

6Т2.6  
ББК-75.81  
П58

Рецензенты член-корреспондент АН СССР профессор Н. А. Махутов и кандидат технических наук В. С. Щипачев

Редактор С. В. Аникина

Обложка художника В. Г. Долуды

Пополов А. С.  
П58 Давай изобретем велосомбиль.— М.: Патриот,  
1991.— 175 с.

3 р.

Автор — кандидат технических наук, член секции велосомбилей Федерации велоспорта СССР знакомит читателя с перспективным видом транспортных средств с мускульным приводом — велосомбилями, сочетающими простоту, экономичность и экологичность велосипеда с устойчивостью и комфортом автомобиля. Увлекательно рассказывает о путешествиях на велосомбиях, приводит историю их развития.

Рассматривает конструкцию их основных узлов и систем, методы испытаний. Дает рекомендации по постройке велосомбиля для города и села, для туризма и отдыха.

Для любителей велотуризма и биотранспорта.

П 40590000-020 41-91  
07 (02) — 1

ББК 75.81  
7А6.1

ISBN 5-7430-0413-6

© Пополов А. С., 1991

## ЧТО ТАКОЕ ВЕЛОМОБИЛЬ?

«Шяуляй — город велосипедистов» — предупреждает дорожный плакат перед въездом. В городе сделано все, чтобы двухколесная машина заняла достойное место в жизни всех шяуляйцев, сокращала время поездок на работу, служила досугом и, главное, укреплению здоровья людей. Если в среднем по стране велосипед имеют 50% семей, а в Литовской ССР — 75, то в Шяуляе, наверное, все 100%. Два-три велосипеда в семье стали не исключением, а правилом.

В городе размечены велополосы, организованы пункты проката и ремонта велосипедов. Возле заводских проходных, учреждений, рынка, школ и столовых оборудованы велостоянки. В 1985 году в городе открылся первый в стране Музей велосипеда.

На южной окраине города, где расположены два самых крупных жилых микрорайона — Лепорай и Дайнай, начинается асфальтированная велодорожка длиной 15 км. Она ведет в любимое место отдыха горожан — в луга, леса и на пляжи вокруг живописного озера Бубай.

Между жилыми домами построены детские велодромы с виражами, мостиками, горками и тоннелями для обучения детворы езде на велосипеде и одновременно правилам дорожного движения. В выходные дни ряд улиц закрывается для движения автотранспорта. По рекомендации горисполкома руководители предприятий и учреждений, показывая пример, ездят на работу на велосипедах.

Все ошутимее становится влияние увлечения велосипедом на здоровье горожан. Бесстрастная статистика свидетельствует о прогрессивном уменьшении запыленности и загрязненности воздуха выхлопными газами автомобилей. Сократился объем продажи спиртных на-

питков. Заметно снизились заболеваемость шяуляйцев, число невыходов на работу и затраты на оплату больничных листов. На всех предприятиях возросла производительность труда.

В Шяуляе стал традиционным весенний месячник велосипедов. В последнее воскресенье мая он завершается массовым велофестивалем — Днем велосипедиста. В этот день при любой погоде весь город выходит на улицы, чтобы посмотреть соревнования школьников на «Орленках» и «Ласточках» местного веломоторного завода «Вайрас», старт многодневной велогонки «Вокруг советской Литвы» и финиш 100-километрового велопробега Паневежис — Шяуляй для любителей велосипеда всех возрастов. Праздник завершается торжественным парадом велосипедной колонны через центр города к летней эстраде, где вручаются призы победителям. Впереди колонны несут эмблему праздника — велосипед, вписанный в улыбающееся сердце. Над колонной разносится дробь барабанов, звучит музыка духового оркестра.

В составе праздничной колонны движутся самодельные веломотоциклы, прибывшие в Шяуляй из городов России, Украины, Белоруссии, Прибалтики и Средней Азии. В 1983 году их было 15, в следующем — 25, в 1985 — 40. В 1986 году конкурсная комиссия, рассмотрев большое число заявок и взвесив возможности гостеприимного, но небольшого города, допустила к участию в соревновании самоделок немногим более 50 педальных машин. Но уже в следующем году их количество почти удвоилось. Так на наших глазах рождается новый вид транспорта, спорта и туризма, у колыбели которого стал город велосипедистов Шяуляй. Всесоюзный конкурс веломотоциклов, ежегодно проводимый в День велосипедиста, тоже стал традиционным.

Что же такое веломотоцикл?

Профессор Московского автодорожного института Н. А. Нарбут определяет веломотоцикл как экипаж, приводимый в движение мускульной силой, который, в отличие от велосипеда, имеет кузов или тент для защиты от дождя и солнца, не менее трех колес, идущих не по одной колее, и упрощенные, но удобные кресла со спинками. Признаки эти до настоящего времени не узаконены. Многие считают, что веломотоциклу не обязательно иметь все три признака — достаточно любых двух.

Энтузиасты полагают, что веломотоцикл — это транспорт здоровья, бодрости и силы, удачно объединяющий простоту, экономичность и экологичность велосипеда с комфортом автомобиля. В его названии «VELO» — это педальный привод, более эффективный, чем велосипедный, за счет рациональной посадки и включения в работу мышц спины, «МОТОЦИКЛ» — это автомобильная устойчивость, свободная поза, удобное сиденье и крыша над головой.

Современному горожанину больше забот доставляют не дальние поездки, где к его услугам все виды общественного транспорта, а относительно короткие повседневные маршруты за покупками в магазин или на рынок, в мастерскую или прачечную. Пешие переходы требуют много времени, а с тяжелой ношей в руках не доставляют большого удовольствия.

Сельскому жителю, владельцу дачи или садового участка короткие поездки с серьезным грузом приходится совершать еще чаще, причем по таким дорогам, которые временами недоступны и для общественного, и для личного автотранспорта. Не всегда выручает и велосипед с его неустойчивостью, беззащитностью перед непогодой и малой грузоподъемностью.

Во всех этих случаях мог бы очень пригодиться веломотоцикл. Он может быть одно-, двух- и многоместным. Его грузоподъемность превышает 100 кг. Для хранения в городских квартирах разработаны малогабаритные и складные конструкции, «карманные» мини-веломотоциклы, веломотоциклы-чемоданы.

У веломотоцикла много общих с велосипедом проблем: велодорожки и велополосы, велостоянки, пункты проката, ремонта и технического обслуживания. Сегодня наши дороги и улицы городов, на которых тесно скоростным автомобилям, не готовы принять массу экипажей с мускульным приводом. Увы, поездка в веломотоцикле по Садовому кольцу столицы или пригородным автострадам в окружении грохочущих грузовиков и почти на одном уровне с их выхлопными трубами оставляет не только приятные впечатления.

Но, кроме автомагистралей, есть микрорайоны с низкой интенсивностью движения автотранспорта, закрытые для автомобилей торговые кварталы и улицы, курортные зоны, наконец, небольшие города, которых у нас большинство. Здесь веломотоцикл, как и велосипед, в бли-

жайшее время должен стать полноправным транспортным средством.

Веломобиль можно «обучить» множеству рабочих профессий на производстве и в сфере обслуживания. Например, вспомогательный внутрицеховой транспорт, ведомственная охрана больших объектов, местное транспортное обслуживание разного рода экспедиций, почтальон, курьер, дворник, развозчик продовольственных заказов, белья из прачечной или одежды из химчистки. «Лечебные» веломобили нужны для реабилитации выздоравливающих после различных травм, сердечно-сосудистых и других заболеваний.

Чтобы получить необходимую современному человеку ежедневную порцию физической нагрузки, нужно выкраивать время для посещения стадиона или бассейна, а его так всегда не хватает. Веломобиль позволяет расправиться с пресловутой гиподинамией между делом — по дороге на работу, в магазин, на садовый участок.

Веломобиль нужен в зонах массового отдыха, на территориях выставок и музеев на открытом воздухе, лесопарках и парках культуры, где могут быть созданы пункты проката и аттракционы. Если водный велосипед прочно прижился на лодочных станциях, то его сухопутный собрат сможет гораздо разнообразнее использоваться для активного отдыха в выходные дни и многодневных туристических маршрутов, особенно людьми среднего и пожилого возраста.

В США и других странах часто по индивидуальным заказам изготавливают веломобили для инвалидов, позволяющие им не только чувствовать себя полноценными велотуристами, но и участвовать в азартных спортивных состязаниях.

Оставаясь, как и велосипед, универсальным тренажером всех физиологических систем организма, веломобиль не требует постоянного внимания к поддержанию равновесия. В веломобиле на дороге чувствуешь себя не прижатым к обочине, полузатравленным лихими шоферами велоэквilibристом, а водителем трех- или четырехколесного экипажа, защищенного каким-никаким кузовом.

Езде на двухколесном велосипеде нужно учиться в детстве, но еще труднее осваивать его в зрелые годы или после многолетнего перерыва. Обучение управлению и езде в веломобиле практически не требуется: ты просто

садишься за руль устойчивой, как автомобиль, машины и начинаешь крутить педали. На конкурсах и выставках веломобилей, в которых довелось участвовать, во время остановок в дороге я много раз видел, как легко справляются с веломобилем новички любого возраста с самой разной физической подготовкой. Женщин велосипед часто отпугивает опасностью показаться неловкими или смешными, когда приходится карабкаться на кучее жесткое седло или с трудом удерживать равновесие на узкой дорожке. Веломобиль привлекает их возможностью ездить почти с такими же удобствами, как в автомобиле. Он позволяет женщине изящно опуститься в мягкое кресло и расположиться в нем в удобной, непринужденной позе.

Главное преимущество велосипеда — высокая проходимость не только по асфальту, но и по грунтовым дорогам, извилистым лесным тропинкам, горным склонам, полному бездорожью, недоступному для веломобиля.

Велосипед — более легкий, более «портативный» вид pedalного транспорта. Складной велосипед легко размещается в рюкзаке, в багажнике автомобиля, на багажной полке в пригородной электричке, в купе поезда дальнего следования. Веломобилю трудно конкурировать со складным велосипедом в смешанных поездках, когда приходится пользоваться разными видами транспорта.

Наша промышленность сегодня тиражирует велосипеды миллионами экземпляров, ежегодно наращивая их производство, и только робко приступает к выпуску первых опытных партий веломобилей. Хотя энтузиасты утверждают, что велосипед лишь частный случай веломобиля для бездорожья, немногочисленные пока веломобили безнадежно теряются в море велосипедов. Благодаря привычкам людей, низкой стоимости и простоте обычный велосипед, вероятно, еще на многие годы сохранит доминирующее положение.

Пусть простят меня многочисленные поклонники велосипеда, если автор — неопытный велосипедист и одновременно горячий патриот веломобиля — в этой книге сделал явный крен в сторону преувеличения достоинств последнего. Я считаю, что заслуженно воспетый в стихах и прозе наш старый друг велосипед не нуждается так в дополнительной защите и популяризации, как новый, малоизвестный большинству из нас вид pedalного транспорта — веломобиль.

Есть основания полагать, что благодаря устойчивости и удобствам велосомобиль заменит велосипед людям старшего и среднего возраста с самой различной физической подготовкой, найдет разнообразные области применения как транспортное средство на производстве и в сфере обслуживания, как «лечебный» тренажер в здравоохранении и «обучающая» машина в школах, для активного отдыха, спорта и туризма и тем самым значительно расширит контингент лиц, пользующихся велосомобилем.

Двадцатый век называют атомным, космическим, компьютерным... А вот медики и специалисты по лечебной физкультуре характеризуют его как велосипедный. «Чтобы укреплять здоровье, на педальных машинах должны ездить все, — говорят они. — Это лучшая профилактика болезней сердца и других недугов».

«Велосипедный вирус» охватывает все более широкие круги землян, но, к сожалению, не так быстро, как хотелось бы. Велосипед и велосомобиль навсегда останутся верными союзниками в борьбе за оздоровление человека, чистоту окружающей среды и будут лишь дополнять друг друга в достижении этих благородных целей.

...Каждый день новенькие «Жигули», и «Москвичи», и «Запорожцы» выкатываются за ворота автозаводов и насыщают и без того плотные транспортные потоки на городских улицах и автомагистралях. Но именно сегодня, когда мы уверенно движемся по пути сплошной автомобилизации, хочется напомнить, что, по прогнозам специалистов, в начале XXI века педальный транспорт вытеснит дорогие, загрязняющие атмосферу автомобили и станет основным средством передвижения на улицах больших городов и загородных дорогах. Велосипедный бум, охвативший многие страны на всех континентах, как будто подтверждает эти прогнозы.

Итак, за транспортными средствами с мускульным приводом большое будущее. И среди них уже в ближайшие годы достойное место должен занять новый перспективный вид педального транспорта — велосомобиль.

Насколько перспективен велосомобиль — покажет время. А вот уж новым его никак не назовешь.

Об этом — следующая глава.

## ОТ «ГЕЛЕПОЛЯ» К «САМОБЕГЛОЙ КОЛЯСКЕ»

Транспортные машины, приводимые в движение мускульной силой человека, были известны еще во времена седой древности.

В IV веке до новой эры Посейдониос — военный инженер короля Филиппа Македонского — изобрел «гелеполь» — штурмовую башню с мускульным приводом, которую передвигали находившиеся в ней люди. В такой башне греческие воины могли безопасно подобраться к стенам вражеской крепости. С помощью ручных лебедок и полиспастов они приводили в движение огромные колеса, связанные канатами с небольшими ведущими катками ходовой части. Некоторые из штурмовых башен были управляемыми.

Сын Филиппа Александр Македонский в 332 году до новой эры использовал самоходные штурмовые башни при осаде финикийского города Тира. Высота многэтажных «гелеполей» Александра достигала 53 метров, что значительно превышало высоту стен осажденной крепости. Самоходные осадные орудия разных размеров и конструкций упоминаются и в хрониках более позднего времени.

Одновременно с гигантскими штурмовыми башнями конструировали и легкие экипажи с мускульным приводом. Одним из первых в исторических источниках упоминается «гамаксион» Дионисия Младшего — тирана Сиракуз. «Гамаксион» успешно участвовал в состязаниях с конными повозками, но в 357 году до новой эры, когда, вероятно, подошло время капитального ремонта, был принесен в жертву Аполлону в Дельфах. В 308 году до новой эры управляемый мускулоход с педальным колесом сконструировал древнегреческий механик Деметриос Фалериский. Известен экипаж с мускульным приводом, принадлежавший римскому императору Коммодусу, убитому в 192 году новой эры.

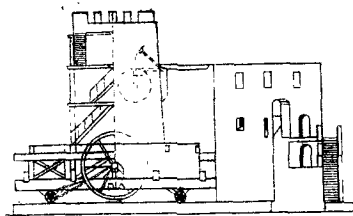


Рис. 1. «Гелеполь» Филиппа Македонского, сконструированный военным инженером Посейдонионом

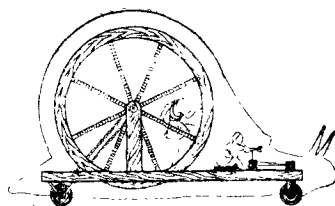


Рис. 2. Мускулоход Деметриоса Фалерического

Эпоха раннего средневековья не способствовала техническому прогрессу вообще и совершенствованию транспортных средств в частности. Одной из причин этого было разрушение обширной сети прославленных дорог Римской империи. После затянувшегося на многие столетия перерыва упоминания о построенных самоходных экипажах впервые встречаются в хрониках XV века. В 1420 году доктор философии и медицины Джованни да Фонтана из Венеции спроектировал одноместный экипаж, приводимый в движение с помощью системы блоков и барабанного механизма. Этот экипаж имел четыре колеса, кузов и удобное кресло и таким образом полностью соответствовал требованиям к современным велосипедам.

В Германии первое упоминание об экипаже с мускульным приводом встречается в хронике свободного имперского города Меммингена в 1447 году. В 1669 году нюрнбергский мастер Иоганн Хаутш изготовил самоходную карету по заказу датского короля Фридриха III.

Все экипажи с мускульным приводом, часто сделанные с большим мастерством и по внешнему виду не уступавшие самым роскошным каретам, создавались для развлечения королей и вельмож. Исключение составляла, пожалуй, только коляска с ручным приводом и зубчатой передачей парализованного часовщика Стефана Фарфлера из городка Альтдорф, вблизи Нюрнберга. В 1680 году он построил трехколесную модель, а в 1688 году — четырехколесную. По воскресеньям набожный ремесленник на глазах у всего города ездил на ней

в церковь. Четырехколесная деревянная коляска, долгие годы бережно сохранявшаяся в одном из музеев Нюрнберга, сгорела в 1944 году во время бомбардировки города союзниками.

В России в 1752 году «самобеглую коляску» изобрел дворовый крестьянин деревни Большепольской Яранского уезда Казанской губернии Леонтий Шамшуренков. Осужденный на четырнадцатилетнее заточение в тюрьме изобретатель добился того, что в Сенат послали описание его изобретения: «Такую коляску он, Леонтей, сделать может подлинно изобретенными им машинами на четырех колесах с инструментами так, что она будет бегать и без лошади, только правима будет чрез инструменты двумя человеками, стоящими на той же коляске, кроме сидящих в ней праздных людей, а бегать будет хотя через какое дальнее расстояние и не только по ровному местоположению, но и к горе, буде где не весьма крутое место».

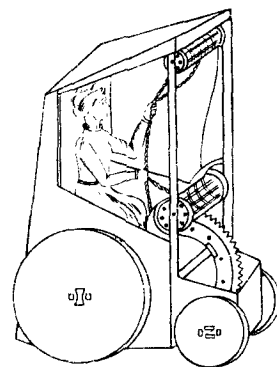


Рис. 3. Самоходный экипаж Джованни да Фонтана

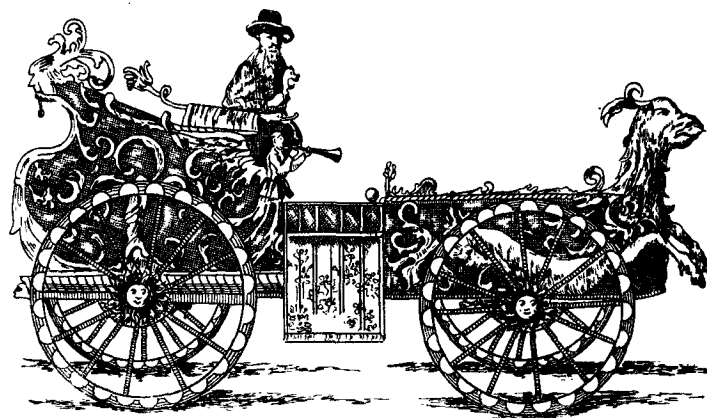


Рис. 4. Экипаж с мускульным приводом, построенный в 1663 году нюрнбергским кузнецом Иоганном Хаутшем по заказу короля Дании



Рис. 5. Трехколесный мускулоход Стефана Фарфлера

ливых самоучек в царской России, и его начинания заглохли.

При плачевном состоянии дорог Европы до начала XIX века экипажи с мускульным приводом не могли иметь какого-либо транспортного значения. Не случайно англичанин Вильям Хупер предлагал изобретенную им в 1774 году легкую самоходную повозку только для «здорового отдыха и прогулок в садах, парках и подобных благоприятных местах» и предупреждал, что на неровных дорогах езда на ней принесет больше неприятностей, чем удовольствия.

#### ВЕЛОМОБИЛЬ МЕХАНИКА КУЛИБИНА

Сын мелкого торговца мукой, безвестный часовой мастер Иван Кулибин впервые обратил на себя внимание императрицы Екатерины II тем, что во время ее посещения Нижнего Новгорода в 1767 году преподнес ей самолично изготовленные часы «яишной фигуры», микроскоп, электростатическую машину и телескоп с металлическими зеркалами вместе с сочиненной им торжественной кантатой на прибытие Екатерины.

Часы и приборы были благосклонно приняты и по распоряжению Екатерины переданы в первый русский

Сенат приказал вызвать Шамшуренкова в Петербург и построить «самобеглую коляску», что и было исполнено. Как сообщают сохранившиеся документы, она приводилась в действие двумя людьми, скрытыми от постороннего глаза: «Действует она под закрытием людьми, двумя человеками». Коляску признали годной для поездок, но изобретателя отправили обратно в Нижегородскую тюрьму отбывать положенный срок. Дальнейшая судьба Шамшуренкова и его изобретений неизвестна. Повидимому, он разделил участь большинства талантливых самоучек в царской России, и его начинания заглохли.

музей — Кунсткамеру, основанную Петром I. Кулибину была пожалована тысяча рублей. Одновременно императрица подписала указ о назначении Кулибина механиком в мастерские Академии наук.

В академических мастерских под руководством Кулибина изготовляли лучшие по тому времени астрономические, физические, геодезические и навигационные приборы и инструменты. В области создания научных и измерительных приборов Кулибин стал непосредственным продолжателем дел М. В. Ломоносова, много потрудившегося для развития академических мастерских и занимавшегося ими вплоть до кончины в 1765 году. Приборами, сделанными Кулибиным, пользовались в Петербурге, их посылали в Москву, Иркутск и в иные места, ими снабжали дальние академические экспедиции.

Трудно назвать область техники и даже искусства того времени, где бы не остался след творческой мысли Кулибина. Он был непревзойденным часовым мастером, успешно занимался оптикой, строительной техникой, водным и сухопутным транспортом, связью, светотехникой, пиротехникой, медициной, скульптурой, музыкальной композицией и стихотворством, играл на гуслях и фортепьяно.

Как и многие ученые и изобретатели XVIII века, большую часть своего скромного жалованья Кулибин тратил на постановку многочисленных опытов, изготовление и испытание моделей, переделки, оплату мастеров и рабочих. Всю свою жизнь Кулибин находился в стесненных материальных условиях, преследовался кредиторами и, как-то исхитряясь расплачивался со старыми долгами, тут же делал новые.

Постоянно нуждаясь в материальной поддержке со стороны императрицы и ее окружения, изобретатель вынужден был подогревать интерес к себе все новыми сенсационными предложениями. В большинстве своем они касались не «общепользовных трудов» его, а разного рода зрелищ и вещей, малую ценность которых для народа и общества он не мог не сознавать. Однако Кулибин творил и здесь, хотя основные его интересы лежали в совершенно других областях.

К разряду придворных заказов, которые постоянно выполнял Кулибин, относится и создание в 1791 году экипажа «для праздных людей», приводимого в действие

мускульной силой человека. Техническая информация в XVIII веке была поставлена из рук вон плохо. Поэтому Ивану Петровичу, не подозревавшему о предшествующих конструкциях, приходилось создавать все заново.

Механическая часть в самокатке Кулибина состояла из ходового механизма, рулевого управления и тормозного устройства. Переднее колесо трехколесной коляски было управляемым, а одно из задних — ведущим. Слуга, приводивший экипаж в движение, находился позади седоков. Он становился ногами в укрепления на педа-

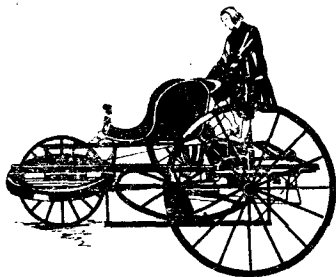


Рис. 6. Самокатка Ивана Кулибина

лях башмаки и попеременно поднимал и опускал ноги. С педалями были соединены две тяги, вращавшие вертикальную ось, на которую был насажен маховик. Инерция махового колеса обеспечивала равномерность хода коляски, сглаживая случайные толчки, что значительно облегчало работу человека.

Ведущее колесо могло вращаться с разной скоростью, в то время как слуга нажимал на педали равно-

мерно. Это происходило потому, что движение передавалось через шестеренчатую передачу барабану, который выполнял в ходовом механизме самокатки роль коробки скоростей. Шестерня, находившаяся на заднем конце продольного горизонтального вала, могла зацепляться за большой, средний или малый венец барабана. Таким образом можно было получить тихий, средний или полиный ход самокатки.

Рулевое управление состояло из двух рычагов, тяг и поворотного круга, в котором было укреплено переднее колесо. Для уменьшения трения во всех трущихся частях самокатки Кулибин поместил подшипники скольжения, по своей конструкции очень близкие к цилиндрическим подшипникам современных машин.

Профессор Н. В. Гулиа, детально изучивший выставленную в Политехническом музее в Москве действующую модель кулибинской самокатки, обращает особое внимание на впервые использованный в транспортном средстве маховичный накопитель энергии.

У всех «самобеглых колясок», к которым относят и современные велосипеды и веломобили, есть общий недостаток — они плохо преодолевают подъемы. Велосипедисты знают, как тяжело даже на самых легких pedalных машинах ехать в гору. Можно представить, насколько трудно это было для водителей колясок, в которых, помимо самого водителя, сидели еще и «праздничные» пассажиры. Между тем, по отзывам очевидцев, самокатка Кулибина в гору шла быстрее, чем по ровной дороге! И при этом слуга, приводивший ее в движение, нажимал на педали примерно в том же темпе, что и на горизонтальных участках. Кулибин не был бы Кулибиным, если бы заставил безответного крепостного человека работать на подъемах с большим напряжением, как говорится, до седьмого пота. Изобретатель применил оригинальное техническое решение — поставил на коляску маховик.

Разогнавшись за счет накопленной энергии, маховик помогал преодолевать подъемы и, кроме того, снижал скорость самокатки на спусках. Слуга, нажимая на педали, раскручивал расположенный под сиденьями пассажира маховик, а уже от него движение посредством шестеренной передачи шло на колеса.

Кулибин не поместил самокатку в составленном им перечне своих главных изобретений. Он проектировал и строил ее всего лишь для забавы «праздничных людей». Для передвижения коляски, которая с двумя пассажирами и водителем-слугой весила более полутонны, по булыжной мостовой или ухабистой «грунтовке» со скоростью 10—15 км/ч требовалось развивать мощность около двух третей лошадиной силы. Один или даже два человека не могли выдавать такую мощность в течение сколько-нибудь длительного времени.

Кулибин понимал, что для практической реализации самокаток необходим механический двигатель. Он постоянно работал над усовершенствованием имевшихся в то время в распоряжении человека двигателей, приводимых в действие закрученными пружинами, энергией текущей или падающей воды, конной тягой, ветром. Особенно часто в поисках универсального двигателя мысль его обращалась к недавно изобретенной паровой машине. Описания и чертежи паровой машины Уатта уже появились в отечественной литературе.

Паровые машины того времени были громоздкими и тяжелыми сооружениями, а их конструирование и постройка — делом чрезвычайно сложным. Пароходы, паровозы и паровые повозки исчислялись буквально единицами даже в передовых промышленных странах, где в распоряжении изобретателей была заводская база, опытные мастера, промышленники, располагающие большими денежными средствами. Ничего этого не было у Кулибина. К моменту, когда его внимание было всерьез привлечено к паровым машинам, изобретатель находился в преклонном возрасте, не позволявшем браться за совершенно новое и очень трудное дело.

Летом 1817 года, незадолго до своей смерти, Кулибин вернулся к проекту самокатки, решив использовать для приведения ее в действие «самодвижную машину» — печально прославленный «вечный двигатель».

Вера современников в творческий гений своего соотечественника, «вдохновленный природою и изощренный долговременною опытностью» была так велика, что первый биограф Кулибина — известный писатель, публицист и путешественник Павел Свиньин в своей книге, вышедшей в Петербурге через год после смерти изобретателя, писал:

«Жаль, что не удалось ему кончить сего важного изобретения. Может быть, он был бы счастливее своих предшественников, остановившихся на сем камне преткновения, может быть, он доказал бы, что вечное движение не есть химера Механики, как утверждал Даламбер, подобно философскому камню в химии и бескорыстной любви в нравственности. Богу было угодно воззвать его к себе прежде исполнения его желаний».

Кулибин умер 30 июня 1818 года 83 лет от роду. Изобретатель, механик, мастер, имя которого уже при жизни стало известным, умер абсолютно нищим. Чтобы его похоронить, пришлось продать единственные в доме настенные часы, да верный ученик Алексей Пятериков пришел на выручку и принес немного денег. Трагедия его жизни завершилась.

Прошло 200 лет. Открыв сегодня любую книгу по истории автомобиля, вы узнаете, что его предшественником считают кулибинскую коляску с ее тщательно разработанным ходовым механизмом, рулевым управлением, коробкой передач, подшипниками и тормозами. Не

случайно модель самокатки в Политехническом музее демонстрируется рядом с автомобилями XX века.

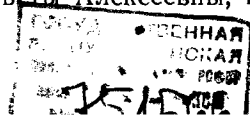
Поинтересуйтесь историей велотехники, и выяснится, что тот же трехколесный экипаж с педальным приводом является прообразом велосипеда.

Но вот на наших глазах рождается новый вид транспорта с мускульным приводом, совмещающий достоинства автомобиля и велосипеда, — веломотобиль. Все три признака веломотобиля (колеса не по одной колее, кузов, удобные кресла) налицо в самокатке Кулибина. Значит, ее можно считать и первым веломотобилем. Вот только удобными креслами в нем пользуются не скучающие вельможи, а водители веломотобиля, до пота работающие педалями. Что ж — времена переменялись. «Праздные люди» теперь предпочитают роскошные автомобильные салоны.

Для веломотобилистов самокатка Кулибина — не только музейная реликвия. На конкурсах самодельных веломотобилей награждаются призами экипажи с кулибинскими качающимися педалями. На велофестивале «Шяуляй-86» одним из лучших был признан веломотобиль инженера из Климовска под Москвой Игоря Грицаева с трехскоростной шестеренчатой коробкой передач. Велоконструкторы сегодняшнего дня еще только пытаются осуществить кулибинскую идею накопителя энергии в современном конструктивном исполнении.

#### БАРОН ДРАЙЗ И ИМПЕРАТОР АЛЕКСАНДР

Шел 1814 год. Отгремели пушки наполеоновских войн. Отзвенели копыта казачьих коней по брусчатке европейских столиц. Отзвучали удалые песни русских гренадеров, победителями возвращавшихся домой. Император Наполеон I, почти два десятилетия державший в страхе монархов и дворянство Европы, отрекся от престола и затаялся на острове Эльба. Его победитель император Александр I после триумфального вступления во главе союзных войск в Париж направляется на Венский конгресс перекраивать карту Европы. По дороге он останавливается погостить в Карлсруэ, у своей тещи маркграфини Амалии, матери российской императрицы Елизаветы Алексеевны, в девичестве Луизы Марии Августы.



Маркграф баденский Карл ежедневно устраивает для Александра и его свиты пышные охотничьи выезды, обильные пиры, балы и веселые маскарады. Однажды ему приходит в голову счастливая мысль продемонстрировать высокому гостю «безлошадную повозку», изобретенную его главным лесничим бароном Драйзом.

Карл Фридрих Христиан Людвиг Драйз фон Зауэрбронн происходил из старинной, но обедневшей дворянской фамилии Бадена. По утверждению хранителя Исторического музея велосипеда в Дюссельдорфе Герда Фольке, он тоже был дальним родственником самого русского царя. Молодого человека, изучавшего в Гейдельбергском университете математику, физику, строительное искусство и агрономию, закончившего также Лесную академию в Мангейме, ожидало блестящее будущее. В 25 лет без каких-либо усилий со своей стороны, благодаря только происхождению и родственным связям, он становится камер-юнкером и главным лесничим Баденского герцогства. Но карьера не интересует ученого барона. Все свое время Карл Фридрих отдает естественным наукам. Ко времени знакомства с царем он уже опубликовал несколько работ по математике и сделал множество необычных изобретений. Среди них клавишная быстропечатающая машина, рефлекторы дневного света для темных помещений, скорострельная пушка, машина для рубки мяса.

Педантичного барона не устраивало, что пешеход бесполезно тратит массу энергии на вертикальные перемещения своего центра тяжести. Иное дело — качение. Здесь все усилия рационально используются только для движения вперед. Поэтому в колесном экипаже с мускульным приводом человек тратит меньше усилий, а двигаться может намного быстрее, чем пешеход. По чертежам Драйза строят управляемую карету с pedalным приводом для двух человек.

С гордостью демонстрирует барон свой самоходный экипаж русскому императору. Повелитель варваров благосклонно улыбается, но не выказывает особого удивления, что несколько озадачивает заносчивых немецких дворян.

Может быть, Александр вспомнил любимые в детстве игрушки-автоматы, которые по приказу его бабки Екатерины II конструировал для него и брата Константина «придворный механик» Иван Кулибин? В 1791 го-

ду по придворному заказу Кулибин закончил составление нескольких вариантов проектов самокаток и в том же году осуществил наиболее удачный вариант в Петербурге. «Механизм самокатки сей был так остроумно устроен, что в гору она катилась скоро, а под гору тихо».

В 1801 году Александр I, придя к власти в результате дворцового заговора, оказал Кулибину великую милость: распорядился уплатить долги и отпустил старшего изобретателя со службы в мастерских Петербургской академии наук на родину — в Нижний Новгород.

К тому же 1801 году относится и первое упоминание о создании крепостным умельцем Ефимом Михеевичем Артамоновым из уральского села Верхотурье самоката с pedalным приводом, который мы теперь считаем прототипом современного велосипеда. Велосипед Артамонова имел кованую из железа раму, руль, педали и деревянное седло. Переднее ведущее колесо почти достигало человеческого роста. Диаметр заднего был в два раза меньше.

В 1800 году диковинный самокат Артамонова видели на улицах Екатеринбурга. Крепостной изобретатель решил совершить на нем небывалое по тем временам путешествие через Пермь и Казань в Петербург, а оттуда в Москву. В словаре Верхотурского уезда Пермской губернии, изданном в 1910 году, можно прочитать: «Мастерской Уральских заводов Артамонов в 1801 году во время коронации на Сокольническом поле бегал на изобретенном им велосипеде, за это изобретение Александром ему была дарована свобода от крепостной зависимости со всем потомством».

Напомним, что Александр I задержался у тещи по пути из Парижа в Вену. На сцене знаменитого парижского театра «Водевиль» тогда с неизменным успехом шла оперетта «Велосипеды» — «*Velocifères*», премьера которой состоялась еще в год коронации Наполеона (1804).

Чтобы объяснить, как появился спектакль со столь необычным названием, нужно вернуться на 23 года назад.

В июне 1791 года в парижском саду Пале Ройяль граф де Сиврак демонстрировал публике изобретенную им игрушку для взрослых, которую называли велосифе-



Рис. 7. Граф де Сиврак на селерифере

ром или селерифером в зависимости от того, предпочитали ли слово «скорость» на латыни «velox» или на французском языке «celerite». Она состояла из двух расположенных друг за другом колес, соединенных между собой деревянной рамой. Граф по-кавалерийски вскочил на закрепленное на раме седло. Быстро делая большие шаги на носках, разогнал свою «лошадку», а потом, поставив ноги на специальные опоры на раме, по инерции покатился дальше. Изобретение графа вскоре нашло многих приверженцев.

Энтузиасты велосифера объединились в общественный клуб, члены которого регулярно собирались в павильоне «Ановр». Они устраивали гонки на Елисейских полях и других парижских улицах. Скорость лучших велосиферов достигала 9 км/ч. Двухколесные «лошадки» не имели ни рулевого управления, ни тормозов. Чтобы удерживать на них равновесие, требовалось поистине акробатическое искусство. Поворачивали велосифер сильнейшим ударом кулака по лошадиной морде, украшавшей переднюю часть деревянной рамы.

Мода на велосиферы не проходила больше четверти века. Поэтому так долго и пользовалась популярностью у парижан посвященная им оперетта.

Из-за отсутствия привода, рулевого управления и тормозов велосифер не был полноценным транспортным средством. Однако французские историки считают его непосредственным предшественником велосипеда, а первые спортивные соревнования наполеоновских времен — прообразом нынешней традиционной велогонки Тур де Франс.

...Александр I одобрительно улыбался, наблюдая за искусными маневрами «безлошадного экипажа», изобретенного его родственником. За доставленное удовольствие он подарил барону драгоценное кольцо с крупным

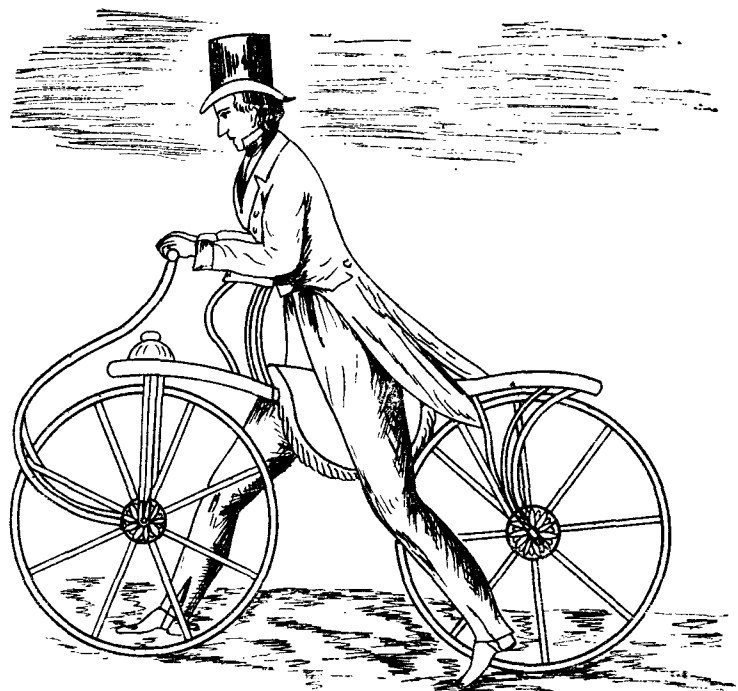


Рис. 8. Велосипед барона Драйза (иллюстрации к патентному описанию)

бриллиантом и посоветовал ему представить свое замечательное изобретение Венскому конгрессу.

Драйз незамедлительно воспользовался царским советом. С огромным трудом, сначала в наемной повозке, а затем на речном судне по Дунаю он доставил экипаж в австрийскую столицу, рассчитывая здесь выгодно его продать.

Сначала дела Драйза в Вене шли весьма успешно. Титулованные участники конгресса и простые жители Вены награждали барона бурными аплодисментами, когда он «молниеносно», как писал очевидец, проносился в своем экипаже по мощеным столичным улицам. Однако потом Драйза попросили продемонстрировать возможности мускулохода не на брусчатке перед Хофбургом, а на шоссе за городскими воротами.

Драйз выехал на песчаную дорогу, по которой недавно прошли войска, разбитую колесами тяжелых артиллерийских повозок и копытами кавалерийских лошадей. И тут случилось непредвиденное: человеческой силы не хватило, чтобы сдвинуть экипаж с места. Экипаж Драйза дергался из стороны в сторону, буксовал, выбрасывал из-под колес фонтаны песка, но не мог выбраться из разъезженной колеи. Вдоволь насмеявшись, разошлись потенциальные покупатели. Разочарованный барон на последние деньги вернулся домой.

Может быть, Драйзу просто не повезло с «автострадой». Нет, выезд из Вены был ничуть не хуже других европейских дорог того времени, остававшихся такими же, как и несколько веков назад, и значительно уступавших замечательным мощным дорогам Римской империи.

Потерпев фиаско на Венском конгрессе, Драйз не отступился. Казалось бы, жалкое состояние дорог не оставляло надежд на реализацию его любимой идеи — передвижения человека с большой скоростью за счет собственной энергии. Но Драйз нашел единственное верное решение: самоходный экипаж должен быть одноколейным. Расположенные друг за другом два колеса встречают значительно меньшее сопротивление качению, чем четыре, и, что самое главное, на одноколейном экипаже для проезда всегда можно выбрать самое лучшее, сухое и ровное место. Ездить на таком двухколесном экипаже, названном изобретателем «дрезиной», нужно было так же, как на велосифере графа де Сиврака, отталкиваясь от земли носками ног. Однако «дрезину», снабженную рулевым управлением, балансирной доской, тормозами и багажником, уже можно было считать прототипом индивидуального транспортного средства.

Для популяризации своего изобретения Драйз совершил несколько рекламных поездок. Летом 1817 года он за четыре часа сначала промчался 50 км от Карлсруэ до Келя, а затем обогнал почтовых лошадей на пути от Мангейма до Шветцингера. Развиваемая им скорость 13—15 км/ч в те времена вызвала настоящую сенсацию. Появление одноколейного транспортного средства было настолько неожиданным, что крестьяне на придорожных полях бросали работу и в страхе крестились, глядя на пронесившегося мимо всадника на дере-

вянной «лошадке», которого, по-видимому, только нечистая сила удерживала от неминуемого падения.

Драйз считал «дрезину» пригодной для личных поездок, доставки почты и небольших грузов, предлагал ее егерям, курьерам и военным ординарцам, а во время боевых действий, когда дорожают лошади и фураж, — для транспорта раненых. Кроме практических целей, считал барон, «дрезина» может использоваться для укрепления здоровья и развлечения, так как позволяет «с минимумом усилий в кратчайшее время сделать много движений приятнейшим образом».

Увлечшись изобретательством и став профессором механики, Драйз вынужден был оставить службу лесничего. Продажа «беговых лошадок», казалось, сулила огромные доходы. Однако ожидаемых заказов не поступало. Барон-изобретатель оказался неудачливым предпринимателем. Он прожил долгую жизнь, но так и не добившись ни славы, ни денег, постепенно опускался все ниже. Когда началось строительство железных дорог, Драйз сконструировал железнодорожную дрезину, увековечившую его имя, но и она не помогла ему выбраться из нужды. После смерти барона его нехитрое имущество продали с аукциона за 53 марки, причем 5 марок предложили за двухколесный деревянный самокат с балансирной доской. Последние годы жизни и смерть изобретателя во многом схожи с трагической судьбой его коллеги Ивана Кулибина из далекого Нижнего Новгорода, умершего в нищете на 20 лет раньше.

А историки техники так и не пришли к соглашению, кто же первый изобрел велосипед: древнегреческий механик Деметриос Фалернский, крепостной кузнец Ефим Артамонов, граф де Сиврак или барон Драйз? Единственное, что можно утверждать с достоверностью, — изобретение велосипеда продолжается и в наше время.

## ДВАДЦАТЬ ТЫСЯЧ ВЕЛОПАТЕНТОВ

В 1818 году Драйз получает патент на изобретение двухколесной «дрезины» сначала в Бадене, а затем во Франции (во французском описании впервые появляется слово «велосипед» или в буквальном переводе «быстроног»), в Пруссии и в Англии, а в следующем году в США. Это был один из первых международных патентов, открывший неоконченный до нашего времени перечень из более 20 тысяч изобретений велосипеда.

«Дрезину» можно было встретить в Германии и во Франции, но особенным успехом она пользовалась в Англии, где механик Кнейт усовершенствовал ее и назвал «hobby horse» — «лошадка для развлечений».

В 1855 году в Париже такую «лошадку» принесли в починку каретному мастеру Пьеру Мишо. Его подмастерье Пьер Лялеман не только отремонтировал ее, но и оборудовал педальным приводом, который пять лет назад изобрел немецкий механик Фишер.

