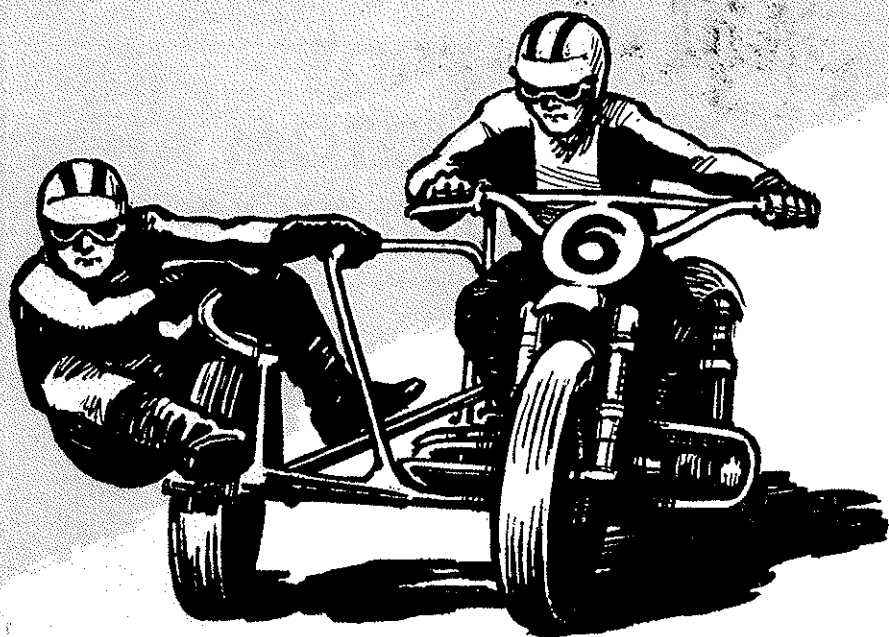


И. А. МАМЗЕЛЕВ, А. Е. РАУТЕНФЕЛЬД, Г. Л. КОЗЛОВ

ГОНКИ



НА МОТОЦИКЛАХ
С КОЛЯСКОЙ

И. А. МАМЗЕЛЕВ, А. Е. РАУТЕНФЕЛЬД, Г. Л. КОЗЛОВ

**ГОНКИ
НА МОТОЦИКЛАХ
С КОЛЯСКОЙ**

МОСКВА
ОРДЕНА «ЗНАК ПОЧЕТА» ИЗДАТЕЛЬСТВО ДОСААФ СССР
1976

7А7.3
М22

Мамзев И. А., Раутенфельд А. Е., Козлов Г. Л.
М22 Гонки на мотоциклах с коляской. М., ДОСААФ СССР, 1976.

160 с. с ил.

В книге рассказывается о форсировке двигателей и модернизации остальных узлов и систем мотоцикла при подготовке его к соревнованиям.

Во второй части книги даются рекомендации мотоспортсменам по совершенствованию техники и тактики гонок.

Издание рассчитано на тренеров, мотоспортсменов и всех владельцев тяжелых мотоциклов.

М 60902—068
072(02)—76 91—76

7А7.3

**Игорь Александрович Мамзев,
Анатолий Евгеньевич Раутенфельд,
Герман Леонидович Козлов**

ГОНКИ НА МОТОЦИКЛАХ С КОЛЯСКОЙ

(Под общей редакцией И. А. Мамзева)

Редактор *А. В. Островский*
Художник *Г. С. Богачев*
Художественный редактор *Т. А. Хитрова*
Технический редактор *Э. Н. Сарина*
Корректор *В. Л. Синьва*

Г-88360. Сдано в набор 5/1—1976 г. Подписано к печати 31/V—1976 г. Изд. № 2 /385.
Формат 84×108^{1/32}. Бумага типографская № 1. Тираж 45000 экз. Цена 33 коп.
Зак. № 6-32. Усл. п. л. 8,4. Уч.-изд. л. 8,51.

Ордена «Знак Почета» Изд-во ДОСААФ СССР, 107066, Москва, Б-66
Новорязанская ул., п. 26

Книжная фабрика имени М. В. Фрунзе Республиканского производственного объединения «Полиграфкинг» Госкомиздата УССР, Харьков,
Донец-Захаржевская, 6/8.

© Издательство ДОСААФ СССР, 1976 г.

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время широкое распространение получили соревнования на мотоциклах с коляской. Регулярно проводятся чемпионаты мира по шоссейно-кольцевым гонкам, в 1971 году состоялись первые международные соревнования по мотокроссу на кубок ФИМ, с 1974 года эти соревнования проводятся в ранге чемпионата Европы.

В нашей стране соревнования на мотоциклах с коляской особенно популярны. Этому способствует наличие хорошей материальной базы, многочисленные автотоклубы и мотосекции ДОСААФ, объединяющие тысячи и тысячи любителей этого вида спорта.

Однако рост мастерства спортсменов, выступающих в классе мотоциклов с коляской, происходит медленно. Молодые спортсмены, особенно в первичных организациях ДОСААФ, затрачивают много времени и сил на то, чтобы практически самостоятельно овладеть прогрессивными приемами техники вождения мотоциклов и методами подготовки техники к соревнованиям.

Цель настоящей книги — помочь мотоспортсмену всесторонне подготовиться к соревнованиям. В первой части, на основе личного опыта авторов и практики ведущих спортсменов страны, рассматриваются вопросы подготовки к состязаниям главнейших узлов и систем спортивного мотоцикла с коляской, во второй части даются рекомендации по технике вождения и тактике ведения гонок.

Говоря о подготовке материальной части, авторы прежде всего дают практические советы по работам, связанным с форсировкой двигателя, ибо от него в условиях гонок требуется особая надежность.

Ввиду того что объем книги не позволяет рассказать о методах форсировки всех двигателей мотоциклов с колясками, мы ограничимся лишь моделями М-63 или М-66. Другими словами все кроссовые двигатели для мотоциклов с колясками, рассматриваемые в этой книге, изготавливаются самими спортсменами на базе четырехтактных

двигателей М-63 или М-66. Это объясняется, во-первых, широким распространением мотоциклов этих марок в мотосекциях ДОСААФ и, во-вторых, тем, что кривошипно-шатунный механизм стандартного двигателя К-650, оснащенный подшипниками скольжения, в условиях мотокросса часто выходит из строя. Двигатели, подготовленные по данным в книге рекомендациям, обладают высокой мощностью и большим крутящим моментом на малых и средних оборотах, имеют хорошие тяговые качества и высокую приемистость.

Разумеется, что форсировочные работы с двигателями не исчерпывают всех вопросов подготовки материальной части к соревнованиям. Поэтому рекомендации даются и по подготовке электрооборудования, системы питания, силовой передачи, ходовой части, коляски и механизмов управления.

Надо помнить, что улучшение одних характеристик мотоцикла влечет за собой и изменение других. Так, увеличив мощность двигателя, нужно сделать более прочной и силовую передачу, иначе неизбежны ее поломки. Нельзя оставлять без внимания никакие мелочи, например, подгонку рычагов управления, надежность фиксации рук и ног водителя и колясочника и т. д.

Книга будет полезна не только спортсменам и тренерам, но и широкому кругу мотолюбителей — владельцам мотоциклов с коляской, так как многие из приведенных советов они могут использовать при ремонте и регулировке дорожных мотоциклов.

Материал, изложенный во второй части книги, объяснит им особенности вождения мотоцикла с коляской и позволит выработать рациональные приемы управления.

Большую помощь авторам в работе над книгой оказали кандидат в мастера спорта М. М. Илюшин, предложивший некоторые конструкции и усовершенствования, описанные в книге, и заслуженный тренер СССР П. П. Разживин, полезные замечания которого способствовали улучшению рукописи. Рецензент книги — заслуженный мастер спорта Е. С. Косматов дал ряд ценных советов.

Всем указанным товарищам авторы выражают искреннюю благодарность.

Часть первая

УСТРОЙСТВО МОТОЦИКЛА С КОЛЯСКОЙ И ЕГО ПОДГОТОВКА К СОРЕВНОВАНИЯМ

Глава I

ДВИГАТЕЛЬ

УСТРОЙСТВО СПОРТИВНОГО ДВИГАТЕЛЯ М-63К

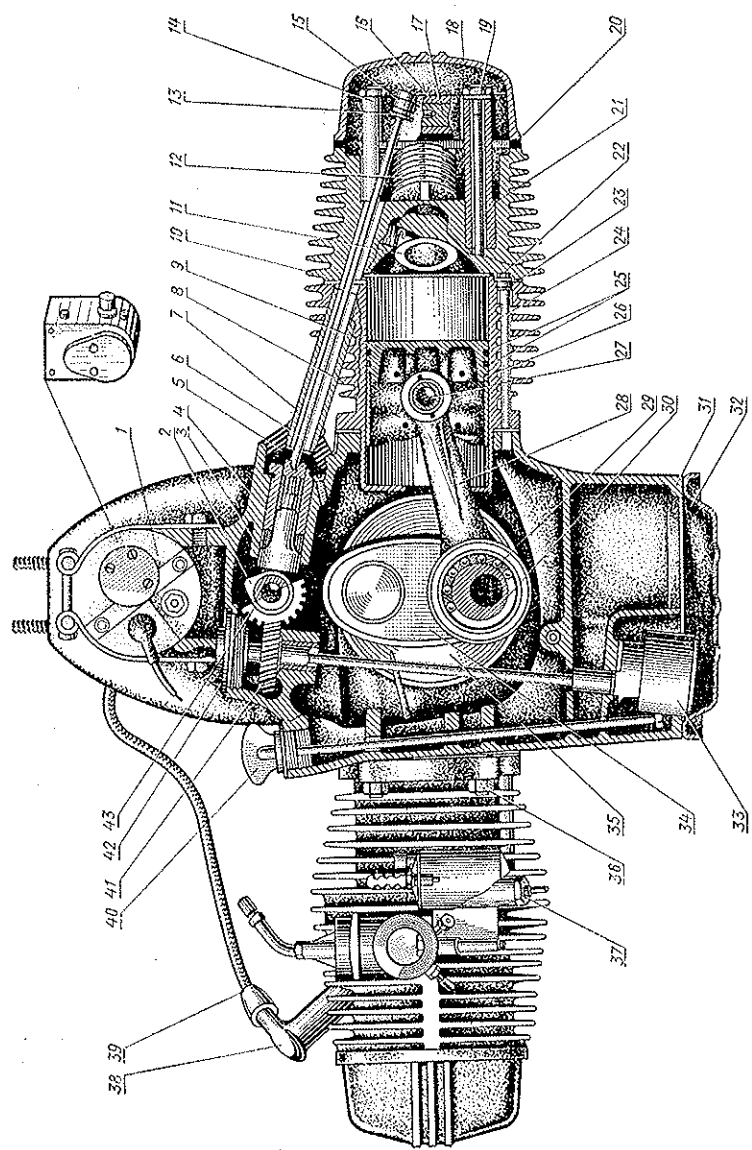
Двигатель спортивного мотоцикла М-63К изготавливается ирбитским заводом на базе двигателя мотоцикла М-62. Устройство этого двигателя и принцип его работы аналогичен двигателю модели М-62, установленному на дорожном мотоцикле, за исключением системы зажигания, осуществляемого от магнето.

Двигатель М-63 — четырехтактный, двухцилиндровый с оппозитным расположением цилиндров. Кривошипно-шатунный механизм состоит из цилиндров, поршней с компрессионными и маслосъемными кольцами и поршневыми пальцами, шатунов с подшипниками качения и коленчатого вала с маховиком.

Коленчатый вал установлен на двух шарикоподшипниках. Передний подшипник запрессован в корпус, имеющий крышку. Корпус вместе с крышкой укреплен на передней стенке картера. От продольных перемещений подшипник удерживается с одной стороны буртиком в корпусе подшипника, а с другой — крышкой.

Задний подшипник установлен таким образом, что не мешает коленчатому валу, удлиняющемуся при работе от нагрева, перемещаться в продольной плоскости. На передней шейке коленчатого вала крепится ведущая шестерня, а на конической части задней коренной шейки — маховик.

Механизм газораспределения (рис. 1) состоит из распределительного вала 2, толкателей 3, направляющих



толкателей 4, штанг 6, коромысел 16 с регулировочными болтами 13 и контргайками болтов 15, клапанов 11 с пружинами 12, опорными тарелками и сухариками.

На заднем конце распределительного вала напрессована шестерня привода масляного насоса 43, а на переднем установлены две шестерни: одна — ведущая привода магнето, другая входит в зацепление с ведущей шестерней коленчатого вала. Распределительный вал установлен в картере на двух подшипниках: передний шариковый, задний представляет собой бронзовую втулку.

Кривошипно-шатунный механизм и механизм газораспределения монтируются в картере двигателя. В верхней части картера на четырех шпильках закреплено магнето 1 (рис. 3), а в нижней (рис. 1) находится шестеренчатый масляный насос 33, приводимый в движение шестернями 41 и 43 от распределительного вала. Картер служит также резервуаром для масла. Снизу картер закрывается специальной крышкой-поддоном 32.

Особенности разборки и сборки

При разборке и сборке двигателя типа М-63 следует пользоваться специальными приспособлениями (см. рис. 4, 5, 6, 7, 8).

Перебирать двигатель слишком часто на следует. При разборке нужно снимать только те узлы и детали, которые действительно нуждаются в ремонте или замене. Много монтажных и демонтажных работ и регулировок можно выполнить, не снимая двигателя с рамы или не разбирая полностью снятый двигатель.

Рис. 1. Двигатель М-63 в поперечном разрезе:

1 — генератор (магнето); 2 — распределительный вал; 3 — толкатели; 4 — направляющая толкателя; 5 — уплотнительный коляк; 6 — штанга толкателя; 7 — трубка (кожух) штанги; 8 — цилиндр; 9 — поршень; 10 — головка цилиндра; 11 — клапан; 12 — пружины клапана; 13 — регулировочный болт; 14 — крошечки оси коромысла; 15 — контргайка регулировочного болта; 16 — коромысло; 17 — ось коромысла; 18 — крышка головки; 19 — шпилька крепления головки цилиндра; 20 — прокладка; 21 — стойка оси коромысла; 22 — канал стока масла из головки цилиндра; 23 — прокладка; 24 — трубка цилиндра сливная для масла; 25 — компрессионные кольца; 26 — маслосъемные кольца; 27 — поршневой палец; 28 — шатун; 29 — роликовый подшипник; 30 — палец коленчатого вала; 31 — картер двигателя; 32 — поддон; 33 — масляный насос; 34 — коленчатый вал; 35 — маслоуловитель; 36 — гайка крепления цилиндра; 37 — карбюратор; 38 — корпус наконечника; 39 — провод высокого напряжения; 40 — пробка наливного отверстия со щупом; 41 — шестерня ведомая привода насоса; 42 — пробка привода масляного насоса; 43 — шестерня (ведущая) привода масляного насоса

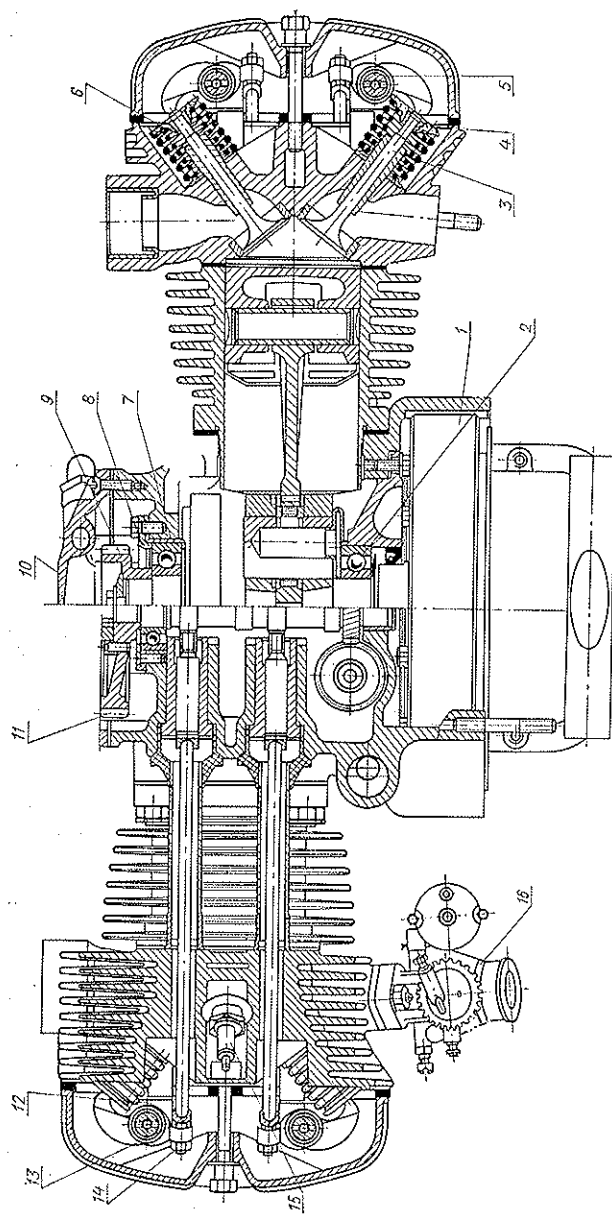


Рис. 2. Двигатель М-63 в продольном разрезе без передней крышки.

1 — маховик; 2 — задний шарикоподшипник коленчатого вала; 3 — клапан; 4 — сухарик крепления клапана; 5 — ось коромысла; 6 — опорная тарелка клапанов; 7 — корпус переднего подшипника; 8 — крышка переднего подшипника; 9 — ведущая шестерня привода распределительного вала; 10 — передняя крышка двигателя; 11 — ведомая шестерня распределительного вала; 12 — кронштейн коромысла; 13 — регулировочный болт штангового привода клапанов; 14 — контргайка регулировочного болта; 15 — свеча; 16 — карбюратор.

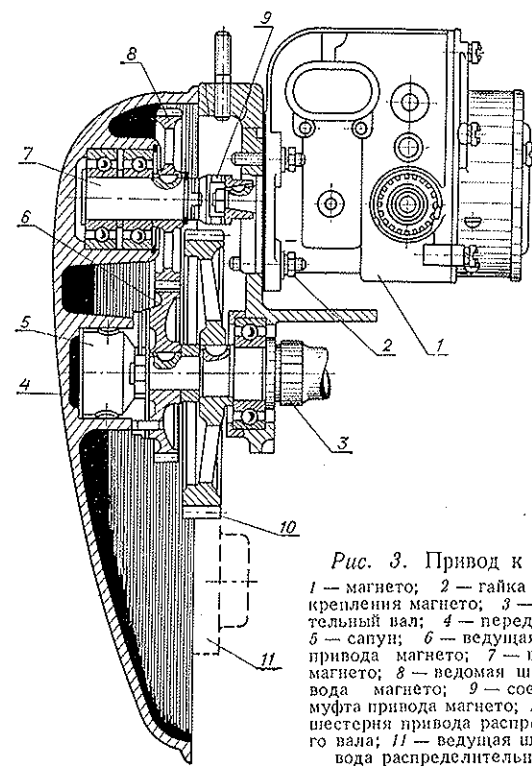


Рис. 3. Привод к магнето:

1 — магнето; 2 — гайка и шпилька крепления магнето; 3 — распределительный вал; 4 — передняя крышка; 5 — сапун; 6 — ведущая шестерня привода магнето; 7 — вал привода магнето; 8 — ведомая шестерня привода магнето; 9 — соединительная муфта привода магнето; 10 — ведомая шестерня привода распределительного вала; 11 — ведущая шестерня привода распределительного вала.

Разборка начинается со снятия двигателя с рамы. Предварительно двигатель тщательно промывается горячей водой с добавлением стирального порошка или моющих средств автокосметики.

Двигатель снимается вместе с коробкой передач. Если не требуется отсоединять главную передачу, то, после того как будут вынуты шпильки крепления двигателя, следует поднять его переднюю часть и вывернуть сапун, затем сдвиг-

нуть вперед и вывести из соединения упругий кардан с карданным валом.

Вынимают двигатель с левой стороны (по ходу мотоцикла), приподняв его за правую головку и цилиндр так, чтобы магнето оказалось с левой стороны хребтовины

рамы. Сняв двигатель с рамы, приступают к его разборке*.

Снимая головки цилиндров, необходимо пометить краской коромысла и штанги. У штанги помечается тот конец, который упирается в коромысло. У снятых головок нужно пометить керном клапаны.

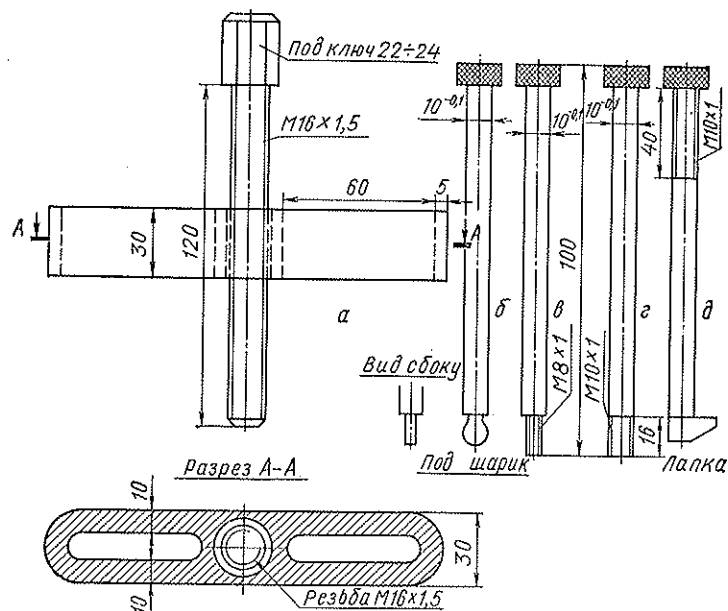


Рис. 4. Универсальный съемник с комплектом приспособлений: а — съемник; б — приспособление для выпрессовки подшипников; в — болты для снятия задней крышки; г — болты для снятия маховика; д — лопки для снятия шестерен.

Клапаны с головок цилиндров К-650 снимаются с помощью приспособления, показанного на рис. 8а следующим образом: под головку устанавливается упор или клапан, просто придерживают рукой; приспособление устанавливают на головку клапана с помощью шпильки, пропускаемой в стойках рокеров; нажимая на рукоятку приспособления, вынимают сухарики клапанов.

* Подробный порядок разборки и сборки двигателя изложен в заводской инструкции. Мы рассматриваем лишь основные вопросы. (Прим. авт.).

Порядок снятия клапанов с головок цилиндров двигателя М-63 ясен из рис. (8б).

При отсутствии съемников запорные сухарики извлекают так: ставят головку клапана на деревянную опору; к подпятнику пружины прикладывают отрезок металлической трубы с отверстием, достаточно большим для выхода сухариков, или торцевой ключ для свечей, и ударяют по торцу трубы (или ключа) молотком; оба сухарика от одного-двух ударов выходят из конического углубления.

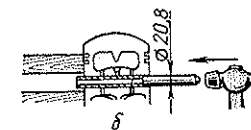
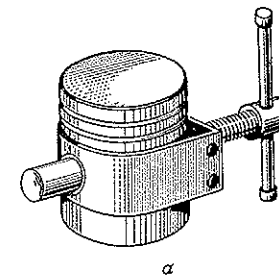


Рис. 5. Приспособления для установки поршневых пальцев:

а — универсальное приспособление для выпрессовки и запрессовки поршневого пальца; б — запрессовка пальца с помощью специальных оправок.

