

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**КУРГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
КАФЕДРА «АВТОМОБИЛИ»**

ЭЛЕМЕНТЫ ЭРГОНОМИКИ И ДИЗАЙНА

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
к выполнению лабораторных работ
для студентов очной и заочной формы обучения
специальности 190201

КУРГАН 2005

Кафедра: «Автомобили»

Дисциплина: “Основы эргономики и дизайна автомобиля и трактора”

Составили: доцент, канд. техн. наук Петров А.П.

Утверждены на заседании кафедры 12 октября 2004 г.

Рекомендованы методическим советом университета

“ ____ “ _____ 2004 г.

Лабораторная работа №1

АНАЛИЗ ПОСАДКИ ВОДИТЕЛЯ

1.1. Краткое теоретическое описание

Проектирование рабочего места водителя проводят на основании нормативов, содержащихся в ОСТ 37.001.413 - 86. При проектировании используют двухмерный манекен по ГОСТ 20304 - 85, устанавливающий положение основных частей тела водителей различных уровней репрезентативности. Шаблоны состоят из элементов туловища, головы, бедра, голени и ступни, соединенных шарнирно (рис. 1). Для установки и измерения углов между осями элементов шарниры снабжены угловыми шкалами. Углы можно фиксировать, используя запорные устройства, предусмотренные в шарнирах. Для установки элемента туловища и измерения угла между его осью и вертикалью к элементу туловища присоединена линейка, шарнирное соединение которой также имеет угловую шкалу и запорное устройство.

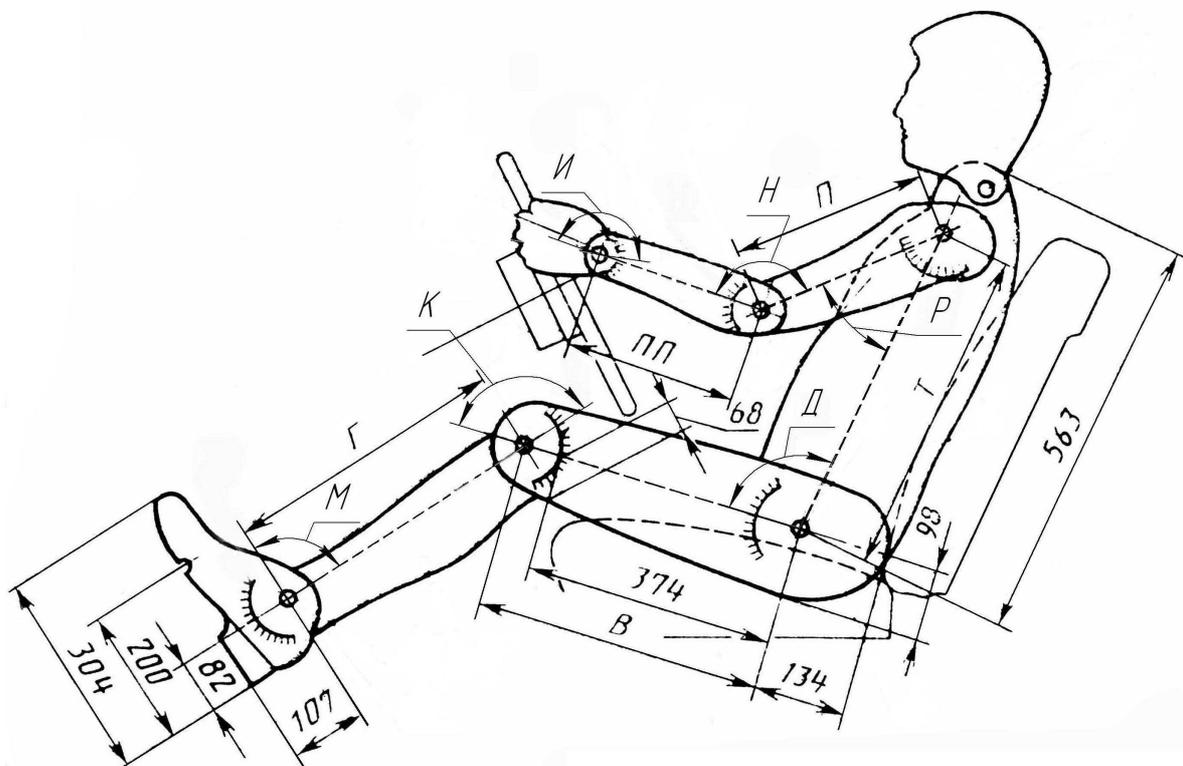


Рис. 1. Двухмерный шаблон

Шаблоны для трех (5, 50 и 95%-х) уровней репрезентативности взрослых мужчин различаются длиной элементов бедра и голени (5%-х шаблонов для самых маленьких, 95%-х для самых больших). Шаблоны выполняют в масштабах 1:1, 1:5, 1:10 из листового дюралюминия или органического стекла.

Положение шаблона на сидении задают координатами центра тазобедренного шарнира (точка H), углом наклона оси элемента туловища к вертикали и углами между осями отдельных элементов.

Начинают размещение водителя с построения на чертеже внутренних, обращенных в сторону салона, линий границ пола, наклонной панели пола и перегородки моторного отсека (поверхность ковра или обивки), которые используют в качестве базы для координирования размеров, определяющих посадку водителя.

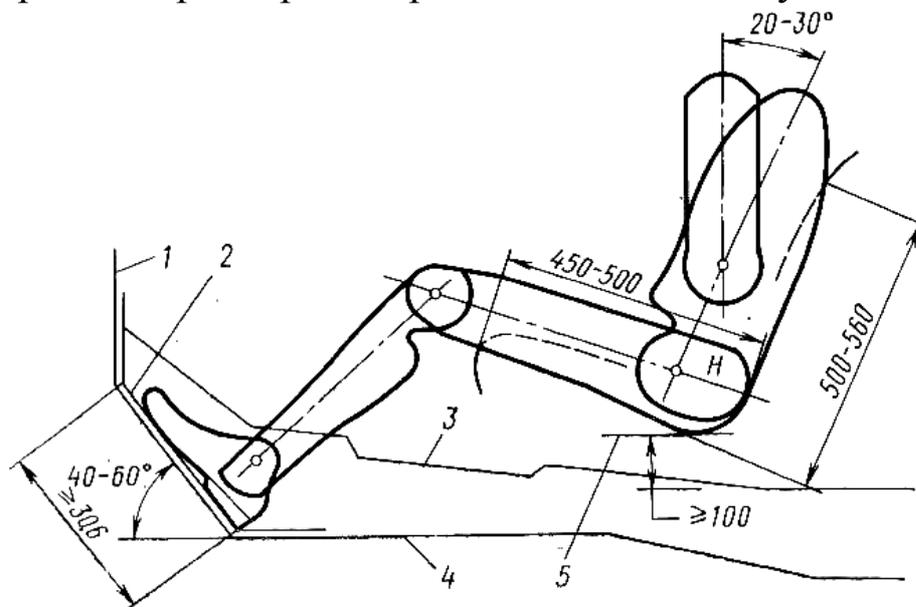


Рис. 2. Размещение водителя

1 - перегородка моторного отсека; 2 - ковер, 3 - туннель; 4 - пол, 5 - уровень сжатой подушки сиденья

Линию перегородки моторного отсека обычно располагают вертикально, а линию наклонной панели пола - под углом 40 - 60° к горизонтали. При этом длина наклонной панели пола должна быть достаточной для помещения ступни шаблона, т. е. не менее 306 мм. Полусогнутые ноги должны устойчиво упираться в упор, плоскость которого перпендикулярна голени. На автомобилях с небольшой базой положение наклонной панели пола может опре-

деляться контуром кожуха переднего колеса. Затем наносят линию уровня подушки сиденья, сжатой под действием веса водителя. С учетом толщины структурных элементов подушки и механизма регулирования положения сиденья расстояние между уровнями сжатой подушки и пола должно быть не менее 100 мм.