Пьер Мишо запатентовал разработанную конструкцию и начал серийное производство велосипедов, получивших во Франции наименование «мишолинов». Похожие машины начали выпускать в Англии и в Германии. В середине прошлого века сформировалась тяжелая и жесткая конструкция «костотряса» с равновеликими деревянными колесами, усиленными железными обручами.

Деревянные колеса вскоре заменили тонкими металлическими ободами с проволочными спицами и сплошными резиновыми шинами. Чтобы повысить скорость, конструкторы резко увеличили диаметр ведущего колеса. Появился «паук», у которого размер переднего колеса достигал 180 см, а заднего 30 см.

«Пауки» были неустойчивы и плохо управлялись. Не каждый отваживался вскарабкаться на такую машину без посторонней помощи. Тем не менее небезопасные при езде «пауки» некоторое время пользовались успехом у спортсменов — любителей острых ощущений.

В 1858 году на велосипеде появилась цепь. Она связывала ведущую шестерню на оси шатунов с ведомой, укрепленной на оси приводимого в движение колеса.

В 1869 году преподаватель гимнастики из Штутгарта Треффс сделал переднее колесо рулевым, а заднее ходовым, разместив шатуны между колес. В том же году появился первый цельнометаллический велосипед. Цепную передачу усовершенствовал Джеймс Старлей, которого называют отцом английской велопромышленности. Соотечественник Старлея В. Боун и француз Сирурен начали применять в велосипедных втулках шарикоподшипники. Изобретения и усовершенствования конструкции велосипеда следовали одно за другим.

Переломной вехой в истории велосипеда считают 1885 год, когда появилась модель низкого велосипеда «Ровер Сейфти» (безопасный) с двумя одинаковыми колесами. Велосипед стал настолько безопасным сред-

ством передвижения, что на нем «начали ездить дамы и даже дети». С этого времени велосипед из хобби относительно небольшого числа любителей острых ощущений постепенно превратился в массовое средство индивидуального транспорта, отдыха и спорта. Этому весьма способствовало изобретение шотландским ветеринарным врачом Данлопом пневматических шин.

К концу XIX века, который называют «героическим» периодом в истории велосипеда, классический облик двухколесной машины почти полностью сформировался. Если в 1869 году в Париже насчитывалось 1300 велосипедов, то всего через 30 лет их количество возросло в 500 раз. В США в 1895 году было выпущено 1,25 миллиона двухколесных машин. Велосипедный бум, разрастаясь, захватывал все новые и новые страны. Модное увлечение новым видом транспорта становилось всеобщим.

## ВЕЛОМОБИЛИ XIX ВЕКА

За малый вес и высокую проходимость двухколесной машины даже по бездорожью велосипедисты расстраивались неустойчивостью, беззащитностью перед непогодой и низкой грузоподъемностью. Поэтому параллельно совершенствованию конструкций двухколесных велосипедов во второй половине XIX века продолжали изобретать более устойчивые, комфортабельные и доступные людям всех возрастов экипажи с мускульным приводом, которые мы теперь называем веломобилями.

Можно ли вообще относить эти трех- и четырехколесные экипажи к велосипедам? Пожалуй, более правильно считать их потомками древних мускулоходов, изобретенных задолго до рождества Христова. Однако конструкции веломобилей прошлого века так сильно зависели от технического развития велосипеда, что их история оказалась неразрывно связанной с историей совершенствования двухколесных машин.

Попытки повысить устойчивость велосипеда сначала привели к появлению дицайклов — двухколесных машин с колесами, расположенными не одно за другим, как у велосипеда, а рядом. Первую такую машину с рычажным ручным и ножным приводом и хорошо поддрессованным седлом построил Джон Уайт из Филадельфии в 1869 году.

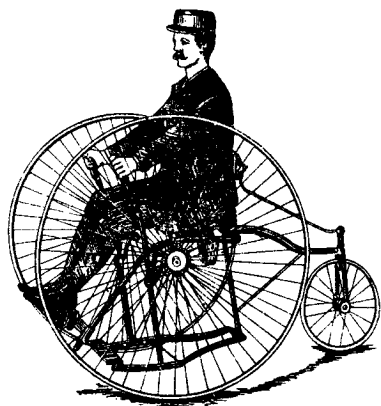


Рис. 9. Одноместный дицайкл фирмы «Зингер и К°» с ножным и ручным приводом и задним колесом, управляемым движениями спины

Наибольшую известность приобрели одно- и двухместные дицайклы с велоприводом, выпускавшиеся Эдуардом Отто в Бирмингеме. После 1879 года было изготовлено и продано около 1000 машин модели «Централь-Отто». Фабрикант широко рекламировал их безопасность, бесшумность, плавный ход даже на плохих дорогах, эффективные тормоза и высокую маневренность, допускавшую возможность разворота на одном месте.

Однако езда на дицайклах все же требовала обучения, хотя и без риска опрокидывания, как

на классическом велосипеде. На спусках дицайкл иногда поворачивал не в ту сторону, куда желал ездок, а на крутых подъемах инструкция по эксплуатации рекомендовала быстрее спрыгивать на землю при первых признаках потери управления. История дицайклов оказалась достаточно короткой.

Более счастливо сложилась судьба двухместных трехколесных веломашин типа «социабль». Они предназначались для дам и пожилых господ, не рисковавших взобраться на «паука», для молодоженов и всех остальных людей, предпочитавших ездить на устойчивых, безопасных, хотя и не слишком быстроходных машинах. Особым успехом социабль пользовался у женщин — любительниц поболтать во время велосипедных прогулок.

Первые социабли были очень тяжелыми. Поэтому езда на них требовала больших усилий. Еще в 1880 году одна из немецких фирм выпускала дамский социабль массой 50 кг. Через два года вес его снизили почти вдвое, а к 1890 году машина была дополнительно облегчена.

В 1877 году Джеймс Старлей изобрел дифференциальный привод для легких многоколесных веломашин.

Это позволило конструировать модели с двумя задними приводными колесами. Впоследствии дифференциальный привод у многоколесных велосипедов позаимствовали конструкторы автомобилей.

Парные и многоместные экипажи отличались большим разнообразием конструкций. Они имели управляемые передние или задние колеса. Ведущими также могли быть передние или задние колеса, а на некоторых моделях — боковое колесо. Веломашин оборудовали ножным или ручным приводом, а иногда и тем и другим одновременно. На одной из «семейных» машин английского производства ребенок, находясь на отдельном сиденье, крутил ногами свои педали, которые цепной передачей были связаны с основной ведущей звездочкой.

Особенно широко многоколесные веломашин были распространены в Германии. Еще в начале нашего столетия на улицах Берлина никого не удивляло одно- и двухместные элегантные велодрожки — предшественники сегодняшних такси. Пассажиры с удобствами располагались на мягких, обтянутых кожей сиденьях. На случай непогоды предлагался откидывающийся тент. Водитель в форменной одежде находился перед пассажирами и с помощью педалей приводил экипаж в движение. Стоимость одной поездки составляла от 10 до 400 пфеннигов.

Основным поставщиком велотакси и санитарных веломашин стала нюрнбергская фабрика «Геркулес». Берлинские фабрики в это же время выпускали почтовые, грузовые и пожарные веломашин, велосипеды с прицепными колясками, прогулочные экипажи для инвалидов и пожилых людей. Во Франции главным производителем пожарных веломобилей была парижская фирма «Дюон-Бутон».

Почти каждый из европейских производителей велосипедов начиная с 80-х годов прошлого века имел в своей программе выпуска трех- или четырехколесные веломашин.

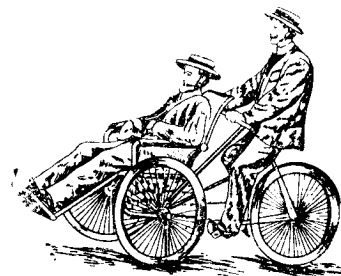


Рис. 10. Велодрожки нюрнбергской фабрики «Геркулес»

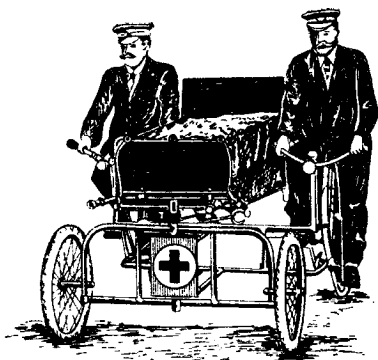


Рис. 11. Санитарная машина с велоприводом (1899)

шины различного назначения для перевозки пассажиров, почты и других грузов. Многие современники считали, что полное вытеснение двухколесных велосипедов такими велосипедами — только вопрос времени. Тем более, что качество покрытий городских улиц и загородных шоссе в конце века было значительно выше, чем в его начале.

Предшественнику велосипеда предсказывали большое будущее. Но его история оказалась слишком

тесно переплетенной с историей велосипеда. А велосипеду готовились крупные неприятности...

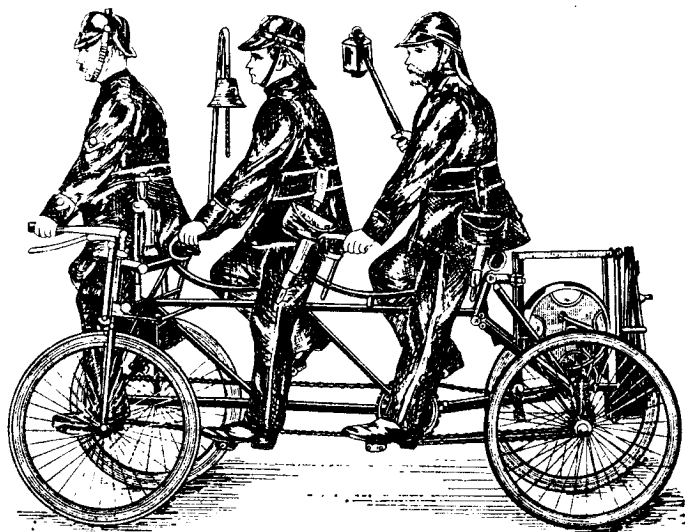


Рис. 12. Пожарная веломашинка парижской фирмы «Дион-Бутон» (1899)

## КАК СТАНОВЯТСЯ ВЕЛОМОБИЛИСТАМИ

### БЕРЕГИСЬ АВТОМОБИЛЯ!

Итак, принципиально усовершенствованный к концу прошлого века велосипед повсеместно завоевал заслуженную славу, уважение и любовь. На велосипедах колесили городские и сельские почтальоны. Специальные велосипеды конструировали для курьеров, егерей и полиции. По улицам городов мчались многоместные пожарные веломашинки и велотакси. В сельском хозяйстве пробовали внедрять велопахоты, велосялки и велонасосы. В военном деле велосипед использовали для связи, разведки, перевозки раненых, легких орудий и военного имущества. В европейских армиях, и в России в том числе, появились самокатные роты.

Гонки на велосипеде были включены в программу соревнований первых современных Олимпийских игр и быстро завоевали признание как один из любимейших видов спорта. Не довольствуясь земными трассами, велосипед завоевал водную среду. Появились гидроциклы, снабженные винтами и водяными колесами, и велосипеды-амфибии. В 1883 году англичанин Ферри на трехплавковой веломашине пересек Ла-Манш. В ветреную погоду по дорогам, распушивая прохожих, проплывали велосипеды под парусами. Велосипеды с шипованными колесами и специальными полозьями преодолевали снежные сугробы и ледяные поля. В воздух пытались подняться мускулолеты с велоприводом.

Всюду велосипед. Только велосипед. Снова и снова велосипед.

На рубеже XIX и XX веков победоносное распространение велосипеда было прервано появлением автомобиля. Позаимствовав у старшего брата элементы конструкции привода, тормозов, дифференциальной передачи, колес с надувными шинами, автомобиль бесцеремонно оттеснил к обочине дорог столь популярный еще не-

давно двухколесный транспорт. Не оказав достойного сопротивления, велосипеды уступили дорогу ревущей ораве автомашин.

Как же такое могло случиться?

Человечество тысячелетиями мечтало об освобождении от тяжелого физического труда. Люди издревле хотели обладать большей мощностью, силой, скоростью, оставив за собой лишь управление работой. Отсюда сказания о семимильных сапогах-скороходах, коврах-самолетах и всемогущих волшебниках, мановением жезла переносящих людей за тридевять земель. Отсюда безуспешные попытки создания вечного двигателя.

Проходили столетия, на смену ушедшим являлись новые поколения, а мечты так и оставались мечтами. Лишь в наше время титанические усилия Ивана Кулибина, Карла Драйза и тысяч других изобретателей и ученых, призванные облегчить жизнь людей, избавить их от изнурительного труда, наконец-то стали приносить обильные плоды. Создание мощных генераторов энергии, всеобщая механизация и автоматизация привели к тому, что сегодня уже меньше 1% энергии производится мускульной силой людей. Почти всю тяжелую работу теперь выполняют машины.

Океанские лайнеры бороздят морские просторы, реактивные самолеты со сверхзвуковой скоростью преодолевают расстояния между континентами, пилотируемые космические корабли готовятся к межпланетным полетам. А воплощением тысячелетней мечты человека о сапогах-скороходах стал легковой автомобиль.

Полумиллиардный мировой автопарк ежегодно пополняется 40 миллионами новых машин. По прогнозам, к 2000 году общий мировой автопарк достигнет гигантской цифры в 700—800 миллионов единиц. Выставленные бампер к бамперу, автомобили составят ленту длиной в четыре миллиона километров, которой 100 раз можно опоясать земной шар по экватору.

В современном автомобиле воплощены последние достижения машиностроения, химии, электротехники и электроники. Ведущие автомобильные компании мира выпускают машины, до предела насыщенные электронным оборудованием, заимствованным из арсеналов авиационной и космической техники. Легковые автомобили высшего и даже среднего класса оборудуют микрокомпьютерами, автопилотами, стереорадиоаппаратурой,

цветными телевизорами, лазерными локаторами и кондиционерами. Синтезатор голоса уведомляет водителя о неполадках, подсказывает, как вести себя в сложных ситуациях, «узнает» голос автовладельца и автоматически исполняет только им произносимые команды. Используя сигналы спутниковой системы навигации, бортовой микрокомпьютер определяет положение движущегося автомобиля с точностью до 15 м и воспроизводит его на высвеченной на экране дисплея карте дорог.

Поистине волшебные возможности предоставил нам автомобиль!

Этому можно было бы безоглядно радоваться, если бы в мире на каждый миллион автомашин не приходилось до 500 погибших, тысячи пострадавших в дорожно-транспортных происшествиях и до 50 миллионов рублей материального ущерба. Если бы для каждого нового миллиона автомобилей не нужно было строить 15 тысяч километров дорожных полос, занимать 2—3 тысячи га земли под стоянки и гаражи, под заправочные станции, центры технического обслуживания, магазины, мотели, ремонтные заводы.

Только в 1990 году в СССР в автомобильных авариях погибло 64 тысячи человек, травмировано более 300 тысяч человек.

Автомобиль потеснил городские парки, заполнил стоянками все свободные территории, дворы и даже тротуары. Слишком плотная сеть загородных транспортных артерий нарушает естественный сток воды, дробит и душил леса просеками, расчленяет природный ландшафт на слишком мелкие участки, не пригодные для полноценного развития биоценоза. Самое же страшное, говорят экологи, дороги способствуют рассеиванию технически вооруженных, но экологически невоспитанных людей в уязвимой природной среде.

Автомобиль внес свою немалую лепту в распространение пресловутых «болезней цивилизации». Главная опасность автомобилей, пишет американский кардиолог Уайт, заключается не в том, что они могут служить причиной несчастных случаев, а в том, что они отучают людей самостоятельно передвигаться с помощью ног. В увлечении автопоездками медики видят одну из причин роста сердечных заболеваний. Исследования члена-корреспондента Академии медицинских наук СССР Г. И. Кошицкого выявили отчетливую зависимость между коли-

чеством легковых автомобилей в разных странах и смертностью от коронарной болезни сердца.

Средний вес автолюбителя на 4 кг больше, чем пешехода. А избыток веса — не признак здоровья. В Голландии длительное время обследовали три большие группы людей: пешеходов, велосипедистов и автомобилистов. Оказалось, что продолжительность жизни владельцев автомобилей в среднем на три с половиной года меньше, чем пешеходов, а велосипедисты живут на пять с половиной лет дольше автолюбителей.

Сейчас общепризнано, что автомобиль является основным источником загрязнения окружающей среды. Выбросы токсических веществ в процессе осуществления перевозок только грузовыми автомобилями на 100 т·км пробега в городе составляют: окиси углерода — 1,6 кг, углеводородов — 0,2 кг, окислов азота — 0,16 кг, сажи — 0,01 кг, соединений серы — 0,01 кг. Автомобиль выбрасывает в окружающую среду теплоту, практически эквивалентную всему сжигаемому на автомобильном транспорте топливу.

Пыль от износа шин покрывает земли вдоль дорог, угнетает растительность. В среднем при предельном износе шины образуется до 3 кг пыли. Шины с шипами в течение года срезают с одного квадратного километра дорожного покрытия до 30 т асфальтобетонной пыли. Ежегодно выбрасывается в утиль около 60 миллионов шин. Они заполняют карьеры, отвалы, водоемы, закапываются, сжигаются.

На заре автомобильной эры газеты писали: «Замена конного транспорта автомобильным имеет большое значение для городской гигиены. Лошади очень загрязняют мостовые и дворы... Автомобиль, правда, портит городской воздух запахом отработанных газов, но при употреблении хороших сортов горючего этот недостаток устраняется». Сегодня печать бьет тревогу: «Автомобиль превратился в злейшего врага города!» Автотранспорт — самый крупный генератор городского шума и вибраций. В странах Европейского экономического сообщества (ЕЭС) от шума более 65 децибел страдает около 100 миллионов человек.

Когда-то автомобиль приобрел заслуженный успех как самое скоростное средство индивидуального наземного транспорта. Сегодня перенасыщение городов общественным автотранспортом и личными машинами резко

снизило скорость их движения. Быстроходные, способные развивать скорость до 200 км/ч красавцы еле плетутся по перегруженным магистралям, то и дело застревая в бесчисленных «пробках».

Американцы шутят: «Если вам некуда девать время, поезжайте на машине, а если вы торопитесь, то идите пешком». Насколько большая доля правды в этой грустной шутке, показывают результаты измерения средней скорости транспорта в условиях крупного города (табл. 1).

Т а б л и ц а 1

Средняя скорость городского транспорта

| Вид транспорта      | Скорость передвижения, км/ч |
|---------------------|-----------------------------|
| Метрополитен        | 25                          |
| Легковой автомобиль | 20                          |
| Мотоцикл            | 20                          |
| Автобус             | 12                          |
| Троллейбус          | 12                          |
| Трамвай             | 12                          |
| Велосипед           | 12                          |

Еще не так давно одна из самых чистых столиц мира Москва загрязнением атмосферы почти на 70% обязана автомобильному транспорту. В безветренные летние дни теплая прослойка воздуха над городом мешает выхлопным газам и выбросам промышленных предприятий рассеяться, уйти за пределы столицы. В этот период максимальная концентрация окиси углерода и окислов азота на автомагистралях Садового кольца превышает норму иногда в десятки раз.

Не будем слишком суровы к автомобилю. Тысячи ученых, конструкторов и изобретателей ломают головы над тем, как снизить токсичность выхлопных газов, уменьшить шум и повысить безопасность движения, изыскать новые ресурсы автомобильного топлива, заменить хотя бы часть автомашин с двигателями внутреннего сгорания более экологичными электромобилями.

Альтернатива автомобилю, по крайней мере на загородных дорогах, в обозримом будущем не просматривается. Ему предстоит еще долгое существование, хотя он, вероятно, претерпит существенные изменения.

## ВЫБИРАЮ ВЕЛОМОБИЛЬ

Казалось, что чем дальше продвинется человечество по пути научного и технического прогресса, тем здоровее станет наш образ жизни. Увы! Новые научные открытия и их использование в промышленности и повседневном нашем быту сопровождаются угрожающим загрязнением воздуха, гибелью тысяч и травмами миллионов людей под колесами автомашин, отравлением лекарствами и новыми, не виданными доселе болезнями. Справится ли человечество с «болезнями цивилизации»?

В наше время медики признали, что упования на сохранение здоровья посредством медицины — глубокое и далеко не безобидное заблуждение. «Самый важный фактор для здоровья человека, — считает заведующий кафедрой лечебной физкультуры Киевского медицинского института доктор медицинских наук Г. Л. Апанасенко, — его образ жизни, от него зависит 60% нашего здоровья. Следующий фактор — окружающая среда, ее состояние (20%). На медицину приходится всего 8%».

Рекомендации, позволяющие защитить человека от болезней и на долгие годы сохранить здоровье, работоспособность и творческую активность, в наиболее общем виде сформулировал академик Н. М. Амосов: физические нагрузки, разумные ограничения в питании, закаливание, отказ от вредных привычек, умение отдыхать. К сожалению, по разным причинам внедрение этих рекомендаций идет медленно, что снижает их экономическую и социальную эффективность.

К основным видам физической нагрузки, которые рекомендует концепция здорового образа жизни, относят оздоровительный бег, плавание, лыжи и наш старый знакомый велосипед. Создатель аэробики Кеннет Купер считает, что мужчинам для сохранения надежного здоровья достаточно четыре раза в неделю проезжать на велосипеде по 10 км за 20 мин. Такая нагрузка создает сердечно-сосудистой системе резервы, которые служат надежной гарантией от заболеваний.

Велосипедный «ренессанс» в последние годы наблюдается во всех экономически развитых странах. В США — безусловном лидере среди капиталистических стран по насыщенности индивидуальными автомобилями — ежегодно продается столько же велосипедов, сколько и автомашин, а в обращении их насчитывается около 125

миллионов. Американский конгресс обсуждал законопроект, направленный на поощрение велосипеда как транспортного средства для поездок на работу.

Данию издавна называют страной велосипедов. На пять миллионов жителей здесь приходится свыше трех миллионов двухколесных машин. А сегодня определение «страна велосипедов» прочно закрепилось за Голландией и Швецией.

В настоящее время в Голландии зарегистрировано 11,5 миллиона велосипедов, которые постепенно вытесняют традиционные средства передвижения. По данным статистики, число людей, пользующихся мотоциклами и различными видами общественного транспорта, после 1980 года существенно сократилось. Количество велосипедов, находящихся в частном пользовании, за это же время увеличилось на 10%.

В ФРГ насчитывается 34—37 миллионов велосипедов. Насыщенность страны велосипедами (500—600 на тысячу человек) в полтора раза больше, чем автомобилями (380 на тысячу человек). Молодые депутаты западногерманского бундестага от прогрессивной партии «зеленых», много внимания уделяющей охране окружающей среды, шокировали чопорных парламентариев тем, что потребовали себе вместо служебных «мерседесов» велосипеды.

Общественные организации Швейцарии проводят широкую кампанию за создание в городах и поселках велосипедных дорожек, усиление мер безопасности велосипедного движения. Организаторы кампании заявляют, что велотранспорт дает большую экономию бензина, сохраняет чистый воздух, снижает дорожный травматизм и оздоравливает население. Чтобы привлечь внимание к этому способу передвижения, муниципалитет Женевы принял решение о постепенной замене легковых автомобилей в центре города на велосипеды. В качестве первого шага городские власти закупили партию двухколесных машин, окрашенных в розовый цвет, и передали их в общественное пользование. Каждый желающий может теперь получить для прогулки ярко-розовый велосипед, а потом оставить его на видном месте. В дальнейшем муниципалитет намерен значительно расширить общественный велопарк.

В Японии все большее число людей начинают пользоваться велосипедом: на 114 миллионов жителей стра-

ны сейчас приходится более 50 миллионов велосипедов. Практически каждый второй японец — от служащих в строгих деловых костюмах до неторопливых домохозяек — регулярно ездит на велосипеде. Использование велосипеда поощряется, поскольку этот вид транспорта не загрязняет воздух, не требует топлива и полезен для здоровья. Недавно утверждены правила, согласно которым все банки, крупные магазины и кинотеатры, вокзалы и другие подобные учреждения должны иметь специально отведенные места для парковки велосипедов.

Китай называют королевством велосипедов, а сам велосипед, который здесь носит нежное имя «цзысынче» (самоходный экипаж), — королем китайских улиц. Для жителей Китая велосипед — не просто спортивный инвентарь или средство для загородных прогулок. Это полноправный вид транспорта как в городах, так и в сельской местности. По официальным данным, в стране до 500 миллионов человек ежегодно едут с работы и на работу на велосипедах. Здесь производится каждый третий велосипед мира. Тем не менее, наращиванию выпуска велосипедов придается важное значение, а данные о производстве двухколесных машин публикуются в самом начале статистических сводок.

В условиях Китая велосипед — один из реальных способов решения транспортных проблем. Он экономит энергию, особенно хорош в узких переулках и на коротких расстояниях.

Не меньше распространен велосипед в Индии, Вьетнаме, Индонезии, Малайзии и других странах юго-восточной Азии. Может быть, поэтому перед ними еще не встала со всей остротой проблема «болезней цивилизации» — гиподинамии, переизбытка? Характерно, что знаменитые велорикши, традиционно ассоциирующиеся у нас с этими странами, не так давно перекочевали в Европу как экологически чистый вид транспорта. Например, в Швеции — стране с очень высоким жизненным уровнем — только в Гетеборге насчитывается несколько десятков велорикш, работающих в качестве такси и передвижных киосков.

Итак, велосипед, почти 100 лет назад, казалось бы, навсегда поверженный самоуверенным автомобилем, возрождается и вновь победно шествует по странам и континентам. Все больше людей, психология которых постепенно меняется под давлением упрямых фактов, отдают

предпочтение экологичному и дешевому двухколесному транспорту.

Предпочтение-то отдают, осознают его преимущества и полезность для здоровья, но не спешат сесть за руль велосипеда.

Что же удерживает их? Только ли отсутствие велодорожек, стоянок и забитость дорог автотранспортом?

Признаемся честно: большинство из нас убеждено, что классический двухколесный велосипед предназначен лишь для детворы, подростков, спортсменов и чудаковых велотуристов. А нам с вами, далеко не спортсменам, солидным отцам и матерям семейств, с большим служебным авторитетом и немалым собственным весом, пристало ли раскатывать по улицам верхом на раме из тонких стальных трубок с двумя хлипкими полупрозрачными колесами?

Примерно так рассуждал я, пока не увидел в замечательной книге Сергея Охлябинина «Давай изобретем велосипед» фотоиллюстрацию, на которой изображен респектабельный японец с красивой девушкой, разъезжающий по городу в элегантном открытом веломобиле с удобными креслами. Вот это как раз то, что нам нужно!

Веломобиль устойчив на дороге. Его можно оборудовать вместительным багажником, а при необходимости и грузовой тележкой-прицепом. Что особенно важно, на веломобиле можно с удобствами ездить вдвоем, втроем и даже вчетвером, то есть практически всей семьей или дружеской компанией. Во время движения веломобиль дает возможность свободного общения, обмена впечатлениями с попутчиками, взаимопомощи и взаимозамены. Эти преимущества веломобиля признают даже заядлые велотуристы. Для веломобилиста велосипедные навыки совсем не обязательны. Для него гораздо важнее знание правил дорожного движения.

У веломобиля есть свои слабые стороны, о которых речь впереди. И достойны глубокого уважения те, кто сохранит верность велосипеду — этому, по определению В. Довиденаса, частному случаю веломобиля, предназначенному для поездок по бездорожью.

Сегодня веломобиль по доступности не может идти ни в какое сравнение с велосипедом, который с трудом, но все же можно приобрести в магазине. Веломобиль нужно сделать самому — в этом главное, почти непре-

одолимое препятствие, однако оно раскрывает неограниченные возможности для самостоятельного технического творчества.

## ИСТОРИЯ «БОЖЬЕЙ КОРОВКИ» НА ЧЕТЫРЕХ КОЛЕСАХ

Меня лично велосомобиль привлек как недорогое, удобное и полезное для здоровья средство для активного отдыха, особенно семейного, и многондневных туристических маршрутов.

Конечно, велосомобиль будет ездить только по асфальту или, в крайнем случае, по хорошо накатанной и достаточно ровной грунтовой дороге. Его не протащишь по узким тропам и горным склонам, как неприхотливый велосипед. Но надо же чем-то расплачиваться за устойчивость, удобства и большую грузоподъемность!

Главный недостаток семейного велосомобильа в городских условиях — это, пожалуй, громоздкость. На стенку в прихожей, как двухколесную машину, его не повесишь. Значит, велосомобиль должен быть разборным.

— Допустим, велосомобиль может в чем-то поспорить с велосипедом, — говорили мне друзья-автолюбители. — Но разве он осмелится конкурировать с элегантными скоростными «Жигулями» или «Москвичом» последней модели?

— Еще как осмелится, — возражал я. — Во-первых, кому из вас не знаком постоянный подсознательный страх в ожидании отказа одной из бесчисленных систем, узлов или деталей дорогого, но ненадежного друга с последующим обращением к ненавязчивому автосервису? А эксплуатация велосомобильа доступна любому школьнику. Во-вторых, автомобиль губит наше здоровье, загрязняет воздух, требует больших расходов.

Конечно, как ни налегай на педали велосомобильа вдвоем или даже вчетвером, автомобиль не догнать. Но в этом часто и нет необходимости.

На въезде в один из городков на юге Франции висит плакат со следующим текстом: «Если вы едете со скоростью 20 км/ч, то сможете полюбоваться нашим городом. При 40 км вы едва ли заметите красоту наших девушек. При 60 км ваша поездка будет прервана, поскольку вас оштрафуют. Если скорость достигнет 80, вас ожидает перспектива познакомиться с больницей, а при

100 вы можете навсегда остаться в наших гостеприимных местах».

Средняя скорость прогулочных или туристических велосомобильей как раз и составляет 15—20 км/ч, что позволяет без помех любоваться окрестными пейзажами и замечать девушек не менее красивых, чем в Южной Франции. К тому же вместо изматывающего гудения двигателя на бесшумном велосомобиле можно слышать шелест листвы придорожных деревьев и пение птиц.

Высокая скорость автомобиля и быстрая смена дорожной обстановки вызывает большие нервные напряжения водителя. Проезжая в день 100—150 км в велосомобиле, к вечеру чувствуешь гораздо меньшую усталость, чем после одинакового времени управления автомашиной. Да и усталость велосомобильная — чисто физическая — быстро смывается под душем, а еще лучше — в озере или горной речке.

Единственное, в чем велосомобиль безоговорочно уступает автомобилю, — это в цене. Двухместный велосомобиль заводского производства должен стоить не намного дороже двух велосипедов. Самостоятельные конструкторы собирают свои машины преимущественно из узлов и деталей старых велосипедов. Поэтому они обходятся дешевле.

Сначала я мечтал построить многоместный велосомобиль для всех поколений большой семьи, включая малолетних внуков. Однако отсутствие опыта и серьезной производственной базы заставило на первых порах ограничиться двухместным экипажем.

Жизнь сложилась так, что даже трехколесного велосипеда в детстве у меня не было. Зато младший сын был опытным велосипедистом, и навыки веломеханика очень пригодились, когда мне удалось заинтересовать его велосомобилем.

Несколько месяцев мы обсуждали описания и схемы велосомобильей из журналов «Моделист-конструктор» и «Юный техник». Долго искали конструкцию, в которой можно было бы в максимальной степени использовать узлы и детали велосипедов. В конце концов выбрали схему четырехколесного экипажа с приводом только на левое заднее колесо.

Упрощенную схему нашего велосомобильа сначала изготовили из деталей старого детского конструктора и усадили в него марионетку-велосомобильиста, вырезанного

из картона в масштабе 1:10. На модели определили расположение педалей, привода, колес и других узлов относительно друг друга и уточнили основные размеры. После этого выполнили эскизные чертежи. Одновременно на свалках металлолома и у знакомых искали недостающие материалы.

Для сборки велосипеда нам удалось пристроиться в небольшом подсобном цеху нашего предприятия. Здесь у нас в распоряжении был верстак с тисками, точило, обрезки стальных труб разного диаметра и листового металла. Главными рабочими инструментами стали пила-ножовка, напильники и электродрель.

Наиболее сложные слесарные работы выполнил Александр Пополов-младший, которому по мере сил помогал отец. Пришлось воспользоваться и услугами газосварщика. На мои плечи легло также финансирование и материально-техническое обеспечение проекта.

Выпуск велосипеда состоялся через четыре календарных месяца после начала работ. В среднем ему уделяли два-три вечера в рабочие дни и один выходной в неделю.

Наш велосипед представлял собой как бы два велосипеда, поставленных параллельно на расстоянии одного метра друг от друга и соединенных разборной рамой из велосипедных и водопроводных труб. Использовали колеса, передние и задние вилки, pedalный привод и тормоза от велосипеда «Турист». На двонх имелось только три педали, причем средняя удлиненная педаль была общей для водителя и пассажира.

Расположенные рядом два сиденья со спинками выпилили из фанеры, на которую наклеили поролон и обшили дерматином. Сиденья установили на салазках от кресел легкового автомобиля для перемещения в продольном направлении в зависимости от длины ног велосипедистов.

На раме велосипеда смонтировали разборный каркас из легких стальных трубок. Для защиты от ветра и пыли на трубках каркаса установили лобовое оргстекло. На каркас натянули тент из ярко-красного ледерина. В задней части тента прорезали два окна и наклеили прозрачную пленку. Между передними колесами разместили большую пластмассовую коробку-багажник.

Велосипед снабдили двумя фарами, системой «Велоэлектроника» с четырьмя мигающими указателями по-

ворота, двумя красными стоп-сигналами и веломером для измерения скорости и пройденного пути. Веломер с тумблером включения электрооборудования смонтировали на самодельном пульте, прикрепленном к стойке рулевой колонки. Здесь же поместили звонок в качестве сигнала.

Шасси велосипеда окрасили красной нитрокраской. Лобовое стекло окантовали черной изоляционной лентой. Ее же использовали для крепления электропроводов к трубам рамы и декоративной отделки тента.

Закончив работу, мы с Сашей отошли в сторону и посмотрели на содеянное со стороны. Оно оказалось похожим на большое красное насекомое с черными пятнами и полосами. Поэтому назвали наш первый велосипед «Божьей коровкой» и поместили название на капоте, вырезав буквы из той же черной изоляционной ленты, но в более коротком английском переводе — «Ladybird».

У «Божьей коровки» оказалась следующая техническая характеристика:

|                                         |              |
|-----------------------------------------|--------------|
| Число мест                              | 2            |
| Ведущее колесо                          | Левое заднее |
| Управляемые колеса                      | Передние     |
| Число скоростей                         | 4            |
| Масса, кг                               | 65           |
| Габаритные размеры, мм:                 |              |
| длина                                   | 2200         |
| ширина                                  | 1200         |
| высота с тентом                         | 1350         |
| Средняя скорость на асфальте, км/ч      | 18—20        |
| Максимальная скорость при разгоне, км/ч | 35           |

Первый рейс «Божья коровка» выполнила как грузовой транспорт: нас попросили перевезти холодильник, купленный в соседнем доме. Саша сел в кресло водителя и крутил педали. Я шел рядом, придерживая руками ценный груз. Грузовый велосипед легко преодолел 200 метров, но потом нам пришлось попотеть, затаскивая холодильник на пятый этаж.

Наши пробные маршруты пролегли по родному микрорайону. Велосипед в целом оправдал наши надежды. В движении он оказался устойчивым и легкоуправляемым. За руль его спокойно садился любой человек, ни разу в жизни не рискнувший взобраться на велосипед. На каждой стоянке нас окружала плотная толпа

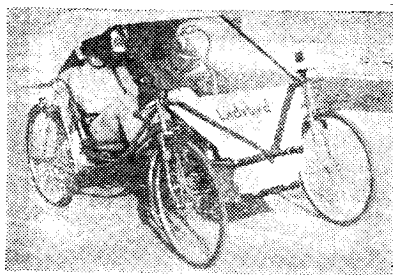


Рис. 13. «Божья коровка» — призер велофестиваля «Шяуляй-85»

любопытных. Многие зрители упорно искали ловко спрятанный где-нибудь в багажнике «моторчик», не находя удовольствия в тренировке собственных ног. Узнав, что привычного двигателя нет, они не скрывали разочарования: «Вот если бы к педалям добавить мотор, получилась бы стоящая машина!» И только мальчишки, мгновенно разобравшись в конструкции, назойливо просили разрешения покататься. Нужно было видеть глаза счастливых, которым удавалось покрутить руль и педали!

Солнечным утром 9 мая 1985 года нас пригласили в Крылатское на празднование Дня Победы. «Божья коровка» легко покатила по праздничному простору Ленинградского шоссе. Водители обгонявших автомашин подолгу заглядывались на нас, едва не создавая аварийные ситуации. Мы шли по крайней правой полосе проезжей части и больше всего внимания уделяли громоздким троллейбусам, которые мы обгоняли на останках.

В Крылатском вокруг «Божьей коровки» и других велосипедов собралось не меньше народа, чем возле замечательных самодельных автомобилей. Среди них были модели с пластиковыми кузовами, поднимающимися вверх, как крылья птицы, боковыми дверцами, машина с дистанционным управлением и микроавтобус-амфибия. Создание каждого такого автомобиля потребовало огромного труда. Но велосипеды подкупали своей простотой и общедоступностью. За успешное выступление на празднике журнал «Техника молодежи» отметил «Божью коровку» Почетной грамотой.

В конце мая на Белорусском вокзале столицы мы закатали «Божью коровку» в багажный вагон поезда, направлявшегося в город велосипедистов Шяуляй на традиционный конкурс самодельных велосипедов. Ярkokрасный ледериновый тент оказался очень заметным среди нескольких десятков спортивных, туристических, прогулочных велосипедов, велокартов и велоамфибий из Москвы, Ленинграда, Вильнюса, Риги, Ташкента, Кургана и других городов страны. «Божья коровка» стала лауреатом премии журнала «Изобретатель и рационализатор», оценившего простоту ее конструкции и автомобильный экстерьер. Нашу работу отметили также почетным дипломом научно-технического общества Литовской ССР «за семейное участие в конкурсе» и в числе десяти лучших велосипедов рекомендовали для участия в выставке, которая проходила в дни XII Всемирного фестиваля молодежи и студентов в Международном спортивном центре в Измайлове.

Вот как описывает фестиваль президент вильнюсского клуба «Биотранспорт» Альгирдас Номейка:

«Ровно в 17 часов президент МОК Хуан Антонио Самаранч выстрелом из пистолета дал двойной старт: фестивальному забегу Мира и открытию Международного спортивного центра. Едва успели стартовать участники забега, как на дорожках стадиона начался парад велосипедов. Его открыл двухместный «Колибри» главного конструктора Московского завода холодильников В. В. Ульяновского. Год рождения прекрасно сохранившегося ветерана 1975-й, срок эксплуатации 10 лет. За ним следует просторный и удобный ретро-кабриолет отца и сына Пополовых под ярко-красным тентом. Веломобиль дизайнера из Ташкента В. А. Ашкина с анатомическим креслом, большим багажником, плавными обводами брызговиков и солнцезащитным тентом покоряет национальной самобытностью. Рядом двухместное велокресло инженера-конструктора Владимира Мазурчака из Полтавы с оригинальным приводом на переднее колесо и высокой маневренностью. Сразу после парада желающие прокатиться на нем образуют внушительную очередь.

Из десяти велосипедов, рекомендованных на Всемирный фестиваль строгим жюри шяуляйского конкурса, — шесть моделей из Литвы. Много сил конструированию велосипедов отдал доцент Вильнюсского инженерно-

строительного института Витаутас Довиденас. На фестивале представлена одна из его моделей — гоночный велосипед «Вильнюс-82» с каплевидным кузовом. Он развивает скорость 60 км/ч. За ним перед трибунами мчится велокарт мастера вильнюсского ПТУ № 25 В. Рузгиса. Его отличают высокая скорость, маневренность, надежность, совершенство технического исполнения. Потом на выставке подростки, школьники и студенты будут нещадно эксплуатировать его «от звонка до звонка», а мальчишки бегать за Рузгисом и просить: «Дяденька, дай еще один кружок проехать!»

На вираж выходит велосипед, построенный инженером Приенайского экспериментального авиационного завода Альгимантасом Ремейкой и его друзьями. Это однокорпусная машина с обтекаемым кузовом из композиционных материалов и маленькими опорными катками по бокам.

Двухместная машина рабочего шяуляйского завода «Вайрас» Генрикаса Суткуса отличается легким приводом, удобной посадкой, высокой маневренностью. Ее надежность подтверждают 2000 километров пробега по живописным окрестностям Шяуляя. На этом велосипеде ездить может каждый — возраст не помеха. Именно эта машина наиболее наглядно продемонстрировала удовольствие от общения при езде на велосипеде. Правда, этому в немалой степени способствовала обаятельная дочь Генрикаса Рута.

Велосипед-амфибию сконструировал мастер ПТУ из города Капсукаса Юозас Пилипонис. Веломашина одинаково хорошо преодолевает крутые дорожные подъемы и водные пространства.

Парад велосипедов в Измайлове завершил однокорпусный «Тайнер» с прицепом грузоподъемностью 150 кг. Его сконструировали Р. Вайткунас, А. Гайжутис, А. Номейка. На велосипедах этого типа в мае 1985 года авторы преодолели 700 км по маршруту Вильнюс — Рига — Таллинн.

Все самодеятельные конструкторы велосипедов, представленных в Международном спортивном центре, в том числе и шестнадцатилетний учащийся Московского автомеханического техникума Александр Пополов, были награждены памятными медалями и дипломами Всемирного фестиваля».

## ПУТЕШЕСТВИЯ НА «ЧЕРТОВОЙ ТЕЛЕЖКЕ»

Участие в XII Всемирном фестивале молодежи и студентов в Москве летом 1985 года и другие обстоятельства помешали нам осуществить давно задуманное большое путешествие на «Божьей коровке». А зимой, опираясь на собственный опыт, советы и помощь единомышленников по Московскому клубу энтузиастов биотранспорта, мы с сыном построили новый велосипед, в котором постарались устранить недостатки первой модели — большую массу, громоздкость, сложность при сборке, недостаточную надежность некоторых узлов.

Основные технические решения, оправдавшие себя в «Божьей коровке», мы оставили в новой машине: четырехкорпусной привод от велосипеда «Турист» только на левое заднее колесо, единый коленчатый вал из трех педалей и четырех шатунов, рулевой механизм с управляющими тросиками, тормоза на задних колесах с общей рукояткой управления.

Куда же отправиться на новом велосипеде?

Несколько лет назад, направляясь с компанией горных туристов в район хребта Терской-Ала-Тоо, я два дня провел на озере Иссык-Куль, купался и загорал на песчаных пляжах Чолпон-Аты, акклиматизировался перед уходом в горы. Уникальное озеро произвело на меня столь сильное впечатление, что я решил когда-нибудь не пожалеть целого отпуска, чтобы ознакомиться с ним более основательно.

Как это сделать?

