

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Учреждение образования
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра механики материалов и деталей машин

ПОДЪЕМНО-ТРАНСПОРТНЫЕ МАШИНЫ И МЕХАНИЗМЫ

*Рекомендовано Учебно-методическим объединением
по образованию в области сельского хозяйства в качестве пособия
для студентов высших учебных заведений группы специальностей
74 06 Агроинженерия*

Минск
БГАТУ
2011

УДК 621.86(07)
ББК 39.9я7
П45

Составители:

кандидат технических наук, доцент *Н. Н. Романюк*,
кандидат технических наук, доцент *К. В. Сашко*,
старший преподаватель *А. Л. Вольский*,
старший преподаватель *П. В. Клавсуть*

Рецензенты:

кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой деталей
машин и подъемно-транспортных устройств БГАТУ *С. Е. Бельский*,
кандидат технических наук, доцент кафедры деталей машин
и подъемно-транспортных машин БГАТУ *В. А. Балицкий*

Подъемно-транспортные машины и механизмы : по-
П45 сбие / сост. : Н. Н. Романюк [и др.]. — Минск : БГАТУ,
2011. — 156 с.
ISBN 978-985-519-487-4.

Пособие для выполнения курсовой работы содержит цели курсового проектирования, график выполнения курсовой работы, определяет объем и содержание пояснительной записки и графической части работы, содержит требования, предъявляемые к студентам при защите курсовой работы, и список рекомендуемой литературы.

Задания на курсовую работу разработаны с учетом будущей специальности студентов. В пособии приводятся требования по оформлению текстового материала расчетно-пояснительной записки, чертежей сборочных единиц и рабочих чертежей деталей.

В приложении в качестве примеров приведены образцы сборочных единиц подъемно-транспортных машин, эскизы и таблицы размеров наиболее часто применяемых стандартных деталей.

УДК 621.86(07)
ББК 39.9я7

ISBN 978-985-519-487-4

© БГАТУ, 2011

ВВЕДЕНИЕ

Увеличение объемов поставок сельским хозяйством продуктов питания и сырья для промышленности с одновременным снижением затрат на их производство неразрывно связано с комплексной механизацией агропромышленного комплекса. Важная роль в обеспечении готовности техники принадлежит ремонтно-обслуживающим предприятиям, базам материально-технического обеспечения.

Особое внимание при этом уделяется механизации погрузо-разгрузочных работ, т. к. по некоторым видам продукции затраты на ее перевозку и погрузо-разгрузочные работы достигают 70 % от всех затрат на ее производство.

Снижение затрат на погрузо-разгрузочные работы предусматривается за счет разработок и внедрения в производство высокоэффективных универсальных погрузочных и транспортирующих машин, контейнеризации и пакетирования, бестарной перевозки сыпучих грузов на специальном транспорте, совершенствования конструкции и повышения надежности средств малой механизации: подъемников, тележек, лебедок, спусков и т. д.

Успешное выполнение задач по механизации погрузо-разгрузочных работ во многом зависит от уровня знаний будущих инженеров по дисциплине «Подъемно-транспортные машины и механизмы» и, в частности, от навыков конструирования, которые приобретают студенты при выполнении курсовой работы по подъемно-транспортным машинам и механизмам.

Курсовое проектирование способствует развитию у студентов самостоятельности, творческой инициативы, умения проводить литературный и патентный поиск, анализировать технические решения, систематизирует конструкторские навыки и завершает общеинженерную подготовку студентов по проектированию, на основе которой выполняются курсовые проекты по специальным дисциплинам, а затем и дипломный проект.

1. ОБЪЕМ И СОДЕРЖАНИЕ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Объектами заданий на курсовую работу могут быть:

- а) грузоподъемные машины — краны (мостовые, козловые, поворотные, гидравлические), подъемники, разгрузчики и др.;
- б) транспортирующие машины — ленточные, пластинчатые, скребковые, винтовые, элеваторы и др.;
- в) механизмы безрельсового и рельсового транспорта.

Курсовая работа состоит из пояснительной записки и графической части.

Технологические и прочностные расчеты необходимо проводить по учебной и справочной литературе (приложение А) или по программам для персонального компьютера, разработанным на кафедре механики материалов и деталей машин БГАТУ.

Рекомендации по расчетам некоторых узлов ПТМ и М приведены в приложении Б.

Графическая часть состоит из чертежей одной или двух сборочных единиц и чертежа детали. В приложении В приведены образцы выполнения чертежей сборочных единиц.

Пояснительная записка и графическая часть курсовой работы должны быть оформлены в соответствии с ЕСКД, требованиями стандарта предприятия / проекты (работы) курсовые и дипломные.

При выполнении курсовой работы следует придерживаться графика работы, исходя из шести рабочих недель.

Этапы выполнения курсовой работы в процентном отношении ее разделов ко всей работе в целом следующие.

Номер недели	Содержание работы	Процент выполнения
1	Подбор литературы по теме задания	3
2	Расчет деталей и сборочных единиц установки с их эскизной проработкой	40
3	Разработка чертежа узла машины в тонких линиях (первый лист)	65
4	Разработка чертежа узла машины в тонких линиях (второй лист)	90
5	Уточнение расчетных данных и согласование их с графической частью. Выполнение рабочего чертежа детали	93
6	Окончательное оформление чертежей и расчетно-пояснительной записки	100

2. ОФОРМЛЕНИЕ КОНСТРУКТОРСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

Курсовая работа, выполняемая студентом, представляет собой совокупность документов: графических (чертежей, схем) и текстовых (спецификаций, ведомостей, расчетов, пояснительной записки и т. п.).

Правила и порядок разработки, оформления и обращения этих документов установлены комплексом стандартов ЕСКД.

2.1. ОФОРМЛЕНИЕ ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ (ПЗ)

Титульный лист является первой страницей пояснительной записки. Выполняется чертежным шрифтом или машинописным способом на компьютере или печатной машинке. Рамка, основная надпись и номер страницы на титульном листе не проставляются (приложение Г).

Задание на курсовую работу оформляется на бланках установленной формы, аккуратно, рукописным или машинописным способами.

В конце задания должны быть проставлены подписи студента, принявшего задание, и руководителя с указанием даты подписания. Задание оформляет руководитель курсовой работы. Каждому студенту выдается график выполнения основных этапов проектирования в соответствии с учебным планом специальности.

Ведомость курсовой работы (перечень разработанной документации проекта) составляют по ГОСТ 2.104–2006.

В ведомость курсовой работы записываются все конструкторские документы. Запись документов производится только по одному разделу «Документация». Документы в ведомости работы следует записывать в последовательности, установленной ГОСТ 2.106–96 на порядок заполнения ведомостей (приложение Д).

Графы ведомости работы заполняют следующим образом:

а) в графе «Формат» указывают формат, на котором выполнен документ. Если документ выполнен на нескольких форматах различных размеров, то в этой графе ставится знак «*», а в графе «Примечание» перечисляют все форматы в порядке их увеличения;

б) в графе «Обозначение» указывают шифр (обозначение) документа;

в) в графе «Наименование» указывают наименование документа в соответствии с основной надписью;

г) в графе «Кол. листов» указывают количество листов, на которых выполнен данный документ;

д) в графе «Примечание» указывают дополнительные сведения.

Основная надпись заглавного листа ведомости должна соответствовать форме 2, а последующих листов — форме 2а (см. п. 2.2.1.) в соответствии с ГОСТ 2.104–2006. При этом графа 5 не заполняется, если ведомость выполнена на одном листе. В этом случае в графе 8 ставят цифру «1». Если же ведомость выполнена на двух и более листах, то в графе 5 ставят цифру «1», а в графе 8 — общее количество листов, на которых выполнена ведомость курсовой работы.

Заполненную ведомость располагают в пояснительной записке после задания на проектирование (перед рефератом). При этом номер страницы ведомости проекта в сквозной нумерации страниц ПЗ не проставляется, но учитывается в ней.

Реферат — краткое содержание курсовой работы. Реферат составляется в соответствии с ГОСТ 7.90–2007 «Реферат и аннотация». Текст оформляется без основной надписи. Номер листа на реферате не проставляется (приложение Е).

Заголовок «Реферат» пишется на отдельной строке (симметрично тексту) с прописной буквы высотой 5–7 мм. Расстояние от заголовка до текста должно быть не менее 10 мм.

Реферат начинается с указания объема проекта, количества иллюстраций и таблиц, количества использованных литературных источников. Сведения об общем количестве иллюстраций дополняются данными об их характере (схемы, чертежи, графики, фотографии и т. д.), которые конкретизируют структуру представленного в записке материала.

Затем располагают ключевые слова и основное содержание материала, которое должно отражать цель проекта, методы разработки, полученные результаты, степень внедрения, основные показатели.

Объем реферата не должен превышать 2000 знаков (не более 1 страницы).

Содержание пояснительной записки предназначено для облегчения поиска необходимых материалов в записке при ее чтении (приложение Ж). Оно располагается за рефератом и должно включать весь перечень заголовков разделов и подразделов записки, начиная с введения и заканчивая приложением, с указанием номера страницы (листа), где начинается этот раздел или подраздел. При этом заголовки разделов и подразделов должны быть написаны в соответствии с требованиями, предъявляемыми к оформлению заголовков основной части записки. Слово «Содержание» является заголовком.

Первый лист содержания должен иметь на поле рамки, основную надпись по форме 2 (ГОСТ 2.104–2006), последующие листы содержания и текста записки оформляются основной надписью по форме 2а.

В графе 1 основной надписи формы 2 полностью записывают тему курсовой работы, в графе 2 — шифр пояснительной записки.

Назначение **введения** — оценка современного состояния решаемой инженерной задачи и обоснование необходимости выполнения расчетов.

Слово «Введение» пишется в отдельной строке (симметрично тексту) с прописной буквы высотой 5–7 мм.

Текст **основной части** пояснительной записки при необходимости разделяют на разделы, подразделы, номенклатура и последовательность изложения которых зависят от типа и особенностей темы проекта.

Каждый раздел ПЗ необходимо начинать с нового листа. Наименования разделов и подразделов должны быть краткими. Наименования разделов записывают в виде заголовков симметрично тексту прописными буквами. Наименования подразделов записывают в виде заголовков с абзаца строчными буквами, кроме первой прописной. Абзацы в тексте начинаются отступом (15–17 мм). Переносы слов в заголовках не допускаются. Точку в конце заголовка не ставят. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой. Подчеркивать заголовки не допускается.

Расстояние между заголовками раздела и подраздела, между заголовком подраздела и первой строкой первого пункта данного подраздела при выполнении машинописным способом должно быть равно 2 интервалам, при выполнении рукописным способом — 10 мм. Расстояние между последней строкой текста подраздела, пункта или подпункта предыдущего раздела и заголовком следующего подраздела — 3 интервала (15 мм).

Расстояние между строками рукописного текста — 10 мм. Расстояние от рамки до границ текста рекомендуется оставлять: в начале строк — не менее 5 мм, в конце строк — не менее 3 мм.

Расстояние от верхней или нижней строки текста до верхней или нижней внутренней рамки листа должно быть не менее 10 мм.

Разделы должны иметь порядковые номера в пределах всей ПЗ. Обозначение дается арабскими цифрами (1, 2, 3 и т. д.). Подразделы должны иметь нумерацию в пределах каждого раздела. Номер подраздела состоит из номеров раздела и подраздела, разделенных точкой. В конце номера подраздела точка не ставится (2.1, 2.2, 2.3 и т. д.).

Разделы (как и подразделы) могут состоять из одного или нескольких пунктов. Если раздел не имеет подразделов, то нумерация пунктов в нем должна быть в пределах каждого раздела и номер пункта должен состоять из номеров раздела и пункта, разделенных точкой. В конце номера пункта точка не ставится (1.1, 1.2 и т. д.).

Если раздел имеет подразделы, то нумерация пунктов в нем должна быть в пределах подраздела и номер пункта должен состоять из номеров раздела, подраздела и пункта, разделенных точками (3.1.1, 3.1.2 и т. д.).

Если раздел или подраздел состоит из одного пункта, то он также нумеруется.

Если текст ПЗ подразделяется на пункты, они нумеруются порядковыми номерами в пределах ПЗ арабскими цифрами (1.2, 1.3 и т. д.).

Пункты при необходимости могут быть разбиты на подпункты, которые должны иметь порядковую нумерацию в пределах каждого пункта (4.2.1.1, 4.2.1.2, 4.2.1.3 и т. д.).

Согласно ГОСТ 2.105–95 перед каждой позицией перечисления следует ставить дефис или (при необходимости ссылки в тексте на одно из перечислений) строчную букву, после которой ставится скобка. Для дальнейшей детализации перечислений необходимо использовать арабские цифры, после которых ставится скобка, а запись производится с абзацного отступа, как показано в примере.

Пример.

- а) _____
- б) _____
- 1) _____
- 2) _____
- в) _____

Каждый подраздел, пункт, подпункт и перечисление записываются с абзаца.

2.1.1. Изложение текста пояснительной записки

При изложении обязательных требований в тексте ПЗ должны применяться слова «должен», «следует», «необходимо» и производные от них.

В тексте ПЗ должны применяться научно-технические термины, обозначения и определения, установленные соответствующими стандартами, а при их отсутствии — общепринятые в научно-технической литературе.

Если в тексте принята специфическая терминология, то в конце его (перед списком литературы) должен быть приведен перечень принятых терминов с соответствующими разъяснениями. Перечень в этом случае включают в содержание.

В тексте ПЗ не допускается:

а) применять для одного и того же понятия различные научно-технические термины, близкие по смыслу (синонимы), а также иностранные слова и термины при наличии равнозначных слов и терминов в русском языке;

б) сокращать обозначения единиц физических величин, если они употребляются без цифр, за исключением единиц физических величин в головках и боковиках таблиц и в расшифровках буквенных обозначений, входящих в формулы;

в) применять сокращения слов, кроме установленных правилами русской орфографии, пунктуации, а также соответствующих государственным стандартам (сокращениям, общепринятым в русском языке по ГОСТ 2.316–68);

г) использовать в тексте математический знак минус (–) перед отрицательными значениями величин. Вместо знака минус (–) следует писать слово «минус»;

д) употреблять без числовых значений математические знаки, например \leq , \geq , $=$, \neq , а так же знаки № (номер), % (процент);

е) применять индексы стандартов (ГОСТ, СТБ, ТКП, СТП) без регистрационного номера.

Если в тексте приводятся поясняющие надписи, наносимые непосредственно на изготавливаемое изделие (например, на планки, таблички к элементам управления и т. п.), то их выделяют шрифтом (без кавычек), например, ВКЛ., ОТКЛ., или кавычками (если надпись состоит из цифр и (или) знаков).

Условные буквенные обозначения величин, а также условные графические обозначения должны соответствовать требованиям, установленным государственными стандартами. В тексте перед обозначением параметра дают его пояснение, например: «Временное сопротивление разрыву Р».

Числа с размерностью следует писать цифрами, а числа от единицы до девяти без размерности и единиц счета — словами, например, «зазор — не более 2 мм», «Катушку пропитать два раза».

Единица физической величины одного и того же параметра в пределах текста должна быть постоянной. Если в тексте приводится ряд числовых значений, выраженных в одной и той же единице физической величины, то ее указывают после последнего числового значения, например: 1,5; 1,75; 2 м.

В формулах в качестве символов следует применять обозначения, установленные соответствующими государственными стандартами. Пояснения символов и числовых коэффициентов, входящих в формулу, если они не пояснены ранее в тексте, должны быть приведены непосредственно под формулой. Пояснения каждого символа следует давать с новой строки в той последовательности, в которой символы приведены в формуле. Первая строка пояснения должна начинаться со слова «где» без двоеточия после него.

Пример. Окружную скорость V , м/с, вычисляют по формуле:

$$V = \frac{w_1 d_1}{2 \cdot 1000}, \quad (2.1)$$

где w_1 — угловая скорость шестерни, рад/с;

d_1 — делительный диаметр шестерни, мм;

1000 — числовой коэффициент для выражения диаметра шестерни (м).

Формулы (за исключением формул, помещаемых в приложении) должны нумероваться сквозной нумерацией арабскими цифрами, которые записывают на уровне формулы справа в круглых скобках. Одну формулу обозначают — (1).

Формулы, помещаемые в приложениях, должны нумероваться отдельной нумерацией арабскими цифрами в пределах каждого приложения с добавлением перед каждой цифрой обозначения приложения, например, (В.1).

Допускается нумерация формул в пределах раздела. В этом случае номер формулы состоит из номера раздела и порядкового номера формулы, которые разделены точкой, например, (2.1).

Для описания различных математических действий рекомендуется использовать следующие модели выражений, например: «Подставив в уравнение ..., получаем ...»; «Исходя из предельных значений ... рассчитываются ...»; «При ... отношение принимает вид ...»; «Указанным требованиям удовлетворяет ...»; «Учитывая эти допущения ... по формуле ..., где ...» и т. д.

В сложных аргументированных предложениях следует использовать следующие союзы и союзные слова: вместо того, чтобы; ввиду того, что; благодаря тому, что; оттого, что; вследствие того, что; после того, как; в то время, как; несмотря на то, что; тогда, когда; между тем, как; так как и др.

При написании формул следует соблюдать пунктуацию и орфографию математического предложения.

В формулах точка как знак умножения перед буквенным символом, после скобки и перед скобкой не ставится. Например:

$$A = S_a(p_b - k_b)(V_{окр} - V_{п}).$$

Только в том случае, когда неясно, к какому знаку математического действия или функции относится данный символ, делается исключение.

Знак умножения ставится между дробями, перед цифрами и для отделения сомножителей от выражений, относящихся к знакам логарифма, интеграла, радикала и т. п.

Например:

$$\frac{dz\beta}{dt} - \frac{dz\beta}{dt} \cdot \frac{V_\beta}{Z_\beta}; Z = \frac{V_n P_r \cdot 736}{Z_\beta}.$$

Переносить формулу на следующую строку можно на знаках равенства, умножения, сложения, вычитания и знаках соотношения (>, <, ≤, ≥). Знак, на котором делается перенос формулы, пишут дважды — в конце первой и в начале следующей строки. На знаке деления переносы делать нельзя.

Математические формулы могут быть расположены внутри текста и отдельными строками. Внутри текста обычно вписывают нумерованные, несложные и не дробные формулы. В отдельную строку помещают все нумерованные формулы, формулы, сопровождающиеся экспликацией, т. е. объяснениями употребленных символов, а также формулы, имеющие самостоятельное значение.

Знаки препинания в формулах ставят по смыслу, непосредственно за формулой. Если системой уравнений заканчивается предложение или вслед за ней приводится экспликация, то уравнения в таких системах следует отделять друг от друга точкой с запятой, а в конце последнего уравнения следует ставить точку или запятую, например:

$$\begin{aligned}\sum R_x &= N_2 \sin \gamma - F_1 - F_2 \cos \gamma = 0; \\ \sum R_y &= N_1 - N_2 \sin \gamma - F_2 \cos \gamma = 0; \\ \sum M_0(R) &= N_2 a - F_2 b.\end{aligned}\quad (2.2)$$

В экспликацию (расшифровку) приведенных в формуле буквенных обозначений величин следует, как правило, включать все обозначения, помещенные как в левой, так и в правой частях формулы. Последовательность расшифровки буквенных обозначений величин должна соответствовать последовательности расположения этих обозначений в формуле. Если правая часть формулы представляет собой дробь, то вначале поясняются обозначения величин, помещенных в числителе, а затем — в знаменателе.

Обозначение единицы физической величины в математическую формулу следует помещать только после подстановки в формулу числовых значений величин и затем после промежуточных и конечного результатов вычисления. Например:

$$V_p = \frac{i \cdot 1_{\text{ср}}}{1000 T_0} = \frac{2 \cdot 670}{1000 \cdot 0,5} = 2,68 \text{ (м/с)}.$$

Обозначения и единицы измерения физических величин должны соответствовать ГОСТ 8.417–2002 и Международной системе единиц (СИ).

2.1.2. Оформление таблиц

Согласно ГОСТ 2.105–95 таблицы применяют для лучшей наглядности и удобства сравнения показателей. Название таблицы (при его наличии) должно отражать ее содержание, быть точным, кратким. Название следует помещать над таблицей.

При переносе части таблицы на ту же или другие страницы название помещают только над первой частью таблицы.

Цифровой материал, как правило, оформляют в виде таблиц в соответствии с рисунком 2.1.

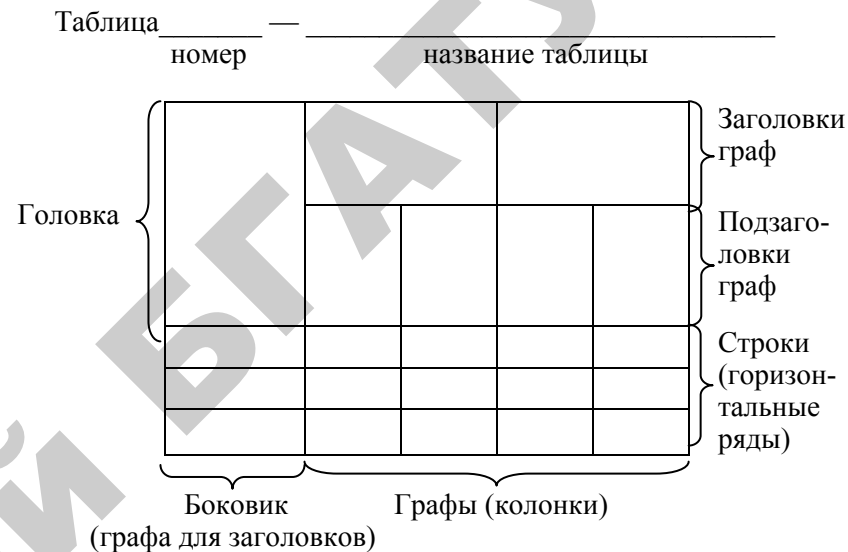


Рис. 2.1. Построение таблицы

Таблицы, за исключением таблиц приложений, следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией.

Таблицы каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения. Если в документе одна таблица, она должна быть обозначена «Таблица 1» или «Таблица В.1», если она приведена в приложении В.

Допускается нумеровать таблицы в пределах раздела. В этом случае номер таблицы состоит из номера раздела и порядкового номера таблицы, разделенных точкой.

На все таблицы документа должны быть приведены ссылки в тексте документа. При ссылке следует писать слово «таблица» с указанием ее номера.

Заголовки граф и строк таблицы следует писать с прописной буквы, а подзаголовки граф — со строчной буквы, если они составляют одно предложение с заголовком, или с прописной буквы, если они имеют самостоятельное значение. В конце заголовков и подзаголовков таблиц точки не ставят. Заголовки и подзаголовки граф указывают в единственном числе.

Таблицы слева, справа и снизу, как правило, ограничивают линиями.

Разделять заголовки и подзаголовки боковика и граф диагональными линиями не допускается.

Горизонтальные и вертикальные линии, разграничивающие строки таблицы, допускается не проводить, если их отсутствие не затрудняет пользование таблицей.

Заголовки граф, как правило, записывают параллельно строкам таблицы. При необходимости допускается перпендикулярное расположение заголовков граф. Головка таблицы должна быть отделена линией от остальной части таблицы. Высота строк таблицы должна быть не менее 8 мм.

Таблицу (в зависимости от ее размера) помещают под текстом, в котором впервые дана ссылка на нее, или на следующей странице, а при необходимости в приложении к документу. Допускается помещать таблицу вдоль длинной стороны листа документа.

Если строки или графы таблицы выходят за формат страницы, таблицу делят на части, помещая одну часть под другой или рядом, при этом в каждой части таблицы повторяют ее головку и боковик. При делении таблицы на части допускается ее головку или боковик заменять соответственно номерами граф или строк. При этом нумеруют арабскими цифрами графы и (или) строки первой части таблицы.

Слово «Таблица» указывают один раз слева над первой частью таблицы, над другими частями пишут слова «Продолжение таблицы» и «Окончание таблицы» с указанием номера.

Если в конце страницы таблица прерывается и ее продолжение будет на следующей странице, в первой части таблицы нижнюю горизонтальную линию, ограничивающую таблицу, не проводят.

Допускается делить на части таблицы с небольшим количеством граф и помещать одну часть рядом с другой на одной странице, при этом повторяют головку таблицы. Рекомендуется разделять части таблицы двойной линией или линией толщиной 2s.

Графу «Номер по порядку» в таблицу включать не допускается. Нумерация граф таблицы арабскими цифрами допускается в тех случаях, когда в тексте документа имеются ссылки на отдельные графы, при делении таблицы на части, а также при переносе части таблицы на следующую страницу.

Если все показатели, приведенные в графах таблицы, выражены в одной и той же единице физической величины, то ее обозначение необходимо помещать над таблицей справа, а при делении таблицы на части — над каждой ее частью.

2.1.3. Оформление иллюстраций и приложений

Оформление *иллюстраций* производится согласно ГОСТ 2.105–95.

Количество иллюстраций должно быть достаточным для пояснения излагаемого текста. Иллюстрации могут быть расположены как по тексту документа (возможно ближе к соответствующим частям текста), так и в конце его. Иллюстрации должны быть выполнены в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД. Иллюстрации, за исключением иллюстраций приложений, следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией. Если рисунок один, то он обозначается «Рисунок 1».

Иллюстрации каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения. Например, «Рисунок А.3».

Допускается нумеровать иллюстрации в пределах раздела. В этом случае номер иллюстрации состоит из номера раздела и порядкового номера иллюстрации, разделенных точкой. Например, «Рисунок 1.1».

При ссылках на иллюстрацию следует писать «...в соответствии с рисунком 2» при сквозной нумерации и «...в соответствии с рисунком 1.2» при нумерации в пределах раздела.

Иллюстрации при необходимости могут иметь наименование и пояснительные данные (подрисовочный текст). Слово «Рисунок» и наименование помещают после пояснительных данных и располагают следующим образом: «Рисунок 1 — Детали прибора».

Если в тексте документа имеется иллюстрация, на которой изображены составные части изделия, то на этой иллюстрации должны быть указаны номера позиций этих составных частей в пределах данной иллюстрации, которые располагают в возрастающем порядке, за исключением повторяющихся позиций, а для электро- и радиоэлементов — позиционные обозначения, установленные в схемах данного изделия.

Допускается при необходимости номер, присвоенный составной части изделия на иллюстрации, сохранять в пределах документа.

Для схем расположения элементов конструкций и архитектурно-строительных чертежей зданий (сооружений) указывают марки элементов.

При ссылке в тексте на отдельные элементы деталей (отверстия, пазы, канавки, буртики и др.) их обозначают прописными буквами русского алфавита.

Указанные обозначения наносят на иллюстрации согласно ГОСТ 2.109–73.

Приложение оформляют как приложение данного документа на последующих его листах или выпускают в виде самостоятельного документа.

Приложения могут быть обязательными и информационными.

Информационные приложения могут быть рекомендуемого или справочного характера.

В тексте документа на все приложения должны быть даны ссылки. Степень обязательности приложений при ссылках не указывается. Приложения располагают в порядке ссылок на них в тексте документа, за исключением информационного приложения «Библиография», которое располагают последним.

Каждое приложение следует начинать с новой страницы с указанием сверху по середине страницы слова «Приложение» и его обозначения, а под ним в скобках для обязательного приложения пишут слово «обязательное», а для информационного — «рекомендуемое» или «справочное».

Приложение должно иметь заголовок, который записывают симметрично относительно текста с прописной буквы отдельной строкой.

Приложения обозначают заглавными буквами русского алфавита, начиная с А, за исключением букв Е, З, Й, О, Ч, Ь, Ы, Ъ. После слова «Приложение» следует буква, обозначающая его последовательность.

Допускается обозначение приложений буквами латинского алфавита, за исключением букв I и O.

В случае полного использования букв русского и латинского алфавитов допускается обозначать приложения арабскими цифрами.

Если в документе одно приложение, оно обозначается «Приложение А».

Приложения, как правило, выполняют на листах формата А4. Допускается оформлять приложения на листах формата А3, А4×3, А4×4, А2 и А1 по ГОСТ 2.301–68.

Текст каждого приложения при необходимости может быть разделен на разделы, подразделы, пункты, подпункты, которые нумеруют в пределах каждого приложения. Перед номером ставится обозначение этого приложения.

Приложения должны иметь общую с остальной частью документа сквозную нумерацию страниц.

Все приложения должны быть перечислены в содержании документа (при наличии) с указанием их номеров и заголовков.

Приложения, выпускаемые в виде самостоятельного документа, оформляют по общим правилам: первый лист с основной надписью — по форме 2, последующие листы — по форме 2а по ГОСТ 2.104–2006.

При необходимости такое приложение может иметь «Содержание».

2.1.4. Оформление заключения

Заключение является неотъемлемой структурной частью любого проекта.

Заключение начинают с новой страницы после изложения основной части пояснительной записки.

Слово «Заключение» пишется в отдельной строке (симметрично тексту) с прописной буквы. Заголовок порядкового номера не имеет.

2.1.5. Ссылки и оформление списка использованной литературы

Завершением курсовой работы является составление списка использованной литературы, основой для которого служат записи всех просмотренных и изученных книг и других материалов.

При использовании в курсовой работе цитат и мнений других авторов обязательны библиографические ссылки на источники. После упоминания литературного произведения или приведения цитаты в квадратных скобках проставляют номер, под которым это произведение значится в списке литературы, а при цитировании — также номер страницы, с которой взята цитата (например, [17] или [19, с.67]).

Сведения о книгах в списке литературы должны включать: фамилию и инициалы автора, наименование книги, место издания (город), издательство, год издания, количество страниц. Сведения о статьях из журналов, сборников научных трудов или газет указывают: автора (фамилию, инициалы), название статьи, наименование сборника, журнала (название, год, номер, страницы) или газеты (название, год, число, месяц или номер и страницу, если объем газеты более 6 страниц). Библиографические записи оформляются согласно ГОСТ 7.1–2003.

Последовательность включения источников в список литературы следующая:

- законодательные материалы Республики Беларусь, решения правительства и статистические материалы;
 - книги и статьи по алфавиту авторов и заглавий с учетом последующих (вторых, третьих и т. д.) букв;
 - неопубликованные документы (отчеты о НИР, ТЭО, диссертации и т. д.);
 - книги и статьи, опубликованные на иностранном языке.
- Нумерация источников в списке литературы должна быть сквозной.

2.2. ОФОРМЛЕНИЕ ГРАФИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

2.2.1. Общие правила оформления чертежей

Графическую часть (чертежи) выполняют на чертежной бумаге с соблюдением требований стандартов ЕСКД.

1. Каждый чертеж оформляют на листах стандартного формата (таблица 2.1).

Таблица 2.1

Обозначения и размеры чертежных листов по ГОСТ 2.301–68

Обозначение формата	Минимальные размеры чертежных листов, мм	Размеры сторон форматов, мм
A0	857×1205	841×1189
A1	610×857	594×841
A2	436×610	420×594
A3	313×436	297×420
A4	226×313	210×297

Формат листа определяется размерами внешней рамки. Рамку поля чертежа проводят на расстоянии 20 мм от левой стороны внешней рамки и на расстоянии 5 мм от всех других сторон. Рамку поля чертежа выполняют сплошной толстой линией — основной, внешнюю рамку — сплошной тонкой (рис. 2.2).

2. Каждый чертеж должен иметь основную надпись по обрамляющей линии в правом нижнем углу поля чертежа для формата A4 по короткой стороне, а для остальных форматов — по длинной стороне.

В обоснованных случаях для форматов не более A1 допускается вертикальное расположение чертежа с основной надписью по короткой стороне.

На всех чертежных листах должно быть оставлено свободное поле для подшивки размером не менее 20×297 мм.

Если все необходимые изображения не размещаются на одном листе, то допускается выполнять чертеж на двух листах и более с указанием в основной надписи каждого из них его порядкового номера, а на первом листе — общего количества листов, на которых выполнен чертеж. Главный вид изделия вычерчивается на первом листе с основной надписью по форме 1 (рис. 2.3а), а на всех последующих листах — по форме 2а (рис. 2.3б).

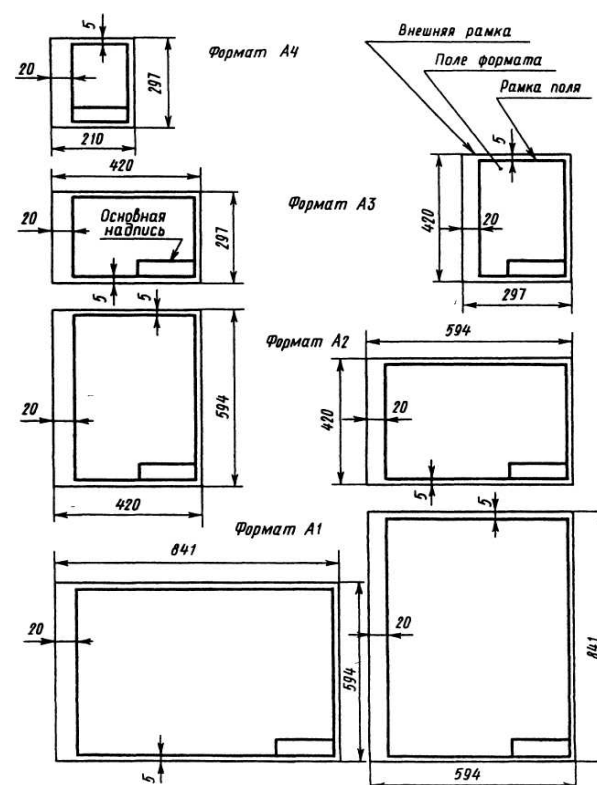
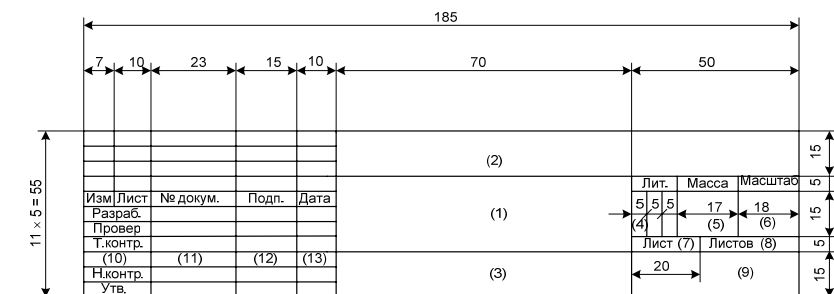
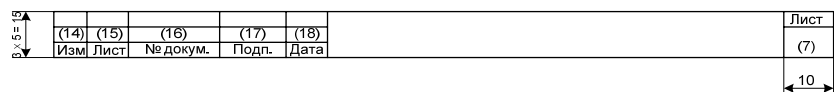


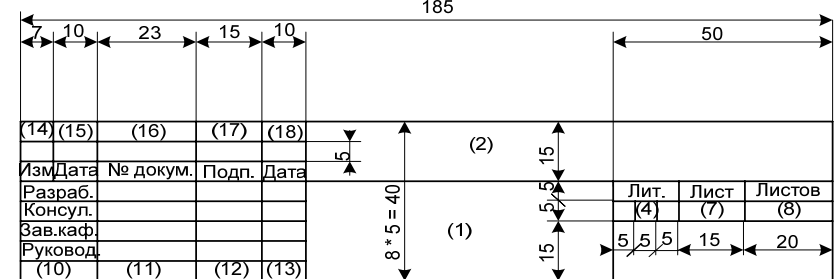
Рис. 2.2. Форматы листов конструкторской документации



а



б



в

Рис. 2.3. Формы надписей текстовых листов: а — 1; б — 2а; в — 2

В графах основной надписи (на рисунке указаны номера граф в скобках) приводят по ГОСТ 2.104–2006:

- 1 — наименование изделия, а также наименование документа, если этому документу присвоен код;
- 2 — обозначение документа (шифр);
- 3 — обозначение материала по ГОСТ;
- 4 — литеру документа (в учебных проектах У);
- 5 — массу изделия в кг (без указания единицы измерения);
- 6 — масштаб;
- 7 — порядковый номер листа (для одного листа графа не заполняется);

- 8 — общее количество листов документа;
- 9 — наименование организации, выпускающей документ (БГАТУ);
- 10 — характер работы, выполняемой лицом, подписывающим документ;
- 11 — фамилии лиц, подписывающих документ;
- 12 — подписи лиц, фамилии которых указаны в графе 11;
- 13 — дата подписания документа.