Сиденье водителя должно иметь устройство для регулирования его положения относительно кузова (вернее органов управления), позволяющее приспособить сиденье к индивидуальным особенностям сложения водителя. Механизм регулирования может быть выполнен так, что сиденье будет обладать одной, двумя или тремя степенями свободы и иметь возможность перемещаться.

Обычный диапазон горизонтального перемещения сиденья составляет 75 - 100 мм, регулирование осуществляется ступенями или бесступенчато. Диапазон вертикального перемещения сиденья составляет 40 - 60 мм, регулирование осуществляется ступенями или бесступенчато. Диапазон углового перемещения сиденья равен 5 - 10°.

Для определения положения сиденья используют шаблон для 5 и 95%-го уровня репрезентативности; при этом сиденье предполагается установленным в самом заднем и нижнем положении. Тем самым обеспечивается удобство управления автомобилем водителями, имеющими рост (ориентировочно) от 1580 мм до 1770 мм, т.е. примерно 90% взрослого населения. Вначале выбирают угол наклона оси элемента туловища шаблона к вертикали, который обычно составляет 20 - 30°. Затем линейку, шарнирно укрепленную к элементу туловища, устанавливают под выбранным углом и фиксируют запорным устройством.

Когда элемент ступни находится на линии наклонной панели пола, нижняя точка элемента бедра лежит на линии уровня сжатой подушки сиденья, а линейка, жестко зафиксированная на элементе туловища, располагается вертикально, тогда шаблон занимает «свое» положение. Посадка может быть признана удовлетворительной, если углы между отдельными элементами шаблона не выходят из пределов указанных в таблице 1.

Таблица 1

Шкала (рис. 1)	Диапазон углов рабочей позы, градусы
Д	95 – 120
К	95 – 135
М	87 – 110
Р	0 – 45
Н	80 – 160
З	170 – 190

Найденное положение шаблона фиксируют на чертеже. Далее на чертеж наносят принятую траекторию перемещения сиденья. Проверку повторяют для среднего, самого переднего и верхнего положений сиденья, используя шаблоны соответственно для 50 и 10%-го уровней репрезентативности. Если углы между отдельными элементами шаблонов не выходят из указанных выше пределов, то выбранные положения сиденья могут быть признаны удовлетворительными.

Рекомендуемые в литературе размеры диаметра рулевого колеса для легковых автомобилей находятся в пределах 350 – 420 мм, для грузовых автомобилей и автобусов - до 600 мм. Следует проверять удобство посадки для низкорослого водителя (5% шаблон), когда сидение смещено вперед. В этом положении между спинкой сидения и ближайшей к ней точкой рулевого колеса должно быть расстояние не менее 270 мм.

Глубину подушки сиденья водителя принимают равной 350 - 480 мм, а действительную высоту подушки спинки, находящейся в контакте со спиной водителя, равной 450 - 560 мм.

Для легковых автомобилей рекомендуется располагать подушку сиденья на расстоянии 510 - 860 мм от поверхности земли, чтобы не возникли дополнительные трудности при посадке в автомобиль и высадке из него.

1.2. Исходные данные

Чертежи автомобиля даны в электронной форме в формате программы «Компас». Для этого использованы компоновочные размеры различных автомобилей, относящиеся к разным классам назначения. На рисунке 2 приведен пример одного из вариантов. Чертеж выполнен в масштабе 1:10. Шаблоны человека трех (5, 50 и 90%-х) уровней репрезентативности заданы также в формате программы «Компас» в масштабе 1:10 (рис. 3).

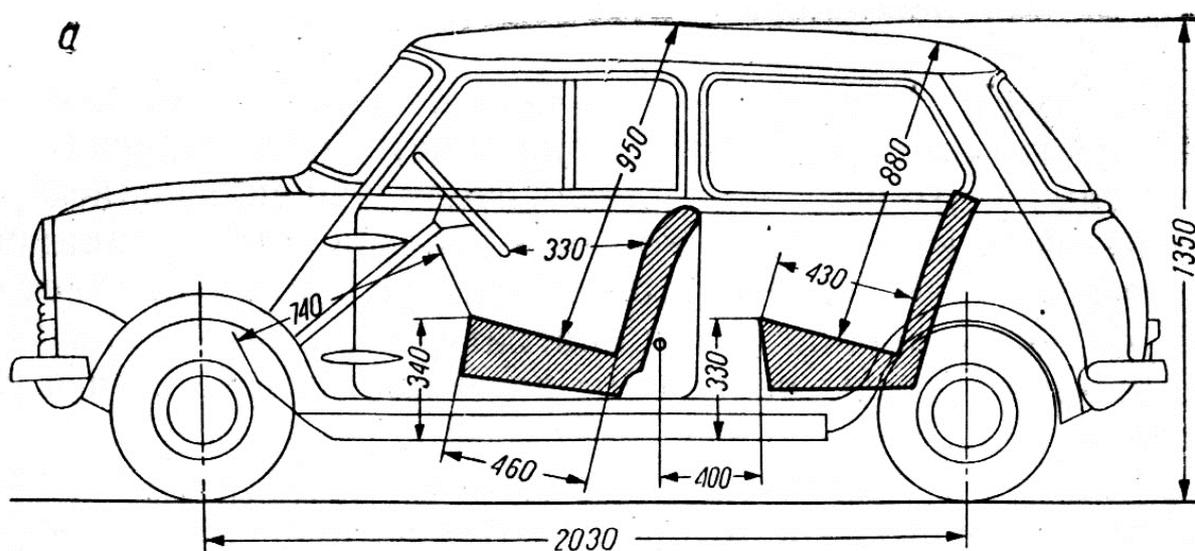


Рис. 2. Компоновочные размеры посадки водителя и пассажиров автомобиля малого класса

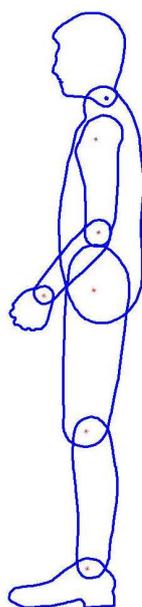


Рис. 3. Шаблон 5%-го уровня репрезентативности

1.3. Порядок выполнения

Используя данные своего варианта, дать анализ соответствия рабочего места водителя размерам и форме человеческого тела.