Перед снятием цилиндров и поршней их необходимо пометить. У поршня метят верх и низ, так как стрелки, вы-

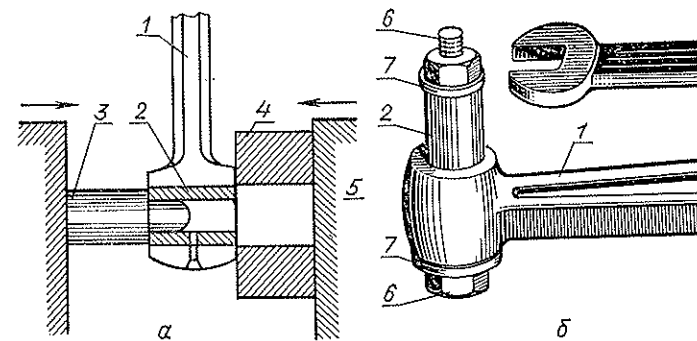


Рис. 6. Приспособление для запрессовки и выпрессовки втулки верхней головки шатуна:

а — выпрессовка тисками; б — запрессовка болтом; 1 — шатун; 2 — бронзовая втулка; 3 — оправка; 4 — втулка; 5 — губки тисков; 6 — болт; 7 — шайба.

битые на днище, бывают покрыты слоем нагара. Стопорные кольца поршневого пальца снимаются круглогубцами.

Поршневой палец выпрессовывают либо с помощью съемника (рис. 5а), либо выколотками (рис. 5б). Выколотку

вставляют в палец, а поршень удерживают с противоположной стороны рукой или деревянным бруском. Палец выбивают, нанося удары молотком по выколотке.

Снимая магнето, необходимо следить за тем, чтобы соединительная муфта не упала в картер.

Шестерни с распределительного вала и кривошипа снимают, пользуясь универсальным съемником. При его отсутствии шестерни можно снять с помощью монтажных лопаток: лопатки подкладывают под шестерни во взаимно

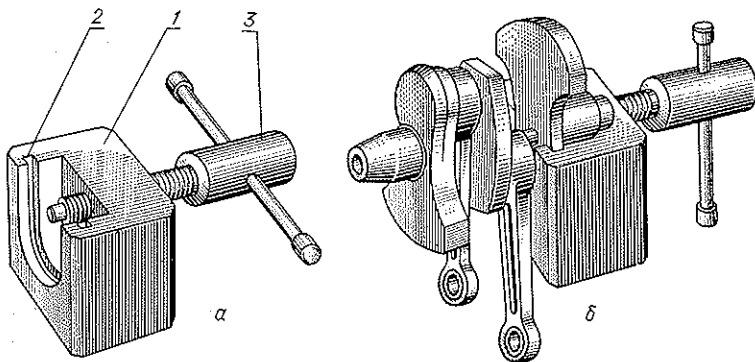


Рис. 7. Приспособление для распрессовки кривошипов:
а — съемник; б — установка съемника; 1 — тело съемника; 2 — паз; 3 — винт.

противоположных направлениях и, нажимая на их концы, снимают шестерни.

Перед снятием распределительного вала необходимо вывести толкатели, чтобы они не задевали за кулачки, и вывернуть винты крепления фланца.

Если необходимо снять сцепление с двигателя, у которого предварительно были сняты головки, цилиндры и поршни, то для фиксации маховика в верхнюю головку одного из шатунов следует вставить кусок дюралюминиевого прутка.

При разборке сцепления предварительно легкими ударами керна сбивают наплыв металла из шлицов винтов, отворачивают два любых противоположно расположенных винта, а вместо них завинчивают два длинных винта с гайками. Затем отвинчивают оставшиеся винты и, постепенно отвинчивая гайки на только что ввернутых длинных винтах, освобождают диски сцепления.

После снятия сцепления можно снимать маховик. Для этого отгибают замочную шайбу болта маховика, устанавливают ключ 19 × 22 в распор между отверстием под пружину маховика и приливом под шпильку крепления двигателя, и торцовым автомобильным ключом отвертывают болт крепления маховика. Для снятия маховика с конуса

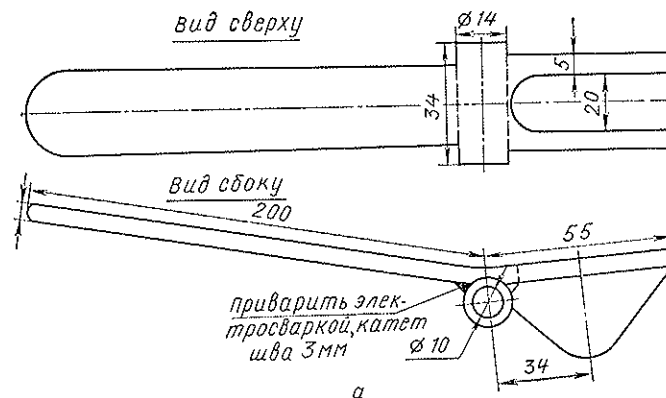
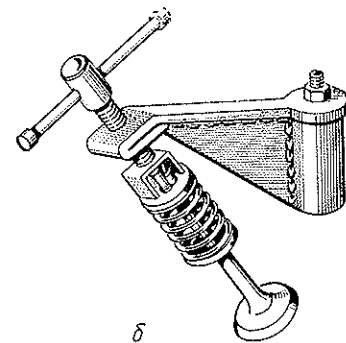


Рис. 8. Приспособление для снятия клапанов:
а — с головок двигателя К-650; б — с головок двигателей М-63 и М-66.

надо пользоваться универсальным съемником с болтами (рис. 4а, г).

Перед снятием коленчатого вала нужно вынуть штангу привода масляного насоса. Для этого отворачивают пробку привода насоса из картера и вынимают шестерню и штангу. Корпус заднего подшипника снимают с помощью универсального съемника. Чтобы вынуть коленчатый вал, нужно, поддерживая задний его конец, выпрессовать передний конец из подшипника в картер, повернуть коленчатый вал, расположив паз шпонки маховика вверх, и, поднимая переднюю часть вала и опуская заднюю, вынуть его из картера.

Сборка двигателя начинается с того, что все детали тщательно промывают бензином и обдувают сжатым



воздухом. Все резьбовые соединения прочищают, а шлицы винтов и головки гаек соответствующим образом подготавливают. Кольца и клапаны, если требуется, притирают. Необходимо притереть и маховик по посадочному месту на коленчатом валу.

При сборке не следует использовать старые бумажные прокладки. Прокладки под цилиндры и корпус заднего подшипника вырезают из чертежной бумаги (ватмана), а под переднюю крышку — из тонкого пресс-шпана или обложек папок-скоросшивателей. Чтобы проделать аккуратные отверстия, вырезанную прокладку кладут на уплотняемую плоскость, например на цилиндр, и металлическим шариком пробивают в нужных местах отверстия. Прокладка корпуса заднего подшипника перед установкой смазывается бакелитовым лаком или герметиком. Герметик можно полечить, если в бакелитовый лак засыпать сухую алюминиевую краску.

Надо помнить также о величине зазоров в узлах двигателя. Так, в соединении «поршневой палец — шатун» обеспечивается нормальный зазор в пределах от 0,0045 мм до 0,015 мм; в соединении «палец — бобышки поршня» обязательно должен быть натяг от 0,0045 мм до 0,0095 мм; нормальный зазор между юбкой поршня и цилиндром равен 0,08 мм — 0,1 мм. Зазор между внутренним диаметром компрессионного кольца и поршневой канавкой в свободном состоянии составляет 0,25 мм — 0,75 мм, зазор между поршневыми кольцами и канавками по высоте равен 0,03 мм — 0,05 мм, зазор в замке колец 0,3 мм — 0,4 мм. Диаметр юбки поршня измеряют в направлении, перпендикулярном оси бобышек.

При сборке двигателя сначала запрессовывают корпус переднего подшипника вместе с предварительно установленными в нем подшипником.

Коленчатый вал устанавливают в следующем порядке: ориентируют вал относительно картера, причем прорезь (рис. 9) для шпонки маховика должна быть снаружи; вводят шатуны внутрь картера и, направляя их в отверстия для цилиндров, «опрокидывают» коленчатый вал в картер двигателя; втягивают вал в передний подшипник; запрессовывают заднюю крышку в картер, центрируя ее предварительно болтами по отношению к отверстиям крепления; затягивают болты крепления крест-накрест и зашлифовывают их.

Затем устанавливают распределительный вал с предварительно запрессованным подшипником.

Шестерни газораспределения напрессовываются на вал с помощью оправки. При их установке необходимо совместить риску на ведущей шестерне 11 коленчатого вала с меткой между зубьями шестерни 10 распределительного вала. Шестерня 11 крепится болтом и контрящей шайбой, а шестерня 10 — гайкой с контрящей шайбой (см. рис. 3).

При установке поршневого пальца нужно пользоваться универсальным приспособлением или выколотками. Если поршень перед установкой пальца нагревают в кипящей воде, проще установить его с помощью выколотки, предварительно центрируя его относительно головки шатуна.

Перед установкой цилиндра следует развести кольца так, чтобы стыки верхних трех колец были расположены

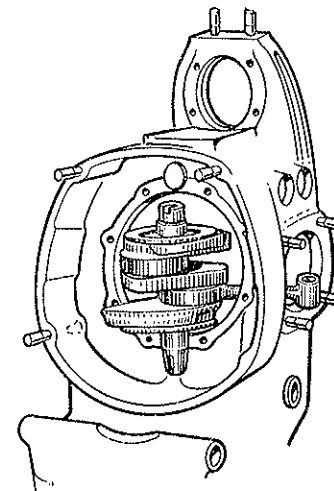


Рис. 9. Ориентировка коленчатого вала при его монтаже и демонтаже.

под углом 120°, и смазать зеркало цилиндра моторным маслом. При монтаже цилиндров надо обратить внимание на совпадение отверстий в прокладке с отверстиями в картере. Надо следить, чтобы резиновые уплотнительные колпаки кожухов штанг правильно (черта на уплотнительном колпаке должна находиться в верхнем положении) и плотно были установлены на свои места. Устанавливая головки со штангами, надо обратить внимание на то, чтобы при установленной штанге кронштейны оси коромысла доходили до опорных площадок и имели тепловой зазор. Если этого нет, значит штанга не встала на место или толкатель находится на подъеме кулачка распределительного вала или вывернут регулировочный винт. Необходимо обеспечить правильную установку кронштейнов, иначе можно

погнуть клапана или штанги. Гайки цилиндров и головок затягивают крест-накрест.

Далее устанавливают переднюю крышку двигателя с сапуном. Перед установкой сапун смазывают моторным маслом. Для облегчения совмещения рисок на шестернях привода магнето верхнюю часть отмеченного риской зуба ведущей шестерни привода следует окрасить белой краской. Белой краской окрашиваются также два соседних зуба, между которыми нанесена риска ведомой шестерни привода магнето, расположенной в передней крышке двигателя.

Передняя крышка устанавливается в следующей последовательности: вставляют четыре винта в крышку и надевают прокладку; вращая коленчатый вал за маховик, устанавливают окрашенный зуб шестерни привода магнето в верхнее положение; смазав солидолом задний торец сапуна, «наклеивают» его на ведущую шестерню привода магнето, следя за тем, чтобы паз сапуна совместился с ведущим штифтом; слегка надевают сапун на крышку; ставят шестерню привода магнето в крышке так, чтобы окрашенный зуб на ведущей шестерне оказался между окрашенными зубьями на ведомой, наблюдая за установкой через отверстие для магнето в картере; надвигают крышку и крепят ее винтами.

Потом устанавливается масляный насос и крепится поддон.

Сборка сцепления и установка магнето рассмотрены в соответствующих разделах.

Собранный двигатель устанавливают на раму с левой стороны. Соединив упругий шарнир с карданным валом и накрутив трубку сапуна, вставляют заднюю шпильку без регулировочных шайб, затем устанавливают переднюю шпильку с регулировочными шайбами. Задняя шпилька после этого вынимается и устанавливается вместе с регулировочными шайбами.

ПОДГОТОВКА ДВИГАТЕЛЯ К СОРЕВНОВАНИЯМ

Основные характеристики двигателя и пути их улучшения. Каждый двигатель характеризуется следующими параметрами: эффективная мощность N_e в лошадиных силах, число оборотов коленчатого вала в минуту n , крутящий момент M , удельный расход топлива g_e . Эффектив-

ная мощность — это полезная мощность, снимаемая с коленчатого вала двигателя. Она определяется по следующей формуле:

$$N_e = N_i - N_{тр},$$

где N_i — индикаторная мощность, т. е. мощность, развиваемая газами внутри цилиндра и передаваемая на поршень;

$N_{тр}$ — мощность трения, часть мощности, затрачиваемой на механические и насосные потери.

Индикаторная мощность, в свою очередь, определяется так:

$$N_i = \frac{p_i \cdot V_i \cdot i \cdot n}{900\,000} \text{ л. с.},$$

где: V_i — объем одного цилиндра, $см^3$,

i — число цилиндров,

n — число оборотов коленчатого вала в минуту,

p_i — среднее индикаторное давление.

Аналогично индикаторной мощности эффективную мощность можно определить так:

$$N_e = \frac{p_e \cdot V_i \cdot i \cdot n_e}{900\,000} \text{ л. с.},$$

где p_e — среднее эффективное давление,

n_e — число оборотов, соответствующее максимальной мощности.

Рабочий диапазон чисел оборотов двигателя ограничивается величинами $n_{мин}$ и $n_{макс}$: $n_{мин}$ — минимальное число оборотов, при котором двигатель может работать при полностью открытом дросселе; $n_{макс}$ — максимально допустимое число оборотов, при превышении которых двигатель может выйти из строя.

Крутящий момент определяет тяговые свойства двигателя. Зависимость между мощностью и крутящим моментом выражается формулой:

$$M = 716,2 \frac{N_e}{n} \text{ кгМ.}$$

При самостоятельном изготовлении или модернизации двигателя его основные характеристики можно ориентировочно рассчитать, пользуясь соответствующей литературой. Практически эти характеристики определяются на тормозном стенде.

Из приведенных формул видно, что, например, для повышения мощности двигателя нужно увеличить объем цилиндров, повысить число оборотов коленчатого вала и среднее эффективное давление.

Для увеличения среднего эффективного давления необходимо повысить степень сжатия до максимальных пределов, допускаемых применяемым топливом, улучшить коэффициент наполнения. С этой целью увеличивают проходное сечение впускного клапана, подбирают оптимальное

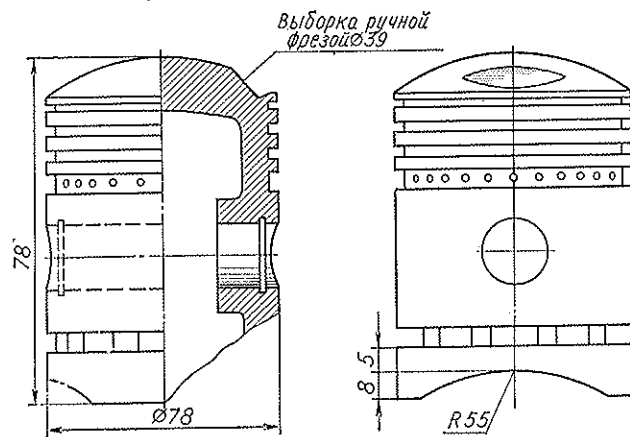


Рис. 10. Поршень К-650, подготовленный к установке на двигатель мотоцикла М-63.

соотношение проходных сечений впускных и выпускных клапанов, уменьшают гидравлические сопротивления впускного и выпускного трактов, подбирают оптимальные размеры выпускной системы и длины впускного тракта.

Для повышения оборотов коленчатого вала стандартных двигателей необходимо снизить мощность трения и увеличить механический КПД, улучшить коэффициент наполнения, уменьшить влияние инерционных нагрузок.

Модернизация серийного спортивного двигателя М-63К не требует особых затрат времени и сложного оборудования. Сначала увеличивают степень сжатия* с 7,2 до 8,5. При

* В дальнейшем этот двигатель будет обозначаться индексом Д-1. Желательно таким же способом модернизировать любой новый спортивный двигатель. При подборе деталей следует пользоваться таблицами, помещенными в конце книги. (Прим. авт.).

таких степенях сжатия можно использовать только бензины ЛИ-93, А-95, А-98, «Экстра» и т. д., с октановым числом не ниже 85—95.

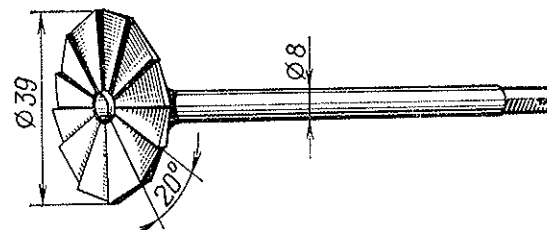


Рис. 11. Ручная фреза для обработки поршней.

Повысить степень сжатия до таких пределов, используя стандартные поршни двигателя М-63, нельзя, поэтому, с учетом данных табл. 1, надо подобрать поршни от двигателя К-650 со сферической головкой. Чтобы юбка такого поршня не задевала за цапфы кривошипа, фрезой или на точильном камне делают на ней специальную выборку, а на головке поршня изменяют гнезда для клапанов, так как углы развала клапанов двигателей К-650 и М-63 различные. Это делают обычно ручной фрезой, изготовленной из старо-

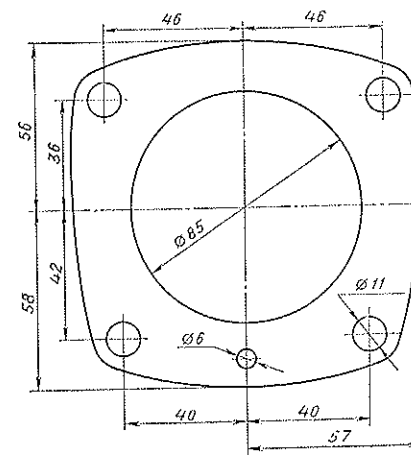


Рис. 12. Прокладка под цилиндр М-63.

го автомобильного клапана с плоской головкой. Фрезу вставляют вместо клапана в головку, поршень выводят в ВМТ и выбирают фрезой паз для клапана. Перед установкой на двигатель поршни взвешивают, причем разница в весе не должна превышать 2 г.

При форсировке двигателя спортивного мотоцикла М-63К с торцованными на заводе головками цилиндров под

цилиндр подкладывают металлическую прокладку толщиной 2 мм (рис. 12). Если используют головку цилиндра от дорожного мотоцикла, то эта прокладка может быть вдвое тоньше. При установке металлических прокладок нужно ставить бумажные прокладки как между цилиндром и металлической прокладкой, так между нею и картером.

Чтобы проверить, не задевают ли клапаны за головку поршня, на нее наносят полоски пластилина толщиной 3—4 мм, затем полностью собирают головку цилиндра и проворачивают коленчатый вал. По отпечаткам на пластилине судят о расстоянии между клапаном и поршнем. Оно должно быть не менее 2—3 мм.

Заканчивается этот этап форсировки уточнением степени сжатия в каждом из цилиндров. С этой целью поршень выводится в ВМТ при закрытых клапанах. Двигатель наклоняют в сторону одного из цилиндров так, чтобы площадка под свечу на другом цилиндре стала параллельно плоскости стола. В таком положении в цилиндр заливают веретенное масло из мензурки объемом до 50 см³ для определения объема камеры сгорания V_с. Рабочий объем одного цилиндра двигателя М-63 составляет 324,5 см³. Расчет степени сжатия можно вести по формуле:

$$\epsilon = \frac{324,5}{V_{\text{кс}}} + 1,$$

где V_{кс} является измеренным объемом камеры сгорания в см³. Степень сжатия в обоих цилиндрах должна быть одной и той же. Регулируют ее прокладками под цилиндром.

Для улучшения коэффициента наполнения необходимо тщательно обработать шарошками впускные и выпускные каналы двигателя, а затем отполировать их. Полируются также головки впускного и выпускного клапанов.

Клапаны следует тщательно притереть, предварительно обработав седла коническими шарошками. Ширина фаски седла должна быть 1—1,5 мм. Если на поверхности фаски клапана, работавшего в двигателе, имеется впадина, набитая седлом, то клапан следует проточить или шлифовать.

Простейшим образом эту операцию можно выполнить, зажав клапан в патрон электродрели, установленной в тисках, и подводя рукой к головке клапана шлифовальный брусок. После такой обработки головки клапана и седла клапан легко притирается пастой из мелкого порошка,

разведенного маслом до густоты сметаны. Затем фаска клапана и седла полируются пастой ГОИ.

Для притирки клапанов головку цилиндра зажимают в тиски так, чтобы тарелка клапана оказалась параллельной губкам тисков. Клапан вставляют в направляющую, и на выступающую часть ножки надевают бензошланг длиной 150—200 мм. Вращая шланг между ладонями, притирают клапан, добавляя время от времени притирочную пасту. Чтобы проверить качество притирки, на фаски кла-

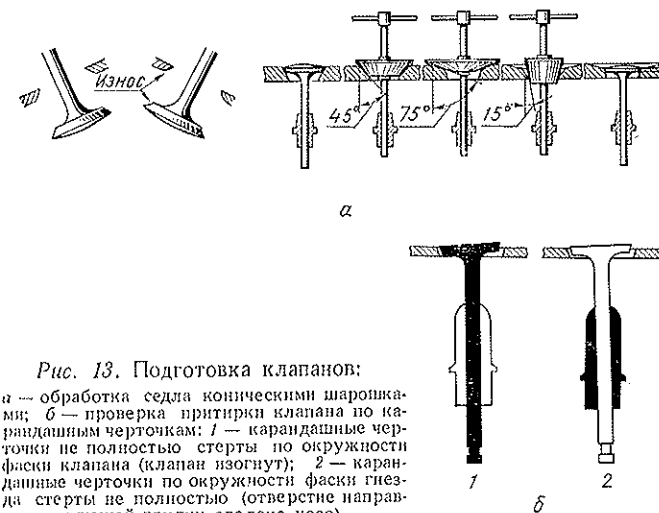


Рис. 13. Подготовка клапанов:

а — обработка седла коническими шарошками; б — проверка притирки клапана по карандашным черточкам: 1 — карандашные черточки не полностью стерты по окружности фаски клапана (клапан изогнут); 2 — карандашные черточки по окружности фаски гнезда стерты не полностью (отверстие направляющей втулки сделано косо).

панов и седел наносят мягким карандашом поперечные черточки и проворачивают клапан в седле на пол-оборота с легким нажимом (рис. 13б). Если черточки стерлись — клапан притерт хорошо. Если черточки остались, значит тарелка клапана не перпендикулярна ножке, т. е. клапан погнут. Если черточки остались на гнезде — перекошена направляющая втулка. Герметичность собранного с пружинами клапана проверяют, заливая во впускные и выпускные отверстия головки цилиндра бензин. В течение 5—10 мин бензин не должен вытекать.

Чтобы увеличить обороты двигателя, надо переделать стандартные кольца в целях уменьшения давления их на стенки цилиндров. Лучшие результаты дает применение L-образных колец, которые изготавлиются

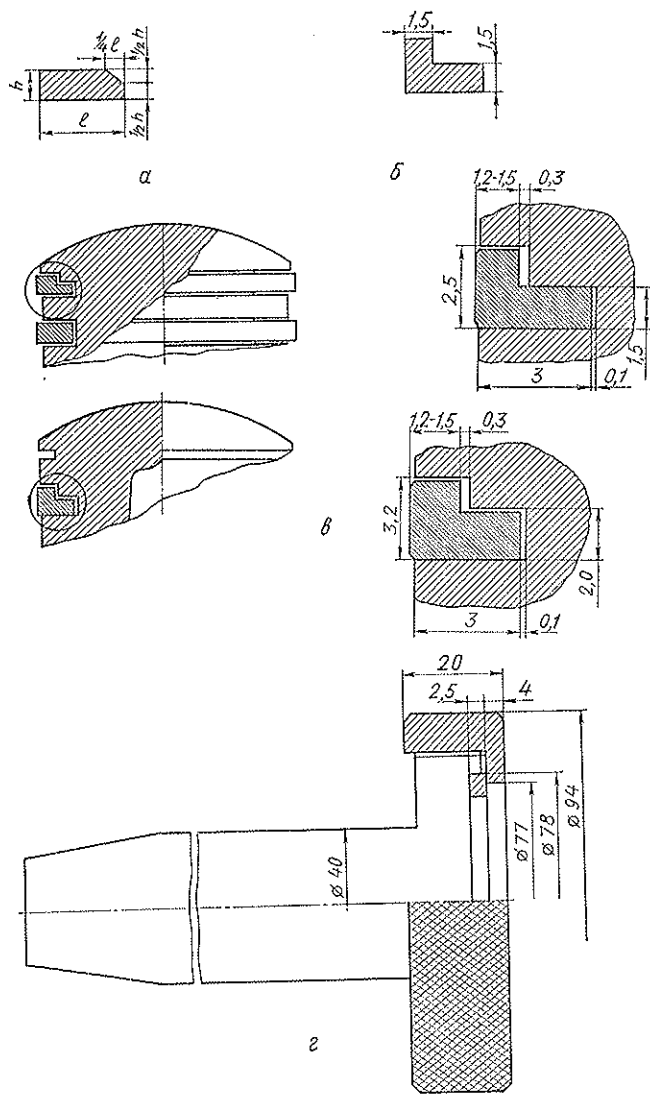


Рис. 14. Подготовка колец:
 а — улучшенное серийное кольцо; б — L-образное кольцо; в — подготовка поршня для установки L-образных колец; г — оправка для обработки колец.

