

Государственное бюджетное профессиональное
образовательное учреждение
«Павловский автомеханический техникум им. И.И. Лепсе»

Методические указания по выполнению дипломного проекта

для студентов IV курса специальности
23.02.02 Автомобиле- и тракторостроение

Разработал:

преподаватель

_____ Е.А. Сергеева _____

Рецензент:

Одобрено на заседании
предметной цикловой комиссии

протокол №__ от _____ 20 ____ г.

Председатель ПЦК:

г. Павлово
2019г.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.	3
1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.	4
1.1 Выбор темы дипломного проекта.	4
1.2 Организация выполнения дипломного проекта.	4
1.3 Рецензирование дипломного проекта.	5
1.4 Организация защиты дипломного проекта.	6
2 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОБЪЕМУ И СОДЕРЖАНИЮ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА.	9
2.1 Требования к оформлению текстовой части проекта.	9
2.1.1 Основные надписи.	9
2.1.2 Оформление титульного листа.	10
2.1.3 Содержание текстовых документов.	10
2.1.4 Построение текстовых документов.	10
2.1.5 Изложение текста документа.	11
2.1.6 Оформление иллюстраций, приложений и таблиц.	15
2.1.7 Правила оформления списка используемых источников.	17
2.1.8 Общие требования к графическим материалам.	18
2.1.9 Структура дипломного проекта.	19
3 ОСОБЕННОСТИ СОДЕРЖАНИЯ ГЛАВ И ПУНКТОВ ПРОЕКТА.	20
Приложения.	32
Образцы.	

Дипломное проектирование является заключительным этапом обучения студента в техникуме, а дипломный проект является выпускной квалификационной работой, характеризующей степень соответствия уровня подготовки выпускника квалификационным требованиям по специальности 23.02.02 Автомобиле- и тракторостроение.

Основной целью дипломного проектирования является:

- приобретение обучающимися навыков самостоятельного решения комплексных конструкторско-технологических задач по разработке технологического процесса сборки и установки сборочной единицы.
- систематизация, закрепление и расширение теоретических и практических знаний и умений студента по специальности, применение их при решении конкретных научно-практических задач;
- развитие навыков ведения самостоятельной научно- исследовательской работы.

В образовательном плане при выполнении дипломного проекта решается как задача завершения подготовки специалиста широкого профиля, так и функциональной специализации в рамках специальности 23.02.02 «Автомобиле- и тракторостроение».

Основными задачами обучающихся в процессе проектирования является систематизация теоретических знаний, полученных в процессе обучения в техникуме, и приобретение практических навыков:

- разработки технологических процессов и технической документации по сборке – установки сборочной единицы;
- работы с научно-технической литературой;
- проведения исследований и использования результатов в процессе дипломного проектирования;
- проектировании участка сборки;
- выполнения графических работ;
- оценки технико-экономической эффективности принимаемых решений;

- обобщения результатов проектирования и квалифицированной защиты дипломного проекта.

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Выбор темы дипломного проекта

Тема дипломного проекта должна быть актуальной для современного производства и соответствовать квалификационным требованиям к специальности. Актуальность темы дипломного проекта обеспечивается формированием перечней тем выпускающей специальности, основанных на потребностях предприятий и организаций сборочного производства, с учетом состояния и тенденций развития научно-технического прогресса в отрасли.

При выборе темы студент использует свои знания и умения, результаты курсового проектирования и выполненных студенческих научно-исследовательских работ, а также на материалы, содержащиеся в специальной научной и технической литературе. При выборе темы должны учитываться возможности сбора исходных материалов во время учебных и производственных практик. Тема дипломного проекта студента и руководитель дипломного проектирования определяются выпускающей специальностью. Допускается выполнение дипломных проектов группой студентов (2...5 чел.) на тему комплексного характера под руководством одного руководителя.

1.2 Организация выполнения дипломного проекта

Приступая к работе над дипломным проектом, студент-дипломник должен ознакомиться с новинками технической литературы по выбранной теме, изучить современное состояние, перспективы развития и применения сборочных стендов, приспособлений, инструментов для сборки узлов, действующие нормативно-технические документы, близкие по назначению к исследуемому объекту. Внимательно изучая выбранную тему, необходимо наметить возможные варианты ее решения и этапы выполнения. Источником информации являются: техническая литература, технологии, эскизы, чертежи, схемы, методические разработки.

Руководитель дипломного проекта:

- составляет техническое задание на выполнение проекта;

- рекомендует обучающемуся необходимую основную и дополнительную литературу, справочные и архивные материалы, типовые проекты и другие источники исходных данных по теме;

- проводит, в соответствии с расписанием, необходимые консультации.

Дипломник отчитывается перед руководителем о выполненной работе согласно утверждённому плану-графику дипломного проектирования, который выдаётся студенту в начале дипломного проектирования.

