

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«МОГИЛЕВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»

УТВЕРЖДАЮ
Директор колледжа

С.Н.Козлов
08.12.2025

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ОСНАСТКА

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
ПО ИЗУЧЕНИЮ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА,
ЗАДАНИЯ НА ДОМАШНЮЮ КОНТРОЛЬНУЮ РАБОТУ
ДЛЯ УЧАЩИХСЯ ЗАОЧНОЙ ФОРМЫ ПОЛУЧЕНИЯ ОБРАЗОВАНИЯ
ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ 5-04-0714-01
«ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА»

Автор: Галачевская О.В., преподаватель первой категории
учреждения образования «Могилевский государственный
политехнический колледж»

Рецензент: Федоськова М.М., преподаватель высшей категории
учреждения образования «Могилевский государственный
политехнический колледж»

Разработано на основе учебной программы по учебному предмету профессионального компонента учебного плана учреждения образования по специальности 5-04-0714-01 «Технологическое обеспечение машиностроительного производства» для реализации образовательной программы среднего специального образования, обеспечивающей получение квалификации специалиста со средним специальным образованием, утвержденной директором колледжа, 2025.

Обсуждено и одобрено
на заседании цикловой комиссии
специальностей в области
машиностроительного производства
Протокол № 4 от 28.11.2025
Председатель цикловой комиссии
_____ О.В.Галачевская

Пояснительная записка

Учебный предмет «Технологическая оснастка» предусматривает изучение основ проектирования, изготовления и эксплуатации технологической оснастки, используемой при механической обработке заготовок на станках и автоматических линиях.

Изучение учебного предмета базируется на знаниях, полученных учащимися в ходе изучения учебных предметов: «Нормирование точности и технические измерения», «Металлорежущие станки», «Гидропривод и гидропневмоавтоматика», «Обработка материалов и инструмент», «Технология машиностроения».

При изучении учебного материала необходимо строго соблюдать единство терминологии и обозначений технических величин согласно действующим стандартам Единой системы конструкторской документации (ЕСКД), Единой системы технологической документации (ЕСТД), Единой системы технологической подготовки производства (ЕСТПП) руководствоваться Международной системой единиц измерений (СИ).

На обзорных и установочных лекциях рассматриваются вопросы наиболее важные для общего понимания учебного предмета в целом, наиболее сложные для самостоятельной проработки, а также даются сведения о новых направлениях в области технологической оснастки.

В целях закрепления теоретических знаний учащихся и приобретения ими необходимых умений предусмотрено проведение практических занятий.

Программой предусмотрено выполнение домашней контрольной работы и обязательной контрольной работы, содержание которых охватывает весь курс учебного предмета.

В результате изучения учебного предмета «Технологическая оснастка» учащиеся должны:

знать на уровне представления:

основные принципы выбора станочных приспособлений для различных типов производства;

способы установки заготовок в приспособлениях, их базирования и закрепления;

знать на уровне понимания:

назначение и устройство технологической оснастки;

назначение установочных и зажимных элементов приспособлений;

уметь:

выбирать станочное приспособление для механической обработки заготовок в зависимости от технологических возможностей оборудования и типа производства;

проектировать приспособления по аналогии с существующими;

рассчитывать погрешности установки заготовки в приспособлениях с применением справочной литературы;

рассчитывать силу зажима заготовки в приспособлении.

Общие методические рекомендации по выполнению домашней контрольной работы

Следует иметь в виду, что посещение лекций и практических занятий дает возможность получить лишь общее представление о материале учебного предмета. Глубокое усвоение учебного предмета достигается только в процессе самостоятельной работы.

Изучать каждую тему рекомендуется в такой последовательности:

- ознакомиться с содержанием темы по программе;
- прочитав методические рекомендации по изучению данной темы;
- прочитав материал темы в учебнике, указанном в методических рекомендациях;
- разобрать материал и составить краткий конспект. В конспекте необходимо отразить основные вопросы темы, дать ссылки на используемую литературу. Наличие конспекта поможет при подготовке и выполнении домашней контрольной работы;
- проверить уровень усвоения материала, для чего ответить на вопросы для самоконтроля.

К выполнению домашней контрольной работы по учебному предмету можно приступить только после изучения разделов 1, 2, 3 программы учебного предмета «Технологическая оснастка».

Домашняя контрольная работа составлена в 100 вариантах. Вариант домашней контрольной работы определяется по двум последним цифрам шифра по таблице вариантов. Задание на домашнюю контрольную работу включает в себя два теоретических вопроса и одно практическое задание.

Домашняя контрольная работа сдается на заочное отделение в установленный графиком срок.

После получения зачетной работы учащийся должен внимательно изучить рецензию и все замечания преподавателя, исправить допущенные ошибки.

Незачтенная работа или выполняется заново, или переделывается частично, по указанию преподавателя и сдается на проверку повторно.

Рекомендации по оформлению работы:

- домашняя контрольная работа должна выполняться в отдельной тетради в клетку;
- на обложке тетради следует указать: название учебного предмета, учебную группу, фамилию, имя, отчество, шифр учащегося;

- работа должна выполняться аккуратно. Для пометок и замечаний преподавателя необходимо оставлять интервалы между строк и поля шириной 30-40 мм;

- ответ на каждый вопрос следует начинать с новой страницы. Формулировки вопросов должны быть обязательно переписаны;

- графические рисунки обязательно выполнять карандашом;

- в конце работы необходимо привести список используемых источников с указанием фамилии и инициалов авторов учебников, полного наименования и года издания (смотреть оформление используемых источников в данном пособии);

- в конце работы должно быть несколько чистых страниц для рецензии.