из обычных серийных (рис. 14б). Серийное кольцо устанавливается в оправку (рис. 14г), потом делается выточка. Поршень для L-образных колец изготавливается из серийного (рис. 14в).

Проводя форсировку по числу оборотов, под клапанные пружины делают текстолитовые прокладки (рис. 15а), облег-

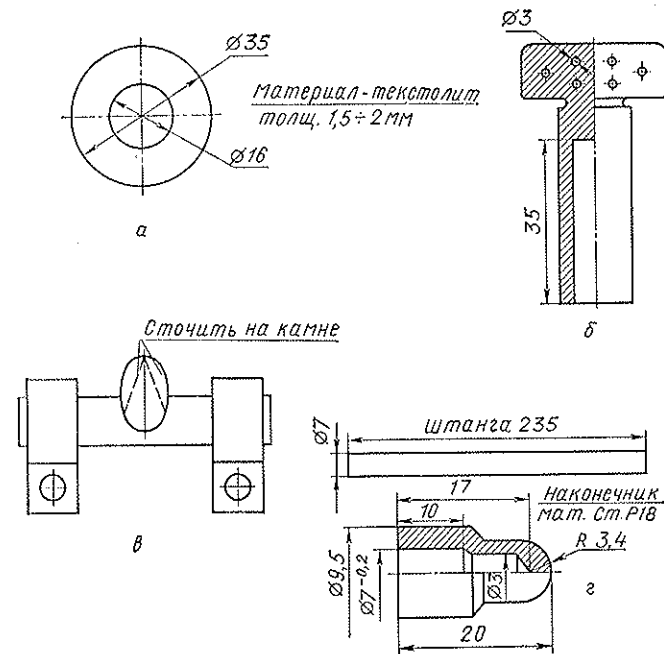


Рис. 15. Подготовка деталей распределительного механизма:
 а — текстолитовые шайбы под клапанные пружины; б — облегченный толкатель; в — облегченное коромысло; г — дюралюминиевая или титановая штанга с наконечником

чают коромысла и толкатели, вместо стальных изготавливают штанги из титановой трубки со стальным наконечником.

Фазы газораспределения проверяются на каждом цилиндре при помощи градуировочного диска, укрепленного на оси коленчатого вала. Начало открытия клапана регистрируют по индикатору. Подгонка фаз производится на снятом кулачковом валу шлифованием кулачков вручную.

Форсированный таким образом крессовый двигатель М-63 имеет повышенную мощность (до 36—39 л. с.) и высокую надежность*. Далее можно приступить к изготовлению двигателя с увеличенным рабочим объемом цилиндров**. Его можно увеличить, расточив цилиндры, но этот путь не совсем удачен, так как требует замены поршней, переделки головок и картера. Проще увеличить рабочий объем цилиндров путем удлинения хода поршня. Для этого вместо стандартного кривошипа без переделок применяется кривошип от двигателей М-72 или К-750, а под цилиндры (см. рис. 12) изготавливаются прокладки толщиной 25—26 мм. Изготавливаются также новые шпильки крепления цилиндров, новые удлиненные штанги и кожухи штанг.

Благодаря увеличению рабочего объема одного цилиндра до 375 см³ (а двигателя в целом — до 750 см³) увеличивается и степень сжатия. В двигателе Д-2 степень сжатия можно довести до 8,2—8,7, используя стандартные поршни двигателя М-63.

Чтобы уменьшить вес поступательно движущихся деталей в кривошипно-шатунном механизме, можно использовать комбинированный коленчатый вал, изготовленный из цапф кривошипа двигателей М-72 или К-750 и шатунов двигателя М-63.

Кривошип двигателя М-72 распрессовывается, изготавливаются, если нужно, новые пальцы из стали 18ХНВА в соответствии с имеющимися шатунами и роликовыми подшипниками (см. табл. 3). Палец кривошипа в месте запрессовки имеет небольшой конус. Можно использовать шлифованный старый палец, подбирая ролики и шатуны.

Запрессовку кривошипа производят в такой последовательности: сначала пальцы запрессовываются в среднюю щеку, а потом напрессовываются крайние щеки. Шатун при этом должен вращаться без заеданий и боковой качки. Прессом частично спрессовывают кривошип, после чего устанавливают его в центрах токарного станка и центрируют с помощью индикатора, приставляемого к шейкам, с точностью до 0,01 мм. Выравнивание положения шеек достигается ударами алюминиевого молотка по щекам в том

* О подготовке к соревнованиям силовой передачи, систем зажигания и питания рассказано в соответствующих разделах книги (Прим. авт.).

** Двигатель М-63 с увеличенным рабочим объемом цилиндров назовем условно Д-2. (Прим. авт.).

случае, если шейки параллельны, но не соосны. Если шейки непараллельны, то щеки сжимают в тисках.

После прессовки кривошипа в сборе с маховиком балансируется на балансировочных призмах или ножках. При

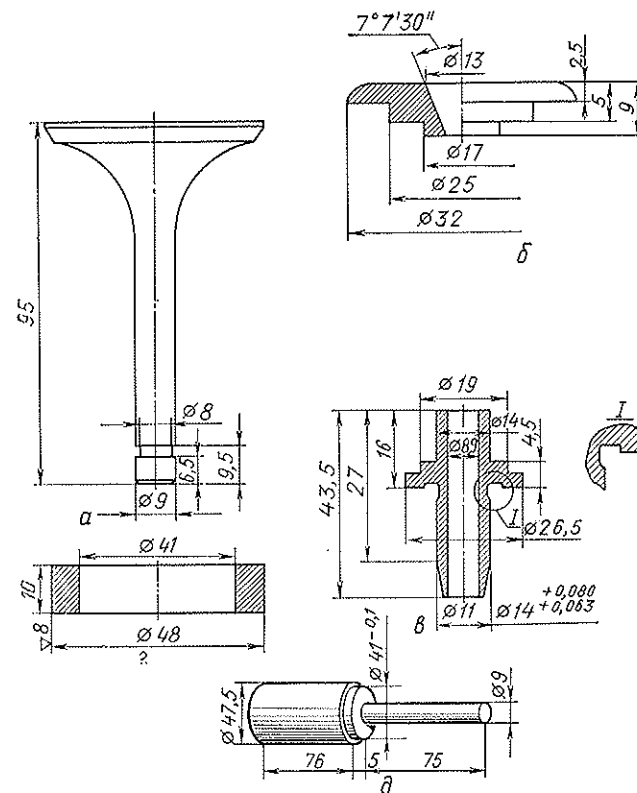


Рис. 16. Детали узла впускного клапана двигателя Д-3 и оправка:

а — переделка клапана от двигателя «Волга» ГАЗ-21; б — верхняя опорная тарелка; в — направляющая клапана; г — седло впускного клапана; д — оправка для запрессовки седла.

балансировке излишний металл выбирается из маховика дрелью.

Под цилиндром двигателя с комбинированным кривошипом устанавливаются прокладки толщиной 4—5 мм. Поршни, применяемые в этом двигателе, следует укоротить, отшлифовав юбки на уровне нижнего маслосъемного кольца.

Форсированные за счет увеличения рабочего объема* цилиндров до 750 см³ двигателя М-63 (Д-2) развивают мощность до 38—45 л. с. Они широко используются спортсменами в кроссах.

Дальнейшее увеличение мощности двигателя за счет увеличения степени сжатия и рабочего объема невозможно, поэтому нужно улучшать условия наполнения. С этой целью необходимо увеличить диаметр впускного и выпускного клапанов. Двигатель, форсированный подобным методом, условно назван нами Д-3. Его рабочий объем равен 750 см³.

Для изготовления Д-3 требуются головки в сборе, цилиндры и поршни от мотоцикла К-650, коленчатый вал от мотоцикла М-72 или К-750, а все остальные детали — от мотоцикла М-63.

В первую очередь необходимо подготовить головку цилиндра и клапаны. Рекомендуется оставить стандартный выпускной клапан \varnothing 38 мм, а впускной клапан, тарелку и запорные сухарики установить от двигателя автомобиля «Волга» ГАЗ-21. Для этого ножку клапана укорачивают и делают проточку (см. рис. 16а). В головке цилиндра двигателя К-650 растачивается посадочное место под седло увеличенного диаметра. Это легко сделать на токарном станке, используя приспособление, показанное на рис. 17. Технология расточки такова: из головки выпрессовывается направляющая втулка; приспособление закрепляется в патроне токарного станка; на разжимную шейку приспособления надевается головка цилиндра и закрепляется разжимным винтом; расточка ведется при 200—300 об/мин.

Седло (см. рис. 16г) изготавливают из бронзы АЖН-10-4-4 и запрессовывают в головку с натягом 0,25—0,3 мм с помощью специальной оправки (рис. 16д). Перед запрессовкой седло фиксируют на оправке с помощью полоски бумаги. Головку цилиндра разогревают двумя паяльными лампами, на газовой плите или в печи до температуры 300°С. Температуру нагрева определяют просто: деревянной палочкой надо провести по нагретому металлу; если палочка обугливается, значит головка цилиндра нагрелась до нужной температуры и седло можно запрессовывать. Для этого

* Кроме увеличения рабочего объема цилиндров, следует провести форсировочные работы, рекомендуемые при подготовке двигателя Д-1. (Прим. авт.).

вводят конец оправки в направляющую и, не давая седлу коснуться гнезда, резко ударяют молотком по оправке. Запрессовку следует выполнять очень быстро, чтобы седло не успело нагреться от головки цилиндра.

Далее шарошками обрабатывается впускной и выпускной каналы, делаются плавные переходы для прохода топливной смеси.

Направляющую втулку (рис. 16в) рассверливают до диаметра 8,9 мм и запрессовывают в головку. После за-

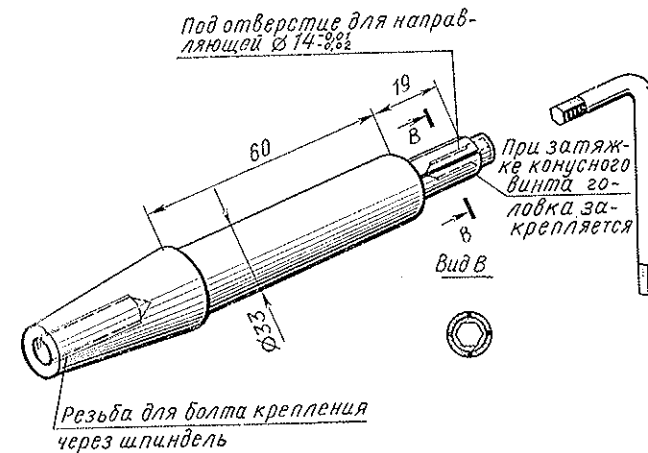


Рис. 17. Приспособление для крепления головки при расточке гнезда под седло клапана на токарном станке.

прессовки втулку разворачивают, обеспечивая зазор между клапаном и втулкой 0,05—0,08 мм. Так как диаметр впускного клапана увеличился, необходимо применить более жесткие клапанные пружины. Для этого под существующие пружины подкладывают шайбы толщиной 2 мм или используют более жесткие пружины от двигателя автомобиля «Москвич-408». Под эти пружины вытачивается из титана новая верхняя тарелка клапана.

Размеры головки цилиндра от двигателя К-650 позволяют устанавливать клапаны большего диаметра (см. рис. 18), изготовленные из стали ЭИ-72 (Х12Н7С), ЭИ-437Б, ЭИ-617, 3Х13Н7С2.

Надо сказать, что для спортивного двигателя клапаны лучше всего изготавливать из уже имеющихся автомобиль-

ных, вертолетных или самолетных клапанов, не подвергая их термообработке или сварке. Вся переделка осуществляется только за счет механической обработки.

Цилиндры от двигателя К-650 можно устанавливать с сохранением их анкерного крепления, если перенести отверстия крепления цилиндров на картере или подогнать шпильки. В первом случае отверстия, предназначенные для верхних шпилек, завариваются, затем рядом с ними —

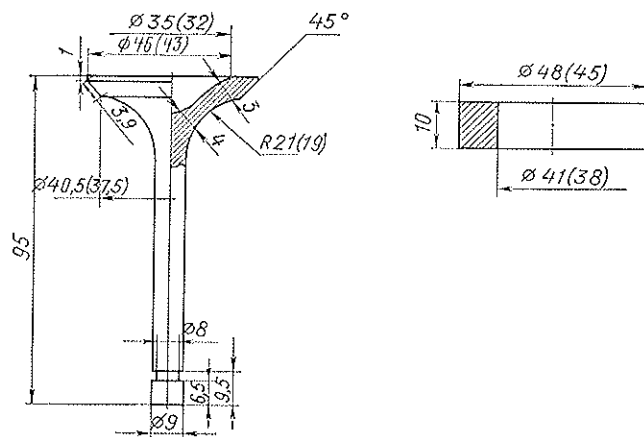


Рис. 18. Предельные размеры клапана и седла, устанавливаемых в головке двигателя мотоцикла К-650.

в соответствии с отверстиями на цилиндре — просверливаются новые и нарезается резьба $M10 \times 1,5$. Если нет возможности заварить алюминиевый картер, то следует изменить конфигурацию отверстий на цилиндре по всей длине. Шпильки изготавливаются заново и подгибаются по месту.

Изготавливаются новые кожухи штанг увеличенной длины. При установке кожухи слегка подгибаются, так как расстояние между толкателями на двигателях М-63 и К-650 разное.

Под цилиндры подкладывается дюралюминиевая прокладка толщиной 14 мм.

Для отвода масла из крышки головки следует изготовить сливную трубку. В картере для нее делают выемку,

в которую устанавливается резиновое кольцо, уплотняющее масляный патрубок.

На головках поршней фрезами диаметром 47,5 мм или 44,5 мм делают пазы для клапанов увеличенного размера.

Двигатель Д-3 имеет мощность 45—52 л. с. Цилиндры для него можно изготовить с увеличенным оребрением.

Возможна и дальнейшая модернизация двигателя М-63 с целью его форсировки (условно эти двигатели называются Д-3А и Д-4).

Рубашка двигателя Д-3А вытачивается на токарном станке из дюралюминия Д16 или Д16Т. Гильзы делают из высоколегированного чугуна с аустенитной структурой (твердость гильз НВ 156—197), либо из перлитного серого чугуна (твердость гильзы в этом случае НВ 207—255).

Технология запрессовки гильзы сводится к следующему: рубашка цилиндра нагревается до 300°C . Нагретую рубашку устанавливают обычно на два кирпича и быстрым движением вставляют гильзу. Ци-

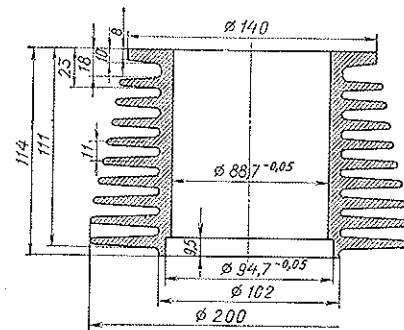


Рис. 19. Рубашка цилиндра двигателя Д-3А.

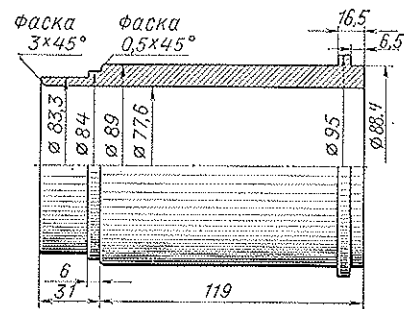


Рис. 20. Гильза цилиндра двигателя Д-3А.

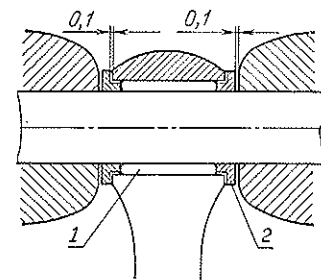


Рис. 21. Игольчатый подшипник верхней головки шатуна: 1 — иголки 1,5 × 20; 2 — шайба (сталь 45, вальт НRC 40—45).

цилиндр с гильзой растачивается до диаметра $78_{-0,2}^{+0,1}$ мм, затем с помощью хона или притира, изготовленного из старого поршня, доводится до $78-78,01$ мм. Хон устанавливают в шпиндель сверлильного или токарного станка. Цилиндр при притирке держат в руках.

Возможно и изготовление двигателя Д-4. При этом используется кривошип от двигателя М-63, а головки и цилиндры — от двигателя К-650. Форсировка его осуществляется путем улучшения наполнения (увеличенные клапаны) и увеличения степени сжатия. Цилиндры К-650 укорачивают на 13 мм.

Двигатели Д-1 и Д-4 показывают неплохие результаты в многодневных соревнованиях и в кроссе; двигатели Д-2 и Д-3 лучше всего использовать в кроссе.

В двигателях Д-2 и Д-3 целесообразно в верхней головке шатуна иметь игольчатый подшипник (рис. 21) или хотя бы увеличить зазор на $0,015-0,02$ мм больше стандартного.

После сборки двигатель необходимо обкатать. Сначала производится холодная обкатка с вывернутыми свечами. Двигатель вместе с коробкой перемены передач закрепляют на станине токарного станка типа ДИП-200 и соединяют со шпинделем карданным валом. В течение 10 часов двигатель обкатывают на третьей передаче при $300-500$ об/мин токарного станка. В течение последующих 10 часов двигатель обкатывают на второй передаче при $300-2500$ об/мин токарного станка. После холодной обкатки двигатель промывают, ставят на мотоцикл, регулируют и приступают к горячей обкатке. Горячая обкатка считается законченной после прохождения $500-600$ км.

* * *

В рассмотренных разделах рассказано о подготовке мотоциклов с четырехтактными двигателями. Однако общий прогресс мотоциклетной техники направлен на вытеснение четырехтактных двигателей двухтактными.

Весьма перспективным направлением в создании совершенного мотоцикла с коляской является соединение двух одноцилиндровых моторов. Двухтактные мотоциклы со спаренными двигателями имеют мощность $60-70$ л. с., что превосходит даже уникальные заводские мотоциклы типа «Кросс-750».

Практика эксплуатации таких мотоциклов показала, что сами двигатели работают надежно, но необходима реконструкция ходовой части, особенно задней цепной передачи. Видимо, следует установить две цепи.

При создании двухтактных мотоциклов с коляской необходимо учитывать, что форсированные двухтактные двигатели обладают малым крутящим моментом на низких оборотах, что является существенным недостатком.

Подготовка двухтактного двигателя для мотоцикла с коляской с учетом этой особенности ничем не отличается от подготовки двигателя мотоцикла-одиночки. Этот вопрос детально освещен в книге И. М. Григорьева «Мотоцикл без секретов». Там же изложены и основные требования к ходовой части двухтактного мотоцикла с коляской.

Не следует, однако, забывать, что при подготовке мотоцикла к соревнованиям основная масса спортсменов должна ориентироваться на заводские конструкции, улучшая и модернизируя их, так как самостоятельное изготовление уникальных машин требует много времени, больших затрат и, как показывает практика, отвлекает спортсменов от регулярных тренировок. К тому же, даже сверхмощный мотоцикл ничего не даст, если гонщик не получил достаточного опыта в технике вождения таких машин и тактике гонок.

Глава II

ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ

СИСТЕМА ЗАЖИГАНИЯ ОТ МАГНЕТО

Система зажигания от двухискрового магнето М-90, применяемая на спортивных мотоциклах М-63К, является благодаря своей простоте и надежности наиболее удобной, особенно для кроссовых и многодневных соревнований.

На собранный двигатель магнето устанавливают в следующем порядке: площадка, на которой расположен прерыватель магнето, устанавливается в положение раннего зажигания, левый цилиндр приводится к концу такта сжатия, при этом кулачок привода магнето на шестерне в передней крышке двигателя должен занять горизонтальное

положение. Такому состоянию соответствует наличие искры в левом цилиндре;

— вставив в левое гнездо магнето, провод со свечой и резко вращая вал магнето, добиваются появления электрической искры. При этом прорези для муфты на валу магнето должны занять вертикальное положение;

— смазав соединительную муфту тавотом, надевают ее на магнето;

— совмещая паз на соединительной муфте с кулачком на приводном валике, вставляют магнето на место и закрепляют.

Далее устанавливается необходимый угол опережения зажигания. Чтобы в дальнейшем легче находить этот угол, на маховик наносятся установочные метки, и угол опе-

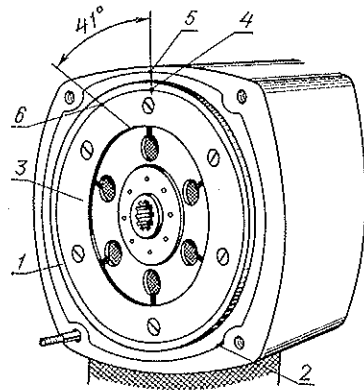


Рис. 22. Нанесение меток для установки зажигания:

1 — торец маховика; 2 — торец картера; 3 — упорный диск сцепления; 4-6 — метки на торце маховика; 5 — метка на торце картера.

режения зажигания устанавливается в следующей последовательности:

— в прерывателе устанавливается зазор 0,3—0,4 мм;

— площадка прерывателя ставится в положение раннего зажигания;

— провод молоточка прерывателя отсоединяется от катушки магнето и включается в электрическую цепь, составленную из последовательно соединенных батарейки и лампочки (при замыкании контактов лампочка загорается);

— устанавливают левый поршень в положение ВМТ и насекают одну метку на торце маховика, а другую над ней — на торце картера (рис. 22);

— с помощью градуировочного диска или транспортира на торце маховика наносят еще одну метку, расположенную на 41° вперед по ходу вращения маховика;

— поворачивают маховик назад и совмещают вторую метку на маховике с меткой на картере;

поворачивая магнето относительно шпилек крепления, добиваются начала размыкания контактов.

Установив опережение зажигания в левом цилиндре, аналогичным образом проверяют точность установки его в правом. Если угол опережения в правом цилиндре иной, чем в левом, его следует подогнать, подливая соответствующую сторону кулачка прерывателя.

При последующих установках магнето градуировочный диск не потребуется; необходимый угол будет выставляться по меткам. Чтобы проверять установку зажигания, не снимая двигатель с рамы, можно в картере с левой стороны просверлить отверстие и нанести соответствующие метки на маховик. Отверстие закрывают резиновой пробкой.

СВЕЧИ ЗАЖИГАНИЯ

Герметические свечи СД-49 хорошо применять в моторсах зимой, а также летом, если на трассах имеются размытые участки. На сухих летних трассах надежно работают чехословацкие свечи ПАЛ. При необходимости свечи ПАЛ или А8 можно герметизировать. Для этого вырезают кусок резиновой трубки, внутренний диаметр которой чуть больше диаметра колпачка свечи. Этот отрезок плотно насаживается на колпачок свечи и на металлическую часть ее основания. Не следует применять для герметизации металлические колпачки.