Обойти озеро пешком (440 км) — слишком долго, скучно и незачем, если имеется асфальтированное шоссе. Туристы знают: лучше плохо ехать, чем хорошо идти. Ехать же на автомобиле — слишком быстро и неинтересно. На автомобильной скорости вдоволь не полюбуешься мелькающими пейзажами. Проходимость автомобиля недостаточна, чтобы съехать с дороги на берег в любом понравившемся месте. Да и вообще проезд на автомашинах к озеру разрешен только по специальным пропускам. Вот так и получилось, что самым подходящим средством для путешествия на Иссык-Куль стал наш двухместный велосипед.

Маршрут путешествия мы проложили из Алма-Аты через отроги Тянь-Шаня к озеру Иссык-Куль, а затем по Чуйской долине к Фрунзе.

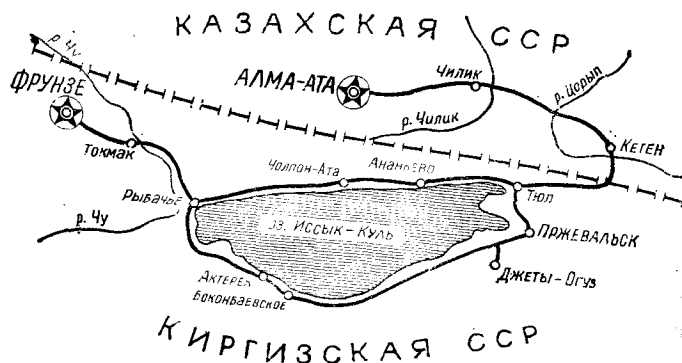


Рис. 14. Маршрут велопохода на Иссык-Куль

Выехав из столицы Казахстана, мы пересекли плодородную равнину с созревающими виноградниками и садами, поднялись в горы на высоту 3000 м, проехали через цветущие альпийские луга в перевальной зоне и по живописной речной долине со склонами, поросшими темной тянь-шаньской елью, спустились к заветному Иссык-Кулю.

В казахском поселке Кеген, где мы останавливались на ночлег, один из добровольных помощников в ремонтных работах назвал наш экипаж «шайтаншахом», что якобы означает «чертова тележка». Я сомневался в точности перевода, но название нам понравилось. В тот же день мы прикрепили к переднему багажнику фанерный четырехугольник с буквами, вырезанными из черной изоляционной ленты. Так родился «Шайтаншах». Через несколько дней, уже в Киргизии, нам сказали, что «чертова тележка», оказывается, — «шайтанарба». Но не менять же название каждый день?

С некоторым трепетом мы подъезжали к посту ГАИ у дороги, ведущей на Иссык-Куль. Зона заповедная, пропустят ли?

Но сотрудники ГАИ оказали нам самый радушный прием, вне всякой очереди зарегистрировали в постовой книге как двухместное транспортное средство марки «Шайтаншах» без мотора и без номера и сделали такую запись в нашем бортовом журнале: «Нам очень инте-

ресно было увидеть товарищей на этой «машине людей выдумывающих». Счастливого пути вам или, как у нас в Киргизии говорят, жолунар шыдыр болсун. Адыбеков А., старший инспектор ГАИ Иссык-Кульского облисполкома».

Несколько дней мы обгребали озеро, со всех сторон окруженное неприступными с виду, зубчатыми, с полосами сияющего на солнце снега и ледников хребтами Тянь-Шаня. Наблюдали, как постоянно меняется цвет озерной воды — от светло-голубого по утрам до бирюзы и сапфира после восхода солнца.

Для ночлегов и дневков на озере обычно выбирали пустынные песчаные пляжи, окаймленные колючими зарослями облепихи и шиповника. По нескольку раз в день купались в прозрачной, теплой, слегка солоноватой воде.

Конечно, кроме праздников были в нашем путешествии и суровые будни, когда на крутых поворотах летели спицы, отваливались колеса, лопались камеры, терялись дефицитные гайки.

Ремонтные работы отняли много сил и времени. Мы сделали однозначный вывод: создание надежной и работоспособной веломашины требует тщательной конструкторской проработки, кропотливой доводки и испытания в максимально суровых условиях. Но не менее справедлив и другой выстраданный нами вывод: веломобиль — достаточно простая машина, поддающаяся ремонту, восстановлению и даже усовершенствованию в самых неприхотливых полевых условиях. Проявив достаточно настойчивости, находчивости и изобретательно-



Рис. 15. «Шайтаншах» — «машина людей выдумывающих»

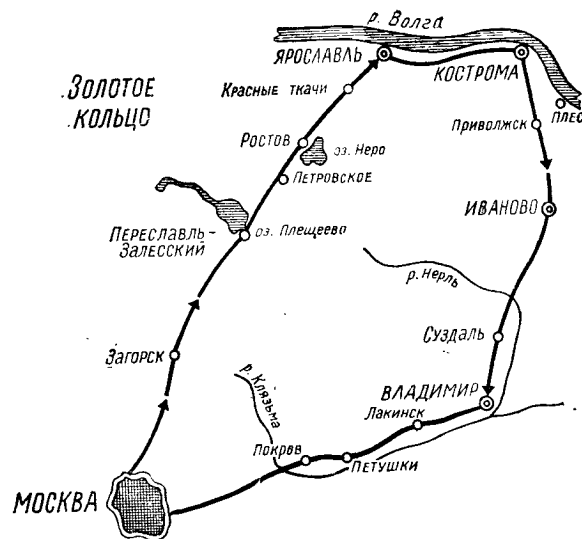


Рис. 16. Маршрут коллективного велопробега по «Золотому кольцу» России

сти, настоящий велосипедист обязательно доберется до конечного пункта маршрута своим ходом.

Мы побывали на гребне плотины знаменитого Медео, в музее и на могиле великого географа в Пржевальске, фотографировали причудливые кирпично-красные скалы вблизи радонового курорта Джеты-Огуз, поражались дикой красотой Боомского ущелья, прорезанного в безлесных скалах зеленоводной Чу. За две с половиной недели, не слишком торопясь и устраивая дневки для отдыха, преодолели около 1000 км.

Осенью 1986 года я участвовал в организованном Московским клубом энтузиастов биотранспорта коллективном тест-туре «По городам Золотого кольца России». За восемь дней мы проехали почти 800 км по маршруту Москва — Загорск — Переславль-Залесский — Ростов Великий — Карабиха — Ярославль — Кострома — Иваново — Суздаль — Владимир — Москва. В походе участвовали шестеро «испытателей» в возрасте от 33 до 50 лет на четырех одюместных велосипедах и автомобиле сопровождения. Двое из нас впервые сели за руль вело-

мобиля, еще раз подтвердив, что езда на нем не требует специальной подготовки.

Свободное время, которым мы располагали, не превышало недели. Но все же нам удалось совместить знакомство с уникальными архитектурными, художественными и историческими памятниками и свидание с глазу на глаз с неповторимой природой средней полосы России, а между делом получить солидную порцию антигиподинамической нагрузки, так необходимой сегодня каждому человеку. Поездка в самом комфортабельном туристском автобусе таких возможностей не дает.

Мы обедали в придорожных кафе и столовых, ночевали в гостиницах и на турбазах, однажды даже в доме для приезжих музея-усадьбы Н. А. Некрасова в Карабихе. Опыт показал, что легкие велосипедные тенты не спасают при затяжных дождях. Поэтому в ненастную погоду приходилось одеваться в самодельный костюм из непромокаемой ткани. В сухую погоду дневной пробег составлял 100—120 км.

На всем протяжении тест-тура мы не получили ни одного замечания от сотрудников ГАИ.

Врач, ежедневно считавший наши пульсы, измерявший давление и снимавший кардиограммы на портативном кардиографе, считает, что все мы закончили поход в отличном состоянии и не подвергали себя чрезмерному напряжению. Принятый нами темп велопробега оказался вполне доступным каждому здоровому человеку.

Солнечным июльским утром 1987 года мы с сыном вынесли наш двухместный «Шайтаншах» из подъезда родного дома, загрузили багажники и покатали по Москве в сторону Волоколамского шоссе. Преодолев отроги Валдайской возвышенности, мы пересекли границу Латвийской ССР, свернули с автомагистрали и через небольшие уютные городки с узкими торговыми улицами дореволюционной застройки и готическими костелами (Виляны, Прейли, Ливаны, Екабпилс, Плявиняс) после двух ночлегов на берегах Даугавы прибыли в Ригу.

Дальше наш путь проходил через Вентспилс, Кулдигу и Лиепаю, мимо лесных озер Усмас, Набас, Дурбес и вдоль берега моря в Палангу. На этот раз маршрут протяженностью около 1500 км отнял две недели. Оставшееся время отпуска мы прекрасно провели на песчаных пляжах и асфальтированных велодорожках Паланги.

Если вы заинтересовались велосомобилем, давайте вместе разберемся, что он умеет, для чего он мог бы вам пригодиться. Для этого нужно классифицировать велосомобили по их назначению, по области применения.

## ВЕЛОСОМОБИЛИ ДЛЯ ПОВСЕДНЕВНЫХ ПОЕЗДОК

Такой велосомобиль предназначен прежде всего для поездок на работу, а также в магазин, на рынок, в мастерскую и так далее.

Очевидно, велосомобиль для повседневных поездок почти всегда будет одноместным. Лишь в тех редких случаях, когда вы ездите на работу вместе с женой или товарищем, понадобится двухместный экипаж. Многоместный велобус — своего рода маршрутное велотакси — для ежедневных поездок вряд ли найдет много приверженцев.

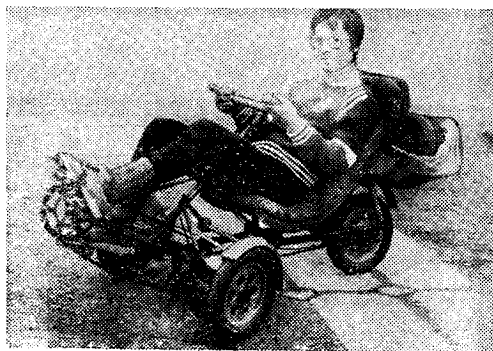


Рис. 17. Электрик троллейбусного парка в Ленинграде Андрей Саввин легко поднимает свой велосомобиль по лестнице и в лифте

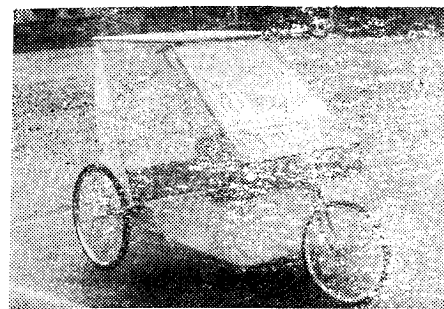


Рис. 18. Складной городской велосомобиль К. Г. Бершадского из Ленинадской области

Масса одноместного велосомобили для городских условий не должна превышать 25 кг. Уже при скорости 15—20 км/ч он будет успешно конкурировать с маршрутными троллейбусами и автобусами. Наиболее удачно сконструированные велосомобили для повседневных поездок развивают значительно большую скорость.

Очень заманчиво конструирование одноместных модулей, стыковка которых позволяет в течение 3—5 мин собрать двухместный экипаж. Прототипом такого велосомобили может служить велокресло В. Ульяновского и Ж. Абдукаримова, отмеченное почетным дипломом на велотестивале «Шяуляй-86». Каждый из его модулей в отдельности представляет собой мягкое авиационное кресло, установленное на трех небольших колесах от складного велосипеда. Переднее колесо ведущее и управляется рулем типа «аватар», расположенным под ногами водителя. Чтобы вдвоить велокресло, достаточно снять два задних колеса и поставить стыковочную деталь.

Велосомобиль для повседневных поездок по городу должен быть достаточно малогабаритным, чтобы его можно было поднимать по лестнице, вкатывать в кабину лифта, ставить в угол прихожей, на балкон или лоджию. Разборные конструкции не дадут больших преимуществ, если время разборки-сборки достигает 10—15 мин: не будешь же заниматься этим по два раза в день! Но вот возможность быстрого съема или складывания наиболее выступающих элементов конструкции — колес, рулевой колонки, спинки кресла — в таких велосомобилях очень

желательна. Самодельщики предложили даже велосипеды со складывающимися колесными осями и рамами.

Если вы живете в небольшом городе или в сельской местности и располагаете помещением для хранения велосипеда, требования к его габаритам, разумеется, могут быть менее строгими.

Кузов повседневного велосипеда должен надежно защищать его владельца от пыли, грязи, дождя или снега. Жесткий кузов неоправданно увеличивает габариты городского велосипеда, но вполне приемлем в сельской местности. Предпочтительнее оборудовать велосипед мягким съемным кузовом с хорошим обзором дороги. Если вы будете появляться на работе в промокшей, залепанной грязью одежде, идея велосипеда будет в значительной степени дискредитирована. Впрочем, я езжу в велосипеде без кузова, а на работе переодеваюсь.

Повседневный велосипед должен быть оборудован эффективными тормозами, приборами сигнализации, иметь хорошую маневренность и яркую окраску. Его небольшой багажник может быть близок по конструкции к велосипедному. В вечернее время обязателен красный стоп-сигнал.

#### ВЕЛОСИПЕДЫ ДЛЯ ПОЕЗДОК В ВЫХОДНЫЕ ДНИ

Такой велосипед предназначен для поездок на дачу, на садовый участок, для семейного отдыха в течение одного-двух дней, возможно с ночлегом в полевых условиях. Чаще всего он будет двух- или многоместным. Кро-

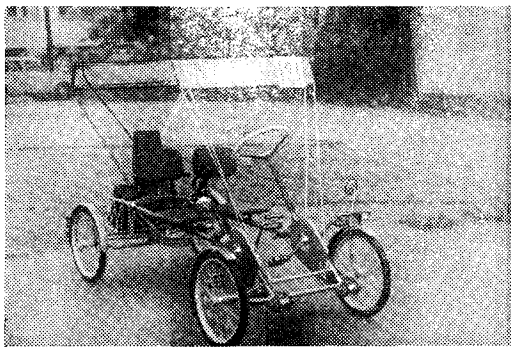


Рис. 19. Семейный велосипед «Салют» Сергея Костромина и Николая Одинцова из Йошкар-Олы

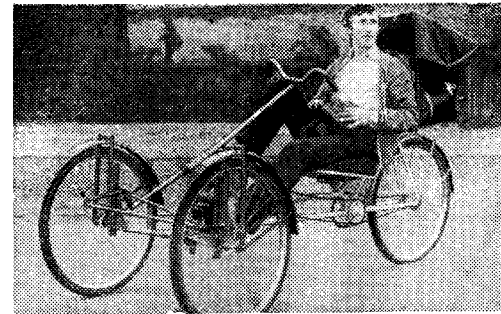


Рис. 20 Туристский велосипед Бориса Татарникова из подмосковного поселка Одинцово

ме взрослых, на нем могут быть оборудованы специальные детские места. Скорость велосипеда при одновременной работе педалями всех ездоков должна быть не менее 15—20 км/ч.

Велосипед этого класса имеет достаточно вместительный багажник, а иногда грузовой прицеп. Целесообразен мягкий быстросъемный кузов или защитный тент. В хорошую погоду велосипедисты предпочитают ездить в открытом экипаже.

Для горожанина важно, чтобы велосипед этого типа имел разборную конструкцию. Сборка велосипеда должна быть несложной и не занимать много времени. Подобные велосипеды предполагается выдавать напрокат в зонах массового отдыха, на курортах и турбазах.

#### ВЕЛОСИПЕДЫ ДЛЯ ТУРИЗМА

Эти велосипеды предназначены для дальних поездок сроком от нескольких дней до нескольких недель. Как правило, они многоместные, рассчитанные на целую семью или дружескую компанию. Я могу привести примеры велосипедистов-любителей путешествовать в одиночестве, но их довольно мало. Туристский велосипед тем и привлекательнее велосипеда, что его вместимость может быть почти такой же, как легкового автомобиля.

Конструкции туристских велосипедов так же разнообразны, как цели, интересы, физические возможности и возрастной состав путешественников.

Велосипед оборудуют одним-двумя вместительны-

ми багажниками или грузовым прицепом для туристского снаряжения, продуктов питания, запасных частей и инструментов. Предложены конструкции с удобными прицепами-колясками для детей и «активными» прицепами с педальным приводом для каждого ездока. Средняя скорость велосипедов для туризма составляет 15—30 км/ч.

Неприхотливые туристы предпочитают не утяжелять велосипед громоздким кузовом, а брать в дорогу легкие полиэтиленовые накидки. «Мы отправляемся в путешествие на встречу с природой и не считаем нужным прятаться от нее в прозрачную скорлупу,» — говорил мне водитель открытого семейного экипажа. «У природы нет плохой погоды», — добавила его жена. Пусть в открытом экипаже греет солнце, обдувает ветер, даже если он бросает в лицо брызги дождя. Туристы больше внимания уделяют защите от грязи и сырости своего багажа, причем не только сверху, но и снизу.

Велосипеды для дальних поездок должны иметь повышенную надежность и ремонтпригодность. Их жизнеспособность часто достигается за счет устройства раздельного для каждого велосипедиста привода на ведущее колесо. Это позволяет в случае выхода из строя одного индивидуального привода продолжать движение до намеченной стоянки, не теряя времени на ремонтные работы в пути.

### СПОРТИВНЫЕ ВЕЛОСИПЕДЫ

Различают рекордные и соревновательные спортивные велосипеды. Первые строят с целью достижения максимальных скоростей за счет совершенствования привода и всей конструкции велосипеда, использования очень легких конструктивных материалов, которые применяют в авиационной и космической технике, за счет изготовления каплевидных, закрытых со всех сторон кузовов с минимальным аэродинамическим сопротивлением. Велосипедисты в таких машинах часто находятся в неудобной, почти горизонтальной позе, которую нельзя выдерживать в течение сколько-нибудь длительного времени.

Постройке рекордного велосипеда предшествуют сложные инженерные расчеты, иногда даже теоретические и экспериментальные исследования с использованием аэродинамических труб, комплекса научных приборов и оборудования. Само же изготовление рекордсмена требует уникальной технологической оснастки, высо-

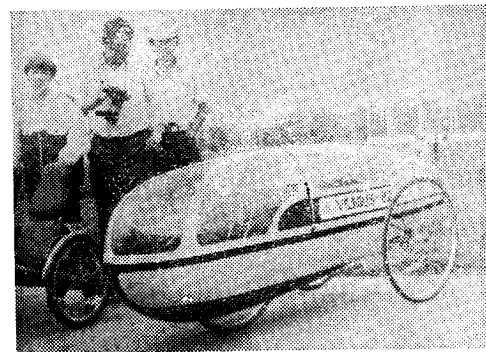


Рис. 21. Гонимый велосипед «Вильнюс-82», сконструированный под руководством Витаутаса Довиденаса

кой квалификации работающих и стоит очень дорого. Так, европейская модификация рекордного велосипеда «Вектор» обошлась в 10 тысяч долларов. Постройка и испытание рекордных велосипедов выявляет потенциальные возможности, создает основы для разработки серийных моделей спортивных и гоночных велосипедов.

Для проведения массовых соревнований гораздо перспективнее спортивные велосипеды простейших конструкций типа велокартов и велобагги. На этих неприхотливых машинах можно устраивать гонки по асфальту и по пересеченной местности с извилистыми трассами и крутыми уклонами. Для соревнований не нужно строить картодромы: можно использовать пришкольные стадионы, парки, городские улицы и площади, временно закрываемые для автотранспорта. От своих моторизованных аналогов велокарты и велобагги отличаются безвредностью, бесшумностью и безопасностью. Езда на таких машинах не только укрепляет здоровье, но и совершенствует навыки вождения, позволяет обучать Правилам дорожного движения детей даже детского возраста.

В отличие от рекордных велосипедов велокарты и велобагги совсем не имеют кузовов. Возможно и множество промежуточных решений кузовов спортивных велосипедов, например с жестким обтекателем и мягким закрытым или полузакрытым кузовом оптимальной аэро-

динамической формы, который натягивают на каркас из легких трубок.

Спортивные соревнования на коротких, длинных и сверхдлинных дистанциях можно проводить на велосипедах всех типов.

На коротких участках длиной 100—200 м, преодолеваемых с ходу после предварительного разгона, обычно определяют максимальные скоростные возможности велосипедов. Соревнования на стайерских дистанциях, веломарафоны позволяют оценить ходовые качества велосипедов, их надежность, а также физическую подготовку и выносливость велосипедистов.

Соревнования велосипедов всех классов на дистанциях 5—10 км проводят на конкурсах самодельных велосипедов в Шяуляе, на массовых мероприятиях Московского клуба энтузиастов биотранспорта (КЭБа) и вильнюсского клуба «Биотранспорт». 9 мая 1987 года велосипеды впервые участвовали в традиционной велогонке по Садовому кольцу столицы. Победителем на дистанции 5 км со временем 8 мин 31 с стал заместитель председателя КЭБа сорокалетний инженер Владимир Каменщиков на велосипеде «Этюд», сконструированном Виктором Ивановичем Никитиным. Я пришел к финишу пя-



Рис. 22. «Этюд» В. И. Никитина — лучшая машина велoфестиваля «Золотое кольцо-87»

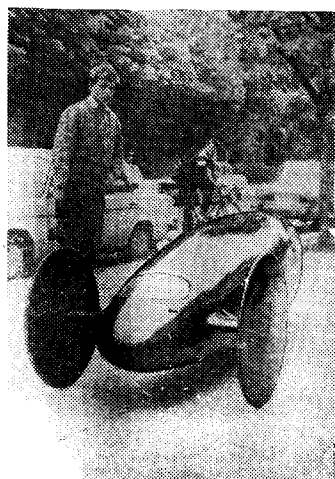


Рис. 23. Гонимый «Дельфин» ленинградцев Андрея Кудрявцева и Александра Галкина

тым на одноместном «Бионике», но утешал себя тем, что оказался старейшим по возрасту участником соревнований.

Готовясь к проводимому КЭБом первому московскому велофестивалю «Золотое кольцо-87» в августе 1987 года, В. И. Никитин заменил в своем «Этюде» малогабаритные колеса от складного велосипеда на спортивные большого диаметра. Это позволило мастеру спорта Юрию Яишникову на дистанции 100 м с ходу развить на нем скорость 46,4 км/ч. Бескузовный «Этюд» был первым также в кольцевой гонке на трассе длиной 25 км и признан лучшей машиной фестиваля. В мае 1988 года Ю. Яишников на вновь модернизированном «Этюде» был первым среди велосипедистов в велогонке по Садовому кольцу.

В мае этого же года девять велосипедов впервые стартовали в тартусском веломарафоне на дистанции 100 км. На этот раз победителем оказался спортивный велосипед открытого типа инженера-конструктора Владимира Осипенко из города Коммунарск Ворошиловградской области. Ю. Яишников на «Этюде» пришел к финишу вторым.

В феврале 1987 года на заснеженных дорожках Центрального парка культуры и отдыха им. М. Горького мы впервые провели «Зимнюю гонку КЭБа». Участником соревнований из девяти городов страны приходилось преодолевать крутые повороты сложной 10-километровой трассы, пересекать ледовые дорожки катка и снежные сугробы. В гонке одновременно участвовало 35 велосипедов всех типов. Победил Сергей Ковеза — капитан команды Киевского клуба самодельных конструкторов велотехники на одноместной машине с тремя колесами большого диаметра. В «Зимней гонке» 1988 года (эти соревнования тоже становятся традиционными) первым был велосипед В. Осипенко.

26 мая 1989 года недавно открывшийся Вильнюсский экоцентр провел первый Всесоюзный велосипедный супермарафон Вильнюс — Шяуляй. Его победителем стал мастер Краснодарского кислородного завода Сергей Дашевский, преодолевший на трехколеске собственной конструкции 215 км за 6 ч 21 мин. Средняя скорость победителя на дистанции составляла 32,8 км/ч, а на отдельных участках превышала 40 км/ч. Еще два участника — студент Вильнюсского техникума электроники шестнад-



Рис. 24. Трехколесный велотренажер с приводом от академической байдарки-восьмерки В. А. Тарашенко из Риги

цатилетний Марюс Маскалюнас и Игорь Баронас — на одноместных велосипедах пришли к финишу супермарафона почти одновременно через 7 ч 30 мин после старта.

В начале июня этого же года члены Московского клуба энтузиастов биотранспорта впервые участвовали в организованных польским журналом «Млоде Техник» международных соревнованиях в городе Сирадз и достойно конкурировали с опытными велосипедистами из ФРГ, Англии, Голландии и других европейских стран. А когда закончились соревнования, советские велосипедисты за два дня прошли свыше 200 км от Сирадза до Варшавы.

К спортивным примыкают велосипеды-тренажеры. Многие из них отнюдь не отличаются высокими скоростными качествами. Некоторые имеют комбинированный — ручной и ножной — привод. Очень эффективен привод с движениями, аналогичными академической гребле, когда в работе участвует все тело: мышцы ног, рук, спины и брюшного пресса.

### ЛЕЧЕБНЫЕ ВЕЛОМОБИЛИ

Как известно, расход энергии при езде на велосипеде и велосипеде в несколько раз меньше, чем при ходьбе. Усилия и нагрузки на велосипедиста можно строго дозировать и плавно регулировать. Эти соображения и позволяют рекомендовать «велотерапию» для выздоравливающих после сердечно-сосудистых и других заболеваний. На двухколесный велосипед человек, только что ставший

на ноги после тяжелой болезни, не вскарабкается, а удобное кресло устойчивого велосипеда, пожалуй, придется ему по душе.

Многие больницы и санатории оборудованы велотренажерами, но оздоровительный эффект неторопливой езды в удобном открытом экипаже по дорожкам парка, несомненно, выше. Здесь полной грудью можно вдыхать запах цветов и трав, а не надоевших лекарств, и любоваться сменой пейзажей, а не белыми больничными стенами. Возможность преодолевать значительные расстояния, «ландшафтотерапия» особенно благотворно воздействует на людей, которых болезнь надолго приковала к постели.

В центре реабилитации в Анбермюнде (вблизи Франкфурта-на-Одере) имеется шестиместный велосипед, с помощью которого поправляют свое здоровье выздоравливающие пациенты, перенесшие инфаркт миокарда. Заниматься лечебной физкультурой под руководством «тренера» в белом халате на свежем воздухе гораздо приятнее, чем в больничных палатах.

Лечебные велосипеды очень пригодятся пожилым, людям с избыточным весом, инвалидам для восстановления временно утраченных функций конечностей. Особое значение имеют велосипеды для инвалидов. «Я инвалид первой группы (вследствие травмы) и передвигаюсь только с помощью двух палочек, — пишет тридцатилетняя Нина Г. из Ворошиловградской области. — Благодаря тренировкам я снова научилась ездить на велосипеде, фиксируя при этом неподвижные стопы. Но беда в том, что мне надо отъезжать от какого-либо предмета и точно так же останавливаться, уцепившись за что-либо. Приобрести автомашину у меня нет возможности, и — если честно — не хочется с ней связываться. И вот велосипед — какую же неоценимую услугу может он оказать мне и многим таким, как я! Можно самостоятельно выехать в город за покупками, не обращаясь к чьей-либо помощи, к друзьям, которые тоже не могут двигаться, на природу, то есть быть в кругу здоровых людей, приносить еще пользу, жить полноценной нормальной жизнью, а не взаперти. И еще одно достоинство велосипеда в том, что он приводится в движение мускульной силой, а это работа мышц ног, спины, то есть так необходимая мне физическая нагрузка».

Лечебные веломашинки должны иметь повышенную

статическую и динамическую устойчивость, простую конструкцию, высокую прочность, легкий ход и управление, отличаться удобством посадки и высадки. Будут представлять интерес велосипеды с ручным и комбинированным приводом. Чаще всего лечебный велосипед будет одноместным, но перспективны и двухместные модели — велорикши, в которых здоровые родственники смогут перевозить человека, лишенного возможности самостоятельно передвигаться.

Велосипеды для инвалидов, как правило, должны изготавливаться по индивидуальным заказам. Недавно в Москве создан специальный кооператив для производства инвалидных велосипедов.

### СПЕЦИАЛЬНЫЕ ВЕЛОСИПЕДЫ

В Шауляе на традиционных велопарадах в День велосипедиста обычно идет колонна небольших грузовых велосипедов для развозки по городу продовольственных заказов, мороженого, мелких партий промышленных товаров. Специальные велосипеды конструируют для доставки писем, газет и почтовых посылок.

Грузовые и грузопассажирские велосипеды необходимы в аэропортах, на перронах железнодорожных вок-

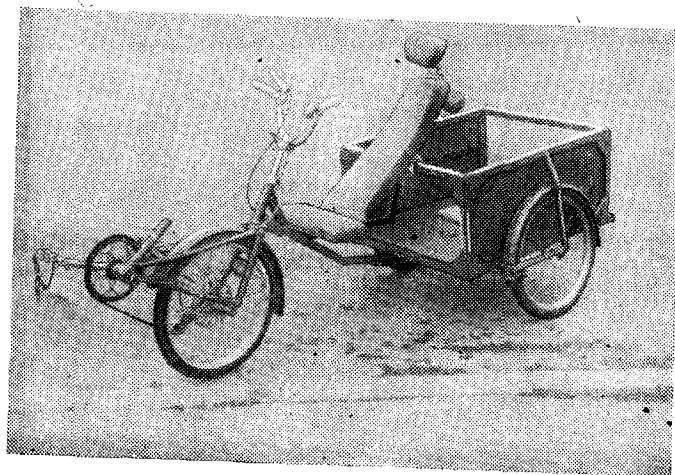


Рис. 25. Разборный грузовой велосипед Н. Ватинаса из Клайпеды

залов, в крупных торговых центрах, в больших цехах и на многокилометровых территориях современных промышленных предприятий, для транспортного обслуживания и проката в зонах отдыха, на территориях выставок и музеев на открытом воздухе.

Конструкции специальных велосипедов так же разнообразны, как и функции, ими выполняемые.

### ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ВЕЛОСИПЕДАМ

С первого января 1988 года введены в действие «Временные технические требования к велосипедам» (ВТТ). Они разработаны Центральным конструкторско-технологическим бюро велостроения (г. Харьков) совместно с секцией велосипедов Всесоюзной федерации велоспорта СССР при участии ГАИ СССР, редакции журнала «Техника молодежи» и утверждены Министерством автомобильной промышленности СССР.

Унификация технических требований к велосипедам необходима в первую очередь для подготовки их серийного производства и обеспечения безопасности их движения на дорогах как новой разновидности транспортного средства. В то же время при разработке ВТТ их авторы стремились в минимальной степени ограничивать творческую фантазию самодельщиков.

ВТТ определяют **велосипед** как колесное транспортное средство, приводимое в движение мускульной силой человека, которое имеет более двух колес, расположенных не в одну линию, и сиденье с опорой для спины. К велосипедам также относятся спортивные и медицинские тренажеры с силовым приводом, имитирующим работу гребца, а также специальные спортивные машины, в которых водитель расположен в горизонтальном (полугоризонтальном) положении грудью вниз.

**Водитель велосипеда** — человек, управляющий велосипедом.

**Пассажир велосипеда** — человек, едущий в велосипеде, но не управляющий им.

**Экипаж велосипеда** — состав водителя и пассажиров одного велосипеда.

Ниже приводится текст Временных технических требований к велосипедам.

Настоящие ВТТ распространяются на велосипеды, экипажи которых не превышают четырех человек.

## 1. Общие данные, компоновка и габаритные размеры

1.1. Допускается изготовление следующих типов велосипедов:  
двухосных четырехколесных;  
двухосных трехколесных;  
с четырьмя колесами, два из которых расположены на одной продольной оси и используются постоянно, а два убирающихся — на одной поперечной оси и используются только при стоянке, торможении с места и остановке.

1.2. Допускаются любые виды компоновочных схем.

1.3. Допускается применение кузовов, аэродинамических обтекателей, защитных панелей, тентов и козырьков любых конструкций.

1.4. Габаритные размеры велосипеда:

длина — не более 4,2 м;

ширина — не более 1,5 м;

высота — не более 1,6 м.

1.5. В светлое время суток разрешается буксировка велосипеда одноосного прицепа.

1.6. Полная конструктивная масса прицепа не должна превышать снаряженной массы велосипеда.

1.7. Полная конструктивная масса прицепа, не имеющего тормозов, не должна превышать половины снаряженной массы велосипеда.

1.8. Длина прицепа не должна быть более 2 м.

1.9. Ширина прицепа не должна превышать ширину велосипеда.

1.10. Высота прицепа с грузом не должна быть выше уровня плеча водителя велосипеда или задних указателей поворота велосипеда.

## 2. Эксплуатационно-технические качества

2.1. Наименьший радиус поворота велосипеда по оси следа внешнего колеса не должен превышать 5 м, наружный габаритный радиус поворота велосипеда не должен превышать 6 м.

2.2. Велосипед должен быть устойчивым при движении на сухой асфальтированной площадке по кругу диаметром 50 м со скоростью 30 км/ч, причем не должно наблюдаться явления заноса.

2.3. Расстояние от плоскости дороги до низшей точки велосипеда при полной нагрузке должно быть не менее 100 мм для одноместных и двухместных велосипедов с рядным расположением членов экипажа и не менее 150 мм для двухместных велосипедов с tandemным расположением членов экипажа, а также для трехместных и четырехместных велосипедов.

2.4. Конструкция велосипеда должна обеспечивать удобство посадки, работы и управления машиной.

2.5. Наружная поверхность велосипеда не должна иметь выступающих наружу остроконечных или режущих частей или выступов, которые своей формой, размерами, направлением или жесткостью могут усиливать тяжесть ранения пешеходов, велосипедистов или мотоциклистов в случае столкновения их с неподвижным или движущимся велосипедом.

## 3. Требования, предъявляемые к отдельным агрегатам, системам и устройствам

3.1. Привод рулевого управления велосипеда должен осуществляться двумя руками. Использование велосипедов, управляемых

только одной рукой, только ногами или другими частями тела, не допускается.

Примечание. Требования п. 3.1 не распространяются на специальные велосипеды для инвалидов.

3.2. Велосипед должен иметь три тормозные системы:

рабочую, с приводом не менее чем на два колеса;

запасную, с приводом на одно или несколько колес;

стояночную, с приводом на одно или несколько колес.

Допускается стояночную тормозную систему совмещать с рабочей или запасной.

Элементы тормозных систем должны быть легкодоступными для технического обслуживания и ремонта. Орган управления запасной тормозной системой может быть независимым или общим с органом управления рабочей или стояночной тормозной системой.

Стояночная тормозная система должна обеспечивать неподвижность полностью загруженного велосипеда на уклоне не менее 16°.

3.3. Тормозные пути при движении со скоростью 20 км/ч должны быть не более 5 м.

3.4. На велосипеде могут устанавливаться стандартные шины — велосипедные, мотоциклетные, от мопедов, мотороллеров и другие, соответствующие по максимальной нагрузке и допустимой скорости технической характеристике велосипеда.

3.5. Подвижные элементы силового привода (шестерни, звездочки, цепи и т. д.) должны иметь предохранительные ограждения, исключающие возможность их соприкосновения с телом или одеждой членов экипажа.

3.6. Двери, крышки багажников и люков должны быть оборудованы замками, обеспечивающими их надежную фиксацию в закрытом состоянии при движении велосипеда.

3.7. Для изготовления стекол кузова допускается использование органического стекла или бесцветных прозрачных пленок.

3.8. Силовой мускульный привод, используемый в велосипеде, может быть любой конструкции (велосипедного типа, рычажного типа с качающимися педалями, с возвратно-поступательными муфтами и т. д.).

Допускается дополнительно к мускульному приводу использовать накопители энергии, а также вспомогательный силовой привод от электродвигателя.

## 4. Требования, предъявляемые к приборам и оборудованию

4.1. Велосипеды, предназначенные для эксплуатации в сумерках или в ночное время, должны быть оборудованы велосипедной фарой, габаритными фонарями, указателями поворота и световозвращателями.

Цвет передних габаритных фонарей должен быть белый, задних — красный. Цвет указателей поворота должен быть оранжевый. Сзади велосипеда должны быть установлены два световозвращателя красного цвета. Габаритные огни и световозвращатели должны указывать наличие транспортного средства и его ширину.

4.2. Велосипед должен иметь зеркало заднего вида.

Наружные зеркала заднего вида в рабочем положении не должны выступать за габариты велосипеда более чем на 200 мм.

4.3. На велосипедах, предназначенных для движения по дорогам общего пользования, на высоте не менее 1,5 м от поверхности проезжей части должен быть установлен флажок красного или

оранжевого цвета, а в темное время суток — красный фонарь или проблесковый маяк.

4.4. Средства крепления наружных зеркал заднего вида должны обеспечивать регулирование положения зеркала, надежное крепление и фиксацию зеркала в выбранном положении.

#### 5. Требования к размещению органов управления

5.1. Расположение органов управления и внутреннего оборудования, используемых в движении, должно обеспечивать:

удобство управления велосипедом, его системами, а также удобство пользования внутренним оборудованием;  
уменьшение утомляемости и снижение вероятности ошибочных действий водителя;

уменьшение вероятности травмирования водителя и пассажиров при резком замедлении движения или опрокидывании велосипеда.

5.2. Расположение органов управления не должно создавать трудностей при посадке в велосипед.

5.3. Органы управления, используемые в движении, в любом положении должны быть расположены в зоне удобного пользования.

5.4. Орган управления стояночным тормозом должен быть расположен таким образом, чтобы при всех положениях он не мешал свободной посадке (высадке) экипажа в велосипед.

5.5. Сходные по форме органы управления не должны быть расположены рядом во избежание ошибочных действий членов экипажа.

#### 6. Прочие требования

6.1. На велосипеде должны быть предусмотрены места для установки номерных знаков велосипедного типа или места для номерного знака или товарного обозначения велосипеда краской.

6.2. Велосипед должен быть укомплектован медицинской аптечкой и необходимыми запасными частями, инструментом и принадлежностями.

**Примечание.** Требования настоящих ВТТ не распространяются на специальные велосипеды — производственные, медицинские тренажеры и т. д.

Если в велосипеде самодеятельного конструктора не соблюдены требования настоящих ВТТ, сотрудники ГАИ вправе не допускать его на дороги общего пользования, ограничив область его использования специальными трассами, площадками и велополосами.

## ИЗОБРЕТЕНИЕ ВЕЛОМОБИЛЯ ПРОДОЛЖАЕТСЯ

### ОТ СХЕМ И ЭСКИЗОВ К МАКЕТАМ И ЧЕРТЕЖАМ

Рекомендаций по проектированию и постройке велосипедов почти столько же, сколько самодеятельных конструкторов. Вот что писал, например, в ноябрьском номере журнала «Изобретатель и рационализатор» за 1984 год его главный редактор С. Н. Грачев: «Если у вас под рукой есть два велосипеда или хотя бы полтора, да набор инструментов, да сноровка в обращении с металлом — за несколько вечеров вы вполне можете стать владельцем велосипеда. Принимайтесь за дело без чертежей и особых расчетов — велосипед это допускает. На пути создания велосипеда вас могут ждать изобретения». А вот профессиональные конструкторы расчеты и подробнейшие чертежи велосипедов выполняют обстоятельно и самодельщики с их эмпирическим подходом всерьез не воспринимают.

Это крайние точки зрения. На практике большинство самодеятельных конструкторов анализирует достоинства и недостатки схем, появившихся на страницах научно-популярных и технических журналов или увиденных в натуре машин, бесчисленное количество раз чертят и перечерчивают эскизы общего вида, делают рабочие чертежи наиболее сложных узлов и деталей. Прежде чем приступить к постройке самого велосипеда, изготавливают макеты и модели, подолгу собирают нужные материалы.

Надо признаться, что наиболее совершенные велосипеды чаще создают люди, так или иначе связанные на основной работе с конструированием или изготовлением разнообразных машин. И все-таки велосипед — это не самолет и даже не автомобиль с сотнями сложных деталей, а достаточно простая машина. Даже если вы стопроцентный дилетант, безнадёжный гуманитарий, воспользуйтесь имеющимся опытом и советами специалистов в клубе или общественном КБ, выберите наиболее

лее простую и апробированную конструкцию с максимальным использованием узлов стандартных велосипедов, вооружитесь слесарными инструментами, терпением и еще раз терпением — успех вам обеспечен.

Построить велосмобиль может и самодельщик-одиночка, но коллективный труд имеет большие преимущества. Конструирование велосмобилиа группой энтузиастов позволяет синтезировать их знания и профессиональный опыт, уменьшить вероятность недостаточно обоснованных, иногда ошибочных решений. Именно так проектируют велосмобили конструкторские группы в Московском клубе энтузиастов биотранспорта.

В последнее время конструкторы многих отраслей промышленности при создании всевозможных машин широко применяют функционально-стоимостный анализ (ФСА) — универсальный метод совершенствования объектов, оптимизации соотношения между уровнем их свойств, с одной стороны, и затратами денежных средств, материалов, рабочего времени — с другой.

Главной особенностью ФСА является функциональный подход к конструированию машин в целом, а также всех ее узлов и деталей. Такой подход предопределяет основной интерес не к предметной форме объекта оптимизации и всех его элементов, а к выполняемым им функциям.

Функции подразделяют на основные и вспомогательные. И те и другие обеспечивают выполнение анализируемым объектом заданной цели и поэтому называются полезными. Выполнение каждой полезной функции всегда сопровождается нежелательными побочными эффектами — вредными функциями, отрицательно воздействующими на работоспособность машины, удорожающими ее. Вредные функции принципиально не могут быть полностью устранены. Задача ФСА состоит только в разумном уменьшении наносимого ими ущерба.

Действие полезных функций стремятся, насколько возможно, увеличить, а вредных, наоборот, уменьшить. Обычно рассматривают несколько вариантов осуществления каждой функции и выбирают оптимальный — требующий минимальных затрат. Отсюда и название метода: функционально-стоимостный.

Методически ФСА состоит из нескольких этапов:

На подготовительном этапе проектирования велосмобилиа уточняют предполагаемую область использования

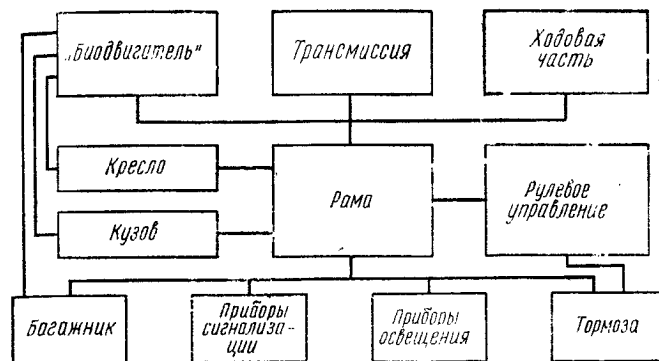


Рис. 26. Структурно-элементная модель велосипеда

велосмобилиа (повседневные поездки по городу или в сельской местности, семейный отдых на природе, спорт, туризм и так далее), в каких условиях он будет изготавливаться (жилая комната, гараж или специально оборудованные мастерские), храниться (на антресолях в тесной квартире, на балконе или в просторном сарае) и эксплуатироваться (Краснодарский или Красноярский край, дороги горного Крыма или калмыцкие степи).