Рекомендации к ответам на вопросы домашней контрольной работы:

- для правильного ответа на вопрос необходимо при помощи программы определить тему, к которой он относится;

- далее необходимо прочесть методические рекомендации к данной теме. Следует отметить, что методические рекомендации к теме не дают исчерпывающей информации по ней и могут служить лишь основой ответа на вопрос, но не самим ответом;

- ответ должен даваться своими словами, точно по существу поставленного вопроса, быть кратким по форме, но полным по содержанию;

- переписывать ответы из учебной литературы (за исключением стандартных определений) не разрешается. Поэтому для правильного ответа на вопрос необходимо изучить литературу, указанную в конце методических рекомендаций к теме.

Критерии оценки домашней контрольной работы

Качество домашней контрольной работы оценивается, прежде всего, по тому, насколько правильно и самостоятельно даются ответы на поставленные вопросы, в какой степени используются рекомендуемые источники.

Домашняя контрольная работа оценивается отметкой «незачтено», если:

- работа не соответствует шифру учащегося;
- не выполнено одно задание или имеются существенные недостатки в нескольких ответах;
- теоретический материал не сопровождается рисунками и схемами там, где это требуется.

Домашняя контрольная работа оценивается отметкой «зачтено», если:

- в работе допущены незначительные ошибки в оформлении (оформление ответов, титульного лист, списка используемых источников);
- допущены незначительные ошибки в ответах.

Программа учебного предмета и методические рекомендации по его изучению

Введение

Содержание и сущность учебного предмета, его задачи, значение в подготовке специалиста. Анализ межпредметных связей. Роль технологической оснастки в современном производстве, перспективы ее развития и применение на станках и автоматических линиях, в гибких производственных системах

Литература:[2];[4]

Раздел 1 Общие сведения о станочных приспособлениях

Тема 1.1 Основные принципы выбора станочных приспособлений

Основные принципы выбора приспособлений для различных типов производства. Особенности приспособлений для станков с ЧПУ. Основные конструктивные элементы приспособлений. Применение стандартных элементов при конструировании приспособлений

Литература:[1];[2]; [3];[4]

Методические рекомендации

Станочными приспособлениями в машиностроении называют дополнительные устройства к металлорежущим станкам, применяемые для установки и закрепления деталей, обрабатываемых на металлорежущих станках.

Применение приспособлений при изготовлении деталей исключает разметку заготовок и выверку их при установке на станках, расширяет технологические возможности оборудования, повышает производительность труда.

Выбор станочных приспособлений зависит от формы, габаритных размеров и технических требований, предъявляемых к обрабатываемым деталям, а также от типа производства и программы выпуска изделий

Правильный выбор конструкции приспособлений способствует уменьшению себестоимости выпускаемых деталей и машин.

В единичном и серийном типе производства, для установки и зажима обрабатываемых деталей с различной формой и различными

габаритными размерами применяют универсальные безналабочные приспособления (универсальные патроны, тиски, поворотные столы и т.д.).

В крупносерийном и массовом производстве широкое применение получили неразборные специальные приспособления, которые собирают из гостированных деталей и узлов, т.д.

Несмотря на большие различия в конструктивном оформлении, приспособления имеют практически одинаковую структуру и состоят из:

- установочных элементов (опор);
- зажимных элементов, устройств и их приводов;
- элементов для определения положения и направления инструментов;
- корпусов;
- вспомогательных устройств и элементов.

Вопросы для самоконтроля

- 1 Дайте общее понятие станочных приспособлений.
- 2 Назовите основные принципы выбора станочных приспособлений.
- 3 Охарактеризуйте состав станочных приспособлений.

Тема 1.2 Классификация приспособлений

Назначение, классификация и основные требования, предъявляемые к приспособлениям

Литература: [2]; [3];[4]

Методические рекомендации

Приспособления классифицируются по целевому назначению, степени специализации, механизации и автоматизации, количеству одновременно обрабатываемых деталей и т.д.

Станочные приспособления по назначению в зависимости от вида обработки подразделяются на токарные, фрезерные, шлифовальные, сверлильные, расточные, строгальные и др.

Контрольные приспособления, предназначенные для проверки заготовок, промежуточного и окончательного контроля изготавливаемых деталей.

По степени специализации приспособления подразделяются на три группы:

Универсальные, включающие системы универсально-безналадочных приспособлений (УБП), универсально-наладочных приспособлений (УНП);

Специализированные, состоящие из систем специализированных безналадочных приспособлений (СБП) и из специализированных наладочных приспособлений (СНП);

Специальные, в состав которых входят системы неразборных специальных приспособлений (НСП), универсально-сборных приспособлений (УСП) и универсально-сборных переналаживаемых приспособлений (УСПП).

По степени механизации и автоматизации приспособления могут быть ручные, механизированные, автоматизированные (полуавтоматические) и автоматические.

По количеству одновременно обрабатываемых деталей станочные приспособления бывают одноместные и многоместные.

