3-х фазным током				
4	Группа режима работы					
	механизма подъема	3М	3М	4М	4М	5М
	механизма передвижения крана	3М	3М	3М	4М	4М
	механизма передвижения тележки	3М	3М	4М	4М	4М
5	Грузоподъемность, т	3,0	3,2	2,5	4,0	5,0
6	Высота подъема	4,0	5,0	4,0	5,0	6,3
7	Вылет стрелы, м	3,6	4,0	4,5	5,0	5,5
8	Скорость подъема, м/мин	9,6	7,5	9,6	15,0	12,0
9	Скорость передвижения тележки, м/мин	7,5	9,6	12,0	12,0	15,0
10	Скорость передвижения крана, м/мин	60,0	75,0	60,0	48,0	37,8

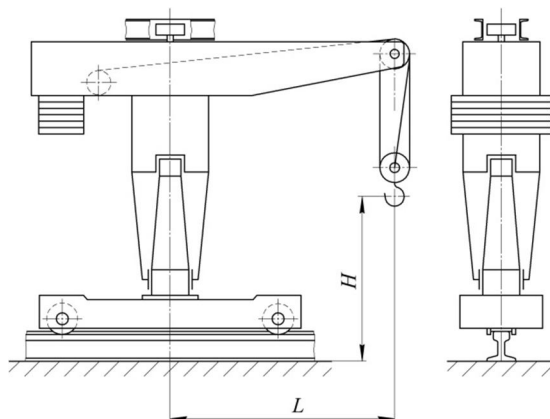
Студент _____ Группа _____

Вариант _____

Руководитель _____

Срок защиты проекта _____

Высшая школа технологии и энергетики
 Институт технологии
 Кафедра основ конструирования машин
 Техническое задание № 5
Кран велосипедный



Объем работы

1. Пояснительная записка.
2. Чертеж общего вида механизма подъема;
 - варианты 1,2: чертеж общего вида механизма передвижения крана, сборочный чертеж крюковой подвески;
 - варианты 3...5: чертеж общего вида механизма поворота; сборочный чертеж барабана.

№	Исходные данные	Варианты				
		1	2	3	4	5
1	Кран установлен	В помещении				
2	Назначение крана	Транспортировка грузов в здании				
3	Питание двигателей	Переменным 3-х фазным током				
4	Группа режима работы					
	механизма подъема	3М	3М	4М	4М	5М
	механизма передвижения крана	3М	3М	3М	4М	4М
	механизма поворота	3М	3М	4М	4М	4М
5	Грузоподъемность, т	2,5	3,2	4,0	3,2	4,0
6	Высота подъема, м	2,5	2,5	3,2	3,2	4,0
7	Вылет стрелы, м	3,2	4,0	4,5	4,5	4,5
8	Скорость подъема, м/мин	6,0	7,5	9,6	9,6	12,0
9	Частота вращения стрелы, об/мин	1,2	1,5	1,92	2,4	3,0
10	Скорость передвижения крана, м/мин	12,5	15,0	19,2	24,0	19,2

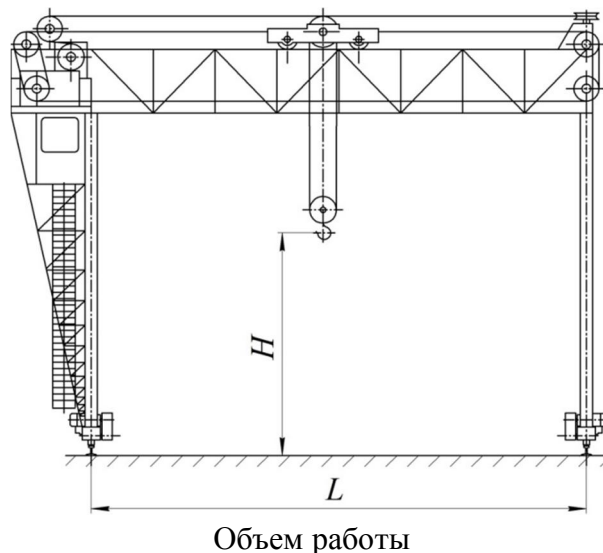
Студент _____ Группа _____

Вариант _____

Руководитель _____

Срок защиты проекта _____

Высшая школа технологии и энергетики
 Институт технологии
 Кафедра основ конструирования машин
 Техническое задание № 6
Кран козловой с канатной тягой



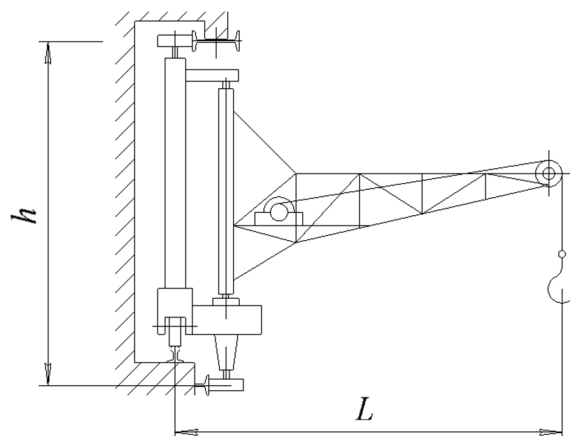
1. Пояснительная записка.
2. Чертеж общего вида механизма подъема;
 варианты 1...3: чертеж общего вида механизма передвижения крана, сборочный чертеж крюковой подвески;
 варианты 4, 5: чертеж общего вида механизма передвижения тележки, сборочный чертеж барабана.

№	Исходные данные	Варианты				
		1	2	3	4	5
1	Кран установлен	На открытой площадке				
2	Назначение крана	Погрузочно-разгрузочные работы				
3	Питание двигателей	Переменным 3-х фазным током				
4	Группа режима работы					
	механизма подъема	4М	4М	4М	5М	5М
	механизма передвижения крана	3М	3М	4М	4М	5М
	механизма передвижения тележки	4М	4М	5М	4М	5М
5	Грузоподъемность, т	5	6,3	6,3	10	10
6	Высота подъема, м	6,3	8,0	10,0	12,5	14,0
7	Пролет, м	16,0	14,0	19,2	24,0	30,0
8	Скорость подъема, м/мин	7,5	9,6	12,0	15,0	19,2
9	Скорость передвижения тележки, м/мин	24,0	30,0	30,0	37,8	48
10	Скорость передвижения крана, м/мин	48	60	96	100	75

Студент _____ Группа _____
 Вариант _____
 Руководитель _____
 Срок защиты проекта _____

Высшая школа технологии и энергетики
 Институт технологии
 Кафедра основ конструирования машин
 Техническое задание № 7

Кран консольный передвижной поворотный



Объем работы

1. Пояснительная записка.
2. Чертеж общего вида механизма подъема;
 - варианты 1...3: чертеж общего вида механизма поворота, сборочный чертеж крюковой подвески;
 - варианты 4, 5: чертеж общего вида механизма передвижения, сборочный чертеж барабана.

