

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«Санкт-Петербургский государственный университет
промышленных технологий и дизайна»
Высшая школа технологии и энергетики
Кафедра основ конструирования машин**

ПРИКЛАДНАЯ МЕХАНИКА АЛЬБОМ МОНТАЖНЫХ ЧЕРТЕЖЕЙ

Выполнение курсового проекта

Альбом для студентов всех форм обучения
по направлениям подготовки:

- 13.03.02 – Электроэнергетика и электротехника
- 15.03.04 – Автоматизация технологических процессов
и производств
- 18.03.01 – Химическая технология
- 18.03.02 – Энерго- и ресурсосберегающие процессы
в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

Составители:
М. В. Аввакумов
В. М. Гребенникова
И. С. Артамонов

Санкт-Петербург
2022

Утверждено
на заседании кафедры ОКМ
24.03.2022 г., протокол № 9

Рецензент А. А. Гаузе

Альбом соответствует учебным планам и программам дисциплины «Прикладная механика» для студентов, обучающихся по направлениям подготовки: 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств», 8.03.01 «Химическая технология», 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии».

В альбоме даны рекомендации по разработке сварных рам, приведены примеры выполнения монтажных чертежей механических приводов машин и спецификаций, описаны требования к оформлению пояснительной записки.

Предлагаемый альбом разработан в помощь студентам при выполнении графической части курсового проекта и предназначен для бакалавров очной и заочной форм обучения.

Утверждено Редакционно-издательским советом ВШТЭ СПбГУПТД.

Режим доступа: http://publish.sutd.ru/tp_get_file.php?id=202016, по паролю.
- Загл. с экрана.

Дата подписания к использованию 13.05.2022 г. Изд. № 5005/22

Высшая школа технологии и энергетики СПб ГУПТД
198095, СПб., ул. Ивана Черных, 4

СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ.....	4
1. ОФОРМЛЕНИЕ КУРСОВОГО ПРОЕКТА	5
2. УСТАНОВКА МУФТЫ НА ВАЛАХ ПРИВОДА	8
3. СВАРНЫЕ РАМЫ. КРЕПЛЕНИЕ РАМЫ К ПОЛУ	12
4. САЛАЗКИ ДЛЯ НАТЯЖЕНИЯ РЕМНЕЙ	19
5. МОНТАЖНЫЕ ЧЕРТЕЖИ ПРИВОДНЫХ СТАНЦИЙ СПЕЦИФИКАЦИИ К МОНТАЖНЫМ ЧЕРТЕЖАМ.....	20
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	36
ПРИЛОЖЕНИЯ	37

ПРЕДИСЛОВИЕ

В соответствии с учебным планом изучение дисциплины «Прикладная механика» заканчивается выполнением курсового проекта, объектом которого является приводная станция технологической машины. В состав привода входят электродвигатель, цилиндрические и червячные редукторы, открытые передачи и компенсирующие муфты.

При выполнении проекта студенты приобретают навыки оформления рабочей конструкторской документации, знакомятся с действующими стандартами и принципом узловой компоновки современных механизмов с использованием интернет ресурсов.

Курсовой проект представляет собой совокупность конструкторских документов: текстовых (пояснительная записка, спецификации) и графических (монтажный чертеж приводной станции, сборочный чертеж сварной рамы).

В учебных пособиях выполнению монтажных чертежей привода уделено мало внимания, что вызывает у студентов определенные трудности при оформлении графической части курсового проекта.

В альбоме описаны требования к оформлению пояснительной записки и чертежей; даны рекомендации по разработке сварных рам, узлов крепления оборудования к рамам; показаны примеры выполнения монтажных чертежей механических приводов, включающих типовые цилиндрические и червячные редукторы и открытые (зубчатые, цепные, ременные) передачи; примеры составления спецификаций и приведены необходимые справочные материалы.

При подготовке альбома монтажных чертежей использованы стандарты и учебные пособия по прикладной механике [1 – 5].

1. ОФОРМЛЕНИЕ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Курсовой проект по «Прикладной механике» представляет собой совокупность конструкторских документов: текстовых (пояснительная записка, спецификация) и графических (монтажный чертеж, чертеж сварной рамы).

Пояснительная записка (код ПЗ) должна содержать:

- титульный лист;
- техническое задание на проектирование;
- содержание;
- краткое описание приводной станции с приведением основных технических характеристик;
- кинематический расчет приводной станции;
- расчет открытой передачи привода, уточнение типоразмера редуктора;
- выбор стандартной муфты, проверка элементов муфты;
- расчет шпоночных соединений;
- библиографический список.

Пояснительная записка выполняется в соответствии с ГОСТ 2.105-2019 на листах формата А4 компьютерным способом – шрифтом Times New Roman размером 14 черного цвета через полтора интервала. При наборе текста рекомендуется оставлять поля по 20 мм со всех сторон листа. Абзацы начинаются отступом 12,5 мм.

Титульный лист является первым листом пояснительной записки. Пример оформления титульного листа показан на рис. 1.

После титульного листа размещают техническое задание, включающее исходные данные для выполнения курсового проекта.

На следующей за техническим заданием странице помещают содержание с перечислением номеров и наименований разделов, подразделов с указанием номеров листов. Слово «Содержание» записывают прописными буквами без точки в конце с выравниванием по центру строки.

Основной текст пояснительной записки выравнивают по ширине листа и разделяют на разделы и подразделы. Разделы должны иметь порядковые номера, обозначенные арабскими цифрами и записанные с абзацного отступа, начиная с прописной буквы. Разделы и подразделы должны иметь заголовки, которые кратко отражают содержание. Переносы слов в заголовках недопустимы. В конце заголовка точка не ставится. Если заголовок состоит из двух предложений, то их разделяют точкой. Подразделы нумеруют в пределах каждого раздела. Номер подраздела состоит из номера раздела и подраздела, разделенных точкой. В конце номера подраздела точку не ставят.

В тексте пояснительной записки допускаются ссылки на справочники, учебники и другие документы.

Нумерация страниц пояснительной записки должна быть сквозной. Номер страницы проставляют внизу страницы по центру.

Титульный лист и техническое задание на курсовой проект включают в общую нумерацию, но номер страницы на них не указывают. Поэтому раздел «Содержание» размещают на листе с номером 3.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
**«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ПРОМЫШЛЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ДИЗАЙНА»**

ВЫСШАЯ ШКОЛА ТЕХНОЛОГИИ И ЭНЕРГЕТИКИ

Институт технологии
Кафедра основ конструирования машин

КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

по дисциплине «Прикладная механика»

На тему: **Приводная станция № ___**

Пояснительная записка

ОКМ □□□ . □□□ . 000 ПЗ

Выполнил: студент _____
(фамилия, имя, отчество)

группа № _____, шифр _____

Проверил: _____
(должность, фамилия, имя, отчество)

**Санкт-Петербург
202_ г.**

Рис. 1. Титульный лист пояснительной записки

Монтажный чертеж (код МЧ) – документ, определяющий конструкцию изделия, взаимодействие его составных частей, содержащий данные для установки привода.

Монтажный чертеж приводной станции должен включать:

- изображение привода и сварной рамы;
- габаритные размеры: длину, ширину, и высоту привода;
- присоединительные и монтажные размеры (размеры опорных поверхностей, расстояния между осями сборочных единиц, координаты крепежных отверстий и др.);
- спецификацию, выполненную на листах формата А4.

На монтажном чертеже допускается изображать рабочую машину с размерами, определяющими взаимное расположение ее с приводом. Не требуется показывать на монтажном чертеже фундамент приводной станции, так как его обычно разрабатывает проектировщик рабочей машины. Необходимо предусмотреть отверстия на раме привода под фундаментные (анкерные) болты и указать размеры, которые используются при проектировании фундамента.

Монтажный чертеж не надо загромождать мелкими деталями и элементами узлов. Болты (винты) показывают осевыми линиями. Отдельно вычерчивают узлы крепления редуктора и электродвигателя к раме привода.

Приводную станцию технологической машины вычерчивают в трех проекциях на листе формата А1 в масштабе уменьшения (1:2; 1:2,5; 1:4; 1:5) с основной надписью по ГОСТ 2.104-2006.

Номерами позиций на полках выносок обозначают сборочные единицы, входящие в состав привода (рама сварная, вал промежуточный), а также детали, стандартные и крепежные изделия (муфта, болты, гайки, шайбы).

В учебных проектах конструкторские документы обозначают по установленной кафедрой системе обозначения эскизных документов. Структура обозначения приведена на рис. 2:

- в поле 1 записывают условный код, сформированный с использованием аббревиатуры кафедры основ конструирования машин (ОКМ);
- в поле 2 записывают номер технического задания на курсовой проект;
- в поле 3 записывают номер варианта исходных данных (основных параметров);
- в поле 4 записывают порядковый регистрационный номер чертежа;
- в поле 5 записывают обозначение кода документа (МЧ; СБ; ПЗ).

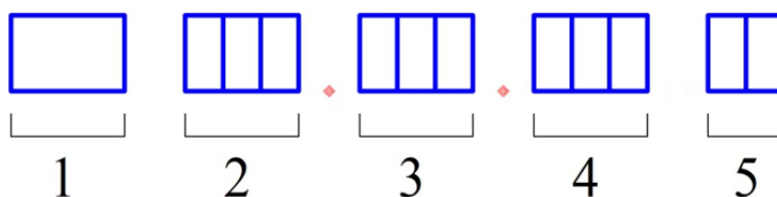


Рис. 2. Обозначение конструкторских документов курсового проекта

В обозначении конструкторских документов курсового проекта между полями 2, 3 и 4 рекомендуется ставить разделительные точки (рис. 2).

При курсовом проектировании для обозначения монтажных чертежей используется порядковый регистрационный номер 000. Для сборочных единиц, входящих в состав привода (сварной рамы, промежуточного вала), используются порядковые номера 100, 200, 300, 400, а для деталей соответственно – 001, 002, 003 и т. д.

Примеры обозначения конструкторской документации проектируемой приводной станции № 6 по исходным данным варианта 4:

Монтажный чертеж	ОКМ 006.004.000 МЧ;
Пояснительная записка	ОКМ 006.004.000 ПЗ;
Сборочный чертеж сварной рамы	ОКМ 006.004.100 СБ;
Спецификация	ОКМ 006.004.000;
Чертеж детали	ОКМ 006.004.001.

2. УСТАНОВКА МУФТЫ НА ВАЛАХ ПРИВОДА

В механических приводах для соединения валов электродвигателей с быстроходными валами редукторов и тихоходных с рабочей машиной используют различные муфты. В таких соединениях муфты должны обеспечить передачу заданного вращающего момента и компенсировать несоосность соединяемых валов, возникающую в результате неточности монтажа.

Входной и выходной валы редукторов имеют конические или цилиндрические концевые участки для установки полумуфт. Преимущественное распространение получила коническая форма концевого участка вала, обеспечивающая точное и надежное соединение, возможность легкого монтажа и снятия полумуфты. Поэтому выходные концы валов редукторов серийного производства делают концевыми. Цилиндрические концы валов проще в изготовлении, поэтому при единичном и мелкосерийном производстве имеют большее распространение.

Для соединения валов двигателя с быстроходными валами редукторов часто применяют упругие втулочно-пальцевые муфты (МУВП), способные смягчить удары и гасить крутильные колебания. Для передачи больших вращающих моментов при затруднении точной центровки валов применяют зубчатые муфты. Установка на концевых участках валов привода МУВП показана на рис. 3, зубчатой муфты на рис. 4, зубчатой муфты на цилиндрических концах вала – рис. 5.

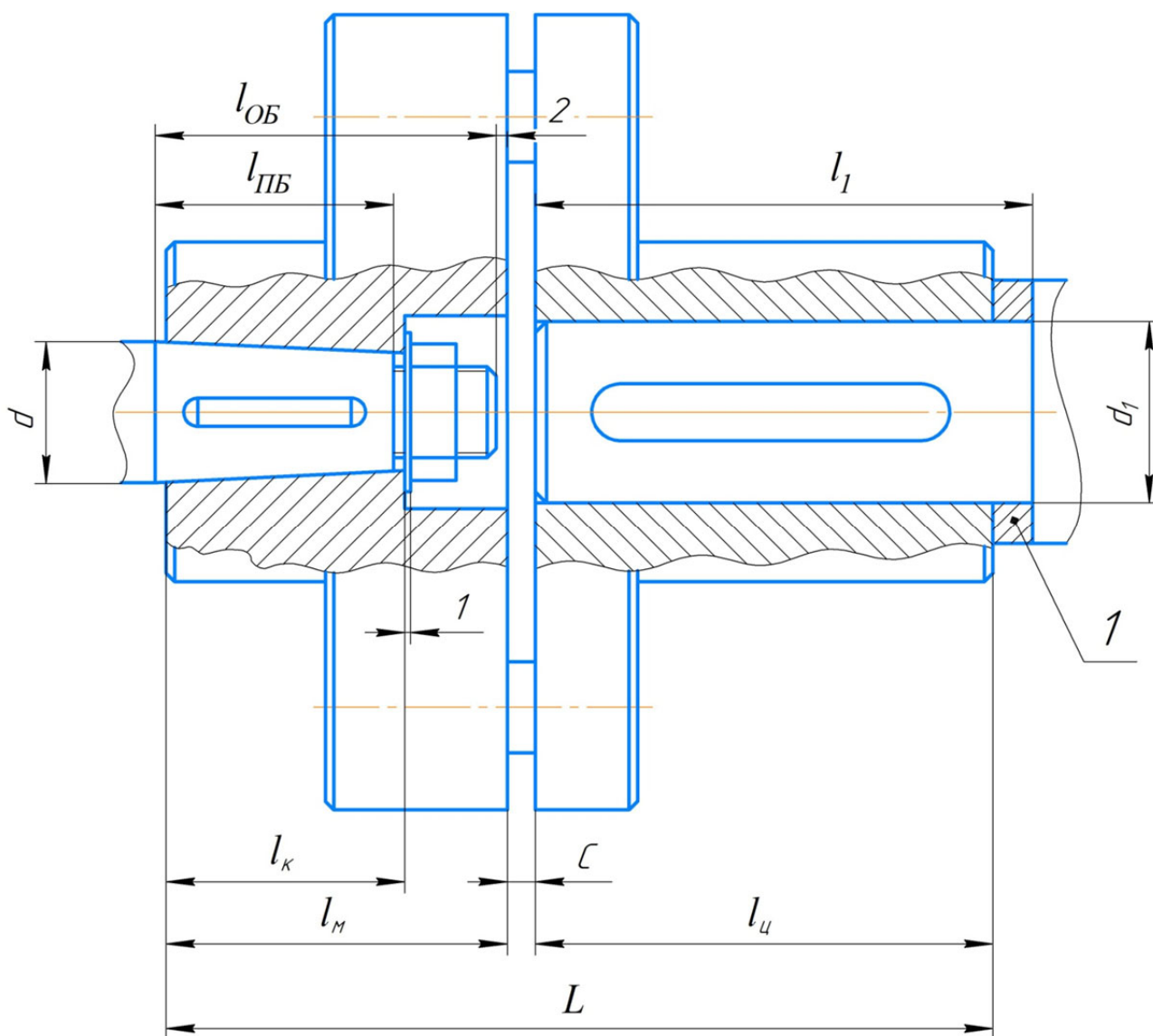


Рис. 3. Установка упругой втулочно-пальцевой муфты на валах привода:

- 1 – дистанционная шайба (если $l_1 > l_ц$);
- d – диаметр цилиндрической части входного вала редуктора;
- d_1 – диаметр выходного конца вала электродвигателя;
- l_1 – длина выходного конца вала электродвигателя;
- $l_{ОБ}$ – длина конического конца входного вала редуктора;
- $l_{ПБ}$ – длина посадочного конца входного вала редуктора;
- $l_м$ – длина полумуфты с коническим отверстием;
- $l_к$ – длина конического посадочного отверстия полумуфты;
- $l_ц$ – длина цилиндрического посадочного отверстия полумуфты;
- L – полная длина муфты