В выпускаемых промышленностью колпачках для свечей имеется помехоподавляющее сопротивление. Его следует убрать и заменить медным луженым проводником.

Высоковольтные провода применяются только в пластмассовой изоляции, места соединения проводов с колпачками тщательно обматывают изоляционной лентой ПХЛ.

Свечи, применяемые на соревнованиях, в том числе и запасные, должны быть обязательно проверены на тренировке.

Запасная свеча хранится в герметичном пенале, на конец свечи навинчивается защитный колпачок.

ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ МОТОЦИКЛА ДЛЯ МНОГОБОРЬЯ

В соответствии с правилами многоборья мотоцикл, подготовленный для этих соревнований, должен иметь фару дальним и ближним светом, габаритный фонарь на коляске

и указатель стоп-сигнала. Поэтому в мотоцикле для многодневных соревнований можно применять две системы электрооборудования: динамо-батарейную — так же как на дорожных мотоциклах, и комбинированную — зажигание от магнето, а освещение от аккумулятора. В случае применения динамо-батарейной системы целесообразно изготовить бесконтактное электронное зажигание.

Комбинированная система электрооборудования более проста и надежна, так как в ней меньше деталей.

На руль мотоцикла для многодневных соревнований обязательно следует вывести тумблер, выключающий зажигание. Им следует пользоваться на очень длинных или крутых спусках, когда необходимо эффективное торможение. Пригодится этот выключатель и при отказе тормозов. Применять вместо тумблера кнопку нельзя, так как, тормозя двигателем при выключенном зажигании, приходится открывать газ тем больше, чем сильнее нужно тормозить. Если в этот момент рука сорвется с кнопки, то вместо торможения получится обратный эффект.

Неисправности системы зажигания

Основной неисправностью является дефект в работе свечи или полный отказ ее. Часто это случается из-за применения этилированных бензинов или в результате тепловысокого режима работы свечи.

На двухцилиндровом мотоцикле обе свечи одновременно выходят из строя крайне редко. Поэтому, обнаружив перебои в работе двигателя, водителю вместе с колясочником на слух или по температуре выхлопа следует определить, какой цилиндр неисправен.

Прежде чем менять свечу, надо убедиться, что дефект возник по вине системы зажигания, а не работы карбюратора. Для этого быстро снимают бензошланг с поплавковой камеры и определяют, есть ли подача топлива. Если есть, то колпачок снимают и с помощью запасной свечи проверяют, имеется ли искра. При наличии искры вместо вышедшей из строя ставят запасную свечу и заводят двигатель.

Если и после этого цилиндр не работает, значит неисправность не в системе зажигания, а в карбюраторе (отвернулся жиклер или упала игла) или в механизме привода клапанов.

Если оба цилиндра работают с перебоями, искра слабая и желтого цвета, значит, неисправен конденсатор.

Иногда зажигание отказывает из-за замасливания молоточка или загрязнения свечных колпачков и проникновения влаги.

Глава III

СИСТЕМА ПИТАНИЯ И ВЫПУСКА

СИСТЕМА ПОДАЧИ ТОПЛИВА И РЕГУЛИРОВКА КАРБЮРАТОРА

В период подготовки к соревнованиям надо тщательно осмотреть и, если требуется, модернизировать отдельные узлы системы подачи топлива и отрегулировать карбюратор.

Система подачи топлива состоит из бензобака, бензокраника, топливопроводов, карбюратора.

Современные мотокроссы проводятся, как правило, в несколько заездов, поэтому для кроссовой машины можно использовать бензобак на 10—13 л. К раме мотоцикла М-63 хорошо подходят бензобаки от машин Еso-250, Еso-350, CZ-250, CZ-500, М-106, ИЖ, Ява. Их, кроме баков от мотоциклов марки CZ, крепят ушками к раме, а сзади приваривают крючки и соединяют с рамой резиной. Наклонную трубу бака под баком следует обернуть войлоком или резиной, чтобы не протереть бак. Отверстие в крышке бензобака увеличивают и вставляют шплинт, чтобы оно не забивалось грязью. Еще лучше приваривать штуцер и надеть на него дренажную трубку.

Бензокраники во все эти бачки ввертываются стандартные, лишь отпиливается заборная трубка на уровне трубки резерва. Каналы бензокраников рассверливают до диаметра 4,5 мм. Краны соединяются с карбюраторами стандартными резиновыми бензошлангами.

Карбюратор подбирают по наиболее узкой части смесительной камеры, находящейся между дросселем и местом крепления к впускному патрубку. Диаметр этого места называют номинальным размером карбюратора или диаметром диффузора.

Подбирая карбюратор по этому параметру, следует иметь в виду, что для работы двигателя на максимуме оборотов требуется карбюратор с большим номинальным размером. При работе двигателя на переменных режимах, т. е. там, где от двигателя требуется хорошая приемистость, ставится карбюратор с меньшим номинальным размером. Для двигателей Д-1 и Д-4, рассмотренных выше, целесообразно применять карбюраторы с номинальным размером 27—30 мм, а для двигателей Д-2 и Д-3 — 28—32 мм.

Спортивные мотоциклы с коляской снабжались в разные годы такими карбюраторами: К-37, К-38, К-52, К-301. Отдельные спортсмены в настоящее время устанавливают карбюраторы К-194, карбюраторы от кроссовых мотоциклов CZ-250 и от мотоциклов MZ (ГДР).

Можно несколько улучшить и стандартные карбюраторы М-63. Так, перед установкой карбюраторов К-37, К-301 на двигатель спортивного мотоцикла их следует «довести» для обеспечения высокой производительности подачи топлива следующим образом: расточить проходное отверстие до 27 мм; рассверлить диаметр распылителя до 2,8 мм; заменить пружину в карбюраторе К-301 на более мягкую; увеличить диаметр воздушного канала (жиклера).

Хорошие результаты дает применение карбюраторов К-36Д и К-36И от мотоциклов типа ИЖ, но их не следует устанавливать наклонно.

Регулировка карбюраторов в целях достижения наилучших динамических показателей является сугубо индивидуальной. Поэтому здесь можно дать лишь общие рекомендации.

Карбюратор не должен иметь большой выработки в нижней части дроссельного колодца, иначе его невозможно будет отрегулировать для работы на холостых оборотах. Перед регулировкой необходимо тщательно промыть и смазать тросики и ручку газа, чтобы исключить даже малейшие заедания. В зимнее время тросики смазывают торпедной жидкостью, а летом — веретенным или трансформаторным маслом. Жиклер устанавливается с отверстием 0,9—1 мм, игла фиксируется на средней проточке.

Регулировка начинается с установки холостых оборотов. Для этого заворачивают регулировочные штуцеры на головках смесительных камер, оставляя 1—2 мм свободного хода тросса; снимают провод со свечи одного из цилиндров и замыкают его на массу; наклонным винтом

(количества) поднимают дроссель в целях создания устойчивых оборотов; вывинчивая горизонтальный винт (качества), добиваются увеличения оборотов, затем винтом количества опять уменьшают обороты. Повторив это несколько раз, получают минимально устойчивые обороты на одном цилиндре, после чего слегка обогащают смесь, ввернув винт качества на 3/4 оборота и поднимая обороты винтом количества до минимально устойчивых. Аналогично регулируется и второй цилиндр. (Перед началом регулировки следует несколько раз «прогазовать», чтобы просушить свечу).

Окончив отдельную регулировку, надевают провода на свечи обоих цилиндров. При этом обороты несколько увеличиваются и их следует снизить с помощью винтов количества. После снижения оборотов надо добиться синхронности работы обоих цилиндров. Для этого, плавно приплавляя обороты, замечают на слух или подставив руку под наклонную трубу, какой из цилиндров начинает работать раньше. Регулировку удобнее проводить вдвоем: один регулирует подачу газа, другой проверяет работу цилиндров. При этом рекомендуется уменьшать обороты в том цилиндре, который начинает работать раньше, а не наоборот. Окончив регулировку, корректирует ее на режиме средних оборотов. Один из регулирующих, сидя за рулем, дает «средний газ» и фиксирует ручку газа в этом положении. Вторым, надев резиновые перчатки и стоя на резиновом коврике, попеременно быстро снимает колпачки со свечей и прослушивает работу каждого цилиндра. Как правило, достаточно незначительной дополнительной регулировки. Если требуется большая регулировка, значит неидентичны карбюраторы или имеется неисправность в системе газораспределения.

На следующем этапе регулировки подбирается главный жиклер и устанавливается положение иглы. Для проведения такой регулировки нужен асфальтированный участок дороги длиной 400—500 м. Регулировку ведут от богатой смеси к бедной, чтобы не вывести двигатель из строя. Иглу подвигают. Регулировку начинают с опробования наибольшего жиклера (1,2—1,5 мм). Если жиклер достаточно верен, то после разгона мотоцикла и приближения к максимальным оборотам двигатель начинает работать с перепадами, через такт. Если этого не происходит, то жиклер следует увеличить.

Диаметр жиклера надо подбирать таким образом, чтобы обеспечить нормальную работу двигателя на максимальных оборотах.

Правильность подбора жиклера можно проверить следующим способом. При установившемся движении мотоцикла со скоростью выше средней, т. е. когда дроссел поднят более чем на 3/4 (положение дросселя постоянно), перекрывают на 1/4 входной патрубков карбюратора и наблюдают за изменением скорости. Если скорость резко сокращается и двигатель начинает глохнуть, значит смесь богатая, жиклер велик. Если скорость уменьшается незначительно, то смесь обогащенная и жиклер можно использовать в многодневных соревнованиях. Небольшое увеличение скорости показывает на относительное обеднение смеси. Такой жиклер хорош для кросса. Сильное увеличение скорости свидетельствует о том, что смесь очень обеднена следовательно, диаметр жиклера нужно увеличить.

После подбора жиклера подобным же способом (то есть перекрывая входной патрубок карбюратора или входное отверстие воздухофильтра) устанавливают правильность положения дозирующей иглы. При этом дроссель поднимают от 1/4 до 3/4 своего подъема.

Следует иметь в виду, что положение горизонтальной иглы (винт качества) влияет на работу двигателя не только на режиме холостого хода, но и на средних оборотах, поэтому, если не удастся обеспечить хорошую приемистость изложенными выше способами регулировки, можно слегка обеднить смесь, отворачивая горизонтальную иглу на 0,5—2,0 оборота, после чего дополнительно опускают дроссель чтобы установить минимальные обороты двигателя.

Хорошо собранный и правильно отрегулированный двигатель легко набирает и сбрасывает обороты при резком повороте ручки газа, без хлопков в карбюраторе и выстрелов в глушитель. При закрытой ручке двигатель должен хорошо тормозить на спусках.

Если из выхлопных труб идет черный дым и двигатель «стреляет» желтым пламенем, то смесь слишком богатая.

Иногда «выстрелы» наблюдаются при резком сбросе газа, но цвет пламени фиолетово-синий. Это свидетельствует о бедной смеси на режимах малых и средних оборотов. Следовательно, требуется регулировка карбюратора иглами и винтами холостого хода.

ВОЗДУХООЧИСТИТЕЛЬ

Правильно подобранный воздушный фильтр обеспечивает как надежность и долговечность, так и высокие динамические показатели двигателя. Имеющиеся на мотоцик-

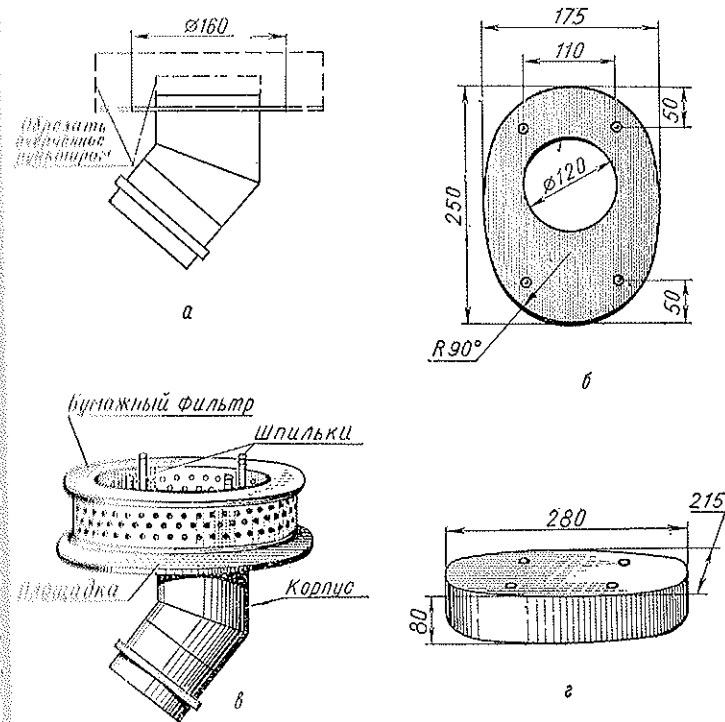


Рис. 23. Воздушный фильтр с бумажным элементом: а — обрешетка корпуса; б — площадка — основание элемента; в — крышки; г — фильтр в сборе.

как контактно-масляные воздухоочистители совершенно не подходят для форсированных двигателей из-за низкой пропускной способности и малого внутреннего объема.

Наилучшими показателями в настоящее время обладают бумажные автомобильные фильтры. При изготовлении фильтра (см. рис. 23) следует воспользоваться фильтрующим элементом от автомобиля «Жигули».

Таблица 1

Размеры деталей дорожных мотоциклов

Марка двигателя	Диаметр пальца, мм	Диаметр отверстий в бобышках поршня, мм	Диаметр отверстий в верхней головке шатуна, мм	Цветовая маркировка
М-63	20,998—20,995	20,991—20,988	21,005—21,002	Красная
	20,995—20,992	20,998—20,985	21,002—20,999	Белая
	20,992—20,989	20,985—20,982	20,999—20,996	Зеленая
	20,989—20,986	20,982—20,979	20,996—20,993	Черная
МТ-8 (К-650)	21,0000—20,9975	20,9930—20,9905	21,0070—21,0045	Белая
	20,9975—20,9950	20,9905—20,9880	21,0045—21,0020	Черная
	20,9950—20,9925	20,9880—20,9855	21,0020—20,9995	Красная
	20,9925—20,9900	20,9855—20,9830	20,9995—20,9970	Зеленая

Глава IV СИЛОВАЯ ПЕРЕДАЧА

МЕХАНИЗМ СЦЕПЛЕНИЯ

На мотоциклах с коляской применяется сухое двухдисковое сцепление автомобильного типа. При подготовке машины к соревнованиям его необходимо разобрать, снять маховик.

В первую очередь проверяется состояние пружин. Разница в высоте отдельных пружин не должна превышать 2 мм. Под пружины следует положить картонные или дюралюминиевые прокладки толщиной 0,5—1 мм.

В настоящее время применяются фрикционные диски с на-

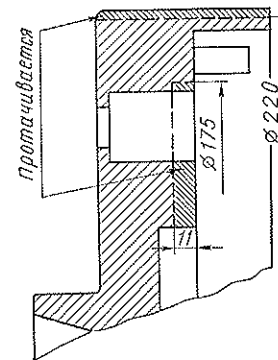


Рис. 24. Облегченный маховик.

клепанными и напрессованными фрикционными накладками. В спортивных мотоциклах применяют диски только с наклепанными накладками. При их установке вместо напрессованных следует заменить и промежуточный металлический диск на более тонкий, а также притереть все диски на пиле. Для кроссовых двигателей нужен и облегченный маховик. С этой целью стандартный маховик протачивают на токарном станке. Шток выжима и ползун должны быть без явно выраженных следов износа.

Сборку сцепления производят с помощью двух болтов с гайками и приспособлениями для центровки диска, которые легко изготовить из старого первичного вала коробки перемены передач: от вала отрезают переднюю часть со шлицами, в которую запрессовывают шток с квадратной головкой.

Сцепление собирают в таком порядке:

— устанавливают маховик и в гнезда для пружин вставляют картонные или дюралюминиевые прокладки;

Табл. 2 см. на обложке

— устанавливают пружины в гнезда маховика (при этом обратить внимание на то, чтобы пружины были одного цвета);

— надевают на пальцы маховика нижний диск сцепления и убеждаются, что все пружины встали на свои места

— устанавливают ведомый диск без маслоотражательной шайбой наружу, промежуточный металлический диск, ведомый диск маслоотражателем наружу и упорный диск

— ориентируют шлицы дисков и центрируют их, после чего заворачивают в два противоположных отверстия болты с гайками и, поочередно заворачивая гайки и совмещая отверстия дисков с пальцами маховика, прижимают упорный диск к торцам пальцев;

— завернув четыре винта, удаляют установочные болты и заворачивают оставшиеся винты;

— затягивают винты крест-накрест и раскернивают их в двух точках, натягивая металл в шлиц.

После монтажа сцепление нуждается в регулировке, которая заключается в установке свободного хода троса в пределах 4—5 мм.

Механизм сцепления имеет два основных дефекта — пробуксовка и неполное выключение (сцепление «ведет»). Пробуксовка происходит по следующим причинам: мал свободный ход, заедает трос или ползун, ослабли пружины, замаслились накладки.

Эти дефекты определяют путем разборки сцепления и внешнего осмотра деталей.

Неполный выжим сцепления при правильной его регулировке бывает из-за износа штока или увеличения отверстия под ось крепления рычага выжима сцепления у коробки перемены передач.

КОРОбКА ПЕРЕМены ПЕРЕДАЧ

Коробка перемены передач мотоцикла М-63 четырехступенчатая, двухвальная с шестернями постоянного зацепления и подвижными муфтами включения шестерен. Устройство ее ясно из рис. 25.

Разборка коробки перемены передач при подготовке мотоцикла к соревнованиям выполняется в следующем порядке:

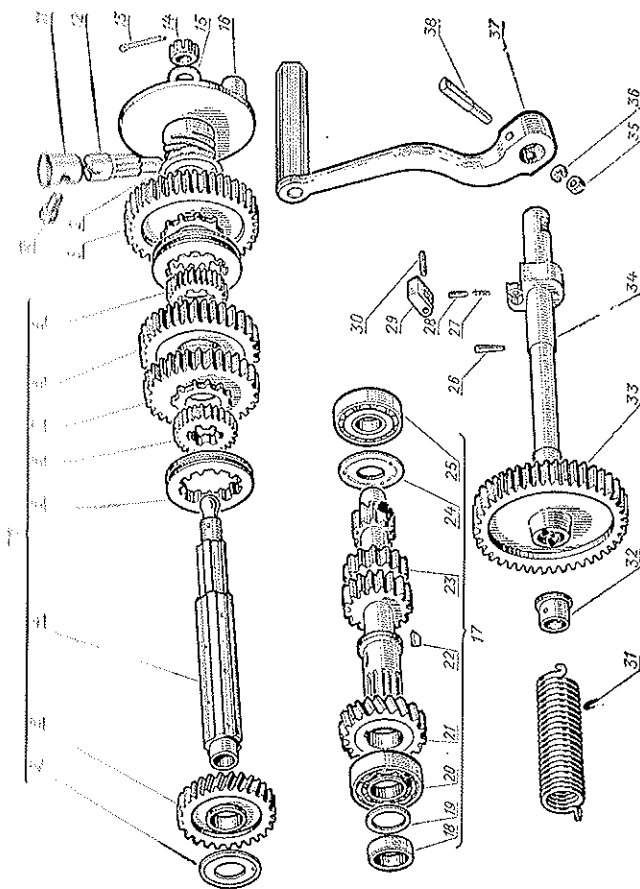


Рис. 25. Вала и шестерни коробки перемены передач: 1 — вал вторичный в сборе; 2 — шайба вторичного вала; маслоотражательная шайба; 3 — шестерня IV передачи; 4 — вал вторичный; 5 — муфта включения; 6 — муфта вторичного вала шлицевая; 7 — шестерня III передачи; 8 — шестерня II передачи; 9 — шестерня I передачи; 10 — винт; 11 — втулка привода к спидометру; 12 — шестерня привода к спидометру; 13 — шплинт 3×30 гайки вторичного вала; 14 — гайка прорезная 14×1,5; 15 — шайба; 16 — диск муфты кардана; 17 — вал первичный в сборе; 18 — муфта первичного вала; 19 — прокладка переднего подшипника; 20 — подшипник № 205; 21 — шестерня IV передачи первичного вала; 22 — шпонка; 23 — вал первичный; 24 — шайба маслоотражательная; 25 — ролик коподшипник № 12204; 26 — штифт конический; 27 — пружина; 28 — штифт пружины; 29 — собачка; 30 — ось собачки; 31 — пружина; 32 — втулка; 33 — шестерня пускового механизма; 34 — вал; 35 — гайка М5×1; 36 — шайба; 37 — рычаг пускового механизма; 38 — клинок рычага пускового механизма.

— из центрального отверстия первичного вала удаляют детали выключения сцепления и снимают педаль стартера и рычаг ручного переключения передач; отсоединяют правую крышку и вынимают сектор переключения; «расконтривают» валик вилок переключения и выбивают его с передней стороны коробки с помощью выколотки; отсоединяют левую крышку с механизмом переключения передач.

На такой полуразобранной коробке легко измерить боковые и радиальные зазоры между шестернями.

Затем снимается передняя втулка вала пускового механизма и отсоединяется передняя крышка (на семи болтах).

Легкими ударами алюминиевого молотка по торцу вторичного вала и через выколотку по торцу первичного вала выпрессовывают валы вместе с крышкой. Далее разбирается пусковой механизм.

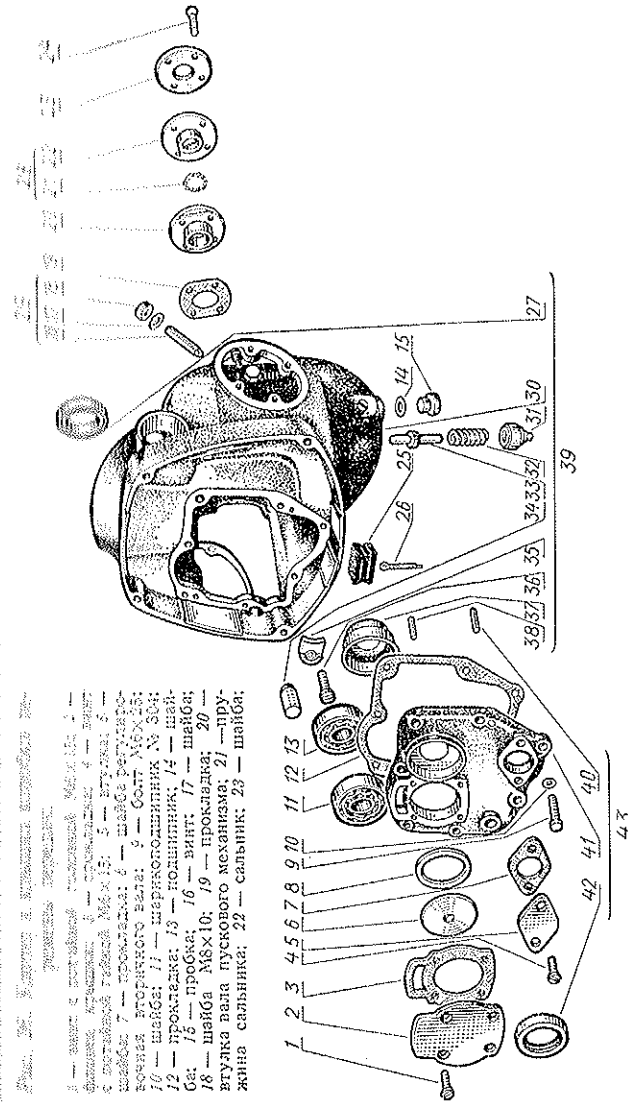
Регулировка коробки перемены передач заключается в измерении и восстановлении нужных зазоров между шестернями и установлении правильной работы механизма переключения.