К приспособлениям предъявляют следующие общие требования:

- приспособление должно отвечать своему назначению – повышать производительность труда;
- конструкция приспособления должна обеспечивать удобство установки и снятия детали;
- обеспечивать свободный подвод режущего инструмента;
- безопасность эксплуатации приспособления;
- удобство уборки стружки.

Вопросы для самоконтроля

- 1 Поясните назначение станочных приспособлений.
- 2 Охарактеризуйте классификацию приспособлений.
- 3 Какие требования предъявляют к приспособлениям?
- 4 Охарактеризуйте назначение и область применения универсально-сборных приспособлений.

Тема 1.3 Базирование заготовок в станочных приспособлениях

Основные схемы базирования заготовок различных типов

Литература: [2]; [3]; [4];[8]

Методические рекомендации

Создание любого приспособления начинается с определения теоретической схемы базирования объекта. Базирование, т.е. придание объекту (заготовке, детали, изделию) требуемого положения относительно принятой системы координат, осуществляется с помощью выбранных на объекте баз в виде принадлежащих ему поверхностей, осей, точек или их сочетаний.

По назначению базы подразделяются на конструкторские, технологические, измерительные.

Их механики известно, что твердое тело имеет шесть степеней свободы: три связаны с перемещением тела вдоль трех взаимно перпендикулярных координат, и три – с возможным его поворотом относительно этих осей. Для лишения детали всех шести степеней свободы необходимо, чтобы в приспособлении было шесть неподвижных опорных точек (правило шести точек).

По лишаемым степеням свободы различаются установочная, направляющая, опорная, двойная направляющая, двойная опорная базы.

Под схемой базирования понимается схема расположения опорных точек на базах заготовки, детали, сборочной единицы, изделия.

Вопросы для самоконтроля

- 1 В чем заключается правило шести точек?
- 2 Объясните схему базирования призматической заготовки.
- 3 Объясните схему базирования цилиндрической заготовки.
- 4 Объясните схему базирования конической заготовки.

Тема 1.4 Установочные и зажимные элементы приспособлений

Назначение и технические требования, предъявляемые к установочным элементам. Материалы для их изготовления. Классификация установочных элементов приспособлений. Основные и вспомогательные опоры. Виды опор для плоских и цилиндрических базовых поверхностей деталей, по центровым отверстиям, резьбе и по сложному контуру. Погрешность установки заготовки. Примеры расчета погрешности установки заготовок на типовые установочные элементы. Зажимные механизмы приспособлений. Назначение и технические требования, предъявляемые к зажимным механизмам. Винтовые,

эксцентриковые, клиновые зажимы. Конструкция и расчет силы зажима. Установочно-зажимные устройства: их назначение, конструкция и принцип работы. Формулы для определения силы зажима

Литература: [2]; [3]; [4]

Методические рекомендации

Установочные элементы приспособлений (опоры) служат для установки на них обрабатываемых деталей. Опоры разделяют на основные и вспомогательные. Основные опоры служат для базирования деталей в приспособлении. Они жестко закреплены в корпусе приспособления и определяют положение обрабатываемой детали в рабочей зоне станка относительно режущего инструмента.

К установочным элементам относят: штыри, пластины, призмы, установочные пальцы, оправки цилиндрические и конические, жесткие и разжимные.

Вспомогательные опоры применяются не для базирования, а для повышения устойчивости и жесткости обрабатываемой детали.

Точность обработки заготовок на станках зависит от точности установки заготовок в приспособлениях. При обработке заготовок, установленных в приспособлениях, необходимо, чтобы погрешность обработки была меньше допуска на выполняемый на данной операции размер.

Одной из основных причин, вызывающих погрешности обработки является погрешность установки ε_y , возникающая при установке заготовки в приспособлении, т.е. отклоненные фактически достигнутого положения заготовки от требуемого, возникающее в результате наличия погрешностей базирования ε_6 , и закрепления ε_3 , а также вследствие погрешности изготовления и установки его на станке $\varepsilon_{пр}$

$$\varepsilon_y = \sqrt{\varepsilon_6^2 + \varepsilon_3^2 + \varepsilon_{пр}^2},$$

Погрешностью базирования называется отклонение фактически достигнутого положения заготовки при базировании от требуемого.

Зажимные устройства приспособлений служат для зажима (закрепления) и разжима деталей. Они предназначены для обеспечения надежного контакта базовых поверхностей заготовок с установочными

элементами приспособлений и предупреждения смещения их при обработке.

Наиболее распространены элементарные зажимные устройства: винтовые, клиновые, рычажные, эксцентриковые и цанговые. Часто в приспособлениях используются комбинированные зажимные устройства, состоящие из двух или нескольких элементарных.

Вопросы для самоконтроля

1 Поясните назначение различных видов установочных элементов.

2 Перечислите требования, предъявляемые к установочным элементам.

3 Какие материалы применяют для изготовления установочных элементов?

4 Поясните назначение вспомогательных опор.

5 Как рассчитывается погрешность установки заготовки?

6 Сформулируйте назначение зажимных элементов.

7 Какие требования предъявляются к зажимным механизмам?

8 Охарактеризуйте винтовые, эксцентриковые, клиновые зажимы. Назовите формулы для определения зажима.

