

Министерство образования и науки Нижегородской области
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«Павловский автомеханический техникум им. И.И. Лепсе»

Методические указания для выполнения дипломного проекта

Специальность: 23.02.02 Автомобиле- и тракторостроение

г. Павлово

Допустить к защите
Директор: _____ А.В. Иванова
«_____» _____ 202_

Дипломный проект

на тему: Разработка технологического процесса и проектирование участка сборки узла:
«Головка двигателя СМД-60»

Специальность: 23.02.02 Автомобиле- и тракторостроение

Квалификация: техник

Студент 4 курса гр. № _____ Иванов И.И.
Подпись Ф.И.О.

Руководитель проекта

_____ Петров П.П. _____
Подпись Ф.И.О. Дата

Консультант по экономической части

_____ Сидорова С.С. _____
Подпись Ф.И.О. Дата

Рецензент

_____ Иванов И.И. _____
Подпись Ф.И.О. Дата

г. Павлово
20 _____

СОДЕРЖАНИЕ

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

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 организации 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 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 станков, 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 утвержденному план-графику дипломного проектирования, который выдается 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, выдаваемом 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 на защите дипломного проекта 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 MicrosoftOfficePowerPointc 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 Заключение рецензента.

В процессе защиты дипломного проекта оценивается уровень теоретической и практической подготовки студента, как по специальным вопросам, так и по вопросам общинженерного, 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 машинописным способом на бумаге для принтера, на одной стороне листа формата А4 (297x210) в соответствии с ГОСТ 2.105-95 с высотой букв и цифр не менее 2.5 мм или шрифтом 14 TimeNewRoman, цвет букв только черного цвета (толщина полужирная). При выполнении текстового документа рукописным способом буквы и цифры необходимо писать четко пастой черного или синего цвета.

Каждый лист текстового документа, машинописным способом, должен иметь рамку, по ГОСТ 2.301-68. 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 12,5-12,7 мм.

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

2.1.1 Основные надписи

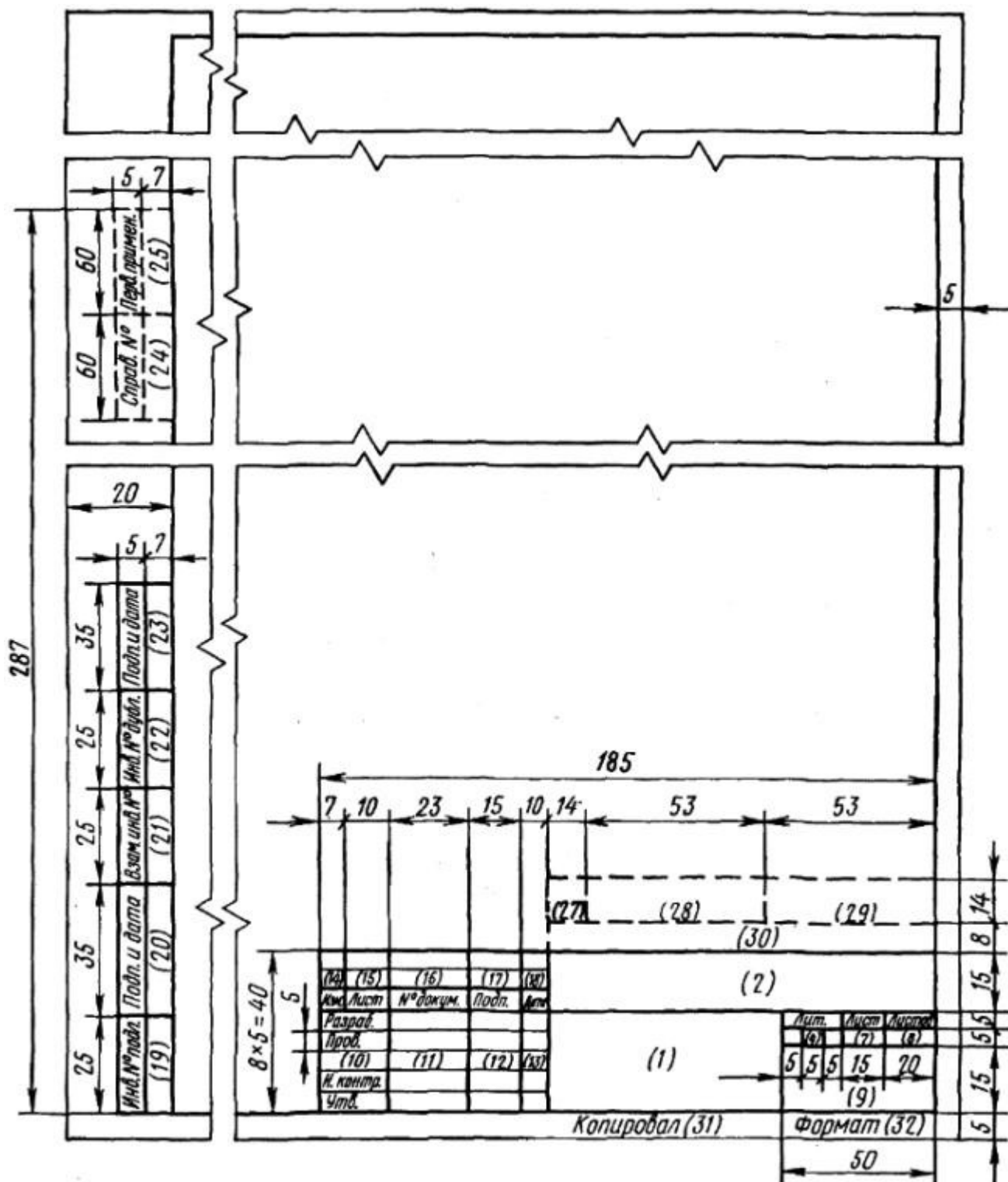
Все текстовые документы (за исключением титульного листа и листов задания) должны иметь основные надписи, расположенные в правом нижнем углу. Основные надписи текстовых конструкторских документов выполняются согласно ГОСТ 2.104-68.

