

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Институт машиностроения

(наименование института полностью)

Кафедра Проектирование и эксплуатация автомобилей

(наименование)

23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»

(код и наименование направления подготовки, специальности)

Автомобили и автомобильное хозяйство

(направленность (профиль)/специализация)

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
(БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)**

на тему Разработка контрольного калибра каркаса передних сидений

Студент

Г.В. Глебов

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

канд. экон. наук, доцент Л.Л. Чумаков

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

Консультанты

канд. техн. наук, доцент А.Н. Москалюк

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

Тольятти 2021

Аннотация

Выпускная квалификационная работа на тему «Разработка контрольного калибра каркаса передних сидений» включает в себя разработку механической части и общей компоновки калибров, находящих свое применение на предприятиях, производящих автомобильные компоненты. Результаты выполнения бакалаврской работы представлены в виде расчетно-пояснительной записки и комплекта чертежей.

Была изучена история автомобиля малого класса, рассмотрен вопрос создания автомобильных сидений, калибров для их контроля в серийном производстве и их применение в серийном и массовом производстве при проведении выборочного контроля и рассмотрены наиболее распространенные конструкции. Был произведен технический расчет конструкции калибров сидений, которые предназначены для автомобилей малого класса, эксплуатируемых в условиях города.

Рассмотрены вопросы безопасности, связанные с производством каркасов сидений.

Содержание

Введение	4
1 Описание и расчет транспортного средства	6
1.1 Назначение городского автомобиля	6
1.2 История появления и развития городских автомобилей	7
1.3 Тяговый расчет и определение тяговых характеристик автомобиля	9
2 Проектирование калибра каркаса автомобильного сиденья	13
2.1 Конструкция и требования, предъявляемые к автомобильному сиденью	13
2.2 Техническое задание на разработку контрольного калибра каркаса передних сидений	20
2.3 Техническое предложение на разработку контрольного калибра каркаса передних сидений	22
3 Технологический процесс контроля качества каркаса сиденья	26
3.1 Особенности проведения контрольных операций на производстве	26
3.2 Технологическая карта проведения контрольно-измерительных операций с использованием разработанного калибра	30
4 Безопасность и экологичность объекта дипломного проекта	32
4.1 Описание условий труда	32
4.2 Идентификация вредных производственных факторов	33
4.3 Общие требования по обеспечению безопасности на предприятии	34
4.4 Требования эргономики при работе за компьютером	36
4.5 Расчет вентиляции в помещении	42
Заключение	47
Список используемых источников	49

Введение

Выпускная квалификационная работа бакалавра должна отражать весь комплекс знаний и навыков, приобретенных студентом в процессе обучения. Темой данной работы является «Дооснащение грузового полуприцепа под перевозку легковых автомобилей», что позволит продемонстрировать как умение выполнять типовые технологические и конструкторские расчеты, так и умение использовать техническую и справочную литературу, умение пользоваться источниками технической информации, практическими навыками конструирования технологического оборудования.

Автомобильная промышленность одна из ведущих отраслей хозяйства. Поэтому она имеет значительную роль в экономическом и социальном развитии России и всего мира.

«Эффективность работы автомобильного транспорта влияет на производительность труда всех отраслей промышленности и сельского хозяйства. Большое значение приобретают разработка и создание более прогрессивных моделей автомобильной техники, совершенствование конструкции агрегатов автотранспортных средств, улучшения эксплуатационных качеств.

Успехи, достигнутые в фундаментальной промышленности за последние годы в фундаментальных и прикладных науках, открывают новые возможности для развития автомобильной техники.» [11]

«Важнейшими направлениями дальнейшего повышения технического уровня автомобильной техники является уменьшение расхода топлива и масла, поэтому запасы неограничны, а применение альтернативного топлива для создания более благоприятной экологической ситуации в стране и мире, снижение трудоемкости технического обслуживания, расхода материалов на изготовление автомобиля, снижение уровня шума и токсичности отработавших газов, повышение надежности и безопасности конструкции.» [12]

«Высоких показателей топливной экономичности можно добиться в результате дальнейшего уменьшения массы автомобиля, установки дизелей, улучшения аэродинамических показателей, совершенствование конструкций трансмиссии и других узлов, а также расширение применения электронных устройств, позволяющих поддерживать оптимальные режимы движения. Масса автомобиля может быть уменьшена при широком использовании легких сплавов, пластмасс, высокопрочных сталей, а также при рациональном конструировании сборочных единиц и деталей с помощью компьютерной техники.» [14]

Изготовление вспомогательной оснастки для серийного производства автомобилей помогает производить детали и узлы транспортных средств, используя средства контроля, позволяющие производить выборочный полнообъемный контроль. Разработка подобной оснастки является частью производственного цикла изготовления автомобильных компонентов. Разработка технологии производства автомобилей и автомобильных компонентов является важной частью подготовки специалиста в сфере автомобилестроения и позволяет реализовать весь комплекс знаний и навыков, полученных за время обучения.

1 Описание и расчет транспортного средства

1.1 Назначение городского автомобиля

При проектировании оснастки для производства автомобильных компонентов необходимо понимать, что именно следует понимать под термином «автомобиль малого класса», какова история появления данного транспортного средства и какие конструктивные особенности у данного транспорта имеются. Также необходимо определить, какие именно автомобильные компоненты будут использоваться в качестве объекта разработки оснастки, какие требования к данным объектам предъявляются и каковы особенности проектирования оснастки подобного вида.

После Второй мировой войны, ряд производителей представил малолитражные автомобили, которые были предшественниками современного городского автомобиля. Они включали Bond Minicar и AC Petite в Великобритании. Эти автомобили начали продаваться в Европе с 1960-х годов, после спада бума мотоциклов, «кабиненроллеров» и других подобных конструкций.

Полуофициальное обозначение «city car» для таких автомобилей принято, например, в Великобритании. Городские автомобили выпускаются большинством крупных производителей.

К 2000 году, количество городских было автомобилей значительно увеличились в популярности. Ярким представителем такого класса в России, например, является автомобиль Лада Калина, поступивший в серийное производство в начале 2003 года и пришедший ему на смену Лада Гранта.

С середины 10-х годов производитель автомобилей данного класса, ПАО «АвтоВАЗ», вошел в альянс «Рено-Ниссан». Это в значительной степени повлияло на производство автомобильных компонентов и на ассортиментную политику компании. В частности, значительная часть производства автокомпонентов перешла в иностранные компании, такие как Segula и Valeo.

Тем не менее, значительная часть автопроизводителей по-прежнему работает на мощностях, ранее относившихся к комплексу вспомогательных производств. Часть этого оборудования используют и упомянутые выше компании.

1.2 История появления и развития городских автомобилей

Идея недорогого автомобиля проникла в сознание масс после прихода на рынок первых серийных моделей автомобилей. И если потенциальные покупатели XX-го века мечтали о дешевом автомобиле в плане стоимости самого транспортного средства, то современный человек стремится к снижению затрат, сопровождающих его эксплуатацию и ремонт. Несмотря на столь различное понимание термина «дешевый автомобиль», к таким транспортным средствам и в прошлом, и в нынешнем веке причисляли практически любую модель малолитражного автомобиля - вида транспорта, не требует значительных затрат на эксплуатацию (обслуживание и ремонт, заправку рабочими жидкостями, расходы на парковку) и обходится очень дешево и производителям, и потребителям.

«Конструктивно малолитражным называют любое авто, полная масса которого не превышает 1,5 тонны, а объем двигателя колеблется в пределах от 0,5 до 1,4 литра. Первый бум малолитражных автомобилей произошел в послевоенное время. Такой транспорт выпускал практически каждый автомобильный бренд. Некоторые идеи европейских конструкторов оказались весьма необычными, а их реализация пополнила коллекцию нестандартных автомобилей в мировой истории.» [3]

«В начале 60-х Volkswagen Type 1 стоил всего 500 долларов, что делало эту модель очень популярной с точки зрения студентов и школьников. Завершение эпохи Volkswagen Type 1 произошло в середине 70-х годов, когда эту модель была признана морально устаревшей и она потеряла привлекательность даже на вторичном рынке автомобилей.» [7]

«Аналогичный жизненный цикл «прожила» модель Isetta - которая вытянула концерн BMW с послевоенной финансовой пропасти. Авторство проекта Isetta принадлежит итальянским конструкторам, предложивших европейской публике оригинальный гибрид мотоцикла и автомобиля.

Немецкие инженеры из концерна BMW немного доработали идею своих итальянских коллег, улучшив показатели мощности с 9 до 13 л.с. Максимальная скорость автомобиля массой 300 кг с новым силовым агрегатом составляла 85 км / ч. Объем двигателя не превышал 300 см³, а расход топлива колебалась в пределах 5-5,5 литров на 100 километров. К середине 60-х число автомобилей BMW Isetta достигло 120000 и концерн BMW смог переключиться на более привычные для современного поклонника этого бренда марки авто.

Кроме необычной судьбы проект Isetta отличается от других изделий BMW еще и оригинальной компоновкой дверей - кроме того, что двери всего одна, дополнительно к этому вход в автомобиль расположен впереди. Открыв такие двери, становятся доступными рулевая колонка и расположены за ней места для одного пассажира и водителя. Подобную компоновку, до сих пор, не предлагал больше ни один автомобильный производитель.» [3]

В СССР, а позднее в России автомобили малого класса также получили широкое распространение. Наиболее яркими представителями компактных городских автомобилей являлись автомобили «Запорожец» (ЗАЗ-966, ЗАЗ-368, ЗАЗ-968М) и автомобиль Ока (ВАЗ-1111, ВАЗ-1112). Популярность данных транспортных средств отчасти объясняется большой компактностью, экономичностью и низкой стоимостью автомобилей данного класса. В России развитие идеи компактного легкого автомобиля получил свое развитие в автомобилях серии Лада Калина (ВАЗ-1117, ВАЗ-1118, ВАЗ-1119). Продолжение серии компактных автомобилей получилось в линейки автомобилей Гранта и Датсун. Компонентная база для этих автомобилей также производится в России.

1.3 Тяговый расчет и определение тяговых характеристик автомобиля

Неотъемлемой частью процесса проектирования автомобиля является определение тягово-скоростных характеристик двигателя, расчет параметров трансмиссии, коробки перемены передач, построение динамичной, топливно-экономической и других характеристик, описывающих свойства автотранспортного средства (АТС). Этот процесс сопровождается широким использованием математического аппарата и готовых методик инженерных расчетов того или иного узла или автомобиля в целом. Особенностью таких расчетов является необходимость многократного повтора одного и того же расчета, оперирование большим количеством цифр, например, для построения скоростной внешней характеристики двигателя внутреннего сгорания (ДВС). Именно по этим причинам процесс расчета усложняется и возникает возможность ошибки. Именно поэтому целесообразно осуществлять большие объемы однотипных расчетов с применением персонального компьютера.

Большинство расчетов при определении тягово-скоростных характеристик проектируемого автомобиля осуществлялось с использованием программы MS Excel. Эта программа предназначена для проведения математических расчетов различной сложности, построения графиков и др. Учитывая то, что указанная программа при введении исходных данных автоматически выводит результаты расчетов, в пояснительной записке приводится методика расчета, а исходные данные и результаты расчета подаются с помощью соответствующих графиков и таблиц.

Расчет тягово-скоростных характеристик осуществляется согласно методике. Выбор исходных данных для расчета осуществляется путем анализа заданных условий эксплуатации, характеристик избранных автомобилей-прототипов и рекомендаций, изложенных в соответствующей литературе.