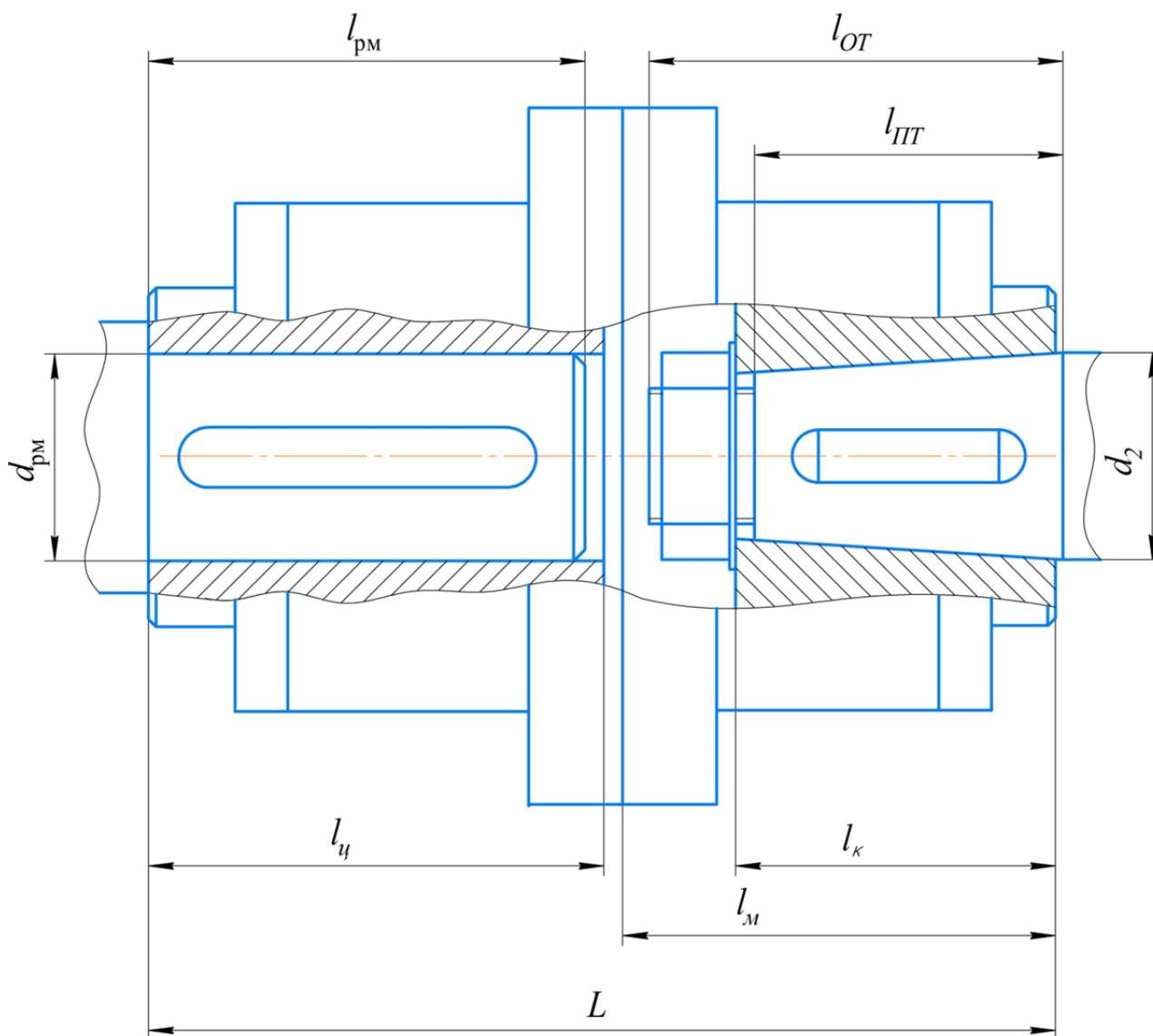


Рис. 4. Установка зубчатой муфты на валах привода:

- d_2 – диаметр цилиндрической части выходного вала редуктора;
- $d_{рм}$ – диаметр выходного конца вала рабочей машины;
- $l_{ОГ}$ – длина конического конца выходного вала редуктора;
- $l_{ПТ}$ – длина посадочного конца выходного вала редуктора;
- $l_м$ – длина полумуфты с коническим отверстием;
- $l_к$ – длина конического посадочного отверстия полумуфты;
- $l_ц$ – длина цилиндрического посадочного отверстия полумуфты;
- $l_{рм}$ – длина выходного конца вала рабочей машины;
- L – полная длина муфты

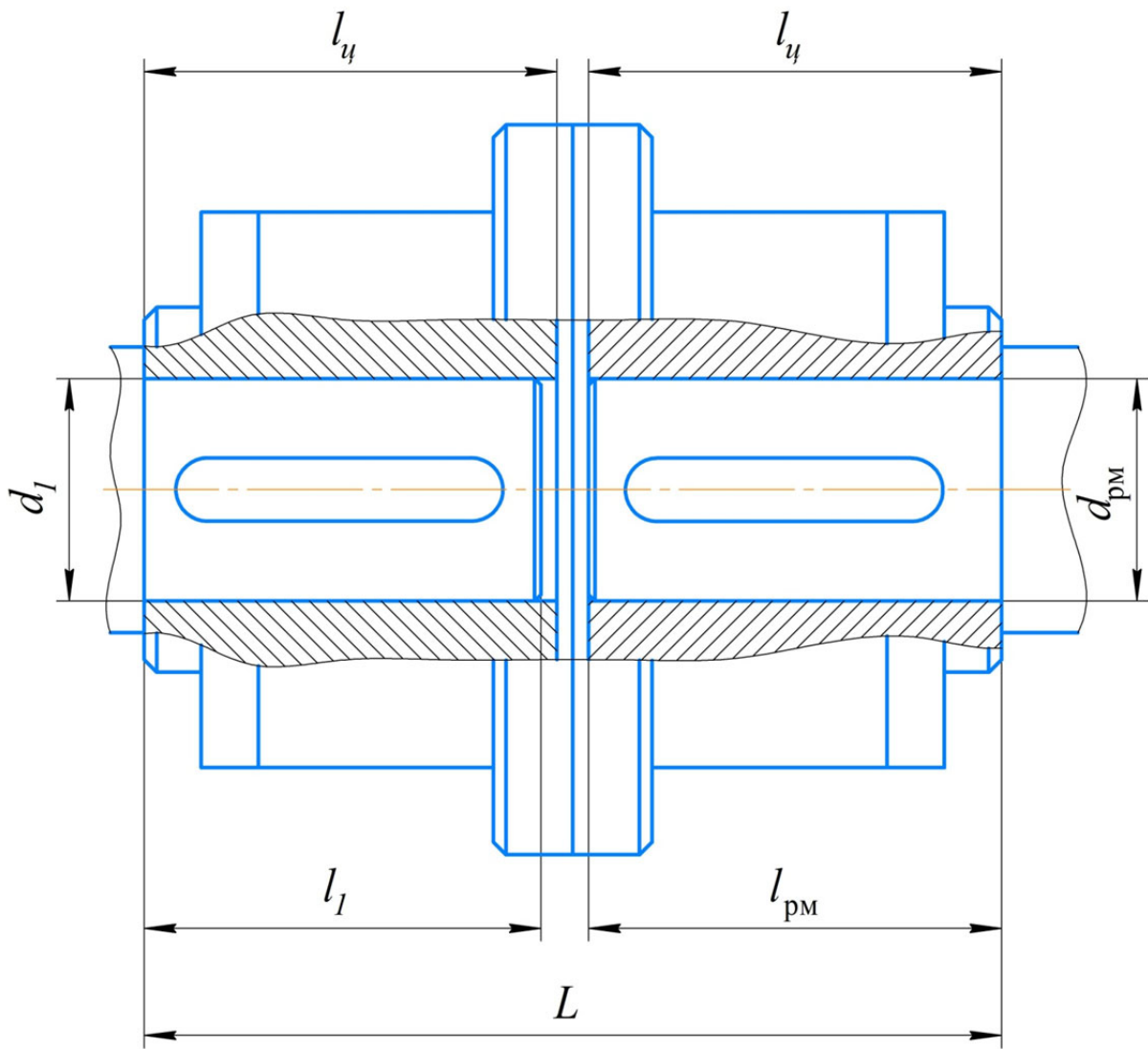


Рис. 5. Установка зубчатой муфты на цилиндрических концах валов привода:

- d_1 – диаметр выходного конца вала редуктора;
- $d_{рм}$ – диаметр выходного конца вала рабочей машины;
- l_1 – длина выходного конца вала редуктора;
- $l_{рм}$ – длина выходного конца вала рабочей машины;
- $l_ц$ – длина цилиндрического посадочного отверстия втулки муфты;
- L – полная длина муфты

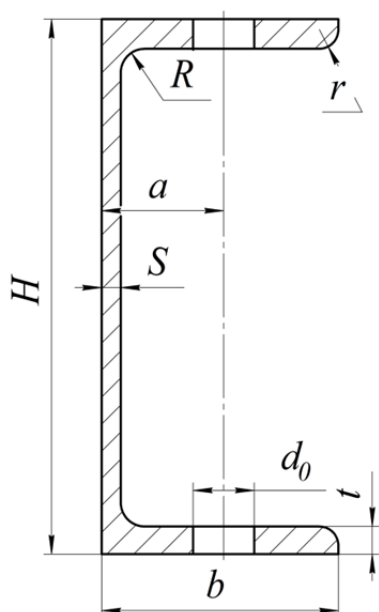
3. СВАРНЫЕ РАМЫ. КРЕПЛЕНИЕ РАМЫ К ПОЛУ

При монтаже приводов, состоящих из электродвигателя и редуктора, необходимо обеспечить соосность соединяемых валов. Для этого механизмы привода устанавливают на общих сварных рамах, которые также облегчают выполнение ремонтных работ.

Конфигурацию и размеры рамы определяют тип и размеры редуктора и электродвигателя. Расстояние между ними зависит от подобранной соединительной муфты.

Основные несущие элементы сварных рам изготавливают из швеллеров по ГОСТ 8240-97 с параллельными гранями полок. Номер (высота) швеллера определяется, главным образом, размерами головок болтов крепления механизмов и размерами гаек фундаментных болтов крепления рамы, а также размерами механизмов, опирающихся на полки швеллера. Максимально допустимые диаметры отверстий на полках определяются шириной полки (табл. 1). Для удобства постановки болтов крепления узлов к раме швеллер располагают полками наружу.

Таблица 1 – Размещение отверстий на полках швеллеров, мм



Номер профиля	H	b	a	$d_{0\max}$	S	t	R	r
10 П	100	46	30	11	4,5	7,6	7,0	4,0
12 П	120	52	30	17	4,8	7,8	7,5	4,5
14 П	140	58	35	17	4,9	8,1	8,0	4,5
16 П	160	64	35	20	5,0	8,4	8,5	5,0
16a П	160	68	40	20	5,0	9,0	8,5	5,0
18 П	180	70	40	20	5,1	8,7	9,0	5,0
18a П	180	74	42	22	5,1	9,3	9,0	5,0
20 П	200	76	45	24	5,2	9,0	9,5	5,5
22 П	220	82	50	26	5,4	9,5	10,0	6,0
24 П	240	90	50	28	5,6	10,0	10,5	6,0
27 П	270	95	50	30	6,0	10,5	11,0	6,5

Оборудование нельзя ставить непосредственно на верхние полки швеллеров из-за их неровности, поэтому для установки двигателя и редуктора на сварной раме используют платики в виде отдельных прямоугольников, которые после сварки и правки (рихтовки) рамы механически обрабатывают. Высоту платиков обычно принимают 5 – 6 мм. Ширину и длину платиков на раме назначают большими, чем ширина и длина опорных поверхностей электродвигателя и редуктора. При разности высот опорных поверхностей платиков $\Delta h \leq 30$ мм все платики приваривают непосредственно к верхним

полкам швеллеров (рис. 6а), а при $\Delta h > 30$ мм – привариванием швеллеров с вырезами (рис. 6б), целых швеллеров, положенных на ребра (рис. 6в) или на полки (рис. 6г). Чтобы при затяжке болтов полки приваренных швеллеров не прогибались, их усиливают ребрами 1.

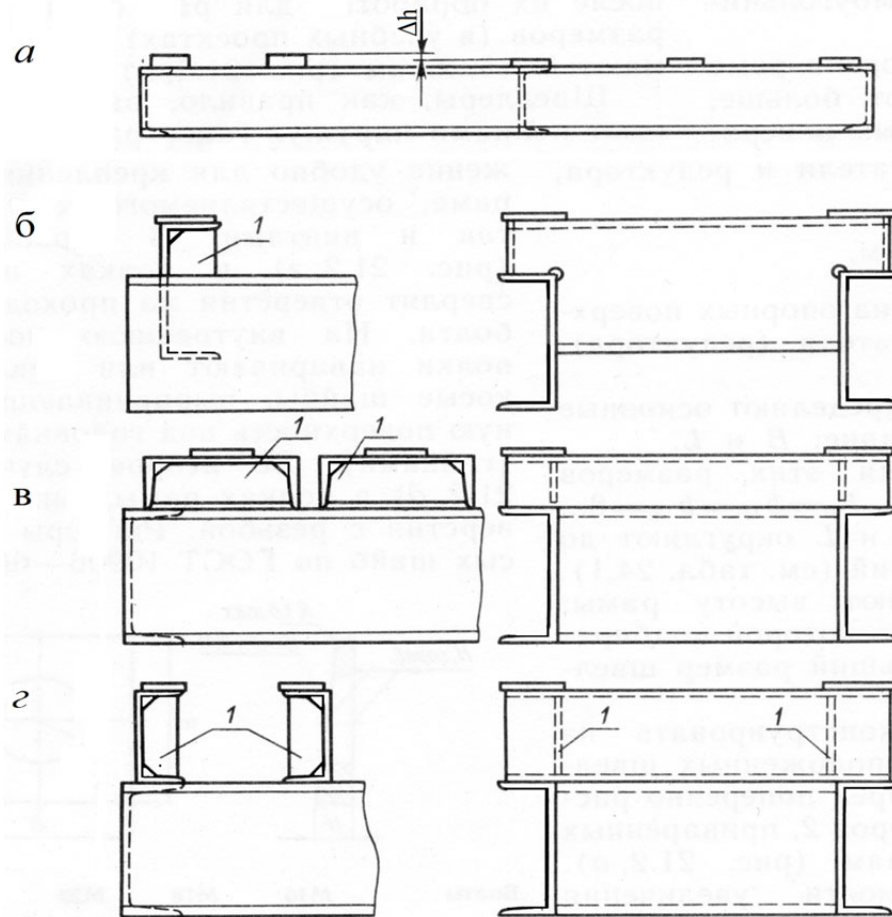


Рис. 6. Примеры конструкций сварных рам

Сварные рамы приводных станций устанавливают непосредственно на бетонном (железобетонном) полу цеха или на фундаменте, используя специальные фундаментные (анкерные) болты по ГОСТ 24379.1-2012, расположение которых определяют при проектировании рамы. Диаметр и число фундаментных болтов принимают:

Длина рамы, мм	до 700	700 – 1000	1000 – 1500
Диаметр болтов, мм	12–16	18–20	20–24
Минимальное число болтов	4	6	8

При сложной конфигурации рамы число болтов может быть увеличено.

Для уменьшения деформации (прогиба) полок приваренных швеллеров при затяжке фундаментных болтов их усиливают ребрами жесткости (табл. 2).

Таблица 2 – Конструкция мест крепления сварных рам к фундаменту, мм



Номер швеллера	Диаметр болта	L_1	S	l_{min}	B_1
12 П	12	100	5	7	45
14 П	12	100	5	7	50
16 П	16	100	6	8	55
18 П	16	100	6	8	60
20 П	20	120	6	8	65
22 П	20	120	6	8	70
24 П	24	130	8	8	80

Фундаментный болт по ГОСТ 24379.1-2012 состоит из шпильки, шайбы, гаек и других деталей. Шпильки изготавливают из углеродистой стали марки ВСтЗпс2 по ГОСТ 380-2005. Фундаментные болты вставляют в скважины, просверленные в основании (фундаменте) твердосплавным или алмазным инструментом (рис. 7).

