

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

Многопрофильный колледж

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
ДЛЯ ЛАБОРАТОРНЫХ / ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ
ПО МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОМУ КУРСУ
МДК.01.01 МОНТАЖ, ИСПЫТАНИЕ ПРОМЫШЛЕННОГО ОБОРУДОВАНИЯ,
ВЫПОЛНЕНИЕ ПУСКОНАЛАДОЧНЫХ РАБОТ
для обучающихся специальности
15.02.17 Монтаж, техническое обслуживание, эксплуатация и ремонт промышленного
оборудования (по отраслям)**

СОДЕРЖАНИЕ

1 ВВЕДЕНИЕ	3
2 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ	5
Практическое занятие №1	5
Практическое занятие №2	24
Практическое занятие №3	26
Лабораторное занятие №1	28
Лабораторное занятие №2	30
Лабораторное занятие №3	34
Лабораторное занятие №4	38
Лабораторное занятие №5	47
Лабораторное занятие №6	58
Лабораторное занятие №7	63
Лабораторное занятие №8	65
Лабораторное занятие №9	68
Лабораторное занятие №10	71
Лабораторное занятие №11	74
Лабораторное занятие №12	78
Практическое занятие №4	85

1 ВВЕДЕНИЕ

Важную часть теоретической и профессиональной практической подготовки обучающихся составляют практические и лабораторные занятия.

Состав и содержание практических и лабораторных занятий направлены на реализацию Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования.

Ведущей дидактической целью практических занятий является формирование профессиональных практических умений (умений выполнять определенные действия, операции, необходимые в последующем в профессиональной деятельности) или учебных практических умений выполнять определенные действия, операции, необходимые в последующем в профессиональной деятельности, необходимых в последующей учебной деятельности.

Ведущей дидактической целью лабораторных занятий является экспериментальное подтверждение и проверка существенных теоретических положений (законов, зависимостей).

В соответствии с рабочей программой профессионального модуля «Проведение монтажа, испытания промышленного (технологического) оборудования, выполнение пусконаладочных работ и сдача его в эксплуатацию (по отраслям)» предусмотрено проведение практических и лабораторных занятий.

В результате их выполнения, обучающийся должен:

уметь:

- У 1.1.1 читать чертежи механизмов оборудования;
- У 1.1.2 выбирать инструмент для производства работ по сбору механизмов оборудования;
- У 1.1.3 подготавливать рабочее место для проведения монтажных работ;
- У 1.1.4 соблюдать правила эксплуатации оборудования и оснастки;
- У 1.1.5 соблюдать требования охраны труда, пожарной безопасности при выполнении работ;
- У 1.2.1 производить сборку оборудования в соответствии с технической документацией;
- У 1.2.2 использовать измерительные средства для определения качества работы;
- У 1.2.3 определять дефекты и наличие износа;
- У 1.3.1 проверять правильность срабатывания приборов управления простого оборудования;
- У 1.3.2 проводить испытания простого оборудования в правильной последовательности;
- У 1.3.3 использовать контрольно-измерительные инструменты для контроля качества выполняемых работ по регулировке механизмов оборудования;

Уо 01.01 распознавать и анализировать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; выделять её составные части; определять этапы решения задачи; составлять план действий; определять необходимые ресурсы; реализовывать составленный план;

Уо 01.02 владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;

Уо 02.01 определять необходимые источники информации; эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы, оформлять результаты поиска;

Уо 02.02 использовать современное программное обеспечение, различные цифровые средства для решения профессиональных задач; проявлять культуру информационной безопасности при использовании информационно-коммуникационных технологий;

Уо 03.02 применять современную научную профессиональную терминологию;

Уо 05.02 грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке;

Уо 09.05 читать, понимать и находить необходимые технические данные и инструкции в руководствах в любом доступном формате;

Содержание практических и лабораторных занятий ориентировано на подготовку обучающихся к освоению профессионального модуля программы подготовки специалистов среднего звена по специальности и овладению **профессиональными компетенциями:**

ПК 1.1 Осуществлять организационно-производственные работы для подготовки сборки и монтажа промышленного (технологического) оборудования

ПК 1.2 Проводить сборку, регулировку, дефектовку агрегатов промышленного (технологического) оборудования

ПК 1.3 Производить оценку состояния промышленного (технологического) оборудования после выполнения наладочных работ, контроль технического состояния оборудования при вводе в эксплуатацию.

А также формированию общих компетенций:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

Практические и лабораторные занятия проводятся в рамках соответствующей темы, после освоения дидактических единиц, которые обеспечивают наличие знаний, необходимых для ее выполнения.

2 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Тема 1.1 Подготовка производства монтажных работ

Практическое занятие №1

Изучение устройства оборудования и приспособлений для монтажных работ

Цель:

1. Изучить устройство и назначение оборудования и приспособлений для ведения монтажных работ
2. Научиться рассчитывать и выбирать средства монтажа

Выполнив работу, вы будете уметь:

- У 1.1.1 читать чертежи механизмов оборудования;
- У 1.1.2 выбирать инструмент для производства работ по сбору механизмов оборудования;
- У 1.1.3 подготавливать рабочее место для проведения монтажных работ;
- У 1.1.4 соблюдать правила эксплуатации оборудования и оснастки;
- У 1.1.5 соблюдать требования охраны труда, пожарной безопасности при выполнении работ;
- Уо 01.01 распознавать и анализировать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; выделять её составные части; определять этапы решения задачи; составлять план действий; определять необходимые ресурсы; реализовывать составленный план;
- Уо 01.02 владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;
- Уо 02.01 определять необходимые источники информации; эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы, оформлять результаты поиска;
- Уо 02.02 использовать современное программное обеспечение, различные цифровые средства для решения профессиональных задач; проявлять культуру информационной безопасности при использовании информационно-коммуникационных технологий;
- Уо 03.02 применять современную научную профессиональную терминологию;
- Уо 05.02 грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке;
- Уо 09.05 читать, понимать и находить необходимые технические данные и инструкции в руководствах в любом доступном формате;

Материальное обеспечение:

ПО 3D тренажер симулятор "Стропальщик" (СДО версия).

Задание:

1. Ознакомиться с общими сведениями.
2. Для оборудования (по указанию преподавателя) требуется подобрать материально-технические средства монтажа из вышеперечисленных.
3. Ознакомиться (по справочникам, таблицам) с технической характеристикой монтируемого оборудования (габаритные размеры, масса, место монтажа и др.).
4. Обосновать свой выбор письменно.

Порядок выполнения работы:

1. Ознакомиться с общими сведениями.
2. Для оборудования (по указанию преподавателя) требуется подобрать материально-

технические средства монтажа из вышеперечисленных.

3. Ознакомиться (по справочникам, таблицам) с технической характеристикой монтируемого оборудования (габаритные размеры, масса, место монтажа и др.).

4. Обосновать свой выбор письменно.

Ход работы:

Общие сведения

Тяговые устройства

В качестве гибких элементов грузоподъемных машин, а также монтажных приспособлений применяют канаты (рисунок 1.1) и сварные или пластинчатые цепи.

Сварные цепи состоят из звеньев овальной формы, расположенных во взаимно перпендикулярных плоскостях, что обеспечивает им подвижность во всех направлениях; выпускаются двух типов – короткозвенные и длиннозвенные в двух исполнениях: калиброванные и некалиброванные. Некалиброванные предназначены для работы только с гладкими барабанами и блоками, калиброванные – для работы со звездочкой, имеющей специальные гнезда.

Пластинчатые цепи состоят из пластин, соединенных пальцами. Сварные цепи используют для изготовления строп. Наряду с пластинчатыми цепями они служат тяговым органом у талей. Более широко применяют канаты: пеньковые, из синтетических волокон и стальные. Пеньковые подразделяются на бельные, не имеющие специальной обработки, и пропитанные горячей древесной смолой. Выпускают специальные канаты повышенной прочности и обыкновенные.

Грузозахватные устройства и приспособления

Для захватывания и перемещения грузов используют крюки, петли, клещевые захваты, стропы. Крюки по форме подразделяют на однорогие (рисунок 1.2а, в) и двурогие (рисунок 1.2б, г), цельные и сборные. Цельные (рисунок 1.2а, б) изготавливают ковкой, штамповкой и реже литьем из низкоуглеродистой стали 20. Сборные (рисунок 1.2в, г) состоят из отдельных пластин, соединенных между собой наклепками. Зевы крюков оснащают вкладышами из мягкой стали, что обеспечивает равномерное распределение нагрузки между пластинами и укладку каната без резких изгибов. Для предотвращения самопроизвольного выпадания грузозахватного приспособления крюки оборудуют предохранительными замками.

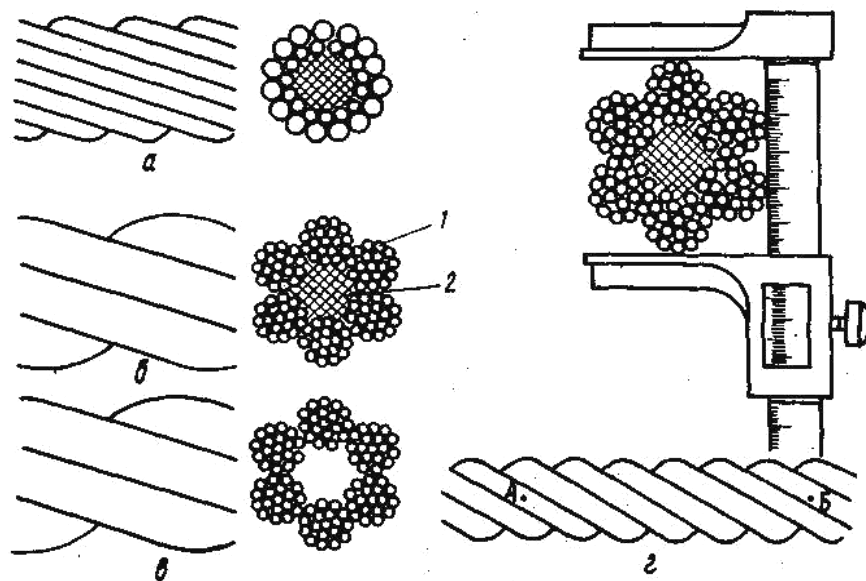


Рисунок 1.1 - Стальные канаты

а - одинарной свивки; б - двойной крестовой; в - двойной одно сторонней; г - схема измерения диаметра и шага свивки каната: 1 - пряди; 2 - сердечник

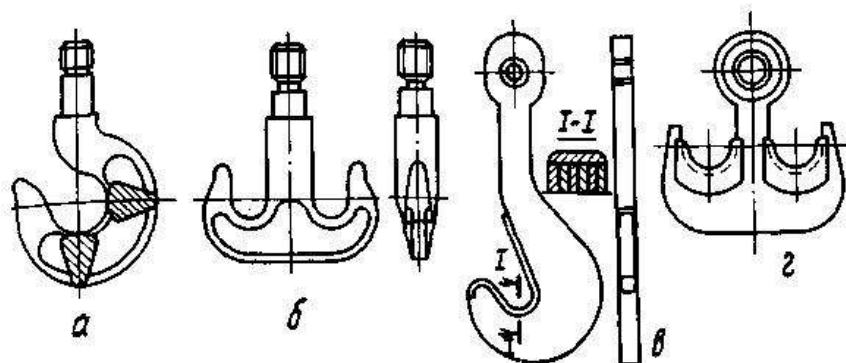


Рисунок 1.2 - Грузовые крюки

а, б – кованные или штампованные;

в, г - пластинчатые

Грузовые петли бывают цельнокованные и составные. При одинаковой грузоподъемности они по сравнению с крюками имеют меньшие размеры и массу. Однако в эксплуатации менее удобны, так как требуется продевание строп через отверстия петли.

Клещевые захваты (рисунок 1.3) для подъема штучных грузов определенной формы и размеров сокращают время на подвеску и освобождение грузов, требуют меньших затрат ручного труда.

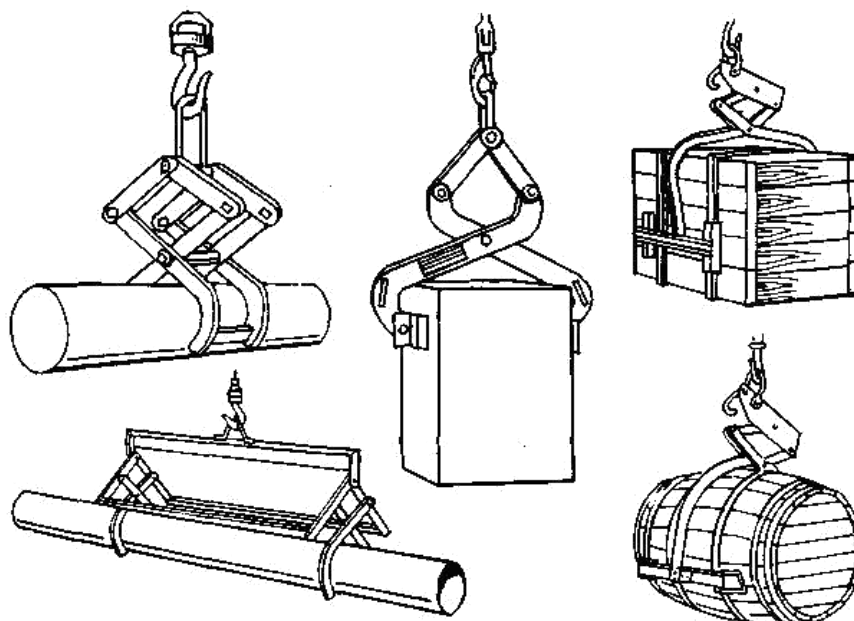


Рисунок 1.3 - Клещевые захваты

Стропы — съемное приспособление, изготовленное из каната или цепи, соединенное в кольцо или снабженное подвесками для подвешивания оборудования к крюку грузоподъемной машины.

Стропы грузовые канатные выпускают следующих типов: УСК-1 — универсальный, исполнение 1: УСК-2 — универсальный, исполнение 2: 1СК — одноветевой: 2СК — двухветевой: 3СК - трехветевой: 4СК— четырехветевой. Стропы типа УСК в первом и втором исполнениях показаны на рисунке 1.4.

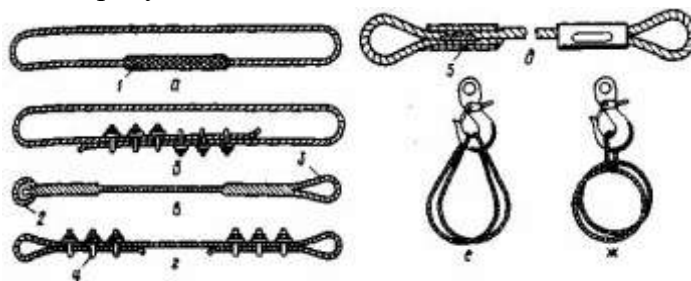


Рисунок 1.4 - Универсальные стропы

а, б - во втором исполнении; в, г, д - в первом исполнении; е, ж - схемы подвески на крюк универсальных стропов; 1 - заплетка; 2 - коуш; 3 - петля; 4 - сжим; 5 - гильзоточное соединение

Грузоподъемные механизмы и машины

К средствам погрузки, разгрузки, перемещения и монтажа оборудования и конструкций в монтажной зоне относят самоходные монтажные и козловые краны, автопогрузчики, трубоукладчики, тракторы, автомобильные тягачи и прицепы-тяжеловозы, транспортеры на гусеничном ходу и др.

Башенные и козловые краны используют при монтаже строительных конструкций, материалов и оборудования на строящихся и реконструируемых предприятиях, а также на производственных базах монтажных организаций при выполнении различных работ.

Для объектов, не имеющих тяжеловесного оборудования, применяют автомобильные и пневмоколесные краны, которые очень мобильны и маневренны. не требуют подготовки проездов и рабочих площадок на объектах.

Краны ручные мостовые применяют для перемещения и монтажа технологического оборудования и конструкций. На строящихся предприятиях их монтируют до начала основных механомонтажных работ.

Козловые краны применяют при монтаже оборудования в помещениях с большим числом фундаментов, а также оборудования, имеющего значительные габариты по длине (хлебопекарные печи, сушилки и т.п.). Кран снабжен двумя ручными лебедками, с помощью которых его поднимают в вертикальное положение устройством, повышающим маневренность крана и безопасность работы на наклонных участках, и самоцентрирующимися колесами с гуммированными ободами.

Для перемещения по строительной площадке и на первых этапах производственных корпусов на саях тяжеловесного технологического оборудования используют тракторы, а для перевозки такого оборудования и передислоцирования гусеничных стреловых кранов и тракторов — автомобильные тягачи и прицепы-тяжеловозы.

Тали предназначены для подъема, опускания и перемещения небольших грузов при монтаже. Используют их в том случае, если применение крана или других подъемных средств затруднено или невозможно. По приводу их подразделяют на ручные и электрические. Ручные тали бывают червячные, шестеренные и рычажные.

Электрическая таль имеет грузоподъемность 0.25...5 т и обеспечивает подъем груза на высоту до 18 м. По сравнению с ручными таями они более производительны, работать с ними легче. Их подвешивают к кошке, перемещающейся по монорельсу с помощью электродвигателя. Электроталью управляют посредством пульта, который рабочий при подъеме и перемещении груза держит в руках.

К простейшим механизмам для подъема грузов относятся блоки и полиспасты. Блоки применяют для оснащения мачт, гидроподъемников, порталов и других такелажных средств, а также при подъеме и перемещении грузов с лебедок, кранов и других механизмов. Блоки, используемые для подъема груза, называют грузовыми, а для изменения направления движения каната — отводными. Блок состоит из ролика, вращающегося на оси в подшипниках, двух щек проушин для крепления мертвой петли, крюка или петли для подвешивания груза. Ролик по наружному периметру имеет канавку для каната. Его диаметр должен быть не менее 16...20 диаметров каната. В зависимости от числа роликов и назначения блоки подразделяются на блоки монтажные (БМ) и обоймы блочные монтажные (ОБМ). БМ - однорольные блоки, применяют для подъема легких грузов и как отводные. Для удобства оснастки блоков канатами их выполняют с откидной щекой. ОБМ — многорольные блоки, число роликов может быть 13. вращаются они на оси самостоятельно, независимо друг от друга. Их используют в основном для подъема груза. Пример исполнения монтажных блочных обойм с тяговым усилием 6300 кН - на рисунке 1.5.

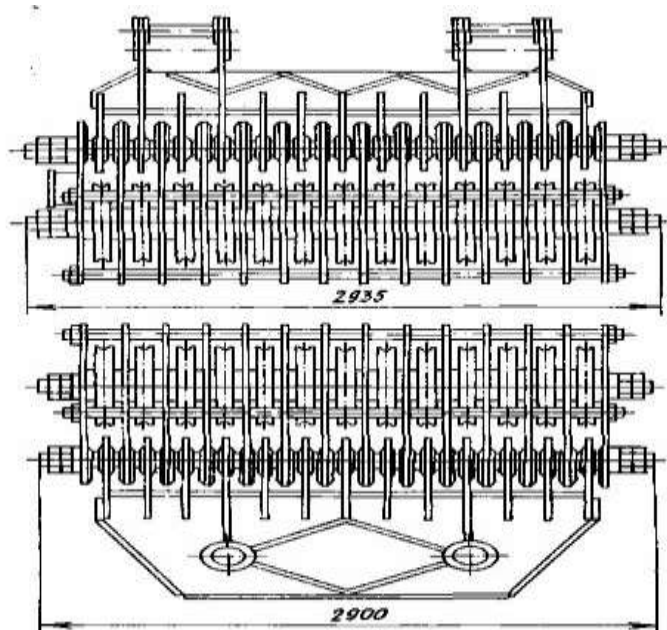


Рисунок 1.5 - Блочные обоймы ОБМ-630 с тяговой силой 6300 кН

а - неподвижная ; б - подвижная

Наибольшее применение в практике монтажных работ нашли одинарные полиспасты (рисунок 1.6а), а сдвоенные применяют в тех случаях, когда по условиям монтажных работ

требуется полиспастная система с уравнительным устройством и при недостаточности тягового усилия имеющихся в наличии лебедок и блочных обойм.

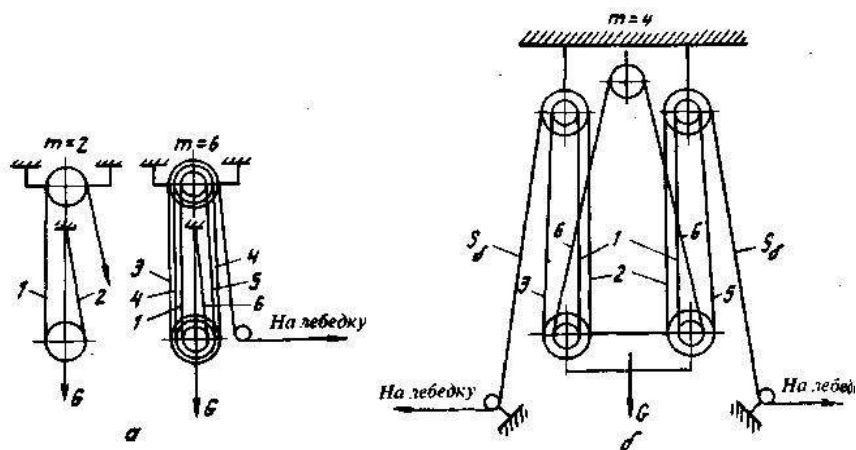


Рисунок 1.6 - Схемы полиспастов

а - одинарных; б - двойных; 1-6 - грузонесущие ветви полиспаста

При монтажных работах применяют полиспасты, запасованные крестовым и чаще параллельным способами (рисунок 1.7). Для подъема и перемещения технологического оборудования как самостоятельно, так и в паре с монтажными полиспастами, применяют электрические и ручные лебедки барабанные и рычажные.

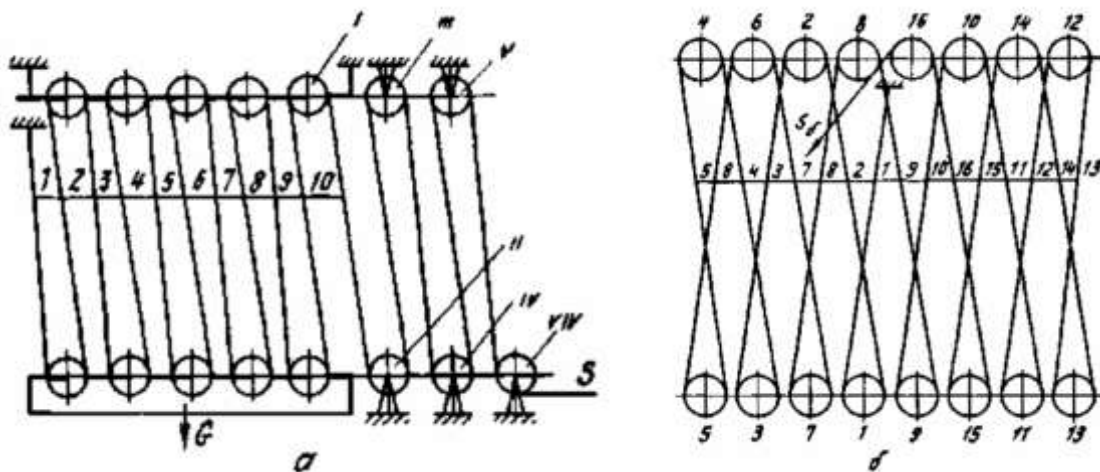


Рисунок 1.7 - Способы запасовки полиспаста

а - параллельный; б - крестовый; 1...13 - грузонесущие ветви полиспаста; I...VI - отводные блоки, S - ветвь, наматываемая на барабан лебедки; G - масса груза

Для подъема грузов в условиях стесненности монтажной площадки применяют монтажные мачты трубчатой конструкции.

Домкраты - это переносные грузоподъемные механизмы, предназначенные для подъема оборудования на небольшую высоту, а также перемещения его по горизонтали. Они подразделяются на четыре группы: клиновые, реечные, винтовые и гидравлические и обеспечивают плавный подъем и опускание груза, высокую точность доставки груза на заданном уровне.

При монтаже оборудования широко используют слесарно-монтажные инструменты (с электро- и пневмоприводом).

Специальные приспособления

Для транспортировки грузов на монтажных площадках, а также внутри помещений с твердым покрытием применяют тележки различной конструкции (рисунок 1.8).

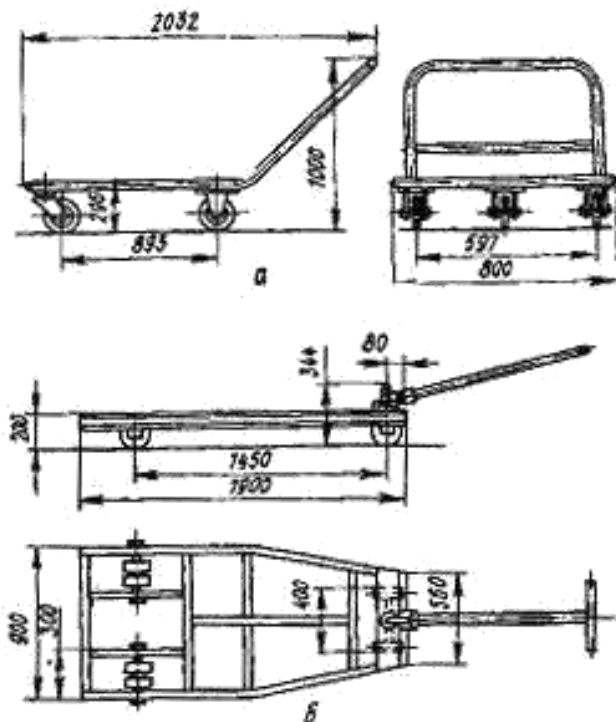


Рисунок 1.8 - Тележки для перевозки грузов и монтажных заготовок

а - грузоподъемностью 0,5 т; б - грузоподъемностью 3 т

Для перемещения тяжеловесного оборудования с помощью тягачей или лебедок применяют полозы (рисунок 1.9) из листовой стали толщиной 250 мм, шириной 500...3500 мм, массой 98 кг. Для монтажа оборудования и трубопроводов, расположенных вдоль стен, используют пристенный подъемник (рисунок 1.10).