Если чертеж состоит из двух и более листов, то на последующих листах основную надпись выполняют по форме 2а (рис. 2.3б) и заполняют графы 2 и 7; первый (заглавный) текстовый лист выполняют по форме 2 (рис. 2.3в);

14–18 — графы таблицы измерений (в учебных проектах не заполняют).

3. Число изображений (видов, разрезов и сечений) на чертежах должно быть минимальным, но обеспечивающим полное представление об устройстве изделия, взаимодействии его составных частей, сборке и регулировании. Изображения выполняют по ГОСТ 2.305–68, ГОСТ 2.109–73.

4. Изображения изделий следует рационально размещать на рабочем поле чертежного листа в масштабе, обеспечивающем четкое представление формы, устройства и конструкции изделия.

Предпочтителен масштаб М1:1. Небольшие изделия сложной формы изображают в масштабах увеличения, крупные изделия — в масштабах уменьшения, указанных ниже:

- масштабы уменьшения — 1:2; 1:2,5; 1:4; 1:5; 1:10;
- масштабы увеличения — 2:1; 2,5:1; 4:1; 5:1; 10:1.

Примечание. Обозначение масштаба в графе 6 основной надписи: 1:1; 1:2; 2:1 и т. д., а в тексте: М1:1; М1:2; М2:1 и т. д.

Если на чертеже имеются изображения, выполненные в отличном от указанного в основной надписи масштабе, то такой масштаб помещают непосредственно над изображением и записывают, например, М2:1; А–А.

5. Наименование, начертание, толщина и назначение линий чертежа регламентированы ГОСТ 2.303–68.

Видимый контур выполняют сплошной толстой основной линией. Толщина ее $s = 0,5 \dots 1,4$ мм в зависимости от размеров изображения. Линии выносные, размерные, штриховки, полки линий-выносок, подчеркивание надписей выполняют сплошной тонкой линией, толщиной $s/2 \dots s/3$.

2.2.2. Виды и комплектность конструкторских документов

Чертежи, схемы и текстовые описания к ним (спецификации, технические условия к изделию, инструкции по эксплуатации и ремонту изделий и др.) должны содержать данные об устройстве и основных частях изделия, сведения для его разработки, изготовления, контроля, приемки, эксплуатации и ремонта.

Все конструкторские документы разделяют на проектные (техническое предложение, эскизный и технический проекты) и рабочие (чертеж детали, сборочный чертеж, спецификация и др.).

Габаритный чертеж (ГЧ) — документ, содержащий контурное изображение изделия с габаритными, установочными и присоединительными размерами.

На габаритном чертеже допускается помещать техническую характеристику изделия (например, тяговое усилие на выходном звене, производительность, общее передаточное число и т.п.) и технические требования к монтажу изделия (например, допускаемое радиальное смещение и перекосы валов и т.п.).

Сборочный чертеж (СБ) содержит изображение сборочной единицы и другие данные, определяющие конструкцию изделия, показывающие взаимную связь, сборку и регулирование его составных частей, а также поясняющие принцип работы изделия. Он служит основанием для разработки рабочей конструкторской документации.

На сборочном чертеже изделия в соответствии с ГОСТ 2.109–73 приводят следующие данные:

1. Размеры:

— габаритные, необходимые для определения размеров места установки изделия, изготовления тары, транспортирования и т. д.;

— установочные и присоединительные, необходимые для установки изделия на месте монтажа, а также определения размеров и места положения элементов, которые присоединяются к данному изделию; к присоединительным размерам относят размеры выступающих участков входного и выходного валов, на которые монтируют другие изделия; размеры конструктивных элементов, предназначенных для подвода и отвода масла и т. п.;

— исполнительные (сборочные), связанные с выполнением технологических операций в процессе сборки, а также задающие условия регулирования изделия (например, размеры отверстий под штифты, если их обрабатывают в процессе сборки; размеры зазоров

между подшипниками и упорными торцами подшипниковых крышек, если их контролируют при сборке);

— справочные — на чертежах их обозначают знаком «*», в технических требованиях записывают: «Размеры для справок» (например, посадка зубчатого колеса на вал, посадка подшипника на вал и в корпус и т. п.). Эти размеры используют при разработке чертежей деталей, для справок при разработке технологии сборки и пр.

2. Техническую характеристику изделия: передаточное число, частоту вращения тихоходного вала, наибольший вращающий момент на нем. Техническую характеристику размещают на свободном поле чертежа над основной надписью под заголовком «Техническая характеристика».

3. Технические требования к изделию: требования к сборке, настройке и регулированию изделия, например: «Расточку пазов для крышек производить в сборе корпуса», «Плоскость разъема перед сборкой покрыть герметиком» и т. п.; требования к отделке, например, «Необработанные поверхности внутри редуктора красить маслястойкой краской, снаружи — серой нитроэмалью»; требования к эксплуатации, например, по смазыванию редуктора с указанием количества и марки смазывающего материала.

4. Номера позиций составных частей, входящих в изделие.

5. Основную надпись.

Допускается на сборочном чертеже изображать сплошной тонкой линией соседние изделия и размеры, определяющие их взаимное положение.

По ГОСТ 2.109–73 в сборочные чертежи можно включать данные о функциях изделия и о взаимодействии его частей, например: стрелки, показывающие направления вращения валов; модуль, число зубьев, угол наклона и направление зубьев зубчатых колес; размеры диаметров делительных окружностей; межосевые расстояния передач и др.

Изображения и штриховку сечений и разрезов выполняют по ГОСТ 2.305–68 и ГОСТ 2.306–68.

Изделия из однородного материала, выполненные сваркой, пайкой, склеиванием, в разрезах и сечениях следует штриховать в одном направлении как монолитные. Границы между деталями в таких случаях изображают сплошными основными линиями.

На отдельных изображениях (дополнительных видах, разрезах, сечениях) допускается показывать только те части изделия, конст-

рукцию которых требуется пояснить особо. Над таким изображением ставят соответствующее обозначение и номер позиции изображаемой детали.

На сборочном чертеже допускается разрыв изображения на одной из проекций.

Виды, разрезы и сечения, как правило, выполняют в масштабе М1:1. Места сопряжений и сложные конструктивные элементы показывают в масштабе увеличения.

На разрезах зубчатых колес или червяка и червячного колеса показывают зуб одного из колес (ведущего) или виток червяка, расположенного перед зубом сопряженного колеса. Направление зубьев зубчатых колес показывают на одном из элементов зацепления кинематической пары (как правило, вблизи оси) тремя сплошными тонкими линиями с соответствующим наклоном.

Все составные части изделия на сборочном чертеже нумеруют. Номера позиций размещают на полках линий-выносок, пересекающих контур изображения и заканчивающихся на нем точкой. Линии-выноски не должны пересекаться и не должны (по возможности) пересекать размерные линии, а также не должны быть параллельными линиям штриховки. Шрифт номеров позиций должен быть на один-два номера больше шрифта размерных чисел чертежа. Номера позиций наносят, как правило, один раз, но допускается повторно указывать номер позиции одинаковых составных частей. Для группы крепежных деталей, относящихся к одному месту крепления, допускается проводить общую линию-выноску. При этом полки номеров позиций надо располагать в колонку, их концы соединять сплошной тонкой линией.

Для сборочного чертежа обязательна спецификация.

Спецификация — текстовый документ с перечислением состава сборочной единицы. Спецификацию составляют на каждую сборочную единицу и выполняют на отдельных листах формата А4 по ГОСТ 2.106–96 (приложение 3).

При большом числе составных частей изделия спецификацию располагают на нескольких листах, в нижней части каждого из которых должна быть основная надпись. Первый лист содержит основную надпись, выполненную по форме 2 (рис. 2.3в), последующие — по форме 2а (рисунок 2.3б).

Спецификация содержит семь граф, представленных на рисунке 2.4.

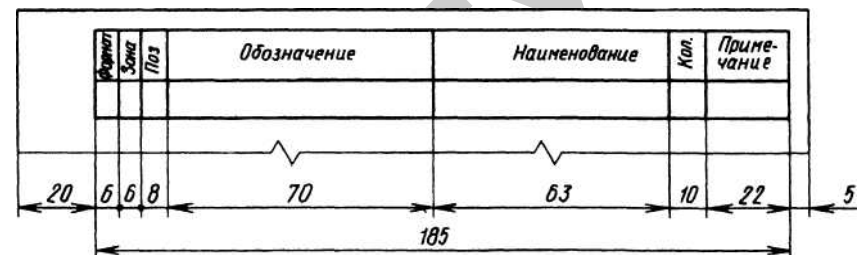


Рис. 2.4. Оформление спецификации

Содержание основных граф:

«Поз.» — порядковый номер составной части изделия;

«Обозначение» — шифр чертежа составной части изделия (в разделе «Стандартные изделия» графу не заполняют);

«Наименование» — наименование изделия (для стандартных изделий указывают наименование и условное обозначение по стандарту, например, «Болт М12×40 ГОСТ 7798–70»);

«Кол.» — количество составных частей на специфицируемое изделие;

«Примечание» — дополнительные сведения (в учебных проектах допускается указывать обозначение материала деталей и ГОСТ на материал).

Вносимые в спецификацию сведения о документации, сборочных единицах и деталях оформляют в виде разделов с заголовками.

Заголовки пишут в графе «Наименование», оставляя по одной свободной строчке сверху и снизу.

Содержание разделов и последовательность записей внутри каждого из них следующие.

Документация. В разделе записывают основной комплект конструкторских документов специфицируемого изделия, например: схема изделия, пояснительная записка.

Сборочные единицы. В раздел включают сборочные единицы, входящие в специфицируемое изделие, например: червячное или зубчатое колесо в сборе (бандажированное), муфта, рама и т. п.

Детали. В разделе записывают детали, входящие непосредственно в специфицируемое изделие, на которые выполнены чертежи.

Внутри разделов «Сборочные единицы» и «Детали» записи производят в порядке возрастания позиций.

Стандартные изделия. В раздел вносят изделия, применяемые по следующим категориям стандартов: межгосударственным, республиканским и стандартам предприятий.

В пределах каждой категории стандартов запись производят по группам изделий, объединенных по функциональному назначению, например, крепежные изделия, подшипники, арматура; электротехнические изделия и т. п. В пределах каждой группы — в алфавитном порядке наименования изделий, например: болт, винт, гайка, шпилька и т. п.; в пределах каждого наименования — в порядке возрастания обозначений стандартов.

Чертеж детали — документ, содержащий изображение детали и другие данные, необходимые для изготовления и контроля детали.

Характер и число изображений на чертеже каждой детали должны полностью определять форму и размеры изображаемой детали. Изображения выполняют по ГОСТ 2.305–68, ГОСТ 2.109–73.

На рабочем чертеже деталь принято изображать с теми размерами, обозначениями шероховатости и другими параметрами, которые она должна иметь перед сборкой. На нем не допускается помещать технологические указания. Исключение составляют указания о выборе вида заготовки (отливка, поковка и т. д.), а также указания о применении определенных способов обработки для тех случаев, когда они предусматриваются как единственные, гарантирующие требуемое качество детали, например: совместная обработка, притирка, доводка и т. д.

Основанием для суждения о размерах детали служат только цифровые значения, проставленные на чертеже, независимо от его масштаба. Количество размеров на чертеже должно быть минимальным, но достаточным для изготовления и контроля детали.

2.3. НАНЕСЕНИЕ РАЗМЕРОВ, ШЕРОХОВАТОСТИ И ПРЕДЕЛЬНЫХ ОТКЛОНЕНИЙ

2.3.1. Нанесение размеров

Основные требования:

1. Общее количество размеров на чертеже — минимально, но достаточно для изготовления и контроля изделия.

2. Размеры, относящиеся к одному конструктивному элементу, группируют в одном месте (рис. 2.5а).

3. Не допускается включение ширины фасок и канавок в общую размерную цепочку размеров (рис. 2.5б), их следует показывать отдельно (рис. 2.5в).

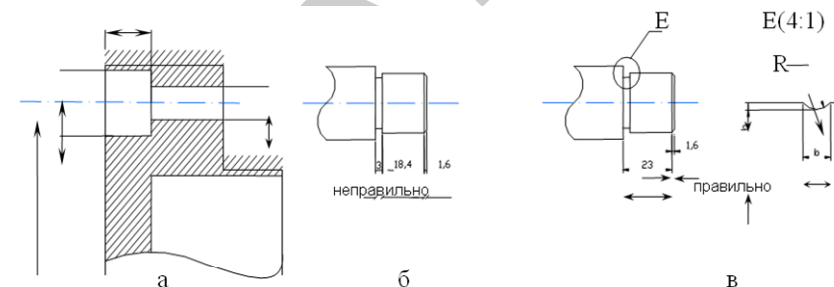


Рис. 2.5. Примеры нанесения размеров на чертежах: а — нанесение размеров одного конструктивного элемента; б — ошибочное обозначение ширины канавки; в — правильно указанная ширина канавки

4. Размеры, заданные на чертежах, деталей, условно делят на две группы:

а) функциональные размеры — размеры, определяющие качественные показатели изделия: размеры сборочных размерных цепей, сопряженные размеры, диаметры посадочных мест валов для трубчатых, червячных колес, муфт, подшипников и других деталей, размеры резьб на валах для установочных гаек и т. п.;

б) свободные размеры.

Основной принцип задания размеров на чертежах деталей заключается в следующем: функциональные размеры задают на чертежах деталей, взяв их из чертежа сборочной единицы (редуктора, коробки передач) и из схем размерных цепей. Свободные размеры задают с учетом технологии изготовления и удобства контроля.

Помимо указанных применяют справочные размеры. Такие размеры помечают звездочкой и в технических требованиях делают запись: «* Размеры для справок».

2.3.2. Нанесение предельных отклонений размеров

1. Предельные отклонения размеров указывают непосредственно после номинальных размеров.

2. Предельные отклонения линейных размеров на чертежах указывают условными обозначениями полей допусков с указанием

справа в скобках числовых значений предельных отклонений, например, 18($\pm 0,009$); 12e8; 18H7(+0,018).

3. Предельные отклонения размеров деталей (посадки), изображенных на чертеже в сборе, указывают в виде дроби, в числителе которой — условное обозначение поля допуска отверстия, а в знаменателе — условное обозначение поля допуска вала ($\varnothing 30 \frac{H7}{k6}$, $\varnothing 45 \frac{K7}{h6}$, $\varnothing 30 \frac{H7}{h6}$).

2.3.3. Выбор общих допусков размеров, формы и расположения поверхностей

Ограничение всех геометрических параметров деталей на чертеже должно быть полным и пониматься однозначно, не должно быть разночтений и произвольного истолкования требований при изготовлении и контроле деталей.

Если для нормального функционирования детали нет необходимости в назначении специальных точностных требований (например, на несопрягаемые поверхности), ограничения необходимы для наладки технологического оборудования и предотвращения конфликтных ситуаций при контроле точности параметров (споры о правильности разбраковки изделий между изготовителем и контролером; споры о годности изделий между поставщиком и потребителем и т. п.). Для решения этих задач используют общие допуски размеров, формы и расположения.

Общие допуски размеров установлены по четырем классам точности:

- точный *f*;
- средний *m*;
- грубый *c*;
- очень грубый *v*.

Общие допуски формы и расположения установлены по трем классам точности (специальных наименований не имеют), обозначаемым в порядке убывания точности прописными буквами латинского алфавита *H*, *K*, *L*.

Общие допуски формы и расположения поверхностей являются независимыми (их значения не зависят от действительных размеров рассматриваемых и базовых элементов).

ГОСТ 30893.2 не устанавливает общие допуски следующих видов:

- цилиндричности, профиля продольного сечения;
- наклона, перекоса осей, позиционные;

— полного радиального и полного торцового биений, формы заданного профиля и формы заданной поверхности.

Отклонения, нормируемые такими допусками, непосредственно ограничиваются допусками линейных и угловых размеров или другими видами допусков формы и расположения, если они назначены. Если этого ограничения недостаточно, то допуски формы и расположения соответствующих элементов следует указывать на чертеже непосредственно.

Общий допуск круглости для элементов с неуказанными на чертеже предельными отклонениями размеров практически равен половине допуска диаметра, но не должен превышать общего допуска на радиальное биение. Общий допуск параллельности равен допуску размера между рассматриваемыми элементами.

2.3.4. Указание общих допусков размеров, формы и расположения поверхностей на чертежах

Ссылка на общие допуски линейных и угловых размеров в соответствии с разделом должна содержать номер стандарта и буквенное обозначение класса точности. Например, при назначении общих допусков размеров по среднему классу точности: «Общие допуски по ГОСТ 30893.1 – *m*» или «ГОСТ 30893.1 – *m*».

Если (кроме указанной ссылки) имеется ссылка на другие стандарты, устанавливающие общие допуски для других способов обработки, например, литья, то для размеров с неуказанными предельными отклонениями между обработанными и необработанными поверхностями, например, в отливках или поковках, применяется из двух общих допусков больший.

Ссылка на общие допуски формы и расположения должна содержать обозначение стандарта и класс точности общих допусков формы и расположения, например: «Общие допуски формы и расположения — ГОСТ 30893.2 – *K*» или «ГОСТ 30893.2 – *K*».

Ссылка на общие допуски размеров, формы и расположения должна включать общий номер обоих стандартов, обозначение класса общих допусков размеров по ГОСТ 30893.1 и обозначение класса общих допусков формы и расположения по ГОСТ 30893.2, например: «Общие допуски ГОСТ 30893.2 – *mK*» или «ГОСТ 30893.2 – *mK*», где *m* — средний класс точности общих допусков линейных размеров по ГОСТ 30893.1; *K* — класс точности общих допусков формы и расположения по ГОСТ 30893.2.

2.3.5. Допуски формы и расположения поверхностей

1. Термины и определения допусков формы и расположения поверхностей устанавливаются по ГОСТ 24642–81.

2. Допуски формы и расположения поверхностей указывают на чертежах условными обозначениями (таблица 2.2), которые записывают в рамке, разделенной на две или три части. В первой части размещают графический знак допуска формы и расположения, во второй — числовое значение допуска, в третьей — обозначение базы, относительно которой задан допуск.

Таблица 2.2

Условное обозначение допусков формы и расположения поверхностей

Группа допусков	Вид допуска	Знак
Допуск формы	Допуск прямолинейности	
	Допуск плоскостности	
	Допуск круглости	
	Допуск цилиндричности	
	Допуск профиля продольного сечения	=
Допуск расположения	Допуск параллельности	//
	Допуск перпендикулярности	⊥
	Допуск наклона	∠
	Допуск соосности	
	Допуск симметричности	
	Позиционный допуск	
	Допуск пересечения осей	⊗
Суммарные допуски формы и расположения	Допуск радиального биения	
	Допуск торцового биения	
	Допуск биения в заданном направлении	
	Допуск полного радиального биения	
	Допуск полного торцового биения	
	Допуск формы заданного профиля	
	Допуск формы заданной поверхности	

Примечания:

1. На чертежах изделий индивидуального производства следует указать:

— вместо допуска цилиндричности — допуск круглости и допуск прямолинейности;

— вместо допуска полного радиального биения — допуск радиального биения и допуск прямолинейности;

— вместо допуска полного торцового биения — допуск торцового биения и допуск плоскостности.

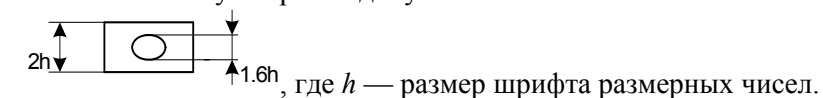
2. Суммарные допуски формы и расположения поверхностей, для которых не установлены отдельные графические знаки, обозначают знаками составных допусков в следующей последовательности: знак допуска расположения, знак допуска формы.

Например:

— знак суммарного допуска параллельности и плоскостности;

— знак суммарного допуска перпендикулярности и плоскостности;

— знак суммарного допуска наклона и плоскостности.



2.3.6. Обозначение баз

База — поверхность, линия, точка детали (или выполняющее ту же функцию их сочетание), определяющая одну из плоскостей или осей системы координат, по отношению к которой задается допуск расположения или определяется отклонение расположения. Под базированием понимают придание детали или узлу (изделию) требуемого положения относительно выбранной системы координат. Под погрешностью базирования понимают отклонение фактически достигнутого положения детали или узла (изделия) от требуемого.

Базовые оси и поверхности обозначают на чертежах деталей в соответствии со стандартом ГОСТ 2.308–79 равносторонним треугольником, соединенным с рамкой, в которой записывают обозначение базы заглавной буквой латинского алфавита. Высота зачерченного треугольника равна h , а высота рамки — $2h$, где h — высота размерных чисел на чертеже.

ГОСТ 2.308–79 устанавливает следующие правила нанесения на чертежах деталей условных обозначений баз:

а) если базой является поверхность, то зачерченный треугольник должен располагаться на достаточном расстоянии от конца размерной линии (рис. 2.6а);

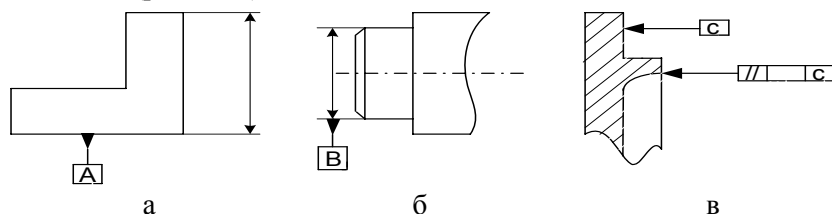


Рис. 2.6. Правила нанесения на чертежах деталей условных обозначений баз:

а — базой является поверхность; б — базой является ось или плоскость симметрии; в — база не назначена

б) если базой является ось или плоскость симметрии, то зачерченный треугольник располагают в конце размерной линии (рис. 2.6б).

Иногда (чтобы не затемнять чертеж) базу показывают на сечении, на котором размерная линия повторяется без размера;

в) если нет необходимости назначать базу, вместо зачерченного треугольника применяют стрелку (рис. 2.6в).

2.3.7. Шероховатость поверхности

Шероховатость поверхности — это совокупность микронеровностей профиля поверхности с относительно малыми шагами в пределах базовой длины L .

В ГОСТ 25142–82 приведен ряд параметров для количественной оценки шероховатости:

R_a — среднее арифметическое отклонение профиля;

R_z — высота неровностей профиля по десяти точкам;

R_{max} — наибольшая высота неровностей профиля;

S_m — средний шаг неровностей по средней линии;

S — средний шаг местных выступов профиля;

t_p — относительная опорная длина профиля, где p — числовое значение уровня сечения профиля.

Обозначение шероховатости поверхности приведено на рисунке 2.7.

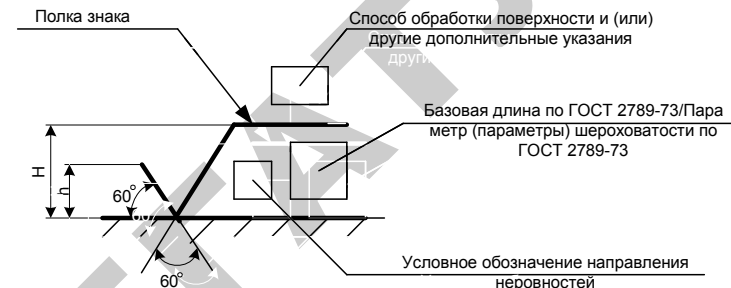


Рис. 2.7. Условное обозначение шероховатости поверхности: h — высота знака, приблизительно равная высоте цифр размерных чисел; $H = (1,5+3)h$

По ГОСТ 2.309–73 шероховатость обозначают одним из знаков:

√ — когда указывают только предельные значения параметров шероховатости и не указывают вид обработки;

√ — когда кроме значений параметров шероховатости указывают и вид обработки (точение, шлифование, хонингование);

√ — когда шероховатость поверхности образуется без удаления слоя металла (литьем, ковкой, штамповкой).

При назначении параметра шероховатости можно ориентироваться на наибольшие допускаемые значения параметра R_a в зависимости от допусков размера и формы, определяемых для следующих условий:

— при допуске формы 60 % от допуска размера — нормальная относительная геометрическая точность (А): $R_a \leq 0,05T_p$, $R_z \leq 0,2T_p$;

— при допуске формы 40 % от допуска размера — повышенная относительная геометрическая точность (В): $R_a \leq 0,025T_p$, $R_z \leq 0,1T_p$;

— при допуске формы 25 % от допуска размера — высокая относительная геометрическая точность (С): $R_a \leq 0,0125T_p$, $R_z \leq 0,05T_p$.

2.3.8. Технические требования

Технические требования записывают в следующем порядке:

1) требования к материалу, заготовке, термической обработке (НВ..., HRC...);

2) указания о размерах (размеры для справок, радиусы закруглений, углы и др.);

3) предельные отклонения размеров (общие допуски размеров, формы и расположения поверхностей);

4) допуски формы и расположения, на которые в ГОСТ 2.308–79 нет условных графических знаков;

5) требования к качеству поверхностей (указания об отделке, покрытии, шероховатости).

2.3.9. Рабочий чертеж вала

На рисунке 2.8 приведены обозначения некоторых размеров (d_n , d_B , d_0 , d , d_y , $d_{вх}$), а в рамках — условные обозначения допусков формы и расположения.

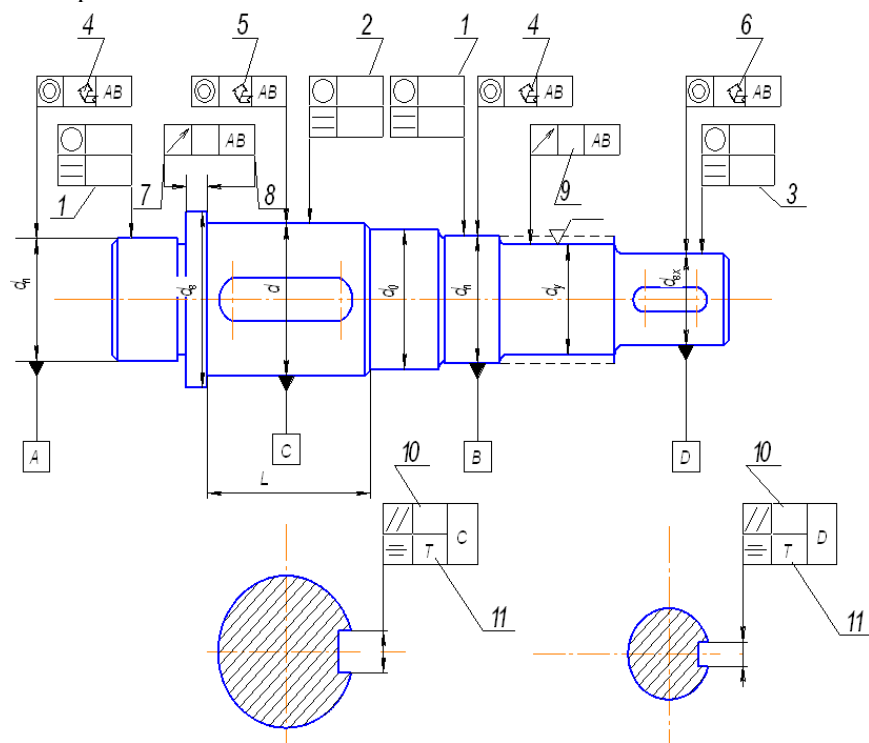


Рис. 2.8. Пример нанесения размеров и условных обозначений

Рабочей осью вала является общая ось посадочных поверхностей для подшипников качения.

Рассмотрим назначение каждого из допусков формы или расположения (в примере указаны по позициям):

— допуски круглости и профиля продольного сечения посадочных поверхностей для подшипников качения (позиция 1). Этот допуск задается для ограничения отклонения геометрической формы заданных поверхностей и тем самым ограничивает отклонения геометрической формы дорожек качения колец подшипников. Допуски круглости и профиля продольного сечения под подшипники класса точности 0,6 не должны превышать четверти допуска посадочной поверхности. Обычно это допуски 5, 6 степеней точности (ГОСТ 24643–81);

— допуски круглости и профиля продольного сечения (позиции 2 и 3) задают, чтобы ограничить концентрацию давлений на посадочные поверхности валов, т. к. зубчатые и червячные колеса, а также муфты, шкивы, звездочки сажают на валы с натягом;

— допуск соосности посадочных поверхностей для подшипников качения относительно рабочей оси (позиция 4) задается для ограничения перекоса колец подшипников качения;

— допуск соосности посадочной поверхности для зубчатого (червячного) колеса (позиция 5) задается, чтобы обеспечить нормы кинематической точности и нормы контакта зубчатых и червячных передач;

— допуск соосности посадочной поверхности для муфты (шкива, звездочки) (позиция 6) назначают для снижения дисбаланса вала и деталей, установленных на этой поверхности. Некоторое устранение дисбаланса происходит при токарной и шлифовальной обработке вала. Остаточный дисбаланс находится (в зависимости от состояния оборудования и режимов обработки) в пределах $50 \div 80$ г · мм/кг, поэтому допуск соосности (по позиции 6) задают при частоте вращения вала $n \geq 1000$ мин⁻¹, а при меньшей частоте он не задается;

— допуск торцового биения (ограничивает отклонение от перпендикуляра) базового торца вала (позиция 7) назначается для уменьшения перекоса колец подшипников и искажения геометрической формы дорожки качения внутреннего кольца подшипника;

— допуск торцового биения базового торца вала (позиция 8) задается для узких колец, у которых отношение их длины к диаметру меньше 0,8 ($l/d < 0,8$). Допуск задается, чтобы обеспечить выполнение норм контакта зубьев в передаче. При $l/d \geq 0,8$ допуск торцового биения по позиции 8 не задается;

— допуск радиального биения поверхности вала (позиция 9), которая расположена под резиновой уплотняющей манжетой, назна-

чают, чтобы ограничить амплитуду колебаний рабочей кромки резины, вызывающих ее усталостное разрушение. Этот допуск (как и в позиции б) задается при частоте вращения вала $n \geq 1000 \text{ мин}^{-1}$;

— допуск параллельности плоскости симметрии паза относительно оси шпоночного паза по длине паза ($T_{//}$) (позиция 10) и допуск симметричности шпоночного паза относительно оси (T_{\div}) (позиция 11) задают, чтобы ограничить концентрацию контактных давлений и для точного центрирования деталей.

Они находятся по зависимостям:

$$T_{//} = 0,6T_{п};$$

$$T_{\div} = (2 \div 4)T_{п},$$

где $T_{п}$ — допуск ширины паза.

Полученные значения округляют по ГОСТ 6636–69.

2.4. ОБОЗНАЧЕНИЕ КОНСТРУКТОРСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

Каждому изделию в соответствии с ГОСТ 2.101–68 должно быть присвоено обозначение, которое является одновременно обозначением его основного конструкторского документа: пояснительной записки, чертежа сборочной единицы, детали, спецификации.

Например:

— обозначение пояснительной записки:

03.48.15.06.00.000 ПЗ,

где 03 — курсовая работа;

48 — шифр кафедры;

15 — номер схемы задания;

06 — вариант;

— обозначение сборочной единицы:

03.48.15.06.01.000 СБ,

где 03 — курсовая работа;

48 — шифр кафедры;

15 — номер схемы задания;

06 — вариант;

01 — номер сборочной единицы;

— обозначение детали:

03.48.15.06.01.005,

где 005 — номер детали на сборочной единице 01.

2.5. СКЛАДЫВАНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ (ГОСТ 2.501–88)

Чертежи эскизной компоновки редуктора и конструктивной компоновки привода, рабочие чертежи, схемы и т.п. следует складывать сначала вдоль линий, перпендикулярных основной надписи, а затем вдоль линий, параллельных ей, в последовательности, указанной цифрами на линиях сгибов (рис. 2.9).

Листы складывают изображением наружу («налицо») так, чтобы основная надпись оказалась на верхней лицевой стороне сложенного листа в его правом нижнем углу.

Листы в сложенном виде должны быть формата А4 (210×297).

Сборочный чертеж редуктора (выполненный на чертежной бумаге) складывают только после защиты проекта.

Отверстия для брошюровки пробивают с левой стороны листа.

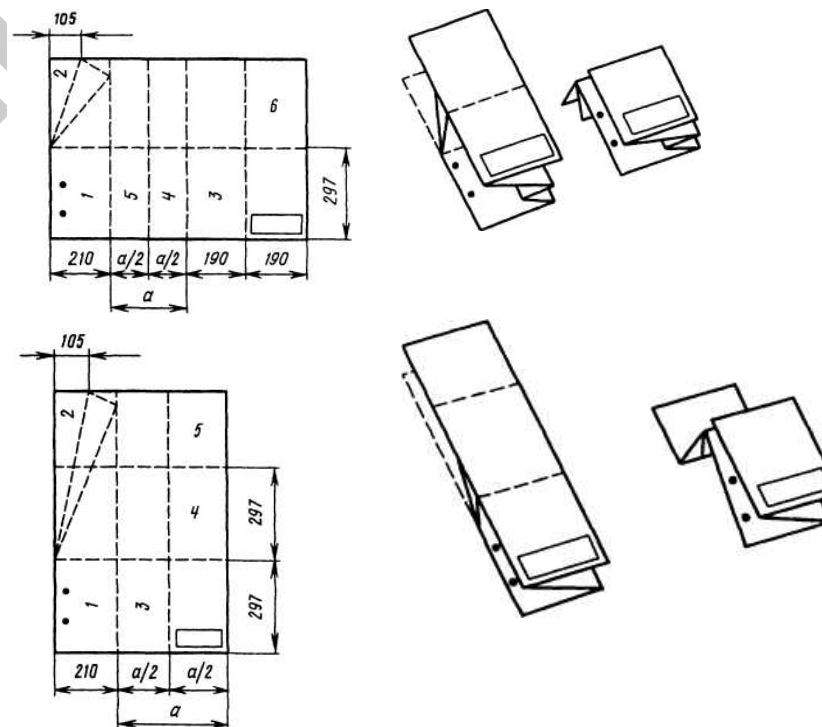


Рис. 2.9. Складывание листа формата А1 для брошюрования

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ КУРСОВОЙ РАБОТЫ ПО ПОДЪЕМНО-ТРАНСПОРТНЫМ МАШИНАМ И МЕХАНИЗМАМ

1. Александров, М. П. Подъемно-транспортные машины : учеб. для машиностроит. спец. вузов / М. П. Александров. — 6-е изд., перераб. — Москва : Высшая школа, 1985. — 520 с.
2. Вайнсон, А. А. Подъемно-транспортные машины : учебник / А. А. Вайнсон. — Москва : Машиностроение, 1989. — 336 с.
3. Грузоподъемные машины / Л. Н. Колобов, М. П. Александров, Н. А. Лобов [и др.]. — Москва : Машиностроение, 1986. — 400 с.
4. Зенков, Р. Л. Машины непрерывного транспорта / Р. Л. Зенков, И. И. Ивашков, Л. Н. Колобов. — Москва : Машиностроение, 1980. — 304 с.
5. Казак, С. А. Курсовое проектирование грузоподъемных машин / С.А. Казак. — Москва : Высшая школа, 1989. — 319 с.
6. Красников, В. В. Подъемно-транспортные машины в сельском хозяйстве : учебник / В. В. Красников. — Москва : Колос, 1986. — 256 с.
7. Павлов, Н. Г. Примеры расчета кранов / Н. Г. Павлов. — Москва : Машгиз, 1987. — 420 с.
8. Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов. — 5-е изд. — Минск : ДИЭКОС, 2009. — 226 с.
9. Расчеты грузоподъемных и транспортирующих машин / Ф. К. Иванченко [и др.]. — Киев : Высшая школа, 1978. — 576 с.
10. Расчеты крановых механизмов и их деталей / ВНИИПТМАШ. — Москва : Машиностроение, 1982. — 187 с.
11. Руденко, Н. Ф. Курсовое проектирование грузоподъемных машин / Н. Ф. Руденко. — Москва : Машгиз, 1983. — 464 с.
12. Спиваковский, А. О. Транспортирующие машины / А. О. Спиваковский, В. К. Дьячков. — Москва : Машиностроение, 1983. — 487 с.
13. Феодосьев, В. И. Соппротивление материалов / В. И. Феодосьев. — Москва : Наука, 1986. — 512 с.

