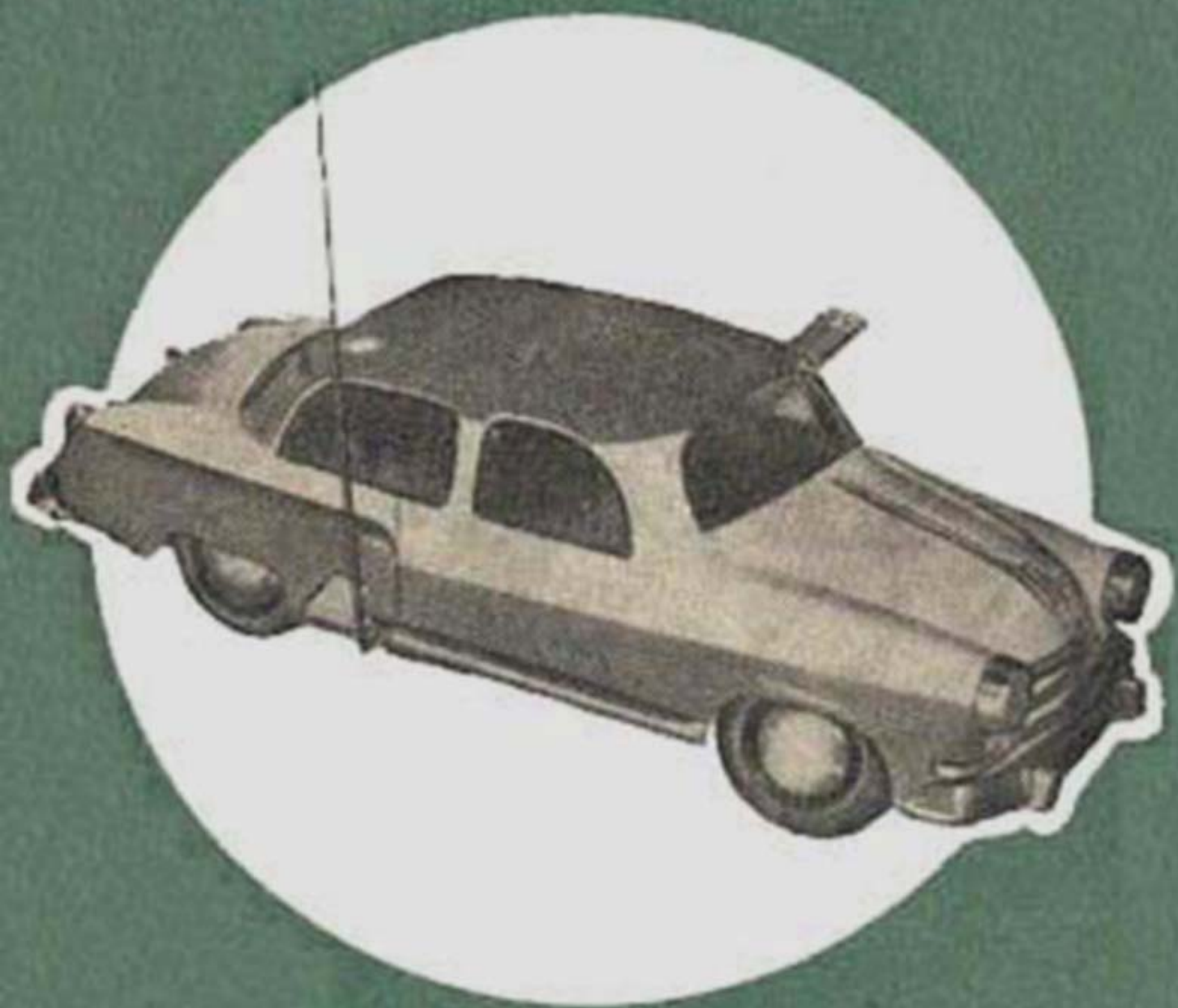


БИБЛИОТЕКА ЮНОГО КОНСТРУКТОРА



М О Д Е Л Ь  
А В Т О М О Б И Л Я  
*„В о л г а“*

ИЗДАТЕЛЬСТВО ДОСААФ — МОСКВА-1959

## ВНЕШНИЙ ВИД МОДЕЛИ

Описываемая автомодель копирует отечественный автомобиль «Волга», поэтому она и названа модель-полу-макет «Волга». Габаритные размеры модели и характеристика микролитражного двигателя, установленного на ней, даны в таблице, в которой они сравниваются с данными автомобиля «Волга».

**Сравнительная таблица  
габаритных размеров и общих данных автомобиля  
«Волга» и автомодели-полумакета «Волга»**

№ п/п	Наименование	Данные автомобиля	Данные автомодели	Соотношение
<b>Общие данные</b>				
1	Габаритные размеры, мм:			
	длина . . . . .	4830	320	15,1
	ширина . . . . .	1780	120	14,8
	высота . . . . .	1600	108	15,1
2	Колея, мм:			
	передних колес . . . . .	1420	94	15,1
	задних колес . . . . .	1420	94	15,1
3	Вес с заправкой, кг . . . . .	1480	0,9	1644
4	Максимальная скорость, км/час . . . . .	120—130	67	2,0
5	Диаметр колес, мм:			
	ведущих . . . . .	720	50	14,4
	направляющих . . . . .	720	50	14,4
6	Топливо . . . . .	Бензин	Смесь керосина, эфира и масла	



№ п/п	Наименование	Данные автомобиля	Данные авто модели	Соотношение
<b>Двигатель</b>				
7	Марка . . . . .	М-21	МК-16	—
8	Число цилиндров . . . . .	4	1	—
9	Диаметр цилиндров, мм . . . . .	92	12,8	—
10	Ход поршня, мм . . . . .	92	11,4	—
11	Рабочий объем, см <sup>3</sup> . . . . .	2500	1,48	1690
12	Степень сжатия . . . . .	6,6	Переменная (до 20)	
13	Наибольшая эффективная мощность, л. с. . . . .	70	0,1	700
14	Число оборотов в минуту . . . . .	4000	9000	—
15	Система смазки . . . . .	Комбинированная	Распыливанием	
16	Система охлаждения . . . . .	Жидкостная	Воздушная	

Из таблицы видно, что по своим габаритным размерам модель в 15 раз меньше автомобиля. Вес модели в 1644 раза меньше веса автомобиля. Несмотря на то, что двигатель модели имеет рабочий объем цилиндра в 1690 раз меньший, чем у двигателя автомобиля «Волга», развиваемая им мощность только в 700 раз меньше мощности, развиваемой двигателем автомобиля.

На обложке брошюры дан фотоснимок модели. Этот снимок наглядно показывает внешнее сходство модели с автомобилем. Единственное различие — вытянутая вертикально справа по ходу модели антенна.

Модель покрашена нитрокраской и хорошо отполирована. Облицовка кузова и радиатора, передний и задний буферы, фары и задние стопсигналы изготовлены из алюминия и хорошо отполированы. Все эти детали крепятся к кузову или с помощью винтов, или с помощью усиков, которые пропущены через отверстия в кузове и загибаются с внутренней стороны. Такое крепление облицовки к кузову довольно надежно.

Стекла модели вырезаются из целлулоида толщиной 0,8 мм. Они приклеиваются к кузову нитроклеем АК-20. После того как поверхность стекла и внутренней части кузова, к которой приклеивается кромка стекол, смазаны



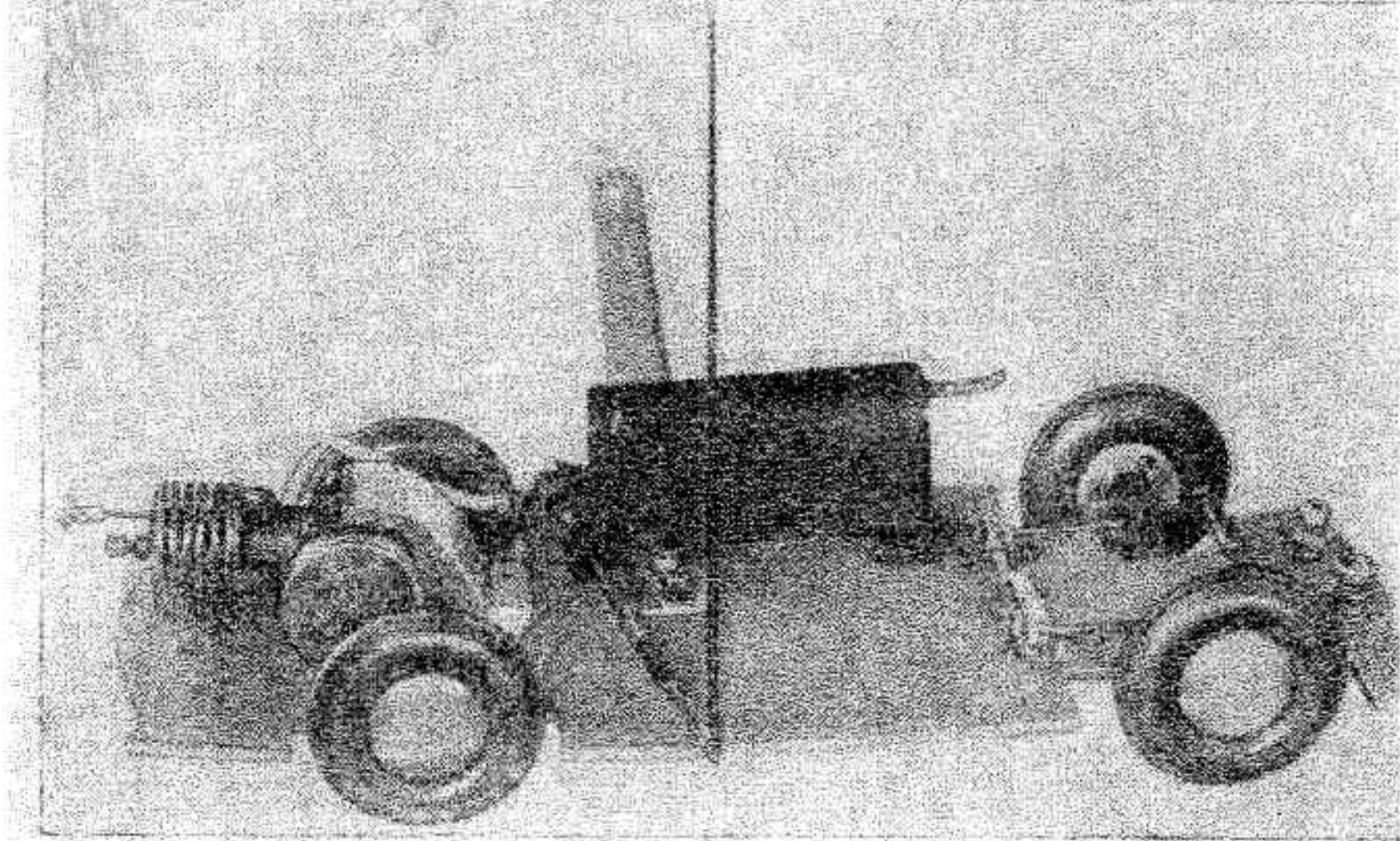


Рис. 1. Модель автомобиля «Волга» со снятым кузовом (вид сбоку)

клеем, стекла накладываются с внутренней стороны, и на них кладут на 4—5 мин. какой-нибудь тяжелый предмет, например молоток. Стекла приклеиваются после того, как поверхность кузова ошкурена и покрашена краской.

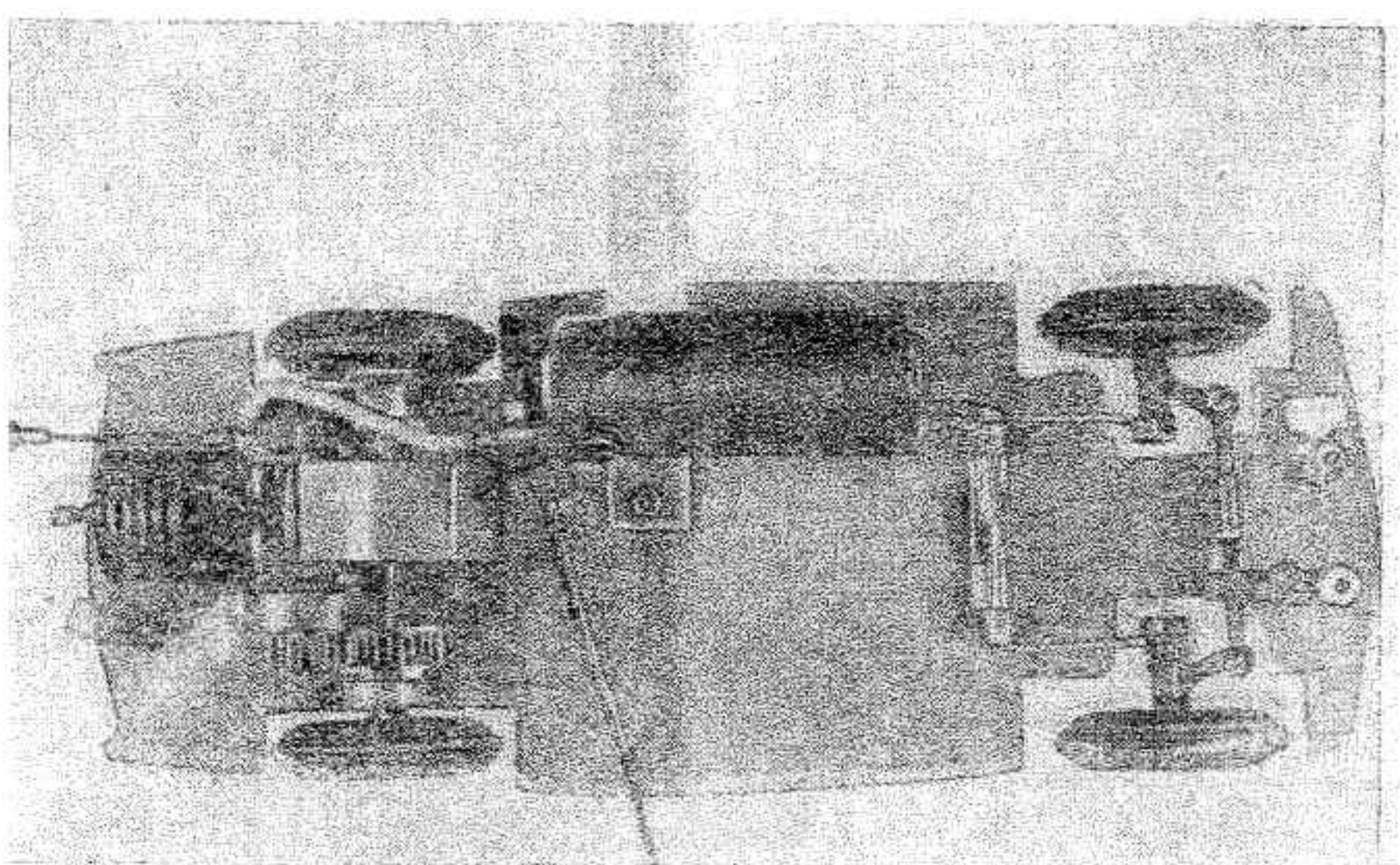


Рис. 2. Модель автомобиля «Волга» со снятым кузовом (вид сверху)

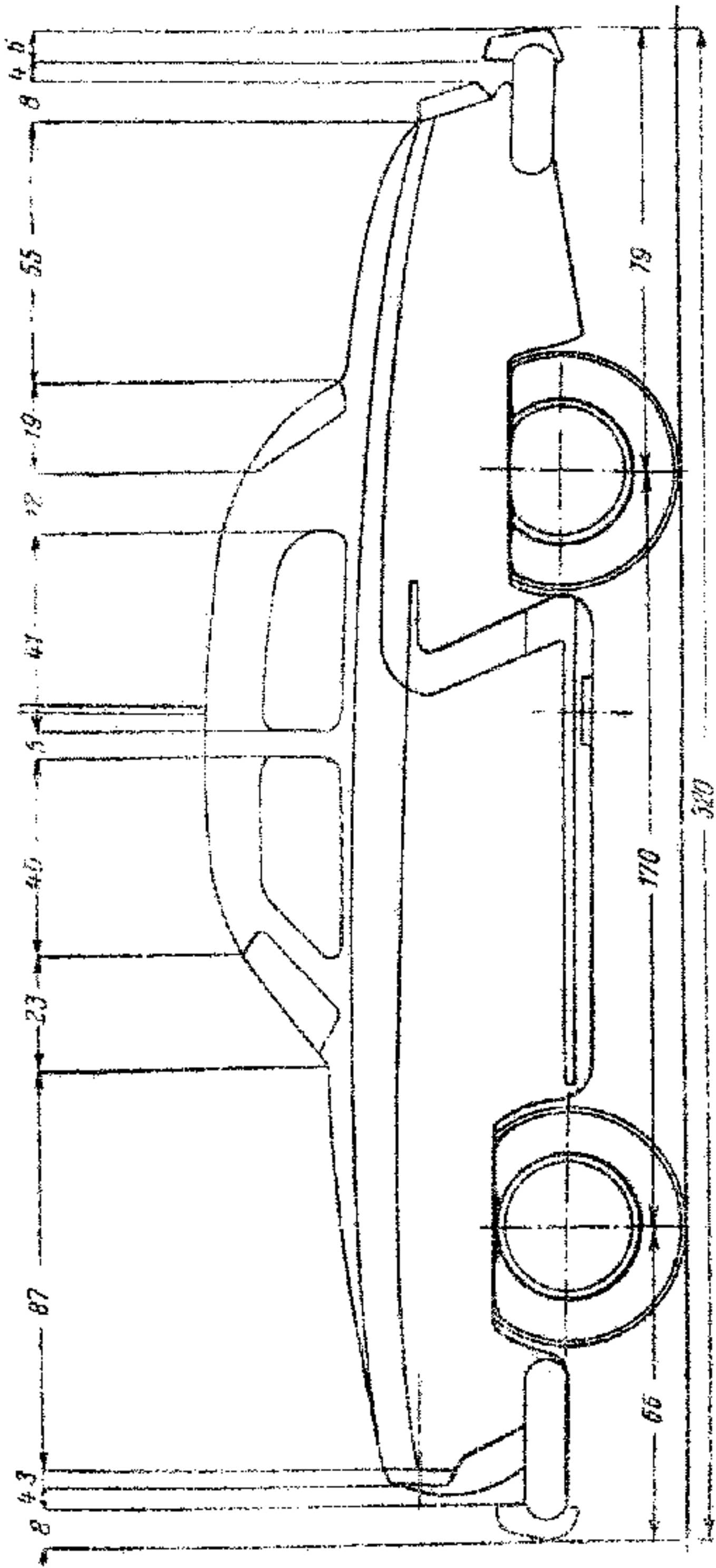


Рис. 3, Общий вид модели (вид сбоку)