ДП 23.02.02. 000000 01 ПЗ

ДП 23.02.02 010000 01СБ

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 включает 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 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.

Заголовок 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 заголовками 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 интервалом, 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, проводимые 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 специфичная 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 государственными стандартами, а также в данном документе;
- сокращать обозначения единиц физических величин, если они употребляются без цифр, за исключением единиц физических величин в головках и боковицах 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. Пояснение 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/м³, 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 нетипографическим 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 исключением формул, помещенных в приложении, должны нумероваться сквозной нумерацией арабскими цифрами, которые записываются на уровне формулы справа в круглых скобках. Одну формулу обозначают – (1). Ссылка 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 необходимо 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 нумеруется. 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 слов «Приложение» следует буква, означающая его последовательность.

Допускается обозначение приложений буквами латинского алфавита, за исключением букв ИиО.

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

Продолжение таблицы 1

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 7.0.100-2018, введенным в действие с 1 июня 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 избегать 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 названия 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 требованием 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 и изделия;
- монтажные размеры, указывающие взаимное положение деталей в сборочной единице, 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 А1 составляется спецификация по ГОСТ 2.108-68. В комплект сборочных чертежей изделия входят чертежи для сборки сборочных узлов, детализовки, приспособления 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. Списки 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 Построение технологической схемы сборки узла и определение посадок и допусков в сопряженных соединениях узла.
- 1.3 Определение производственной программы и типа производства.
- 1.4 Анализ технологичности конструкции, исходя из условий сборки.
- 1.5 Выбор и обновление метода достижения заданной точности сборки, организационной формы сборки.
- 1.6 Проектирование технологического процесса сборки, норма времени на сборку.
- 1.7 Обоснование и характеристика применяемого оборудования, приспособлений, сборочного инструмента.

Глава 2 Технико-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 Стандартизация рабочего места в соответствии с основами бережливого производства.

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.

2.2 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 главными:

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 сборочной 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 также 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 степень 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.