Необходимую мощность двигателя N_v , (кВт) для движения с максимальной скоростью можно определить с такого уравнения:

$$N_v = \frac{m_a \times g \times \eta \times V_{\max}}{3600 \times \eta} + \frac{K \times F \times V_{\max}^2}{46656 \times \eta} =$$

$$= \frac{1190 \times 9,81 \times 0,018 \times 145}{3600 \times 0,86} + \frac{0,22 \times 1,8 \times 145^3}{46656 \times 0,86} = 40 \text{ кВт.}, \quad (1)$$

где $g = 9,81 \text{ м / с}^2$ - ускорение свободного падения;

ψ - коэффициент сопротивления дороги при $V_{\max}$;

η - механический КПД трансмиссии.

Лобовую площадь F определяют по формуле:

$$F = \alpha B H = 0,85 \times 1,421 \times 1,49 = 1,8 \text{ м}^2, \quad (2)$$

где α - коэффициент сопротивления лобовой площади автомобиля и принимается $\alpha = 0,7 \dots 0,9$;

ψ - коэффициент сопротивления дороги при $V_{\max}$; $V_{\max}$ - максимальная скорость движения автомобиля, избирается на основе анализа статистических данных автомобилей - прототипов и принимается исходя из действующих требований правил дорожного движения.

Для дальнейшего расчета принимаем максимальную скорость проектируемого автомобиля $V_{\max} = 145 \text{ км/ч}$.

η - общий КПД трансмиссии. Для современных гидромеханических передач КПД составляет не ниже 80%. Для гидро-механических передач легковых автомобилей КПД лежит в пределах 0,85 ... 0,89 [5]. Принимаем, что $\eta = 0,86$.

Поскольку выбрали бензиновый двигатель, то:

$$N_{\max} = 1,2 N_v = 1,2 \times 40 = 48 \text{ кВт.} \quad (3)$$

Поскольку выбрали бензиновый тип двигателя, то согласно [1]:

$$n_{\max} = (0,8 \dots 0,9) n_n = 0,9 \times 6000 = 5400 \gg 5500 \text{ об/мин} \quad (4)$$

Для построения внешней скоростной характеристики поршневого двигателя используют эмпирическую зависимость, которая позволяет по

известным координатам одной точки скоростной характеристики ($N_{e\max}$ и n_n) построить всю кривую мощности:

$$N_e = N_{e\max} \left[A_1 \frac{n}{n_{\max}} + A_2 \frac{n}{n_{\max}} \left(\frac{n}{n_{\max}} \right)^2 - \frac{n}{n_{\max}} \left(\frac{n}{n_{\max}} \right)^3 \right] \quad (5)$$

где N_e , кВт - текущее значение мощности двигателя, соответствующее частоте вращения коленчатого вала n , об/мин. ;

A_1 и A_2 эмпирические коэффициенты, характеризующие тип двигателя (для бензиновых двигателей $A_1 = A_2 = 1$, а для дизелей $A_1 = 0,5$; $A_2 = 1,5$).

Выбирая текущие значения n , устанавливают диапазон частоты вращения коленчатого вала от $n_{\min}$ ($n_{\min} = (0,16 \dots 0,18) n_n$) до $n_{\max}$, который разбивают на произвольное количество участков (рекомендуется 6...8) с постоянным интервалом Δn , который соразмерен 50 или 100:

$$n_{\min} = (0,16 \dots 0,18) n_n = (0,16 \dots 0,18) \times 5500 = 1020 \approx 1000 \quad (6)$$

$$\Delta n = \frac{n_{\max} - n_{\min}}{6 \dots 8} = \frac{5500 - 1000}{8} = 550 \quad (7)$$

Так как в карбюраторных двигателях без ограничения частоты вращения коленчатого вала $n_{\max} > n_n$, то желательно иметь точку, когда $n = n_n$.

Определив N_e для принятых значений n , рассчитывают соответствующие величины крутящего момента M_e :

$$M_e = 9550 \frac{N_e}{n} \quad (8)$$

На основе полученных данных строим внешнюю скоростную характеристику двигателя. Результаты расчетов сведены в таблицу 1, что приведена ниже.

Таблица 1 – Внешняя скоростная характеристика двигателя

Параметры	Значения n								
n , об/мин	1000	1550	2100	2650	3200	3750	4300	4850	5500
n/n_n	0,182	0,282	0,382	0,482	0,582	0,682	0,782	0,882	1,0
$(n/n_n)^2$	0,033	0,079	0,146	0,232	0,339	0,465	0,611	0,778	1,0
$(n/n_n)^3$	0,006	0,022	0,056	0,112	0,197	0,317	0,478	0,686	1,0
$A_1 \frac{n}{n_{\max}} + A_2 \frac{\partial}{\partial n} \frac{n}{n_{\max}} \frac{\partial^2}{\partial^2} - \frac{\partial}{\partial n_{\max}} \frac{n}{\partial} \frac{\partial^3}{\partial^3}$	0,209	0,339	0,472	0,602	0,723	0,830	0,915	0,974	1,0
N_e , кВт	10,0	16,3	22,7	28,9	34,7	39,8	43,9	46,7	48,0
M_e , Н·м	96	100	103	104	104	101	98	92	83

Расчет тяговых характеристик автомобиля проводится в сокращенном виде, поскольку целью выпускной квалификационной работы является разработка калибра, применяемого при создании компонентов автомобиля данного вида.

В результате выполнения тягового расчета были построены графики кривых мощности и крутящего момента двигателя легкового автомобиля. Определена внешняя скоростная характеристика транспортного средства, взятого в качестве объекта проектирования.

2 Проектирование калибра каркаса автомобильного сиденья

2.1 Конструкция и требования, предъявляемые к автомобильному сиденью

В соответствии с полученным в рамках работы заданием, необходимо спроектировать калибр каркаса сиденья автомобиля, который будет применяться на участке контроля качества в производстве сидений. При проектировании необходимо определить, что из себя представляет каркас автомобильного сиденья и какие требования к конструкции автомобильного каркаса предъявляются.

«Несущие элементы каркасов передних сидений легковых и грузовик автомобилей обычно выполняют из гнутых стальных труб. Встречаются также каркасы, выполненные из уголков или швеллеров. Элементы каркаса сварены или спаяны и образуют единую жесткую конструкцию, в которой можно выделить рамки подушки и спинки. В рамках выполнены отверстия для закрепления пружин. Иногда к каркасу сиденья приваривают пластинки для крепления пружин или всего каркаса подушки с пружинами.

Каркас переднего сиденья кресельного типа с пружинами и механизмами горизонтального перемещения сиденья и угла наклона спинки представлен на рисунке 1. Пружины спинки закрепляют «запонками» в отверстиях трубчатой рамки, а пружины сиденья — в скобах, приваренных к основанию сиденья. В отверстия трубчатой рамки спинки закреплены также соединительные элементы в виде спиральных пружин, удерживающие пружины в необходимом положении. К трубчатым рамкам приварены зубчатые планки, служащие для закрепления обивки сиденья и спинки.» [14]

«Другой тип каркаса диванного сиденья представлен на рис. 2. Каркас диванного сиденья выполнен из труб. Пружины спинки закреплены в отверстиях труб непосредственно загнутыми концами, без дополнительных запонки и связаны между собой соединительными пружинами. Сиденье имеет

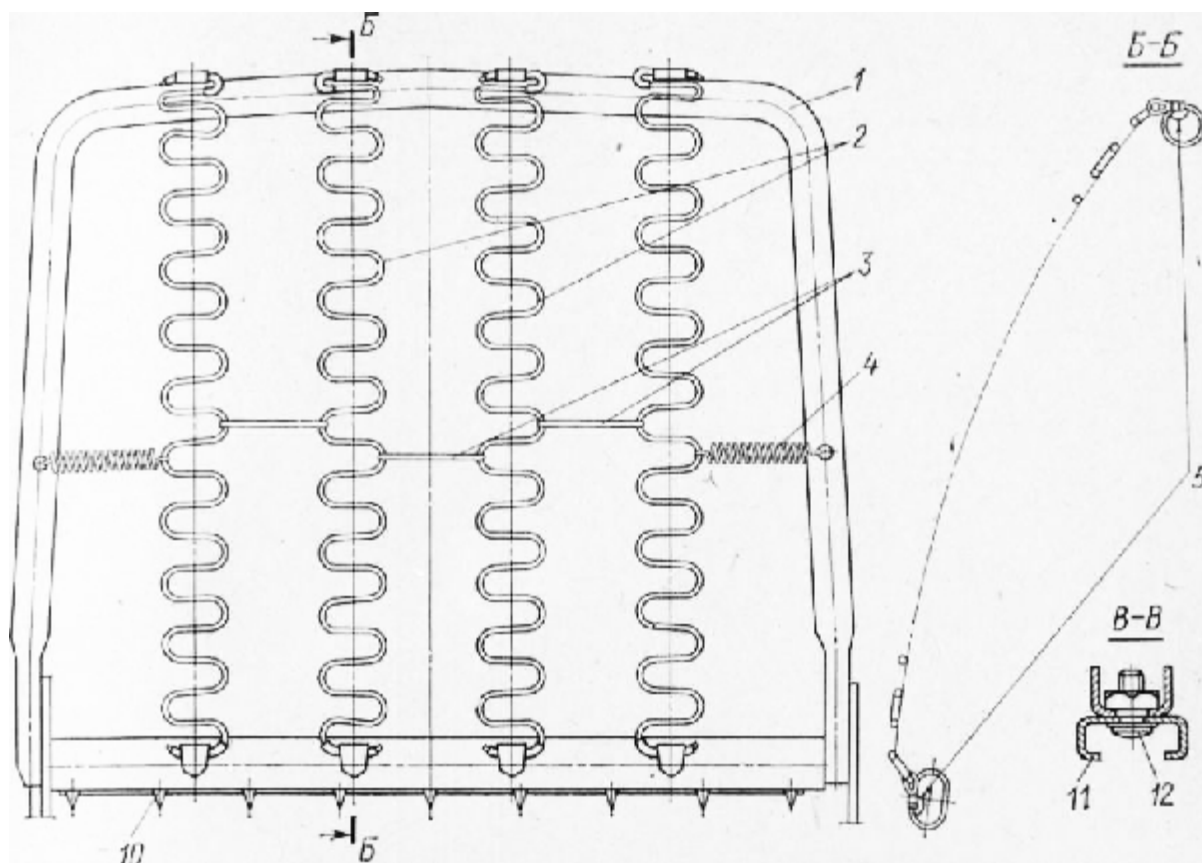
растяжные спиральные пружины, которые загнутыми в виде крючков концами закреплены в отверстиях труб каркаса. На горизонтально расположенных пружинах крепят пружинную подушку. Устройство такой подушки показано на рис. 3. Эту подушку укрепляют пластинками, которые загибают при монтаже. Рама каркаса не имеет зубчатых планок для крепления облицовки, но к трубам рамы прибиты стальными гвоздями картонные планки, к которым облицовку крепят обойными гвоздями или скобами и забивают при помощи пневматических пистолетов. Кронштейны в нижней части каркаса служат для прикрепления его к направляющим планкам механизма передвижения.» [14]

«Назначение каркаса — восприятие всех нагрузок, воздействующих на сиденье: массы и силы упора сидящего пассажира, сил инерции, возникающих при ускорении и торможении автомобиля, а также воздействия на спинку сиденья при посадке и высадке пассажиров задних сидений. От конструкции каркаса зависит форма сиденья и ее сохраняемость. У большинства сидений имеются приспособления для закрепления мягких элементов и обивки. В современных сиденьях обивку закрепляют на специальных стальных планках с острыми зубцами. Для закрепления обивки зубцы загибают. В сиденьях устаревших типов к каркасу прибивали специальными гвоздями планки из твердого картона.» [14]

«Обивочные ткани и покрытие прибивали обойными гвоздями к этим планкам. Вместо гвоздей использовали также скобы, которые вбивали при помощи пневматических пистолетов.