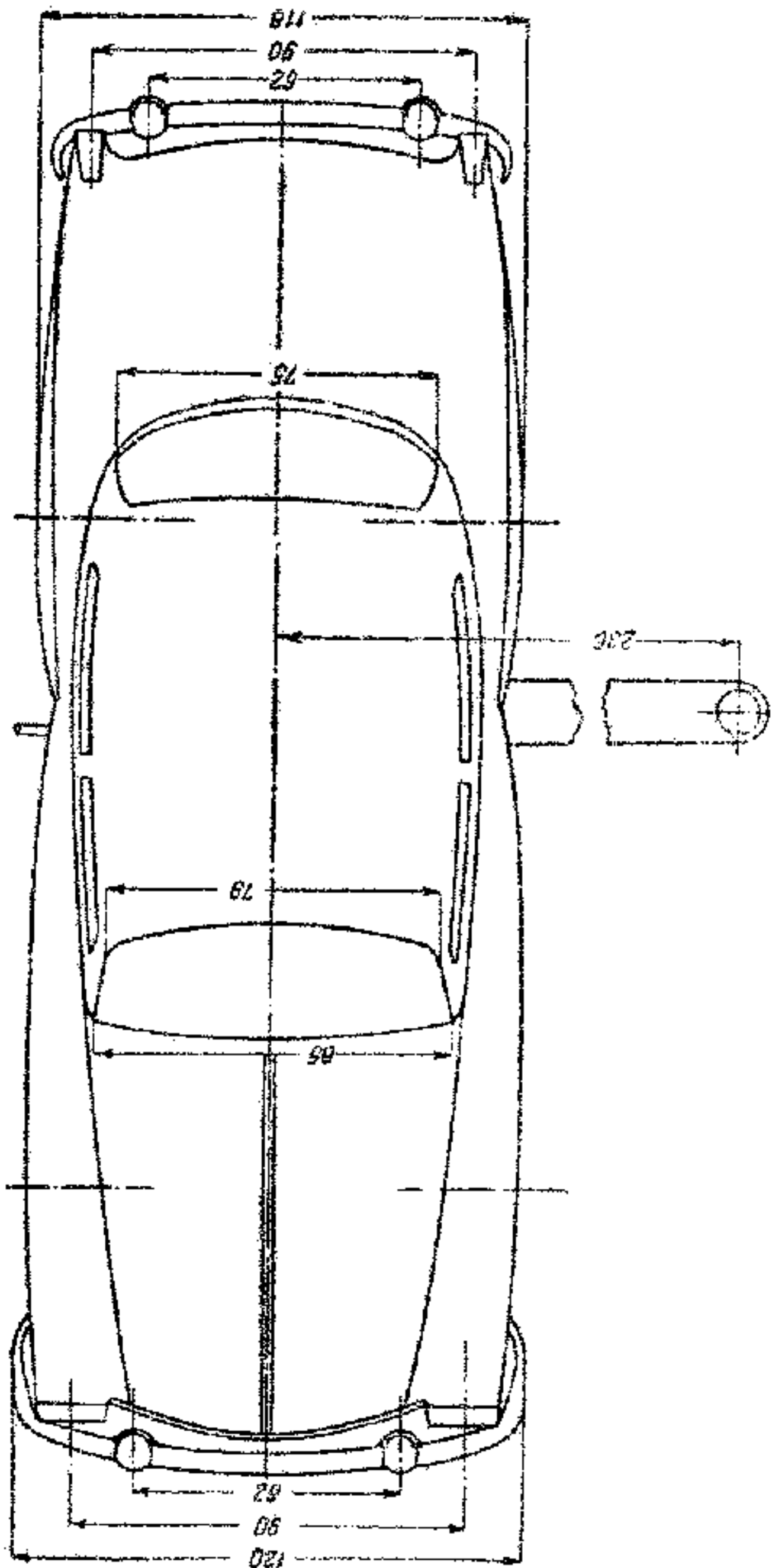


Рис. 4. ОБЩИЙ ВИД МОДЕЛИ (ВИД СВЕРХУ)



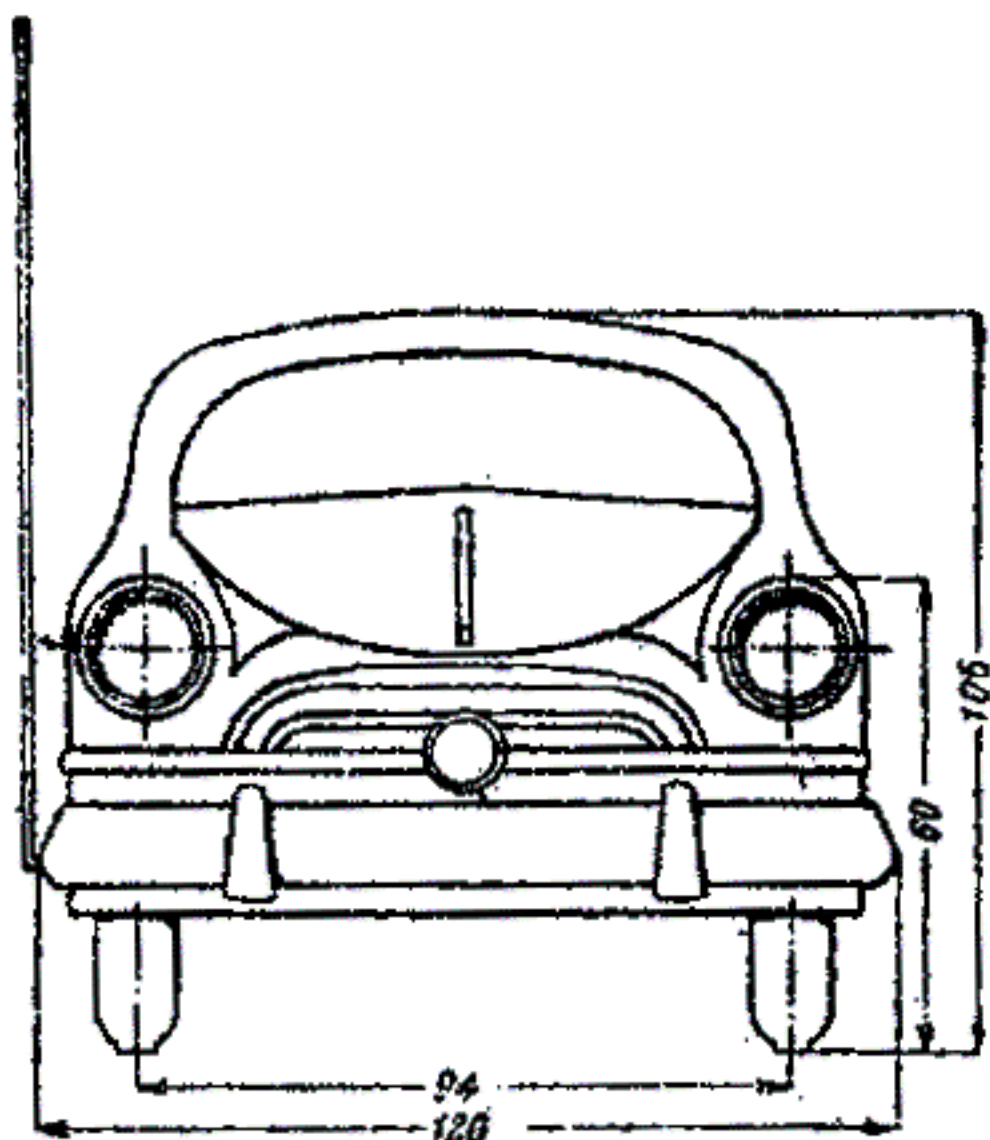


Рис. 5. Общий вид модели (вид спереди)

На рис. 1 и 2 даны фотографии модели со снятым кузовом, а на рис. 3, 4 и 5 — чертежи общего вида модели в трех проекциях. Все это поможет моделистам лучше разобраться в компоновке узлов и деталей модели и в монтажной схеме модели в целом.

О назначении и прикреплённых слева по ходу кордовой пластины и справа антенны (рис. 3, 4 и 5) будет рассказано в разделе «Сборка модели».

## ТЕХНОЛОГИЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ КУЗОВА

Кузов модели «Волга», определяющий ее внешний вид, декоративный. Он выклеивается из газетной бумаги. Особенное внимание при изготовлении кузова нужно обратить на соблюдение его формы в соответствии с принятыми размерами. Кузов должен быть прочным, так как модель запускается с помощью толкателя, который опирается на заднюю часть кузова.

Кузов выклеивается из газетной бумаги на специальной болванке. Болванка (рис. 6 и 7) сделана комбинированной. Она состоит из фанерного основания, деревянного остова и наружного пластилинового слоя. Изготовить комбинированную болванку с наружным пластилиновым слоем значительно проще, чем целиком деревянную.

Фанерное основание болванки выпиливается лобзиком из фанеры толщиной 5—6 мм по форме рамы модели (см. рис. 33). Оно опиливается по кромке напильником и обрабатывается стеклянной бумагой. Если нет фанеры

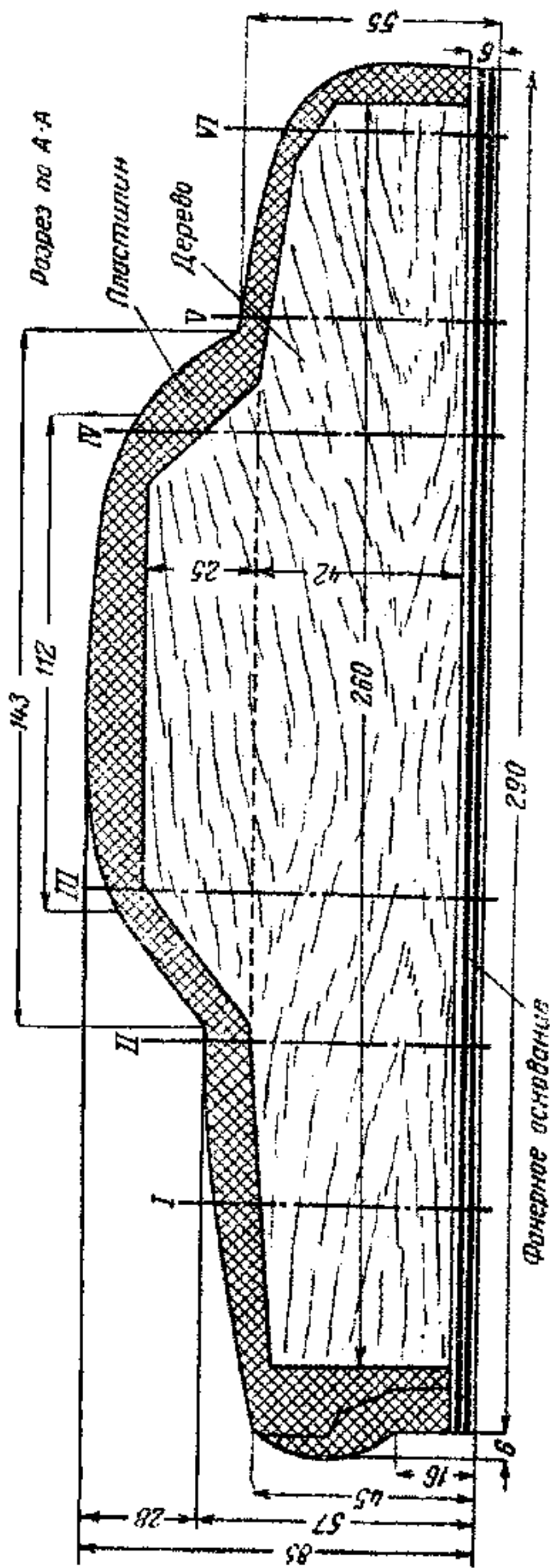


Рис. 6. Болванка для выклейки кузова (вид сбоку)



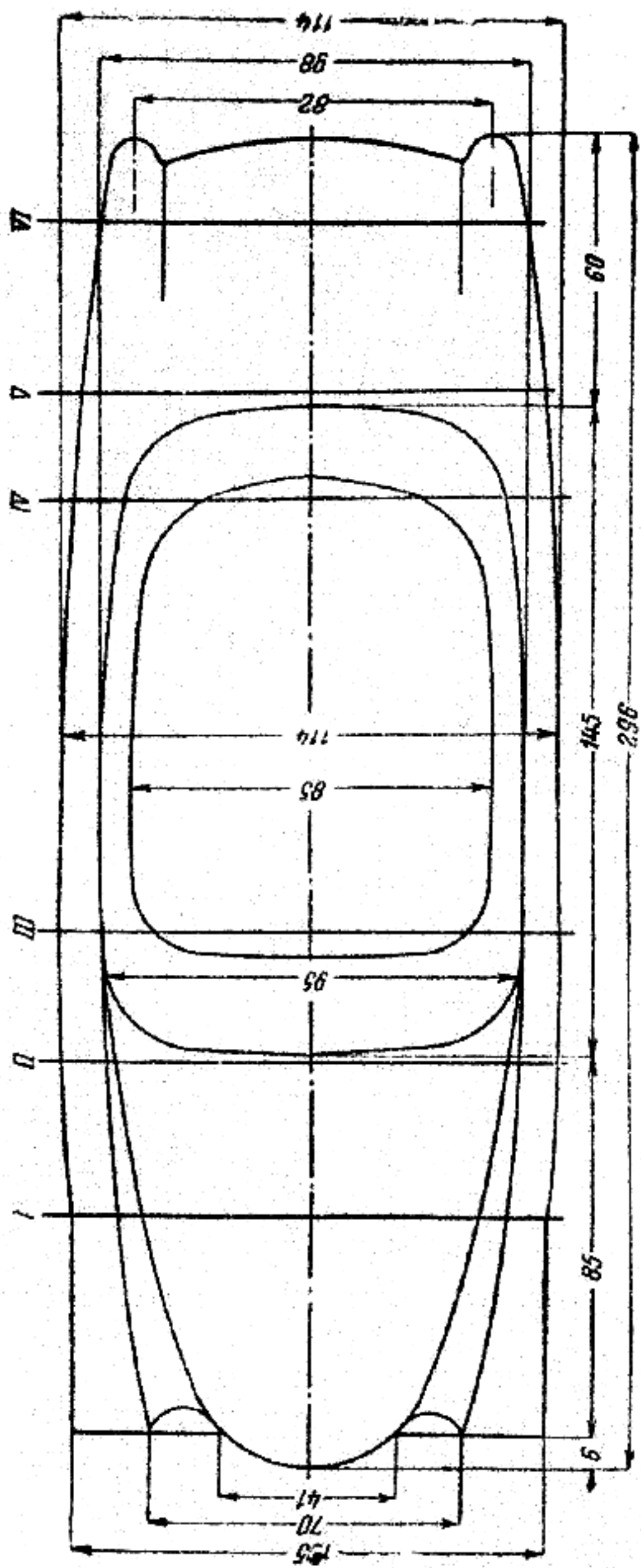


Рис. 7. Болванка для выклейки кузова (вид сверху)

нужной толщины, то ее можно получить, сбив два или большее число тонких листов.

К основанию болванки прибивают две сосновые доски, наложенные друг на друга. Эти доски составляют деревянный остов болванки. По длине и ширине эти доски делают на 5—6 мм меньше фанерного основания, чтобы, наложив пластелин поверх этих досок, придать болванке требуемую форму. По высоте доски тоже должны быть на 5—6 мм ниже высоты болванки.

Поверхность деревянного остова болванки обрабатывается как можно грубее, чтобы к ней лучше пристал пластелин.

