

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Шамсутдинов Расим Адегамович

Должность: Директор ЛФ КНИТУ-КАИ

Дата подписания: 30.05.2022 10:57:58

Уникальный программный ключ:

d31c25eab5d6fbb0cc50e03a64dfdc00329a085e3a993ad1080663082c981114

**Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Казанский национальный исследовательский
технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ»
Лениногорский филиал**

Павлов О.Ю.

Технологическая сборочно-сварочная оснастка

Методические рекомендации по выполнению курсовой работы
для обучающихся по направлению
15.03.01 «Машиностроение», профиль «Оборудование и технология
сварочного производства»

(Методические рекомендации обсуждены и одобрены на заседании кафедры
Технологии машиностроения и
приборостроения 25.05.2022, протокол №9)

Лениногорск 2022

Цель курсовой работы – закрепление, систематизация и расширение теоретических знаний и приобретение практических навыков в вопросах разработки принципиальной схемы сборочно-сварочной технологической оснастки.

Типовые темы курсовых работ «Расчитать и разработать принципиальную схему приспособления для сборки и сварки (только для сборки или только для сварки) сварного изделия (название изделия)». Чертеж изделия рекомендуется взять из КР по дисциплине «Технология и оборудование для сварки машиностроительных конструкций».

Задача курсовой работы – практическое решение поставленных вопросов применительно к разработке принципиальной схемы сборочно-сварочной технологической оснастки.

Сварочные приспособления проектируются в основном по методам, аналогичным методам проектирования приспособлений для механической обработки, однако от последних они отличаются способами фиксирования и закрепления деталей и изделий.

Рассмотрим основные из них:

1. Собираемое под сварку изделие обычно состоит из значительного числа различных деталей. Их установка в приспособление ведется последовательно, а фиксирование обычно осуществляется независимо друг от друга. Кроме того, их необходимо закреплять либо прижимами, либо прихватками и прижимами (при минимальных зазорах).

2. Отдельные детали и места приспособлений подвержены действию местных высоких температур, брызг и капель расплавленного металла и шлака, шаржирующему воздействию частиц флюсов, шлаковой корки и обмазки электродов.

3. Приспособления должны уменьшать деформирование деталей и конструкций, вызываемое температурным воздействием сварки.

4. При эксплуатации сварочные приспособления не воспринимают каких-либо значительных внешних сил, кроме усилий от зажимов, собственной массы частей приспособления и массы свариваемого изделия.

5. Для отдельных сварных конструкций необходимо учитывать возможность некоторого свободного перемещения деталей в приспособлении (удлинение при сварке или укорочение при остывании).

6. При недостаточном закреплении в процессе сварки возможно раскрытие стыков, увеличение зазоров, изменение превышения кромок и других параметров соединения, собранного под сварку.

7. При контактной сварке приспособление и свариваемое изделие

оказываются в сильном магнитном поле, может иметь, место шунтирование тока через ранее сваренные точки и элементы приспособления, возможны брызги и выплески расплавленного металла.

8. Лучшее качество соединений и наибольшая производительность обеспечиваются при сборке и сварке в нижнем положении, поэтому сварочные приспособления часто проектируются поворотными.

Техническое задание на проектирование или модернизацию приспособлений должно обобщить все основные требования, предъявляемые к приспособлению и отдельным его элементам. Оно оформляется по общепринятой форме и утверждается в установленном порядке.

В техническом задании приводятся следующие значения:

1. Наименование приспособления.
2. Назначение приспособления.
3. Технические требования, среди которых указывается: место установки приспособления; выделяемая площадь, характеристика энергоносителей (напряжение и род тока, давление воздуха, воды, пара); габарит приспособления, требуемая производительность; перечень деталей и сборочных единиц, собираемых (свариваемых) в приспособлении; условия подачи деталей к приспособлению и выдачи изделия, вид транспортных средств; требования к управлению (расположение пульта, необходимость дистанционного управления); требования по технике безопасности; эргономические требования.
4. Технологический процесс с подробной расшифровкой операций, переходов и проходов, выполняемых на данном приспособлении или с его помощью.
5. Дополнительные технические требования, характеризующие режим работы приспособления; возможность его переналадки; степень механизации и автоматизации; надежность; унификацию и стандартизацию; связь с другими приспособлениями; климатические условия эксплуатации; требования к маркировке и упаковке
6. Экономические показатели от использования приспособления (сметная стоимость, годовой экономический эффект, срок окупаемости капитальных вложений и др.).
7. Рабочие чертежи сварной конструкции (изделия).
8. Чертежи заготовок с фактическими размерами (фактическими отклонениями размеров и формы заготовок).
9. Принципиальная схема приспособления.
10. План цеха с разрезами и сеткой колонн с указанием направления движения изделий, подъемно-транспортных средств цеха и мест расположения

энергоносителей.