На информационном этапе проектирования собирают и систематизируют имеющиеся данные о велосипедах. Их основой могут стать публикации в «Моделисте-конструкторе», «Юном технике» (с приложением) и в других журналах.

На информационном этапе формулируют ориентировочные требования к таким техническим характеристикам будущего велосипеда, как расчетная скорость, грузоподъемность, предельная масса, показатели статической и динамической устойчивости, максимальный преодолеваемый уклон, габариты в транспортном положении и в разобранном состоянии и другие. Не следует забывать о комфортности, безопасности, маневренности и транспортабельности выбранной конструкции, ее надежности и ремонтпригодности в условиях эксплуатации. Сравнение этих характеристик с уже достигнутыми позволит оценить уровень качества вашего велосипеда, его потребительские свойства.

На этом этапе самодеятельному конструктору рекомендуется также согласовать допускаемый размер расходов из семейного бюджета на постройку велосипеда, другими словами, хотя бы приблизительно оценить, в какую сумму он вам обойдется.

На следующем, аналитическом, этапе проектирования полезно рассмотреть структурно-элементную модель велосипеда как транспортного средства, определить функции, выполняемые каждым из его узлов, проанализировать варианты их конструктивного решения.

Пример такой модели представлен на рис. 26. Рассмотрим подробнее ее элементы.

### «БИОДВИГАТЕЛЬ»

Убедительно прошу простить меня за то, что благородного «*homo sapiens*» я рассматриваю в качестве «двигателя» велосипеда. Но для нас представляет интерес не реальная, предметная, форма анализируемого объекта, а выполняемые им функции. В велосипеде человек, как это ему ни тяжело, работает «двигателем». А без двигателя — какое может быть транспортное средство? Без двигателя его можно лишь спустить под откос.

Основная полезная функция нашего «биодвигателя» — преобразование химической энергии в движение ног (иногда и рук) велосипедиста. Но у «биодвигателя» есть и вредные функции: он увеличивает массу и габариты велосипеда и в отличие от двигателя автомобиля относительно быстро переутомляется, устает.

В наших силах значительно уменьшить ущерб от воздействия вредных функций, сопровождающих работу «биодвигателя». Чтобы не увеличивать чрезмерно массу велосипеда, велосипедист не должен обладать избыточным весом. Избавьтесь от лишнего веса  $P$ , и массу несущих элементов конструкции можно будет уменьшить на величину  $Q$ . Суммарное снижение массы снаряженного экипажа составит  $P+Q$ . Скорость велосипеда при прочих равных условиях заметно возрастет при снижении его массы.

С высоким ростом — этим врожденным дефектом космонавтов и велосипедистов — дело сложнее. Габариты велосипеда для высокорослого велосипедиста необходимо увеличивать. Однако рациональная компоновка кресла и педально-шатунного узла на пространственной

раме позволяет создавать комфортные условия работы даже для «биодвигателя» двухметровой длины и при этом не слишком увеличивать габариты велосипеда.

Перенапряжение и переутомление «биодвигателя» можно предупредить, если его функции выполняет тренированный человек со здоровым сердцем и крепкими мускулами.

В 1979 году американец Бриан Аллен, готовясь к историческому перелету через Ла-Манш на летательном аппарате с велоприводом, несколько месяцев усиленно тренировался по специальной программе. Ежедневно с утра он проезжал на велосипеде по 65 км по пересеченной местности. Вторая половина дня отводилась работе на велоэргометре. В результате тренировок и специальной диеты вес Аллена уменьшился на 12 килограммов и составил 61,5 килограмма при росте 186 сантиметров, причем его физические возможности заметно улучшились. Параметры «биодвигателя» мускулолета значительно возросли. Пролет был преодолен. Очевидно, этот пример не нуждается в комментариях.

Таким образом, анализ взаимосвязей полезных и вредных функций, сопровождающих работу «биодвигателя», позволяет сформулировать требования по его оптимизации. Оптимальный велосипедист — это человек, ведущий здоровый образ жизни, сочетающий двигательную активность с умеренным по количеству, но полноценным питанием, достаточно закаленный, воздерживающийся от ку-



Рис. 27. Высокий рост не помешал инженеру-теплотехнику Сергею Рижко из Днепропетровска сконструировать компактный велосипед с задними управляемыми колесами

рения и алкоголя. Отметим, что чем интенсивнее эксплуатируется «биодвигатель» велосипеда (в разумных пределах), тем мощнее, надежнее и долговечнее он становится. Наблюдая соревнования самодельных велосипедистов, специалисты убеждаются, что в большинстве случаев развиваемая ими скорость определяется не конструктивными особенностями, а здоровьем, силой мышц, тренированностью, выносливостью и волей к победе самих велосипедистов.

### ПРИВОД И ХОДОВАЯ ЧАСТЬ

Привод, или трансмиссия,— наиболее интересный и важный в конструкции велосипеда узел. Конструкторы разделились на две большие группы: сторонников сохранения традиционной крутящей велосипедной передачи и линейной (толчковой, рычажной) передачи. В пользу велосипедной трансмиссии говорит ее высокий коэффициент полезного действия, который, по данным французского исследователя Ш. Феру, достигает 99%. Ее сторонники успешно используют кареточно-шатунные узлы, цепные передачи, переключатели скоростей и ободные звездочки серийных велосипедов. На основе стандартных узлов самодельные конструкторы осуществляют привод на передние или задние колеса. Объем работ по созданию велосипеда намного уменьшается.

На некоторых велосипедах устанавливают самостоятельно изготавливаемые ведущие звездочки большого диаметра с нестандартным числом зубьев, которые позволяют заметно повысить скорость экипажа. Чтобы успешно преодолевать крутые подъемы, в цепную передачу включают промежуточный вал с дополнительными звездочками.

Многие конструкторы считают, что трансмиссию необходимо проектировать так, чтобы в велосипеде можно было преодолеть подъем любой крутизны и протяженности. По моему мнению, строгое соблюдение этого требования может слишком усложнить конструкцию привода. Ничего нет зазорного в том, что на горной дороге турист выйдет из велосипеда и сам втащит его на перевал. Его усилия окупятся, когда велосипед «полетит» с перевала вниз.

В 1892 году В. Пруссаков предложил круглую ведущую звездочку цепной передачи заменить на эллипсную.

Малую ось эллипса располагают вдоль шатунов таким образом, чтобы при их горизонтальном положении большая ось звездочки располагалась вертикально. Рекомендуемое соотношение осей эллипса 1,4—1,5. Многие велосипедисты утверждают, что при установке эллипсной звездочки не ощущаются «мертвые точки» крутящей передачи и на 10—15% возрастает скорость велосипеда и велосипеда. Самодельные умельцы ухитряются вырубать эллипсные звездочки из листового металла зубилом. Хотя строгого обоснования эффективности эллипсных звездочек до настоящего времени нет, недавно их производство освоила промышленность.

Апологеты линейного привода предложили немало оригинальных конструкций, многие из которых защищены авторскими свидетельствами как изобретения. К наиболее интересным из них относится передача с муфтой свободного хода двустороннего действия московского изобретателя Н. Г. Сатарова (авторское свидетельство № 1065279) или импульсный модульный привод В. В. Ульяновского (авторское свидетельство № 1093606). Немало других можно найти в незакрытом до сегодняшнего дня перечне из 20 тысяч велосипедов.

Возможно, последнее слово в оптимизации велосипедной трансмиссии скажут изобретатели линейных передач. Но пока на всех соревнованиях и конкурсах первыми приходят к финишу велосипеды со знакомым велосипедным приводом.

При конструировании скоростных велосипедов рекомендуется использовать колеса спортивных велосипедов. Коэффициент трения качения таких колес, накачанных до давления 0,6—0,75 МПа, составляет всего 0,003, в то время как у колес автомобиля в тех же условиях он на порядок выше. Уменьшение диаметра колес требует увеличения размеров шин, что, в свою очередь, увеличивает силы трения между колесом и дорожным покрытием. Эти рекомендации, очевидно, полностью оправданы применительно к скоростным велосипедам-рекордсменам.

Опыт показывает, что для транспортных, туристических и других велосипедов можно успешно использовать колеса самых разных велосипедов — вплоть до малогабаритных «дутиков» от детских велосипедов. Очень популярны у самодельных конструкторов прочные колеса с широкими шинами от складных велосипедов «Кама», «Десна», «Салют» и других. Во многих случаях

выбор колес определяется не характеристиками сцепления с дорожным покрытием, а их габаритами и стойкостью.

Велосипедные колеса выдерживают очень высокую вертикальную нагрузку, но заметно менее устойчивы при воздействии боковых сил, возникающих на повороте. Расположение двух велосипедных колес на одной поперечной оси (как у автомобиля) нередко приводит к их «складыванию», особенно если велосипед резко поворачивает на высокой скорости. «Складывание» колес возможно во всех конструкциях велосипедов, которые не могут наклоняться на поворотах, как велосипед. На этот случай колеса рекомендуется усиливать путем увеличения расстояния между фланцами самодельных втулок, установкой большого количества более толстых спиц в наборе колеса, приваркой к ободам и втулкам дополнительных ребер жесткости или металлических дисков, подвеской боковых колес на консольных осях.

#### РАМА, КРЕСЛА И КУЗОВ

Рама велосипеда обычно представляет собой пространственную конструкцию, которая должна обладать большой жесткостью в вертикальной и горизонтальной плоскостях.

Основная полезная функция рамы — объединение главных структурных элементов велосипеда. Наиболее значимая вредная функция — увеличение его габаритов и массы. Сознавая это, конструкторы всеми силами стремятся облегчить раму, сделать ее складной или сборной. Их усилия вполне оправданы при сохранении требуемой жесткости. Рама может быть сварной, клепаной или иметь болтовые соединения, но жесткость ее должна обеспечиваться во всех случаях.

Особенно важна продольная жесткость, поскольку продольные элементы рамы воспринимают силу педалирования, величина которой может достигать 3000 Н. Поэтому продольные элементы рамы часто имеют больший сечения, чем поперечные. Иногда их усиливают дополнительными ребрами жесткости или вкладышами в трубчатые элементы.

На велосипедах устанавливают мягкие и жесткие кресла из металла, дерева или стеклопластика, цельные или с отдельной спинкой и сиденьем. В последнем

случае угол наклона спинки можно регулировать по желанию велосипедиста. Общая масса сиденья не должна превышать 1—2 кг.

Обычно сиденья устанавливают на раме с возможностью перемещения в продольном направлении в зависимости от длины ног и роста ездоков. На сиденья из жестких материалов укладывают (наклеивают) слой поролона или губчатой резины, а затем надевают чехол из прочной и плотной воздухопроницаемой ткани.

Чтобы смягчить удары на неровностях дорожных покрытий, между сиденьем и рамой велосипеда нередко устанавливают пружинные рессоры. Для поддрессирования часто используют амортизаторы от мопедов и мотоциклов. Поддрессировать непосредственно раму велосипеда при подвеске колес значительно сложнее.

Специалисты считают, что ближе всех к оптимальному варианту кресла для велосипеда подошел инженер-конструктор Полтавского автоагрегатного завода Владимир Мазурчак. «С мягкой обшивкой на жесткой раме, облегчающее спину и охватывающее плечи, снабженное подголовником, оно обеспечивает удобное полулежачее положение и в то же время — необходимый упор спине и плечам, с сохранением определенной свободы по бокам, требующейся на виражах» (Б. В. Ревский). Оборудованные такими креслами одно-, двух- и трехместные машины В. Мазурчака неизменно завоевывали призы на шаяуляйских и московских велофестивалях.

Кузов — самая сложная в изготовлении часть велосипеда. В транспортном средстве он выполняет комплекс важных, но все же вспомогательных функций: улучшает аэродинамические характеристики, защищает велосипедистов от непогоды и повышает их безопасность. Достоинства большинства бескузовных велосипедов как транспортных средств не снижаются. Исключение составляют лишь гоночные велосипеды, но считать их транспортными средствами можно лишь с большими оговорками.

Изготовление жесткого, обтекаемого, замкнутого со всех сторон яйцеобразного кокона для самодельщика часто слишком сложно и дорого. Для этого требуются дизайнерские способности, знание технологии не очень доступных композиционных материалов, высокая квалификация исполнителя. Без всего этого кузовные велосипеды выглядят кустарными и до беспомощности неуклю-

жими. Изготовление жесткого каплевидного кузова оправдано только на спортивных велосипедах, рассчитанных на рекорд.

Все рекорды скорости в спортивных велосипедах с обтекаемыми кузовами были установлены при езде лежа на спине. Эффективность этой позы связана с тем, что человек в положении лежа имеет минимальный мидель — важный показатель аэродинамического качества, характеризуемый величиной поперечного сечения около  $0,1 \text{ м}^2$ . В лучших моделях спортивных велосипедов достигнуты значения миделя (площади максимального поперечного сечения)  $0,2 \text{ м}^2$ .

Ездить по дорогам в положении лежа непривычно. В такой позе можно пострадать ради рекорда, но в ней неудобно рассматривать окрестности и наблюдать за движением на дороге. А хороший обзор дороги обязателен для водителей всех без исключения транспортных средств. Поэтому для большинства велосипедов оптимальным считают полуполулежащее или полусидящее положение тела велосипедиста. Первое является основным для спортивных велосипедов, второе — для веломашин повседневного пользования, велосипедов для воскресного отдыха и туризма.

В полусидячем положении угол между туловищем и выпрямленными ногами велосипедиста равен  $110\text{—}120^\circ$ , в полуполулежащем —  $150\text{—}160^\circ$ . Мидель транспортных или туристских велосипедов возрастает до  $0,5 \text{ м}^2$ , но для них при относительно низких скоростях движения сила сопротивления воздуха имеет гораздо меньшее значение, чем для гоночных машин.

Легкий ледериновый тент на велосипеде «Божья коровка» не спасал нас от сырости при затяжном дожде и в то же время придавал нашему экипажу громоздкость, заметно снижал скорость, если ветер не был попутным. Поэтому, готовясь к большому походу на «Шайтаншахе», мы отказались от тента, а на случай дождя запаслись полиэтиленовыми накидками. Многие наши коллеги также не спешат «одевать» свои машины в дождевики, оставляя заботы об аэродинамике поклонникам спортивных вариантов.

Б. В. Ревский, ответственный секретарь редколлегии журнала «Моделист-конструктор», много сил отдающий пропаганде велосипедов, справедливо считает, что комфортность велосипеда подразумевает не только и не

столько защиту от непогоды в закрытой со всех сторон машине, сколько комплекс конструктивных и эксплуатационных особенностей, к которым относятся устойчивость, эффективный привод и удобная эргономичная поза, позволяющая включить в работу до 80% мускулатуры велосипедистов.

В зависимости от конкретных обстоятельств каждый конструктор должен самостоятельно сопоставить трудовые, материальные, денежные и иные затраты на изготовление кузова со своими целями и потребностями и выбрать один из множества возможных вариантов. Все-таки легкий тент, обтекатель или козырек придает велосипеду дополнительный комфорт и привлекательный внешний вид.

### СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ И ТОРМОЗА

Велосипед управляется значительно проще, чем велосипед, так как при его движении даже на низких скоростях не затрачивается энергия на поддержание равновесия. Управлять велосипедом массой 20—50 кг намного легче, чем малолитражным легковым автомобилем, масса которого несколько центнеров.

Но несмотря на простоту и легкость управления велосипедом, нельзя пренебрежительно относиться к конструкции и исполнению рулевого управления. От эффективности и надежности системы управления в значительной степени зависит безопасность велосипедистов.

Рулевой вал, тяга, кронштейны и другие элементы системы управления должны быть достаточно жесткими. Недопустим большой свободный ход элементов системы. Руль может быть выполнен в виде автомобильной баранки или просто снят со старого велосипеда. Очень эффективен руль типа «аватар», располагающийся под ногами велосипедиста. При пользовании им руки свободно опущены вдоль туловища. Упор руками в прочные ручки такого руля во время работы ногами повышает эффективность педалирования. Руль «аватар» обычно хорошо вписывается в схему велосипеда, не увеличивая его габаритов.

Конструктивно проще выполнить руль в виде одного рычага. Но при движении такой рычаг упора для рук не создает. На поворотах рукоятка рычага должна наклоняться вправо-влево и ни в коем случае не вперед-назад.

Вполне допустим тросовый привод системы управления, отличающийся наибольшей простотой изготовления. Натяжение тросов нужно периодически регулировать для устранения люфта. Простейший тросовый привод мы применили на велосипедах «Божья коровка» и «Шайтаншах». Он хорошо зарекомендовал себя даже на затяжных спусках горных дорог.

Система управления должна обеспечивать высокую маневренность велосипеда. Конструкторы делают управляемыми передние или задние колеса. Управление передними колесами привычно для водителей всех транспортных средств. На велосипеде оно отличается повышенной легкостью, так как его база значительно короче, чем автомобиля, а нагрузка на передние колеса часто меньше, чем на задние.

Система управления задними колесами упрощает кинематику велосипеда. Управление при этом весьма своеобразно, так как при необходимости повернуть, например, вправо рычаг или руль нужно тянуть влево, и наоборот. Специалисты считают, что управление задними колесами увеличивает маневренность, но на высоких скоростях движения и на спусках снижает безопасность экипажа.

Необычайно высокой маневренностью отличался велосипед инженера Игоря Грицаева из подмосковного города Климовска с двумя боковыми управляемыми колесами. Для передачи усилия от рулевого вала к поворотному рычагу конструктор остроумно использовал шестеренную передачу ручной дрели. Благодаря необычному расположению колес трехколесный экипаж стал двухколейным. Изюминкой велосипеда была также трехскоростная шестеренчатая коробка передач от старинного велосипеда. Этот забавный велосипед заслуженно стал лауреатом конкурса самодельных веломашин «Шяуляй-86».

Сегодняшний велосипед, по сравнению с велосипедом, — более тяжелая и скоростная (хотя бы на спусках) машина и поэтому нуждается в эффективных тормозах. Даже для легких одноместных велосипедов с одним ведущим колесом может оказаться недостаточным использование втулки с велосипедным тормозом барабанного типа. Если при разгоне такого велосипеда на спуске вдруг соскочит цепь, экипаж окажется в очень опасном положении. Поэтому на ведущем колесе рекомендуется

установить один или даже два тормоза клещевого типа, как на туристских и спортивных велосипедах. Один из тормозов нужно снабдить фиксатором, как стояночный тормоз автомобиля.

На задних колесах двухместного велосипеда «Шайтаншах» мы установили два клещевых тормоза. Тяговые тросики тормозов подвели к общей рукоятке, размещенной между сиденьями водителя и пассажира. Нажатие ручки одновременно тормозит оба колеса, что позволяет избежать заносов.

На дорогах Подмоскovie мы не знали с торможением никаких забот. Сюрпризы ожидали нас на горной дороге в Казахстане. Двух тормозов оказалось недостаточно, чтобы остановить тяжелый экипаж (40 кг — собственная масса, 135 — масса двух ездоков и 50 кг груза) на затяжном многокилометровом спуске. Тормоза не держали велосипед на дороге, а лишь замедляли его ход. После нескольких таких спусков пришлось заменить стершиеся тормозные колодки.

Какой может быть выход? Установить по два тормоза на каждое из задних колес или дополнительные тормоза на передние колеса, хотя это и усложнит конструкцию велосипеда.

На некоторых очень тяжелых многоместных машинах конструкторы ставят дисковые тормоза, предназначенные для мопедов и мотоциклов. Эти тормоза, в свою очередь, утяжеляют велосипед, но безопасность — прежде всего. О легких дисковых или других надежных тормозах специально для велосипедов конструкторы пока только мечтают. Правда, Александру Лавренко в студенческом конструкторском бюро Московского автодорожного института удалось изготовить для своего велосипеда малогабаритные гидравлические тормоза.

## ПРИБОРЫ ОСВЕЩЕНИЯ И СИГНАЛИЗАЦИИ

Приборы сигнализации необходимы для безопасной езды на велосипеде по городу, а приборы освещения — на машинах всех типов в темное время суток.

Обычные велосипедные фары следует размещать таким образом, чтобы они не только освещали дорогу, но и обозначали габариты велосипеда. Красные фонари в задней части машины также могут служить габаритными огнями. Промышленность специально для велосипе-

дов выпускает систему «Велозлектроника» с четырьмя мигающими указателями поворотов. Установите эти указатели рядом с фарами и стоп-сигналами, и внешнее электрооборудование вашего велосипеда почти не уступит автомобильному. Дополнительно можно украсить велосипед круглыми световозвращающими катафотами, например, белыми — впереди, красными — сзади, оранжевыми — на спицах колес. Они повысят различимость велосипеда водителями автомашин и в дневное и в ночное время. Энергоснабжение электролампочек от велогенератора, батареек для карманного фонаря, а лучше всего — комбинированное, поскольку генератор не дает тока при замедлении движения и на остановках.

Все тумблеры управления приборами освещения и сигнализации следует смонтировать на небольшом пульте, разместив его на рулевой колонке или в другом удобном для водителя месте. На этом же пульте полезно поместить веломер с указателем скорости и счетчиком пройденного расстояния. Не забудьте также о зеркале заднего вида, рекомендации по установке которого приведены во «Временных технических требованиях к велосипедам».

### ОБЩАЯ КОМПОНОВКА

Как бы ни были совершенны сами по себе отдельные элементы конструкции, они еще не гарантируют создание работоспособного велосипеда без оптимизации общей его компоновки.

Несмотря на наличие легендарных прототипов, современный велосипед — машина новая, быстроразвивающаяся, заимствующая лучшие достижения велосипедной техники, автомобилестроения и авиации. Вариантов компоновки одно-, двух- и многоместных машин бесчисленное множество. Апробированной методики оптимизации компоновки велосипедов еще нет и можно поделить лишь отдельные соображениями.

Трехколесные велосипеды обычно выполняют в двух вариантах: с одним передним и двумя задними колесами, как у детского велосипеда, или с двумя передними и одним задним колесом. Во втором случае передние колеса чаще бывают управляемыми, а заднее — ведущим. Эта схема предпочтительнее первой, так как обладает большей устойчивостью на поворотах. Зато первая кон-

структивная схема с передним ведущим и одновременно управляемым колесом гораздо проще в изготовлении. Ее устойчивость можно повысить за счет увеличения колеи задних колес, низкого расположения кресла водителя и других приемов.

Положение центра тяжести велосипеда зависит в основном от размещения велосипедистов, вес которых в несколько раз больше массы самого транспортного средства. Центр тяжести трехколесного велосипеда с полной нагрузкой следует располагать таким образом, чтобы нагрузка по возможности равномерно распределялась между колесами. Эта рекомендация сохраняется и для четырехколесных велосипедов. В ряде случаев, чтобы повысить устойчивость, центр тяжести трехколесного велосипеда смещают к задней оси.

Мне довелось ездить на разных трехколесных велосипедах с передним ведущим колесом, у которых основная нагрузка приходилась на задние колеса. Переднее колесо таких велосипедов пробуксовывает на подъемах, а если дорожное покрытие мокрое или скользкое — даже на горизонтальных участках трассы.

Рациональное размещение одного или двух багажников позволяет смещать положение центра тяжести к менее нагруженным колесам.

Четырехколесная схема на практике всегда устойчивее трехколесной. Некоторые конструкторы считают, что четвертое колесо усложняет и утяжеляет велосипед. По моему мнению, повышенная устойчивость вполне компенсирует вредные функции добавочного колеса. Од-

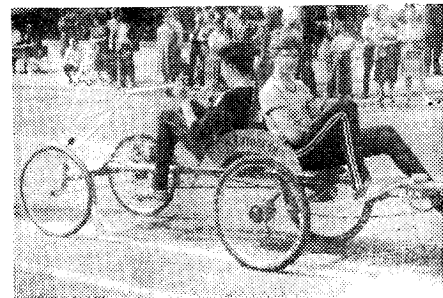


Рис. 28. Тандем «тяни-толкай», построенный М. Ботштейном и В. Куропаткиным

нако все рекорды скорости достигнуты на трехколесных машинах.

Компоновка двухместного велосипеда может быть типа «социаль», когда велосипедисты сидят рядом друг с другом, и типа «тандем», когда они располагаются друг за другом.

Компоновка «тандем» намного уменьшает мидель экипажа. «Тандем» пройдет по таким узким дорожкам, где «социаль» зацепится за деревья.

Разновидностью «тандема» является компоновка «тани-толкай», когда ездоки располагаются спиной друг к другу. В 1980 году на велосипеде «Вектор-тандем» с такой компоновкой, построенном под руководством американского конструктора космической техники Аллана Войгта, на 200-метровом участке скоростной дороги в Калифорнии после разгона на дистанции в одну милю была достигнута рекордная скорость 101,26 км/ч. Позднее в том же году «Вектор-тандем» проехал 64 км по автомагистрали со средней скоростью 81,3 км/ч. Высокая скорость велосипеда достигнута главным образом за счет обтекаемой формы кузова и рациональной компоновки. Два гонщика располагаются в нем лежа на спине, затылками друг к другу.

Компоновка «социаль» тем не менее привлекает возможностью сидеть плечом к плечу со спутником или спутницей так же комфортно, как в автомобиле, разговаривать с ним или с нею, не повышая голоса, без помех в четыре глаза наблюдать за дорогой и любоваться окрестностями. «Социаль» преобладают среди двухместных экипажей для отдыха, туризма, проката в курортных зонах и на морских пляжах.

В 1986 году Владимир Мазурчак приехал на конкурс велосипедов в Шяуляе на трехместном «Триумфе», который зрители стихийно переименовали в «Русскую тройку»: три человека размещаются в нем в один ряд, причем «коренник» несколько выдвинут вперед относительно «пристяжных». Однако тем, кто захочет посадить в ряд дружную компанию из трех или даже четырех человек, хочу напомнить, что предельная ширина велосипеда на дороге не должна превышать 1,2—1,5 м.

Очень практичным представляется модульное соединение двух или даже трех велосипедов. Один из модулей становится управляемым, а в остальных работает только привод. При проектировании модульных велоко-

струкций из соображений безопасности на дороге нельзя чрезмерно увеличивать их габариты. Их длина не должна превышать 3,5—4 м.

Модульные машины очень большой длины имеют плохую маневренность и с трудом управляются на затяжных спусках. Особенно тщательно следует разрабатывать конструкции многоместных велобусов с одно- и двухрядным расположением ездоков.

Перспективная модификация модульных велоконструкций создана в Новгороде в школьно-студенческом конструкторском бюро политехнического института под руководством профессора В. А. Щеголева.

Это полимобиль «Наташа», представляющий собой два складных велосипеда, дополненных комплектом несложных деталей. Заполучив этот своеобразный велоконструктор, покупатель без особого труда сможет по желанию собрать из него двух-, трех- или четырехместный велосипед, два велосипеда-тандема, велосипед-спарку, тандем-спарку, наконец, просто покататься на велосипеде.

«Наташа» предназначена для семейного отдыха за городом, поездок в лес и на дачу, продолжительных путешествий, может перевозить до 200 кг груза. В разобранном виде ее удобно хранить в городской квартире. В мае 1987 года «Наташа» получила высокую оценку жюри на конкурсе велосипедов в Шяуляе.

С 1988 года серийные «Наташи», изготовленные Новгородским производственным объединением «Автоспецоборудование», поступают в розничную продажу.

А в планах школьно-студенческого КБ В. А. Щеголева предусмотрено проектирование «Наташи-суперлюкс»

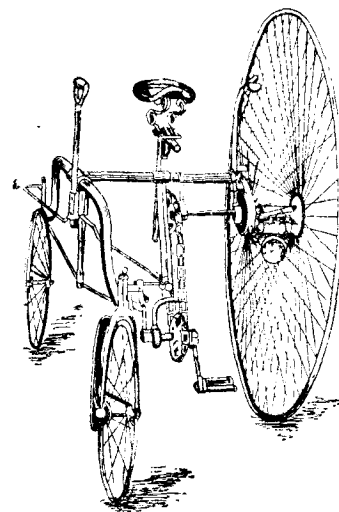


Рис. 29. Велосипед с необычным расположением трех колес, идущих по двум колеем

с откидывающимся тентом и мягкими креслами и «На-таши» для дальнего туризма с объемным багажником вместимостью почти как у легкового автомобиля.

### МЕТОДОМ АВСТРИЙСКОГО АСТРОНОМА

Почти астрономическое разнообразие возможных компоновок и конструкций велосипедов побудило меня вспомнить о морфологическом анализе — одном из методов активизации технического творчества и оптимизации решений, предложенном австрийским астрономом Фридрихом Цоппи.

Подобных методов, к которым относят мозговой штурм, конференцию идей, синектику, алгоритмы решения изобретательских задач, науковеды насчитывают несколько десятков. Метод Цоппи — один из самых распространенных и плодотворных. В его основе лежит построение морфологической матрицы, по вертикали кото-

#### Морфологи

| № варианта          |                                    | 1               | 2                             | 3                  |
|---------------------|------------------------------------|-----------------|-------------------------------|--------------------|
| Функциональный узел |                                    | 1               | 2                             | 3                  |
| А                   | Число «био-двигателей»             | 1               | 2                             | 3                  |
| Б                   | Трансмиссия                        | Цепная крутящая | То же с переключением передач | Толчковая линейная |
| В                   | Число, размеры, расположение колес | +               | +                             | +                  |
| Г                   | Рама                               | Сварная         | Сборная на болтах             | Складная           |
| Д                   | Кресла                             | Пластиковые     | Мягкие самолетные             | Металлические      |
| Е                   | Рулевое управление                 | Рычажное        | Тросовое                      | На задние колеса   |
| Ж                   | Тормоза                            | Клещевые        | Барабанные                    | Дисковые           |
| З                   | Кузов                              | Жесткий         | Мягкий                        | Складной           |
| И                   | Багажник                           | Передний        | Задний                        | Боковой            |

рой в алфавитном порядке перечислим главные функциональные узлы велосипеда, а по горизонтали — возможные варианты их исполнения, обозначенные арабскими цифрами. Матрица представляет собой упорядоченное поле множества возможных вариантов, комбинируя которые находят новые оригинальные решения. Даже наша далеко не полная матрица со специально оставленными для читателя пустыми ячейками насчитывает  $6 \times 8 \times 8 \times 6 \times 6 \times 5 \times 3 \times 8 \times 7 = \dots$  без компьютера я даже не берусь сосчитать, сколько миллионов вариантов. Наш «Шайтаншах» относится к варианту А2-Б2-В5-Г1-Д1-Ж2-З1-И8-К7. Каждый найдет себе схему по душе, особенно если разовьет матрицу самостоятельно.

Может быть, кого-то смущает решение «без колес» (В8)? Это может быть велосипед-лыжеход или гидро-велосипед. Иллюстрирует необычную схему расположения колес В4 (рис. 29). Велосипед «без рамы» (Г4), очевидно, имеет несущий кузов, а в велосипеде «без кресел» (Д6) они могут быть совмещены с рамой или кузовом. Велосипед «без рулевого управления» (Ж5)

#### ческая матрица

| 4                  | 5                       | 6                                  | 7                                | 8                                   | 9         |
|--------------------|-------------------------|------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|-----------|
| 4<br>Рычажная      | 5<br>Карданная          | 6<br>Педали на оси ведущего колеса | Н. Г. Саттарова по а/с № 1065279 | В. В. Ульяновского по а/с № 1093606 | Без колес |
| +                  | +                       | +                                  | +                                | +                                   |           |
| +                  | +                       | +                                  | +                                | +                                   |           |
| Без рамы           | Одна продольная труба   | Надувная                           |                                  |                                     |           |
| Деревянные         | Брезентовые             | Без кресел                         |                                  |                                     |           |
| На передние колеса | Без рулевого управления |                                    |                                  |                                     |           |
| Сборный            | Совмещенный с парусом   | Плащ-обтекатель                    | Надувной                         | Без кузова                          |           |
| Прицеп             | Складной                | Передний и задний                  | Без багажника                    |                                     |           |

я сам считал бессмыслицей до тех пор, пока на «Зимней гонке КЭБа» в 1987 году не появился экипаж Юрия Карцева, в котором руль совмещен с ножным pedalным приводом.

Вообще принцип совмещения функций является основополагающим при проектировании не только велосипедов, но и большинства других машин. В наиболее яркой форме он нашел воплощение в конструкции одноместного «Шпрингмобиля», в котором рама из дюралюминиевых пластин одновременно является рессорой, причем уширенный верхний пояс рессоры используется как эластичное сиденье водителя, а болт рулевой колонки — для легкого соединения передней и задней частей велосипеда. В значительной степени благодаря максимальному использованию принципа совмещения функций «Шпрингмобиль» характеризуется простотой конструкции, небольшими размерами и наименьшей среди известных велосипедов массой (около 15 кг).

Расширяя морфологическую матрицу, построив из нее при необходимости трехмерный морфологический ящик, можно «открыть» немало направлений совершенствования велосипедов и принципиально новых технических решений.

#### ПАМЯТКА НАЧИНАЮЩЕМУ ВЕЛОМОБИЛИСТУ

Метод Ф. Цоппи — универсальный, применяется во всех областях науки, техники и даже в искусстве. Он позволяет конструктору проанализировать множество реальных и самых экзотических вариантов и дает полную возможность заблудиться, утонуть, запутаться в их бесконечном разнообразии. Не довольствуясь весьма авторитетной зарубежной методикой, прославленный клуб вильнюсских велосипедистов «Биотранспорт» на основе выстраданного опыта создал не менее полезную памятку для начинающих «Как самому построить велосипед». Приведем из нее самое существенное.

«Попробуйте купить колеса — основу вашего оптимизма. Иногда это удается сделать за три дня до отпуска.

Побывайте во Вторчермете или на городской свалке — нет ли здесь выброшенной раскладушки и обрезков труб? Остатки брезента на раскладушке могут стать тентом. Если есть — приступайте к делу.

Помните, что ваша первая модель будет постоянно совершенствоваться. Поэтому основные узлы — звездочки, цепь, колеса, педали — лучше брать унифицированные, заводского изготовления.

Для безопасности езды тормозную систему проектируйте особенно тщательно, по возможности из стандартных узлов велосипеда. Тент сделайте ярким. Пригодятся передние фары и указатели поворотов.

Не забывайте о комфорте. Один из главных его элементов — удобное трансформируемое сиденье с регулировкой вперед-назад и изменением наклона спинки в интервале сидя — лежа. Водителю необходим панорамный обзор, причем в хорошую погоду экипаж обязательно должен быть открытым. Трансмиссия с несколькими передачами позволяет ездить на велосипеде не только с горы, но и в гору.

Велосипед — это средство экономии времени и нервов (здоровье — тоже экономия времени). Поэтому, если вы его сделали, то используйте как можно больше и почаще спрашивайте себя: где еще я могу применить мой велосипед? По какому новому маршруту мне на нем отправиться?

Ваши возможности построить велосипед могут быть: практически неограниченны (но никому не говорите об этом);

достаточные (если вы главный конструктор машиностроительного завода);

кое-какие (вы простой инженер, студент или домохозяйка);

никаких (ты школьник, которого мама заставляет играть на скрипке, а папа накануне выбросил ящик с велосипедным хламом — твоим единственным сокровищем).

Два крайних случая толкают на постройку велосипедных воздушных замков. Главному конструктору завода все необходимое доставят на блюде с голубой каемочкой. Третий вариант сулит множество знакомств — от директора магазина «Умелые руки» и сторожа склада Вторчермета до сварщика Васи и токаря Коли. Боритесь за трезвый образ жизни!

Наиболее распространенные ошибки велосипедистов:

Первая, чаще всего встречающаяся, — вы сами не знаете, чего хотите, не конкретизируете цель, не

можете объективно оценить свои возможности (смотри выше).

Вторая — третий год вы разрабатываете чертежи идеального велосипеда, который, используя силу земного притяжения, океанских приливов и солнечную энергию, побьет все рекорды скорости на земле, на воде и в воздухе, получит приз женской части жюри на международном конкурсе в Париже за элегантность дизайна и от нажатия кнопки будет складываться до размеров вашего кошелька (все еще пустого). Пока что вас не понимают и называют великим теоретиком, вторым Эйнштейном, вкладывая в эти слова и некий косвенный смысл. Не обольщайтесь: пусть впереди вас ждет всемирная слава, а пока сделайте трехколеску не хуже Владимира Мазурчака.

Третья, противоположная второй, — в вашей восьмиметровке громоздятся три начатых и две незаконченных модели. На шестой модели через каждые пять минут спадает цепь, заднее колесо норовит попасть вам подмышку, переднее — и того хуже, руль срывает, как парашют, с запаздыванием на 10 секунд. В гору вы тащите велосипед на себе, зато с горы его может остановить только вековой дуб или железобетонный столб. Ваш четырехколесный дикий мустанг почему-то нуждается еще в двух поддерживающих роликах, хотя велосипед обходится только двумя колесами. Вы — прирожденный практик, и это замечательно. Однако оставьте на время вашего «мучителя», полистайте популярную книгу о велосипеде и постарайтесь выяснить, что такое клиренс, каретка, база и мидель. Остальные вопросы снимутся по ходу самообразования.

Вильнюсские биотранспортники назвали лишь общие для большинства начинающих велосипедистов методические ошибки. Каждый велосипедист бережно хранит уникальную коллекцию собственных промахов, параличей, шишек и синяков на прокаленном электросварочном теле и бумажный мешок с промасленной спецодеждой, которая до велосипедной эры служила вечерним костюмом. Поэтому не связывайтесь с велосипедом, не запасаись предварительно здоровым чувством юмора.

## ДЕСЯТЬ КОНСТРУКЦИЙ ВЕЛОМОБИЛЕЙ

В этой главе приведены описания и схемы десяти конструкций одно- и двухместных велосипедов различного назначения: для повседневных поездок, спортивных состязаний, активного отдыха в выходные дни и многодневных туристских походов. Здесь представлены преимущественно велосипеды, отличающиеся простотой изготовления и хорошо зарекомендовавшие себя в сложных условиях длительной эксплуатации. Авторами большинства конструкций являются члены Московского и Вильнюсского клуба энтузиастов, биотранспорта, участники многих соревнований и ралли, преодолевшие на своих велосипедах сотни километров нелегких дорог.

Обращаем внимание читателя на то, что ни одна из приведенных здесь конструкций не отвечает полностью требованиям представленных выше «Временных технических требований к велосипедам». Это объясняется тем, что ВТТ были разработаны совсем недавно, а их текст до настоящего времени достаточно широко не публиковался. Кроме того, многие самодеятельные конструкторы не хотят ограничивать свою творческую фантазию рамками ВТТ. В большинстве случаев несоответствие приведенных конструкций велосипедов требованиям ВТТ носит второстепенный характер и может быть учтено при самостоятельной доработке.

Указанные в технических характеристиках велосипедов средние и максимальные скорости представляют собой приблизительные субъективные величины. Действительная скорость велосипеда существенно зависит от физической подготовки и мастерства водителя.

## ВЕЛОМОБИЛЬ «БРЯНСК»

Предназначен для повседневных поездок, активного отдыха и туризма людей разного возраста с различным уровнем физической подготовки. Сконструирован инженером Владимиром Семеновичем Белоенко из Брянска. Отмечен призом на велофестивале в Шяуляе и бронзовой медалью ВДНХ СССР на выставке научно-технического творчества молодежи в 1987 году. Конструкция велосипеда признана изобретением (авторское свидетельство № 1382733). Одна из главных особенностей велосипеда — возможность быстрого складывания для перевозки другими транспортными средствами, переноски и хранения. Площадь, занимаемая велосипедом в сложенном виде, почти в четыре раза меньше, чем в рабочем.

### Техническая характеристика

|                                                                 |       |
|-----------------------------------------------------------------|-------|
| Масса, кг                                                       | 26    |
| Максимальная нагрузка, кг                                       | 120   |
| Число передач                                                   | 4     |
| Максимальная скорость, км/ч                                     | До 42 |
| Время перевода из сложенного в рабочее положение и обратно, мин | 0,5—1 |
| Габаритные размеры, мм:                                         |       |

|                                    | в рабочем состоянии | в сложенном состоянии |
|------------------------------------|---------------------|-----------------------|
| длина                              | 1600                | 850                   |
| ширина                             | 900                 | 450                   |
| высота                             | 1000                | 1600                  |
| Занимаемая площадь, м <sup>2</sup> | 1,44                | 0,38                  |

Общая компоновка велосипеда «Брянск» в рабочем положении показана на рис. 30 (вид сбоку и сверху), а в сложенном виде — на рис. 31 (вид сбоку и сверху).

Велосипед имеет трубчатую раму 1 с закрепленным на ней полукреслом 2 с регулируемым наклоном спинки. Рулевая колонка 3 с рычагом управления 4 — складывающаяся, с фрикционной фиксацией ее положения. Это обеспечивает удобство посадки водителя, травмобезопасность и уменьшает габаритные размеры велосипеда в сложенном положении. Рама закреплена на трех малогабаритных колесах от велосипеда «Десна». Заднее колесо 5 является ведущим и имеет тормозную втулку типа «торпедо». Конструктор считает, что выбранная ком-

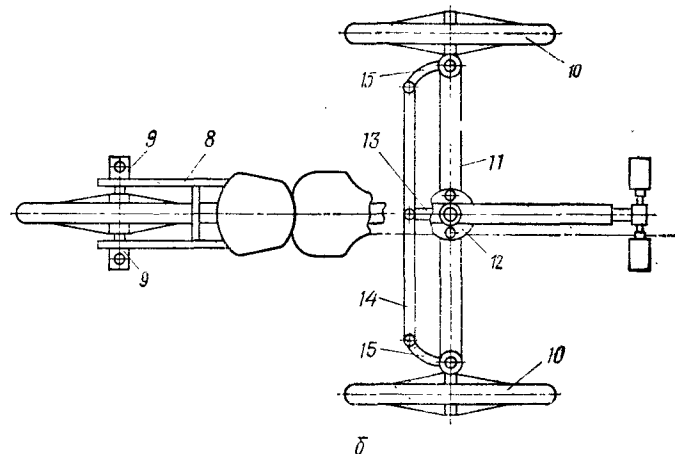
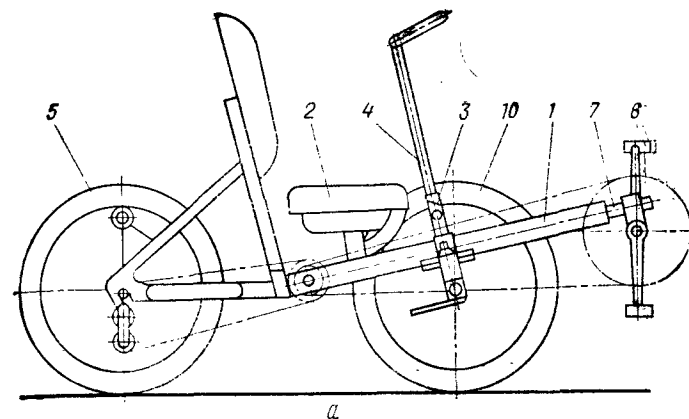


Рис. 30. Велосипед «Брянск». Вид сбоку (а) и сверху (б):

1 — рама; 2 — полукресло; 3 — рулевая колонка; 4 — рычаг управления; 5 — заднее колесо; 6 — педальный узел; 7 — телескопический конец рамы; 8 — распорная вилка заднего колеса; 9 — стаканы для крепления передних колес в сложенном состоянии; 10 — передние колеса; 11 — поперечная балка; 12 — фланец; 13 — рулевая сошка; 14 — тяга; 15 — боковые сошки

поновочная схема с равномерным распределением нагрузки на каждое из трех колес повышает устойчивость велосипеда на всех режимах движения.