Тема 1.5 Использование механизированных приводов в станочных приспособлениях

Основные требования к механизированным приводам станочных приспособлений. Требования безопасности к механизированным приводам. Разбор конструкций пневматических, гидравлических, комбинированных и других приводов станочных приспособлений. Расчет силы, развиваемой пневмо- и гидроцилиндрами различных конструкций

Литература: [1]; [2]; [3]; [4]

Методические рекомендации

В создаваемых приспособлениях следует стремиться к замене ручного труда механизированным. Для этого в приспособлениях используются приводы, которые могут быть пневматическими, гидравлическими, вакуумными, магнитными, электромагнитными и т.д.

С применением механизированных приводов облегчается труд рабочего, создаются более стабильные по значению силы, обеспечивается возможность автоматизации процессов, повышается быстродействие процессов и производительность оборудования.

Наиболее часто в станочных приспособлениях применяются пневматические и гидравлические приводы.

Пневматические приводы подразделяются по виду пневмодвигателя на поршневые и диафрагменные, по схеме действия – на одно и двусторонние по методу компоновки с приспособлением – на встроенные и агрегатированные, по виду установки – на стационарные и вращающиеся, по количеству приводов – на одинарные и сдвоенные.

Преимущества приводов – быстрота действия, постоянство усилия зажима и возможность его регулировать, простота конструкции и эксплуатации. Экономически целесообразно применение пневмопривода в механизмах с усилием до 30 кН и пневмоцилиндров с максимальным диаметром 250 мм.

Недостатком пневмопривода является довольно низкий коэффициент полезного действия, большие габариты по сравнению с гидроприводом, не равномерность перемещения рабочих органов

Гидравлические приводы представляют собой поршневые устройства, приводимые в действие от отдельного насоса. Рабочей жидкостью служит масло индустриальное И-20А или И-40А. В сравнении с пневматическими, гидравлические приводы более компактные из-за высокого давления масла (до 10 Мпа и выше), гидроцилиндры могут быть одностороннего и двустороннего действия.

Расчет пневмо- и гидроприводов при их заданных размерах сводятся к определению развиваемой силы на штоке. Часто решается обратная задача, когда по заданной силе на штоке и известному давлению выявляются размеры пневмо или гидропривода, осуществляется его выбор или конструирование. Силы на штоке поршневых пневмоприводов и гидроприводов подразделяются на толкающие и тянущие.

Широкое применение нашли приспособления с пневмо-гидравлическими приводами, сочетающие в себе простоту конструкции пневматических с преимуществами гидравлических приводов. Они обеспечивают быстроту перемещения зажимных устройств, небольшие габариты конструкции, создание больших сил зажима, сравнительно небольшую стоимость.

В соответствии с требованиями техники безопасности гидравлические и пневматические устройства оснастки должны быть испытаны под давлением в 1,5 раза превышающим номинальное (рабочее), с выдержкой 5...10 мин.

Вопросы для самоконтроля

- 1 Какие приводы применяют в станочных приспособлениях?
- 2 Охарактеризуйте устройство и принцип действия пневматических приводов.
- 3 Охарактеризуйте устройство и принцип действия гидравлических приводов.
- 4 Приведите формулы расчета пневмо- и гидроприводов.
- 5 Опишите устройство и принцип действия пневмогидравлических, магнитных, электромагнитных и вакуумных приводов.
- 6 Какие требования предъявляют к механизированным приводам станочных приспособлений?

Раздел 2 Технологическая оснастка для механической обработки и механосборочных работ

Тема 2.1 Вспомогательный инструмент для универсальных станков

Назначение вспомогательного инструмента, требования, предъявляемые при его выборе. Вспомогательный инструмент для токарных, сверлильных, фрезерных, протяжных, расточных и других групп металлорежущих станков

Литература:[2]; [3]; [8]; [9]

Методические рекомендации

Вспомогательный инструмент – это дополнительные устройства к металлорежущим станкам, предназначенные для установки и крепления режущего инструмента на станке.

Вспомогательный инструмент можно подразделить на две основные системы: для установки режущего инструмента в отверстии шпинделя станка и для установки на суппорте станка или в revolverной головке.

Вспомогательный инструмент для сверлильных станков включает: переходные втулки, быстросменные патроны, самоустанавливающиеся и предохранительные патроны для закрепления метчиков, самоустанавливающиеся патроны для закрепления разверток.

К вспомогательному инструменту предъявляются следующие требования: предварительная настройка режущего инструмента (вне станка), быстросменность при переналадках, достаточная точность и жесткость, унификация присоединительных размеров и универсальность применения.

Вопросы для самоконтроля

- 1 Поясните назначение вспомогательного инструмента.
- 2 Перечислите требования предъявляемые к вспомогательному инструменту.
- 3 Охарактеризуйте вспомогательный инструмент для токарных станков.
- 4 Опишите устройство и принцип действия быстросменных патронов применяемых на сверлильных станках.
- 5 Охарактеризуйте вспомогательный инструмент применяемый на фрезерных станках.

Тема 2.2 Вспомогательный инструмент для станков с числовым программным управлением

Державки для резцов и осевого инструмента с цилиндрическими хвостиками и призматическими направляющими. Резцовые блоки. Механизированные резцедержавки. Электромеханические головки. Системы вспомогательного инструмента для многоцелевых станков

Литература: [7]; [8];[9]

Методические рекомендации

На центровых и патронных станках с ЧПУ применяют револьверные головки с непосредственным креплением режущего инструмента в точных пазах головки.