№	Исходные данные	Варианты				
		1	2	3	4	5
1	Кран установлен	В помещении				
2	Назначение крана	Транспортировка грузов в здании				
3	Питание двигателей	Переменным 3-х фазным током				
4	Группа режима работы					
	механизма подъема	3М	3М	4М	4М	5М
	механизма передвижения крана	3М	3М	3М	4М	4М
	механизма поворота	3М	3М	4М	4М	4М
5	Грузоподъемность, т	3,2	4,0	3,2	4,0	5,0
6	Высота подъема, м	4,0	6,3	5,0	5,0	6,3
7	Вылет стрелы, м	3,2	4,0	4,5	5,0	5,6
8	Скорость подъема, м/мин	9,6	19,2	24,0	12,0	15,0
9	Частота вращения стрелы, об/мин	3,0	2,4	1,92	1,92	1,5
10	Скорость передвижения крана, м/мин	24,0	19,2	30,0	15,0	12,0

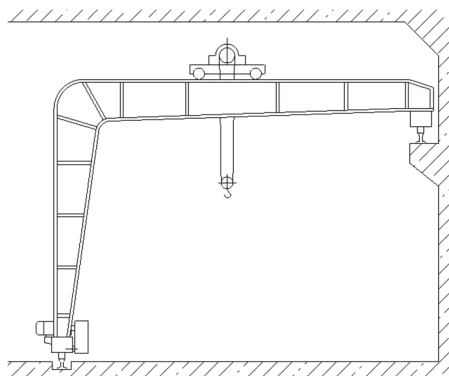
Студент _____ Группа _____

Вариант _____

Руководитель _____

Срок защиты проекта _____

Высшая школа технологии и энергетики
 Институт технологии
 Кафедра основ конструирования машин
 Техническое задание № 8
Кран полукозловой



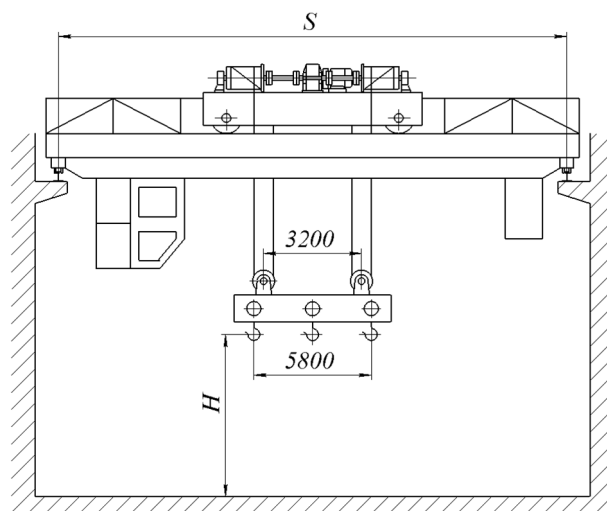
Объем работы

1. Пояснительная записка.
2. Чертеж общего вида механизма подъема;
 - варианты 1...3: чертеж общего вида механизма передвижения крана, сборочный чертеж барабана;
 - варианты 4, 5: чертеж общего вида механизма передвижения тележки, сборочный чертеж крюковой подвески.

№	Исходные данные	Варианты				
		1	2	3	4	5
1	Кран установлен	В помещении				
2	Назначение крана	Транспортировка грузов в здании				
3	Питание двигателей	Переменным 3-х фазным током				
4	Группа режима работы					
	механизма подъема	3М	3М	4М	4М	5М
	механизма передвижения крана	3М	3М	3М	4М	4М
	механизма передвижения тележки	3М	3М	4М	4М	4М
5	Грузоподъемность, т	3,2	4,0	5,0	6,3	8,0
6	Пролет крана, м	10	12	16	16	18
7	Высота подъема, м	5,0	6,3	8,0	9,0	10,0
8	Скорость подъема, м/мин	15,0	19,2	24,0	24,0	30,0
9	Скорость передвижения тележки, м/мин	24,0	30,0	37,8	48,0	37,8
10	Скорость передвижения крана, м/мин	60	75	96	120	96

Студент _____ Группа _____
 Вариант _____
 Руководитель _____
 Срок защиты проекта _____

Высшая школа технологии и энергетики
 Институт технологии
 Кафедра основ конструирования машин
 Техническое задание № 9
Кран мостовой с траверсой



Объем работы

1. Пояснительная записка.
2. Чертеж общего вида механизма подъема;
 варианты 1...3: чертеж общего вида механизма передвижения крана, сборочный чертеж барабана;
 варианты 4, 5: чертеж общего вида механизма передвижения тележки, сборочный чертеж крюковой подвески.

№	Исходные данные	Варианты				
		1	2	3	4	5
1	Кран установлен	В помещении				
2	Назначение крана	Транспортировка грузов в здании				
3	Питание двигателей	Переменным 3-х фазным током				
4	Группа режима работы					
	механизма подъема	3М	3М	4М	4М	5М
	механизма передвижения крана	3М	3М	3М	4М	4М
	механизма передвижения тележки	3М	3М	4М	4М	4М
5	Грузоподъемность, т	12,5	6,3	8	10	12
6	Пролет крана, м	22,0	12,0	16,0	16,0	22,0
7	Высота подъема, м	16,0	10,0	12,0	8,0	12,0
8	Скорость подъема, м/мин	20,0	18,0	16,0	12,0	16,0
9	Скорость передвижения тележки, м/мин	24,0	40,0	25,0	16,0	20,0
10	Скорость передвижения крана, м/мин	40,0	60,0	100,0	60,0	80,0

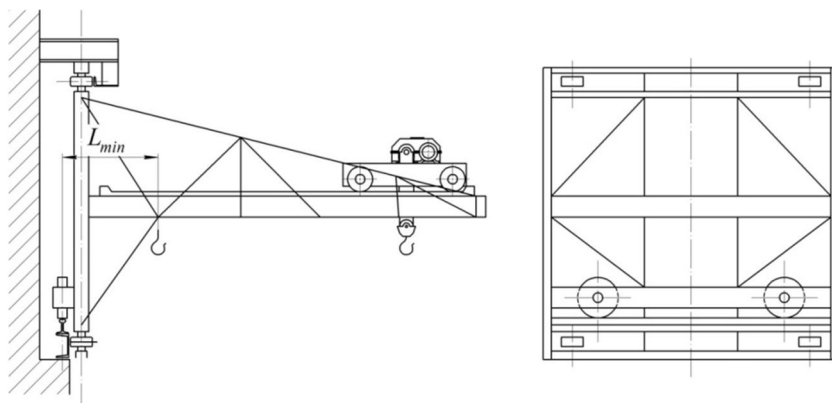
Студент _____ Группа _____

Вариант _____

Руководитель _____

Срок защиты проекта _____

Высшая школа технологии и энергетики
 Институт технологии
 Кафедра основ конструирования машин
 Техническое задание № 10
Кран консольный передвижной