11. Данные об аналогичных приспособлениях, применяемых на монтажных площадках и в цехах при сварке, и в конструкциях специальных и групповых приспособлений, применяемых на других заводах (в том числе и за рубежом) для изготовления аналогичных сварных изделий.

Для правильного проектирования конструктор должен иметь и внимательно изучить ряд **исходных данных**:

1. Техническое задание на проектирование.
2. Чертеж собираемого и свариваемого изделия и деталей, входящих в него, технические условия на изготовление.
3. Технологический процесс изготовления изделия.
4. Программу выпуска изделий.
5. Чертежи аналогичных приспособлений.
6. Стандарты на детали и механизмы приспособлений, альбомы аналогичных конструкций приспособлений, паспорта или технические данные о механическом и сварочном оборудовании, в сочетании с которым будет использоваться проектируемое приспособление.
7. Справочную и техническую литературу.

В соответствии с разработанной принципиальной схемой делается эскизная компоновка приспособления. При этом размеры деталей приспособления и их форма задаются интуитивно без расчета.

Уже при эскизной компоновке разрабатываются наиболее технологичные детали и механизмы приспособления, что снижает трудоемкость и себестоимость изготовления последнего приспособления. Необходимы простота форм, минимальное применение деталей с чисто обработанными поверхностями, максимальное использование нормализованных деталей, унифицированных типовых механизмов, сокращение количества используемых диаметров, длин, посадок, резьб и т. д., компактность и наименьшая масса приспособления.

Чертежи приспособления чаще всего выполняются в две стадии.

Стадия технического проекта. Вычерчиваются сборочные чертежи общих видов без излишних подробностей. Они должны давать полную ясность конструкции приспособления.

Стадия рабочих чертежей. Вычерчиваются рабочие чертежи, которые содержат необходимые данные для изготовления всех деталей, элементов и приспособления в целом. При разработке рабочих чертежей необходимо руководствоваться требованиями ЕСКД.

Порядок изготовления чертежей общих видов приспособления

1. Вычерчивают цветным карандашом контур собираемого изделия в

двух-трех проекциях на значительном расстоянии друг от друга с тем, чтобы поместились проекции приспособления.

2. Чертят опоры, упоры, пальцы и другие фиксирующие элементы приспособления так, чтобы базовые поверхности деталей с ними соприкасались.

3. Вычерчивают зажимные механизмы и приводы.

4. Наносят вспомогательные устройства и детали.

5. Оформляют корпус приспособления с учетом удобного размещения всех элементов приспособления.

6. Вычерчивают необходимые разрезы, сечения и виды.

7. Делают увязку приспособления со средствами механизации (межоперационный транспорт, грузоподъемные механизмы).

8. Оформляют чертеж приспособления. Проставляют размеры (габаритные, с особой точностью), допуски, составляют спецификацию деталей. Указывают технические требования к сборке приспособления.

9. Согласовывают и утверждают чертежи.

В процессе разработки и вычерчивания приспособления производят необходимые расчеты деталей и элементов (прочности, жесткости, износостойкости и т. п.). При модернизации приспособления производят его перекомпоновку с заменой одних устройств и механизмов другими, более прогрессивными, или коренную переделку приспособления.

Требования к сварочным приспособлениям

К конструкциям сварочных приспособлений предъявляется целый ряд требований:

удобство в эксплуатации (предполагает доступность к местам установки деталей, зажимным устройствам и устройствам управления, местам наложения прихваток и сварных швов, удобные позы рабочего, минимум его наклонов и хождений и другие требования научной организации труда);

обеспечение заданной последовательности сборки и наложения швов в соответствии с разработанным технологическим процессами, обеспечение заданного качества сварного изделия (приспособление должно быть достаточно прочным и жестким, а закрепляемые детали оставаться в требуемом положении без деформирования их при сварке);

возможность использования при конструировании и изготовлении сварочных приспособлений типовых, унифицированных, нормализованных и стандартных деталей, узлов и механизмов (это способствует снижению их себестоимости приспособлений, сроков их проектирования и изготовления, повышению ремонтоспособности и т. п.);

обеспечение сборки всей конструкции с одной установки, наименьшего

числа поворотов при сборке и прихватке (сварке), свободного съема собранного и сваренного (прихваченного) изделия или монтажного приспособления;

обеспечение быстрого отвода тепла от места сварки для уменьшения коробления, заданного угла поворота изделия, свободной установки и съема изделия, свободного, доступа для осмотра, наладки и контроля;

технологичность деталей и узлов, а также приспособления в целом; использование механизмов для загрузки и установки деталей, снятия, выталкивания и выгрузки собранного изделия, применения других средств комплексном механизации.