Зазор между торцами шестерен не должен превышать 0,5 мм. Зазор большей величины «выбирается» шайбами, прокладываемыми между фланцем и шайбой крышки подшипника вторичного вала, а также между отдельными шестернями.

Величину зазора между зубьями шестерен определяют путем прокатывания между шестернями свинцовых проволочек диаметром 1 мм. По толщине расплюснутых таким образом отрезков проволоки и определяют величину зазора. Нормальный зазор лежит в пределах 0,1—0,45 мм.

Для восстановления нормальных радиального и осевого зазоров между шестернями лучше всего использовать новые детали.

После восстановления требуемой величины зазоров, а также в новых обкатанных коробках следует проверить правильность зацепления шестерен. С этой целью на чистый зуб шестерни наносят тонким слоем краску и проворачивают валы пусковым рычагом. По характеру отпечатков краски на других зубьях определяют правильность сборки коробки. Если отпечаток расположен ниже делительной окружности шестерни, проходящей чуть выше середины зуба, значит мало расстояние между валами или велика толщина зуба. Этот дефект чаще всего встречается при ис-



24 — винт с потайной головкой М5х20; 25 — войлочное уплотнение (на спортивных мотоциклах убирается); 26 — шпилька 2х30; 27 — сальник; 28 — сальник в сборе; 29 — регулировочный винт в сборе; 30 — картер; 31 — пробка; 32 — пружина; 33 — штифт; 34 — стопор; 35 — выключатель сцепления; 36 — винт с потайной головкой М6х15; 37 — корпус заднего подшипника первичного вала; 38 — штифт 6х18 ограничения хода пусковой педали; 39 — картер в сборе; 40 — штифт 6х18 установки передней крышки; 41 — сальник; 42 — крышка передняя в сборе.

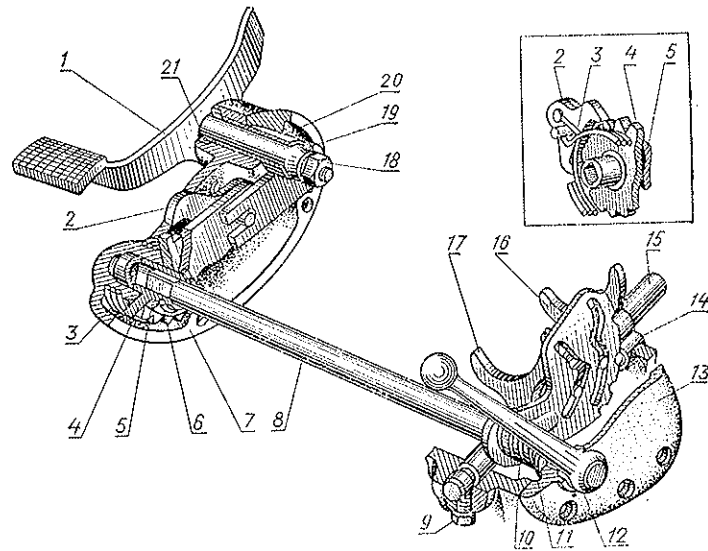


Рис. 27. Механизм переключения передач:

1 — педаль ножного переключения передач; 2 — собачка с поводком; 3 — возвратная пружина; 4 — храповик; 5 — кривошип собачки с пальцем; 6 — стопорное кольцо; 7 — левая крышка картера коробки передач; 8 — сектор переключения передач с валиком; 9 — болт стопорный; 10 — пружина валика сектора; 11 — шайба; 12 — рычаг ручного переключения передач; 13 — правая крышка коробки передач; 14 — фиксатор сектора; 15 — валик вилок переключения передач; 16 — вилка переключения III и IV передач; 17 — вилка переключения I и II передач; 18 — гайка; 19 — рычаг кривошипа собачки; 20 — втулка; 21 — сальник.

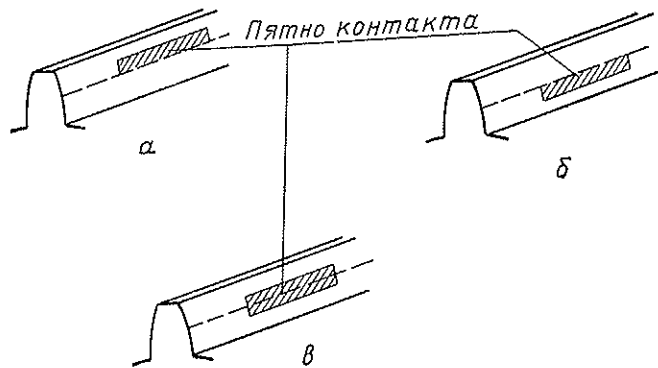


Рис. 28. Проверка правильности зацепления зубьев в коробке перемены передач:

а, б — пятно контакта в стороне от делительной окружности — зацепление неправильное; в — пятно контакта по середине окружности — зацепление правильное.

подделывании самодельных шестерен или картера. Если пятно смещено выше делительной (рис. 28) окружности, значит, либо велико межосевое расстояние между валами, либо шестерни имеют слишком тонкие зубья (при самостоя-

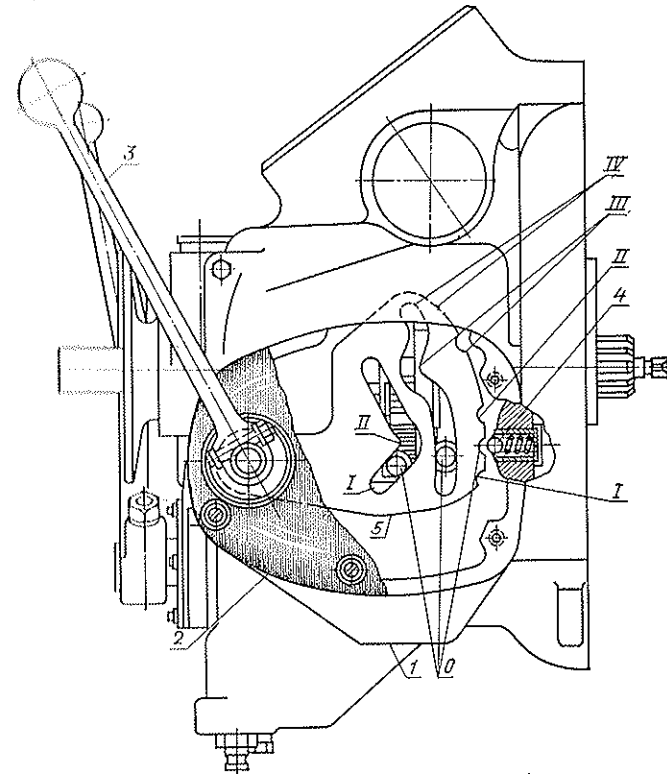


Рис. 29. Установка специальной крышки с вырезом для наблюдения за полной включением передач:

1 — картер; 2 — вспомогательная правая крышка; 3 — рычаг ручного переключения; 4 — шарик фиксатора; 5 — сектор переключения (римскими цифрами обозначены положения сектора на разных передачах).

тельным их изготовлении). Этот же дефект наблюдается при одинаковом износе зубьев шестерен, шеек валов, подшипников и посадочных мест. Если пятно контакта (отпечаток) смещено влево или вправо, то оси валов непараллельны, что бывает из-за износа их шеек или при неправильной запрессовке подшипников.

Для регулировки механизма переключения на коробку перемены передач нужно поставить специальную правую крышку с вырезом (рис. 29) после чего установить коробку на старый картер или зажать ее в тиски.

При регулировке механизма включения передач плоскость сектора переключения передач должна находиться точно посередине шарика фиксатора; если необходимо — сектор слегка подгибают. Сначала регулируют нижний упор А

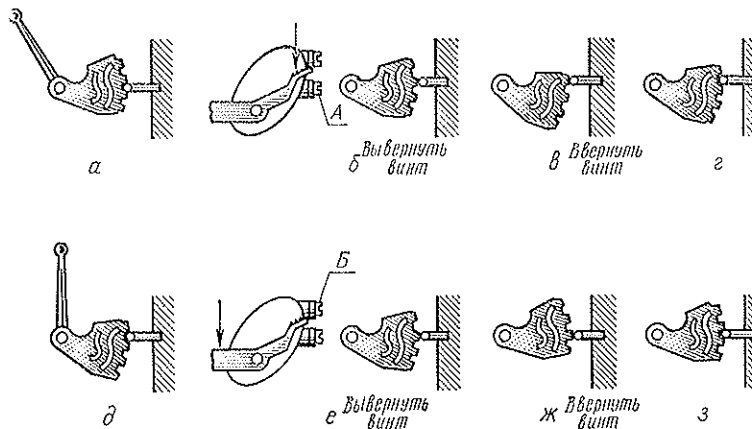


Рис. 30. Схема регулировки механизма переключения передач.

(см. рис. 30). Рукояткой ручного переключения устанавливают сектор в положение второй передачи (рис. 30а), фиксатор при этом попадает в третью выемку снизу, потом нажимают на заднее плечо педали для включения третьей передачи. Если нижний регулировочный винт отрегулирован правильно, сектор фиксируется в нужном положении (рис. 30г). Если винт отрегулирован неправильно, то после включения педалью сектор не фиксирует это положение. Благодаря специальной крышке с вырезом это можно определить визуально, а при регулировке коробки перемены передач непосредственно на мотоцикле неправильную фиксацию можно обнаружить, покачивая взад и вперед рукоятку ручного переключателя.

Возможны следующие неисправности:

а) передача *недовключается* (рис. 30б), то есть впадина не доходит до фиксатора. В этом случае рукоятка ручного

переключения легко перемещается несколько вперед и только после этого фиксатор попадает в выемку сектора и стопорит его. Для устранения дефекта следует отпустить контргайку и вывернуть нижний упор (винт А на рис. 30). Операции повторяют несколько раз, добиваясь точной фиксации;

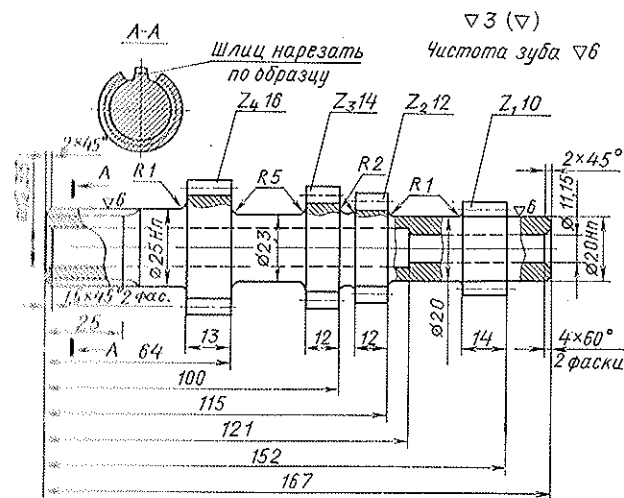


Рис. 31. Валы и шестерни к спортивной коробке передач. Первичный вал. Данные для изготовления шестерен первичного вала:

шестерня первой передачи	число зубьев $z_1 - 10$; $m - 2,5$; $\alpha - 20^\circ$; $d - d_a - 25$; $D_{e1} - 31,1$;
	$h - 5,625$; $\xi - 0,22$.
шестерня второй передачи	число зубьев $z_2 - 12$; $m - 2,5$; $\alpha - 20^\circ$; $d - d_a - 30$; $D_{e1} - 36,1$;
	$h - 5,625$; $\xi - 0,22$.
шестерня третьей передачи	число зубьев $z_3 - 14$; $m - 2,5$; $\alpha - 20^\circ$; $d - d_a - 35$; $D_{e1} - 41,1$; $h - 5,625$; $\xi - 0,22$.
шестерня четвертой передачи	число зубьев $z_4 - 16$; $m - 2,5$; $\alpha - 20^\circ$; $d - d_a - 40$; $D_{e1} - 46,1$; $h - 5,625$; $\xi - 0,22$.

б) передача *переключается* (рис. 30в), то есть впадина проходит фиксатор, и фиксация ощущается после небольшого перемещения рукоятки назад. В целях устранения этого недостатка нижний винт А надо вернуть.

После этого приступают к регулировке верхнего винта (упор Б на рис. 30). Рукояткой сектор устанавливают в положение третьей передачи (рис. 30д). Нажимают на переднее плечо педали, для включения 2-й передачи, если фиксатор

сации не происходит, то упор отрегулирован неправильно. Тут возможны такие случаи:

а) передача *недовключается* (рис. 30е), то есть угол поворота сектора недостаточен. Ослабляют контргайку и вывинчивают верхний упор (винт Б);

б) передача *перевключается* (рис. 30ж), то есть угол поворота велик, и впадина проходит фиксатор. Верхний винт надо *ввернуть*.

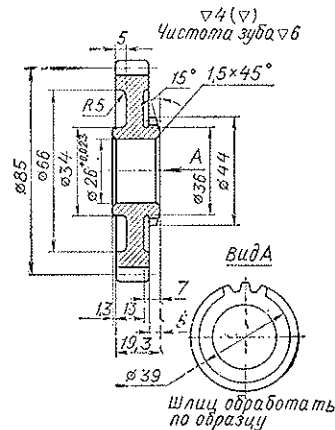


Рис. 32. Вторичный вал к спортивной коробке передач. Шестерня второй передачи. Данные для изготовления; число зубьев — 34; m — 2,5; α — 20°; D_{e2} — 81,1; h — 5,625; d — d_2 — 75

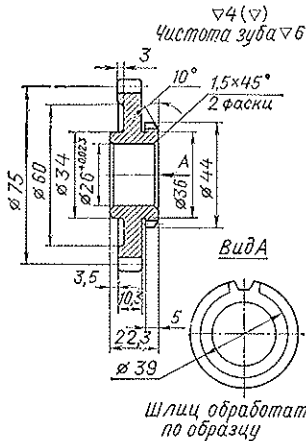


Рис. 33. Вторичный вал. Шестерня четвертой передачи. Данные для изготовления; число зубьев — 30; n — 58,6; m — 2,5; α — 20°; D_{e2} — 81,1; h — 5,625; d — d_2 — 75.

После окончания регулировки упоров винты необходимо застопорить контргайками.

При подготовке к соревнованиям стандартной коробки перемены передач проводят все рассмотренные выше регулировки, укорачивают рычаг ручного переключения передач, и на педаль наваривают шипы противоскольжения. Стандартная коробка успешно может применяться в многодневных соревнованиях. Использование же ее в кроссе не позволяет полностью реализовать динамические свойства двигателя, поэтому для кроссовых машин целесообразнее изготавливать специальную коробку (см. рис. 31). Шестерни первой и третьей передач в такой коробке являются шестернями первой и второй передач стандартной коробки.

Все остальные шестерни и первичный валик делаются заодно из сталей марок 18ХНВА, 12ХНЗА, 12ХН4А. После механической обработки они подвергаются цементации на глубину 0,4—0,7 мм и закаливанию HRC-58—62.

При установке этих шестерен в стандартный картер нужно увеличить отверстие, закрываемое передней крышкой по размерам, указанных на рис. 34. Чтобы сектор переключателя не задевал за увеличенную шестерню 2-й и 3-й передач, с сектора на наждаке «снимается» часть металла, и он слегка оттягивается в сторону правой крышки, для чего между рычагом ручного переключателя с сальником прокладывается шайба толщиной 1,0—1,25 мм.

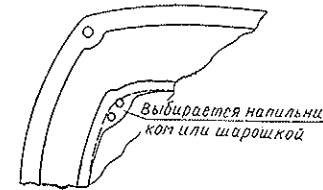


Рис. 34. Подготовка картера для установки шестерен модернизированных рычагов переключения передач — № 2 и № 3.

Особенности сборки коробки перемены передач включаются в следующем:

- готовят все бумажные прокладки и промывают все детали;
 - устанавливают в коробку вал пускового механизма с шестерней, а с внешней стороны втулку с прокладками и собирают весь узел пускового механизма;
 - берут первичный и вторичный валы в сборе с шестернями, совмещают их шестерни и вставляют валы в картер, совмещая шестерню пускового механизма с шестерней первой передачи на вторичном валу (при запрессовке по торцу вторичного вала слегка постукивают молотком);
 - накладывают на верхнюю крышку коробки прокладку, смазанную бакелитом или герметиком, и легкими ударами молотка насаживают ее на место, болты крепления затягивают крест-накрест;
 - запрессовывают в отверстие передней крышки подшипник вторичного вала номером наружу.
- Дальнейшая сборка не встречает затруднений, за исключением установки пружины вала пускового механизма. Тут рекомендуется два способа (рис. 35):
- на фланце передней втулки пускового механизма перед сборкой сверлятся два глухих отверстия \varnothing 4,5 мм,

затем с помощью кольцевого ключа из комплекта инструмента пружину заводят на 1,5 оборота;

— пружина заводится на 1,5 оборота с помощью ключа 36×41 , на концах которого сделаны заточки.

При монтаже механизма ножного переключения шестерни в коробке устанавливаются в нейтральное положение, а храповик — зубьями в сторону «собачки».

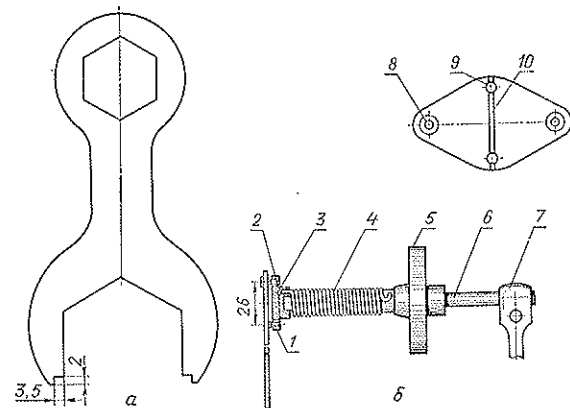


Рис. 35. Приспособления для установки пружины пускового механизма:

a — установка передней втулки вала пускового механизма; *б* — установка втулки при помощи кольцевого ключа; 1 — кольцевой ключ; 2 — дополнительные глухие отверстия во фланце; 3 — втулка; 4 — возвратная пружина; 5 — шестерня пускового механизма; 6 — вал; 7 — пусковая педаль; 8 — отверстие для болтов крепления; 9 — глухие отверстия для кольцевого ключа; 10 — паз для отвертки.

После сборки коробки перемены передач проверяют легкость вращения валов. Оно бывает затруднено из-за перекоса роликового подшипника первичного вала. В этом случае нужно постучать по торцу вала через выколотку с задней стороны коробки. Проверяется также легкость перемещения шестерен и муфт и действие пускового механизма.

ГЛАВНАЯ ПЕРЕДАЧА

На спортивных мотоциклах ирбитского и киевского заводов применяются карданные главные передачи, различающиеся между собой только деталями механизма при-

вода тормозов. При подготовке мотоцикла к соревнованиям очень часто возникает необходимость в регулировке главной передачи, следовательно, необходимо уметь разбирать и собирать ее.

При разборке главной передачи снимают тормозные колодки, крышку сальника и сальник, шпатель отвинчивают гайки крепления крышки картера и легкими ударами по торцевой части ступицы ведомой зубчатки снимают крышку вместе с прокладкой и ведомой шестерней.

Таблица 3

Размеры зазоров между сопрягаемыми деталями двигателя спортивного мотоцикла

Соединение	Вид и размер соединений	Назначение двигателя
Наружный пазец — собачка поршня	Натяг 0,0045 ÷ 0,0095	Кросс — Многоборье
Наружный пазец — ступица верхней головки шатуна	Зазор 0,01 ÷ 0,015 0,0045—0,0095	Кросс — Многоборье
Цилиндр — поршень*	Зазор 0,05 ÷ 0,08 0,075 ÷ 0,1	Многоборье — Кросс
Направляющая втулка — носок клапана	Зазор 0,05 ÷ 0,08	Кросс — Многоборье

* Меньшие зазоры относятся к цилиндрам с дюралюминиевой рубашкой, большие — к чугунным цилиндрам.

нормально отрегулированной главной передачи после установки крышки картера должен быть небольшой люфт, ощущаемый рукой. Люфт проверяют, проворачивая ведомую шестерню при застопоренной ведомой.

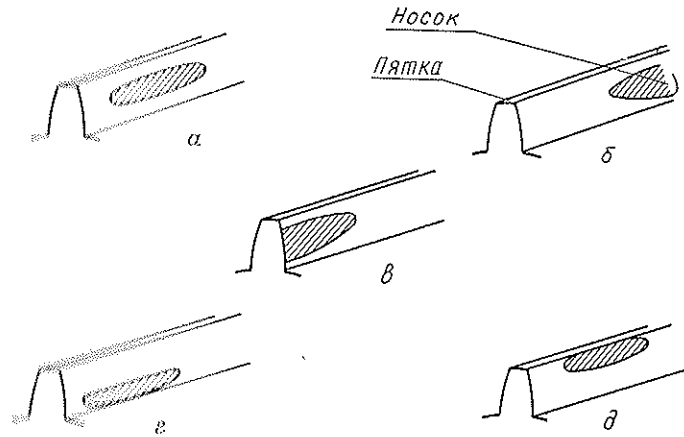
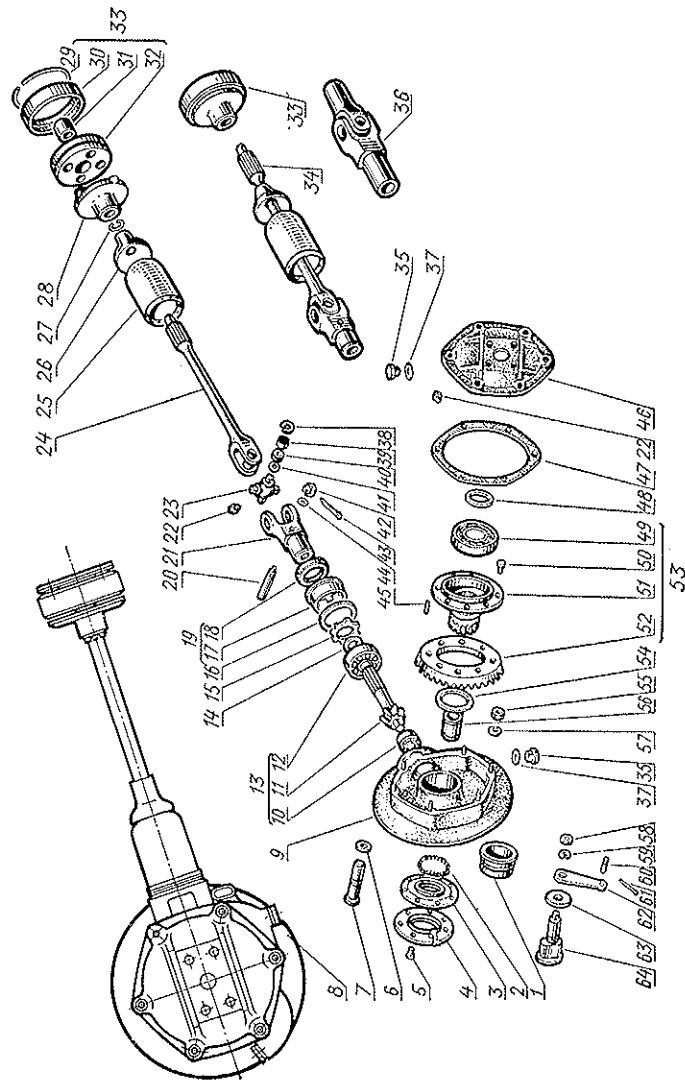


Рис. 37. Отпечатки контакта зубьев в зависимости от осевого смещения шестерен:
 а — правильный контакт; б — ведущую отодвинуть от ведомой; в — ведущую придвинуть к ведомой; г — зацепление глубокое, ведомую шестерню отодвинуть; д — зацепление мелкое, ведомую шестерню придвинуть.

Кроме регулировки, пужна и некоторая модернизация стандартной главной передачи, если мы хотим увеличить ее надежность. Так, для резиновой муфты кардана следует изготовить более прочную новую металлическую обойму (рис. 38).