14. Шахмейстер, Л. Г. Теория и расчет ленточных конвейеров / Л. Г. Шахмейстер, В. Г. Дмитриев. — Москва : Недра, 1987. — 355 с.

15. Шефляр, М. Основы расчета и конструирования подъемно-транспортных машин : пер. с нем. / М. Шефляр, Т. Пойер, Ф. Курт. — Москва : Машиностроение, 1980. — 255 с.

Справочники

1. Вайнсон, А. А. Крановые грузоподъемные устройства : справочник / А. А. Вайнсон, А. Ф. Андреев. — Москва : Машиностроение, 1982. — 304 с.
2. Конвейеры : справочник / под ред. Ю. А. Пертена. — Москва : Машиностроение, 1984. — 367 с.
3. Крановое электрооборудование : справочник / под ред. А. А. Рабиновича. — Москва : Машиностроение, 1979. — 240 с.
4. Кузьмин, А. В. Расчет деталей машин : справочное пособие / А. В. Кузьмин, И. М. Чернин, В. С. Козинцов. — Минск : Вышэйшая школа, 1986. — 400 с.
5. Кузьмин, А. В. Справочник по расчетам механизмов подъемно-транспортных машин / А. В. Кузьмин, Ф. Л. Марон. — Минск : Вышэйшая школа, 1983. — 350 с.

Атласы

1. Александров, М. П. Подъемно-транспортные машины : атлас конструкций / М. П. Александров. — Москва : Машиностроение, 1987. — 122 с.
2. Дубинин, В. Ф. Подъемно-транспортные машины в сельском хозяйстве : атлас конструкций / В. Ф. Дубинин. — Москва : Машиностроение, 1990. — 124 с.
3. Красников, В. В. Подъемно-транспортные машины в сельском хозяйстве : атлас конструкций / В. В. Красников. — Москва : Машиностроение, 1967. — 124 с.
4. Подъемно-транспортные машины : каталог конструкций и справочные материалы. — Минск : БИМСХ, 1977. — 137 с.
5. Спиваковский, А. О. Транспортирующие машины : атлас конструкций / А. О. Спиваковский. — Москва : Машиностроение, 1971. — 116 с.

ЗАДАНИЯ НА КУРСОВУЮ РАБОТУ

РЕПОЗИТОРИЙ БГАТУ

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»

Факультет «Технический сервис в АПК»
Кафедра «Механика материалов и детали машин»

Утверждаю:
Зав. кафедрой _____ В. Н. Основин
« ____ » _____ 201 г.

ЗАДАНИЕ

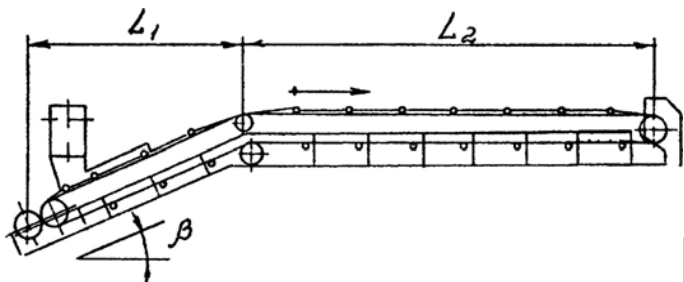
на курсовое проектирование
по дисциплине «Подъемно-транспортные машины и механизмы»

Студенту _____, группы _____, курса _____
специальностей 1-74 06 06 «Материально-техническое обеспечение АПК»
и 1-74 06 07 «Управление охраной труда в сельском хозяйстве»
схема 1, вариант № _____

Тема: «Конвейер ленточный стационарный».

Сроки сдачи студентом законченной работы _____

1. Схема и исходные данные к курсовой работе.



Π — производительность транспортера, т/ч; ρ — насыпная плотность транспортируемого материала, т/м³; L_1 и L_2 — горизонтальные длины участков, м; β — угол наклона первого участка, град.

Величина	Варианты										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Π	200	250	300	350	400	200	250	300	350	400	
ρ	2,1	1,3	0,5	1,4	0,9	1,4	1,5	1,8	2,4	0,8	
L_1	4	5	7	6	7	8	4	5	6	7	
L_2	20	18	16	14	12	10	12	14	16	18	
β	20	18	18	15	15	15	20	15	11	10	

2. Содержание курсовой работы.

Вычертить кинематическую схему транспортера (электродвигатель, передаточный механизм, приводной барабан и натяжной барабан, муфты, места загрузки и выгрузки). Выбрать данные для расчета ленточного транспортера (характеристика материала, тяговый орган, роlikоопоры, загрузочное и разгрузочное устройства). Определить расчетную ширину ленты, выбрать ее ширину, число прокладок и их толщину по ГОСТУ. Определить погонные нагрузки: от веса груза, ленты и роlikоопор на грузе и холостой ветвях. Разбить контур тягового органа на прямолинейные и криволинейные участки с последовательным их цифровым обозначением (обозначение вести от точки сбега ленты с ведущего барабана). Выбрать коэффициенты сопротивления движению в зависимости от условий работы транспортера и типа роlikоопор. Определить сопротивление движению на всех участках транспортера. Определить натяжения в точках контура транспортера и построить их эпюру. Проверить ленту на прочность по числу прокладок. Проверить ленту на отсутствие буксования. Определить максимальный прогиб грузе ветви в точке с минимальным натяжением и сравнить с допускаемым. Определить требуемую мощность электродвигателя, выбрать его по каталогу, выписать характеристику (тип электродвигателя, мощность, число оборотов, габаритные и монтажные размеры). Определить параметры барабанов. Определить общее передаточное число передаточного механизма и подобрать редуктор (тип, передаваемая мощность, число оборотов, габаритные и монтажные размеры). Подобрать муфту на входе редуктора. Рассчитать приводную станцию, провести расчет нестандартных передач (ременной, зубчатой или цепной). Рассчитать вал барабана, подшипники. Рассчитать натяжную станцию: определить усилие натяжения, выбрать тип натяжного устройства, из условия прочности рассчитать сечения натяжных винтов, оси барабана, подобрать подшипники. Рассмотреть вопросы техники безопасности.

3. Графическая часть.

- 3.1. Приводной барабан с опорами.
- 3.2. Натяжной барабан с опорами и натяжным устройством.
- 3.3. Роlikоопоры (верхняя и нижняя)
- 3.4. Рабочий чертеж детали.

Дата выдачи задания « ____ » _____ 201 г.

Руководитель _____

Задание принял к исполнению _____

(дата)

Подпись студента _____

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»

Факультет «Технический сервис в АПК»
Кафедра «Механика материалов и детали машин»

Утверждаю:
Зав. кафедрой _____ В. Н. Основин
« ____ » _____ 201 г.

ЗАДАНИЕ

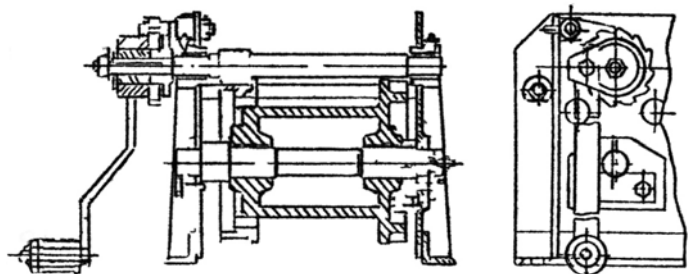
на курсовое проектирование
по дисциплине «Подъемно-транспортные машины и механизмы»

Студенту _____, группы _____, курса _____
специальностей 1-74 06 06 «Материально-техническое обеспечение АПК»
и 1-74 06 07 «Управление охраной труда в сельском хозяйстве»
схема 2, вариант № _____

Тема: «Ручная лебедка».

Сроки сдачи студентом законченной работы _____

1. Схема и исходные данные к курсовой работе.



Q — грузоподъемность, т; L — длина наматываемого каната; i_n — кратность полиспаста.

Величина	Варианты										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Q	2,0	1,6	3,2	1,25	3,2	5,0	1,0	4,0	0,8	3,2	
L	20	15	12	8	16	18	22	24	16	10	
i_n	3	2	3	2	3	4	2	3	2	3	

2. Содержание курсовой работы.

Вычертить кинематическую схему механизма подъема груза. Рассчитать грузовой канат и подобрать его по ГОСТу. Привести условное обозначение каната. Рассчитать барабан: определить диаметр, длину, толщину стенки. Дать эскиз барабана. Выполнить проверочный расчет стенки барабана на прочность с построением эпюр изгибающего и крутящего моментов. Рассчитать крепление каната к барабану: выбрать способ крепления, определить диаметр шпильки (болта), проверить шпильку (болт) на прочность. Рассчитать опоры барабана: построить эпюры изгибающего и крутящего моментов вала или оси из условия прочности, подобрать подшипники и их корпуса. Рассчитать крюковую подвеску: выбрать тип подвески (нормальная или удлиненная), определить диаметр блока, подобрать крюк, определить из условий прочности параметры траверсы, серьги и оси блоков. Подобрать подшипники. Дать эскизы всех деталей подвески. Определить передаточное число привода. Рассчитать механическую передачу, храповой останова, безопасную рукоятку. Привести правила техники безопасности.

3. Графическая часть.

- 3.1. Крюковая подвеска.
- 3.2. Барабан с опорами.
- 3.3. Узел безопасной рукоятки.
- 3.4. Рабочий чертеж детали.

Дата выдачи задания « ____ » _____ 201 г.

Руководитель _____

Задание принял к исполнению _____

(дата)

Подпись студента _____

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»

Факультет «Технический сервис в АПК»
Кафедра «Механика материалов и детали машин»

Утверждаю:
Зав. кафедрой _____ В. Н. Основин
« ____ » _____ 201 г.

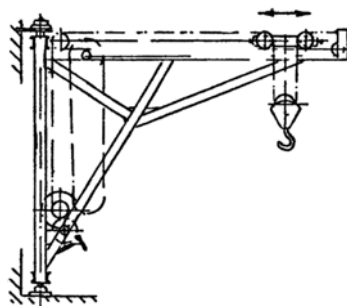
ЗАДАНИЕ
на курсовое проектирование
по дисциплине «Подъемно-транспортные машины и механизмы»

Студенту _____, группы _____, курса _____
специальностей 1-74 06 06 «Материально-техническое обеспечение АПК»
и 1-74 06 07 «Управление охраной труда в сельском хозяйстве»
схема 3, вариант № _____

Тема: «Механизм передвижения тележки (груза) посредством канатной тяги».

Сроки сдачи студентом законченной работы _____

1. Схема и исходные данные к курсовой работе.



Q — грузоподъемность, т; L — вылет стрелы (груза), м; РР — режим работы (Л — легкий, С — средний, Т — тяжелый); v — скорость перемещения тележки с грузом, м/с; $Q_1 = 0,1Q$ — масса тележки.

Величина	Варианты										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Q	16	12,5	10	8	6,3	5	4	3,2	2,5	2,0	
L	7,2	3,2	4,0	5,0	6,3	4,0	3,6	4,5	5,6	5,0	
РР	Л	С	Л	С	Л	С	Л	Т	С	Т	
v	0,32	0,4	0,5	0,63	0,16	0,2	0,4	0,25	0,125	0,1	

2. Содержание курсовой работы.

Вычертить кинематическую схему механизма передвижения (двигатель, тормоз, передаточный механизм, муфты, валы, опоры, ходовые колеса). Определить усилие, приходящееся на одно колесо, и выбрать из таблиц по усилию, скорости передвижения и режиму работы тип колеса и рельса. Проверить колеса по контактным напряжениям. Определить сопротивление перемещению тележки (крана). Определить требуемую мощность механизма передвижения тележки (крана) при установившемся движении. Из каталога подобрать крановый электродвигатель. Выписать характеристики электродвигателя (тип, мощность, число оборотов, маховый момент ротора, кратность пускового момента, габариты, монтажные размеры, вес). Определить передаточное число механизма передвижения. По передаточному числу, вращающему моменту, числу оборотов входного вала и режиму работы подобрать из таблиц редуктор, выписать характеристики редуктора (тип, вращающий момент, исполнение, передаточное число, габаритные и монтажные размеры, вес).

Примечание. Если расчетное передаточное число отличается от передаточного числа редуктора на $\pm 5\%$, то между редуктором и барабаном ввести открытую зубчатую передачу и провести ее расчет.

Проверить выбранный электродвигатель по пусковому моменту. Проверить тележку (кран) на отсутствие буксования ходового колеса по рельсу. Рассчитать тормоз, определить место его установки, вычислить величину тормозного момента из условия отсутствия буксования. Подобрать стандартный тормоз и провести его проверочный расчет на прочность, износ и нагрев, подобрать электромагнит. Дать эскиз тормоза и указать его габаритные и монтажные размеры. Подобрать стандартную муфту с тормозным шкивом для соединения валов электродвигателя и редуктора. Привести эскиз муфты. Рассчитать валы и опоры ходовых колес, построить эпюры изгибающего и крутящего моментов. Из условия прочности определить диаметр вала или оси, подобрать подшипники качения. Привести правила техники безопасности.

3. Графическая часть.

- 3.1. Тележка грузовая.
- 3.2. Барабан с опорами.
- 3.3. Тормоз.
- 3.4. Рабочий чертеж детали.

Дата выдачи задания « ____ » _____ 201 г.

Руководитель _____

Задание принял к исполнению _____
(дата)

Подпись студента _____

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»

Факультет «Технический сервис в АПК»
Кафедра «Механика материалов и детали машин»

Утверждаю:
Зав. кафедрой _____ В. Н. Основин
« ____ » _____ 201 г.

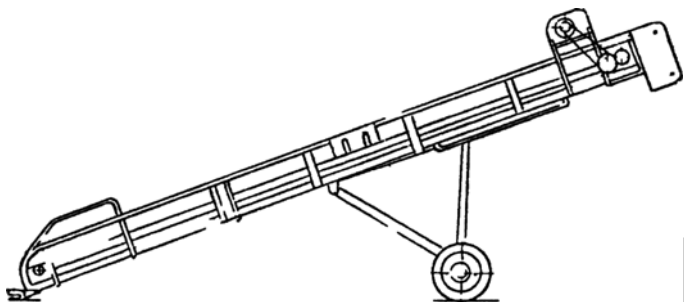
ЗАДАНИЕ
на курсовое проектирование
по дисциплине «Подъемно-транспортные машины и механизмы»

Студенту _____, группы _____, курса _____
специальностей 1-74 06 06 «Материально-техническое обеспечение АПК»
и 1-74 06 07 «Управление охраной труда в сельском хозяйстве»
схема 4, вариант № _____

Тема: «Конвейер скребковый сплошного волочения (передвижной)».

Сроки сдачи студентом законченной работы _____

1. Схема и исходные данные к курсовой работе.



P — производительность конвейера, т/ч; ρ — насыпная плотность транспортируемого материала, т/м³; v — скорость транспортирования материала, м/с; L — длина конвейера по горизонтали, м; β — угол наклона транспортера (изменяется ручной лебедкой), град., $\beta = 15 \div 35^\circ$.

Величина	Варианты										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
P	20	25	31,5	40	50	63	80	100	25	50	
ρ	0,45	0,49	0,68	0,65	0,70	0,48	0,60	0,80	0,72	0,52	
v	0,16	0,20	0,25	0,31	0,32	0,50	0,30	0,32	0,25	0,16	
L	9,0	9,0	6,0	6,0	7,5	7,5	3,5	5,5	4,8	6,4	

2. Содержание курсовой работы.

Вычертить кинематическую схему транспортера (электродвигатель, передаточный механизм, приводные и натяжные звездочки, муфты, места загрузки и выгрузки). Выбрать данные для расчета транспортера (характеристика материала, тяговый орган, загрузочное и разгрузочное устройства, форма скребка, отношение между шириной и высотой скребка, коэффициент заполнения). Определить из уравнения производительности расчетные ширину и высоту скребков, округлить эти параметры до стандартных размеров, выбрать по рекомендациям коэффициенты сопротивления движению скребка с цепью и материала по желобу. Определить погонные нагрузки: от веса груза, скребков с тяговыми цепями. Разбить контур движения тягового органа на участки, обозначить точки изменения направления движения цифрами (обозначения вести от менее нагруженной точки контура к более нагруженной). Определить сопротивления движению на всех участках транспортера. Определить натяжения в точках контура транспортера. Расчет начинать с определения F_{\min} исходя из условия устойчивости скребка. Построить эпюру натяжений. Подобрать тяговую цепь - определить усилие, действующее на одну цепь, и по разрывному усилию подобрать ее по каталогу (указать тип и характеристику цепи). При скорости свыше 0,2 м/с учесть динамические нагрузки. Определить шаг расстановки скребков, причем шаг скребка должен быть кратен шагу цепи. Определить параметры приводных звездочек в зависимости от шага цепи и числа зубьев. Вычислить потребную мощность привода транспортера и подобрать электродвигатель по каталогу. Указать марку двигателя, мощность, число оборотов, габаритные и монтажные размеры, вес. Подобрать редуктор: определить общее передаточное число, выбрать стандартный редуктор в зависимости от вращающего момента на тихоходном валу передаточного числа, указать его марку, передаваемую мощность, передаточное число, габаритные и монтажные размеры, вес.

Примечание. Если расхождение между передаточными числами расчетного и выбранного редукторов превышает $\pm 5\%$, то следует применить дополнительную передачу (ременная, зубчатая, цепная).

Провести расчет нестандартных передач, вала и оси транспортера, их подшипников. Рассчитать натяжное устройство, выбрать конструкцию, определить усилие натяжения и по нему определить сечение элементов, обеспечивающих натяжение транспортера. Рассчитать лебедку изменения угла наклона транспортера (передвижной). Привести правила техники безопасности.

3. Графическая часть.

- 3.1. Приводной вал со звездочками и опорами.
- 3.2. Натяжная ось с натяжным устройством и опорами.
- 3.3. Цепь со скребком.
- 3.4. Рабочий чертеж детали.

Дата выдачи задания « ____ » _____ 201 г.

Руководитель _____

Задание принял к исполнению _____
(дата)

Подпись студента _____

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»

Факультет «Технический сервис в АПК»
Кафедра «Механика материалов и детали машин»

Утверждаю:
Зав. кафедрой _____ В. Н. Основин
« ____ » _____ 201 г.

ЗАДАНИЕ

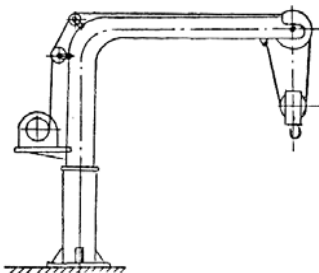
на курсовое проектирование
по дисциплине «Подъемно-транспортные машины и механизмы»

Студенту _____, группы _____, курса _____
специальностей 1-74 06 06 «Материально-техническое обеспечение АПК»
и 1-74 06 07 «Управление охраной труда в сельском хозяйстве»
схема 5, вариант № _____

Тема: «Механизм подъема груза крана с неподвижной колонной и постоянным вылетом».

Сроки сдачи студентом законченной работы _____

1. Схема и исходные данные к курсовой работе.



Q — грузоподъемность, т; H — высота подъема груза, м; v — скорость подъема груза, м/с; РР — режим работы механизма (Л — легкий, С — средний, Т — тяжелый); i_n — кратность полиспаста.

Величина	Варианты										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Q	3,2	4,0	5,0	6,3	8,0	10,0	12,5	1,6	1,8	2,0	
H	4,0	3,0	5,0	6,0	3,0	4,0	5,0	6,0	3,0	4,0	
v	0,04	0,05	0,06	0,04	0,05	0,06	0,04	0,05	0,06	0,04	
РР	Л	С	Т	Л	С	Т	Л	С	Т	С	
i_n	3	3	3	4	4	4	4	2	2	2	

2. Содержание курсовой работы.

Вычертить кинематическую схему механизма подъема груза. Рассчитать грузовой канат и подобрать его по ГОСТу. Дать условное обозначение каната. Рассчитать барабан: определить диаметр, длину, толщину стенки. Дать эскиз барабана. Выполнить проверочный расчет стенки барабана на прочность с построением эпюр изгибающих и крутящих моментов. Рассчитать крепление каната к барабану: выбрать способ крепления, определить диаметр шпильки (болта), проверить шпильку (болт) на прочность. Рассчитать опоры барабана, построить эпюры изгибающего и крутящего моментов вала или оси из условия прочности, подобрать подшипники и их корпуса. Рассчитать крюковую подвеску, выбрать тип подвески (нормальная или удлиненная), определить диаметр блока, подобрать крюк, определить из условий прочности параметры траверсы, серьги и оси блоков. Подобрать подшипники. Привести эскизы всех деталей подвески. Выбрать электродвигатель: определить мощность электродвигателя при установившемся движении, выбрать из каталога крановый электродвигатель, выписать характеристику электродвигателя (тип, мощность, число оборотов, маховый момент ротора, кратность пускового момента, габаритные и монтажные размеры, вес). Определить передаточное число механизма подъема груза, выбрать стандартный редуктор.

Примечание. Если расхождение между передаточными числами расчетного и выбранного редукторов превышает $\pm 5\%$, то следует применить дополнительную зубчатую передачу.

Проверить по пусковому моменту выбранный электродвигатель. Рассчитать тормоз и провести его проверочный расчет на прочность, износ, нагрев; подобрать электромагнит, выполнить эскиз тормоза. Рассчитать рабочую пружину. Подобрать типовую муфту с тормозным шкивом для соединения электродвигателя с редуктором. Привести правила техники безопасности.

3. Графическая часть.

- 3.1. Крюковая подвеска.
- 3.2. Барабан с опорами.
- 3.3. Тормоз.
- 3.4. Рабочий чертеж детали.

Дата выдачи задания « ____ » _____ 201 г.

Руководитель _____

Задание принял к исполнению _____

(дата)

Подпись студента _____

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»

Факультет «Технический сервис в АПК»
Кафедра «Механика материалов и детали машин»

Утверждаю:
Зав. кафедрой _____ В. Н. Основин
« ____ » _____ 201 г.

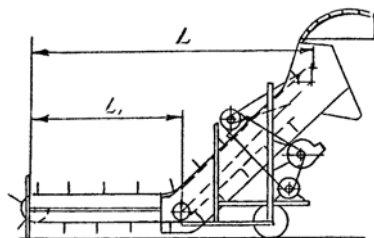
ЗАДАНИЕ
на курсовое проектирование
по дисциплине «Подъемно-транспортные машины и механизмы»

Студенту _____, группы _____, курса _____
специальностей 1-74 06 06 «Материально-техническое обеспечение АПК»
и 1-74 06 07 «Управление охраной труда в сельском хозяйстве»
схема 6, вариант № _____

Тема: «Конвейер скребковый порционного волочения (стационарный)».

Сроки сдачи студентом законченной работы _____

1. Схема и исходные данные к курсовой работе.



Π — производительность конвейера, т/ч; p — объемная масса материала, т/м³, v — скорость перемещения скребков, м/с; L — длина конвейера по горизонтали, м; L_1 — длина горизонтального участка конвейера, м; β — угол наклона наклонной части конвейера, град.

Величина	Варианты										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Π	190	190	110	110	175	175	150	150	170	170	
p	1,1	0,9	0,7	0,85	0,6	0,7	0,7	0,8	0,4	0,45	
v	0,63	0,63	0,8	0,8	6,5	0,5	0,315	0,4	0,8	1,25	
L	6,5	6,0	5,5	5,0	4,5	4,0	9,0	8,5	6,0	7,0	
L_1	2,0	2,5	1,0	2,0	1,5	2,5	2,5	2,0	1,8	2,5	
β	20	40	70	30	20	25	10	30	20	25	

2. Содержание курсовой работы.

Вычертить кинематическую схему транспортера (электродвигатель, передаточный механизм, приводные и натяжные звездочки, муфты, места загрузки и выгрузки). Выбрать данные для расчета транспортера (характеристика материала, тяговый орган, загрузочное и разгрузочное устройства, форма скребка, отношение между шириной и высотой скребка, коэффициент заполнения). Определить из уравнения производительности расчетные ширину и высоту скребков, округлить эти параметры до стандартных размеров, выбрать по рекомендациям коэффициенты сопротивления движению скребка с цепью и материала по желобу. Определить погонные нагрузки: от веса груза, скребков с тяговыми цепями. Разбить контур движения тягового органа на участки, обозначить точки изменения направления движения цифрами (обозначения вести от менее нагруженной точки контура к более нагруженной). Определить сопротивления движению на всех участках транспортера. Определить натяжения в точках контура транспортера. Расчет начинать с определения F_{\min} исходя из условия устойчивости скребка. Построить эпюру натяжений. Подобрать тяговую цепь: определить усилие, действующее на одну цепь, и по разрывному усилию подобрать ее по каталогу (указать тип и характеристику цепи). При скорости свыше 0,2 м/с учесть динамические нагрузки. Определить шаг расстановки скребков, причем шаг скребка должен быть кратен шагу цепи. Определить параметры приводных звездочек в зависимости от шага цепи и числа зубьев. Вычислить потребляемую мощность привода транспортера и подобрать электродвигатель по каталогу. Указать марку двигателя, мощность, число оборотов, габаритные и монтажные размеры, вес. Подобрать редуктор: определить общее передаточное число, выбрать стандартный редуктор в зависимости от вращающего момента на тихоходном валу передаточного числа, указать его марку, передаваемую мощность, передаточное число, габаритные и монтажные размеры, вес.

Примечание. Если расхождение между передаточными числами расчетного и выбранного редукторов превышает $\pm 5\%$, то следует применить дополнительную передачу (ременная, зубчатая, цепная).

Провести расчет нестандартных передач, вала и оси транспортера, их подшипников. Рассчитать натяжное устройство, выбрать конструкцию, определить усилие натяжения и по нему определить сечение элементов, обеспечивающих натяжение транспортера. Рассчитать лебедку изменения угла наклона транспортера (передвижной). Привести правила техники безопасности.

3. Графическая часть.

3.1. Приводной вал со звездочками и опорами.

3.2. Натяжная ось с натяжным устройством и опорами.

3.3. Цепь со скребком.

3.4. Рабочий чертеж детали.

Дата выдачи задания « ____ » _____ 201 г.

Руководитель _____

Задание принял к исполнению _____
(дата)

Подпись студента _____

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»

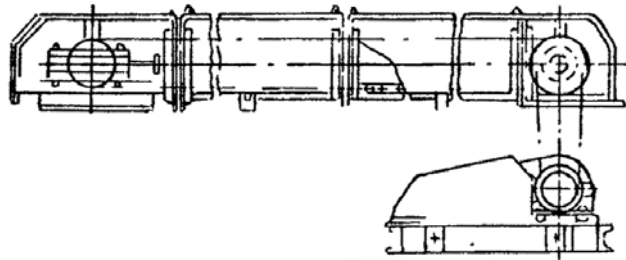
Факультет «Технический сервис в АПК»
Кафедра «Механика материалов и детали машин»

Утверждаю:
Зав. кафедрой _____ В. Н. Основин
« ____ » _____ 201 г.

ЗАДАНИЕ
на курсовое проектирование
по дисциплине «Подъемно-транспортные машины и механизмы»

Студенту _____, группы _____, курса _____
специальностей 1-74 06 06 «Материально-техническое обеспечение АПК»
и 1-74 06 07 «Управление охраной труда в сельском хозяйстве»
схема 7, вариант № _____

Тема: «Конвейер скребковый порционного волочения (стационарный)».
Сроки сдачи студентом законченной работы _____
1. Схема и исходные данные к курсовой работе.



Π — расчетная часовая производительность, т/ч; ρ — плотность материала, т/м³; v — скорость цепи со скребками, м/с; L — длина конвейера (расстояние между приводным (ведущим) и ведомым (натяжным) валами), м; β — угол наклона транспортера, град.

Величина	Варианты										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Π	15	20	34	15	24	30	20	25	35	30	
ρ	1,2	1,4	1,2	0,5	0,4	0,5	0,8	0,6	1,3	0,9	
v	0,1	0,7	0,8	0,65	0,75	0,85	0,9	0,8	0,7	0,6	
L	10	12	15	7	5	8	10	9	8	7	
β	20	25	30	20	30	20	25	30	20	25	

2. Содержание курсовой работы.

Вычертить кинематическую схему транспортера (электродвигатель, передаточный механизм, приводные и натяжные звездочки, муфты, места загрузки и выгрузки). Выбрать данные для расчета транспортера (характеристика материала, тяговый орган, загрузочное и разгрузочное устройства, форма скребка, отношение между шириной и высотой скребка, коэффициент заполнения). Определить из уравнения производительности расчетную ширину и высоту скребков, округлить эти параметры до стандартных размеров, выбрать по рекомендациям коэффициенты сопротивления движению скребка с цепью и материала по желобу. Определить погонные нагрузки: от веса груза, скребков с тяговыми цепями. Разбить контур движения тягового органа на участки, обозначить точки изменения направления движения цифрами (обозначения вести от менее нагруженной точки контура к более нагруженной). Определить сопротивления движению на всех участках транспортера. Определить натяжения в точках контура транспортера. Расчет начинать с определения F_{\min} исходя из условия устойчивости скребка. Построить эпюру натяжений. Подобрать тяговую цепь: определить усилие, действующее на одну цепь, и по разрывному усилию подобрать ее по каталогу (указать тип и характеристику цепи). При скорости свыше 0,2 м/с учесть динамические нагрузки. Определить шаг расстановки скребков, причем шаг скребка должен быть кратен шагу цепи. Определить параметры приводных звездочек в зависимости от шага цепи и числа зубьев. Вычислить потребную мощность привода транспортера и подобрать электродвигатель по каталогу. Указать марку двигателя, мощность, число оборотов, габаритные и монтажные размеры, вес. Подобрать редуктор: определить общее передаточное число, выбрать стандартный редуктор в зависимости от вращающего момента на тихоходном валу передаточного числа, указать его марку, передаваемую мощность, передаточное число, габаритные и монтажные размеры, вес.

Примечание. Если расхождение между передаточными числами расчетного и выбранного редукторов превышает $\pm 5\%$, то следует применить дополнительную передачу (ременная, зубчатая, цепная).

Провести расчет нестандартных передач, вала и оси транспортера, их подшипников. Рассчитать натяжное устройство, выбрать конструкцию, определить усилие натяжения и по нему определить сечение элементов, обеспечивающих натяжение транспортера. Рассчитать лебедку изменения угла наклона транспортера (передвижной). Привести правила техники безопасности.

3. Графическая часть.

- 3.1. Приводной вал со звездочками и опорами.
- 3.2. Натяжная ось с натяжным устройством и опорами.
- 3.3. Цепь со скребком.
- 3.4. Рабочий чертеж детали.

Дата выдачи задания « ____ » _____ 201 г.

Руководитель _____

Задание принял к исполнению _____
(дата)

Подпись студента _____

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»

Факультет «Технический сервис в АПК»
Кафедра «Механика материалов и детали машин»

Утверждаю:
Зав. кафедрой _____ В. Н. Основин
« ____ » _____ 201 г.

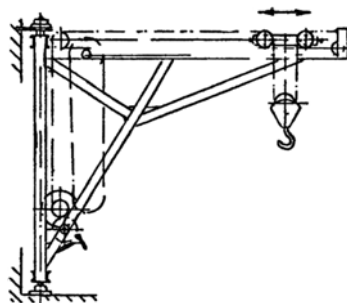
ЗАДАНИЕ
на курсовое проектирование
по дисциплине «Подъемно-транспортные машины и механизмы»

Студенту _____, группы _____, курса _____
специальностей 1-74 06 06 «Материально-техническое обеспечение АПК»
и 1-74 06 07 «Управление охраной труда в сельском хозяйстве»
схема 8, вариант № _____

Тема: «Механизм подъема груза поворотного крана».

Сроки сдачи студентом законченной работы _____

1. Схема и исходные данные к курсовой работе.



Q — грузоподъемность, т; H — высота подъема груза, м; v — скорость подъема груза, м/с; РР — режим работы механизма (Л — легкий, С — средний, Т — тяжелый); i_n — кратность полиспаста.

Величина	Варианты										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Q	16	12,5	10	8	6,3	15	14	3,2	2,5	2	
H	4	5	6,3	5	4	6,3	8	9	5	6,3	
v	0,125	0,16	0,2	0,32	0,4	0,5	0,4	0,32	0,16	0,1	
РР	Л	С	Л	С	Л	С	Л	Т	С	Т	
i_n	5	4	4	3	3	4	4	2	2	2	

2. Содержание курсовой работы.

Вычертить кинематическую схему механизма подъема груза. Рассчитать грузовой канат и подобрать его по ГОСТу. Дать условное обозначение каната. Рассчитать барабан: определить диаметр, длину, толщину стенки. Дать эскиз барабана. Выполнить проверочный расчет стенки барабана на прочность с построением эпюр изгибающих и крутящих моментов. Рассчитать крепление каната к барабану: выбрать способ крепления, определить диаметр шпильки (болта), проверить шпильку (болт) на прочность. Рассчитать опоры барабана, построить эпюры изгибающего и крутящего моментов вала или оси из условия прочности, подобрать подшипники и их корпуса. Рассчитать крюковую подвеску, выбрать тип подвески (нормальная или удлиненная), определить диаметр блока, подобрать крюк, определить из условий прочности параметры траверсы, серьги и оси блоков. Подобрать подшипники. Привести эскизы всех деталей подвески. Выбрать электродвигатель: определить мощность электродвигателя при установившемся движении, выбрать из каталога крановый электродвигатель, выписать характеристику электродвигателя (тип, мощность, число оборотов, маховый момент ротора, кратность пускового момента, габаритные и монтажные размеры, вес). Определить передаточное число механизма подъема груза, выбрать стандартный редуктор.

Примечание. Если расхождение между передаточными числами расчетного и выбранного редукторов превышает $\pm 5\%$, то следует применить дополнительную зубчатую передачу.

Проверить по пусковому моменту выбранный электродвигатель. Рассчитать тормоз и провести его проверочный расчет на прочность, износ, нагрев; подобрать электромагнит, выполнить эскиз тормоза. Рассчитать рабочую пружину. Подобрать типовую муфту с тормозным шкивом для соединения электродвигателя с редуктором. Привести правила техники безопасности.

3. Графическая часть.

- 3.1. Крюковая подвеска.
- 3.2. Барабан с опорами.
- 3.3. Тормоз.
- 3.4. Рабочий чертеж детали.

Дата выдачи задания « ____ » _____ 201 г.

Руководитель _____

Задание принял к исполнению _____

(дата)

Подпись студента _____

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»

Факультет «Технический сервис в АПК»
Кафедра «Механика материалов и детали машин»

Утверждаю:
Зав. кафедрой _____ В. Н. Основин
« ____ » _____ 201 г.

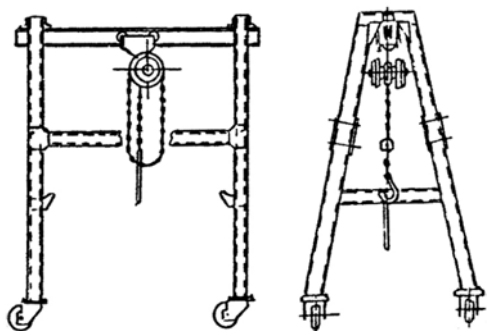
ЗАДАНИЕ
на курсовое проектирование
по дисциплине «Подъемно-транспортные машины и механизмы»

Студенту _____, группы _____, курса _____
специальностей 1-74 06 06 «Материально-техническое обеспечение АПК»
и 1-74 06 07 «Управление охраной труда в сельском хозяйстве»
схема 9, вариант № _____

Тема: «Ручная таль».