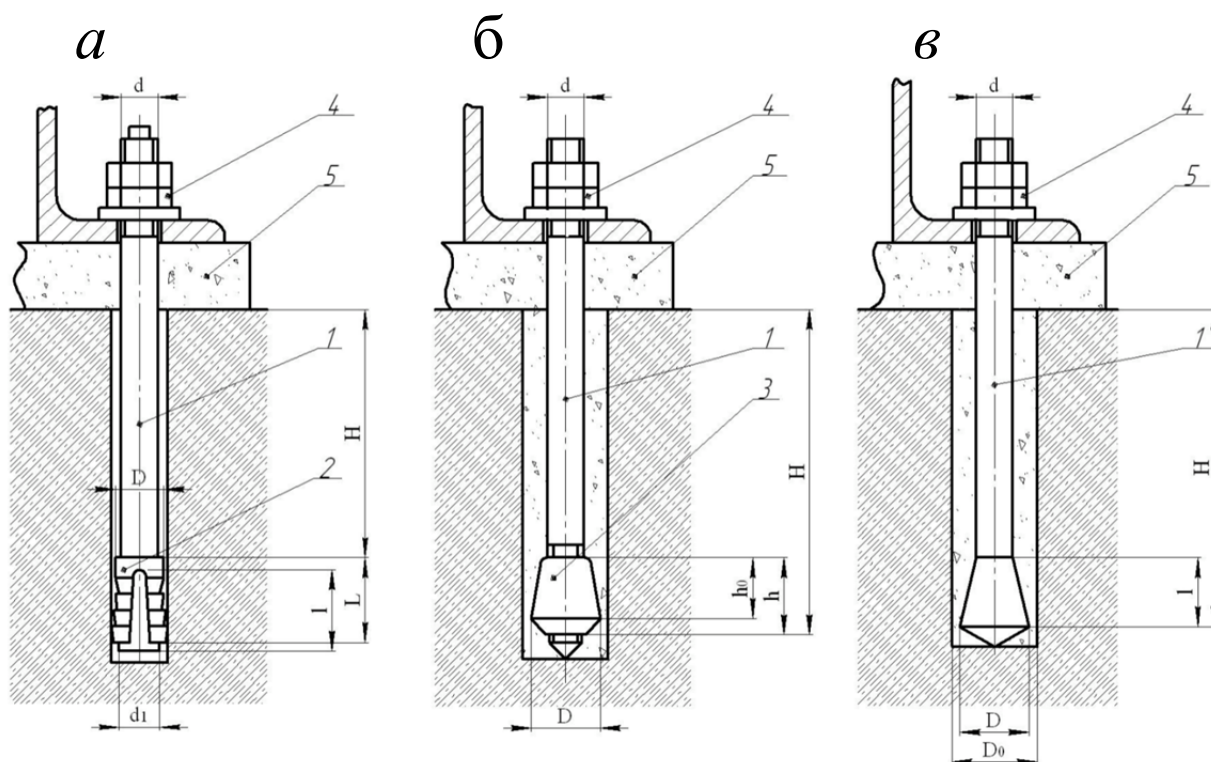


Рис. 7. Установка фундаментных болтов (тип б) крепления сварной рамы к основанию: а – с разжимной цангой, исполнение 1; б – с конической втулкой, исполнение 2; в – с коническим концом, исполнение 3;
1 – шпилька; 2 – разжимная цанга; 3 – коническая втулка; 4 – гайка;
5 – подливка бетона

Таблица 3 – Размеры фундаментных болтов (тип 6) по ГОСТ 24379.1-2012, мм

Диаметр резьбы d	Исполнение 1, рис. 7а					Исполнение 2, рис. 7б				Исполнение 3, рис. 7в			
	D	d ₁	L	l	H _{min}	D	h	h ₀	H _{min}	D	l	D ₀	H _{min}
M12	17	17	36	30	150	22	24	20	150	20	20	30	150
M16	24	22	45	36	150	29	32	28	150	26	28	30–40	150
M20	30	28	60	48	200	35	40	34	200	32	34	40–50	200
M24	34	34	75	60	250	42	48	41	250	39	41	50–60	250

Примечание. Обычно глубина заложения болта $H = (15 - 20)d$

Разжимная цанга 2 (рис. 7а) представляет собой втулку с четырьмя пазами шириной 1 мм. Для лучшего сцепления с бетоном наружная поверхность цанги имеет нарезку. Начальную анкеровку болтов исполнения 1 осуществляют осадкой цанги 2 на конический конец болта ударами молотка. Полная анкеровка происходит при затяжке болта. Диаметр скважины в фундаменте $D_{СК} = D + 0,05d$.

Болты исполнения 2 и 3 закрепляют в скважине цементным раствором при вибропогружении в него шпильки фундаментного болта (рис. 7б и 7в).

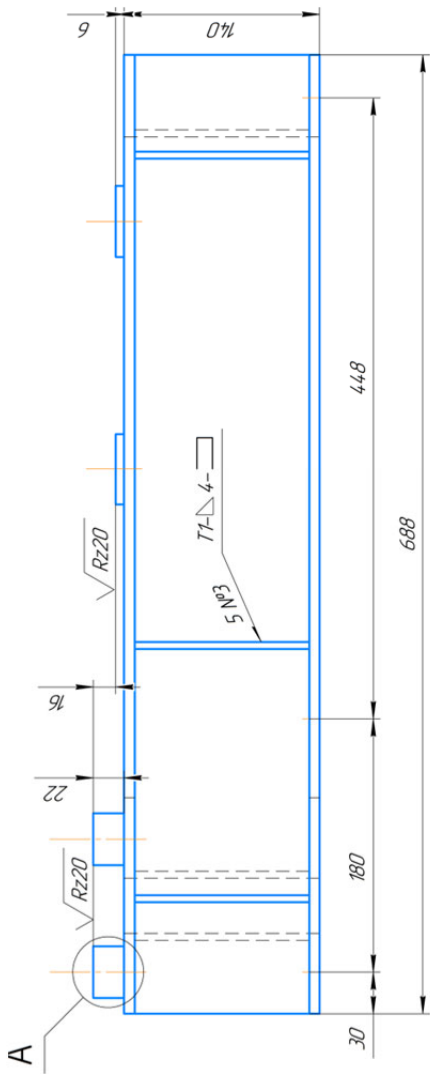
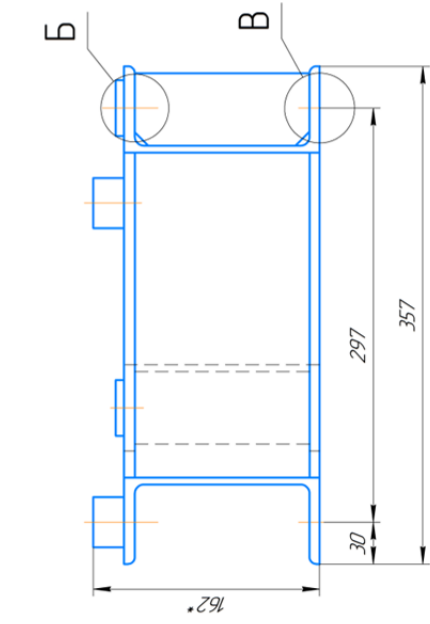
В качестве примера на рис. 7 показано стопорение резьбового соединения фундаментного болта второй гайкой (контргайкой). Также широко применяют стопорение гайки от самоотвинчивания с помощью стопорных шайб.

При необработанном бетонном основании оборудование устанавливают с подливкой раствора цемента под опорную поверхность. Перед подливкой раму выверяют на горизонтальность подкладками или клиньями. Если поверхность фундамента точно обработана, то выверку и подливку не применяют.

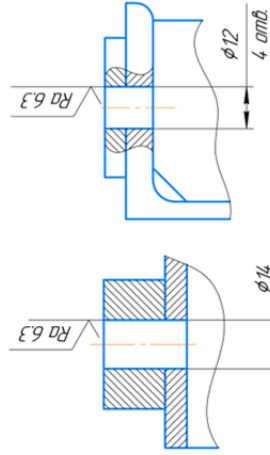
В единичном и мелкосерийном производстве сварные соединения выполняют в основном ручной сваркой по ГОСТ 5264-80.

Чертежи сварных рам привода оформляют как чертежи сборочных единиц (рис. 8 и 9). Пример спецификации к сборочному чертежу сварной рамы, показанной на рис. 9, представлен на с. 18.

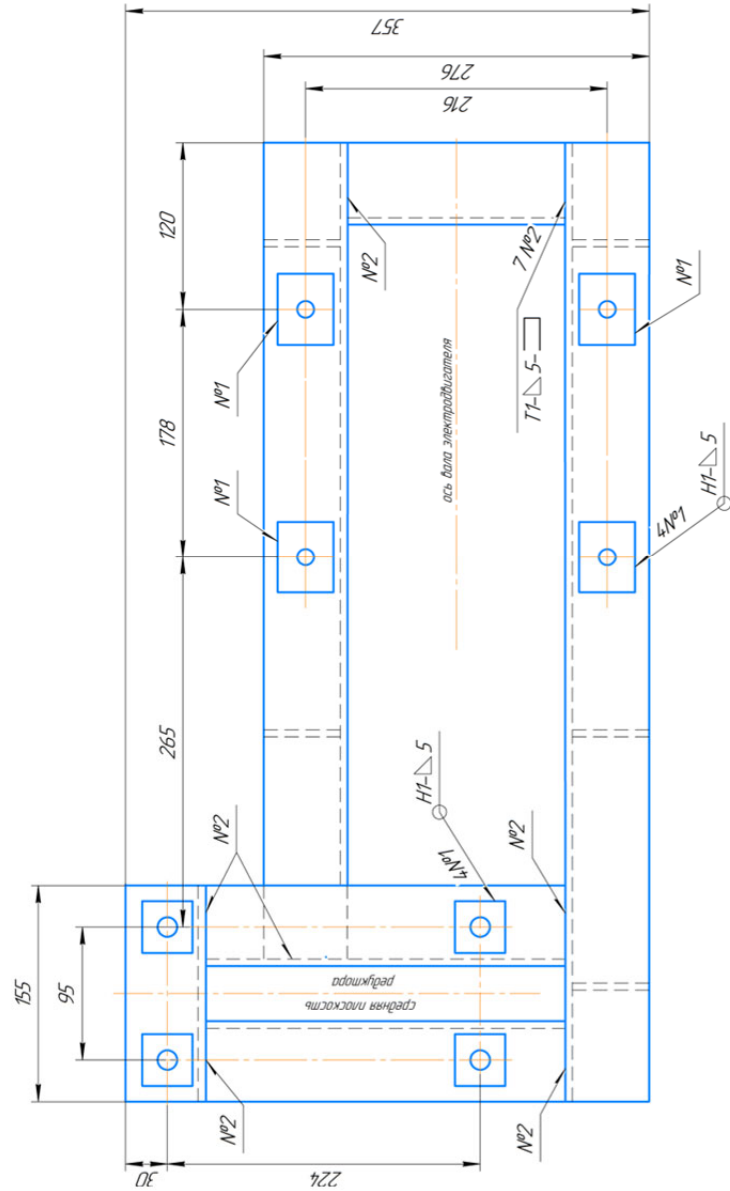
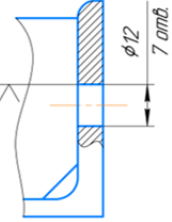
Видимые сварные швы изображают сплошной основной линией, а невидимые швы – штриховыми линиями. Обозначают сварные швы в соответствии с ГОСТ 2.312-72. При наличии на чертеже швов, выполненных по одному и тому же стандарту, обозначения стандарта указывают в технических требованиях чертежа записью: сварные швы по ГОСТ 5264-80.



A (2:1) B (2:1)



B (2:1)



- 1 *Размер для справок
- 2 Сварные швы по ГОСТ 5264-80
- 3 Электрод типа Э42 ГОСТ 9467-75
- 4 Рихтовать

Рис. 8. Рама сварная Г-образная

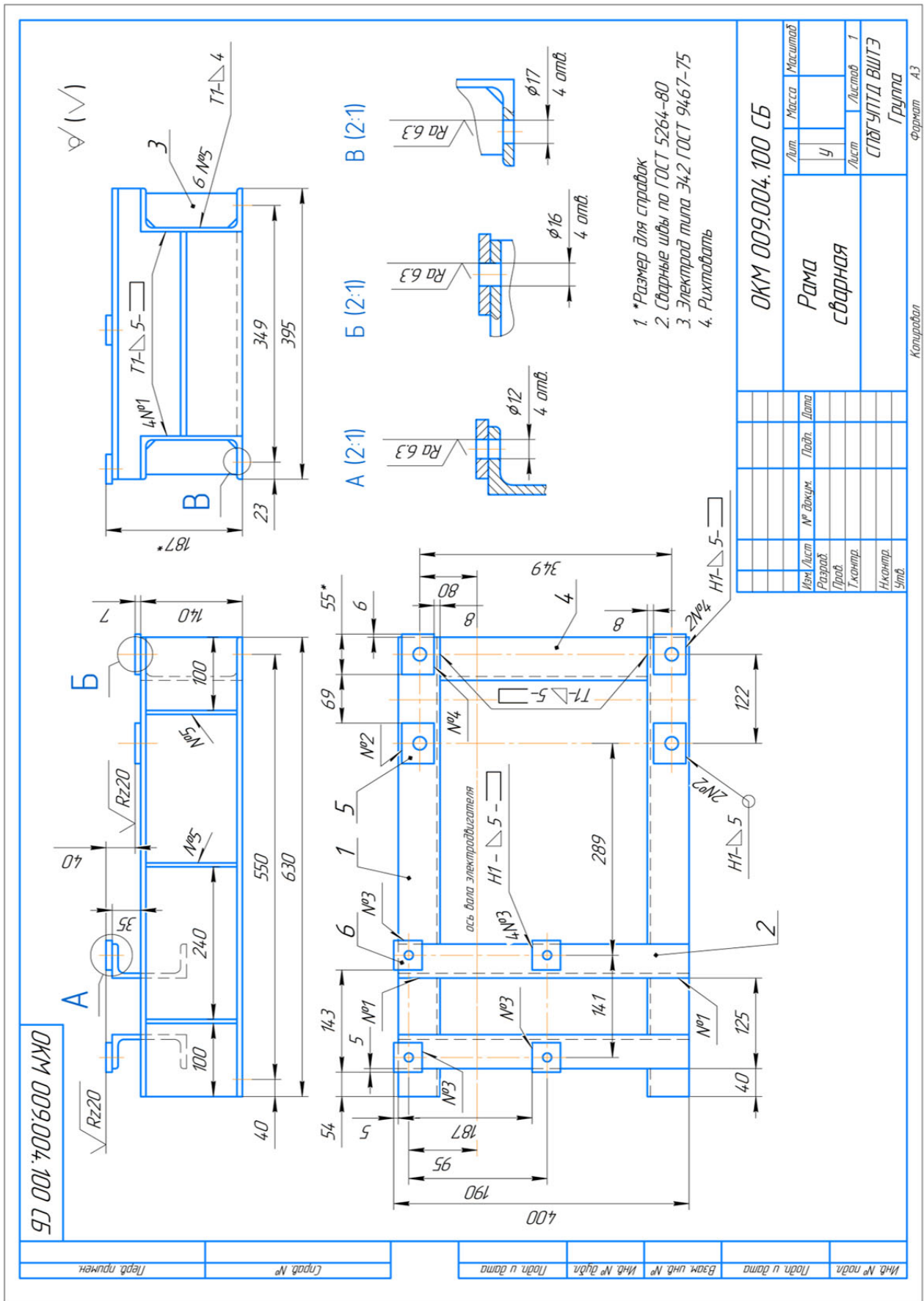


Рис. 9. Пример чертежа сварной прямой рамы

4. САЛАЗКИ ДЛЯ НАТЯЖЕНИЯ РЕМНЕЙ

В процессе работы ремни вытягиваются и для регулирования их натяжения, а также для надевания на шкивы необходимо предусмотреть натяжные устройства. При установке электродвигателя (с ведущим шкивом) на сварной раме удобно регулировать натяжение ременной передачи перемещением его по двум салазкам с помощью толкающих винтов (рис. 10).