В револьверной головке (станок 16 К20Ф3) устанавливается до шести инструментов (для центровых работ или до трех

инструментальных блоков с инструментом для обработки внутренних поверхностей (для патронных работ).

На токарных станках с ЧПУ применяют две подсистемы вспомогательного инструмента: с цилиндрическим хвостовиком и с базирующей призмой.

В подсистеме вспомогательного инструмента с цилиндрическим хвостовиком надежное и точное соединение вспомогательного инструмента – резцедержателей с револьверной головкой – обеспечивают цилиндрические хвостовики с прецизионной по шагу гребенкой.

Державки предназначены для установки перовых сверл.

Для многоцелевых станков (фрезерно-сверлильно-расточной группы) для обеспечения точности, жесткости, виброустойчивости и эксплуатационной надежности крепления режущего инструмента применяют конструкции сборного вспомогательного инструмента, разделенного на элементы (агрегаты), соединяемые между собой поверхностями, обеспечивающими удобное и быстросменное крепление. Преимуществами сборного инструмента являются: уменьшение числа отдельных типов вспомогательного инструмента; переналадка размеров инструмента, регулирование длины вспомогательного инструмента; уменьшение расхода металла; сокращение номенклатуры режущего и вспомогательного инструмента.

На станках с ЧПУ фрезерно-сверлильно-расточной групп соединения режущего и вспомогательного инструмента осуществляется посредством цилиндрических и конических хвостовиков. Основой системы является максимальная унификация вспомогательного инструмента. Передачу крутящего момента трением применяют при использовании хвостовиков с конусами Морзе. Однако соединения с конусом Морзе в станках с автоматической сменой инструмента не могут получить широкого применения из-за необходимости больших сил для удаления инструмента из конусного гнезда шпинделя. Наиболее широко на многоцелевых станках с ЧПУ применяют конусность 7:24, что позволяет легко извлекать инструмент при автоматической смене инструмента.

Вопросы для самоконтроля

1 Перечислите требования, предъявляемые к вспомогательному инструменту для станков с ЧПУ фрезерно-сверлильно-расточной группы.

2 Охарактеризуйте вспомогательный инструмент для токарных станков с ЧПУ.

3 Какие особенности присущи вспомогательному инструменту для многоцелевых станков?

4 Объясните назначение, устройство и принцип действия электромеханических головок.

Тема 2.3 Вспомогательный инструмент для слесарных и механосборочных работ

Вспомогательный инструмент для слесарных и слесарно-монтажных работ. Вспомогательный инструмент для механосборочных работ

Литература: [5]; [6]; [10]

Методические рекомендации

Необходимо стремиться к замене ручных слесарных работ различными механизмами. Применение таких механизмов значительно повышает производительность труда, облегчает труд рабочего, улучшает качество работы и дает возможность выполнять ее рабочим более низкой квалификации.

В качестве таких механизмов применяются, например, электрические, опилочно-шлифовальные машины, электрические и пневматические сверлильные ручные машины, механические станки для притирки клапанов и клапанов, электрические зубила и молотки и т.д.

Так же можно значительно облегчить и ускорить выполнение сборочных операций путем применения специальных приспособлений. В качестве таких можно указать:

- приспособления для установки и соединения деталей;
- приспособления для крепления базовых деталей, собираемых узлов;
- съемные приспособления;
- поворотные приспособления и т.д.

Вопросы для самоконтроля

1 Охарактеризуйте вспомогательный инструмент для слесарных работ.

2 Приведите пример применения приспособлений для установки и соединения деталей.

3 Опишите механизмы, применяемые для выполнения механосборочных работ.

Раздел 3 Контрольно-измерительные приспособления

Тема 3.1 Назначение, основные элементы контрольно-измерительных приспособлений

Назначение и типы контрольно-измерительных приспособлений.
Основные элементы контрольно-измерительных приспособлений

Литература: [4];[6]

Методические рекомендации

Контрольные приспособления применяют для проверки заготовок, деталей и узлов машины. Приспособления для проверки деталей применяют на промежуточных этапах обработки (межоперационный контроль) и для окончательной приемки, выявляя точность размеров, взаимного положения поверхностей и правильность их геометрической формы.

Контрольные приспособления состоят из тех же элементов с добавлением присущих только им измерительных элементов. Для повышения точности контроля установочные элементы должны быть в 2-3 раза более точными по сравнению с другими приспособлениями.

В качестве зажимных (разжимных) элементов используются шары, планки, разрезные втулки, конические оправки.

В качестве измерительных элементов используются скобы, пробки, шаблоны, щупы, электроконтактные датчики, динамометры, индикаторы и другие устройства.

Вопросы для самоконтроля

1 Опишите назначение и разновидности контрольных приспособлений.

2 Перечислите элементы контрольных приспособлений и дайте характеристику каждого из них.

3 В чем заключается сущность оснастки для пассивного контроля?

4 Охарактеризуйте контрольно-измерительные приспособления активного контроля.

Тема 3.2 Контрольно-измерительные приспособления с предельными и отсчетными измерительными устройствами

Приспособления с предельными измерительными устройствами. Назначение предельных (бесшкальных) измерительных устройств. Устройства со встроенными предельными элементами (скобами, пробками, щупами). Применение электроконтактных датчиков

Приспособления с отсчетными измерителями. Назначение отсчетных (шкальных) измерительных устройств. Индикаторы с рычажной и зубчатой передачами. Пневматические микрометры

Литература: [4]; [6];[10]

Методические рекомендации

Контрольные приспособления подразделяются на универсальные и специальные; одномерные и многомерные, ручные и автоматизированные, стационарные, переносные и встроенные, пассивные и активные, с предельными (бесшкальным) и отсчетными (шкальными) измерительными элементами.

