

Б.М. Фиттерман

Микроавтомобили
Обзор конструкций

Москва
«Книга по Требованию»

УДК 656
ББК 39.1
Б11

Б11 **Б.М. Фиттерман**
Микроавтомобили: Обзор конструкций / Б.М. Фиттерман – М.: Книга по Требованию, 2024. – 272 с.

ISBN 978-5-458-41796-9

В книге рассмотрены конструкции автомобилей малого класса и главным образом микроавтомобилей, выпускаемых в настоящее время в различных странах. Дан анализ развития компоновочных схем и конструкций микроавтомобилей и показаны направления для создания достаточно комфортабельных и надежных автомобилей при малом их весе и малых габаритных размерах. Книга предназначена для ознакомления инженерно-технических работников с достижениями отечественной и зарубежной техники в области микроавтомобилей.

ISBN 978-5-458-41796-9

© Издание на русском языке, оформление
«YOYO Media», 2024
© Издание на русском языке, оцифровка,
«Книга по Требованию», 2024

Эта книга является репринтом оригинала, который мы создали специально для Вас, используя запатентованные технологии производства репринтных книг и печати по требованию.

Сначала мы отсканировали каждую страницу оригинала этой редкой книги на профессиональном оборудовании. Затем с помощью специально разработанных программ мы произвели очистку изображения от пятен, клякс, перегибов и попытались отбелить и выровнять каждую страницу книги. К сожалению, некоторые страницы нельзя вернуть в изначальное состояние, и если их было трудно читать в оригинале, то даже при цифровой реставрации их невозможно улучшить.

Разумеется, автоматизированная программная обработка репринтных книг – не самое лучшее решение для восстановления текста в его первоизданном виде, однако, наша цель – вернуть читателю точную копию книги, которой может быть несколько веков.

Поэтому мы предупреждаем о возможных погрешностях восстановленного репринтного издания. В издании могут отсутствовать одна или несколько страниц текста, могут встретиться невыводимые пятна и кляксы, надписи на полях или подчеркивания в тексте, нечитаемые фрагменты текста или загибы страниц. Покупать или не покупать подобные издания – решать Вам, мы же делаем все возможное, чтобы редкие и ценные книги, еще недавно утраченные и несправедливо забытые, вновь стали доступными для всех читателей.

КЛАССИФИКАЦИЯ АВТОМОБИЛЕЙ МАЛОГО КЛАССА

Последнее десятилетие характеризуется все более широким распространением легковых автомобилей как в различных странах, так и среди разных слоев населения. Это неизбежно приводит к необходимости расширения типажа выпускаемых автомобилей главным образом в направлении создания дешевых, легких и экономичных автомобилей, одновременно достаточно надежных и комфортабельных в эксплуатации.

Наряду с дорогими автомобилями высшего класса с двигателями большой мощности и приближающимися к ним по эксплуатационным качествам автомобилями среднего класса, все большее распространение, особенно в Европе, получают автомобили, которые обобщенно могут быть названы автомобилями малого класса.

Ранее выпускались автомобили только одной группы с рабочим объемом двигателя 0,9—1,5 л, получивших в связи с этим наименование малолитражных.

Однако по мере роста спроса на дешевые экономичные автомобили и развития автомобильной техники начали разрабатываться и выпускаться автомобили еще двух групп, получившие наименование микроавтомобилей и мотоколясок.

Автомобили этих двух последних групп предназначались для удовлетворения запросов весьма широкого круга потребителей, для которых цена современного малолитражного автомобиля и расходы на его эксплуатацию являются слишком высокими. Однако по надежности и сроку службы, динамическим качествам и комфортабельности эти более дешевые автомобили не должны очень резко отличаться от малолитражных. Мотоколяски являются дальнейшим шагом в сторону удешевления, переходной ступенью между автомобилем и мотоциклом.

Применяемое иногда вместо микроавтомобилей наименование микролитражные автомобили следует считать неправильным, так как в эту группу не входят мотоколяски, имеющие двигатели с еще меньшим рабочим объемом. Кроме того, в характеристику группы или класса автомобилей, помимо рабочего объема, обязательно должен входить вес автомобиля. Только совокупность по меньшей мере этих двух показателей определяет принадлежность автомобиля к той или иной группе и классу, характеризует

основном его величину, технико-эксплуатационные качества и стоимость.

Таким образом, автомобили малого класса в настоящее время можно подразделить на следующие группы:

1. Мотоколяски, вес которых в снаряженном состоянии составляет не более 450 кг, рабочий объем двигателя — не более 0,35 л. Необходимо отметить, что на мотоколясках преимущественно применяются двухтактные двигатели.

2. Микроавтомобили, вес которых в снаряженном состоянии не более 700 кг, рабочий объем четырехтактных двигателей не более 0,85 л, двухтактных — 0,5 л.