В легковых автомобилях несущими элементами задних сидений являются не каркасы сидений, а соответствующие элементы кузова. Поэтому каркасы задних сидений выполняют из тонкой прутковой стали круглого или квадратного сечения. Концы прутков сваривают или соединяют стальными скрепками. Если сиденье, особенно подушка, имеет двухконусные пружины, то каркас состоит из нижней и верхней рамок, соединенных косыми прутками (рисунок 2). Пружины прикрепляют к рамкам при помощи проволоки, образуя компактную подушку. От размеров верхней и нижней рамок зависят размеры и

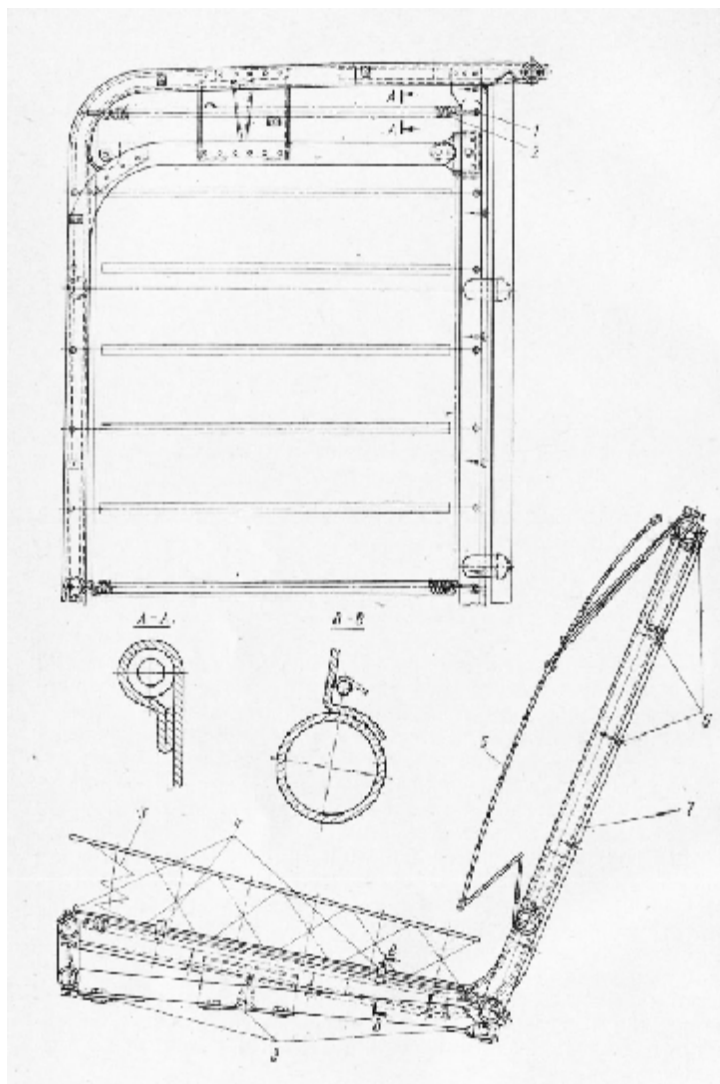
форма подушки в целом. Они служат для прикрепления остальных элементов сиденья, т.е. мягкой подкладки и обивки (покрытия). Косые прутки не препятствуют сжатию пружин и возврату их в первоначальное положение, а придают дополнительную жесткость каркасу и предотвращают смещение пружин.» [14]



1 — трубчатая рамка спинки; 2 — змейковые пружины; 3 — соединительные звенья; 4 — пружина, удерживающая змейковую пружину; 5 — запонки крепления змейковых пружин; 6 — скобы крепления змейковых пружин; 7 — швеллерная рамка сиденья; 8 — рычаг механизма передвижения; 9 — рычаг механизма наклона спинки; 10 — зубчатые планки крепления обивки; 11 — направляющая механизма передвижения; 12 — болт, соединяющий направляющую с каркасом сиденья

Рисунок 1 – Каркас переднего кресла с механизмами передвижения, наклона спинки и пружинами:

«Каркас другого вида можно получить, применяя змейковые пружины, которые воспринимают усилия, стягивающие рамку.» [14]



1 — крючок растяжной пружины; 2 — растяжная горизонтальная пружина; 3 — пружинная подушка; 4 — пластинки крепления пружинной подушки; 5 — змейковая пружина спинки; 6 — гвозди крепления картонной планки; 7 — картонная планка; 8 — пружина, соединяющая змейковые пружины; 9 — кронштейны крепления сиденья

Рисунок 2 – Трубчатый каркас переднего «диванного» сиденья с пружинами

Ранее каркас сиденья изготавливался из сварных пластин, спрофилированных соответствующим образом и образующих каркас. Недостатком подобной конструкции являлась ее низкая жесткость.

«Поэтому эта рамка должна быть более жесткой и ее следует выполнять из соответствующим образом выгнутых профилей. Этот каркас (рисунок 2), как

и описанные выше, служит для закрепления на нем смягчающей подкладки и подушки.» [14]

«Если подкладка достаточно мягка и обеспечивает необходимый комфорт при движении или при малом внутреннем пространстве, каркас может быть выполнен в виде решетки, которая будет служить опорой подкладки. Каркас может иметь и комбинированную конструкцию (рисунок 3). К наружным пруткам каркаса крепят подкладку и обивку. Такому каркасу может быть придана форма, позволяющая обеспечить плотное прилегание сиденья к криволинейным поверхностям кузова. Подушки без пружин имеют небольшую толщину, поэтому конструкторы охотно применяют такие подушки для спинок задних сидений. Это позволяет более рационально использовать внутреннее пространство кузова автомобиля.» [16]

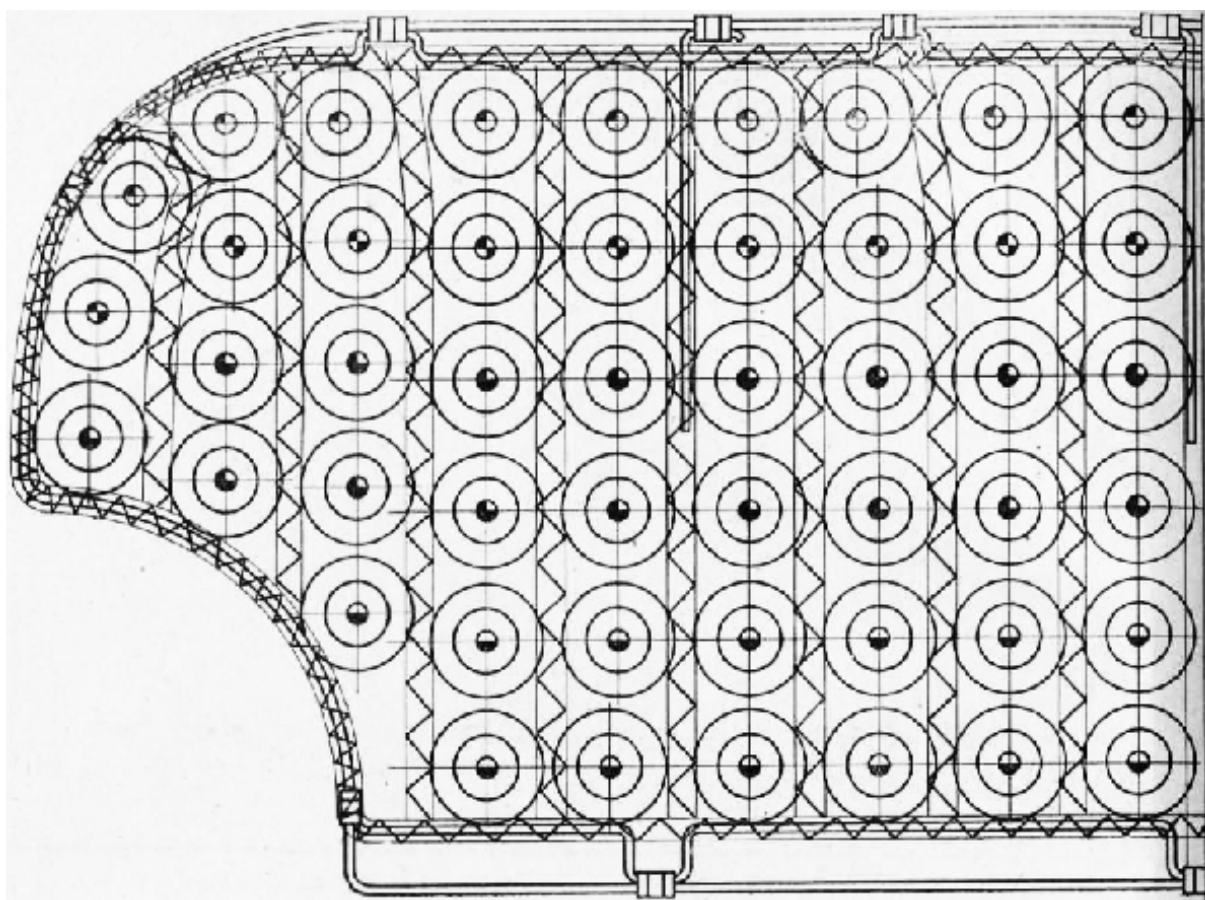


Рисунок 3 – Пружинная подушка заднего сиденья

«Нижняя поверхность подушки образует стенку, отделяющую багажный отсек от передних сидений (рисунок 4). Очень часто этот каркас выполняют штампованным и такой формы, которая позволяет обеспечивать опору пружин сиденья, высокую жесткость каркаса, надежное крепление опущенной спинки, поднятие спинки, а также плотное прилегание нижней поверхности подушки заднего сиденья к верхней кромке спинки заднего сиденья при откинутом положении.» [16]