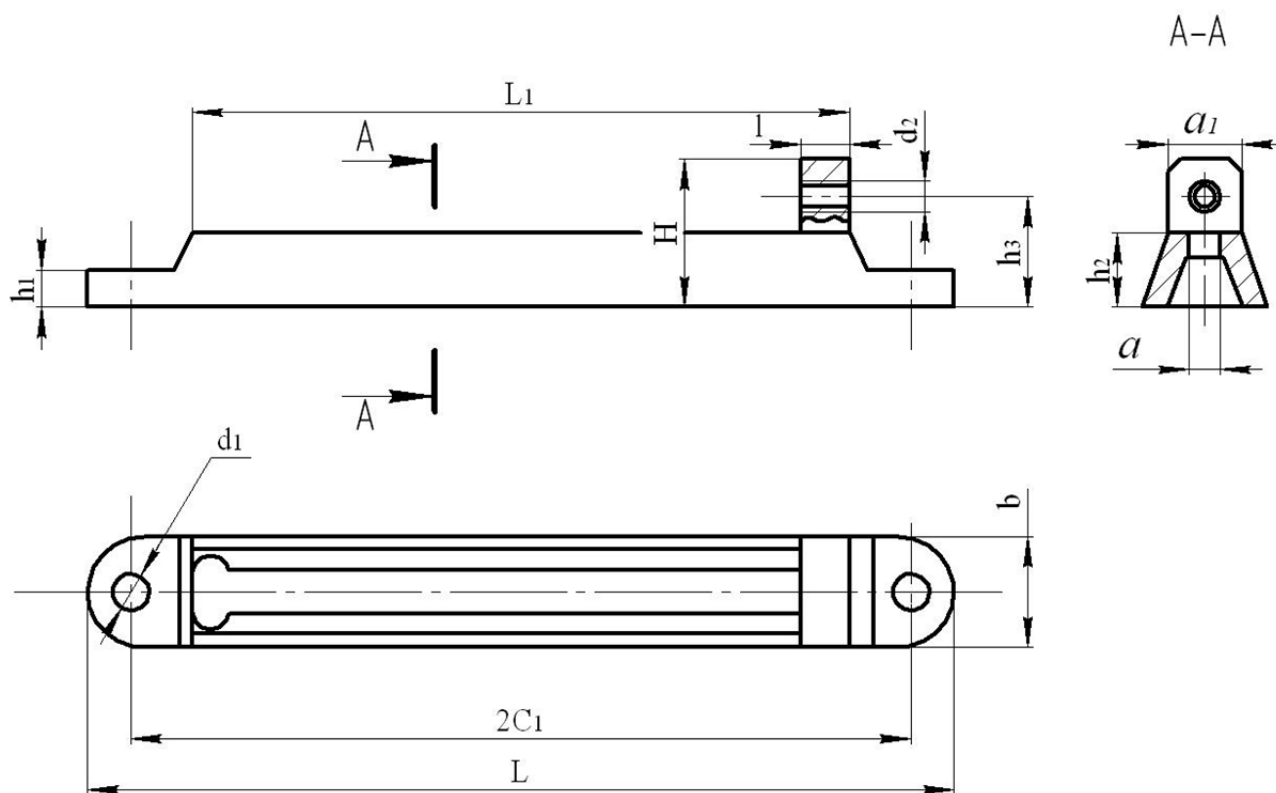


Рис. 10. Салазки для электродвигателей

Таблица 4 – Основные размеры салазки

Тип салазок	Размеры, мм										
	a_1	L	L_1	C_1	d_1	d_2	h_1	h_2	h_3	H	b
C2-1	40	360	290	330	10	M10	11	32	40	54	43
C2-2	52	385	315	350	12	M10	13	35	43	56	55
C2-3		425	355	390		M12		36	46	62	
C2-4		490	410	455		M12	18	46	56	72	57
C2-5	60	570	480	530	14	M16	22	55	66	76	65
C2-6	65	650	500	600			18	50	62	82	75
C2-7	75	750	580	690	18		20	55	70	90	90

Примечания: 1. Ширина паза «а» равна диаметру отверстия d_{10} крепления электродвигателя по ГОСТ Р.51689-2000; 2. Толщина проушины $l \approx 2d_2$

5. МОНТАЖНЫЕ ЧЕРТЕЖИ ПРИВОДНЫХ СТАНЦИЙ СПЕЦИФИКАЦИИ К МОНТАЖНЫМ ЧЕРТЕЖАМ

Привод – это устройство для передачи энергии и преобразования параметров движения от двигателя к рабочей технологической машине. С помощью приводной станции уменьшается частота вращения и увеличивается вращающий момент. В электромеханическом приводе общего назначения рекомендуется принимать трехфазные асинхронные двигатели серии АИР.

Приводная станция № 1. Приложение 1

Привод установлен на сварной раме 1 и включает:

- асинхронный трехфазный электродвигатель 14 серии АИР132М6У3 ГОСТ 31606-2012;
- цилиндрический одноступенчатый редуктор 13 типа ЦУ-100;
- шестерню открытой зубчатой цилиндрической передачи 2;
- упругую втулочно-пальцевую муфту 3 по ГОСТ 21424-93.

Сварная рама крепится к фундаменту анкерными болтами 6 (тип 6 исполнение 3) по ГОСТ 24379.1-2012.

Приводная станция № 2. Приложение 2

Привод установлен на сварной раме 1 и состоит из:

- асинхронного электродвигателя 14 серии АИР112М8У3 ГОСТ 31606-2012;
- цилиндрического одноступенчатого редуктора 13 типа ЦУ-100;
- ведущей звездочки цепной передачи 2;
- муфты упругой втулочно-пальцевой 3 по ГОСТ 21424-93.

Сварная рама крепится к фундаменту анкерными болтами 6 (тип 6 исполнение 1) по ГОСТ 24379.1-2012.

Приводная станция № 3. Приложение 3

Привод установлен на общей сварной раме 1 и включает:

- электродвигатель 16 серии АИР132М6У3 ГОСТ 31606-2012;
- цилиндрический одноступенчатый редуктор 15 типа ЦУ-160;
- клиноременную передачу, которая состоит из ведущего 3, ведомого 4 шкивов и ремней 17;
- муфту упругую втулочно-пальцевую 5 по ГОСТ 21424-93.

Для натяжения клиновых ремней электродвигатель установлен на салазках 2. Сварная рама крепится к полу фундаментными болтами 8 с конической втулкой (тип 6 исполнение 3) по ГОСТ 24379.1-2012.

Приводная станция № 4. Приложение 4

Привод установлен на сварной раме 1 и включает:

- электродвигатель 13 серии АИР132М6У3 ГОСТ 31606-2012;
- червячный одноступенчатый редуктор 12 типа Ч-160М с нижним червяком;
- шестерню открытой зубчатой цилиндрической передачи 2;
- муфту упругую втулочно-пальцевую 3 по ГОСТ 21424-93.

Сварная рама крепится к основанию фундаментными болтами 6 (тип 1 исполнение 1) по ГОСТ 24379.1-2012.

Приводная станция № 5. Приложение 5

Привод установлен на сварной раме 1 и состоит из:

- электродвигателя 17 серии АИР100L4У3 ГОСТ 31606-2012;
- редуктора червячного одноступенчатого 16 типа Ч-125М;
- ведущей звездочки цепной передачи 2;
- муфты упругой втулочно-пальцевой 4 по ГОСТ 21424-93.

Сварная рама крепится к фундаменту анкерными болтами 8 (тип 6 исполнение 1) по ГОСТ 24379.1-2012.

Приводные станции № 6 и № 7. Приложение 6 и 7

Привод установлен на сварной раме 1, которая крепится к железобетонному фундаменту болтами 10 по ГОСТ 24379.1-2012.

Приводная станция, показанная в Приложении 6, состоит из:

- электродвигателя 18 серии АИР100S4У3 ГОСТ 31606-2012;
- червячного редуктора 17 типа Ч-160М с нижним червяком;
- клиноременной передачи (ведущий 3, ведомый 4 шкивы и ремни 19);
- муфты зубчатой 6 по ГОСТ Р.50895-96.

В приводе, представленном в Приложении 7, использован червячный одноступенчатый редуктор типа Ч-160 М с верхним расположением червяка.

Электродвигатель установлен на салазках 2 для регулировки натяжения ремней клиноременной передачи. Основные размеры салазок для натяжения ремней показаны на рис. 10 и в таблице 4.

По позициям сборочных единиц, деталей и стандартных изделий составляют спецификацию. Спецификация определяет состав изделия, всей его конструкторской документации и выполняется на листах формата А4. Форма и порядок заполнения спецификации определены в ГОСТ Р 2.106-2019. Листы спецификации брошюруют вместе с пояснительной запиской.

Спецификация состоит из разделов, расположенных в такой последовательности: документация, сборочные единицы, детали, стандартные изделия, прочие изделия, материалы. Наименование каждого раздела указывают в виде заголовка в графе «Наименование» спецификации и подчеркивают.

В разделы «Сборочные единицы» и «Детали» вносят сборочные единицы и детали, непосредственно входящие в спецификацию приводной станции в порядке значимости изделия.

В разделе «Стандартные изделия» перечисляют изделия, примененные по государственным, отраслевым стандартам и стандартам предприятий.

В пределах каждой категории стандартов запись производят по группам изделий (муфты, подшипники, крепежные изделия и т. д.), объединенным согласно функциональному назначению; в пределах группы – в алфавитном порядке наименований изделий (например: болты, винты, гайки, шайбы и т. д.).

Спецификации к монтажным чертежам представлены на с. 22 – 35.

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание	Перв. примен.	
							№	дата
							Справ. №	
							Подп. и дата	
							Инв. № дубл.	
							Взам. инв. №	
							Подп. и дата	
							Инв. № подл.	
				<u>Документация</u>				
A1			ОКМ 001.001.000 МЧ	Монтажный чертеж				
			ОКМ 001.001.000 ПЗ	Пояснительная записка				
				<u>Сборочные единицы</u>				
A3	1		ОКМ 001.001.100	Рама сварная	1			
				<u>Детали</u>				
	2		ОКМ 001.001.001	Шестерня	1			
				<u>Стандартные изделия</u>				
	3			Муфта МУВП 250-38-1-25-4 ГОСТ 21424-93	1			
				Крепежные изделия :				
				Болт ИСО 4162 - 2014				
	4			M10x40 - F - 8.8	4			
	5			M14x70 - F - 8.8	4			
	6			Болт 6.3 M12 x250 В СтЭпс 2 ГОСТ24379.1-2012	7			
				Гайка Р ИСО 4161 - 2013				
	7			M10 - 8	4			
	8			M14 - 8	4			
ОКМ 001.001.000								
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Приводная станция №1 Лит. У Лист 1 Листов 2 СПБГУПТД ВШТЭ Группа			
Разраб.		Артамонов						
Пров.		Аввакумов						
Н.контр.								
Утв.								

<i>Формат</i>	<i>Зона</i>	<i>Поз.</i>	<i>Обозначение</i>	<i>Наименование</i>	<i>Кол.</i>	<i>Примечание</i>
		9		<i>Гайка М12-6Н.5.016</i>		
				<i>ГОСТ ИСО 4032-2014</i>	14	
		10		<i>Шайба А12.016 ГОСТ 6958-78</i>	7	
				<u><i>Прочие изделия</i></u>		
		12		<i>Редуктор ЦУ-100-5-12-КУЗ</i>	1	
		13		<i>Двигатель АИР132М6УЗ</i>		
				<i>ГОСТ 31606-2012</i>	1	

<i>Изн. № подл.</i>	<i>Подп. и дата</i>	<i>Взам. инв. №</i>	<i>Изн. № дубл.</i>	<i>Подп. и дата</i>

<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>

Инд. № подл.	Изм. лист	№ докум.	Подп.	Дата	Изм.	Лист	Листов	Инд. № подл.	Взам. инв. №	Инд. № докл.	Подп. и дата	Перв. примен.	Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
																	<u>Документация</u>		
														A1		ОКМ 002.001.000 МЧ	Монтажный чертеж		
																ОКМ 002.001.000 ПЗ	Пояснительная записка		
																	<u>Сборочные единицы</u>		
														A3	1	ОКМ 002.001.100	Рама сварная	1	
																		1	
																	<u>Детали</u>		
															2	ОКМ 002.001.001	Звездочка	1	
																	<u>Стандартные изделия</u>		
															3		Муфта МУВП 250-38-1-25-4 УЗ ГОСТ 21424-93	1	
																	<u>Крепежные изделия:</u>		
																	Болт ГОСТ 7796-70	4	
										4							M10-6g×40.5.8.016	4	
										5							M14-6g×55.5.8.016		
										6							Болт 6.1 M12×250 Встэлс 2 ГОСТ24379.1-2012	7	
																	Гайка ГОСТ15521-70		
																	M10-6H.5.016	4	
																	M14-6H.5.016	4	
																	ОКМ 002.001.000		
	Разраб.	Артамонов															Приводная станция №2		
	Пров.	Аввакумов																	
																	У	1	2
	И.контр.																СПбГУПТД ВШТЭ Группа		
	Утв.																		
																	24		

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание	Перв. примен.		
							№	дата	
				<u>Документация</u>					
A1			ОКМ 003.001.000 МЧ	Монтажный чертеж					
			ОКМ 003.001.000 ПЗ	Пояснительная записка					
				<u>Сборочные единицы</u>					
A3	1		ОКМ 003.001.100	Рама сварная	1				
	2		ОКМ 003.001.200	Салазки С2-3 в сборе	2				
				<u>Детали</u>					
	3		ОКМ 003.001.001	Шкив ведущий	1				
	4		ОКМ 003.001.002	Шкив ведомый	1				
				<u>Стандартные изделия</u>					
	5			Муфта МУВП 710-55-3-55-1 УЗ ГОСТ 21424-93	1				
				<u>Крепежные изделия :</u>					
				Болт ИСО 4162 - 2014					
	6			M10x35 - F - 8.8	4				
	7			M20x70 - F - 8.8	4				
	8			Болт M10-6g x 35.5.8.016 ГОСТ 7796-70	4				
			ОКМ 003.001.000						
Изм. Лист			№ докум.	Подп.	Дата				
Разраб.			Артамонов						
Проб.			Аввакумов						
И.контр.									
Утв.									
И.контр.									
Утв.									
				Приводная станция №3		Лит.	Лист	Листов	
						У	1	2	
						СПБГУПТД ВШТЭ Группа			
				26					

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
		9		Болт 6.2 М20 х 300 ВСтЗпс2 ГОСТ 24379.1-2012	7	
				Гайка ИСО 4-61-2013		
		10		М10-8	8	
		11		М20-8	4	
		12		Гайка М20-6Н.5.016 ГОСТ 15521-70	14	
		13		Шайба А 20.016 ГОСТ 6858-78	7	
				<u>Прочие изделия</u>		
		14		Редуктор ЦУ-160-5-21-КУЗ	1	
		15		Двигатель АИР132М6УЗ ГОСТ 31606-2012	1	
		16		Ремень Т.В -1800 ГОСТ 1284.1-89	3	

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание	Перв. примен.		
							Справ. №	Подп. и дата	
				<u>Документация</u>					
A1			ОКМ 004.001.000 МЧ	Монтажный чертеж					
			ОКМ 004.001.000 ПЗ	Пояснительная записка					
				<u>Сборочные единицы</u>					
A3	1		ОКМ 004.001.100	Рама сварная	1				
				<u>Детали</u>					
	2		ОКМ 004.001.001	Шестерня	1				
				<u>Стандартные изделия</u>					
		3		Муфта МУВП 250-40-1-38-2 ЧЗ ГОСТ 21424-93	1				
				<u>Крепежные изделия:</u>					
				Болт ГОСТ 7796-70					
		4		M10-6g×50.5.8.016	4				
		5		M20-6g×70.5.8.016	4				
		6		Болт 1.1 M20×300 ВСтЗпс 2					
				ГОСТ 24379.1-2012	6				
				Гайка ГОСТ 15521-70					
		7		M10-6H.5.016	4				
		8		M20-6H.5.016	16				
				ОКМ 004.001.000					
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Приводная станция №4 Лит. У Лист 1 Листов 2 СПБГУПТД ВШТЭ Группа				
Разраб.	Артамонов								
Пров.	Аввакумов								
Н.контр.									
Утв.									

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				<u>Документация</u>		
A1			ОКМ 005.001.000 МЧ	Монтажный чертеж		
			ОКМ 005.001.000 ПЗ	Пояснительная записка		
				<u>Сборочные единицы</u>		
A3	1		ОКМ 005.001.100	Рама сварная	1	
				<u>Детали</u>		
	2		ОКМ 005.001.001	Звездочка ведущая	1	
	3		ОКМ 005.001.002	Шайба концевая	1	
				<u>Стандартные изделия</u>		
	4			Муфта МУВП 250-28-2-32-1 ЧЗ ГОСТ 21424-93	1	
				<u>Крепежные изделия :</u>		
				Болт ГОСТ 7796-70		
	5			M10-6g×50.5.8.016	4	
	6			M16-6g×55.5.8.016	4	
	7			M20-6g×40.5.8.016	1	
	8			Болт 6.1 M20×250 ВСтЗпс 2		
				ГОСТ 24379.1-2012	6	
				ОКМ 005.001.000		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Разраб.		Артамонов				
Пров.		Аввакумов				
Н.контр.						
Утв.						
				Приводная станция №5		
				Лит.	Лист	Листов
				У	1	2
				СПБГУПТД ВШТЭ		
				Группа		
				30		

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				Гайка ГОСТ 15521-70		
		9		M10-6H.5.016	4	
		10		M16-6H.5.016	4	
		11		M20-6H.5.016	12	
				Шайба ГОСТ 6402-70		
		12		10.65Г016	4	
		13		16.65Г016	4	
		14		20.65Г016	1	
		15		Шайба А20.016 ГОСТ 6958-78	6	
				Прочие изделия:		
		16		Редуктор Ч-125М-31,5-51-1-2-Ц-Ц-УЗ	1	
		17		Двигатель АИР100L4УЗ		
				ГОСТ 31606 -2012	1	

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дудл.	Подп. и дата

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание	Перв. примен.		
							Изм.	Дата	
				<u>Документация</u>					
A1			ОКМ 006.001.000 МЧ	Монтажный чертеж					
			ОКМ 006.001.000 ПЗ	Пояснительная записка					
				<u>Сборочные единицы</u>					
A3	1		ОКМ 006.001.100	Рама сварная	1				
	2		ОКМ 006.001.200	Салазки С2-3 в сборе	2				
				<u>Детали</u>					
	3		ОКМ 006.001.001	Шкив ведущий	1				
	4		ОКМ 006.001.002	Шкив ведомый	1				
	5		ОКМ 006.001.003	Шайба концевая	1				
				<u>Стандартные изделия</u>					
	6			Муфта 1-6300-70-1 ЧЗ ГОСТ Р.50895-96	1				
				<u>Крепежные изделия :</u>					
				Болт ГОСТ 7796-70					
	7			M10-6gx35.5.8.016	8				
	8			M12-6gx30.5.8.016	1				
	9			M20-6gx70.5.8.016	4				
				ОКМ 006.001.000					
Изм. Лист		№ докум.		Подп.		Дата			
Разраб. Артамонов									
Пров. Аввакумов									
Н.контр.									
Утв.									
				Приводная станция №6			Лит.	Лист	Листов
							У	1	2
							СПБГУПТД ВШТЭ Группа		