3. Малолитражные автомобили, вес которых в снаряженном состоянии не более 1000 кг, рабочий объем двигателя (четыре-тактного) не более 1,5 л.

В табл. 1 приведены данные по выпуску наиболее распространенных моделей автомобилей малого класса в 1955 и 1958 гг.

Из табл. 1 следует, что наибольшее распространение имеют малолитражные автомобили. Однако выпуск микроавтомобилей также возрастает и становится сопоставимым с выпуском малолитражных автомобилей. Распространение мотоколясок сравнительно невелико.

В Советском Союзе по группе малолитражных автомобилей в настоящее время осуществляется выпуск автомобиля «Москвич-407», имеющего вес в снаряженном состоянии 1000 кг и рабочий объем двигателя 1,36 л.

По группе макроавтомобилей в 1960 г. на Запорожском автозаводе был начат выпуск микроавтомобиля модели ЗАЗ-965 «Запорожец». Вес снаряженного автомобиля 640 кг, рабочий объем двигателя 0,75 л.

По группе мотоколясок с 1957 г. на Серпуховском мотозаводе выпускается мотоколяска СЗА весом в снаряженном состоянии 427 кг и рабочим объемом двухтактного двигателя 0,35 л.

Для дальнейшего анализа и сопоставлений были собраны сведения по наиболее распространенным зарубежным автомобилям малого класса выпуска 1955—1959 гг. Значительная часть этих зарубежных автомобилей проходила испытания в НАМИ.

В табл. 2—4 приводятся технические характеристики рассматриваемых автомобилей.

Для сравнительной оценки автомобилей были использованы обычно сопоставляемые параметры (размеры, вес, максимальная скорость, расход топлива, мощность, рабочий объем двигателя и т. д.), а также некоторые удельные параметры (табл. 5—7). С помощью последних параметров, перечисленных ниже, значительно расширяются возможности сравнительной оценки как в пределах одной группы автомобилей, так и различных групп между собой.

Литровая мощность двигателя $N_{\lambda} = \frac{N_e}{V_h}$ л. с./л определяет степень форсирования двигателя и его соответствие современному состоянию техники.

Таблица 1

Выпуск автомобилей малого класса

Модель	Страна	Вес в снаря- женном со- стоянии в кг	Рабочий объем в см³	Выпуск в шт.	
				1955 г.	1958 г.
Мотоколяски					
Гоггомобиль 250	ФРГ	407—433	245	7 009	—
» 300	»		296	2 970	36 672
» 400	»		392	—	—
БМВ Изетта	»	363	298	12 917	21 200
Цюндап Янус	»	455	248	Не выпу- скался	5 170
Мессершмит КР 200	»	230	191	11 909	10 000 не более
Фульдамобиль	»	349	197	701	
Микроавтомобили					
Фиат 600	Италия	600	633	87 000	210 000
Фиат 500	»	487	479		
Рено 4CV	Франция	620	747	139 853	73 420
Рено Дофин	»	662	845	—	28 160
Ситроен 2CV	»	500	425	81 151	126 392
Ллойд 400 (двигатель двухтактный)	ФРГ	500	386	47 903	—
Ллойд LP600	ФРГ	530	596	774	49 033
БМВ 600	ФРГ	561	585	—	27 200
Штейер 500	Австрия	485	493	—	15 000
НСУ Принц	ФРГ	510	583	—	13 017
Веспа	Франция	375	394	—	12 130
Гоггомобиль 600 и 700	ФРГ	640	586 и 688	—	6 700
Малолитражные автомобили					
Фольксваген	ФРГ	715	1192	278 986	497 600
Опель Олимпия Рекорд	ФРГ	900	1488	111 643	276 960
Симка Аронд	Франция	930	1290	97 500	125 000
ДКВ 3-6	ФРГ	940	895	38 018	64 400
Панар Дина	Франция	800	851	18 900	34 784
Форд Таунус 12M	ФРГ	860	1172	15 787	27 204