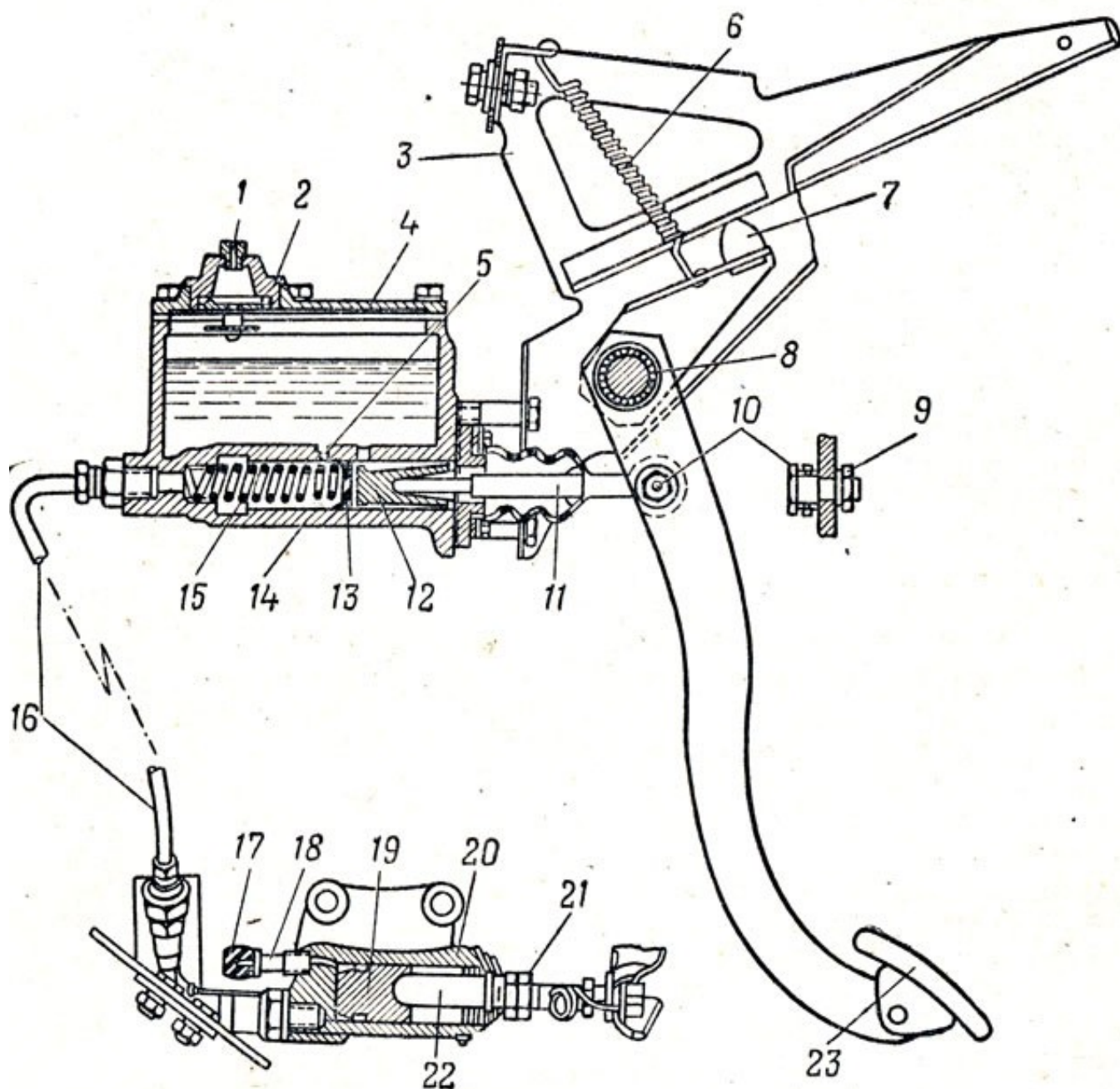


Рисунок 1- Схема гидравлического сцепления

1.2 Построение технологической схемы сборки узла и определение посадок и допусков в сопряженных соединениях узла.

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

Крепления кронштейна к КПП.

Болт М8-6gx3 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

1.3 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.

$$П=N*n*(1+a/100\%) \quad (1)$$

Где N= 850 штук- количество машин за 1 год

n= 1 шт. – количество изделий на 1 машину

a= 5% запас изделий на складе

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

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

1.4 Анализ технологичности конструкции, исходя из условий сборки.