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание	Перв. примен.		
							Изм.	Дата	
				<u>Документация</u>					
A1			ОКМ 007.001.000 МЧ	Монтажный чертеж					
			ОКМ 007.001.000 ПЗ	Пояснительная записка					
				<u>Сборочные единицы</u>					
A3	1		ОКМ 007.001.100	Рама сварная	1				
	2		ОКМ 007.001.200	Салазки С2-3 в сборе	2				
				<u>Детали</u>					
	3		ОКМ 007.001.001	Шкив ведущий	1				
	4		ОКМ 007.001.002	Шкив ведомый	1				
	5		ОКМ 007.001.003	Шайба концевая	1				
				<u>Стандартные изделия</u>					
	6			Муфта 1-6300-70-1 ЧЗ ГОСТ Р.50895-96	1				
				<u>Крепежные изделия :</u>					
				Болт ГОСТ ИСО 4162 - 2014					
	7			M10x35 - F - 8.8	4				
	8			M12x30 - F - 8.8	1				
	9			M20x70 - F - 8.8	4				
				ОКМ 007.001.000					
Изм. Лист		№ докум.		Подп.		Дата			
Разраб. Артамонов									
Пров. Аввакумов									
Н.контр.									
Утв.									
Инд. № подл.				Приводная станция №7		Лит.		Лист	
						У		1	
								Листов	
								2	
								СПБГУПТД ВШТЭ Группа	

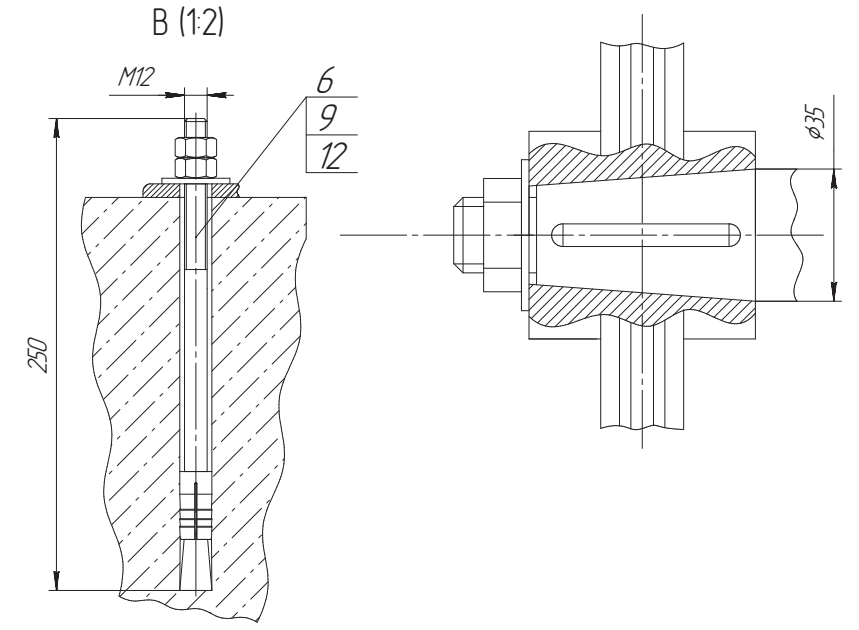
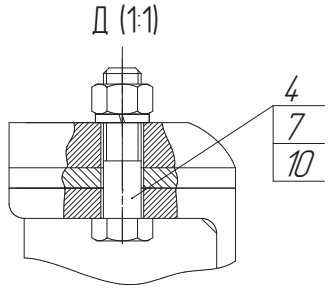
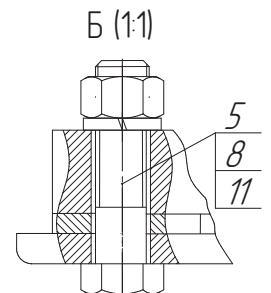
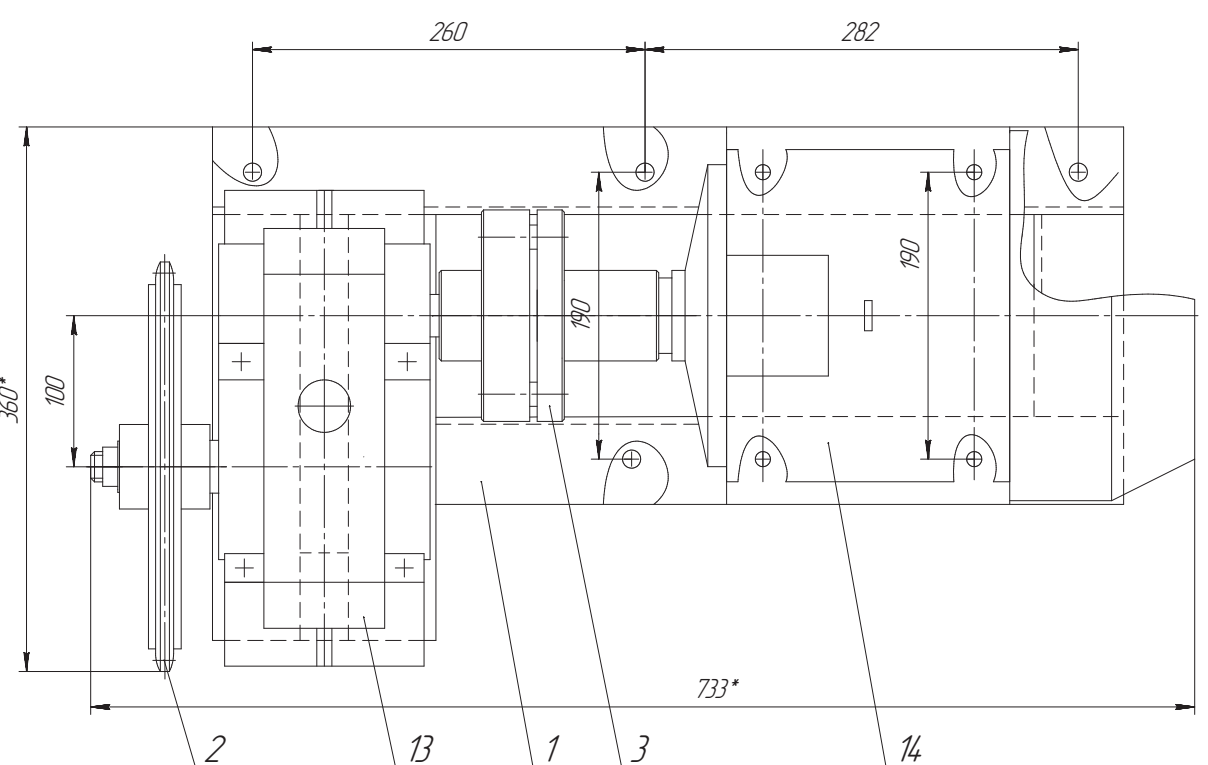
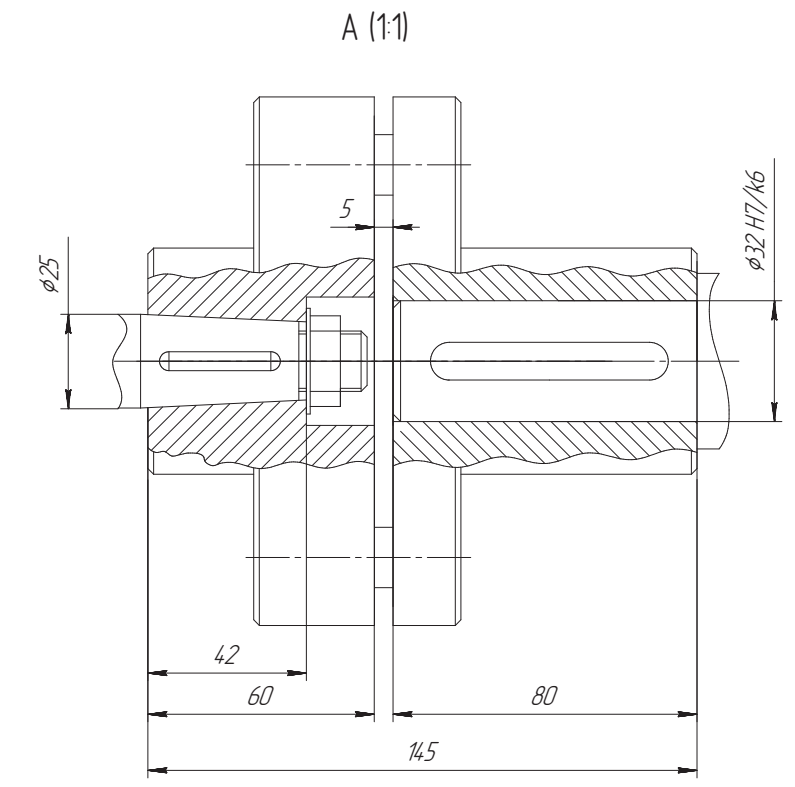
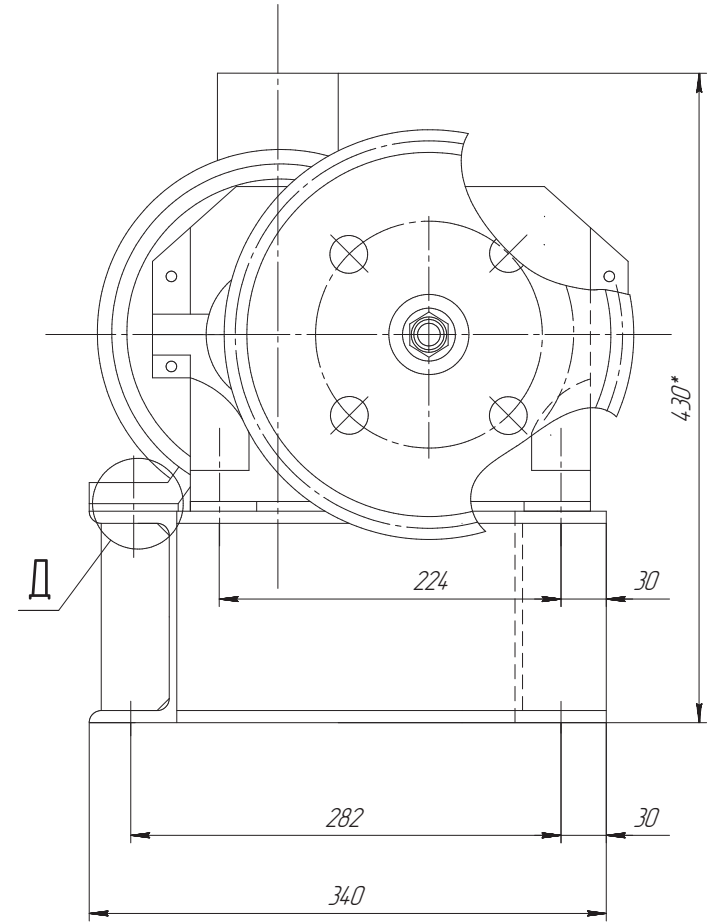
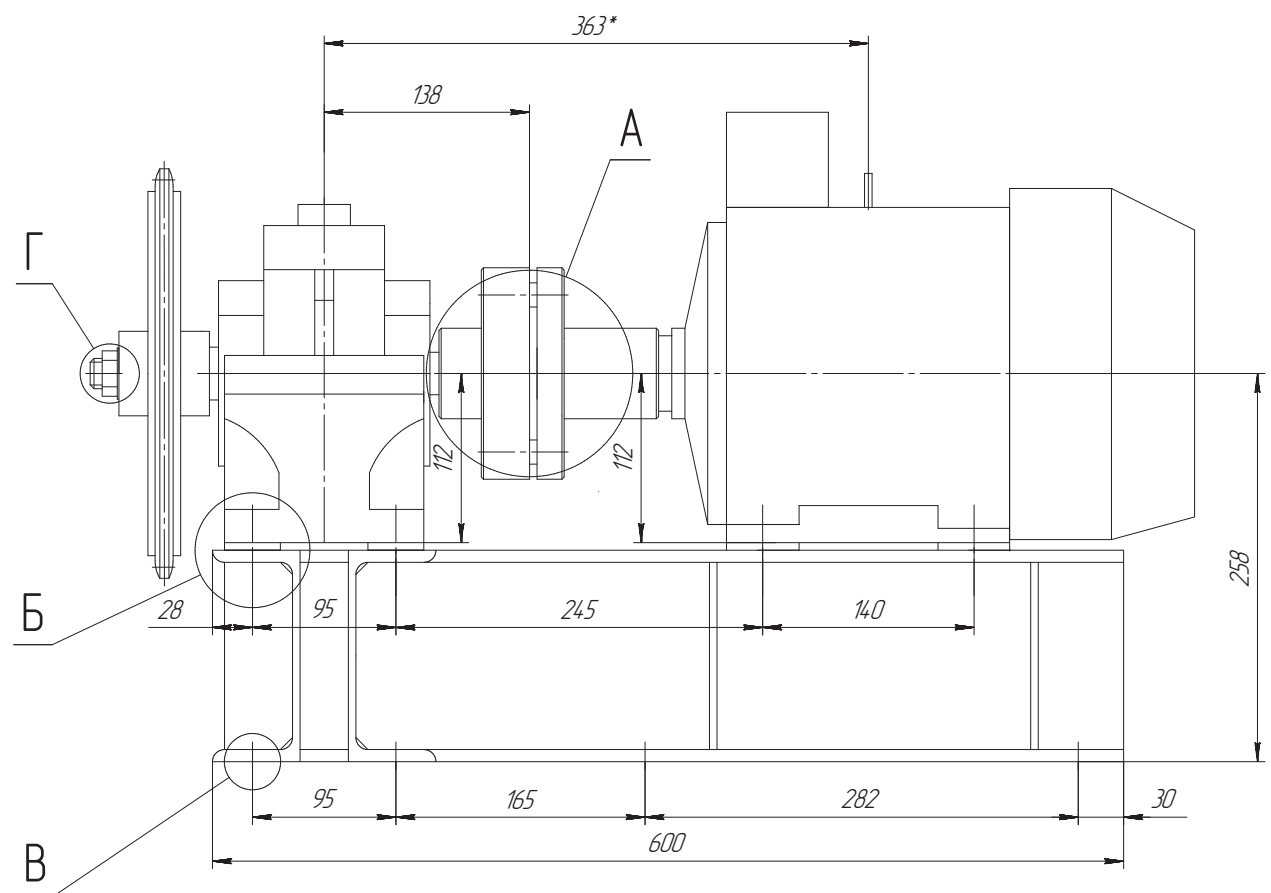
Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
		10		Болт М10-6д x 35.5.8.016 ГОСТ 7796-70	4	
		11		Болт 6.2 М20 x 300 ВСтЗпс2 ГОСТ 24379.1-2012 Гайка ГОСТ Р ИСО 4161-2013	7	
		12		М10-8	8	
		13		М20-8	4	
		14		Гайка М20-6Н.5.016 ГОСТ 15521-70 Шайба ГОСТ 6402-86	14	
		15		10.65Г.016	8	
		16		20.65Г.016	4	
		17		Шайба А 20.016 ГОСТ 6958-78	7	
				<u>Прочие изделия</u>		
		18		Редуктор Ч-160М-50-51-1-2-Ц-Ц-У3	1	
		19		Двигатель АИР132М6У3 ГОСТ 31606-2012	1	
		20		Ремень Т.В -1800 ГОСТ 1284.1-89	4	

И-в. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	И-в. № дубл.	Подп. и дата

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. ГОСТ 2.105-2019. Единая система конструкторской документации. Общие требования к текстовым документам [Текст]. – Введ. 2020–02–01. – Москва: Стандартиформ, 2019. – 31 с.
2. ГОСТ Р 2.106-2019. Единая система конструкторской документации. Текстовые документы [Текст]. – Введ. 2020–02–01. – Москва: Стандартиформ, 2019. – 39 с.
3. Прикладная механика: методические указания для курсовой работы [Текст]. / сост. М. В. Аввакумов, В. М. Гребенникова, И. С. Артамонов; М-во науки и высшего образования РФ, С.-Петербург. гос. ун-т пром. технологий и дизайна, Высш. шк. технологии и энергетики. - СПб: ВШТЭ СПбГУПТД, 2020 – 62 с.
4. Дунаев, П. Ф. Конструирование узлов и деталей машин [Текст]: учебное пособие / П. Ф. Дунаев, О. П. Леликов: под ред. О. А. Ряховского – 14-е изд., испр. М.: Изд-во МГТУ им.Н.Э. Баумана, 2019. – 568 с.
5. Атлас конструкций узлов и деталей машин [Текст]: учеб. пособие для вузов / Байков Б. А., Клыпин А. В., Леликов О. П. [и др.]; ред. Ряховский О. А., Леликов О. П. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2009. – 398 с.