Таблица 2

Техническая характеристика мотоциклов

Наименование	СЗА*	Мессершмитт KR 200*	Бонд Мунд- кард*	Ита- лия 1955	Ита- лия 1955	Фудаймо- Файл WFF 200*	BMW Истета*	Фриксн Са- лон	АС Истит П	Готокобия T300*	Лондан Мунс*
Страна	СССР	ФРГ	Англия	Ита- лия 1955	Ита- лия 1955	[ФРГ 1955	ФРГ	Англия 1958	Англия 1959	ФРГ	ФРГ
Год выпуска	1957	1955	1955	1955	1955	1955	1957	1958	1959	1956	1957
Расположение двигателя	Заднее	Заднее	Перед- нее	1955	1955	1955	Заднее	Заднее	1959	1956	Сред- нее
Ведущие колеса	Заднее	Заднее	Перед- нее	1955	1955	1955	Заднее	Заднее	1959	1956	Сред- нее
Число мест в кузове	2	2	2	2	2	2	2	2+2	2	2+2	4
Двигатель:											
тип охлаждения											
число цилиндров	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	1
тактность	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
рабочий объем V_h в см^3	346	191	197	236	236	197	298	325	353	293	248
степень сжатия	6	6,6	8	6,5	6,5	6,6	7	7,25	7	6	6,7
номинальная мощность N_e в л. с.	8,3	10	9	9,5	9,5	9,5	13	16	8,75	14,8	14
							(по SAE)				
число оборотов коленчатого вала в минуту n_n , со- ответствующее номиналь- ной мощности	3400	5250	4500	4500	4500	4900	5200	5500	3500	4800	5000
максимальный крутящий момент M_k шах в кгм	1,94	1,45	0,95	1,68	1,68	1,45	1,9	2,5	1,7	2,35	2,15
число оборотов коленчатого вала в минуту n_k , со- ответствующее макси- мальному крутящему мо- менту	2400	4000	4000	4100	4100	4000	4000	4000	3000	4100	4800

диаметр цилиндра d в мм	72	65	59	48	62	72	57	75	58	67
ход поршня S в мм	85	58	72	65,15	66	73	63,5	80	56	70
отношение хода поршня к диаметру цилиндра $\frac{S}{d}$	1,18	0,893	1,22	1,36	1,06	1,015	1,11	1,065	0,966	1,04
База B в мм	1650	2030	1650	1500	1840	1500	1524	1820	1800	1825
Колея в мм:										
передних колес	1114	1080	Одно колесо	1200	1200	1200	1225	Одно колесо	1060	1150
задних колес	1050	Одно колесо	1274	500	Одно колесо	520	813	1066	1064	1180
Габаритные размеры автомобиля в мм:										
длина L	2625	2820	2973	2250	3100	2285	2820	3120	2870	2875
ширина $Ш$	1315	1220	1450	1340	1480	1380	1420	1320	1315	1400
высота без нагрузки	1380	1200	1270	1320	1360	1340	1295	1320	1320	1410
Длина свеса в мм:										
переднего	332	497	—	425	775	443	—	—	440	525
заднего	643	293	—	325	485	342	—	—	630	525
Угол свеса в град.:										
передний	43	33	21	36,5	23	38	—	—	39,5	38,5
задний	27	55	18	51,5	31	53	—	—	18,5	36
Дорожный просвет в мм мотоцикла под нагрузкой:										
минимальный по данным фирмы под двигателем	—	170	—	—	—	—	127	100	—	135
	—		—	—	—	—	—	—	152	—

Наименование	СЗА*	Мессершмидт КР 200*	Бонда Миникар	Икетта*	Фульдмо- бит NW P200*	BMW* Икетта	Фриски Са- лон	АС Пист П	Логomobil T300*	Цонда* Кинг
под вентилятором двига- теля	—	—	—	—	—	115	—	—	152	—
под кронштейном двигателя.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
под картером главной пе- редачи	170—180	145	232	120	215	—	—	—	—	—
под передним мостом	—	—	180	132	157	—	—	—	—	—
под задним мостом	—	155	—	—	—	—	—	—	171	—
под глушителем	—	—	—	—	—	155	—	—	—	200
под серединой мотоцикла	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Наименьший радиус поворота	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
по колес переднего наружно-	3,41	4,5	1,7	4,3	3,3	4	6,1	4,5	3,75	4
го колеса в м	5,60—10	4,00—8	4,00—8	4,5—10	4,00—8	4,8—10	4,4—10	4,00—12	4,4—10	4,4—12
Размер шин в дюймах	236	197	197	217	197	230	218	230	215	240
Радиус качения r_k в м	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Расстояние от выжатой педали	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
роны спинки заднего сиденья	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
C в м.м.	1160	1660	1140	1030	1095	1070	~1500	1090	1755	1920
Сухой вес мотоцикла G_c	405	—	—	—	—	—	—	—	387	429
в кг	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Вес мотоцикла в снаряжен- ном состоянии:	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
общий G_o в кг	427	230	239	235	349	363	372	394	407	455
на переднюю ось:	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
в кг	155	114	139	180	211	195	179	—	138	225
в %	36,3	49,5	58	54	60,5	53,7	48,2	—	33,9	49,4