Пассивные приспособления используются тогда, когда детали уже изготовлены. Активные приспособления устанавливаются на обрабатывающем оборудовании.

Для проверки небольших и средних деталей применяют стационарные контрольные приспособления, а для крупных – переносные.

В автоматизированном производстве автоматический контроль направлен не только на измерения обработанных поверхностей. Он также используется для определения правильности положения заготовки в приспособлениях станков-автоматов. Для этого используются контактные датчики, связанные с исполнительными и блокировочными устройствами.

Вопросы для самоконтроля

1 Опишите назначение и область применения электроконтактных датчиков.

2 Для чего и как в автоматических линиях используются блокировочно-контрольные устройства?

3 Охарактеризуйте предельные (бесшкальные) измерительных устройств.

4 Приведите примеры приспособлений с отсчетными измерителями.

Список используемых источников

- 1 Антонюк, В. Е. Конструктору станочных приспособлений: справочное пособие / В. Е. Антонюк. – Минск : Беларусь, 1991. – 400 с.
- 2 Антонюк, В. Е. Технологическая оснастка: учеб.пособие / В. Е. Антонюк [и др.]. – Минск: и из-во Гребцова, 2011. – 376 с.
- 3 Белоусов, А. П. Проектирование станочных приспособлений: учебное пособие / А. П. Белоусов. – Москва : Высшая школа, 1980. – 240 с.
- 4 Горохов, В. А. Проектирование технологической оснастки: Учебник для студ. машиностроительных специальностей высших учебных заведений / В. А. Горохов. – Минск : «Бервита», 1997. – 344 с.
- 5 Жолобов, А. А. Проектирование технологических процессов сборки машин : учеб.пособие / А. А. Жолобов [и др.]; под общ.ред. А. А. Жолобова. – Минск, 2005.
- 6 Завистовский, С. Э. Технологическая оснастка : учеб.пособие / С. Э. Завистовский. – Минск : РИПО, 2015. – 144 с.
- 7 Кузнецов, Ю. И. Оснастка для станков с ЧПУ : справочник / Ю. И. Кузнецов, А. Р. Маслов, А. Н. Байков. – 2-е издание. – Москва: Машиностроение, 1990. – 512 с.
- 8 Кузнецов, Ю. И. Технологическая оснастка для станков с ЧПУ и промышленных роботов: учеб.пособие для машиностроительных техникумов / Ю. И. Кузнецов – Москва: Машиностроение, 1987. – 112 с.
- 9 Фельдштейн, Е. Э. Режущий инструмент и оснастка станков с ЧПУ : Справочное пособие / Е. Э. Фельдштейн. – Минск :Выш.школа, 1988.
- 10 Черпаков, Б. И. Технологическая оснастка : учебник для учреждений сред.проф. образования /Б. И. Черпаков. – Москва: «Академия», 2003. – 288 с.

Задания на домашнюю контрольную работу по учебному предмету «Технологическая оснастка»

1 Дайте определение понятию «станочные приспособления». Перечислите требования, предъявляемые к ним. Что дает применение станочных приспособлений?

2 Охарактеризуйте классификацию станочных приспособлений.

3 Охарактеризуйте универсально-сборные приспособления (УСП).

4 Охарактеризуйте универсально-наладочные приспособления (УНП).

5 Охарактеризуйте сборно-разборные приспособления (СРП).

6 Охарактеризуйте универсальные приспособления. Приведите пример. Опишите принцип действия.

7 Дайте основные понятия базирования и базовых поверхностей. Приведите пример.

8 Поясните правило шести точек. Приведите схему базирования обрабатываемой детали в приспособлении по шести опорным точкам.

9 Опишите как подразделяются базы по лишаемым степеням свободы. Приведите пример.

10 Объясните, что понимается под схемой базирования. Приведите примеры базирования заготовок по плоским базовым поверхностям в приспособлениях, базирования заготовок с использованием цилиндрических базовых поверхностей.

11 Объясните назначение установочных элементов приспособлений. Охарактеризуйте основные опоры. Выполните рисунки.

12 Опишите установочные призмы. Их назначение, материал изготовления. Выполните рисунки призм.

13 Опишите установочные пальцы. Приведите примеры схем установки на пальцы. Требования к ним. Материал их изготовления.

14 Охарактеризуйте жесткие оправки для установки заготовок. Их назначение, область применения. Материал их изготовления. Классификация оправок. Выполните рисунок оправки.

15 Опишите разжимные оправки. Приведите пример оправки с разжимными шайбами. Объясните принцип действия.

16 Приведите пример разжимной оправки с гофрированными втулками. Опишите назначение, их принцип действия. Материал изготовления втулок.

17 Опишите разжимные цанговые оправки. Их устройство, назначение, принцип действия. Материал их изготовления. Выполните рисунок.

18 Охарактеризуйте вспомогательные опоры приспособлений (самоустанавливающиеся и подводимые). Назначение. Приведите пример клиновой вспомогательной опоры. Опишите принцип действия.