Педальный узел 6 установлен на телескопическом

выдвижном конце рамы 1, снабженном распорным конусом с болтом. Благодаря этому устройству на «Брянске» со всеми удобствами располагается водитель ростом от 150 до 190 см. Для подгонки велосипеда по росту водителя выдвигают телескопический конец 7 рамы 1 и фиксируют его на требуемой длине распорным конусом с болтом с соответствующим наращиванием или укорачиванием велосипедной цепи.

Трансмиссия позволяет осуществлять движение на любой из имеющихся четырех передач в зависимости от рельефа местности и физической подготовки водителя. Требуемая передача устанавливается подбором стандартных звездочек с разным количеством зубьев. Две из них находятся на промежуточном валу и одна на ведущем колесе 5.

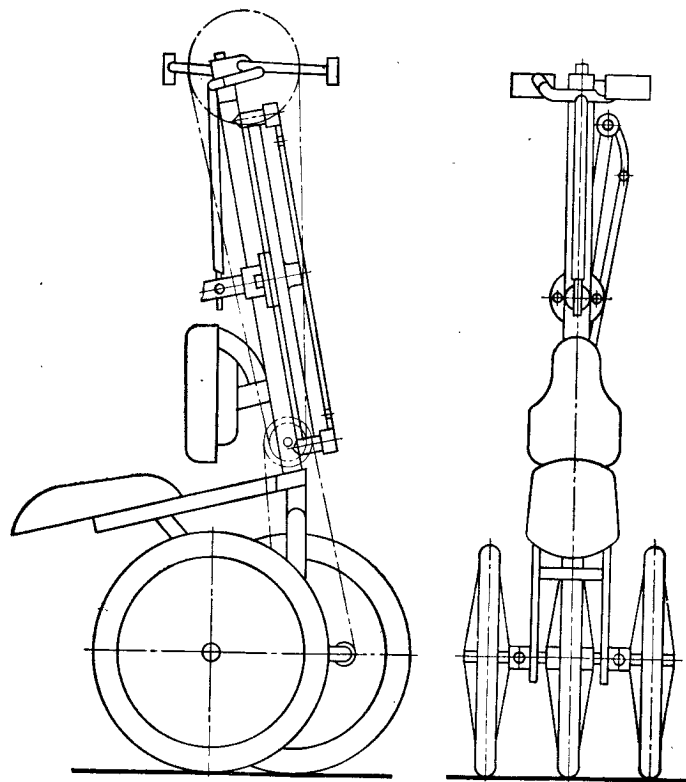


Рис. 31. Веломобиль «Брянск» в сложенном виде

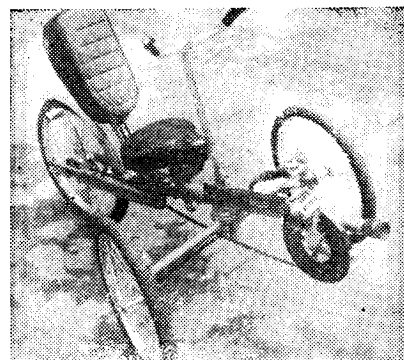


Рис. 32. Общий вид велосипеда «Брянск»

Передние колеса 10 велосипеда соединены между собой поперечной балкой 11, через фланец 12 которой проходит рулевая колонка 3. Конечный конец рулевой колонки соединен с рулевой сошкой 13. Параллельно поперечной балке 11 установлена тяга 14, к которой шарнирно прикреплены правая и левая боковые сошки 15. Поперечная балка 11, тяга 14 и сошки 13, 15 образуют шарнирную рулевую трапецию автомобильного типа.

К распорной вилке заднего колеса 8 приварены кронштейны 9 со стаканами для крепления быстроразъемных передних колес в сложенном положении.

В сложенном положении все колеса велосипеда находятся в одной плоскости, а поперечная балка разворачивается на  $90^\circ$  и располагается параллельно раме. Веломобиль устанавливается вертикально, опираясь только на колеса, что создает дополнительные удобства при перевозке в общественном транспорте, подъеме в лифте, хранении в тесной квартире.

На велосипеде предусмотрены ручки для удобства переноски и конструктивные элементы, позволяющие крепить щитки передних колес, зеркала заднего вида, мигающие указатели поворота типа «Велоэлектроника», объемный багажник, каркасно-тканевый тент или аэродинамический обтекатель.

Хотя «Брянск» выполнен в основном из подручных материалов, он имеет вполне законченный заводской вид. При желании его массу можно уменьшить на 5—7 кг.

## МИНИВЕЛОМОБИЛЬ «ТЕТРА»

Сконструирован москвичами М. Ильным и А. Ше-  
лекиным. Отмечен призом на велофестивале «Шяу-  
ляй-85» за простоту компоновки, малые габариты, мак-  
симальное использование готовых узлов велосипеда, хо-  
рошие ходовые качества. Предназначен для повседнев-  
ных поездок, но хорошо зарекомендовал себя в сорев-  
нованиях и многодневных велопробегах.

### Техническая характеристика

|                         |             |
|-------------------------|-------------|
| Длина, мм               | 1500        |
| Ширина, мм              | 800         |
| Высота, мм              | 900         |
| Высота с тентом, мм     | 1100        |
| Масса, кг               | 20          |
| Скорость, км/ч          | До 30       |
| Габариты в упаковке, мм | 800×700×350 |

Простота устройства велосипеда достигнута благо-  
даря рациональной схеме и максимальному использова-  
нию деталей от велосипеда «Школьник», которые яв-  
ляются наиболее легкими и недорогими.

Большинству конструкций велосипедов присуще  
жесткое соединение рамы и осей колес. Это предъявляет  
повышенные требования к качеству ряда деталей, кото-  
рые трудно изготовить в домашних условиях. Главная  
конструктивная особенность «Тетры» — независимая  
подвеска задних колес. Другие достоинства — разборная  
рама, наклон задних колес относительно вертикали для  
обеспечения оптимальных условий их работы на поворо-  
тах, смонтированный на руле тент-козырек с регулиру-  
емым углом установки.

Разборная сварная рама изготовлена из водопровод-  
ных труб. Она состоит из балки рулевой колонки, оси  
задних втулок, трубок и поперечины сиденья. При раз-  
борке рамы освобождают поперечину сиденья, к кото-  
рой крепятся пружины-амортизаторы, ослабляют ба-  
рашки, вытаскивают ось и снимают сиденье.

Узлы крепления задних колес выполнены из задней  
части рамы велосипеда. Чтобы противостоять боковым  
нагрузкам на виражах, задним колесам придан наклон.  
Он достигается деформацией подседельной трубы отно-

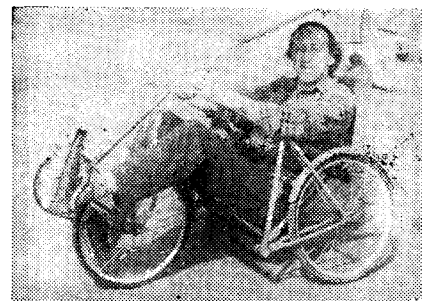


Рис. 33. М. Ильин в велосипеде «Тетра»

сительно каретки рамы на угол 5—10°. В каждую ка-  
ретку запрессована втулка, в нее вворачивается палец,  
фиксируемый на оси винтом-барашком.

Для поддрессирования задних колес использованы  
подседельные пружины мотоцикла. Каждая из пружин  
одним концом закреплена в верхней части узла задних  
колес, а другим, резьбовым концом с барашком, на по-  
перечине сиденья. Более эффективные амортизаторы

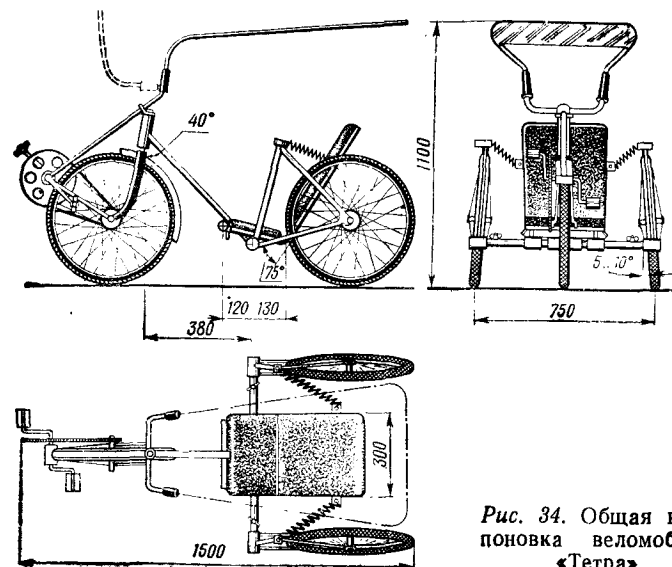


Рис. 34. Общая ком-  
поновка велосипеда  
«Тетра»

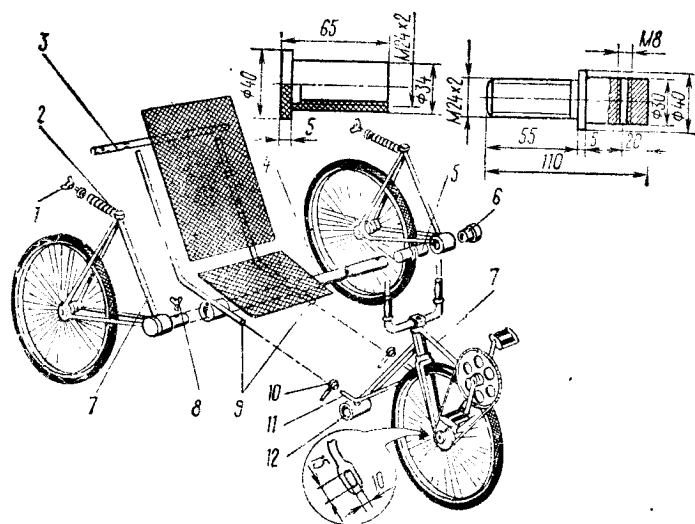


Рис. 35. Основные узлы велосипеда «Тетра»:

1 — барашек крепления амортизатора; 2 — пружина-амортизатор; 3 — поперечина сиденья (труба или уголок); 4 — ось задних вилки (труба диаметром 35 мм, длина 600 мм); 5 — палец M24 (D16T); 6 — втулка (капрон, стеклотекстолит); 7 — подседельные части велосипедных рам; 8 — винт-барашек (M8); 9 — трубки кронштейна сиденья (диаметр 22 и 42 мм); 10 — гайка-барашек (M16); 11 — распорная скоба с резьбовыми хвостовиками (M16); 12 — балка рулевой колонки (трубы диаметром 33 и 42 мм)

можно изготовить из обрезков вакуумных шлангов диаметром 40—50 мм и длиной 200—250 мм, в которые вставляются тяги со сферическими наконечниками. Концы шлангов обжимаются хомутами.

Для крепления привода также используется задняя велосипедная вилка с кареткой, устанавливаемая на поворотной вилке переднего колеса.

Руль имеет дополнительную наклонную колонку, используемую в качестве кронштейна переднего узла. На ней для установки руля служит хомут крепления седла. Штанга руля имеет специальное ребро, которое входит в паз колонки, осуществляя жесткое соединение с поворотным узлом.

Руль П-образной формы установлен рукоятками вверх: в них вставляется каркас тента-козырька. На хомуте имеется гайка-барашек для фиксации руля в наиболее удобном положении.

Рис. 36. Узел руля:  
1 — П-образный руль; 2 — хомут руля; 3 — штанга руля; 4 — ребро; 5 — болт (M8); 6 — хомут крепления (от седла); 7 — кронштейн; 8 — барашек (M8); 9 — рулевая колонка

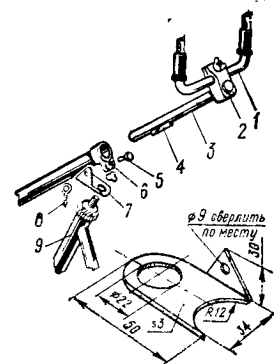
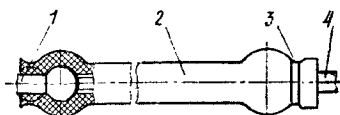


Рис. 37. Амортизатор (вариант):  
1, 4 — тяги; 2 — шланг; 3 — хомут



Шатуны педалей взяты от взрослого велосипеда. Для уменьшения энергетических затрат и более удобного нажатия на педали полезно увеличить длину шатунов до 200—220 мм в зависимости от роста водителя.

Веломобиль можно переносить и хранить в большом рюкзаке или чехле от байдарки. Конструкция «Тетры» приведена на рис. 34—37.

## СПОРТИВНЫЙ ВЕЛОМОБИЛЬ «МАДИ»

Спроектирован и построен студентами Московского автодорожного института под руководством профессора А. Н. Нарбута.

Масса машины 63,5 кг. Несмотря на большую массу велосипед развивает скорость до 70 км/ч. Такая скорость достигается за счет полулежачей посадки водителя в кресле, а также благодаря хорошей аэродинамике обтекаемого кузова. В качестве задней части кузова служит стеклопластиковая кабина планера, передняя часть — самодельная с прозрачным откидным фонарем. В полу кабины сделаны вырезы под управляемое колесо и цепную передачу.

В конструкции велосипеда использованы три колеса от спортивного велосипеда. Переднее рулевое колесо размещено под кузовом, задние ведущие — снаружи. Центр тяжести смещен к задней оси, на которую приходится около 70% массы велосипеда.

Пластиковое кресло состоит из спинки с заголовником и сиденья, которые легко снимаются, например, для осмотра трансмиссии.

Рама собрана с помощью газосварки из деталей велосипеда «Спутник». Передняя вилка оставлена без изменений. К рулевой втулке с боков приварены горизонтальные трубки для крепления к корпусу.

Нижняя балка рамы, соединяющая рулевую колонку с кареткой, усилена отрезком трубы такого же диаметра.

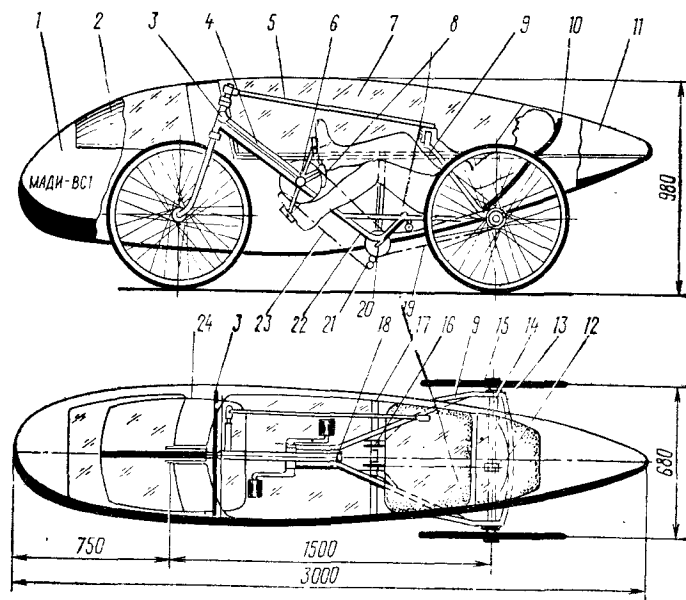


Рис. 38. Компонировка велосипеда «МАДИ» (тормозной механизм на переднем колесе не показан):

1 — передняя часть кабины; 2 — лобовое стекло; 3 — горизонтальные плечи крепления; 4 — нижняя усиленная балка; 5 — рулевая тяга; 6 — педальный узел; 7 — откидывающийся козпак; 8 — передний переключатель передач; 9 — тяга крепления к кабине; 10 — заголовник; 11 — задняя часть кабины; 12 — ведущая звездочка; 13 — дуга жесткости; 14 — ходовой вал; 15 — колесо; 16 — подкос; 17 — закладная поперечина; 18 — распорка; 19 — задняя цепь; 20 — ось механизма переключения передач; 21 — натяжные ролики; 22 — вилка; 23 — передняя цепь; 24 — вырез в полу под переднее колесо

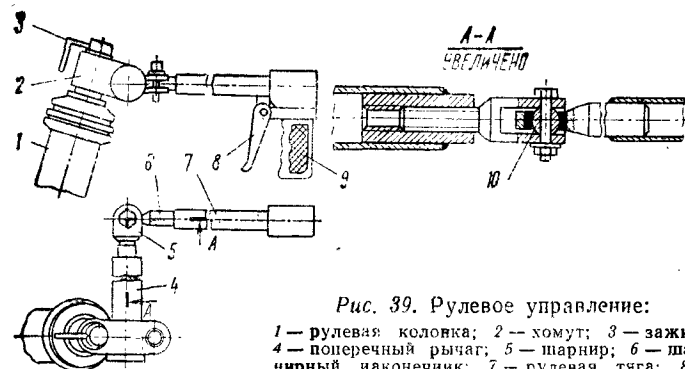


Рис. 39. Рулевое управление:

1 — рулевая колонка; 2 — хомут; 3 — зажим; 4 — поперечный рычаг; 5 — шарнир; 6 — шарнирный наконечник; 7 — рулевая тяга; 8 — рычаг тормоза; 9 — рукоятка управления; 10 — сферический шарнир

ра. От каретки отходит 150-миллиметровый кусок рамы, сохраненный для установки на нем переднего переключателя передач.

Ниже педалей помещена вилка заднего колеса, на конце которой закреплен механизм переключения передач. Для большей жесткости перья вилки примерно посередине соединены распоркой. От нее назад идут протыкающие стенки кабины подкосы, к которым приварены обоймы подшипников, тяги крепления задней части кабины и дуга жесткости. Раму с кабиной соединяют также поперечины. Они отходят от задней вилки и, повторяя изгиб бортов кабины, прилегают к ним. Поперечины приклеены к корпусу полосками стеклоткани, пропитанной эпоксидным клеем.

Трансмиссия выполнена в виде двойной цепной передачи велосипедного типа. В ее передней ветви использованы педали, большая ведущая звездочка, втулка заднего колеса, обгонная муфта с «пятерником» (набором из пяти звездочек) от спортивного велосипеда. Втулка с муфтой отличаются тем, что к ее левому фланцу приварена еще одна ведущая звездочка с 28 зубьями для привода второй ветви трансмиссии.

Малая ведущая звездочка на педальном узле в 32 зуба взята от «Орленка». Ее посадочное отверстие расточено под вал каретки, а в теле просверлено пять отверстий под болты крепления к большой звездочке. Это расширило диапазон передач от 0,137 до 0,375 и, следовательно, облегчило трогание с места и движение в гору.

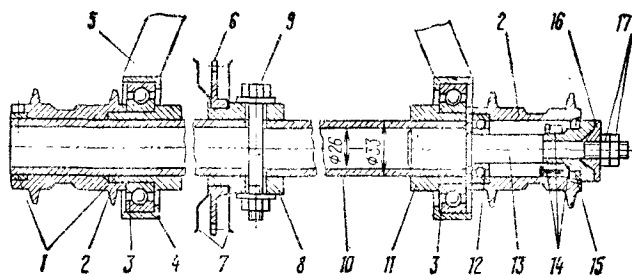


Рис. 40. Ходовой вал:

1 — поперечные кольца; 2 — ступица (от дорожного велосипеда); 3 — подшипник; 4 — обойма подшипника; 5 — тяга; 6 — ведомая звездочка; 7 — защитные шайбы; 8 — втулка; 9 — болт крепления; 10 — вал; 11 — ступка подшипника; 12 — опорный подшипник; 13 — палец ходового вала; 14 — детали обгонной муфты; 15 — радиально-упорный подшипник; 16 — конусная шайба; 17 — гайка и контргайка

Несмотря на большую разницу в размерах ведущих звездочек — 51 и 32 зуба, передний переключатель передач работает достаточно надежно.

Сзади установили переключатель типа «дерайер». Таким образом, трансмиссия имеет десять передач с расширенным диапазоном.

Задняя ветвь привода представляет собой устройство для передачи крутящего момента с ведущей звездочки механизма переключения передач на ведомую звездочку ходового вала с 14 зубьями. Эта ветвь имеет роликовый натяжитель.

Наиболее ответственные детали ходового вала взяты готовыми от велосипедов. Сам вал представляет собой пустотелую трубу, на которой закреплена ведомая звездочка и ступицы колес. Труба вращается в запрессованных обоймах подшипников дорожных велосипедов. Обгонная муфта служит в качестве дифференциала.

На рулевой колонке закреплен управляющий рычаг с длинной рулевой тягой. Особое внимание было уделено устранению люфтов в соединениях.

На переднем колесе имеется велосипедный тормоз клещевого типа. Рекомендуются установка таких же тормозов на задние колеса.

Веломобиль «МАДИ» отличается хорошими эксплуатационными качествами, устойчивостью и управля-

емостью. По сравнению с другими спортивными машинами он довольно прост конструктивно. Его габаритные размеры и подробности конструкции приведены на рис. 38—40.

### ТУРИСТСКИЙ ВЕЛОМОБИЛЬ «ТВИЛЬ»

На этой простой, удобной и красивой машине ее конструкторы А. Номейка, Р. Вайткунас и Э. Вилькялис совершили одно из первых туристических путешествий из Вильнюса в Шяуляй, за неполные два дня преодолев 240 км. На велофестивале «Шяуляй-84» веломобиль был отмечен призом журнала «Изобретатель и рационализатор».

#### Техническая характеристика

|                     |       |
|---------------------|-------|
| Длина, мм           | 1730  |
| Ширина, мм          | 930   |
| Высота с тентом, мм | 1150  |
| Масса, кг           | 25    |
| Число мест          | 1     |
| Число передач       | 2     |
| Скорость, км/ч      | До 30 |

Осевая рама велосипеда изготовлена из дюралевой трубы с толщиной стенки 3 мм, длиной 1200 мм и диаметром 36 мм. Из такой же трубы сделаны передний и задний мосты. Для руля, сидений, каркаса тента использованы трубы от старой раскладушки. Сиденье с регулируемым наклоном спинки может перемещаться вдоль продольной трубы. Все колеса от складного велосипеда «Десна» диаметром 485 мм. Питание двух велосипедных фар от генератора, прикрепленного к стойке переднего колеса. Съемный тент скроен из водонепроницаемой ткани со смотровым окном из прозрачной пленки размером 500×1000 мм. Детально устройство «Твиля» показано на рисунках.

Одно из главных достоинств «Твиля» — простота изготовления, доступность использованных материалов. Авторы считают, что ведущие колеса лучше взять большего диаметра, например, от велосипеда «Турист». Если ведущими сделать передние колеса, можно будет уменьшить длину цепи и отказаться от промежуточных звездочек. Это позволит улучшить энергетические характеристики велосипеда, но несколько усложнит конструкцию.

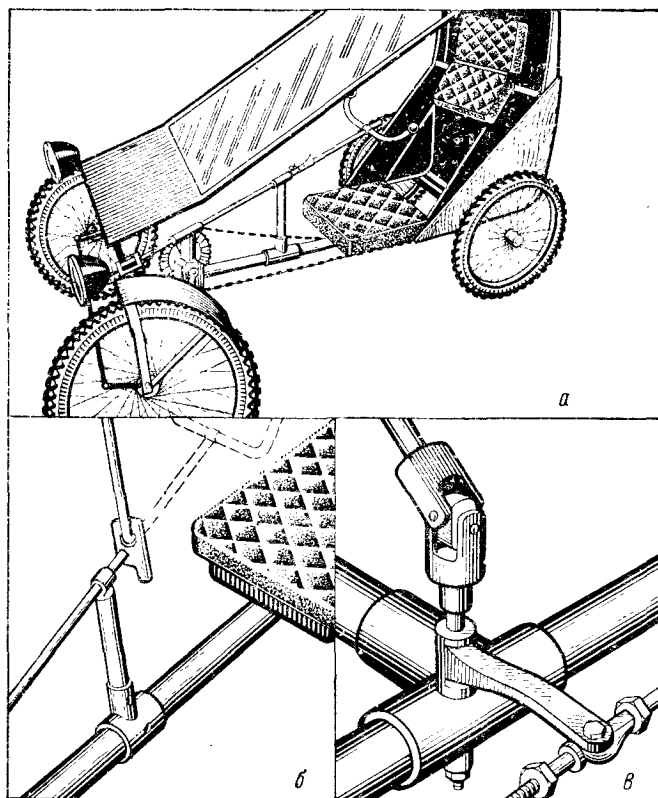
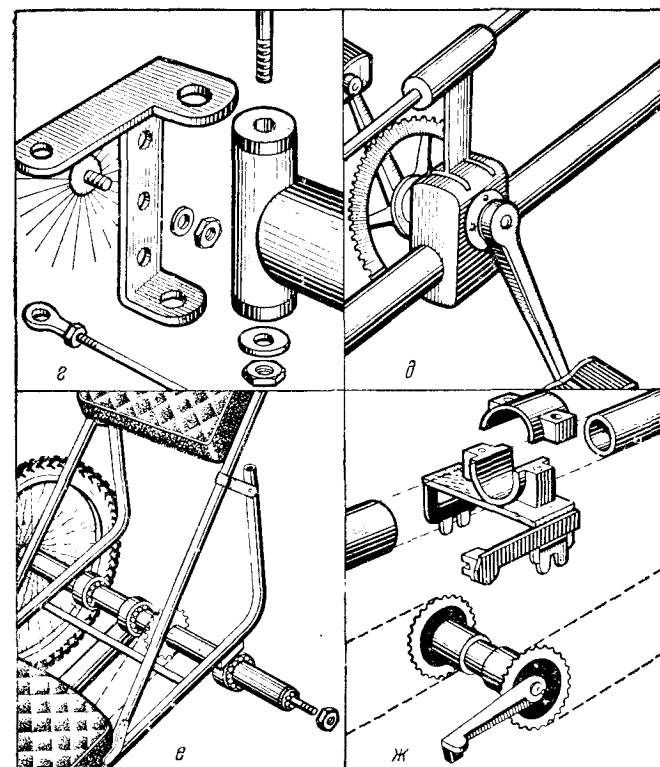


Рис. 41. Одноместный туристский велосомобиль «Твил»:

*а* — обшяа компоновка велосомобильа; *б* — крепление руля к раме; для вое устройство; движение от руля через крестовину передается к ры-управляемых колес; внизу — петля рулевой тяги; *д* — крепление вело-одвижно закреплеиа на оси, единственное ведущее заднее колесо. Тормозится только ведущее колесо. При резком торможении за-вращения от каретки к колесу, расположенному под сиденьем. Пере-

Скоростные и другие эксплуатационные характеристики «Твила» вполне достаточны для многодневного туризма. «Сделайте велосомобиль — не пожалеете, — говорят его конструкторы. — Автомобиль, если он у вас есть, после этого можно с легким сердцем продать, как был продан «Запорожец», сопровождавший нас в первом пробеге Вильнюс—Шяуляй».

Вот как комментирует конструкцию велосомобильа



удобства посадки водителя руль откидывается вперед-вверх; *в* — руле-чагу, связанному с поперечной тягой колес; *г* — крепление передних дущей звездочки и педалей; *д* — задний мост; ведомая звездочка не-вращается вместе с осью. Второе колесо на оси закреплено свобод-носоев не наблюдалось; *ж* — промежуточные звездочки для передач ключатель скоростей, тоже расположенный под сиденьем, не показан

кандидат технических наук Витаутас Довиденас:

«Твил» — удобная, устойчивая, довольно легкая и красивая машина. Слабое место этого велосомобильа — не-достаточно совершенная энергетическая сторона. Ма-лые, хотя и прочные, колеса с внешним диаметром 485 мм имеют трение в 2—2,5 раза больше, чем колеса туристского велосипеда. Есть смысл применить колеса двух диаметров: более нагруженные диаметром 690 мм

колеса с усиленными спицами от «Туриста»; ненагруженные колеса для более компактной компоновки могут быть меньше. Длинная трансмиссия, да еще с промежуточными звездочками: все это очевидные энергетические потери. Наиболее экономичен привод на передние колеса, но при управляемых ведущих колесах необходима его особая конструкция.

Тем не менее «Твиль» в целом удался. Его скоростные и другие эксплуатационные характеристики вполне достаточны для многодневного туризма, где важно постоянное общение с природой, а не бездумная утомляющая гонка. А построить такой или аналогичный экипаж способен каждый мало-мальски мастеровой человек. И в этом одно из основных достоинств «Твиля».

### ТУРИСТСКИЙ ВЕЛОМОБИЛЬ «ШАЙТАНШАХ»

Сконструирован автором вместе с сыном — студентом Московского автомеханического техникума. Удостоен бронзовых медалей ВДНХ СССР на выставке научно-технического творчества молодежи НТТМ-87. В 1986 году конструкторы совершили на велосипеде путешествие по маршруту Алма-Ата—Иссык-Куль—Фрунзе, а в 1987 году по маршруту Москва—Рига—Паланга.

#### Техническая характеристика

|                                  |      |
|----------------------------------|------|
| Число мест                       | 2    |
| Длина, мм                        | 2050 |
| Ширина, мм                       | 1050 |
| Высота с тентом, мм              | 1250 |
| Масса, кг                        | 42   |
| Грузоподъемность, кг             | 200  |
| Число багажников                 | 2    |
| Общая вместимость багажников, кг | 60   |
| Средняя скорость, км/ч           | 18   |
| Максимальная скорость, км/ч      | 35   |

Веломобиль представляет собой сварную разборную раму из никелированных труб-поручней, снятых с отслужившего свой срок автобуса «Икарус», на четырех колесах от детского велосипеда «Школьник» со специально изготовленными втулками. Все втулки одинаковые, поэтому можно периодически менять колеса местами для равномерного износа покрышек или, если нужно, быст-

ро установить запасное, пятое колесо, которое мы обычно берем с собой в дальнюю дорогу. Во втулках передних колес установлены шарикоподшипники № 202. Во втулках задних колес шарикоподшипники заменены промежуточными деталями, которые жестко соединены с полуосями шпонками и имеют крестообразные шипы, входящие в соответствующие пазы на торцах втулок.

Четырехскоростной педальный привод, в котором использованы наборы звездочек и другие детали от вело-

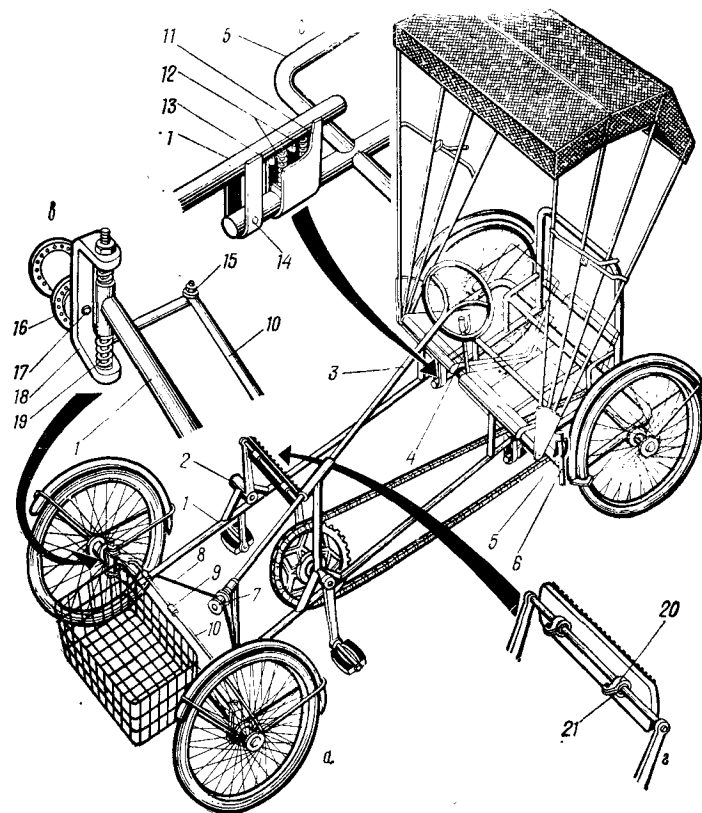


Рис. 42. Двухместный туристский велосипед «Шайтаншах»:

а — общий вид велосипеда; б — стыковочный узел; в — подвеска передних колес; 2 — педаль; 1 — передняя часть рамы; 2 — каретка; 3 — рулевой вал; 4 — тормозная ручка; 5 — задняя часть рамы; 6 — переключатель передач; 7 — рулевой барабан; 8 — тяговый трос; 9 — регулировочная муфта; 10 — рулевая тяга; 11 — скоба амортизатора; 12 — амортизирующие пружины; 13 — стыковочная скоба; 14 — соединительный болт; 15 — шарнирное соединение; 16 — втулка; 17 — ось переднего колеса; 18 — скоба; 19 — пружина; 20 — хомут; 21 — подшипник

сипеда «Турист», предусмотрен на левое заднее колесо. Однако чтобы повысить надежность велосипеда, мы поставили такой же привод на правое заднее колесо. В педально-шатунном механизме применены две внешние стандартные педали и центральная удлиненная педаль, которую крутят одновременно водитель и пассажир. Все три педали образуют как бы единый приводной коленчатый вал. Этот вариант привода отличается наибольшей простотой. Он безотказно работал на Исык-Куле.

Рулевой механизм состоит из рулевого вала с барабаном, на котором закреплены управляющие тросики. При повороте рулевого колеса и вала, например влево, левый тросик наматывается на барабан и тянет кронштейн вместе с рулевой тягой, поворачивая колеса. Рулевая тяга шарнирно закреплена на кронштейнах, приваренных к скобам.

На раме установлены два пластиковых кресла, спланных на одном из московских олимпийских объектов. На сиденье и спинку кресла укладывается поролоновый коврик и натягивается чехол из плотной ткани. Для установки и откидывания легкого тента использованы детали старой детской коляски.

В двух узлах стыковки передней и задней частей рамы установлены по две пружины от распределительного механизма автомобиля «Москвич».

Задние колеса велосипеда оборудованы клещевыми тормозами с общей рукояткой управления, размещенной между креслами водителя и пассажира. Позади кресел устроена багажная платформа из подобранных на свалке алюминиевых решеток от домашнего холодильника. На ней во время путешествия размещаем рюкзаки с туристским снаряжением. В переднем багажнике из двух сваренных вместе металлических корзин для продуктов укладываем наиболее тяжелые предметы — сумку с инструментами и ремонтными материалами, запас круп и банок с тушенкой, палатку, флягу с водой.

Электрооборудование велосипеда составляют две фары, два красных стоп-сигнала и система «Велоэлектроника» с четырьмя мигающими указателями поворотов. Фары питаются от генератора, установленного на левом заднем колесе. Указатели поворотов и стоп-сигналы работают от батареек для карманного фонаря.

Веломобиль отличается простотой конструкции, несложностью в изготовлении и максимальным использованием подручных материалов.

### ВЕЛОМОБИЛЬ «ВЕЛОТРОН»

«Велотрон», сконструированный инженером Полтавского автоагрегатного завода Владимиром Мазурчаком, — призер конкурса самодельных велосипедов в Шауляе. Как показала эксплуатация машины в течение нескольких лет, она проста в управлении, безопасна на дорогах, не создает помех в общем потоке транспорта, годится и для деловых поездок, и для отдыха. Благодаря вместительному багажнику такой экипаж особенно подойдет огородникам, дачникам, садоводам.

#### Техническая характеристика

|                                 |                                                  |
|---------------------------------|--------------------------------------------------|
| Количество мест                 | 1                                                |
| Привод                          | Педальный, с цепной передачей на переднее колесо |
| Число зубьев: ведущей звездочки | 51                                               |
| ведомой звездочки               | 15                                               |
| Тормоз                          | Ножной, на переднем приводном колесе             |
| Сиденье                         | Полулежачее, типа «шезлонг»                      |
| Габаритные размеры, мм:         |                                                  |
| длина                           | 1650                                             |
| ширина                          | 725                                              |
| высота                          | 880                                              |
| Масса, кг                       | 18—20                                            |

«Велотрон» состоит из рамы с сиденьем типа «шезлонг» (рис. 43), переднего рулевого колеса, расположенного в поворотной раме с педальным приводом и цепной трансмиссией, двух задних неповоротных колес.

Веломобиль рассчитан на малогабаритные колеса от велосипедов ММВЗ или «Десна», хотя опробован и на других колесах. Бóльший их диаметр возможен только для езды ростом не менее 170 см, так как рулевое колесо расположено между ног.

Низкое положение сиденья, а значит, и центра тяжести даже при сравнительно небольшой массе задних колес и малой базе делает машину удобной и устойчивой: и на крутых виражах опрокидывание практически исключается, в худшем случае начинается движение на

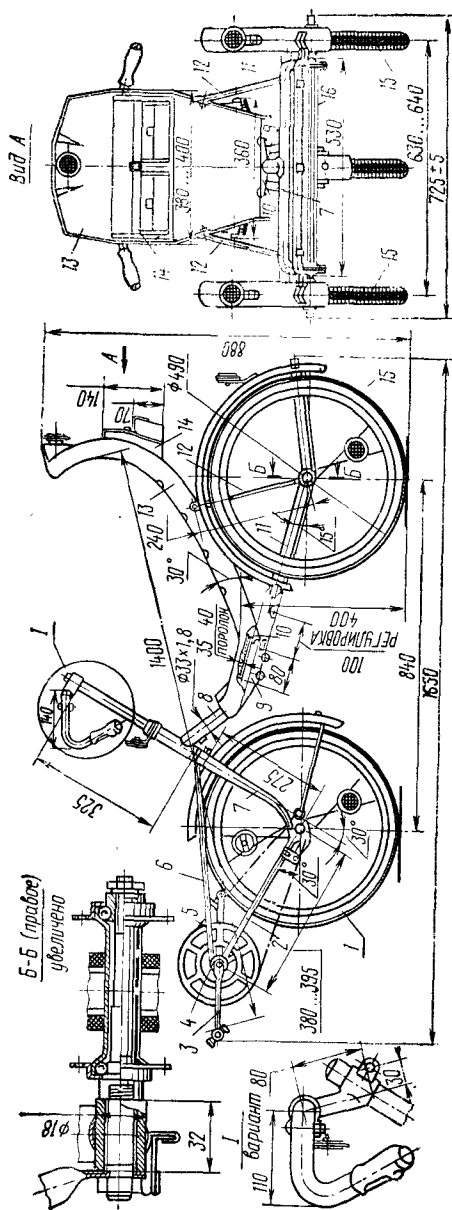


Рис. 43. Веломобиль «Велотрон».

1 — управляемое колесо; 2 — цепная вилка; 3 — шатун; 4 — каретка; 5 — цепной привод; 6 — труба каретки; 7 — поворотная рама; 8 — стыковочная труба; 9 — кронштейн сиденья; 10 — задняя рама; 11 — задняя рама; 12 — задняя рама; 13 — сиденье; 14 — багажная сумка; 15 — заднее колесо; 16 — багажник

двух колесах, как на обычном велосипеде — переднем и одном заднем, пока не будет устранен момент опрокидывания. Недостаток конструкции — боковой момент, возникающий на руле при нажатии на педали. Но это ощутимо лишь при преодолении подъема; на ровном же участке это не чувствуется.

Если у конструктора имеются иные, чем показано на рисунках, комплектующие детали, он должен самостоятельно выполнить графические работы в масштабе 1:1. При этом сначала нужно определить расстояние между педалями и так называемой антропометрической точкой А — местом пересечения линий спинки и низа сиденья (рис. 44). Для человека среднего роста оно примерно равно 950—1000 мм. Во время измерений ноги должны быть чуть согнуты в коленях, а ступни находиться на уровне сиденья. Спинке придается наклон 30—45°.

Угол наклона цепной вилки к горизонту зависит от диаметра колес и может быть  $30 \pm 15^\circ$ . Каретка привода не должна располагаться ниже 350 мм от дороги, иначе при pedalировании пятак будет задевать за неровности покрытия.

Антропометрическая точка А, в свою очередь, не должна быть выше каретки. Желательно также, чтобы расстояние от центра каретки до оси колеса составляло не более 400—500 мм, а зазор между шиной колеса и вилкой — не менее 5 мм.

Как видно из рис. 44, положение тела ездока почти горизонтальное, что аэродинамически оправдано. Угол наклона спины к горизонту предпочтителен меньше  $45^\circ$ . При этом угол между согнутой ногой велосипедиста и телом такой же, как и у велогонщика, только в веломобиле ездок выгодно повернут в пространстве. Шея и часть спины ездока должны быть примерно вертикальны, что обеспечивается соответствующим устройством сиденья с подголовником. Реакция от ног на педали смещает ездока в противоположную сторону. Это перемещение ограничено резким закруглением спинки сиденья вверх и соответствующим оформлением заплечиков. Сиденье в целом достаточно жесткое, что обеспечивает высокий КПД при передаче энергии от человека к машине.

Наиболее ответственно надо отнестись к изготовлению поворотной рамы с приводом на переднее колесо и каркаса сиденья.

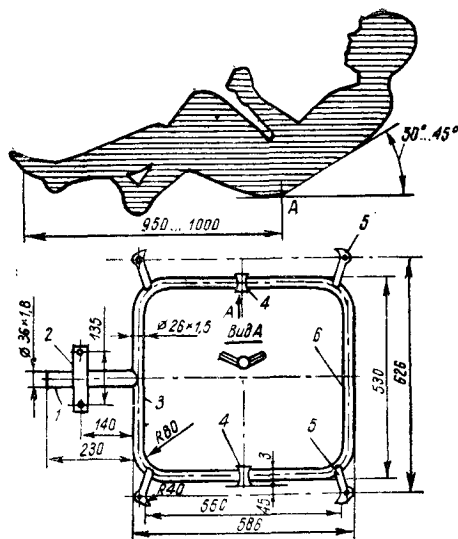


Рис. 44. Схема определения антропометрической точки А

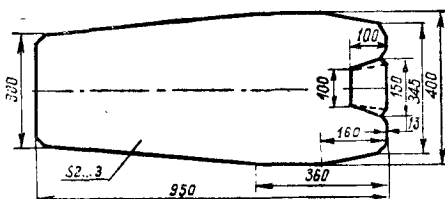


Рис. 46. Расчет каркаса сиденья

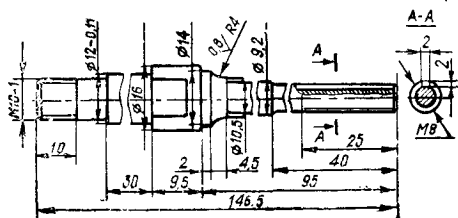
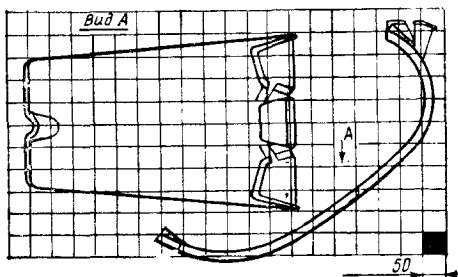


Рис. 47. Полуось заднего колеса

В качестве переднего приводного колеса использовано заднее колесо велосипеда с тормозной втулкой. И наоборот, задними колесами велосипеда служат передние колеса велосипеда; они установлены на самодельных полуосях (рис. 47). Применять эти колеса с обычными полуосями при консольном креплении нельзя из-за малой их прочности на изгиб. Нельзя также крепить их в велосипедных вилках, приваренных к раме, так как конструкция не будет жесткой по отношению к боковым нагрузкам и колеса вскоре перестанут быть параллельными друг другу. Полуоси должны быть выполнены из высококачественной стали и закалены ТВЧ с высоким отпуском, а также тщательно подогнаны к втулкам колес.