На остов болванки со всех сторон плотно накладывается слой пластелина. Наружная поверхность пластелина выравнивается руками, а также стеками или специальными лопатками для лепки по форме модели. Окончательная форма болванки сверяется по шаблонам поперечных сечений, вырезанных из картона. На рис. 8 даны полуконтурные шаблоны, а на рис. 6 и 7 показаны места сечений I—VI, в которых болванка должна строго соответствовать профилю шаблонов.

Правильно изготовленная болванка не имеет резких выступов и углублений, а переходы от одного сечения к другому должны быть плавными и не искажать внешний вид и форму кузова.

Для удобства работы при выклейке кузова болванку устанавливают на деревянную подставку (рис. 9). Поверхность болванки смазывают ровным слоем солидола или другим каким-либо ви-

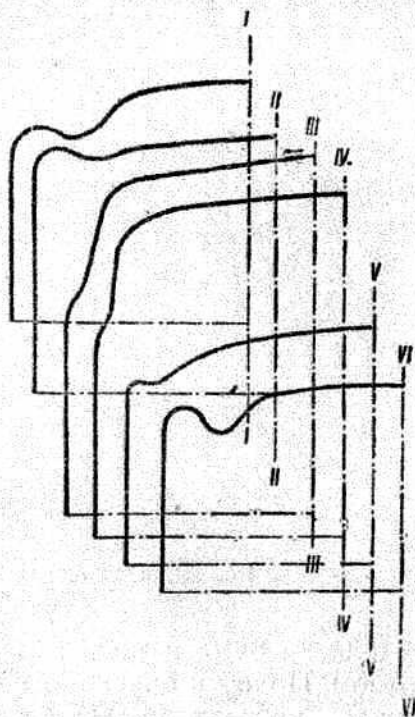


Рис. 8. Полуконтурные шаблоны для изготовления болванки



дом технической смазки. Газетную бумагу нарезают полосками 25—30 мм шириной. Первый слой бумаги накладывается на болванку сухим без клея. Он прилипает к болванке, потому что болванка смазана тонким слоем жира. Полоски бумаги накладывают плотно без просветов внакладку. Концы бумажных полосок загибаются по нижней кромке болванки внутрь так, чтобы они приклеивались к фанерному днищу болванки. Именно для этого болванку перед выклейкой устанавливают на подставку.

Выклеенный таким способом кузов, после того как отрежут его донную часть и снимут его с болванки, более прочен, чем выклеенный без донной части. Если первый слой бумаги выкладывается в поперечном направлении, то последующий, покрытый клеем, — в продольном направлении (см. рис. 9).

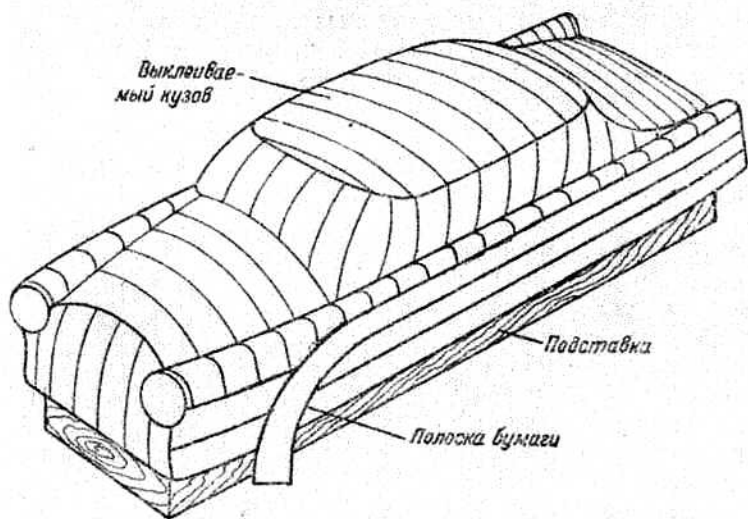


Рис. 9. Технология выклейки кузова

Полоски бумаги покрывают слоем клея следующим образом. Полоски опускают в банку с разогретым клеем; вынимая полоски, удаляют с них лишний слой клея.

Оклеив болванку тремя слоями бумаги, дают ей просохнуть не менее суток. Четвертый слой наклеивают из

материала — батиста или капрона (можно использовать старый капроновый чулок). Следующий слой накладывают из бумажных полосок. Всего наклеивают шесть слоев бумаги и два слоя материи. Верхние два слоя должны быть бумажными.

В процессе выклейки кузова, после просушки каждого двух-трех слоев, с помощью драчeveго напильника и наждачной бумаги снимают все выпуклости и заклеивают все углубления кусочками бумаги. Выровненный кузов продолжают оклеивать последующими слоями.

Для того чтобы кузов был достаточно эластичным, при варке столярного клея на каждую плитку клея добавляют 7—8 г хозяйственного мыла.

Хорошо просушенный кузов снимают с болванки, для этого предварительно обрезают нижнюю часть, приклеенную к фанерному днищу болванки.

Сняв кузов с болванки, к его задней части по бокам приклеивают боковые фанерные накладки (рис. 10),

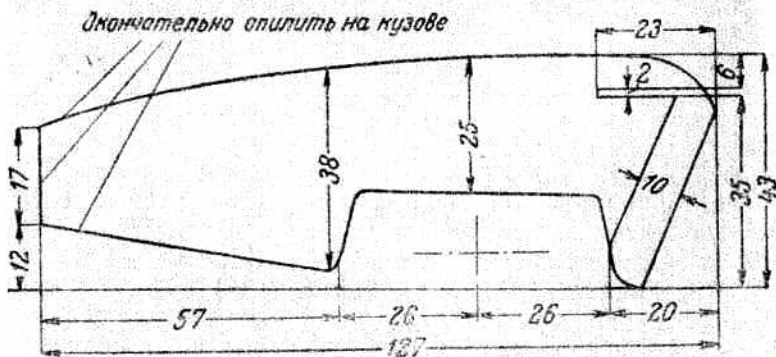


Рис. 10. Боковая фанерная накладка кузова

чтобы придать кузову необходимую жесткость и прочность, так как модель запускается в пробег с помощью специального толкателя, опирающегося на заднюю часть кузова.

Прикрепив к кузову боковые накладки, их обрабатывают напильником и шкуркой, добиваясь плавности переходов и требуемой формы кузова.



Затем намечают карандашом контуры окон, вырезают их с помощью лобзика и сверлят необходимые отверстия для крепления облицовки, буферов и фар. Кузов грунтуют нитрогрунтовкой, зашкуривают и окрашивают нитрокраской в нужный цвет.

Чтобы придать модели внешний вид автомобиля «Волга», нужно точно скопировать облицовку и обеспечить хорошее качество ее отделки. Изготовление облицовки требует большой аккуратности моделиста, поэтому остановимся на технологии ее изготовления и способах крепления к кузову.

Облицовка модели состоит из переднего и заднего

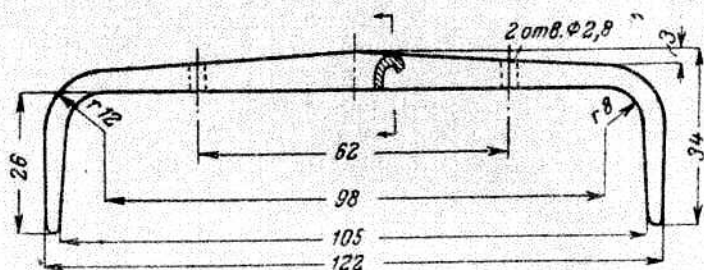


Рис. 11. Передний буфер

буферов и их деревянных подушек, буферных клыков, радиаторной решетки, фар, стопсигналов, заднего сигнального фонаря, продольной полоски капота с фигуркой оленя, дверных ручек и нижней облицовки кузова.

Передний (рис. 11) и задний (рис.12) буферы изготавливаются из листового алюминия толщиной 2 мм. Для изготовления переднего буфера вырезают полосу

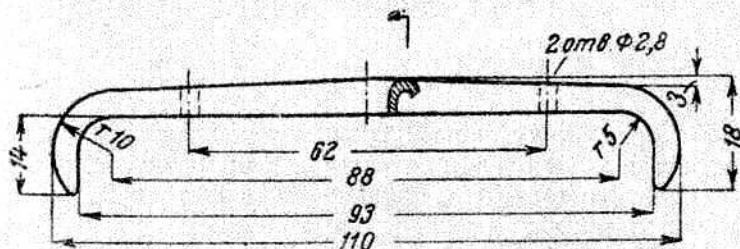


Рис. 12. Задний буфер

шириной 13 и длиной 200 мм, а для заднего — шириной 13 и длиной 160 мм.

Изготавливают буферы путем выколотки небольшим слесарным молотком на слегка разжатых губках тисков (5—6 мм).

Закругленной стороной молотка легко ударяют по алюминиевой полоске, уложенной на губках тисков так, чтобы при ударах молотка полоска принимала требуемый профиль. Полоску все время передвигают вдоль

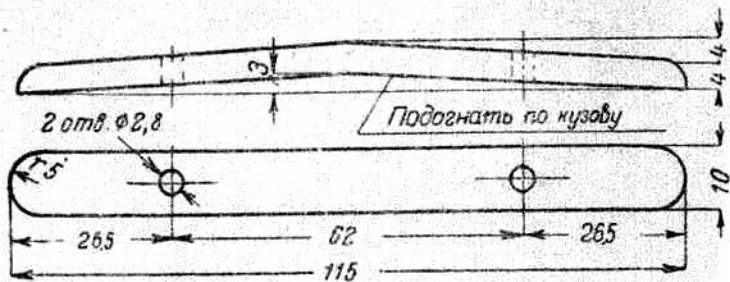


Рис. 13. Передняя буферная подушка

тисков. Боковые закругления буферов выполняют плоскогубцами и круглогубцами попеременно, при этом следят за тем, чтобы не было при изгибе складок. Окончательную форму буферам придают обрезкой и опиловкой по буферным подушкам (рис. 13 и 14), которые в дальнейшем используются для крепления буферов к кузову.

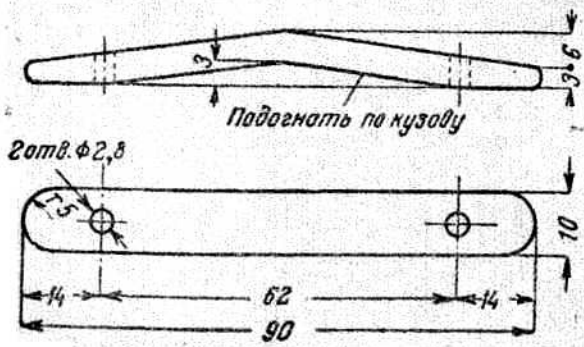


Рис. 14. Задняя буферная подушка



Буферные подушки изготавливаются из мягкого дерева (липы). Выстругивают брусок сечением  $10 \times 10$  мм и на нем карандашом вычерчивают форму подушки, показанную на чертеже (рис. 13 и 14). Затем с помощью острого ножа или стамески придают им требуемую форму. Ту сторону подушек, которая прикладывается к кузову, подгоняют по месту. Поверхность буферных подушек обрабатывается стеклянной бумагой.

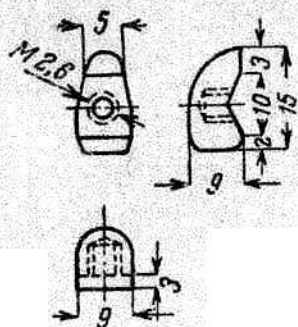


Рис. 15. Клык

Придав буферам требуемую форму, их поверхность зачищают сначала средней, а затем мелкой наждачной шкуркой, т. е. готовят их для полировки. Чтобы отполировать детали облицовки, изготавливается специальный суконный полировальный круг. Из сукна, лучше всего шинельного, вырезают ножницами круги диаметром 50—60 мм. Их нарезают столько, чтобы при сжатии в тисках они образовали диск толщиной 25 мм. Нарезанные круги сжимаются двумя металлическими дисками диаметром 38—48 мм так, чтобы суконные диски выступали из металлических на 6 мм. Приготовленную оправку с полировальным кругом зажимают в токарный станок и на высоких скоростях производят полировку деталей, натирая полировальный круг на ходу мелом.

К буферам крепятся клыки (рис. 15), которые изготавливаются из дюралюминия. Внутренняя сторона подгоняется по форме буфера. С внутренней же стороны сверлится отверстие и нарезается резьба  $\varnothing 2,6$ .

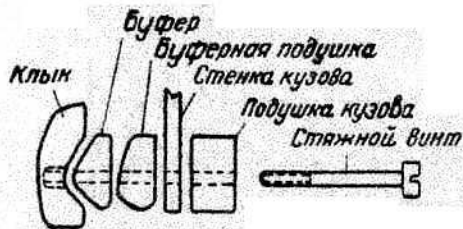


Рис. 16. Схема крепления буферов и клыков к кузову

Крепление буферов с клыками

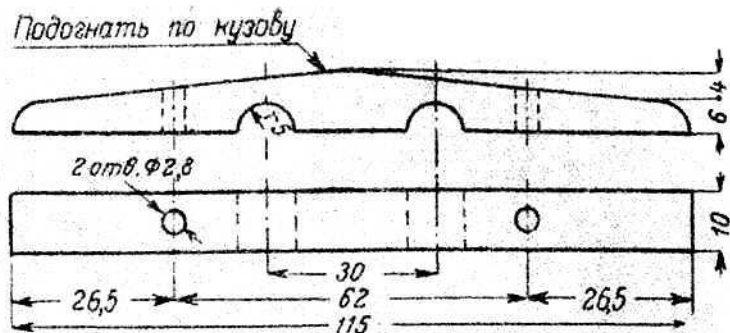


Рис. 17. Подушка кузова (передняя)

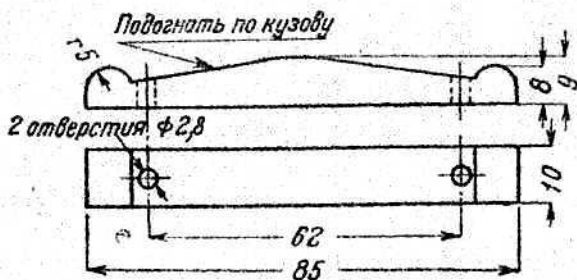


Рис. 18. Подушка кузова (задняя)

и буферных подушек к кузову показано на рис. 16. Одновременно с внутренней стороны кузова крепится еще подушка кузова.

Эти подушки — передняя и задняя (рис. 17 и 18) одновременно являются упорами, которыми кузов ложится на раму модели.

Сборка этого узла производится в следующей последовательности. Сначала просверливают в буфере два отверстия  $\varnothing 3,2$  мм. Затем, приложив буфер и подушку буфера с одной стороны кузова, а подушку кузова с другой стороны, сверлят сквозное отверстие, совпадающее с одним из отверстий в буфере. После этого пропускают через отверстие винт и, вворачивая его в клык, скрепляют весь узел. Когда все детали стянуты одним винтом, сверлят другое отверстие под другой винт.

Облицовка радиатора (рис. 19) изготавливается из двухмиллиметрового листа алюминия. По размерам,



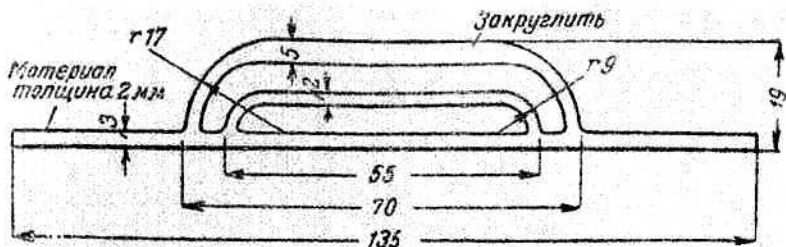


Рис. 19. Облицовка радиатора

данным на чертеже, производят разметку. С помощью дрели, лобзика и напильника придают облицовке требуемую форму. Затем ее зачищают наждачной шкуркой и полируют на станке. Облицовка радиатора крепится к кузову с помощью боковых усиков, которые пропускают через сверления в кузове и загибают изнутри.

Фары модели (рис. 20) вытачиваются на станке из алюминия. Сначала конец стержня длиной 10 мм стачивается до диаметра 4 мм, на котором нарезается резьба. Затем отрезается требуемая длина фары (16 мм). Фара зажимается резьбовым концом в станок с помощью цанги, после чего ведут обработку лицевой стороны фары. Протачивают выточки под стекло ( $\varnothing 15$  мм) и полируют фару до блеска.

В фару вместо стекла вставляют кружочек целлулоида. Крепят фару к кузову с помощью гаек, наворачиваемых на резьбовую часть фар с внутренней стороны кузова.

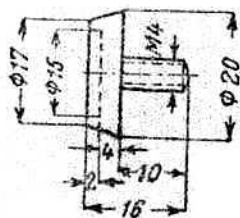


Рис. 20. Фара

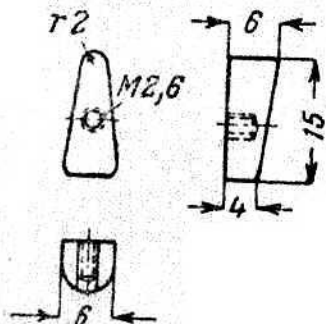


Рис. 21. Стопсигнал

Стопсигналы (рис. 21) выпиливают вручную из дюр-алюминия. Крепят их к кузову с помощью винтов. Верхнюю часть стопсигнала покрывают 3—4 слоями лака для ногтей. Все подтеки и неровности аккуратно подрезают лезвием безопасной бритвы.