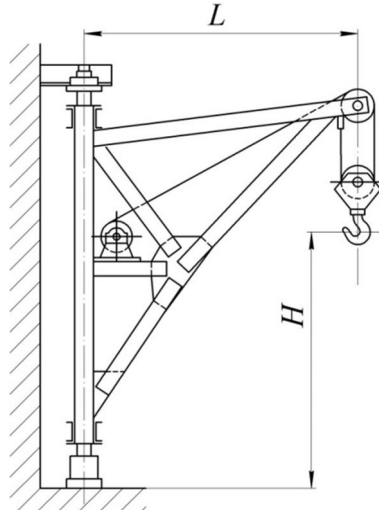
Объем работы

1. Пояснительная записка.
2. Чертеж общего вида механизма подъема;
 - варианты 1...3: чертеж общего вида механизма передвижения крана, сборочный чертеж барабана;
 - варианты 4, 5: чертеж общего вида механизма передвижения тележки, сборочный чертеж крюковой подвески.

№	Исходные данные	Варианты				
		1	2	3	4	5
1	Кран установлен	В помещении				
2	Назначение крана	Транспортировка грузов в здании				
3	Питание двигателей	Переменным 3-х фазным током				
4	Группа режима работы					
	механизма подъема	3М	3М	4М	4М	5М
	механизма передвижения крана	3М	3М	3М	4М	4М
	механизма передвижения тележки	3М	3М	4М	4М	4М
5	Грузоподъемность, т	3,2	2,5	3,2	4,0	5,0
6	Высота подъема, м	4,0	4,0	5,0	5,0	6,3
7	Вылет, м	5,0	5,6	4,0	4,5	3,6
8	Скорость подъема, м/мин	12,0	9,6	15,0	19,2	24,0
9	Скорость передвижения тележки, м/мин	9,6	15,0	7,5	12,0	9,6
10	Скорость передвижения крана, м/мин	24,0	48,0	30,0	37,8	48,0

Студент _____ Группа _____
 Вариант _____
 Руководитель _____
 Срок защиты проекта _____

Высшая школа технологии и энергетики
 Институт технологии
 Кафедра основ конструирования машин
 Техническое задание № 11
Кран с поворотной колонной



Объем работы

1. Пояснительная записка.
2. Чертеж общего вида механизма подъема; чертеж общего вида механизма поворота крана;
 - варианты 1...3: сборочный чертеж барабана;
 - варианты 4, 5: сборочный чертеж крюковой подвески.

№	Исходные данные	Варианты				
		1	2	3	4	5
1	Кран установлен	В помещении				
2	Назначение крана	Транспортировка грузов в здании				
3	Питание двигателей	Переменным 3-х фазным током				
4	Группа режима работы					
	механизма подъема	3М	4М	4М	4М	5М
	механизма передвижения крана	3М	3М	3М	4М	4М
	механизма передвижения тележки	3М	3М	4М	4М	4М
5	Грузоподъемность, т	2,5	3,2	2,5	3,2	4,0
6	Высота подъема, м	2,5	3,2	3,2	4,0	4,0
7	Вылет стрелы, м	3,2	3,6	4,0	4,5	5,0
8	Скорость подъема, м/мин	6,0	7,5	9,6	12,0	15,0
9	Частота вращения стрелы, об/мин	1,5	1,20	1,92	2,4	3,0

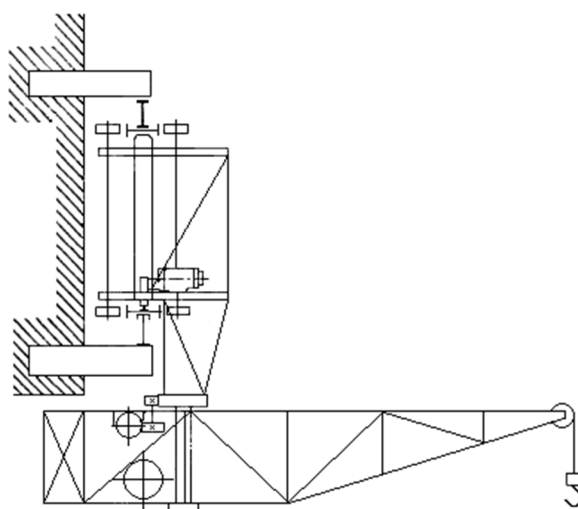
Студент _____ Группа _____

Вариант _____

Руководитель _____

Срок защиты проекта _____

Кран консольный передвижной с поворотной колонной



Объем работы

1. Пояснительная записка.
2. Чертеж общего вида механизма подъема;
 - варианты 1...3: чертеж общего вида механизма передвижения крана, сборочный чертеж барабана;
 - варианты 4, 5: чертеж общего вида механизма поворота, сборочный чертеж крюковой подвески.

№	Исходные данные	Варианты				
		1	2	3	4	5
1	Кран установлен	В помещении				
2	Назначение крана	Транспортировка грузов в здании				
3	Питание двигателей	Переменным 3-х фазным током				
4	Группа режима работы					
	механизма подъема	3М	3М	4М	4М	5М
	механизма передвижения крана	3М	3М	3М	4М	4М
	механизма поворота	4М	3М	4М	4М	4М
5	Грузоподъемность, т	3,2	2,5	3,2	2,5	4,0
6	Высота подъема, м	3,5	4,0	4,5	4,0	3,2
7	Вылет стрелы, м	3,2	3,6	5,0	4,0	5,6
8	Скорость подъема, м/мин	12,0	15,0	19,2	12,0	9,6
9	Частота вращения стрелы, об/мин	2,4	1,92	1,5	2,4	1,2
10	Скорость передвижения крана, м/мин	24,0	37,8	30,0	24,0	19,2

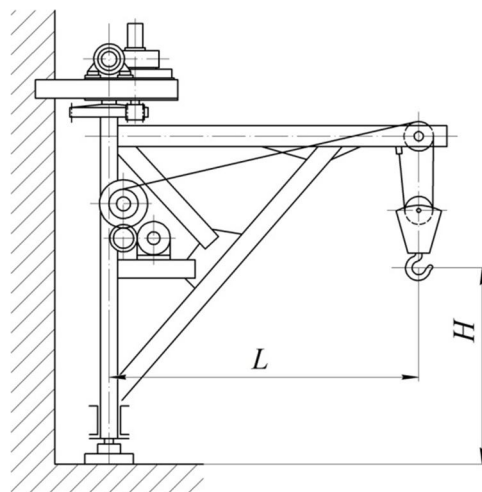
Студент _____ Группа _____

Вариант _____

Руководитель _____

Срок защиты проекта _____

Высшая школа технологии и энергетики
 Институт технологии
 Кафедра основ конструирования машин
 Техническое задание № 13
Кран консольный с поворотной колонной



Объем работы

1. Пояснительная записка.
2. Чертеж общего вида механизма подъема; чертеж общего вида механизма поворота крана;
 - варианты 1, 2: сборочный чертеж барабана;
 - варианты 3...5: сборочный чертеж крюковой подвески.