Техническая характери

Наименование	ЗАЗ-965 «Запорожец»	Веспа 400	Фиат 500*	Штейер 500	Ситроен 2CV*	НСУ Прици*
Страна	СССР	Фран- ция 1958	Италия 1958	Ав- стрия 1957	Фран- ция 1956	ФРГ
Год выпуска	1960	1958	1958	1957	1956	1958
Расположение двигателя		Заднее			Перед- нее	Зад- нее
Ведущие колеса		Задние			Перед- ние	Зад- ние
Число мест в кузове	4	2+2	2+2	4	4	4
Двигатель:						
тип охлаждения		Воздушное				
число цилиндров	4	2	2	2	2	2
тактность	4	2	4	4	4	4
рабочий объем V_h в см ³	746	394	479	493	425	583
степень сжатия	6,2— 6,5	6,6	6,55	6,5	6,25	7,2
номинальная мощность N_e в л. с.	20***	14	15**	16 (по SAE)	12	20
число оборотов колен- чатого вала в минуту n_n , соответствующее номинальной мощно- сти	4000	4350	4250	4600	3500	4600
максимальный крутя- щий момент $M_{K\max}$ в кгм	4,5	2,7	3	3,2	2,9	4,2
число оборотов колен- чатого вала в минуту n_k , соответствующее максимальному кру- тящему моменту	2200— 2500	2200	2500	2800	2400	2200
диаметр цилиндра d в мм	66	63	66	70	66	75
ход поршня S в мм	54,5	63	70	64	62	66
отношение хода поршня к диаметру цилиндра $\frac{S}{d}$	0,826	1	1,06	0,92	0,94	0,88
База автомобиля B в мм	2023	1693	1840	1840	2400	2000

Таблица 3

сравнение микроавтомобилей

Лоял LP 600*	Чемпион 400*	БМВ 600*	ДАФ*	Майко 500	Моррис Мини Минор	Фиат 600*	Трабант*	Гоггенсбильт T600	Рено 4CV (стандарт- ный)	Рено Дофин*
ФРГ 1956	ФРГ 1955	ФРГ 1958	Голландия 1959	ФРГ 1958	Англия 1959	Италия 1958	ГДР 1958	ФРГ 1958	Франция 1959	Франция 1957
Переднее Переднее 4	Заднее		Переднее Заднее	Заднее	Переднее	Заднее	Переднее Переднее		Заднее Заднее	
	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	Водяное	Воздушное		Водяное			Воздушное		Водяное	
2	2	2	2	2	4	4	2	2	4	4
4	2	4	4	2	4	4	2	4	4	4
596	398	585	590	452	848	633	500	586	747	845
6,6	6,6	6,5	7,1	7,2	8,3	7,5	6,7	6,5	7,75	7,25
20	15	19,5	19	18	34	21,5**	18	20	21	26,5
4500	4000	4500	4000	4000	5500	4600	3750	5000	4100	4200
3,9	2,8	4	4,3	3,7	6,1	4	4,3	4	4,6	6,3
3000	3200	2500	2500	3000	2900	2800	2500	3300	2000	2000
77	61	74	76	66	62,9	60	66	72	54,5	58
64	68	68	65	66	68,26	56	73	72	80	80
0,83	1,115	0,92	0,86	1	1,084	0,935	1,11	1	1,48	1,38
2000	1800	1700	2050	2070	2030	2000	2020	2000	2100	2270

Наименование	ЗАЗ-965 «Запорожец»*	Веспа 400	Фиат 500*	Штейер 500	Ситроен 2CV*	НСУ Приц*
Колеса в мм:						
передних колес	1144	1100	1121	1120	1265	1200
задних колес	1160	1100	1135	1135	1265	1200
Габаритные размеры в мм:						
длина <i>D</i>	3330	2854	2970	2965	3795	3145
ширина <i>Ш</i>	1395	1271	1320	1320	1460	1420
высота (без нагрузки)	1450	1250	1325	1325	1560	1370
Длина свеса в мм:						
переднего	526	—	495	—	686	527
заднего	781	—	635	—	709	618
Угол свеса в град:						
передний	36	—	39	—	32	33,5
задний	25	—	26	—	26,5	23
Дорожный просвет в мм автомобиля под нагруз- кой:						
минимальный по дан- ным фирмы	—	140	—	160	—	—
под трубой воздухоочи- стителя	—	—	—	—	—	—
под кожухом топливно- го бака . .	—	—	—	—	—	—
под картером сцепле- ния .	187	—	—	—	—	—
под передним мостом	170	—	144	—	164	125
под задним мостом . .	190	—	130	—	153	—
под серединой автомо- биля	184	—	160	—	154	148
под глушителем	—	—	—	—	—	169
Наименьший радиус пово- рота по колес переднего наружного колеса в м.	4,8	3,87	4,3	4	5,5	4,3
Размер шин в дюймах	5,2— 13	4,00— 10	125— 12	125— 12	125— 400	4,4— 12
Радиус качения r_k в мм. .	280	215	240	240	286	240
Расстояние от выжатой пе- дали сцепления до тыль- ной стороны спинки зад- него сиденья <i>C</i> в мм .	1840	~1775	1640	—	1816	1745