Задний фонарь (рис. 22) изготавливается из двухмиллиметрового алюминия. Он крепится к кузову с помощью усиков.

В облицовку модели входит также продольная полоска капота с фигурой прыгающего оленя (рис. 23). Изготавливают эту часть облицовки следующим образом.

На плотном листе бумаги рисуют фигуру оленя, которую потом вырезают и наклеивают на полоску алюминия толщиной 2 мм. Сверлом  $\varnothing 1,5$  мм вокруг фигуры сверлят отверстия и потом по контуру фигуры пропиливают лобзиком. Выре-

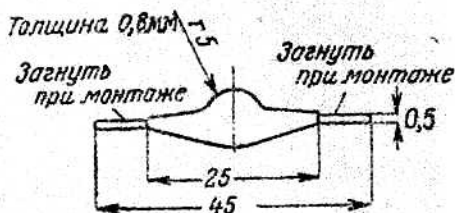


Рис. 22. Задний фонарь

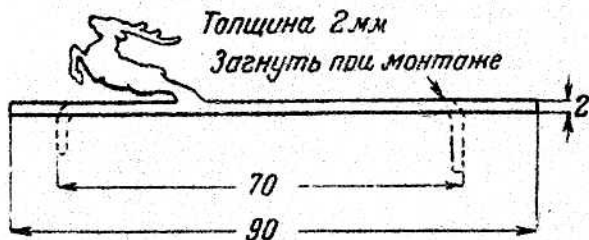


Рис. 23. Облицовка капота с оленем

занный контур обрабатывается надфилем, шлифуется мелкой шкуркой и аккуратно полируется. Крепится эта часть облицовки к кузову при помощи лапок (усиков), которые загибаются на концах полоски.

Дверные ручки и нижняя облицовка кузова изготавливаются из двухмиллиметрового алюминия. Вырезают требуемой ширины полоски, которые обрабатывают и полируют, после чего с помощью усиков их крепят к кузову.

## ДВИГАТЕЛЬ

На модели установлен авиамодельный компрессионный двигатель МК-16 (рис. 24). Двигатель установлен в горизонтальном положении так, что его коленчатый вал расположен перпендикулярно к продольной оси модели. Такое размещение двигателя вызвало необходимость его несколько модернизировать, т. е. укоротить крышку картера и коленчатый вал, так как двигатель не вписывался в габариты модели. Вызванная необходимостью модернизация двигателя, имеет также поло-

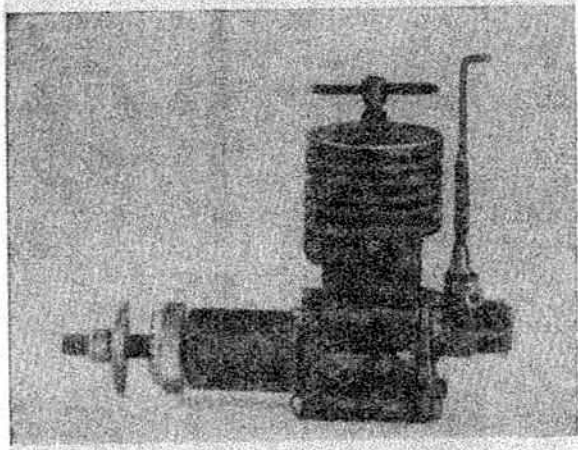


Рис. 24. Общий вид двигателя МК-16

жительную сторону. Укороченный коленчатый вал улучшает условия работы двигателя, уменьшая вибрации, а также позволяет увеличить вес маховика, что создает более равномерную работу кривошипно-шатунного механизма и позволяет увеличить обороты двигателя.

Модернизированный таким образом двигатель развил на модели 12 000 об/мин вместо обычных 9000.

Модернизация двигателя производится в следующей последовательности. После обкатки двигателя в течение 15 минут на стандартном топливе (смесь керосина, эфира и авиамасла в равных пропорциях) отсоединяют от двигателя крышку картера вместе с коленчатым валом (детали 7 и 5 рис. 25). Держа в руке носок картера,



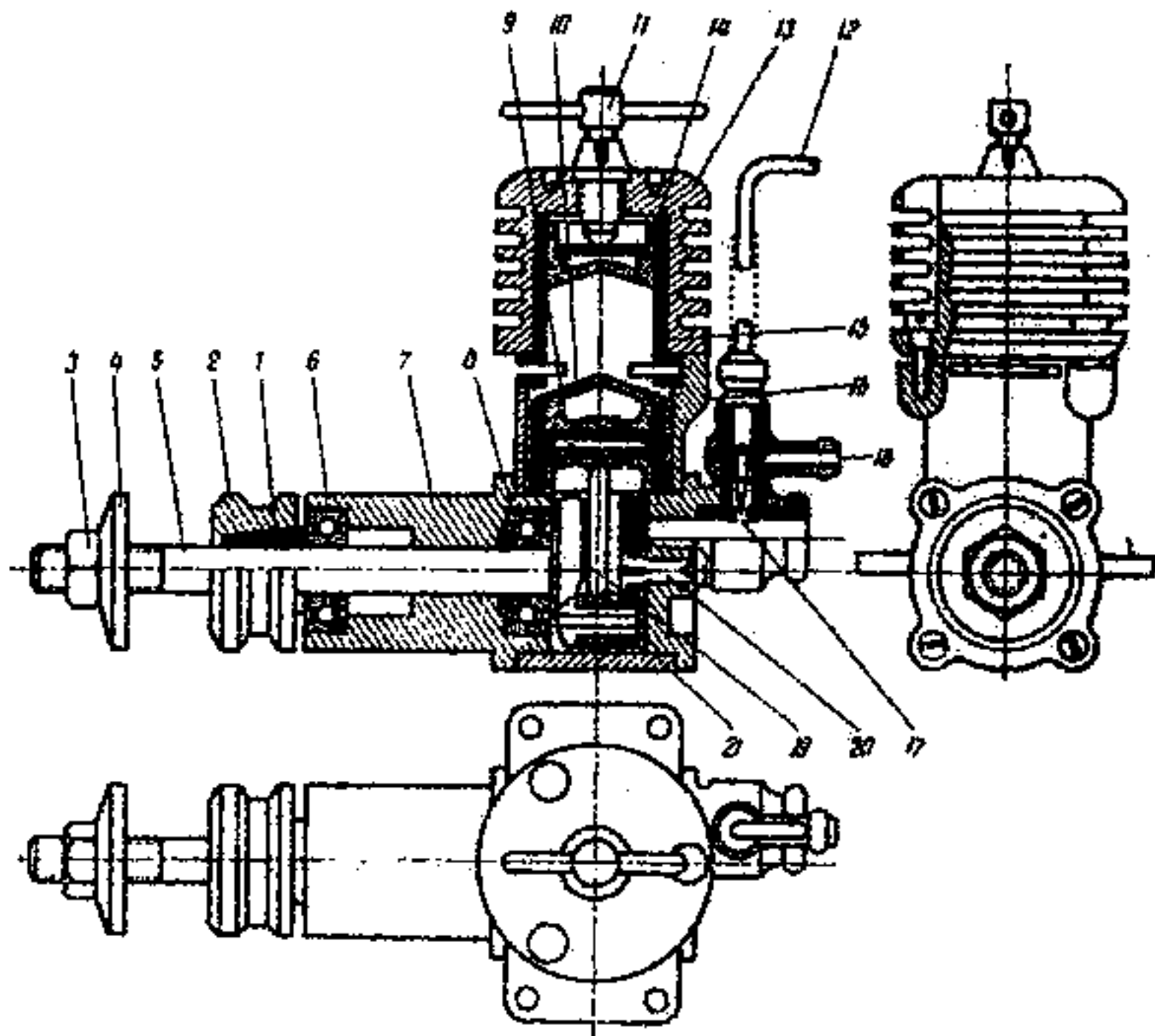


Рис. 25. Чертеж двигателя МК-16

1 — конусная втулка; 2 — шайба запорная; 3 — гайка; 4 — шайба; 5 — коленчатый вал; 6 — шарикоподшипник; 7 — носок картера; 8 — шарикоподшипник; 9 — лалец; 10 — поршень; 11 — винт контрпоршня; 12 — узел иглы; 13 — головка цилиндра; 14 — контрпоршень; 15 — гильза; 16 — картер; 17 — жиклер; 18 — штуцер; 19 — шатун; 20 — валок клапана; 21 — клапан

легкими ударами деревянного молотка выбивают коленчатый вал вместе с шарикоподшипником 8 из носка картера. После этого выпрессовывают подшипник 6. Центральное отверстие носка картера  $\varnothing 5$  мм рассверливают сверлом  $\varnothing 6,8$  мм и доводят разверткой до  $\varnothing 7^{+0,01}$  мм. Зажав носок картера в тиски, отрезают ненужную его часть (рис. 26), т. е. укорачивают его с длины 30 мм до 19 мм.

Выточив на токарном станке латунную оправку  $\varnothing 7$  мм, на нее посаживают рукой с небольшим натягом носок картера для проточки его торцовой части и расточки

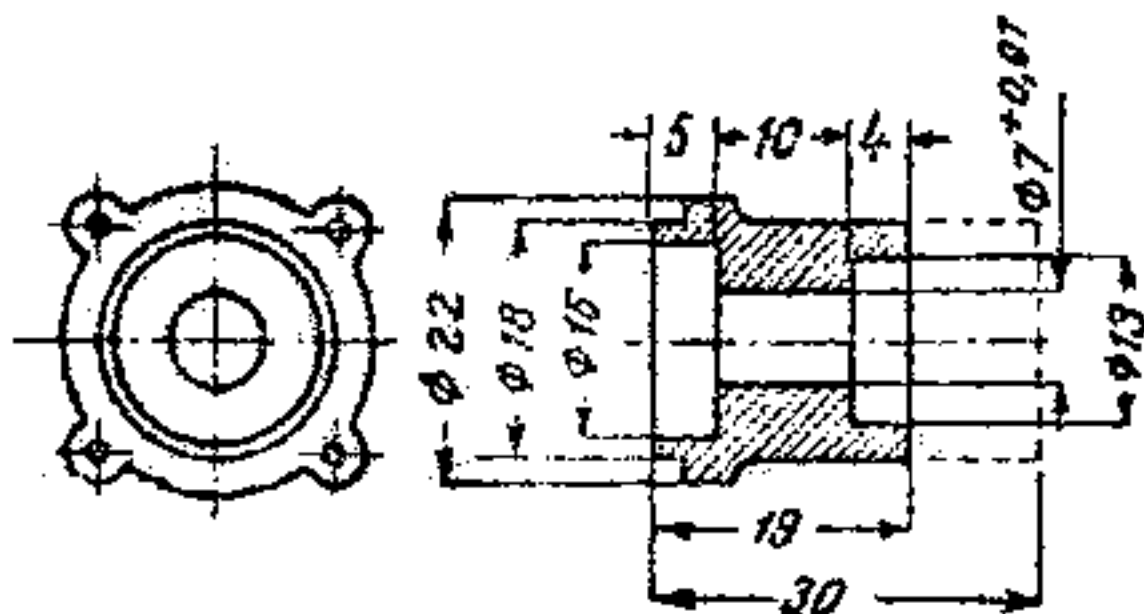


Рис. 26. Носок картера

гнезда под наружную обойму подшипника  $\varnothing 13$  мм. Обточенный носок картера снимается с оправки.

Из оправки изготавливается распорная втулка (рис. 27). Для этого оправка центруется и просверливается сверлом  $\varnothing 4,9$  мм. Оправку-втулку шлифуют напильником и полируют мелкой шкуркой по наружному диаметру так, чтобы она входила в носок картера свободно, но без люфта. Иначе будет просачиваться горю-

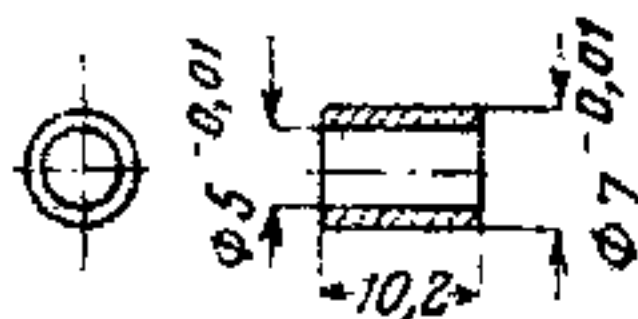


Рис. 27. Распорная втулка

*Отв.  $\varnothing 2,5$  под штифт*

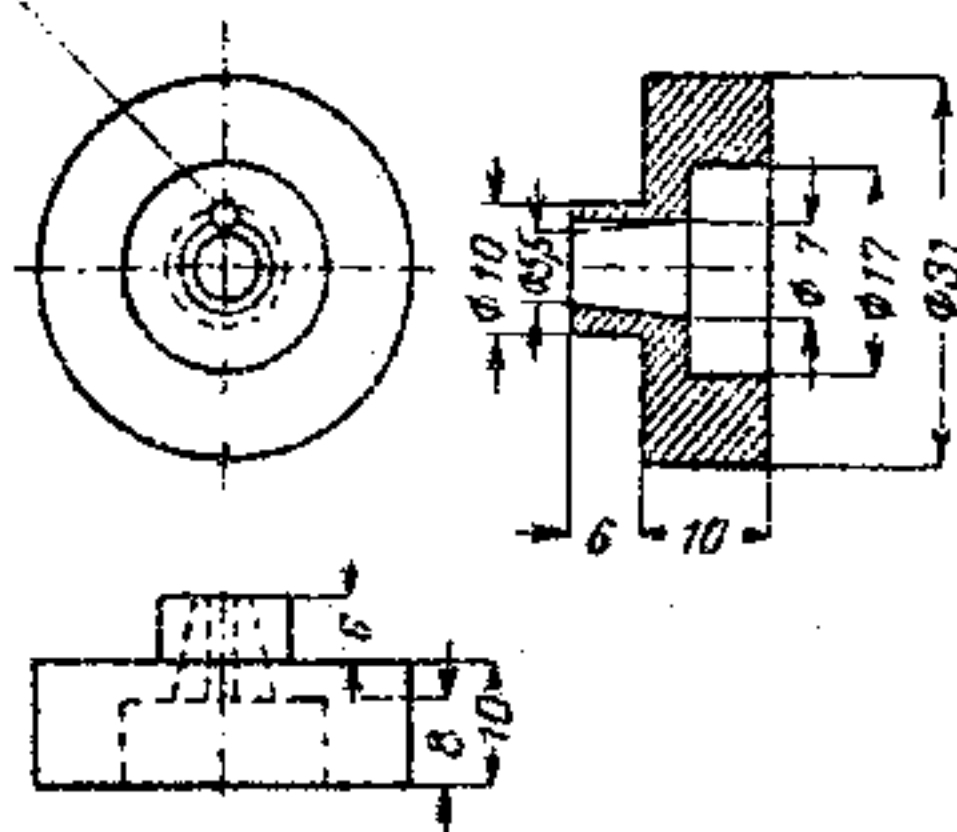


Рис. 28. Маховик двигателя

чая смесь из картера, что значительно понизит мощность двигателя.

Обработанная таким образом втулка отрезается резцом до размера 10,1 мм.

После этого собирают двигатель. В носок картера впрессовывают коленчатый вал вместе с шарикоподшипником 8. Вставляется через носок коленчатого вала распорная втулка и подшипник 6. Затем крепят носок картера к двигателю.

Маховик двигателя (рис. 28) изготавливается на токарном станке из стали. На его шейку  $\varnothing 10$  мм с натягом должна напрессовываться ведущая шестерня силовой передачи, поэтому при изготовлении маховика необходимо особенно тщательно следить за этим размером, оставляя припуск на натяг 0,05—0,10 мм.

При помощи стандартной конусной втулки маховик с напрессованной на его шейку ведущей шестерней плотной посадкой насаживается на коленчатый вал двигателя, после чего выступающая часть коленчатого вала срезается ножовкой.

В торце коленчатого вала и маховика сверлится отверстие  $\varnothing 2,2$  мм и нарезается резьба М 2,6, затем в это отверстие ввертывается винт, который служит шпонкой, не позволяющей маховику провернуться на валу или соскочить с него.

Как показала практика, такое крепление маховика на коленчатом валу для автомоделей надежно.