Рис. 36. Устройство главной передачи:

1 — муфта картера; 2 — пружина сальника; 3 — сальник воротниковый; 4 — крышка картера; 5 — винт М5×12; 6 — шайба прокладочная; 7 — ось тормозных колодок в сборе; 8 — главная передача в сборе; 9 — картер в сборе; 10 — подшипник игольчатый; 11 — ведущая шестерня задней передачи; 12 — подшипник промежуточный; 13 — шестерня ведущая в сборе; 14 — шайба регулировочная; 15 — шайба подшипника; 16 — прокладка гайки; 17 — гайка; 18 — сальник вилки в сборе; 19 — шайба подшипника в сборе; 20 — болт клановой; 21 — вилка кардана шлицевая; 22 — вилка; 23 — крестовина; 24 — карданный вал; 25 — колпак карданного вала; 26 — кольцо кардана уплотнительное; 27 — стопорное кольцо; 28 — муфта упругой кардана; 29 — замок обоймы; 30 — обойма; 31 — втулка муфты упругой кардана; 32 — муфта упругой кардана; 33 — муфта в сборе; 34 — карданный вал с шарниром; 35 — пробка; 36 — карданное сочленение К-650; 37 — шайба; 38 — кольцо кардана замковое; 39 — подшипник игольчатый; 40 — шайба уплотнительного кольца; 41 — кольцо уплотнительное; 42 — гайка прокладочная; 43 — прокладка; 44 — шайба; 45 — ролики игольчатый 3×16; 46 — крышка картера; 47 — прокладка; 48 — шайба регулировочная; 49 — подшипник № 207; 50 — шайба; 51 — ступица ведомой шестерни; 52 — шестерня ведомая; 53 — зубчатая задняя передача в сборе; 54 — кольцо распорное; 55 — гайка М8×1; 56 — шайба распорная; 57 — шайба; 58 — гайка М8×1; 59 — шайба; 60 — палец тормозной колодки; 61 — винтик 2×3; 62 — рычаг заднего тормоза; 63 — шайба; 64 — палец заднего тормоза в сборе. (Толщина пальца 54 и шайбы 48 подбирается при регулировке для обеспечения зазора между торцами втулки картера и ступицы в пределах 0,15 — 0,3 мм. Толщина шайбы 14 подбирается при регулировке. Шайба устанавливается такой толщины, чтобы конец винта 20 при затяжке не утонул за плоскость бобышки вилки кардана).

Очень хорошие результаты дает применение резиновых крупношлицевых карданов от мотоцикла С-3А: кардан мотоцикла разбирается, вилки кардана протачиваются на токарном станке (см. рис. 39), на металлические чашки кардана навариваются кольца. При этом гайки, приваренные в двух

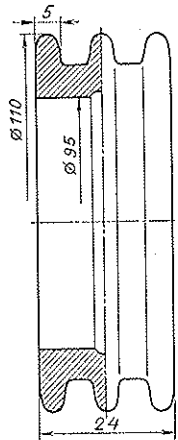


Рис. 38. Усиленная обойма резиновой муфты.

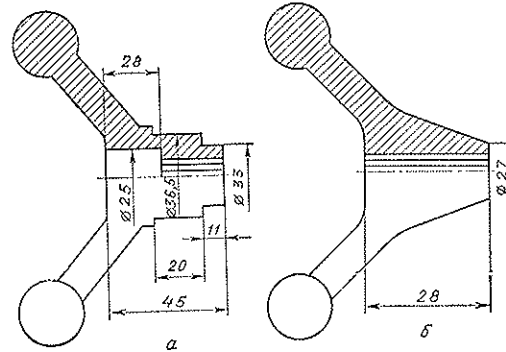


Рис. 39. Подготовка упругого кардана от мотоцикла С-3А:
а — ведущая вилка; б — ведомая вилка.

точка, привариваются полностью. Модернизированный кардан собирается в следующей последовательности: вилка с надетой на нее резиновой частью и металлической крышкой надевается на вторичный вал коробки перемены передач и крепится на нем гайкой, вторая половина кардана крепится к металлической крышке четырьмя болтами. Таким образом упругий кардан оказывается прикрепленным к коробке перемены передач и снимается только при снятом двигателе.

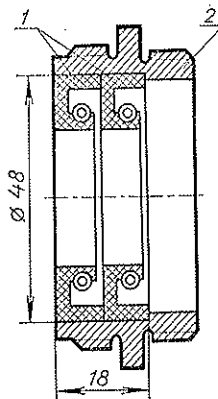


Рис. 40. Модернизация гайки крепления подшипников ведущей шестерни:
1 — сальники; 2 — гайка.

На мотоцикле для кросса желательно (а на мотоцикле для многодневных соревнований — необходимо) применять разборный кардан от мотоциклов киевского мотозавода

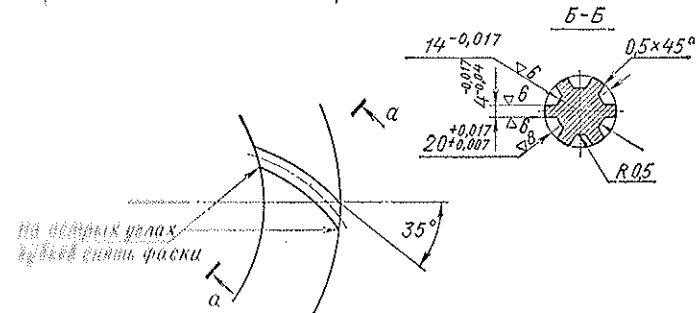
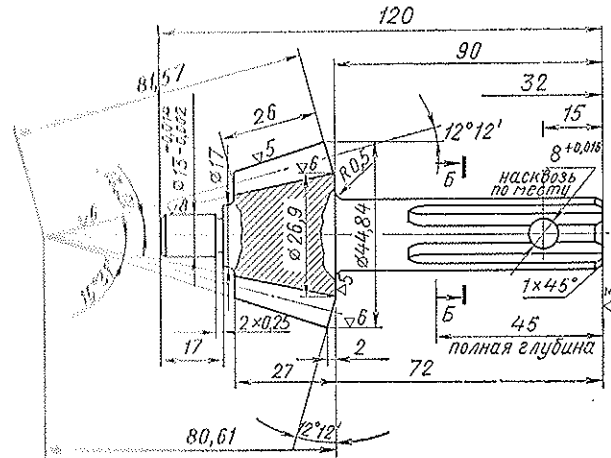


Рис. 41. Усиленные шестерни главной передачи для летних мотоциклов. Передаточное соотношение равно 4,62.

Получены шестерни. Данные для изготовления: число зубьев — 8; модуль $m_n = 4,31$; тип зубьев — круговые; угол профиля исходного контура $\alpha_n = 20^\circ$; угол спирали $\beta = 35^\circ$; направление спирали — правое; диаметр разбавной головки $d_n = 6$; полная высота зуба у торца $h = 7,93$; коэффициент смещения исходного контура (коэфф. высотной коррекции) $\gamma_n = 0,4$; степень точности — 7. Данные для измерения: измерительные диаметры зуба в сечении $a = a$; толщина $S_{xn} = 6,78$; высота $h_{xn} = 5,34$. Данные для справок: толщина зуба по дуге делительной окружности $S = 11$; коэффициент тангенциальной коррекции $\tau = 0,18$; высота головки зуба $h_n = 1,4$; форма зуба — 1. Примечания: на длине 32 мм вал оставить сырым; зубофрезерный станок Барбер-Кольман; материал сталь 12ХН13А; цементировать на глубину 0,8—1,0, HRC—60—62.

Карданный шарнир при этом остается без изменений, а карданный вал можно сделать более толстым. Усиленный карданный вал изготавливается из стали 18ХНВА. Разборный карданный вал можно быстро менять при поломке во время многодневных соревнований.

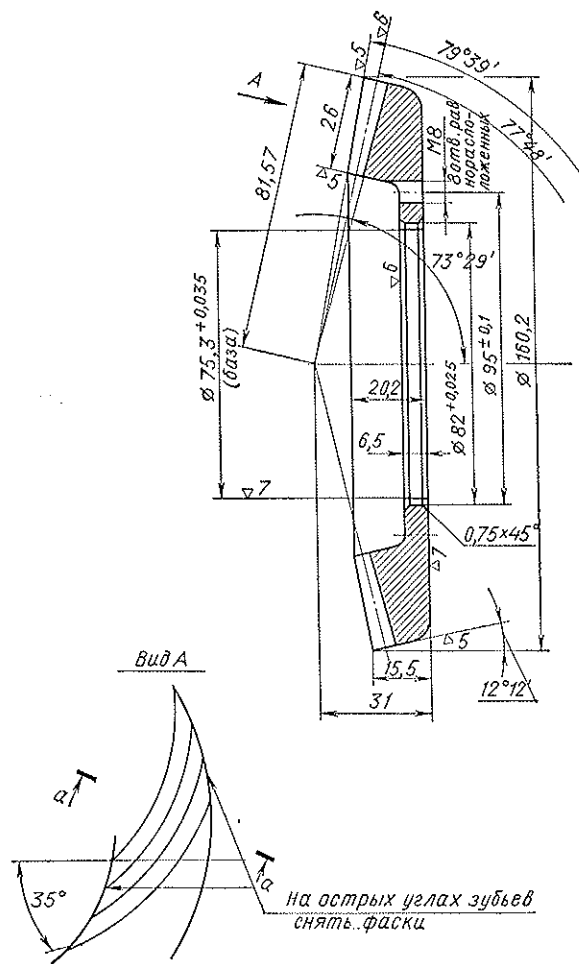


Рис. 42. Ведомая шестерня главной передачи.

Данные для изготовления: число зубьев — 37; модуль торцевой — 4,31; угол профиля исходного контура — 20°; угол спирали — 35°; направление спирали — левое; диаметр резьбовой головки — 6"; полная высота зуба у торца — 7,93; коэффициент смещения исходного контура — 0,5; степень точности — 7; Данные для измерения: измерительные размеры зуба в сечении $a-a$; толщина — 3,38; высота — 1,77; толщина зуба по дуге делительной окружности — 4,43; коэффициент тангенциальной коррекции — 0,18; высота головки зуба — 1,768; тип зубьев — круговые. Примечания: резьбу оставить сырой; материал сталь 12ХН3А; цементировать на глубину 0,8—1,0 мм; HRC — 56—58.

В гайку, крепящую подшипник ведущей шестерни, следует установить дополнительно еще один сальник (рис.40). При установке картера главной передачи рассверливаются от-

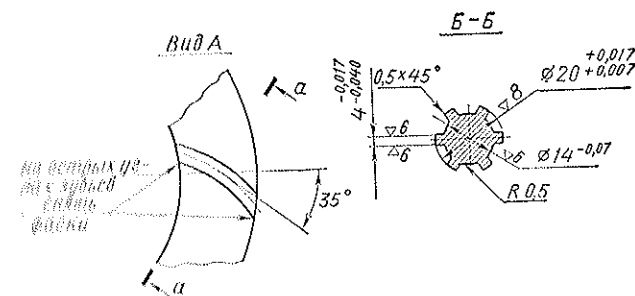
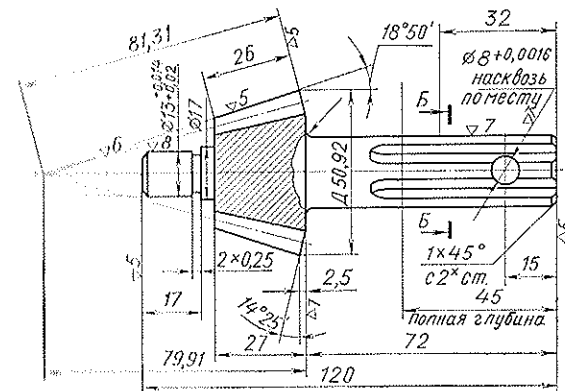


Рис. 43. Увеличенные шестерни главной передачи для зимних моториссов. Этот вариант применяется с коробкой № 2.

Данные для изготовления: число зубьев $z = 9$; модуль торцевой $m_t = 4,5$; тип зубьев — круговые; угол профиля исходного контура $\alpha = 20^\circ$; угол спирали $\beta = 35^\circ$; направление спирали — правое; диаметр резьбовой головки $d_n^H = 6''$; полная высота зуба $h = 8,28$; коэффициент смещения исходного контура $\epsilon_{ул} = 0,46$; степень точности — 7. Данные для измерения: измерительные размеры зуба в сечении $a-a$; толщина $b_{из}$ — 7; высота $h_{из}$ — 7,04. Данные для справок: толщина зуба по дуге делительной окружности $S = 9,29$; коэфф. тангенциальной коррекции $z = 0,16$; высота головки зуба $h_s = 5,38$.

и парезается резьба М10 под новые, более толстые шайбы. Диаметр соответствующих отверстий в маятнике также увеличивается.

При наличии специального оборудования следует изготовить увеличенные шестерни главной передачи. После меха-

нической обработки шестерни цементируют на глубину 0,8—1 мм и закалывают до твердости 60—62 HRC. Изготавливаются эти шестерни из стали 18ХНВА, 12ХНЗА.

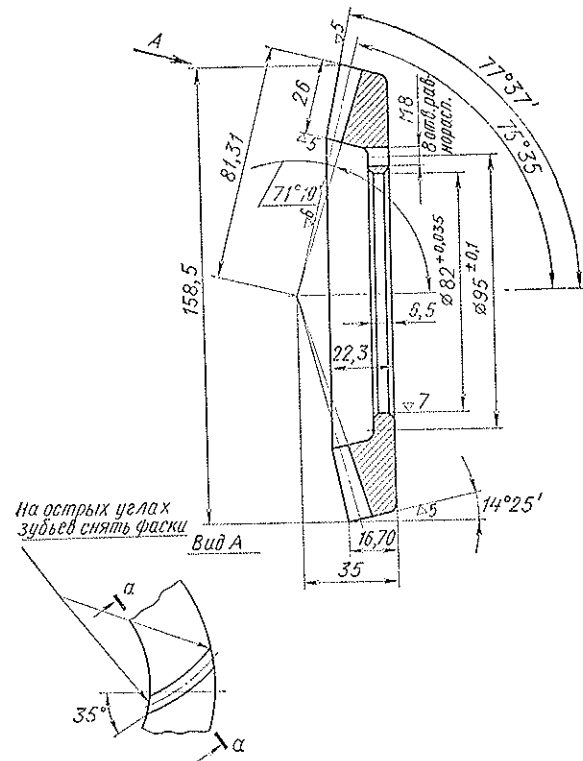


Рис. 44. Ведомая шестерня, применяемая с коробкой № 2. Данные для изготовления: число зубьев — 35; модуль торцевой — 4,5; тип зубьев — круговые; угол профиля исходного контура — 20°; угол спирали — 35°; направление спирали — левое; диаметр режущей головки — 6R¹¹; полная высота зуба у торца — 8,28; коэффициент смещения исходного контура — 0,46; степень точности — 7. Данные для измерения: измерительные размеры зуба в сечении а-а; высота — 2,31. Данные для справок: толщина зуба по дуге делительной окружности — 4,95; коэффициент тангенциальной коррекции — 0,16; высота головки зуба — 2; форма зуба 1.

Усиленные шестерни в стандартный картер не входят, поэтому его надо реконструировать или изготовить новый. Новый картер изготавливается из дюралюминия марки Д16Т.

Подготовка картера усиленной передачи для установки увеличенных шестерен: картер (указан обозначением) обточить по наружной поверхности картера и шестерни под крышку; а — расстояние, устанавливаемое между картером и двумя шестернями; 1 — пояс, изготовленный алюминизмом; сталь шестерни под шпильки завести в картер (вместе с крышкой).

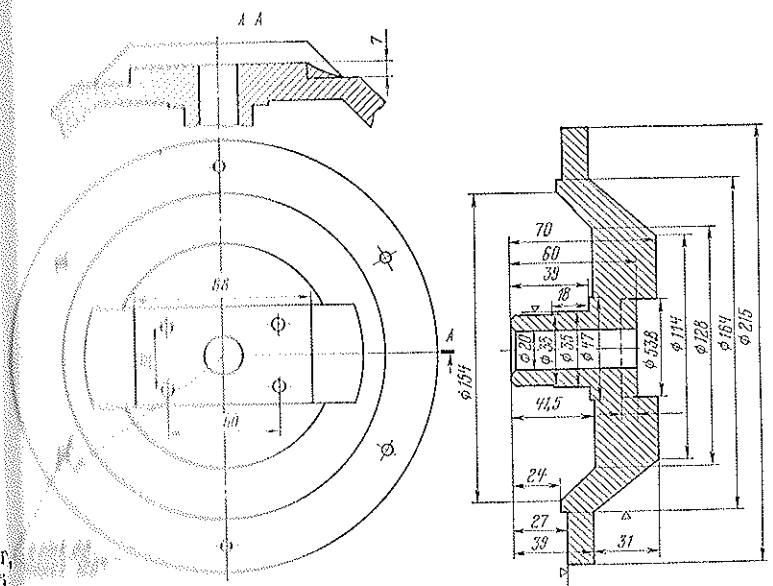
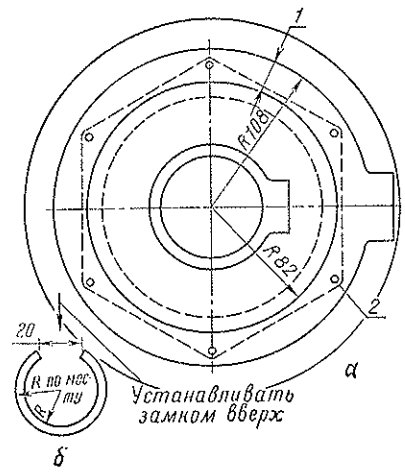


Рис. 46. Крышка картера усиленной главной передачи.

При реконструкции на стандартный картер с наружной стороны по периметру наваривают дополнительный алюминевый пояс, затем картер растачивают на токарной станке до внутреннего диаметра 164 мм. Крышку картера делают заново (рис. 46). Отверстия под шпильки крепления сверлят одновременно в крышке и картере.

Двухрядный подшипник отодвигают от картера на 3,5 мм. Для этого под подшипник вкладывают полукольцо (см. рис. 45). Гайка, крепящая подшипник, укорачивается на толщину полукольца, т. е. на 3,5 мм.

Особенности сборки главной передачи заключаются в следующем:

— перед установкой роликов в подшипники места установки смазывают солидолом и следят за тем, чтобы ролики не выпадали;

— на ступицу устанавливается 45 роликов и бронзовое кольцо;

— при установке клина, крепящего шлицевую вилку карданного вала с хвостовиком ведущей шестерни, необходимо следить за тем, чтобы головка клина не утопала в бобышке. Для этого устанавливают прокладки разной толщины между торцом шлицевой вилки и двухрядным подшипником;

— воротниковый сальник устанавливают в последнюю очередь.

Глава V

ХОДОВАЯ ЧАСТЬ, КОЛЯСКА, МЕХАНИЗМЫ УПРАВЛЕНИЯ

ДЛИННОРЫЧАЖНАЯ ПЕРЕДНЯЯ ВИЛКА

Ходовая часть состоит из рамы с седлом, передней вилки, подвески заднего колеса, колес и седла. При подготовке к соревнованиям все это требует тщательной регулировки и «доводки» отдельных узлов и деталей. К наиболее крупным переделкам относится изготовление вместо телескопической длиннорычажной передней вилки и облегченной коляски с пружинно-гидравлическим амортизатором.

Мотоцикл с длиннорычажной передней вилкой лучше «держит дорогу», более устойчив на неровностях и поворотах. Параметры вилки можно легко регулировать в зависимости от трассы.

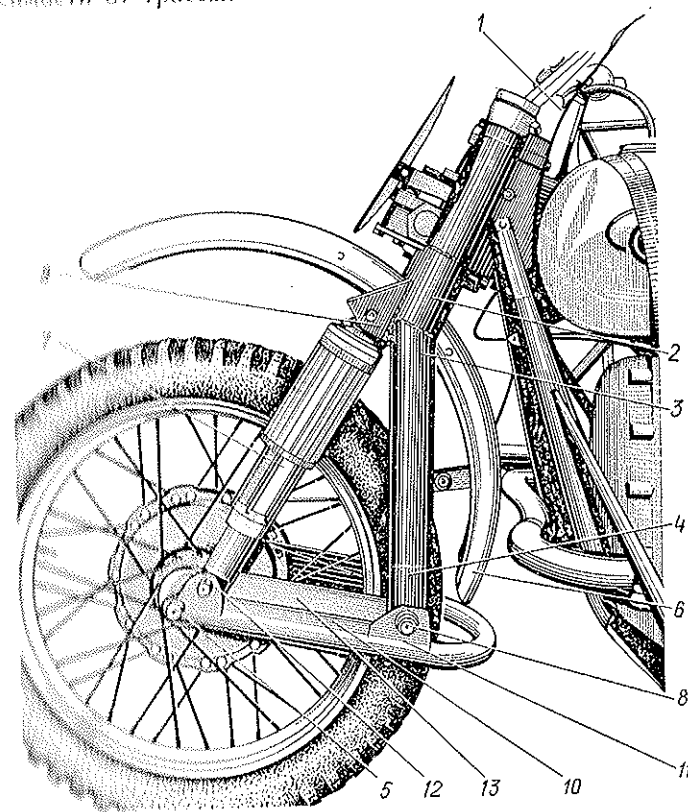
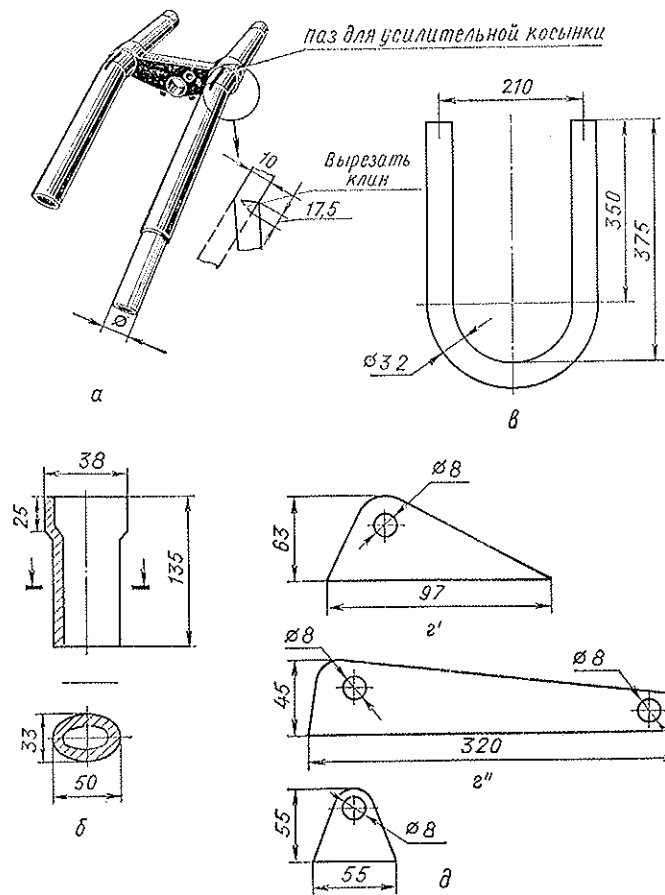


Рис. 47. Длиннорычажная передняя вилка в сборе:

1 — верхний мостик; 2 — нижний мостик; 3 — перо вилки; 4 — удлиненный втулок; 5 — ось колеса; 6 — крыло; 7 — амортизатор; 8 — ось рычага; 9 — бронзовое крепление амортизатора; 10 — качающийся рычаг (вилка); 11 — проушина; 12 — уши крепления маятника и амортизатора; 13 — пластина крепления маятника и амортизатора.