№	Исходные данные	Варианты				
		1	2	3	4	5
1	Кран установлен	В помещении				
2	Назначение крана	Транспортировка грузов в здании				
3	Питание двигателей	Переменным 3-х фазным током				
4	Группа режима работы					
	механизма подъема	3М	4М	4М	4М	5М
	механизма передвижения крана	3М	3М	3М	4М	4М
	механизма передвижения тележки	3М	3М	4М	4М	4М
5	Грузоподъемность, т	3,2	3,2	4,0	4,0	5,0
6	Высота подъема, м	2,5	3,2	3,2	4,0	5,0
7	Вылет стрелы, м	3,2	3,6	4,0	4,5	5,0
8	Скорость подъема, м/мин	6,0	7,5	9,6	12,0	15,0
9	Частота вращения стрелы, об/мин	2,4	1,92	1,5	1,92	1,2

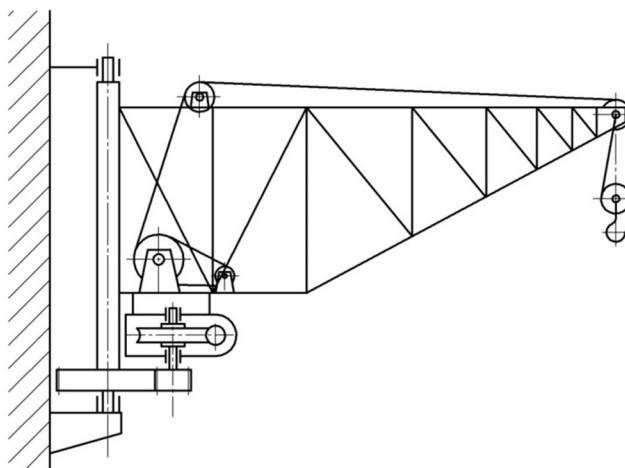
Студент _____ Группа _____

Вариант _____

Руководитель _____

Срок защиты проекта _____

Высшая школа технологии и энергетики
 Институт технологии
 Кафедра основ конструирования машин
 Техническое задание № 14
Кран консольный с поворотной колонной



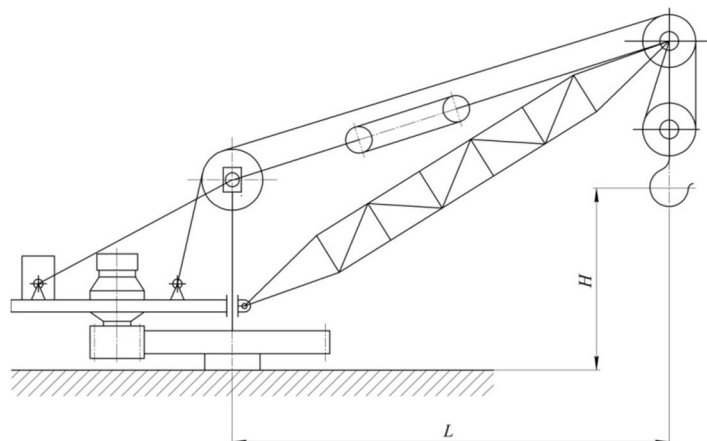
Объем работы

1. Пояснительная записка.
2. Чертеж общего вида механизма подъема; чертеж общего вида механизма поворота крана;
 - варианты 1...3: сборочный чертеж барабана;
 - варианты 4, 5: сборочный чертеж крюковой подвески.

№	Исходные данные	Варианты				
		1	2	3	4	5
1	Кран установлен	В помещении				
2	Назначение крана	Транспортировка грузов в здании				
3	Питание двигателей	Переменным 3-х фазным током				
4	Группа режима работы					
	механизма подъема	3М	3М	4М	4М	5М
	механизма поворота	3М	3М	3М	4М	4М
5	Грузоподъемность, т	3,2	3,2	2,5	4,0	5,0
6	Высота подъема, м	4,5	3,2	4,0	5,0	6,3
7	Вылет стрелы, м	3,2	3,6	4,0	4,5	3,6
8	Скорость подъема, м/мин	12,0	7,5	9,6	15,0	19,2
9	Скорость поворота крана, м/мин	3,0	2,4	2,4	1,92	1,5

Студент _____ Группа _____
 Вариант _____
 Руководитель _____
 Срок защиты проекта _____

Высшая школа технологии и энергетики
 Институт технологии
 Кафедра основ конструирования машин
 Техническое задание № 15
Кран консольный на неподвижной колонне



Объем работы

1. Пояснительная записка.
2. Чертеж общего вида механизма подъема; крана;
 варианты 1...3: чертеж общего вида механизма поворота; сборочный чертеж барабана;
 варианты 4, 5: чертеж общего вида механизма изменения вылета стрелы; сборочный чертеж крюковой подвески.

№	Исходные данные	Варианты				
		1	2	3	4	5
1	Кран установлен	На открытой площадке				
2	Назначение крана	Погрузочно-разгрузочные работы				
3	Питание двигателей	Переменным 3-х фазным током				
4	Группа режима работы					
	механизма подъема	3М	3М	4М	4М	5М
	механизма поворота	3М	4М	3М	4М	4М
	механизма изменения вылета стрелы	3М	3М	4М	3М	3М
5	Грузоподъемность, т	2,5	3,2	2,5	3,2	4,0
6	Высота подъема, м	3,2	2,5	2,0	3,0	3,2
7	Вылет стрелы, м	4,5	4,0	3,2	5,0	5,0
8	Скорость подъема, м/мин	12,0	9,6	7,5	9,6	15,0
9	Скорость поворота крана, м/мин	1,5	1,92	2,4	1,92	1,2
10	Скорость изменения вылета стрелы, м/мин	15,0	12,0	19,2	12,0	12,0

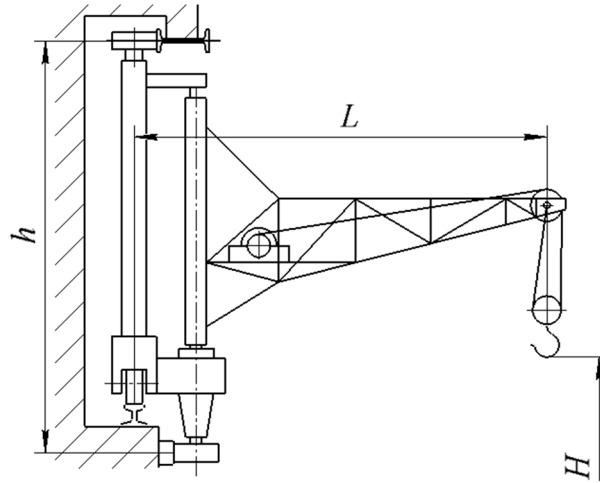
Студент _____ Группа _____

Вариант _____

Руководитель _____

Срок защиты проекта _____

Кран консольный настенный передвижной с поворотной колонной



Объем работы

1. Пояснительная записка.
2. Чертеж общего вида механизма подъема;
 - варианты 1...3: чертеж общего вида механизма передвижения крана, сборочный чертеж барабана;
 - варианты 4, 5: чертеж общего вида механизма поворота, сборочный чертеж крюковой подвески.