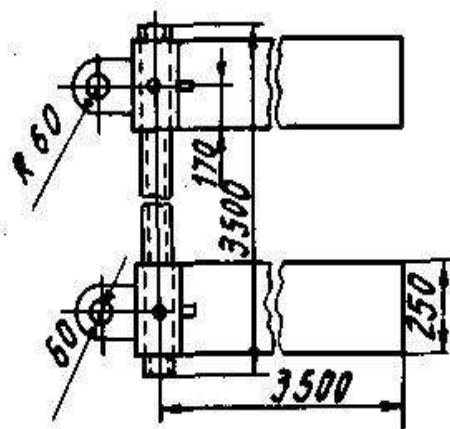


Рисунок 1.9 - Полозы для перевозки оборудования

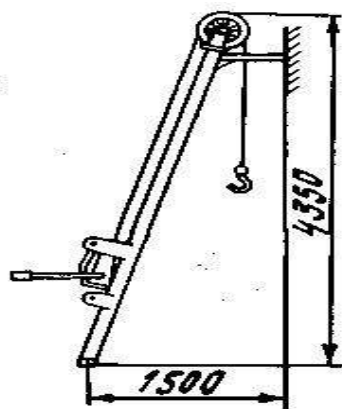


Рисунок 1.10 – Пристенный подъемник

Для монтажа технологического оборудования, трубопроводов и металлоконструкций применяют приспособления, специальные механизмы, захваты и приборы, изготавливаемые промышленными предприятиями и производственными базами монтажных трестов и управлений. Наиболее распространены инвентарные приспособления для крепления лебедок к колоннам.

Для подъема грузов большой массы в условиях, когда невозможно применение кранов и лебедок, используют Г-образные пристенные подъемники (рисунок 1.11). Шевр из трубы Ж 300 мм. толщиной стенки 8 мм опирается ригелем из балки № 36 на упор в колонне здания. При помощи полиспаста (7) грузоподъемностью 20 т груз поднимают на отметку +19.5 и с помощью полиспаста (8). работающего на оттяжке, постепенно перемещают в проектное положение. Почти всю нагрузку принимают опоры шевра и опорный ригель, работающий на сжатие и продольный изгиб.

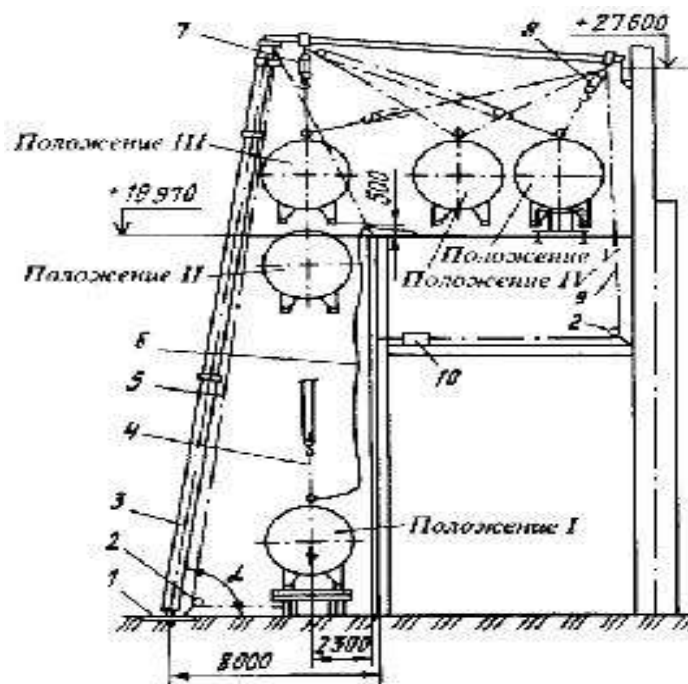


Рисунок 1.11 - Г-образный пристенный подъемник грузоподъемностью 20...30т

1—опорная плита; 2 - отводной блок; 3 - стойка подъемника; 4 - строп; 5, 9 - стальные канаты; 6 - оттяжка; 7, 8 - полиспасты; 10- тяговая электрическая лебедка

Манипуляторы, сборочные стенды, кантователи-вращатели используют для сборки и сварки элементов технологических трубопроводных узлов и охлаждающих батарей холодильных установок.

Для стяжки стыков транспортерных лент шириной до 1000 мм применяют приспособления, представляющие собой два винтовых зажима траверс, стягивающихся тарелками. Для соединения концов сетчатой ленты хлебопекарных и кондитерских печей туннельного типа применяют приспособление, состоящее из двух квадратов с прижимами, соединенных между собой двумя парами винтов.

Самоходные выдвижные подмости ПВО предназначены для подъема бригад монтажников с материалами и инструментом, а также обеспечения безопасных условий для выполнения монтажных работ на высоте.

Измерительные инструменты. Нивелиры используют при геометрическом нивелировании. Наибольшее распространение получили нивелиры Н-0.5 и Н-3. Для грубых работ применяют нивелиры Н-10.

Уровни (рисунок 1.12) с разной ценой деления ампулы используют для контроля состояния поверхностей, а также при монтаже для проверки точности установки оборудования. Под ценой деления уровня понимают его наклон соответствующий перемещению пузырька основной ампулы на одно деление шкалы в миллиметрах на 1 м причем цене деления 0.01 мм/м соответствует угол наклона основания уровня 2".

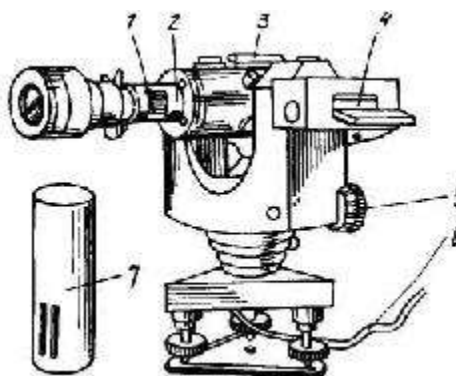


Рисунок 1.13 – Лазерный визир ЛВ-5М

1 - коллиматор 2 - узел фокусировки, 3 - оптический визир, 4 – уровень, 5 - винт установки наклона, 6 - кабель, 7 - кожух коллиматора

Для центрирования оптико-механических приборов над точкой, а также для вертикального проектирования точек и переноса осей применяют отвесы, состоящие из тонкой нити с грузом. Конструкция груза может быть самой разнообразной: отвесы с полым грузом, содержащим встроенную катушку для намотки нити: отвесы с грузом, имеющим подсветку острия: и т. п. Амплитуда колебаний и искривление нити отвеса под действием потоков воздуха зависят от диаметра нити и массы груза, поэтому при монтаже оборудования применяют отвесы из тонкой проволоки. Стальные строительные отвесы с трехрядными капроновыми шнурами выпускают по ГОСТ 7948-80.

Струны - при монтаже оборудования применяют для проверки точности разбивки осей, контроля отклонений формы поверхностей оборудования, расположение его узлов и деталей. В качестве струн применяют стальную проволоку, реже - нити из капрона или нейлона. Наиболее целесообразно использовать в качестве струн стальную проволоку Ж 0.2 0.4 мм марки ОВС по ГОСТ 2771-81.

Для хранения и воспроизведения единицы длины, проверки и градуировки штриховых мер и измерительных приборов, установки прибора

на ноль при измерении по методу сравнения, при установке регулируемых калибров на размер, а также для особо точных измерительных разметочных работ и наладки при монтаже применяют концевые меры.

Размеры, точность и технические условия для концевых мер длины регламентированы ГОСТ 9038-83. Номинальные размеры концевых мер длины имеют градацию, которая позволяет составлять блоки с номинальными размерами через 0.001 мм. Точность изготовления концевых мер длины регламентирована классами точности 00. 01. 0. 1. 2, 3. Классификация по классам точности проводится в зависимости от отклонений длины мер от номинального размера, отклонений от параллельности и качества притираемых рабочих поверхностей.

Меры комплектуют в наборы. Наиболее широко применяют набор, состоящий из 112 концевых мер. с наибольшим размером меры 100 мм. В наборе имеются следующие меры: 1 — размером 1.005 мм. 51 — размером 1

0. 5 мм через 0.01 мм. 5 — размером 1.6 2,0 мм через 0.1 мм. 1 — размером 0.5 мм. 46 — размером 2,5 25 мм через 0.5 мм и 8 - размером 30 100 мм через 10 мм.

Для проверки и настройки угломерных приборов, измерения углов методом сравнения

применяют угловые призматические меры, выпускаемые по ГОСТ 2875-75 пяти типов: первый — с одним рабочим углом со срезанной вершиной, второй - с одним рабочим углом с несрезанной вершиной. третий - с четырьмя рабочими углами, четвертый - многогранные призмы с различным числом граней, пятый - с тремя рабочими углами. Угловые меры так же, как и плоскопараллельные концевые, можно собирать в блоки, поэтому их поставляют наборами № 1-7. Набор № 8 содержит принадлежности для сборки мер и специальную линейку'.

Для проверки отклонений от плоскости и проведения различных работ используют поверочные и разметочные плиты следующих классов точности: 00. 0. 1, 2, 3 (3 класс предназначен только для разметочных работ). Размеры плит (длина х ширина). 160х160; 250х250; 400х250; 400х400; 630х400. 1000х630; 1600х1000.2000х1000.2500х1600.

Для контроля отклонений формы и расположения поверхностей используют методы контроля "на просвет" и "на краску" с помощью поверочных линеек. Для контроля на "просвет" применяют лекальные линейки типов ЛД. ЛТ и ЛЧ. на "краску" — поверочные линейки типов ШП. ШПУ. ШД. ШМ и др.

Для контроля формы выпуклых и вогнутых поверхностей применяют шаблоны (ГОСТ 4126-82). Имеются три набора радиусных шаблонов, в каждом из которых скомплектованы пластины для контроля наружного и внутреннего размеров. В радиусном шаблоне № 1 имеются пластины для

контроля радиуса 1. 1,2, 1,6, 2, 2,5. 3. 4, 5, 6 мм; в № 2 — 8, 10. 12, 16. 20, 25; в № 3 - 7. 8, 9. 10. 11. 12, 14. 16. 18. 20, 22, 25 мм.

Резьбовые шаблоны (ГОСТ 519-77) применяют для контроля профиля номинального шага резьбы и числа ниток на один дюйм для дюймовых резьб. Метрический набор № 1 обозначают М60°. дюймовый № 2 - Д55°.

Шупы применяют при выверке оборудования, сборке и регулировке его узлов для определения величины зазоров. Их выпускают первого и второго классов точности по ГОСТ 882-75 с пластинами толщиной 0,02.. 0.1 мм с градацией через 0.01 и 0.05 мм. с пластинами толщиной 0,55...1,0 мм с градацией через 0.05 мм и с толщиной 0.1.. 1.0 с градацией через 0.1 мм. Щупы длиной 100 мм поставляют наборами и отдельными пластинами, длиной 200 мм — отдельными пластинами.

При предварительных грубых измерениях на монтаже широкое распространение получили складные металлические и деревянные метры с ценой деления 1 или 0.5 мм. а при выполнении слесарных работ и разметке - измерительные металлические линейки. Линейки выпускают длиной 150. 300. 500. 1000 мм с одной или двумя шкалами и ценой деления 0.5 или 1 мм.

Рулетки в процессе монтажа применяют для измерения заготовок проката и труб, размеров фундаментов и несущих строительных конструкций при их приемке, для контроля расположения осей фундаментов, фундаментных болтов и т.п. Металлические рулетки изготавливают второго и третьего классов точности по ГОСТ 7502-80.

Механизированные и ручные слесарно-монтажные инструменты. На монтажных объектах наиболее широко используют сверлильные машины с электро- и пневмоприводом, ножевые и вырубные электроножницы. резбонарезные машины, шпилько-гайковерты и гайковерты угловые и прямые шлифовальные машины, а также другие машины.

Задание

Для одной из единиц технологического оборудования (по заданию преподавателя) требуется выбрать (а при необходимости произвести расчет) материально-технические средства

монтажа.

Форма отчета 1. Заполнить таблицу

Наименование монтируемого технологического оборудования, тип (марка)			
Габаритные размеры, мм х мм х мм			
Масса, кг			
Место монтажа (чистый пол, фундамент, плиты перекрытий и т.п.)			
Выбранные материально-технические средства монтажа	Наименование	Тип (марка)	Расчёт
Грузозахватные устройства и приспособления			
Грузоподъемные механизмы и машины			
Специальные приспособления			
Другие			

Процесс установки конструкций в проектное положение вне зависимости от методов и способов монтажа состоит из строповки (захвата), подъема в проектное положение, временного закрепления в проектном положении, расстроповки (уборки стропов), выполнении проектного стыка, возврата грузового крюка в исходное положение. Этот комплекс взаимосвязанных операций по установке монтируемого элемента в проектное положение называется монтажным циклом. Для выполнения каждой из этих операций существуют приспособления и инструменты. Это могут быть универсальные инструменты и приспособления, применяемые для любых конструкций, монтируемых любыми методами и способами, а также специализированные инструменты и приспособления, используемые только для определенных конструкций.

Строповочные приспособления – чрезвычайно ответственные элементы такелажного оборудования, предназначенные для надежного присоединения поднимаемого элемента к крюку монтажной машины в определенном положении и допускающие предусмотренный технологией маневр без больших затрат физических усилий. Различают строповочные устройства гибкие (стропы) и с жесткими элементами (траверсы). Стропы облегченные и универсальные были рассмотрены в разделе погрузочно-разгрузочных работ. Для монтажных работ надо добавить еще балансирные (или уравнивающие) стропы различных конструкций (рис. 1а).

Когда поднимаемые элементы не могут воспринять горизонтальные сжимающие монтажные усилия, возникает необходимость в уменьшении угла наклона ветвей стропа за счет увеличения длины подвески конструкций. Это не всегда возможно из-за ограниченной высоты подъема крюка монтажного крана и всегда неудобно. В этих случаях применяют балочные, решетчатые и пространственные траверсы (рис. 1 б, в, г).

И гибкие и жесткие строповочные приспособления должны быть оборудованы захватами – устройствами, с помощью которых концы стропа прикрепляют к монтируемой детали или к конструкции. Наиболее распространены петлевые захваты, прикрепляемые к изделию с помощью стальной монтажной петли. К ним относятся крюки и карабины, снабженные замками, предотвращающими самопроизвольное отцепление (рис. 2).

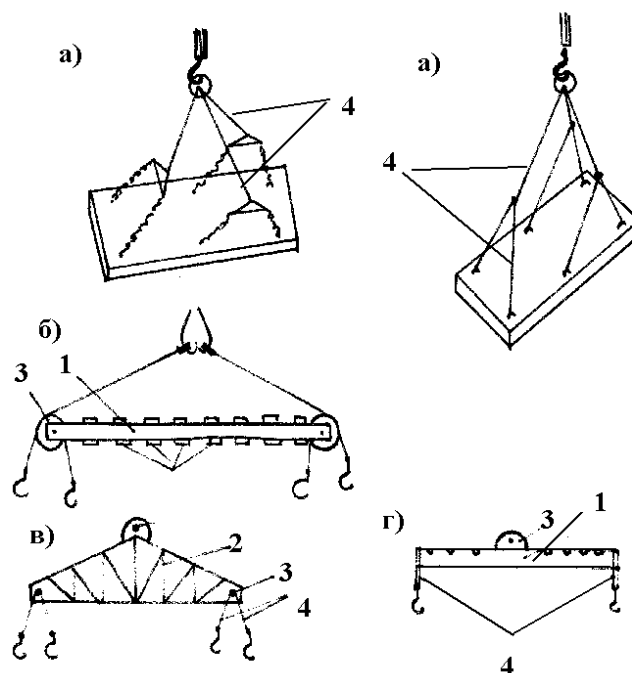


Рис. 1. Строповочные приспособления:

а – уравнивающие стропы; траверсы б – балочная; в – решетчатая; г – универсальная;
1 – балка, 2 – ферма, 3 – блок, 4 – стропы

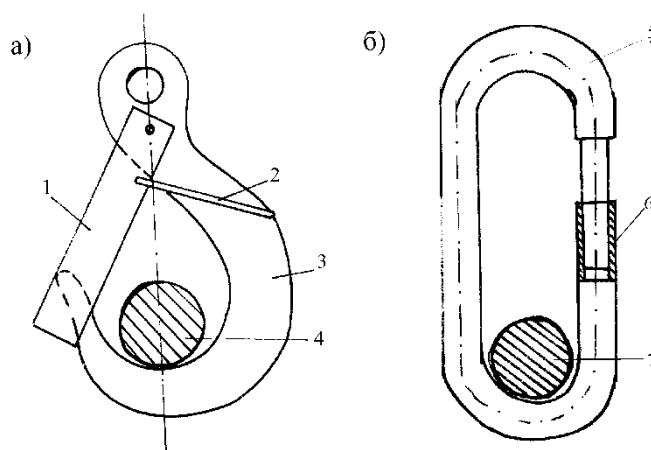


Рис. 2. Захватные устройства

а – крюк с замком, предотвращающим самопроизвольное отцепление; б – карабин с предохранительной трубкой. 1 – предохранительная планка, 2 – проволочная скоба, 3 – крюк, 4 – петля монтируемой конструкции; 5 – карабин; 6 – предохранительная трубка; 7 – петля монтируемой конструкции

Беспетлевые захваты прикрепляют к конструкциям без монтажных петель, что позволяет экономить большое количество металла. Беспетлевые захваты (рис. 3) подразделяют на опорные, присоединение которых осуществляется с помощью опорных деталей (штырей, пальцев, планок, вставляемых в отверстия, предусмотренные в монтируемых конструкциях); фрикционные

(сжимающие и распорные), удерживающие конструкцию за счет сил трения; вакуумные, удерживающие элемент или конструкцию с помощью вакуумных камер. При монтаже стальных конструкций используют электромагнитные захваты.

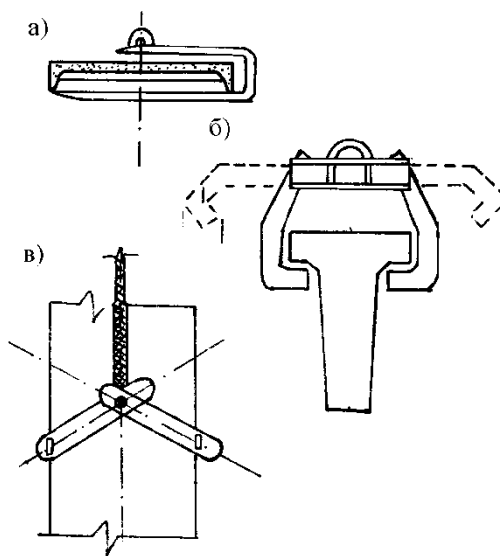


Рис. 3. Беспетлевые захваты

а – консольный, б – клещевой, в – фрикционный

При захватах может быть местная или дистанционная расстроповка; последняя освобождает монтажника от непроизводительных переходов и подъемов для расстроповки. Захваты могут быть оборудованы ручным или механическим (электромеханическим, электромагнитным, пневматическим) приводом.

Для временного закрепления и выверки деталей применяют клинья, расчалки, кондукторы и струбины. С помощью клиньев и расчалок монтируют небольшие (массой до 2 т и высотой до 4 м) колонны. Клинья изготавливают из древесины твердых пород (дуба, бука), бетона и стали. Их применяют на монтаже железобетонных конструкций. Монтаж металлических конструкций ведут с помощью металлических клиньев. Использование деревянных клиньев на монтаже железобетонных конструкций затрудняет их извлечение после заделки стыков. Оставлять в стыках можно только бетонные и металлические клинья, но это невыгодно. В подобных случаях лучше пользоваться инвентарными клиновыми вкладышами, которые легко можно удалить, к тому же ими можно пользоваться при установке колонн, если стыки имеют различные размеры. По каждой грани колонн при ее ширине до 400 мм устанавливают один вкладыш, при большей ширине колонны – два вкладыша. После достижения бетоном стыка 70% проектной прочности вкладыши извлекают. Применение вкладышей вместо клиньев позволяет сократить время работы крана примерно на 15%.

Для выверки и временного закрепления колонн в стаканах применяют кондукторы различных конструкций. Имеются кондукторы для монтажа колонн в стаканы фундамента и на нижележащую колонну. Одиночные кондукторы (рис. 4) предназначены для одновременного монтажа одной колонны, групповые – для одновременного монтажа нескольких колонн. В любом случае кондуктор состоит из устройства для закрепления кондуктора на фундаменте, нижележащей колонне или перекрытии (хомуты, струбины, тяги), устройства для временного закрепления монтируемой колонны (обычно – разъемные хомуты), устройства для перемещения колонны вдоль осей здания и настилов (стационарных или откидных) для размещения монтажников и сварщиков, соединенных при необходимости лестницами – если кондукторы многоярусные.

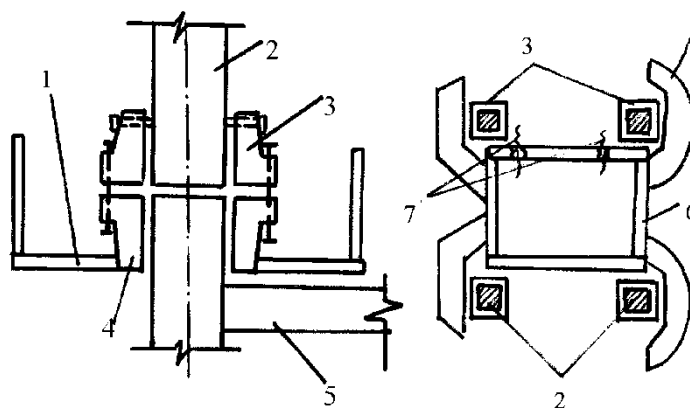


Рис. 4. Одинарный (а) и групповой (б) кондукторы для временного закрепления колонн:

1 – рабочая площадка с ограждением, 2 – монтируемая колонна,

3 – устройство для временного закрепления монтируемой колонны,

4 – устройство для закрепления кондуктора на ранее смонтированной колонне,

5 – перекрытие, 6 – рама, 7 – устройство для перемещения колонны относительно горизонтальных осей

Кондукторы (рис. 5) для монтажа балок и ферм представляют собой металлическую трубину, закрепленную болтами на консоли колонн. После установки на консоли балки или фермы ее можно при необходимости сдвинуть вращением болтов кондуктора.

Струбины для монтажа стеновых панелей крупнопанельных зданий закрепляют на металлической трубе (штанга-держатель) на одном или двух ее концах. Если струбина закреплена на одном конце штанги, то такое приспособление называют струбиной с подкосом. Струбину закрепляют на установленной панели, а второй конец подкоса – на перекрытии. Подкос снабжен муфтой, вращая которую, можно изменить длину штанги-держателя и тем самым сдвинуть верх панели, установив ее вертикально. Штангой-держателем со струбинами на обоих концах закрепляют панели стен и перегородок, устанавливаемых параллельно друг другу. Вертикальность установки при этом проверяют с помощью отвес-рейки (рис. 6).

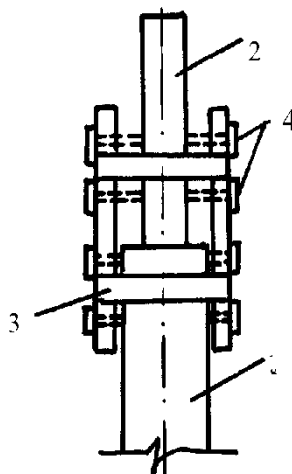


Рис. 5. Кондуктор для монтажа балок и ферм

1 – колонна, 2 – ферма, 3 – струбина, 4 – болты для перемещения монтируемой фермы

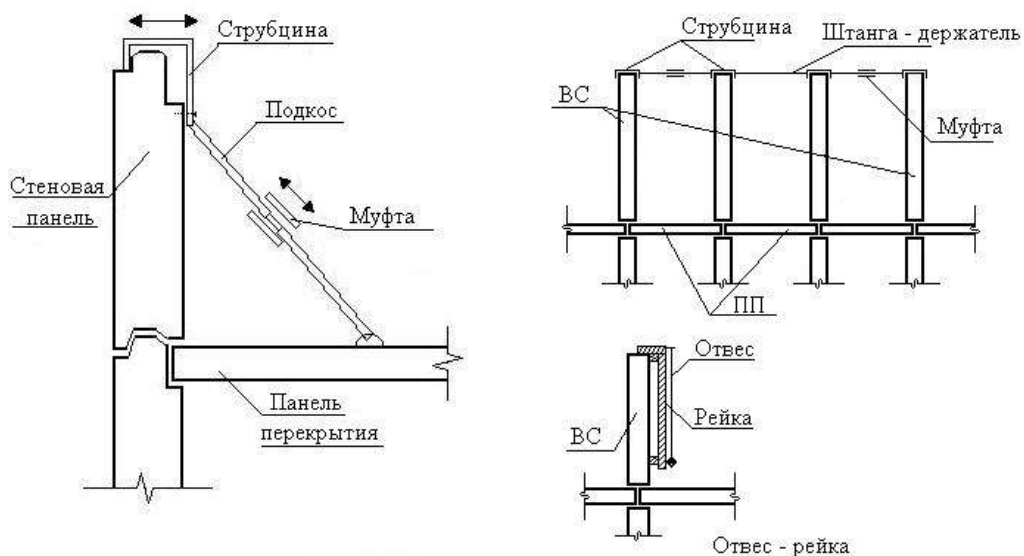


Рис. 6. Монтаж стеновых панелей

В процессе установки конструкции в проектное положение используется множество приспособлений для обеспечения безопасного ведения работ и облегчения доступа монтажников к захватам строповочных и выверочных устройств, а также к стыкам:

- Подмости – напольные и навесные.
- Монтажные столики – катучие и переставные.
- Лестницы – стремянки, приставные и навесные.
- Люльки – подвесные и на строительных вышках.
- Инвентарные ограждения.

Следующая операция монтажного цикла – устройство проектного стыка и защита его деталей от коррозии. При этом используются разные приспособления. Если стыки бетонируются и объем бетона достаточно велик, для подачи бетона и раствора используют известные из технологии бетонных работ растворо- и бетононасосы, пневмонагнетатели, опрокидные бадьи, растворные ящики. При сварке закладных деталей и арматурных выпусков железобетонных конструкций – переносные сварочные трансформаторы с силой сварочного тока 500-1000 а. При сварке арматурных выпусков диаметром более 20 мм – полуавтоматическую ванную сварку под слоем флюса на постоянном токе (рис. 7).