19 Перечислите требования, предъявляемые к установочным элементам приспособлений. Материал изготовления. Приведите примеры установочных элементов.

20 Объясните назначение зажимных элементов приспособлений. Назовите требования, предъявляемые к ним. Классификация зажимных устройств.

21 Опишите клиновые зажимные устройства. Область применения, их достоинства и недостатки. Выполните рисунок.

22 Опишите винтовые зажимы. Область применения, их достоинства и недостатки. Материал их изготовления. Расчет винтового зажима со сферическим торцом. Выполните рисунок.

23 Опишите эксцентриковые зажимные устройства приспособлений. Область применения, их достоинства и недостатки. Материал их изготовления. Расчет усилия зажима кругового эксцентрика.

24 Охарактеризуйте цанговые зажимные устройства. Приведите конструкции цанговых механизмов. Объясните их назначение, область применения. Материал их изготовления.

25 Опишите механизмы-усилители зажимных устройств приспособлений. Назначение. Классификация по принципу действия. Приведите пример.

26 Охарактеризуйте пневматические приводы. Область их применения. Достоинства и недостатки. Устройство. Классификация пневмоприводов. Выполните рисунок.

27 Охарактеризуйте пневматические поршневые приводы. Устройство, принцип действия. Расчет усилия на штоке поршневого привода. Выполните рисунок.

28 Охарактеризуйте пневмоцилиндры вращающиеся. Область применения. Приведите пример. Опишите принцип действия.

29 Опишите стационарные пневмоцилиндры. Область применения. Их классификация. Приведите пример.

30 Охарактеризуйте диафрагменные пневмоприводы (пневмокамеры). Их устройство, достоинства и недостатки. Классификация пневмокамер. Приведите пример.

31 Охарактеризуйте гидравлический привод. Его устройство, достоинства и недостатки. Конструкции гидроцилиндров. Приведите пример.

32 Опишите пневмогидравлические приводы. Выполните схему пневмогидропривода. Объясните принцип действия.

33 Охарактеризуйте вакуумный привод. Выполните схему вакуумного приспособления. Объясните устройство и принцип действия.

34 Опишите электромагнитные приводы. Выполните схему электромагнитного привода и опишите принцип его действия.

35 Опишите магнитный привод. Выполните его схему и объясните принцип действия.

36 Опишите электромеханический привод. Выполните его схему и объясните принцип действия.

37 Опишите вспомогательный инструмент для станков токарной группы. Требования, предъявляемые к нему. Приведите пример.

38 Опишите вспомогательный инструмент для сверлильных станков. Приведите пример.

39 Выполните рисунок быстросменного патрона для установки и зажима сверл. Объясните устройство и принцип действия.

40 Охарактеризуйте патроны для закрепления метчиков. Объясните устройство и принцип действия.

41 Опишите реверсивные патроны, применяемые на сверлильных станках. Объясните устройство и принцип действия.

42 Выполните рисунок самоцентрирующего патрона для крепления метчиков. Объясните устройство и принцип действия.

43 Охарактеризуйте вспомогательный инструмент для станков фрезерно-сверлильно-расточной группы.

44 Выполните рисунок и опишите принцип действия многошпиндельной револьверной головки к сверлильному станку.

45 Объясните назначение вспомогательного инструмента для токарных станков с ЧПУ. Перечислите требования, предъявляемые к нему. Способы установки в револьверной головке.

46 Охарактеризуйте вспомогательный инструмент с цилиндрическим хвостовиком для токарных станков с ЧПУ. Приведите пример.

47 Охарактеризуйте вспомогательный инструмент с базирующей призмой для токарных станков с ЧПУ. Приведите пример.

48 Охарактеризуйте вспомогательный инструмент для станков фрезерной группы. Приведите пример.

49 Охарактеризуйте виды механизмов, заменяющих ручные слесарные работы.

50 Объясните назначение сборочной оснастки. Опишите классификацию сборочных приспособлений.

51 Охарактеризуйте элементы, входящие в состав сборочных приспособлений.

52 Охарактеризуйте универсальные, универсально-сборные и специализированные сборочные приспособления.

53 Перечислите специальные приспособления, применяемые для облегчения и ускорения сборочных операций. Приведите пример.

54 Охарактеризуйте приспособления для установки базовых деталей и сборочных единиц.

55 Охарактеризуйте приспособления для определения относительного положения собираемых деталей.

56 Охарактеризуйте приспособления с деформационным воздействием на собираемые детали.

57 Опишите назначение и разновидности контрольных приспособлений.

58 Перечислите элементы контрольных приспособлений и дайте характеристику каждого из них.

59 Перечислите, что применяется в качестве измерительных элементов в контрольных приспособлениях, и охарактеризуйте их.

60 Охарактеризуйте сущность оснастки для пассивного контроля.

61 Отрадите особенности устройств для активного контроля. Объясните область применения оснастки для активного контроля.

62 Объясните, для чего и как в автоматических линиях используется блокировочно-контрольные устройства.

63 Выполните схему встроенного автоматического трехконтактного приспособления активного контроля. Объясните принцип действия и сущность активного контроля.

64 Выполните схему одномерного приспособления с электроконтактными датчиками для пассивного контроля. Объясните принцип действия и сущность пассивного контроля.

65 Охарактеризуйте классификацию контрольных приспособлений.