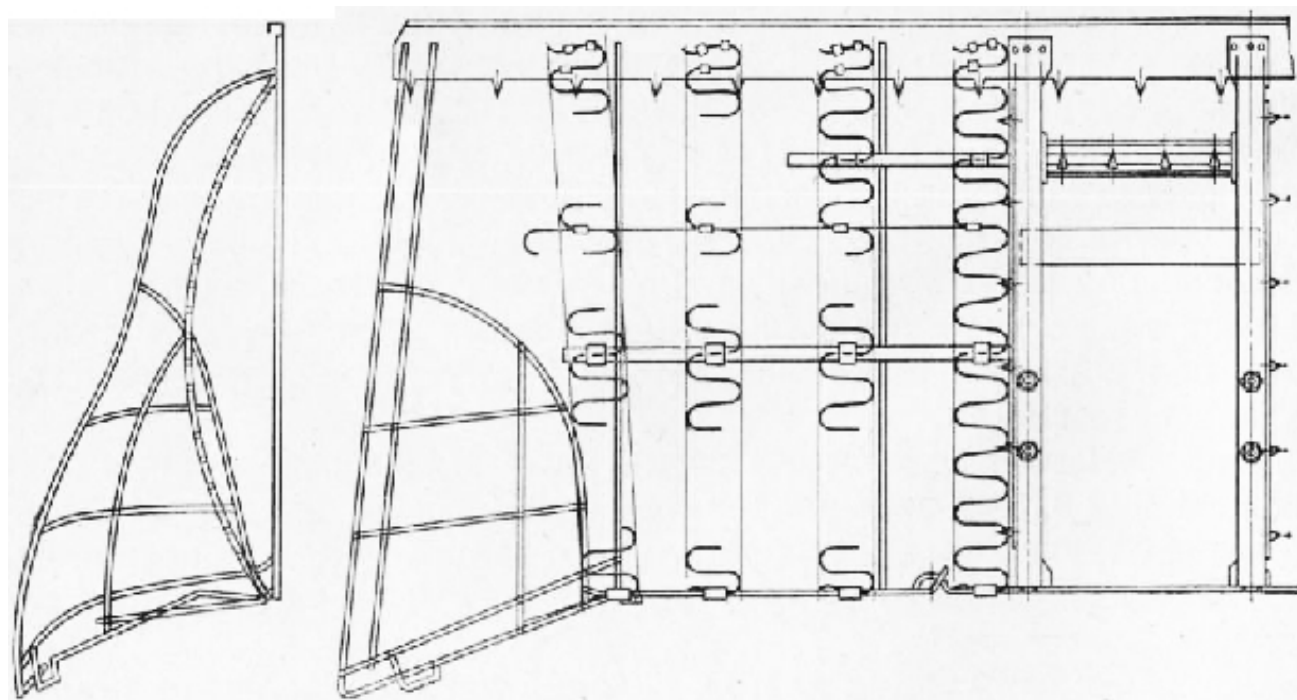


Рисунок 4 – Каркас спинки заднего сиденья специальной конструкции сиденья легкового автомобиля

«Каркас спинки заднего сиденья в автомобилях типа «комби» должен быть прочным, так как обычно он имеет опору только в четырех точках — двух шарнирах в нижней части и двух заделках в верхней части (рисунок 4). Шарниры подушки обычно выполняют в виде стержней, приваренных к каркасу, которые входят во втулки, закрепленные в стенках кожухов колес. Тыльная сторона каркаса спинки должна быть плоской, так как к ней прикрепляют панель, имеющую покрытие, идентичное покрытию пола багажного отделения, и при откидном положении образует с ним одно целое. В

жестких каркасах заднего сиденья автомобилей типа комби очень удачно используют змейковые пружины.» [16]

Каркасы пассажирских сидений в городских и пригородных автобусах обычно выполняют сварными из стальных гнутых труб. По форме они похожи на кресло или скамейку, иногда двустороннюю со спинкой посередине. Эти каркасы могут иметь кронштейны, к которым винтами крепят подушки и спинки сиденья. Подушка и спинка жесткие, потому что они выполнены из панелей, покрытых пенистым полиуретаном и обивкой. Для создания большего комфорта может быть использована пружинная подушка с креплением к панели или с опорой на жесткую рамку. В городских автобусах применяют также спинки сидений, выполненные в виде чехла, наполненного пенопластом, натянутого непосредственно на каркас. Спинки сидений автобусов должны иметь поручни для стоящих пассажиров. Поручни должны быть расположены выше подушек, а подушки в виде чехла должны быть натянуты ниже верхней трубы каркаса, чтобы освободить пространство для захвата трубы руками.

«Сиденья авиационного типа междугородных автобусов по конструкции похожи на передние сиденья легковых автомобилей, но несколько выше их. Спинки сидений закреплены шарнирно и имеют механизм для регулирования угла наклона. Рычаг управления этим механизмом обычно расположен в подлокотнике сиденья. К нижней части каркаса приваривают поперечную балку, служащую подножкой, которая в сиденьях авиационного типа необходима, так как при отклоненной назад спинке ноги пассажира не достигают пола. Долговечность междугородных автобусов в десять раз выше долговечности легковых автомобилей. Отсюда следует, что конструкция сидений авиационного типа очень прочная, удлиненная спинка сиденья создает большую нагрузку, на каркас, а жесткая подвеска автобуса вызывает сильную вибрацию элементов конструкции сиденья, особенно при движении автобуса без пассажиров. Вибрация может привести к появлению трещин и поломке при недостаточно прочных каркасах сидений.

Подушки сидений пассажиров в автобусах расположены значительно выше, чем подушки сидений легковых автомобилей. Крыша автобуса поднята высоко над полом, что позволяет свободно ходить и садиться на сиденье с уровня пола автобуса. Легковые автомобили имеют низко расположенные сиденья. Посадка в них производится с уровня земли.» [16]

Таким образом, каркас сиденья автомобиля должен соответствовать геометрическим характеристикам, так как эти требования обеспечивают эстетическую обтяжку тканью. Кроме этого, очень важно соблюсти точное сопряжение подвижных частей в шарнире сиденье-спинка, поскольку сопряжение обеспечивает корректную работу шарнира без перекосов и заеданий.

Необходимость проектирования калибра контроля сиденья продиктована соблюдением технических требований при производстве автомобильных компонентов.

2.2 Техническое задание на разработку контрольного калибра каркаса передних сидений

В рамках выполнения выпускной квалификационной работы бакалавра требуется разработать контрольный калибр каркаса передних сидений. Данное изделие необходимо для проведения выборочного контроля при производстве автомобильных компонентов, главным образом контроля геометрических параметров, таких как соосность шарнирного узла, параллельность плоскостей крепления, отсутствие винтового скручивания плоскостей.

Работа производится в соответствии с выданным на бакалаврскую работу заданием. Контрольный калибр будет размещаться на участке контроля качества готовой продукции. Предназначается для проведения выборочного контроля каркаса сидений автомобилей.

К конструкции калибра предъявляются следующие требования:

- устройство должно выполняться стационарным, с возможностью крепления к верстаку;
- устройство должно обеспечивать возможность контроля сиденья и спинки каркаса сиденья;
- для обеспечения контроля каркаса сиденья до сборки, поскольку сборка каркаса производится после установки поролоновых подушек и обтяжки, необходимо обеспечить отдельный контроль сиденья и спинки;
- в конструкции калибра следует исключить применение метизов при креплении каркаса спинки и сиденья;
- следует обеспечить возможность контроля геометрии каркаса без использования измерительного инструмента.

Отдельно требуется рассмотреть эстетические требования, предъявляемые к калибру. Поскольку необходимо обеспечить защиту деталей калибра от коррозии, но использовать эмали не представляется возможным, потому что эмалевая пленка не будет обеспечивать надлежащую точность, а кроме того, будет подвержена сколам, царапинам и разрушению. Поэтому, детали калибра перед сборкой будут подвергаться воронению, что будет обеспечивать защиту от коррозии и при этом не повлияет на точность производимых замеров.

Требования к эргономике устройства являются общими для всех устройств подобного рода. Безопасность проведения работы должна обеспечиваться фиксацией основания калибра к верстаку при помощи болтового соединения. Во избежание перемещения основания по поверхности стола, крепление должно осуществляться минимум в двух точках.

Усилие контролера на рычагах и барашках крепления каркаса не должно превышать усилия, предусмотренные требованиями технической эргономики. Усилие на рычаге не должно превышать 5 кгс. Усилие на винте барашка не должно превышать 3 кгс.

2.3 Техническое предложение на разработку контрольного калибра каркаса передних сидений

Получено техническое задание на разработку контрольного калибра каркаса передних сидений. В соответствии с полученным заданием принято решение о следующей конструкции калибра:

- калибр будет состоять из двух частей, каждая из которых будет предназначена для контроля отдельного элемента каркаса – сиденья и спинки. Обе части калибра будут являться единым комплексом;

- крепление каркаса спинки будет производиться при помощи разжимных штифтов, перемещающихся при помощи ползуна. Способ крепления и конструкция показаны на рисунке 5;

- крепление каркаса сиденья будет производиться при помощи быстросъемного фиксатора рычажного типа. Способ крепления и конструкция показаны на рисунке 6;

- измерение будет производиться при помощи шаблонов. Применение измерительных линеек, штангенциркулей и иных инструментов метрологии не предполагается;

- детали конструкции подвергаются воронению для защиты от коррозионного воздействия и для придания калибру эстетического вида.

На рисунке 5 представлен калибр контроля каркаса спинки сиденья. Контроль проводится после закрепления штифтами в опорах калибра. При этом осуществляется контроль соответствия мест расположения крепежных элементов спинки сиденья. Геометрия формы спинки сиденья контролируется при помощи шаблонов (не показаны). При необходимости, конструкция калибра позволяет произвести контроль геометрии детали при помощи мерительного инструмента, хотя технология проведения контрольных работ не предполагает использование измерительного инструмента.

Устройство работает следующим образом. Основу калибра представляет собой плита 1, которая крепится к верстаку болтовым соединением.

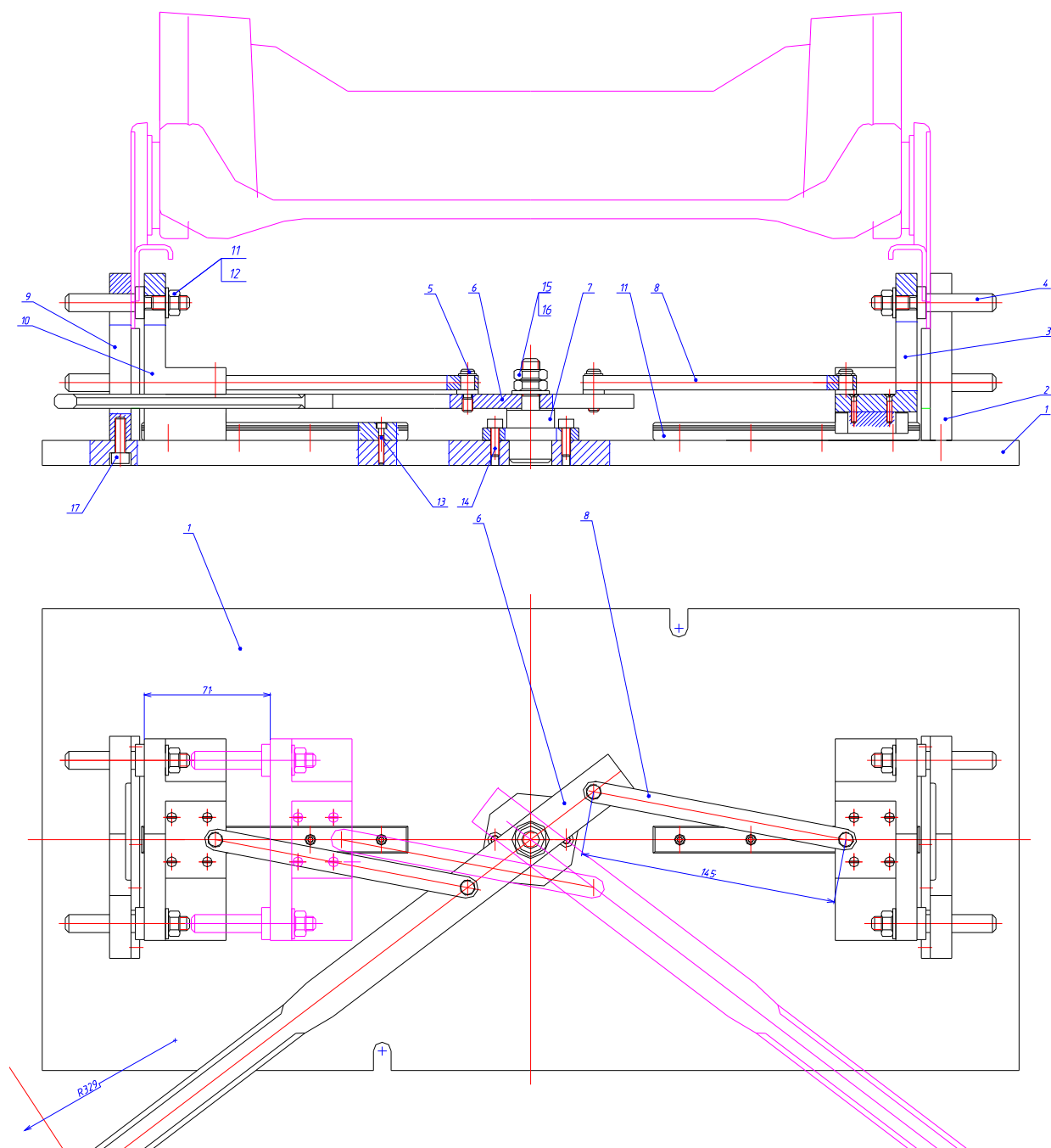


Рисунок 5 – Калибр контроля каркаса спинки сиденья

Упоры 3 и 10 со штифтами 4 поджимаются при помощи рычажного механизма, который состоит из рукоятки 6, вращающейся на оси 7, тяг 8, соединенных с упорами 3 и 10. Сами упоры перемещаются по линейным направляющим 11. Для проведения замеров спинку сиденья помещают на неподвижную часть упора 2 и 9, после чего рабочий поворотом рукоятки 6 производит фиксацию, во время которой штифты 4 входят в отверстия рамки