1. Выбрать файл чертежа соответствующий вашему варианту.
 2. На чертеж водительского сидения нанести точку Н положения шарнира тазобедренного сустава.
 3. На чертеже автомобиля добавить второй слой и создать новый вид с масштабом 1:10.
 4. С чертежа шаблона 5%-го уровня репрезентативности скопировать шаблон в буфер. За точку привязки взять координату шарнира Н.
 5. Из буфера вставить чертеж шаблона на чертеж автомобиля, совмещая точки Н шаблона и сидения.
 6. Используя возможности графического редактора повернуть бедро, голень и ступню вокруг точки Н, сохраняя положение остальных частей чертежа неизменными. Положение бедра должно соответствовать деформированному состоянию подушки сидения.
 7. Установить положение голени и ступни поворотом относительно коленного сустава.
 8. Установить положение ступни перпендикулярно площадке педали и совместить метку на подошве шаблона с центром педали.
 9. Если положение ступни не соответствует правильному положению, необходимо путем нескольких повторений пунктов 6-8 добиться правильного положения бедра, голени и ступни.
 10. Установить положение туловища соответствующее деформированному состоянию спинки сидения путем поворота туловища, элементов руки и головы относительно точки Н.
 11. Установить положение элементов руки соответствующее положению середины кисти и верхней части рулевого колеса, путем поворота соответствующих элементов относительно точек плечевого, локтевого и кистевого суставов.
- Окончательное положение тела человека должно выглядеть как на рисунке 1.
12. Замерить углы в соответствии с таблицей 1.
 13. Углы отобразить на чертеже и занести в таблицу на чертеже.

14. Повторить пункты 5-13 для шаблонов 50 и 95%-х уровней репрезентативности.
15. Сделать выводы о соответствии положения элементов тела человека при посадке. Если положение элементов тела человека не соответствуют заданным условиям, то дать рекомендации по устранению этих недостатков.
16. Подготовить отчет, где должны быть: чертежи рабочего места водителя для всех уровней репрезентативности; таблица с полученными данными; выводы и рекомендации.

1.4. Вопросы для контроля

1. Для чего нужен шаблон?
2. Конструкция шаблона.
3. Для каких репрезентативных групп используется шаблон?
4. Каким образом оценивается правильность посадки водителя?

Лабораторная работа №2

АНАЛИЗ ПОСАДКИ ПАССАЖИРА

2.1. Краткое теоретическое описание

После того как будет найдено соответствующее положение водителя, приступают к размещению пассажира, сидящего на заднем сиденье. В качестве заднего сиденья применяют сиденье с одной общей подушкой для трех или двух пассажиров или два одноместных сиденья, расположенных по обеим сторонам туннеля в полу.

Два отдельных сиденья, особенно распространенные на автомобилях типа гранд-туризм, позволяют достичь минимальной габаритной высоты автомобиля при комфортабельной посадке с хорошей фиксацией против боковых перемещений, что весьма существенно для автомобилей с высокими скоростными показателями. Чтобы разместить пассажира (рис. 4), на чертеж предварительно наносят линию уровня подушки сиденья, сжатой под действием веса пассажира. Расстояние между уровнями сжатой по-

душки сиденья и пола для обеспечения комфортабельности не должно быть менее 100 мм.

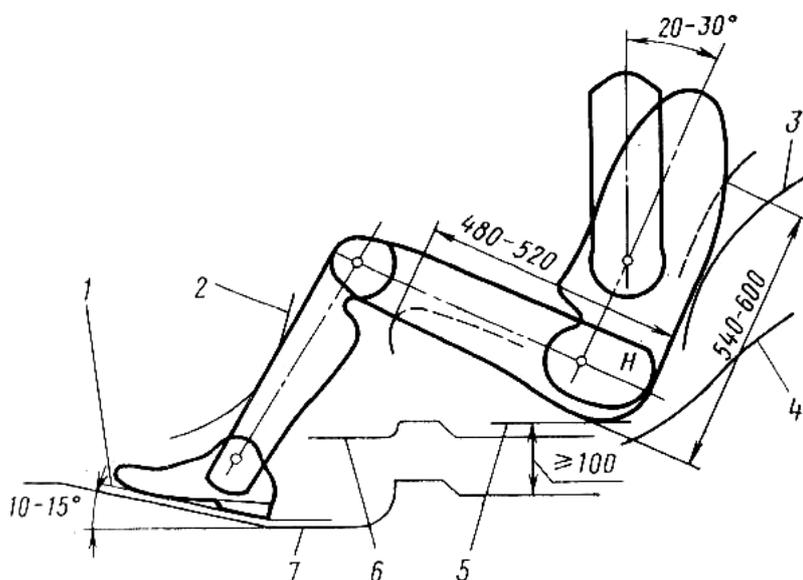


Рис 4. Размещение пассажира

1 - ковер, 2 - задняя сторона сиденья водителя, 3 - кожух колеса, 4 - рама, 5 - уровень сжатой подушки сиденья, 6 - туннель, 7 - пол

Толщину сжатой подушки над туннелем для автомобилей с малой высотой иногда уменьшают до 50 мм и в этом случае, конечно, не обеспечивается комфортабельность для пассажира, сидящего на середине сиденья. Затем на чертеж наносят контурную линию задней стороны сиденья водителя. Сиденье водителя должно быть изображено передвинутым назад и вниз на полную величину горизонтального и вертикального перемещений.

По принятым ограничивающим линиям пола, уровня подушки сиденья, сжатой под действием веса пассажира, и задней стороны сиденья водителя при помощи шаблона для 95%-го уровня репрезентативности выбирают положение пассажира так, чтобы обеспечивался достаточный зазор между линией задней стороны сиденья водителя и элементом голени шаблона. При этом значения углов между отдельными элементами шаблона и угла наклона оси элемента туловища к вертикали должны находиться в пределах, указанных в таблице 1.

Угол между элементом ступни и осью голени шаблона должен приближаться к верхнему пределу, так как для удобства посадки ступня пассажира должна быть расположена на слегка наклоненном (под углом 10 - 15°) участке пола. Найденное положение шаблона фиксируют на чертеже.

Подушку заднего сиденья обычно выбирают глубиной 480 - 520 мм, а действительную высоту подушки спинки, находящейся в контакте со спиной пассажира, принимают равной 540 - 600 мм, т. е. несколько большей, чем для сиденья водителя.

2.2. Исходные данные

Исходные данные такие же, что для лабораторной работы №1.

2.3. Порядок выполнения

Используя данные своего варианта, дать анализ соответствия размещения пассажира размерам и форме человеческого тела.

1. Выбрать файл чертежа соответствующий вашему варианту.
2. На чертеж пассажирского сиденья нанести точку Н положения шарнира тазобедренного сустава.
3. На чертеже автомобиля добавить второй слой и создать новый вид с масштабом 1:10.
4. С чертежа шаблона 5%-го уровня репрезентативности скопировать шаблон в буфер. За точку привязки взять координату шарнира Н.
5. Из буфера вставить чертеж шаблона на чертеж автомобиля, совмещая точки Н шаблона и сиденья.
6. Используя возможности графического редактора, повернуть бедро, голень и ступню вокруг точки Н, сохраняя положение остальных частей чертежа неизменными. Положение бедра должно соответствовать деформированному состоянию подушки сиденья.
7. Установить положение голени и ступни поворотом относительно коленного сустава.
8. Установить положение ступни перпендикулярно площадке педали.