По вопросам экономики и обеспечения безопасности жизнедеятельности, а при необходимости и по другим специальным вопросам темы проекта, могут быть назначены консультанты с соответствующих междисциплинарных курсов.

Законченный дипломный проект, подписанный студентом и консультантами, представляется руководителю. Руководитель подписывает пояснительную записку, графический материал и дает письменный развернутый отзыв, в котором отмечает: проявленную студентом инициативу и степень самостоятельности при работе над проектом; характеризует правильность принятых в проекте решений и его недостатки; степень использования отечественной и зарубежной литературы; дает качественную оценку проекта в целом и работы студента в период проектирования и делает вывод о предполагаемой оценке проекта и возможности присвоения квалификации «техник».

Подписанный руководителем и дипломником дипломный проект, графический материал, техническое задание на проектирование и отзыв представляются для подписи консультанту по нормоконтролю. После устранения замечаний консультанта по нормоконтролю документация дипломного проектирования представляется рабочей комиссии для предварительного прослушивания и принятия решения о допуске студента к защите.

1.3 Рецензирование дипломного проекта

Для рецензирования дипломных проектов (работ) привлекаются компетентные специалисты по разрабатываемым вопросам из промышленных

предприятий, научных организаций, родственников по профилю обучения учебных заведений.

Рецензент составляет письменное Заключение на специальном бланке, выдаваемым учебным заведением, и возвращает дипломный проект с рецензией в техникум. В Заключении должны быть отражены вопросы, характеризующие: актуальность темы дипломного проекта; обоснованность выбора исходных данных, целесообразность и практическую значимость принятых конструкторских, технологических, технико-экономических, организационных и других решений; глубину и объективность сравнительной оценки спроектированных технологических процессов с существующими; наличие элементов исследовательского характера и оригинальность разработок; применение ЭВМ при проектировании; степень насыщенности проекта необходимыми расчетами; полноту и глубину изложения материала; качество оформления графической части и пояснительной записки; выявленные ошибки и недостатки дипломного проекта.

Заключение рецензента должно содержать общую характеристику дипломного проекта (работы) и творческих способностей студента, оценку проекта по пятибалльной системе и вывод о возможности присвоения студенту квалификации «техник» по специальности 23.02.02 «Автомобиле- и тракторостроение»

Студент должен ознакомиться с замечаниями руководителя и рецензента с целью подготовки ответов при защите диплома на заседании Государственной аттестационной комиссии (ГАК).

1.4 Организация защиты дипломного проекта

К защите допускается студент, выполнивший все требования учебного плана и программ обучения по специальности 23.02.02 Автомобиле- и тракторостроение.

Студент в течение 10 ... 12 минут делает доклад по теме дипломного проекта,

обосновывает избранное решение поставленной задачи и докладывает о полученных результатах, пользуясь подготовленными чертежами, плакатами, программами. Приветствуется использование презентаций дипломных проектов (работ) в среде Microsoft Office Power Point с использованием мультимедийных средств в течение 5...10 мин. После этого студент отвечает на вопросы членов ГЭК. В заключение секретарь ГАК зачитывает Отзыв руководителя, Заключение рецензента и другие документы, характеризующие значимость дипломного проекта. Студент отвечает на замечания, содержащиеся в Отзыве руководителя проекта и Заключении рецензента.

В процессе защиты дипломного проекта оценивается уровень теоретической и практической подготовки студента, как по специальным вопросам, так и по вопросам общетеоретического, общенаучного и экономического характера. Результаты защиты дипломных проектов объявляются в тот же день председателем ГАК.

2 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОБЪЕМУ И СОДЕРЖАНИЮ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

2.1 Требования к оформлению текстовой части проекта

Текстовые документы выполняются рукописным и машинописным способом на писчей бумаге, на одной стороне листа формата А4 (297х210) в соответствии с ГОСТ 2.105-95 с высотой букв и цифр не менее 2,5 мм или шрифтом 14 Times New Roman, лента пишущей машинки только черного цвета (полужирная). При выполнении текстового документа рукописным способом буквы и цифры необходимо писать четко пастой черного или синего цвета.

Каждый лист текстового документа, выполненного рукописным способом, должен иметь рамку, которую наносят пастой сплошной основной линией на расстоянии 20 мм от левой границы формата и по 5 мм от остальных границ формата. Расстояние от рамки до границы текста необходимо оставлять:

- в начале и конце строк не менее 3 мм,
- от верхней или нижней строки текста до верхней или нижней внутренней рамки должно быть не менее 10 мм.

Абзацы в тексте начинаются отступом, равным 15 – 17 мм.