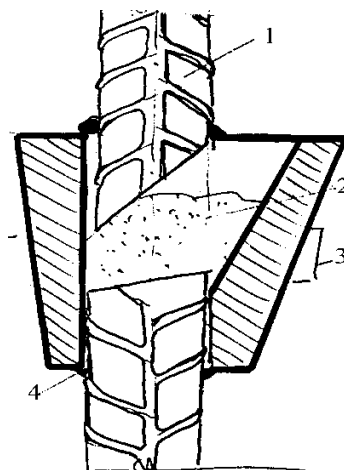


Рис. 7. Полуавтоматическая сварка под слоем флюса:

1 – свариваемый стержень; 2 – флюс; 3 – графитовая форма со трубкой; 4 – глиняная обмазка

Для обеспечения надежности стыковых соединений необходимо защищать металлические части сопряжений от коррозии. При наличии в бетоне стыка трещин коррозия металла протекает интенсивнее, чем на открытом воздухе. Кроме того, продукты коррозии металла имеют объем больший, чем сам металл, что создает дополнительные напряжения, разрушающие бетон. Защищают металл стыка от коррозии в основном нанесением защитных изолирующих покрытий – краски, лаки, металлизация. Последний способ является наиболее предпочтительным. Лучшим материалом для металлизации является цинк. Для нанесения покрытия из цинка в условиях строительной площадки используют газопламенные установки, состоящие из газового баллона, компрессора, емкости с цинковым порошком и распылительной горелки, в пламя которой за счет эжекции поступает цинковый порошок. Порошок расплавляется и в расплавленном виде распыляется на защищаемую поверхность.

При заделке стыков между наружными панелями крупнопанельных зданий или между навесными панелями производственных зданий выполняют герметизацию, исключаящую проникание в помещение воздуха и влаги. Так как в результате температурных воздействий стыки периодически подвергаются знакопеременным деформациям, герметизация должна выполняться упругими эластичными материалами. Для этих целей используют пороизол гидроизоляционный, вилатерм СМ (изготовлен методом экструзии на основе полиэтилена высокого давления, вспененного физическими газообразователями, выпускается в виде профилей круглого сплошного сечения плотностью 35 кг/куб. м) и различные мастики: изол, полиизобутиленовые УМ-40 и УМС-50, тиоколовую У-30М.

Приспособления, необходимые для выполнения этой операции – все ранее перечисленные устройства, облегчающие доступ к стыку, специальный ролик для запрессовки жгута пороизола или вилатерма в стык, пневматический шприц с компрессором для нанесения мастик в зазоры стыка при приклеивании пороизола или на наружную поверхность расшитого стыка, термостаты для разогрева и поддержания положительной температуры гильз с мастикой в зимних условиях.

Форма предоставления результата

Отчет о проделанной работе.

Критерии оценки:

Оценка «отлично» выставляется за правильно выполненное практическое задание, полный устный ответ на вопросы.

Оценка «хорошо» выставляется за правильно выполненное практическое задание, устный ответ не на все вопросы.

Оценка «удовлетворительно» выставляется за неполное выполнение практического задания, без устного ответа.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется за не выполненное практическое задание.

Тема 1.1 Подготовка производства монтажных работ

Практическое занятие №2

Чтение монтажных чертежей

Цель: Закрепить знания об установочных чертежах.

Выполнив работу, вы будете уметь:

У 1.1.1 читать чертежи механизмов оборудования;

У 1.1.2 выбирать инструмент для производства работ по сбору механизмов оборудования;

У 1.1.3 подготавливать рабочее место для проведения монтажных работ;

У 1.1.4 соблюдать правила эксплуатации оборудования и оснастки;

У 1.1.5 соблюдать требования охраны труда, пожарной безопасности при выполнении работ;

Уо 01.01 распознавать и анализировать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; выделять её составные части; определять этапы решения задачи; составлять план действий; определять необходимые ресурсы; реализовывать составленный план;

Уо 01.02 владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;

Уо 02.01 определять необходимые источники информации; эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы, оформлять результаты поиска;

Уо 02.02 использовать современное программное обеспечение, различные цифровые средства для решения профессиональных задач; проявлять культуру информационной безопасности при использовании информационно-коммуникационных технологий;

Уо 03.02 применять современную научную профессиональную терминологию;

Уо 05.02 грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке;

Уо 09.05 читать, понимать и находить необходимые технические данные и инструкции в руководствах в любом доступном формате;

Материальное обеспечение: Раздаточный материал

Задание:

1. Усвоить назначение, установочных чертежей
2. Усвоить структуру и принципы правильного чтения чертежей

Порядок выполнения работы:

1. Усвоить назначение, установочных чертежей
2. Усвоить структуру и принципы правильного чтения чертежей

Ход работы:

Установочные чертежи являются производственными техническими документами, на основании которых осуществляется монтаж групп и узлов, скомплектованных по принципу функциональной взаимосвязи. В ряде случаев эти чертежи бывают необходимы для присоединения и регулирования узлов, представляющих собой самостоятельные сборочные единицы. На установочном чертеже монтируемую группу или узел изображают сплошными контурными линиями, чаще всего без разрезов, но иногда с отдельными местными вырезами. Составные части смежных узлов, на которые устанавливается или к которым присоединяется данная группа либо узел, изображаются сплошными тонкими линиями.

Порядок выполнения работы:

Полученный чертеж изучить и понять принцип составления.

Форма представления результата: Устный опрос

Критерии оценки:

1. Правильность чтения установочных чертежей.

Оценка «отлично» ставится:

–ответ изложен в соответствии с требованиями культуры речи и с использованием соответствующей системы понятий и терминов (могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа).

Оценка «хорошо» ставится:

–Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.

Оценка «удовлетворительно» ставится:

–Логика и последовательность изложения имеют нарушения; допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов, которые студент способен исправить после наводящих вопросов (допускается не более двух ошибок, не исправленных студентом).

–Студент не способен самостоятельно выделить существенные и важные элементы темы.

Оценка «неудовлетворительно» ставится:

Ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу, присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения

Тема 1.1 Подготовка производства монтажных работ

Практическое занятие №3

Выбор монтажных механизмов

Цель: правильно выбирать монтажные механизмы

Выполнив работу, вы будете уметь:

У 1.1.1 читать чертежи механизмов оборудования;

У 1.1.2 выбирать инструмент для производства работ по сбору механизмов оборудования;

У 1.1.3 подготавливать рабочее место для проведения монтажных работ;

У 1.1.4 соблюдать правила эксплуатации оборудования и оснастки;

У 1.1.5 соблюдать требования охраны труда, пожарной безопасности при выполнении работ;

Уо 01.01 распознавать и анализировать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; выделять её составные части; определять этапы решения задачи; составлять план действий; определять необходимые ресурсы; реализовывать составленный план;

Уо 01.02 владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;

Уо 02.01 определять необходимые источники информации; эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы, оформлять результаты поиска;

Уо 02.02 использовать современное программное обеспечение, различные цифровые средства для решения профессиональных задач; проявлять культуру информационной безопасности при использовании информационно-коммуникационных технологий;

Уо 03.02 применять современную научную профессиональную терминологию;

Уо 05.02 грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке;

Уо 09.05 читать, понимать и находить необходимые технические данные и инструкции в руководствах в любом доступном формате;

Материальное обеспечение:

ПО 3D тренажер симулятор "Стропальщик" (СДО версия).

Задание:

1. Усвоить назначение монтажных механизмов.
2. Усвоить структуру монтажных механизмов.

Порядок выполнения работы:

1. Усвоить назначение, установочных чертежей
2. Усвоить структуру и принципы правильного чтения чертежей

Ход работы:

При выборе монтажных механизмов должны быть учтены два основных момента: а) необходимость подъема, перемещения и установки элементов весом до 3 т при максимальном вылете стрелы крана 10-12 м; в связи с этим при выборе кранов должны учитываться диаметр резервуара, величина заложения откоса котлована и минимальное расстояние от его края до монтажного механизма, которое должно быть не менее 1 м; б) необходимость выполнять монтаж всех сборных конструкций с бровки котлована, так как передвижение крана по выполненному уже днищу резервуара может его повредить.

Кроме того, при нахождении крана внизу (при производстве работ по полуподземным резервуарам) строповка, подъем и перемещение сборных элементов, складированных на бровке котлована, будут затруднены из-за недостаточности вылета и высоты подъема стрелы крана. Для

этого потребуется второй кран, чтобы подавать детали, или же завоз их на днище резервуара, что еще более усилит нагрузку на днище.

При выборе грузоподъемного механизма для монтажа технологического оборудования следует учитывать особенности компоновки объектов тепловой электростанции, в частности, цехов главного корпуса; количество и мощность устанавливаемых агрегатов, взаимное расположение оборудования, общий объем монтажных работ, методы монтажа, степень укрупнения оборудования, среднюю и максимальную массу блоков, необходимую высоту для подъема блоков. Влияние на выбор типа механизма оказывает характер принятых строительных конструкций зданий (закрытое, полукрытое или открытое), готовность строительных сооружений к началу монтажа, возможность использования строительных конструкций в качестве опорных элементов для установки или крепления монтажного механизма, а также степень совмещения строительных и монтажных работ на данном объекте.

Грузоподъемными механизмами в процессе монтажа производится не только подъем и перемещение блоков и деталей оборудования, но и их установка на проектное место, пригонка, выверка и присоединение к другим элементам оборудования. На выполнение указанных операций требуется гораздо больше времени, чем на подъем, перемещение и просто укладку или установку груза на место. Этим и объясняется низкая производительность грузоподъемных механизмов на монтаже.

Грузоподъемные механизмы для монтажа оборудования должны отвечать следующим условиям:

- тип грузоподъемного механизма выбирается исходя из особенности компоновки электростанции и принятых схем и методов производства работ;
- грузоподъемность механизма обеспечивает установку в проектное положение большинства монтируемых блоков;
- производительность механизма обеспечивает принятый в графике темп монтажных работ.

Стоимость эксплуатации крана и механизации на 1 т смонтированного оборудования должна быть наименьшей.

Для правильного выбора мощности грузоподъемных механизмов необходимо в каждом конкретном случае проводить технико-экономические сравнения.

Форма представления результата:

Отчет о проделанной работе

Критерии оценки:

1. Правильность выбора монтажного механизма по заданию.

Оценка «отлично» ставится:

- ответ изложен в соответствии с требованиями культуры речи и с использованием соответствующей системы понятий и терминов (могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа).

Оценка «хорошо» ставится:

- Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.

Оценка «удовлетворительно» ставится:

- Логика и последовательность изложения имеют нарушения; допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов, которые студент способен исправить после наводящих вопросов (допускается не более двух ошибок, не исправленных студентом).

- Студент не способен самостоятельно выделить существенные и важные элементы темы.

Оценка «неудовлетворительно» ставится:

Ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу, присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения

Тема 1.2 Монтаж основных узлов машин

Лабораторное занятие №1

Работа на стенде «Сборка механических передач» Введение в системы механических приводов

Цель: Оценить свои знания основных понятий о механических передачах, представленных в рабочем листе.

Выполнив работу, вы будете уметь:

- У 1.1.1 читать чертежи механизмов оборудования;
- У 1.1.2 выбирать инструмент для производства работ по сбору механизмов оборудования;
- У 1.1.3 подготавливать рабочее место для проведения монтажных работ;
- У 1.1.4 соблюдать правила эксплуатации оборудования и оснастки;
- У 1.1.5 соблюдать требования охраны труда, пожарной безопасности при выполнении работ;
- Уо 01.01 распознавать и анализировать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; выделять её составные части; определять этапы решения задачи; составлять план действий; определять необходимые ресурсы; реализовывать составленный план;
- Уо 01.02 владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;
- Уо 02.01 определять необходимые источники информации; эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы, оформлять результаты поиска;
- Уо 02.02 использовать современное программное обеспечение, различные цифровые средства для решения профессиональных задач; проявлять культуру информационной безопасности при использовании информационно-коммуникационных технологий;
- Уо 03.02 применять современную научную профессиональную терминологию;
- Уо 05.02 грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке;
- Уо 09.05 читать, понимать и находить необходимые технические данные и инструкции в руководствах в любом доступном формате;

Материальное обеспечение: рабочие листы к лабораторному оборудованию для изучения процессов механических передач

Оборудование:

Лабораторное оборудование для изучения процессов механических передач. Учебный стенд «Промышленная механика и монтаж» -4 шт.;

Задание:

Ответьте на следующие вопросы, используя понятия, описанные в рабочем листе.

Порядок выполнения работы:

Изучите определения механических передач между параллельными валами.

Изучите назначения различных механических передач.

Проведите самопроверку знаний и пройдите тестирование.

Ход работы:

Материалы теста:

1. Что такое механические передачи?

Механические передачи - это устройства, передающие мощность от первичного механического компонента к вторичному механическому компоненту.

2. Являются ли механические передачи более долговечными и обладают ли более высокой точностью, чем аналогичные электроприводы?

☐ Да ☐ Нет

Нет

3. Назовите два типа муфтовых соединений.

Гибкие и жесткие муфты

4. Какой тип механической передачи наиболее подходит для передачи усилия на небольших расстояниях?

Зубчатые передачи

5. Что такое зубчатая передача?

Зубчатая передача состоит из двух или нескольких зубчатых колес, сцепленных друг с другом.

6. Что является главным преимуществом гибких муфт над жесткими?

Гибкие муфты допускают небольшую несоосность валов, а жесткие -нет.

I

7. Перечислите другие названия соосных валов, используемые в промышленности.

Концентрические валы и линейные валы.

8. Назовите несколько элементов, часто входящих в состав механических передач.

Подшипники, валы, прокладки и уплотнения.

9. Назовите два последствия неправильной установки и техобслуживания систем механических передач.

Преждевременная замена компонентов и простои.

10. Кто обеспечивает установку и обслуживание механических передач?

Промышленные механики.

Форма представления результата:

Заполненные листы теста.

Критерии оценки:

Зачет: Правильность ответа на все вопросы.

Оценка «отлично» ставится:

– ответ изложен в соответствии с требованиями культуры речи и с использованием соответствующей системы понятий и терминов (могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа).

Оценка «хорошо» ставится:

– Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.

Оценка «удовлетворительно» ставится:

– Логика и последовательность изложения имеют нарушения; допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов, которые студент способен исправить после наводящих вопросов (допускается не более двух ошибок, не исправленных студентом).

– Студент не способен самостоятельно выделить существенные и важные элементы темы.

Оценка «неудовлетворительно» ставится:

Ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу, присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения

Тема 1.2 Монтаж основных узлов машин

Лабораторное занятие №2

Работа на стенде «Сборка механических передач». Подшипники с опорой и валы. Установка подшипников и валов

Цель:

1. Измерить вал и определить его основные параметры.
2. Установить вал на два подшипника и в кулачковую полумуфту.
3. Смазать опору подшипника при наличии шприца для консистентной смазки.

Выполнив работу, вы будете уметь:

- У 1.1.1 читать чертежи механизмов оборудования;
- У 1.1.2 выбирать инструмент для производства работ по сбору механизмов оборудования;
- У 1.1.3 подготавливать рабочее место для проведения монтажных работ;
- У 1.1.4 соблюдать правила эксплуатации оборудования и оснастки;
- У 1.1.5 соблюдать требования охраны труда, пожарной безопасности при выполнении работ;
- Уо 01.01 распознавать и анализировать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; выделять её составные части; определять этапы решения задачи; составлять план действий; определять необходимые ресурсы; реализовывать составленный план;
- Уо 01.02 владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;
- Уо 02.01 определять необходимые источники информации; эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы, оформлять результаты поиска;
- Уо 02.02 использовать современное программное обеспечение, различные цифровые средства для решения профессиональных задач; проявлять культуру информационной безопасности при использовании информационно-коммуникационных технологий;
- Уо 03.02 применять современную научную профессиональную терминологию;
- Уо 05.02 грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке;
- Уо 09.05 читать, понимать и находить необходимые технические данные и инструкции в руководствах в любом доступном формате;

Материальное обеспечение: рабочие листы к лабораторному оборудованию для изучения процессов механических передач

Оборудование: Лабораторное оборудование для изучения процессов механических передач. Учебный стенд «Промышленная механика и монтаж» -4 шт.;

Задание:

1. Измерить вал и определить его основные параметры.
2. Установить вал на два подшипника и в кулачковую полумуфту.
3. Смазать опору подшипника при наличии шприца для консистентной смазки.

Порядок выполнения работы:

Изучите определения механических передач между параллельными валами.
Изучите назначения различных механических передач.
Проведите самопроверку знаний и пройдите тестирование.

Ход работы:

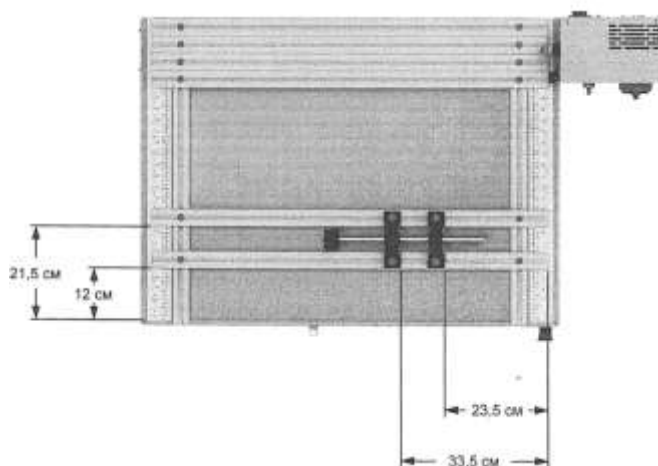
Правила техники безопасности:

Перед выполнением этого задания необходимо выполнить следующие действия:

- ☐ Надеть защитные очки.
- ☐ Надеть защитную обувь.
- ☐ Не использовать предметы, которые могут быть захвачены вращающимися деталями оборудования, например: галстуки, ювелирные изделия или свободную одежду.
- ☐ Если у вас длинные волосы, их следует убрать.
- ☐ Рабочее место должно быть чистым и без следов масла.
- ☐ Пол должен быть сухим.
- ☐ Рукава следует закатать.

Выполните процедуру блокировки/маркировки.

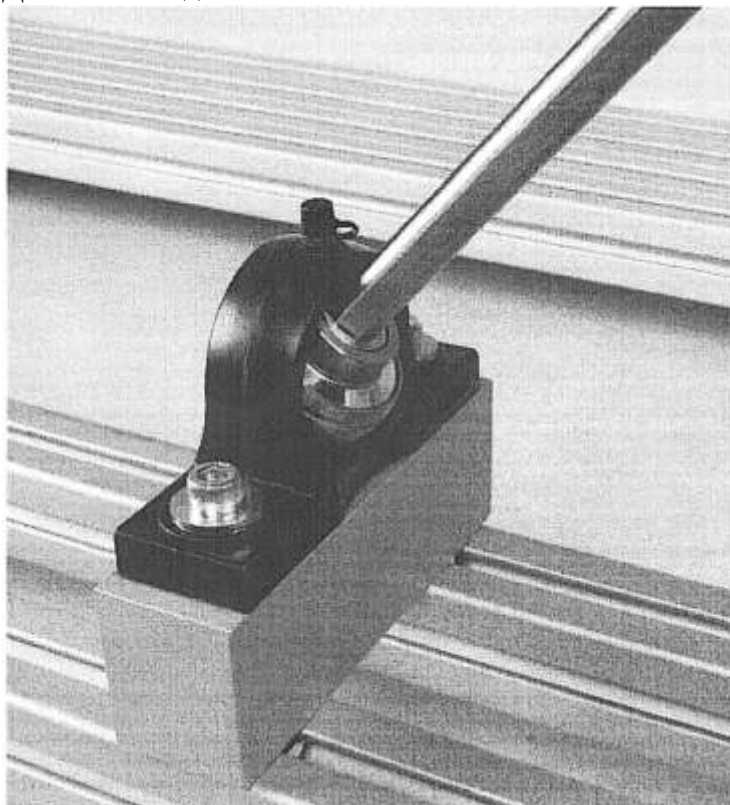
Установка подшипника с опорой

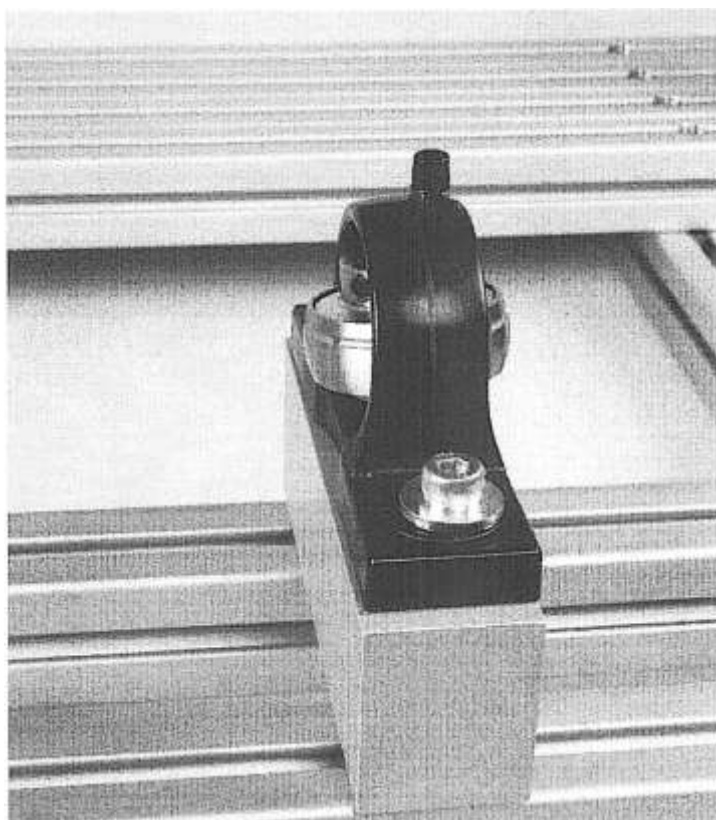


Процедура подготовки вала

Установка кулачковой полумуфты

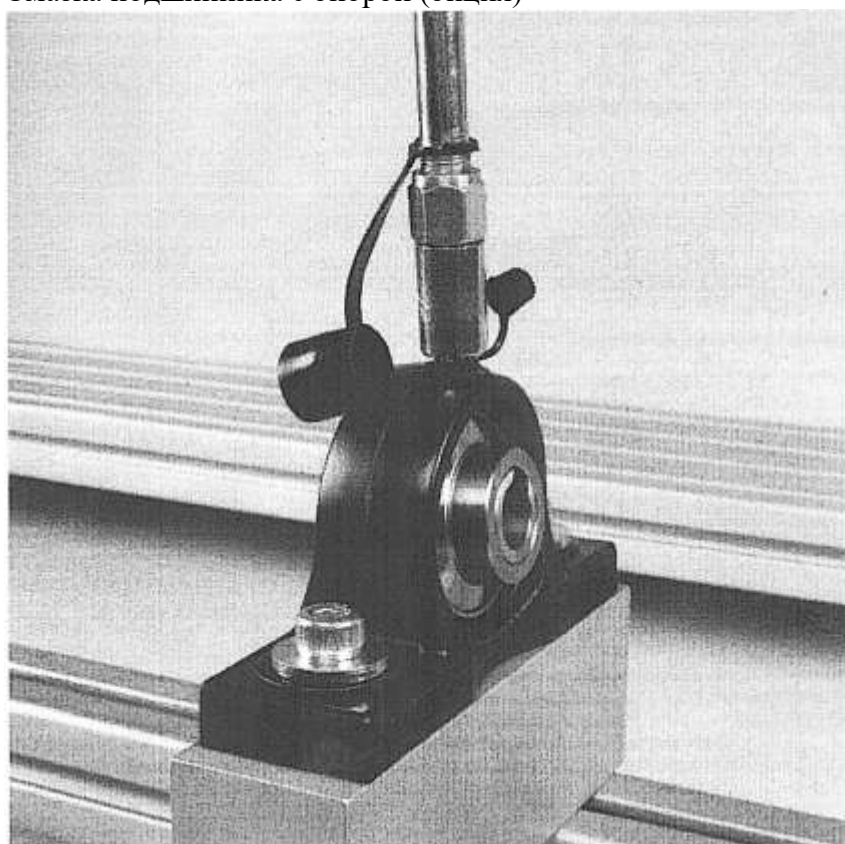
Демонтаж подшипника





Установка подшипника

Смазка подшипника с опорой (опция)



Попросите преподавателя проверить вашу работу.
Разберите схему и верните детали на место хранения.

Форма представления результата:

Отчет о проделанной работе.

Критерии оценки:

Соблюдение техники безопасности работы на стенде.

Правильная последовательность выполнения всех операций.

Соблюдение параметров технологии сборки.

Оценка «отлично» ставится:

–ответ изложен в соответствии с требованиями культуры речи и с использованием соответствующей системы понятий и терминов (могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа).

Оценка «хорошо» ставится:

–Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.

Оценка «удовлетворительно» ставится:

–Логика и последовательность изложения имеют нарушения; допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов, которые студент способен исправить после наводящих вопросов (допускается не более двух ошибок, не исправленных студентом).

–Студент не способен самостоятельно выделить существенные и важные элементы темы.

Оценка «неудовлетворительно» ставится:

Ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу, присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения

Тема 1.2 Монтаж основных узлов машин

Лабораторное занятие №3

Работа на стенде «Сборка механических передач». Установка электродвигателя

Цель: Установить электродвигатель на рабочей станции и проверить его скорость и направление вращения.