9. Если положение ступни не соответствует правильному положению, необходимо путем нескольких повторений пунктов 6-8 добиться правильного положения бедра, голени и ступни.
10. Установить положение туловища соответствующее деформированному состоянию спинки сидения путем поворота туловища, элементов руки и головы относительно точки Н.
11. Установить положение элементов руки соответствующие положению середины кисти и верхней части рулевого колеса путем поворота соответствующих элементов относительно точек плечевого, локтевого и кистевого суставов.
12. Окончательное положение тела человека должно выглядеть как на рисунке 4.
13. Замерить углы в соответствии с таблицей 1.
14. Углы отобразить на чертеже и занести в таблицу.
15. Повторить пункты 5-14 для шаблонов 50 и 95%-х уровней репрезентативности.
16. Сделать выводы о соответствии положения элементов тела человека при посадке. Если положение элементов тела человека не соответствуют заданным условиям, то дать рекомендации по устранению этих недостатков.
17. Подготовить отчет, где должны быть: чертежи размещения пассажира для всех уровней репрезентативности; таблица с полученными данными; выводы и рекомендации.

2.4. Вопросы для контроля

1. Какое минимальное расстояние между полом и подушкой сиденья?
2. Каким образом оценивается правильность посадки пассажира?
3. Какие размеры рекомендуют для подушки и спинки сиденья?

Лабораторная работа №3

КОМПОНОВКА САЛОНА АВТОМОБИЛЯ

Исходные данные такие же, что для лабораторных работ №1 и №2.

3.1. Задача и порядок выполнения

Работу выполнить с использованием программы «Компас».

1. Выбрать файл чертежа соответствующий вашему варианту.
2. Используя шаблон 95%-го уровня репрезентативности, проверить соответствие рабочего места водителя эргономическим требованиям.
3. На чертеже выполнить перекомпоновку салона автомобиля для выполнения требований.
4. Определить необходимые регулировки сидения и рулевой колонки, дополнительно используя шаблон 5%-го уровня репрезентативности.
5. Тоже, что в пунктах 2-4, выполнить для обеспечения комфортной посадки пассажира.

3.2. Вопросы для контроля

1. Чем обеспечивается удобство размещения водителей разного роста на рабочем месте?
2. Какие предусматривают регулировки для обеспечения правильной посадки водителя.
3. Какие параметры сиденья водителя регламентированы?

Лабораторная работа №4

КОНСТРУКЦИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ИНДИКАТОРНЫХ УСТРОЙСТВ

4.1. Краткое теоретическое описание

Для обеспечения удобочитаемости стрелочных индикаторных устройств существует ряд требований ко всем элементам этих устройств. Определенным требованиям должны отвечать: форма и размеры циферблата; цифры и буквы, знаки, символы, нанесен-

ные на циферблат, их цвет и контраст с фоном; текстура циферблата и качество защитного стекла, параметры основных делений и штрихов, величины интервалов между делениями, градуировка шкал; оцифровка делений; форма, размеры стрелки и ее положение относительно шкалы; подсветка циферблата (рис. 5-8).

Наиболее целесообразное отношение между высотой буквы (h), ее шириной (b), толщиной линий (t) (для большинства букв $b = \frac{3}{5} h$, $t = \frac{1}{6} \div \frac{1}{8} h$ рис. 5). Черные буквы на белом фоне лучше различимы, чем белые на черном, особенно в длинных надписях, пояснительных пометках; прописные буквы лучше различимы с большого расстояния и наиболее читабельны, чем строчные буквы, в кратких надписях, отдельных словах, пометках или сокращениях; длинный текст целесообразнее выполнить строчными буквами. В обычных условиях при удалении шкалы на расстояние 50-70 см высота букв и цифр не должна быть менее 3,5 - 4 мм (отсчет важных параметров при условии быстрого и надежного считывания).

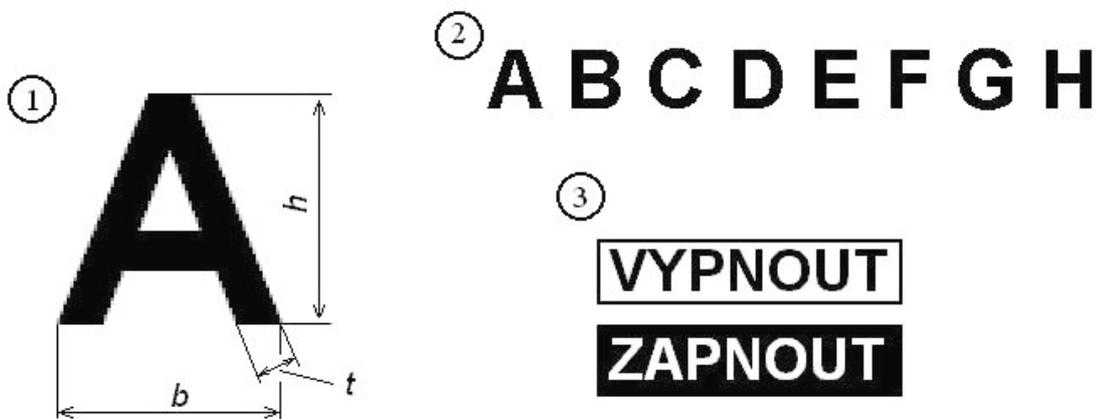


Рис. 5. Различные типы и формы шрифта (размер в мм)

1 –размеры букв; 2 – рекомендуется использовать прямой печатный полужирный шрифт; 3 - черные буквы на белом фоне лучше различимы, чем белые на черном

Цифры на шкалу следует наносить прямыми линиями и только у главных отметок (рис. 6). Они должны быть простыми, без каких-либо украшений. Точность считывания цифр зависит от соотношения высоты, ширины и толщины обводки. На последнюю

вливают освещение и контрастность; оптимальное отношение толщины обводки к высоте цифр при диффузном освещении белых цифр на черном фоне составляет 1:10, а при таком же освещении черных цифр на белом фоне - 1:6. Отношение ширины к высоте должно составлять 2:3. Расстояние между цифрами должно равняться половине ширины цифры.

Все цифры на шкалах должны быть ориентированы в нормальном вертикальном положении, т. е. в положении, удобном для наблюдения. При оцифровке шкалы, когда используется несколько цифр, обозначающих целые или десятичные дроби, целесообразнее использовать не более трех цифр (вместо 0,002 удобнее писать ,002; вместо 2000 об/мин удобнее писать 200×10).

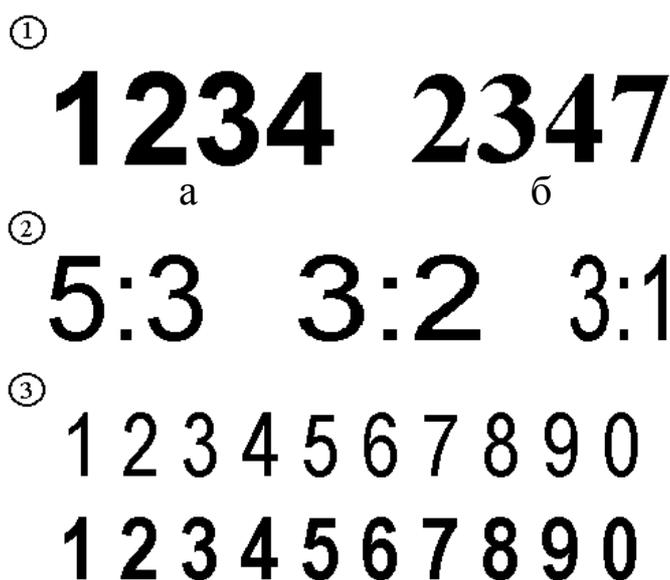


Рис. 6. Типы и формы цифр
а – рекомендуемый тип шрифта; б – не рекомендуемый

На надежность и быстроту отсчета шкал влияют интервалы между делениями. Существуют специальные модули оцифровки шкал, которых следует придерживаться. Рекомендуемые модули деления:

0 - 1 - 2 - 3 - 4 - 5... $\times 10^n$;

0 - 5 - 10 - 15 - 20 ... $\times 10^n$.