Опечатки, описки и графические неточности, обнаруженные в процессе проверки документа, допускается исправлять подчисткой или закрашиванием белой краской и нанесением на том же месте исправленного текста (графики) машинописным способом или черными чернилами, черной пастой или тушью рукописным способом. Повреждения листов текстовых документов, помарки и следы не полностью удаленного прежнего текста (графики) не допускается.

2.1.1 Основные надписи

Все текстовые документы (за исключением титульного листа и листов задания) должны иметь основные надписи, расположенные в правом нижнем углу. Основные надписи текстовых конструкторских документов выполняются согласно ГОСТ 2.104-68.

2.1.2 Оформление титульного листа

Титульный лист выполняется на листах формата А4 по форме, установленной в техникуме на основе ГОСТ 2.105-95. (Приложение А) по специальностям.

2.1.3 Содержание текстовых документов

Слово «Содержание» записывается в виде заголовка (симметрично тексту) с прописной буквы. Содержание располагается в начале текстового документа после титульного листа (после задания в пояснительной записке к курсовым и дипломным проектам). Содержание включает номера и наименование разделов и подразделов с указанием номеров листов (страниц).

Само содержание включают в общее количество листов документа. Все листы нумеруются сквозной нумерацией, включая и список литературы, который помещается в конце текстового документа. На первом листе содержания документа помещают основную надпись, как для первого листа. На втором листе содержания выполняют основную надпись, как для последующих листов.

Заголовки следует печатать с прописной буквы без точки в конце не подчеркивая. Переносы слов в заголовках не допускаются. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой.

2.1.4 Построение текстовых документов

Текст разделяют главы. Главы должны иметь порядковые номера в пределах всего документа, обозначенные арабскими цифрами.

Подглавы должны иметь нумерацию в пределах каждой главы. Номера подглав состоят из номера главы и подглавы, разделенных точкой. В конце номера подраздела точка не ставится.

В конце номера пункта точка не ставится, например:

Глава 1 Конструкторско-технологическое проектирование

- 1.1
 - 1.2
 - 1.3
- } Нумерация пунктов первой главы документа

Глава 2 Техничко-экономическое обоснование

- 2.1
 - 2.2
 - 2.3
- } Нумерация пунктов второй главы документа

Каждый пункт, подпункт и перечисление записывают с абзацевого отступа.

Заголовки следует писать с прописной буквы без точки в конце, не подчеркивая.

Переносы слов в заголовках не допускаются. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой.

Расстояние между заголовком и текстом при выполнении документа машинописным способом должно быть равно 3 – 4 интервалом, при выполнении рукописным способом – 15 мм. Расстояние между заголовками раздела и подраздела – 2 интервала, при выполнении рукописным способом – 8 мм.

Каждую главу текстового документа начинать с нового листа (страницы).

В конце текстового документа приводится список использованных источников, использованной при его составлении. Список включается в содержание документа.

2.1.5 Изложение текста документов

Полное наименование изделия на титульном листе, в основной надписи и при первом упоминании в тексте документа должно быть одинаковым с наименованием его в основном конструкторском документе.

В последующем тексте порядок слов в наименовании должен быть прямой, т.е. на первом месте должно быть определение (имя прилагательное), а затем –

название изделия (имя существительное); при этом допускается употреблять сокращенное наименование изделия.

Наименования, приводимые в тексте документа и на иллюстрациях, должны быть одинаковыми.

Текст документа должен быть кратким, четким и не допускать различных толкований.

При изложении обязательных требований в тексте должны применяться слова «должен», «следует», «необходимо», «требуется, чтобы», «разрешается, чтобы», «разрешается только», «не допускается», «запрещается», «не следует», «принимается из практических данных». При изложении других положений следует применять слова – «могут быть», «как правило», «при необходимости», «может быть», «в случае» и т.д. При этом допускается использовать повествовательную форму изложения текста документа, например «применяют», «указывают» и т.д.

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

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

В тексте документа не допускается:

- применять обороты разговорной речи, техницизмы, профессионализмы;
- применять для одного и того же понятия различные научно-технические термины близкие по смыслу (синонимы), а также иностранные слова и термины при наличии равнозначных слов и терминов в русском языке;
- применять произвольные словообразования;
- применять сокращения слов, кроме установленных правилами русской орфографии, соответствующими государственным стандартам, а также в данном документе;

- сокращать обозначения единиц физических величин, если они употребляются без цифр, за исключением единиц физических величин в головках и боковиках таблиц и в расшифровках буквенных обозначений, входящих в формулы и рисунки.

В тексте документа, за исключением таблиц, формул и рисунков, не допускается:

- применять математический знак минус (-) перед отрицательными значениями величин (следует писать слово «минус»);

- применять знак «Ø» для обозначения диаметра (следует писать слово «диаметр»). При указании размера или предельных отклонений диаметра на чертежах, помещенных в тексте документа, перед размерным числом следует писать знак «Ø»;

- применять без числовых значений математические знаки, например > (больше), < (меньше), = (равно), ≥ (больше или равно), ≤ (меньше или равно), ≠ (не равно), а также знаки № (номер), % (процент);

- применять индексы стандартов, технических условий и других документов без регистрационного номера.