Выполнив работу, вы будете уметь:

- У 1.1.1 читать чертежи механизмов оборудования;
- У 1.1.2 выбирать инструмент для производства работ по сбору механизмов оборудования;
- У 1.1.3 подготавливать рабочее место для проведения монтажных работ;
- У 1.1.4 соблюдать правила эксплуатации оборудования и оснастки;
- У 1.1.5 соблюдать требования охраны труда, пожарной безопасности при выполнении работ;
- Уо 01.01 распознавать и анализировать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; выделять её составные части; определять этапы решения задачи; составлять план действий; определять необходимые ресурсы; реализовывать составленный план;
- Уо 01.02 владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;
- Уо 02.01 определять необходимые источники информации; эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы, оформлять результаты поиска;
- Уо 02.02 использовать современное программное обеспечение, различные цифровые средства для решения профессиональных задач; проявлять культуру информационной безопасности при использовании информационно-коммуникационных технологий;
- Уо 03.02 применять современную научную профессиональную терминологию;
- Уо 05.02 грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке;
- Уо 09.05 читать, понимать и находить необходимые технические данные и инструкции в руководствах в любом доступном формате;

Материальное обеспечение: рабочие листы к лабораторному оборудованию для изучения процессов механических передач

Оборудование: Лабораторное оборудование для изучения процессов механических передач. Учебный стенд «Промышленная механика и монтаж» -4 шт.;

Задание:

Установить электродвигатель на рабочей станции и проверить его скорость и направление вращения.

Порядок выполнения работы:

Установить электродвигатель на рабочей станции и проверить его скорость и направление вращения, соблюдая ТБ

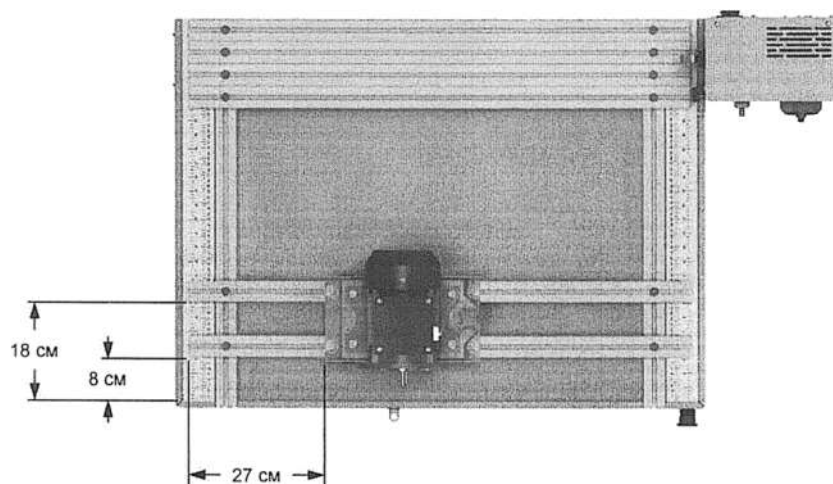
Ход работы:

Правила техники безопасности

Перед выполнением этого задания необходимо выполнить следующие действия:

- ☐ Надеть защитные очки.
- ☐ Надеть защитную обувь.

- Не использовать предметы, которые могут быть захвачены вращающимися деталями оборудования, например: галстуки, ювелирные изделия или свободную одежду.
- Если у вас длинные волосы, их следует убрать.
- Рабочее место должно быть чистым и без следов масла.
- Пол должен быть сухим.
- Рукава следует закатать.



1. Выполните процедуру блокировки/маркировки.

При необходимости см. Рабочий лист 3.

2. Закрепите два экструдированных профиля в положениях, указанных на Рисунок 47. При необходимости обратитесь к Рабочему листу 2.

Убедитесь в том, что другие экструдированные профили, имеющиеся на рабочей станции, плотно закреплены на ее задней панели.

Установка электродвигателя

3. Установите монтажное основание электродвигателя на экструдированные профили с помощью винтов М8-1,25х16, плоских шайб и гаек М8-1.25 под Т-образный паз, как показано на Рисунок 47. Затяните винты двигателя шестигранным ключом с Т-образной рукояткой диаметром 6 мм в перекрестной последовательности.

4. Закрепите электродвигатель на монтажном основании с помощью винтов М8-1,25х20, как показано на Рисунок 47. Затяните винты электродвигателя шестигранным ключом с Т-образной рукояткой диаметром 6 мм в перекрестной последовательности.

Тестирование работы монтажного основания

5. Убедитесь в том, что ручка затяжки блокируется стопорной ручкой.

6. Разблокируйте ручку затяжки, повернув ее против часовой стрелки.

7. Наклоните электродвигатель примерно на 1 см, вращая ручку затяжки по часовой стрелке. Затем зафиксируйте ручку затяжки, повернув ее по часовой стрелке.

Установка кулачковой полумуфты

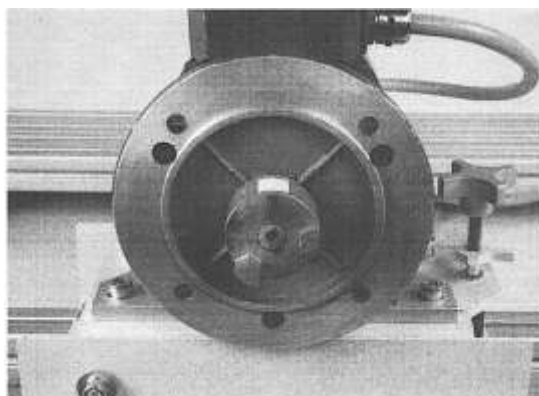
8. Осмотрите вал электродвигателя и очистите поверхность вала от загрязнений и мусора.

9. Установите шпонку в шпоночный паз вала двигателя.

10. Возьмите кулачковую полумуфту с панели муфт и валов.

Осмотрите полумуфту и удалите с нее любые загрязнения и мусор.

11. Совместите шпоночный паз на полумуфте и шпонку на валу электродвигателя, затем наденьте полумуфту на вал. Убедитесь в том, что полумуфта установлена заподлицо с торцом вала.



12. Затяните установочный винт муфты на шпонке вала шестигранным ключом с Т-образной рукояткой диаметром 3 мм.

Не перетягивайте установочный винт муфты.

13. Убедитесь в том, что на полумуфте закреплена отражательная лента. При необходимости попросите преподавателя установить ее.

14. Подсоедините электродвигатель к частотно-регулируемому приводу. Для этого вставьте штепсель электродвигателя в разъем питания внутри кожуха рабочей станции.

ОСТОРОЖНО

Закрепите питающий кабель электродвигателя подальше от вращающихся частей, чтобы исключить его повреждение при пуске двигателя.

15. Убедитесь, что на рабочей станции нет незакрепленных элементов, и закройте защитный кожух.

16. Снимите устройства блокировки и маркировки с разъединителя

17. Установите блокировочное устройство в петли замков.

18. Включите питание, установив разъединитель в положение I (ВКЛ.). По индикатору питания на панели управления убедитесь в том, что питание включено.

Если индикатор питания не загорается, убедитесь в том, что автоматический выключатель на задней стороне панели управления находится в верхнем положении (ВКЛ.) и что рабочая станция подключена к сетевой розетке переменного тока.

19. Нажмите кнопку аварийного сброса (Reset).

Форма представления результата:

Отчет о проделанной работе.

Критерии оценки:

Соблюдение техники безопасности работы на стенде.

Правильная последовательность выполнения всех операций.

Соблюдение параметров технологии сборки.

Оценка «отлично» ставится:

–ответ изложен в соответствии с требованиями культуры речи и с использованием соответствующей системы понятий и терминов (могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа).

Оценка «хорошо» ставится:

–Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.

Оценка «удовлетворительно» ставится:

–Логика и последовательность изложения имеют нарушения; допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов, которые студент способен исправить после наводящих вопросов (допускается не более двух ошибок, не исправленных студентом).

–Студент не способен самостоятельно выделить существенные и важные элементы темы.

Оценка «неудовлетворительно» ставится:

Ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу, присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения

Тема 1.2 Монтаж основных узлов машин

Лабораторное занятие №4

Работа на стенде «Сборка механических передач». Измерение частоты вращения. Тахометр

Цель: Установить кулачковую полумуфту и измерить скорость вращения электродвигателя с помощью тахометра.

Выполнив работу, вы будете уметь:

- У 1.1.1 читать чертежи механизмов оборудования;
- У 1.1.2 выбирать инструмент для производства работ по сбору механизмов оборудования;
- У 1.1.3 подготавливать рабочее место для проведения монтажных работ;
- У 1.1.4 соблюдать правила эксплуатации оборудования и оснастки;
- У 1.1.5 соблюдать требования охраны труда, пожарной безопасности при выполнении работ;
- Уо 01.01 распознавать и анализировать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; выделять её составные части; определять этапы решения задачи; составлять план действий; определять необходимые ресурсы; реализовывать составленный план;
- Уо 01.02 владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;
- Уо 02.01 определять необходимые источники информации; эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы, оформлять результаты поиска;
- Уо 02.02 использовать современное программное обеспечение, различные цифровые средства для решения профессиональных задач; проявлять культуру информационной безопасности при использовании информационно-коммуникационных технологий;
- Уо 03.02 применять современную научную профессиональную терминологию;
- Уо 05.02 грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке;
- Уо 09.05 читать, понимать и находить необходимые технические данные и инструкции в руководствах в любом доступном формате;

Материальное обеспечение: рабочие листы к лабораторному оборудованию для изучения процессов механических передач

Оборудование: Лабораторное оборудование для изучения процессов механических передач

1. Учебный стенд «Промышленная механика и монтаж» -4 шт.;
2. Тахометр.

Задание:

Установить кулачковую полумуфту и измерить скорость вращения электродвигателя с помощью тахометра.

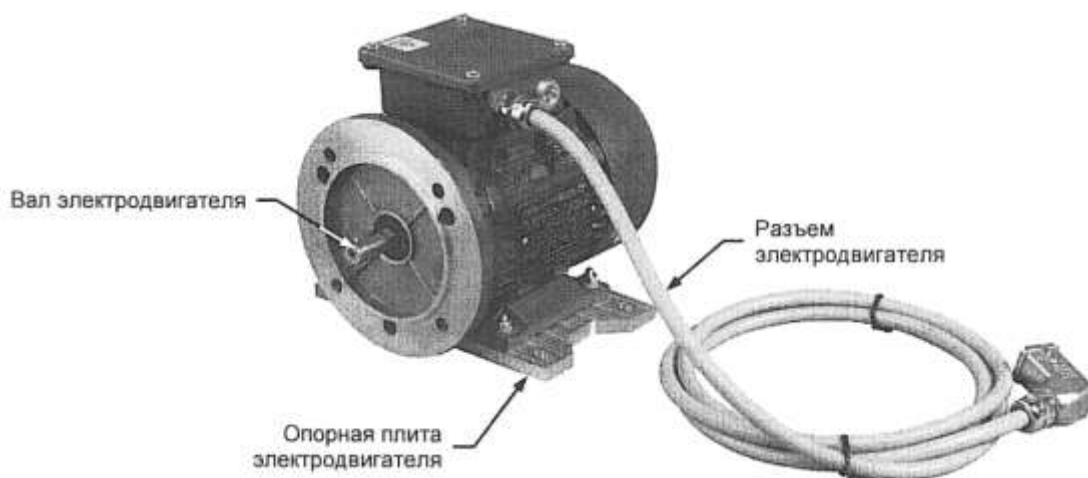
Порядок выполнения работы:

Измерение скорости вращения

1. Запустите электродвигатель, нажав кнопку пуска на частотно-регулируемом приводе.
2. Поверните кнопку ОК против часовой стрелки и установите частоту 0,00 Гц.
3. Увеличивайте частоту привода с шагом 5 Гц до достижения 50 Гц. При каждой частоте измеряйте скорость вращения вала электродвигателя с помощью фототахометр.

Ход работы:

На учебном стенде используется трехфазный асинхронный электродвигатель переменной частоты, показанный на Рисунок 42. Скорость вращения вала электродвигателя зависит от частоты напряжения, подаваемого от привода с частотным регулированием. Частотно-регулируемые приводы используются в вентиляционных системах, насосах, лифтах, конвейерах и приводах станков.



Паспортная табличка - это небольшая пластинка, закрепленная на электродвигателе, на которой перечислена вся важная информация о двигателе. На Рисунок 43 показана паспортная

MaxMotion		CC091B	UL Energy Verified		UL US E478196		CE	
TYPE IJA711-4-24		3~Mot	N° 16040480		Date: Q4			
Hz	kW	HP	V	A	r/min	COSφ	EFF%	
60	0.25	0.37	TY 208-230	1.38-1.75	1595	0.74	68.0%	
			Y 460	0.62				
50	0.25	0.37	TY 190-220	1.67-1.44	1330	0.74	61.5%	
			Y 380-415	0.83-0.76				
Ins.Cl. H (B Rise)		SF 1.15	IP 55	S1	TEFC	T.amb.40°C		Wgt. 1.1 kg
		Meets or exceeds MG1 parts 31.4.4.2						IEC 60034
Made in P.R.C.		Suitable for 10:1 CT 20:1 VT						IE1

табличка трехфазного асинхронного электродвигателя переменной частоты.

Ниже описываются наиболее важные технические характеристики электродвигателя, приведенные на паспортной табличке.

Напряжение (V): указывает рабочее напряжение электродвигателя (В).

Частота (Hz): указывает, на какой частоте работает электродвигатель - 50 Гц, 60 Гц или на обеих частотах.

Число фаз: указывает, является ли электродвигатель однофазным или трехфазным (3~Mot).

Сила тока (A): указывает на силу тока (А), потребляемого электродвигателем во время работы при заданном значении нагрузки, обычно при номинальной или максимальной нагрузке.

Коэффициент мощности (cosφ): указывает коэффициент мощности электродвигателя. Коэффициент мощности - это соотношение между активной мощностью электродвигателя и реактивной мощностью, выражается в виде десятичной дроби.

Мощность (kW или HP): указывает мощность (кВт или л. с.) электродвигателя во время работы при номинальном напряжении и номинальной частоте.

Скорость вращения (r/min, или RPM): указывает скорость вращения (об/мин) вала электродвигателя при номинальной нагрузке.

КПД (EFF%): указывает КПД электродвигателя, выраженный в процентах.

Рабочий цикл: указывает, как долго электродвигатель может работать в заданных условиях эксплуатации. Согласно паспортной табличке, S1 обозначает, что электродвигатель работает непрерывно в заданных рабочих условиях.

Сервис-фактор (SF): указывает, насколько может быть превышена номинальная мощность электродвигателя. Сервис-фактор этого электродвигателя составляет 1,15, что означает, что он может работать при мощности, на 15% выше номинальной.

Максимальная температура окружающей среды (T.Amb.): указывает максимальную температуру окружающей среды, при которой электродвигатель может работать.

Класс изоляции (Ins.Cl.): указывает термическую стойкость электродвигателя на основании материалов, используемых для изготовления проводников и конструкции двигателя. Возможными номинальными классами термической стойкости электродвигателей являются А, В, F и H, соответствующие значениям 105 °С, 130 °С, 155 °С и 180 °С.

Вентиляция: указывает требуемый тип вентиляции. Согласно информации на табличке, этот электродвигатель соответствует классу TEFC, что означает двигатель закрытого типа с вентиляторным охлаждением.

Частотно-регулируемый привод

Частотно-регулируемый привод учебного стенда управляет скоростью и направлением вращения электродвигателя путем изменения частоты питания, подаваемого на двигатель. Скорость вращения вала электродвигателя переменного тока определяется частотой (f) подаваемого переменного тока. Скорость рассчитывается с помощью следующего уравнения:

$$N = \frac{120f}{p}$$

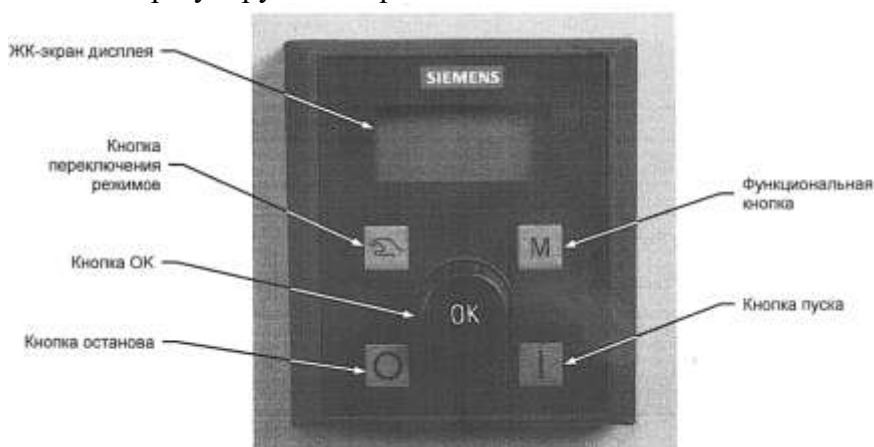
где N скорость в об/мин
 f частота переменного тока в Гц
 p количество полюсов электродвигателя

Частотно-регулируемые приводы также называются приводами переменного тока, частотными инверторами или просто инверторами.

Электродвигатель учебного стенда имеет четыре полюса. Ввиду того что число полюсов электродвигателя остается постоянным, скорость меняется напрямую с изменением частоты.

Частотно-регулируемый привод имеет пять кнопок и дисплей, как показано на Рисунке 45. Компоновка панели частотно-регулируемого привода описывается ниже.

Схема панели частотно-регулируемого привода.



Кнопка остановки: останавливает привод.

Кнопка пуска: запускает привод.

Экран дисплея: показывает единицы измерения и состояние привода. Единицами измерения могут быть вольты (В), амперы (А) или герцы (Гц). Состояние привода отображается значками состояния. В Таблица 2 представлены значки состояния и их значение.

Таблица 2- Знаки состояния

Значок	Описание
	В отношении привода имеется как минимум один действующий аварийный сигнал.
	В отношении привода имеется как минимум одна действующая ошибка.
	Привод работает. При мигании значка привод может быть запущен в любой момент.
	Электродвигатель вращается в обратном направлении.
	Указывает, в каком режиме находится привод: «Ручной», «Толчковый» или «Автоматический».
	Привод находится в режиме пуска в эксплуатацию.

Общие коды неисправностей и сигнализации

Для частотно-регулируемого привода при возникновении определенных сбоев и аварийных ситуаций отображаются коды неисправностей. В Таблица 3 показаны коды наиболее распространенных неисправностей, а в Таблица 4 - коды наиболее распространенных аварийных сигналов.

Таблица 3 - Коды распространенных неисправностей

Неисправность	Описание
F1	Указывает на превышение тока.
F2	Указывает на перенапряжение.
F3	Указывает на недостаточное напряжение.
F4	Указывает на превышение температуры инвертора.
F11	Указывает на превышение температуры электродвигателя.
F41	Указывает на сбой данных идентификации электродвигателя.
F85	Указывает на внешнюю ошибку.
F101	Указывает на переполнение стека.
F452	Указывает на повреждение ремня.

Все коды неисправностей указаны в документации изготовителя частотно-регулируемого привода.

Кнопка переключения режимов (Hand/Jog/Auto): устанавливает привод в режим «Ручной», «Толчковый» или «Автоматический». Если на экране дисплея мигает значок с изображением руки, привод находится в толчковом режиме (Jog). Если значок руки горит постоянно, привод находится в ручном режиме (Hand).

В ручном режиме (Hand) частота вращения привода может быть изменена при работающем электродвигателе, что меняет скорость вращения вала двигателя. В ручном режиме также можно менять направление вращения.

В толчковом режиме (Jog) привод работает непрерывно, с фиксированной скоростью и направлением, независимо от настроек системы. Функционально это эквивалентно

переключателю блокировки автоматического управления в некоторых системах. Чтобы правильно использовать толчковый режим, кнопка должна быть нажата постоянно.

Наконец, в автоматическом режиме (Auto) частота привода контролируется внешней автоматической системой.

Кнопка ОК: для увеличения частоты в направлении по часовой стрелке или против часовой стрелки поворачивайте кнопку по часовой или против часовой стрелки. Для выбора параметра для отображения на дисплее нажмите кнопку.

Функциональная кнопка: многофункциональная кнопка, позволяющая выбрать функцию, с помощью которой можно изменить цифровое значение элемента или получить доступ к меню настройки.

Таблица 4 - Коды наиболее распространенных аварийных сигналов

Аварийный сигнал	Описание
A501	Указывает на достижение предела по току.
A502	Указывает на достижение предела перенапряжения.
A503	Указывает на достижение предела пониженного напряжения.
A504	Указывает на превышение температуры инвертора.
A511	Указывает на превышение температуры электродвигателя.
A535	Указывает на перегрузку тормозного резистора.
A922	Указывает на то, что на инвертор не подается нагрузка.
A952	Указывает на повреждение ремня.

Все коды аварийных сигналов указаны в документации изготовителя частотно-регулируемого привода.

Основное различие между ошибками и аварийными сигналами заключается в том, что ошибки могут быть сброшены без решения проблемы. Аварийный сигнал не может быть сброшен до тех пор, пока проблема не устранена.

Настройки по умолчанию частотно-регулируемого привода всегда можно восстановить. Для этого обратитесь к руководству пользователя под названием «Рабочая станция».

Тахометр

Угловая скорость вала, также называемая частотой вращения, измеряется с помощью тахометра. Скорость может быть измерена путем установки датчика непосредственно на вращающемся валу (с помощью контактного тахометра), но это зачастую затруднено или может представлять опасность. Другой метод заключается в использовании фототахометра (бесконтактного тахометра), в котором для определения скорости используется луч света. Луч света выпускается тахометром и отражается вращающимся компонентом тахометра. Измеренная скорость отображается на дисплее, как показано на Рисунке. Отображаемые единицы выражены в об/мин (RPM).



Фототахометр.

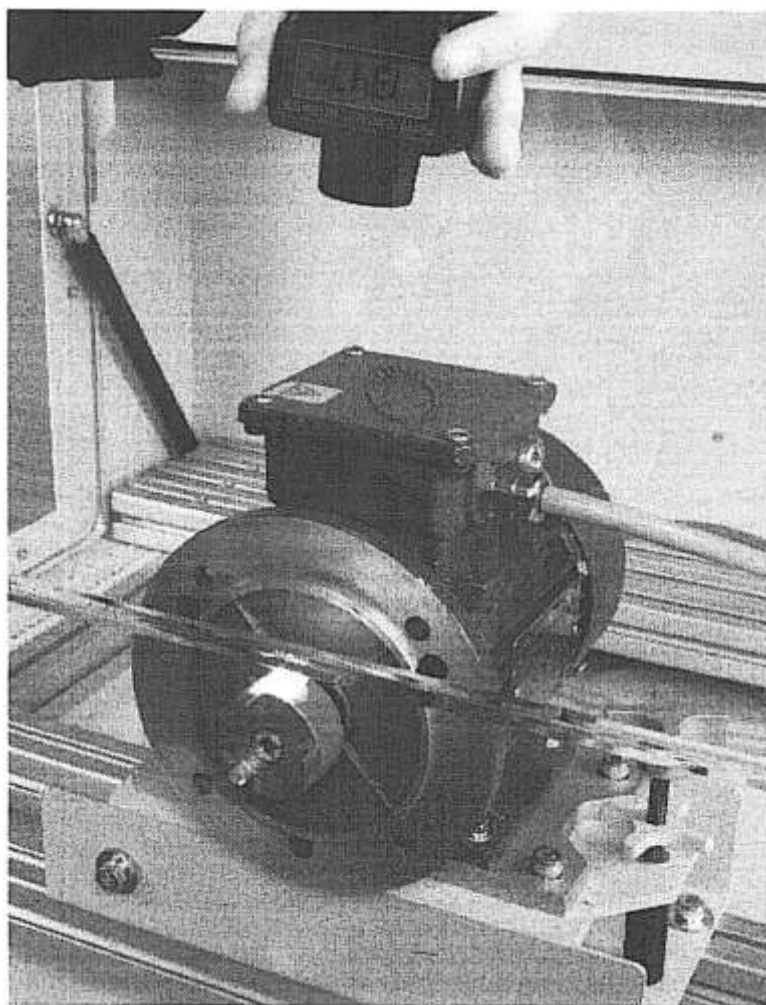


Таблица 5 - Измерение скорости по часовой стрелке

Частота Гц	Скорость об/мин
0	0
5	
10	
15	
20	
25	
30	
35	
40	
45	
50	
Частота Гц	Скорость об/мин
0	0
5	147,1
10	296,0
15	446,5
20	597,1
25	746,3
30	895,6
35	1047
40	1200
45	1349
50	1499

23. Остановите электродвигатель, нажав кнопку останова на частотно- регулируемом приводе.

Опишите зависимость между частотой и измеренной скоростью. Скорость вращения электродвигателя увеличивается по мере увеличения частоты. Отношение между скоростью вращения и частотой приблизительно описывается Уравнение (5-1).

24. Запустите электродвигатель и установите частоту привода на 0 Гц.

25. Увеличивайте частоту привода с шагом 5 Гц в направлении против часовой стрелки до достижения 50 Гц. При каждой частоте измеряйте скорость вращения вала электродвигателя с помощью фототахометра и фиксируйте результаты в Таблица 6.

Таблица 6 - Измерение скорости против часовой стрелки

Частота Гц	Скорость об/мин
0	0
-5	
-10	
-15	
-20	
-25	
-30	
-35	
-40	
-45	
-50	
Частота Гц	Скорость об/мин
0	0
-5	147,1
-10	296,0
-15	446,5
-20	597,1
-25	746,3
-30	895,6
-35	1047
-40	1200
-45	1349
-50	1499

Несмотря на то, что частота не может быть отрицательной, на частотно-регулируемом приводе присутствует знак «минус», указывающий на то, что электродвигатель вращается против часовой стрелки.

26. Остановите электродвигатель.

Опишите зависимость между частотой и измеренной скоростью.

Скорость вращения электродвигателя увеличивается по мере увеличения частоты. Отношение между скоростью вращения и частотой приблизительно описывается Уравнение (5-1).

27. Обратите внимание на то, что на экране дисплея частотнорегулируемого привода появляется значок реверса.

В каком направлении (по часовой стрелке или против часовой стрелки) вращается вал электродвигателя?

Электродвигатель вращается против часовой стрелки.

28. Попросите преподавателя проверить вашу работу.

29. Отключите систему.

30. Разберите схему и верните детали на место хранения.

Форма представления результата:

Отчет о проделанной работе.

Критерии оценки:

Соблюдение техники безопасности работы на стенде.

Правильная последовательность выполнения всех операций.

Соблюдение параметров технологии сборки.