Сроки сдачи студентом законченной работы _____

1. Схема и исходные данные к курсовой работе.



Q — грузоподъемность, т; H — высота подъема груза, м; i_n — кратность полиспаста.

Величина	Варианты										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Q	1,6	0,4	1,25	0,32	1,0	0,2	3,2	0,8	2,5	0,65	
H	3	3,5	4	3,5	3	4	3,2	3,8	4	3	
i_n	2	2	3	2	3	2	4	2	3	2	

2. Содержание курсовой работы.

Вычертить кинематическую схему механизма подъема груза. Рассчитать грузовой канат и подобрать его по ГОСТу. Привести условное обозначение каната. Рассчитать барабан: определить диаметр, длину, толщину стенки. Дать эскиз барабана. Выполнить проверочный расчет стенки барабана на прочность с построением эпюр изгибающего и крутящего моментов. Рассчитать крепление каната к барабану: выбрать способ крепления, определить диаметр шпильки (болта), проверить шпильку (болт) на прочность. Рассчитать опоры барабана, построить эпюры изгибающего и крутящего моментов вала или оси из условия прочности, подобрать подшипники и их корпуса. Рассчитать крюковую подвеску: выбрать тип подвески (нормальная или удлиненная), определить диаметр блока, подобрать крюк, определить из условий прочности параметры траверсы, серьги и оси блоков. Подобрать подшипники. Дать эскизы всех деталей подвески. Определить передаточное число привода. Рассчитать механическую передачу, храповой останова, безопасную рукоятку. Привести правила техники безопасности.

3. Графическая часть.

- 3.1. Крюковая подвеска.
- 3.2. Барабан с опорами.
- 3.3. Узел безопасной рукоятки.
- 3.4. Рабочий чертеж детали.

Дата выдачи задания « ____ » _____ 201 г.

Руководитель _____

Задание принял к исполнению _____

(дата)

Подпись студента _____

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»

Факультет «Технический сервис в АПК»
Кафедра «Механика материалов и детали машин»

Утверждаю:
Зав. кафедрой _____ В. Н. Основин
« ____ » _____ 201 г.

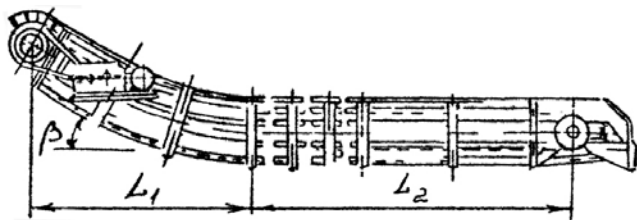
ЗАДАНИЕ
на курсовое проектирование
по дисциплине «Подъемно-транспортные машины и механизмы»

Студенту _____, группы _____, курса _____
специальностей 1-74 06 06 «Материально-техническое обеспечение АПК»
и 1-74 06 07 «Управление охраной труда в сельском хозяйстве»
схема 10, вариант № _____

Тема: «Конвейер пластинчатый стационарный».

Сроки сдачи студентом законченной работы _____

1. Схема и исходные данные к курсовой работе.



A — производительность, штук/ч; \emptyset — диаметр детали, мм; G — масса детали, кг; L_1 и L_2 — длины участков, м; β — угол подъема ($\beta = 14 \div 17^\circ$).

Величина	Варианты										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
A	210	240	160	350	390	250	320	300	190	280	
\emptyset	540	510	380	640	500	600	540	550	400	400	
G	160	190	220	195	215	200	260	280	240	200	
L_1	20	21	10	15	28	15	18	19	16	21	
L_2	15	10	30	25	35	20	15	18	20	15	

2. Содержание курсовой работы.

Вычертить кинематическую схему транспортера (электродвигатель, передаточный механизм, приводные и натяжные звездочки, муфты, места загрузки и выгрузки). Выбрать данные для расчета транспортера (характеристика материала, тяговый орган, загрузочное и разгрузочное устройства. Определить из уравнения производительности расчетную ширину настила. Выбрать по рекомендациям коэффициенты сопротивления движению. Определить погонные нагрузки: от веса груза, ходовой части. Определить сопротивления движению на всех участках транспортера. Определить натяжения в точках контура транспортера. Расчет начинать с определения F_{\min} . Построить эпюру натяжений. Подобрать тяговую цепь: определить усилие, действующее на одну цепь, и по разрывному усилию подобрать ее по каталогу (указать тип и характеристику цепи). При скорости свыше 0,2 м/с учесть динамические нагрузки. Определить параметры приводных звездочек в зависимости от шага цепи и числа зубьев. Вычислить требуемую мощность привода транспортера и подобрать электродвигатель по каталогу. Указать марку двигателя, мощность, число оборотов, габаритные и монтажные размеры, вес. Подобрать редуктор: определить общее передаточное число, выбрать стандартный редуктор в зависимости от вращающего момента на тихоходном валу передаточного числа, указать его марку, передаваемую мощность, передаточное число, габаритные и монтажные размеры, вес.

Примечание. Если расхождение между передаточными числами расчетного и выбранного редукторов превышает $\pm 5\%$, то следует применить дополнительную передачу (ременная, зубчатая, цепная).

Провести расчет нестандартных передач, вала и оси транспортера, их подшипников. Рассчитать натяжное устройство: выбрать конструкцию, определить усилие натяжения и по нему определить сечение элементов, обеспечивающих натяжение транспортера. Привести правила техники безопасности.

3. Графическая часть.

- 3.1. Приводной вал со звездочками и опорами.
- 3.2. Натяжная ось со звездочками и натяжным устройством.
- 3.3. Элемент настила с тяговой цепью.
- 3.4. Рабочий чертеж детали.

Дата выдачи задания « ____ » _____ 201 г.

Руководитель _____

Задание принял к исполнению _____

(дата)

Подпись студента _____

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»

Факультет «Технический сервис в АПК»
Кафедра «Механика материалов и детали машин»

Утверждаю:
Зав. кафедрой _____ В. Н. Основин
« ____ » _____ 201 г.

ЗАДАНИЕ

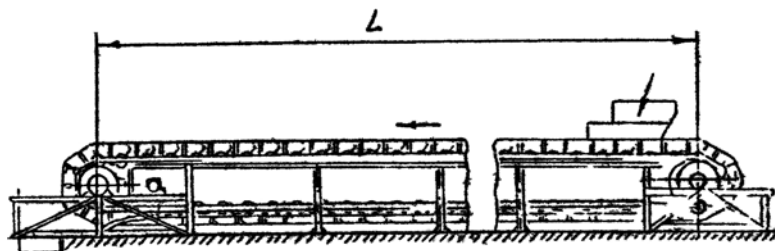
на курсовое проектирование
по дисциплине «Подъемно-транспортные машины и механизмы»

Студенту _____, группы _____, курса _____
специальностей 1-74 06 06 «Материально-техническое обеспечение АПК»
и 1-74 06 07 «Управление охраной труда в сельском хозяйстве»
схема 11, вариант № _____

Тема: «Конвейер пластинчатый стационарный».

Сроки сдачи студентом законченной работы _____

1. Схема и исходные данные к курсовой работе.



Π — производительность, т/ч; ρ — плотность груза, т/м³; v — скорость движения настила, м/с; L — длина конвейера, м; H — высота транспортирования, м.

Величина	Варианты										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Π	32	40	63	80	100	100	125	160	200	250	
ρ	1,8	1,5	2,0	1,7	0,5	0,9	2,1	2,0	1,5	1,7	
v	0,4	0,315	0,25	0,2	0,16	0,4	0,125	0,4	0,5	0,63	
L	10	16	14	18	20	22	26	13	17	19	
H	2,0	2,5	1,5	1,8	3,0	3,5	3,6	2,0	2,2	2,4	

2. Содержание курсовой работы.

Вычертить кинематическую схему транспортера (электродвигатель, передаточный механизм, приводные и натяжные звездочки, муфты, места загрузки и выгрузки). Выбрать данные для расчета транспортера (характеристика материала, тяговый орган, загрузочное и разгрузочное устройства). Определить из уравнения производительности расчетную ширину настила. Выбрать по рекомендациям коэффициенты сопротивления движению. Определить погонные нагрузки: от веса груза, ходовой части. Определить сопротивления движению на всех участках транспортера. Определить натяжения в точках контура транспортера. Расчет начинать с определения F_{\min} . Построить эпюру натяжений. Подобрать тяговую цепь: определить усилие, действующее на одну цепь, и по разрывному усилию подобрать ее по каталогу (указать тип и характеристику цепи). При скорости свыше 0,2 м/с учесть динамические нагрузки. Определить параметры приводных звездочек в зависимости от шага цепи и числа зубьев. Вычислить потребную мощность привода транспортера и подобрать электродвигатель по каталогу. Указать марку двигателя, мощность, число оборотов, габаритные и монтажные размеры, вес. Подобрать редуктор: определить общее передаточное число, выбрать стандартный редуктор в зависимости от вращающего момента на тихоходном валу передаточного числа, указать его марку, передаваемую мощность, передаточное число, габаритные и монтажные размеры, вес.

Примечание. Если расхождение между передаточными числами расчетного и выбранного редукторов превышает $\pm 5\%$, то следует применить дополнительную передачу (ременная, зубчатая, цепная).

Провести расчет нестандартных передач, вала и оси транспортера, их подшипников. Рассчитать натяжное устройство: выбрать конструкцию, определить усилие натяжения и по нему определить сечение элементов, обеспечивающих натяжение транспортера. Привести правила техники безопасности.

3. Графическая часть.

3.1. Приводной вал со звездочками и опорами.

3.2. Натяжная ось со звездочками и натяжным устройством.

3.3. Элемент настила с тяговой цепью.

3.4. Рабочий чертеж детали.

Дата выдачи задания « ____ » _____ 201 г.

Руководитель _____

Задание принял к исполнению _____

(дата)

Подпись студента _____

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»

Факультет «Технический сервис в АПК»
Кафедра «Механика материалов и детали машин»

Утверждаю:
Зав. кафедрой _____ В. Н. Основин
« ____ » _____ 201 г.

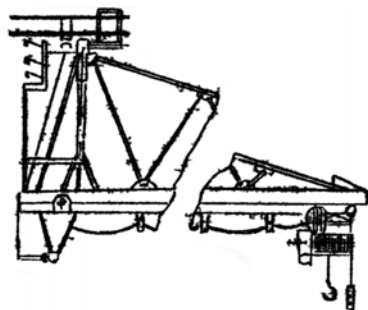
ЗАДАНИЕ
на курсовое проектирование
по дисциплине «Подъемно-транспортные машины и механизмы»

Студенту _____, группы _____, курса _____
специальностей 1-74 06 06 «Материально-техническое обеспечение АПК»
и 1-74 06 07 «Управление охраной труда в сельском хозяйстве»
схема 12, вариант № _____

Тема: «Механизм подъема груза настенного консольного крана».

Сроки сдачи студентом законченной работы _____

1. Схема и исходные данные к курсовой работе.



F — вес груза, кН; v — скорость подъема груза, м/с; H — высота подъема груза, м; РР — режим работы механизма (Л — легкий, С — средний, Т — тяжелый); i_n — кратность полиспаста.

Величина	Варианты										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
F	10	15	10	12,5	12,5	12,5	6,3	6,3	16	16	
v	0,1	0,2	0,15	0,3	0,1	0,2	0,25	0,2	0,1	0,3	
H	4,0	4,0	4,15	4,15	5,2	4,0	4,3	5,0	4,4	5,4	
РР	Л	С	Л	С	Л	С	Л	С	Л	С	
i_n	2	2	2	3	3	3	2	2	3	3	

2. Содержание курсовой работы.

Вычертить кинематическую схему механизма подъема груза. Рассчитать грузовой канат и подобрать его по ГОСТу. Дать условное обозначение каната. Рассчитать барабан: определить диаметр, длину, толщину стенки. Дать эскиз барабана. Выполнить проверочный расчет стенки барабана на прочность с построением эпюр изгибающих и крутящих моментов. Рассчитать крепление каната к барабану: выбрать способ крепления, определить диаметр шпильки (болта), проверить шпильку (болт) на прочность. Рассчитать опоры барабана, построить эпюры изгибающего и крутящего моментов вала или оси из условия прочности, подобрать подшипники и их корпуса. Рассчитать крюковую подвеску, выбрать тип подвески (нормальная или удлиненная), определить диаметр блока, подобрать крюк, определить из условий прочности параметры траверсы, серьги и оси блоков. Подобрать подшипники. Привести эскизы всех деталей подвески. Выбрать электродвигатель: определить мощность электродвигателя при установившемся движении, выбрать из каталога крановый электродвигатель, выписать характеристику электродвигателя (тип, мощность, число оборотов, маховый момент ротора, кратность пускового момента, габаритные и монтажные размеры, вес). Определить передаточное число механизма подъема груза, выбрать стандартный редуктор.

Примечание. Если расхождение между передаточными числами расчетного и выбранного редукторов превышает $\pm 5\%$, то следует применить дополнительную зубчатую передачу.

Проверить по пусковому моменту выбранный электродвигатель. Рассчитать тормоз и провести его проверочный расчет на прочность, износ, нагрев; подобрать электромагнит, выполнить эскиз тормоза. Рассчитать рабочую пружину. Подобрать типовую муфту с тормозным шкивом для соединения электродвигателя с редуктором. Привести правила техники безопасности.

3. Графическая часть.

- 3.1. Крюковая подвеска.
- 3.2. Барабан с опорами.
- 3.3. Тормоз.
- 3.4. Рабочий чертеж детали.

Дата выдачи задания « ____ » _____ 201 г.

Руководитель _____

Задание принял к исполнению _____

(дата)

Подпись студента _____

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»

Факультет «Технический сервис в АПК»
Кафедра «Механика материалов и детали машин»

Утверждаю:
Зав. кафедрой _____ В. Н. Основин
« ____ » _____ 201 г.

ЗАДАНИЕ

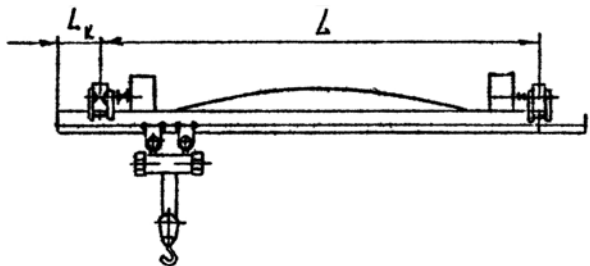
на курсовое проектирование
по дисциплине «Подъемно-транспортные машины и механизмы»

Студенту _____, группы _____, курса _____
специальностей 1-74 06 06 «Материально-техническое обеспечение АПК»
и 1-74 06 07 «Управление охраной труда в сельском хозяйстве»
схема 13, вариант № _____

Тема: «Кран мостовой опорный (механизм передвижения крана)».

Сроки сдачи студентом законченной работы _____

1. Схема и исходные данные к курсовой работе.



Q — грузоподъемность, т; L — длина пролета, м; РР — режим работы (Л — легкий, С — средний, Т — тяжелый); v — скорость передвижения крана, м/с.

Величина	Варианты										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Q	0,25	0,5	1,0	5,0	5,0	1,0	0,5	1,0	5,0	3,0	
L	3,0	4,5	6,0	9,0	12,0	15,0	12,0	9,0	4,5	12,0	
РР	С	Л	Л	Л	С	С	С	Л	Л	С	
v	1,25	1,0	1,0	1,6	1,0	0,4	0,5	0,8	0,63	0,5	

2. Содержание курсовой работы.

Вычертить кинематическую схему механизма передвижения (двигатель, тормоз, передаточный механизм, муфты, валы, опоры, ходовые колеса). Определить усилие, приходящееся на одно колесо, и выбрать из таблиц по усилию, скорости передвижения и режиму работы тип колеса и рельса. Проверить колеса по контактным напряжениям. Определить сопротивление перемещению тележки (крана). Определить требуемую мощность механизма передвижения тележки (крана) при установившемся движении. Из каталога подобрать крановый электродвигатель. Выписать характеристику электродвигателя (тип, мощность, число оборотов, маховый момент ротора, кратность пускового момента, габариты, монтажные размеры, вес). Определить передаточное число механизма передвижения. По передаточному числу, вращающему моменту, числу оборотов входного вала и режиму работы подобрать из таблиц редуктор, выписать характеристику редуктора (тип, вращающий момент, исполнение, передаточное число, габаритные и монтажные размеры, вес).

Примечание. Если расчетное передаточное число отличается от передаточного числа редуктора больше чем на $\pm 5\%$, то между редуктором и барабаном ввести открытую зубчатую передачу и провести ее расчет.

Проверить выбранный электродвигатель по пусковому моменту. Проверить тележку (кран) на отсутствие буксования ходового колеса по рельсу. Рассчитать тормоз, определить место его установки, вычислить величину тормозного момента из условия отсутствия буксования. Подобрать стандартный тормоз и провести его проверочный расчет на прочность, износ и нагрев, подобрать электромагнит. Дать эскиз тормоза и указать его габаритные и монтажные размеры. Подобрать стандартную муфту с тормозным шкивом для соединения валов электродвигателя и редуктора. Привести эскиз муфты. Рассчитать валы и опоры ходовых колес, построить эпюры изгибающего и крутящего моментов. Из условия прочности определить диаметр вала или оси, подобрать подшипники качения. Привести правила техники безопасности.

3. Графическая часть.

- 3.1. Тележка грузовая.
- 3.2. Барабан с опорами.
- 3.3. Тормоз.
- 3.4. Рабочий чертеж детали.

Дата выдачи задания « ____ » _____ 201 г.

Руководитель _____

Задание принял к исполнению _____
(дата)

Подпись студента _____

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»

Факультет «Технический сервис в АПК»
Кафедра «Механика материалов и детали машин»

Утверждаю:
Зав. кафедрой _____ В. Н. Основин
« ____ » _____ 201 г.

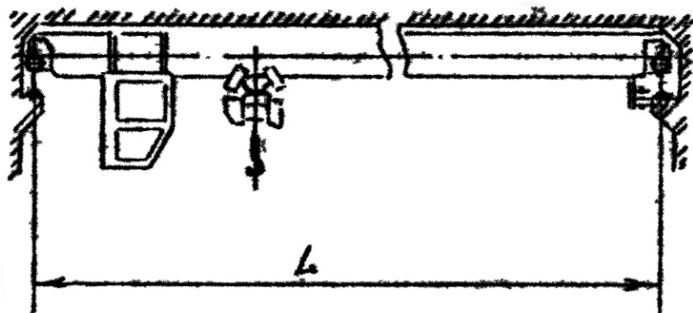
ЗАДАНИЕ
на курсовое проектирование
по дисциплине «Подъемно-транспортные машины и механизмы»

Студенту _____, группы _____, курса _____
специальностей 1-74 06 06 «Материально-техническое обеспечение АПК»
и 1-74 06 07 «Управление охраной труда в сельском хозяйстве»
схема 14, вариант № _____

Тема: «Кран мостовой опорный (механизм передвижения крана)».

Сроки сдачи студентом законченной работы _____

1. Схема и исходные данные к курсовой работе.



Q — грузоподъемность, т; v — скорость передвижения крана, м/с; РР — режим работы (Л — легкий, С — средний, Т — тяжелый).

Величина	Варианты										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Q	0,5	1,0	5,0	0,5	1,0	5,0	0,5	1,0	5,0	4,0	
v	0,4	0,6	1,0	1,0	0,4	0,6	0,6	1,0	0,4	0,35	
РР	Т	Л	С	Л	С	Т	С	Т	Л	С	

2. Содержание курсовой работы.

Вычертить кинематическую схему механизма передвижения (двигатель, тормоз, передаточный механизм, муфты, валы, опоры, ходовые колеса). Определить усилие, приходящееся на одно колесо, и выбрать из таблиц по усилию, скорости передвижения и режиму работы тип колеса и рельса. Проверить колеса по контактным напряжениям. Определить сопротивление перемещению тележки (крана). Определить требуемую мощность механизма передвижения тележки (крана) при установившемся движении. Из каталога подобрать крановый электродвигатель. Выписать характеристику электродвигателя (тип, мощность, число оборотов, маховый момент ротора, кратность пускового момента, габариты, монтажные размеры, вес). Определить передаточное число механизма передвижения. По передаточному числу, вращающему моменту, числу оборотов входного вала и режиму работы подобрать из таблиц редуктор, выписать характеристику редуктора (тип, вращающий момент, исполнение, передаточное число, габаритные и монтажные размеры, вес).

Примечание. Если расчетное передаточное число отличается от передаточного числа редуктора больше чем на $\pm 5\%$, то между редуктором и барабаном ввести открытую зубчатую передачу и провести ее расчет.

Проверить выбранный электродвигатель по пусковому моменту. Проверить тележку (кран) на отсутствие буксования ходового колеса по рельсу. Рассчитать тормоз, определить место его установки, вычислить величину тормозного момента из условия отсутствия буксования. Подобрать стандартный тормоз и провести его проверочный расчет на прочность, износ и нагрев, подобрать электромагнит. Дать эскиз тормоза и указать его габаритные и монтажные размеры. Подобрать стандартную муфту с тормозным шкивом для соединения валов электродвигателя и редуктора. Привести эскиз муфты. Рассчитать валы и опоры ходовых колес, построить эпюры изгибающего и крутящего моментов. Из условия прочности определить диаметр вала или оси, подобрать подшипники качения. Привести правила техники безопасности.

3. Графическая часть.

- 3.1. Тележка грузовая.
- 3.2. Барабан с опорами.
- 3.3. Тормоз.
- 3.4. Рабочий чертеж детали.

Дата выдачи задания « ____ » _____ 201 г.

Руководитель _____

Задание принял к исполнению _____
(дата)

Подпись студента _____

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»

Факультет «Технический сервис в АПК»
Кафедра «Механика материалов и детали машин»

Утверждаю:
Зав. кафедрой _____ В. Н. Основин
« ____ » _____ 201 г.

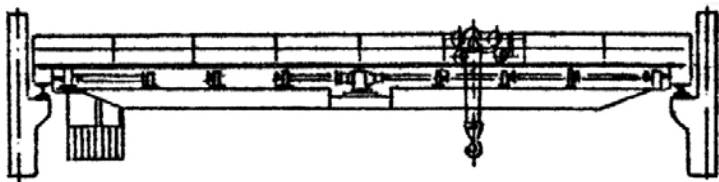
ЗАДАНИЕ
на курсовое проектирование
по дисциплине «Подъемно-транспортные машины и механизмы»

Студенту _____, группы _____, курса _____
специальностей 1-74 06 06 «Материально-техническое обеспечение АПК»
и 1-74 06 07 «Управление охраной труда в сельском хозяйстве»
схема 15, вариант № _____

Тема: «Механизм подъема груза мостового крана».

Сроки сдачи студентом законченной работы _____

1. Схема и исходные данные к курсовой работе.



Q — грузоподъемность крана, т; v — номинальная скорость подъема груза, м/с; H — номинальная высота подъема груза, м; РР — режим работы механизма (Л — легкий, С — средний, Т — тяжелый); i_n — кратность сдвоенного полиспаста.

Величина	Варианты										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Q	6,3	8	10	12,5	16	6,3	8	10	12,5	16	
v	0,16	0,2	0,25	0,32	0,4	0,4	0,32	0,25	0,2	0,16	
H	8	9	10	11,2	12,5	12,5	11,2	10	9	8	
РР	Л	С	Т	Л	С	С	Т	Л	С	Т	
i_n	2	3	4	3	4	2	3	3	4	4	

2. Содержание курсовой работы.

Вычертить кинематическую схему механизма подъема груза. Рассчитать грузовой канат и подобрать его по ГОСТу. Дать условное обозначение каната. Рассчитать барабан: определить диаметр, длину, толщину стенки. Дать эскиз барабана. Выполнить проверочный расчет стенки барабана на прочность с построением эпюр изгибающих и крутящих моментов. Рассчитать крепление каната к барабану: выбрать способ крепления, определить диаметр шпильки (болта), проверить шпильку (болт) на прочность. Рассчитать опоры барабана, построить эпюры изгибающего и крутящего моментов вала или оси из условия прочности, подобрать подшипники и их корпуса. Рассчитать крюковую подвеску, выбрать тип подвески (нормальная или удлиненная), определить диаметр блока, подобрать крюк, определить из условий прочности параметры траверсы, серьги и оси блоков. Подобрать подшипники. Привести эскизы всех деталей подвески. Выбрать электродвигатель: определить мощность электродвигателя при установившемся движении, выбрать из каталога крановый электродвигатель, выписать характеристику электродвигателя (тип, мощность, число оборотов, маховый момент ротора, кратность пускового момента, габаритные и монтажные размеры, вес). Определить передаточное число механизма подъема груза, выбрать стандартный редуктор.

Примечание. Если расхождение между передаточными числами расчетного и выбранного редукторов превышает $\pm 5\%$, то следует применить дополнительную зубчатую передачу.

Проверить по пусковому моменту выбранный электродвигатель. Рассчитать тормоз и провести его проверочный расчет на прочность, износ, нагрев; подобрать электромагнит, выполнить эскиз тормоза. Рассчитать рабочую пружину. Подобрать типовую муфту с тормозным шкивом для соединения электродвигателя с редуктором. Привести правила техники безопасности.

3. Графическая часть.

- 3.1. Крюковая подвеска.
- 3.2. Барабан с опорами.
- 3.3. Тормоз.
- 3.4. Рабочий чертеж детали.

Дата выдачи задания « ____ » _____ 201 г.

Руководитель _____

Задание принял к исполнению _____

(дата)

Подпись студента _____

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»

Факультет «Технический сервис в АПК»
Кафедра «Механика материалов и детали машин»

Утверждаю:
Зав. кафедрой _____ В. Н. Основин
« ____ » _____ 201 г.

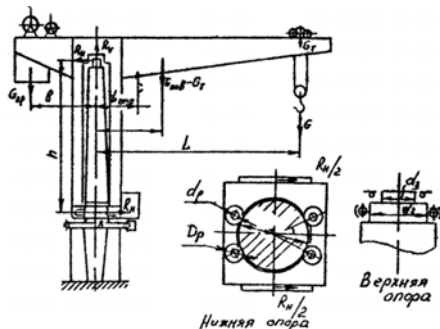
ЗАДАНИЕ
на курсовое проектирование
по дисциплине «Подъемно-транспортные машины и механизмы»

Студенту _____, группы _____, курса _____
специальностей 1-74 06 06 «Материально-техническое обеспечение АПК»
и 1-74 06 07 «Управление охраной труда в сельском хозяйстве»
схема 16, вариант № _____

Тема: «Кран поворотный свободно стоящий (механизм поворота)».

Сроки сдачи студентом законченной работы _____

1. Схема и исходные данные к курсовой работе.



Q — грузоподъемность, т; L — вылет стрелы, м; w — частота вращения крана, c^{-1} ; РР — режим работы крана (Л — легкий, С — средний, Т — тяжелый).

Величина	Варианты										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Q	0,25	0,5	1,0	5,0	5,0	1,0	0,5	0,25	3	4	
L	5	6,3	9	3	5	5	9	9	8	5	
w	0,05	0,04	0,03	0,02	0,03	0,04	0,05	0,04	0,03	0,04	
РР	Л	С	Л	С	Л	С	Л	С	Т	Т	

2. Содержание курсовой работы.

Вычертить кинематическую схему (двигатель, тормоз, передаточный механизм, муфты, опоры, колонна). Определить реакции опор. Принять по рекомендациям вес крана и вес противовеса (противовес установить на расстоянии $L_1 = (0,3 \div 0,5)L$, где: L — вылет крана от оси вращения). Рассчитать опоры крана. Определить момент сопротивления повороту крана при установившемся движении. Определить требуемую мощность электродвигателя при установившемся движении. Выбрать крановый электродвигатель из каталога по мощности и режиму работы. Выписать характеристику электродвигателя (тип, мощность, число оборотов, маховый момент ротора, кратность пускового момента, габаритные и монтажные размеры, вес). Определить общее передаточное число и разбить его по ступеням (редуктор или червячная пара и открытая зубчатая передача). Редуктор подобрать из таблиц по вращающему моменту, числу оборотов входного вала, передаточному числу и режиму работы. Привести характеристику и размеры (габаритные и монтажные) выбранного редуктора. Проверить электродвигатель по пусковому моменту. Определить место установки тормоза, определить величину тормозного момента, подобрать стандартный тормоз и провести проверочный расчет его деталей на прочность, износ и нагрев, подобрать электромагнит, выполнить эскиз тормоза и указать его габаритные и монтажные размеры. Рассчитать соединительную муфту, открытые зубчатые передачи и валы на прочность, рассчитать и выбрать подшипники. Привести правила техники безопасности.

3. Графическая часть.

- 3.1. Верхняя опора.
- 3.2. Нижняя опора.
- 3.3. Тормоз.
- 3.4. Рабочий чертеж детали.

Дата выдачи задания « ____ » _____ 201 г.

Руководитель _____

Задание принял к исполнению _____

(дата)

Подпись студента _____

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»

Факультет «Технический сервис в АПК»
Кафедра «Механика материалов и детали машин»

Утверждаю:
Зав. кафедрой _____ В. Н. Основин
« ____ » _____ 201 г.

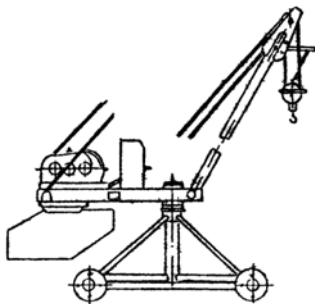
ЗАДАНИЕ
на курсовое проектирование
по дисциплине «Подъемно-транспортные машины и механизмы»

Студенту _____, группы _____, курса _____
специальностей 1-74 06 06 «Материально-техническое обеспечение АПК»
и 1-74 06 07 «Управление охраной труда в сельском хозяйстве»
схема 17, вариант № _____

Тема: «Механизм подъема груза крана типа «ПИОНЕР»».

Сроки сдачи студентом законченной работы _____

1. Схема и исходные данные к курсовой работе.



Q — грузоподъемность крана, т; v — скорость подъема груза, м/с; H — высота подъема груза, м; РР — режим работы механизма (Л — легкий, С — средний, Т — тяжелый); i_n — кратность полиспаста.

Величина	Варианты										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Q	0,25	0,32	0,4	0,5	0,63	0,8	1,0	1,6	2,0	2,5	
v	0,32	0,25	0,2	0,16	0,125	0,1	0,16	0,125	0,1	0,08	
H	5,0	4,0	3,2	2,5	4,2	5,0	4,0	3,2	2,5	5,2	
РР	Т	Т	С	Л	Т	С	Л	Т	С	Л	
i_n	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	

2. Содержание курсовой работы.

Вычертить кинематическую схему механизма подъема груза. Рассчитать грузовой канат и подобрать его по ГОСТу. Дать условное обозначение каната. Рассчитать барабан: определить диаметр, длину, толщину стенки. Дать эскиз барабана. Выполнить проверочный расчет стенки барабана на прочность с построением эпюр изгибающих и крутящих моментов. Рассчитать крепление каната к барабану: выбрать способ крепления, определить диаметр шпильки (болта), проверить шпильку (болт) на прочность. Рассчитать опоры барабана, построить эпюры изгибающего и крутящего моментов вала или оси из условия прочности, подобрать подшипники и их корпуса. Рассчитать крюковую подвеску, выбрать тип подвески (нормальная или удлиненная), определить диаметр блока, подобрать крюк, определить из условий прочности параметры траверсы, серьги и оси блоков. Подобрать подшипники. Привести эскизы всех деталей подвески. Выбрать электродвигатель: определить мощность электродвигателя при установившемся движении, выбрать из каталога крановый электродвигатель, выписать характеристику электродвигателя (тип, мощность, число оборотов, маховый момент ротора, кратность пускового момента, габаритные и монтажные размеры, вес). Определить передаточное число механизма подъема груза, выбрать стандартный редуктор.

Примечание. Если расхождение между передаточными числами расчетного и выбранного редукторов превышает $\pm 5\%$, то следует применить дополнительную зубчатую передачу.

Проверить по пусковому моменту выбранный электродвигатель. Рассчитать тормоз и провести его проверочный расчет на прочность, износ, нагрев; подобрать электромагнит, выполнить эскиз тормоза. Рассчитать рабочую пружину. Подобрать типовую муфту с тормозным шкивом для соединения электродвигателя с редуктором. Привести правила техники безопасности.

3. Графическая часть.

- 3.1. Крюковая подвеска.
- 3.2. Барабан с опорами.
- 3.3. Тормоз.
- 3.4. Рабочий чертеж детали.

Дата выдачи задания « ____ » _____ 201 г.

Руководитель _____

Задание принял к исполнению _____

(дата)

Подпись студента _____

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»

Факультет «Технический сервис в АПК»
Кафедра «Механика материалов и детали машин»

Утверждаю:
Зав. кафедрой _____ В. Н. Основин
« ____ » _____ 201 г.

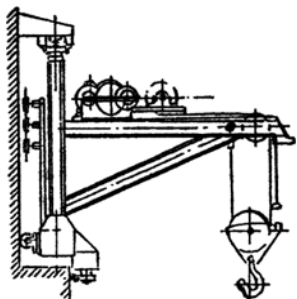
ЗАДАНИЕ
на курсовое проектирование
по дисциплине «Подъемно-транспортные машины и механизмы»

Студенту _____, группы _____, курса _____
специальностей 1-74 06 06 «Материально-техническое обеспечение АПК»
и 1-74 06 07 «Управление охраной труда в сельском хозяйстве»
схема 18, вариант № _____

Тема: «Механизм подъема груза поворотного крана».

Сроки сдачи студентом законченной работы _____

1. Схема и исходные данные к курсовой работе.



Q — грузоподъемность, т; v — номинальная скорость подъема груза, м/с;
 H — номинальная высота подъема груза, м; РР — режим работы механизма (Л — легкий, С — средний, Т — тяжелый); i_n — кратность полиспаста.

Величина	Варианты										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Q	2,2	3,2	5,0	6,3	4,0	4,0	6,3	5,0	3,2	2,0	
v	0,08	0,1	0,125	0,16	0,2	0,08	0,1	0,2	0,16	0,125	
H	11,2	12,5	14	16	18	11,2	12,5	16	14	18	
РР	Л	С	Л	С	Л	С	Л	С	Л	С	
i_n	2	3	3	4	3	2	4	3	3	2	

2. Содержание курсовой работы.

Вычертить кинематическую схему механизма подъема груза. Рассчитать грузовой канат и подобрать его по ГОСТу. Дать условное обозначение каната. Рассчитать барабан: определить диаметр, длину, толщину стенки. Дать эскиз барабана. Выполнить проверочный расчет стенки барабана на прочность с построением эпюр изгибающих и крутящих моментов. Рассчитать крепление каната к барабану: выбрать способ крепления, определить диаметр шпильки (болта), проверить шпильку (болт) на прочность. Рассчитать опоры барабана, построить эпюры изгибающего и крутящего моментов вала или оси из условия прочности, подобрать подшипники и их корпуса. Рассчитать крюковую подвеску, выбрать тип подвески (нормальная или удлиненная), определить диаметр блока, подобрать крюк, определить из условий прочности параметры траверсы, серьги и оси блоков. Подобрать подшипники. Привести эскизы всех деталей подвески. Выбрать электродвигатель: определить мощность электродвигателя при установившемся движении, выбрать из каталога крановый электродвигатель, выписать характеристику электродвигателя (тип, мощность, число оборотов, маховый момент ротора, кратность пускового момента, габаритные и монтажные размеры, вес). Определить передаточное число механизма подъема груза, выбрать стандартный редуктор.

Примечание. Если расхождение между передаточными числами расчетного и выбранного редукторов превышает $\pm 5\%$, то следует применить дополнительную зубчатую передачу.

Проверить по пусковому моменту выбранный электродвигатель. Рассчитать тормоз и провести его проверочный расчет на прочность, износ, нагрев; подобрать электромагнит, выполнить эскиз тормоза. Рассчитать рабочую пружину. Подобрать типовую муфту с тормозным шкивом для соединения электродвигателя с редуктором. Привести правила техники безопасности.