В документах следует применять стандартизированные единицы физических величин, их наименования и обозначения в соответствии с ГОСТ 8.417.

Дробные числа необходимо приводить в виде десятичной дроби, допускается записывать в виде простой дроби в одну строчку через косую черту, например: **5/32; (50A – 4C)/(40B+20).**

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

Пример. Плотность каждого образца, ρ кг/м², вычисляют по формуле

$$\rho = m/V,$$

где ***m***- масса образца, кг;

V – объем образца, м³.

Формулы, следующие одна за другой и не разделенные текстом, разделяются запятой.

Переносить формулы на следующую строку допускается только на знаках выполняемых операций, причем знак в начале следующей строки повторяют. При переносе формул на знаке умножения применяется знак «х».

В документах, издаваемых нетипографским способом, формулы могут быть выполнены машинописным, машинным способом или чертежным шрифтом высотой не менее 2,5 мм. Применение машинописных и рукописных символов в одной формуле не допускается.

Формулы, за исключение формул, помещенных в приложении, должны нумероваться сквозной нумерацией арабскими цифрами, которые записываются на уровне формулы справа в круглых скобках. Одну формулу обозначают – (1). Ссылки в тексте на порядковые номера формул дают в скобках, например: в формуле (1).

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

Допускается нумерация формул в пределах раздела. В этом случае номер формулы состоит из номера раздела и порядкового номера формулы, разделенной точкой, например (3.1).

Примечания приводят в документах, если необходимы пояснения или справочные данные к содержанию текста, таблиц или графического материала. Примечания не должны иметь требований.

Примечания следует помещать непосредственно после текстового, графического материала или в таблице, к которым относятся эти замечания, и печатать с прописной буквы с абзаца. Если примечание одно, то после слова «Примечание» ставится тире и примечание печатается тоже с прописной буквы.

Одно примечание не нумеруют. Несколько примечаний нумеруют по порядку арабскими цифрами. Примечание к таблице помещают в конце таблицы над линией, обозначающей конец таблицы.

Примеры:

Примечание - _____

Примечания

1 _____

2 _____

2.1.6 Оформление иллюстраций, приложений и таблиц

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

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

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

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

Иллюстрации, при необходимости, могут иметь наименование и пояснительные данные (подрисуночный текст). Слово «Рисунок» и наименование

помещают после пояснительных данных и располагают следующим образом:

Рисунок 1 – Детали прибора

В тексте документа на все приложения должны быть ссылки. Каждое приложение следует начинать с новой страницы с указанием наверху посередине страницы слова «Приложение» и его обозначения, а под ним в скобках для обязательного приложения пишут слово «обязательное», а для информационного – «рекомендуемое» или «справочное».

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

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

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

Таблицы применяют для лучшей наглядности и удобства сравнения показателей. Название таблицы должно отражать ее содержание, быть точным, кратким. Название следует помещать над таблицей.

При переносе таблицы на другую страницу вводится строка с нумерацией колонок. На первой странице нижнюю строку не проводят, а на 2 и последующих страницах пишется надпись: «Продолжение таблицы»

Таблица 1 – Показатели качества продукции

...				
.....				
1	2	3	4	5

Графу «Номер по порядку» в таблицу включать не допускается.

2.1.7 Правила оформления списка используемых источников

Библиографический список использованной литературы является необходимым элементом оформления курсовой и дипломной работы. Библиографический список литературы оформляется в соответствии с ГОСТом 7.1—20031, введенным в действие с 1 июля 2004 г. Библиографический список - элемент библиографического аппарата, который содержит библиографическое описание использованных источников и помещается после заключения. Такой список составляет одну из существенных частей исследования, отражающую самостоятельную творческую работу ее автора, и потому позволяет судить о степени тщательности проведенного исследования. Библиографическое описание использованных источников составляется непосредственно по произведениям печати или выписывается из каталогов, картотек и библиографических указателей полностью без пропусков каких-либо элементов, сокращений заглавий и т.п. Благодаря этому можно избежать повторных проверок, вставок пропущенных сведений.

Используются следующие способы построения библиографических списков: по алфавиту фамилий авторов или заглавий, по тематике, по видам изданий, по характеру содержания, списки смешанного построения.

Наиболее часто употребляется следующая последовательность расположения литературы в списке:

- 1) законы, указы, законодательные акты;

- 2) все остальные источники в алфавитном порядке по первому слову фамилии автора или названию работы, если автор на титульном листе не указан.

Нумерация библиографического списка литературы — сплошная от первого до последнего названия.