№	Исходные данные	Варианты				
		1	2	3	4	5
1	Кран установлен	В помещении				
2	Назначение крана	Транспортировка грузов в здании				
3	Питание двигателей	Переменным 3-х фазным током				
4	Группа режима работы					
	механизма подъема	3М	4М	4М	4М	5М
	механизма передвижения крана	3М	3М	3М	4М	4М
	механизма передвижения тележки	3М	3М	4М	4М	4М
5	Грузоподъемность, т	3,2	3,2	4,0	5,0	6,3
6	Высота подъема, м	5,0	4,0	4,5	4,0	5,0
6	Вылет стрелы, м	4,0	4,5	6,3	5,6	3,6
8	Скорость подъема, м/мин	24,0	19,2	24,0	19,2	30,0
9	Частота вращения стрелы, об/мин	2,4	1,92	1,92	1,5	1,5
10	Скорость передвижения крана, м/мин	48,0	37,8	30,0	30,0	24,0

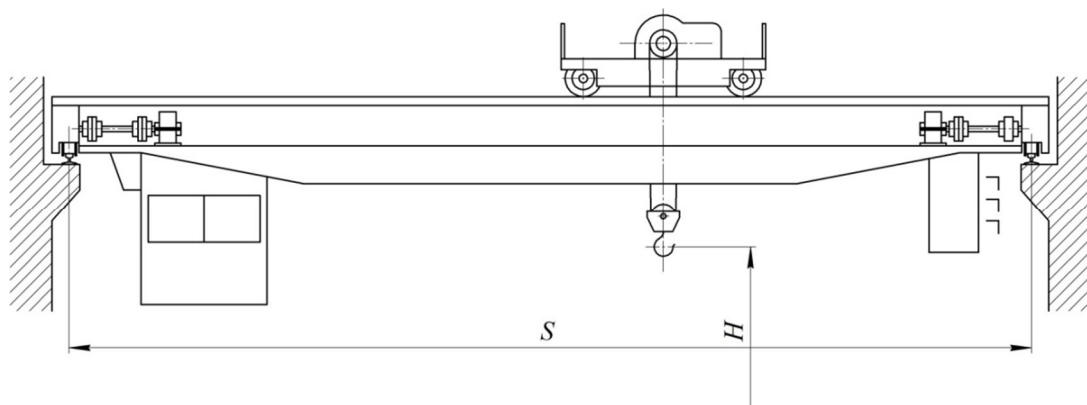
Студент _____ Группа _____

Вариант _____

Руководитель _____

Срок защиты проекта _____

Высшая школа технологии и энергетики
 Институт технологии
 Кафедра основ конструирования машин
 Техническое задание № 17
Кран мостовой



Объем работы

1. Пояснительная записка.
2. Чертеж общего вида механизма подъема; чертеж общего вида механизма передвижения крана, сборочный чертеж барабана;

№	Исходные данные	Варианты				
		1	2	3	4	5
1	Кран установлен	В помещении				
2	Назначение крана	Транспортировка грузов в здании				
3	Питание двигателей	Переменным 3-х фазным током				
4	Группа режима работы					
	механизма подъема	3М	4М	4М	5М	5М
	механизма передвижения крана	3М	4М	4М	5М	5М
	механизма передвижения тележки	3М	3М	4М	4М	5М
5	Грузоподъемность, т	3,2	5,0	6,3	8,0	10,0
6	Высота подъема груза Н, м	6,3	9,0	10,0	8,0	12,5
7	Пролет крана S, м	10,5	12	16,5	12,5	22,5
8	Скорость подъема, м/мин	9,6	12,0	15,0	12,0	19,2
9	Скорость передвижения тележки, м/мин	18,0	40,0	30,0	36,0	24,0
10	Скорость передвижения крана, м/мин	60	75	96	120	96

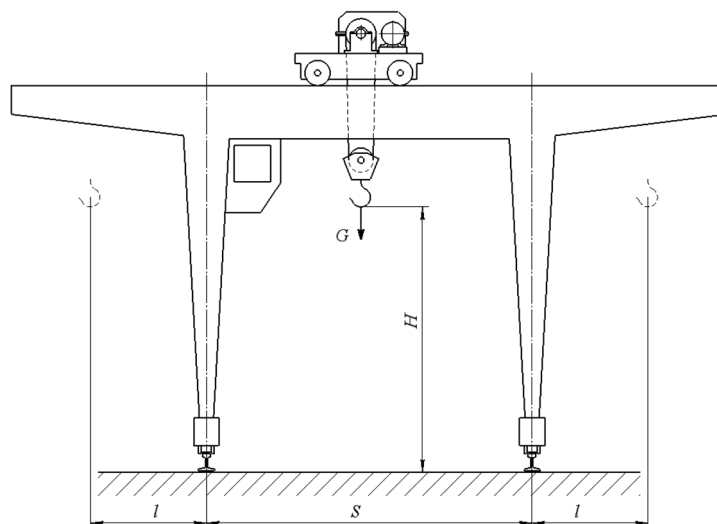
Студент _____ Группа _____

Вариант _____

Руководитель _____

Срок защиты проекта _____

Высшая школа технологии и энергетики
 Институт технологии
 Кафедра основ конструирования машин
 Техническое задание № 18
Кран козловой двухконсольный



Объем работы

1. Пояснительная записка.
2. Чертежи общего вида механизма подъема и механизма передвижения крана, сборочный чертеж барабана.