3. Графическая часть.

- 3.1. Крюковая подвеска.
- 3.2. Барабан с опорами.
- 3.3. Тормоз.
- 3.4. Рабочий чертеж детали.

Дата выдачи задания « ____ » _____ 201 г.

Руководитель _____

Задание принял к исполнению _____

(дата)

Подпись студента _____

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»

Факультет «Технический сервис в АПК»
Кафедра «Механика материалов и детали машин»

Утверждаю:
Зав. кафедрой _____ В. Н. Основин
« ____ » _____ 201 г.

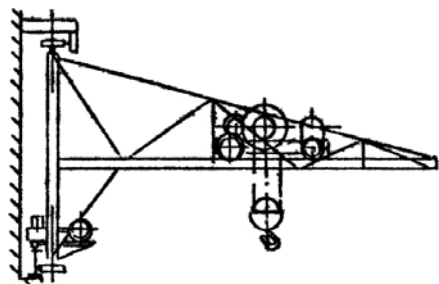
ЗАДАНИЕ
на курсовое проектирование
по дисциплине «Подъемно-транспортные машины и механизмы»

Студенту _____, группы _____, курса _____
специальностей 1-74 06 06 «Материально-техническое обеспечение АПК»
и 1-74 06 07 «Управление охраной труда в сельском хозяйстве»
схема 19, вариант № _____

Тема: «Механизм подъема груза консольного настенного передвижного крана».

Сроки сдачи студентом законченной работы _____

1. Схема и исходные данные к курсовой работе.



Q — грузоподъемность, т; H — высота подъема крюковой подвески, м;
 v — скорость подъема груза, м/с; РР — режим работы механизма (Л — легкий, С — средний, Т — тяжелый); i_n — кратность полиспаста.

Величина	Варианты										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Q	3,2	5,0	6,3	4,0	8,0	8,0	4,0	6,3	5,0	3,2	
H	11,2	12,5	14	16	18	11,2	12,5	16	14	18	
v	0,08	0,1	0,125	0,16	0,2	0,08	0,1	0,2	0,16	0,125	
РР	Л	С	Л	С	Л	С	Л	С	Л	С	
i_n	2	3	4	3	4	4	2	3	3	2	

2. Содержание курсовой работы.

Вычертить кинематическую схему механизма подъема груза. Рассчитать грузовой канат и подобрать его по ГОСТу. Дать условное обозначение каната. Рассчитать барабан: определить диаметр, длину, толщину стенки. Дать эскиз барабана. Выполнить проверочный расчет стенки барабана на прочность с построением эпюр изгибающих и крутящих моментов. Рассчитать крепление каната к барабану: выбрать способ крепления, определить диаметр шпильки (болта), проверить шпильку (болт) на прочность. Рассчитать опоры барабана, построить эпюры изгибающего и крутящего моментов вала или оси из условия прочности, подобрать подшипники и их корпуса. Рассчитать крюковую подвеску, выбрать тип подвески (нормальная или удлиненная), определить диаметр блока, подобрать крюк, определить из условий прочности параметры траверсы, серьги и оси блоков. Подобрать подшипники. Привести эскизы всех деталей подвески. Выбрать электродвигатель: определить мощность электродвигателя при установившемся движении, выбрать из каталога крановый электродвигатель, выписать характеристику электродвигателя (тип, мощность, число оборотов, маховый момент ротора, кратность пускового момента, габаритные и монтажные размеры, вес). Определить передаточное число механизма подъема груза, выбрать стандартный редуктор.

Примечание. Если расхождение между передаточными числами расчетного и выбранного редукторов превышает $\pm 5\%$, то следует применить дополнительную зубчатую передачу.

Проверить по пусковому моменту выбранный электродвигатель. Рассчитать тормоз и провести его проверочный расчет на прочность, износ, нагрев; подобрать электромагнит, выполнить эскиз тормоза. Рассчитать рабочую пружину. Подобрать типовую муфту с тормозным шкивом для соединения электродвигателя с редуктором. Привести правила техники безопасности.

3. Графическая часть.

- 3.1. Крюковая подвеска.
- 3.2. Барабан с опорами.
- 3.3. Тормоз.
- 3.4. Рабочий чертеж детали.

Дата выдачи задания « ____ » _____ 201 г.

Руководитель _____

Задание принял к исполнению _____

(дата)

Подпись студента _____

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»

Факультет «Технический сервис в АПК»
Кафедра «Механика материалов и детали машин»

Утверждаю:
Зав. кафедрой _____ В. Н. Основин
« ____ » _____ 201 г.

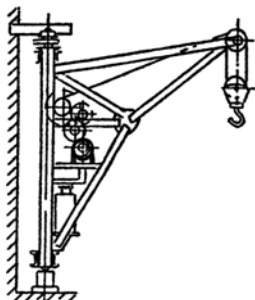
ЗАДАНИЕ
на курсовое проектирование
по дисциплине «Подъемно-транспортные машины и механизмы»

Студенту _____, группы _____, курса _____
специальностей 1-74 06 06 «Материально-техническое обеспечение АПК»
и 1-74 06 07 «Управление охраной труда в сельском хозяйстве»
схема 20, вариант № _____

Тема: «Механизм подъема груза поворотного крана».

Сроки сдачи студентом законченной работы _____

1. Схема и исходные данные к курсовой работе.



Q — грузоподъемность, т; H — высота подъема груза, м; v — скорость подъема груза, м/с; РР — режим работы механизма (Л — легкий, С — средний, Т — тяжелый); $i_{п}$ — кратность полиспаста.

Величина	Варианты										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Q	0,25	0,4	0,63	1	1,6	3,2	5	6,3	8	10	
H	14	16	10	12,5	11,2	6,3	9	10	8	10	
v	0,32	0,2	0,8	0,4	0,2	0,16	0,08	0,8	0,063	0,05	
РР	Т	Л	С	С	Л	Т	Т	Л	С	Л	
$i_{п}$	2	2	2	2	2	3	3	4	5	5	

2. Содержание курсовой работы.

Вычертить кинематическую схему механизма подъема груза. Рассчитать грузовой канат и подобрать его по ГОСТу. Дать условное обозначение каната. Рассчитать барабан: определить диаметр, длину, толщину стенки. Дать эскиз барабана. Выполнить проверочный расчет стенки барабана на прочность с построением эпюр изгибающих и крутящих моментов. Рассчитать крепление каната к барабану: выбрать способ крепления, определить диаметр шпильки (болта), проверить шпильку (болт) на прочность. Рассчитать опоры барабана, построить эпюры изгибающего и крутящего моментов вала или оси из условия прочности, подобрать подшипники и их корпуса. Рассчитать крюковую подвеску, выбрать тип подвески (нормальная или удлиненная), определить диаметр блока, подобрать крюк, определить из условий прочности параметры траверсы, серьги и оси блоков. Подобрать подшипники. Привести эскизы всех деталей подвески. Выбрать электродвигатель: определить мощность электродвигателя при установившемся движении, выбрать из каталога крановый электродвигатель, выписать характеристику электродвигателя (тип, мощность, число оборотов, маховый момент ротора, кратность пускового момента, габаритные и монтажные размеры, вес). Определить передаточное число механизма подъема груза, выбрать стандартный редуктор.

Примечание. Если расхождение между передаточными числами расчетного и выбранного редукторов превышает $\pm 5\%$, то следует применить дополнительную зубчатую передачу.

Проверить по пусковому моменту выбранный электродвигатель. Рассчитать тормоз и провести его проверочный расчет на прочность, износ, нагрев; подобрать электромагнит, выполнить эскиз тормоза. Рассчитать рабочую пружину. Подобрать типовую муфту с тормозным шкивом для соединения электродвигателя с редуктором. Привести правила техники безопасности.

3. Графическая часть.

- 3.1. Крюковая подвеска.
- 3.2. Барабан с опорами.
- 3.3. Тормоз.
- 3.4. Рабочий чертеж детали.

Дата выдачи задания « ____ » _____ 201 г.

Руководитель _____

Задание принял к исполнению _____

(дата)

Подпись студента _____

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»

Факультет «Технический сервис в АПК»
Кафедра «Механика материалов и детали машин»

Утверждаю:
Зав. кафедрой _____ В. Н. Основин
« ____ » _____ 201 г.

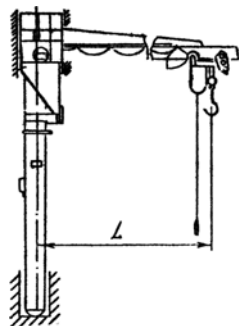
ЗАДАНИЕ
на курсовое проектирование
по дисциплине «Подъемно-транспортные машины и механизмы»

Студенту _____, группы _____, курса _____
специальностей 1-74 06 06 «Материально-техническое обеспечение АПК»
и 1-74 06 07 «Управление охраной труда в сельском хозяйстве»
схема 21, вариант № _____

Тема: «Механизм поворота настенного крана».

Сроки сдачи студентом законченной работы _____

1. Схема и исходные данные к курсовой работе.



Q — грузоподъемность, т; L — вылет стрелы, м; w — частота вращения крана, c^{-1} ; РР — режим работы крана (Л — легкий, С — средний, Т — тяжелый).

Величина	Варианты										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Q	0,25	0,5	1,0	5,0	5,0	1,0	0,5	1,0	5,0	1,0	
L	5	6,3	9	10	5	5	9	9	11,5	12	
w	0,05	0,04	0,032	0,04	0,02	0,04	0,032	0,02	0,02	0,05	
РР	Л	С	Л	С	Т	С	Л	Т	Л	Л	

2. Содержание курсовой работы.

Вычертить кинематическую схему (двигатель, тормоз, передаточный механизм, муфты, опоры, колонна). Определить реакции опор. Принять по рекомендациям вес крана и вес противовеса (противовес установить на расстоянии $L_1 = (0,3 \div 0,5)L$, где L — вылет крана от оси вращения). Рассчитать опоры крана. Определить момент сопротивления повороту крана при установившемся движении. Определить требуемую мощность электродвигателя при установившемся движении. Выбрать крановый электродвигатель из каталога по мощности и режиму работы. Выписать характеристику электродвигателя (тип, мощность, число оборотов, маховый момент ротора, кратность пускового момента, габаритные и монтажные размеры, вес). Определить общее передаточное число и разбить его по ступеням (редуктор или червячная пара и открытая зубчатая передача). Редуктор подобрать из таблиц по вращающему моменту, числу оборотов входного вала, передаточному числу и режиму работы. Привести характеристику и размеры (габаритные и монтажные) выбранного редуктора. Проверить электродвигатель по пусковому моменту. Определить место установки тормоза, определить величину тормозного момента, подобрать стандартный тормоз и провести проверочный расчет его деталей на прочность, износ и нагрев, подобрать электромагнит, выполнить эскиз тормоза и указать его габаритные и монтажные размеры. Рассчитать соединительную муфту, открытые зубчатые передачи и валы на прочность, рассчитать и выбрать подшипники. Привести правила техники безопасности.

3. Графическая часть.

- 3.1. Верхняя опора.
- 3.2. Нижняя опора.
- 3.3. Тормоз.
- 3.4. Рабочий чертеж детали.

Дата выдачи задания « ____ » _____ 201 г.

Руководитель _____

Задание принял к исполнению _____
(дата)

Подпись студента _____

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»

Факультет «Технический сервис в АПК»
Кафедра «Механика материалов и детали машин»

Утверждаю:
Зав. кафедрой _____ В. Н. Основин
« ____ » _____ 201 г.

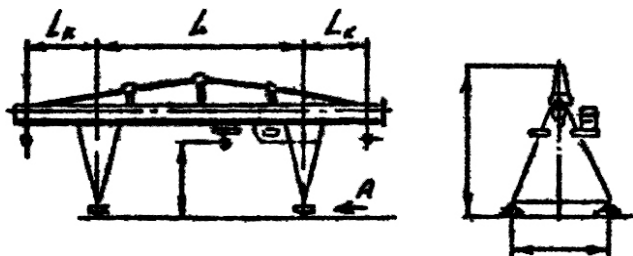
ЗАДАНИЕ
на курсовое проектирование
по дисциплине «Подъемно-транспортные машины и механизмы»

Студенту _____, группы _____, курса _____
специальностей 1-74 06 06 «Материально-техническое обеспечение АПК»
и 1-74 06 07 «Управление охраной труда в сельском хозяйстве»
схема 22, вариант № _____

Тема: «Механизм передвижения крана козлового».

Сроки сдачи студентом законченной работы _____

1. Схема и исходные данные к курсовой работе.



F — вес фуза, кН; РР — режим работы (Л — легкий, С — средний, Т — тяжелый); L — пролет, м; v — номинальная скорость перемещения крана, м/с; L_k — вылет консоли, м ($L_k = 0,1L$).

Величина	Варианты										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
F	100	125	140	80	63	63	80	140	125	100	
РР	Л	С	Л	Т	Т	С	С	С	Л	С	
L	9,5	16	10	16,5	22,5	27,5	21,5	9,5	21,5	15,5	
v_1	0,63	1,0	0,8	1,16	1,25	1,0	0,63	0,4	0,5	0,8	

2. Содержание курсовой работы.

Вычертить кинематическую схему механизма передвижения (двигатель, тормоз, передаточный механизм, муфты, валы, опоры, ходовые колеса). Определить усилие, приходящееся на одно колесо, и выбрать из таблиц по усилию, скорости передвижения и режиму работы тип колеса и рельса. Проверить колеса по контактным напряжениям. Определить сопротивление перемещению тележки (крана). Определить требуемую мощность механизма передвижения тележки (крана) при установившемся движении. Из каталога подобрать крановый электродвигатель. Выписать характеристику электродвигателя (тип, мощность, число оборотов, маховый момент ротора, кратность пускового момента, габариты, монтажные размеры, вес). Определить передаточное число механизма передвижения. По передаточному числу, вращающему моменту, числу оборотов входного вала и режиму работы подобрать из таблиц редуктор, выписать характеристику редуктора (тип, вращающий момент, исполнение, передаточное число, габаритные и монтажные размеры, вес).

Примечание. Если расчетное передаточное число отличается от передаточного числа редуктора более чем на $\pm 5\%$, то между редуктором и барабаном ввести открытую зубчатую передачу и провести ее расчет.

Проверить выбранный электродвигатель по пусковому моменту. Проверить тележку (кран) на отсутствие буксования ходового колеса по рельсу. Рассчитать тормоз, определить место его установки, вычислить величину тормозного момента из условия отсутствия буксования. Подобрать стандартный тормоз и провести его проверочный расчет на прочность, износ и нагрев, подобрать электромагнит. Дать эскиз тормоза и указать его габаритные и монтажные размеры. Подобрать стандартную муфту с тормозным шкивом для соединения валов электродвигателя и редуктора. Привести эскиз муфты. Рассчитать валы и опоры ходовых колес, построить эпюры изгибающего и крутящего моментов. Из условия прочности определить диаметр вала или оси, подобрать подшипники качения. Привести правила техники безопасности.

3. Графическая часть.

- 3.1. Тележка грузовая.
- 3.2. Барабан с опорами.
- 3.3. Тормоз.
- 3.4. Рабочий чертеж детали.

Дата выдачи задания « ____ » _____ 201 г.

Руководитель _____

Задание принял к исполнению _____
(дата)

Подпись студента _____

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»

Факультет «Технический сервис в АПК»
Кафедра «Механика материалов и детали машин»

Утверждаю:
Зав. кафедрой _____ В. Н. Основин
« ____ » _____ 201 г.

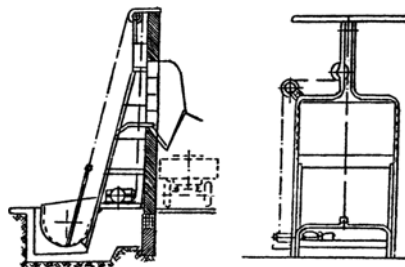
ЗАДАНИЕ
на курсовое проектирование
по дисциплине «Подъемно-транспортные машины и механизмы»

Студенту _____, группы _____, курса _____
специальностей 1-74 06 06 «Материально-техническое обеспечение АПК»
и 1-74 06 07 «Управление охраной труда в сельском хозяйстве»
схема 23, вариант № _____

Тема: «Механизм подъема груза скипового подъемника».

Сроки сдачи студентом законченной работы _____

1. Схема и исходные данные к курсовой работе.



Q — грузоподъемность, т; H — высота подъема, м; v — скорость подъема, м/с; γ — объемная масса, т/м³; РР — режим работы механизма (Л — легкий, С — средний, Т — тяжелый); i_n — кратность полиспаста.

Величина	Варианты										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Q	0,32	0,4	0,5	0,63	0,8	1,0	1,25	0,8	0,63	0,5	
H	4,0	5,0	4,0	6,3	8,0	6,3	10,0	10,0	6,3	9,0	
γ	0,25	0,2	0,4	0,5	0,63	0,5	0,8	0,32	0,16	0,5	
v	0,1	0,16	0,08	0,2	0,25	0,32	0,4	0,5	0,25	0,1	
РР	Л	С	Л	С	Т	Л	Т	С	Л	С	
i_n	3	2	3	2	2	3	2	2	3	2	

2. Содержание курсовой работы.

Вычертить кинематическую схему механизма подъема груза. Рассчитать грузовой канат и подобрать его по ГОСТу. Дать условное обозначение каната. Рассчитать барабан: определить диаметр, длину, толщину стенки. Дать эскиз барабана. Выполнить проверочный расчет стенки барабана на прочность с построением эпюр изгибающих и крутящих моментов. Рассчитать крепление каната к барабану: выбрать способ крепления, определить диаметр шпильки (болта), проверить шпильку (болт) на прочность. Рассчитать опоры барабана, построить эпюры изгибающего и крутящего моментов вала или оси из условия прочности, подобрать подшипники и их корпуса. Рассчитать крюковую подвеску, выбрать тип подвески (нормальная или удлиненная), определить диаметр блока, подобрать крюк, определить из условий прочности параметры траверсы, серьги и оси блоков. Подобрать подшипники. Привести эскизы всех деталей подвески. Выбрать электродвигатель: определить мощность электродвигателя при установившемся движении, выбрать из каталога крановый электродвигатель, выписать характеристику электродвигателя (тип, мощность, число оборотов, маховый момент ротора, кратность пускового момента, габаритные и монтажные размеры, вес). Определить передаточное число механизма подъема груза, выбрать стандартный редуктор.

Примечание. Если расхождение между передаточными числами расчетного и выбранного редукторов превышает $\pm 5\%$, то следует применить дополнительную зубчатую передачу.

Проверить по пусковому моменту выбранный электродвигатель. Рассчитать тормоз и провести его проверочный расчет на прочность, износ, нагрев; подобрать электромагнит, выполнить эскиз тормоза. Рассчитать рабочую пружину. Подобрать типовую муфту с тормозным шкивом для соединения электродвигателя с редуктором. Привести правила техники безопасности.

3. Графическая часть.

- 3.1. Крюковая подвеска.
- 3.2. Барабан с опорами.
- 3.3. Тормоз.
- 3.4. Рабочий чертеж детали.

Дата выдачи задания « ____ » _____ 201 г.

Руководитель _____

Задание принял к исполнению _____

(дата)

Подпись студента _____

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»

Факультет «Технический сервис в АПК»
Кафедра «Механика материалов и детали машин»

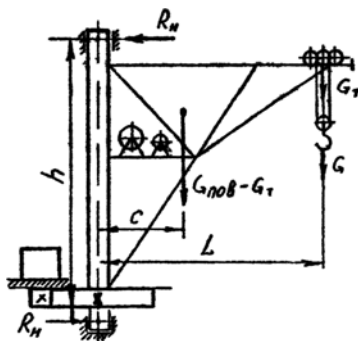
Утверждаю:
Зав. кафедрой _____ В. Н. Основин
« ____ » _____ 201 г.

ЗАДАНИЕ
на курсовое проектирование
по дисциплине «Подъемно-транспортные машины и механизмы»

Студенту _____, группы _____, курса _____
специальностей 1-74 06 06 «Материально-техническое обеспечение АПК»
и 1-74 06 07 «Управление охраной труда в сельском хозяйстве»
схема 24, вариант № _____

Тема: «Механизм поворота крана свободно стоящего с электросталью».
Сроки сдачи студентом законченной работы _____

1. Схема и исходные данные к курсовой работе.



Q — грузоподъемность, т; L — вылет стрелы, м; w — частота вращения крана, c^{-1} ; РР — режим работы крана (Л — легкий, С — средний, Т — тяжелый).

Величина	Варианты										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Q	0,25	0,5	1,0	5,0	5,0	3,2	2,0	1,0	2,0	5,0	
L	25	20	18	10	18	20	20	25	25	20	
w	0,032	0,032	0,025	0,025	0,032	0,016	0,0125	0,032	0,04	0,025	
РР	Л	С	Л	С	Т	С	С	Т	Т	Л	

2. Содержание курсовой работы.

Вычертить кинематическую схему (двигатель, тормоз, передаточный механизм, муфты, опоры, колонна). Определить реакции опор. Принять по рекомендациям вес крана и вес противовеса (противовес установить на расстоянии $L_1 = (0,3 \div 0,5)L$, где L — вылет крана от оси вращения). Рассчитать опоры крана. Определить момент сопротивления повороту крана при установившемся движении. Определить требуемую мощность электродвигателя при установившемся движении. Выбрать крановый электродвигатель из каталога по мощности и режиму работы. Выписать характеристику электродвигателя (тип, мощность, число оборотов, маховый момент ротора, кратность пускового момента, габаритные и монтажные размеры, вес). Определить общее передаточное число и разбить его по ступеням (редуктор или червячная пара и открытая зубчатая передача). Редуктор подобрать из таблиц по вращающему моменту, числу оборотов входного вала, передаточному числу и режиму работы. Привести характеристику и размеры (габаритные и монтажные) выбранного редуктора. Проверить электродвигатель по пусковому моменту. Определить место установки тормоза, определить величину тормозного момента, подобрать стандартный тормоз и провести проверочный расчет его деталей на прочность, износ и нагрев, подобрать электромагнит, выполнить эскиз тормоза и указать его габаритные и монтажные размеры. Рассчитать соединительную муфту, открытые зубчатые передачи и валы на прочность, рассчитать и выбрать подшипники. Привести правила техники безопасности.

3. Графическая часть.

- 3.1. Верхняя опора.
- 3.2. Нижняя опора.
- 3.3. Тормоз.
- 3.4. Рабочий чертеж детали.

Дата выдачи задания « ____ » _____ 201 г.

Руководитель _____

Задание принял к исполнению _____
(дата)

Подпись студента _____

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»

Факультет «Технический сервис в АПК»
Кафедра «Механика материалов и детали машин»

Утверждаю:
Зав. кафедрой _____ В. Н. Основин
« ____ » _____ 201 г.

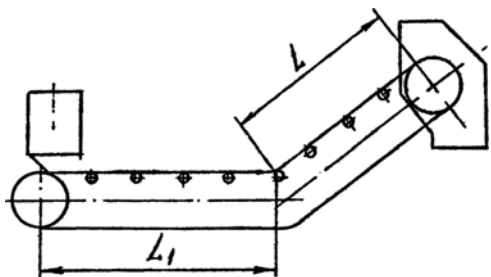
ЗАДАНИЕ
на курсовое проектирование
по дисциплине «Подъемно-транспортные машины и механизмы»

Студенту _____, группы _____, курса _____
специальностей 1-74 06 06 «Материально-техническое обеспечение АПК»
и 1-74 06 07 «Управление охраной труда в сельском хозяйстве»
схема 25, вариант №

Тема: «Транспортер ленточный стационарный».

Сроки сдачи студентом законченной работы _____

1. Схема и исходные данные к курсовой работе.



П — производительность, т/ч; L и L_1 — длины наклонной и горизонтальной частей транспортера, м; v — скорость перемещения груза, м/с; p — объемная масса материала, т/м³; β — угол наклона транспортера, град.

Величина	Варианты										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
П	40	63	100	160	250	40	63	100	160	250	
L	28	24	20	16	12	38	28	24	20	16	
L_1	8	8	8	6	3	10	8	8	6	3	
v	3,0	2,0	1,5	2,5	2,5	1,0	1,5	1,0	1,4	1,5	
p	0,75	0,45	0,35	0,8	1,7	0,15	0,3	0,6	0,51	0,7	
β	15	17	20	18	15	20	17	15	18	15	

2. Содержание курсовой работы.

Вычертить кинематическую схему транспортера (электродвигатель, передаточный механизм, приводной барабан и натяжной барабан, муфты, места загрузки и выгрузки). Выбрать данные для расчета ленточного транспортера (характеристика материала, тяговый орган, роликоопоры, загрузочное и разгрузочное устройства). Определить расчетную ширину ленты, выбрать ее ширину, число прокладок и их толщину по ГОСТу. Определить погонные нагрузки: от веса груза, ленты и роликоопор на грузовой и холостой ветвях. Разбить контур тягового органа на прямолинейные и криволинейные участки с последовательным их цифровым обозначением (обозначение вести от точки сбегающей ленты с ведущего барабана). Выбрать коэффициенты сопротивления движению в зависимости от условий работы транспортера и типа роликоопор. Определить сопротивление движению на всех участках транспортера. Определить натяжения в точках контура транспортера и построить их эпюру. Проверить ленту на прочность по числу прокладок. Проверить ленту на отсутствие буксования. Определить максимальный прогиб грузовой ветви в точке с минимальным натяжением и сравнить с допускаемым. Определить требуемую мощность электродвигателя, выбрать его по каталогу, выписать характеристику (тип электродвигателя, мощность, число оборотов, габаритные и монтажные размеры). Определить параметры барабанов. Определить общее передаточное число передаточного механизма и подобрать редуктор (тип, передаваемая мощность, число оборотов, габаритные и монтажные размеры). Подобрать муфту на входе редуктора. Рассчитать приводную станцию, провести расчет нестандартных передач (ременной, зубчатой или цепной). Рассчитать вал барабана, подшипники. Рассчитать натяжную станцию: определить усилие натяжения, выбрать тип натяжного устройства, из условия прочности рассчитать сечения натяжных винтов, оси барабана, подобрать подшипники. Рассмотреть вопросы техники безопасности.

3. Графическая часть.

- 3.1. Приводной барабан с опорами.
- 3.2. Натяжной барабан с опорами и натяжным устройством.
- 3.3. Роликоопоры (верхняя и нижняя).
- 3.4. Рабочий чертеж детали.

Дата выдачи задания « ____ » _____ 201 г.

Руководитель _____

Задание принял к исполнению _____

(дата)

Подпись студента _____

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»

Факультет «Технический сервис в АПК»
Кафедра «Механика материалов и детали машин»

Утверждаю:
Зав. кафедрой _____ В. Н. Основин
« ____ » _____ 201 г.

ЗАДАНИЕ

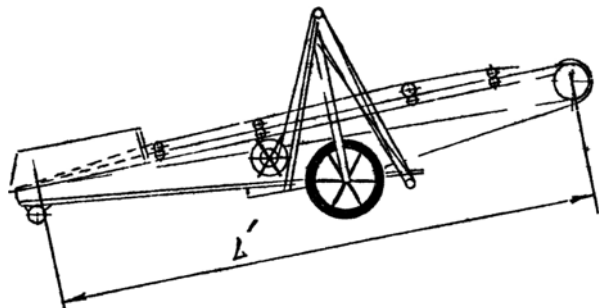
на курсовое проектирование
по дисциплине «Подъемно-транспортные машины и механизмы»

Студенту _____, группы _____, курса _____
специальностей 1-74 06 06 «Материально-техническое обеспечение АПК»
и 1-74 06 07 «Управление охраной труда в сельском хозяйстве»
схема 26, вариант № _____

Тема: «Транспортер ленточный передвижной».

Сроки сдачи студентом законченной работы _____

1. Схема и исходные данные к курсовой работе.



Π — производительность, т/ч; L — длина транспортера, м; v — скорость перемещения ленты, м/с; β — угол наклона транспортера к горизонту (изменяется ручной лебедкой), град.; p — объемная масса материала, т/м³.

Величина	Варианты										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Π	20	40	60	80	100	95	85	70	65	50	
L	8	9	10	9	8	9	10	11	9	10	
v	1,0	0,8	1,5	2,2	1,8	1,6	1,4	1,3	1,1	0,9	
β	14	12	18	16	11	10	15	13	17	19	
p	0,6	0,75	0,8	0,9	1,4	0,8	0,68	0,7	0,56	0,88	

2. Содержание курсовой работы.

Вычертить кинематическую схему транспортера (электродвигатель, передаточный механизм, приводной барабан и натяжной барабан, муфты, места загрузки и выгрузки). Выбрать данные для расчета ленточного транспортера (характеристика материала, тяговый орган, роликоопоры, загрузочное и разгрузочное устройства). Определить расчетную ширину ленты, выбрать ее ширину, число прокладок и их толщину по ГОСТу. Определить погонные нагрузки: от веса груза, ленты и роликоопор на грузовой и холостой ветвях. Разбить контур тягового органа на прямолинейные и криволинейные участки с последовательным их цифровым обозначением (обозначение вести от точки сбегающей ленты с ведущего барабана). Выбрать коэффициенты сопротивления движению в зависимости от условий работы транспортера и типа роликоопор. Определить сопротивление движению на всех участках транспортера. Определить натяжения в точках контура транспортера и построить их эпюру. Проверить ленту на прочность по числу прокладок. Проверить ленту на отсутствие буксования. Определить максимальный прогиб грузовой ветви в точке с минимальным натяжением и сравнить с допускаемым. Определить требуемую мощность электродвигателя, выбрать его по каталогу, выписать характеристику (тип электродвигателя, мощность, число оборотов, габаритные и монтажные размеры). Определить параметры барабанов. Определить общее передаточное число передаточного механизма и подобрать редуктор (тип, передаваемая мощность, число оборотов, габаритные и монтажные размеры). Подобрать муфту на входе редуктора. Рассчитать приводную станцию, провести расчет нестандартных передач (ременной, зубчатой или цепной). Рассчитать вал барабана, подшипники. Рассчитать натяжную станцию: определить усилие натяжения, выбрать тип натяжного устройства, из условия прочности рассчитать сечения натяжных винтов, оси барабана, подобрать подшипники. Рассмотреть вопросы техники безопасности.

3. Графическая часть.

3.1. Приводной барабан с опорами.

3.2. Натяжной барабан с опорами и натяжным устройством.

3.3. Роликоопоры (верхняя и нижняя).

3.4. Рабочий чертеж детали.

Дата выдачи задания « ____ » _____ 201 г.

Руководитель _____

Задание принял к исполнению _____

(дата)

Подпись студента _____

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»

Факультет «Технический сервис в АПК»
Кафедра «Механика материалов и детали машин»

Утверждаю:
Зав. кафедрой _____ В. Н. Основин
« ____ » _____ 201 г.

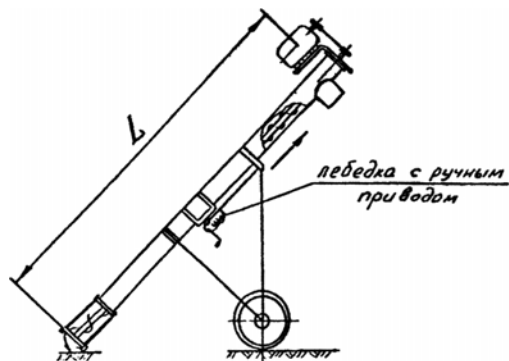
ЗАДАНИЕ
на курсовое проектирование
по дисциплине «Подъемно-транспортные машины и механизмы»

Студенту _____, группы _____, курса _____
специальностей 1-74 06 06 «Материально-техническое обеспечение АПК»
и 1-74 06 07 «Управление охраной труда в сельском хозяйстве»
схема 27, вариант № _____

Тема: «Погрузчик винтовой передвижной».

Сроки сдачи студентом законченной работы _____

1. Схема и исходные данные к курсовой работе.



Π — производительность, т/ч; L — длина транспортера, м; p — объемная масса материала, т/м³; β — угол наклона погрузчика к горизонту, град.

Величина	Варианты										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Π	7,0	9,0	13,0	15,5	18	8,0	20,0	14,0	8,0	10,5	
L	8,0	7,0	9,0	6,0	8,0	10,0	6,0	6,5	9,0	7,5	
p	0,7	0,9	0,75	0,8	1,2	0,35	1,1	0,18	0,68	0,75	
β	42	40	36	32	44	38	30	31	45	29	

2. Содержание курсовой работы.

Составить кинематическую схему винтового транспортера (электродвигатель, передаточный механизм, винт, опоры, муфты, места расположения загрузочных и разгрузочных патрубков). Выбрать по рекомендациям наружный диаметр винта, принять шаг витка, коэффициент заполнения сечения кожуха, коэффициенты трения материала о винт и материала о кожух винта. Диаметр винта проверить по кусковатости. Определить из уравнения производительности число оборотов винта и скорость поступательного движения груза. Вычислить угол подъема витка винта. Определить общую мощность привода и по ней подобрать электродвигатель и выбрать его по каталогу (тип, марка, мощность, число оборотов, габаритные и монтажные размеры). Определить передаточное число и решить, какой передаточный механизм установить между электродвигателем и валом винта. Рассчитать вал: определить усилия, действующие на вал, и определить размеры сечения вала из условий прочности и жесткости. Если вал составной, то следует дать эскиз соединений его частей. Рассчитать опоры, определить усилия, действующие на подшипники, принять их конструкцию, провести расчет и подбор их. Дать эскиз закрепления промежуточных подшипников. Привести правила техники безопасности.

3. Графическая часть.

3.1. Верхняя и нижняя опоры.

3.2. Ручная лебедка.

3.3. Рабочий чертеж детали.

Дата выдачи задания « ____ » _____ 201 г.

Руководитель _____

Задание принял к исполнению _____
(дата)

Подпись студента _____

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»

Факультет «Технический сервис в АПК»
Кафедра «Механика материалов и детали машин»

Утверждаю:
Зав. кафедрой _____ В. Н. Основин
« ____ » _____ 201 г.

ЗАДАНИЕ

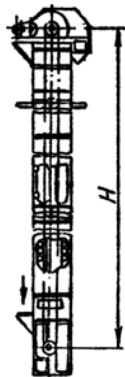
на курсовое проектирование
по дисциплине «Подъемно-транспортные машины и механизмы»

Студенту _____, группы _____, курса _____
специальностей 1-74 06 06 «Материально-техническое обеспечение АПК»
и 1-74 06 07 «Управление охраной труда в сельском хозяйстве»
схема 28, вариант № _____

Тема: «Элеватор ковшовый».

Сроки сдачи студентом законченной работы _____

1. Схема и исходные данные к курсовой работе.



П — производительность элеватора, т/ч; v — скорость транспортирования материала, м/с; H — высота подъема материала, м; p — объемная масса материала, т/м³; ТЭ — тяговый элемент (Ц — цепь, Л — лента).

Величина	Варианты										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
П	150	170	200	160	120	150	120	100	60	50	
v	0,8	1,25	1,6	1,0	1,0	0,63	0,8	0,5	0,4	0,25	
H	16	17	18	19	18	17	16	15	18	20	
p	0,9	0,8	0,75	0,85	1,2	0,8	0,75	0,66	0,58	0,6	
ТЭ	Ц	Л	Ц	Л	Ц	Л	Ц	Л	Ц	Л	

2. Содержание курсовой работы.