В библиографическом списке литературы перед фамилией автора или названием работы ставится порядковый номер арабскими цифрами с точкой. После фамилии ставятся инициалы автора, затем заглавие книги (как указано на титульном листе) и выходные данные: место издания, название издательства (без кавычек), год

издания (без слова «год») и количественная характеристика (объем в страницах). Каждый литературный источник начинается с красной строки.

2.1.8 Общие требования к графическим материалам

Графические материалы должны выполняться в соответствии с требованиями ЕСКД и ЕСТД.

ГОСТ 2.301-68 – Форматы чертежей;

ГОСТ 2.307-68 – Нанесение размеров и предельных отклонений;

ГОСТ 2.308-68 – Нанесение предельных отклонений формы и расположения поверхностей.

Чертежи деталей должны содержать все данные, необходимые для их изготовления, контроля и приемки. На сборочных чертежах следует проставлять:

- габаритные размеры, определяющие высоту, ширину и длину изделия;
- установочные и присоединительные размеры, определяющие положение сборочной единицы в изделии;
- монтажные размеры, указывающие взаимное расположение деталей в сборочной единице, в том числе и монтажные зазоры;
- эксплуатационные размеры;
- посадки в буквенном и цифровом выражении;

Все составные части конструкции должны иметь номера позиции на полках линий-выносок. В сборочных чертежах следует давать технические требования на сборку, окраску, испытания и контроль сборочной единицы. Рекомендуемый порядок их расположения приведен в ГОСТ 2.316-68.

Для каждой сборочной единицы на отдельных листах формата 11 составляется спецификация по ГОСТ 2.108-68 В комплект сборочных чертежей изделия входят чертежи для сборки сборочных узлов, детализовка, приспособление или инструмент, план участка сборки.

Основные надписи следует выполнять согласно ГОСТ 2.104-68

2.1.9 Структура дипломного проекта

Дипломный проект брошюруется в 2 папках с жесткими корочками в следующей последовательности:

Папка 1:

1. Титульный лист на дипломный проект.
2. Задание на дипломный проект.
3. Ведомость дипломного проекта.
4. Содержание пояснительной записки.
5. Пункты пояснительной записки.
6. Список используемых источников.

Папка 2:

1. Титульный лист на комплект технологических документов.
2. Спецификации на сборочные чертежи.
3. Маршрутные карты.
4. Операционные карты.

3 ОСОБЕННОСТИ СОДЕРЖАНИЯ ГЛАВ и ПУНКТОВ ПРОЕКТА

Расчетно-пояснительная записка.

Содержание

Введение

Глава 1 Конструкторско-технологическое проектирование.

1.1 Назначение проектируемой сборочной единицы, описание условий работы узла, технические требования при сборке.

1.2 Выбор материалов основных деталей сборочной единицы.

1.3 Построение расчетной схемы сборочной единицы и определения усилия и нагрузок, действующих на детали сборочной единицы.

1.4 Определение производственной программы и типа производства.

1.5 Анализ технологичности конструкции, исходя из условий сборки.

1.6 Выбор и обоснование метода достижения заданной точности сборки, организационной формы сборки.

1.7 Проектирование технологического процесса сборки, норма времени на сборку.

1.8 Обоснование и характеристика применяемого оборудования, приспособлений, сборочного инструмента.

Глава 2 Техничко-экономические расчеты

2.1 Производственные расчеты

2.1.1 Расчет фондов времени.

2.1.2 Расчет потребного количества оборудования (рабочих мест) и определение его загрузок.

2.1.3 Расчет численности работающих всех категорий.

2.2 Организационная часть: проектирование рабочей зоны/ рабочего места.

2.2.1 Организация транспортировки комплектующих изделий и готовых узлов на участке.

2.2.2 Организация рабочего места по системе 5S.

2.2.3 Разработка мероприятий по повышению производительности труда и качества продукции, снижению затрат на производство.

2.2.4 Техничко-экономическое обоснование.

2.2.5 Разработка рабочего стандарта и стандарта безопасности рабочего места.

2.3 Экономическая часть

2.3.1 Расчет стоимости основных материалов и комплектующих изделий.

2.3.2 Калькуляция производственной себестоимости сборки изделия.

Заключение

Список используемых источников

Введение

В дипломном проекте рассматривается технологический процесс установки узла: «Привод выключения сцепления автобуса ПАЗ-3204»

Дипломный проект представлен двумя главами :

1. Конструкторско-технологическим проектированием.

2. Техничко-экономическими расчетами.