спинки, производя ее фиксацию и одновременно контролируя геометрию. После фиксации геометрия спинки может быть проконтролирована шаблонами или измерительным инструментом.

На рисунке 6 представлена конструкция калибра каркаса сиденья.

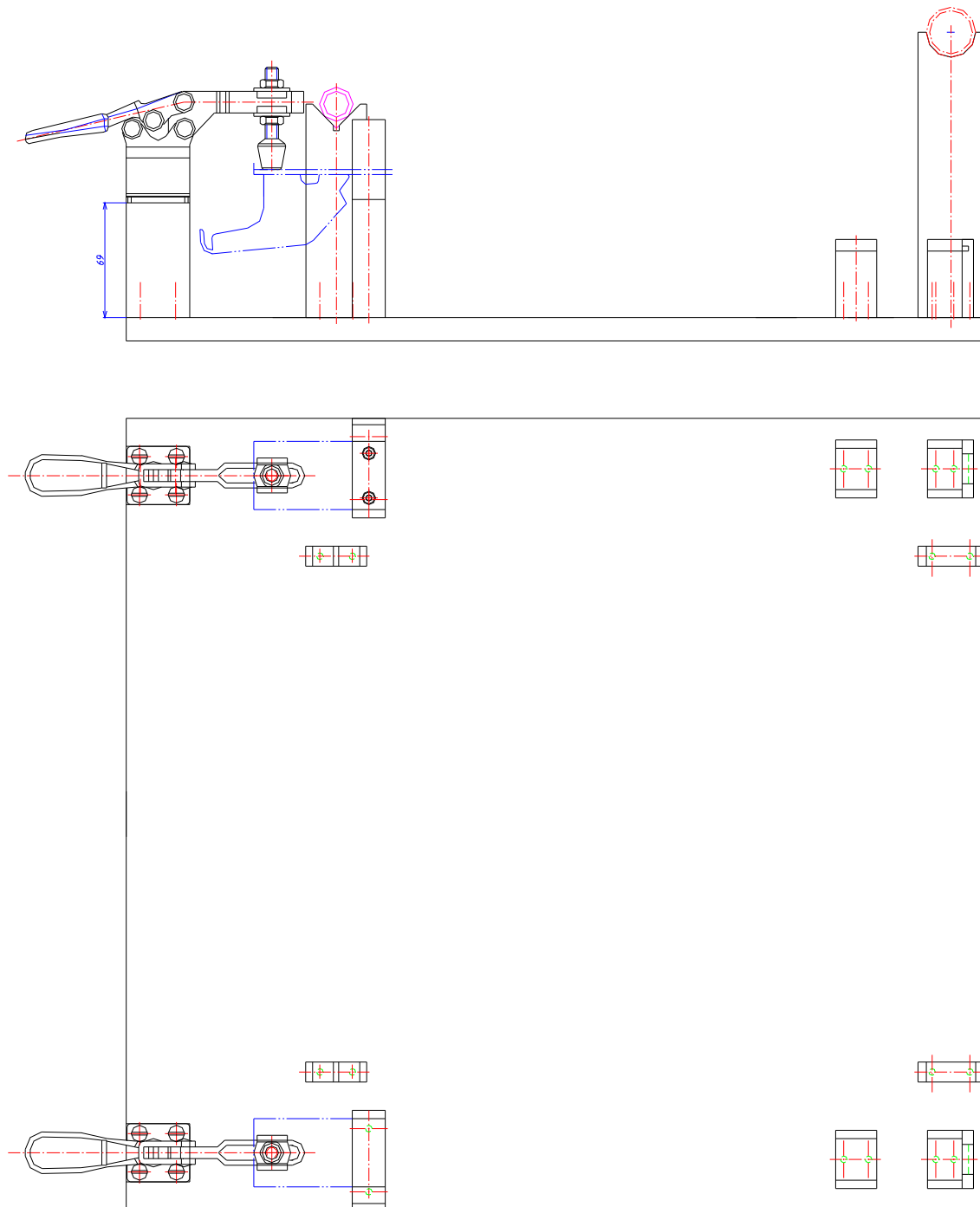


Рисунок 6 – Калибр контроля каркаса сиденья

Основу калибра, как и в случае с калибром спинки, представляет стальная пластина. На пластине размещены контрольные упоры, выполненные в виде призм, на которые помещаются трубы каркаса сиденья. Фиксация сиденья на калибре осуществляется при помощи рычажного прижима.

Устройство работает следующим образом. Каркас сиденья помещается на упоры калибра. Каркас сиденья фиксируется зажимами. После фиксации геометрия спинки может быть проконтролирована шаблонами или измерительным инструментом.

Комплект калибров размещается на участке технического контроля, предполагается проведение выборочного контроля готовых изделий. Изготовление изделия будет производиться непосредственно на предприятии, силами слесарного производства. Окончательно технологическая карта процесса контроля качества каркаса сиденья рассматривается в соответствующем разделе.

Выводы по разделу. В процессе выполнения раздела были рассмотрены различные виды конструкции автомобильных сидений. Определены способы изготовления различных деталей каркаса автомобильного сиденья. Выявлены требования, предъявляемые к конструкции автомобильного сиденья для реализации этих требований в конструкции разрабатываемого калибра. Разработано техническое задание на конструирование калибра для сиденья автомобиля. Определены основные требования к конструкции. В соответствии с полученным техническим заданием сформировано техническое предложение на разработку. Определены основные конструкторские особенности проектируемого калибра, представлены технические решения и дано описание принципа работы узлов конструкции.

3 Технологический процесс контроля качества каркаса сиденья

3.1 Особенности проведения контрольных операций на производстве

При организации отдела технического контроля различают различные виды технического контроля качества продукции.

«Нарушение требований, предъявленных к качеству изготавливаемой продукции, приводит к увеличению издержек производства и потребления. Поэтому своевременное предупреждение возможного нарушения требований к качеству является обязательной предпосылкой обеспечения заданного уровня качества продукции при минимальных затратах на ее производство. Эта задача решается на предприятиях с помощью технического контроля. Техническим контролем называется проверка соблюдения технических требований, предъявляемых к качеству продукции на всех стадиях ее изготовления, а также производственных условий и факторов, обеспечивающих требуемое качество.» [19]

«По этапам производственного процесса различают следующие виды контроля:

- входной контроль, осуществляемый перед началом обработки с целью предупреждения дефектов и брака, обусловленного недоброкачеством поступающих материалов, полуфабрикатов и своевременного изъятия дефектных заготовок и изделий из производства;

- операционный контроль, проводимый в процессе обработки изделий с целью проверки качества выполнения операций, своевременного выявления и изъятия брака и устранения дефектов. Этот контроль осуществляет исполнитель операции (рабочий, бригадир, испытатель) контролер, мастер ОТК (БЦК). В некоторых случаях операционный контроль может выполнять представитель заказчика;

- приемочный контроль, выполняемый по окончании процесса изготовления изделий, деталей, сборочных единиц с целью определения

соответствия качества требованиям, установленным в нормативно-технической документации. Этому контролю подвергается вся продукция, законченная обработкой в данном цехе перед поступлением ее в следующий цех или непосредственно на склад.» [19]

В зависимости от вида продукции при этом контроле возможно проведение соответствующих испытаний. По полноте охвата изготовленной продукции контролем выделяют:

- сплошной контроль – проверка каждого изделия в изготовленной партии. Обычно такой контроль бывает необходим при разнородности исходных материалов и заготовок и при неустойчивости технологического процесса. Сплошной контроль часто осуществляется после операций, имеющих решающее значение для качества готовых изделий, однородность которых в производстве недостаточно обеспечена, при проверке наиболее дорогих изделий;

- выборочный контроль, при котором контролируется лишь часть изготовленных изделий. Применяется при больших количествах одинаковых изделий и при устойчивом технологическом процессе. Выборочный контроль существенно снижает трудоемкость контроля при устойчивом технологическом процессе, при неустойчивом же процессе выборочный контроль будет приводить к выводу о необходимой сплошной сортировке засоренной браком партии продукции.

По степени связи с объектами контроля во времени различают:

- летучий контроль, выполняемый непосредственно на месте изготовления, ремонта, хранения продукции в случайные неопределенные моменты времени (внезапно) с целью своевременного выявления нарушения технических требований и дефектов продукции, а также предупреждения подобных нарушений. Его осуществляют только выборочно для малосистемных изделий и процессов;

- непрерывный контроль для проверки технологических процессов в случаях их нестабильности и необходимости постоянного обеспечения

определенных количественных характеристик. Осуществляется, как правило, автоматическими и полуавтоматическими средствами контроля;

– периодический контроль, применяемый для проверки качества изделий и технологических процессов при установившемся производстве и стабильных технологических процессах.

По используемым средствам контроля различают:

– измерительный контроль, применяемый для оценки значений контрольных параметров изделия: по точному значению (используются инструменты и приборы шкальные, стрелочные и т.п.) и по допустимому диапазону значений параметра (применяются шаблоны, калибры и т.п.);

– регистрационный контроль, осуществляемый для оценки объекта контроля на основании результатов подсчета (регистрация определенных качественных признаков, событий, изделий);

– контроль по контрольному образцу – сравнение признаков контролируемого изделия с признаками контролируемого образца. Применяют при оценке контролируемых характеристик и параметров изделия, когда их измерение невозможно или экономически нецелесообразно;

– органолептический контроль, осуществляемый посредством только органов чувств без определения численных значений контролируемого объекта; - визуальный контроль – вариант органолептического, осуществляется только органами зрения (глазной контроль).

Статистический приемочный контроль – это выборочный контроль качества продукции, при котором для обоснования плана контроля используются методы математической статистики. План контроля – это совокупность правил, по которым производится выборка из партий изготовленных изделий или деталей и на основании их качества делается заключение о качестве всей партии продукции. Методы статистического приемочного контроля применяются для входного контроля материалов, сырья и комплектующих изделий, при операционном контроле, при контроле готовой продукции. Часто сплошной контроль или разбраковка всех изделий

невозможны в силу неэкономичности проверки больших партий продукции или неизбежного разрушения изделий при контроле (например, испытание электрических лампочек на долговечность).