Двигатель на раму модели устанавливается с помо-

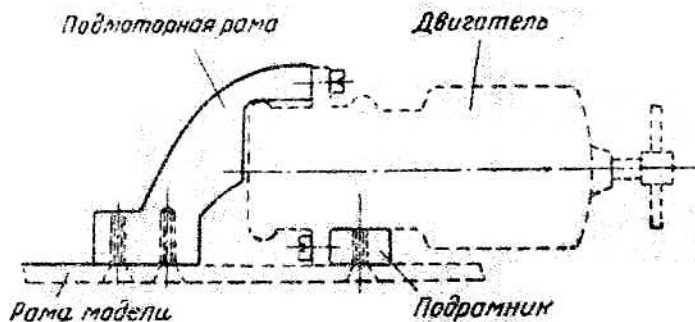
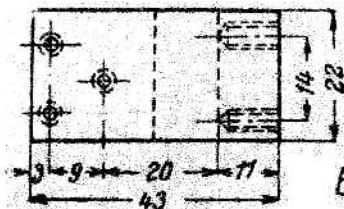


Рис. 29. Схема установки двигателя на подмоторную раму и подрамник





Все отверстия МЗ

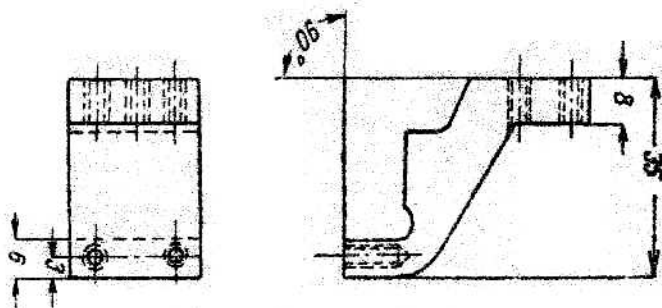


Рис. 30. Подмоторная рама

шью подмоторной рамы, которая состоит из двух частей, собственно подмоторной рамы и подрамника (рис. 29). При изготовлении подмоторной рамы (рис. 30) необходимо, чтобы две плоскости рамы—плоскость крепления лапок двигателя и плоскость крепления подмоторной рамы

к раме модели — были строго перпендикулярны. На рис. 30 угол, образованный этими плоскостями, равен  $90^\circ$ . Подмоторная рама и подрамник (рис. 31) выпиливаются из дюралюминиевой круглой болванки. Плоскости, которыми они устанавливаются на раму модели, и плоскости, к которым крепятся лапки двигателя, обрабатываются очень тщательно.

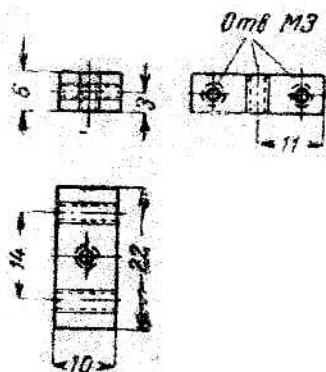


Рис. 31. Подрамник

В подмоторной раме:

высверливаются пять отверстий, а в подрамнике — три отверстия, в которых нарезается резьба М3.

Технология установки двигателя с подмоторной рамой и подрамником на раму модели описана в разделе «Сборка модели».

На модели применен прямоугольный бак для горючего (рис. 32), который расположен вертикально. Он устанавливается впереди двигателя между передней и задней осями модели. Такое размещение бака для горючего наиболее целесообразно, так как при движении модели, вследствие инерции, топливо лучше подается в двигатель. Емкость бака  $70 \text{ см}^3$  топлива, что обеспечивает 5-километровый пробег модели.

Бак изготавливается из белой жести. Можно использовать также жести от консервных банок. Сначала высту-гивают деревянную колодку, строго соответствующую

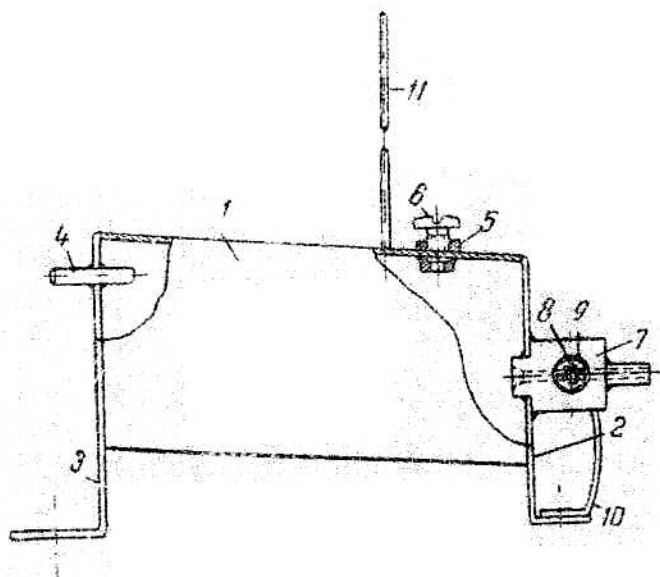


Рис. 32. Бак для горючего:

- 1 — кожух бака; 2 и 3 — боковые стенки с лапками; 4 — дренажная трубка; 5 — заливная горловина; 6 — винт заливной горловины; 7 — колодочка крана; 8 — кран стержень; 9 — гайка; 10 — фиксатор; 11 — остановочная антенна

форме бака. Затем вырезают полосу жести шириной 75 мм и длиной 130 мм. Этой полосой огибают колодочку так, чтобы торцы колодки оставались открытыми. Соединенные концы полосы припаивают внизу по шву. После этого вырезают боковые стенки с лапками 2 и 3 и припаивают их к кожуху бака с торцов. Шилом прокалывают отверстия и припаивают дренажную трубку 4, залившую горловину 5 и колодочку крана 7.

Пайку швов бака и припайку дренажной трубки, горловины и колодочки следует производить мягким припоем в следующей последовательности. Места пайки зачищают наждачной бумагой. Зачищенную поверхность смазывают травленой кислотой или канифолью, разведенной в спирте. Обслуживают места пайки и производят пайку.

При пользовании во время пайки травленой кислотой необходимо готовый бачок прокипятить в растворе соды в воде (на литр воды две ложки стиральной соды). Это предохранит бачок и двигатель от коррозии.

## РАМА МОДЕЛИ

На раме (рис. 33) монтируются все механизмы и детали модели, а также крепятся кузов. Для изготовления рамы берут трехмиллиметровый листовой дюралюминий и вырезают прямоугольник размером  $295 \times 120$  мм. Его размечают при помощи металлической линейки, циркуля по металлу, угольника, острой чертилки и кернера. На этом прямоугольнике размечают продольную и поперечные осевые линии.

Поперечные осевые линии определяют базу модели — расстояние между передними и задними колесами. Вдоль поперечных осевых линий должны проходить задняя ведущая ось модели и полуоси передних ведомых колес. Дальнейшую разметку рамы производят, базируясь на проведенные осевые линии.

В раме вырезают два прямоугольных отверстия для крепления кронштейнов торсионов и сверлят 19 отверстий диаметром 3,1 мм. При изготовлении рамы сверлят все отверстия, за исключением отверстий 5, 6, 7, и 8, которые крепят подмоторную раму и подрамник, так как эти отверстия необходимо сверлить при сборке модели, когда будет установлено правильное зацепление между





ведущей и ведомой шестернями силовой передачи модели.

Не сверлят также отверстия 12 и 13, к которым крепится кордовая пластина модели. Сверление этих отверстий производят после балансировки модели (см. раздел «Сборка модели»).

Все высверленные в раме отверстия раззенковываются со стороны днища под диаметр 5,5 мм, что позволяет укрыть «впотаёв» головки винтов, крепящих детали.

## СИЛОВАЯ ПЕРЕДАЧА

Для того чтобы модель могла быстро набрать скорость, а затем двигаться с требуемой скоростью, необходимо, чтобы на ведущих колесах действовала тяговая сила  $P_k$  достаточной величины. Эта сила по своей величине должна превышать сумму трех сил: силы сопротивления дороги (сила сопротивления качению), силы сопротивления воздуха и силы сопротивления разгону—иначе модель не сможет набрать требуемую скорость.

Ориентировочные расчеты, выполненные лабораторией автомобильного моделизма ЦАМК СССР, показывают, что тяговое усилие  $P_k$  на ведущих колесах автомобиля с рабочим объемом двигателя 1,5 см<sup>3</sup> должно быть равно 0,2—0,3 кг. В этом случае модель будет обладать хорошими динамическими данными.

Из теории автомобиля известна формула, которая устанавливает зависимость величины силы  $P_k$  от мощности и числа оборотов двигателя, передаточного числа редуктора и радиуса ведущего колеса.

$$P_k = 716,2 \frac{N_e \cdot i \cdot \eta_m}{\pi \cdot r_k},$$

где  $N_e$  — эффективная мощность двигателя в лошадиных силах;

$i$  — передаточное число редуктора (отношение числа зубьев шестерни, сидящей на ведущей оси, к числу зубьев шестерни, сидящей на колесном валу двигателя);

$\eta_m$  — коэффициент полезного действия силовой передачи (при тщательно подогнанных и правильно установленных с нормальным зазором двух шестернях, этот коэффициент принимают равным 0,9—0,95);

$n$  — число оборотов двигателя в минуту;

$r_k$  — радиус ведущего колеса модели в метрах.

Формула позволяет определить необходимое передаточное отношение редуктора при принятых размерах заднего колеса.

В нашем случае при уменьшении модели в 15 раз по сравнению с копируемым ею автомобилем размер колеса должен быть примерно 50 мм. Каково же должно быть передаточное число редуктора?

Если в приведенную выше формулу поставить все известные нам величины, то можно определить искомое передаточное число редуктора:

$$0,3 = 716,2 \frac{0,1 \cdot i \cdot 0,9}{12000 \cdot 0,025}$$

Произведя необходимые вычисления, получим, что передаточное число редуктора должно быть 1,39, т. е. передача будет понижающей. Если несколько уменьшить передаточное число, взяв его равным 1,35, то тяговое усилие на колесе  $P_k$  будет равно 0,29 кг, что целиком отвечает требованиям. Поэтому в описываемой модели использованы две шестерни — ведомая с 27 зубьями и ведущая с 20 зубьями.

Зная передаточное число редуктора, а также диаметр ведущего колеса, нетрудно определить расчетную скорость, которую должна развивать модель. Для этого раньше всего необходимо определить обороты ведущих колес. Выше было сказано, что передаточное число редуктора — это отношение числа зубьев ведомой шестерни, сидящей на ведущей оси модели, к числу зубьев ведущей шестерни, сидящей на валу двигателя.

Передаточное число редуктора может быть выражено и как отношение числа оборотов коленчатого вала двигателя  $n_1$  к числу оборотов ведущей оси модели  $n_2$ , т. е.

$i = \frac{n_1}{n_2}$ ; следовательно, число оборотов ведущей оси будет равно:

$$n_2 = \frac{n_1}{i}$$

Зная число оборотов ведущей оси модели и диаметр ведущего колеса, можно определить расчетную максимальную скорость, которую должна развивать модель. Расчеты ведут по формуле:

$$V_{\text{макс}} \text{ (по колесу)} = \frac{\pi D_k \cdot n_2 \cdot 60}{100} \text{ км час.}$$

где  $D_k$  — диаметр колеса в метрах. Подставив данные и произведя расчеты, получим, что  $V_{\max} = 84,0 \text{ км/час}$ .

Следует иметь в виду, что практически модель покажет несколько меньшую скорость вследствие неизбежной пробуксовки ведущих колес. Пробуксовка колес зависит от того, насколько удачно сконструирована модель (размещение центра тяжести модели, сцепной вес и т. п.), а также от состояния беговой дорожки и других факторов. Предусмотреть все это довольно трудно, однако при расчетах следует принимать, что потеря скорости за счет пробуксовки ведущих колес составит примерно до 20%, и поэтому ожидаемую максимальную скорость берут на 20% ниже расчетной. Опыт автомоделистов подтверждает правильность такого подхода.

Таким образом, практически скорость нашей модели будет

$$V_{\max} = \frac{84 \times 80}{100} = 67,2 \text{ км/час},$$

что соответствует той скорости, которую фактически достигла модель (67 км/час).

Некоторое несоответствие вызвано, очевидно, тем, что обороты двигателя на движущейся модели все же не достигли оптимального значения 12 000 оборотов в минуту, а были несколько меньшими. Применяв понижающий редуктор с передаточным числом 1,35, мы получили скорость модели 67 км/час. После этого следует определить основные параметры шестерен редуктора. На рис. 34 показана пара зубчатых шестерен в зацеплении и форма их зубьев. Чтобы обеспечить легкую работу зубчатых колес, профиль зуба выполняют по определенной кривой, называемой эвольвентной.

Диаметр начальной окружности шестерни является основным расчетным размером зубчатых колес.

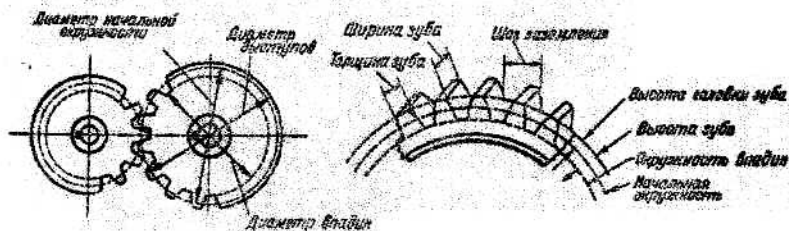


Рис. 34. Элементы зубчатой передачи

Расстояние, взятое по начальной окружности между осями соседних зубцов (то же самое между осями впадин или от начала одного зуба до другого), называется шагом зацепления. У работающих в паре шестерен шаги зацепления всегда должны быть равны.

В зубчатых передачах имеется еще одна очень важная величина, которая называется модулем.

Модуль — это отношение шага зацепления в мм к отвлеченному числу  $\pi$  или отношение диаметра начальной окружности в мм к числу зубьев шестерни

$$M = \frac{t}{\pi} = \frac{D_0}{Z},$$

где  $M$  — модуль;

$\pi$  — отвлеченное число, равное 3,14;

$t$  — шаг зацепления;

$D_0$  — диаметр начальной окружности шестерни;

$Z$  — число зубьев шестерни.

Шестерни с одинаковым модулем при любом количестве зубьев обеспечивают нормальное зацепление и поэтому могут быть использованы в силовой передаче автомодели.

Для силовых передач автомоделей, в зависимости от мощности двигателя, берется следующий модуль:

Рабочий объем цилиндра двигателя, см <sup>3</sup>	Рекомендуемый модуль, мм
1,5	0,80 — 1,00
2,5	1,00 — 1,25
5,0	1,25 — 1,50
10,0	1,75 — 2,00

Выбор модуля в названных пределах следует увязывать с передаточным числом. Чем больше передаточное число, тем больше должен быть модуль. В нашем случае при передаточном числе 1,35 следует выбрать модуль 0,8 мм.

Чтобы лучше обеспечить сцепление ведущих колес автомодели с опорной поверхностью трека, а также устойчивость модели при движении, необходимо стремиться расположить двигатель модели как можно ближе к ведущей оси. Расстояние между осями коленчатого вала двигателя и ведущей осью модели зависит от размеров шестерен редуктора. Вот почему следует стремиться использовать шестерни самого минимального разме-



ра. Кроме того, что также важно, увеличение размеров шестерен увеличит вес модели.

Расстояние между осями шестерен силовой передачи должно быть равно расстоянию между центрами колеччатого вала двигателя и ведущей осью, поскольку именно на них крепятся шестерни силовой передачи. Это расстояние  $A$  находится в следующей зависимости от числа зубьев шестерен силовой передачи:

$$A = \frac{D_{o1} + D_{o2}}{2} \text{ или } A = \frac{M(Z_1 + Z_2)}{2},$$

где  $A$  — расстояние между осями шестерен в мм;

$D_{o1}$  — диаметр начальной окружности ведущей шестерни (см. рис. 33) в мм;

$D_{o2}$  — диаметр начальной окружности ведомой шестерни в мм;

$M$  — модуль в мм;

$Z_1$  — число зубьев ведущей шестерни;

$Z_2$  — число зубьев ведомой шестерни.

Таким образом, расстояние между осями при избранном нами модуле 0,8 мм будет тем больше, чем больше будет сумма зубьев обеих шестерен редуктора.

Для того чтобы не увеличивать этого расстояния, возьмем шестерни с числом зубьев 27 и 20, что будет соответствовать принятому нами передаточному числу редуктора 1,35. Тогда расстояние между осями  $A$  будет равно:

$$A = \frac{M(Z_1 + Z_2)}{2} = \frac{0,8(27 + 20)}{2} = 18,8 \text{ мм.}$$

Такое расстояние между осями обеспечит установку маховика двигателя, диаметр которого равен 31 мм.

Зная число зубьев шестерен и модуль шестеренчатой передачи, можно определить диаметры начальных окружностей шестерен.

$$D_{o1} = M \cdot Z_1 = 0,8 \cdot 20 = 16 \text{ мм,}$$

$$D_{o2} = M \cdot Z_2 = 0,8 \cdot 27 = 21,6 \text{ мм.}$$

После этого нетрудно определить наружные размеры шестерен, или, как их еще называют, диаметры выступов, по формуле

$$D_n = D_o + 2M,$$

где  $D_n$  — диаметр наружной поверхности шестерни в мм;

$D_0$  — диаметр начальной поверхности шестерни в мм;

$M$  — модуль в мм.

Диаметр наружной поверхности ведущей шестерни

$$D_{н1} = D_{о1} + 2M = 16 + 2 \cdot 0,8 = 17,6 \text{ мм},$$

$$D_{н2} = D_{о2} + 2M = 21,6 + 2,08 = 23,2 \text{ мм}.$$

Теперь необходимо выбрать еще один важный размер шестерен редуктора — ширину зуба. Как показывают расчеты, для моделей с микродвигателем  $1,5 \text{ см}^3$  при стальных шестернях достаточной ширины зуба является  $4 \text{ мм}$ . На описываемой модели установлены шестерни с шириной зуба  $6 \text{ мм}$  (других не было).