№	Исходные данные	Варианты				
		1	2	3	4	5
1	Кран установлен	На открытой площадке				
2	Назначение крана	Обслуживание открытого склада				
3	Питание двигателей	Переменным 3-х фазным током				
4	Группа режима работы					
	механизма подъема	3М	4М	4М	5М	5М
	механизма передвижения крана	3М	4М	4М	5М	5М
	механизма передвижения тележки	3М	3М	4М	4М	5М
5	Грузоподъемность, т	3,2	5,0	6,3	8,0	10,0
6	Высота подъема груза H, м	6,3	8,0	10,0	11,2	12,5
7	Пролет крана S, м	12,5	12,5	16,0	20,0	22,0
8	Скорость подъема, м/мин	12,0	19,2	24,0	30,0	37,8
9	Скорость передвижения тележки, м/мин	19,2	19,2	24,0	30,0	30,0
10	Скорость передвижения крана, м/мин	120	96	75	96	75

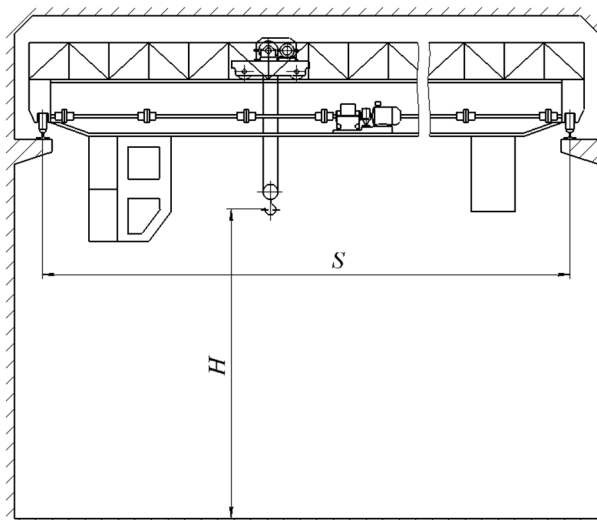
Студент _____ Группа _____

Вариант _____

Руководитель _____

Срок защиты проекта _____

Высшая школа технологии и энергетики
 Институт технологии
 Кафедра основ конструирования машин
 Техническое задание № 19
Кран мостовой



Объем работы

1. Пояснительная записка.
2. Чертеж общего вида механизма подъема, чертеж общего вида механизма передвижения крана, сборочный чертеж барабана.

№	Исходные данные	Варианты				
		1	2	3	4	5
1	Кран установлен	В помещении				
2	Назначение крана	Транспортировка грузов в здании				
3	Питание двигателей	Переменным 3-х фазным током				
4	Группа режима работы					
	механизма подъема	3М	4М	4М	5М	5М
	механизма передвижения крана	3М	4М	4М	5М	5М
	механизма передвижения тележки	3М	3М	4М	4М	5М
5	Грузоподъемность, т	3,2	5,0	6,3	8,0	10,0
6	Высота подъема груза H , м	6,3	8,0	10,0	12,5	11,2
7	Пролет крана S , м	10,5	12,5	16,5	22,5	16,5
8	Скорость подъема, м/мин	12,0	15,0	19,2	30,0	24,0
9	Скорость передвижения тележки, м/мин	19,2	24,0	37,8	48,0	30,0
10	Скорость передвижения крана, м/мин	120	75	96	60	75

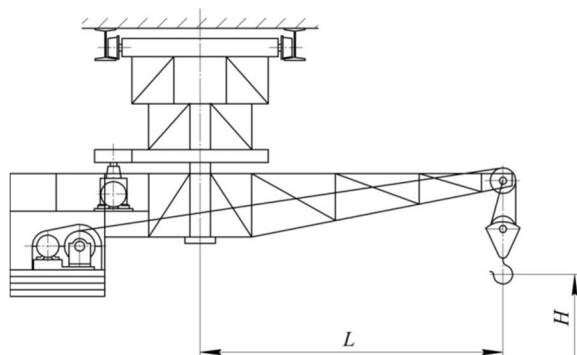
Студент _____ Группа _____

Вариант _____

Руководитель _____

Срок защиты проекта _____

Высшая школа технологии и энергетики
 Институт технологии
 Кафедра основ конструирования машин
 Техническое задание № 20
Кран потолочный



Объем работы

1. Пояснительная записка.
2. Чертеж общего вида механизма подъема; чертеж общего вида механизма передвижения крана, сборочный чертеж барабана.

№	Исходные данные	Варианты				
		1	2	3	4	5
1	Кран установлен	В помещении				
2	Назначение крана	Транспортировка грузов в здании				
3	Питание двигателей	Переменным 3-х фазным током				
4	Группа режима работы					
	механизма подъема	3М	3М	4М	4М	5М
	механизма передвижения крана	3М	3М	3М	4М	4М
	механизма поворота	3М	3М	4М	4М	5М
5	Грузоподъемность, т	3,2	4,0	5,0	5,0	6,3
6	Высота подъема, м	5,0	6,3	8,0	4,0	3,2
7	Вылет стрелы, м	3,2	3,6	4,0	5,0	4,5
8	Скорость подъема, м/мин	24,0	19,2	30,0	15,0	12,0
9	Частота вращения стрелы, об/мин	2,4	1,92	1,8	1,5	1,2
10	Скорость передвижения крана, м/мин	48,0	37,8	30,0	30,0	24,0

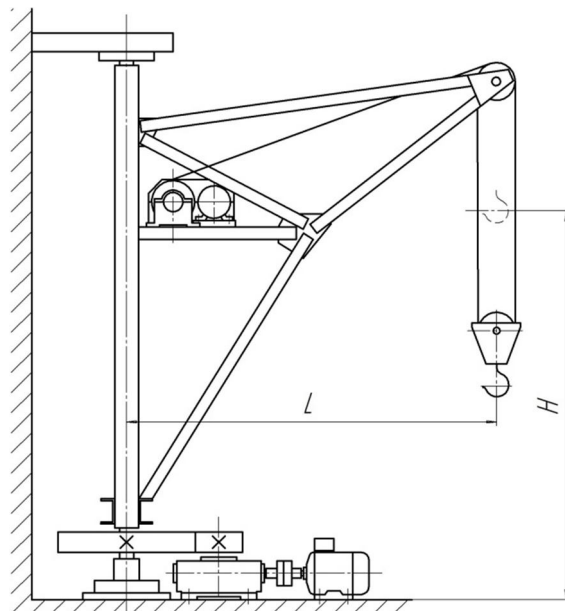
Студент _____ Группа _____

Вариант _____

Руководитель _____

Срок защиты проекта _____

Высшая школа технологии и энергетики
Институт технологии
Кафедра основ конструирования машин
Техническое задание № 21
Кран консольный на поворотной колонне



Объем работы

1. Пояснительная записка.
2. Чертеж общего вида механизма подъема; чертеж общего вида механизма поворота;
варианты 1...3: сборочный чертеж барабана;
варианты 4, 5: сборочный чертеж крюковой подвески.