Сущность приемочного статистического контроля заключается в отборе и проверке выборки из предъявленной на контроль партии продукции. На основе оценки качества выбранных экземпляров делается заключение о качестве всей партии продукции. На практике используются методы однократной, двукратной выборки и последовательного анализа. При методе однократной выборки заключение о качестве продукции делается на основе контроля одной выборки.

Существуют две разновидности однократного статистического контроля: статистический приемочный контроль по количественному признаку и статистический приемочный контроль по альтернативному признаку. Решение о качестве партии продукции, определяемом при статистическом приемочном контроле по количественному признаку, принимают по следующему правилу: если количество дефектных экземпляров a , обнаруженных в выборке n , меньше или равно приемочному их числу c , данная партия продукции принимается. В случае, если $a > c$, партия N бракуется.

Статистический приемочный контроль по альтернативному признаку применяется в случае, когда приемка партии продукции при наличии дефектных изделий в выборке является недопустимой ($c=0$) по экономическим или иным соображениям. В этом случае используется правило: если в выборке не обнаружено ни одного дефектного изделия, партия N принимается; при наличии хотя бы одного дефектного изделия партия бракуется. В зависимости от варианта браковки партия N возвращается поставщику или проводится сплошной контроль всех изделий в партии. Важнейшими параметрами однократного статистического приемочного контроля являются объем выборки n и приемочное число c . Эти параметры определяются с учетом требований, предъявляемых к качеству контролируемой продукции, а также риска поставщика и потребителя.

3.2 Технологическая карта проведения контрольно-измерительных операций с использованием разработанного калибра

Перечень работ по проведению контрольно-приемочных работ включает ряд типовых работ, характерных для всех контрольных операций подобного вида. В процессе контроля изделия подвергаются выборочному контролю. В случае возникновения брака поставка партии приостанавливается и вся партия подвергается сплошному контролю.

Технологическая карта по проведению контрольно-приемочных работ каркаса сиденья автомобиля с использованием контрольного калибра приводится в таблице 2.

Таблица 2 – Технологическая карта на проведение контрольно-приемочных работ каркаса сиденья автомобиля

Наименование операции, перехода	Трудоемкость выполнения операции, перехода чел-мин	Инструмент, оснастка, место выполнения	Примечание
1	2	3	4
1 Установка спинки сиденья			
1.1 Установить каркас спинки сиденья на упоры	0,5	калибр, верстак	удерживать спинку одной рукой до момента фиксации
1.2 Зафиксировать спинку	0,5	калибр, верстак	убедиться в прохождении всех штифтов через отверстия каркаса; убедиться в фиксации рукоятки калибра
1.3 Произвести контроль геометрии каркаса спинки	3,0	шаблоны и измерительные калибры	произвести контроль в соответствии с техническими условиями на проведение контроля
1.4 Снять каркас спинки с калибра	0,5	калибр, верстак	удерживать спинку одной рукой при расфиксировании

Продолжение таблицы 2

Наименование операции, перехода	Трудоемкость выполнения операции, перехода чел-мин	Инструмент, оснастка, место выполнения	Примечание
2 Установка каркаса сиденья			
1.1 Установить каркас сиденья на упоры	0,5	калибр, верстак	удерживать каркас одной рукой до момента фиксации; убедиться в совпадении поперечин каркаса с призмами
1.2 Зафиксировать каркас сиденья	0,5	калибр, верстак	убедиться в фиксации рукоятки зажима
1.3 Произвести контроль геометрии каркаса сиденья	3,0	шаблоны и измерительные калибры	произвести контроль в соответствии с техническими условиями на проведение контроля
1.4 Снять каркас сиденья с калибра	0,5	калибр, верстак	удерживать сиденье одной рукой при расфиксировании

В разделе выполнена разработка технологического процесса проведения работ контрольно-измерительных операций с использованием разработанной конструкции калибра. В работе использована конструкция, разрабатываемая в рамках выпускной квалификационной работы. разработан порядок проведения операции и определен алгоритм выполнения действий.

4 Безопасность и экологичность объекта выпускной квалификационной работы

4.1 Описание условий труда

Задание для выполнения раздела: разработать мероприятия по обеспечению промышленной, экологической безопасности и безопасности при выполнении проектных и испытательных работ.

«Стремление человека защитить себя от негативных последствий своей же разумной деятельности привело к осознанию необходимости создания системы специальных мероприятий, объединенных понятием «безопасность жизнедеятельности».

Безопасность жизнедеятельности - это область знаний о состоянии окружающей среды и о безопасном взаимодействии человека со средой его обитания, при котором вероятность повреждения организма человека в процессе его жизни и деятельности в определенных условиях является минимальной.

Охрана труда - это система законодательных актов, социально-экономических, организационных, технических, гигиенических и лечебно-профилактических мероприятий и средств, обеспечивающих безопасность, сохранение здоровья и работоспособности человека в процессе труда.» [3]

Процесс осуществления разработки контрольного калибра был разбит на несколько этапов. Поскольку целью выпускной квалификационной работы является разработка устройства калибра, в данном разделе мы рассмотрим обеспечение безопасных условий труда для конструктора, не затрагивая условия труда при непосредственной сборке, испытании, доводке и монтаже самого калибра на участке, поскольку эти работы выходят за компетенции текущего проекта. Спецификация оборудования и оснастки, используемого при проведении конструкторской работы по разработке проекта стенда приводится в таблице 3.

Таблица 3 – Спецификация оборудования и оснастки при выполнении конструкторской работы

Этап	Оборудование, оснащение, ресурсы	Операция
1	Компьютер, сетевой маршрутизатор обеспечения выхода в сеть Интернет, принтер	Поиск аналогов конструкции
2	Компьютер, принтер	Проведение расчетов мощностных и прочностных параметров конструкции
3	Компьютер, специализированная программа САМ-CAD, принтер	Разработка чертежей конструкции по полученным параметрам
4	Компьютер, сетевой маршрутизатор обеспечения выхода в сеть Интернет, принтер	Расчет ТЭО
5	Компьютер, принтер	Отчет
6	Компьютер, сетевой маршрутизатор обеспечения выхода в сеть Интернет, принтер	Передача пакета конструкторской документации для изготовления прототипа

4.2 Идентификация вредных производственных факторов

Вредные физические производственные факторы (на основании информационных данных в соответствии с ГОСТ 12.0.003-74), которые могут возникнуть при выполнении этапов проектирования, представлены в виде таблицы 4.

Таблица 4 – Вредные производственные факторы

Операция	Фактор
1	2
Поиск аналогов конструкции	умственное перенапряжение, перенапряжение анализаторов, повышенный уровень электромагнитных излучений

Продолжение таблицы 4

Операция	Фактор
Проведение расчетов мощностных и прочностных параметров конструкции	умственное перенапряжение, перенапряжение анализаторов, повышенный уровень электромагнитных излучений
Разработка чертежей конструкции по полученным параметрам	умственное перенапряжение, перенапряжение анализаторов, повышенный уровень электромагнитных излучений
Расчет ТЭО	умственное перенапряжение, перенапряжение анализаторов, повышенный уровень электромагнитных излучений
Отчет	умственное перенапряжение, перенапряжение анализаторов, повышенный уровень электромагнитных излучений
Передача пакета конструкторской документации для изготовления прототипа	умственное перенапряжение, перенапряжение анализаторов, повышенный уровень электромагнитных излучений
Непредвиденные работы	

На основании проведенного анализа вредных производственных факторов, возникающих в процессе осуществления НИОКР были разработаны мероприятия по обеспечению промышленной, экологической безопасности и безопасности в экстремальных ситуациях при выполнении НИОКР.

Сформулированы санитарно-эпидемиологические и эргономические требования при работе на ПЭВМ на основании правила и нормативов СанПин 2.2.2/2.4.1340-18. от 01.06.2018 г.

Произведена экологическая экспертиза объекта дипломного проектирования

4.3 Общие требования по обеспечению безопасности на предприятии

Общие требования безопасности:

Каждый вновь поступающий на предприятие рабочий и инженер должен пройти вводный инструктаж по правилам техники безопасности, противопожарной безопасности, и пройти санитарный и медицинский осмотр.

После прохождения вводного инструктажа инженер - конструктор должен получить первичный инструктаж по организации работ и технике безопасности согласно настоящей инструкции у начальника отдела (цеха).

Для инженеров - конструкторов один раз в три года проводится переаттестация по общим правилам техники безопасности и выдачей соответствующего удостоверений.

К испытаниям повышенной опасности на дорогах, сооружениях автополигона, специальных участках и сооружениях автотрека ВАЗа относятся:

«Категория А: испытания, связанные с движением на высокой скорости по криволинейным трассам согласно методикам испытаний (например, управляемость и устойчивость, испытание дисков и ступиц колес и т.п.); испытания тормозов.

Категория Б: форсирование испытания в условиях автомобильных соревнований.

Категория В: испытания, проводимые на скоростях свыше 120 км/ч; определение динамических и экономических показателей; испытание на высоких скоростях по пересеченной местности; испытание опытных шин; испытание опытных узлов и деталей ходовой части, тормозов и рулевого управления, выход которых из строя может привести к аварии; пробеговые испытания на горных дорогах.

Категория Г: испытания на плаву и по преодолению водных преград.» [6]

Ведущий инженер – конструктор, наравне с водителем - испытателем, несет ответственность за техническое состояние закрепленных за ним автомобилей и их оборудование средствами безопасности.

Ведущий инженер – конструктор обязан постоянно контролировать техническое состояние автомобиля в целом и состояние установленных на нем опытных деталей, своевременно принимать меры к устранению возникших

неисправностей, не допускать выхода на линию технически неисправного автомобиля.

4.4 Требования эргономики при работе за компьютером

При проведении проектирования и конструирования основная нагрузка ложится на инженера-конструктора, существенное время его работы отведено работе с ЭВМ.

«Проектирование рабочих мест, снабженных видеотерминалами, относится к числу важнейших проблем эргономического проектирования в области вычислительной техники. Эргономическими аспектами проектирования видеотерминальных рабочих мест являются: высота рабочей поверхности, размеры пространства для ног, требования к расположению документов на рабочем месте (наличие и размеры подставки для документов, возможность различного размещения документов, расстояние от глаз пользователя до экрана, документа, клавиатуры и т.д.), характеристики рабочего кресла, требования к поверхности рабочего стола, регулируемость рабочего места и его элементов. Утомляемость, работающих за дисплейным терминалом, представляет собой серьезную проблему.» [3]

«Выделяются 8 условий для того, чтобы деятельность на рабочем месте, оснащенном ПЭВМ, осуществлялась без жалоб и без усталости. Эти условия обусловлены санитарно-эпидемиологическими правилами и нормативами СанПин 2.2.2/2.4.1340-03. от 01.06.2003 г.» [14]

Требования к помещениям:

Помещения для эксплуатации ПЭВМ должны иметь естественное и искусственное освещение. Эксплуатация ПЭВМ в помещениях без естественного освещения допускается только при соответствующем обосновании и наличии положительного санитарно-эпидемиологического заключения, выданного в установленном порядке.

Естественное и искусственное освещение должно соответствовать требованиям действующей нормативной документации. Окна в помещениях, где эксплуатируется вычислительная техника, преимущественно должны быть ориентированы на север и северо-восток. Оконные проемы должны быть оборудованы регулируемыми устройствами типа: жалюзи, занавесей, внешних козырьков и др.