Допустимое обозначение делений:

0 - 2 - 4 - 6 - 8 ... $\times 10^n$.

Неправильное обозначение делений:

$0 - 1,5 - 3 - 4,5 - 6 \dots \times 10^n$;
 $0 - 2,5 - 5 - 7,5 - 10 \dots \times 10^n$;
 $0 - 3 - 6 - 9 - 12 \dots \times 10^n$.

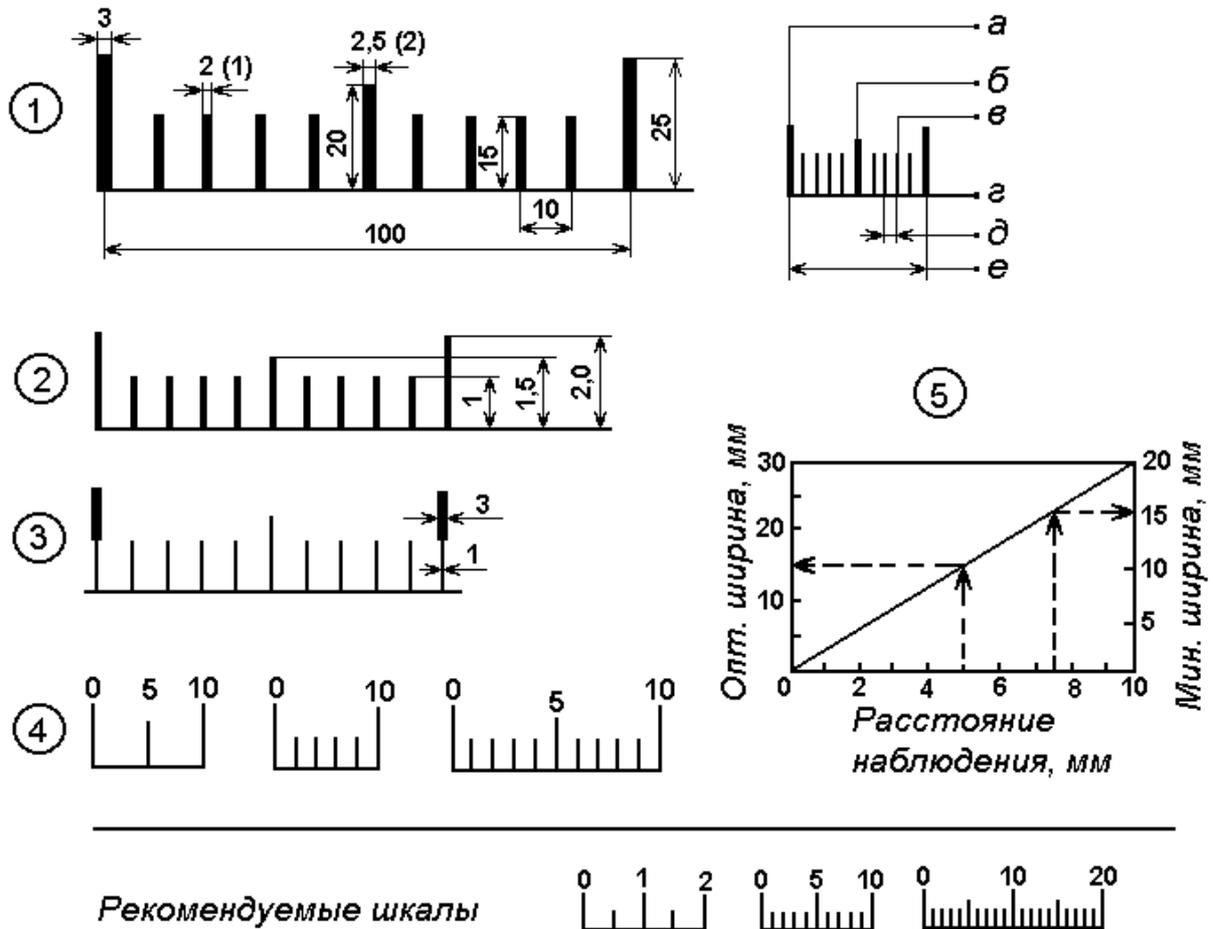


Рис. 7. Риски и деления

1 - рекомендуемое соотношение между рисками и делениями (*a* - главная риска, *б* - средняя риска, *в* - малая риска, *г* - базовая линия, *д* - расстояние между рисками, *е* - расстояние между делениями); линия, соединяющая нижние концы рисок, должна быть тонкой ($\sim 0,5$ толщины малой риски), целесообразнее ее не рисовать; 2 - различие рисок по высоте; 3 - верхняя часть главной риски, превышающая по высоте малую риску, делается достаточно толстой; 4 - между оцифрованными рисками рекомендуется оставлять наименьшее число неоцифрованных малых рисок (4) (с уменьшением количества рисок увеличивается быстрота считывания рисок, на всей шкале должно быть не более семи оцифрованных ри-

сок); 5 - точность считывания шкалы обуславливает размер и число делений, размер делений и рисок зависит от расстояния наблюдения в необходимой точности считывания

В случае необходимой интерполяции конец стрелки должен доходить не далее чем до 1/2 высоты малых рисок или вплотную к линии рисок (рис. 8). При особенно точном отсчете конец стрелки находится на уровне главных рисок. Стрелка не должна закрывать оцифрованные деления (цифры) или важные знаки (метки) на шкале (*а* - неправильно, стрелка не доходит до деления, *б* - правильно, *в* - оптимально, *г* - неправильно, стрелка закрывает деление).