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

- 1.Трудоёмкость изготовления изделия,
- 2.Удельная материалоёмкость (энергоёмкость) изделия,
- 3.Технологическая себестоимость,
- 4.Удельная трудоёмкость монтажа,
- 5.Коэффициенты использования материалов,
- 6.Коэффициент типовых технологических процессов,
- 7.Унификация конструктивных элементов,
- 8.Сборность.

1.5 Выбор и обоснование метода достижения заданной точности сборки, Организационной формы сборки.

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

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

1.6 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 бхб
010	Сборка педали сцепления. 1)Собрать педаль с площадкой.	Гайковерт Конвейер

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

Таблица 5- Применяемое оборудование

Оборудование	Характеристика
Отвёртка	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 <u>сцеляемости с рукой</u> . Диаметр рукоятки находится обычно в пределах от 10 до 40 мм.
Верстак	Одноместные верстаки имеют высоту 0,8-0,9 м, ширину 0,7-0,8 м, длину 1,2-1,5 м.
Гаечный ключ	27x30, 17x19

Глава 2 Технико-экономические расчёты

2.1 Производственные расчёты

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):

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

где D_K – количество календарных дней в году (365 дн.);

$D_{пв}$ – 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 праздничных дней, в которых смена сокращается по законодательству на 1 час.

(7)

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

2.1.1 Расчёт фондов времени.

Номинальный фонд времени для одного рабочего равен:

$$\Phi_H = F_H / 1 \text{ (час)} \quad (4)$$

$$\Phi_H = 1817 - 1 = 1817 \text{ (час)}$$

Действительный фонд времени работы единицы оборудования учитывает потери рабочего времени на ремонт и обслуживание оборудования (апл.). Обычно такие потери составляют от 3-12%.

$$F_d = F_H * (1 - \text{апл}/100) \text{ (час)} \quad (5)$$

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

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

Для расчёта 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 Расчёт численности работающих всех категорий.

Расчётное количество рабочих равно:

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

Где K_b - 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.

Рабочее место находится непосредственно рядом с конвейером. На нём 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 крепежей 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 наручные 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 Стандартизация рабочего места в соответствии с основами бережливого производства.

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 желание работать;
- 4.Унификация стандартизация рабочих мест;
- 5.Повышение производительности труда за счёт 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 двигателя на автобус, а рабочий, который устанавливает сцепление на двигатель, имеет более доступное место сборки, будет затрачивать меньше времени на установки ПГУ. Тем самым мы сократим время на установку остального привода сцепления.

2)Заменить все трубки и патрубки на одну трубку и избавиться от лишних соединений.

3)Соединения заменить на быстро съёмные соединения.

2.2.4 Техничко-экономическое обоснование.

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.

2.2.5 Разработка рабочего стандарта безопасности рабочего места.

2.3 Экономическая часть

Стоимость комплектующих изделий берётся по фактической стоимости их приобретения на предприятии с учётом транспортно-заготовительных расходов.

2.3.1 Расчёт стоимости основных материалов и комплектующих изделий.

Стоимость комплектующих изделий берётся по фактической стоимости их приобретения на предприятии с учётом транспортно-заготовительных расходов.

2.3.2 Калькуляция производственной себестоимости сборки изделия.

3 Калькуляция составляется только на проектируемый вариант, на один узел.

4 Стоимость материальных затрат берётся из таблицы 9 «Ведомость комплектующих изделий».
(М0)

5 Затраты на заработную плату основных производственных рабочих определяются несколько приёмов.

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 расчётная 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 даёт рабочему хорошо освоить инструмент, приспособления и весь процесс обработки, приобрести навыки и усовершенствовать приёмы 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 расчётах 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 расчёты стоимости основных материалов и комплектующих изделий и калькуляция производственной себестоимости сборки изделия.

Список используемых источников

Основные источники

1.Скотников В.А. Тракторы и автомобили: учебник /В.А. Скотников, М.: Агропромиздат, 2015г.