Оценка «отлично» ставится:

—ответ изложен в соответствии с требованиями культуры речи и с использованием соответствующей системы понятий и терминов (могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа).

Оценка «хорошо» ставится:

—Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.

Оценка «удовлетворительно» ставится:

—Логика и последовательность изложения имеют нарушения; допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов, которые студент способен исправить после наводящих вопросов (допускается не более двух ошибок, не исправленных студентом).

—Студент не способен самостоятельно выделить существенные и важные элементы темы.

Оценка «неудовлетворительно» ставится:

Ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу, присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения

Лабораторное занятие №5

Работа на стенде «Сборка механических передач». Установка муфт различного типа

Цель: Установить гибкую кулачковую муфту и жесткую втулочную муфту

Выполнив работу, вы будете уметь:

- У 1.1.1 читать чертежи механизмов оборудования;
- У 1.1.2 выбирать инструмент для производства работ по сбору механизмов оборудования;
- У 1.1.3 подготавливать рабочее место для проведения монтажных работ;
- У 1.1.4 соблюдать правила эксплуатации оборудования и оснастки;
- У 1.1.5 соблюдать требования охраны труда, пожарной безопасности при выполнении работ;
- Уо 01.01 распознавать и анализировать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; выделять её составные части; определять этапы решения задачи; составлять план действий; определять необходимые ресурсы; реализовывать составленный план;
- Уо 01.02 владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;
- Уо 02.01 определять необходимые источники информации; эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы, оформлять результаты поиска;
- Уо 02.02 использовать современное программное обеспечение, различные цифровые средства для решения профессиональных задач; проявлять культуру информационной безопасности при использовании информационно-коммуникационных технологий;
- Уо 03.02 применять современную научную профессиональную терминологию;
- Уо 05.02 грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке;
- Уо 09.05 читать, понимать и находить необходимые технические данные и инструкции в руководствах в любом доступном формате;

Материальное обеспечение: рабочие листы к лабораторному оборудованию для изучения процессов механических передач

Оборудование: Лабораторное оборудование для изучения процессов механических передач

1. Учебный стенд «Промышленная механика и монтаж» -4 шт.;

Задание:

Установить гибкую кулачковую муфту и жесткую втулочную муфту.

Порядок выполнения работы:

Установить гибкую кулачковую муфту и жесткую втулочную муфту.

Ход работы:

Муфты предназначены для соединения валов или других вращающихся деталей, для передачи крутящего момента. Они используются для передачи вращения от двигателя к механизму, его включению и выключению, переключения скоростей и для выполнения других функций.

При выборе конструкции муфты необходимо учитывать ее назначение, особенности компоновки и сборки, величину и характер действия нагрузки и условия эксплуатации. Соединительные муфты предназначены для постоянного соединения вращающихся деталей. Делятся они на две группы: глухие, жестко соединяющие валы, и подвижные, допускающие некоторую неточность сборки.

Недостатком глухих муфт является требование строгой соосности соединяемых валов. Смещение и перекос валов вызывает дополнительные деформации изгиба у них и повышает давление на опоры. Подвижные муфты разделяются на расширительные, допускающие осевое смещение вала; крестовые, допускающие радиальное смещение вала; поводковые; мембранные и упругие, допускающие осевое и радиальное смещение валов. Для повышения КПД требуется смазка трущихся поверхностей и их точная приработка. Детали муфт изготавливаются обычно из стали.

Особенности конструктивного исполнения выделяют следующие виды муфт:

- Пружинная. Иное название – муфта со змеевидной пружиной. Устройство хорошо компенсирует резко возникающие динамические нагрузки. Является предохранительным элементом, то есть может разрушиться при избыточной нагрузке на одном из валов.



- Втулочная муфта. Жесткая или глухая втулка, соединяющая два конца валов. Минимально компенсирует несоосность, имеет высокую прочность и небольшой показатель передаваемого крутящего момента.



- Муфта фланцевая. Соединительный элемент выполнен из двух деталей в виде фланцев, насаживаемых на хвостовики валов. Собирается на болты, для предохранения от перегрузок могут быть установлены болты из мягких сортов стали, срезаемые при перегрузке на приводе. Передает высокий крутящий момент.



- Муфта упругая со звездой. Конструктивное решение представляет разновидность кулачково-дискового механизма. Рабочие плоскости кулачков делятся упругой звездочкой.



- Разрезная жесткая муфта



- Муфта упругая втулочно пальцевая. Конструкция этой муфты выполнена в виде двух полумуфт и статичных пальцев в одной из них. На пальцах располагаются резиновые втулки, являющиеся зоной контакта пальцев со второй полумуфтой.



- Муфта с торообразной оболочкой. Главное предназначение устройства – узлы и агрегаты с высоким уровнем вибрации, ударов в процессе эксплуатации. Отлично компенсирует радиальное смещение осей валов до 5 мм.



Механическая муфта имеет большой ресурс при отсутствии пиковых нагрузок у оборудования. Она не требует технического обслуживания. Перед началом работ проводят ревизионный осмотр основных соединительных муфт главных производственных приводов.

По демпфирующим способностям

Демпфирующие механизмы позволяют проще преодолевать резонансный момент механического привода. Чаще всего это устройства с упругими элементами в конструкции. Например:

- фланцевый тип – упругие втулки;
- кулачковый – звезда или зубчатое колесо из плотного пластика;
- пружинный тип – конструкция в виде витка пружины усиленного сечения.

По компенсирующим способностям

К компенсирующим звеньям относятся упругие и жесткие разновидности. Цель применения – устранение несоосности валов, а упругие дополнительно сглаживают резкие нагрузки при запуске. Примерами выступают наиболее распространенные:

- кулачковые жесткие;



- зубчатые;



- разрезные упругие.



Общая классификация и устройство механической муфты для электродвигателя

Для передачи осевого вращения применяются валы, на котором могут крепиться различные шестерни и звездочки. Соединение проводится при применении различных методов, к примеру, используются муфты для соединения валов. К их особенностям относятся нижеприведенные моменты:

1. Есть возможность выполнять демонтаж.
2. Существенно упрощается сбор и производство конечного изделия.
3. Многие типы изделий позволяют компенсировать различного рода смещения, которые могут возникать при работе устройства.
4. Устройство может выдерживать существенную нагрузку.

Сборку составных валов со шлицевыми муфтами производят в следующей последовательности:

- установка частей вала на регулируемых призмах;
- контроль соосности частей вала с помощью индикаторов на стойке;
- установка стопорных колец на шлицевые концы частей валов (если нет ступеней на концах частей составных валов);
- установка шлицевой муфты на одну из частей вала до упора в стопорное кольцо или ступень вала;
- конец второго вала вводят в отверстие муфты до упора в стопорное кольцо или ступень вала;
- контроль собранного вала на биение.

Муфту центрируют по наружному диаметру шлицев. Для окончательной сборки иногда применяют мягкие молотки. При посадке с натягом муфту целесообразно применить тепловой метод сборки – нагреть в масле. Если муфта располагается между буртиками, то осевое фиксирование необязательно. При этом предусматривают зазор 1..2 мм с каждой стороны между буртиками валов и торцами муфты с каждой стороны.

Сборку составных валов со втулочными муфтами на шпонках производят в следующей последовательности:

- запрессовка шпонок в части валов;
- установка частей вала на регулируемых призмах;
- контроль соосности частей вала с помощью индикаторов на стойке;
- установка стопорных колец на шлицевые концы частей валов (если нет ступеней на концах частей составных валов);
- установка шпоночной муфты на одну из частей вала до упора в стопорное кольцо или ступень вала;
- конец второго вала вводят в отверстие муфты до упора в стопорное кольцо или ступень вала.
- контроль собранного вала на биение.

Если муфта располагается между буртиками вала, то осевое фиксирование необязательно. При этом предусматривают зазор 1..2 мм с каждой стороны между буртиками валов и торцами муфты с каждой стороны.

Порядок сборки составных валов со втулочными муфтами со штифтами следующий:

- установка частей вала на регулируемых призмах;
- контроль соосности частей вала с помощью индикаторов на стойке;
- установка втулочной муфты на одну из частей вала;
- конец второго вала вводят в отверстие муфты;
- сверление двух отверстий во втулке и частях вала под углом 90°;
- развёртывание двух отверстий во втулке и частях вала под углом 90°;
- запрессовывание двух штифтов во втулку и части вала (молотком или прессом);
- контроль собранного вала на биение.

Порядок сборки составных валов с коническими поверхностями соединения следующий:

- установка частей вала на регулируемых призмах;
- контроль соосности частей вала с помощью индикаторов на стойке;
- запрессовать одну часть вала в другую, при этом контролируют силу запрессовки во избежание разрыва охватывающей поверхности ;
- сверление двух отверстий во втулке и частях вала под углом 90°;
- развёртывание двух отверстий во втулке и частях вала под углом 90°;
- запрессовывание двух штифтов во втулку и части вала (молотком или прессом);
- контроль собранного вала на биение.

При фланцевом соединении валов сборку производят в следующей последовательности:

- установка частей вала на регулируемых призмах;
- контроль соосности частей вала с помощью индикаторов на стойке;
- запрессовать одну часть вала в другую, совмещая крепёжные отверстия, до упора во фланцы;
- фиксируют болтами части вала;
- контроль собранного вала на биение.

Сборку составных валов с помощью продольно-свёртных муфт производят в следующей последовательности:

- подбор боковин муфт по валам, чтобы не было зазоров;
- запрессовка шпонок в части валов;
- установка частей вала на регулируемых призмах;
- контроль соосности частей вала с помощью индикаторов на стойке;
- установка стопорных колец на концы частей валов (если нет ступеней на концах частей составных валов);
- сведение частей вала на требуемое расстояние;
- установка полумуфты на части вала;
- стягивают обе боковины двумя болтами предварительно;
- контроль собранного вала на биение и отсутствие зависания на шпонках.
- стягивают обе боковины двумя болтами окончательно;
- контроль собранного вала на биение.

Сборку составных валов с помощью поперечно-свёртных муфт производят в следующей последовательности:

- запрессовка шпонок в части валов;
- установка частей вала на регулируемых призмах;
- контроль соосности частей вала с помощью индикаторов на стойке;
- установка стопорных колец на концы частей валов (если нет ступеней на концах частей составных валов);
- установка двух полумуфт на части вала;
- сведение частей вала на требуемое расстояние до соприкосновения с совмещением крепёжных отверстий;
- стягивают обе полумуфты предварительно;
- контроль собранного вала на биение и перпендикулярность торцев;
- стягивают обе боковины двумя болтами окончательно;
- контроль собранного вала на биение.

Порядок выполнения работы:

Сборка схемы

1. Выполните процедуру блокировки/маркировки.

При необходимости см. Рабочий лист 3.

2. Закрепите два экструдированных профиля в положениях, указанных на Рисунок 63.

Убедитесь в том, что другие экструдированные профили, имеющиеся на рабочей станции, плотно закреплены на ее задней панели. Установка электродвигателя

Выявление неплотного прилегания опоры и его коррекция

3. Расположите электродвигатель на экструдированных профилях.

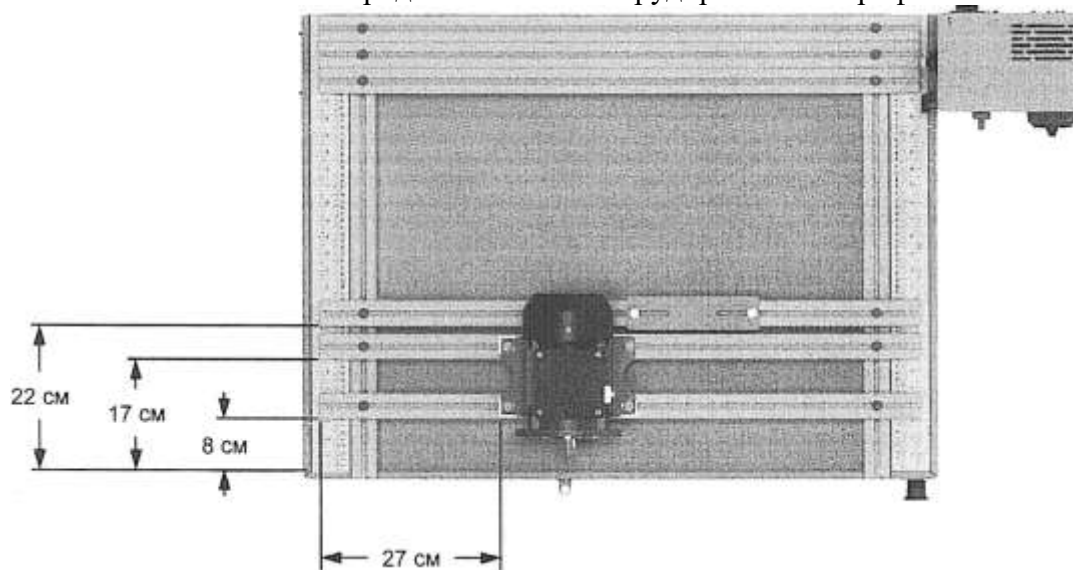


Рисунок 63. Схема рабочей станции для коррекции неплотно прилегающей опоры.

4. Поместите две прокладки 1,50 мм под три из четырех винтов монтажного основания электродвигателя, чтобы смоделировать неплотное прилегание опоры. Убедитесь, в том, что прокладки вставлены между основанием электродвигателя и экструдированными профилями.

Для измерения толщины прокладок используйте цифровой штангенциркуль.

5. Затяните четыре винта электродвигателя по схеме «крест-накрест».

6. Достаньте плоский брусок и циферблатный индикатор из инструментального ящика.

7. Установите циферблатный индикатор на его основание, как показано на Рисунок 64.

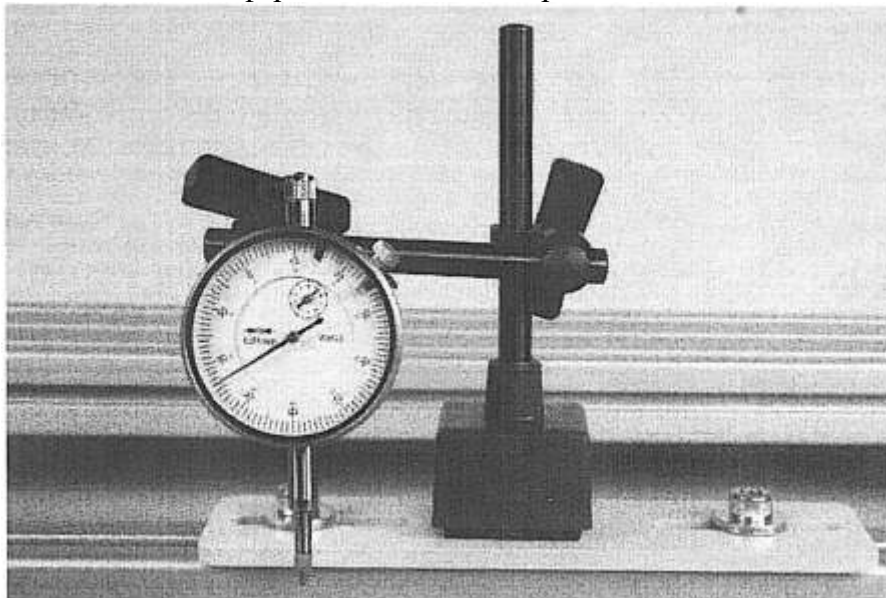


Рисунок 64. Циферблатный индикатор, установленный на магнитном основании

8. Установите плоский брусок рядом с электродвигателем, используя винты М8-1,25х20, плоские шайбы и гайки под Т-образный паз, как показано на Рисунок 63. Затяните винты пластины с помощью 6-мм шестигранного ключа с Т-образной рукояткой.

9. Установите индикатор и основание в сборе на плоский брусок.

Убедитесь в том, что магнитное основание зафиксировано на месте.

10. Поместите датчик циферблатного индикатора рядом с винтом электродвигателя на основании двигателя, как показано на Рисунок 65. Разместите датчик перпендикулярно опорной плите электродвигателя. Обеспечьте контакт между датчиком и пластиной основания двигателя.

Показания циферблатного индикатора могут быть недостоверными, если датчик расположен не перпендикулярно опорной плите электродвигателя.

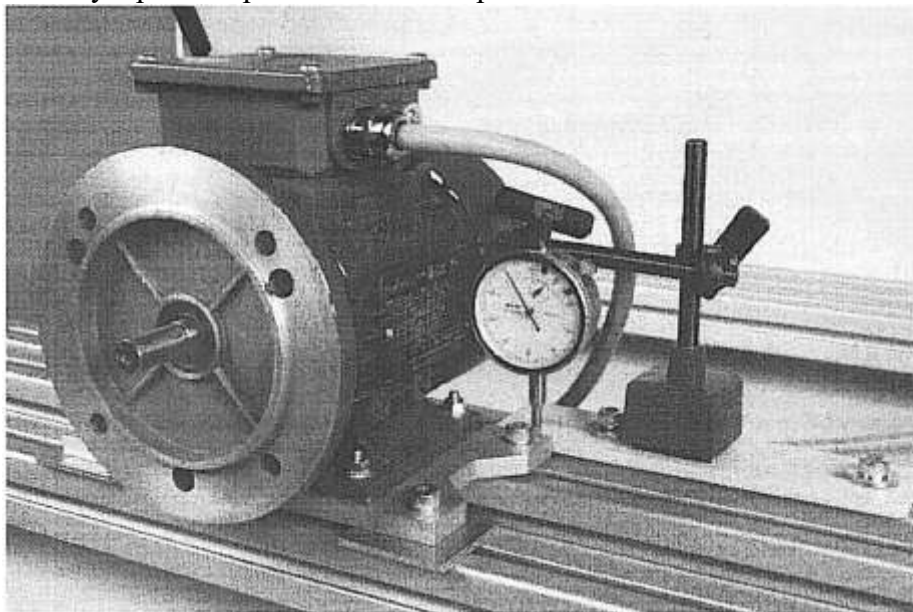


Рисунок 65. Выявление неплотного прилегания опоры с помощью циферблатного индикатора.

11. Установите индикатор на ноль.

12. Ослабьте винт под опорой, которая неплотно прилегает к основанию, и заметьте показание смещения по шкале циферблатного индикатора.

Смещение:

Если смещение отсутствует, зазор под этой опорой также отсутствует.

Смещение: прибл. 3,15 мм.

13. Устраните неплотное прилегание опоры добавлением подкладок (общей толщиной, соответствующей измеренному смещению) под опору с указанным выше дефектом.

14. Убедитесь в том, что неплотное прилегание опоры исправлено. Если состояние неплотного прилегания опоры все еще не устранено, повторите шаги 10-13. В противном случае перейдите к шагу 15.

15. Повторите измерение для трех других опор.

16. Разберите схему и верните детали на место хранения.

Выравнивание гибкого соединения

Сборка схемы

17. Закрепите четыре экструдированных профиля в положениях, указанных на Рисунок 66.

Убедитесь в том, что другие экструдированные профили, имеющиеся на рабочей станции, плотно закреплены на ее задней панели.

18. Разместите электродвигатель на экструдированных профилях, как показано на Рисунок 66.

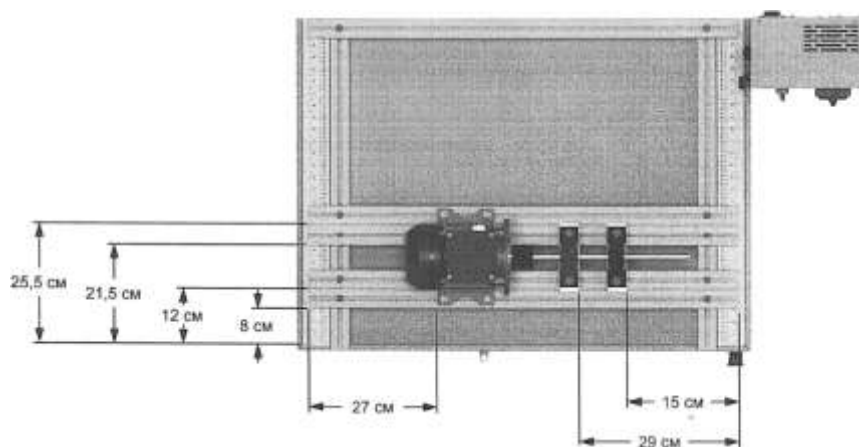


Рисунок 66. Схема рабочей станции для Рабочего листа 6.

19. Прежде чем продолжить работу, проверьте прилегание опор. При необходимости, внесите корректировки.

20. Установите шпонку в шпоночный паз вала двигателя. Шпонка должна быть плотно посажена в паз и не должна перемещаться в нем из стороны в сторону.

21. Совместите шпоночный паз на полумуфте и шпонку на валу электродвигателя, затем наденьте муфту на вал. Убедитесь в том, что полумуфта установлена заподлицо с торцом вала.

22. Надлежащим образом затяните установочный винт муфты на шпонке.

Если установочный винт затянут недостаточно сильно, полумуфта может свободно перемещаться и скользить по валу. Если винт затянут слишком сильно, он может повредить шпонку, вал или полумуфту.

23. Установите два подшипника с опорами и стойки на экструдированных профилях, как показано на Рисунок 66. Пока не затягивайте винты крепления подшипников.

24. Возьмите длинный вал и подготовьте его для работы.

При необходимости см. Рабочий лист 4.

25. Продвиньте длинный вал сквозь подшипники с опорой. При этом убедитесь, что между валом, поддерживаемым опорными подшипниками, и валом электродвигателя достаточно места.

26. Установите шпонку в шпоночный паз вала, поддерживаемый опорными подшипниками. Шпонка должна быть плотно посажена в паз и не должна перемещаться в нем из стороны в сторону. Совместите шпонку с торцом вала.

27. Совместите паз второй полумуфты со шпонкой на валу, продвиньте полумуфту на валу так, чтобы она стала заподлицо с торцом вала.

28. Надлежащим образом затяните установочный винт муфты на шпонке.

Если установочный винт затянут недостаточно сильно, полумуфта может свободно перемещаться и скользить по валу. Если винт затянут слишком сильно, он может повредить шпонку, вал или полумуфту.

29. Возьмите вкладыш и вставьте его в полумуфту, установленную на валу электродвигателя.

30. Сдвиньте вал, опирающийся на подшипники, чтобы соединить обе полумуфты.

При необходимости, переместите электродвигатель или опорные подшипники так, чтобы обе полумуфты совместились.

31. Закрепите электродвигатель и затяните его винты по схеме «крест-накрест».

32. Затем затяните установочные винты опорных подшипников на плоской поверхности вала. Затем затяните винты подшипника.

Не перетягивайте установочный винт муфты.

Вертикальное угловое выравнивание с помощью щупа

В этом разделе валы выравниваются по вертикали и горизонтали.

33. Используя поверочную линейку и тальковый маркер, проведите горизонтальную линию на полумуфтах.

Метки, сделанные с помощью талькового маркера, будут использоваться для всех процедур настройки соосности. Они позволяют удерживать полумуфты в одинаковых относительных положениях для всех измерений.

34. Разместите полумуфты таким образом, находились в положении на 12 - часов, чтобы отметки маркера

Измерьте щупом зазор в положении на 12 часов, как показано на Рисунок 67.

Зазор в положении на 12 часов:

Зазор в положении на 12 часов: 0.95 мм

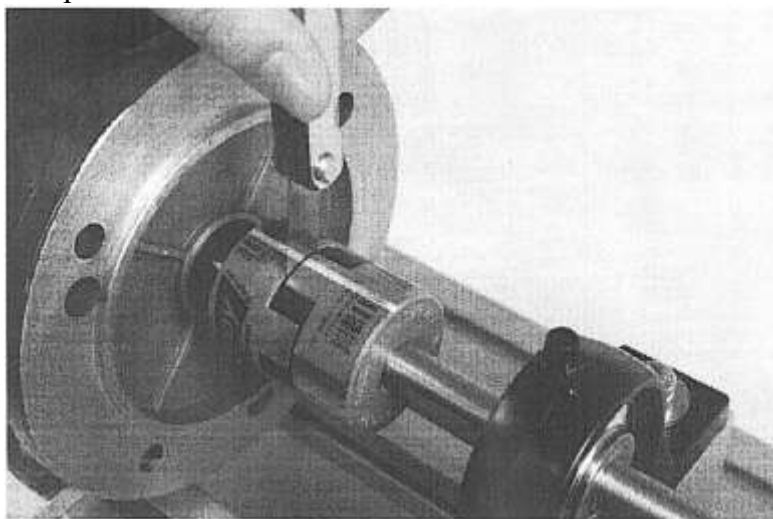


Рисунок 67. Вертикальное угловое выравнивание.

35. Разместите полумуфты таким образом, чтобы отметки маркера находились в положении на 6- часов.

36. Измерьте горизонтальный зазор в положении на 6 часов.

Горизонтальный зазор в положении на 6 часов:

Горизонтальный зазор в положении на 6 часов: 0,85 мм

Перед проверкой схемы выньте циферблатный индикатор из системы.

37. Попросите преподавателя проверить вашу работу.

Порядок пуска

38. Снимите устройства блокировки и маркировки с разъединителя.

39. Закройте защитный кожух и установите блокировочное устройство в петли замка.

40. Включите питание, установив разъединитель в положение I (ВКЛ.). По индикатору питания на панели управления убедитесь в том, что питание включено.

41. Нажмите кнопку аварийного сброса (Reset)

Проверка системы

Вам предстоит запустить электродвигатель и поменять скорость его вращения, чтобы убедиться в нормальной работе системы.

42. Запустите электродвигатель, нажав кнопку пуска на частотнорегулируемом приводе. Затем установите частоту привода на 15 Гц.

Убедитесь в нормальной работе системы.

42. Увеличивайте частоту привода поэтапно с шагом 10 Гц до достижения 50 Гц.

Убедитесь в отсутствии ненормальных звуков или вибраций.

42. Отключите электродвигатель, а затем систему, установив разъединитель в положение O (ОТКЛ.).

44. Выньте блокировочное устройство из петель замка и откройте защитный кожух.

А ОСТОРОЖНО

Дождитесь полной остановки электродвигателя перед снятием / • \ блокировочного устройства и открытием защитного кожуха.

45. Выполните процедуру блокировки/маркировки.

46. Разберите установку и верните детали на место хранения.