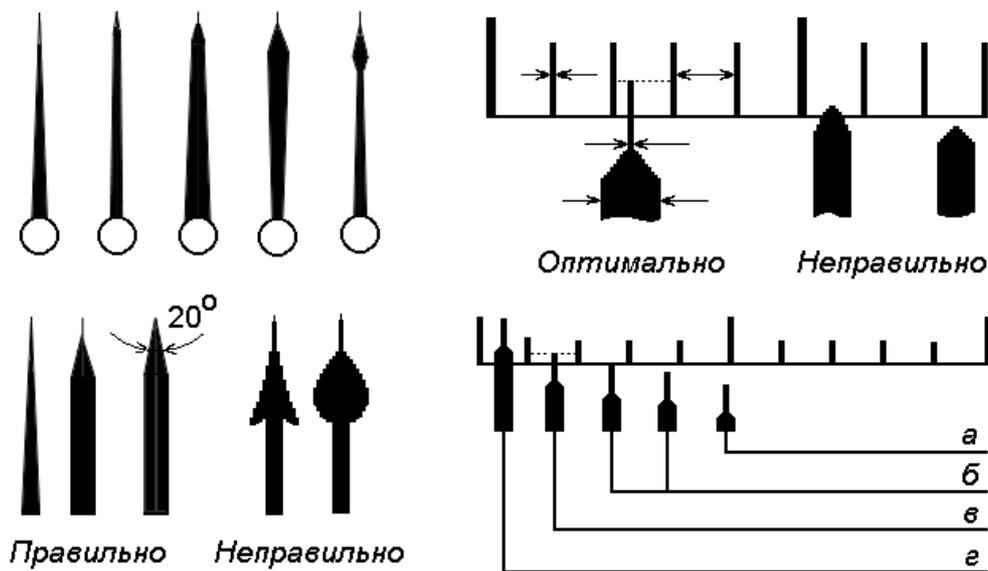


Рис. 8. Форма и размеры стрелок

Счетчики пройденного километража. Счетчики следует ставить как можно ближе к поверхности панели, чтобы свести к минимуму параллакс и тени, обеспечить максимальный угол видения. Счетчики по возможности должны иметь собственное свечение, а отделка поверхности барабанов счетчиков и окружающих их поверхностей должна сводить к минимуму отвечивание. Целесообразен высокий цветовой контраст цифр и фона (черные цифры на белом фоне и наоборот).

4.2. Исходные данные

На рисунках 9, 10 и 11 приведены примеры оформления спидометра и тахометра автомобиля.



Рис. 9. Приборная панель автомобиля

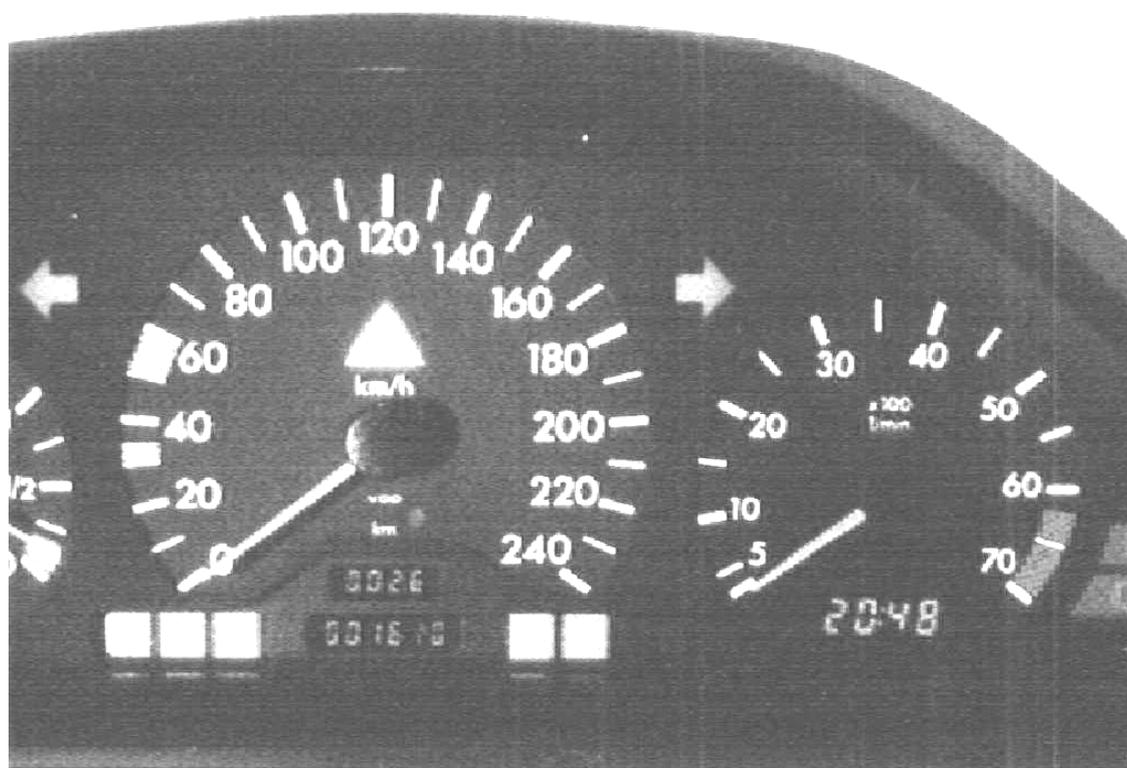


Рис. 10. Приборная панель автомобиля

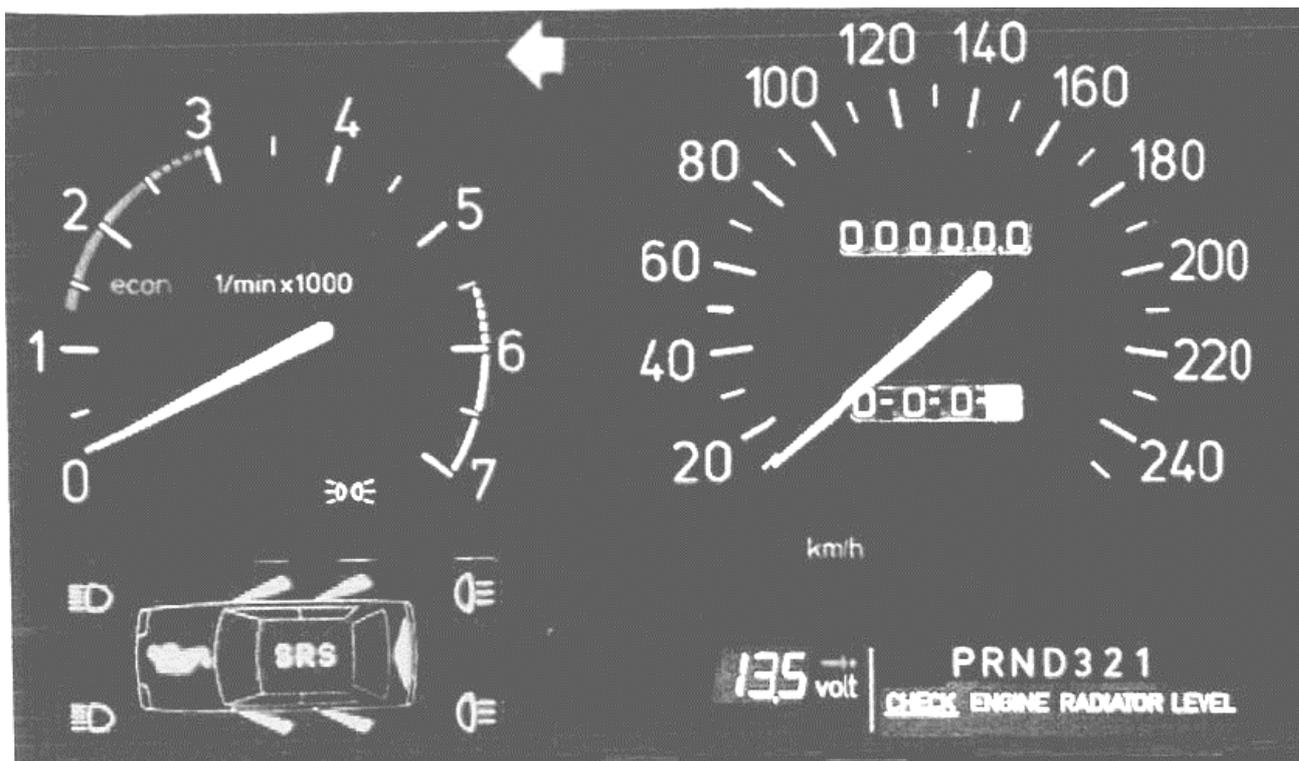


Рис. 11. Приборная панель автомобиля

4.3. Задача и порядок выполнения

В соответствии с эстетическими и эргономическими требованиями к стрелочным индикаторным приборам выполнить эскиз циферблата спидометра, тахометра автомобиля, указателя температуры двигателя и указателя уровня топлива в баке. Эскиз должен иметь масштаб 1:1. Эскиз необходимо выполнить в цвете.