Вспомогательные источники

2.Егоров М.Е. Основы проектирования машиностроительных заводов: учебник для Вузов/М.Е. Егоров Машиностроение, 2007г.

Интернет-источники

https://yandex.ru/search/?text11082&clid=2186617&src=suggest_T

Приложение
(образцы оформления документации)

Формат	Зона.	Обозначение	Наименование	Кол.	Поз.	Примечание
			<i>Документация</i>			
A4		<i>ДП 23.02.02 00 00 00 10</i>	<i>Пояснительная</i>	<i>39</i>		
A4		<i>ДП 23. 02. 02 00 00 00 10 ТД</i>	<i>Технологическая документация</i>	<i>10</i>		
			<i>Документация по сборочным</i>			
A1		<i>ДП 23. 02. 02 01 00 00 10 СБ</i>	<i>Амортизатор в -ны автомобиля ГАЗ</i>	<i>1</i>		
			<i>Документация по приспособлениям</i>			
A1		<i>ДП 23.02.02 02 00 00 10 СБ</i>	<i>Захват для</i>			

Введение

Автомобилестроение – одна из ведущих отраслей машиностроения, которая существенно влияет не только на развитие машиностроения в целом, но и на темпы и направления научно-технического прогресса в других отраслях хозяйства. По степени загруженности ресурсов автомобилестроение может быть лёгким и тяжёлым. Лёгкое автомобилестроение представлено легковыми и грузовыми автомобилями. Тяжёлое автомобилестроение – это грузовые авто, авто специального назначения. По направленности промышленности автомобилестроение подразделяют на пассажирское и грузовое. К пассажирскому относят производство тех же легковых автомобилей, автобусов, в том числе и микроавтобусов.

В проектно-конструкторских работах в автомобильной промышленности в последние годы была внедрена концепция одновременного (параллельного) проектирования, предусматривающая создание междисциплинарных рабочих групп (команд), выполняющих работы по проектам создания платформ (базовых моделей семейств) с использованием таких технологий, как функциональное управление качеством, системы автоматизированного проектирования и автоматизированного инжинеринга. Это обеспечило существенное сокращение сроков разработки новых автомобилей.

Дипломный проект по специальности 23.02.02 «Автомобиле- и тракторостроение» на тему: спроектировать технологический процесс и участок сборки узла: «Водяной насос двигателя грузового автомобиля ГАЗ-53» выполнен с учётом знаний и навыков, полученных при изучении дисциплин и междисциплинарных курсов.

Дипломный проект представлен пояснительной запиской; комплектом технологических документов и чертежами.

					ДП 23.02.02 000000 01ПЗ	Лис
						т
Изм.	Лист	№докум.	Подпись	Дата		

	установить его.						
Т13	Верстак, тиски, оправка, молоток						
15							
16							
17							
ОК							

форм	зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				<u>Документация</u>		

			ДП 23.02.02 010000 01СБ	Сборочный чертёж	1	
				<u>Сборочные чертежи</u>		
		1	ДП 23.02.02 010000 01СБ	Пресс-масленка	1	
					1	
				<u>Детали</u>	1	
					1	
		2	ДП 23.02.02 010002	Корпус	1	
		3	ДП 23.02.02 010003	Втулка малая	1	
		4	ДП 23.02.02 010004	Втулка	1	
		5	ДП 23.02.02 010005	Кольцо стопорное	1	
		6	ДП 23.02.02 010006	Запорное кольцо	1	
		7	ДП 23.02.02 010007	Шайба сальника	1	
		8	ДП 23.02.02 010008	Обойма сальника	1	
		9	ДП 23.02.02 010009	Манжета	1	
		10	ДП 23.02.02 010010	Пружина	1	
		11	ДП 23.02.02 010011	Крыльчатка	1	
		12	ДП 23.02.02 010012	Втулка крыльчатки	1	
		13	ДП 23.02.02 010013	Вал	1	
		14	ДП 23.02.02 010014	Стопорное кольцо	1	
		15	ДП 23.02.02 010015	Ступица	1	
		16	ДП 23.02.02 010016	Задний подшипник	1	
		17	ДП 23.02.02 010017	Передний подшипник	1	