№	Исходные данные	Варианты				
		1	2	3	4	5
1	Кран установлен	В помещении				
2	Назначение крана	Транспортировка грузов в здании				
3	Питание двигателей	Переменным 3-х фазным током				
4	Группа режима работы					
	механизма подъема	3М	3М	4М	5М	5М
	механизма поворота	3М	4М	4М	4М	5М
5	Грузоподъемность, т	3,2	3,2	4,0	4,5	5,0
6	Высота подъема, м	2,5	3,2	4,0	3,2	4,0
7	Вылет стрелы, м	4,5	4,0	3,6	4,0	3,2
8	Скорость подъема, м/мин	9,6	12,0	15,0	12,0	15,0
9	Скорость поворота, об/мин	1,5	1,92	1,92	1,92	2,4

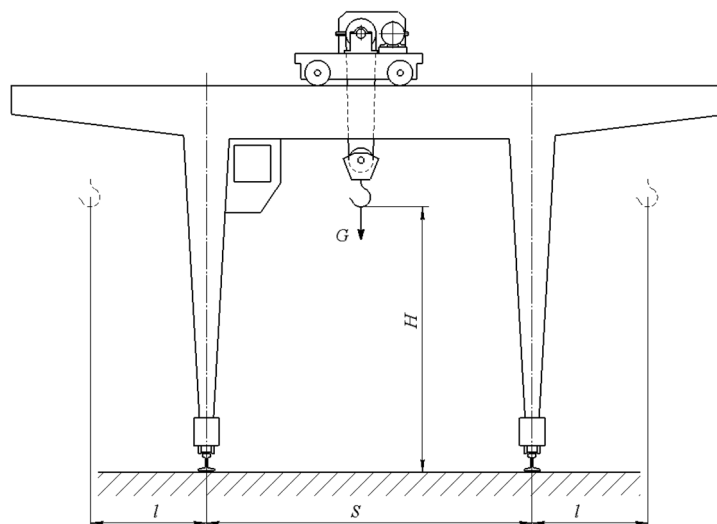
Студент _____ Группа _____

Вариант _____

Руководитель _____

Срок защиты проекта _____

Высшая школа технологии и энергетики
 Институт технологии
 Кафедра основ конструирования машин
 Техническое задание № 22
Кран козловой двухконсольный



Объем работы

1. Пояснительная записка.
2. Чертеж общего вида механизма подъема; чертеж общего вида механизма передвижения тележки, сборочный чертеж крюковой подвески.

№	Исходные данные	Варианты				
		1	2	3	4	5
1	Кран установлен	На открытой площадке				
2	Назначение крана	Обслуживание открытого склада				
3	Питание двигателей	Переменным 3-х фазным током				
4	Группа режима работы					
	механизма подъема	3М	4М	4М	5М	5М
	механизма передвижения крана	3М	4М	4М	5М	5М
	механизма передвижения тележки	3М	3М	4М	4М	5М
5	Грузоподъемность, т	3,2	5,0	6,3	8,0	10,0
6	Высота подъема груза H, м	6,3	8,0	10,0	11,2	12,5
7	Пролет крана S, м	12,5	12,5	16,0	20,0	22,0
8	Скорость подъема, м/мин	12,0	19,2	24,0	30,0	37,8
9	Скорость передвижения тележки, м/мин	19,2	19,2	24,0	30,0	30,0
10	Скорость передвижения крана, м/мин	120	96	75	96	75

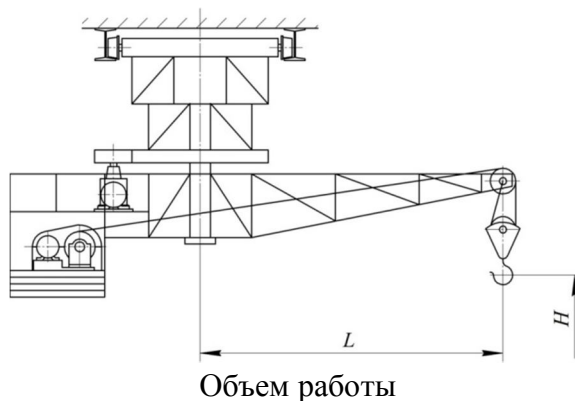
Студент _____ Группа _____

Вариант _____

Руководитель _____

Срок защиты проекта _____

Высшая школа технологии и энергетики
 Институт технологии
 Кафедра основ конструирования машин
 Техническое задание № 23
Кран потолочный



1. Пояснительная записка.
2. Чертеж общего вида механизма подъема; чертеж общего вида механизма поворота, сборочный чертеж крюковой подвески.

№	Исходные данные	Варианты				
		1	2	3	4	5
1	Кран установлен	В помещении				
2	Назначение крана	Транспортировка грузов в здании				
3	Питание двигателей	Переменным 3-х фазным током				
4	Группа режима работы					
	механизма подъема	3М	3М	4М	4М	5М
	механизма передвижения крана	3М	3М	3М	4М	4М
	механизма поворота	3М	3М	4М	4М	5М
5	Грузоподъемность, т	4,0	5,0	5,0	5,0	6,3
6	Высота подъема, м	4,0	6,3	3,2	4,0	3,2
7	Вылет стрелы, м	3,6	4,0	4,0	5,0	4,5
8	Скорость подъема, м/мин	24,0	19,2	30,0	15,0	12,0
9	Частота вращения стрелы, об/мин	2,4	1,5	1,8	1,5	1,2
10	Скорость передвижения крана, м/мин	48,0	37,8	30,0	30,0	24,0

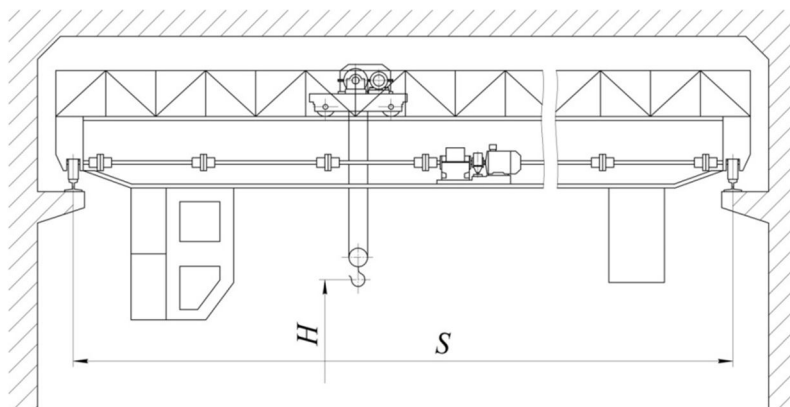
Студент _____ Группа _____

Вариант _____

Руководитель _____

Срок защиты проекта _____

Высшая школа технологии и энергетики
 Институт технологии
 Кафедра основ конструирования машин
 Техническое задание № 24
Кран мостовой



Объем работы

1. Пояснительная записка.
2. Чертеж общего вида механизма подъема; чертеж общего вида механизма передвижения тележки, сборочный чертеж крюковой подвески.