Форма представления результата:

Отчет о проделанной работе.

Критерии оценки:

Соблюдение техники безопасности работы на стенде.

Правильная последовательность выполнения всех операций.

Соблюдение параметров технологии сборки.

Оценка «отлично» ставится:

– ответ изложен в соответствии с требованиями культуры речи и с использованием соответствующей системы понятий и терминов (могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа).

Оценка «хорошо» ставится:

– Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.

Оценка «удовлетворительно» ставится:

– Логика и последовательность изложения имеют нарушения; допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов, которые студент способен исправить после наводящих вопросов (допускается не более двух ошибок, не исправленных студентом).

– Студент не способен самостоятельно выделить существенные и важные элементы темы.

Оценка «неудовлетворительно» ставится:

Ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу, присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения

Тема 1.2 Монтаж основных узлов машин

Лабораторное занятие №6

Работа на стенде «Сборка механических передач». Определение погрешности монтажа. Биение, осевое рассогласование.

Цель: Определить погрешность монтажа базовых деталей

Выполнив работу, вы будете уметь:

- У 1.1.1 читать чертежи механизмов оборудования;
- У 1.1.2 выбирать инструмент для производства работ по сбору механизмов оборудования;
- У 1.1.3 подготавливать рабочее место для проведения монтажных работ;
- У 1.1.4 соблюдать правила эксплуатации оборудования и оснастки;
- У 1.1.5 соблюдать требования охраны труда, пожарной безопасности при выполнении работ;
- Уо 01.01 распознавать и анализировать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; выделять её составные части; определять этапы решения задачи; составлять план действий; определять необходимые ресурсы; реализовывать составленный план;
- Уо 01.02 владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;
- Уо 02.01 определять необходимые источники информации; эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы, оформлять результаты поиска;
- Уо 02.02 использовать современное программное обеспечение, различные цифровые средства для решения профессиональных задач; проявлять культуру информационной безопасности при использовании информационно-коммуникационных технологий;
- Уо 03.02 применять современную научную профессиональную терминологию;
- Уо 05.02 грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке;
- Уо 09.05 читать, понимать и находить необходимые технические данные и инструкции в руководствах в любом доступном формате;

Материальное обеспечение: рабочие листы к лабораторному оборудованию для изучения процессов механических передач

Оборудование: Лабораторное оборудование для изучения процессов механических передач

1. Учебный стенд «Промышленная механика и монтаж» -4 шт.;
2. Учебный комплект "Цепные передачи" уровень 1 -2 шт.;
3. Учебный комплект "Зубчатые передачи" уровень 2 -2 шт.

Задание:

Измерить и, при необходимости, скорректировать следующие четыре параметра:

1. Параллельное рассогласование осей по вертикали: зазор между осями валов в вертикальной плоскости.
2. Параллельное рассогласование осей по горизонтали: зазор между осями валов в горизонтальной плоскости.
3. Угловое рассогласование осей по вертикали: угловая разница между направлением валов в вертикальной плоскости.
4. Угловое рассогласование осей по горизонтали: угловая разница между направлением валов в горизонтальной плоскости.

Порядок выполнения работы:

Освоить методы рассогласования осей.

Применить методы рассогласования осей.

Освоить методы выравнивания валов.
Применить методы выравнивания валов.

Ход работы:

1. Параллельное рассогласование осей по вертикали: зазор между осями валов в вертикальной плоскости.
2. Параллельное рассогласование осей по горизонтали: зазор между осями валов в горизонтальной плоскости.



При параллельном рассогласовании два вала расположены параллельно, но не в одной плоскости.

3. Угловое рассогласование осей по вертикали: угловая разница между направлением валов в вертикальной плоскости.
4. Угловое рассогласование осей по горизонтали: угловая разница между направлением валов в горизонтальной плоскости.



Угловое рассогласование осей указывает на то, что валы находятся под разными углами в горизонтальной или вертикальной плоскостях.

Горизонтально

Несоосность валов происходит, когда любой из вышеуказанных четырех параметров не исправлен надлежащим образом. Это приводит к ухудшению эксплуатационных характеристик системы и снижает срок службы муфт, подшипников и валов. Кроме того, несоосность валов может привести к увеличению температуры, уровня вибрации и энергопотребления системы. Поэтому, независимо от применения, перед началом эксплуатации системы необходимо обеспечить надлежащую соосность сцепляемых валов машин.

Методы выравнивания валов

Для надлежащей работы муфт валы, на которых они установлены, должны быть выровнены в горизонтальной и вертикальной плоскостях. Для выполнения базовых процедур выравнивания (центровки) существуют различные методы. Эти методы включают в себя метод поверочной линейки и щупа, метод циферблатного индикатора и метод обратного индикатора.

Когда необходима более точная настройка, можно использовать лазерную аппаратуру.

Метод поверочной линейки и щупа

Метод поверочной линейки и щупа является наименее точным из всех методов. Он используется только в том случае, когда требуется грубая центровка. При этом методе поверочная линейка, прикладывается по окружности полумуфты для проверки параллельности в вертикальной и горизонтальной плоскостях.

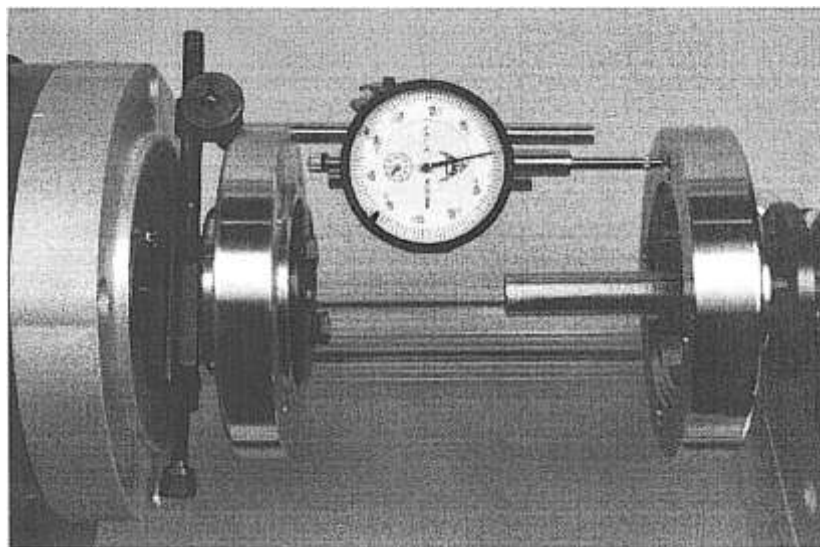
Если используется щуп, им измеряется зазор между полумуфтами или между поверочной линейкой и поверхностью полумуфты.



Рисунок показывает типичный случай, когда используются как линейка, так и щуп.

Метод циферблатного индикатора

В методе циферблатного индикатора, также называемом методом центровки с помощью индикаторов, используется циферблатный индикатор для измерения параллельного и углового смещения. Этот метод часто используется при установке муфт, требующих точного выравнивания, например, для жестких муфт. Типовая компоновка состоит из циферблатного индикатора, поворотных зажимов и стержней.



Метод циферблатного индикатора.

Датчик циферблатного индикатора помещается на поверхности муфты для измерения углового смещения в горизонтальной и вертикальной плоскостях. Датчик помещается на ободу муфты для измерения параллельного смещения в горизонтальной и вертикальной плоскостях.

Метод обратного индикатора

При методе обратного индикатора используется два циферблатных индикатора, по одному на каждом валу, для измерения параллельного и углового смещения, как показано на рисунке.

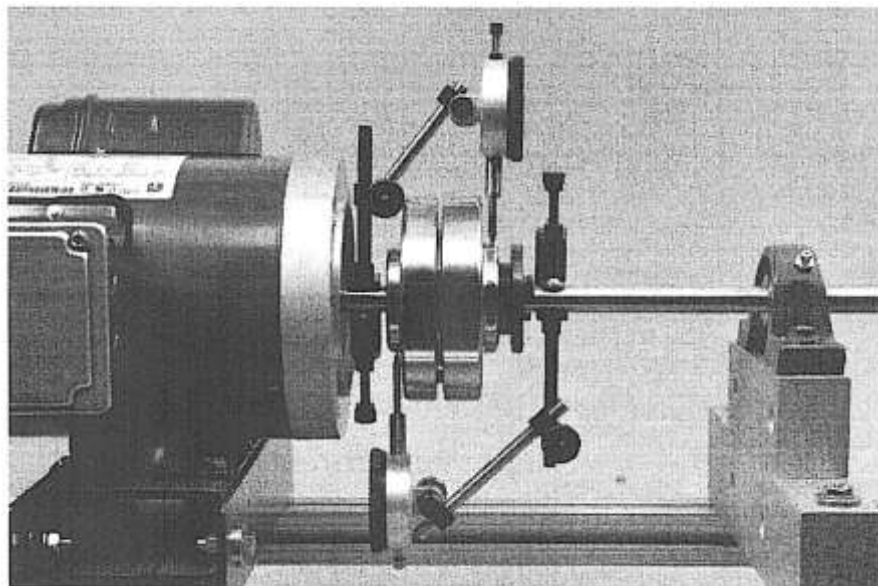


Схема измерений с обратным индикатором.

Все измерения производятся на ободу полумуфты.

Метод обратного индикатора является более точным, чем метод с применением поверочной линейки и щупа, а также метод циферблатного индикатора. Поскольку измерения выполняются только на ободу муфты, они могут выполняться без демонтажа муфты.

Неплотное прилегание опор

Неплотное прилегание опор образуется, когда опорный элемент машины не прилегает плотно к своему основанию. Такое состояние может быть вызвано повреждением основания, неровными или изогнутыми опорами, изогнутыми или загрязненными подкладками и коррозией. Неплотное прилегание опор может привести к повреждению подшипников и сальников, вызвать смещение вала и затруднить монтаж муфты. Неплотное прилегание опор можно выявить с помощью щупа под опорами электродвигателя или с помощью циферблатного индикатора, установленного на опоре машины. Возможны два типа неплотного прилегания опоры - под углом и параллельно, как показано на рисунке.

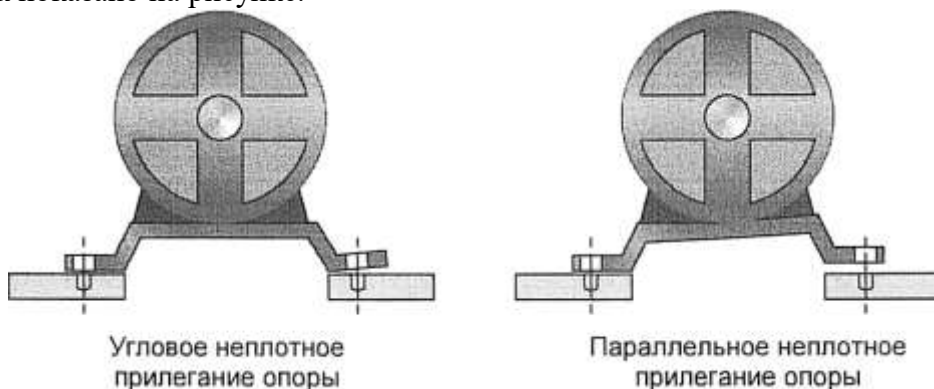


Рисунок. Дефект опоры электродвигателя - параллельное и угловое неплотное прилегание опоры.

Биение

Биение - это люфт в плоскости вращения вала, который наблюдается при вращении вала и вызван деформацией вала или эксцентриситетом муфты. Биение может привести к вибрациям, преждевременному износу или повреждению компонентов. Для измерения биения можно использовать циферблатный индикатор.

Осевой люфт

Осовой люфт, также называемый торцевым люфтом или осевым рассогласованием, означает параллельное перемещение вала из стороны в сторону, при котором расстояние между осями валов изменяется. Производители обычно указывают максимально допустимый осевой люфт. Осевой люфт можно измерить с помощью циферблатного индикатора.

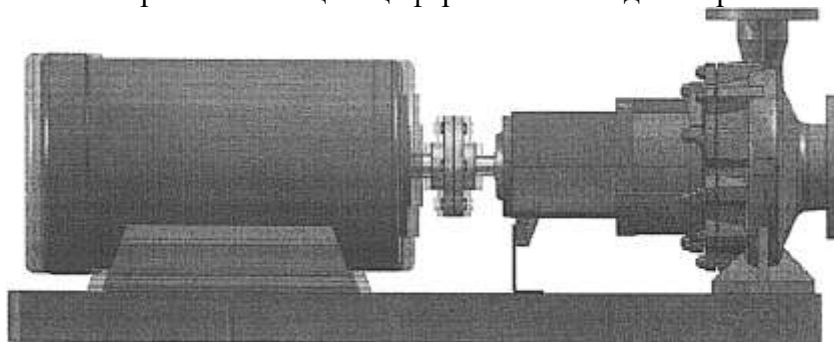


Рисунок. Осевой люфт.

Форма представления результата:

Отчет о проделанной работе.

Критерии оценки:

Соблюдение техники безопасности работы на стенде.

Правильная последовательность выполнения всех операций.

Соблюдение параметров технологии сборки.

Оценка «отлично» ставится:

– ответ изложен в соответствии с требованиями культуры речи и с использованием соответствующей системы понятий и терминов (могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа).

Оценка «хорошо» ставится:

– Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.

Оценка «удовлетворительно» ставится:

– Логика и последовательность изложения имеют нарушения; допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов, которые студент способен исправить после наводящих вопросов (допускается не более двух ошибок, не исправленных студентом).

– Студент не способен самостоятельно выделить существенные и важные элементы темы.

Оценка «неудовлетворительно» ставится:

Ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу, присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения

Тема 1.2 Монтаж основных узлов машин

Лабораторное занятие №7

Работа на стенде «Сборка механических передач». Средства выравнивания несоосности элементов привода.

Цель: Обнаружить и исправить смоделированное неплотное прилегание опоры электродвигателя

Выполнив работу, вы будете уметь:

- У 1.1.1 читать чертежи механизмов оборудования;
- У 1.1.2 выбирать инструмент для производства работ по сбору механизмов оборудования;
- У 1.1.3 подготавливать рабочее место для проведения монтажных работ;
- У 1.1.4 соблюдать правила эксплуатации оборудования и оснастки;
- У 1.1.5 соблюдать требования охраны труда, пожарной безопасности при выполнении работ;
- Уо 01.01 распознавать и анализировать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; выделять её составные части; определять этапы решения задачи; составлять план действий; определять необходимые ресурсы; реализовывать составленный план;
- Уо 01.02 владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;
- Уо 02.01 определять необходимые источники информации; эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы, оформлять результаты поиска;
- Уо 02.02 использовать современное программное обеспечение, различные цифровые средства для решения профессиональных задач; проявлять культуру информационной безопасности при использовании информационно-коммуникационных технологий;
- Уо 03.02 применять современную научную профессиональную терминологию;
- Уо 05.02 грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке;
- Уо 09.05 читать, понимать и находить необходимые технические данные и инструкции в руководствах в любом доступном формате;

Материальное обеспечение: рабочие листы к лабораторному оборудованию для изучения процессов механических передач

Оборудование: Лабораторное оборудование для изучения процессов механических передач

1. Учебный стенд «Промышленная механика и монтаж» -4 шт.;
2. Учебный комплект "Цепные передачи" уровень 1 -2 шт.;
3. Учебный комплект "Зубчатые передачи" уровень 2 -2 шт.

Задание:

Обнаружить и исправить смоделированное неплотное прилегание опоры электродвигателя

Выполнить угловое и параллельное выравнивание валов в горизонтальной и вертикальной плоскостях

Установить гибкую кулачковую муфту и жесткую втулочную муфту

Порядок выполнения работы:

1. Выполните процедуру блокировки/маркировки.
При необходимости см. Рабочий лист 3.

Форма представления результата:

Отчет о проделанной работе.

Критерии оценки:

Соблюдение техники безопасности работы на стенде.

Правильная последовательность выполнения всех операций.

Соблюдение параметров технологии сборки.

Оценка «отлично» ставится:

– ответ изложен в соответствии с требованиями культуры речи и с использованием соответствующей системы понятий и терминов (могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа).

Оценка «хорошо» ставится:

– Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.

Оценка «удовлетворительно» ставится:

– Логика и последовательность изложения имеют нарушения; допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов, которые студент способен исправить после наводящих вопросов (допускается не более двух ошибок, не исправленных студентом).

– Студент не способен самостоятельно выделить существенные и важные элементы темы.

Оценка «неудовлетворительно» ставится:

Ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу, присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения

Тема 1.2 Монтаж основных узлов машин

Лабораторное занятие №8

Работа на стенде «Сборка механических передач». Устранение «мягкой лапы» опоры электродвигателя

Цель: Устранить «мягкую лапу» опоры электродвигателя

Выполнив работу, вы будете уметь:

- У 1.1.1 читать чертежи механизмов оборудования;
- У 1.1.2 выбирать инструмент для производства работ по сбору механизмов оборудования;
- У 1.1.3 подготавливать рабочее место для проведения монтажных работ;
- У 1.1.4 соблюдать правила эксплуатации оборудования и оснастки;
- У 1.1.5 соблюдать требования охраны труда, пожарной безопасности при выполнении работ;
- Уо 01.01 распознавать и анализировать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; выделять её составные части; определять этапы решения задачи; составлять план действий; определять необходимые ресурсы; реализовывать составленный план;
- Уо 01.02 владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;
- Уо 02.01 определять необходимые источники информации; эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы, оформлять результаты поиска;
- Уо 02.02 использовать современное программное обеспечение, различные цифровые средства для решения профессиональных задач; проявлять культуру информационной безопасности при использовании информационно-коммуникационных технологий;
- Уо 03.02 применять современную научную профессиональную терминологию;
- Уо 05.02 грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке;
- Уо 09.05 читать, понимать и находить необходимые технические данные и инструкции в руководствах в любом доступном формате;

Материальное обеспечение: рабочие листы к лабораторному оборудованию для изучения процессов механических передач

Оборудование: Лабораторное оборудование для изучения процессов механических передач

1. Учебный стенд «Промышленная механика и монтаж» -4 шт.;

Задание:

Выявление неплотного прилегания опоры и его коррекция

Порядок выполнения работы:

Выявление неплотного прилегания опоры и его коррекция

Ход работы:

Выявление неплотного прилегания опоры и его коррекция

1. Изучите методику коррекции неплотного прилегания опоры к основанию
2. Подготовьте необходимый измерительный инструмент.
3. Расположите электродвигатель на экструдированных профилях.

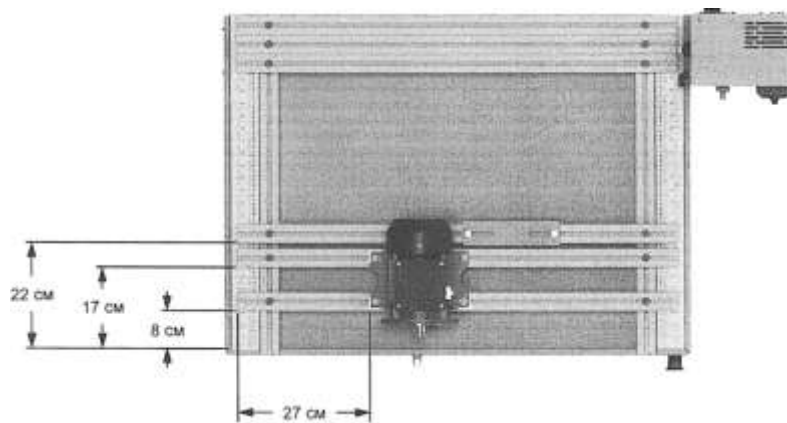


Схема рабочей станции для коррекции неплотно прилегающей опоры.

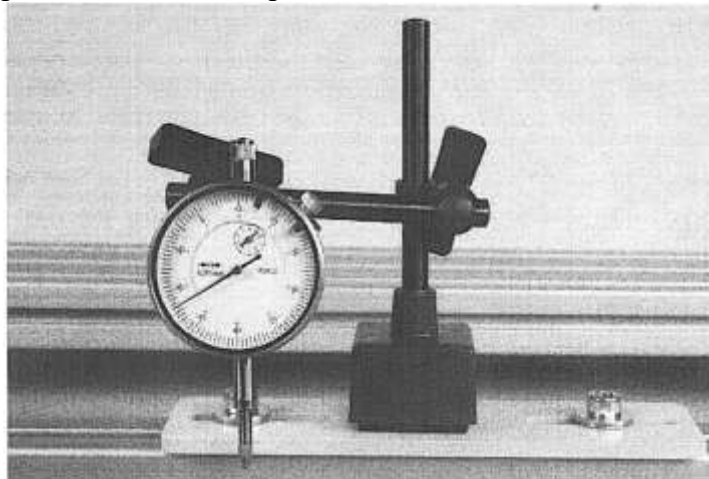
4. Поместите две прокладки 1,50 мм под три из четырех винтов монтажного основания электродвигателя, чтобы смоделировать неплотное прилегание опоры. Убедитесь, в том, что прокладки вставлены между основанием электродвигателя и экструдированными профилями.

Для измерения толщины прокладок используйте цифровой штангенциркуль.

5. Затяните четыре винта электродвигателя по схеме «крест-накрест».

6. Достаньте плоский брусок и циферблатный индикатор из инструментального ящика.

7. Установите циферблатный индикатор на его основание, как показано на Рисунок 64.



Циферблатный индикатор, установленный на магнитном основании.

8. Установите плоский брусок рядом с электродвигателем, используя винты М8-1,25х20, плоские шайбы и гайки под Т-образный паз, как показано на Рисунок 63. Затяните винты пластины с помощью 6-мм шестигранного ключа с Т-образной рукояткой.

9. Установите индикатор и основание в сборе на плоский брусок.

Убедитесь в том, что магнитное основание зафиксировано на месте.

10. Поместите датчик циферблатного индикатора рядом с винтом электродвигателя на основании двигателя, как показано на Рисунок 65. Разместите датчик перпендикулярно опорной плите электродвигателя. Обеспечьте контакт между датчиком и пластиной основания двигателя.

II Показания циферблатного индикатора могут быть недостоверными, если датчик расположен не перпендикулярно опорной плите электродвигателя.

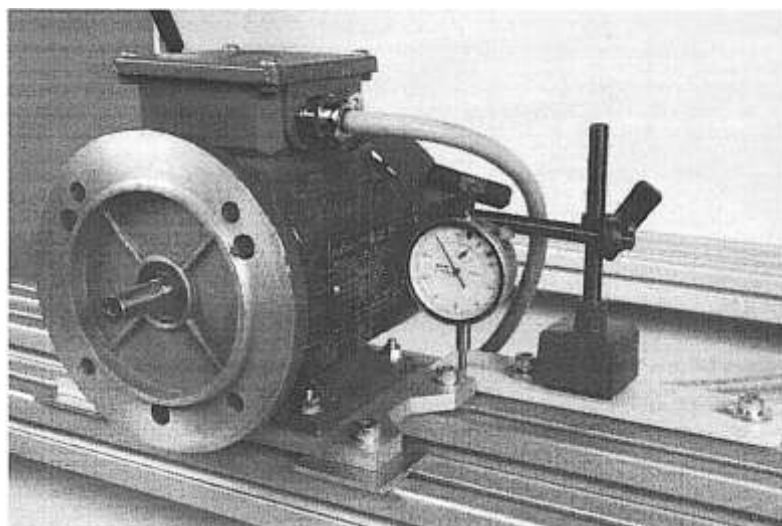


Рисунок. Выявление неплотного прилегания опоры с помощью циферблатного индикатора.

11. Установите индикатор на ноль.

12. Ослабьте винт под опорой, которая неплотно прилегает к основанию, и заметьте показание смещения по шкале циферблатного индикатора.

Смещение:

Если смещение отсутствует, зазор под этой опорой также отсутствует.

Смещение: прибл. 3,15 мм.

13. Устраните неплотное прилегание опоры добавлением подкладок (общей толщиной, соответствующей измеренному смещению) под опору с указанным выше дефектом.

14. Убедитесь в том, что неплотное прилегание опоры исправлено. Если состояние неплотного прилегания опоры все еще не устранено, повторите шаги 10-13. В противном случае перейдите к шагу 15.

15. Повторите измерение для трех других опор.

16. Разберите схему и верните детали на место хранения.

Форма представления результата:

Отчет о проделанной работе.

Критерии оценки:

Соблюдение техники безопасности работы на стенде.

Правильная последовательность выполнения всех операций.

Соблюдение параметров технологии сборки.

Оценка «отлично» ставится:

–ответ изложен в соответствии с требованиями культуры речи и с использованием соответствующей системы понятий и терминов (могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа).

Оценка «хорошо» ставится:

–Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.

Оценка «удовлетворительно» ставится:

–Логика и последовательность изложения имеют нарушения; допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов, которые студент способен исправить после наводящих вопросов (допускается не более двух ошибок, не исправленных студентом).

–Студент не способен самостоятельно выделить существенные и важные элементы темы.

Оценка «неудовлетворительно» ставится:

Ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу, присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения

Тема 1.2 Монтаж основных узлов машин

Лабораторное занятие №9

Работа на стенде «Сборка механических передач». Вертикальное и горизонтальное выравнивание элементов привода

Цель: Вертикальное и горизонтальное выравнивание элементов привода

Выполнив работу, вы будете уметь:

- У 1.1.1 читать чертежи механизмов оборудования;
- У 1.1.2 выбирать инструмент для производства работ по сбору механизмов оборудования;
- У 1.1.3 подготавливать рабочее место для проведения монтажных работ;
- У 1.1.4 соблюдать правила эксплуатации оборудования и оснастки;
- У 1.1.5 соблюдать требования охраны труда, пожарной безопасности при выполнении работ;
- У 1.2.1 производить сборку оборудования в соответствии с технической документацией;
- Уо 01.01 распознавать и анализировать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; выделять её составные части; определять этапы решения задачи; составлять план действий; определять необходимые ресурсы; реализовывать составленный план;
- Уо 01.02 владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;
- Уо 02.01 определять необходимые источники информации; эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы, оформлять результаты поиска;
- Уо 02.02 использовать современное программное обеспечение, различные цифровые средства для решения профессиональных задач; проявлять культуру информационной безопасности при использовании информационно-коммуникационных технологий;
- Уо 03.02 применять современную научную профессиональную терминологию;
- Уо 05.02 грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке;
- Уо 09.05 читать, понимать и находить необходимые технические данные и инструкции в руководствах в любом доступном формате;

Материальное обеспечение: рабочие листы к лабораторному оборудованию для изучения процессов механических передач

Оборудование: Лабораторное оборудование для изучения процессов механических передач

1. Учебный стенд «Промышленная механика и монтаж» -4 шт.;

Задание:

Собрать схему.