Площадь на одно рабочее место пользователей ПЭВМ с ВДТ на базе плоских дискретных экранов (жидкокристаллические, плазменные) – $4,5 \text{ м}^2$.

Для внутренней отделки интерьера помещений, где расположены ПЭВМ, должны использоваться диффузно-отражающие материалы с коэффициентом отражения для потолка – $0,7 - 0,8$; для стен – $0,5 - 0,6$; для пола – $0,3 - 0,5$.

Помещения, где размещаются рабочие места с ПЭВМ, должны быть оборудованы защитным заземлением в соответствии с техническими требованиями по эксплуатации.

Не следует размещать рабочие места с ПЭВМ вблизи силовых кабелей вводов, высоковольтных трансформаторов, технологического оборудования, создающего помехи в работе ПЭВМ.

Требования к микроклимату:

В производственных помещениях, в которых работа с использованием ПЭВМ является вспомогательной, температура, относительная влажность и скорость движения воздуха на рабочих местах должны соответствовать действующим санитарным нормам микроклимата производственных помещений.

В производственных помещениях, в которых работа с использованием ПЭВМ является основной (диспетчерские, операторские, расчетные, кабины и посты управления, залы вычислительной техники и др.) и связана с нервно-эмоциональным напряжением, должны обеспечиваться оптимальные параметры микроклимата для категории работ 1а и 1б в соответствии с действующими санитарно-эпидемиологическими нормативами микроклимата производственных помещений. На других рабочих местах следует

поддерживать параметры микроклимата на допустимом уровне, соответствующем требованиям указанным выше нормативов.

В помещениях всех типов, где расположены ПЭВМ, должны обеспечиваться оптимальные параметры микроклимата.

В помещениях, оборудованных ПЭВМ, проводится ежедневная влажная уборка и систематическое проветривание после каждого часа работы на ПЭВМ.

Уровни положительных и отрицательных аэроионов в воздухе помещений, где расположены ПЭВМ, должны соответствовать действующим санитарно-эпидемиологическим нормативам.

Содержание вредных химических веществ в воздухе производственных помещений, в которых работа с использованием ПЭВМ является вспомогательной, не должно превышать предельно допустимых концентраций веществ в воздухе рабочей зоны в соответствии с действующими гигиеническими нормативами.

Требования к уровням шума и вибрации:

В производственных помещениях при выполнении основных или вспомогательных работ с использованием ПЭВМ уровни шума на рабочих местах не должны превышать предельно допустимых значений, установленных для данных видов работ в соответствии с действующими санитарно-эпидемиологическими нормативами.

При выполнении работ с использованием ПЭВМ в производственных помещениях уровень вибрации не должен превышать допустимых значений вибрации для рабочих мест (категория 3, тип «в») в соответствии с действующими санитарно-эпидемиологическими нормативами.

Шумящее оборудование (печатающие устройства, серверы и т.п.), уровни шума которого превышают нормативные, должно размещаться вне помещений с ПЭВМ.

Требования к освещению:

Рабочие столы следует размещать таким образом, чтобы видео терминалы были ориентированы боковой стороной к световым проемам, чтобы естественный свет падал преимущественно слева.

Искусственное освещение в помещениях для эксплуатации ПЭВМ должно осуществляться системой общего равномерного освещения. В производственных и административно-общественных помещениях, в случаях преимущественной работы с документами, следует применять системы комбинированного освещения (к общему освещению дополнительно устанавливаются светильники местного освещения, предназначенные для освещения зоны расположения документов).

Освещенность на поверхности стола в зоне размещения рабочего документа должна быть 300 – 500 лк. Освещение не должно создавать бликов на поверхности экрана. Освещенность поверхности экрана не должна быть более 300 лк.

Следует ограничивать прямую блескость от источников освещения, при этом яркость светящихся поверхностей (окна, светильники и др.), находящихся в поле зрения, должна быть не более 200 кд/м².

Следует ограничивать отраженную блескость на рабочих поверхностях (экран, стол, клавиатура и др.) за счет правильного выбора типов светильников и расположения рабочих мест по отношению к источникам естественного и искусственного освещения, при этом яркость бликов на экране ПЭВМ не должна превышать 40 кд/м² и яркость потолка не должна превышать 200 кд/м².

Показатель ослепленности для источников общего искусственного освещения в производственных помещениях должен быть не более 20.

Яркость светильников общего освещения в зоне углов излучения от 50 до 90 градусов с вертикалью в продольной и поперечной плоскостях должна составлять не более 200 кд/м², защитный угол светильников должен быть не менее 40 градусов.

Светильники местного освещения должны иметь не просвечивающий отражатель с защитным углом не менее 40 градусов.

Следует ограничивать неравномерность распределения яркости в поле зрения пользователя ПЭВМ, при этом соотношение яркости между рабочими поверхностями не должно превышать 3:1 – 5:1, а между рабочими поверхностями и поверхностями стен и оборудования 10:1.

Общие требования к организации рабочих мест:

При размещении рабочих мест с ПЭВМ расстояние между рабочими столами с видеомониторами (в направлении тыла поверхности одного видеомонитора и экрана другого видеомонитора), должно быть не менее 2,0 м, а расстояние между боковыми поверхностями видеомониторов не менее 1,2 м.

Рабочие места с ПЭВМ в помещениях с источниками вредных производственных факторов должны размещаться в изолированных кабинах с организованным воздухообменом.

Рабочие места с ПЭВМ при выполнении творческой работы, требующей значительного умственного напряжения или высокой концентрации внимания, рекомендуется изолировать друг от друга перегородками 1,5 – 2,0 м.

Экран видеомонитора должен находиться от глаз пользователя на расстоянии 600-700 мм, но не ближе 500 мм с учетом размеров алфавитно-цифровых знаков и символов.

Конструкция рабочего стола должна обеспечивать оптимальное размещение на рабочей поверхности используемого оборудования с учетом его количества и конструктивных особенностей, характера выполняемой работы. При этом допускается использование рабочих столов различных конструкций, отвечающих современным требованиям эргономики. Поверхность рабочего стола должна иметь коэффициент отражения 0,5 – 0,7.

Конструкция рабочего стула (кресла) должна обеспечивать поддержание рациональной рабочей позы при работе на ПЭВМ, позволять изменять позу с целью снижения статического напряжения мышц шейно-плечевой области и спины для предупреждения развития утомления. Тип рабочего стула (кресла) следует выбирать с учетом роста пользователя, характера и продолжительности работы с ПЭВМ.

Поверхность сиденья, спинки и других элементов стула (кресла) должна быть полумягкой, с нескользящим, слабо электризующимся и воздухопроницаемым покрытием, обеспечивающим легкую очистку от загрязнений.

Требования к оборудованию рабочих мест:

Высота рабочей поверхности стола для взрослых пользователей должна регулироваться в пределах 680-800 мм, при отсутствии такой возможности высота стола должна составлять 725мм.

Модульными размерами рабочей поверхности стола для ПЭВМ, на основании которых должны рассчитываться конструктивные размеры, следует считать: ширину 800, 1000, 1200 и 1400 мм; глубину 800 и 1000 мм при нерегулируемой его высоте, равной 725 мм.

Рабочий стол должен иметь пространство для ног высотой не менее 600 мм, шириной – не менее 500 мм, глубиной на уровне колен – не менее 450 мм и на уровне вытянутых ног – не менее 650 мм.

Конструкция рабочего стула должна обеспечивать: ширину и глубину поверхности сиденья не менее 400 мм; поверхность сиденья с закругленным передним краем; регулировку высоты поверхности сиденья в пределах 400 – 550 мм и углам наклона вперед до 15 град., и назад до 5 град.; высоту опорной поверхности спинки 300 +/- 20 мм, ширину – не менее 380 мм и радиус кривизны горизонтальной плоскости – 400 мм; угол наклона спинки в вертикальной плоскости в пределах +/- 30 градусов; регулировку расстояния спинки от переднего края сиденья в пределах 260 – 400 мм; стационарные или съемные подлокотники длиной не менее 250 мм и шириной 50 – 70 мм; регулировку подлокотников по высоте над сиденьем в пределах 230 +/- 30 мм и внутреннего расстояния между подлокотниками в пределах 350 – 500 мм.

Рабочее место пользователя ПЭВМ следует оборудовать подставкой для ног, имеющей ширину не менее 300 мм, глубину не менее 400 мм, регулировку по высоте в пределах до 150 мм и по углу наклона опорной поверхности

подставки до 20 градусов. Поверхность подставки должна быть рифленой и иметь по переднему краю бортик высотой 10 мм.

Клавиатуру следует располагать на поверхности стола на расстоянии 100 – 300 мм от края, обращенного к пользователю или на специальной, регулируемой по высоте рабочей поверхности, отделенной от основной столешницы.

4.5 Расчет вентиляции в помещении

Для обеспечения требуемого качества воздушной среды необходима постоянная смена воздуха в помещении.

Вентиляционные установки - устройства, обеспечивающие в помещении такое состояние воздушной среды, при котором человек чувствует себя нормально и микроклимат помещений не оказывает неблагоприятного действия на его здоровье. Общеобменная вентиляция - система, в которой воздухообмен, найденный из условий борьбы с вредностью, осуществляется путем подачи и вытяжки воздуха из всего помещения.

Температура удаляемого воздуха определяется из формулы:

$$t_{yx} = t_{pz} + d (h - 2), \quad (9)$$

где t_{pz} - температура воздуха в рабочей зоне ($t_{pz} = 20$ град);

d - коэффициент нарастания температуры на каждый метр высоты ($d = 1,5$ град/м);

h - высота помещения ($h = 4$ м).

$$t_{yx} = 20 + 1,5 \cdot (4 - 2) = 23 \text{ град.}$$

Тепло от работы оборудования:

$$Q_{\text{обор}} = r \cdot P_{\text{уст}} = 0,15 \cdot 14520 = 2178 \text{ Вт}, \quad (10)$$

где γ - доля энергии, переходящей в тепло;

$P_{уст}$ - мощность установки.

Тепло, поступающее от людей:

$$Q_{л} = n * q = 5 * 90 = 450 \text{ Вт}, \quad (11)$$

, где n - количество человек в зале ($n = 5$);

q - количество тепла, выделяемое человеком ($q = 90 \text{ Вт}$).

Тепло от источников освещения:

$$Q_{осв} = f * P_{осв} = 0,4 * 2000 = 800 \text{ Вт}, \quad (12)$$

где $f = 0,4$ для люминесцентных ламп;

$P_{осв}$ - мощность осветительной установки.

Тепло от солнечной радиации через окна:

$$Q_{рад} = A * k * S * m = 180 * 3 * 3 * 0,8 = 1296 \text{ Вт}, \quad (13)$$

где A - теплопоступление в помещение с 1 кв.м стекла (127-234 Вт/м);

S - площадь окна ($S = 3 \text{ м}^2$);

m - количество окон ($m = 3$);

k - коэффициент, учитывающий характер остекления ($k = 0,8$).