При проектировании модели нужно обязательно применять изложенную методику расчета. Без предварительного расчета невозможно выбрать правильно передаточное число редуктора и размеры шестерен.

Перейдем теперь к описанию силовой передачи модели.

Силовая передача модели состоит из ведущей шестерни (рис. 35), укрепленной на маховике двигателя, ведомой шестерни (рис. 36), укрепленной на задней ведущей оси модели, задней ведущей оси (рис. 37) и ведущих колес.

Силовая передача модели выполнена в виде одноступенчатого редуктора, состоящего из двух цилиндрических шестерен. Чтобы увеличить крутящий момент на

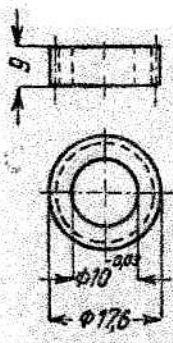


Рис. 35. Ведущая шестерня силовой передачи

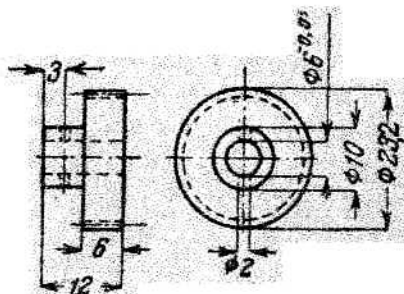


Рис. 36. Ведомая шестерня силовой передачи

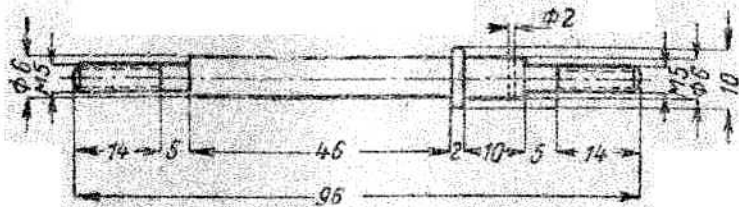


Рис. 37. Задняя ведущая ось

ведущих колесах, силовая передача выполняется понижающей с передаточным отношением 1:1,35. Это значит, что когда вал двигателя провернется 135 раз, ведущие колеса модели провернутся только 100 раз.

Чтобы получить такое передаточное число, в модели использованы две стальные шестеренки: ведущая с 20 зубьями и ведомая с 27 зубьями. Модуль шестерен равен 0,8 мм. Такой выбор шестерен при избранном двигателе и диаметре ведущих колес 50 мм — удачен.

Задняя ведущая ось изготавливается из стального прутка диаметром 10 мм. В средней части она имеет двухмиллиметровый буртик, являющийся упором для установки ведомой шестерни. Для крепления шестерни сделано отверстие  $\varnothing 2$  мм. На обоих концах оси нарезана резьба М 5, которая служит для навинчивания и закрепления на оси ведущих колес.

Для того чтобы ведущие колеса не соскочили с оси во время движения модели, они крепятся на оси специальными контргайками (рис. 38). Эти контргайки вытачиваются на станке из стального прутка. На гайках сделаны два параллельных запила под ключ, который имеется в комплекте двигателя. Эти контргайки надежно удерживают колеса на ведущей оси.

Задняя ведущая ось с ведомой шестерней силовой передачи и колесами устанавливается на раме модели с помощью двух кронштейнов (рис. 39). Кронштейны изготавливаются из круглой заготовки дюралюминия  $\varnothing 40$  мм. В центре заготовки вытачивается гнез-

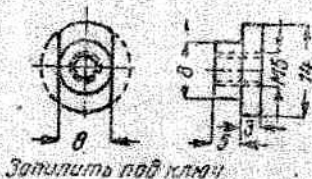


Рис. 38. Контргайка ведущего колеса

до для наружной обоймы шарикоподшипника  $\varnothing 16$  мм. После этого с помощью ножовки и напильника кронштейну придается его форма, показанная на чертеже. Отверстия  $\varnothing 3,1$  мм, которые служат для крепления кронштейнов к раме модели, просверливаются во время установки задней оси на раму.

Укрепив ведомую шестерню и напрессовав подшипники с

кронштейнами на заднюю ведущую ось, ее устанавливают на раму и проверяют, насколько свободно вращается ось в подшипниках. Если ось вращается свободно, то через отверстия в раме модели сверлят отверстия в кронштейнах. Кронштейны закрепляются на раме болтами и гайками.

После этого на ведущую ось навинчиваются ведущие колеса, которые укрепляются контргайками. Еще раз проверяют, насколько плавно и свободно вращается ведущая ось в подшипниках.

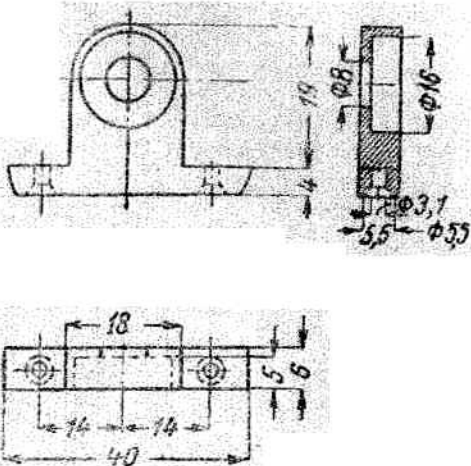


Рис. 39. Кронштейн ведущей оси

## ХОДОВАЯ ЧАСТЬ

В ходовую часть модели входят рама, передняя и задняя оси, рессоры и колеса.

Рама модели и задняя ось были описаны в разделах «Рама модели» и «Силовая передача». Остановимся на остальных деталях ходовой части.

Колеса модели внешне похожи на колеса автомашин. Резиновые покрышки выполнены пустотелыми, в виде бескамерных баллонов. Передние и задние колеса внешне похожи друг на друга. Разница состоит в том, что в наружных дисках задних колес сделано отверстие



с резьбой для навинчивания на ведущую ось (см. рис. 41), а в наружных дисках передних колес имеется выточка для запрессовки обоймы шарикоподшипника (см. рис. 42), так как передние направляющие колеса не насаживаются неподвижно на передние полуоси, а должны иметь свободное вращение на полуосях с помощью шариковых подшипников.

На рис. 40 показано ведущее колесо в сборе. Оно

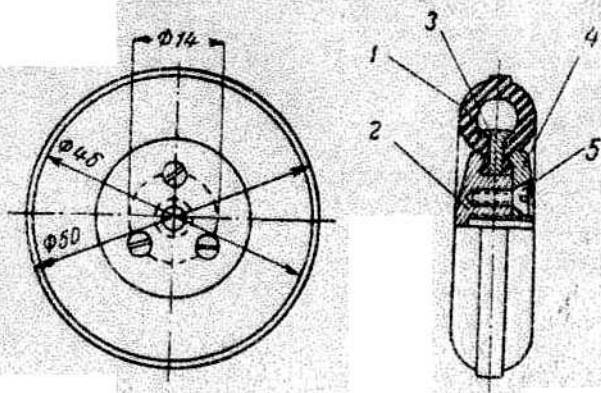


Рис. 40. Ведущее колесо в сборе

состоит из двух половинок диска: внутреннего 4 и наружного 2, резиновой покрышки 1, распорного кольца 3 и трех винтов 5.

На рис. 41 и 42 даны наружные полудиски передних и

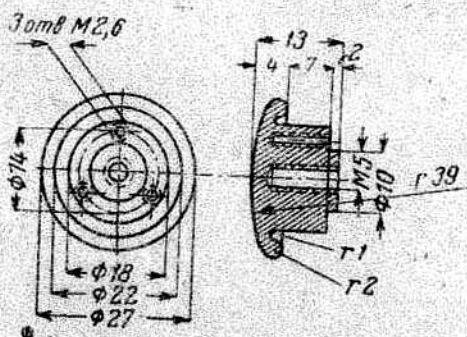


Рис. 41. Наружный полудиск ведущего колеса

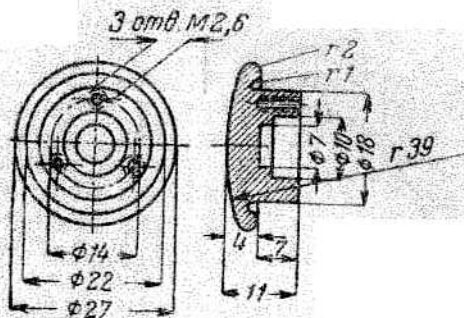


Рис. 42. Наружный полудиск направляющего колеса

задних колес, на рис. 43—внутренний полудиск колес. Внутренние полудиски колес одинаковые для передних и задних колес.

Наружные полудиски передних и задних колес с наружной стороны имеют полукруглую форму, что делает их похожими на колпаки колес автомобиля. Эти закруг-

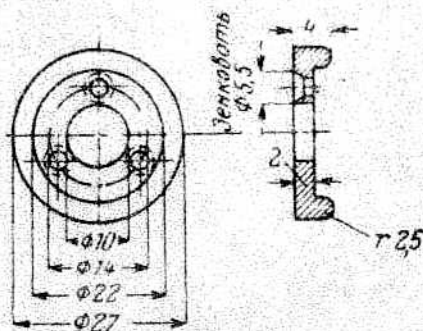


Рис. 43. Внутренний полудиск колес

ления полудисков после обточки тщательно обрабатываются наждачной бумагой и полируются до блеска.

Распорное кольцо (рис. 44) вытачивается на станке из дюралюминия. Имея утолщение по наружной окружности до 4 мм, оно не дает резиновой покрышке колеса выскочить из диска, несмотря на значительную центро-

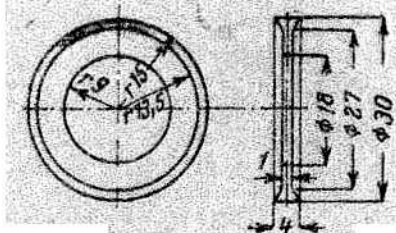


Рис. 44. Распорное кольцо

бежную силу, возникающую в связи с большими оборотами, с которыми вращаются ведущие колеса.

Резиновые покрышки колес изготавливаются методом вулканизации. Для этого необходимо изготовить специальную прессформу. Прессформа состоит из правой и левой

одинаковых половинок (рис. 45), внутреннего сердечника (рис. 46) и направляющего стержня (рис. 47).

Половинки прессформы вытачиваются на станке. Вначале обтачивается торец, затем заготовка обрабатывается под диаметр 60 мм. После этого сверлят отверстие  $\varnothing 10$  мм с последующей расточкой его резцом до  $\varnothing 12$  мм и производят грубую обточку кольцевой поверхности и заплечиков. Окончательно обтачивают прессформу под радиус 5,5 мм фигурным резцом, а углубления протачивают узким отрезным резцом. Всю внутреннюю поверхность половинок прессформы шлифуют средней, а затем мелкой наждачной бумагой с маслом, добиваясь, чтобы поверхность обработки была гладкой.

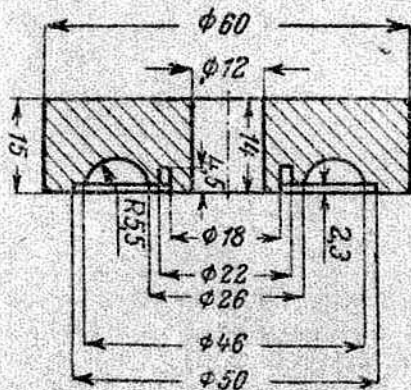


Рис. 45. Половинка прессформы

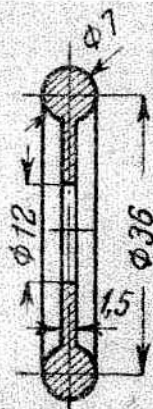


Рис. 46. Внутренний сердечник прессформы

От того, насколько тщательно будут обработаны внутренние поверхности половинок прессформы, зависит внешний вид и качество вулканизации резиновых покрышек.

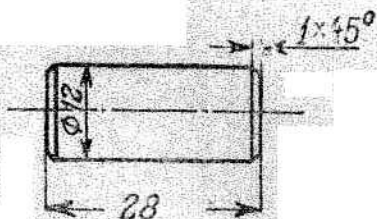


Рис. 47. Направляющий стержень прессформы

Для вулканизации резиновых покрышек используют сырую резину

марки В-52. Эта резина по своей твердости в отвулканизированном виде соответствует требованиям, предъявляемым к полым резиновым покрышкам автомоделей.

Сырую резину очищают рашпилем или напильником от талька и нарезают ножницами или острым ножом на узкие прямоугольные полоски сечением  $3 \times 5 \text{ мм}^2$  и длиной 10—15 мм. Полоски резины укладывают спирально в два слоя на каждую половинку прессформы. На одну из половинок прессформы сверху резины накладывают сердечник, затем вторую половинку прессформы с уложенной в ее внутренней части резиной. Через центральное отверстие половинок прессформ пропускают стержень. Подготовленную таким образом прессформу зажимают в тиски, применяя при этом максимально возможное усилие.

Сильно зажатые половинки прессформы не должны сходиться вплотную, между ними остается зазор в 3—4 мм, заполненный резиной.

Вынув прессформу из тисков, ее зажимают струбциной или бюгелем и помещают в сушильный шкаф или электропечь на 35—40 минут для предварительного подогрева до температуры 80—100°. При такой температуре сырая резина становится пластичной, как тесто. После этого прессформу вынимают и поджимают ее струбциной или в тисках так, чтобы все излишки резины вытекли и не оставалось никакого зазора между половинками прессформ. На рис. 48 показана электрическая муфельная печь и прессформа, зажатая бюгелем.

Поджатую прессформу вновь закладывают в сушильный шкаф для вулканизации при температуре 150—170° в течение 40—50 минут. Затем вынимают прессформу и, освободив струбцину, извлекают отвулканиз-



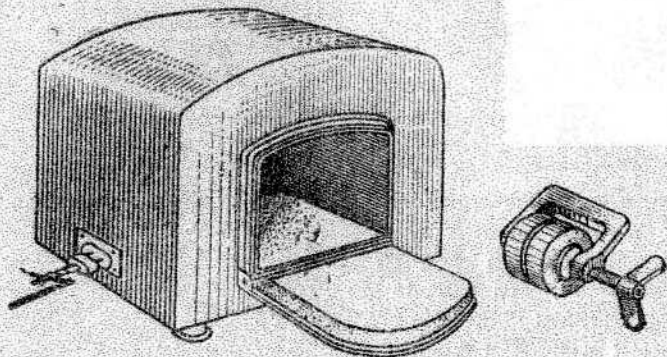


Рис. 48. Электрическая муфельная печь

дованную покрывку. Сердечник извлекают из покрывки следующим образом. Между сердечником и резиной вводят закругленную стальную лопатку (типа тупой отвертки) и круговыми движениями отсоединяют резину от сердечника по краям с обеих сторон. После этого двумя лопатками растягивают резину и вынимают сердечник.

Готовая, хорошо отвулканизированная резиновая покрывка должна быть эластичной, не иметь раковин, трещин и не должна рваться при извлечении сердечника.

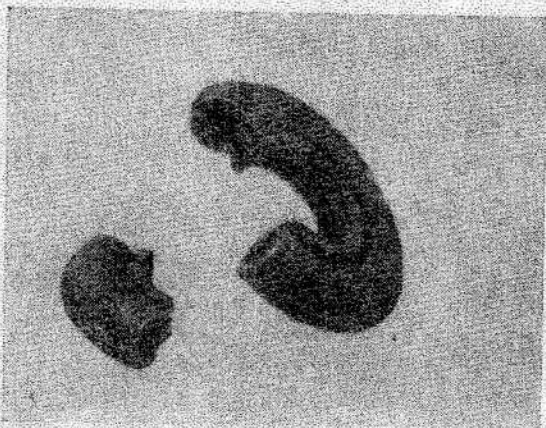


Рис. 49. Резиновая покрывка

Резиновую покрывку следует вынимать из пресс-формы тогда, когда последняя еще теплая. Это облегчает выемку резиновой покрывки из прессформы и сердечника из покрывки. На рис. 49 показана готовая резиновая покрывка с вырезанной четвертью для того, чтобы была видна ее внутренняя полость.

Полуоси передних колес по своей конструкции выполняются совместно с продольными рулевыми тягами. Для удобства обточки посадочных шеек под шарикоподшипник обе полуоси изготавливаются из одного куска полосовой стали толщиной 10 мм и шириной 25 мм (рис. 50). Обточив посадочные места полуосей, произ-

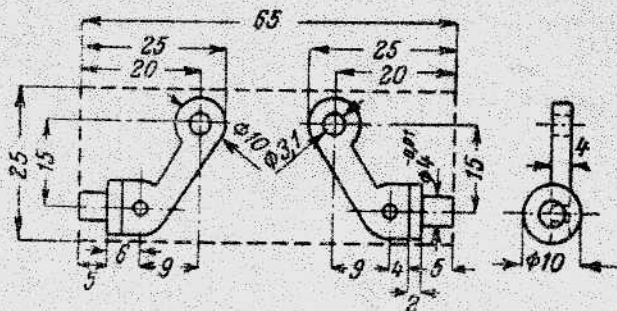


Рис. 50. Передние полуоси модели

водят опиловку наружной формы рулевых тяг по размерам, показанным на рис. 50.