В конструкторско-технологическом проектировании рассмотрены вопросы назначения, принципа действия сцепления, технические требования при сборке, анализ технологической конструкции, исходя из условий сборки, рассчитаны и выбраны посадки на соединения, определен тип производства, остановлены рациональные способы соединения деталей, рассчитаны необходимые условия на затяжку резьбовых соединений, выбраны и обоснованы методы достижения заданной точности сборки, разбиты сборочные единицы, разработана технологическая схема сборки, установлена рациональная последовательность и содержания сборочный операции, выбрано, обосновано и охарактеризовано оборудование, слесарно-сборочный инструмент, контрольное приспособление и транспортные средства, пронормирована каждая операция.

Графическая часть включает в себя чертежи: «Привода выключения сцепления автобуса ПАЗ-3204», «Шланг», «Штуцер», «Шайба уплотнительная», «Переходник», «План участка сборки» и комплект технологических документов: маршрутную и операционную карты.

Цель дипломного проекта: получить навыки в проектировании процесса сборки и нормировании сборочных операций, а так же спроектировать участок сборки, выбрать инструмент, приспособление.

Глава 1 Конструкторско-технологическое проектирование.

1.1 Назначение проектируемой сборочной единицы, описание условий работы узла, технические требования при сборке.

Из необходимости применения устройства сцепления следует и его задача – сцеплять и расцеплять двигатель автомобиля с колесами, когда это необходимо. Таким образом, оно служит неким ключом, замыкающим и размыкающим механическую цепь, передающую вращательный момент от двигателя к колесам. На самом деле, физически сцепление связывает двигатель не с колесами, а с коробкой передач, являющейся одним из звеньев цепи. Это сделано для случая переключения коробки на какую-либо другую передачу.

Как известно, коробка переключения передач (КПП) состоит из двух осей. Одна ось соединяется с двигателем, а другая – с колесами. Для того чтобы сменить ступень КПП во время движения, необходимо освободить коробку передач от двигателя. Эту работу выполняет сцепление, в результате чего колеса и двигатель крутятся вхолостую, и появляется возможность ими управлять отдельно.

Собственно говоря, одним из вариантов такого управления является также и процесс полного торможения. В момент нажатия на педаль тормоза с целью полной остановки водитель нажимает также на педаль сцепления для развязки двигателя с коробкой передач и, как следствие, со сцеплением.

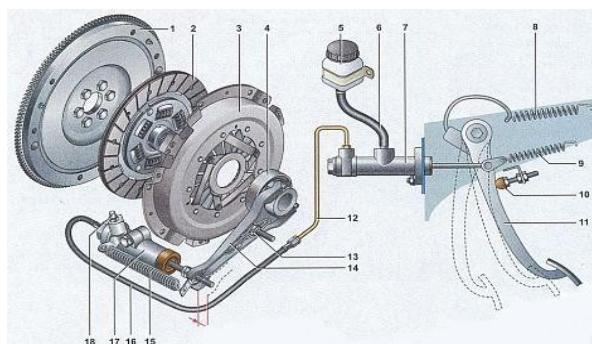


Рисунок 1
сцепления

– Схема гидравлического

1.2 Выбор

деталей сборочной единицы.

материалов основных

В конструкции узла применяются детали разных материалов и технологий изготовления. Рассмотрим на примере двух изделий: хомута крепления бачка сцепления (холодная штамповка) и штуцера (механическая обработка).

Для хомута крепления бачка сцепления применяем сталь 20пс

Таблица 1-Характеристика стали 20ПС

Марка стали		Массовая доля элементов %								
	Углерод	Кремний	Марганец	Никель	Сера	Фосфор	Хром	Медь	Мышьяк	Железо
	0,17-0,24	0,05-0,17	0,3- 0,65	до 0,25	до 0,04	до 0,035	до 0,25	до 0,25	до 0,08	~98
20 ПС		Временное сопротивление в, МПа(кгс/мм2)		Предел текучести т,МПа (кгс/мм2)не более		Относительное удлинение		Относительное сужение		
		410(42)		245(25)		25		55		

Применение: Валы и червяки рулевого управления, валы управления коробкой передач, тросы стеклоподъёмников, бамперы, детали рычага ручного тормоза, вилки переключения передач, карданные валы, вкладыши рулевых тяг, рычаги переключения передач, различные кронштейны, тросы управления карбюратором и другие детали.

1.3 Построение расчетной схемы сборочной единицы и определения усилия и нагрузок, действующих на детали сборочной единицы.

На чертеже ДП 23.02.02 01 00 00 21 для крепления ПГУ назначенные затяжки.

Крепления кронштейна к КПП.

Болт М8-6gx 3 шт. с моментом затяжки – 5,8 Нм

Крепления ПГУ к кронштейну

Болт М8-6gx 4 шт. с моментом затяжки 5,8 Нм

Гайка М8-6Н 4 шт. с моментом затяжки 15.67 Нм

1.4 Определение производственной программы и типа производства.