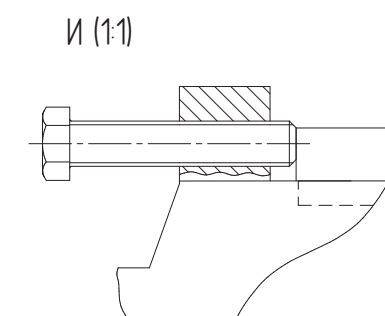
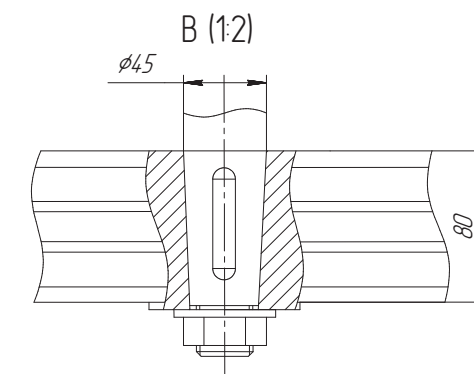
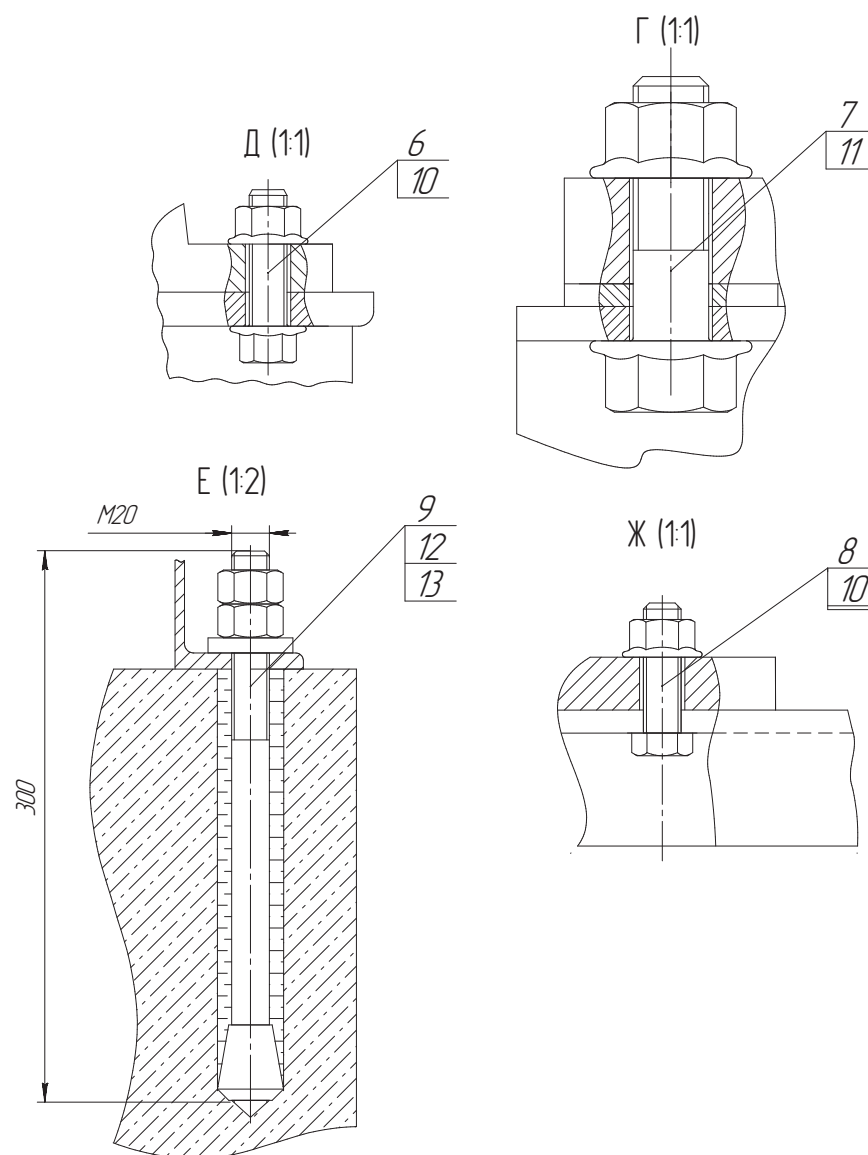
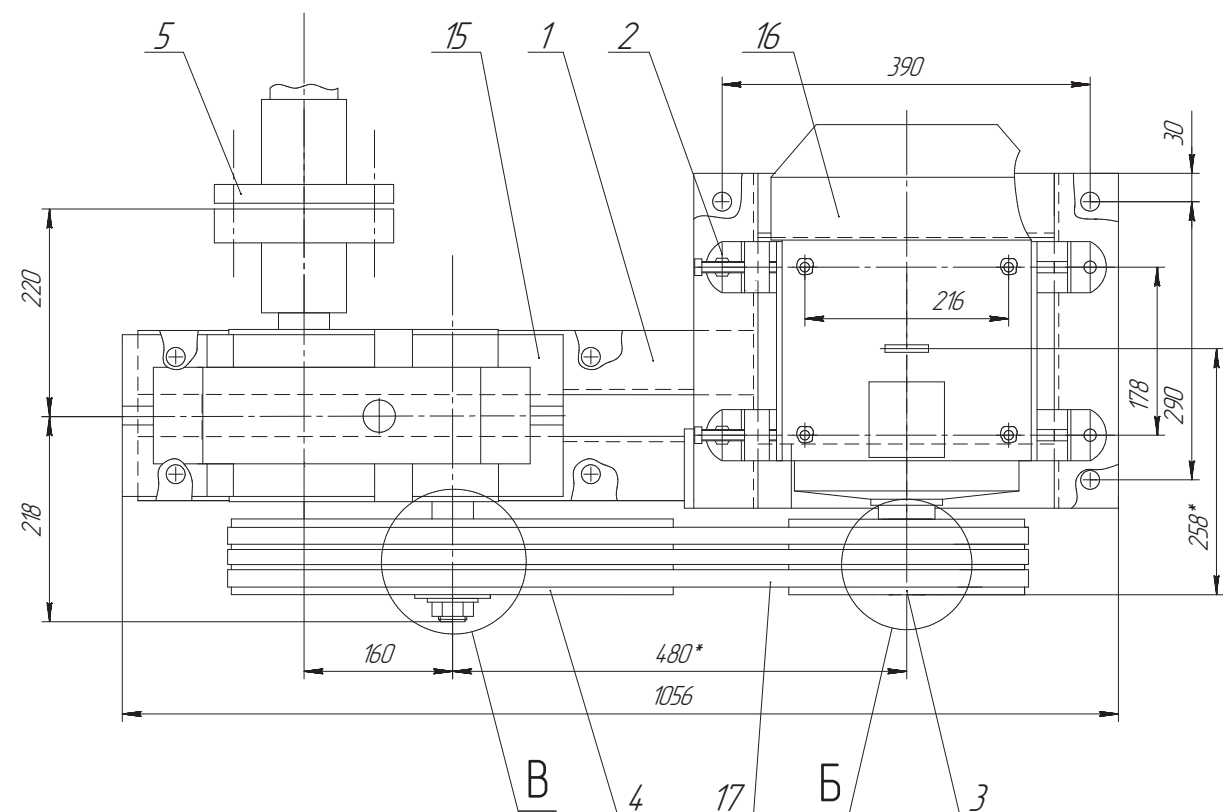
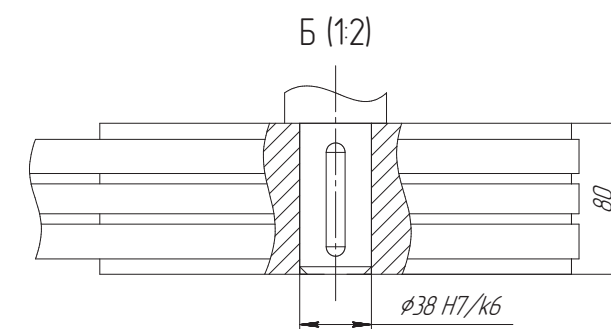
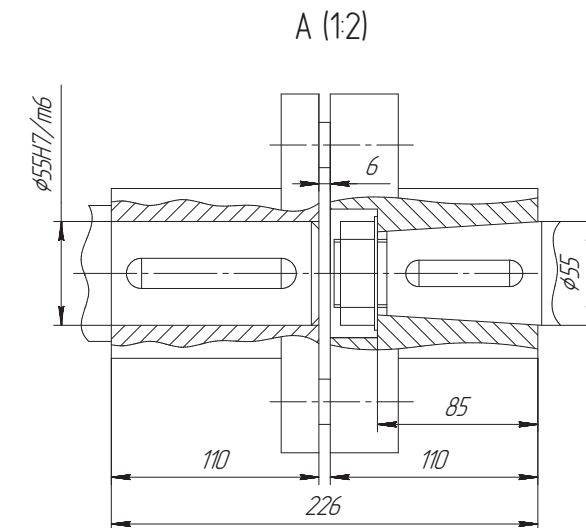
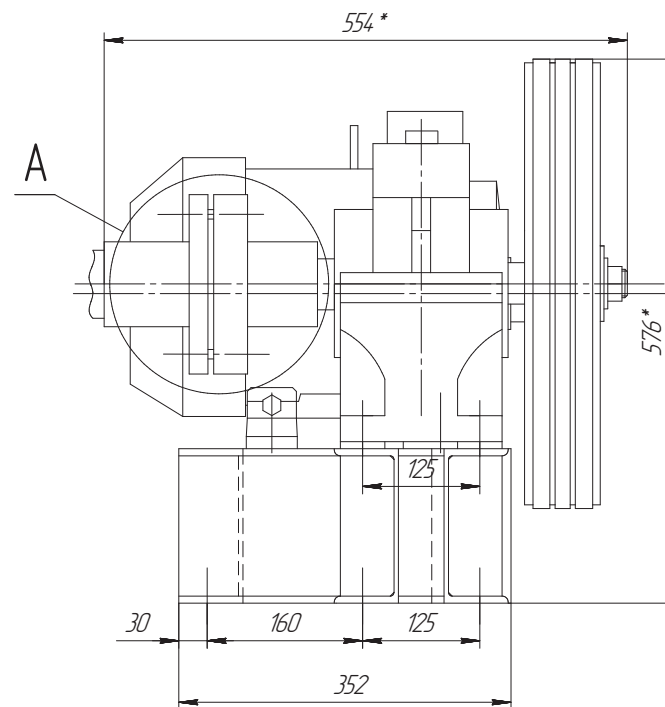
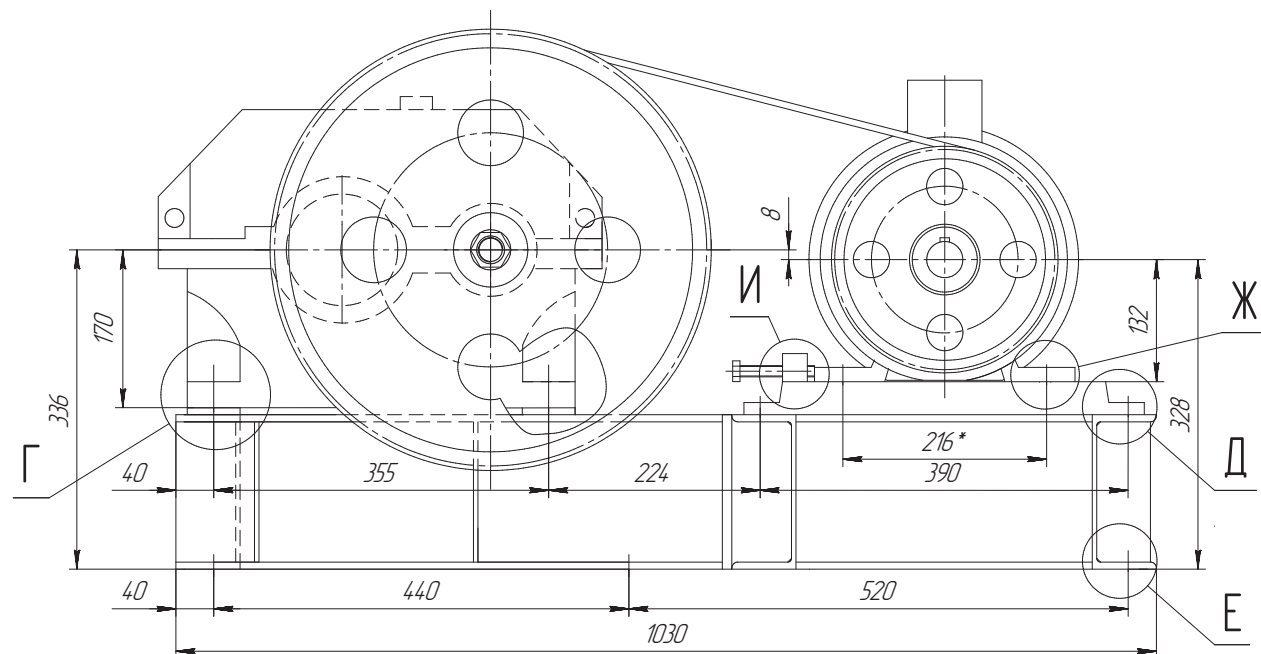
ПРИЛОЖЕНИЯ



1 * Размеры для справок
 2. Ограждение муфты и цепной передачи проектировать и установить по месту