Принять по рекомендациям в зависимости от транспортируемого материала тип ковша, скорость и коэффициент заполнения. Определить емкость ковша: из уравнения производительности элеватора определить погонную емкость ковша, а по ней подобрать из таблиц емкость ковша, размеры и шаг. Если несущий орган — цепь, то шаг ковша должен быть кратен шагу цепи. Проверить ковш по кусковатости. Определить погонные нагрузки от весов груза, ковша и тягового органа. Провести разбивку контура элеватора на участки, пронумеровать точки. Определить сопротивления движения на участках элеватора. Найти натяжение каждой точки контура и изобразить их графической эпюрой. Провести расчет и выбор тяговой цепи, указав ее тип, параметры, или ленты по числу прокладок (предварительно выбрав ее ширину по ширине ковша). Определить параметры звездочек (барabanов) — приводной и натяжной. Определить потребную мощность привода, подобрать электродвигатель по каталогу (тип, марка, мощность, число оборотов, габаритные и монтажные размеры, вес). Подобрать редуктор: определить общее передаточное число передаточного механизма и по нему и вращающему моменту выбрать стандартный редуктор, указать его марку, максимальный момент, передаточное число, габаритные и монтажные размеры, вес. Вычертить кинематическую схему элеватора (электродвигатель, передаточный механизм, ведущий и ведомый барабаны или звездочки, муфты, места загрузки и выгрузки).

Примечание. Если расхождение между передаточными числами расчетного и выбранного редукторов превышает $\pm 5\%$, то следует применить дополнительную передачу (ременная, зубчатая, цепная).

Выполнить расчет вала и оси элеватора, их подшипников. Рассчитать храповой останов. Рассчитать натяжное устройство: выбрать конструкцию, дать эскиз, определить усилие натяжения и из условия продольной устойчивости определить диаметр винта. Привести правила техники безопасности.

3. Графическая часть.

- 3.1. Ведущий вал с барабаном (звездочками) и опорами.
- 3.2. Ведомая ось с натяжным устройством.
- 3.3. Останов.
- 3.4. Рабочий чертеж детали.

Дата выдачи задания « ____ » _____ 201 г.

Руководитель _____

Задание принял к исполнению _____

(дата)

Подпись студента _____

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»

Факультет «Технический сервис в АПК»
Кафедра «Механика материалов и детали машин»

Утверждаю:
Зав. кафедрой _____ В. Н. Основин
« ____ » _____ 201 г.

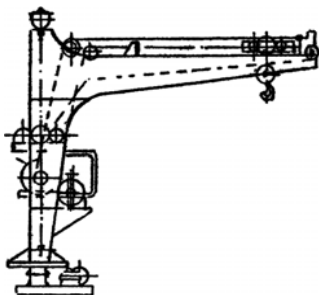
ЗАДАНИЕ
на курсовое проектирование
по дисциплине «Подъемно-транспортные машины и механизмы»

Студенту _____, группы _____, курса _____
специальностей 1-74 06 06 «Материально-техническое обеспечение АПК»
и 1-74 06 07 «Управление охраной труда в сельском хозяйстве»
схема 29, вариант № _____

Тема: «Механизм подъема груза поворотного крана».

Сроки сдачи студентом законченной работы _____

1. Схема и исходные данные к курсовой работе.



Q — грузоподъемность, т; v — скорость подъема груза, м/с; H — высота подъема груза, м; РР — режим работы механизма (Л — легкий, С — средний, Т — тяжелый); i_n — кратность сдвоенного полиспаста.

Величина	Варианты										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Q	3,2	12,5	4,0	8,0	5,0	10,0	6,3	2,5	1,25	12,5	
v	1,0	0,25	1,25	0,8	0,5	0,63	0,4	1,6	1,25	0,4	
H	6,3	5	8	4	8	6,3	5	10	10	6,3	
РР	Л	Т	С	Л	Л	С	Т	С	Т	Л	
i_n	3	4	3	3	4	3	3	2	2	4	

2. Содержание курсовой работы.

Вычертить кинематическую схему механизма подъема груза. Рассчитать грузовой канат и подобрать его по ГОСТу. Дать условное обозначение каната. Рассчитать барабан: определить диаметр, длину, толщину стенки. Дать эскиз барабана. Выполнить проверочный расчет стенки барабана на прочность с построением эпюр изгибающих и крутящих моментов. Рассчитать крепление каната к барабану: выбрать способ крепления, определить диаметр шпильки (болта), проверить шпильку (болт) на прочность. Рассчитать опоры барабана, построить эпюры изгибающего и крутящего моментов вала или оси из условия прочности, подобрать подшипники и их корпуса. Рассчитать крюковую подвеску, выбрать тип подвески (нормальная или удлиненная), определить диаметр блока, подобрать крюк, определить из условий прочности параметры траверсы, серьги и оси блоков. Подобрать подшипники. Привести эскизы всех деталей подвески. Выбрать электродвигатель: определить мощность электродвигателя при установившемся движении, выбрать из каталога крановый электродвигатель, выписать характеристику электродвигателя (тип, мощность, число оборотов, маховый момент ротора, кратность пускового момента, габаритные и монтажные размеры, вес). Определить передаточное число механизма подъема груза, выбрать стандартный редуктор.

Примечание. Если расхождение между передаточными числами расчетного и выбранного редукторов превышает $\pm 5\%$, то следует применить дополнительную зубчатую передачу.

Проверить по пусковому моменту выбранный электродвигатель. Рассчитать тормоз и провести его проверочный расчет на прочность, износ, нагрев; подобрать электромагнит, выполнить эскиз тормоза. Рассчитать рабочую пружину. Подобрать типовую муфту с тормозным шкивом для соединения электродвигателя с редуктором. Привести правила техники безопасности.

3. Графическая часть.

- 3.1. Крюковая подвеска
- 3.2. Барабан с опорами.
- 3.3. Тормоз.
- 3.4. Рабочий чертеж детали.

Дата выдачи задания « ____ » _____ 201 г.

Руководитель _____

Задание принял к исполнению _____

(дата)

Подпись студента _____

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»

Факультет «Технический сервис в АПК»
Кафедра «Механика материалов и детали машин»

Утверждаю:
Зав. кафедрой _____ В. Н. Основин
« ____ » _____ 201 г.

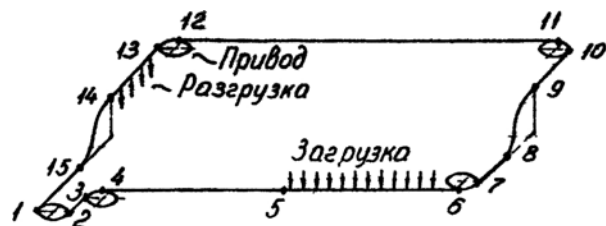
ЗАДАНИЕ
на курсовое проектирование
по дисциплине «Подъемно-транспортные машины и механизмы»

Студенту _____, группы _____, курса _____
специальностей 1-74 06 06 «Материально-техническое обеспечение АПК»
и 1-74 06 07 «Управление охраной труда в сельском хозяйстве»
схема 30, вариант № _____

Тема: «Подвесной грузонесущий конвейер для транспортировки ящиков размером: длина — 800 мм, ширина — 600 мм, высота — 400 мм».

Сроки сдачи студентом законченной работы _____

1. Схема конвейера и исходные данные к курсовой работе.



Горизонтальные длины участков: $L_{2-3} = 2$ м; $L_{4-5} = 1$ м; $L_{5-6} = 4$ м; $L_{7-8} = 20$ м;
 $L_{8-9} = 7$ м; $L_{9-10} = 10$ м; $L_{11-12} = 5,5$ м; $L_{13-14} = 15$ м; $L_{14-15} = 7$ м; $L_{15-16} = 17$ м.
Высота подъема груза — 4 м.

Π — производительность, шт/ч; m — масса ящика, кг; УР — условия работы (X — хорошие, С — средние, Т — тяжелые).

Величина	Варианты										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Π	100	200	300	150	160	165	300	400	500	200	
m	20	30	10	25	35	10	15	20	25	15	
УР	X	C	T	X	C	T	X	C	T	X	

2. Содержание курсовой работы.

Вычертить расчетную схему конвейера. Предварительно выбрать тяговую цепь и задаться шагом подвесок. Определить скорость движения цепи. Рассчитать линейные нагрузки и методом обхода по контуру вычислить натяжения цепи в каждой характерной точке конвейера.

Определить требуемую мощность электродвигателя, выбрать его по каталогу и выписать его характеристику. Определить параметры звездочек, передаточное число привода. Подобрать редуктор, соединительную муфту. При необходимости рассчитать открытую передачу (цепную, зубчатую). Произвести конструкторский расчет деталей крепления поворотной звездочки, натяжного устройства, каретки, ловителя цепи.

Привести правила техники безопасности.

3. Графическая часть.

- 3.1. Узел поворотной звездочки.
- 3.2. Натяжное устройство.
- 3.3. Ловитель цепи.
- 3.4. Рабочий чертеж детали.

Дата выдачи задания « ____ » _____ 201 г.

Руководитель _____

Задание принял к исполнению _____
(дата)

Подпись студента _____

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»

Факультет «Технический сервис в АПК»
Кафедра «Механика материалов и детали машин»

Утверждаю:
Зав. кафедрой _____ В. Н. Основин
« ____ » _____ 201 г.

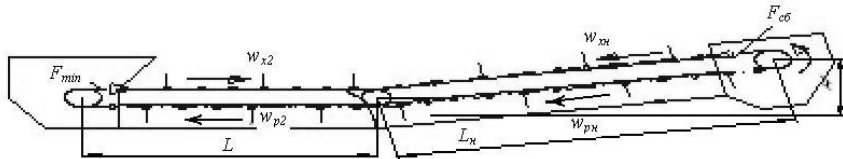
ЗАДАНИЕ
на курсовое проектирование
по дисциплине «Подъемно-транспортные машины и механизмы»

Студенту _____, группы _____, курса _____
специальностей 1-74 06 06 «Материально-техническое обеспечение АПК»
и 1-74 06 07 «Управление охраной труда в сельском хозяйстве»
схема 31, вариант № _____

Тема: «Конвейер скребковый сплошного волочения (передвижной)».

Сроки сдачи студентом законченной работы _____

1. Схема и исходные данные к курсовой работе.



Π — производительность конвейера, т/ч; ρ — насыпная плотность транспортируемого материала, т/м³; v — скорость транспортирования материала, м/с; L_n — длина наклонного участка конвейера, м. Длину горизонтального участка принять $L = 0,2L_n$, H — высота подъема груза, м.

Величина	Варианты										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Π	20	25	31,5	40	50	63	45	55	25	50	
ρ	0,45	0,49	0,68	0,65	0,7	0,48	0,6	0,8	0,72	0,52	
v	0,16	0,20	0,25	0,31	0,32	0,50	0,30	0,32	0,25	0,16	
L_n	30	29	28	27	26	25	24	23	21	20	
H	3	3,5	3	2,5	2	1,5	2	1,5	2,5	3	

2. Содержание курсовой работы.

Вычертить кинематическую схему транспортера (электродвигатель, передаточный механизм, приводные и натяжные звездочки, муфты, места загрузки и выгрузки). Выбрать данные для расчета транспортера (характеристика материала, тяговый орган, загрузочное и разгрузочное устройство, форма скребка, отношение между шириной и высотой скребка, коэффициент заполнения). Определить из уравнения производительности расчетную ширину и высоту скребков, округлить эти параметры до стандартных размеров, выбрать по рекомендациям коэффициенты сопротивления движению скребка с цепью и материала по желобу. Определить погонные нагрузки: от веса груза, скребков с тяговыми цепями. Разбить контур движения тягового органа на участки, обозначить точки изменения направления движения цифрами (обозначения вести от менее нагруженной точки контура к более нагруженной). Определить сопротивления движению на всех участках транспортера. Определить натяжения в точках контура транспортера. Расчет начинать с определения F_{min} исходя из условия устойчивости скребка. Построить эпюру натяжений. Подобрать тяговую цепь: определить усилие, действующее на одну цепь, и по разрывному усилию подобрать ее по каталогу (указать тип и характеристику цепи). При скорости свыше 0,2 м/с учесть динамические нагрузки. Определить шаг расстановки скребков, причем шаг скребка должен быть кратен шагу цепи. Определить параметры приводных звездочек в зависимости от шага цепи и числа зубьев. Вычислить потребляемую мощность привода транспортера и подобрать электродвигатель по каталогу. Указать марку двигателя, мощность, число оборотов, габаритные и монтажные размеры, вес. Подобрать редуктор: определить общее передаточное число, выбрать стандартный редуктор в зависимости от вращающего момента на тихоходном валу передаточного числа, указать его марку, передаваемую мощность, передаточное число, габаритные и монтажные размеры, вес.

Примечание. Если расхождение между передаточными числами расчетного и выбранного редукторов превышает $\pm 5\%$, то следует применить дополнительную передачу (ременная, зубчатая, цепная).

Провести расчет нестандартных передач, вала и оси транспортера, их подшипников. Рассчитать натяжное устройство, выбрать конструкцию, определить усилие натяжения и по нему определить сечение элементов, обеспечивающих натяжение транспортера. Рассчитать лебедку изменения угла наклона транспортера (передвижной). Привести правила техники безопасности.

3. Графическая часть.

- 3.1. Приводной вал со звездочками и опорами.
- 3.2. Натяжная ось с натяжным устройством и опорами.
- 3.3. Цепь со скребком.
- 3.4. Рабочий чертеж детали.

Дата выдачи задания « ____ » _____ 201 г.

Руководитель _____

Задание принял к исполнению _____
(дата)

Подпись студента _____

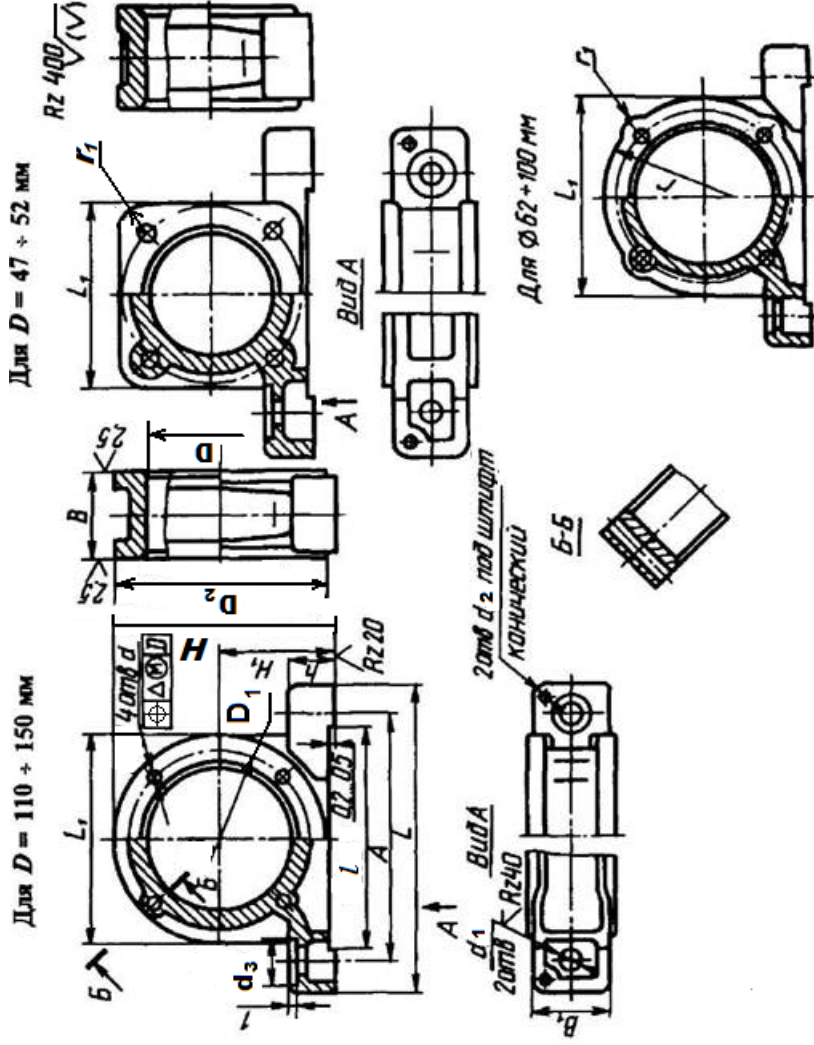
ПРИЛОЖЕНИЯ

РЕПОЗИТОРИЙ БГАУ

Приложение А (справочное)

СПРАВОЧНЫЕ ТАБЛИЧНЫЕ ДАННЫЕ

А1. Корпуса типа ШМ (по ГОСТ 13218.1-80)

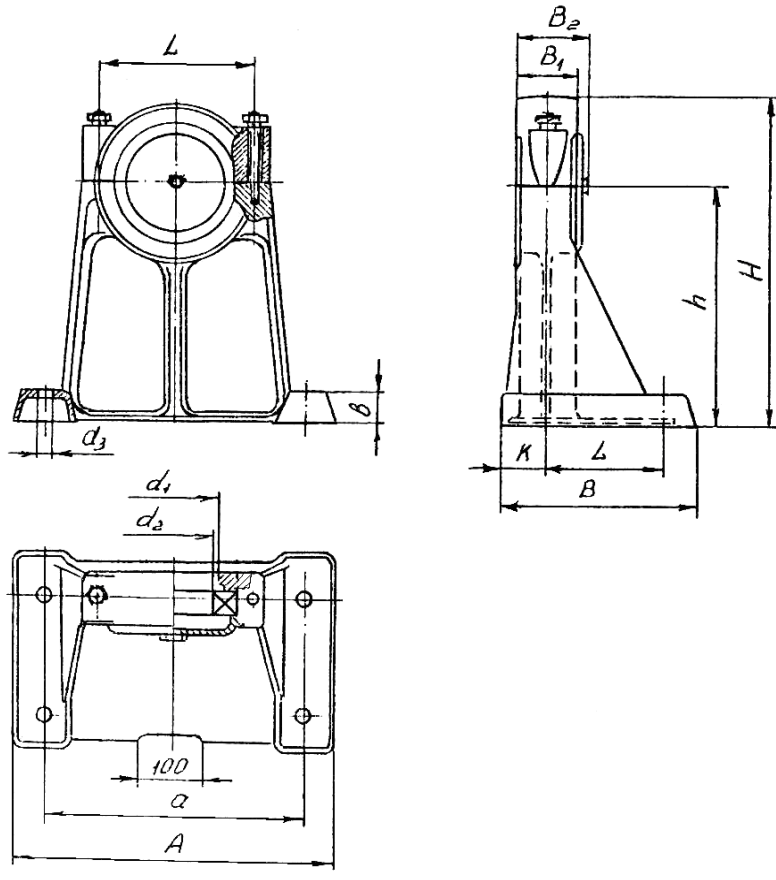


Размеры, мм

Обозначение корпуса	D	D ₁	d	Δ	d ₁	d ₂	d ₃	A	B	B ₁	L	L ₁ =D ₂	l	H	H ₁	h	r	r ₁	Масса, кг
ШМ 47	47	63			11	4	20	85	32	26	115	65	65	68,5	36	15		10,5	0,490
ШМ 52	52	70				5		90	34	28	125	72	72	76,0	40	16			0,497
ШМ 62	62	80	9	0,10	13		24	110	35	40	145	85	98	90,5	48	17	70	11,0	0,794
ШМ 72	72	90				6	26	125	40	42	160	98	110	101,0	52	18	75		1,080
ШМ 80	80	100			15		30	140	45		175	110	124	113,0	58	20			1,490
ШМ 90	90	110					30	155	48	46	190	125	144	130,5	68	22	80	12,0	2,080
ШМ 100	100	120	11			8		165	52	52	210	135	148	139,5	72	25	85	12,2	2,570
ШМ 110	110	130			17		32	180	55		225	155	164	157,5	80	28			3,420
ШМ 120	120	145		0,12		10		195	58	48	245	175	175	179,5	92	30			4,682
ШМ 130	130	155	13				210	65	62	62	260	185	196	190,5	98	34			6,430
ШМ 140	140	165			22		40	235	68	66	285	195	216	199,5	102				6,640
ШМ 150	150	180					40	250	70		305	210	228	215,0	110	40			9,490

Пример условного обозначения корпуса типа ШМ, D = 90 мм: Корпус ШМ 90 ГОСТ 13218.1-80.

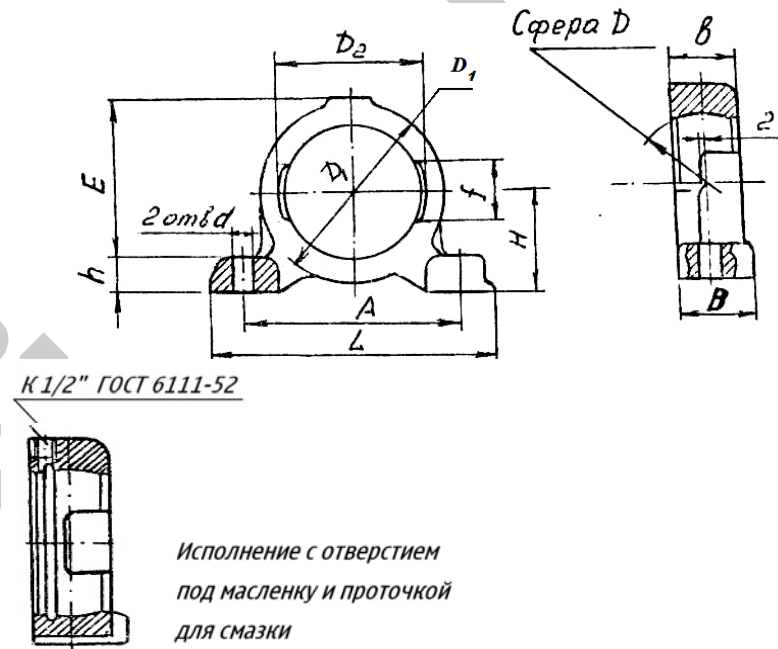
А2. Корпуса подшипников разъемные высокие



Размеры, мм

d_1	d_2	d_3	A	B	H	h	L	a	b	B_1	B_2	k	L
85	70	22	370	220	400	300	170	300	50	75	99	45	140
110	85	22	530	310	440	320	200	420	50	100	124	60	210
140	115	22	530	320	540	400	240	450	50	100	134,5	70	200
140	115	26	580	320	600	460	240	500	50	100	134,5	70	200

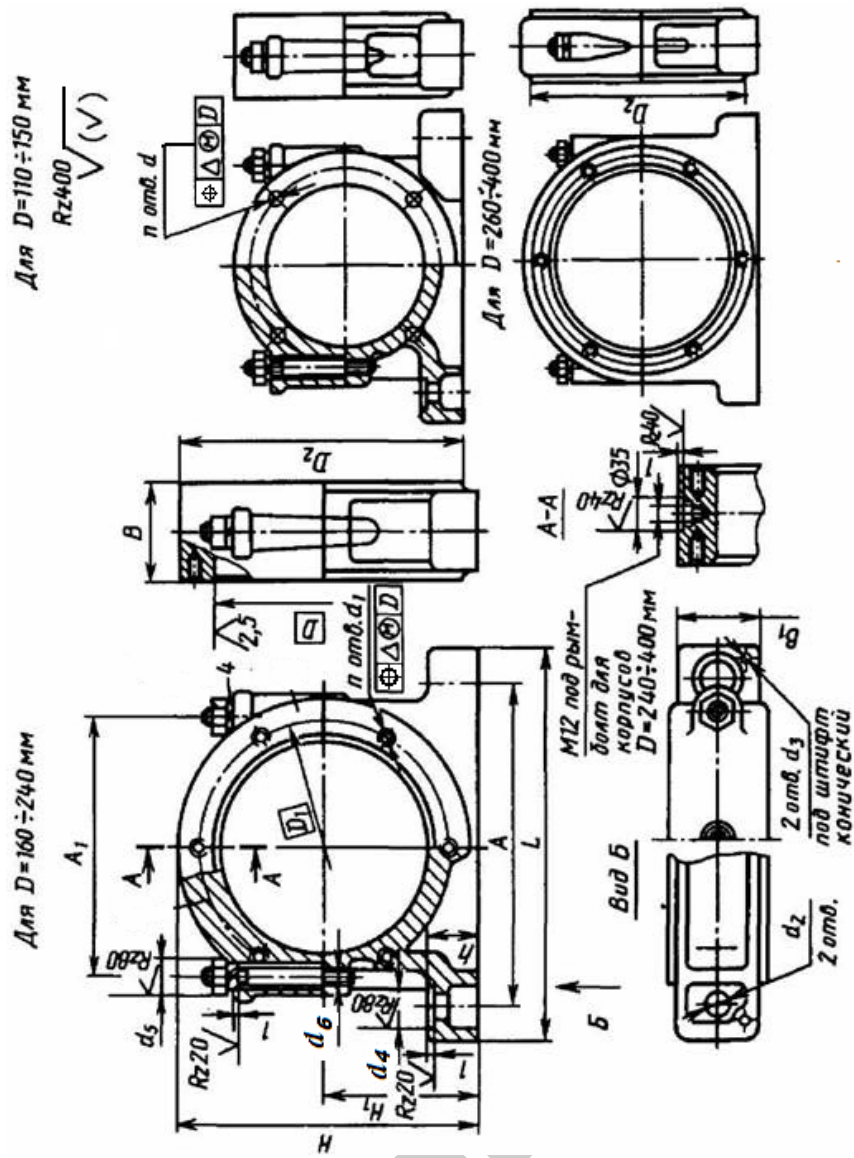
А3. Корпуса опорные литые со сферической посадочной поверхностью



Размеры, мм

D	D_1	d	A	H	h	E	L	B	b	f
47	62	11	100	35	12	56	125	25	20	22
52	70			40		65	130	30	22	
62	80		110	45	16	71	140	32	24	23
72	92	130	50	82		160	26			
80	104	13	145	55	18	91	162	35	28	27
85	110			60		100	180			
90	118	17	170	65	20	106	210	42	32	29
100	130			70		118	250		34	
150	205	21	252	108	30	182	310	63	50	47

А4. Разъемные корпуса типа РШ (по ГОСТ 13218.9–80)

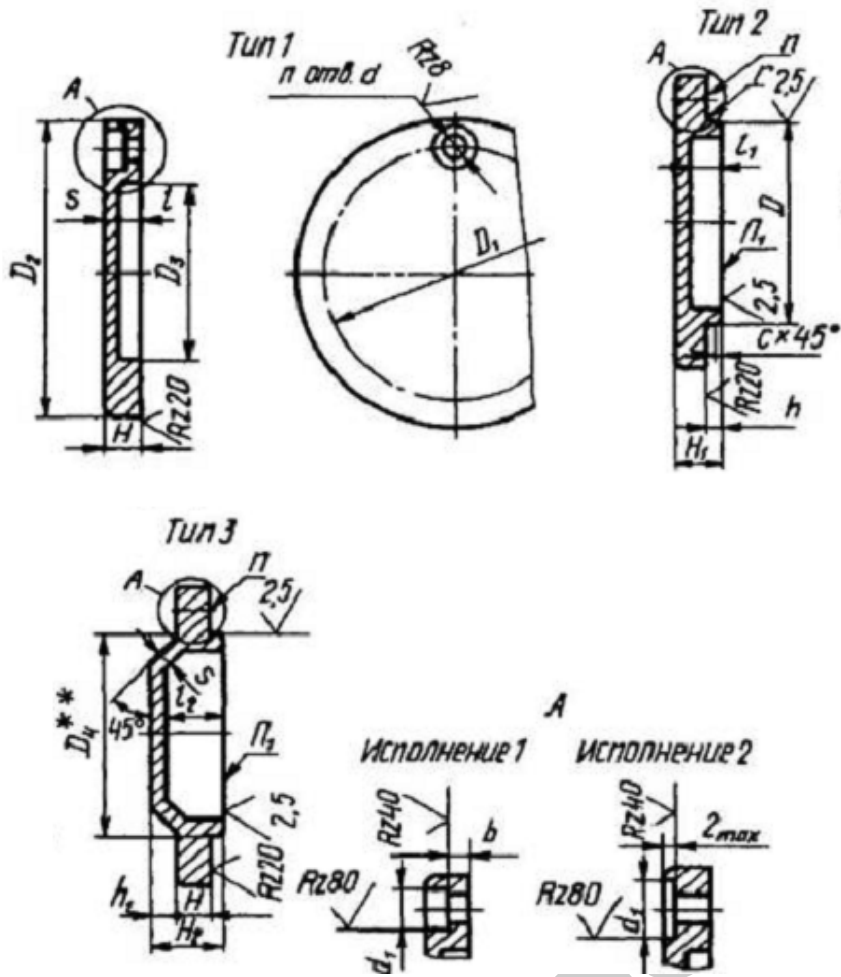


Размеры, мм

Обозначение корпуса	D	D ₁	D ₂	d	Δ	d ₁	Δ ₁	n	d ₂	d ₃	d ₄	d ₅	A		A ₁	B	B ₁	L	H	H ₁	h	d ₆	Масса, кг
													Номин.	Пред. откл.									
РШ 110	110	130	155	11									180	180	140	55	45	235	157,5	80	28		4,28
РШ 120	120	145	175					17		8	32		195	195	150	58	48	245	179,5	92	30		6,23
РШ 130	130	155	185		0,12		—	4					210	±0,2	160	65		260	190,5	98	34		8,05
РШ 140	140	165	195	13					10				235		170	68	62	290	199,5	102			8,85
РШ 150	150	180	210										250		185	70		330	215,0	110	M16	11,4	
РШ 160	160	190	220		0,12			22					260		200	75		335	230,0	120	40		12,6
РШ 170	170	200	230		M12				13	40	30		265		210	78	66		240,0	125			13,7
РШ 180	180	210	240										275	±0,4	220	80	68	350	250,0	130			14,9
РШ 190	190	220	250										290		230	85	72		260,0	135			15,6
РШ 200	200	230	260			M14		12					310		240	88	75	360	270,0	140	45		16,5
РШ 215	215	250	285		0,16			26					330		250	100	87	390	292,5	150		M20	24
РШ 225	225	260	295			M16			16	45	36		345		270	105	91	405	307,5	160	48		26,1
РШ 240	240	280	315												290	108	94	415	327,5	170	50		34,2

Пример условного обозначения корпуса РШ, D = 240 мм: **Корпус РШ 240 ГОСТ 13218.9–80.**
 То же, основания: **Основание РШ 24011 ГОСТ 13218.9–80.**
 То же, крышки: **Крышка РШ 24012 ГОСТ 13218.9–80.**

А5. Крышки торцовые глухие (по ГОСТ 18511-73)



Размеры, мм

D = D ₄ **	D ₁		D ₂		D ₃		d	d ₁	d ₂	H*	H ₁ *	H ₂ *	l	l ₁	l ₂	h	h ₁	b	s	c	r	Масса крышки, кг		
	54	60	70	78	82	88																95	105	110
40; 42	54	60	70	78	82	88	95	105	110	110	120	130	145	155	165	175	185	195	0,6	0,6	0,6	0,21	0,22	0,23
44; 45; 47	66	75	82	95	105	110	120	130	145	155	165	175	185	195	205	215	225	235	0,6	0,6	0,6	0,24	0,26	0,27
50; 52	66	75	82	95	105	110	120	130	145	155	165	175	185	195	205	215	225	235	0,6	0,6	0,6	0,29	0,31	0,32
55; 58	75	84	95	105	110	120	130	145	155	165	175	185	195	205	215	225	235	245	0,6	0,6	0,6	0,36	0,38	0,40
60; 62	78	84	95	105	110	120	130	145	155	165	175	185	195	205	215	225	235	245	0,6	0,6	0,6	0,40	0,42	0,45
65; 68	84	90	105	110	120	130	145	155	165	175	185	195	205	215	225	235	245	255	0,6	0,6	0,6	0,57	0,60	0,67
70; 72	90	90	110	110	120	130	145	155	165	175	185	195	205	215	225	235	245	255	0,6	0,6	0,6	0,63	0,67	0,74
75	90	100	110	120	130	145	155	165	175	185	195	205	215	225	235	245	255	265	0,6	0,6	0,6	0,63	0,67	0,74
80; 85	100	110	120	130	145	155	165	175	185	195	205	215	225	235	245	255	265	275	0,6	0,6	0,6	0,71	0,75	0,83
90; 95	110	120	130	145	155	165	175	185	195	205	215	225	235	245	255	265	275	285	0,6	0,6	0,6	0,84	0,92	1,0
100	120	130	145	155	165	175	185	195	205	215	225	235	245	255	265	275	285	295	0,6	0,6	0,6	1,2	1,3	1,5
105; 110	130	140	155	165	175	185	195	205	215	225	235	245	255	265	275	285	295	305	0,6	0,6	0,6	1,4	1,6	1,7
115; 120	140	150	165	175	185	195	205	215	225	235	245	255	265	275	285	295	305	315	0,6	0,6	0,6	1,6	1,7	1,9
125; 130	150	160	175	185	195	205	215	225	235	245	255	265	275	285	295	305	315	325	0,6	0,6	0,6	1,8	2,0	2,1
135; 140	160	170	185	195	205	215	225	235	245	255	265	275	285	295	305	315	325	335	0,6	0,6	0,6	2,15	2,35	2,55
145	170	180	195	205	215	225	235	245	255	265	275	285	295	305	315	325	335	345	0,6	0,6	0,6	2,3	2,5	2,7

Продолжение таблицы

$D = D_4^{**}$	D_1	D_2	D_3	d	d_1	d_2	H^*	H_1^*	H_2^*	l	l_1	l_2	h	h_1	b	s	c	r	Масса крышки, кг		
																			Тип 1	Тип 2	Тип 3
																			3,2	3,4	3,7
150; 155	180	210	135																3,2	3,4	3,7
160; 165	190	220	145																3,5	3,7	4,0
170; 175	200	230	155																3,8	4,0	4,4
180	210	240	160	13	20	26	18	28	40	10	20	32	10	12	6	8			4,2	4,5	4,8
190; 200	225	255	175														1,6	0,8	4,6	4,9	5,2
210	235	265	190																4,8	5,2	5,6
215; 220	250	280	200																5,4	5,7	6,1
225; 265	265	300	208	17	28	32	23	35	50	13	25	40	12	15	7	10			7,8	8,5	8,8
240; 250	280	315	220																8,7	9,3	9,8

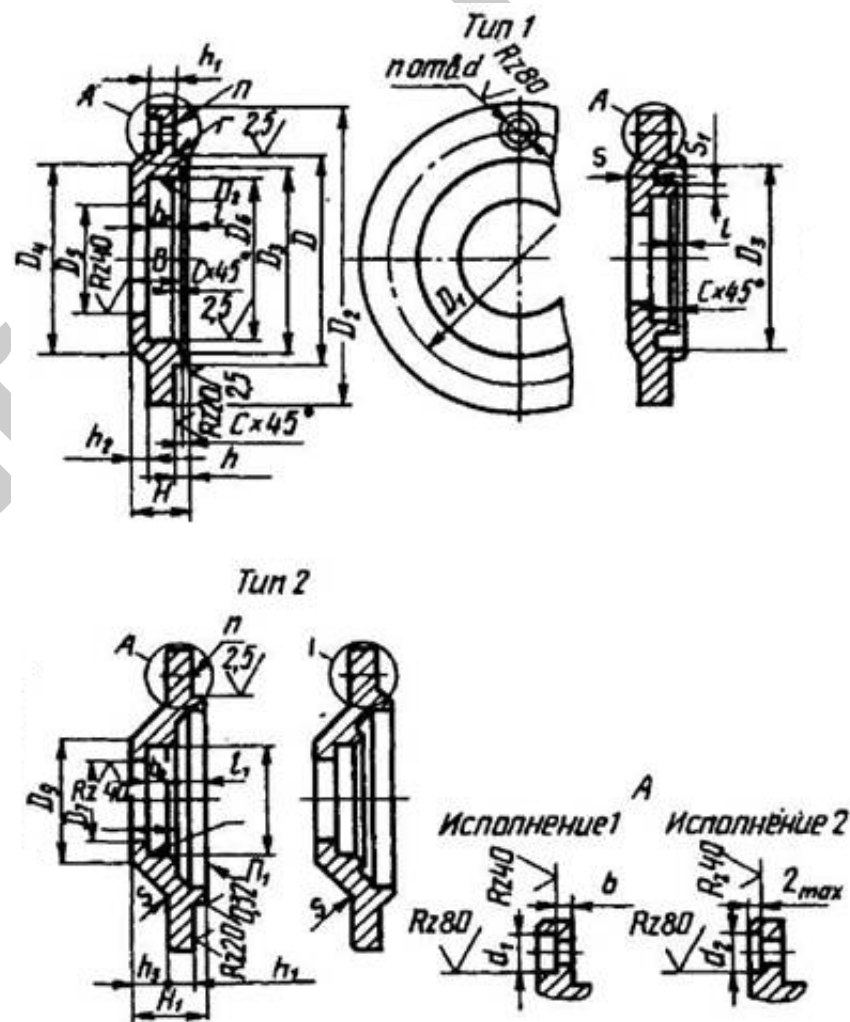
115

* Размеры для справок;

** D_4 назначается для D свыше 20 мм; отклонение D по d_{11} . Назначают: $n = 3$ при $D = 13 \div 37$; $n = 4$ при $D = 40 \div 75$; $n = 6$ при $D = 80 \div 250$.