Показанная на рис. 45 поворотная рама изготовлена из передней и задней цепных вилок велосипедов «Десна» или ММВЗ. От рамы велосипеда отделяется цепная вилка с кронштейнами оси, которые с помощью ножовки освобождаются от подкосных труб. Перед креплением передней вилки ее зажимают в тиски и разводят перья до 110—115 мм, затем удаляют с них кронштейны.

В цепную вилку вставляют заднее колесо, ось которого должна быть в центре кронштейнов, и примеряют переднюю вилку, надевая ее разрезанными концами перьев на кронштейны цепной вилки. Правильной центровки вилки по отношению к колесу необходимо добиться за счет подгонки перьев передней вилки, а также выдержать расстояние от оси колеса до основания перьев передней вилки примерно 275—280 мм.

Когда центровка будет обеспечена, а угол между прямыми участками вилок составит 90—95°, высверливают отверстия в концах передней вилки и кронштейнов, вставляя по одному стальному штифту диаметром 2 мм (из проволоки или гвоздя) и расклепывают их. Теперь колесо можно снять и еще раз проконтролировать соединение. Для соединения каретки с основанием передней вилки подготавливают две трубы диаметром 12—14 мм. Трубы должны иметь косой срез и быть подогнаны по месту.

Передняя рама готова к сварочно-паяльным работам. Сначала газовой сваркой на свои места приваривают две трубы, а потом латунью паяют соединения заштифтованных концов. Рулевую трубу передней вилки конструктор укоротил до 140 мм.

Соединение задней рамы с балкой выполнено регулируемым, но достаточно жестким: от этого во многом зависит общая жесткость конструкции. Стыковочная труба должна иметь диаметр не менее 36 мм и толщину стенки не менее 1,8 мм (элементы рамы складного велосипеда использовать для этой цели не следует).

Прежде чем приступить к работе над элементами задней рамы, рекомендуется вычертить ее боковой вид в масштабе 1:1 (см. рис. 45) и прикладывать к этому шаблону подготовленные к сварке детали. Подготовленные детали предварительно соединяют дуговой сваркой, производят рихтовку и окончательную газовую сварку, приварив предварительно срединные втулки к половинкам рамы. Их соосность обеспечивают вставленным стержнем диаметром 14 мм. Последней приваривают стыковочную трубу, а на нее — кронштейн крепления сиденья.

Если собранная задняя рама в профиль соответствует масштабному чертежу, предварительно приваривают кронштейны крепления щитков. Хвостовая часть задней рамы приподнята, чтобы устранить заметный прогиб этой части на загруженном велосипеде. Багажник в виде решетки из алюминиевого сплава любым способом крепится к задней раме снизу. На спинке сиденья может быть закреплена небольшая багажная сумка.

Каркас сиденья (рис. 46) изготавливают из листа алюминиевого сплава толщиной 2—3 мм, предварительно вырезав из него контур заготовки с надрезами. Затем вычерчивают боковой (внутренний) профиль каркаса, пользуясь координатной сеткой, в масштабе 1:1. Заготовку каркаса изгибают по этому профилю и киянкой отгибают борта (по центральной части высотой до 20—25 мм, по низу и верху — до 10—15 мм).

Участки каркаса с отверстиями под опорные стойки (см. рис. 43) нужно усилить двумя планками, приклепав их к каждому отгибу. Все острые края обрезаются и закругляются. На каркас сиденья наклеивают поперечные полоски поролона длиной 60—80 мм и толщиной 30—40 мм, дополнительно закрепив их шнуром в зонах резких перегибов через просверленные отверстия. Сверху поролон обтягивают тканью.

Хранить велосомобиль можно в квартире, так как габариты позволяют поднимать его в лифте и проносить через проем стандартной двери.

## «ШПРИНГМОБИЛЬ»

Это одноместная машина для повседневных поездок на работу и за покупками, активного воскресного отдыха и туристских походов. Она особенно рекомендуется начинающим модельщикам, которые впервые принимают попытку собственными руками изготовить для себя педальный экипаж. Странное на первый взгляд название (от английского spring — пружина, рессора, упругий, податливый) объясняется, во-первых, тем, что рама велосипеда изготовлена из эластичных дюралюминиевых пластин, которые одновременно выполняют функции рессор. Во-вторых, поскольку рама собирается с помощью болтовых соединений (сварка не требуется), ее легко трансформировать, изменяя размеры и форму в соответствии с ростом и предпочтительной позой велосомобилиста. На такой раме легко крепить дополнительное оборудование (багажник, грязевые щитки, опоры защитного тента, приборы освещения и др.). Несмотря на кажущуюся «хлипкость», велосомобиль достаточно надежен в условиях длительной круглогодичной эксплуатации.

Впервые велосомобиль с несущим элементом рамы в виде эластичной металлической пластины продемонстрировал на велофестивале «Шяуляй-87» Н. Кудрин из

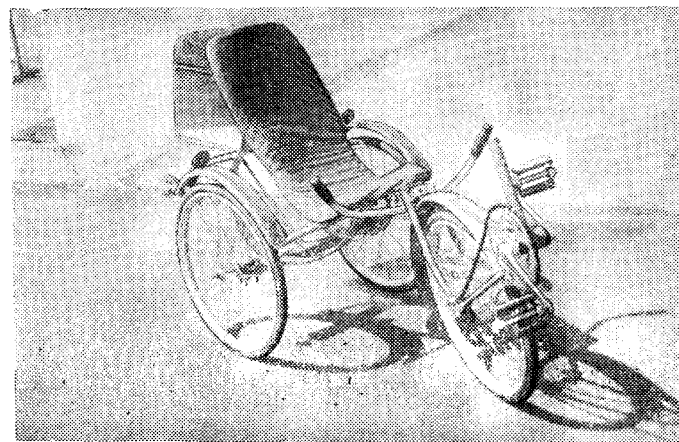


Рис. 48. «Шпрингмобиль» с сиденьем для ребенка

Таллинна. Его идею развил москвич В. Щипачев, сконструировавший велосомобиль с рамой-рессорой из дюралюминиевых полос. Верхний, уширенный, пояс такой рессоры после наклейки поролонового коврика, закрываемого чехлом, выполняет функции эластичного кресла с регулируемым положением спинки. Нижний пояс рессоры из полосы дюралюминиевого сплава легко приспособляется для укладки груза, крепления детского сиденья и т. д. Предлагаемый ниже вариант «Шпрингмобилия» усовершенствован и воплощен в металле В. Щипачевым при участии М. Ботштейна и А. Пополова.

#### Техническая характеристика

|                                                            |       |
|------------------------------------------------------------|-------|
| Число колес (переднее одновременно ведущее и управляемое)  | 3     |
| Масса, кг                                                  | 15—16 |
| Грузоподъемность, кг                                       | 100   |
| Скорость (зависит от физической подготовки водителя), км/ч | До 40 |
| Габаритные размеры, мм:                                    |       |
| длина                                                      | 1300  |
| ширина                                                     | 700   |
| высота                                                     | 825   |
| Колея задних колес, мм                                     | 600   |
| База, мм                                                   | 670   |

Для изготовления «Шпрингмобилия» используются колеса складного велосипеда диаметром 50 см, рама, передняя вилка, шатуны с педалями, ведомая и ведущая звездочки и цепь — от стандартного велосипеда, полосы из прочного дюралюминиевого сплава типа Д16Т толщиной 5—6 мм, шириной 40 мм, длиной до 1200 мм, а также пластины из такого же металла шириной 80 мм. Дюралюминий может быть заменен полосовой сталью меньшей толщины. Вследствие недостаточной прочности не допускается использование алюминево-магниевого сплава типа АМГ. Сиденье и спинку изготавливают из любого алюминиевого сплава или стальных пластин толщиной 2—3 мм. Для сборки велосипеда необходимо иметь также три десятка болтов диаметром 4, 6, 8 и 10 мм.

Общий вид велосипеда сбоку показан на рис. 49. Его передняя часть представляет собой своеобразный треугольник, вершинами которого являются ось переднего колеса 1, ось каретки 2, точка соединения рулевой ко-

лонки 3 с крылом-кронштейном 4. Стороны этого треугольника образуют крыло-кронштейн 4, часть рамы старого велосипеда 5 и передняя вилка велосипеда 6. Вместе с рамой 5 используется кареточно-педальный узел 7, ведущая и ведомая звездочки 8, 9 и велосипедная цепь 10.

Задняя часть велосипеда образована верхним поясом 11 и нижним поясом 12 из полос дюралюминиевого сплава, изогнутых приблизительно так, как показано на рисунке (приблизительно потому, что каждый умелец может в определенных пределах варьировать изгиб поясов по своему желанию). Передняя точка соединения верхнего и нижнего поясов находится на рулевой колонке 3. Задние концы поясов стягиваются болтами вместе со спинкой 13. Сиденье 14 крепится к верхнему поясу рамы 11. Задний мост 15 крепится к нижнему поясу рамы 12. К заднему мосту подвешиваются задние колеса велосипеда 16. При этом без переделок можно использовать задние ведущие колеса от складного велосипеда. Для консольной подвески задних колес, в качестве которых можно использовать, например, передние колеса

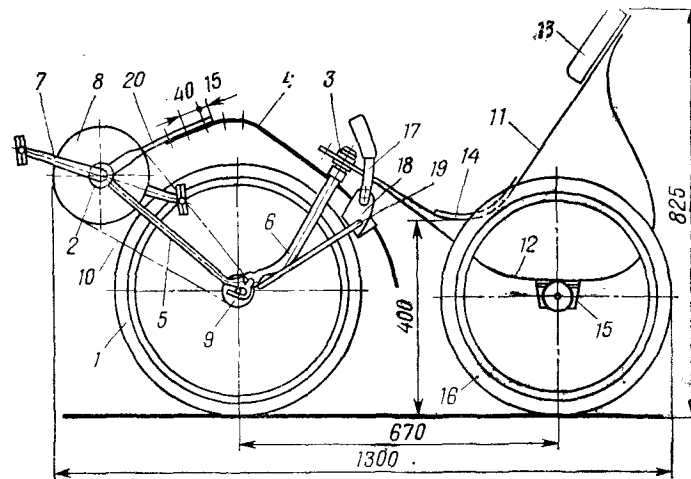


Рис. 49. Общий вид «Шпрингмобилия» сбоку:

1 — переднее колесо; 2 — каретка; 3 — рулевая колонка; 4 — крыло-кронштейн; 5 — рама велосипеда; 6 — передняя вилка; 7 — кареточно-педальный узел; 8 — ведущая звездочка; 9 — ведомая звездочка; 10 — цепь; 11 — верхний пояс рамы; 12 — нижний пояс рамы; 13 — спинка; 14 — сиденье; 15 — задний мост; 16 — заднее колесо; 17 — труба; 18 — руль; 19 — подкос; 20 — подседельная труба велосипедной рамы

велосипеда «Школьник», необходимо вытачивать специальные удлиненные оси.

Начинать изготовление велосипеда типа «Орленок» или «Школьник» обрезают (см. рис. 49). Подседельную трубу 20 рамы 5 сплющивают и слегка изгибают. В ней просверливают два отверстия диаметром 6,3—6,5 мм.

Чтобы уменьшить габариты велосипеда, переднюю вилку 6 берут от складного велосипеда типа «Кама», но допускается и любая другая. Отверстия диаметром 4 мм в наконечниках (перьях) вилки рассверливают сверлом диаметром 6,3 мм, что позволяет соединить раму с вилкой в зоне оси ведущего колеса короткими болтами М6.

Крыло-кронштейн 4 изготавливают из полосы сплава Д16Т шириной 40 мм и длиной 750 мм. В нем просверливают отверстия: одно диаметром 10 мм для соединения с рулевой колонкой и три-четыре отверстия диаметром 6,3—6,5 мм для соединения с подседельной трубой. Три-четыре отверстия (они сверлятся через 40—45 мм)

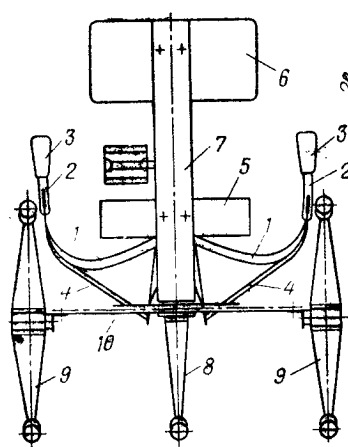


Рис. 50. Вид велосипеда сзади:

1 — руль; 2 — труба; 3 — ручка; 4 — подкос; 5 — сиденье; 6 — спинка; 7 — нижний пояс рамы; 8 — переднее колесо; 9 — заднее колесо; 10 — задний мост

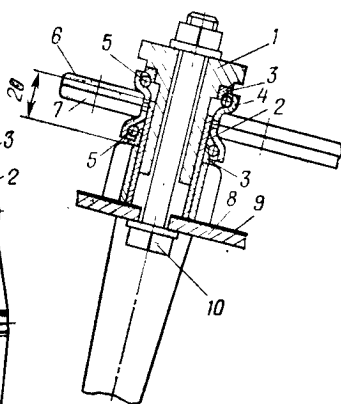


Рис. 51. Поперечный разрез рулевой колонки:

1 — центрующая втулка; 2 — стержень вилки; 3 — конус; 4 — чашка; 5 — упорные подшипники; 6 — верхний пояс рамы; 7 — нижний пояс рамы; 8 — крыло-кронштейн; 9 — велосипедное крыло; 10 — стяжной болт

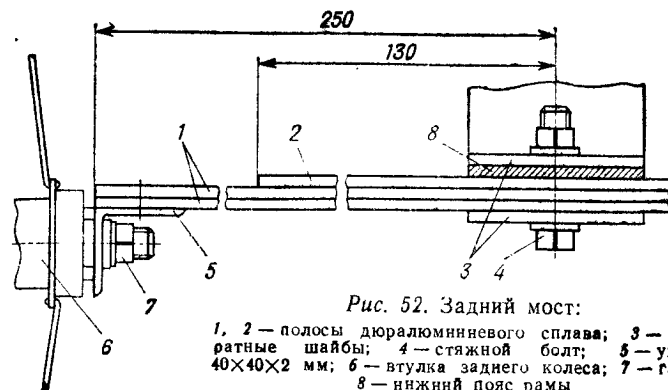


Рис. 52. Задний мост:

1, 2 — полосы дюралюминиевого сплава; 3 — квадратные шайбы; 4 — стяжной болт; 5 — уголок 40×40×2 мм; 6 — втулка заднего колеса; 7 — гайка; 8 — нижний пояс рамы

необходимы для регулирования расстояния от оси каретки до рулевой колонки в зависимости от длины ног водителя велосипеда.

Сверху крыло-кронштейн и подседельная труба закрываются стандартным велосипедным крылом (на рис. 49 не показано), в котором просверливаются такие же отверстия, как и в крыле-кронштейне из дюралюминиевого сплава.

Руль велосипеда 1 изготавливают из полосы дюралюминиевого сплава шириной 40 мм и длиной 700 мм и изгибают, как показано на рис. 50, где дан вид велосипеда сзади. К концам пластины 1 болтами М6 крепят отрезки трубы 2 диаметром около 20 мм, для чего концы труб пропиливают вдоль оси на необходимую длину. На свободных концах труб укрепляют пластиковые ручки велосипедного руля 3. Руль 1 дополнительно крепится подкосами 4, выполненными, например, из металлических лыжных палок.

На рис. 51 показан поперечный разрез рулевой колонки. Центрующую втулку 1 можно вытащить из любого металла, но предпочтительнее из легкого алюминиевого сплава. Она должна легко входить в стержень 2 и иметь в верхней части поясок для верхнего конуса подшипника 3. Рулевая колонка (собирается из центрующей втулки 1, двух конусов 3, двух чашек 4, двух упорных подшипников 5) вместе с поясами рамы 6 и 7, крылом-кронштейном 8 и велосипедным крылом 9 стягивается болтом 10 диаметром 10 мм и длиной не менее 90 мм.

Верхний 11 и нижний 12 пояса рамы (см. рис. 49) изготавливаются из полос дюралюминиевого сплава Д16Т шириной 80 мм. Длина верхнего пояса приблизительно 900 мм, а нижнего — 1200 мм. В передней части обоих поясов высверливают отверстия диаметром 30,5—31 мм для монтажа рулевой колонки. В каждом из поясов вокруг этого центрального отверстия высверливают четыре отверстия диаметром 6,3—6,5 мм для последующего стягивания верхнего и нижнего поясов между собой.

Сиденье 5 (см. рис. 49) присоединяется к верхнему поясу рамы четырьмя болтами М6. Спинка сиденья 6 крепится двумя болтами М6, которые одновременно стягивают задние части верхнего и нижнего поясов рамы.

Задний мост велосипеда (рис. 52) собирается из двух полос 1 сплава Д16Т шириной 80 мм и длиной 500 мм, полосы 2 длиной 260 мм и двух квадратных шайб 3 размером 80×80 мм, стянутых вместе с нижним поясом рамы 8 болтом 4 диаметром 10 мм. К концам полос 1 двумя болтами М8 крепят стальные уголки 5 размером 40×40×4 мм, в отверстия в вертикальной стенке которых диаметром 10 мм вставляются оси втулок задних колес 6, закрепляемых гайками 7.

Изготовитель может менять размеры и геометрию рамы велосипеда, варьируя изгиб поясов и точку их крепления под спинкой. На управляемость велосипеда существенно влияет угол наклона рулевой колонки, который в нашем случае составляет 30° к вертикали. По желанию его можно также изменять, изгибая раму.

Размеры трехколесного «Шпрингмобиля» выбраны в результате компромисса между стремлением к обеспечению устойчивости и необходимостью повышения нагрузки на переднее колесо для устранения пробуксовывания. Чем дальше вперед вынесен центр тяжести водителя (сиденье), тем больше нагрузка на переднее колесо, но меньше устойчивость. Каждый велосипедист, поездив некоторое время, должен сам подобрать геометрию рамы с учетом своего стиля езды и местных дорожных условий.

«Шпрингмобиль» легко разбирается и при транспортировке может быть размещен в рюкзаке средних размеров. Для разъединения передней и задней частей велосипеда достаточно освободить болт, стягивающий рулевую колонку.

«Шпрингмобиль» не лишен недостатков и, возможно, не каждого удовлетворит. По нашему мнению, его недостатки компенсируются простотой и низкой трудоемкостью изготовления в домашних условиях, небольшими габаритами, малой массой, возможностью быстрой разборки, максимальным использованием готовых узлов и деталей старых велосипедов.

Конструкция «Шпрингмобиля» отличается большой пластичностью и легко поддается усовершенствованию с учетом потребностей велосипедиста. Например, В. Щипачев в последней модели «Шпрингмобиля» заменил задний мост из набора дюралюминиевых полос и шайб центральной частью старой деревянной лыжи длиной 500 мм, которая обладает, как показала практика эксплуатации велосипеда, вполне достаточной эластичностью и прочностью. В усовершенствованной модификации «Шпрингмобиля» верхний пояс изготавливается из сплошного листа алюминиевого сплава толщиной 3—4 мм и выполняет роль кресла. Гибкость такого кресла вполне достаточна, чтобы велосипедист во время движения мог изменять свою позу от полусидячей до полулежащей, что заметно снижает утомляемость водителя велосипеда в дальней дороге.

М. Ботштейн предложил использовать в велосипеде стандартный велосипедный руль, устанавливаемый в наборе рулевой колонки под крылом. Н. Буравцев, изготовив простейшую сцепку, превращает два «Шпрингмобиля» в семейный тандем с вместительным багажником. Г. Стерхов заменил дюралюминиевые полосы рамы пластинами рессор автомобиля «Волга». Правда, его велосипед представляет собой сварную конструкцию.

Всем, кто захочет построить «Шпрингмобиль» для себя, советуем не копировать предложенную конструкцию, а выполнить ее в зависимости от своих склонностей, имеющихся материалов, оборудования.

#### БЮКАР «ОСЛИК»

Сконструирован художником-дизайнером из подмосковного города Калининграда Ниязом Тухфатулиным. Предназначен для использования в качестве мобильного тренажера, для прогулок и повседневных поездок на небольшие расстояния. Удостоен приза за оригинальную

конструкцию привода и дизайн на велофестивале «Шяуляй-87» и премии на первом Всесоюзном конкурсе самодельных велосипедов в Новгороде.

#### Техническая характеристика

|                             |                 |
|-----------------------------|-----------------|
| Число мест                  | 1               |
| Привод                      | Комбинированный |
| Габаритные размеры, мм:     |                 |
| длина                       | 1300            |
| ширина                      | 800             |
| высота                      | 600             |
| высота с рычагом управления | 1150            |
| Масса, кг                   | 16              |
| Скорость, км/ч              | До 30           |

Несущий корпус велосипеда изготовлен из листов дюралюминиевого сплава АМГ6 толщиной 2 мм. Рычаг для управления велосипедом изготовлен из сварных титановых трубок. Используются колеса от велосипеда «Десна», причем задние колеса модернизированы (спицы заменены дисками из сплава АМГ6).



Рис. 53. Нияз Тухфатулин на биокаре «Ослик»

Движения водителя биокара напоминают движения гребца на академической байдарке. При этом в работе участвуют почти все мышцы тела. Водитель приводит биокар в движение следующим образом: из исходного положения руки с силой тянут к себе рычаг, одновременно ноги толкают от себя педаль на его нижнем конце. Прикрепленная к рычагу велосипедная цепь вращает звездочку с храповым механизмом, через который вращение передается на переднее ведущее колесо. При движении рычага руками от себя, а ногами к себе звездочка с храповым механизмом свободно вращается в обратном направлении. Водитель

возвращается в исходное положение, а затем цикл движения повторяется.

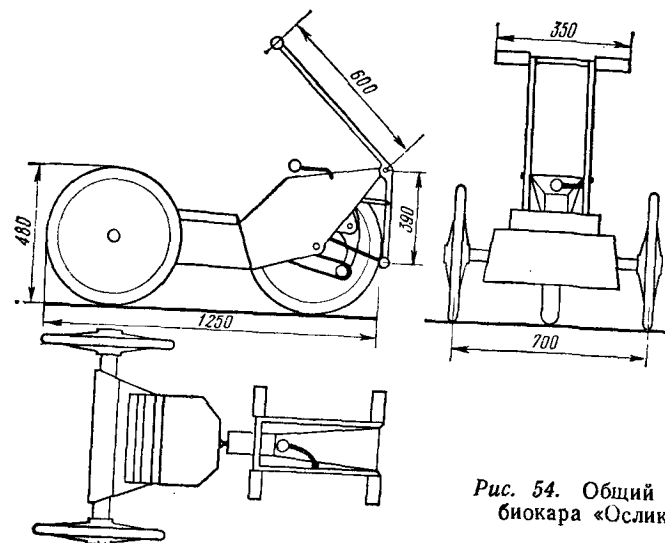
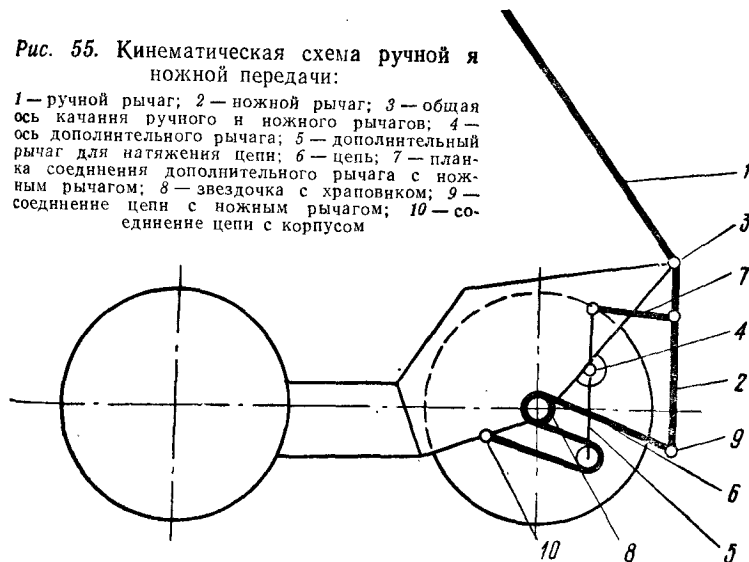


Рис. 54. Общий вид биокара «Ослик»

Рис. 55. Кинематическая схема ручной и ножной передачи:

1 — ручной рычаг; 2 — ножной рычаг; 3 — общая ось качания ручного и ножного рычагов; 4 — ось дополнительного рычага; 5 — дополнительный рычаг для натяжения цепи; 6 — цепь; 7 — планка соединения дополнительного рычага с ножным рычагом; 8 — звездочка с храповиком; 9 — соединение цепи с ножным рычагом; 10 — соединение цепи с корпусом



возвращается в исходное положение, а затем цикл движения повторяется.

Поворот велосипеда осуществляется руками и ногами, а также наклоном тела в сторону поворота. Минимальный радиус поворота наружного колеса 1,5 м.

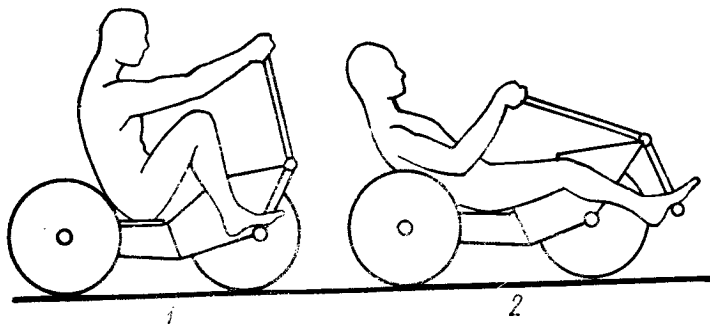


Рис. 56. Схема движений водителя биокара «Ослик»:

1 — из исходного положения руки с силой тянут к себе ручной рычаг, одновременно ноги толкают от себя ножной рычаг, и цепь вращает звездочку с храповым механизмом; ведущее колесо при этом движется вперед; 2 — движение ручного рычага от себя и ножного рычага к себе; при этом звездочка с храповым механизмом свободно вращается в обратную сторону; возвращение к исходному положению

### ПЕДАЛЬНЫЙ ВЕЛОКАРТ

Двухместный велокарт с pedalным приводом предназначен для проведения спортивных соревнований, поездок на небольшие расстояния, изучения навыков вождения автомобиля и Правил дорожного движения.

Для изготовления велокарта необходимы квадратные или круглые трубы различных сечений (показан карт в основном из труб квадратного сечения), стальные прутки, листовая сталь, три подшипника, болты с гайками и несколько велосипедных деталей.

Рама велокарта собирается из продольной несущей балки, задней оси, подножки, соединительной балки, перекладки бампера и укосины. Все эти детали можно изготовить из трубы сечением  $30 \times 30$  мм. Сначала нужно приварить к несущей балке заднюю ось (ее длина 350 мм). Концы заготовки оси предварительно сплющиваются для крепления к ней вилки.

В несущей балке сначала просверливаются два отверстия диаметром 6,2 мм на расстоянии 420 и 516 мм, считая от переднего конца трубы. Через эти отверстия на балке будут крепиться болтами  $6 \times 50$  мм стойка рулевой колонки и pedalный привод. Затем по оси балки размечаются и просверливаются еще три отверстия под резьбу М6 — здесь будет крепиться огражда-

ющий кожух большой цепи. Наконец, просверливаются отверстия диаметром 6,2 мм на расстоянии 955 и 1040 мм от переднего конца трубы для установки подшипника передаточного вала трансмиссии.

Отмерив от заднего конца балки 270 мм, к раме приваривают трубу сечением  $30 \times 30$  мм, длиной 330 мм, которая будет служить подставкой для ног сидящего сзади пассажира и для поддержки соединительной трубы длиной 300 мм. В передней части несущей балки на расстоянии 172 и 296 мм от начала приваривают по пластине листовой стали размером  $30 \times 30 \times 4$  мм с отверстиями диаметром 16 мм. Пластины служат опорой для шарнира передней оси. Между пластинами к боковым сторонам балки приваривают упоры  $20 \times 40 \times 4$  мм на расстоянии 220 мм от ее переднего конца.

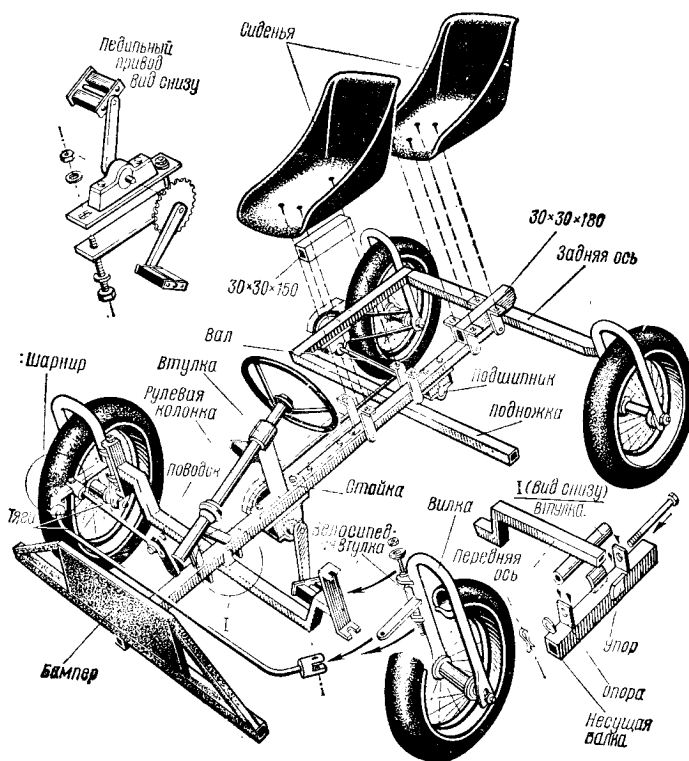


Рис. 57. Общий вид велокарта

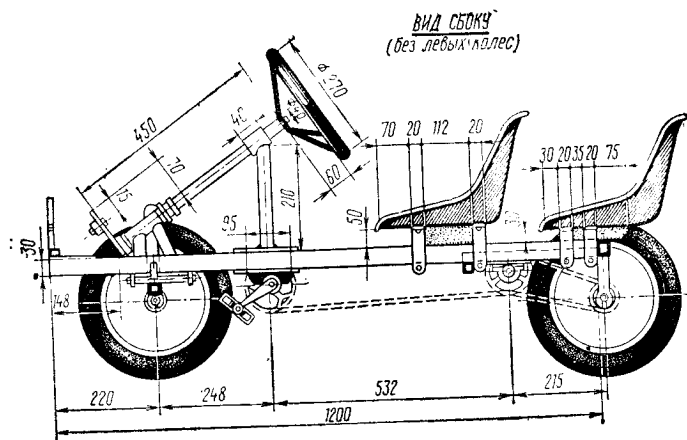


Рис. 58. Вид велокарта сбоку

Рулевое управление карта состоит из рулевой колонки, руля, тяг и стоек.

Сначала из трубы диаметром 18—20 мм и длиной 1100 мм сгибают руль диаметром примерно 270 мм. От круглого стального прутка диаметром 6 мм отрезают три куска длиной по 140 мм и приваривают с одной стороны к рулю, а с другой — к шайбе диаметром 40 мм. Для изготовления рулевой колонки лучше использовать старую велосипедную раму.

Длина поворотной тяги 208 мм, колесной — 520 мм. Их готовят из стального прутка диаметром 7—8 мм. Шарниры собираются из гаек М10, болтов М6 и П-образных стальных скобок, сгибаемых из полосы размером 32×4 мм. На концах обеих тяг длиной 20 мм нарезается резьба. Чтобы обеспечить максимальный угол поворота колес, колесную тягу на концах сгибают.

Передняя ось изготавливается из трубы квадратного сечения 30×30 мм и длиной 519 мм. Труба сгибается, а места сгибов завариваются. К середине передней оси перпендикулярно к ней приваривают отрезок трубы диаметром 18—20 мм и длиной 120 мм. По внутреннему диаметру этой трубы подбирают болт диаметром 16 мм с шайбой и гайкой и на конце его просверливают отверстие для шплинта. Вставив болт в опоры несущей балки

и приваренную к передней оси трубу-втулку, получают шарнир, который позволяет передней оси двигаться в поперечном направлении.

Из стальной полосы толщиной 5 мм вырезают две заготовки размером 30×165 мм и сгибают из них скобы так, чтобы расстояние между полками составило примерно 95 мм. В полках делают прорези глубиной 10—11 мм. К этим скобам крепятся вилки передних колес. Высота вилок, удерживающих колеса карта, зависит от диаметра колес. Для карта можно использовать колеса от детских велосипедов или самокатов. Из трубы диаметром 18 мм сгибают четыре вилки, концы их расплющивают и делают в них прорезы под ось втулки колеса. Расстояние между дугами вилки примерно 80 мм, высота вилки 215—220 мм. К вилкам передних колес, отступив от вершины дуги 108—110 мм, приваривают планки-поводки размером 14×98×8 мм, просверлив предварительно на их концах отверстия для соединения с шарнирами тяг.

Корпуса разобранных втулок от передних колес велосипедов подгоняют к дугам вилок. При этом оставляют только те части колец, которые привариваются к дугам, а остальное срезают. Приваривают корпуса втулок к вилкам и собирают втулки. После этого начерно собирают рулевое управление. Устанавливают колеса на пе-

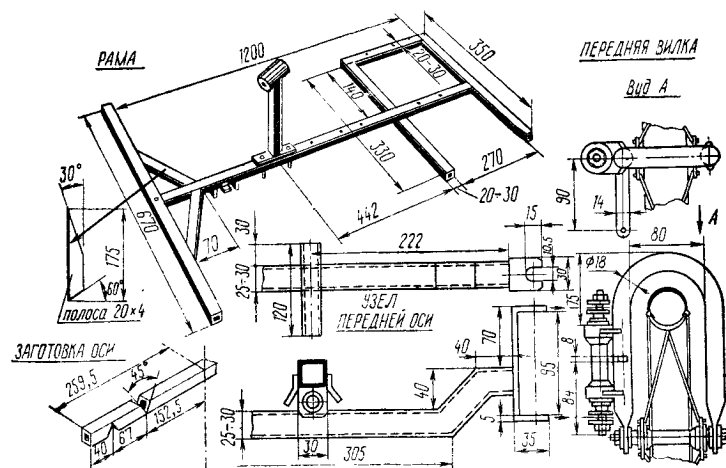


Рис. 59. Рама и передний вилка велокарта



## СЕМЕЙНЫЙ ВЕЛОМОБИЛЬ «ПАРУС»

Построен инженером-конструктором А. Егоровым из подмосковного города Коломна. Собирается из деталей старых велосипедов и предназначен для прогулок вдвоем. Название «Парус» подсказал стремительный клиновидный профиль велосипеда. Он отличается маневренностью, легким ходом и достаточной прочностью. Низкая посадка создает чисто «автомобильное» ощущение скорости, удлиненная рама и мягкие сиденья хорошо скрадывают удары от неровностей на дороге.

### Техническая характеристика

|                                |      |
|--------------------------------|------|
| Число мест                     | 2    |
| Масса, кг                      | 40   |
| Скорость, км/ч                 | 25   |
| Минимальный радиус поворота, м | 2,5  |
| Габаритные размеры, мм:        |      |
| длина                          | 2350 |
| ширина                         | 1120 |
| высота                         | 1000 |
| База, мм                       | 1600 |
| Колея, мм                      | 1020 |

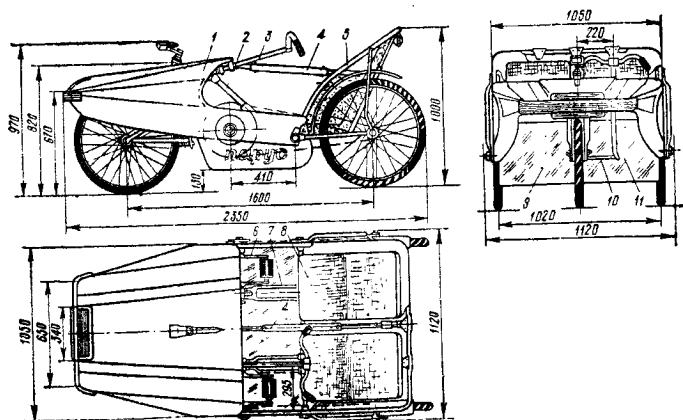


Рис. 61. Общий вид велосипеда «Парус»:

1 — кузов-обтекатель; 2 — кронштейн руля; 3 — руль; 4 — хребтовая труба рамы; 5 — задняя дуга кузова; 6 — спаренный шатун; 7 — кронштейн кареточного узла; 8 — сиденье; 9 — фартур (клеенчатая обтяжка кузова); 10 — тяга руля; 11 — вилка-рычаг руля

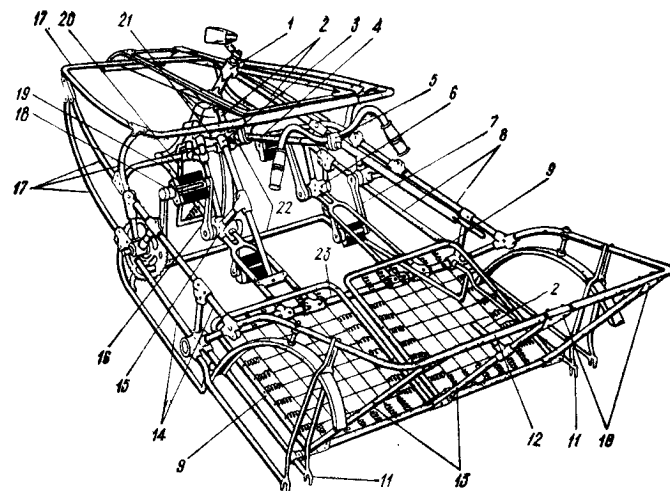


Рис. 62. Каркас велосипеда в сборе:

1 — рулевая колонка с вилкой переднего колеса; 2 — центральная часть рамы; 3 — подкос руля; 4 — удлинитель руля; 5 — руль; 6 — правый центральный шатунно-кареточный узел (с элементами велорама и задней вилки); 7 — спаренный шатун правого привода (звездочка не показана); 8 — правая боковая часть рамы; 9 — основание сиденья; 10 — косынки (от раскладушки); 11 — вилка заднего колеса (с элементами велорама); 12 — задняя дуга кузова; 13 — задние стойки кузова; 14 — левая боковая часть рамы; 15 — левый центральный шатунно-кареточный узел (с элементами велорама и задней вилки); 16 — спаренный шатун левого привода; 17 — трубы каркаса обтекателя; 18 — соединительная муфта правого шатуна; 19 — рулевая тяга; 20 — вилка-рычаг; 21 — рулевая колонка (с модернизированной вилкой от велосипеда «Школьник»); 22 — верхняя и нижняя поперечины рамы; 23 — силовая поперечина рамы

Машина выполнена по трехколесной схеме с двумя независимыми ведущими задними колесами и одним передним, рулевым. Расположение цепных передач ассиметричное: у водителя она проходит слева, внутри кузова, а у пассажира вынесена вправо, за габариты кузова. Это особенно оправданно, если на пассажирском месте сидит женщина в платье или ребенок: цепь не мешает и не пачкает. К тому же такая установка привода позволила использовать колеса дорожного велосипеда практически без переделок.

Центр тяжести велосипеда расположен так, что на задние колеса приходится около 70% нагрузки. Благодаря этому обеспечена хорошая устойчивость машины на

поворотах при езде как в одиночку, так и вдвоем. Роль дифференциала выполняют штатные обгонные муфты задних колес.

Кузов каркасно-оболочковой конструкции выполнен из труб от рамы велосипеда и старых раскладушек и декорирован кожзаменителем и столовой клеенкой. Условно делится на силовую раму и обтекатель.

Все соединения силовой рамы выполнены на болтах М5 с применением косынок, накладок и хомутов от велосипедных рам и раскладушки. Заготовки центральной и боковых частей рамы и кареточных узлов сделаны с припусками для подгонки по росту.

Соединительные муфты необходимы для связи шатуна боковой каретки и педали центральной каретки. При их изготовлении в домашних условиях рекомендуется следующая технология. От трубы подходящего диаметра отрезают конец длиной 50 мм. Напильником проделявают две полуокружности диаметром 2—5 мм. Кла-

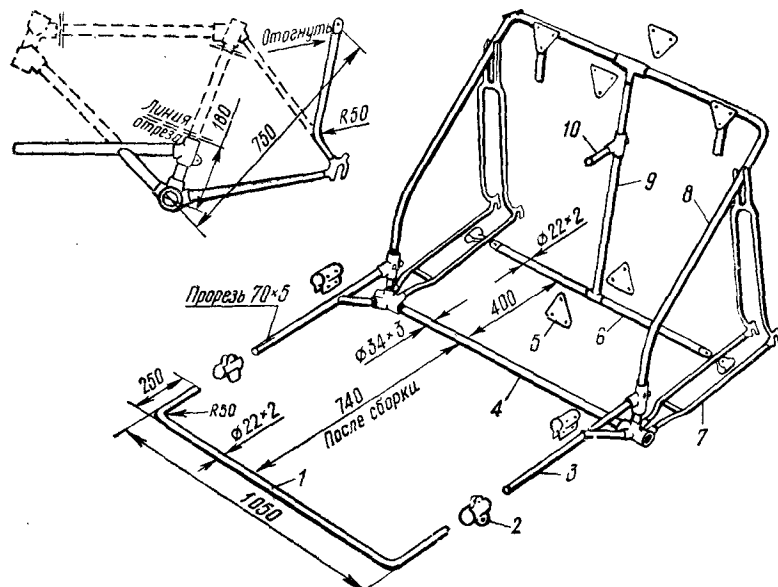


Рис. 63. Силовая рама:

1 — верхняя поперечина; 2 — хомут; 3 — верхняя труба боковой части рамы; 4 — силовая поперечина; 5 — косынка; 6 — задняя поперечина; 7 — вилка; 8 — задняя дуга кузова; 9 — стойка; 10 — хребтовая труба центральной части рамы (последняя условно не показана)

Рис. 64. Получение силового узла боковой части рамы (2 шт.)