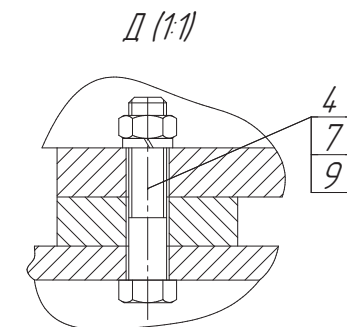
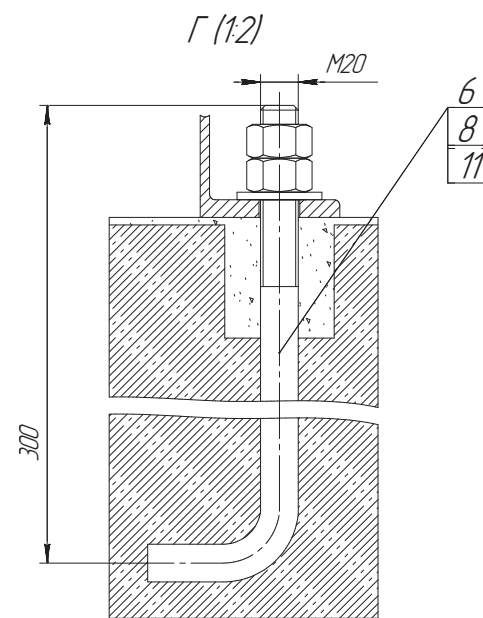
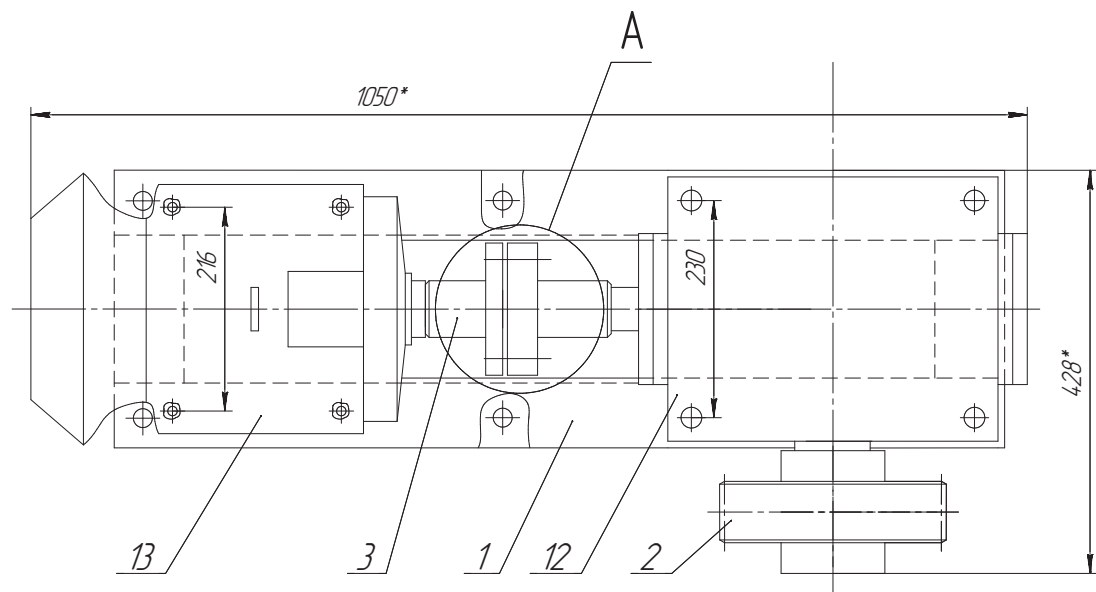
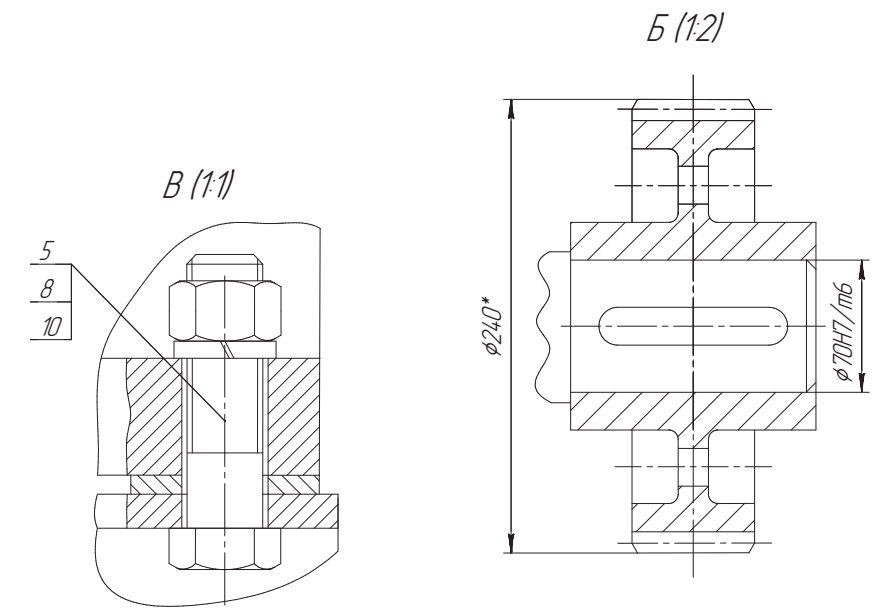
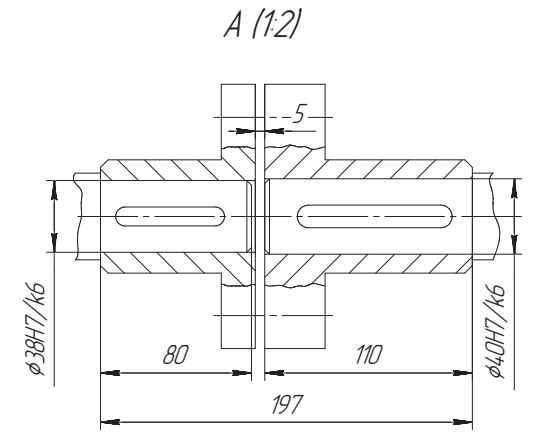
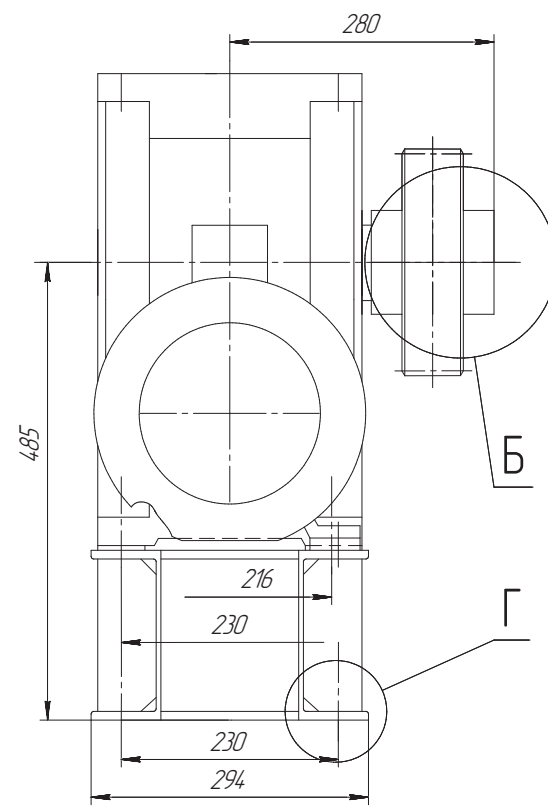
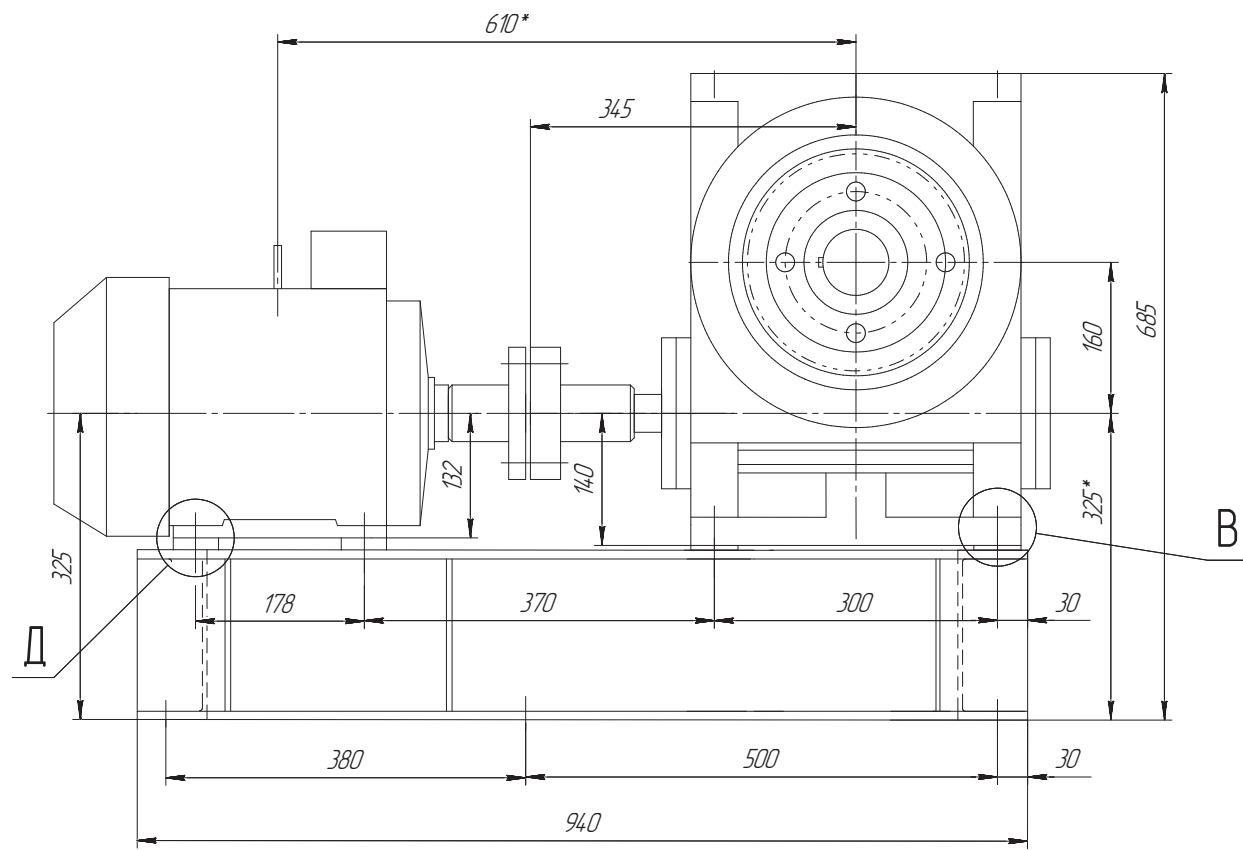
				OKM 002.001.000 МЧ		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист	Масса
Разраб.	1	Алтанов И.С.			у	12,5
Проб.		Аббасов М.В.			Лист 1	Листов 1
Т.контр.					СПбГУПТД ВШТЭ	
Нач.пр.					Группа	
Утв.					Формат А1	

Перв. примен.
 Справ. №
 Лист и дата
 Вид № разраб.
 Вид № изм. №



1 * Размеры для справок
2. Ограждение муфты и клиноременной передачи спроектировать и установить по месту

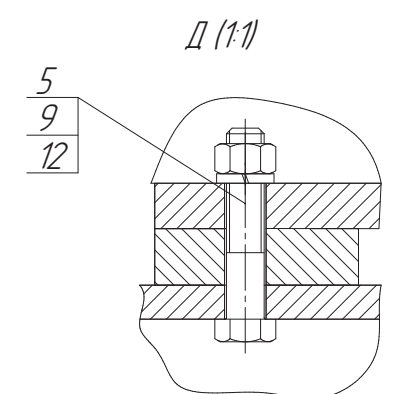
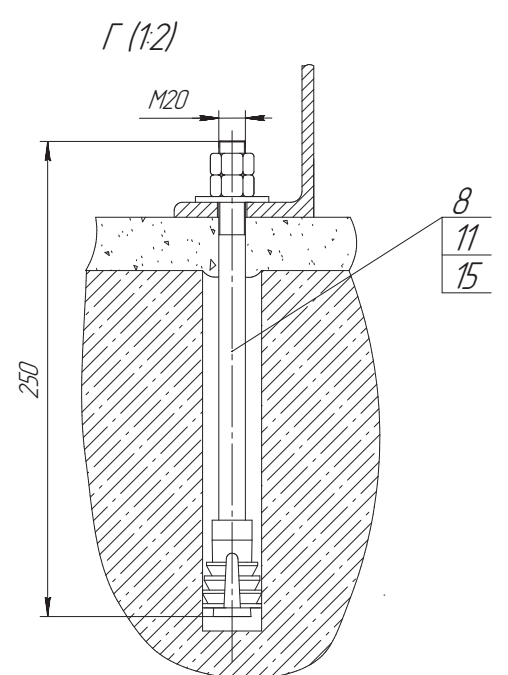
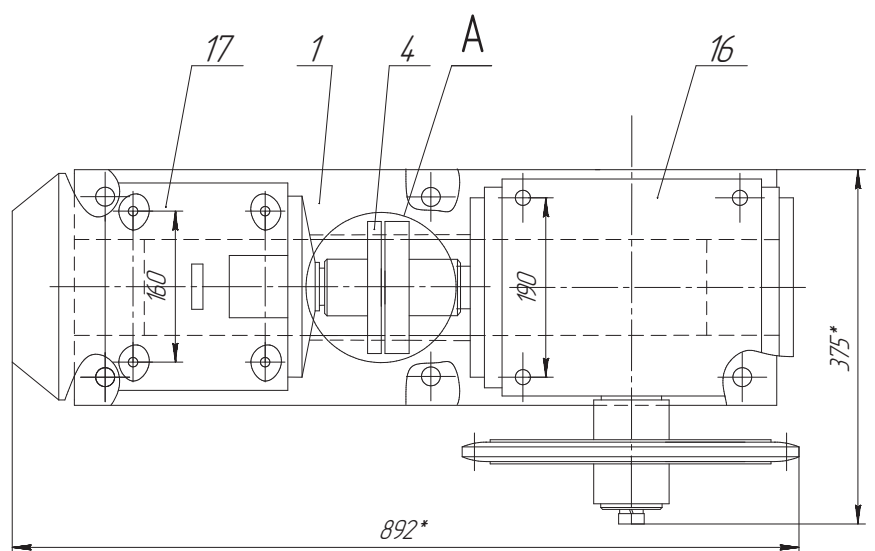
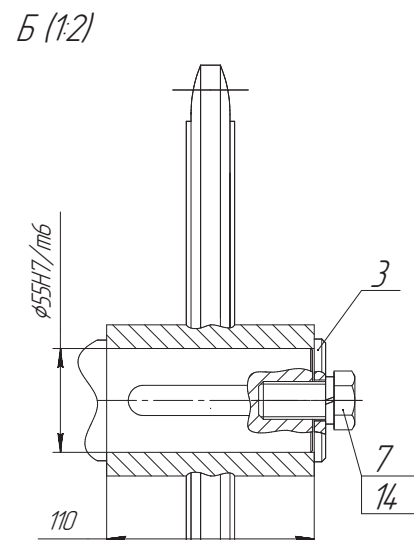
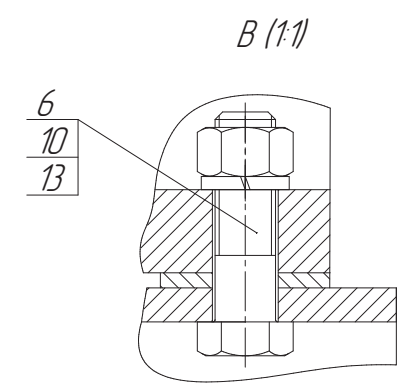
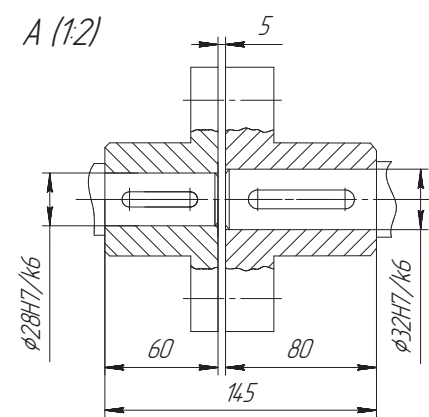
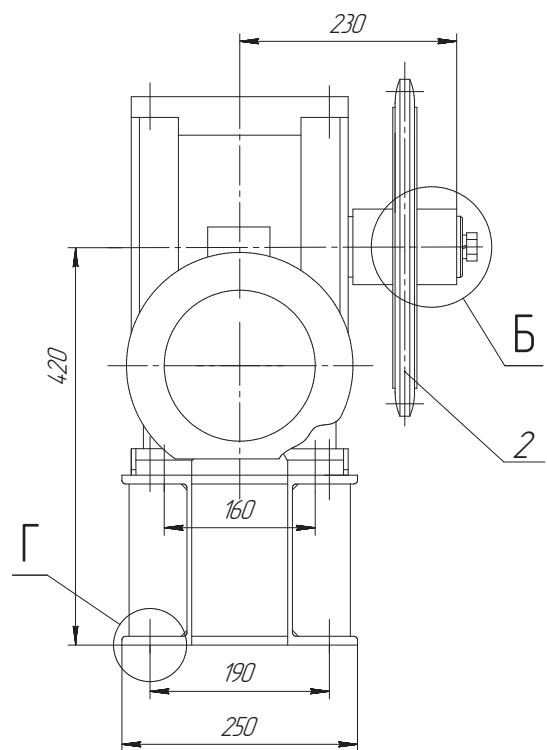
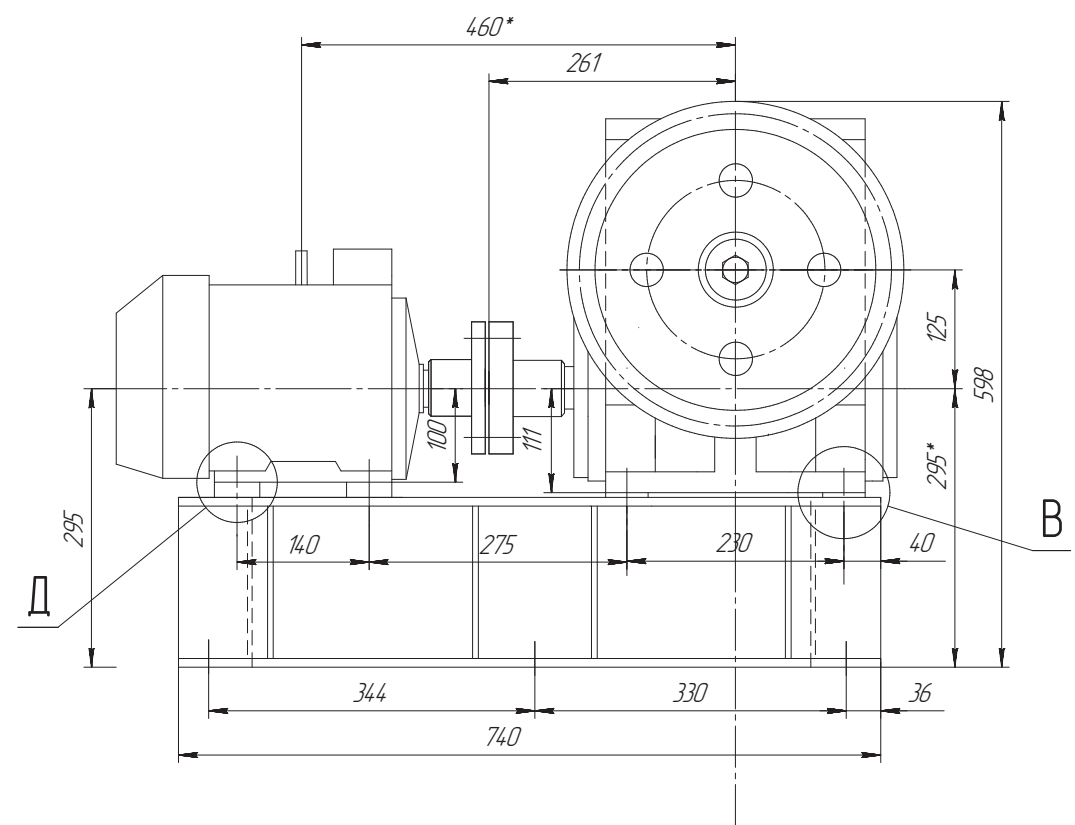
OKM 003.001.000 MЧ				Лист	Масса	Масштаб	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Приводная станция №3		
Разраб.	Алтанов И.С.	монтажный чертеж				у	14
Проб.	Аббасов М.В.	Лист	1	Листов	1		
Т.контр.						СПбГУПТД ВШТЭ	
Нач.проект.						Группа	
Утв.						Формат А1	