По кинематической схеме рычажные вилки можно разделить на толкающие (ось качания рычагов расположена сзади оси колеса) и тянущие (ось качания рычагов находится впереди оси колеса). В зависимости от конструкции качающихся рычагов как тянущие, так и толкающие вилки



подразделяются на длиннорычажные и короткорычажные. У длиннорычажных вилок рычагов близка к величине радиуса колеса. Длина рычагов короткорычажной вилки значительно меньше радиуса колеса. Примером короткорычажной вилки является вилка мотоцикла К-750, а длиннорычажной — передние вилки отечественных мототороллеров. Подавляющее большинство спортсменов нашей страны используют толкающие длиннорычажные вилки. Рассмотрим две конструкции длиннорычажных вилок.

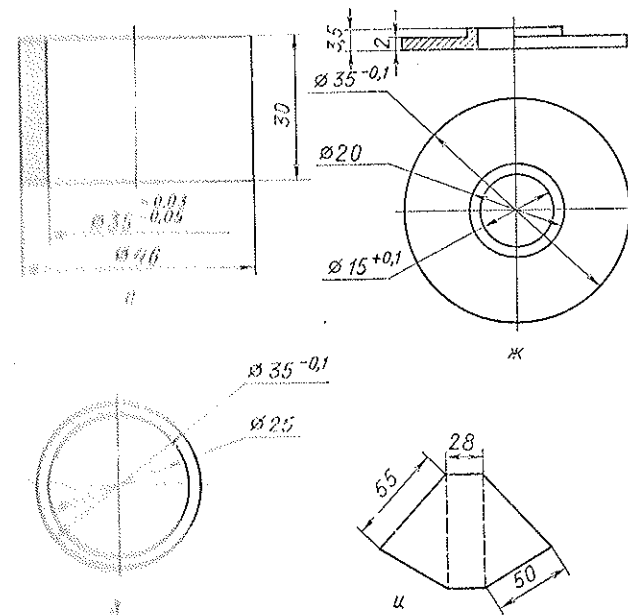


Рис. 46. Детализовка передней втулки:
 в — удлинитель; б — удлинительная втулка; а — маятник; г — проушина (ушко) крепления маятника; д — ушко крепления амортизатора;
 ж — набойка распорная; з — кольцо распорное; и — разветка крепления крепления амортизатора.

Вилка первого типа показана на рис. 47. Пера 3 соединены нижним мостиком 2 при помощи шарнира. В этот мостик запрессовывается стержень, на который надевают верхний мостик 1 при монтаже вилки на раму. В нижние концы перьев вставлены удлиняющие втулки 4, в которых приварены втулки для размещения подшипников осей 5 качающегося рычага 10, а в средней части перьев под нижним мостиком приварены кронштейны 9 для амортизаторов 7.

Качающийся рычаг 10 выполнен в виде единой изогнутой трубы, к которой приварены проушины для крепления осей 8 и ушки 12 для крепления амортизаторов. На нижней изогнутой трубе приварены вставки для крепления вилок. Амортизаторы 7 через резино-металлические шарниры крепятся верхней втулкой к кронштейну 9 пера вилки, а нижней — к ушкам 12 качающегося рычага.

Для изготовления вилки необходимо иметь старую переднюю вилку мотоцикла К-750 и два нижних наконечника перьев вилки от мотоцикла М-63.

Вилка К-750 полностью разбирается, и из нее делается заготовка (рис. 48а). С этой целью у вилки отрезается нижняя часть перьев и под нижним мостиком выпиливаются клинья. Перпендикулярно клиньям фрезеруются пазы для усилительных косынок.

Втулки (рис. 48б) можно сделать из нижнего наконечника пера вилки М-63 или выточить из стали 45, за втулки слегка сплющивают, чтобы они вошли в перья вилки мотоцикла К-750. На концах сплюснутых втулок делают выборку под обоймы (рис. 48е) крепления подшипников осей.

В соответствии с рис. 48в из цельнотянутой бесшовной трубы $\varnothing 32$ мм и толщиной стенки 2,5—3 мм на трубку выгибается качающийся рычаг 10 (маятник). Из оставшихся частей нижних наконечников перьев втулки М-63 изготавливаются вставки для крепления оси колеса. Затем из стали 20 (см. рис. 48г) изготавливаются две проушины для крепления маятника и два ушка для крепления амортизаторов. Изготавливаются также два кронштейна для крепления верхней втулки амортизатора (рис. 48и) и две пластины (рис. 48г).

При сборке вилки заготовку (рис. 48а) монтируют в раме мотоцикла в подшипниках вместе с верхним мостиком. В перья вставляют и приваривают удлинительные втулки (рис. 48б). В узел крепления подшипников вместо них вставляют установочные дюралюминиевые втулки, выполненные по размеру подшипников.

Чтобы избежать перекосов при сварке, эти детали навешивают на вспомогательную ось и приваривают к удлинительным втулкам. После этого вспомогательную ось удаляют и загибают перья до тех пор, пока расстояние между осью подшипника маятника и осью шпильки крепления двигателя не составит 360 мм (см. рис. 51). Далее в пазы перьев вставляют усилительные косынки и обваривают их.

В концы маятника вставляются вставки 6 крепления оси вместе с осью и привариваются. Затем устанавливают проушины относительно передней оси. После этого проушины привариваются к маятнику. На правый рычаг маятника наваривается стальное полукольцо для крепления тормозного барабана. В последнюю очередь изготавливают

и привариваются ушки и кронштейны крепления амортизаторов.

В качестве гидравлических амортизаторов для такой вилки можно использовать любые амортизаторы, имеющие диаметр штока 120—150 мм. Нужно только подобрать пружины соответствующей жесткости. Хорошие результаты дает применение амортизаторов от автомобилей «Москвич-412», «Волга ГАЗ-21», «Жигули» в соединении с пружинами от мотоцикла М-63.

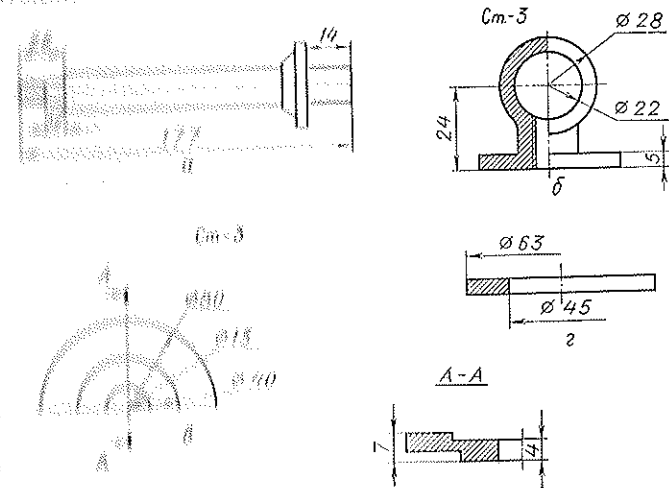


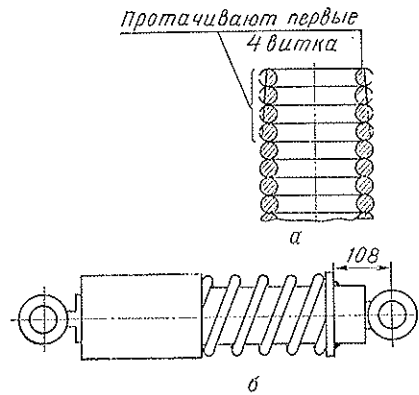
Рис. 49. Детали переднего амортизатора: 1 — корпус; 2 — наконечник; 3 — сухарь; 4 — опорная шайба.

Вместо штатного изготовления амортизаторов из передних амортизаторов автомобиля «Москвич».

Автомобильные амортизаторы разбирают, верхнюю часть прижимают к плите, передельывают или изготавливают заново, причем его обязательно хромируют и полируют, чтобы он не подвергался коррозии. Изготавливают также два наконечника (рис. 49б) амортизатора (можно использовать детали этого узла от мотоцикла М-63) и по 4 сухаря, которые приваривают опорную шайбу пружины (рис. 49г), используемую от подвесок мотоцикла М-63 и соответствующим образом проточенную. Проточенная пружина (рис. 50а) имеет переменную жесткость, в результате

чего подвеска хорошо «работает» на мелких неровностях дороги и в то же время не «пробивается» до конца на прыжках.

Верхним кожухом самодельной подвески служит нижний кожух подвески мотоцикла М-63. Нижние кожухи подвесках спортивных мотоциклов не ставятся, иначе возможно заклинивание подвески при смятии обоих кожухов (рис. 50б). Резино-металлические втулки нижнего наконечника амортизатора используются от автомобиля «Москвич» а для верхнего наконечника применяют его рессорные втулки. Чтобы грязь и мелкие камни не попадали между штоком амортизатора и салниками, целесообразно применять полиэтиленовую пленку, резиновый капрон и т. п. Материал наматывают



на рессорные втулки. Чтобы грязь и мелкие камни не попадали между штоком амортизатора и салниками, целесообразно применять полиэтиленовую пленку, резиновый капрон и т. п. Материал наматывают

Рис. 50. Подготовка переменного амортизатора: а — пружина переменной жесткости; б — амортизатор в сборе

в 2—3 слоя на собранную подвеску и закрепляется изолентой.

Подобным же образом применяют амортизаторы «Волг» и «Жигулей», однако они требуют составной пружины, изготовленной из полутора пружин мотоцикла М-63.

Длиннорычажная вилка второго типа изготавливается на основе узлов вилки мотоцикла М-63 и по принципу действия аналогична рассмотренной выше.

Приступая к переделке, вилку надо полностью разобрать, трубы перьев загнуть (см. рис. 51), изготовить удлинитель, их наконечники, распорку перьев и кронштейны крепления амортизаторов.

Перья вилки можно сделать из цельнотянутых труб имеющих диаметр 36 мм и толщину стенки 5—6 мм. Для труб $\varnothing 20-22$ мм с толщиной стенки 1—1,5 мм делают

Вилка второго типа имеет более простую конструкцию по сравнению с первой. Она качается на резино-металлических втулках, в качестве которых используются резиновые сайлент-блоки маятника мотоцикла М-63. Конструкция маятника аналогична рассмотренной выше.

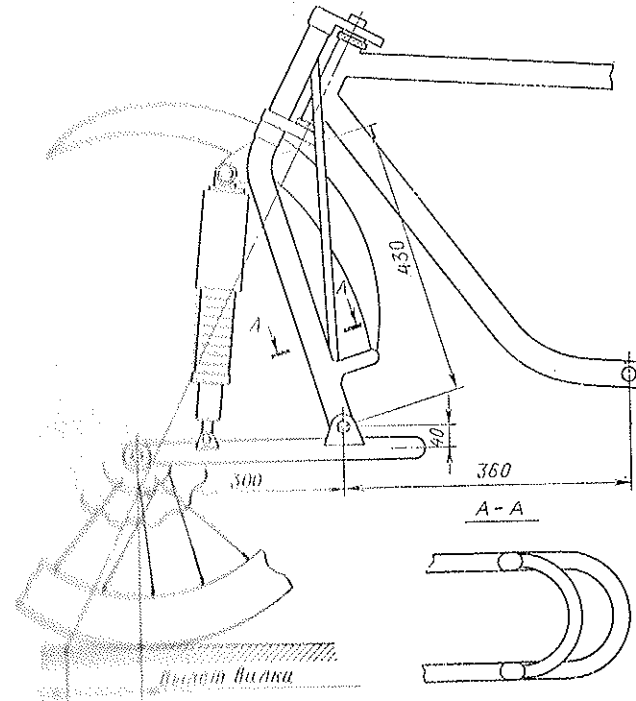


Рис. 51. Длиннорычажная вилка, изготовленная на основе узлов вилки мотоцикла М-63.

Собирается вилка в такой последовательности: на раму устанавливается нижний мостик; вставляются изогнутые перья и собирается верхний мостик без затяжки; к удлинительным втулкам привариваются нижние наконечники; резиновые втулки вставляются в перья, и с помощью шайб устанавливается положение перьев; в удлинительных втулках устанавливаются шайбы; в мостике привариваются удлинитель, нижняя распорка и сайлент-блоки; сайлент-блоки закрепляются с помощью тисков сайлент-

блоки. Причем сначала запрессовывают резиновую втулку, а затем металлическую. Перед запрессовкой приспособление обсыпают тальком или смазывают маслом.

Средняя величина вылета такой длиннорычажной вилки составляет 40—60 мм.

ПОДГОТОВКА ПОДВЕСКИ ЗАДНЕГО КОЛЕСА

Заднее колесо имеет маятниковую подвеску. Рассмотрим ее подготовку к соревнованиям. Подвеска разбирается. К рычагам маятника приваривают дополнительные ребра

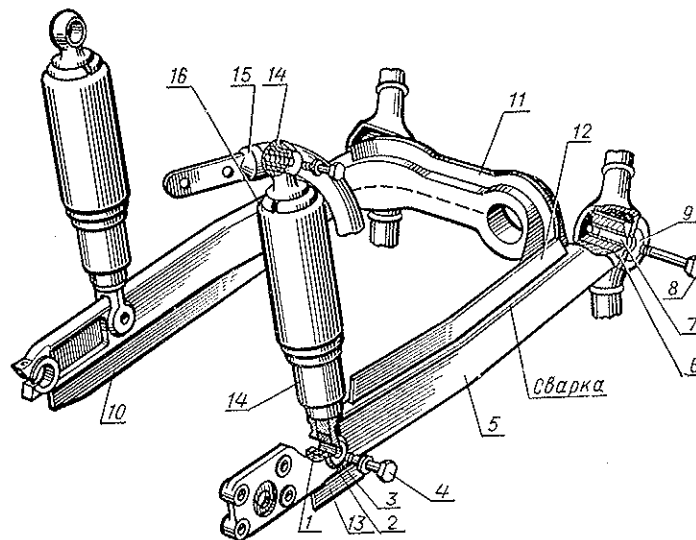


Рис. 52. Маятниковая подвеска заднего колеса:

1 — втулка сайлент-блока маятниковой вилки; 2 — распорная втулка; 3 — вилка нижнего наконечника амортизатора; 4 — болт крепления нижнего наконечника; 5 — маятниковая вилка задней подвески; 6, 7 — резьбовая втулка в сборе; 8 — болт крепления маятниковой вилки; 9 — стопорная шайба; 10, 11, 12, 13 — усиленные пластины; 14 — резиновая втулка; 15 — стойка рамы с пальцем; 16 — кожух пружины амортизатора.

жесткости. Размеры пластин приведены на рис. 53. Пластины можно делать из автомобильных рессор или мощных лопаток, применяемых для монтажа колес. Отверстия в маятнике для крепления главной передачи рассверливаются до $\varnothing 10$ мм. На мотоциклах для кросса целесооб-

разнее вместо резиновых сайлент-блоков маятника установить металлические втулки (см. рис. 54), что значительно улучшит управление мотоциклом.

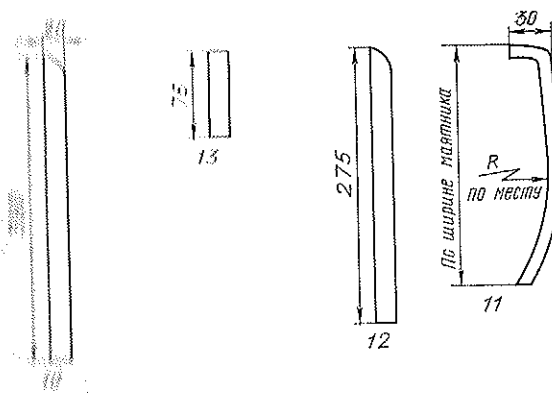


Рис. 53. Усиленные пластины маятника.

разнее гидравлический амортизатор подвески заднего колеса следует разобрать, проверить точность подвески деталей, работу сальника и притереть на плите верхнюю поверхность поршня. Так как на мотоциклах для кросса

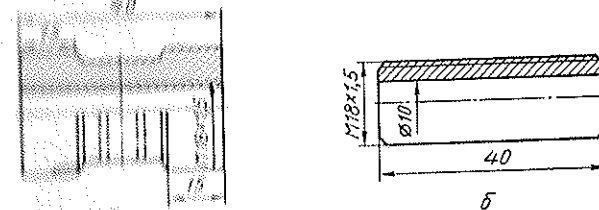


Рис. 54. Резьбовая втулка крепления маятника: 5 — резиновая втулка, запрессовываемая в маятник; 6 — стальной резьбовой палец.

разнее значительно легче, следует уменьшить силу сжатия гидравлического амортизатора. Для этого удаляется верхняя резиновая втулка, а нижняя укорачивается. Жесткость подвески можно регулировать, подбирая толщину шайбы, на которую опирается пружина.

Проверяют правильность подбора подвески следующим образом: водитель садится на седло, колясочник стоит посередине коляски. При этом статический прогиб подвески (предварительное сжатие) должен составить 30—45% от прогиба на полном ходу, т. е. 24—36 мм. У подвески спортивного мотоцикла следует убрать нижний кожух.

МОДЕРНИЗАЦИЯ КОЛЯСКИ

Коляска спортивного мотоцикла должна быть максимально легкой, удобной для колясочника, с хорошей амортизацией, обеспечивать устойчивость мотоцикла на поворотах.

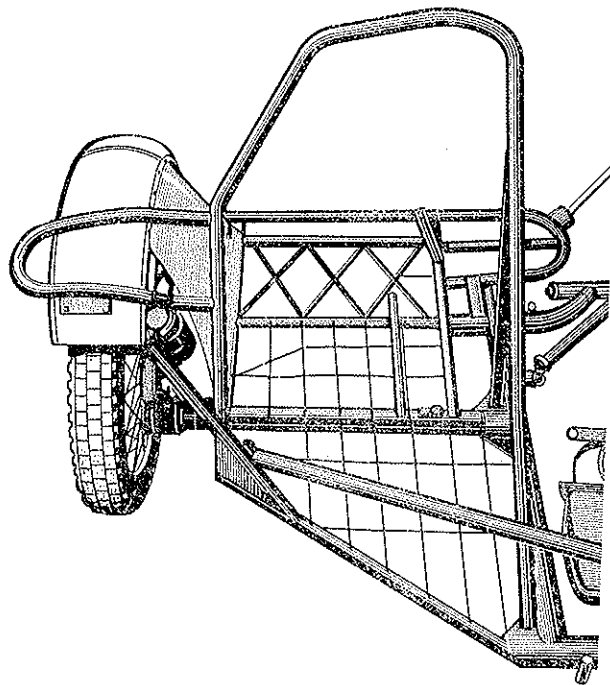


Рис. 55. Общий вид модернизированной коляски мотоцикла М-63.

К сожалению, стандартные коляски не удовлетворяют этим условиям, поэтому спортсмену приходится значительно переделывать. При этом можно использовать

лишние узлы и детали от стандартной коляски мотоцикла или целиком изготовить новую коляску.

В первом варианте новую стандартную коляску полностью разбирают, от ее основания отделяют металлические элементы и делают заготовку для новой рамы (рис. 56).

Второй вариант изготовления рамы заключается в том, что к раме мотоцикла приваривают переднюю и заднюю части рамы коляски.

В третьем варианте раму коляски

приваривают к раме мотоцикла. Для этого к раме мотоцикла приваривают переднюю и заднюю части рамы коляски. В первом варианте новую стандартную коляску полностью разбирают, от ее основания отделяют металлические элементы и делают заготовку для новой рамы (рис. 56).

Чтобы задняя часть коляски не провисала, вводится дополнительная тяга 9 (рис. 57б), изготавливаемая из дюралюминиевой пластины. Верхняя ее часть соединяется с рамой мотоцикла двумя болтами крепления крыла, для крепления нижней части тяги к коляске привари-

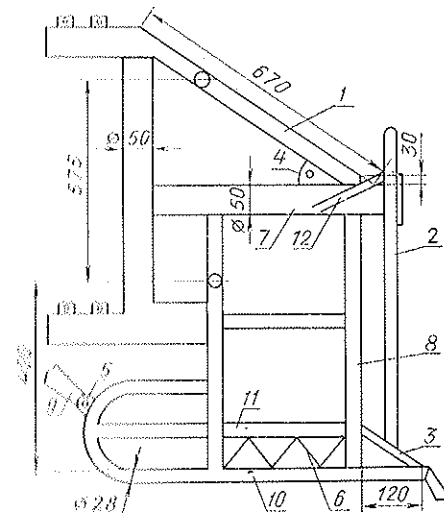


Рис. 57. Тяги коляски: а — передняя; б — задняя.

вать к раме мотоцикла. Теперь коляска крепится к мотоциклу двумя шарнирами шарнирами и тремя тягами.

В раме коляски между трубами 10 и 11 привариваются дополнительные элементы для удобства работы колясочника. По краям рамы делают зубцы и затачивают.

Узел подвески колеса (рис. 58) состоит из рычага, к которому приваривают ось крепления колеса, пружинно-



гидравлического амортизатора и кронштейна его крепления.

Рычаг и втулка используются готовые от мотоцикла М-63. Ось следует выточить заново (см. рис. 59а). Кронштейн

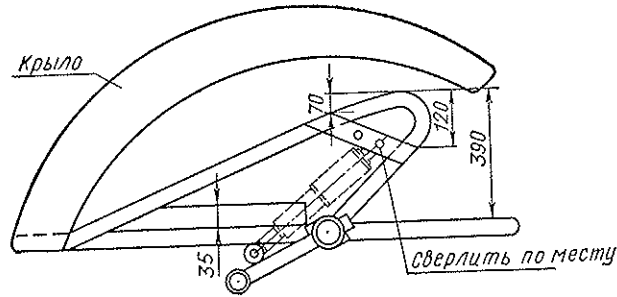


Рис. 58. Узел подвески колеса коляски.

2 крепления верхнего наконечника амортизатора (см. рис. 59б) выгибают из цельнотянутой трубы $\varnothing 20-28$ мм с толщиной стенки 1,5—2,5 мм. К кронштейну приваривают

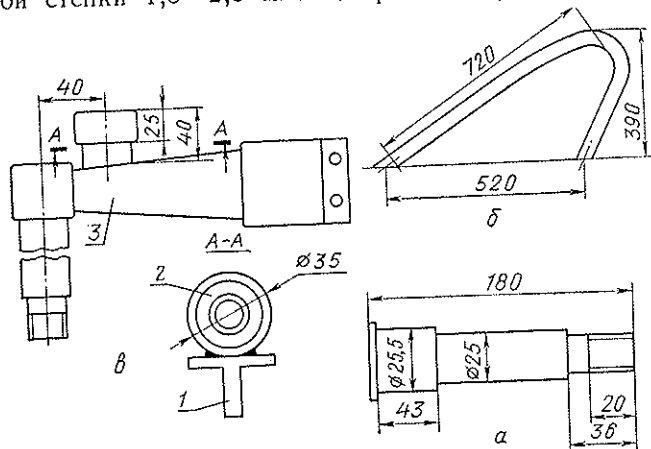


Рис. 59. Детализовка узла подвески:

а — ось; б — кронштейн; в — рычаг в сборе (1 — кронштейн рычага; 2 — втулка; 3 — рычаг).

пластины крепления амортизатора (см. рис. 58) с отверстиями. Высоту коляски регулируют, помещая верхний наконечник амортизатора в разные отверстия.

Передняя часть кронштейна приваривается к трубе 7 (см. рис. 58), а задняя — к укосине 3. Верхняя часть кронштейна крепится к трубе 7 укосиной 12. Торсион двигателя, и рычаг оси колеса коляски может свободно вращаться в металлической втулке (см. рис. 58).

Нижний наконечник амортизатора крепится с помощью резинового металлической втулки 2 к кронштейну 1 на рычаге 3 (см. рис. 59). Резиновая втулка используется от автомобиля Мотоблок.

Стандартное крыло укорачивается, от него отделяют заднюю боковину и заменяют ее дюралюминиевой. Для крепления передней части крыла из трубы $\varnothing 22-25$ мм изготавливают металлическое полукольцо, которое служит опорой для колесочника. К нижней части полукольца приваривают болты крепления крыла.

Резиновая втулка, за которую держится колесочник (см. рис. 58), изготавливают из труб $\varnothing 20-22$ мм и обматывают полиэфирной лентой с текстильной основой.