1. Выбрать размеры циферблата с учетом эргономических требований и компоновочных возможностей.

2. Используя представленные образцы или индивидуальное представление выполнить эскиз приборной панели.

Отчет предоставить в распечатанном виде в черно-белом варианте.

4.4. Вопросы для контроля

1. К каким элементам цифровых индикаторов предъявляются эргономические требования.
1. Какие требования предъявляются к буквам и цифрам, которые используются на индикаторах?
2. Какие требования предъявляются к оцифровке шкал?

3. От чего зависит удобочитаемость индикаторных устройств?
4. Рекомендуемые и недопустимые модули для шкал индикаторов.
5. Какие требования к рискам и делениям индикаторов?
6. Какие требования предъявляются к стрелкам и их размещению?

Лабораторная работа №5

СРЕДСТВА КОМПОЗИЦИИ. ЦВЕТОВАЯ ГАРМОНИЯ

5.1. Краткое теоретическое описание

Цветовая гармония. Важная категория композиции - цветовая гармония; она реализуется с учетом требований эргономических характеристик зрения. Умело сочетая те или иные цвета, можно создать впечатление легкости и тяжести, холода и тепла, простора и тесноты, выступления и отступления элементов и узлов изделия. Цвет необходим для выделения нужных деталей (наиболее важных клавиш, элементов, выражающих опасность, и т. д.).

Цвет является средством эстетического воздействия, влияет на настроение, поднимая и понижая эмоциональный тонус, вызывая творческий подъем. С помощью цвета можно акцентировать нужные элементы формы или композиционно ослабить их, соподчинить и в известной мере объединить, когда необходимо "собрать" элементы структуры, которые не поддаются иным приемам соподчинения. Правильное применение цвета повышает конкурентоспособность изделия. Хотя существуют объективные закономерности композиции, но цвет - одно из самых субъективных средств композиции.

Особенно тщательно должны быть продуманы цветовые контрасты, ибо излишний контраст может нарушить целостность формы.

Взаимосвязь цветового решения и динамики формы. Форму, активно односторонне направленную, как бы вторгающуюся в пространство, принято называть динамичной. Если ди-

намичность ярко выражена, она может стать главным, определяющим композицию качеством.

В одних случаях динамичность достигается усилением обтекаемости машины и берет начало от действительного стремления уменьшить аэродинамические нагрузки; в других это чисто формальные приемы, например, «динамичных» закрасок (кстати, иногда весьма броских, эффектных и по-своему выразительных); в-третьих - использование цветовой композиции в сочетании с хромированными или темными молдингами и другими деталями.

В транспортных движущихся машинах наиболее проявляется единый, непрерывно изменяющийся пропорциональный ритм, не имеющий фиксированных точек перехода. Этот ритм способствовал рождению динамической формы в быстроходном транспорте (автомобилях, судах, самолетах, ракетах).

В качестве средства композиции ритм используется в художественном конструировании как в тех случаях, когда его объективно предопределяет конструктивная основа (сама функция), так и в тех, когда он создается применением тона, цвета, элементов пластики и жестко не обусловлен (т. е. сама закономерность ритма может быть задана).

Важным свойством композиции является равновесие формы - такое ее состояние, при котором все элементы сбалансированы между собой. Композиционное равновесие не означает простого равенства величин. Оно зависит от распределения основных масс композиции относительно ее центра и, таким образом, связано с характером организации пространства, пропорциями, расположением главной (если она имеется) и второстепенных осей, пластикой формы, цветовыми и тональными отношениями отдельных частей между собой и целым.

Основные принципы применения цвета в художественном конструировании. С научных позиций цвет рассматривается как физическое явление, связанное с физиологией человека. В отличие от изобразительных и декоративно - прикладных искусств цвет в художественном конструировании рассматривается, прежде всего, как средство функциональной организации предметной среды.

Исследования показывают, что цвет в изделиях промышленности выбирают с учетом: а) функционального назначения изде-

лия и условий его эксплуатации; б) функционально-конструкторской структуры изделия; в) особенностей композиции формы изделия; г) условий той среды, в которой изделие будет использоваться.

Форма и цвет выявляют особенности и функциональное назначение промышленного изделия, одновременно облегчая зрительное восприятие и взаимодействие между изделиями и человеком с учетом процесса потребления.

Окраска изделий должна быть связана с их функционально-конструктивной структурой. Конструкция изделий может быть открытой или полностью скрытой, однако в основном она бывает скрытой частично. Изделия с открытой конструктивной структурой обычно состоят из многих элементов различной конфигурации и разных размеров. С помощью цвета в этом случае целесообразно объединять отдельные группы по функциональным признакам для того, чтобы выявить наиболее характерные части. Взаимная цветовая увязка отдельных групп должна быть гармоничной, композиционно отрегулированной, с учетом назначения изделия и процесса потребления.

В изделиях с частично открытой конструктивной структурой цветом следует подчеркивать отдельные элементы по функциональным признакам и потреблению.

К изделиям со скрытой структурой относятся, например, приборы и пульты управления, в которых большинство конструктивных элементов скрыто. Щиты пульта или приборы являются их структурой, цвет здесь играет очень важную визуальную роль. Лицевая панель выделяется особым цветом, отличным от обрамляющего, и при большой величине пульта может быть расчленена цветом на отдельные участки с различиями в названии отдельных частей.

Цветовой тон, насыщенность и коэффициент отражения являются основными параметрами, обеспечивающими наиболее правильное ассоциативное восприятие: абсолютные размеры и масштаб изделий, динамические и ритмические построения, чувство весовой и тепловой характеристики изделий, близость и дальность.

При рассмотрении объема с близких расстояний насыщенность цвета может быть незначительной, а с больших расстояний

цвет должен быть более четким и разграничиваться на части вплоть до контрастных цветов. В динамических формах, в частности в средствах транспорта, цвет и форма должны выражать идею движения с преобладанием горизонтальных и наклонных линий по направлению движения.

Изделия, решенные в сдержанной гамме с применением минимума цветов, воспринимаются в более крупном масштабе и, наоборот, применение увеличенного количества цветов с повышенной контрастностью между ними создает впечатление более мелкого масштаба.

Темные цвета - пурпурные, фиолетовые, коричневые, темно-серые, черные - кажутся более «тяжелыми» в отличие от светло-голубых, желтых. Поскольку впечатление излишней тяжести и массы плохо отражается на психике, то громоздкие изделия лучше всего окрашивать в «легкие» цвета. Важно учитывать и другие иллюзии зрения, связанные с цветом - удаляющиеся от зрителя цвета (холодные) и выступающие или приближающиеся (теплые). По сравнению с холодными цветами теплые насыщенные (ярко-оранжевый) кажутся более «напряженными» и вызывают ассоциации силы, энергичности. «Напряженность» цвета резко падает с потерей насыщенности (например, бледно-розовый цвет кажется чрезвычайно анемичным).