Произвести выравнивание гибкого соединения.

Порядок выполнения работы:

Выравнивание гибкого соединения

Сборка схемы

Ход работы:

Закрепите четыре экструдированных профиля в положениях, указанных на Рисунок 66.

Убедитесь в том, что другие экструдированные профили, имеющиеся на рабочей станции, плотно закреплены на ее задней панели.

Разместите электродвигатель на экструдированных профилях, как показано на схеме.

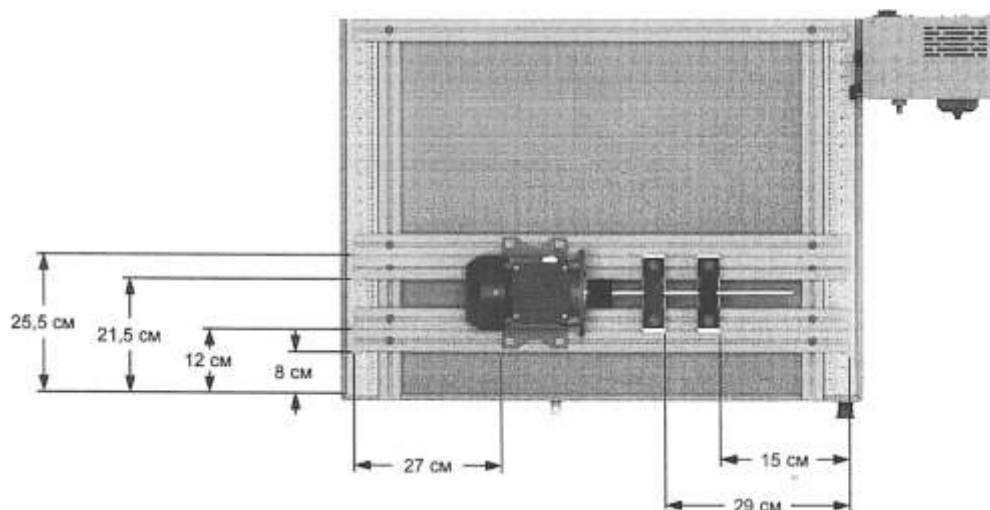


Схема рабочей станции для Рабочего листа 6.

Прежде чем продолжить работу, проверьте прилегание опор. При необходимости, внесите корректировки.

Установите шпонку в шпоночный паз вала двигателя. Шпонка должна быть плотно посажена в паз и не должна перемещаться в нем из стороны в сторону.

Совместите шпоночный паз на полумуфте и шпонку на валу электродвигателя, затем наденьте муфту на вал. Убедитесь в том, что полумуфта установлена заподлицо с торцом вала.

Надлежащим образом затяните установочный винт муфты на шпонке.

Если установочный винт затянут недостаточно сильно, полумуфта может свободно перемещаться и скользить по валу. Если винт затянут слишком сильно, он может повредить шпонку, вал или полумуфту.

Установите два подшипника с опорами и стойки на экструдированных профилях, как показано на Рисунок. Пока не затягивайте винты крепления подшипников.

Возьмите длинный вал и подготовьте его для работы.

При необходимости см. Рабочий лист 4.

Продвиньте длинный вал сквозь подшипники с опорой. При этом убедитесь, что между валом, поддерживаемым опорными подшипниками, и валом электродвигателя достаточно места.

Установите шпонку в шпоночный паз вала, поддерживаемый опорными подшипниками. Шпонка должна быть плотно посажена в паз и не должна перемещаться в нем из стороны в сторону. Совместите шпонку с торцом вала.

Совместите паз второй полумуфты со шпонкой на валу, продвиньте полумуфту на валу так, чтобы она стала заподлицо с торцом вала.

Надлежащим образом затяните установочный винт муфты на шпонке.

Если установочный винт затянут недостаточно сильно, полумуфта может свободно перемещаться и скользить по валу. Если винт затянут слишком сильно, он может повредить шпонку, вал или полумуфту.

Возьмите вкладыш и вставьте его в полумуфту, установленную на валу электродвигателя.

Сдвиньте вал, опирающийся на подшипники, чтобы соединить обе полумуфты.

При необходимости, переместите электродвигатель или опорные подшипники так, чтобы обе полумуфты совместились.

Закрепите электродвигатель и затяните его винты по схеме «крест-накрест».

Затем затяните установочные винты опорных подшипников на плоской поверхности вала. Затем затяните винты подшипника.

Не перетягивайте установочный винт муфты.

Вертикальное угловое выравнивание с помощью щупа

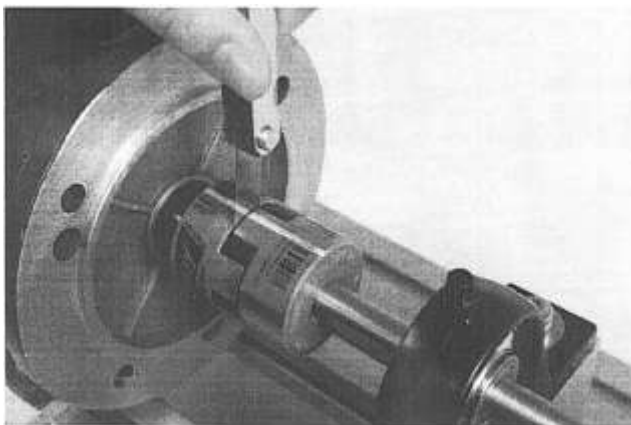
В этом разделе валы выравниваются по вертикали и горизонтали.

Используя поверочную линейку и тальковый маркер, проведите горизонтальную линию на полумуфтах.

Метки, сделанные с помощью талькового маркера, будут использоваться для всех процедур настройки соосности. Они позволяют удерживать полумуфты в одинаковых относительных положениях для всех измерений.

Разместите полумуфты таким образом, находились в положении на 12 - часов, чтобы отметки маркера

Измерьте щупом зазор в положении на 12 часов, как показано на Рисунке.



Зазор в положении на 12 часов: 0.95 мм

Вертикальное угловое выравнивание.

Разместите полумуфты таким образом, чтобы отметки маркера находились в положении на 6- часов.

Измерьте горизонтальный зазор в положении на 6 часов.

Горизонтальный зазор в положении на 6 часов: 0,85 мм

Форма представления результата:

Отчет о проделанной работе.

Критерии оценки:

Соблюдение техники безопасности работы на стенде.

Правильная последовательность выполнения всех операций.

Соблюдение параметров технологии сборки.

Оценка «отлично» ставится:

–ответ изложен в соответствии с требованиями культуры речи и с использованием соответствующей системы понятий и терминов (могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа).

Оценка «хорошо» ставится:

–Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.

Оценка «удовлетворительно» ставится:

–Логика и последовательность изложения имеют нарушения; допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов, которые студент способен исправить после наводящих вопросов (допускается не более двух ошибок, не исправленных студентом).

–Студент не способен самостоятельно выделить существенные и важные элементы темы.

Оценка «неудовлетворительно» ставится:

Ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу, присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения

Тема 2.1 Последовательность выполнения испытаний узлов и механизмов оборудования после монтажа

Лабораторное занятие №10

Работа на стенде «Сборка механических передач. Виды испытаний механических передач после монтажа»

Цель: Проведение механических испытаний механических передач и оценка готовности к эксплуатации.

Выполнив работу, вы будете уметь:

У 1.2.1 производить сборку оборудования в соответствии с технической документацией;

У 1.2.2 использовать измерительные средства для определения качества работы;

У 1.2.3 определять дефекты и наличие износа;

Уо 01.01 распознавать и анализировать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; выделять её составные части; определять этапы решения задачи; составлять план действий; определять необходимые ресурсы; реализовывать составленный план;

Уо 01.02 владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;

Уо 02.01 определять необходимые источники информации; эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы, оформлять результаты поиска;

Уо 02.02 использовать современное программное обеспечение, различные цифровые средства для решения профессиональных задач; проявлять культуру информационной безопасности при использовании информационно-коммуникационных технологий;

Уо 03.02 применять современную научную профессиональную терминологию;

Уо 05.02 грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке;

Уо 09.05 читать, понимать и находить необходимые технические данные и инструкции в руководствах в любом доступном формате;

Материальное обеспечение: рабочие листы к лабораторному оборудованию для изучения процессов механических передач

Оборудование: Лабораторное оборудование для изучения процессов механических передач

1. Учебный стенд «Промышленная механика и монтаж» -4 шт.;
2. Учебный комплект "Цепные передачи" уровень 1 -2 шт.;
3. Учебный комплект "Зубчатые передачи" уровень 2 -2 шт.

Задание:

1. Произвести пробный пуск смонтированной передачи
2. Запустить работу механизма вхолостую
3. После проведения механических испытаний сделать вывод о допуске к эксплуатации.

Порядок выполнения работы:

- 1.Монтаж схемы
- 2.Запустить работу механизма вхолостую
3. После проведения механических испытаний сделать вывод о допуске к эксплуатации.

Ход работы:

Краткие теоретические сведения

Смонтированное и отремонтированное оборудование для проверки качества ремонта и монтажа подвергают индивидуальным испытаниям: вхолостую (машины, механизмы и аппараты с приводом); на плотность и прочность (емкости и аппараты). К началу индивидуальных испытаний должны быть завершены общестроительные работы, выполнены мероприятия, предусмотренные правилами техники безопасности и противопожарной безопасности, обеспечена подача электроэнергии, воды, пара, сжатого воздуха, а также закончены работы по устройству канализации и систем защиты (заземление и др.).

Индивидуальные испытания оборудования вхолостую проводят по специальному графику с участием представителей заказчика и специализированных ремонтных и монтажных организаций.

Результаты испытания оборудования вхолостую и на плотность и прочность оформляются специальными актами.

При испытании вхолостую вначале каждую машину подвергают пробному пуску, при котором производят наладку и регулирование взаимодействия ее частей и узлов на холостом ходу. Затем машину испытывают с постепенно увеличивающейся нагрузкой, одновременно проверяя соответствие ее фактических характеристик нормам, указанным в паспорте машины, техническим условиям или стандартам.

После окончания обкатки машину останавливают, вскрывают подшипники и другие трущиеся узлы, а также места с минимальными зазорами между движущимися и неподвижными деталями и проверяют нет ли следов трения, задиров и др. Выявленные дефекты устраняют, машину собирают и регулируют, после чего ее подвергают техническим испытаниям. Для этого машину включают в работу с полной проектной нагрузкой, по достижении которой проверяют основные показатели работы машины: производительность, качество продукции и др.

Эти основные требования, общие для различных типов машин, могут быть дополнены специальными техническими требованиями, относящимися к данной машине и указанными в технической документации.

После проведения механических, технологических испытаний оборудование может быть допущено к эксплуатации.

Порядок выполнения работы:

1. Произвести пробный пуск смонтированной передачи

Перед пробным пуском машины необходимо:

— проверить правильность взаимного положения и крепления деталей и узлов, составляющих машины, а для автоматов — также действие рабочих органов в соответствии с циклограммой;

— тщательно очистить и заполнить соответствующей смазкой смазочные устройства и коробки для масла;

— прокручивать перед пуском легкие и средние машины вручную на один рабочий цикл, чтобы убедиться в отсутствии местных заеданий, касаний движущихся деталей машины между собой и с окружающими предметами; проверить величину мертвых ходов и узлов, совершающих возвратно-поступательное движение; для этого покачивают детали вручную, а в точных механизмах мертвые ходы замеряют специальными инструментами;

— установить и проверить все ограждения, натяжные и предохранительные устройства, нагревательные приборы, реле, автоматические выключатели и т. п.;

— производить первый пуск машины вхолостую с освобождением ее от всякой нагрузки, предупредив ремонтный и монтажный персонал о пуске машины;

— производить первоначальный пуск машины короткими включениями и, если во время их обнаружатся существенные недостатки ремонта или монтажа, немедленно ее остановить; пуск машин, имеющих привод с регулированием частоты вращения, следует начинать с наименьшей частотой.

2. Запустить работу механизма вхолостую

При работе машины вхолостую выявляют:

- общий характер работы (спокойный, без толчков, ударов и вибраций);
- нагрев подшипников, направляющих и других трущихся частей;
- биение валов, шкивов, зубчатых колес и др.;
- работу зубчатых зацеплений и других передач;
- правильность посадки на валу муфт, шкивов, зубчатых колес, подшипников качения и др.;
- соответствие направления вращения и числа оборотов паспорт-рым данным.

Форма представления результата:

Отчет о проделанной работе.

Критерии оценки:

Соблюдение техники безопасности работы на стенде.

Правильная последовательность выполнения всех операций.

Соблюдение параметров технологии сборки.

Оценка «отлично» ставится:

—ответ изложен в соответствии с требованиями культуры речи и с использованием соответствующей системы понятий и терминов (могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа).

Оценка «хорошо» ставится:

—Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.

Оценка «удовлетворительно» ставится:

—Логика и последовательность изложения имеют нарушения; допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов, которые студент способен исправить после наводящих вопросов (допускается не более двух ошибок, не исправленных студентом).

—Студент не способен самостоятельно выделить существенные и важные элементы темы.

Оценка «неудовлетворительно» ставится:

Ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу, присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения

Тема 3.1 Последовательность выполнения и средства контроля при пусконаладочных работах

Лабораторное занятие №11

Работа на стенде «Сборка механических передач». Ременные передачи: определение величины натяжения ремня.

Цель: Определить величину натяжения ремня

Выполнив работу, вы будете уметь:

У 1.3.1 проверять правильность срабатывания приборов управления простого оборудования;

У 1.3.2 проводить испытания простого оборудования в правильной последовательности;

У 1.3.3 использовать контрольно-измерительные инструменты для контроля качества выполняемых работ по регулировке механизмов оборудования;

Уо 01.01 распознавать и анализировать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; выделять её составные части; определять этапы решения задачи; составлять план действий; определять необходимые ресурсы; реализовывать составленный план;

Уо 01.02 владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;

Уо 02.01 определять необходимые источники информации; эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы, оформлять результаты поиска;

Уо 02.02 использовать современное программное обеспечение, различные цифровые средства для решения профессиональных задач; проявлять культуру информационной безопасности при использовании информационно-коммуникационных технологий;

Уо 03.02 применять современную научную профессиональную терминологию;

Уо 05.02 грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке;

Уо 09.05 читать, понимать и находить необходимые технические данные и инструкции в руководствах в любом доступном формате;

Материальное обеспечение: рабочие листы к лабораторному оборудованию для изучения процессов механических передач

Оборудование: Лабораторное оборудование для изучения процессов механических передач

1. Учебный стенд «Промышленная механика и монтаж» -4 шт.;
2. Учебный комплект "Цепные передачи" уровень 1 -2 шт.;
3. Учебный комплект "Зубчатые передачи" уровень 2 -2 шт.

Задание:

Измерить натяжение ремня с помощью измерителя натяжения ремня карандашного типа.

Провести основные измерения и расчеты с помощью системы.

Увеличивать и уменьшать силу прогиба, чтобы увидеть ее влияние на работу системы.

Порядок выполнения работы:

- 1.Монтаж схемы
- 2.Определить величину натяжения ремня

Ход работы:

Установка

1. Выполните процедуру блокировки/маркировки.

2. Закрепите пять экструдированных профилей в положениях, указанных на Рисунок ниже.

Убедитесь в том, что другие экструдированные профили, имеющиеся на рабочей станции, плотно закреплены на ее задней панели.

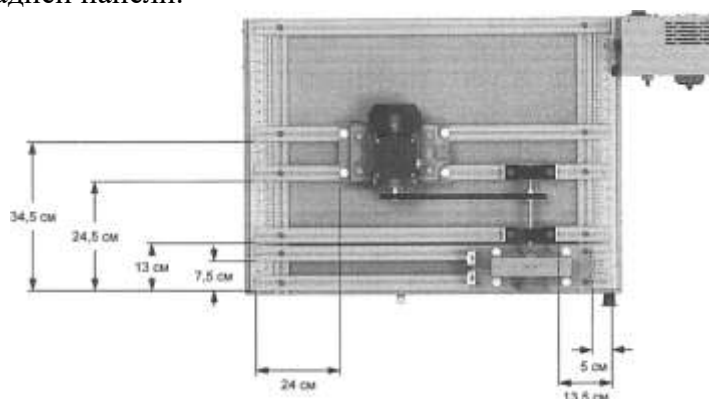


Рисунок. Схема рабочей станции для Рабочего листа 3.

3. Установите систему ременной передачи, как показано на Рисунок «Схема рабочей станции». Выполните следующие действия:

- ☐ Убедитесь в устойчивости опоры и при необходимости исправьте.
- ☐ Установите шкивы и ремень.

При необходимости см. Рабочий лист 2.

Натяжение ремня

4. Разблокируйте ручку затяжки, повернув ее против часовой стрелки.
5. Убедитесь в отсутствии натяжения ремня. При необходимости сделайте полный поворот ручки затяжки против часовой стрелки.
6. Зафиксируйте ручку затяжки, повернув стопорную ручку по часовой стрелке.
7. Ослабьте винты монтажного основания электродвигателя. Затем плавно перемещайте опорные подшипники на максимальное расстояние от электродвигателя. Это упростит натяжение ремня, которое мы будем выполнять позже в этом же задании.
8. Отцентрируйте шкивы.

При необходимости см. Рабочий лист 2.

Измерение ширины фазной зоны

Ширина фазной зоны определяется как расстояние между точками первого соприкосновения ремня с поверхностями шкивов. Это расстояние и есть ширина фазной зоны.

9. С помощью рулетки измерьте ширину фазной зоны (Рисунок ниже).

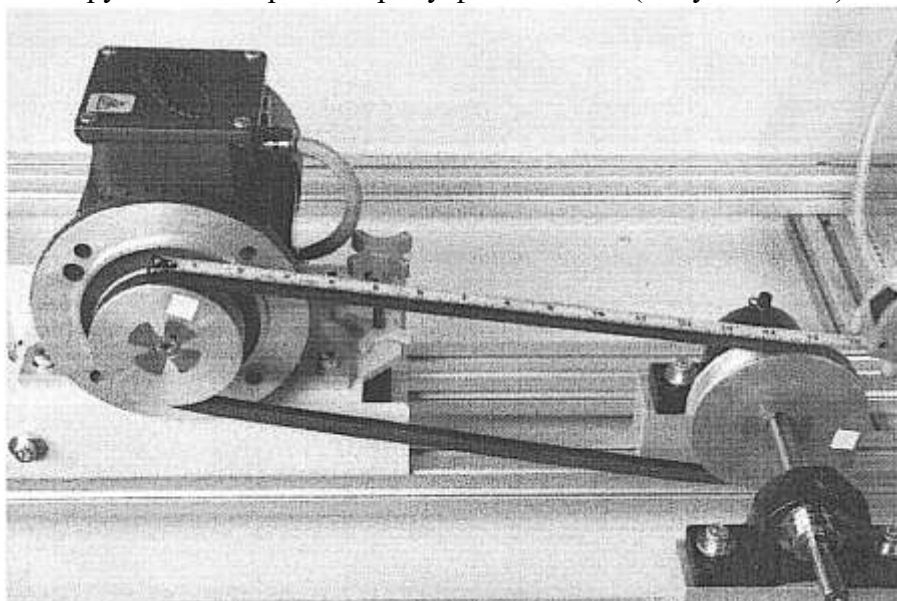


Рисунок. Измерение ширины фазной зоны.

Ширина фазной зоны:

Установка с измерителем натяжения ремня карандашного типа

10. Установите большое уплотнительное кольцо измерителя натяжения ремня на ремне в пределах измеренной ширины фазной зоны.

11. Установите малое уплотнительное кольцо в нулевое положение на шкале силы прогиба.

Расположение измерителя натяжения ремня карандашного типа

12. Поместите измерительную рейку поперек шкивов. Затем поместите измеритель натяжения на ремень в середине фазной зоны (Рисунок «Измерение силы прогиба ремня»). При необходимости отметьте середину фазной зоны тальковым камнем.

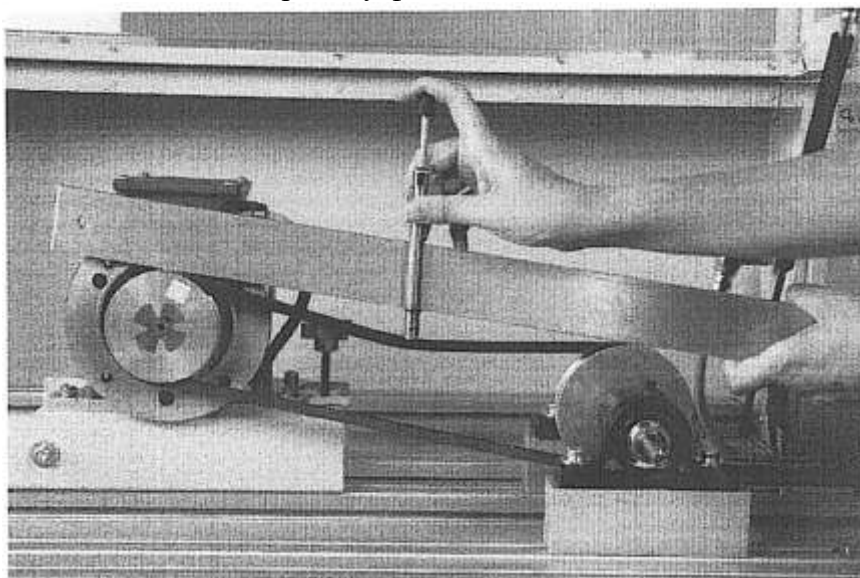


Рисунок. Измерение силы прогиба ремня.

13. Надавливайте на поршень перпендикулярно измерительной рейке, пока нижняя часть большого уплотнительного кольца не будет на одном уровне с низом измерительной рейки.

Определение и регулировка натяжения

14. Уберите измеритель натяжения ремня и считайте показания силы, приложенной от низа малого уплотнительного кольца на шкале силы прогиба.

15. Сравните значение приложенной силы с рекомендуемыми значениями (см. Таблица ниже).

Таблица. Рекомендуемая сила прогиба.

Поперечное сечение клинового ремня	Диапазон диаметра делительной окружности малого шкива мм	Рекомендуемая сила прогиба кг	
		Обкатка	Нормальн.
А	75–90	1,4	2,1
	91–120	1,7	2,6
	121 и более	2,0	3,1

16. Разблокируйте ручку затяжки и увеличьте или уменьшите натяжение, чтобы отрегулировать силу прогиба ремня до достижения рекомендуемого значения. После регулировки силы прогиба заблокируйте ручку затяжки.

Предпочтительнее всего увеличивать натяжение ремня постепенно до достижения рекомендуемого значения, а не уменьшать его после излишнего натяжения.

17. Повторите шаги 10-16 до достижения рекомендуемой силы прогиба.

Форма представления результата:

Отчет о проделанной работе.

Критерии оценки:

Соблюдение техники безопасности работы на стенде.

Правильная последовательность выполнения всех операций.

Соблюдение параметров технологии сборки.

Оценка «отлично» ставится:

–ответ изложен в соответствии с требованиями культуры речи и с использованием соответствующей системы понятий и терминов (могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа).

Оценка «хорошо» ставится:

–Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.

Оценка «удовлетворительно» ставится:

–Логика и последовательность изложения имеют нарушения; допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов, которые студент способен исправить после наводящих вопросов (допускается не более двух ошибок, не исправленных студентом).

–Студент не способен самостоятельно выделить существенные и важные элементы темы.

Оценка «неудовлетворительно» ставится:

Ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу, присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения

Тема 3.1 Последовательность выполнения и средства контроля при пусконаладочных работах

Лабораторное занятие №12

Работа на стенде «Сборка механических передач». Зубчатые передачи: определение величины зазора в зацеплении

Цель: Определить величину зазора в зубчатом зацеплении

Выполнив работу, вы будете уметь:

У 1.3.1 проверять правильность срабатывания приборов управления простого оборудования;

У 1.3.2 проводить испытания простого оборудования в правильной последовательности;

У 1.3.3 использовать контрольно-измерительные инструменты для контроля качества выполняемых работ по регулировке механизмов оборудования;

Уо 01.01 распознавать и анализировать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; выделять её составные части; определять этапы решения задачи; составлять план действий; определять необходимые ресурсы; реализовывать составленный план;

Уо 01.02 владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;

Уо 02.01 определять необходимые источники информации; эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы, оформлять результаты поиска;

Уо 02.02 использовать современное программное обеспечение, различные цифровые средства для решения профессиональных задач; проявлять культуру информационной безопасности при использовании информационно-коммуникационных технологий;

Уо 03.02 применять современную научную профессиональную терминологию;

Уо 05.02 грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке;

Уо 09.05 читать, понимать и находить необходимые технические данные и инструкции в руководствах в любом доступном формате;

Материальное обеспечение: рабочие листы к лабораторному оборудованию для изучения процессов механических передач

Оборудование: Лабораторное оборудование для изучения процессов механических передач

1. Учебный стенд «Промышленная механика и монтаж» -4 шт.;
2. Учебный комплект "Цепные передачи" уровень 1 -2 шт.;
3. Учебный комплект "Зубчатые передачи" уровень 2 -2 шт.

Задание:

Измерить боковой зазор между зубьями двух шестерен.

Отрегулировать боковой зазор зубчатой передачи в рекомендуемом диапазоне.

Порядок выполнения работы:

- 1.Монтаж схемы
2. Измерить боковой зазор между зубьями двух шестерен.
- 3.Отрегулировать боковой зазор зубчатой передачи в рекомендуемом диапазоне.