Пример обозначения торцовой глухой крышки типа 1, исполнения 2, диаметром $D = 65$ мм: **Крышка 12-65 ГОСТ 18511-73**.

Аб. Крышки торцовые с отверстием для манжетного уплотнения (по ГОСТ 18512-73)



116

Продолжение таблицы

<i>D h9</i>	80				85				90				96																																											
<i>D</i> ₁	100								110																																															
<i>D</i> ₂	120								130																																															
<i>D</i> ₃	72				80				—				80																																											
<i>D</i> ₄	80								92																																															
Диаметр вала или втулки	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100																																								
<i>D</i> ₅ <i>H</i> ₁₂	26	31	36	41	46	51	56	61	66	71	76	81	86	91	96	101																																								
<i>D</i> ₆ <i>H</i> ₉	42	52	58	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120																																								
Диаметр вала или втулки	20	20	30	35	45	45	40	25	35	45	50	45	50	50	50	50																																								
<i>D</i> ₇ <i>H</i> ₁₂	21	21	31	36	46	46	41	26	36	46	51	46	51	51	51	51																																								
<i>D</i> ₈ <i>H</i> ₉	40	40	52	58	65	65	60	42	58	65	70	65	70	70	70	70																																								
<i>D</i> ₉	50	50	62	68	75	75	70	52	68	75	80	75	80	80	80	80																																								
<i>d</i>	9																																																							
<i>d</i> ₁	15																																																							
<i>d</i> ₂	20																																																							
<i>H</i> *	18								18								18								21								18								18								21							
<i>H</i> ₁ *	27	27	28	30	33	33	31	28	30	33	34	33	34	34	34	34																																								
<i>h</i>	6																																																							
<i>h</i> ₁ *	12																																																							
<i>h</i> ₂	—																																																							
<i>h</i> ₃	9	9	10	12	15	15	13	10	12	15	16	15	16	16	16	16																																								
<i>l</i>	3																																																							
<i>l</i> ₁	12	12	13	15	18	18	16	13	15	18	19	18	19	19	19	19																																								
<i>B</i>	15																																																							
<i>B</i> ₁	15																																																							
<i>b</i>	4																																																							
<i>b</i> ₁	11,0								11,0								11,0								13,6								11,0								11,0								13,6							
<i>b</i> ₂	11,0																																																							
<i>s</i>	6																																																							
<i>s</i> ₁	—																																																							
<i>c</i>	1,0																																																							
<i>r</i>	0,6																																																							
Масса крышки, кг	Тип 1	0,79				0,79				0,90				0,90																																										
	Тип 2	0,80				0,89				1,00				1,00																																										

Продолжение таблицы

<i>D h9</i>	100				105				110															
<i>D</i> ₁	120								130								130							
<i>D</i> ₂	145								155								155							
<i>D</i> ₃	90				—				95				—				95				—			
<i>D</i> ₄	100								110								110							
Диаметр вала или втулки	35	45	55	65	45	55	70	40	50	60	70	75	80	90	100	110								
<i>D</i> ₅ <i>H</i> ₁₂	36	46	56	66,5	46	56	71,5	41	51	61,5	71,5	76,5	81,5	91,5	101,5	111,5								
<i>D</i> ₆ <i>H</i> ₉	58	65	80	90	65	80	95	60	70	85	95	100	110	120	130	140								
Диаметр вала или втулки	30	40	50	50	50				35	45	50	55	55	55	55	55	55							
<i>D</i> ₇ <i>H</i> ₁₂	31	41	51	51	51				36	46	51	56	56	56	56	56	56							
<i>D</i> ₈ <i>H</i> ₉	52	60	70	70	70				58	65	70	80	80	80	80	80	80							
<i>D</i> ₉	62	70	80	80	80				68	75	80	90	90	90	90	90	90							
<i>d</i>	11																							
<i>d</i> ₁	18																							
<i>d</i> ₂	24																							
<i>H</i> *	23																							
<i>H</i> ₁ *	30	33	36	36	36				32	35	36	39	39	39	39	39	39							
<i>h</i>	8																							
<i>h</i> ₁ *	15																							
<i>h</i> ₂	—																							
<i>h</i> ₃	7	10	13	13	13				9	12	13	16	16	16	16	16	16							
<i>l</i>	3																							
<i>l</i> ₁	13	16	19	19	19				15	18	19	19	19	19	19	19	19							
<i>B</i>	20																							
<i>B</i> ₁	17																							
<i>b</i>	5																							
<i>b</i> ₁	11,0	11,0	13,0	13,0	11,0	13,6	13,6	11,0	11,0	13,6	13,6	13,6	13,6	13,6	13,6	13,6								
<i>b</i> ₂	11,0																							
<i>s</i>	7																							
<i>s</i> ₁	—																							
<i>c</i>	1,6																							
<i>r</i>	0,6																							
Масса крышки, кг	Тип 1	1,40				1,60				1,60				1,60										
	Тип 2	1,50				1,80				1,80				1,80										

Продолжение таблицы

D_{H9}	115				120				125			
D_1	140								150			
D_2	165								175			
D_3	—				105				— — 115			
D_4	120								125			
Диаметр вала или втулки	50	65	75	80	45	55	65	75	80	85	55	70
$D_5 H12$	51	66,5	76,5	81,5	46	56	66,5	76,5	81,5	86,5	56	71,5
$D_6 H9$	70	90	100	105	65	80	90	100	105	110	80	95
Диаметр вала или втулки	60	65	65	65	40	50	60	60	60	60	65	70
$D_7 H12$	61	66	66	66	41	51	61	61	61	61	66	71
$D_8 H9$	85	90	90	90	60	70	85	85	85	85	90	95
D_9	95	100	100	100	70	80	95	95	95	95	100	105
d	11											
d_1	18											
d_2	24											
H^*	23											
H_1^*	41	42	42	42	33	36	41	41	41	41	42	42
h	8											
h_1^*	15											
h_2	—											
h_3	18	19	19	19	10	13	18	18	18	18	19	19
l	3											
l_1	21	22	22	22	16	19	21	21	21	21	22	22
B	20											
B_1	20				17	17	20	20	20	20	20	20
b	5											
b_1	11,0	13,6	13,6	13,6	11,0	11,0	13,6	13,6	13,6	13,6	13,6	13,6
b_2	13,6	13,6	13,6	13,6	11,0	11,0	13,6	13,6	13,6	13,6	13,6	13,6
s	7											
s_1	6,0	—				6,0	—					
c	1,6											
r	0,6											
Масса крышки, кг	Тип 1											2,00
	Тип 2											2,40

Продолжение таблицы

D_{H9}	125			130				135						
D_1	150								160					
D_2	175								185					
D_3	115								125 —					
D_4	125								135					
Диаметр вала или втулки	80	85	50	60	75	85	85	60	75	90	100			
$D_5 H12$	81,5	86,5	51	61,5	76,5	86,5	86,5	61,5	76,5	92	102			
$D_6 H9$	105	110	70	85	100	110	110	85	100	120	125			
Диаметр вала или втулки	80	80	45	50	55	65	75	65	80	80	80			
$D_7 H12$	81	81	46	51	56	66,5	75,6	66,5	81,5	81,5	81,5			
$D_8 H9$	105	105	65	70	80	90	100	90	105	105	105			
D_9	115	115	75	80	90	100	110	100	115	115	115			
d	11											11		
d_1	18											18		
d_2	24											24		
H^*	23											23		
H_1^*	46	46	35	36	39	42	43	42	46	46	46			
h	8											8		
h_1^*	15											15		
h_2	—											—		
h_3	23	23	12	13	16	19	20	19	23	23	23			
l	3											3		
l_1	26	26	18	19	19	22	23	22	26	26	26			
B	20											20		
B_1	20			17	17	20	20	20	70					
b	5											5		
b_1	13,6		11,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,6						
b_2	13,6		11,0	11,0	13,6	13,6	13,6	13,6						
s	7											7		
s_1	—		6,0	—							6,0	—		
c	1,6											1,6		
r	0,6											0,6		
Масса крышки, кг	Тип 1											2,20		
	Тип 2											2,60		

Продолжение таблицы

D_{h9}	140										145			150		
D_1	160										170			180		
D_2	185										195			210		
D_3	125					—					130		—		135	
D_4	135										145			150		
Диаметр вала или втулки	55	65	70	80	90	95	100	75	95	105	60	70				
$D_5 H12$	56	66,5	71,5	81,5	92	97	102	76,5	97	107	61,5	71,5				
$D_6 H9$	80	90	95	105	120	120	126	100	120	130	85	95				
Диаметр вала или втулки	50	60	70	80	80	80	80	85	95	95	50	65				
$D_7 H12$	51	61,5	71,5	81,5	81,5	81,5	81,5	86,5	97	97	51	66,5				
$D_8 H9$	70	85	95	105	105	105	105	110	120	120	70	90				
D_9	80	95	105	116	116	116	116	121	131	131	83	103				
d	11										13					
d_1	18										20					
d_2	24										26					
H^*	23										28					
H_1^*	36	41	42	46	46	46	46	47	48	48	36	42				
h	8										10					
h_1^*	15										18					
h_2	—										—					
h_3	13	18	19	23	23	23	23	24	25	25	8	14				
l	3										3					
l_1	19	21	22	26	26	26	26	27	28	28	19	22				
B	20										25					
B_1	17	20	20	20	20	20	20	20		17			20			
b	20										6					
b_1	13,6										13,6					
b_2	11,0	13,6	13,6	13,6	13,6	13,6	13,6	13,6		11,0			13,6			
s	7										8					
s_1	6,0	—										8,0		—		
c	1,6										1,6					
r	0,6										0,8					
Масса крышки, кг	Тип 1	2,20										2,50		3,50		
	Тип 2	2,60										2,90		3,70		

Продолжение таблицы

D_{h9}	150			155			160							
D_1	180						190							
D_2	210						220							
D_3	135			—			135			145			—	
D_4	150						160							
Диаметр вала или втулки	85	100	110	70	90	65	75	80	90	105	110	115		
$D_5 H12$	86,5	102	112	71,5	92	66,5	76,5	81,5	92	107	112	117		
$D_6 H9$	110	125	135	95	120	90	100	105	120	130	135	145		
Диаметр вала или втулки	75	90	100	80		60	65	80	85	95	95	95		
$D_7 H12$	76,5	92	102	81,5		61,5	66,5	81,5	86,5	97	97	97		
$D_8 H9$	100	120	125	105		85	90	105	110	120	120	120		
D_9	113	133	138	118		98	100	115	120	130	130	30		
d	13						13							
d_1	20						20							
d_2	26						26							
H^*	28						28							
H_1^*	43	47	49	46		41	42	46	47	48	48	48		
h	10						10							
h_1^*	18						18							
h_2	—						—							
h_3	15	19	21	18		13	14	18	19	20	20	20		
l	3						3							
l_1	23	27	29	26		21	22	26	27	28	28	28		
B	25						25							
B_1	20	20	20	20		20								
b	6						6							
b_1	13,6						13,6							
b_2	13,6	13,6	13,6	13,6		13,6								
s	8						8							
s_1	—			8,0			8,0			—				
c	1,6						1,6							
r	0,8						0,8							
Масса крышки, кг	Тип 1	3,50						3,90						
	Тип 2	3,70						4,40						

Продолжение таблицы

D_{h9}	170						180					
D_1	200						210					
D_2	230						240					
D_3	155						160					
D_4	170						175					
Диаметр вала или втулки	70	80	95	100	110	115	70	85	100	110	115	
$D_5 H12$	71,5	81,5	91	102	112	117	71,5	86,5	102	112	117	
$D_6 H9$	95	105	120	125	135	145	95	110	125	135	145	
Диаметр вала или втулки	70	85	100	110	110	110	65	75	90	110	115	
$D_7 H12$	71,5	86,5	102	112	112	112	66,5	76,5	92	112	117	
$D_8 H9$	95	110	125	135	135	135	90	100	120	135	145	
D_9	105	120	135	150	150	150	100	110	130	150	160	
d	13											
d_1	20											
d_2	26											
H^*	28											
H_1^*	42	47	49	50	50	50	42	43	47	50	50	
h	10											
h_1^*	18											
h_2	—											
h_3	14	19	21	22	22	22	14	15	19	22	23	
l	4											
l_1	22	27	29	30	30	30	22	23	27	30	30	
B	25											
B_1	20											
b	6											
b_1	13,6											
b_2	13,6											
s	8											
s_1	8,0	—					8,0	—				
c	1,6											
r	0,8											
Масса крышки, кг	Тип 1	4,10						4,60				
	Тип 2	4,60						5,10				

Продолжение таблицы

D_{h9}	190						200						210												
D_1	225						225						235												
D_2	255						255						265												
D_3	175						75						90												
D_4	190						90						210												
Диаметр вала или втулки	75	90	105	110	115	120	80	95	110	85	105	115													
$D_5 H12$	76,5	92	107	112	117	122	81,5	97	112	86,5	107	117													
$D_6 H9$	100	120	130	135	145	150	105	120	135	10	30	45													
Диаметр вала или втулки	65	80	95	115	125	125	70	80	85	75	90	110													
$D_7 H12$	66,5	81,5	97	117	127	127	71,5	81,5	86,5	76,5	92	112													
$D_8 H9$	90	105	120	145	155	155	95	105	110	100	120	135													
D_9	100	115	130	160	170	170	105	115	120	110	130	150													
d	13						13																		
d_1	20						20																		
d_2	26						26																		
H^*	28						28																		
H_1^*	42	46	48	50	51	51	49	46	47	43	47	50													
h	10						10																		
h_1^*	18						18																		
h_2	—						—																		
h_3	14	18	20	22	23	23	14	18	19	15	19	22													
l	4						4																		
l_1	22	26	28	30	31	31	22	26	27	23	27	30													
B	25						24																		
B_1	20						20																		
b	6						6																		
b_1	13,6						13,6																		
b_2	13,6						13,6																		
s	8						8																		
s_1	8,0	—					8,0	—	8,0	—															
c	1,6						1,6																		
r	0,8						0,8																		
Масса крышки, кг	Тип 1	5,00						5,00						5,10						5,30					
	Тип 2	5,50						5,50						5,60						5,90					

Продолжение таблицы

D_{H9}	215			225			
D_1	250			265			
D_2	280			300			
D_3	200			208			
D_4	220			220			
Диаметр вала или втулки	90	100	115	90	105	110	115
$D_5 H12$	92	102	117	92	107	112	117
$D_6 H9$	120	25	145	20	130	135	145
Диаметр вала или втулки	90	110	140	80	95	115	135
$D_7 H12$	92	112	142	81,5	97	117	137
$D_8 H9$	120	135	170	105	120	145	165
D_9	130	150	190	115	130	160	180
d	13			17			
d_1	20			28			
d_2	26			32			
H^*	28			35			
H_1^*	47	50	58	46	48	50	56
h	10			12			
h_1^*	18			23			
h_2	—			—			
h_3	19	22	30	11	13	15	21
l	4			4			
l_1	27	30	34	26	28	30	32
B	24			31			
B_1	20	20	24	20	20	20	24
b	6			7			
b_1	13,6			13,6			
b_2	13,6	13,6	17,5	13,6	13,6	13,6	17,5
s	8			10			
s_1	8,0			10,0			
c	1,6			1,6			
r	0,8			0,8			
Масса крышки, кг	Тип 1	5,90	8,40	8,40			
	Тип 2	6,60	9,30	9,30			

* Размеры для справок: $n = 4$ при $D = 40 \dots 75$; $n = 6$ при $D = 80 \dots 225$.

ГОСТ 18512–73 предусматривает $D = 35$; 37 и свыше 225 до 310 мм.

Пример обозначения торцевой крышки с отверстием для манжетного уплотнения типа 1, исполнения 2, диаметром $D = 68$ мм, с диаметром вала или втулки 35 мм: **Крышка 12-68×35 ГОСТ 18512–73.**

Дополнительные рекомендуемые размеры элементов крышек указаны в ГОСТ 18511–73.

Торцевые крышки предназначены для герметизации подшипников качения, осевой фиксации подшипников и восприятия осевых нагрузок.

Крышки каждого типа изготавливают двух исполнений:

1 — с креплением винтами;

2 — с креплением болтами.

Допускается изготовление на крышках отверстий для смазки или установки масленок.

Технические требования — по ГОСТ 18514–73. Материал крышек: чугун с механическими свойствами не ниже, чем у чугуна марки СЧ15 по ГОСТ 1412–85.

Допускается изготовление крышек из стали по ГОСТ 380–94 и 1050–88. Предельные отклонения размеров отливок — по ГОСТ 26645–85. Уклоны формовочные — по ГОСТ 3212–80.

Предельные отклонения от параллельности плоскостей II и II₁ — по 7 степени точности ГОСТ 24643–81.

Предельные значения торцевого биения плоскости II относительно цилиндрических поверхности диаметром D (поле допуска $h9$).

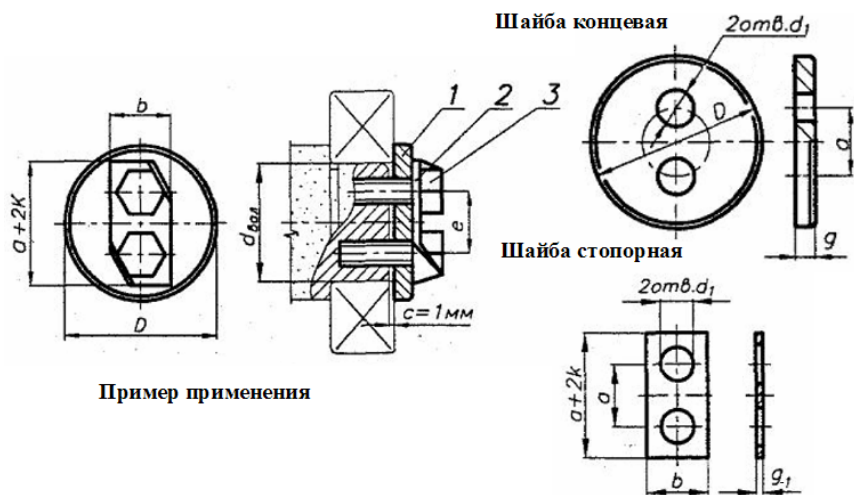
Предельные значения радиального биения поверхностей II₂ и II₃ относительно поверхности диаметром D — по 7 степени точности ГОСТ 24643–81.

Неуказанные предельные отклонения размеров обработанных поверхностей: $H14$; $h14$; $\pm t_2/2$.

Предельные смещения осей отверстий под крепежные детали от номинального расположения должны быть: для $d = 4,8 \dots 5,8$ мм — не более 0,2 мм; для остальных размеров d — не более 0,25 мм.

Внутренние необработанные поверхности крышек должны быть покрыты грунтовкой.

А7. Крепление подшипников качения концевыми шайбами

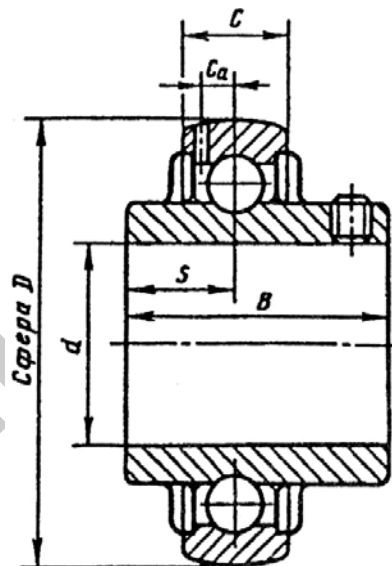


Пример применения

Размеры, мм

$d_{\text{вал}}$	D	a	g	g_1	b	k	d_1	Болт ГОСТ 7798-70
40	50	25	6	0,5	14	10	7	M6×16
45	55	25	8					
50	60	25			10	20	13	
55	65	25						
60	70	25	1,0	26	16	14	M12×25	
65	75	30						10
70	80	30						
75	85	30						
80	90	40	12					
85	100	40						
90	105	40						
95	110	50						
100	115	50	12					
105	120							
110	130							

А8. Подшипники шариковые радиальные однорядные с двумя уплотнениями с широким внутренним кольцом и сферической наружной поверхностью наружного кольца (по ГОСТ 24850-81)



480000 — конструктивная разновидность с установочным винтом во внутреннем кольце

Размеры, мм

480000	d	Сфера D	B	S	C		C_a
					наим.	наиб.	
480203	17	40	27,4	11,5	12	13	3,4
480204	20	47	31,0	12,7	14	17	3,7
480205	25	52	34,1	14,3	15	17	3,9
480206	30	62	38,1	15,9	16	19	5,0
480207	35	72	42,9	17,5	17	20	5,7
480208	40	80	49,2	19,0	18	21	6,2
480209	45	85	49,2	19,0	19	22	6,4
480210	50	90	51,6	19,0	20	24	6,5
480211	55	100	55,6	22,2	21	25	7,0
480212	60	110	65,1	25,4	22	27	7,6

A9. Уплотнения лабиринтные

Уплотнение лабиринтное осевое, расположенное с внешней стороны корпуса

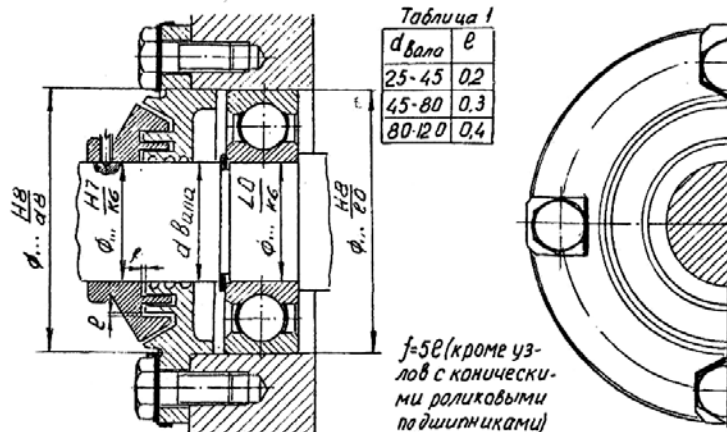


Таблица 1

d вала	e
25-45	0,2
45-80	0,3
80-120	0,4

$f=5e$ (кроме узлов с коническими роликовыми подшипниками)

При выборе величины осевого зазора f необходимо учитывать возможность осевого смещения вала при изменении температуры

Уплотнение лабиринтное (проточки) в сквозной врезной крышке для разъемных корпусов

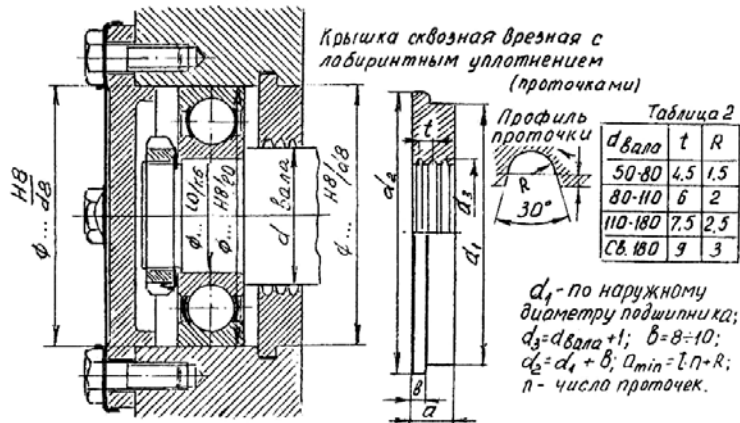


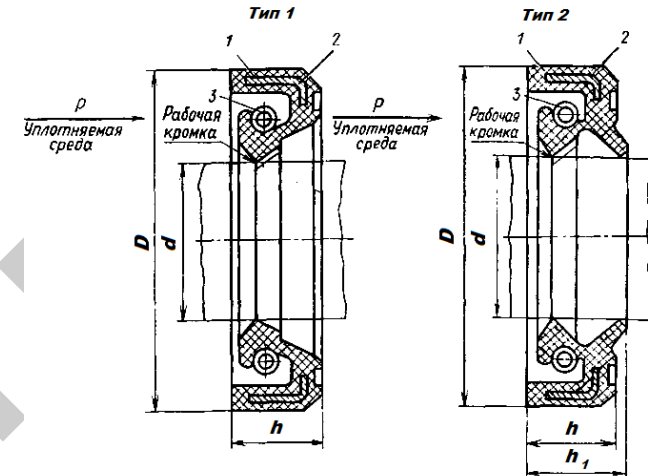
Таблица 2

d вала	t	R
50-80	4,5	1,5
80-110	6	2
110-180	7,5	2,5
с 8.180	9	3

d_1 - по наружному диаметру подшипника;
 $d_3 = d_{\text{вала}} + 1$; $b = 8-10$;
 $d_2 = d_1 + b$; $d_{\text{min}} = t \cdot n + R$;
 n - число проточек.

Указанные в табл.2 интервалы диаметров валов являются рекомендуемыми, в отдельных случаях каждая проточка может быть применена для вала другого диаметра. Число проточек может быть от 2 до 4.

A10. Резиновые армированные манжеты по ГОСТ 8752-79



1-резина; 2-каркас; 3-пружина

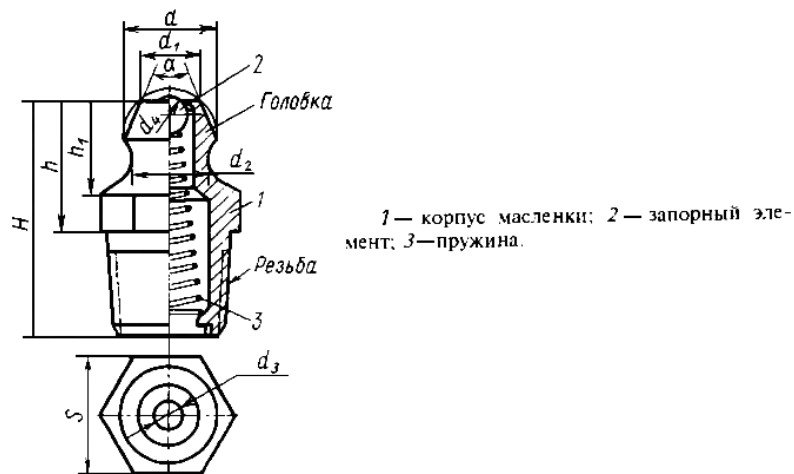
Размеры, мм

Диаметр вала d	D		h_1 , не более	Диаметр вала d	D		h_1 , не более
	1-го ряда				1-го ряда		
6; 7; 8; 9	22	7	10	60	85	14	
10; 11	26	7	10	63; 65	90	14	
12; 13; 14	28	7	10	70; 71	95	14	
15	30; 32	7	10	75	100	14	
16	30; 35	7	10	80	105	14	
17	32	7	10	85	110	16	
18; 19	35	7	10	90; 92; 95	120	16	
20; 21; 22	40	10	14	100	125	16	
24	40	7	10	105	130	16	
25	42	10	14	110	135	16	
26	45	10	14	115	145	16	
28	50	10	14	120	145; 150	16	
30; 32	52	10	14	125	155	16	
35; 36	58	10	14	130	160	20	
38	52	7	10	140	170	20	
38	58	10	14	150	180	20	
40	60; 62	10	14	160	190	20	
42	62	10	14	170	200	20	
45	65	10	14	180	220	20	
48; 50	70	10	14	190	230	20	
52	75	10	14	200	240	20	
55; 56; 58	80	10	14				

УКАЗАНИЯ К РАСЧЕТАМ

Б1. Расчет безопасной рукоятки

Согласно правилам Госпроматомнадзора все ручные подъемные механизмы снабжаются безопасными рукоятками (рис. Б1.1), не допускающими опасное для обслуживающего персонала произвольное вращение рукоятки под действием веса груза.



1 — корпус масленки; 2 — запорный элемент; 3 — пружина.

Размеры, мм

Номер (гидроагрегат) масленки	Резьба	H	h	h ₁	d _{0,2}	d ₁	d ₂		d ₃ ±0,2	d ₄	S		α, град
							номинал	Пред. откл.			номинал	Пред. откл.	
1	M6×1 коническая	13	8	6,0							8		
2	M10×1 по ГОСТ 9150–81				6,7	4,5	5,8	-0,3	2,0	2,5		-0,20	48
3	K 1/8 по ГОСТ 6111–52	18	10	7,0							12		
4	K 1/4 по ГОСТ 6111–52	24	12	7,5	10,0	5,2	8,0	-0,36	4,5	5,0	14	-0,24	60

Пример обозначения пресс-масленки 1, № 2, с покрытием Ц6: **Масленка 1.2. Ц6 ГОСТ 19853–74.**

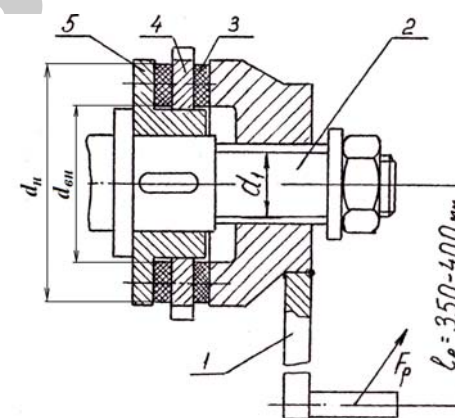


Рис. Б1.1. Схема безопасной рукоятки с дисковыми поверхностями трения:
1 — рукоятка; 2 — ведущий вал; 3 — фрикционная накладка;
4 — храповой останов; 5 — ступица

Расчет безопасной рукоятки и ведущего вала ведут из условия приложения к рукоятке усилия $F_p = 150 \div 200$ Н.

Поперечное сечение рукоятки определяется из условия прочности на изгиб:

$$\sigma_u = \frac{k \cdot F_p \cdot l_p}{W_z} \leq [\sigma_u],$$

где $k = 4$ — динамический коэффициент запаса;

l_p — длина рукоятки;

W_z — момент сопротивления поперечного сечения рукоятки (зависит от формы поперечного сечения).

Внутренний диаметр резьбы ведущего вала d_1 находится из условия:

$$d_1 = \sqrt[3]{\frac{k \cdot F_p \cdot l_p}{0,2[\tau_{кр}]}}$$

Пониженные допускаемые напряжения принимаются равными $[\tau_{кр}] \leq 15 \div 25$ МПа. По найденному значению d_1 подбирают стандартную ходовую резьбу.

Осевая сила, необходимая для сжатия дисков и передачи вращающего момента $T = \beta \cdot F_p \cdot l_p$:

$$F_a = \frac{2T}{d_2 \cdot \operatorname{tg}(\alpha + \rho')}$$

где $\beta = 1,25 \div 1,56$ — коэффициент запаса сцепления;

$l_p = 350 \div 400$ мм — длина рукоятки;

d_1 — средний диаметр резьбы, мм;

α — угол заострения профиля резьбы, град;

ρ' — приведенный угол трения, град,

$$\rho' = \operatorname{arctg} \frac{f}{\cos \frac{\alpha}{2}}$$

где $f = 0,1 \div 0,15$ — коэффициент трения в резьбе.

Число пар трения определяется из условия износостойкости:

$$Z = \frac{4F_a}{\pi(d_n^2 - d_{вн}^2)[\rho]}$$

где d_n и $d_{вн}$ — наружный и внутренний диаметры фрикционных накладок (назначаются конструктивно), мм;

$[\rho]$ — допускаемое давление ($[\rho] = 0,8$ МПа для фрикционного материала по стали или чугуну).

Б2. Расчет рабочей пружины тормоза

Расчетное усилие пружины для тормоза с электромагнитом:

$$F_{расч} = 1,2F_{пр} + F_{в.п.},$$

$$F_{пр} = F_k \frac{l_1}{l_2},$$

где $\frac{l_1}{l_2} \approx 0,45 \div 0,48$ — отношение плеч рычагов;

F_k — усилие давления колодки на тормозной шкив, Н;

$F_{в.п.}$ — усилие вспомогательной пружины;

$F_{в.п.} = 60 \div 80$ Н.

Расчетное усилие пружины для тормоза с электрогидравлическим толкателем:

$$F_{расч} = 1,2F_{пр},$$

$$F_{пр} = F_k \frac{l_1}{l_2} \cdot \frac{l_3}{l_4},$$

где $\frac{l_1}{l_2} \approx 0,45 \div 0,48$; $\frac{l_3}{l_4} \approx 0,2 \div 0,25$.

Диаметр проволоки пружины тормоза:

$$d_{пр} = 1,6 \sqrt{\frac{C \cdot F_{расч} \cdot K}{[\tau_{кр}]}}$$

где $C = \frac{D_{ср}}{d_{пр}} = 4 \div 12$ — индекс пружины (отношение среднего диаметра пружины к диаметру проволоки);

$[\tau_{кр}] \approx 0,5\sigma_{пч}$ — допускаемые напряжения кручения, МПа.

Полученный диаметр округляем до стандартного значения, например, по ГОСТ 9389–75. Коэффициент K , учитывающий кривизну витков пружины, зависит от индекса пружины.

C	4	5	6
K	1,37	1,29	1,24

Предел прочности определяется маркой стали пружины.

Марка стали	65Г	55С2	60С2
$\sigma_{пч}$ — предел прочности, МПа	1000	1300	1300–1600

Длина пружины в сжатом состоянии:

$$l_{п} = (0,5 \div 0,6) D_T,$$

где D_T — диаметр тормозного шкива, мм.

Наименьший допускаемый зазор между витками пружины в сжатом состоянии:

$$\delta = (0,1 \div 0,2) d_{пр},$$

Число нерабочих витков пружины $Z_n = 1,5 \div 2,0$.

Число рабочих витков пружины $Z_p = \frac{l_{п} - (1,5 \div 2,0) d_{пр}}{d_{пр} + \delta}$.

Величина сжатия (деформации) пружины при возрастании нагрузки от нуля до предельной величины:

$$\lambda = \frac{8C^3 \cdot Z_p \cdot F_{расч}}{G \cdot d_{пр}},$$

где $G = 8 \cdot 10^4$ Н/мм² — модуль упругости второго рода для стали.

Длина пружины в свободном состоянии $l_c = l_{п} + \lambda$.

Шаг пружины в свободном состоянии $t_{св} = d_{пр} + \frac{1,2\lambda}{Z_p}$.

Угол подъема витков пружины $\operatorname{tg} \alpha = \frac{t_{св}}{\pi \cdot D_{ср}}$.

Длина заготовки проволоки для изготовления пружины

$$L = \frac{\pi \cdot D_{ср} (Z_p + Z_n)}{\cos \alpha}.$$

Б3. Порядок расчета механизма изменения угла наклона транспортера облегченной конструкции с ручным приводом

Механизм изменения угла наклона транспортера 1 (рис. Б3.1.) включает опорные колеса 2 транспортера, шарнирно связанные со штангами 3 и 4. Штанга 3 подвижно соединена с ползуном 5, имеющим возможность двигаться параллельно транспортеру, например, по направляющей 6, установленной на раме транспортера. Штанга 4 шарнирно соединена с рамой транспортера. Ползун может перемещаться по направляющей с помощью каната 7, наматывающегося на барабан 8 и установленного на раме транспортера.

При перемещении ползуна под действием силы F_H ходовая тележка с колесами 1 подкатывается под транспортер и под действием силы F_P угол установки транспортера увеличивается.