66 Задача. Определите диаметр нажимного винта и момент его затяжки для закрепления заготовки с силой $Q=5\text{кН}$. Нажимной конец винта со сферическим торцом.

67 Задача. Определите диаметр нажимного винта и момент его затяжки для закрепления заготовки с силой $Q=10\text{кН}$. Нажимной конец винта с плоским торцом.

68 Задача. Определите диаметр нажимного винта и момент его затяжки для закрепления заготовки с силой $Q=8\text{кН}$. Нажимной конец винта со сферическим торцом.

69 Задача. Определите диаметр нажимного винта и момент его затяжки для закрепления заготовки с силой $Q=12\text{кН}$. Нажимной конец винта с плоским торцом.

70 Задача. Определите диаметр нажимного винта и момент его затяжки для закрепления заготовки с силой $Q=6\text{кН}$. Нажимной конец винта со сферическим торцом.

71 Задача. Рассчитайте усилие зажима, создаваемое винтом M10 со сферическим опорным торцом, если усилие, прилагаемое к ключу $P=25\text{Н}$, длина ключа $L=120\text{мм}$.

72 Задача. Рассчитайте усилие зажима, создаваемое винтом M12 с плоским торцом, если усилие, прилагаемое к ключу $P=35\text{Н}$, длина ключа $L=140\text{мм}$.

73 Задача. Рассчитайте усилие зажима, создаваемое винтом M16 со сферическим торцом, если усилие, прилагаемое к ключу $P=65\text{Н}$, длина ключа $L=190\text{мм}$.

74 Задача. Рассчитайте усилие зажима, создаваемое винтом M20 с плоским торцом, если усилие, прилагаемое к ключу $P=100\text{Н}$, длина ключа $L=240\text{мм}$.

75 Задача. Рассчитайте усилие зажима, создаваемое винтом M24 со сферическим опорным торцом, если усилие, прилагаемое к ключу $P=130\text{Н}$, длина ключа $L=300\text{мм}$.

76 Задача. Рассчитайте усилие зажима, создаваемое круглым эксцентриком, если усилие, прилагаемое к рукоятке $P=120\text{Н}$, плечо рукоятки $L=125\text{мм}$, радиус эксцентрика в точке касания $\rho=23\text{мм}$, угол подъема $\alpha=4^\circ 30'$.

77 Задача. Рассчитайте усилие зажима, создаваемое круглым эксцентриком, если усилие, прилагаемое к рукоятке $P=50\text{Н}$, плечо рукоятки $L=135\text{мм}$, радиус эксцентрика в точке касания $\rho=27\text{мм}$, угол подъема $\alpha=5^\circ$.

78 Задача. Рассчитайте усилие зажима, создаваемое круглым эксцентриком, если усилие, прилагаемое к рукоятке $P=60\text{Н}$, плечо

рукоятки $L=180\text{мм}$, радиус эксцентрика в точке касания $\rho=32\text{мм}$, угол подъема $\alpha=6^\circ$.

79 Задача. Рассчитайте усилие зажима, создаваемое круглым эксцентриком, если усилие, прилагаемое к рукоятке $P=70\text{Н}$, плечо рукоятки $L=200\text{мм}$, радиус эксцентрика в точке касания $\rho=30\text{мм}$, угол подъема $\alpha=6^\circ 30'$.

80 Задача. Рассчитайте усилие зажима, создаваемое круглым эксцентриком, если усилие, прилагаемое к рукоятке $P=90\text{Н}$, плечо рукоятки $L=300\text{мм}$, радиус эксцентрика в точке касания $\rho=34\text{мм}$, угол подъема $\alpha=4^\circ$.

Таблица 1 –Варианты заданий на домашнюю контрольную работу по учебному предмету «Технологическая оснастка»

Предпоследняя цифра шифра	Последняя цифра шифра									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	6 34 80	5 42 79	4 43 78	3 60 77	2 61 76	1 65 75	16 64 74	17 63 73	18 62 72	19 61 71
1	7 35 70	20 41 72	21 44 73	22 59 74	23 62 75	24 45 76	25 46 77	26 61 78	27 51 79	28 60 70
2	8 36 76	29 40 72	30 45 71	31 58 70	32 63 69	33 44 68	1 47 67	26 0 66	3 50 80	4 59 69
3	9 37 77	5 39 73	6 46 74	7 57 75	8 64 76	9 43 78	10 48 79	11 59 80	12 49 66	13 58 68
4	10 38 76	14 38 75	15 47 74	16 56 73	17 65 72	18 42 71	19 49 70	20 58 69	21 48 68	22 57 67
5	11 39 77	23 37 78	24 48 79	25 55 80	26 34 66	27 41 67	28 50 68	29 57 69	30 47 70	31 56 66
6	12 40 79	7 36 78	6 49 77	5 54 76	4 35 75	3 40 74	2 51 73	1 56 72	33 46 71	32 55 80
7	13 41 80	8 35 66	9 50 67	10 53 68	11 36 69	12 39 70	13 52 71	14 55 72	15 45 73	16 54 79
8	14 42 67	17 34 80	18 51 79	19 52 78	20 37 77	21 38 76	22 53 75	23 54 74	24 44 66	25 53 78
9	15 43 68	26 44 69	27 45 70	28 46 71	29 47 72	30 48 73	31 49 74	32 50 75	33 51 76	1 52 77