Ход работы:

Регулировка бокового зазора

Боковой зазор

Боковой зазор — это зазор между сопряженными зубьями. Он измеряется на делительной окружности как величина, на которую ширина впадины между зубьями превышает толщину зацепляемого зуба. Чрезмерный боковой зазор может привести к износу зубьев, а для механизмов обратного хода он особенно неблагоприятен. С другой стороны, недостаточный боковой зазор может вызвать повышенный износ и шум. Правильный боковой зазор обеспечивает плавное зацепление, надлежащую смазку и тепловое расширение зубьев.

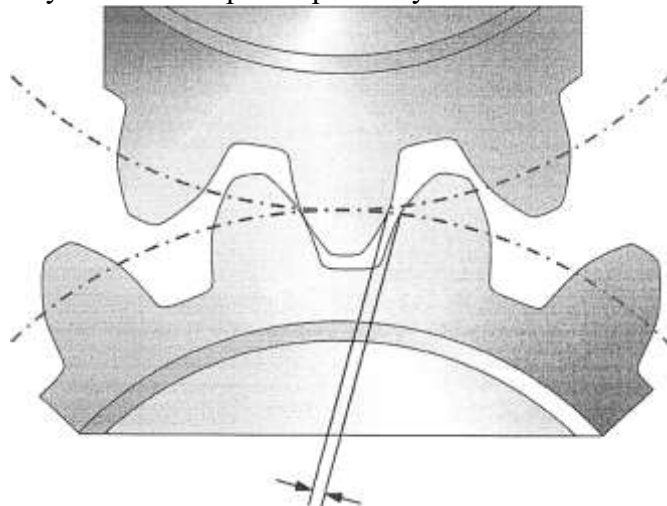


Рисунок. Боковой зазор.

Боковой зазор регулируется путем изменения расстояния между валами. Межосевое расстояние валов рассчитывается следующим образом:

$$C = \frac{d_1 + d_2}{2}$$

где C — межосевое расстояние валов
 d_1 — диаметр делительной окружности ведущей шестерни
 d_2 — диаметр делительной окружности ведомой шестерни

Значение бокового зазора должно оставаться в определенном диапазоне. Этот диапазон зависит от модуля и межосевого расстояния валов. Таблица 5 представляет рекомендуемые значения бокового зазора для шестерен с небольшими модулями, вращающихся с окружной скоростью на начальной окружности менее 8 м/с. Минимальные и максимальные значения бокового зазора обычно предоставляются производителем.

Таблица. Рекомендуемый боковой зазор для прямозубых шестерен (окружная скорость на начальной окружности менее 8 м/с).

Модуль	Мин. боковой зазор, мм	Макс. боковой зазор, мм
1,5 и менее	0,00	0,10
2,0	0,08	0,13
2,5	0,08	0,13
3,0	0,10	0,15
4,0	0,13	0,20

Непосредственное измерение бокового зазора

Одним из распространенных методов измерения бокового зазора между двумя шестернями является непосредственный замер с помощью циферблатного индикатора. Рисунок показывает,

как настроить циферблатный индикатор для измерения бокового зазора. Боковой зазор измеряется на делительной окружности шестерни.

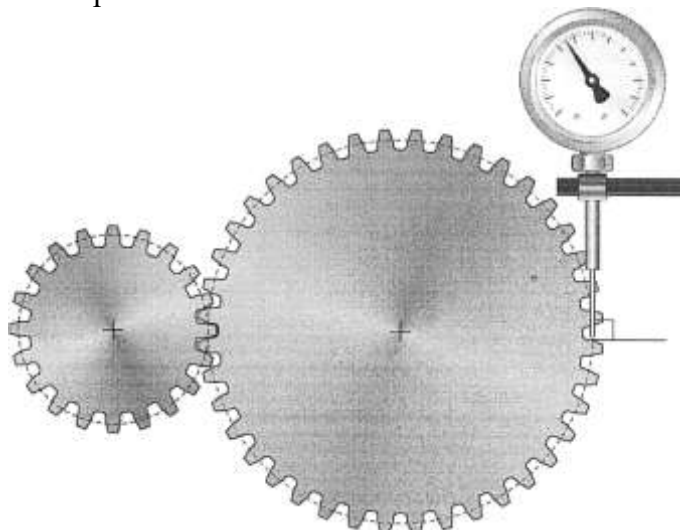


Рисунок. Измерение бокового зазора.

Рисунок показывает идеальную схему, однако на точность измерения бокового зазора может влиять несколько факторов. Например, показания поврежденной или изношенной стрелки индикатора могут быть ошибочными. Различия между зубьями шестерни также могут повлиять на измерение, как и эффект косинусной ошибки.

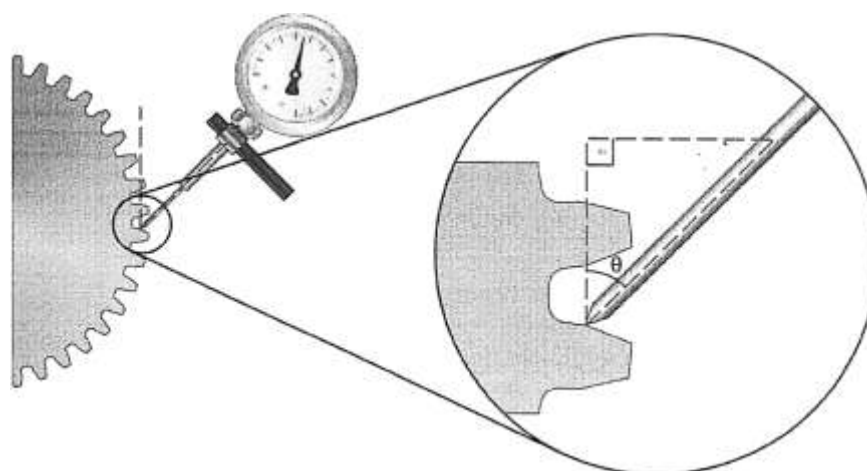
Эффект косинусной ошибки

Иногда боковой зазор настолько мал, что невозможно поместить шпindel циферблатного индикатора под углом 90° к зубьям. В таком случае имеет место погрешность измерения под названием «эффект косинусной ошибки», из-за которой измеренный боковой зазор может быть завышен. Рисунок 18 показывает, как угол по отношению к зубьям может повлиять на измерения. Эту погрешность измерения можно объяснить с помощью прямоугольного треугольника и базовых знаний геометрии.

Если шпindel находится под углом к линии, перпендикулярной поверхности зубьев, показание смещения на индикаторе будет выше действительного вертикального смещения. Вместо расстояния по вертикали циферблатный индикатор измеряет длину гипотенузы прямоугольного треугольника (см. Рисунок). К счастью, вертикальное смещение можно рассчитать следующим образом, используя угол измерения и полученное значение:

$$b = c \cdot \cos \theta \quad (1)$$

где θ — угол между линией, перпендикулярной к зубу, и шпинделем
 b — действительное вертикальное смещение
 c — измеренное расстояние, отображающееся на циферблатном индикаторе



Погрешность измерения бокового зазора в силу эффекта косинусной ошибки.

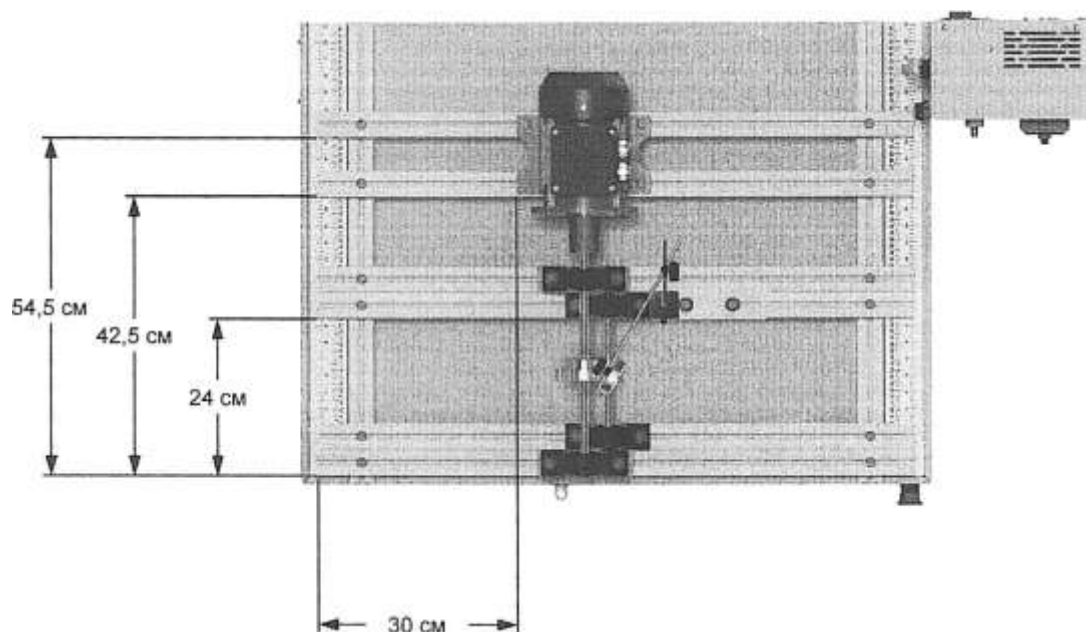
Таблица . Поправочный коэффициент для эффекта косинусной ошибки.

θ	Поправочный коэффициент ($\cos \theta$)
10	0,985
20	0,940
30	0,866
40	0,766
50	0,643

Модификация циферблатного индикатора

Никогда не заменяйте шпиндель или наконечник циферблатного индикатора на более длинный. Может показаться, что с его помощью легче достичь некоторых мест, но на самом деле длинный шпиндель уменьшает точность измерительного прибора. Это может увеличить погрешность итогового измерения.

Порядок выполнения работы:



1. Выполните процедуру блокировки/маркировки.

Установка

Вам предстоит использовать ту же схему, которую содержит Рабочий лист 2, с добавлением циферблатного индикатора на плоском бруске для измерения бокового зазора зубчатой передачи.

2. Закрепите шесть экструдированных профилей с Т-образными пазами на универсальном основании (см. Рисунок «установка»).

Рисунок . Установка.

3. Установите зубчатую передачу, как показано на рисунке «установка». Выполните следующие действия:

- ☐ Убедитесь в устойчивости опоры электродвигателя и при необходимости исправьте.
- ☐ Установите и отцентрируйте муфты.
- ☐ Выполните вертикальное и горизонтальное угловое выравнивание шестерен.
- ☐ Выполните параллельное выравнивание шестерен.

При необходимости см. Рабочий лист 2.

Измерение бокового зазора

Вам предстоит провести сравнительные измерения с помощью циферблатного индикатора для определения бокового зазора зубчатой передачи.

Установка циферблатного индикатора

4. Циферблатный индикатор имеет магнитное основание и устанавливается на плоский брусок. Чтобы измерить боковой зазор зубчатой передачи, основание индикатора должно находиться как можно ближе к ведомой шестерне. Закрепите плоский брусок с помощью винтов М8-1,25х20 мм, плоских шайб и Т-образных гаек (см. Рисунок «установка»). Закрепите магнитное основание цифрового индикатора на плоском бруске.

5. С помощью талькового маркера отметьте зубья, для которых вы собираетесь измерить боковой зазор. Для проверки бокового зазора обязательно используйте тот же зуб.

6. Поместите наконечник индикатора на зуб ведомой шестерни. Шпиндель (наконечник) должен быть расположен как можно более точно под прямым углом к поверхности зуба.

7. Зафиксируйте циферблатный индикатор с помощью установочных винтов.

Сравнительное измерение

8. Одной рукой заблокируйте ведущую шестерню.

9. Убедитесь в том, что зубья обеих шестерен находятся в контакте. Поверните шкалу индикатора, чтобы установить ее в нулевое положение.

10. Поверните ведомую шестерню, чтобы зуб, который был в контакте с ведущей шестерней, соприкасался с другим зубом. Будьте осторожны и не двигайте ведущую шестерню. Следует поместить ведомую шестерню в такое положение, чтобы на циферблатном индикаторе отображалось

о нулевое значение, когда этот зуб соприкасается с зубом ведущей шестерни, и

° положительное смещение, когда ведомая шестерня повернута так, что зуб соприкасается с другим зубом ведущей шестерни.

Запишите значение бокового зазора ниже.

Боковой зазор:

11. См. Таблица 5 и определите рекомендуемый диапазон бокового зазора для текущей конфигурации.

Рекомендуемый диапазон бокового зазора:

Между 0,08 мм и 0,13 мм

2. Сопоставьте измеренный боковой зазор с рекомендуемым диапазоном. Если этот боковой зазор не попадает в диапазон, отрегулируйте его, выполнив следующую процедуру.

Регулировка бокового зазора

13. Ослабьте винты опорных подшипников, на которых держится ведомый вал.

14. Переместите опорные подшипники, чтобы увеличить или уменьшить расстояние между осями валов, если боковой зазор, соответственно, слишком мал или слишком велик.

15. Затяните винты опорного подшипника.

16. Выполните вертикальное угловое выравнивание шестерен.

17. Выполните параллельное выравнивание шестерен.

18. Измерьте боковой зазор еще раз. Повторяйте эту процедуру, пока боковой зазор не будет находиться в рекомендуемом диапазоне.

ОСТОРОЖНО

Перед проверкой схемы выньте циферблатный индикатор из системы.

19. Попросите преподавателя проверить вашу работу.

Порядок пуска

20. Снимите устройства блокировки и маркировки с разъединителя.

21. Закройте защитный кожух и установите блокировочное устройство в петли замка.

22. Включите питание, установив разъединитель в положение I (ВКЛ.). По индикатору питания на панели управления убедитесь в том, что питание включено.

23. Нажмите кнопку аварийного сброса (Reset)

Проверка системы

Вам предстоит запустить электродвигатель и поменять скорость его вращения, чтобы убедиться в нормальной работе системы.

24. Запустите электродвигатель, нажав кнопку пуска на частотнорегулируемом приводе. Затем установите частоту привода на 15 Гц.

Убедитесь в нормальной работе системы.

25. Увеличивайте частоту привода поэтапно с шагом 10 Гц до достижения 50 Гц.

Убедитесь в отсутствии ненормальных звуков или вибраций.

26. Отключите электродвигатель, а затем систему, установив разъединитель в положение O (ОТКЛ.).

27. Выньте блокировочное устройство из петель замка и откройте защитный кожух.

А ОСТОРОЖНО

Дождитесь полной остановки электродвигателя перед снятием / • \ блокировочного устройства и открытием защитного кожуха.

28. Выполните процедуру блокировки/маркировки.

29. Разберите установку и верните детали на место хранения.

Форма представления результата:

Отчет о проделанной работе.

Критерии оценки:

Соблюдение техники безопасности работы на стенде.

Правильная последовательность выполнения всех операций.

Соблюдение параметров технологии сборки.

Оценка «отлично» ставится:

–ответ изложен в соответствии с требованиями культуры речи и с использованием соответствующей системы понятий и терминов (могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа).

Оценка «хорошо» ставится:

–Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.

Оценка «удовлетворительно» ставится:

–Логика и последовательность изложения имеют нарушения; допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов, которые студент способен исправить после наводящих вопросов (допускается не более двух ошибок, не исправленных студентом).

–Студент не способен самостоятельно выделить существенные и важные элементы темы.

Оценка «неудовлетворительно» ставится:

Ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу, присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения

Тема 3.1 Последовательность выполнения и средства контроля при пусконаладочных работах

Практическое занятие №4

Техника безопасности на производстве, при проведении пусконаладочных работ

Цель: Ознакомиться и изучить технику безопасности на предприятии и при проведении пусконаладочных работ.

Выполнив работу, вы будете уметь:

У 1.3.1 проверять правильность срабатывания приборов управления простого оборудования;

У 1.3.2 проводить испытания простого оборудования в правильной последовательности;

У 1.3.3 использовать контрольно-измерительные инструменты для контроля качества выполняемых работ по регулировке механизмов оборудования;

Уо 01.01 распознавать и анализировать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; выделять её составные части; определять этапы решения задачи; составлять план действий; определять необходимые ресурсы; реализовывать составленный план;

Уо 01.02 владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;

Уо 02.01 определять необходимые источники информации; эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы, оформлять результаты поиска;

Уо 02.02 использовать современное программное обеспечение, различные цифровые средства для решения профессиональных задач; проявлять культуру информационной безопасности при использовании информационно-коммуникационных технологий;

Уо 03.02 применять современную научную профессиональную терминологию;

Уо 05.02 грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке;

Уо 09.05 читать, понимать и находить необходимые технические данные и инструкции в руководствах в любом доступном формате;

Материальное обеспечение:

ПО 3D тренажер симулятор "Стропальщик" (СДО версия).

Задание:

1. Ознакомиться с правилами ТБ
2. Составить конспект по общим требованиям техники безопасности на производстве, специальным требованиям безопасности и по технике безопасности при проведении пусконаладочных работ.
3. Ответить на вопросы преподавателя.

Порядок выполнения работы:

1. Законспектировать теоретические знания

Ход работы:

Техника безопасности

Под техникой безопасности подразумевается комплекс мероприятий технического и организационного характера, направленных на создание безопасных условий труда и предотвращение несчастных случаев на производстве.

На любом предприятии принимаются меры к тому, чтобы труд работающих был безопасным, и для осуществления этих целей выделяются большие средства. На заводах имеется специальная служба безопасности, подчиненная главному инженеру завода, разрабатывающая мероприятия, которые должны обеспечить рабочему безопасные условия работы, контролирующая состояние техники безопасности на производстве и следящая за тем, чтобы все поступающие на предприятие рабочие были обучены безопасным приемам работы.

На заводах систематически проводятся мероприятия, обеспечивающие снижение травматизма и устранение возможности возникновения несчастных случаев. Мероприятия эти сводятся в основном к следующему:

- улучшение конструкции действующего оборудования с целью предохранения работающих от ранений;
- устройство новых и улучшение конструкции действующих защитных приспособлений к станкам, машинам и нагревательным установкам, устраняющим
- улучшение условий работы: обеспечение достаточной освещенности, хорошей вентиляции, отсосов пыли от мест обработки, своевременное удаление отходов производства, поддержание нормальной температуры в цехах, на рабочих местах и у теплоизлучающих агрегатов;
- устранение возможностей аварий при работе оборудования, разрыва шлифовальных кругов, поломки быстро вращающихся дисковых пил, разбрызгивания кислот, взрыва сосудов и магистралей, работающих под высоким давлением, выброса пламени или расплавленных металлов и солей из нагревательных устройств, внезапного включения электроустановок, поражения электрическим током и т. п.;
- организованное ознакомление всех поступающих на работу с правилами поведения на территории предприятия и основными правилами техники безопасности, систематическое обучение и проверка знания работающими правил безопасной работы;
- обеспечение работающих инструкциями по технике безопасности, а рабочих участков плакатами, наглядно показывающими опасные места на производстве и меры, предотвращающие несчастные случаи.

Однако в результате пренебрежительного отношения со стороны самих рабочих к технике безопасности возможны несчастные случаи. Чтобы уберечься от несчастного случая, нужно изучать правила техники безопасности и постоянно соблюдать их.

Общие требования техники безопасности на производстве.

1. При получении новой (незнакомой) работы требовать от мастера дополнительного инструктажа по технике безопасности.

2. При выполнении работы нужно быть внимательным, не отвлекаться посторонними делами и разговорами и не отвлекать других.

3. На территории завода (во дворе, здании, на подъездных путях) выполнять следующие правила:

- не ходить без надобности по другим цехам предприятия;
- быть внимательным к сигналам, подаваемым крановщиками электрокранов и водителями движущегося транспорта, выполнять их;
- обходить места погрузки и выгрузки и не находиться под поднятым грузом;
- не проходить в местах, не предназначенных для прохода, не подлезать под стоящий железнодорожный состав и не перебегать путь впереди движущегося транспорта;
- не переходить в неустановленных местах через конвейеры и рольганги и не подлезать под них, не заходить без разрешения за ограждения;
- не прикасаться к электрооборудованию, клеммам и электропроводам, арматуре общего освещения и не открывать дверцы электрошкафов;
- не включать и не останавливать (кроме аварийных случаев) машин, станков и механизмов, работа на которых не поручена тебе администрацией твоего цеха.

4. В случае травмирования или недомогания прекратить работу, известить об этом мастера и обратиться в медпункт.

Ниже приведены специальные требования безопасности.

Перед началом работы:

1. Привести в порядок свою рабочую одежду: застегнуть или обхватить широкой резинкой обшлага рукавов; заправить одежду так, чтобы не было развевающихся концов одежды: убрать концы галстука, косынки или платка; надеть плотно облегающий головной убор и подобрать под него волосы.

2. Надеть рабочую обувь. Работа в легкой обуви (тапочках, сандалиях, босоножках) запрещается ввиду возможности ранения ног острой и горячей металлической стружкой.

3. Внимательно осмотреть рабочее место, привести его в порядок, убрать все загромождающие и мешающие работе предметы. Инструмент, приспособления, необходимый материал и детали для работы расположить в удобном и безопасном для пользования порядке. Убедиться в исправности рабочего инструмента и приспособлений.

4. Проверить, чтобы рабочее место было достаточно освещено и свет не слепил глаза.

5. Если необходимо пользоваться переносной электрической лампой, проверить наличие на лампе защитной сетки, исправности шнура и изоляционной резиновой трубки. Напряжение переносных электрических светильников не должно превышать 36 В, что необходимо проверить по надписям на щитках и токоприемниках.

6. Убедиться, что на рабочем месте пол в полной исправности, без выбоин, без скользких поверхностей и т. п., что вблизи нет оголенных электропроводов и все опасные места ограждены.

7. При работе с таями или тельферами проверить их исправность, приподнять груз на небольшую высоту и убедиться в надежности тормозов, стропа и цепи.

8. При подъеме и перемещении тяжелых грузов сигналы крановщику должен подавать только один человек.

9. Строповка (зачаливание) груза должна быть надежной, чалками (канатами или тросами) соответствующей прочности.

10. Перед установкой крупногабаритных деталей на плиту или на сборочный стол заранее подбирать установочные и крепежные приспособления (подставки, мерные прокладки, угольники, домкраты, прижимные планки, болты и т. д.).

11. При установке тяжелых деталей выбирать такое положение, которое позволяет обрабатывать ее с одной или с меньшим числом установок.

12. Заранее выбрать схему и метод обработки, учесть удобство смены инструмента и производства замеров.

Во время работы:

13. При заточке инструмента на шлифовальных кругах обязательно надеть защитные очки (если при круге нет защитного экрана). Если имеется защитный экран, то не отодвигать его в сторону, а использовать для собственной безопасности. Проверить, хорошо ли установлен подручник, подвести его возможно ближе к шлифовальному кругу, на расстояние 3—4 мм. При заточке стоять не против круга, а в полуоборот к нему.

14. Следить за исправностью ограждений вращающихся частей станков, на которых приходится работать.

15. Не удалять стружку руками, а пользоваться проволочным крючком.

16. Во всех инструментальных цехах используется сжатый воздух давлением от 4 до 8 ат. При таком давлении струя воздуха представляет большую опасность. Поэтому сжатым воздухом надлежит пользоваться с большой осторожностью, чтобы его струя не попала случайно в лицо и уши пользующегося им или работающего рядом.

Техника безопасности при проведении пусконаладочных работ

Безопасное выполнение заготовительных и пусконаладочных работ требует строгого соблюдения работниками правил техники безопасности. Каждый работник должен хорошо знать и

выполнять безопасные приемы работы. Только при этом условии можно предупреждать несчастные случаи.

1. Производственный травматизм происходит вследствие ряда причин:

неправильная организация работ, допущение к работе лиц, не получивших инструктажа по безопасному ее выполнению;

отсутствие или неисправность ограждений и предохранительных устройств;

неисправное состояние инструмента и приспособлений;

неправильное обслуживание оборудования и механизмов;

пренебрежение работниками мерами предосторожности.

2. При пользовании грузоподъемными механизмами необходимо строго соблюдать следующие правила:

нельзя применять грузоподъемные механизмы, рассчитанные на вес, меньший чем вес поднимаемого груза;

грузоподъемные механизмы должны иметь исправно действующие тормоза, в зубчатых и червячных передачах не должно быть никаких повреждений;

грузоподъемные механизмы должны быть аттестованы соответствующим порядком, эксплуатация механизмов без аттестации или с просроченным сроком очередной аттестации запрещена;

при перемещении тяжестей нельзя находиться под грузом, а также в местах, где может оказаться груз в случае обрыва троса.

3. При пользовании слесарным инструментом необходимо соблюдать следующие правила техники безопасности:

запрещается пользоваться инструментом неисправным или не соответствующим выполняемой работе;

бойки молотков и кувалд должны иметь гладкую, слегка выпуклую поверхность; и молотки и кувалды должны быть прочно насажены на рукоятки и закреплены на них клиньями;

нельзя применять зубила и шлямбуры со сбитыми затылками;

нельзя применять для работы напильники, ножовки и отвертки без ручек или с расколотыми и плохо закрепленными ручками;

при работе трубными и гаечными ключами не допускается надевать отрезки трубы на ручки ключей и применять металлические подкладки под губки ключей.

4. При пользовании электроинструментом необходимо строго соблюдать правила техники электробезопасности:

недопустимо работать около токоведущих частей, не защищенных ограждениями, кожухами;

металлические кожухи, электродвигатели, электродрели, металлические части пусковых приборов, станков и других устройств, которые могут оказаться под напряжением в случае повреждения изоляции, должны быть заземлены;

для переносных электрических светильников при менять напряжение не выше 36 В;

провода, проводящие электроток к сварочному аппарату и от сварочного аппарата к месту сварки, должны быть изолированы и защищены от действия высоких температур и механических повреждений.

5. При проведении сварочных работ необходимо:

закрывать лицо специальными щитками, для того чтобы защитить глаза от вредного действия светового и невидимого ультрафиолетового и инфракрасного излучения;

для устранения причин, способствующих возникновению пожаров при проведении сварочных работ, необходимо тщательно защищать деревянные и другие легко воспламеняющиеся части и конструкции зданий от воспламенения листовым асбестом;

после окончания сварочных работ следует тщательно проверять помещение и зону, где проводились сварочные работы, и не оставлять открытого пламени и тлеющих предметов.

Форма представления результата:

Отчет о проделанной работе.

Критерии оценки:

Выполнение теста по теме «Техника безопасности на производстве, при проведении пусконаладочных работ».