Отверстие для шкворня  $\phi 2,2$  мм высверливается одновременно со сверлением отверстия в цапфе. На конце полуоси (точнее—продольной рулевой тяги) сверлят отверстие  $\phi 2,5$  мм и нарезают резьбу М3 под винт, соединяющий полуось поперечной рулевой тягой.

Цапфа (рис. 51)

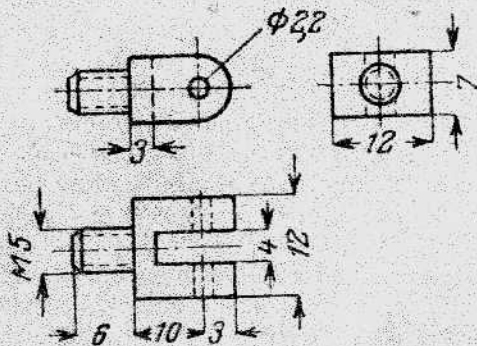


Рис. 51. Цапфа

изготавливается из прутковой стали или серебрянки. С одной стороны она имеет винтовую часть с резьбой М4, на которой с помощью гайки закрепляется закругленная часть торсиона, а с другой стороны—вилку, которая служит для соединения цапфы с передней полуосью (см. рис. 50). Отверстия  $\varnothing 2,2$  мм в вилочной части цапфы и полуоси сверлятся одновременно, когда полуось вставлена в вилку цапфы.

Торсионы (рис. 52) изготавливаются из проволоки ОВС  $\varnothing 2-2,2$  мм. Технология их изготовления проста.

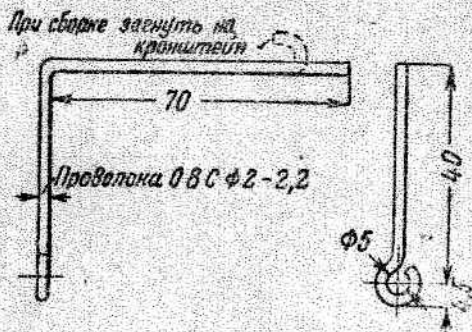


Рис. 52. Торсион

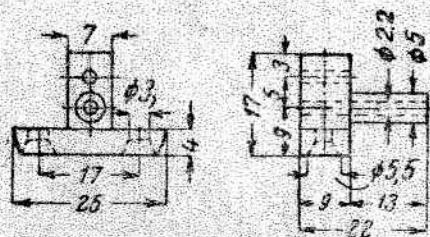


Рис. 53. Кронштейн торсиона (правый)

Круглогубцами на одном из концов торсиона загибается колечко с внутренним диаметром 5 мм. Этим концом торсион надевается на круглую резьбовую часть поворотной цапфы с помощью гайки. После этого торсион изгибается под прямым углом, как показано на рис. 52. Другой конец торсиона загибают на кронштейне на месте при сборке модели.

Как видно на сборочном чертеже (см. рис. 68), торсионы у описываемой модели работают как на скручивание, так и на изгиб, что делает подвеску передних колес модели эластичной и качественной. Нетрудно убедиться в том, что подвеска передних колес является независимой.

Крепление торсионов на раме модели осуществляется с помощью двух кронштейнов: правого (рис. 53) и левого (рис. 54). Кронштейны торсионов вытачиваются на токарном станке из круглого дюралюминия диаметром

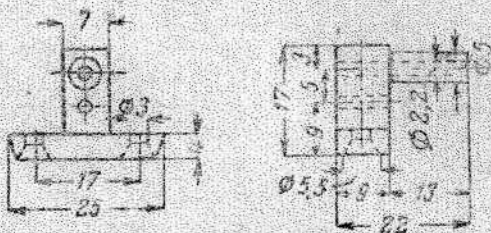


Рис. 54. Кронштейн торсиона (левый)

20 мм. Назначение трубчатой части кронштейнов заключается в том, чтобы не давать торсионам изгибаться в стороны, а заставлять их работать только на скручивание. Как показала практика эксплуатации описываемой модели, такая конструкция кронштейна торсионов вполне себя оправдала.

Если нельзя изготовить кронштейны торсионов из целого куска дюралюминия, то их можно изготовить составными с запрессованными готовыми трубками.

Кронштейны торсионов крепятся к раме модели винтами с гайками.

## МЕХАНИЗМЫ УПРАВЛЕНИЯ

К механизмам управления относятся рулевое управление и тормозная система. Рулевое управление у модели фиксируемое—установочное, а вместо тормозной системы применено специальное установочное приспособление, позволяющее останавливать модель на ходу, когда это необходимо. Фиксируемое рулевое управление у модели выполнено при помощи поперечной рулевой тяги, передних полуосей, которые одновременно являются продольными рулевыми тягами, и по-

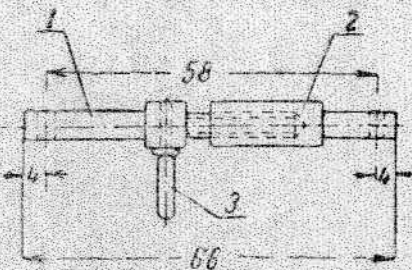


Рис. 55. Поперечная рулевая тяга в сборе.

1 — правая половина; 2 — левая половина; 3 — поворотный палец

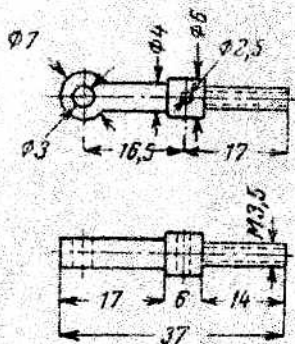


Рис. 56. Правая половина поперечной рулевой тяги

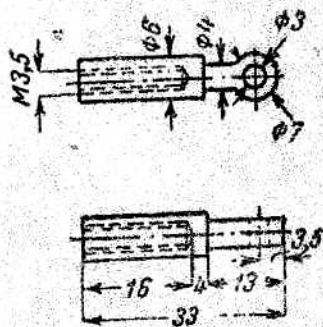


Рис. 57. Левая половина поперечной рулевой тяги

воротных цапф. Все это вместе составляет рулевую трапецию.

Поперечная рулевая тяга в сборе показана на рис. 55. Она состоит из правой половины (рис. 56), левой половины (рис. 57) и поворотного пальца (рис. 58). Собранный поперечная рулевая тяга скрепляется с полуосями винтами, как это показано на рис. 68.

Поперечная рулевая тяга изготавливается из стали  $\phi 6$  мм и состоит из двух половин, ввертывающихся

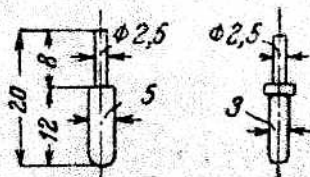


Рис. 58. Поворотный палец

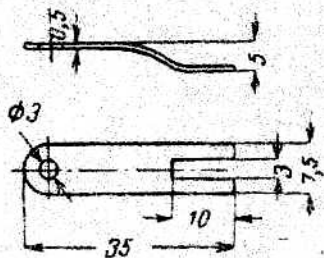


Рис. 59. Пружинная вилка

одна в другую. Это позволяет регулировать длину тяги и, следовательно, сход колес. Правая половина имеет на одном конце наружную резьбу М 3,5, второй конец — утолщение, запыленное с двух сторон. В центре утолщения просверлено отверстие  $\phi 3$  мм, позволяющее крепить тягу к полуоси переднего колеса.



В середине тяги просверливается отверстие под поворотный ограничитель. Он заклепывается в тяге со свободным вращением вокруг своей оси. Левая половина тяги имеет утолщение под внутреннюю резьбу М3,5, а второй конец тяги — отверстие под винт крепления, соединяющий ее с полусью.

Тяга перемещается вправо или влево с помощью пружинной вилки (рис. 59), что обеспечивает требуемый разворот передних колес.

Закрепление пружинной вилки в определенном положении, т. е. закрепление поперечной рулевой тяги и связанных с ней передних направляющих колес, осуществляется с помощью барашка (рис. 60). Крепление пружинной вилки к раме модели показано схематично на рис. 61.

Таким образом, фиксатор рулевого управления удерживает поперечную рулевую тягу от перемещения ее поперек модели, в то же время позволяет поперечной рулевой тяге перемещаться вверх и вниз, что обеспечивает нормальную работу торсионов.

Одним из требований, которые предъявляются к автомоделям, выставляемым на соревнованиях, является наличие на модели остановочного приспособления, позволяющего остановить модель после того, как она прошла положенное число кругов. На описываемой модели сделано остановочное приспособление, перекрывающее доступ горючего в двигатель. Оно состоит из колодочки, кран-стержня, антенны, фиксатора и угольника.

Колодочка (рис. 62) изготавливается из латуни. Она припаивается к передней стенке бака горючего. В коло-

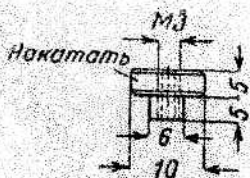


Рис. 60. Барашек

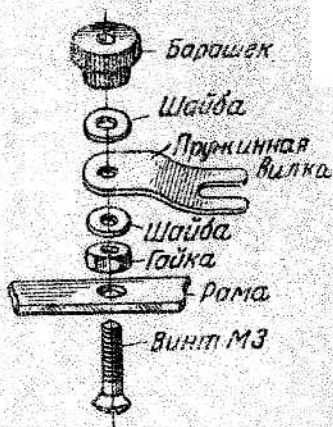


Рис. 61. Схема крепления пружинной вилки

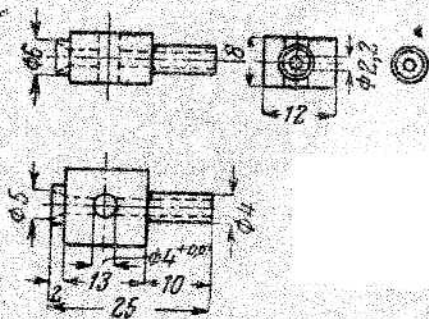


Рис. 62. Колодочка крана остано-  
вочного приспособления

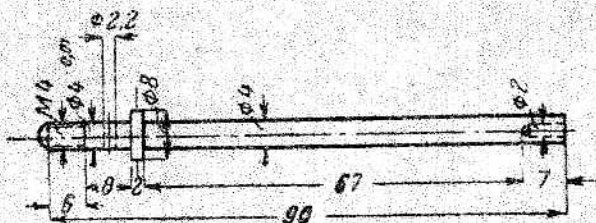


Рис. 63. Кран-стержень остано-  
вочного приспособления

дочке просверлено два отверстия. Одно — продольное  $\varnothing 2,2$  мм служит каналом, через который горючее поступает из бака к двигателю, и другое  $\varnothing 4$  мм, через которое проходит кран-стержень (рис. 63), перекрывающий, когда это нужно, поступление топлива в двигатель.

Кран-стержень также изготавливается из латуни. Его сечение  $\varnothing 4$  мм должно быть тщательно притерто с соответствующим сечением колодочки, чтобы не было подтеков топлива. Сверление  $\varnothing 2,2$  мм производится в колодочке и кран-стержне одновременно, когда они собраны вместе.

Остановочная антенна (рис. 64) изготавливается из вязальной спицы или проволоки ОВС  $\varnothing 2-2,5$  мм. Она должна обладать достаточной жесткостью, чтобы не гнуться. Антенна вставляется в отверстие кран-стержня и припаивается к нему.

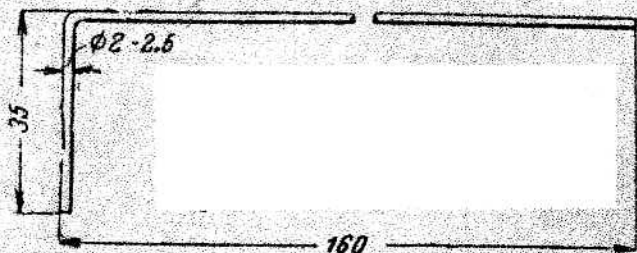


Рис. 64. Остановочная антенна

При движении модели изогнутый конец антенны вышпается над моделью в вертикальном положении. В этом случае отверстия  $\varnothing 2,2$  мм в колодочке и край-стержень остановочного приспособления совпадают, и горячее свободно поступает из бака к двигателю. Когда требуется остановить модель, моделист протягивает над движущейся моделью палочку, которая, задевая выступающую часть антенны, поворачивает ее в горизонтальное положение. Вместе с антенной развернется на  $90^\circ$  край-стержень, перекроет отверстие в колодочке, и доступ горячего из бака к двигателю прекратится.

Чтобы остановочное приспособление работало надежно, на модели установлены фиксатор (рис. 65), изготовленный из полоски пружинной стали (пружина будильника), и латунный угольник (рис. 66), припаянный к край-стержню.

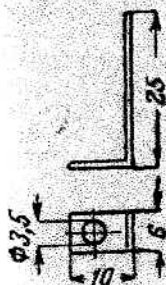


Рис. 65. Фиксатор остановочного приспособления

Фиксатор закрепляется на раме модели так, чтобы своей выступающей частью он прижимался к край-стержню в том месте, где припаян латунный угольник. Фиксатор удерживает край-стержень в двух положениях: «Антен-

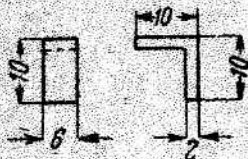


Рис. 66. Латунный угольник

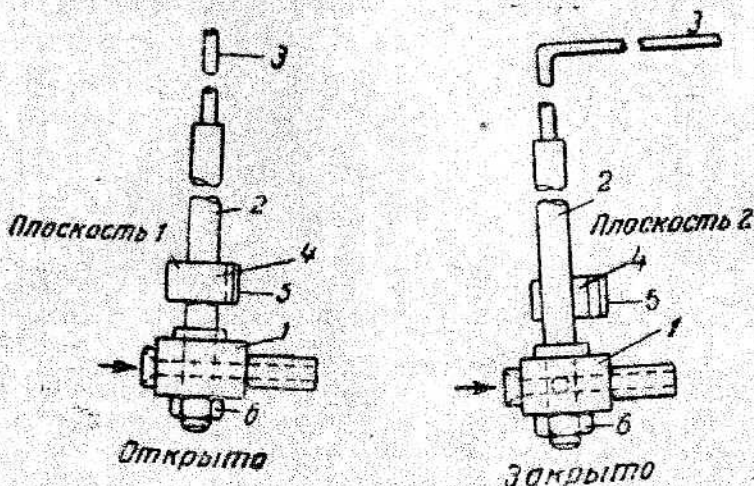


Рис. 67. Схема работы остановочного приспособления:  
 1 — колодочка крана остановочного приспособления; 2 —  
 кран-стержень остановочного приспособления; 3 — остано-  
 вочная антенна; 4 — латуный угольник; 5 — фиксатор; 6 — гайка

на вертикальна» — отверстие для прохода топлива от-  
 крыто и «Антенна горизонтальна» — отверстие для про-  
 хода топлива закрыто (рис. 67).

## СБОРКА МОДЕЛИ

Сборка модели подразделяется на предварительную и окончательную. В процессе изготовления отдельных де-  
 талей их необходимо взаимно подгонять друг к другу. Поэтому можно рекомендовать следующую последова-  
 тельность сборки (рис. 68, 69):

1. На раму модели устанавливают заднюю ведущую ось с кронштейнами и ведомой шестерней силовой пере-  
 дачи. Как указывалось, в кронштейнах еще не просвер-  
 лены отверстия, с помощью которых они крепятся к ра-  
 ме. Установив кронштейны и проверив, обеспечено ли  
 свободное, без заедания, вращение задней оси в под-  
 шипниках, намечают через отверстия в раме модели точ-  
 ки для сверления отверстий в кронштейнах. Просверлив  
 отверстия в кронштейнах, устанавливают заднюю ось на  
 раме. Еще раз проверяют, обеспечено ли свободное вра-  
 щение оси в подшипниках.