Типы производства – это категорийность производства продукта или услуги по видам организации структуры производственных факторов в отношении количества самого продукта или услуги.

$$\Pi = N * n * (1 + a / 100\%) \quad (1)$$

Где N = 850 штук – количество машин за 1 год

n = 1 шт. – количество изделий на 1 машину

a = 5% запас изделий на складе

$$\Pi = 850 * 1 * (1 + 5\% / 100\%) = 893 \text{ шт.}$$

Установка педального привода выключения сцепления автобуса ПАЗ-3204 относится к серийному производству.

1.5 Анализ технологичности конструкции, исходя из условий сборки.

Технологичность конструкции качественно оценивается рядом показателей, основными из которых являются:

1. Трудоемкость изготовления изделия,
2. Удельная материалоемкость (энергоемкость) изделия,
3. Технологическая себестоимость,
4. Удельная трудоемкость монтажа,
5. Коэффициенты использования материалов,
6. Коэффициент типовых технологических процессов,
7. Унификация конструктивных элементов,
8. Сборность.

1.6 Выбор и обоснование метода достижения заданной точности сборки, организационной формы сборки.

Учитывая требования к точности сборки и с учетом конструкции узла, типа производства, в данном случае целесообразно применить метод полной взаимозаменяемости.

За основу берем подвижную сборку, т.к. узел, не требует высокой квалификации слесарей – сборщиков, сборку может выполнять один-два рабочий. Этот метод сборки обеспечивает сборку данного узла, с минимум затратами времени и средств, займет меньше производственных площадей, рабочих обеспечивающих сборку с получением заданной точности.

1.7 Проектирование технологического процесса сборки, норма времени на сборку

Таблица 4 Последовательность и содержание сборочных операций.

№ операции	Содержание операции.	Оборудование
1	2	3
005	Сборка бачка. 1) Соединить шланги. 2) Подсоединить к бачку закрепить хомуты. 3) Установить бачок на кузов, закрепив хомутом.	Конвейер Стеллаж Ключ комбинированный на 6х6
010	Сборка педали сцепления. 1) Собрать педаль с площадкой. 2) Установить на кузов.	Гайковерт Конвейер Стеллаж

1.8 Обоснование и характеристика применяемого оборудования, приспособлений, сборочного инструмента.

Таблица 5 – Применяемое оборудование

Оборудование	Характеристика
Отвертка	Простейшая отвёртка представляет собой обычно стержень с наконечником, который при работе вставляют в шлиц, другой конец стержня снабжён деревянной, пластмассовой или резиновой рукояткой. Материал рукоятки и её форму выбирают исходя из соображений повышения сцепляемости с рукой . Диаметр рукоятки находится обычно в пределах от 10

	до 40 мм
Верстак	Одноместные верстаки имеет высоту 0,8—0,9 м, ширину 0,7—0,8 м, длину 1,2—1,5 м.
Гаечный ключ	27х30, 17х19

Глава 2 Техничко-экономические расчеты

2.1 Производственные расчеты

Для анализа использования рабочего времени определяются три фонда рабочего времени: календарный, номинальный и действительный.

Календарный фонд времени - это полное количество календарных дней по календарю (365, 366).

Номинальный фонд времени для единицы оборудования рассчитывается в часах по формуле (данные берутся по году выполнения работы):

$$F_n = (D_k - D_{пв}) * S * T_{см} - D_{пп} * S \quad (\text{час.}) \quad (3)$$

где D_k - количество календарных дней в году (365дн.);

$D_{пв}$ -количество праздничных и выходных дней по календарю (137 дн.)

S - сменный режим работы предприятия (1 смена);

$T_{см}$ - продолжительность смены в часах(8 часов);

$D_{пп}$ - количество предпраздничных дней, в которых смена сокращается по законодательству на 1 час. (7)

$$F_n = (365 - 137) * 1 * 8 - 7 * 1 = 1817 \text{ (час)}$$

2.1.1 Расчет фондов времени.

Номинальный фонд времени для одного рабочего равен:

$$\Phi_n = F_n / 1 \text{ (час.)} \quad (4)$$

$$\Phi_n = 1817 / 1 = 1817 \text{ (час)}$$

Действительный фонд времени работы единицы оборудования учитывает потери рабочего времени на ремонт и обслуживание оборудования ($\alpha_{пл}$). Обычно такие потери составляют от 3 – 12 %.

$$F_d = F_n * (1 - \alpha_{пл} / 100) \text{ (час.)} \quad (5)$$

$$2.1.1 \quad F_d = 1817 * (1 - 12 / 100) = 1817 * 0.88 = 1599 \text{ (час)}$$

2.1.2 Расчет потребного количества оборудования (рабочих мест) и определение его загрузок.

Для расчета необходимы следующие исходные данные, которые берутся в технологической части проекта.

При стационарной сборке количество рабочих мест определяется по каждой операции по формуле:

$$C_p = (t_{шт} * N_r) / (F_d * 60) \quad (7)$$

2.1.3 Расчет численности работающих всех категорий.