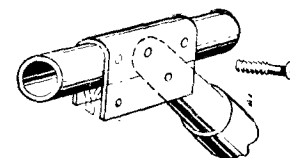


Рис. 65. Хребтовая труба центральной части рамы

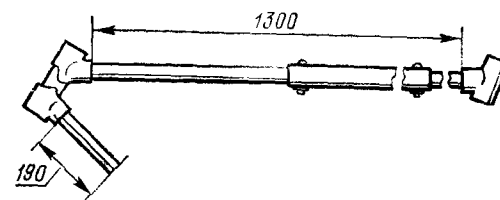


Рис. 66. Получение шатунно-кареточной части рулевого узла

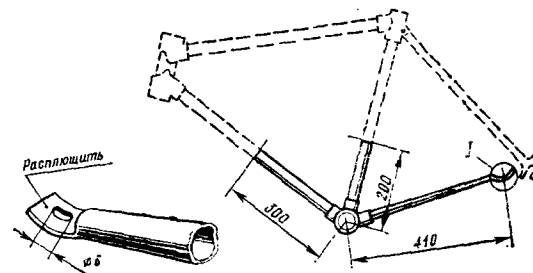
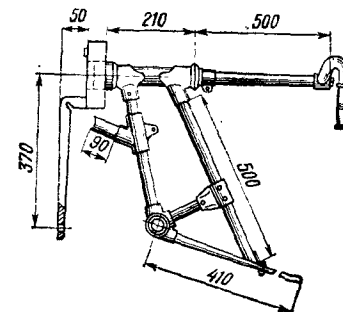


Рис. 67. Рулевой узел в сборе



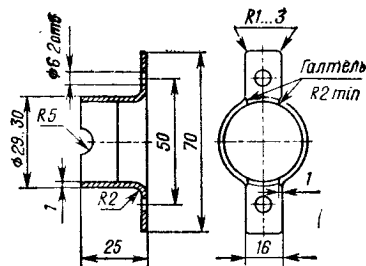


Рис. 68. Соединительная муфта

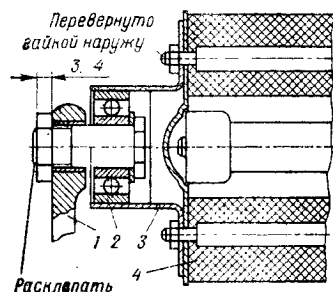


Рис. 69. Соединительная муфта в сборе с педалью и шатуном:  
1 — шатун; 2 — подшипник (№ 80200);  
3 — муфта; 4 — педаль

дут на металлическую плиту подшипник № 80200 и накрывают его заготовкой муфты вырезами вниз. Ударяя молотком по заготовке, запрессовывают в нее подшипник. Пилой делают продольные прорезы и удаляют лишний металл. В местах гибки тщательно скругляют все углы напильником и делают галтели. Затем отгибают лапки и сверлят отверстия диаметром 6 мм в соответствии с рисунком. После установки муфт проверяют, легко ли крутятся педали.

Рулевой узел смонтирован с опорой на левый центральный кареточный узел. Его промежуточная вилка-рычаг изготовлена из деталей передней вилки и передней части дамского велосипеда. При доработке вилки одно перо отрезано, второе — отогнуто, а на конце проделано отверстие диаметром 6 мм для закрепления рулевой тяги, соединяющей ее с вилкой переднего колеса. Длина тяги 230 мм.

Удлинитель руля изготовлен из трубы от раскладушки. Руль от велосипеда «Школьник» закреплен на нем штатным конусом.

Веломобиль имеет две одноступенчатые цепные передачи, выполненные из узлов и деталей дорожного велосипеда. Выбранный тип передачи с тормозными втулками задних колес вполне подходит для ближних поездок с малой скоростью. Для дальних поездок желательно иметь три-четыре дополнительные звездочки.

На силовую раму жестко крепится кузов-обтекатель из труб раскладушек. Он изготовлен заодно с рамой, обтянут кожзаменителем и клеенкой и несет силовую нагрузку. Размеры капота и его форма зависят от желания конструктора и назначения веломобиля. Для повышения безопасности в общем потоке транспорта кузов должен иметь яркую расцветку.

### ПУТЕШЕСТВУЙТЕ БЕЗ ПРОИСШЕСТВИЙ

Ширятся ряды велосипедистов-самодельщиков, созданы первые кооперативы по изготовлению велосипедов, а промышленность готовится к их серийному выпуску. Возникает реальная возможность появления на дорогах нового вида транспортных средств.

У человека, впервые познакоившегося с велосипедом, привлеченного его удобствами и простотой, сразу возникает вполне уместный вопрос: «А как к нему относится ГАИ?»

Немалый опыт поездок членов Московского клуба энтузиастов биотранспорта в разных регионах страны показал, что ГАИ встречает нас очень доброжелательно, оказывает всяческую помощь вплоть до ночной охраны велосипедов. В таком отношении, вероятно, сказывается и уважение к людям, разъезжающим на сделанных собственными руками машинах, и большая надежность, «автомобильность» устойчивого велосипеда по сравнению с двухколесным велосипедом. Не случайно жюри конкурса «Безопасность движения — дело каждого», проводившегося Главным управлением Госавтоинспекции СССР и журналом «Изобретатель и рационализатор», присудило первую премию организаторам шяуляйского фестиваля «Велосипед» за деятельную пропаганду транспорта на мускульной силе.

Предполагается, что после апробации приведенных выше «Временных технических требований к велосипеду» они будут согласованы с ГАИ СССР и удовлетворяющие им велосипеды будут допущены на дороги общего пользования на тех же условиях, как и самодельные автомобили.

По-видимому, назрела необходимость посмотреть, насколько отвечает появление велосипеда на дороге Правилам дорожного движения (ПДД).

Напомним, что велосипед определяют как колесное транспортное средство, приводимое в движение мускульной силой находящихся на нем людей, которое имеет не менее трех колес, идущих не по одной колее, удобные сиденья с опорой на спину и кузов или защитный тент. Такое транспортное средство полностью соответствует данному в разделе 2 ПДД, введенных в действие с 1 января 1987 года, определению велосипеда как «транспортного средства, кроме инвалидных колясок, приводимого в движение мускульной силой людей, находящихся на нем».

Это совпадение определений позволяет сделать вывод о возможности распространения на велосипед дополнительных требований к движению велосипедов, мопедов и гужевых повозок раздела 24 ПДД. По нашему мнению, главное из этих требований — движение по проезжей части только в один ряд на расстоянии не более 1 м от ее правого края (п. 24.5).

К управлению велосипедом, как и велосипедом, следует допускать подростков не моложе 14 лет (п. 24.1). На велосипеде запрещается перевозить пассажиров, за исключением ребенка в возрасте до 7 лет на дополнительном сиденье, оборудованном подножками (п. 24.7). В велосипеде все участники движения имеют удобные сиденья, а их ноги находятся на педалях или жестких опорах. На двух- и многосемянном велосипеде нет классических пассажиров. Если не считать малышей, здесь все участники движения прилагают мускульную силу для перемещения транспортного средства по дороге. Поэтому п. 24.7 ПДД применительно к велосипеду требует корректировки. Значит, в новой редакции ПДД не миновать введения специального термина «велосипед».

Согласно п. 24.3 ПДД, велосипед должен иметь исправные тормоза и звуковой сигнал, а при движении по дорогам в темное время суток и в условиях недостаточной видимости — приборы освещения и световозвращатели. Для велосипеда целесообразно добавить требование к исправности рулевого управления и установке габаритных фонарей или световозвращателей, что и сделано в ВТТ. Если в дополнение к фарам оснастить велосипед мигающими указателями поворотов и красными стоп-сигналами, его приборы освещения и сигнализации не уступят автомобильным.

Чтобы предупредить увлечение самодеятельных конструкторов громоздкими машинами, собираемыми из отдельных модулей, или велобусами, габариты велосмобилей следует ограничить 4—4,5 м по длине и 1,3—1,5 м по ширине.

Разумеется, водитель велосмобиля должен иметь при себе документ, подтверждающий знание ПДД (п. 24.2). Вопросов не возникает, если у него есть водительские права. Во всех остальных случаях необходимо с участием ГАИ организовать изучение ПДД в клубах, объединениях велосмобилистов, велотуристов, конструкторов велотехники, в общеобразовательных школах и ПТУ с выдачей соответствующих удостоверений. Отметим, что устойчивые и недорогие велосмобилы очень удобны для обучения школьников Правилам дорожного движения.

Развитие велотуризма сейчас отстает от наиболее массовых видов туризма — пешеходного, водного, лыжного. Одна из причин этого — относительно высокие требования к физической подготовке велосипедиста. Правда, так считают преимущественно те, кто неуверенно чувствует себя в седле двухколесной машины. Поскольку устойчивый, с удобными креслами велосмобиль эту неуверенность снимает и, кроме того, позволяет ездить в одном экипаже людям с разным уровнем физического развития, он заметно повысит интерес к отдыху и туризму на веломашинах.

В отличие от велосипеда, который не боится извилистых лесных тропинок и горных склонов, сегодняшний велосмобиль предназначен преимущественно для дорог с асфальтовым покрытием. В последние годы сеть автодорог с усовершенствованными покрытиями, особенно дорог местного значения, быстро растет. Перед туристами в велосмобилях раскрываются необъятные просторы нашей Родины, многочисленные памятники истории и культуры, достопримечательности природы. Но поскольку велосмобилист все свое «рабочее» время проводит на дороге рядом с автотранспортом, твердое знание и безусловное выполнение ПДД для него обязательно. Без знания ПДД велосмобилистам просто нельзя отправляться в путь.

Основные источники возникновения аварийной обстановки и несчастных случаев в дороге — состояние дорожного покрытия, техническое состояние велосипеда и ве-

лосмобиля, неправильные действия за рулем, автомобили и прочие транспортные средства.

Как показали исследования ученых из Вильнюсского инженерно-строительного института, на дорогах Литвы, где велотранспорт достаточно популярен, дорожно-транспортные происшествия (ДТП) с велосипедистами составляют 6% от их общего количества. Больше 20% из них завершается смертельным исходом.

Около 70% таких ДТП возникают в результате нарушения Правил дорожного движения самими велосипедистами. Наиболее характерными нарушениями правил являются неожиданный для водителя поворот налево и несоблюдение очередности проезда. Большинство наездов на велосипедистов за городом приходится на темное время суток. 50% несчастных случаев с велосипедистами регистрируется на загородных автомагистралях с интенсивным движением автотранспорта, 35% — в пределах городской черты.

Для велосмобилистов подобной горькой статистики пока нет. Но обе разновидности велотранспорта имеют так много общего, что нам грешно будет не воспользоваться рекомендациями для движения по автомобильным дорогам, выработанными многоопытными велотуристами.

К наездам автомобилей чаще всего приводят следующие действия велосипедистов: неожиданное маневрирование, выезд на полосу встречного движения, левый поворот или разворот, неправильные действия в зоне автобусных остановок, ограниченный обзор в туман или дождь, езда в темное время суток.

Дорога таит в себе больше всего опасностей на крутом спуске, особенно если покрытие изобилует трещинами и выбоинами. Превышение скорости на таких спусках часто приводит к тяжелым травмам. Особенно осторожным надо быть в конце спуска местной дороги в ложбину, к мосту через реку или ручей. Здесь нередко встречаются выбоины на асфальте и «ступени» на примыкании к мосту. В таких случаях тормозить нужно, не дожидаясь конца спуска. Лучше потерять скорость, чем управление велосмобилем.

В самых благоприятных условиях не следует разгонять велосмобиль на спуске до скорости больше 40—50 км/ч. При плохой видимости, частых поворотах трассы и на влажном покрытии скорость спуска не должна превышать 30 км/ч.

Перевернуться можно и на как будто совсем безопасном горизонтальном и прямолинейном участке дороги с отличным покрытием, если из-за ослабления вашего внимания колеса велосипеда вдруг соскальзывают с асфальта на обочину.

Интервал между отдельными велосипедами в группе обычно составляет 5—6 м, а на мокрой и скользкой дороге — 20—30 м. Но на крутых спусках с поворотами и в сложных погодных условиях его увеличивают до 50 м.

Не допускается езда «на колесе» друг у друга, когда интервал между велосипедами не превышает 1 м. Неопытный велосипедист, задев машину впереди идущего, может не справиться с управлением. После такого столкновения его нередко выносит на середину проезжей части, где он рискует попасть под колеса автомобиля. Чем меньше велосипедист мешает автотранспорту, тем в большей степени гарантирована его собственная безопасность.

Наиболее частые причины наезда велосипедистов друг на друга — неожиданное для других маневрирование, резкое торможение, отвлечение внимания. Дорога требует строгого соблюдения дисциплины, заранее установленного порядка движения.

Все велосипеды должны следовать по дороге в один ряд как можно ближе к обочине, не обгоняя группу и не отставая от нее. Впереди обычно едет руководитель группы, а непосредственно за ним — наиболее слабые участники похода. Замыкает группу один из самых опытных велотуристов. На маршруте возможно произвести перестановки с учетом тренированности участников и технического состояния велосипедов.

Обгон колонной велосипедов медленно движущихся транспортных средств и объезд автомашин, стоящих на дороге, — один из самых опасных, сложных и ответственных маневров. Его выполняют только по сигналу руководителя группы, который должен дублировать все участники.

Темп движения группы назначают в зависимости от рельефа местности, метеоусловий, состояния участников движения и техники. Неоправданно высокая скорость движения приводит к быстрой утомляемости велотуристов, а это, в свою очередь, вызывает потерю внимания и повышает вероятность травм.

При движении на маршруте рекомендуется придерживаться принципа равномерных усилий, а не равных

скоростей, то есть максимально разгонять велосипед на спуске в указанных выше разумных пределах и не прилагать чрезмерных усилий на подъеме, стараясь въехать на него во что бы то ни стало. Езда в форсированном режиме, особенно на подъемах, быстро изматывает велотуристов. Для экономии сил почаще пользуйтесь переключателем передач. Но перед коротким подъемом можно прибавить скорость и «взлететь» на него на одной передаче.

Безопасность движения велосипедов резко снижается в темное время суток. Ослепляет свет фар встречных автомобилей. Обочины и кюветы сливаются с кромкой покрытия. Водители автомашин слишком поздно различают непривычные пока для многих силуэты велосипедов. Поэтому старайтесь заканчивать дневной маршрут до наступления темноты. А если не получилось — двигайтесь компактной группой на малой скорости, не допуская ухода веломашин в сторону.

#### ДОРОГУ ВЕЛОТРАНСПОРТУ!

Автомобилизация стимулировала создание разветвленной сети городских дорог и загородных автомагистралей. Сегодня, запутавшись в этой сети, как в паутине, городской автомобиль потерял свое главное преимущество — скорость.

Несколько лет назад американцы провели в городе Бостоне поучительное соревнование: 25 велосипедистов и столько же автомобилистов должны были как можно быстрее проехать десять миль по обычному городскому маршруту. Велосипедисты победили с крупным счетом 23 : 2. В забитых машинами крупных городах велосипед не отстает от автобуса и троллейбуса и лишь немного проигрывает автомобилю. Поэтому во всем мире велосипед переживает как бы второе рождение. Всемерно развивая его, пытаются уменьшить транспортную нагрузку городских улиц и одновременно снизить отрицательное воздействие автотранспорта на окружающую среду. Не забывают при этом и об оздоровительном эффекте велотранспорта.

Газета «Правда» писала: «Велосипедный бум, охвативший всю планету, докатывается постепенно и до нашей страны, и проблемы, рожденные им и успешно преодоленные в Финляндии, ФРГ, Нидерландах, Японии,

нам нужно внимательно изучить уже сейчас, чтобы они не застали нас врасплох. Возьмем, к примеру, взаимоотношения человека на велосипеде и ГАИ. В огромной Москве велосипедистам практически нет места на дорогах. В прессе много агитации за здоровый образ жизни, призывов к двигательной активности. Но когда люди выезжают на улицу, их останавливает милиция». Добавим от себя, что лишь в самое последнее время Моссовет начал рассматривать вопросы организации велотрасс в разных районах Москвы, предоставления велотранспорта режима наибольшего благоприятствования на некоторых городских улицах в выходные дни.

Безопасность велосипедистов и велосемобилистов в полной мере гарантируется только при движении по специальным путям — велополосам и велодорожкам. Велополосы чаще всего устраивают на одном уровне с проезжей частью для автомобилей, разграничивая их яркими маркировочными линиями. Саму полосу маркируют символическим изображением велосипеда. Велополосы устраивают и на уровне тротуара, отделяя их от пешеходных дорожек маркировкой или зеленым газоном. Для покрытий велополос особенно хороши цветные или освещенные материалы, контрастирующие с цветом покрытий для автомобилей. В Японии, Голландии, Швеции и некоторых других странах на скверах, бульварах и приморских пляжах организуют совместное движение велотранспорта и пешеходов.

В городах при наличии свободной территории и во всех случаях вдоль загородных автодорог рекомендуется прокладывать велодорожки на отдельном земляном полотне в стороне от моторизованного транспорта. Только в стесненных условиях, например на подходах к мостам, допускается устраивать велодорожки на обочинах, отделяя их от проезжей части бордюром.

Самостоятельные велодорожки могут вести к торговым и общественным центрам, художественным и историческим памятникам. Такие велодорожки прокладывают в зонах отдыха и национальных парках. Они могут иметь ширину 2,5—4 м в зависимости от ожидаемой интенсивности движения. Обычно они привлекают не только велосипедистов, но также любителей оздоровительного бега и ходьбы.

Толщина покрытий велополос и велодорожек из асфальтового и цементного бетона, сборных блоков, кир-

пичного боя, шлаков, гравийно-щебеночных смесей и других дешевых материалов в три-пять раз меньше толщины многослойных «одежд» автомобильных дорог. Поэтому и стоят они намного дешевле дорожных покрытий.

Чтобы пустить поток велотранспорта по самостоятельным магистралям, не пересекающимся с существующими городскими автодорогами, московский инженер П. С. Райкин предложил проект велополитена. Он представляет собой велоэстакаду, проходящую на уровне третьего-пятого этажей зданий. Эстакаду выполняют одно- или двухъярусной. Ездят по ней на личных или прокатных велосипедах и велосемобилиях, которые можно хранить в специальных блоках на станциях велополитена.

Пролетные строения велоэстакады опираются как на собственные опоры, так и на несущие конструкции пересекаемых зданий и сооружений. На эстакаде укладывают легкое дорожное покрытие, которое помещено внутри горизонтальной крытой галереи, защищающей участников движения от осадков и ветра. Это делает велополитен полностью независимым от погодных условий. Во всех местах, где эстакада велополитена пересекает жилые и производственные здания, предусматривают прокатные станции. Пассажиров на эстакаду доставляют лифты, лестницы и эскалаторы. Магистрали велополитена пересекаются на разных уровнях. При строительстве велоэстакад будут использованы перспективные конструкционные материалы и легкие вантовые конструкции.

Пока идут споры, не слишком ли фантастичен проект П. С. Райкина и есть ли смысл построить небольшой опытный велополитен в полярном городе, в районе крупной выставки или парка отдыха, американцы запроектировали восьмимильную велоэстакаду между жилыми кварталами западной части Лос-Анджелеса и университетским колледжем. Эстакада пройдет над перегруженными автомагистралями города и будет пропускать 6000 велосипедистов ежедневно.

При прочих равных условиях стоимость эстакадных сооружений в несколько раз выше стоимости велополос и велодорожек на грешной земле. Только затраты на проектирование лос-анджелесской велоэстакады составили 70 тысяч долларов, а стоимость ее строительства оценивают в 32 миллиона долларов. Во всех странах, где развитию велотранспорта уделяется должное внимание, строят сотни и тысячи километров велополос и вело-

рожек, оборудуют их легкими и капитальными велосостоянками, которые стремятся строить не только удобными, но и красивыми, развивают сеть велосервиса, не считают даже зазорным несколько потеснить автотранспорт на проезжей части.

Например, в ФРГ, где в результате дорожно-транспортных происшествий ежегодно погибает более тысячи велосипедистов, а 15 тысяч получают тяжелые ранения, в 1986—1990 годах осуществлена федеральная программа строительства почти 2000 км велодорожек. Затраты на строительство составят 750 миллионов марок. После 1991 года предусматривается построить еще более 2000 км велодорожек. Покрытия велодорожек шириной 2 м и толщиной 10 см укладывают из монолитного бетона специальным бетоноукладчиком производительностью 50 м/ч. Аналогичные программы развития велотранспорта приняты в ряде других стран.

Во Франции, Австрии, Швейцарии велодорожки становятся неотъемлемым элементом градостроительного проектирования. В Швейцарии, где каждая семья не только имеет велосипед, но и регулярно использует его, развернуто строительство общегородских велодорожных систем, которые будут полностью изолированы от автомобильных трасс.

За рубежом считают необходимым переработать технические требования к дорожным конструкциям, не учитывающим безопасность велосипедного движения. Для велосипедистов представляют опасность, приводят к авариям с их участием устанавливаемые вблизи дорожного полотна барьеры ограждений, жесткие остроугольные панели указательных надписей, бетонные фундаменты и стальные стойки дорожных знаков, бетонированные водоотводные лотки и канализационные колодцы. Лучшее ограждение велодорожек — зеленые насаждения. В новых нормативных документах учитывают требования к безопасности всех без исключения участников движения, в том числе и нужды велосипедистов, численность которых начиная с 70-х годов непрерывно возрастает.

У нас в стране велотранспорт не имеет такого повсеместного распространения, как во многих зарубежных странах. Причиной такого положения считают продолжительные периоды неблагоприятных погодных условий, установившиеся традиции и прежде всего отсутствие велодорожек.

Быстроменяющиеся условия жизни изменяют устоявшиеся традиции и способствуют появлению новых. Это подтверждает опыт развития велотранспорта в республиках Прибалтики.

В Москве, Челябинске и даже в Красноярске в разгар суровой зимы мне встречались велосипедисты. Эти энтузиасты круглый год используют велосипед для отдыха и повседневных поездок. Особенно восторженно отзывался о зимних, по крепкому морозу, прогулках на велосипеде пожилой преподаватель Уральского политехнического института, которому врачи по состоянию здоровья не рекомендовали бегать. Устойчивый велосомобиль с закрытым кузовом или ветрозащитным обтекателем позволит значительно продлить благоприятный сезон работы велотранспорта. Зимние гонки КЭБа показали, насколько увлекательными могут быть соревнования на велосипедах по снежным и ледяным дорожкам.

Нашим городам, где открываются для движения лишь первые велодорожки, пока далеко до комплексных велодорожных систем. Велополосы и велодорожки на отдельных улицах и, хуже того, на отдельных их участках не создают серьезных предпосылок для развития велотранспорта. Более разумно начинать с прокладки специальных велотранспортных маршрутов, которые соединяют, например, жилые кварталы города или сельские поселки с местами приложения труда, зонами отдыха, торговыми, культурными и общественными центрами. Такие маршруты необходимо обустроить стоянками, ремонтными мастерскими, пунктами проката и другими учреждениями велосервиса. Постепенно удлиняясь и разветвляясь, отдельные маршруты со временем образуют целостную велодорожную сеть.

### ВЕЛОМОБИЛИСТЫ В ПУТИ

Привлекательность велосипеда состоит в том, что он предоставляет широкие возможности проведения путешествий как многоопытным, хорошо тренированным велотуристам, так и новичкам, подросткам, семьям с детьми разного возраста.

Встречаются самозабвенно увлеченные конструкторы, которым и километра не удалось проехать в собственном экипаже — не разрешают врачи. Как это ни обидно, им остается лишь любоваться тем, как это делают

другие. По-настоящему получить удовлетворение от своего велосипеда может только здоровый или хотя бы относительно здоровый человек. Волей-неволей начинающий велосипедист, планируя будущие маршруты, начинает задумываться о состоянии своего здоровья.

Важнейший показатель здоровья — пульс. По пульсу в положении сидя можно приблизительно оценить состояние своего сердца. Если у мужчины он реже 55 — отлично, реже 65 — хорошо, 65—75 — посредственно, выше 50 — плохо. У женщин и юношей пульс примерно на 5 ударов чаще.

Академик Н. М. Амосов рекомендует определять работоспособность сердечно-сосудистой и дыхательной систем по одышке при подъеме на лестницу. Нужно быстрым темпом подняться на четвертый этаж и сосчитать свой пульс. Если он ускорился на 10% — отлично, на 30 — хорошо, на 50 — посредственно, выше 50 — плохо. Тем, у кого плохо, любые занятия физкультурой нужно проводить, посоветовавшись с врачом.

Вообще же врачебный осмотр, снятие ЭКГ обязательны только людям с нарушениями сердечной деятельности. Всем остальным можно заниматься физкультурой без контроля врача, но обязательно соблюдать постепенность в наращивании нагрузок, подсчитывать пульс, внимательно прислушиваться к своему организму и обращаться к врачу при появлении неприятных ощущений.

Физические упражнения такой интенсивности, когда необходимая энергия образуется преимущественно за счет биохимических реакций с участием кислорода, то есть в аэробном режиме, практически исключают опасность нарушений деятельности сердечно-сосудистой системы. Рекомендуется, чтобы пульс при этом не превышал значений, приводимых ниже.

Предельная частота ударов пульса  
при занятиях физическими упражнениями  
(по Н. М. Амосову)

| Возраст, лет | Число ударов/мин |
|--------------|------------------|
| До 30        | 165              |
| 30—39        | 160              |
| 40—49        | 150              |
| 50—59        | 130              |

Один из основных приемов самоконтроля здоровья — регулярное взвешивание. Наш вес является самой простой и обобщенной характеристикой правильного питания. Рекомендуется определять нормальный вес по простейшей формуле: вес=рост—100. Для людей с плохо развитой мускулатурой лучше вес=рост—105. Если вес превышает нормальный более чем на 10%, необходимо, не откладывая, принимать контрмеры.

Степень физической подготовленности велосипедиста-любителя Кеннет Купер рекомендует оценивать по показателям приводимой ниже таблицы. Очевидно, ею могут воспользоваться и велосипедисты.

При проведении летних походов организованные группы наименее подготовленных велотуристов следуют налегке в сопровождении автомашины от турбазы к турбазе или приюту, ночуют в закрытых помещениях, спят в теплых кроватях, завтракают и ужинают тоже на турбазах, а обедают в промежуточных населенных пунктах в придорожных столовых или кафе. Такие маршруты можно прокладывать в местностях с густой сетью турбаз, либо там, где можно арендовать на лето школы, интернаты, договориться с местными гостиницами или домами приезжих.

Хорошо тренированные туристы ведут себя более независимо: еду готовят на костре или примусе, а ночуют в палатках. Во время наших с сыном путешествий на озеро Иссык-Куль и в Прибалтику мы ночевали где придется: в палатке, туристском кемпинге, в номере гостиницы или на сеновале. Еду готовили сами только на ночлегах в полевых условиях да иногда на больших дневных привалах.

На маршруте предпочтительно организовать трехразовое горячее питание, но возможно и двухразовое, когда делают плотными завтрак и ужин, а обеденный «перекус» легким, желательно с горячим чаем.

Пить до полного утоления жажды на маршруте рекомендуется только во время завтрака, обеда и ужина. На небольших привалах следует обходиться несколькими глотками воды. В дороге в случае жажды полезно пососать кислые леденцы, сухой чернослив.

Одежда не должна стеснять движений велосипедиста. В жаркую погоду можно ограничиться шортами и футболкой, но не забыть легкую шапочку с козырьком. Для прохладной ветреной погоды нужно иметь в запасе

| Степень<br>подготовленности | Дистанция  |            |
|-----------------------------|------------|------------|
|                             |            |            |
|                             | 13—19      | 20—29      |
| Очень плохо (муж)           | Меньше 4,2 | Меньше 4,0 |
| (жен)                       | Меньше 2,8 | Меньше 2,4 |
| Плохо (муж)                 | 4,2—6,0    | 4,0—5,5    |
| (жен)                       | 2,8—4,2    | 2,4—4,0    |
| Удовлетвори- (муж)          | 6,0—7,5    | 5,6—7,1    |
| тельно (жен)                | 4,2—6,0    | 4,0—5,5    |
| Хорошо (муж)                | 7,6—9,2    | 7,2—8,8    |
| (жен)                       | 6,0—7,6    | 5,6—7,2    |
| Отлично (муж)               | Больше 9,2 | Больше 8,8 |
| (жен)                       | Больше 7,6 | Больше 7,2 |

Требуется преодолеть на велосипеде максимальное расстояние от автомобилей, желательно в безветренную погоду.

достаточно ветростойкую штормовку или ветровку с капюшоном. В холодную погоду понадобятся легкие перчатки, а на вечер и ночь — теплый свитер или лыжная куртка. Кроссовки или специальные велотуфли должны иметь жесткую подошву.

Если ваш велосипед открытого типа, то есть не оборудован защитным тентом, обязательно возьмите с собой полиэтиленовую накидку от дождя.

Перед большим отпускным путешествием нужно провести несколько тренировочных походов. Маршруты первых поездок имеют протяженность от 30 до 50 км. Затем туристы отправляются в однодневный поход, преодолевая расстояние 50—100 км. Перед самым отпуском нужно как следует проверить подготовленность участников в двухдневном походе с ночлегом в палатках.

В тренировочных маршрутах туристы привыкают к правильной и удобной посадке, совершенствуют технику педалирования и торможения при езде по равнинной местности, на подъемах, поворотах и спусках. Постепенно они овладевают тактикой движения на маршруте. Темп движения должен плавно нарастать, достигать максимума через 1,5—2 ч после начала похода и несколько по-

преодолеваемая за 12 мин, км

| Возраст    |            |            |             |
|------------|------------|------------|-------------|
| 30—39      | 40—49      | 50—59      | 60 и старше |
| Меньше 3,6 | Меньше 3,2 | Меньше 2,8 | Меньше 2,8  |
| Меньше 2,0 | Меньше 1,6 | Меньше 1,2 | Меньше 1,2  |
| 3,6—5,1    | 3,2—4,8    | 2,8—4,0    | 2,8—3,5     |
| 2,0—3,5    | 1,6—3,2    | 1,2—2,4    | 1,2—2,0     |
| 5,2—6,7    | 4,8—6,4    | 4,0—5,5    | 3,6—4,7     |
| 3,6—5,2    | 3,2—4,8    | 2,4—4,0    | 2,0—3,2     |
| 6,8—8,4    | 6,4—8,0    | 5,5—7,2    | 4,8—6,4     |
| 5,2—6,8    | 4,8—6,4    | 4,0—5,6    | 3,2—4,8     |
| Больше 8,4 | Больше 8,0 | Больше 7,2 | Больше 6,4  |
| Больше 6,8 | Больше 6,4 | Больше 5,6 | Больше 4,8  |

Лучше проводить тест на трассе с хорошим покрытием, свободным

нижаться к обеду, поскольку к этому времени запасы энергии начинают истощаться. Средняя скорость движения группы велосипедистов обычно составляет 15—20 км/ч.

Через каждые 40—60 мин движения делают короткие остановки на 10—15 мин. Большие разрывы между велосипедами в группе чаще всего говорят о том, что выбранный темп не всем под силу. На время обеда устраивают большой привал продолжительностью 2—3 ч. Две трети дневного перехода желательно преодолеть в первой половине дня. Рабочий день заканчивают за 1—2 ч до захода солнца.

После трех-четырех походных дней рекомендуется останавливаться на дневку для отдыха, купания, экскурсий по достопримечательным местам, профилактического ремонта техники. Некоторые велотуристы, чтобы не расслабляться, не терять походный настрой, предпочитают устраивать полудневки, например ехать до обеда, а потом отдыхать.

Покидая бивак, туристы должны позаботиться о том, чтобы место ночлега или привала приобрело свой первоначальный вид. Весь мусор должен быть сожжен, а костер потушен. Консервные банки нужно расплющить и зарыть в землю вместе с другим несоразмерным мусором.

В жаркое время на привале велосомбили хранят в тени. На ночь их составляют вместе, соединив пропущенным между рамами тросом или цепью с замком. Сверху их накрывают полиэтиленовой пленкой, которую закрепляют по углам бельевыми прищепками.

Практически все велосомбили имеют велосипедные колеса, тормоза, цепи и педали. Опыт велотуристов показал, что эти узлы наиболее уязвимы в дороге. Их подготовке к походу, профилактическому осмотру уделяют самое серьезное внимание. И, конечно, при необходимости нужно уметь разобрать их, отремонтировать и собрать вновь, заклеить проколотую камеру, выправить «восьмерку» на колесе, устранить люфт шатунов и педалей, заменить спицы и изношенные тормозные колодки, подтянуть цепь, отрегулировать натяжку кареток и втулок. Конструкторы самодельных велосомбилей обычно знают свои машины досконально. А начинающие велосомбилеры могут воспользоваться богатым опытом велосомбилеров.

Предпоходная подготовка велосомбиля включает:

1. Регулировку положения кресел и руля в зависимости от роста велосомбилеров.
2. Переборку втулок колес и кареток с устранением люфтов, биения шатунов на валах со смазкой соответствующих деталей.
3. Чистку и смазку или замену сильно изношенной цепи.
4. Устранение «восьмерок» и эллипсности колес.
5. Определение правильности установки педалей, их регулировка и смазка трущихся деталей.
6. Проверка работы и регулировка тормозов.

Перед каждым походом, даже однодневным, нужно проверить надежность работы тормозов, натяжку осевых гаек колес, гаек клингов, центровку колес и равномерность натяжения спиц, крепление руля, световозвращателей, проверить, не слишком ли зажаты конусами шарикоподшипники колесных втулок или, наоборот, нет ли боковой качки колес, подкачать шины. Только после проверки и устранения неисправностей можно отправляться в дорогу.

Велосомбиль, за которым заботливо ухаживают, не подводит в пути. В походе его нужно ежедневно осматривать, смазывать, если днем попали под дождь, сразу же находить причины неполадок и устранять их, не до-

пускать поскрипывания, дребезжания. Дребезжать чаще всего начинают грязевые щитки из-за ослабления их крепления или потери гаек.

Самые уязвимые места велосомбиля — это ходовая часть (колеса) и узлы переключения передач (блоки трещоток втулок ведущих колес и собственно переключатели). Их да еще тормоза надо осматривать не только ежедневно, но и дополнительно перед преодолением сложных участков.

В педальровании различают четыре фазы: нажим, проводка, подтягивание и проталкивание педалей. Самая производительная и продолжительная фаза — нажим на педаль. При нажиме, например, правой ногой, левая помогает ей, подтягивая педаль, если есть туклипсы. Туклипсы удерживают ноги на педалях, когда велосомбиль неожиданно попадает в выбоины. Они помогают везде, где нужны дополнительные усилия педальирования, а также при необходимости быстро разогнаться. На велосипеде требуется навык, чтобы быстро, не глядя на педаль, вставить ноги в туклипсы и еще быстрее выдернуть их при потере равновесия. На устойчивом велосомбиле ногу можно вставлять в туклипсы, не торопясь и помогая себе руками. Однако некоторые велосомбилеры туклипсам предпочитают закрепляемые на педалях кожаные ремешки от мягких лыжных креплений. Всегда нужно стремиться к тому, чтобы круговое движение педалей было легким и плавным.

В любом велосомбильном походе необходима велоаптечка с комплектом заплат для ремонта камер и покрывок, резиновым клеем, крупнозернистой наждачной шкуркой и ниппельной резиной. Нельзя забывать и медицинскую аптечку с набором средств для оказания первой помощи пострадавшему. Походный ремонтный на-



Рис. 70. Машинист экскаватора Г. Стерхов — неоднократный участник велопробегов по «Золотому кольцу» России, призер первого Всесоюзного конкурса самодельных велосомбилей в Новгороде

бор должен включить материалы и инструменты, позволяющие устранить на маршруте любую неисправность.

Для присвоения спортивных разрядов, званий кандидатов в мастера и мастеров спорта разработаны требования к пешеходным, водным, автомобильным и другим туристским маршрутам пяти категорий сложности. На основе опыта путешествий Московского клуба энтузиастов биотранспорта и рекомендаций велотуристов мы предлагаем следующим образом классифицировать велосипедные маршруты по категориям сложности:

**Характеристика туристских велосипедных маршрутов по категориям сложности**

| Характеристика маршрута                     | Категория сложности |     |     |      |      |
|---------------------------------------------|---------------------|-----|-----|------|------|
|                                             | I                   | II  | III | IV   | V    |
| Продолжительность в днях, не менее          | 6                   | 8   | 10  | 13   | 16   |
| Число ночлегов в полевых условиях, не менее | 4                   | 6   | 8   | 10   | 13   |
| Минимальная численность группы, человек     | 4                   | 4   | 4   | 6    | 6    |
| Протяженность маршрута, км, не менее        | 400                 | 600 | 800 | 1100 | 1500 |

## БИОТРАНСПОРТ БУДУЩЕГО

### НА ЗЕМЛЕ, НА ВОДЕ И В ВОЗДУХЕ

Чтобы улучшить скоростные качества самолетов, автомобилей, мотоциклов, наконец, даже лыжников и конькобежцев, успешно используют принципы аэродинамики. А вот конструкторы транспортных средств, приводимых в движение мускульной силой человека, до недавнего времени аэродинамику как будто игнорировали. Это тем более странно, что для таких транспортных средств сопротивление воздуха — основной тормозящий фактор. При скорости велосипеда 30 км/ч лобовое сопротивление воздуха составляет 80% суммарной силы торможения.

Достаточно взглянуть на велосипед, чтобы убедиться, что за столетие его форма практически не изменилась. Велосипед модели «Ровер сейфти», появившийся в Англии в 1885 году, мог бы легко сойти за современный. До настоящего времени главным средством борьбы с сопротивлением воздуха остается полусогнутая поза велосипедиста.

Одной из причин пренебрежения законами аэродинамики явился запрет Международного союза велосипедистов на использование в соревнованиях обтекателей и лежащих велосипедов. Этот запрет был принят в 1938 году и действует до сих пор. Он надолго задержал развитие высокоскоростных велосипедов и явился одной из причин, по которой велосипед оставался почти неизменным столь длительное время. В 1976 году ограничения на улучшение аэродинамических свойств велосипеда были лишь несколько смягчены. С этого времени велогонщикам разрешили облагающие комбинезоны и обтекаемые шлемы, допущены к соревнованиям велосипеды с каплевидным сечением трубок, обтекаемыми рукоятками тормозов и другими конструктивными элементами с улучшенной аэродинамикой.

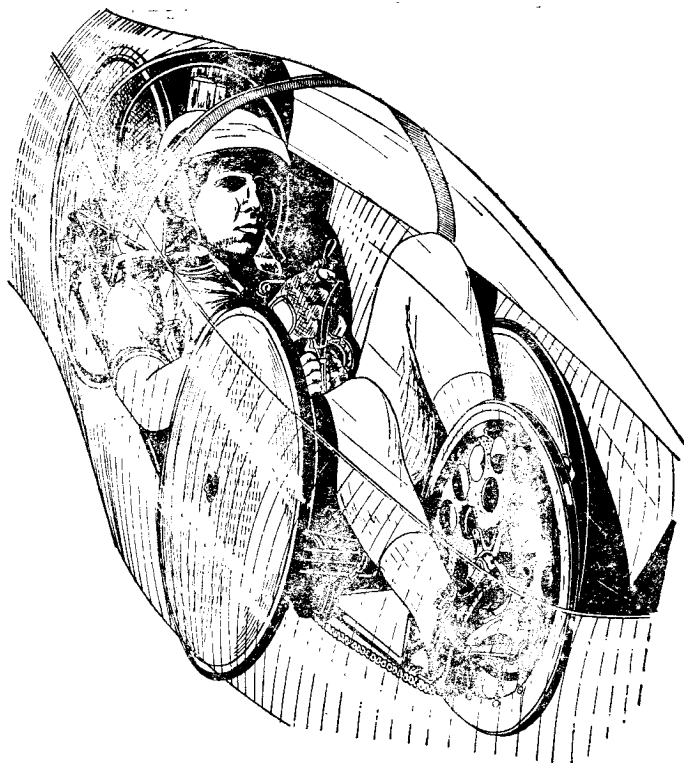


Рис. 71. Рекордный велосомобиль «Вектор-сингл»

Однако в том же 1976 году была основана Международная ассоциация по развитию транспортных средств, использующих мускульную силу человека. Она ежегодно проводит соревнования веломашин, не накладывая каких-либо ограничений на их конструкцию, применение обтекателей, позы и даже количество велогонщиков. Скорости все больше усложнявшихся веломашин стали быстро возрастать, хотя во всех высокоскоростных конструкциях сохраняется круговое движение ног при вращении педалей, которое остается наиболее эффективным методом передачи энергии от человека к машине.

В 1981 году одноместный велосомобиль «Вектор-сингл» с легким обтекаемым кузовом из стеклопластика, разра-

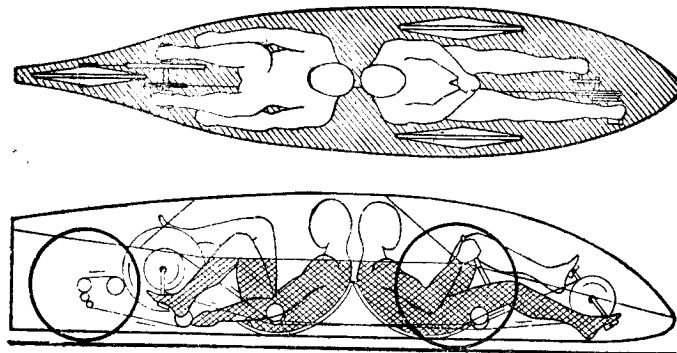


Рис. 72. Схема гоночного велосомобилья «Вектор-тандем»

ботанный американским конструктором космической техники Алланом Войгтом, на коротком участке пути с разгона развил рекордную скорость 95,4 км/ч. В 1986 году на улучшенной модификации «Вектора» был достигнут непревзойденный пока результат 105,3 км/ч. Среди двухместных экипажей рекордсменом, перешагнувшим стокилометровый рубеж, остается уже упоминавшийся «Вектор-тандем». Советские спортивные велосомобили «Вильнюс» и «МАДИ» развивают скорость 60—70 км/ч.

Теоретически скорость велосомобилья с обтекаемым кузовом может превысить 120 км/ч, в то время как рекордная скорость спортивного велосипеда не превосходит 69 км/ч.

До недавнего времени самыми быстроходными средствами передвижения по воде, использующими мускульную силу человека, были так называемые академические гребные лодки, получившие широкую известность благодаря Олимпийским играм и другим престижным соревнованиям. Такие лодки с командой из 8 человек на традиционной 2000-метровой дистанции развивают максимальную скорость до 12 узлов (1 узел равен 0,5 м/с). Исследования и конструкторские разработки последних лет показали, что плавающие аппараты, снабженные велоприводом, могут значительно превзойти этот уровень.