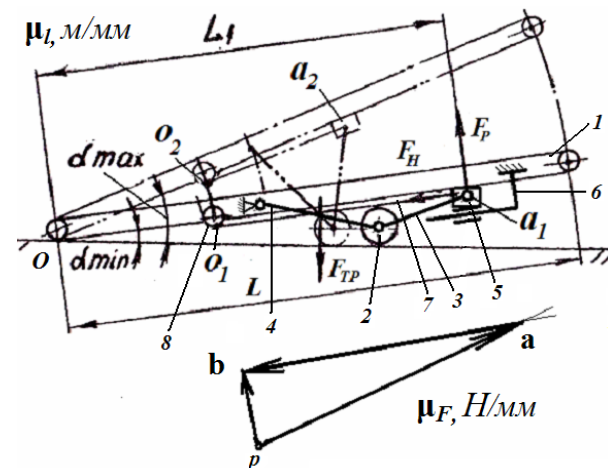


Рис. Б3.1. Планы положения (схема) и сил транспортера

Расчет механизма производится в такой последовательности:

1. Вычертить (рис. Б3.1) транспортер в двух положениях (план положений), соответствующих минимальному углу наклона $\alpha_{\min} = 8 \div 10^\circ$ и максимальному α_{\max} (по заданию), в масштабе $\mu_l = \frac{1}{10} \div \frac{1}{50}$ м/мм.

2. Определить значение силы F_H , необходимой для перемещения ползуна и увеличения угла наклона транспортера.

При известном погонном весе $q = 200 \div 400$ Н/м транспортера длиной L его вес будет равен: $F_{\text{тр}} = q \cdot L$. Значение силы F_p , приложенной к ползуну и необходимой для увеличения угла наклона транспортера, найдется из выражения:

$$F_p = \frac{F_{\text{тр}} \cdot L}{2 \cdot L_1}.$$

Последнее уравнение получено из выражения равенства нулю суммы моментов сил относительно точки O (рис. Б3.1), действующих на транспортер для изменения его угла наклона.

Построим силовой треугольник в масштабе $\mu_v = \frac{1}{20} \div \frac{1}{50}$ Н/мм.

Изобразим в выбранном масштабе μ_F силу. Для этого из полюса p в направлении действия силы F_p отложим отрезок pb длиной:

$$[pb] = F_p \cdot \mu_F.$$

Из полюса p проведем линию, параллельную транспортеру, т. е. под углом к горизонту. Далее из полюса p проведем линию, параллельную штанге 2, т. е. по направлению действия силы в штанге. Найдем точку b пересечения двух линий.

Отрезок ab будет представлять в выбранном масштабе μ_F значение силы F_H , необходимой для увеличения угла наклона транспортера:

$$F_H = [ab] \cdot \mu_F.$$

3. Принять ручной привод механизма изменения угла наклона транспортера (рис. Б3.2).

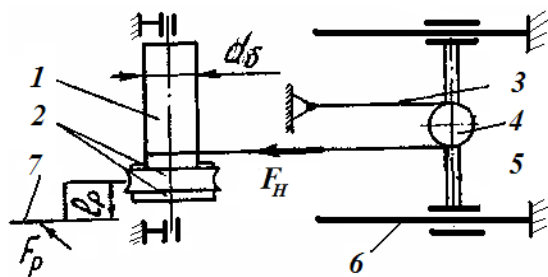


Рис. Б3.2. Механизм изменения наклона транспортера

Механизм изменения наклона (рис. Б3.2.) включает барабан 1, червячную передачу 2, стальной канат 3, блок 4, ползун 5, направляющие 6. Вращение червяка червячной передачи осуществляется вручную посредством рукоятки 7. Барабан установлен на раме транспортера. Стальной канат перекинут через блок, один конец стального каната наматывается на барабан, второй закреплен на раме транспортера. Блок закреплен на ползуне. Ползун может двигаться по направляющим. Направляющие закреплены на раме транспортера. В данной конструкции выигрыш в силе при вращении рукоятки обеспечивается применением одинарного полиспаста.

При наматывании каната на барабан ползун перемещается по направляющим в сторону действия силы F_H . Этим обеспечивается увеличение угла наклона транспортера. Уменьшение угла наклона будет осуществляться под действием силы веса транспортера при вращении рукоятки в обратную сторону.

4. При известном усилии F_H определить разрывное усилие, необходимое для подбора каната:

$$F_{\text{разр}} = K \cdot F_{\text{max}}, \text{ где } F_{\text{max}} = \frac{F_H}{i_n \eta_n},$$

где i_n — кратность полиспаста. Для одинарного полиспаста $i_n = 2$;
 η_n — КПД полиспаста. Для одинарного полиспаста $\eta_n = 0,9$;
 $K = 4 \div 4,5$ — коэффициент запаса каната.

5. Принять стандартный канат диаметром d_k , для которого разрывное усилие будет не менее найденной величины $F_{\text{разр}}$.

$$D_6 = d_k(h_1 - 1), \quad l = \left(\frac{\Delta l \cdot i_n}{\pi \cdot D_0} + (4 \div 5) \right) \cdot d_k, \quad D_0 = D_6 + d_k,$$

где h_1 — коэффициент, при ручном приводе принимается равным 14;

D_0 — расчетный диаметр барабана.

$\Delta l = l_1 - l_2$ — длина наматываемого каната, равная величине перемещения ползуна при изменении угла наклона транспортера. Из масштабной схемы транспортера:

$$l_1 = O_1 a_1 \cdot \mu_i; \quad l_2 = O_2 a_2 \cdot \mu_i.$$

6. Определить параметры червячной передачи.

Общее передаточное число червячной передачи:

$$u_{\text{общ}} = \frac{T_6}{T_p \cdot \eta_m},$$

где $T_6 = F_{\text{max}} \frac{D_0}{2}$ — вращающий момент на барабане;

$T_p = F_{\text{раб}} \cdot l_p$ — вращающий момент, создаваемый рабочим при вращении рукоятки. Принимают $F_{\text{раб}} = 60 \div 80$ Н, плечо рукоятки $l_p = 200$ мм;

$\eta_m = 0,7$ — КПД червячной передачи.

Если $u_{\text{общ}} \geq 28$, то применяют самотормозящуюся червячную передачу с однозаходным червяком. В противном случае нужно в приводе установить останов (например, храповой).

Далее следует рассчитать геометрические параметры червячной передачи, проверить передачу на прочность, рассчитать диаметры валов червячного колеса и барабана на статическую прочность, спроектировать валы, произвести их уточненный расчет, подобрать подшипники и проверить их по грузоподъемности и на соответствие рекомендациям учебного курса «Детали машин».

Б4. Порядок расчета механизма изменения угла наклона транспортера тяжелой конструкции

Механизм изменения угла наклона транспортера 1 (рис. Б4.1.) включает опорные колеса 2 транспортера, стойку 3, одинарного полиспаста в составе барабана 4 со штурвалом 5, каната 6, направляющего блока 7, подвижного блока 8. Опорные колеса 2 закреплены на транспортере 1 через шарнирно соединенную с ним штангу 9. Барабан 4 и подвижный блок 8 установлены на раме транспортера. Направляющий блок 7 закреплен в верхней части стойки 3. Один конец каната 6 закреплён на барабане 4 и может на него наматываться, другой — на стойке 3.

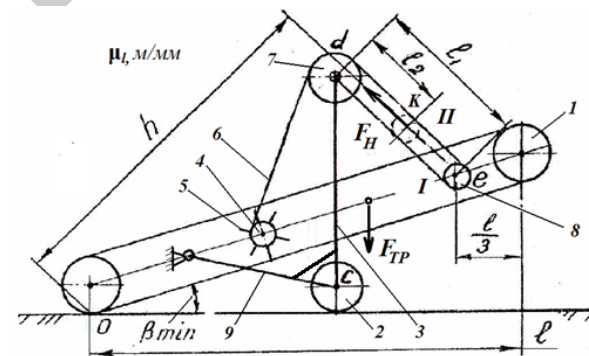


Рис. Б4.1. Схема транспортера (план положения)

При вращении штурвала канат наматывается на барабан, подвижный блок перемещается из положения I в положение II. В результате угол установки транспортера β увеличивается. Уменьшение угла наклона будет осуществляться под действием силы веса транспортера при вращении штурвала в обратную сторону.

Расчет механизма производится в такой последовательности.

1. Вычертить транспортер в масштабе $\mu_l = \frac{1}{10} \div \frac{1}{50}$ м/мм при минимальном угле наклона $\beta_{\text{min}} = 8 \div 10^\circ$.
2. Выбрать точку e закрепления полиспаста на расстоянии $1/3 l$ от оси ролика транспортера и принять высоту e_d стойки $1000 \div 2000$ мм. Разместить барабан со штурвалом на раме транспортера.

ОБРАЗЦЫ ВЫПОЛНЕНИЯ ЧЕРТЕЖЕЙ СБОРОЧНЫХ ЕДИНИЦ

3. Определить плечо h из схемы транспортера и определить усилие F_H , необходимое для изменения угла наклона транспортера из условия равновесия транспортера:

$$\sum m_0(F) = 0, F_H \cdot h - F_H \cdot \frac{l}{2} = 0, F_H = \frac{F_{тр} \cdot l}{2h},$$

где $F_{тр} = q \cdot l$ — вес транспортера. Погонный вес транспортера q принять равным около 400÷600 Н/м.

4. Определить кратность полиспаста по уравнению:

$$i_n = \frac{F_H \cdot D_6}{F_{раб} \cdot D_{штг} \cdot \eta_n},$$

где $D_6 = 100$ мм — диаметр барабана;

$F_{раб} = 120 \div 150$ Н — усилия рабочего;

$D_{штг} = 400 \div 800$ мм — диаметр штурвала;

$\eta_n = 0,7 \div 0,75$ — КПД полиспаста.

Округлить i_n до целого числа в большую сторону.

5. При известном усилии F_H определить разрывное усилие, необходимое для подбора каната:

$$F_{раб} = K \cdot F_{max}, F_{max} = \frac{F_H}{2i_n \cdot \eta_n},$$

где i_n — кратность полиспаста;

$K = 4 \div 4,5$ — коэффициент запаса прочности каната.

6. Принять стандартный канат диаметром d_k , для которого разрывное усилие не менее найденной величины $F_{раб}$.

7. При известной кратности полиспаста проверить возможность применения барабана с $D_6 = 100$ мм. Применение барабана с указанным диаметром возможно при выполнении условия:

$$D_6 = 100 \geq d_k(h_1 - 1).$$

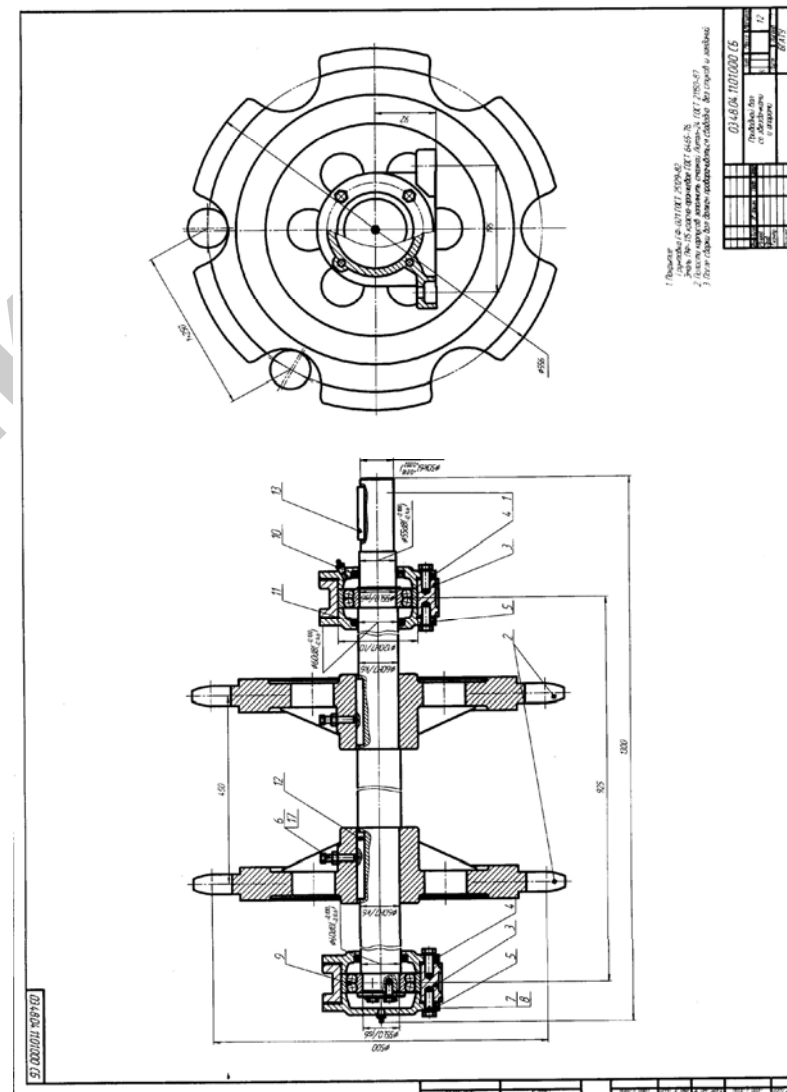
Принимают $h_1 = 14$.

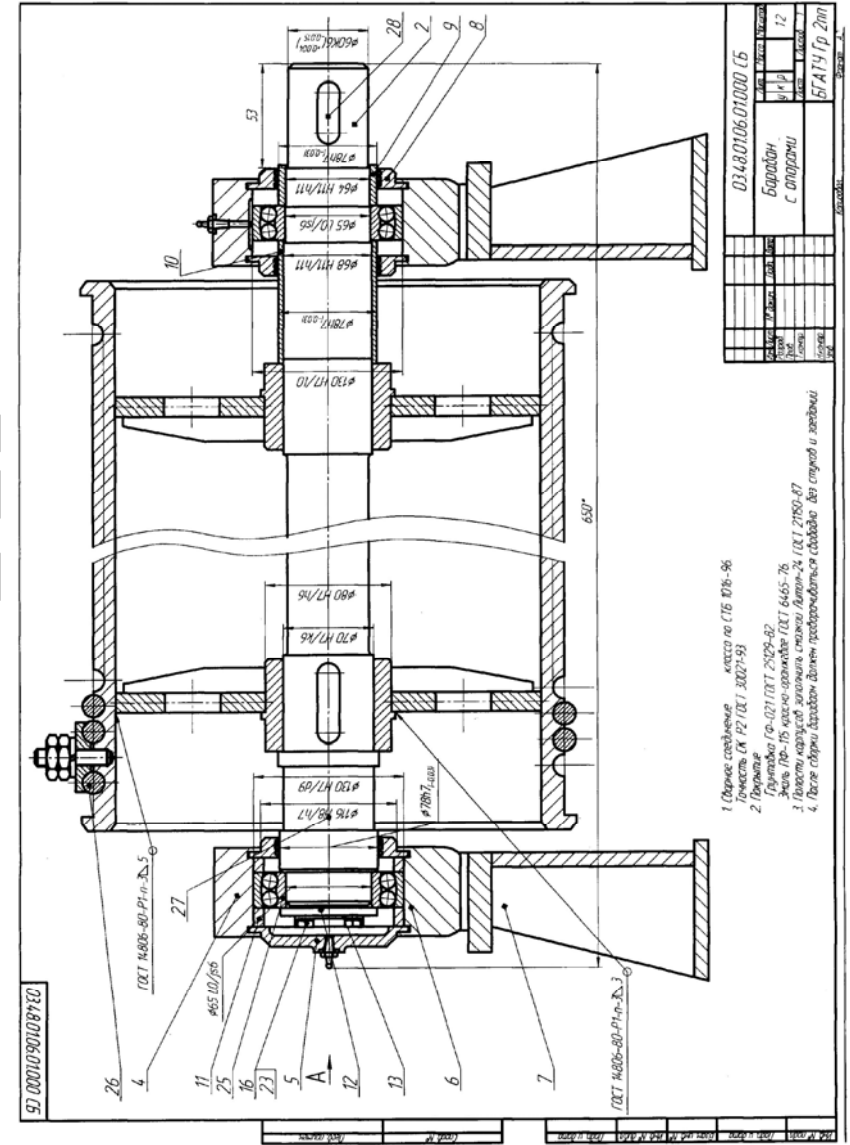
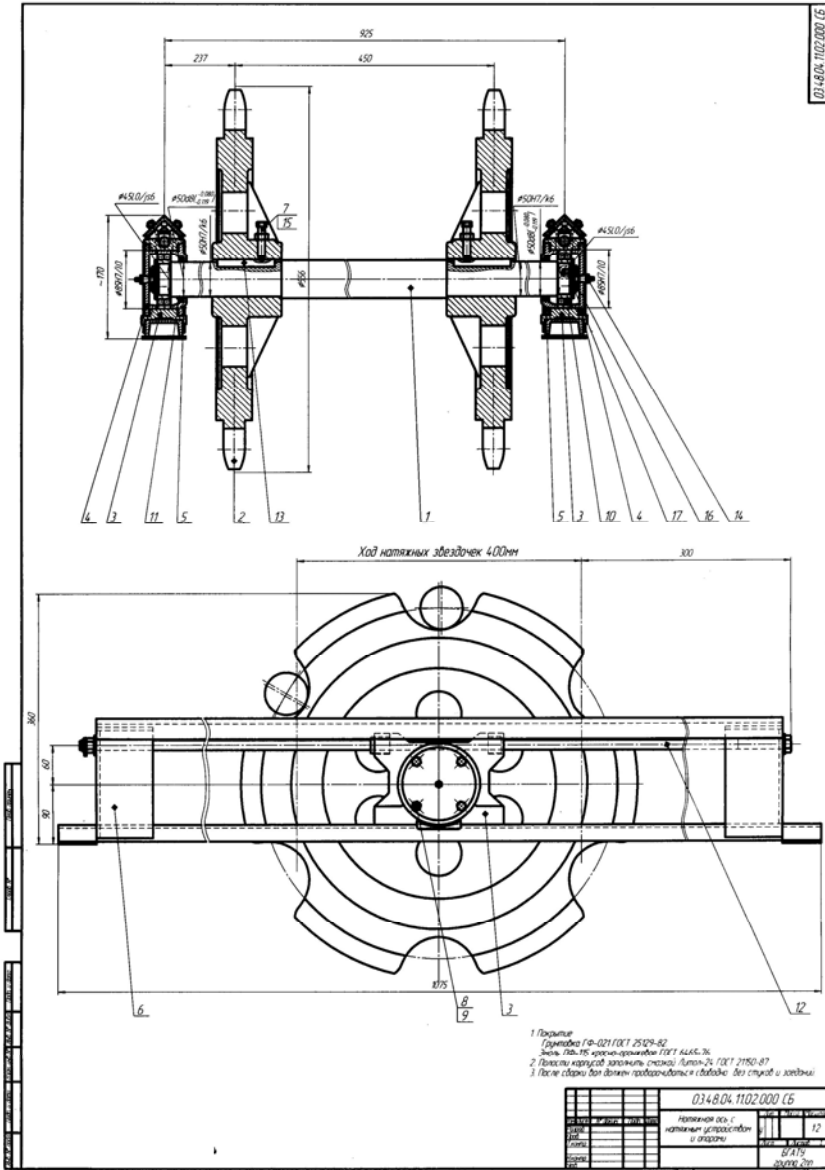
8. Определить длину участка барабана b для навивки каната:

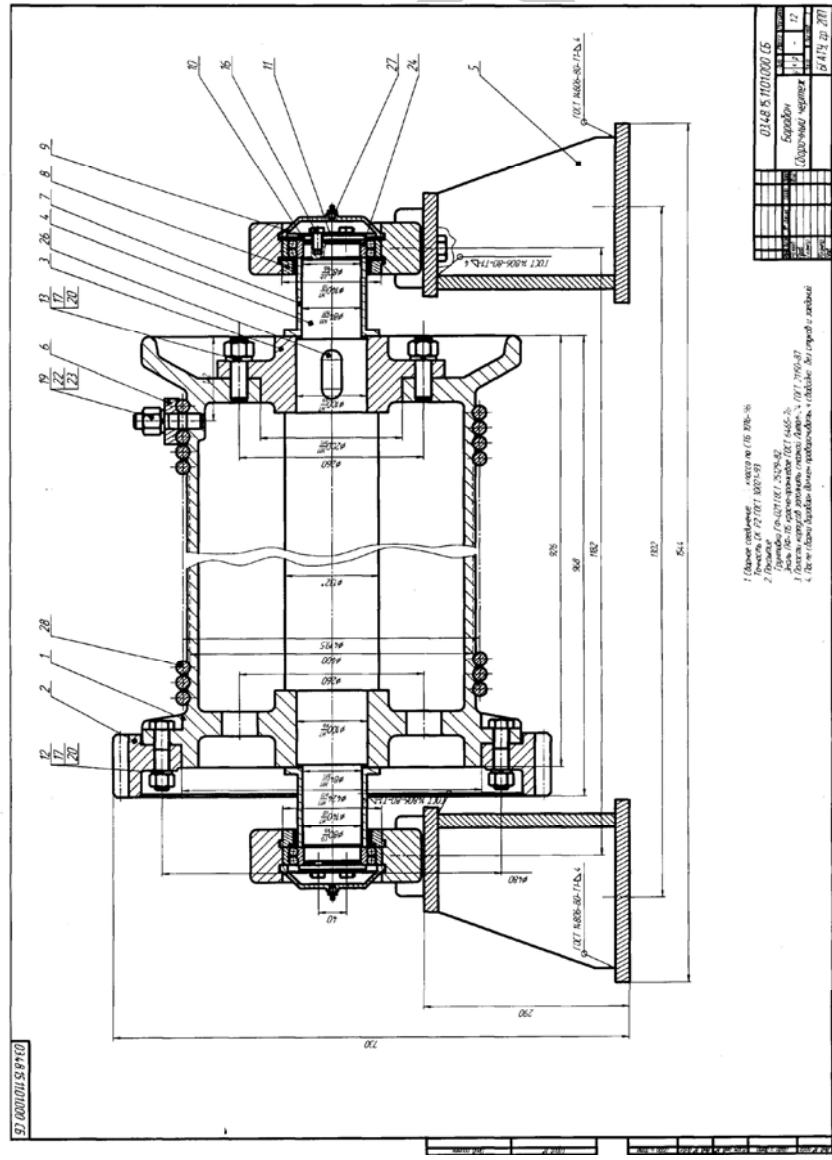
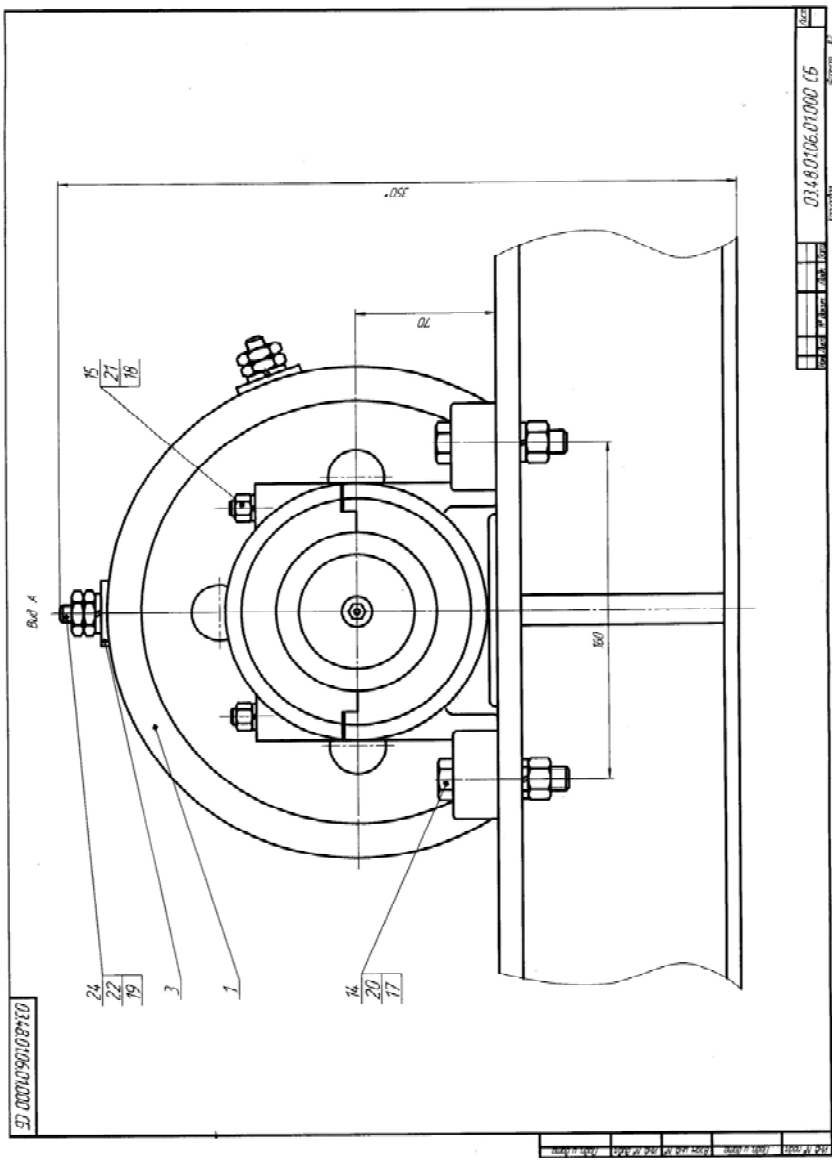
$$b = \left(\frac{(l_1 - l_2) \cdot i_n}{\pi(D_6 + d_k)} + (4 \div 5) \right) \cdot d_k.$$

Длина наматываемого каната равна величине перемещения подвижного блока при изменении угла наклона транспортера. Из масштабной схемы транспортера:

$$l_1 = [de] \cdot \mu_i, l_2 = [dk] \cdot \mu_j.$$







Форма титульного листа пояснительной записки курсовой работы

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Учреждение образования
«Белорусский государственный аграрный технический университет»

Кафедра механики материалов и деталей машин

КУРСОВАЯ РАБОТА
по дисциплине «Подъемно-транспортные машины и механизмы»

Тема: Расчет ленточного конвейера
03 48 01 17 00 000 ПЗ

Пояснительная записка

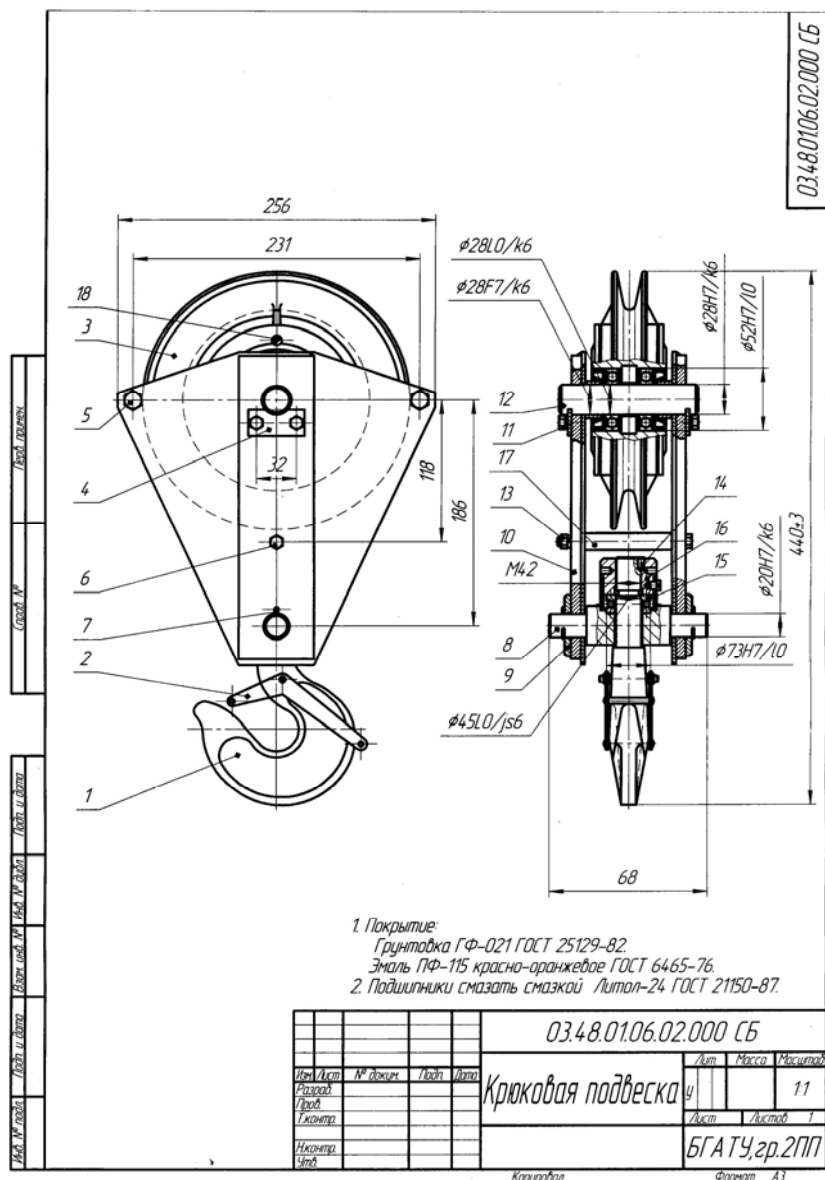
Исполнитель _____ С.С. Романовская
(подпись) (инициалы и фамилия)

группа 38м

Руководитель _____ К.В. Сашко
(подпись) (инициалы и фамилия)

Минск 2011

150



Образец ведомости курсовой работы

Листы документа	Формат листа	Лист	№ док.	Наименование	Кол.	Примечание
Сборочный №	А4	1	03.48.01.11.00.000	Документация		
				Пояснительная записка	29	
				Сборочные единицы		
Листы и детали	А3	4	03.48.01.11.01.002	Барaban приводной	1	
				Детали		
Листы и детали	А3	4	03.48.01.11.01.002	Вал	1	
				Детали		
03.48.01.11.00.000 ВП						
Имя, № талола	Имя, Лист	№ док.	Подп.	Дата	Конвейер ленточный	
					Ведомость проекта	
Имя, № талола	Имя, Лист	№ док.	Подп.	Дата	БГАТУ	
					Формат А4	

Пример оформления реферата пояснительной записки

Реферат

Курсовая работа включает расчетно-пояснительную записку — 32 страницы, в том числе 5 рисунков, 6 использованных источников, одно приложение. Графическая часть выполнена на двух листах формата А1 и А3.

ЛЕНТОЧНЫЙ ТРАНСПОРТЕР, БАРАБАН ПРИВОДНОЙ, БАРАБАН НАТЯЖНОЙ, РОЛИКООПОРА, ПРИВОД, МУФТА.

В курсовой работе дан анализ роли подъемно-транспортных устройств, в частности, ленточных конвейеров, в повышении производительности труда в агропромышленном комплексе. Приведено краткое описание конструкции ленточного конвейера.

Выполнен расчет ленточного конвейера для заданных производительности и физико-механических свойств транспортируемого материала. Выполнены тяговый и силовой расчеты конвейера, в соответствии с которыми подобраны по ГОСТ лента конвейерная, поддерживающие опоры, ведущий и натяжной барабаны, натяжное устройство, узлы привода конвейера.

Разработаны требования по технике безопасности при эксплуатации ленточного конвейера.

На основании расчетов и анализа существующих конструкций узлов конвейера выполнены чертежи общих видов приводного барабана и натяжного устройства, а также рабочий чертеж детали.

Пример оформления содержания пояснительной записки

Содержание	
Введение	5
1. Схема, данные и общие сведения	6
2. Расчет ленты	8
2.1. Расчет ширины ленты	8
2.2. Расчет сопротивлений передвижению ленты	10
3. Определение мощности и подбор электродвигателя	15
4. Подбор барабанов	16
5. Расчет натяжного устройства	18
6. Подбор редуктора и муфты	20
7. Расчет оси барабана	22
8. Выбор подшипников	24
9. Техника безопасности	25
Литература	31
Приложения	

03.48.13.11.00.000 ПЗ			
Разработал	Рулинский	Лит.	Лист
Руководит.	Сашко К.В.	4	
Ленточный конвейер		БГАТУ гр. 4 пп	

Пример выполнения спецификации

Формат Зона	Лист	Обозначение	Наименование	Кол	Приме- чание
Лист 001			Документация		
		03.48.01.11.01.000 СБ	Сборочный чертеж	1	
			Сборочные единицы		
		03.48.01.11.01.100	Барабан	1	
			Детали		
		1 03.48.01.11.01.001	Вал	1	Сталь35
Лист 002			Стандартные изделия		
	2		Подшипник 80220 ГОСТ 7225-75	2	
	3		Шпанки ГОСТ8788-68	2	
	4		Корпус подшипника ГОСТ 6111-52	2	
Лист 003	5		Болт М8х25 ГОСТ7798-70	1	
	6		Гайка М8 ГОСТ 5915-70	1	
03.48.09.11.01.000					
Имен. Лист	№ докум	Подп	Дата		
Разработ	Зеленко ПА				
Проб					
Исполн					
Утв					
Приводной барабан				Лит	Лист
				4/1	1
				БГАТУ гр.2пп	
Копировал				Формат А4	

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
1. ОБЪЕМ И СОДЕРЖАНИЕ КУРСОВОЙ РАБОТЫ.....	4
2. ОФОРМЛЕНИЕ КОНСТРУКТОРСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ	6
2.1. ОФОРМЛЕНИЕ ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ (ПЗ)	6
2.1.1. Изложение текста пояснительной записки	10
2.1.2. Оформление таблиц	13
2.1.3. Оформление иллюстраций и приложений	16
2.1.4. Оформление заключения	18
2.1.5. Ссылки и оформление списка использованной литературы	18
2.2. ОФОРМЛЕНИЕ ГРАФИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСОВОЙ РАБОТЫ.....	19
2.2.1. Общие правила оформления чертежей.....	19
2.2.2. Виды и комплектность конструкторских документов	23
2.3. НАНЕСЕНИЕ РАЗМЕРОВ, ШЕРОХОВАТОСТИ И ПРЕДЕЛЬНЫХ ОТКЛОНЕНИЙ.....	27
2.3.1. Нанесение размеров	27
2.3.2. Нанесение предельных отклонений размеров	28
2.3.3. Выбор общих допусков размеров, формы и расположения поверхностей	29
2.3.4. Указание общих допусков размеров, формы и расположения поверхностей на чертежах.....	30
2.3.5. Допуски формы и расположения поверхностей.....	31
2.3.6. Обозначение баз	32
2.3.7. Шероховатость поверхности.....	33
2.3.8. Технические требования.....	34
2.3.9. Рабочий чертеж вала	35
2.4. ОБОЗНАЧЕНИЕ КОНСТРУКТОРСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ	37
2.5. СКЛАДЫВАНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ (ГОСТ 2.501–88).....	38
РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ КУРСОВОЙ РАБОТЫ ПО ПОДЪЕМНО-ТРАНСПОРТНЫМ МАШИНАМ	39
ЗАДАНИЯ НА КУРСОВУЮ РАБОТУ	41
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	105

Учебное издание

ПОДЪЕМНО-ТРАНСПОРТНЫЕ МАШИНЫ И МЕХАНИЗМЫ

Пособие

Составители:

**Романюк Николай Николаевич,
Сашко Константин Владимирович,
Вольский Александр Леонидович,
Клавсуть Петр Владимирович**

Ответственный за выпуск К. В. Сашко
Редактор А. И. Третьякова
Компьютерная верстка А. И. Третьяковой

Подписано в печать 23.12.2011. Формат 60×84¹/₁₆.
Бумага офсетная. Ризография.
Усл. печ. л. 9,07. Уч.-изд. л. 7,09. Тираж 150 экз. Заказ 1177.

Издатель и полиграфическое исполнение: учреждение образования
«Белорусский государственный аграрный технический университет».
ЛИ № 02330/0552984 от 14.04.2010.
ЛП № 02330/0552743 от 02.02.2010.
Пр. Независимости. 99-2, 220023, Минск.