Для эстетической выразительности облика изделия немаловажное значение имеет фактурная отделка. Обрабатываемые поверхности изделия могут быть глянцевыми (зеркальное отражение), матовыми или шероховатыми (диффузное отражение), полуматовыми или полуглянцевыми. Наиболее полно и красиво цвет выявляется на матовой фактуре, глянец же в какой-то мере маскирует цвет. Матовая фактура широко используется в современных интерьерах. Она скрадывает нюансы формы при рассеянном освещении. Глянцевая фактура используется при окраске автомобилей - блики, получающиеся на гранях формы, выгодно подчеркивают структуру объема и рисунок машины.

Связь цветового решения изделия с условиями среды - один из важнейших факторов деятельности человека. Чтобы создать благоприятные условия (среду), необходимо учитывать множество различных требований: цветовой климат окружения и мик-

роклимат интерьера, взаимосвязь естественного и искусственного освещения, шумность и др.

При выборе цвета максимально используют различные его свойства. Так, известно, что при слабых освещенных холодные цвета кажутся более светлыми, чем теплые (эффект Пуркинье); слишком темная окраска изделий сложной формы скрывает тени и затрудняет восприятие; изделия, воспринимаемые против света при темной окраске, имеют вид силуэтов; изделия, окрашенные в красный цвет и освещенные зеленым цветом, кажутся черными; изделия, окруженные плоскостями других цветов, изменяют свою насыщенность и цветопередачу.

5.2. Порядок выполнения

Необходимо выполнить несколько эскизов гармоничной раскраски автобуса. Форма раскраски и цветовое решение могут быть различными. Примеры формы раскраски показаны на рисунке 12. С целью проверки закономерности композиционного равновесия выполнить раскраску автобуса, чтобы композиция нарушила свое равновесие. С целью проверки закономерности влияния цветового решения на динамику, выполнить эскиз раскраски автобуса, нарушив динамику формы.

Исходные чертежи автобусов даны в электронном виде в формате программы «Компас».

5.3. Вопросы для контроля

1. Назовите категории композиции.
2. Что такое композиционное равновесие?
3. Можно ли с помощью цвета уравновесить композицию?
4. Что такое динамичность формы?
5. Что такое ритмический повтор, и объяснить, как можно было бы его использовать при оформлении раскраски автобуса?

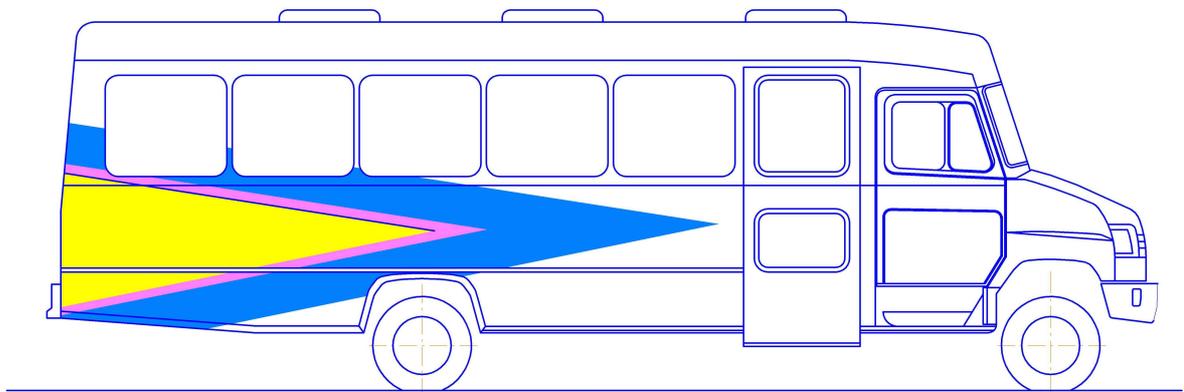
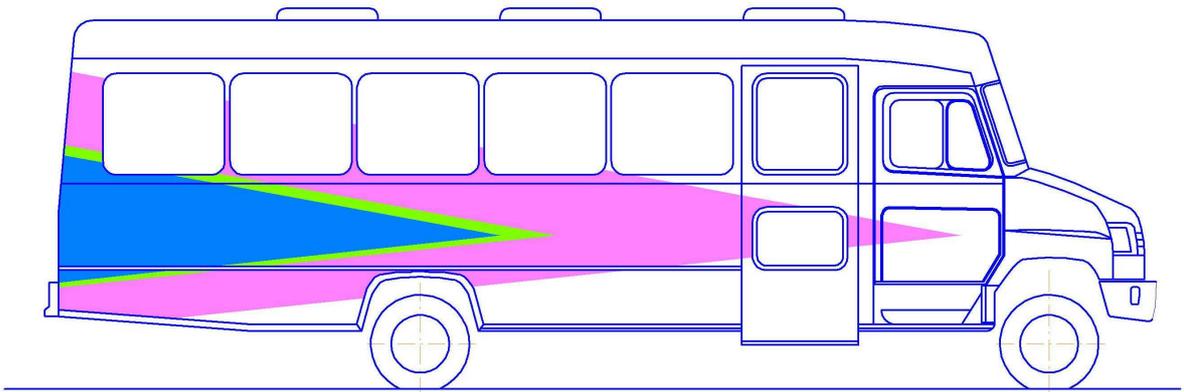


Рис. 12. Примеры раскраски автобуса

СОДЕРЖАНИЕ

АНАЛИЗ ПОСАДКИ ВОДИТЕЛЯ	3
1.1. Краткое теоретическое описание.....	3
1.2. Исходные данные	7
1.3. Порядок выполнения.....	8
1.4. Вопросы для контроля	9
АНАЛИЗ ПОСАДКИ ПАССАЖИРА	9
2.1. Краткое теоретическое описание.....	9
2.2. Исходные данные	11
2.3. Порядок выполнения.....	11
2.4. Вопросы для контроля	12
КОМПОНОВКА САЛОНА АВТОМОБИЛЯ.....	13
3.1. Задача и порядок выполнения.....	13
3.2. Вопросы для контроля	13
КОНСТРУКЦИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ИНДИКАТОРНЫХ УСТРОЙСТВ	13
4.1. Краткое теоретическое описание.....	13
4.2. Исходные данные	17
4.3. Задача и порядок выполнения.....	19
4.4. Вопросы для контроля	19
СРЕДСТВА КОМПОЗИЦИИ. ЦВЕТОВАЯ ГАРМОНИЯ	20
5.1. Краткое теоретическое описание.....	20
5.2. Порядок выполнения	24
5.3. Вопросы для контроля.....	24
СОДЕРЖАНИЕ	26

Петров Александр Павлович

ЭЛЕМЕНТЫ ЭРГНОМИКИ И ДИЗАЙНА

Методические указания
к выполнению лабораторных работ
для студентов очной и заочной формы обучения
специальности 190201

Редактор Н.Л. Попова

Подписано в печать		Бумага тип. №1
Формат 60×84 1/16	Усл. печ. л. 1,75	Уч-изд. л. 1,75
Заказ	Тираж 100	Цена свободная

Издательство Курганского государственного университета.
640669, г. Курган, ул. Гоголя 25.
Курганский государственный университет, ризограф.