Приспособление должно быть ремонтпригодным, безопасным в эксплуатации, иметь достаточно высоким срок службы. Для этого следует предусматривать возможную замену быстроизнашивающихся деталей и восстановления работоспособности приспособления. Оно должно включать устройство для подрегулировки в процессе эксплуатации. В конструкции приспособлений изнашивающиеся детали надо использовать с упрочненными рабочими поверхностями; избегать применения открытых механизмов и передач; предотвращать проникновение пыли, грязи, влаги, флюса, брызг металла на трущиеся и сопряженные поверхности; предупреждать возможность перегрузки приспособления в эксплуатации, вводить предохранительные и предельные устройства; предусматривать возможность удобной очистки базовых поверхностей от шлака и флюса, уборки последних после сварки. Для предупреждения самопроизвольного раскрепления прижимов и выпадения изделия в кинематическую схему механизмов поворотных приспособлений необходимо встраивать самотормозящие звенья.

Целесообразность проектирования, изготовления и применения любого приспособления и его конструктивная сложность должны обосновываться технико-экономическими показателями.

При разработке приспособлений и оборудования следует руководствоваться принципами художественного конструирования, формообразования машин, а также эргономическими требованиями. Надо определять оптимальную рабочую позу оператора, конкретные действия человека, его связи с машиной.

Для регулировки и подстройки механизмов следует предусмотреть специальные ручки или другие устройства, которые должны быть защищены от случайных поворотов, а также смазку устройств без разборки.

Конструкция приспособления для контактной сварки должна:

изолироваться во избежание шунтирования тока; незначительно увеличивать площадь вторичного контура машины; иметь надежный подвод тока в зоне сварки; оборудоваться зажимами, обеспечивающими плотное прилегание деталей и

выпрямление неровностей, и упорами, предотвращающими проскальзывание зажатых деталей;

исключать возможность протекания сварочного тока через подшипники качения, пружины, базовые опорные стальные поверхности и фиксаторы;

не изготавливаться из ферромагнитных материалов, если при сварке приспособление попадает внутрь сварочного контура машины; иметь интенсивное водяное охлаждение вблизи мест сварки; включать элементы вторичного контура из материалов с высокой электропроводностью;

иметь устройства для зачистки контактной поверхности электродов и их быстрой смены;

оборудоваться защитными устройствами, предохраняющими рабочих от действия электрического тока, брызг металла.

Корпусные детали и кожухи не должны иметь острых кромок и углов, которые могут быть причиной травм. Приспособление должно исключать какие-либо подгоночные и доделочные работы с изделием, так как они плохо поддаются механизации и сопровождаются большими затратами времени.

Курсовая работа должна содержать расчетно-пояснительную записку, графическую часть, приложения. Содержание текста должно быть кратким, исчерпывающим, ясным, литературно правильным. Не должно быть массового переписывания книг, стандартов, заводских материалов, повторений однотипных расчетов.

Рекомендуемый объем пояснительной записки (без приложений) - 25 – 45 страниц рукописного текста формата А4.

Графический материал курсовой работы должен выполняться в соответствии с требованиями действующих государственных стандартов и нормативных документов.

Рекомендуемый объем графического материала 2-3 листа формата А1, выполненного на чертежной бумаге. Если размеры изделия невелики, то допускается его общий вид выполнять на месте маленького формата.

Рекомендуемая литература

Основная литература

1. Тарабарин О. И., Абызов А. П., Ступко В. Б. Проектирование технологической оснастки в машиностроении. [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. - СПб: Лань, 2013. - 304 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/5859/#1>
2. Блюменштейн В.Ю., Клепцов А.А. Проектирование технологической оснастки [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. - СПб: Лань, 2014. - 224 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/628/#1>

Дополнительная литература

1. Схиртладзе А.Г., Борискин В.П. Технологическая оснастка машиностроительных производств. В 8-ми т. Т.1,2,3,4,5,6,7,8: учебное пособие. - Старый Оскол: ТНТ, 2010.

2. Оборудование и оснастка промышленного предприятия. [Электронный ресурс]: учебное пособие / Иванов В.П., Крыленко А.В. – Электрон. дан. - М.:НИЦ ИНФРА-М, Нов. знание, 2016. 235 с.. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=542473>

3. Технология изготовления сварных конструкций. [Электронный ресурс]: Учебник / В.В. Овчинников – Электрон. дан. - М.: ИД ФОРУМ, НИЦ ИНФРА-М, 2015. 208 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=503310#>