№	Исходные данные	Варианты				
		1	2	3	4	5
1	Кран установлен	В помещении				
2	Назначение крана	Транспортировка грузов в здании				
3	Питание двигателей	Переменным 3-х фазным током				
4	Группа режима работы					
	механизма подъема	3М	4М	4М	5М	5М
	механизма передвижения крана	3М	4М	4М	5М	5М
	механизма передвижения тележки	3М	3М	4М	4М	5М
5	Грузоподъемность, т	5,0	6,3	6,3	8,0	10,0
6	Высота подъема груза H, м	6,3	8,0	12,5	12,5	11,2
7	Пролет крана S, м	10,5	12,5	16,5	22,5	16,5
8	Скорость подъема, м/мин	15,0	15,0	19,2	30,0	24,0
9	Скорость передвижения тележки, м/мин	37,8	24,0	37,8	48,0	30,0
10	Скорость передвижения крана, м/мин	96	75	96	60	75

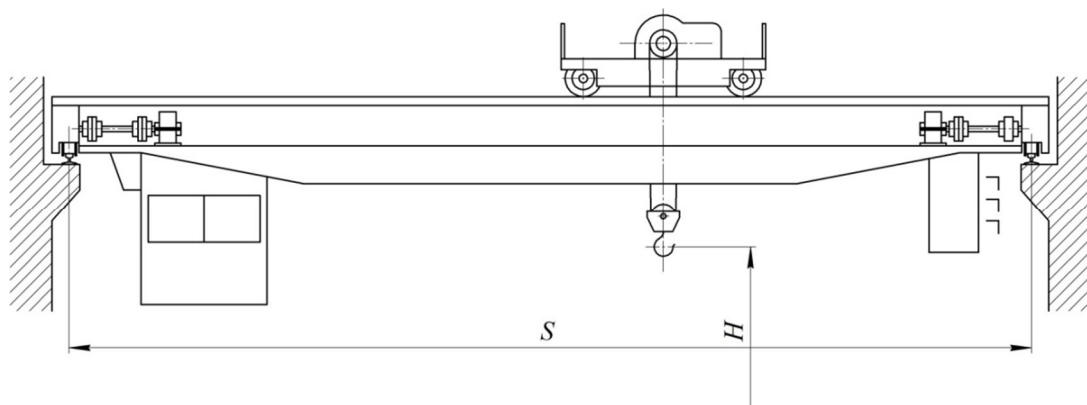
Студент _____ Группа _____

Вариант _____

Руководитель _____

Срок защиты проекта _____

Высшая школа технологии и энергетики
 Институт технологии
 Кафедра основ конструирования машин
 Техническое задание № 25
Кран мостовой



Объем работы

1. Пояснительная записка.
2. Чертеж общего вида механизма подъема, чертеж общего вида механизма передвижения тележки, сборочный чертеж крюковой подвески.

№	Исходные данные	Варианты				
		1	2	3	4	5
1	Кран установлен	В помещении				
2	Назначение крана	Транспортировка грузов в здании				
3	Питание двигателей	Переменным 3-х фазным током				
4	Группа режима работы					
	механизма подъема	3М	4М	4М	5М	5М
	механизма передвижения крана	3М	4М	4М	5М	5М
	механизма передвижения тележки	3М	3М	4М	4М	5М
5	Грузоподъемность, т	3,2	5,0	6,3	8,0	10,0
6	Высота подъема груза Н, м	6,3	9,0	10,0	8,0	12,5
7	Пролет крана S, м	10,5	12	16,5	12,5	22,5
8	Скорость подъема, м/мин	9,6	12,0	15,0	12,0	19,2
9	Скорость передвижения тележки, м/мин	18,0	40,0	30,0	36,0	24,0
10	Скорость передвижения крана, м/мин	60	75	96	120	96

Студент _____ Группа _____

Вариант _____

Руководитель _____

Срок защиты проекта _____

Библиографический список

1. Основы проектирования. Детали машин. Задания для курсового проекта: методические указания/ сост.: А.Б. Коновалов, В.О. Варганов; ВШТЭ СПбГУПТД. – СПб., 2020. – 70 с.
2. Руденко, Н. Ф. Курсовое проектирование грузоподъемных машин. Атлас конструкций / Н. Ф. Руденко, М. П. Александров, А. Г. Лысяков. – М. : Машиностроение, 1996. – 304 с.
3. Подъемно-транспортные машины. Атлас конструкций / под ред. М. Л. Александрова и Д. Н. Решетова. – М. : Машиностроение, 1987. – 187 с.
4. Справочник по кранам / под ред. М.М.Гохберга.– Л.: Машиностроение, 1988. Т.2. – 569 с.
5. Курсовое проектирование грузоподъемных машин : учеб. пособие для студентов машиностроит. спец. вузов / С. А. Казак [и др.] ; под ред. С. А. Казака. – М. : Высшая школа, 1989. – 319 с.
6. Жегульский, В. П. Проектирование, конструирование и расчет механизмов мостовых кранов : учебное пособие / В. П. Жегульский, О. А. Лукашук ; под ред. Г. Г. Кожушко. — Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2016. — 184 с.
7. Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов. – Минск : ДИЭКОС, 2012. – 236 с.
8. Александров, М.П. Грузоподъемные машины: учебник для вузов / М.П. Александров. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана; Высшая школа, 2000. 552 с.
9. Справочник по кранам / под ред. М.М. Гохберга. – Л.: Машиностроение, 1988. Т. 1. – 536 с.
10. Кузьмин, А.В. Справочник по расчетам механизмов подъемно-транспортных машин / А.В. Кузьмин, Ф.Л. Марон. – Минск: Высшая школа , 1983. – 272 с.
11. ОСТ 24.090.09-75.
12. Савицкий, В. П. Грузоподъемные машины (курсовое проектирование): учеб. пособие для машиностроит. спец. вузов / В. П. Савицкий. – Минск: Вышэйша школа, 1981. – 160 с.
13. Зырянова, А.Б. Расчеты механизмов кранов для лесных грузов: учеб. пособие / А.Б. Зырянова, Е.Г. Кучумов, Е.Н. Корепанова. – Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2009. 120 с.

Александр Борисович Коновалов

Основы проектирования
Грузоподъемные машины

Задания для курсового проекта

Методические указания

Редактор и корректор В.А. Басова

Техн. редактор Л.Я. Титова

Темплан 2020 г., поз.113

Подп. к печати 16.12.20. Формат 60×84/16. Бумага тип. №1.

Печать офсетная. Объем 3,25 печ. л; 3,25 уч.-изд. л.

Тираж 30 экз. Изд. № 113 Цена «С». Заказ №

Ризограф Высшей школы технологии и энергетики СПбГУПТД,
198095, Санкт-Петербург, ул. Ивана Черных, 4.