Американцы Алек Брукс и Аллан Абботт создали именно такой одноместный скоростной аппарат «Летучая рыба II» с двумя подводными крыльями, на кото-

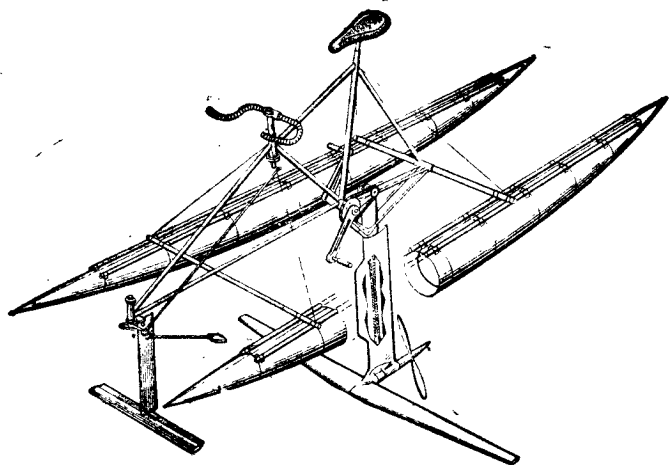


Рис. 73. Велокатамаран из подводных крыльев «Летучая рыба II»

ром нужно крутить педали как на велосипеде или в автомобиле. Велосипедная цепь проходит внутри полой стойки и связывает педали с высокоэффективным гребным винтом. Боковые поплавки обеспечивают устойчивость «Летучей рыбы» в покое и на низких скоростях движения. Достигнув скорости 6 узлов, аппарат отрывается от воды и скользит на подводных крыльях. Глубина погружения подводных крыльев контролируется автоматически с помощью специальной лопасти, скользящей по поверхности воды. Часть конструкции «Летучей рыбы», находящаяся над водой, напоминает велосипедную раму.

В 1986 году Аллан Абботт — один из авторов «Летучей рыбы II» на дистанции 2000 м показал время 6 мин 39,44 с, то есть на 10 с улучшил время, показанное чемпионом мира на академической байдарке-одиночке. Спринтерскую дистанцию 250 м при старте с ходу «Летучая рыба» преодолела за 38,46 с, достигнув скорости около 13 узлов.

Различные зарубежные фирмы и любители-одиночки конструируют одно- и многоместные лодки и катамараны с велоприводом, которые движутся быстрее, чем аналогичные гребные лодки, и, кроме того, обладают хоро-

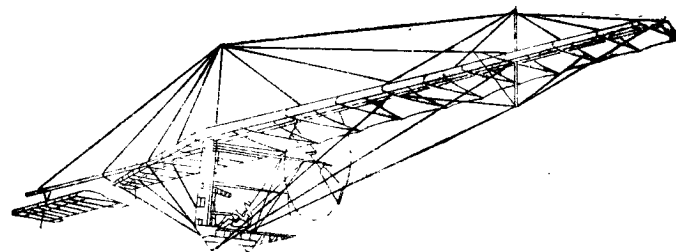


Рис. 74. Велосамолет «Паутиный кондор»

шими мореходными качествами. Предполагают, что такие аппараты смогут перевозить достаточно большие грузы, развивать скорость до 20 узлов и станут весьма популярными как средства развлечения, отдыха и спорта на воде.

В течение многих веков человек мечтал научиться летать, подобно птице, используя свою мускульную силу. Но только в последнюю четверть века, уже после появления сверхзвуковых самолетов и космических кораблей, летательные аппараты с мускульным приводом обрели право на существование. Тысячелетняя мечта начала воплощаться в реальность. Это стало возможным благодаря достижениям в трех областях: аэродинамике, конструировании двигателей и технологии конструкционных материалов.

За рубежом создание самолетов с мускульным приводом стимулировали состязания, финансировавшиеся различными организациями и частными лицами. Наиболее известные состязания связаны с именем английского промышленника Г. Кремера. В 1959 году он учредил приз в 5000 фунтов стерлингов для того, кто первым, используя только мускульную силу, пролетит одну милю по маршруту в виде «восьмерки». Лишь спустя 18 лет, когда величина приза возросла в 10 раз, американец Бриан Аллен описал заветную «восьмерку» на мускулолете «Паутиный орел», сконструированном Полем МакКриди.

Позднее Кремер назначил самый большой приз в истории авиации — 100 тысяч фунтов стерлингов — за перелет на самолете с мускульным приводом через про-

лив Ла-Манш. И на этот раз победителями стали Мак-Криди и Аллен. 12 июня 1979 года, вращая педали мускулолета «Паутинный альбатрос», Аллен преодолел расстояние 33 км и пересек пролив.

«Орел», «Альбатрос» и несколько десятков других, построенных в разных странах мускулолетов были громоздкими хрупкими аппаратами, которые становились неуправляемыми даже при небольшом ветре. Их успешные полеты не привели к распространению самолетов с мускульным приводом. В 1983 году Кремер финансировал новые состязания, чтобы стимулировать создание более скоростных, более легких и практичных летательных аппаратов. На этот раз было поставлено условие пролететь по маршруту в виде треугольника длиной 1500 м быстрее, чем за три минуты, то есть со скоростью около 30 км/ч. В мае 1984 года этот приз выиграл Ф. Скарабино, который пилотировал самолет «Монарх», спроектированный и построенный в Массачусетском технологическом институте. Длина «Монарха» около 12 м, размах крыльев 18 м. Пилот приводит аппарат в движение, вращая педали, которые через цепную передачу соединены с пропеллером. В крейсерском режиме пропеллер делает примерно 210 об/мин. При затратах мощности 0,5 л. с. самолет достигает скорости 30—35 км/ч. Необходимую для взлета дополнительную мощность дает электромотор, питаемый от аккумуляторной батареи. Пилот заряжает батарею перед полетом, вращая с помощью педалей генератор. В полете ручкой управления он заставляет самолет поднимать и опускать нос, крениться и поворачивать. В конструкции «Монарха» использованы сверхлегкие и сверхпрочные композиционные материалы на основе углеродных волокон и эпоксидных смол. Обтекатель выполнен из прозрачного пластика.

Вдохновленные успехом инженеры и исследователи МТИ приступили к осуществлению проекта «Дедал», названного так в память о мифологическом герое Древней Греции. Дедал — искуснейший архитектор и скульптор, создатель легендарного дворца-лабиринта царя Миноса для чудовищного минотавра. Но главным подвигом, который прославил Дедала в веках, стал его знаменитый полет. Спасаясь от жестокого Миноса, у которого он много лет находился в заточении, Дедал из перьев, ниток и воска (он не успел освоить технологию современ-

ных углепластиков) сделал четыре больших крыла — два для себя и два для своего сына Икара. Изобретатель привязал крылья на спину, взмахнул и поднялся в воздух. Отец вместе с сыном улетели с острова. Однако, забыв о предупреждении отца, Икар поднялся слишком высоко и упал в море, когда солнечный жар растопил воск. Дедал же успешно преодолел пространство над водой.

Сумеют ли современные дедалы на педальном самолете с мускульным приводом пролететь по легендарному маршруту длиной 110 км с острова Крит до материковой Греции? Ведь это расстояние в три раза больше, чем дистанция, которую преодолел «Паутинный альбатрос». Исследования, расчеты и испытания показывают, что — сумеют.

Около года исследователи потратили на подробное изучение метеоусловий в районе Крита и наконец пришли к выводу, что, по крайней мере теоретически, полет на мускулолете по предложенному маршруту возможен.

Гораздо больше, чем конструкция летательного аппарата, всех волновал вопрос о том, способен ли человеческий организм выдержать напряженнейший ритм работы в течение нескольких часов. К работе привлекли медиков, которые поставили серию экспериментов для определения необходимых физиологических параметров будущего пилота «Дедала». В них участвовали лучшие американские атлеты: марафонцы, велосипедисты, пловцы, однако нужного им человека создатели мускулолета нашли совершенно случайно. Им оказался 27-летний студент-медик Гленн Триммль ростом 170 см и весом 68 кг. После обработки результатов медицинских обследований оказалось, что Триммль способен развивать самую большую удельную мощность. Как известно, отношение мощности к массе — главный параметр, по которому в авиации оценивают двигатели.

Для начала в МТИ построили прототип будущего «Дедала» под названием «Легкий орел». Аппарат весит около 40 кг при размахе крыльев 31 м. В январе 1987 года Триммль поднял его в воздух с военно-воздушной базы Эдвардс в Калифорнии, преодолев расстояние в 60 км на высоте 1,8—2,4 м со средней скоростью 24 км/ч. Рекорд дальности полетов на аппарате с мускульным приводом был перекрыт.

После рекордного полета на «Легком орле» Триммль продолжал интенсивно тренироваться. Но судьбе было угодно, чтобы повторил легендарный подвиг соотечественник Дедала. Весной 1988 года греческий велогонщик Канеллос Канеллопулос на 40-килограммовом «Дедале» с размахом крыльев 34 м за 4 ч пролетел 119 км между островом Крит и Санторином, поставив непревзойденный пока рекорд человеческой выносливости.

А что же Мак-Криди? Неужели без борьбы уступил пальму первенства конструкторам из МТИ? Нет, он построил самолет «Вызов солнцу», на крыльях, элеронах и хвостовом оперении разместились солнечные панели. В 1981 году солнцелет, поднявшись на высоту 3350 м, преодолел 261 км между Парижем и городом Кентербери в Англии. Впереди — перелет через Атлантический океан.

Ученые считают, что в будущем усовершенствованные летательные аппараты с мускульным приводом смогут решать многие практические задачи, которые сейчас под силу только сверхлегким легкомоторным самолетам.

### БИОТРАНСПОРТ БУДУЩЕГО

Выше приведена лишь короткая информация о последних успехах транспортных средств с мускульным приводом на земле, на воде и в небесах. Можно было бы еще долго рассказывать о педальных подводных лодках, велоавтобусах на 35 человек, японском проекте объединения индивидуального велопривода с вынесенным на эстакаду монорельсом, развлекательной железной дороге, в вагончиках которой пассажиры усердно крутят педали, велодирижабле «Белый малыш» диаметром 6 и длиной 15 м, велотренажерах в космических кораблях, солнцевеломобилях — педальных машинах, которые одновременно используют солнечную энергию, и многом, многом другом.

Как видим, возможности аппаратов, приводимых в движение мускульной силой человека, проверяются широко и всесторонне. Американский ученый Б. Коэн предсказывает, что вот-вот наступит новая фаза в развитии велоиндустрии. Для нее будет характерным повсеместное распространение быстроходных и комфортабельных, преимущественно трех- и четырехколесных, веломашин с

низкой подвеской и обтекаемой формой, которые потребуют значительно меньше мускульных усилий для вращения педалей, чем самые лучшие из их нынешних двухколесных собратьев. Они смогут решить проблему создания не загрязняющего атмосферу и экономичного городского транспорта. Веломобили отвечают извечному стремлению людей к свободе выбора передвижения, автономности или полуавтономности управления транспортным средством. В этом тоже видят одну из причин из широкого распространения в ближайшем будущем. Правильная дорожная движения будут приспособлены к новому хозяину автомагистралей.

В. Довиденас считает, что указанная в прогнозе Коэна скорость веломобилей 90 км/ч может быть доступна только весьма тренированному человеку. Однако двигаться с дозволенной в городе скоростью 60 км/ч смогут и люди средних возможностей. Довиденас обращает внимание на колоссальный гуманный и экономический эффект внедрения городских биотранспортных систем. Экономия горючего и высвобождение водителей, дешевые экипажи и дорожные конструкции, уменьшение числа аварий — только одна сторона дела. Вторая — чистые улицы без шума и вредных выхлопов. Третья — люди, не страдающие гиподинамией, более здоровые и энергичные. Даже в отдаленном будущем, если будут предложены более совершенные транспортные средства, мускульные экипажи сохранятся как спортивные снаряды, дающие исключительно приятные эмоции, которые не заменят никакие механизмы или автоматы. Благодаря этому веломобили смогут сохраниться как часть транспортной системы.

Для веломашин уже разработан бортовой микрокомпьютер, который по частоте пульса непрерывно анализирует состояние ездока и когда видит, что тот дошел до предела своих усилий и дальнейшее напряжение может принести ему вред, любезно включает вспомогательный моторчик. Поездка продолжается, но человек уже отдыхает. Как только пульс приходит в норму, моторчик отключается, и извольте вновь налегать на педали. Энергия для вспомогательного моторчика может поступать от аккумулятора или солнечных батарей. Бортовой компьютер может показывать на дисплее не только пульс, но и артериальное давление, число пройденных километров и израсходованных калорий, среднюю скорость дви-

жения, число оборотов педалей в минуту и другие необходимые велосипедисту параметры.

Еще в 1985 году, не желая принимать на веру высказывания зарубежных авторитетов, Раймондас Вайткус и Альгирдас Номейка из Вильнюса разработали следующий

#### прогноз

развития биотранспорта на ближайшее время и на перспективу до 2020 года включительно.

#### Год 1987

1. Разработка и изготовление промышленного образца городского велосипеда.
2. Составление пакета программ для расчета узлов велосипеда на ЭВМ.
3. Организация и проведение фестиваля биотранспортников Литовской ССР.
4. Создание секции велосипедистов при Всесоюзной федерации велоспорта СССР.
5. Проведение конкурса на лучшую модель экологического города.
6. Подготовка карты туристских маршрутов биотранспорта для Литовской ССР.

#### Год 1988

1. Проведение Всесоюзного фестиваля биотранспортников.
2. Выпуск малой серии прогулочных велосипедов для курортных регионов.
3. Создание международного клуба «Biotransport».
4. Создание веломодуля «ЭКО» для средней климатической зоны.

#### Год 1989

1. Поход на велосипедах по международному туристскому маршруту, например, Вильнюс — Берлин.
2. Создание веломодуля «ЭКО» для любой климатической зоны.
3. Организация цикла телепередач о биотранспорте «Сделай сам».
4. Подготовка карты велосипедных туристских маршрутов по СССР.
5. Проектирование луномобиля.
6. Подготовка монографии о биотранспорте.

#### Год 1995

1. Организация международной выставки велосипедов.
2. Создание бортового велосипедного компьютера.
3. Разработка полного программного обеспечения для моделирования биотранспорта на персональных компьютерах.
4. Разработка и массовый выпуск веломодулей различного назначения.
5. Создание основ теории биотранспортных систем.
6. Выпуск еженедельника «Биотранспорт и биотранспортные системы».

#### Год 2000

1. Создание международной организации «Biotransport international».
2. Подготовка полной карты биотранспортных маршрутов мира.
3. Разработка и осуществление международной программы «SOS» по оздоровлению городов.
4. Испытания луномобиля в естественных условиях.
5. Подготовка студентов вузов по специальности «биотранспортник».
6. Кругосветные путешествия на биотранспортных средствах.

#### Год 2020

1. Подготовка компьютерного восьмитомника «История биотранспорта».
2. Проектирование наземных и подводных экогородов с биотранспортными системами.
3. Торжественные проводы последнего автомобиля на свалку истории.
4. Открытие памятника Деметриосу Фалернскому, Ивану Кулибину, Витаутасу Довиденасу (прижизненно) и другим первым биотранспортникам от благодарного человечества.

Жизнь полностью подтвердила прогноз вильнюсских велосипедистов на ближайшие годы. Их проникательность, целеустремленность и энтузиазм служат залогом того, что экстраполяция в не так далекий уже 2020 год является весьма достоверной.

## БУДУЩЕЕ НАЧИНАЕТСЯ СЕГОДНЯ

Если поверить футурологам и энтузиастам, велосипеды вот-вот придут на смену классическому велосипеду и потеснят на дорогах легковые автомобили. Промышленность начнет массовый выпуск велосипедов на все вкусы и по доступным ценам. Так что же: спокойно дожидаться того благословенного времени, когда велосипеды появятся в магазинах, или засучивать рукава и самому приниматься за дело? Нетерпеливые энтузиасты биотранспорта выбрали второй путь. Он обоснован и серьезными объективными предпосылками.

В нашей стране очень широко распространено самодеятельное, художественное, техническое и иное творчество. Многие думают, что самодеятельность, особенно техническая, характерна только для нас, что в развитых капиталистических странах с их рыночными взаимоотношениями, отсутствием дефицита и переизбытком всяческих товаров этого быть не может. Оказывается, дело обстоит не так. В последнее время и на западе ширятся ряды «самопроизводителей» — людей, которые, не удовлетворяясь массовой товарной продукцией, стремятся делать вещи для себя сами — и отнюдь не только вязаные кофточки и кружевные салфетки. Это могут быть и довольно сложные изделия, такие, как, скажем, автомобиль.

В США и других странах книги, журналы, звуковые и видеокассеты, предназначенные «для умелых рук», расходятся миллионными тиражами. Телепередачи на соответствующие темы собирают миллионные аудитории. Появились специальные бюро, в которых по телефону можно получить консультацию о том, как изготовить или отремонтировать ту или иную вещь. Домашнее компьютерное оборудование облегчает проектирование и изготовление самоделок. Персональные компьютеры с соответствующим программным обеспечением значительно стимулируют «самопроизводство». Создаются все более совершенные и разнообразные наборы для любителей домашнего конструирования. В продаже имеется набор деталей, с помощью которого можно самостоятельно построить даже небольшой вертолет. Что уж тут говорить о простейшем велосипеде!

Приведем лишь два примера экипажей с мускульным приводом (Human-Powered Vehicle, или сокращенно HPV), разработанных в США.

На рис. 75 показан одноместный педикар Роберта Бундшуха с линейным приводом и шестискоростной шестеренчатой коробкой передач (пять скоростей вперед и задний ход), благодаря которой можно без особых усилий взбираться на 20%-ные подъемы. Привлекателен внешний вид машины со стеклопластиковым кузовом автомобильного типа, фарами, передними и задними светотражателями, боковыми указателями поворота, стеклоподъемниками, стеклоочистителем и зеркалом заднего вида. Масса педикара 57 кг. Он оборудован дисковыми тормозами. Удобное кресло снабжено поясом безопасности. Позади кресла можно разместить два-три чемодана или установить сиденье для ребенка.

Стерлинг Хайтс из Мичигана разработал конструкцию трехколесного двухместного велосипеда с пластиковым обтекателем. Переднее колесо велосипеда управляемое, задние — ведущие. Трехскоростная коробка передач не позволяет преодолевать очень крутые подъемы, но по равнинной местности велосипед легко идет с крейсерской скоростью 16 км/ч. Машина массой 61 кг обладает хорошей маневренностью и оборудована эффективными тормозами. Удобные ковшеобразные сиденья можно переставлять в зависимости от длины ног ездока.

Стерлинг Хайтс основал фирму по продаже велосипедов собственной конструкции и вскоре довел их вы-

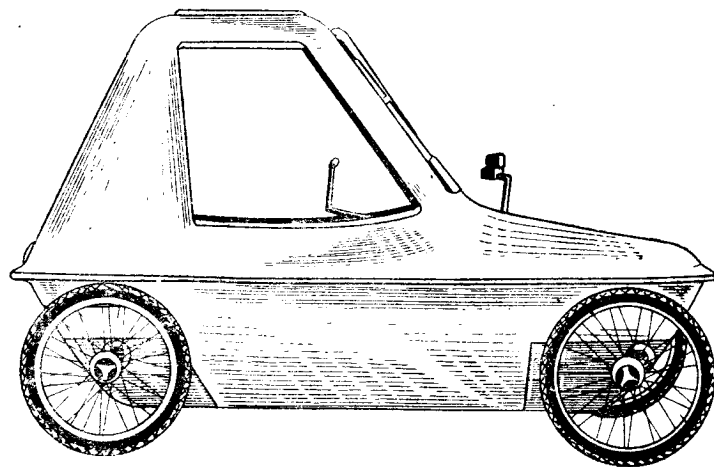


Рис. 75. Педикар Р. Бундшуха

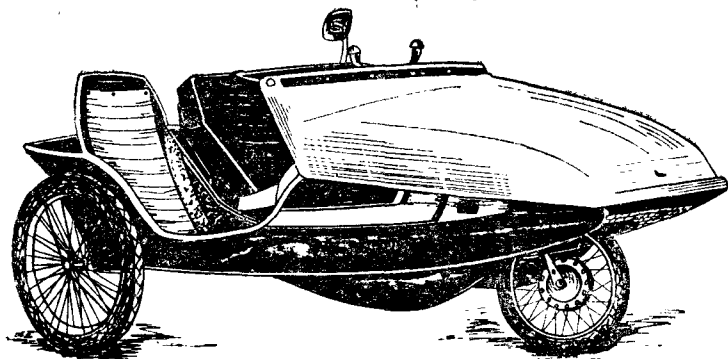


Рис. 76. Двухместный велосоциаль С. Хайтса

пуск до 30000 штук в год. Стоимость его машины 379 долларов. Роберт Бундшух также запустил свой комфортабельный педикар в производство, предлагая его покупателям за 550 долларов.

У нашей самодеятельности и их самопроизводства есть много общих причин.

Комплексная механизация, автоматизация и компьютеризация производства, сопровождающая научно-техническую революцию, резко повышает производительность труда. Благодаря этому у человека высвобождается время, которое он может затратить для собственных нужд.

Не менее резко возрастает образовательный уровень. Образованный человек неохотно соглашается заниматься монотонной работой, его часто не удовлетворяет продукция массового производства. Он считает, что сам может делать вещи лучшего качества. Люди умственно-го труда и других сидячих профессий, количество которых все возрастает, видят в самодеятельности и самопроизводстве одну из возможностей повышения физической активности.

Наконец, современному образованному человеку в гораздо большей степени, чем когда бы то ни было, свойственно стремление к творчеству, самовыражению и самопроявлению. Все чаще у людей возникает желание ощутить себя первопричиной, а не следствием. Все чаще они хотят быть активными созидателями, а не пассив-

ными наблюдателями. Для многих это стремление в определенной мере удовлетворяет любительский труд, умение мастерить самоделки, ремонтировать и совершенствовать домашнюю технику заводского производства.

Во время наших с сыном путешествий на «Шайтаншахе» мы не раз обращали внимание на заметное изменение отношения к нам окружающих, как только они узнавали, что велосоциаль не куплен в магазине, а самодельный. Современное производство связано с дроблением трудовых процессов на отдельные операции, узкой специализацией, определенным обезличиванием труда в больших коллективах. А человеку хочется сделать машину или построить дом, вырастить сад или связать модный костюм от начала до конца своими руками. Не в этом ли один из секретов обаяния самодеятельного мастерства?

...Почти каждую среду после рабочего дня члены Московского клуба энтузиастов биотранспорта — инженеры, рабочие, студенты, ученые, журналисты, пенсионеры — собираются в ЦПКиО имени М. Горького. Допоздна продолжают споры над эскизами, чертежами и моделями, идет обмен опытом конструирования, впечатлениями от последних поездок. Рассматривая проекты новых велосоциалей, техсовет клуба учитывает их патентоспособность. Будь я полномочным представителем Министерства автомобильной промышленности СССР — главного производителя велосипедов в стране, я тут же из собравшихся в клубе энтузиастов сформировал бы конструкторское бюро с теоретическим сектором, исследовательской лабораторией и опытно-экспериментальным производством. Каждый из сотрудников этого КБ смог бы не только стоять за кулисами, но и своими

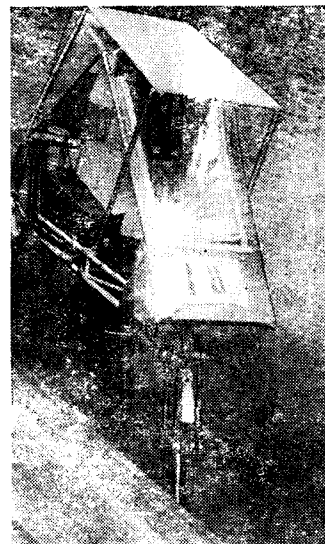


Рис. 77. Солнцесоциаль В. Полякова

руками собрать велосомобиль и испытать его в любых экстремальных условиях.

Долгое время ведомства, ответственные за выпуск велотехники в стране, не торопились возглавить работы по развитию нового вида транспорта. Но в последние годы промышленность изготовила и продемонстрировала на конкурсах в Шяуляе опытные модели, не уступающие лучшим самодельным конструкциям и в то же время потенциально готовые к серийному производству на наших заводах.

В 1988 году опытную партию одноместных велосомобилей «Рига-1», предназначенных для повседневных и туристических поездок, выпустил Рижский завод гражданской авиации (главный конструктор велосипеда В. И. Швеи).

#### Техническая характеристика

|                                          |                          |
|------------------------------------------|--------------------------|
| Масса, кг                                | 25                       |
| Полезная нагрузка, кг                    | До 90                    |
| В том числе масса груза на багажнике, кг | До 15                    |
| Габаритные размеры, мм                   | 1980×760×900             |
| Размеры в сложенном виде, мм             | 1100×600×1150            |
| Колея передних колес, мм                 | 660                      |
| База, мм                                 | 1100                     |
| Дорожный просвет, мм                     | 70                       |
| Радиус поворота, м                       | Не более 3               |
| Передние управляемые колеса              | От велосипеда «Школьник» |
| Заднее ведущее колесо                    | От велосипеда «Турист»   |
| Число скоростей                          | 4                        |
| Рулевая колонка                          | Откидная                 |

Несмотря на достаточно высокую стоимость велосомобилей опытной партии, они были быстро раскуплены. Несколько машин приобрели для пункта проката велосомобилей на ВДНХ СССР, где они пользуются большим успехом у молодежи и подростков.

Серийное производство велосомобилей, пожалуй, лишь стимулирует деятельность самодельщиков. Не это ли наблюдается у самодельных автоконструкторов?

Что же касается велосомобилей, то головным министерством, ответственным за развитие этого вида самодельной техники, официально стал Минавтосельхозмаш СССР. Объявлен всесоюзный конкурс на лучшие

конструкции велосомобилей различного назначения, который будет проводиться раз в два года. Цели конкурса — привлечение молодежи к научно-техническому творчеству, популяризация велосомобилизма, выявление конструкций велосомобилей с высокими техническими и эксплуатационными характеристиками, пригодных для заводского изготовления.

Конкурс проводится в два тура. При проведении первого тура участники представляют жюри чертежи чертежа вида и отдельных узлов, фотографии, пояснительную записку, сведения об использовании отечественных, зарубежных и собственных изобретений. На второй тур представляются опытные образцы велосомобилей.

Участниками смотра-конкурса могут быть как отдельные самодельные конструкторы, так и творческие коллективы, создающие велосомобили в любом клубе самодельного технического творчества, независимо от его ведомственной принадлежности. Автор или авторский коллектив могут представить на конкурс несколько работ одновременно.

Представляемые на конкурс велосомобили должны обладать высокой надежностью, обеспечивать удобство эксплуатации, простоту обслуживания. При оценке жюри также учитывается простота и технологичность конструкции, габаритные и весовые характеристики, новизна и оригинальность технических решений, дизайн, примененные материалы. Велосомобили, допущенные ко второму туру, участвуют в многодневном пробеге по нашей стране, проводимом секцией велосомобилей Федерации велоспорта СССР.

Все участники второго тура, велосомобили которых отвечают требованиям конкурса, награждаются дипломами, призами, грамотами и денежными премиями в размере до 3000 руб. Это еще не приз Кремера, но уже кое-что! Награды авторам велосомобилей, предназначенных для движения по дорогам общего пользования, будут присуждаться за конструкцию в целом только при условии полного соответствия конструкции «Временным техническим требованиям к велосомобилям». Если эти требования частично не выполнены, то авторы будут награждаться за конструкции отдельных узлов и систем, для чего также установлено несколько основных и поощрительных премий. Всем участникам второго тура, получившим первую, вторую или третью премию, при-

сваивается звание «Лауреат смотра-конкурса самодельных велосипедов 19... года». Лауреаты конкурса могут быть рекомендованы жюри для поступления в высшие и средние технические и художественные учебные заведения на льготных условиях.

Первый Всесоюзный смотр-конкурс самодельных велосипедов прошел летом 1988 года в Новгороде. Перед заключительным туром, для участия в котором жюри отобрало 35 из 140 представленных образцов, секция велосипедов Федерации велоспорта СССР организовала пробег по маршруту Минск—Вильнюс—Шяуляй—Паланга—Лиепая—Рига—Новгород. Ежедневный пробег велосипедистов составлял 70—140 км, а всего по дорогам общего пользования было пройдено 1360 км.

В Новгороде был зарегистрирован первый официальный всесоюзный рекорд в заездах на 200 м с ходу. Его обладателем стал самодельщик из Белореченска Владимир Смирнов на велосипеде «Старт-88» с обтекаемым кузовом. На весьма посредственном дорожном покрытии и при сильном боковом ветре он достиг скорости 49,38 км/ч и был первым также в шоссейной гонке на 25 км. Всего через неделю на велофестивале «Золотое кольцо» в Москве В. Смирнов превысил скорость 50 км/ч.

Жюри конкурса под председательством профессора Московского автодорожного института А. Н. Нарбута пришло к выводу, что конструкции самодельных велосипедов стали значительно более зрелыми, более пригодными для заводского изготовления. Повышение технических и эксплуатационных характеристик велосипедов, обеспечивающих их безопасность при движении по автодорогам, способствовали «Временные технические требования», уточненные и дополненные на проходившей в начале февраля 1989 года в МАДИ научно-технической конференции по велосипедам.

Жюри конкурса приняло решение не присуждать первые премии по велосипеду в целом и по его отдельным узлам ввиду отсутствия явного лидера, увеличив соответственно количество вторых и третьих премий. Вторые премии в размере по 1000 руб. каждая были присуждены отцу и сыну Астафьеву Н. Н. и Астафьеву В. Н. из Кургана за складной велосипед «Комфорт», ленинградцу Андрею Кудрявцеву за «Кроху» с изящным об-

текаемым кузовом, москвичу В. И. Никитину за отличающийся легкостью хода, хорошей устойчивостью и управляемостью «Слайд» с эргономическим мягким сиденьем и луганцам В. Л. Осипенко и Н. А. Киселеву за спортивные велосипеды «Эврика-3».

Самодельщики-лауреаты конкурса имеют серьезные основания надеяться, что их лучшим разработкам будет открыт путь на конвейеры промышленных предприятий.

А жизнь продолжается. Опытные велосипедисты ежедневно «наматывают» на колеса по 50, 100 и более километров. Но не каждому по плечу такие нагрузки. Другие хотят увеличить протяженность и скорости дневных пробегов. Вот здесь и нужен, кроме «бюдвигателя» с педальным приводом, дополнительный источник экологически чистой энергии.

Кое-кто из велосипедистов при попутном ветре поднимает над своим экипажем парус. А преподаватель Московской городской станции юных техников Вячеслав Поляков оборудовал одноместный велосипед электродвигателем, аккумулятором и солнечной панелью, мощность которой не превышает 50 Вт. Этого достаточно лишь для подзарядки аккумулятора. Питаемый аккумулятором малогабаритный электродвигатель постоянного тока увеличивает скорость педального экипажа на 10—12 км/ч.

Новая модель В. Полякова — сконструированный с помощью старшеклассника Олега Колядинцева трехколесный экипаж, трубчатая рама которого напоминает молочный пакет в форме трехгранной призмы. В вершине призмы шарнирно закреплена солнечная панель, как головка подсолнуха, поворачивающаяся навстречу солнечным лучам.

Инженер-конструктор из подмосковного Зеленограда Алексей Кнох спроектировал и построил одноместный солнцевелосипед с солнечной панелью мощностью около 80 Вт. Вместе с аккумулятором энергоресурсов достаточно для того, чтобы без особых усилий в солнечную погоду передвигаться в радиусе 60—70 км со скоростью 25—35 км/ч.

Проанализировав требования к электроприводу для разнообразных легких транспортных средств — от инвалидной коляски до моторной лодки, — микроколлектив

под руководством А. Кноха разработал автономный моторный блок, пригодный для совмещения практически с любым из них.

Стремясь показать универсальность электропривода, на Втором всесоюзном конкурсе самодельных велосипедов в Полтаве в сентябре 1990 г. мы демонстрировали его в сцепке со складным велосипедом «Десна» и трехколесным велосипедом. В обоих случаях зарядку аккумулятора предусматривали от сложенной «гармошкой» и разворачиваемой лишь на стоянках солнечной панели из кремниевых фотопреобразователей. Подгоняемый электроприводом велосипед легко взбирался на крутые полтавские горки, но оказался недостаточно устойчивым на поворотах. Поэтому, получив приглашение участвовать в международном ралли солнцемобилей «Саарский солнечный кубок» в ФРГ, мы одолжили у Виктора Никитина — одного из лучших конструкторов московского КЭБа его легко разбирающийся «Этюд», установили на нем металлическую коробку со складной солнечной панелью, пульт и ручку управления оборотами электродвигателей, а к оси заднего колеса прицепили блок электропривода. После нескольких экспериментальных поездок мы разобрали солнцевелосипед, упаковали его в фанерные ящики и отправились в международный аэропорт «Шереметьево 2».

Но солнцем прекрасный Саарланд в эти последние дни октября нас так и не порадовал. Его лучи ослепительно блеснули в иллюминаторах, когда ИЛ-86, разрезая сплошные облака, пошел на посадку в аэропорту Франкфурта-на-Майне. А потом все «солнечное ралли» проходило под беспробивным серым небом и моросившим осенним дождем.

Ненастная погода — это, пожалуй, единственная проблема, которую не смогли решить организаторы ралли. Из-за погоды технический осмотр и парад более пятидесяти солнцемобилей из пяти европейских стран, включая и единственную самодельку из первых участвовавшего в подобных состязаниях Советского Союза, пришлось перенести с городской площади окружного центра Сент-Вендель в просторный подземный гараж. Так были спасены от дождя участники ралли, однако значительно уменьшилось число жителей города и туристов, которым были продемонстрированы возможности альтернативных транспортных средств, не требу-

ющих бензина, не отравляющих воздух выхлопными газами и почти бесшумных.

Старт солнцемобилей от «Солнечного дома» в Эллингене проходил под проливным дождем. На протяжении всего маршрута экипажи машин так и не смогли воспользоваться своими «солнцезаправочными станциями» и довольствовались энергией, запасенной в бортовых аккумуляторных батареях.

Наш солнцевелосипед принадлежал к числу немногих легких машин, на которых имелся дополнительный велосипедный привод. Отсутствие солнца заставило меня всерьез поработать педалями на всем семидесятикилометровом маршруте, особенно на крутых подъемах между Марпингеном и Тюркисмюле. Но без этой напряженной работы я мог бы совсем заколечеть в открытом экипаже под резкими порывами холодного ветра и затяжным дождем.

На следующий день с утра по черепичным крышам Сент-Венделя опять барабанил дождь, временами усиливаясь до настоящего ливня. Солнцемобили с заряженными накануне через розетки электросети аккумуляторами соревновались на кольцевой трассе, проложенной по узким улицам старинного города. Движение автомобилей по ним в этот воскресный день было закрыто. Перекрестки опоясали ограждениями. На крутых поворотах самых отчаянных гонщиков поджидали ловушки из соломенных матов. Немногие зрители — энтузиасты экологически чистого транспорта, спрятавшись от дождя под зонтами, дождались окончания заездов. И все же на каждом повороте транспорт будущего столетия встречали аплодисментами.

Вечером участники и участницы ралли встретились в Луна-парке, в просторном бело-голубом пивном павильоне Карлсберга. Победители получили заслуженные призы, а остальные, не сошедшие с дистанции и благополучно финишировавшие гонщики, — памятные медали и продолговатые конверты с обусловленной регламентом ралли суммой марок. Прощаясь с новыми знакомыми из Германии, Швейцарии и Австрии, договаривались о встречах в будущем году на соревнованиях «Всемирного солнечного кубка», обменивались адресами и сувенирами.

Хотя во время гонки я промок с ног до головы, в кроссовках хлюпала вода и главным моим желанием

было попасть в гостиницу, принять горячий душ и забраться в теплую постель под деревенскую перину, я не мог отказать себе в удовольствии еще раз выпить на прощанье фирменного пива Карлсберга.

В понедельник утром под привычным дождем мы торопились во Франкфурт, чтобы лететь в Москву обратным рейсом «Аэрофлота». Еще до посадки самолета в Шереметьево главный конструктор гелиотехники Алексей Кнох на обложке рекламного проспекта набросал эскиз нового спортивного солнцемобиля.

Но его история заслуживает отдельной книги.

### Думайте!

Участники состоявшегося во Флоренции симпозиума по проблемам старения после плодотворной дискуссии пришли к следующему выводу. Хотите обеспечить себе интересную полноценную жизнь на старости лет? Побольше думайте, сохраняйте свою творческую и умственную активность. Собравшиеся на симпозиуме представители различных областей знаний сумели убедительно показать, что активная работа нашего мозга уравнивает деятельность всего организма в целом, стимулирует рациональную, продуктивную и длительную деятельность его нервных клеток.

В конце почти каждой научной статьи или монографии на английском языке есть маленький раздел с подзаголовком «Acknowledgement» («признательность», «благодарность»). В нем авторы персонально благодарят своих научных руководителей, коллег, оппонентов и рецензентов за помощь в работе, ценные указания и критические замечания.

Вот и я хочу выразить признательность моим коллегам по Московскому КЭБу и всем энтузиастам биотранспорта, личное общение или знакомство с работами которых помогло мне написать эту книгу. И прежде всего доценту Вильнюсского инженерно-строительного института Витаутасу Довиденасу, президенту вильнюсского клуба «Биотранспорт» Альгирдасу Номейке, редактору журнала «Моделист-конструктор» Борису Владимировичу Ревскому.

И еще я хотел бы от души поблагодарить всех, кто оказал нам с сыном помощь и радушный прием в путешествиях на «Шайтаншахе» по Казахстану и Киргизии, Среднерусской равнине, Латвии и Литве. А поскольку это невозможно, то назвать хотя бы помогавшего нам в ремонте завгара из казахского поселка Кеген Бекена Рамазанова, одинокого пенсионера Ивана Евдокимовича из киргизского села Тюп на Иссык-Куле, который приютил нас сквозь промокших после проливных дождей, забрызганных грязью с головы до ног велосипедистов, которых не впустили даже в холл гостиницы, шофера Юрия Бойко и всю его семью, радушно принимавших нас в далеком Пржевальске, Веру Акимовну Новикову и ее дочь Тамару, отпавивших одуревших от солнца туристов под яблоней у себя в саду чаем, пятиклассника Игоря Филатова из города Рыбачье, выручившего нас в критический момент двумя почти новыми покрыв-

ками, электромонтеров со строительства Белорусского металлургического завода в Жлобине Сашу Миронова и Федю Актасова, которые на велосипедах сопровождали «Шайтаншах» в поездке по Латвии от озера Дурбес через Вентспилс, Кулдику и Лиепая, Донатаса и Дайнору Раманаускасов и их трех сыновей — Дайнюса, Ионаса и Линаса, которые впервые в стране организовали прокат прогулочных веломобилей и гостеприимно принимавших меня в своем доме в Паланге, где я закончил путешествие по Прибалтике и в крохотной мансарде второго этажа с круто скошенной дощатой крышей, сотрясаемой порывами западного ветра, видом на море и дюны в разрыве между низкорослыми соснами, писал эту книгу. И, конечно, самая глубокая благодарность, пожелания здоровья и долгих лет безмянным сельским бесребреникам — сварщикам, неоднократно выручавшим нас в самых безвыходных обстоятельствах.

- Данилевский В. В. Русская техника. Л., Лениздат, 1949.  
 Свиньин П. П. Жизнь русского механика Кулибина и его изобретения. СПб, типография Н. Греча, 1819.  
 Гуляев Н. В. В поисках энергетической капсулы. М., Детская литература, 1984.  
 Охлябинин С. Д. Давай изобретем велосипед. М., Молодая гвардия, 1981.  
 Юсин А. А. Я купил велосипед. М., Молодая гвардия, 1984.  
 Долматовский Ю. А. Автомобиль за 100 лет. М., Знание, 1986.  
 Искусство быть здоровым. М., Физкультура и спорт, 1984.  
 Гончаров Г. Ф. Ваш друг велосипед. М., Знание, серия «Сделай сам», № 7, 1989.  
 Булгаков А. А. Велосипедный туризм для всех. М., Профиздат, 1984.  
 Методические рекомендации по организации плановых велосипедных маршрутов. М., Центральное рекламное-информационное бюро «Турист», 1986.  
 Джонс Дж. К. Методы проектирования. М., Мир, 1986.  
 Журналы «Моделист-конструктор», «Юный техник» с приложением «Для умелых рук», «В мире науки».  
 Caunter C. F. Irre Fahrradtypen, Berlin, Bauverlag, 1984.  
 Dovydėnas V. Biotransporto ekipažai. Vilnius, Mosklas, 1988.  
 Möller E. The history and development of cycles. London, 1955/58.  
 Rauck M. J. Mit dem Rad durch zwei Jahrhunderte Stuttgart, 1979.  
 Довиденас В. И. Веломобили.— Л., Машиностроение, 1986.

## СОДЕРЖАНИЕ

**Что такое велосомбиль? 3**

**Правдивые были о велосомбиле 9**

От «гелеполя» к «самобеглой коляске» 9

Велосомбиль механика Кулибина 12

Барон Драйз и император Александр 17

Двадцать тысяч велосомпатентов 23

Велосомбилы XIX века 25

**Как становятся велосомбилистами 29**

Берегись автомобиля! 29

Выбираю велосомбиль 34

История «Божьей коровки» на четырех колесах 38

Путешествия на «чертовой тележке» 45

**Биотранспорт для всех и для каждого 50**

Велосомбилы для повседневных поездок 50

Велосомбилы для поездок в выходные дни 52

Велосомбилы для туризма 53

Спортивные велосомбилы 54

Лечебные велосомбилы 58

Специальные велосомбилы 60

Технические требования к велосомбиям 61

**Изобретение велосомбиля продолжается 65**

От схем и эскизов к макетам и чертежам 65

«Биодвигатель» 68

Привод и ходовая часть 70

Рама, кресла и кузов 72

Система управления и тормоза 75

Приборы освещения и сигнализации 77

Общая компоновка 78

Методом австрийского астронома 82

Памятка начинающему велосомбилисту 84

**Десять конструкций велосомбилей 87**

Велосомбиль «Брянск» 88

Минивелосомбиль «Тетра» 92

Спортивный велосомбиль «МАДИ» 95

Туристский велосомбиль «Твиль» 99

Туристский велосомбиль «Шайтаншах» 102

Велосомбиль «Велотрон» 105

«Шпрингсомбиль» 111

Биокар «Ослик» 117

Педальный велокарт 120

Семейный велосомбиль «Парус» 126

**Советы в дорогу 132**

Путешествуйте без происшествий 132

Дорогу велотранспорту! 137

Велосомбилисты в пути 141

**Биотранспорт будущего 149**

На земле, на воде и в воздухе 149

Биотранспорт будущего 156

Будущее начинается сегодня 160

**Вместо послесловия 171**

Литература 173