2. Ведущую шестерню силовой передачи напрессовы-  
 вают на маховик. Маховик устанавливают на коленча-





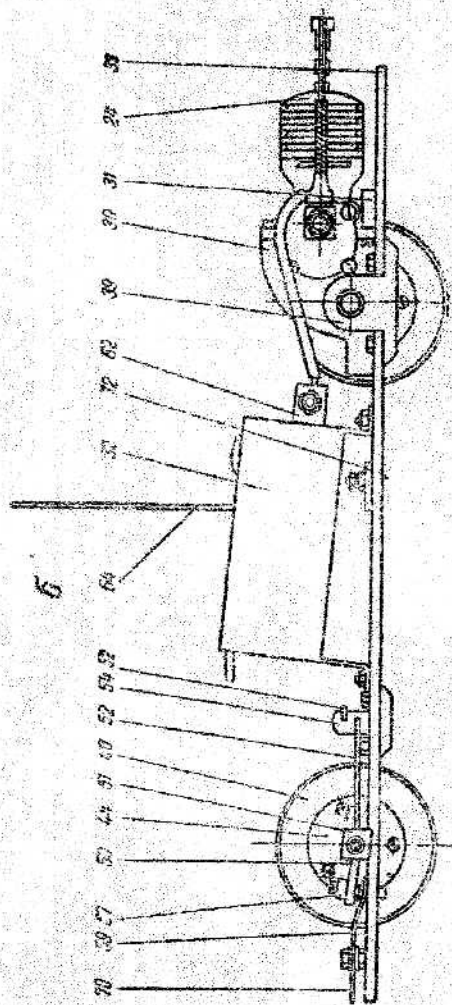


Рис. 69. Шасси автомобиля (вид сбоку):  
 24 — двигатель; 30 — подмоторная рама; 31 — подрамник; 32 — бак для го-  
 рючего; 33 — рама модели; 39 — кронштейн задней оси; 40 — колесо; 44 —  
 внутренний полудиск колеса; 50 — передняя полуось; 51 — цапфа; 52 — тор-  
 ссион; 54 — кронштейн торсиона (левый); 57 — левая половина поперечной  
 рулевой тяги; 59 — пружинная вилка; 62 — колодочка крана остановочного  
 приспособления; 64 — антенная вилка; 70 — защелка кузова; 72 — кор-  
 довая пластина

гом валу двигателя. Двигатель скрепляют с подмоторной рамой и подрамником. После этого двигатель устанавливают на раму модели так, чтобы был обеспечен нормальный зазор между зубьями ведущей и ведомой шестерен силовой передачи (0,1—0,2 мм). Через отверстия в подмоторной раме намечают точки для сверления отверстий в раме модели. Затем сверлят отверстия на ней и укрепляют двигатель. Если после закрепления двигателя на раме модели несколько нарушился зазор между ведущей и ведомой шестернями силовой передачи, то необходимо прикатать силовую передачу с мелким наждачным порошком или пастой ГОИ на малых оборотах. Обкатка может производиться на токарном станке, причем крутящий момент передается фрикционно через ведущие колеса.

Когда достигнут нормальный зазор между зубьями шестерен и они вращаются свободно, можно считать, что узел силовой передачи собран нормально.

3. Устанавливают на раму модели кронштейны торсионов и напрессовывают передние колеса на полуоси. С помощью шкворней соединяют полуоси с цапфами и укрепляют на цапфах торсионы. После этого пропускают свободные концы торсионов через отверстия в кронштейнах и загибают концы торсионов. Собранный поперечную рулевую тягу с помощью винтов скрепляют с полуосями и закрепляют фиксатор рулевого управления на раму модели. Этой операцией заканчивается сборка передней части модели. Затем проверяют работу торсионов. Делают это, нажимая рукой на раму модели. Торсионы должны срабатывать плавно, возвращая раму в первоначальное положение после того, как рука снята с нее. Если на переднюю часть рамы положить грузик весом 50 г, рама должна опуститься примерно на 1 мм.

При нажиме на раму модели и при срабатывании торсионов, возвращающих раму в первоначальное положение, необходимо обратить внимание на то, чтобы крючки торсионов, загнутые на кронштейнах, не имели люфта, в противном случае работа торсионов на скручивание не будет полностью обеспечена.

4. Поскольку на модели уже установлена задняя ведущая ось с колесами и передние полуоси с колесами, необходимо проверить установку колес и легкость их

вращения на ходу модели. Для этого отсоединяют двигатель с подмоторной рамой и подрамником, чтобы обеспечить свободное вращение задней оси с колесами.

Раму модели ставят на стол и проверяют, опирается ли она равномерно на все четыре колеса. После этого шасси модели ставят на ровный участок пола и легким толчком посылают его вперед. Модель должна легко покатиться строго по прямой линии. Если модель не движется прямолинейно, то необходимо, повернув фиксатор рулевого управления, изменить установку передних направляющих колес, чтобы модель после толчка двигалась прямолинейно.

5. После этого собирается остановочное приспособление на топливном баке и устанавливается бак на раму модели. Затем выступающая часть трубопровода колодки остановочного приспособления соединяется с диффузором двигателя при помощи хлорвиниловой трубки, имеющейся в комплекте двигателя.

6. Наконец, производят сборку кузова модели, т. е. монтаж всей облицовки.

Как уже было сказано, кузов модели устанавливается на раму двумя подушками, укрепленными спереди и сзади внутри кузова.

Для того чтобы кузов мог быть укреплен на

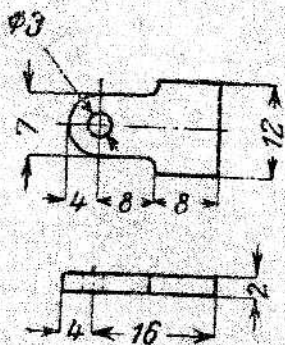


Рис. 70. Зашелка кузова

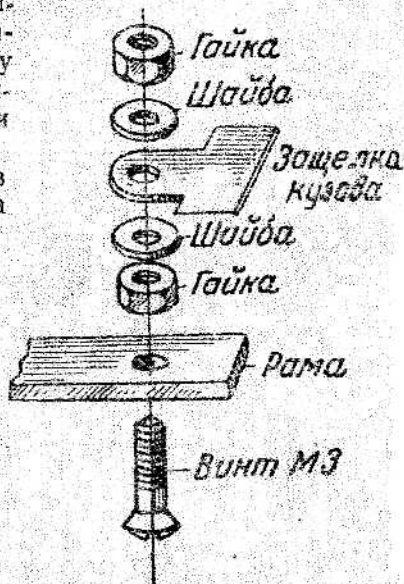


Рис. 71. Схема крепления зашелки кузова

раме, в модели предусмотрена специальная защелка (рис. 70), которая крепится в передней части рамы. Схема крепления защелки показана на рис. 71.

7. Последний этап в сборке модели — крепление к раме кордовой пластины (рис. 72). Кордовая пластина должна быть закреплена на раме так, чтобы ее ось проходила через центр тяжести модели.

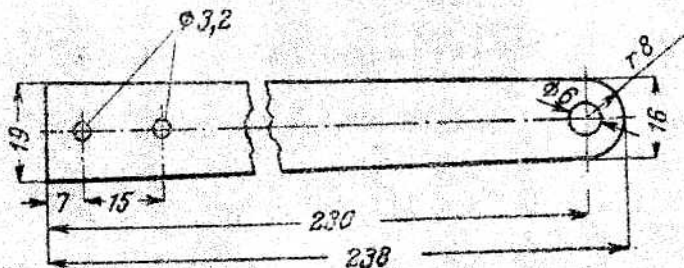


Рис. 72. Кордовая пластина

Балансировка модели для определения ее центра тяжести производится следующим образом.

В тиски (рис. 73) зажимают тонкую металлическую пластину, на которую устанавливается автомодел ь с заправленным топливом баком. Выбирают такое положение, чтобы модель была уравновешена на острие пластины. Равновесие наступит только тогда, когда центр тяжести модели будет находиться строго над пластиной.

На раме модели карандашом проводят две линии с разных сторон пластины, зажатой в тиски. Средняя линия между этими

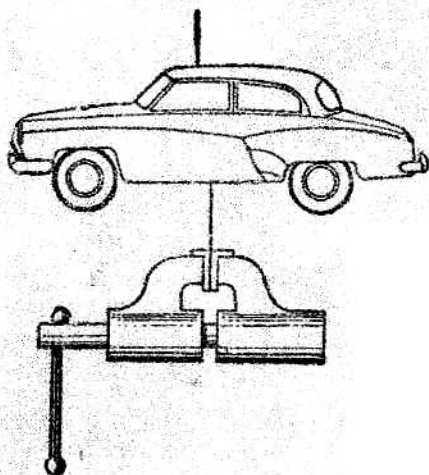


Рис. 73. Балансировка модели

двумя проведенными линиями и будет осью, на которой должны находиться отверстия для крепления кордовой пластины к раме модели.

Кордовую пластину крепят к модели так, чтобы расстояние от продольной оси модели до наружной кромки отверстия кордовой пластины (см. рис. 68) было равно 230 мм. Это общее требование для всех авиамоделей, участвующих в соревнованиях, так как при определенной длине кордового троса обеспечивается постоянство радиуса пробега моделей по кругу.

## ИСПЫТАНИЕ МОДЕЛИ

Модель испытывают пробегом по кругу. Для пробега дистанции в 500 м модель должна пройти по кругу радиусом 9,95 м восемь кругов. Модель показала скорость 67 км/час, которая не является предельной, так как в качестве горючего использовалось стандартное топливо, состоящее из равных частей керосина, эфира и авиационного масла. При добавлении к топливу 2—3% амилнитрита модель разовьет значительно большую скорость.

Модель запускается в пробег с помощью толкателя (рис. 74), который изготавливается индивидуально для

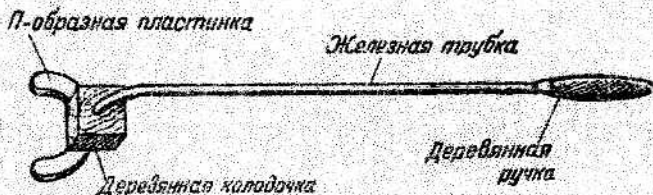


Рис. 74. Толкатель для запуска модели

каждой автомодели. Он состоит из железной трубки  $\varnothing 15-20$  мм, заканчивающейся с одной стороны деревянной ручкой, а с другой стороны — деревянной колодкой — подушкой с укрепленной на ней П-образной пластиной.

Деревянная колодка и выступающие концы П-образной пластины обшиваются материей, чтобы при соприкосновении с кузовом модели не портилась окраска последнего.



Перед запуском модели прикрепляют кордовый трос: один конец — к наружной обойме подшипника центрального кордового устройства, а другой конец — к ушку кордовой пластины модели. Поставив антенну останочного приспособления в вертикальное положение, открывают доступ горючего к двигателю. Приподняв несколько переднюю часть модели кверху, помогают горючему проникнуть в диффузор двигателя. После этого модель ставят на беговую дорожку так, чтобы кордовая нить была натянута.

Моделист берет толкатель в правую руку и опускает его конец, на котором укрепена подушка, на заднюю часть кузова модели, чтобы лапки П-образной пластины упирались в заднюю часть кузова модели. Прижимая модель к беговой дорожке, моделист бежит по кругу несколько метров, пока не раздадутся хлопки заработавшего двигателя. Услышав хлопки, моделист по возможности ускоряет свой бег и сильным толчком посылает модель вперед. С толкателем в руке моделист покидает беговую дорожку, чтобы не мешать пробегу модели.

Подобный способ запуска автомоделей в пробег вполне оправдал себя на проведенных в 1957 году всесоюзных соревнованиях автомоделюстов.

Если нужно запустить модель в лабораторных условиях без пробега по кругу, то лучше всего пользоваться велосипедом. Велосипед устанавливается на пол седлом, и, вращая педалью, сообщают колесу возможно большую скорость вращения. Прижимая к вращающемуся велосипедному колесу одно из ведущих колес модели, сообщают двигателю обороты, и он заводится.

# 1. ПРАКТИЧЕСКИЕ СОВЕТЫ МОДЕЛИСТАМ, ИЗГОТОВЛЯЮЩИМ МОДЕЛИ С МИКРОЛИТРАЖНЫМИ ДВИГАТЕЛЯМИ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ

1) Для того чтобы стальные детали модели (винты, оси, тяги) имели хороший вид и не ржавели, их можно поворонить. Делается это следующим образом. После изготовления и пригонки стальные детали зачищают на станке или вручную мелкой наждачной бумагой. Очищенные детали не следует брать руками, нужно пользоваться пинцетом или чистой белой бумагой. Детали кладут на электроплитку и нагревают их до тех пор, пока они не примут темно-соломенный или светло-фиолетовый цвет побежалости. Не дав им остынуть, детали быстро опускают пинцетом или щипцами в минеральное масло.

Детали, обработанные таким образом, имеют красивый темно-коричневый цвет и не подвергаются ржавчине.

2) Лучше всего модель изготавливать по узлам. Это позволяет в процессе изготовления деталей производить подгонку их друг к другу и полностью ликвидирует переделку или сведет ее к минимуму. Кроме того, необходимо в ходе работы над моделью работать одновременно над изготовлением нескольких деталей, что уменьшает время изготовления модели. Так, например, при выклейке кузова, в период его просушки можно заняться изготовлением других деталей модели. То же самое при вулканизации резиновых покрышек.

3) После испытания модели пробегом на корде, убедившись, что все узлы модели собраны правильно и модель надежна в пробеге, необходимо проверить затяжку всех резьбовых соединений (гаек и винтов).

Для того чтобы винты и гайки не отвинчивались в ходе дальнейших пробегов модели, их хорошо закрасить нитрокраской. Для этого лучше всего использовать краску красного цвета.

С помощью небольшой кисточки наносят краску на головки винтов, выступающих из гаек или деталей, на гайки. После того как краска просохнет, ее наносят еще один или два раза.

Обработанные таким образом винты и гайки не будут отворачиваться под действием вибрации двигателя и тряски на пробегах модели. Это и украшает модель.

## II. СПЕЦИФИКАЦИЯ ДЕТАЛЕЙ МОДЕЛИ

№ рис.	Наименование детали	Кол-че ство	Материал
9	Кузов	1	Бумага
10	Боковые накладки кузова	2	Фанера
11	Передний буфер	1	Алюминий
12	Задний буфер	1	То же
13	Буферная подушка (передняя)	1	Липа
14	Буферная подушка (задняя)	1	То же
15	Клык	4	Дюралюминий
17	Подушка кузова передняя	1	Липа
18	Подушка кузова задняя	1	То же
—	Винт М 26×25 ГОСТ 1474—42	1	Сталь 45
—	Шайба 3×7	4	То же
19	Облицовка радиатора	4	Алюминий
20	Фара	1	Дюралюминий
—	Гайка М 4 ОСТ НКТП 33—12	2	Сталь 45
21	Стопсигнал	2	Дюралюминий
—	Винт М 2,6×12 ГОСТ 1474—72	2	Сталь 45
—	Шайба 3×7	2	То же
22	Задний фонарь	2	Алюминий
23	Облицовка капота с оленем	1	То же
24	Двигатель МК-16 (1,5 см <sup>3</sup> )	1	—
26	Носок картера	1	Дюралюминий
27	Распорная втулка	1	Латунь
28	Маховик	1	Сталь 45
—	Винт М 2,6×8 ГОСТ 1474—72	1	То же
30	Подмоторная рама	1	Дюралюминий
31	Подрамник	1	То же
—	Винт М 3×25 ГОСТ В 1474-42	1	Сталь 45
—	Винт М 3×12 ГОСТ В-1474-42	4	То же
32	Бак для горючего	4	Жесть
32—4	Дренажная трубка	1	То же
32—5	Заливная горловина	1	Латунь
—	Винт горловины М 5×6 ГОСТ 1474	1	Сталь 45
—	Винт М 3×12 ГОСТ В-1474-42	1	То же
—	Гайка М 3	3	»
33	Рама модели	3	Дюралюминий
35	Ведущая шестерня	1	Сталь 30 ХГС
36	Ведомая шестерня	1	То же
37	Задняя ведущая ось	1	»
38	Контргайка	1	Сталь 45
—	Шариковый подшипник 5×16	2	—
39	Кронштейн ведущей оси	2	Дюралюминий
—	Винт М 3×12 ГОСТ В-1474-42	2	Сталь 45
—	Гайка М3	4	То же
40	Колесо в сборе	4	—
41	Наружный полудиск переднего ко- леса	1	
		2	Дюралюминий
42	Наружный полудиск заднего колеса	2	То же

№ рис.	Наименование детали	Количе- ство	Материалы
43	Внутренний полудиск колес	4	Дюралюминий
44	Распорное кольцо	4	»
—	Шариковый подшипник 4×10	2	»
—	Винт М 2,6×8 ГОСТ 1474.42	12	Сталь 45
49	Резиновая крышка	4	Сырая резина Б-52
50—1	Передняя полуось левая	1	Сталь 30 ХГС
50—2	Передняя полуось правая	1	То же
51	Цапфа	2	»
—	Гайка М 4	2	Сталь 45
52	Торсион	2	То же
53	Кронштейн торсиона (правый)	1	Дюралюминий
54	Кронштейн торсиона (левый)	1	То же
—	Винт М 3×12 ГОСТ В-1474.12	4	Сталь 45
—	Гайка М 3	4	То же
—	Шкворень	1	»
56	Правая половина поперечной ру- левой тяги	1	»
57	Левая половина поперечной руле- вой тяги	1	»
—	Гайка М 3,5	1	»
58	Поворотный палец	1	Сталь 30 ХГС
59	Пружинная вилка	1	Часовая пружи- на
60	Барашек	1	Сталь 45
—	Винт М 3×25 ГОСТ 1474.42	1	То же
—	Гайка М 3	1	»
—	Шайба 3,5×7	2	»
62	Колодочка крана остановочного приспособления	1	Латунь
63	Кран-стержень остановочного при- способления	1	То же
64	Остановочная антенна	1	Сталь ОВС
65	Фиксатор остановочного приспособ- ления	1	Часовая пружина
—	Гайка М 4	1	Сталь 45
—	Гайка М 3	1	То же
—	Винт М 3×12 ГОСТ В-1474.12	1	»
66	Угольник	1	Латунь
70	Зашелка	1	Сталь 45
—	Винт М 3×25 ГОСТ 1474.42	1	То же
—	Шайба 3,5×7	2	»
72	Кордовая пластина	1	Дюралюминий
—	Винт М 3×12 ГОСТ В-1474.12	2	Сталь 45
—	Гайка М 3	4	То же