Поступающее в помещение тепло определяется по формуле:

$$Q_{прих} = Q_{обор} + Q_{л} + Q_{осв} + Q_{рад} \quad (14)$$

где $Q_{обор}$ - тепло от работы оборудования;

$Q_{л}$ - тепло, поступающее от людей;

$Q_{осв}$ - тепло от источников освещения;

$Q_{рад}$ - тепло от солнечной радиации через окна.

$$Q_{\text{прих}} = 4724 \text{ Вт.}$$

Тепло расходуемое:

$$Q_{\text{расх}} = 0,1 * Q_{\text{прих}} = 472.4 \text{ Вт} \quad (15)$$

Количество избыточного тепла:

$$Q_{\text{изб}} = Q_{\text{прих}} - Q_{\text{расх}}. \quad (16)$$

$$Q_{\text{изб}} = 4251,6 \text{ Вт.}$$

Количество вентиляционного воздуха определяется по формуле:

$$V_{\text{вент}} = 3600 * Q_{\text{изб}} / (C * Q * (t_{\text{ух}} - t_{\text{пр}})) \quad (17)$$

где $Q_{\text{изб}}$ - выделение в помещении явного тепла, Вт;

C – теплоемкость воздуха ($C = 10 \text{ Дж/кг}$);

Q – удельная плотность воздуха ($Q = 1,3 \text{ кг/м}^3$);

$t_{\text{ух}}$ и $t_{\text{пр}}$ – температура удаляемого и приточного воздуха, град.

$$V_{\text{вент}} = 3600 * 4251,6 / (10 * 1,3 * 2) = 5886,83 \text{ м}^3/\text{ч.}$$

Определяем необходимую кратность воздухообмена:

$$K = V_{\text{вент}} / V_{\text{пом}} \quad (18)$$

$$V_{\text{пом}} = n * S_{\text{чел}} * h, \quad (19)$$

где $n = 5$ - число людей в помещении;

$S_{\text{чел}}$ - площадь производственного помещения, приходящаяся на 1 человека (по нормам для умственного труда $S_{\text{чел}} = 4 \text{ м}^2$);

$h = 4 \text{ м}$ - высота помещения.

$$K = 5886,83 / 140 = 42,05$$

Расчетная производительность вентилятора:

$$V_{\text{расч}} = 1,1 * V_{\text{вент}} = 1,1 * 5886,83 = 6475,5 \text{ м}^3/\text{ч} \quad (20)$$

где 1,1 - коэффициент, учитывающий утечки и подсосы воздуха.

Напор (полное давление), обеспечиваемый вентилятором:

$$H_{\text{в}} = v * Q / 2 \quad (21)$$

где $Q = 1,3 \text{ кг/м}^3$ - плотность воздуха,

v - окружная скорость вентилятора; ограничивается предельно допустимым уровнем шума в помещении. $v = 25 \text{ м/с}$.

$$H_{\text{в}} = 25 * 1,3 / 2 = 406 \text{ Па}$$

Необходимая установочная мощность электродвигателя:

$$N = V_{\text{расч}} * H_{\text{в}} / (3600 * \eta) \quad (22)$$

, где η - КПД вентилятора = 0,8.

$$N = 6475,5 * 406 / (3600 * 0,8) = 912,87 \text{ Вт}$$

В разделе безопасности объекта проектирования рассмотрены основные аспекты, касающиеся обеспечения безопасности при проведении доработки конструкции полуприцепа и изготовления аппарелей для полуприцепа. Выявлены основные аспекты, касающиеся вредных производственных факторов и обозначены основные направления их нейтрализации.

Разработка мероприятий по обеспечению экологической безопасности объекта необходима для снижения влияния предприятия на окружающую среду. Снижение антропогенного воздействия является важным мероприятием защиты окружающей среды от неблагоприятного воздействия. Идентификация экологического воздействия на окружающую среду и организационно-технические мероприятия по снижению воздействия представлены в разделе.

Заключение

В выпускной квалификационной работе выполнен расчёт внешней скоростной характеристики легкового автомобиля, который рассматривается в качестве основного транспортного средства, для которого производится производство отдельных автокомпонентов. Расчет тяговых характеристик автомобиля проводится в сокращенном виде, поскольку целью выпускной квалификационной работы является разработка калибра, применяемого при создании компонентов автомобиля данного вида.

В результате выполнения тягового расчета были построены графики кривых мощности и крутящего момента двигателя легкового автомобиля. Определена внешняя скоростная характеристика транспортного средства, взятого в качестве объекта проектирования

В соответствии с полученным в рамках работы заданием, был выполнен проект калибра каркаса сиденья автомобиля, который будет применяться на участке контроля качества в производстве сидений. При проектировании было определено, что из себя представляет каркас автомобильного сиденья и какие требования к конструкции автомобильного каркаса предъявляются при осуществлении приемки. Были рассмотрены различные виды конструкции автомобильных сидений. Определены способы изготовления различных деталей каркаса автомобильного сиденья. Выявлены требования, предъявляемые к конструкции автомобильного сиденья для реализации этих требований в конструкции разрабатываемого калибра. Разработано техническое задание на конструирование калибра для сиденья автомобиля. Определены основные требования к конструкции. В соответствии с полученным техническим заданием сформировано техническое предложение на разработку. Определены основные конструкторские особенности проектируемого калибра, представлены технические решения и дано описание принципа работы узлов конструкции.

В технологическом разделе выпускной квалификационной работы выполнена разработка технологического процесса проведения работ контрольно-измерительных операций с использованием разработанной конструкции калибра. В работе использована конструкция, разрабатываемая в рамках выпускной квалификационной работы. Разработан порядок проведения операции и определен алгоритм выполнения действий.

В разделе безопасности объекта проектирования рассмотрены основные аспекты, касающиеся обеспечения безопасности при проведении конструкторских работ. Выявлены основные аспекты, касающиеся вредных производственных факторов и обозначены основные направления их нейтрализации. Разработка мероприятий по обеспечению экологической безопасности объекта необходима для снижения влияния предприятия на окружающую среду. Снижение антропогенного воздействия является важным мероприятием защиты окружающей среды от неблагоприятного воздействия. Идентификация экологического воздействия на окружающую среду и организационно-технические мероприятия по снижению воздействия представлены в разделе.

На основании проделанной работы можно сделать выводы о полностью выполненных задачах, поставленных в рамках выпускной квалификационной работы.

Список используемых источников

1. Аксенова З. И. Анализ производственно-хозяйственной деятельности автотранспортных предприятий : учеб. для вузов по специальности "Экономика и орг. автомоб. трансп." и "Орг. упр-я на автомоб. трансп." / З. И. Аксенова. - 2-е изд., перераб., доп. . - Москва : Высш. шк., 1980. - 287 с. : ил.
2. Боргардт Е. А. Автотранспортное предприятие: экономика и управление : учеб.-метод. пособие для студ. спец. 190601 "Автомобили и автомобильное хозяйство" всех форм обуч. / Е. А. Боргардт; ТГУ ; Ин-т финансов, экономики и управления ; каф. "Менеджмент организации". - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2011. - 154 с. : ил. - Библиогр.: с. 133-134. - Глоссарий: с. 127-132. - Прил.: с. 135-152. - ISBN 978-5-8259-0625-6: 47-03
3. Вахламов, В. К. Автомобили: Основы конструкции: учебник для студ. высш. учеб. заведений/ В.К. Вахламов — М.: Издательский центр «Академия», 2008. – 528 с.
4. Волков, В.С. Конструкция автомобиля : учеб. пособие / В.С. Волков. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. - 200 с. - ISBN 978-5-9729-0329-0.
5. Высочкина, Л. И. Автомобили: конструкция, расчет и потребительские свойства [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие по курсовому проектированию / сост. Л.И. Высочкина, М.В. Данилов, В.Х. Малиев и др. - Ставрополь, 2013. - 68 с.
6. Газарян А. А. Техническое обслуживание автомобилей / А. А. Газарян. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Третий Рим, 2000. - 263 с. : ил. - Библиогр.: с. 262. - ISBN 5-88924-086-2: 40-91
7. Головин, С. Ф. Технический сервис транспортных машин и оборудования [Электронный ресурс] : учеб. пособие / С. Ф. Головин. - Москва : ИНФРА-М, 2017. - 282 с. - (Высшее образование. Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-011135-3

8. Дунаев, П.Ф. Конструирование узлов и деталей машин : учеб. пособие для студентов техн. спец. вузов / П. Ф. Дунаев, О. П. Леликов. - 5-е изд., перераб. и доп. - Москва : Высш. шк., 1998. - 447 с. : ил.
9. Епишкин, В.Е. Проектирование станций технического обслуживания автомобилей: Учебное пособие по дисциплине «Проектирование предприятий автомобильного транспорта» для специальности 190601 «Автомобили и автомобильное хозяйство» / В.Е. Епишкин, А.П. Караченцев, В.Г. Остапец – Тольятти, ТГУ, 2008.
10. Корниенко, Евгений. Информационный сайт по безопасности жизнедеятельности [Электронный ресурс] / Е. Корниенко. – Электрон. текстовые дан. – Москва: [б.и.], 2000. – Режим доступа http://www.kornienko-ev.ru/teoria_auto/page233/page276/index.html, свободный
11. Крутов В. И. Двигатель внутреннего сгорания как регулируемый объект / В. И. Крутов. - Москва : Машиностроение, 1978. - 472 с. : ил. - Библиогр.: с. 458-462
12. Охрана труда на предприятиях автомобильного транспорта : учеб. пособие для вузов / ТГУ ; сост. Л. Н. Горина. - Тольятти : ТГУ, 2003. - 139 с. : ил. - Библиогр.: с. 137. - ISBN 5-8259-0052-7 : 10-00
13. Пархилловский И. Г. Автомобильные листовые рессоры : теория, расчет и испытания / И. Г. Пархилловский. - Изд. 2-е, перераб. и доп. - Москва : Машиностроение, 1978. - 226, [1] с. : ил. - Библиогр.: с. 222-224
14. Родичев В. А. Тракторы и автомобили. Общие сведения. Двигатель. Шасси. Электрооборудование : учебник для профтехучилищ / В. А. Родичев, Г. И. Родичева. - Изд. 2-е, перераб. и доп. - Москва : Агропромиздат, 1987. - 350, [1] с. : ил. - (Учебники и учеб. пособия для подготовки кадров массовых профессий). - Библиогр.: с. 347
15. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей : учебник / В. М. Власов [и др.] ; под ред. В. М. Власова. - Гриф МО. - Москва : Academia, 2003. - 477 с. : ил. - (Среднее профессиональное образование). - Библиогр.: с. 473. - Прил.: с. 421-472. - ISBN 5-7595-1150-8 : 191-82.

16. Техническое обслуживание автомобиля : 104 объекта техобслуживания / Эско Мауно. - Санкт-Петербург : Алфамер, 1997. - 192 с. : ил.

17. Тимофеев Ю. Л. Неисправности и техническое обслуживание электрооборудования автомобилей / Ю. Л. Тимофеев, Н. М. Ильин. - Москва : Транспорт, 1977. - 125, [1] с. : ил

18. Фесина М. И. Безопасность и экологичность автотранспортных средств : учеб.-метод. пособие-справ. для дипломного проектирования / М. И. Фесина, Л. Н. Горина, А. В. Краснов; ТГУ ; Автомех. ин-т ; каф. "Управление пром. и экол. безопасностью". - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2010. - 201 с. - Библиогр.: с. 200-201. - 46-62

19. Экономика предприятия (фирмы) : учебник / О. И. Волков [и др.] ; под ред. О. И. Волкова, О. В. Девяткина. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : Инфра-М, 2002. - 600 с. - (Высшее образование).

20. Ремонт легковых автомобилей [Электронный ресурс] – Режим доступа <http://automend.ru/>

21. Строительные машины и оборудование, справочник [Электронный ресурс] – Режим доступа <http://stroy-technics.ru/>