Расчетное количество рабочих равно:

$$P_p = t_{шт} * N_{пр} / (F_d * 60 * K_v) \quad (11)$$

Где K_v – коэффициент выполнения норм выработки (1,03)

$$P_p = 14.95 * 850 / (1407.17 * 60 * 1.03) = 0.14 \quad P_{пр} = 1$$

Итого: 1 (чел)

2.2 Организационная часть: проектирование рабочей зоны/ рабочего места.

Рабочие место находится непосредственно рядом с конвейером. На нем присутствует верстак для сборки узла и инструменты. Расположение рядом с конвейером позволяет после сборки узла сразу же установить его на автобус без задержек. Рядом с рабочим местом присутствует стеллажи для хранения деталей и

крепёжей данного узла. К данным стеллажам приезжает транспортировщик и пополняет запасы деталей и расходников в виде хомутов и болтов.

2.2.1 Организация транспортировки комплектующих изделий и готовых узлов на участке.

Детали и сборочные единицы машин при установке и сборки внутри цеха или на склад транспортируют с помощью тележек, в зависимости от привода тележки разделяют ручные и механизированные (самоходные)

На участке целесообразно использовать в качестве межоперационного транспорта тележку. Тележка предназначена для выполнения транспортных операций: передачи набранных изделий с склада на сборочные столы .

2.2.2 Организация рабочего места по системе 5S.

Система 5S – система организаций и рационализаций рабочего места (рабочего пространства, один из инструментов бережливого производства.

Цели 5S:

1. Снижение числа несчастных случаев;
2. Повышения уровня качества продукции, снижение количества дефектов;
3. Создание уровня комфортного психологического климата, стимулирование желания работать;
4. Унификация и стандартизация рабочих мест;
5. Повышение производительности труда за счет сокращения времени предметов в рамках рабочего пространства.

2.2.3 Разработка мероприятий по повышению производительности труда и качества продукции, снижению затрат на производство.

1) Пневмогидроусилителя (ПГУ) перенести на операцию по сборку двигателя. Поскольку установка ПГУ крайне не удобна на уже установленном двигателе на автобус, а рабочий который устанавливает сцепление на двигатель имеет более

3) Соединения заменить на быстро съёмные соединения.

После переноса установки ПГУ на другую операцию и замена соединений и их количества делает данную операцию более простой и менее затратной по времени и работа трудоёмкости.

[illegible]

2.3.2 Калькуляция производственной себестоимости сборки изделия.

- 3 Калькуляция составляется только на проектируемый вариант, на один узел.
- 4 Стоимость материальных затрат берется из таблицы 9 «Ведомость комплектующих изделий». (M_o)
- 5 Затраты на заработную плату основных производственных рабочих определяются в несколько приемов.

5.1.1

Заключение

В конструкторско-технологической части было рассмотрено назначение проектируемой сборочной единицы (привода сцепления), а именно то, что основной задачей является передача крутящего момента. Выбран материал для изготовления сборочной единицы (Сталь А12 и 20ПК) который обладает хорошими давлением держащими свойствами и прочностью соединений. Построена расчетная схема сборочной единицы. Был принят тип производства – серийный, организация труда в серийном производстве отличается высокой специализацией. За каждым рабочим местом закрепляется своя определённая сборочная единица. Это дает рабочему хорошо освоить инструмент, приспособления и весь процесс обработки, приобрести навыки и усовершенствовать приемы обработки. Проведя анализ по всем параметрам, был сделан вывод, что конструкция самого изделия и всей системы сцепления технологична. Выбрана организационной формы сборки-стационарная, т.к. основное изделие имеет не большие габариты, не требует высокой квалификации слесарей-сборщиков и выполнение сборки. Спроектирован технологический процесс сборки и определены нормы времени на сборку. Выбрано применяемое оборудование для сборки.

В производственных расчетах были определены фонды рабочего времени. Рассчитано потребного количество оборудования (рабочих мест) и определение его загрузок. Рассчитана численность работающих всех категорий.

В организационной части была определена организация транспортировки комплектующих изделий и материалов на участке. Организовано рабочее место по системе 5S. Разработаны мероприятия по повышению производительности труда и качества продукции, снижению затрат на производство. Разработан рабочий стандарт и стандарт безопасности рабочего места.

В экономической части были произведены расчеты стоимости основных материалов и комплектующих изделий и калькуляция производственной себестоимости сборки изделия.

Список используемых источников

- 1.Скотников В.А. Тракторы и автомобили: учебник /В.А Скотников,М.:Агропромиздат, 2015 г.
2. Егоров М.Е. Основы проектирования машиностроительных заводов: учебник для Вузов/ М.Е.Егоров Машиностроение, 2015г.