1 * Размеры для справок
2. Ограждение муфты и зубчатой передачи спроектировать и установить по месту

				OKM 004.001.000 MЧ		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Приводная станция № 4	Лист
Разраб.	Алтанов И.С.				Монтажный чертеж	Масса
Проб.	Аббасов М.В.					14
Т.контр.						Лист 1 / Листов 1
Н.контр.						СПбГУПТД ВШТЭ
Утв.						группа
Копировал						Формат
						A1

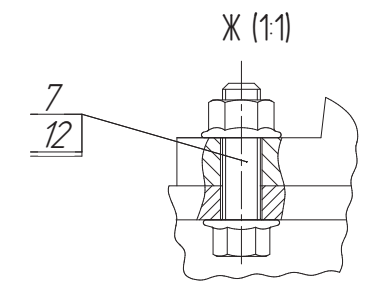
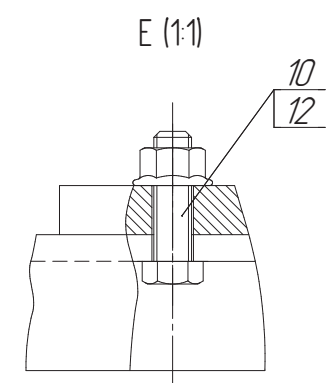
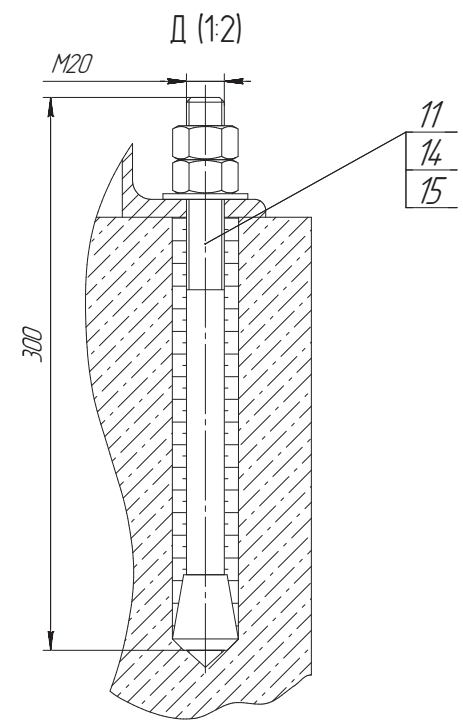
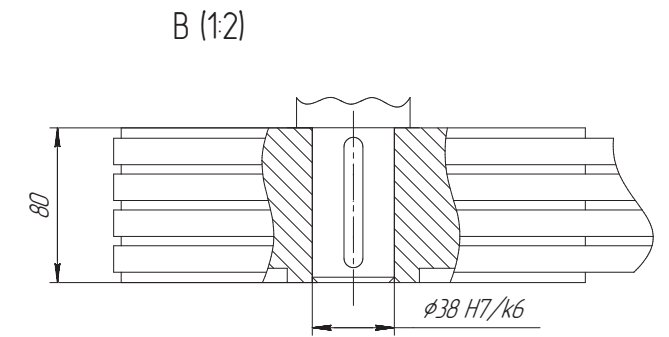
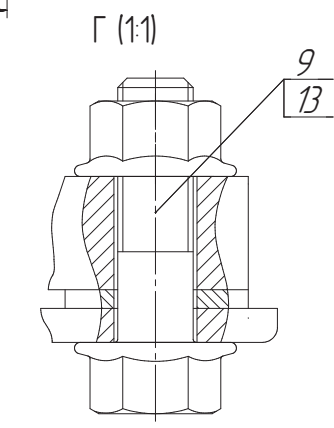
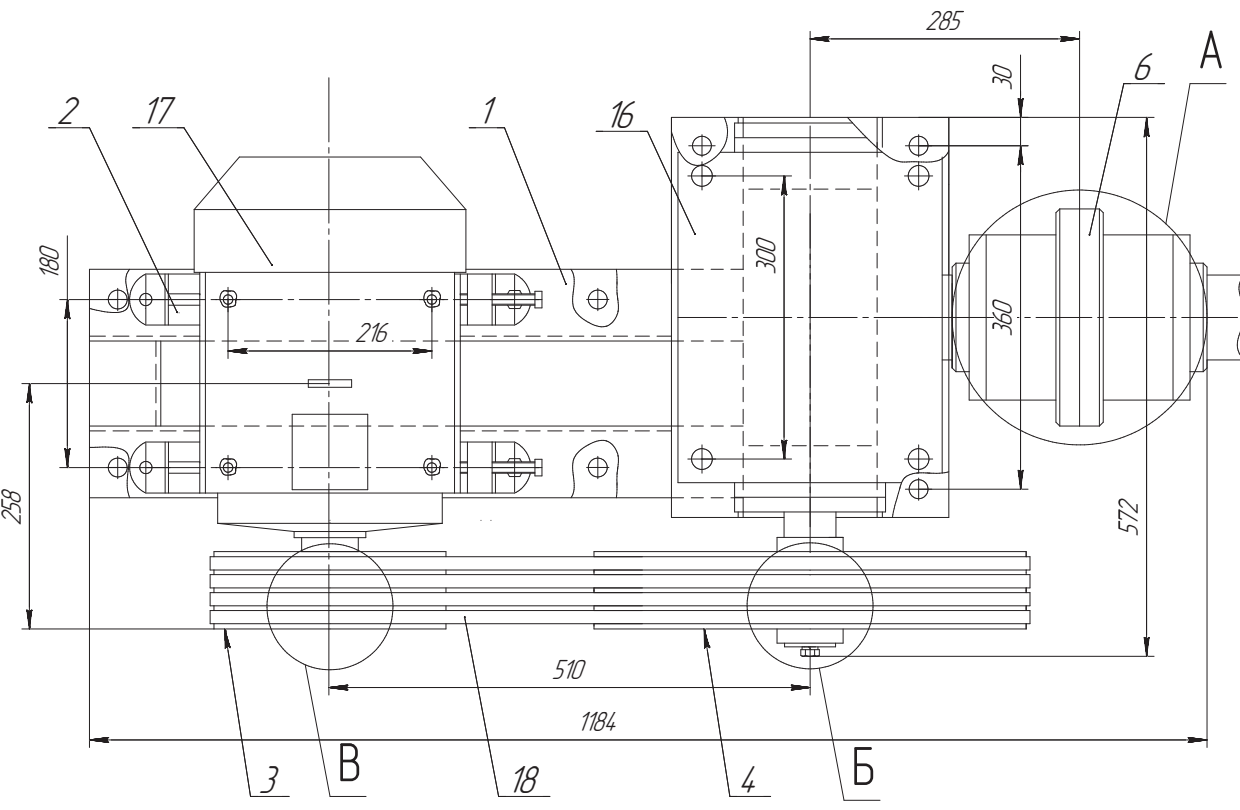
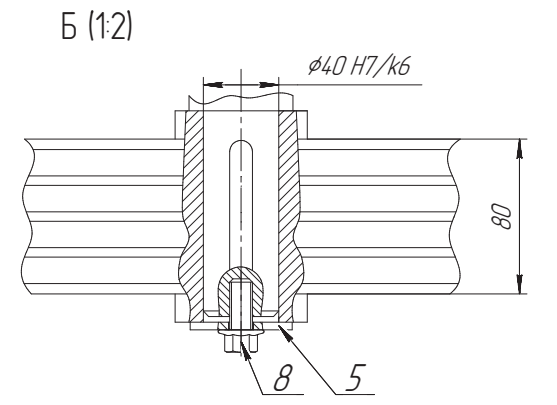
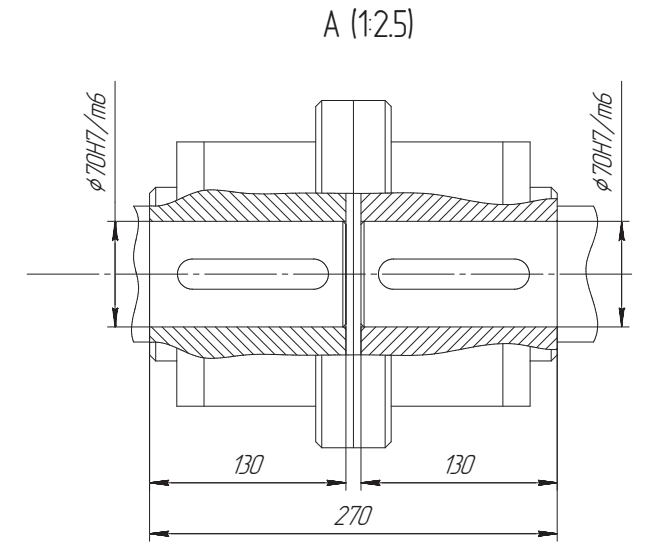
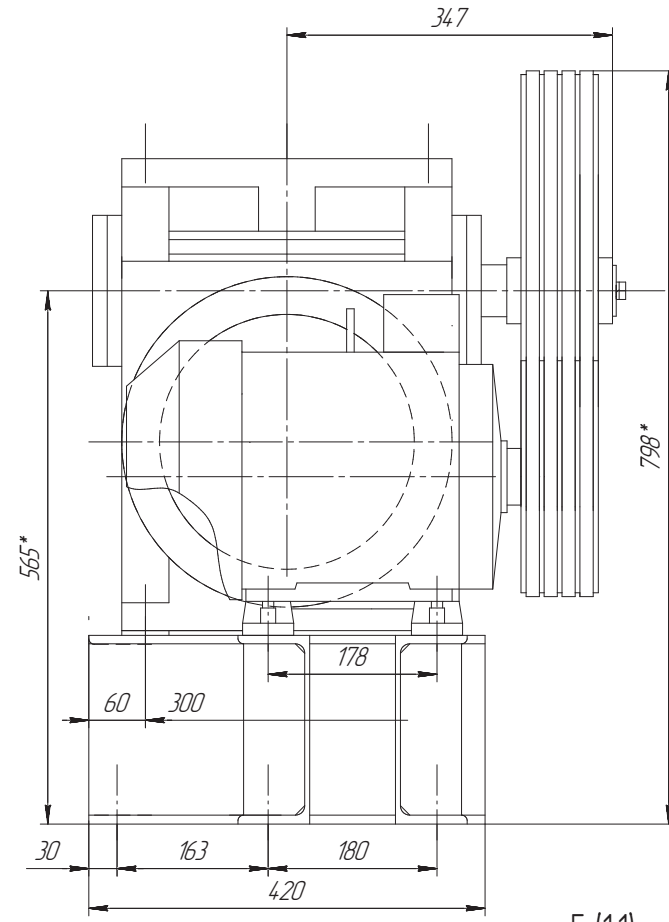
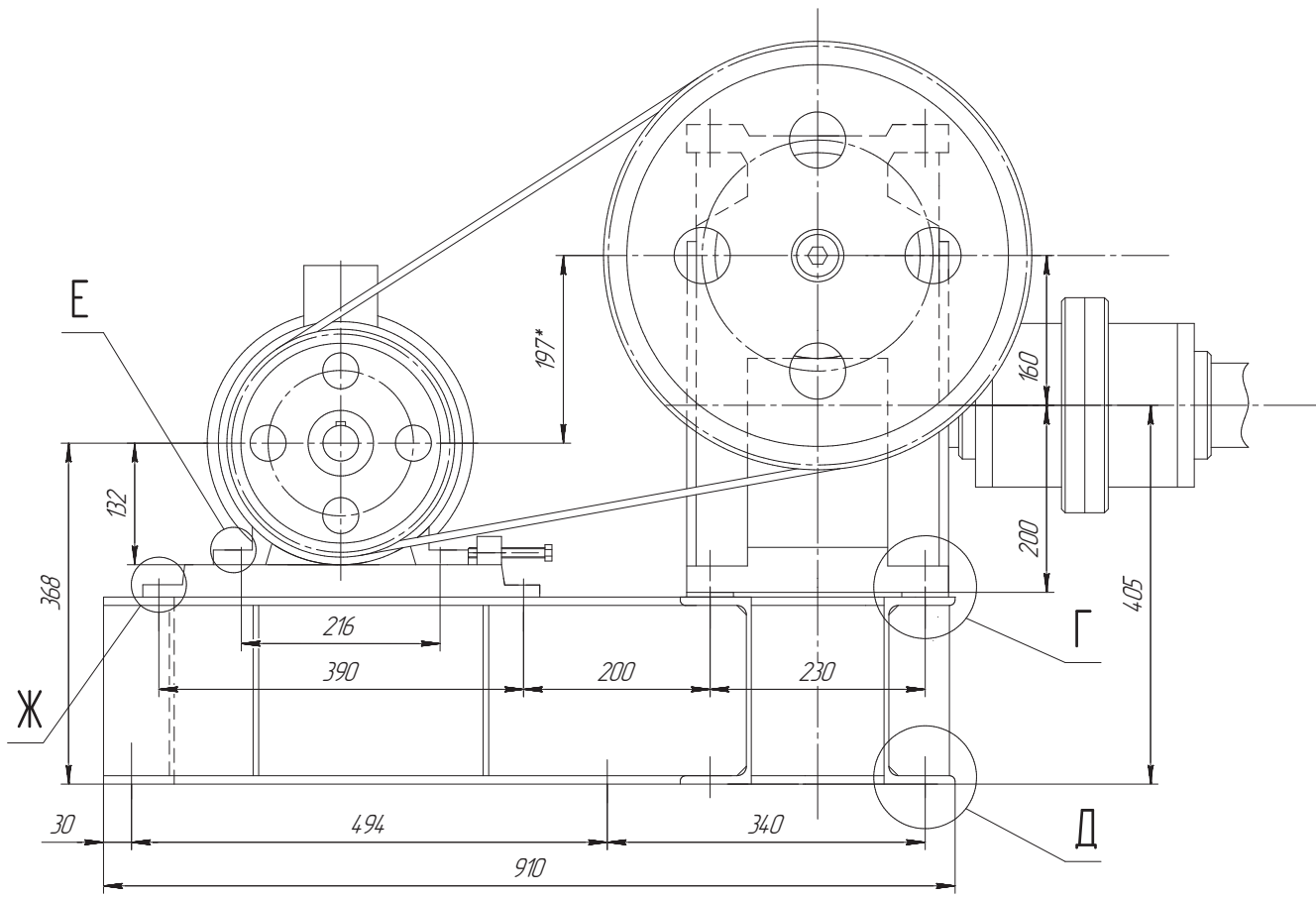
Лист 1 / Листов 1
СПбГУПТД ВШТЭ группа
Формат A1



1 *Размеры для справок
2. Ограждения муфты и цепной передачи спроектировать и установить по месту

				OKM 005.001.000MЧ			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.	Алтанов И.С.				у		1:4
Проб.	Аббасов М.В.						
Т.контр.							
Н.контр.							
Утв.							
					Лист 1	Листов 1	
					СПбГУПТД ВШТЭ группа		
					Формат А1		

Лист 1 из 1
Листов 1 из 1
Лист 1 из 1
Листов 1 из 1
Лист 1 из 1
Листов 1 из 1
Лист 1 из 1
Листов 1 из 1



1 * Размеры для справок
2. Ограждение муфты и клиноременной передачи спроектировать и установить по месту

OKM 007.001.000 MЧ				Лист	Масса	Масштаб
Приводная станция № 7				у		14
монтажный чертеж				Лист 1	Листов 1	
Имя Лист	№ докум	Подп	Дата	СНДГУП Д ВШТЭ		
Разраб	Артюхов И.С.			группа		
Проб	Аббасов М.В.			Формат А1		
Т.контр.						
И.контр.						
Утв.						

Лист 1 из 1
Листов 1
СНДГУП Д ВШТЭ
Формат А1