Для изготовления делают из дюралюминиевых листов с отшлифованной или из металлической сетки, напаянной латунью (см. рис. 58). Диаметр проволоки сетки 4,5—5 мм.

Для изготовления колеса используется для кроссовых машин, центральная часть которого имеет форму конуса (см. рис. 58). В этом колесе используются только длинные спицы.

После изготовления колеса окрашивают нитроэмалью. Для кросса с колесом на 16" (см. рис. 58) предназначена для экипажа, использующего современные виды езды при правых поворотах колесочник устанавливается на специальное седло. В этом случае уравновешивание колеса действует по радиусу поворота, что уменьшает нагрузку на поворот, а также имеется возможность значительно сместить общий центр тяжести.

Рама состоит из пространственной рамы, на которой устанавливается седло колесочника, выполняющее также функцию рамы колеса коляски. Рама крепится к мотоциклу с помощью регулировочных вилок, внизу такими же вилок соединяются, а не цапговыми шарнирами, как у мотоцикла (рис. 62).

Вилка коляски качается на маятниковом рычаге и соединяется с мотоциклом гидравлическим амортизатором. Ось маятника рычага подвески не перпендикулярна прямой, соединяющей ось колеса мотоцикла, а расположена под неко-

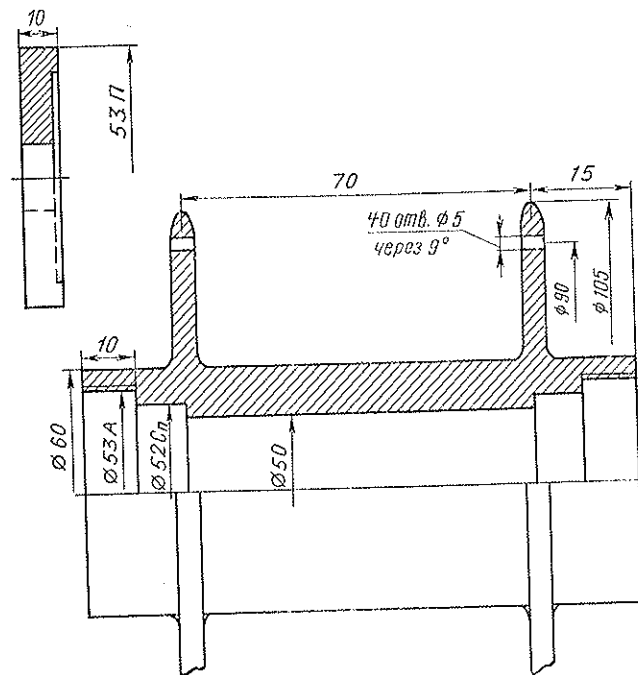


Рис. 60. Ступица колеса под обод на 19".

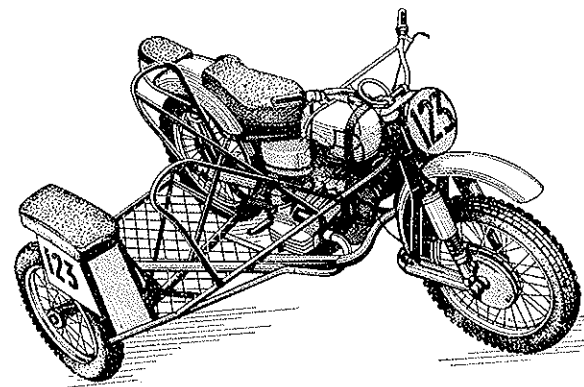


Рис. 61. Общий вид мотоцикла с коляской с колесом 16".

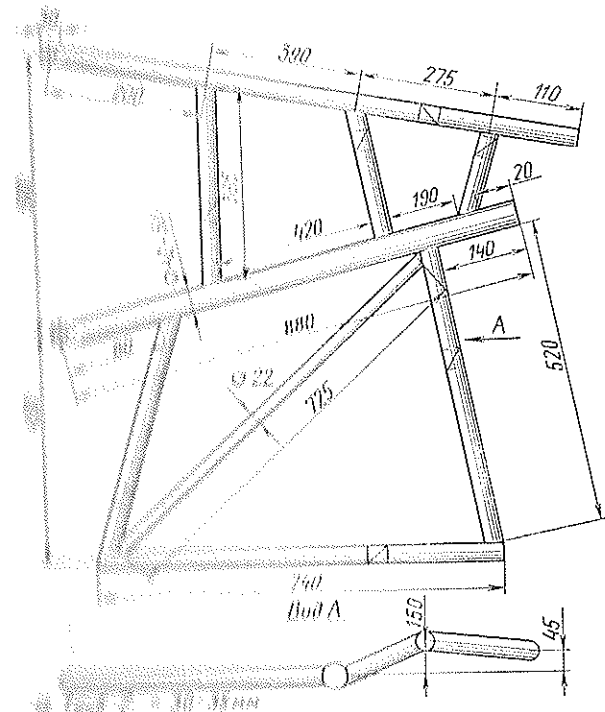


Рис. 62. Рама мотоцикла с колесом 16".

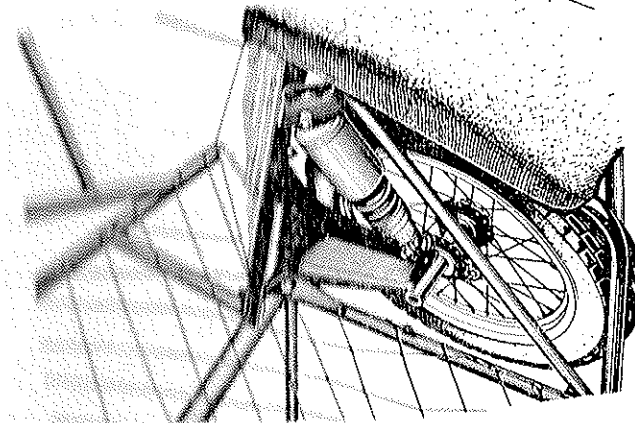


Рис. 63. Вид подвески колеса коляски.

торым углом (см. рис. 64). Это сделано для улучшения устойчивости мотоцикла на поворотах.

Для изготовления коляски необходимо подготовить следующие трубы: метровый отрезок $\varnothing 42-50$ мм со стенкой толщиной 2,5—3 мм, 5—6 м труб диаметром 30—35 мм и толщиной стенки 2—2,5 мм, 4—5 м труб диаметром 20—24 мм и толщиной стенки 2 мм. Трубы обязательно должны быть цельнотянутые, бесшовные, из конструкционных марок ста

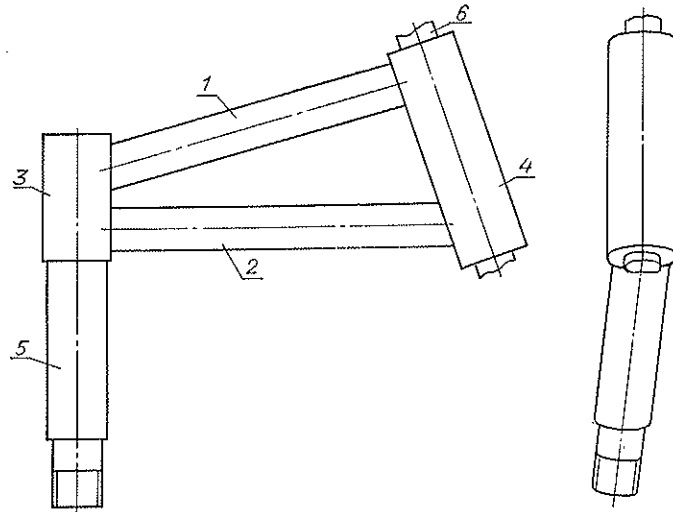


Рис. 64. Общий вид маятника без усилительной пластины. (Назначение деталей 1—6 дано на рис. 65).

лей (сталь 35, 45). Наиболее легкая коляска получается из хромансильевых (30ХГСА) труб, так как при той же прочности они значительно легче. Следует знать, что для сварки конструкций из сталей марок 30ХГСА применяются специальные электроды, а деталям необходима последующая термообработка.

Процесс изготовления начинается с нарезания заготовок, их подгонки друг к другу и сварки рамы (см. рис. 62). В концы труб 1 и 2 ввариваются вильчатые (от старых тяг) наконечники для крепления рамы к мотоциклу. Втулка на раме мотоцикла, предназначенная для крепления заднего тяги, переносится в другое место и приваривается к нижней кронштейн крепления рамы коляски. Шар переднего цап

пового крепления опиливается напильником и в нем сверлится отверстие $\varnothing 10$ мм для крепления передней части основания коляски. Подобная конструкция крепления коляски позволяет регулировать только развал, а величина схождения колес мотоцикла и коляски устанавливается при изготовлении коляски и в процессе эксплуатации не меняется.

После того как на раме мотоцикла будут подготовлены места крепления коляски, она крепится к установленному

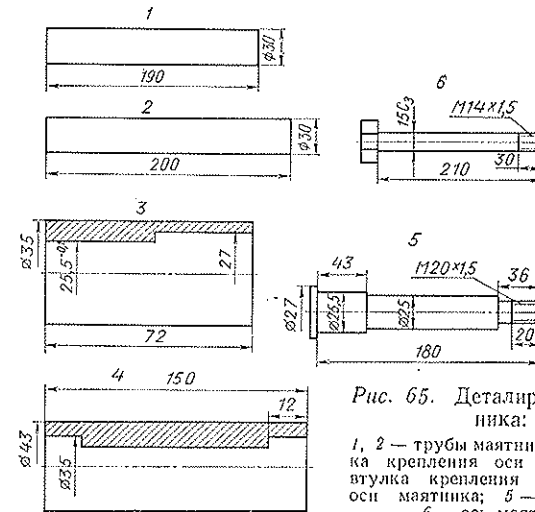


Рис. 65. Детализовка маятника:

1, 2 — трубы маятника; 3 — втулка крепления оси колеса; 4 — втулка крепления подшипников оси маятника; 5 — ось колеса; 6 — ось маятника.

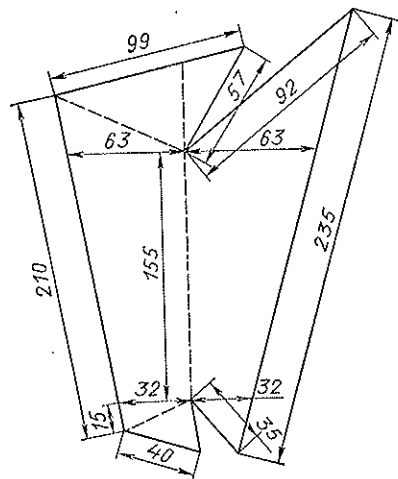
на колесах мотоциклу и производится подгонка заготовок передней и средней тяг. К мотоциклу вилки тяг крепятся болтами, а к раме коляски привариваются.

Следующий этап — изготовление узла подвески (рис. 66). Маятник сваривается из четырех трубчатых заготовок (рис. 64, 65). Ось колеса коляски такая же, как и в предыдущей конструкции. Сверху трубчатого маятника приваривают усилительную пластину (см. рис. 66).

Ось крепления маятника, подшипник № 202 и распорные втулки используются от колеса мотоцикла ИЖ-64, но дополнительно изготавливаются распорные колечки.

После изготовления деталей в предварительно развернутую разверткой $\varnothing 25$ мм втулку маятника запрессовывают ось колеса, затем подшипники с распорной втулкой.

Чтобы облегчить конструкцию, снизить общий центр тяжести и создать условия для уравнивания коляски непосредственно по радиусу поворота, для коляски используют колесо размером 16". Обод этого колеса берется от мотоцикла «Ява» или К-175, спицы и ниппели — от колес мотоцикла ИЖ-64, ступица вытачивается на токарном станке из стали 45. В ступицу запрессовываются (см. рис. 67) два подшипника № 205 с распорной втулкой между ними. После того как изготовлены и собраны колесо и маятник,



можно приваривать в следующей последовательности на раму коляски ушки крепления маятника: сначала надевают колесо на ось, затем вставляют ось маятника и надевают ушки крепления маятника, потом «выставляют» коляску по высоте так, чтобы задняя труба была параллельна опоре.

Рис. 66. Развертка усиленной пластины.

После этого устанавливают схождение колес коляски и мотоцикла (оно такое же, как и на дорожных), делают нулевой развал и, зафиксировав в этом положении колесо, приваривают ушки крепления маятника, подогнав их по месту.

Ось качания маятника, как отмечалось выше, расположена под углом к продольной плоскости мотоцикла, поэтому при наезде на неровность колесо мотоцикла движется не вверх-вниз, а по сложной кривой, вызывая изменение угла схождения колес мотоцикла и коляски, благодаря чему устойчивость мотоцикла, особенно на левых поворотах, улучшается.

Опора седла колясочника сваривается из трех заготовок. Основание седла делается из алюминиевого листа толщиной 2—2,5 мм, упругая подушка — из материала «ревертекс», «латекс» или из поролона, подушку обтягивают

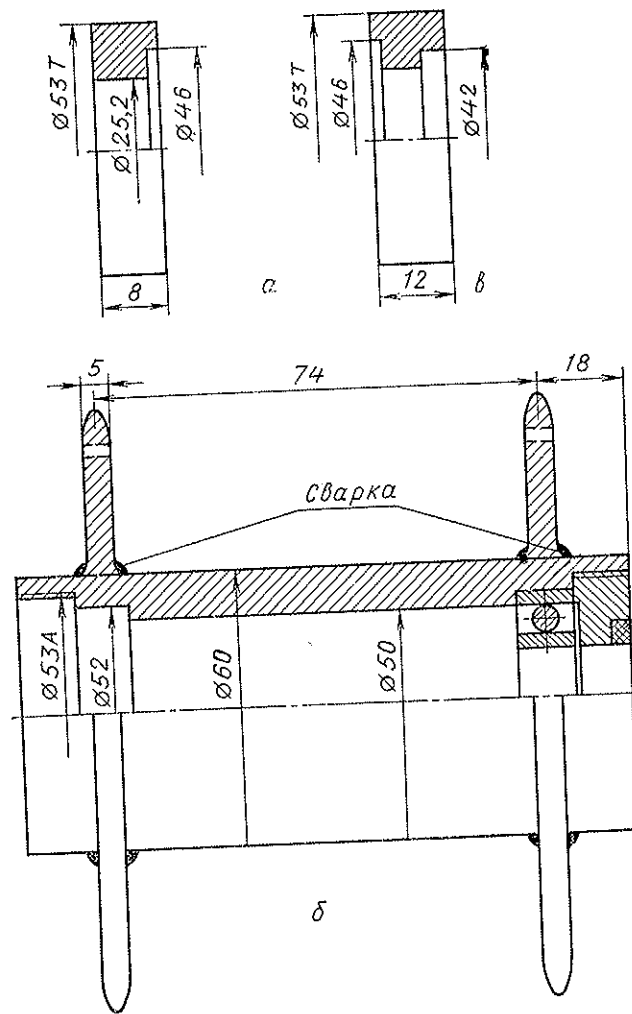
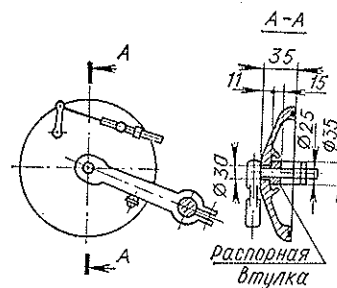


Рис. 67. Ступица колеса на 16":
а — левый пыльник; б — ступица; в — правый пыльник.

материалом, например из полимерного волокна, колесо коляски закрывают алюминиевым щитком.

Целесообразно для колеса коляски мотоцикла для многотопливки иметь свой тормоз. На ось коляски монтируют диск переднего тормоза от мотоцикла М-63, но несколько

переделанный: обрезают прилив ступицы, установлена распорная втулка увеличенного диаметра под более «толстую» ось. Для этого имеющуюся распорную втулку выбивают, на токарном станке обрезают прилив так, чтобы высота диска была равна 35 мм, отверстие ступицы растачивают до диаметра 30 мм и вытачивают новую распорную втулку. Чтобы диск не проворачивался вокруг оси, его положение фиксируют с помощью приваренного на рычаге подвески металлического полукольца, как это сделано на рычаге передней вилки.



Тормозной диск устанавливают на ось колеса коляски так, чтобы тормозной рычаг был наверху, а конец оси тормозных колодок находился под осью колеса. Тормоз при-

Рис. 68. Тормоз на колесо коляски.

водят в действие гибким тросом, соединенным или с тормозной педалью, или с рукояткой, укрепленной в коляске и приводимой в действие колясочником. Если тормоз отрегулирован правильно, то в момент торможения мотоцикл не должно увести ни вправо, ни влево.

РАМА, КОЛЕСА, МЕХАНИЗМЫ УПРАВЛЕНИЯ

Рамы выпускаемых заводом кроссовых мотоциклов такие же, как и у дорожных машин М-63. Для кроссовых мотоциклов можно использовать и рамы от мотоциклов К-650. Такая рама несколько длиннее, чем рама мотоцикла М-63, поэтому машина становится более устойчивой на прямых, но менее маневренна. Посадочные места и места крепления основных узлов на рамах мотоциклов М-63 и К-650 одинаковы, поэтому двигатель М-63, переднюю вилку и задний мост можно устанавливать на раму мотоцикла К-650.

Заднее крыло опускают на 15—20 мм и обрезают сзади на 150 мм. Если имеется возможность, следует изготовить алюминиевое или пластиковое крыло.

Резиновое седло мотоциклов М-63 заменяют седлом-подушкой от кроссовых мотоциклов ИЖ или «Ковровец».

Седло устанавливается таким образом, чтобы задняя часть его плавно переходила в крыло. Длина подушки определяется степенью отяжки водителя в крайнее заднее положение и подбирается индивидуально. Вообще седло лучше располагать как можно ниже.

Седло дополняется небольшим седлом колясочника (можно просто наклеить кусок поролона на крыло). На это седло колясочник выходит на левых поворотах. С левой стороны заднего крыла крепится ручка для колясочника, а на левое перо маятника, вблизи оси, устанавливается небольшая подножка для выхода колясочника при очень крутых левых поворотах и загрузке заднего колеса на скользких трассах.

Для мотоциклов «Кросс-750» разработана новая конструкция рамы на ирбитском мотоциклетном заводе (рис. 70).

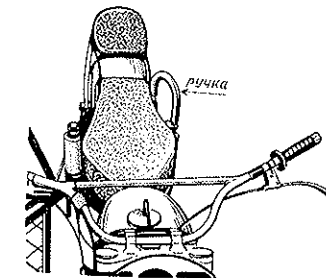


Рис. 69. Ручка для колясочника.

Колеса в мотоциклах для кроссовых соревнований применяют с ободами 19" (перед) и 19" или 18" (зад). Мотоцикл для мотомногоборья имеет колеса одинакового размера. Ступицы переднего и заднего колес стандартные, от мотоциклов М-63 или К-650. Чтобы покрышка на ободе не проворачивалась, с его внутренней стороны делают насечку зубилом или наваривают шипы. Можно установить также специальный зажим (рис. 71). Его грани опиливают и зажим обматывают изоляционной лентой.

Покрышки подбирают в зависимости от трассы и грунта.

Хорошие результаты дает установка покрышек 3,50 × 19Л — на переднее колесо и 3,75 × 19Л — на заднее. На колесо 16" коляски устанавливают дорожные покрышки от мотоцикла «Ковровец». В заднем колесе давление поддерживают 0,9—1,8 атмосферы, а в переднем и колесе коляски 1—1,8 атмосферы, в зависимости от условий соревнований.

Обод заднего колеса мотоцикла, предназначенного для многодневных соревнований, следует усилить. Для этого

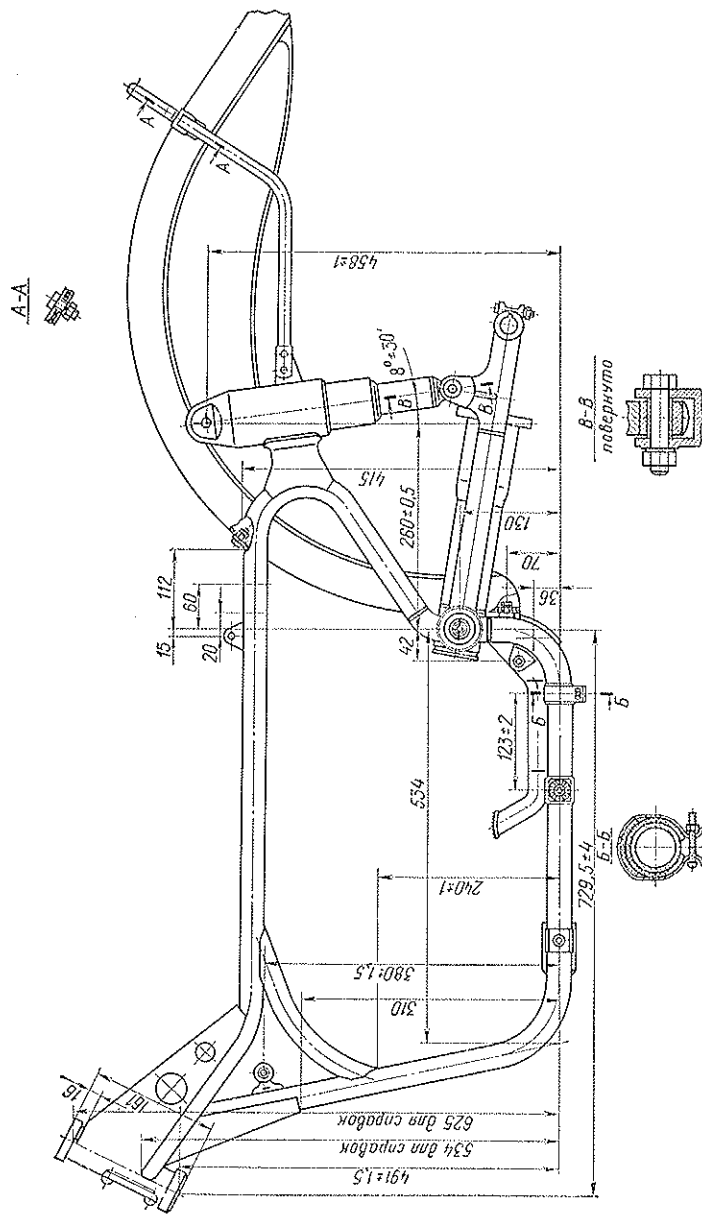


Рис. 70. Рама спортивного мотоцикла «Кросс—750».

на него с двух сторон наваривают стальные кольца шириной 10—15 мм и толщиной 2,5—3 мм. При отсутствии колец можно по окружности обода сварить кольца из проволоки $\varnothing 5$ —6 мм. Сварку ведут отдельными участками, не допуская коробления обода. После сварки колесо балансируется.

Нижние головки длинных спиц зажимаются болтами М-6, которые для этой цели вставляются в отверстие ступицы. Под головки болтов и гайки подкладывают шайбы.

Руль изготавливают и подгоняют индивидуально для каждого спортсмена. Стандартный руль в сочетании с седлом-подушкой оказывается низким. Средняя ширина руля по концам ручек для мотоцикла с коляской составляет 800—900 мм, а высота подбирается так, чтобы при нормальной посадке предплечья находились примерно в горизонтальной плоскости.

На спортивных мотоциклах лучше применять руль без перемычки, изготовленный из цельнотянутой трубы 24×3 мм.

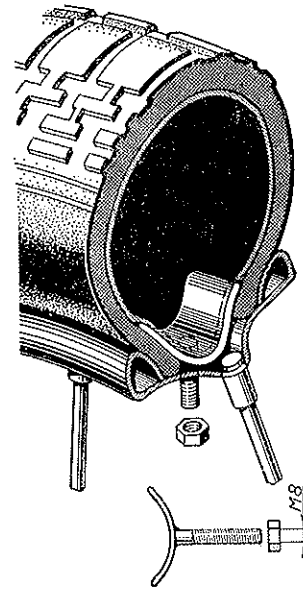


Рис. 71. Зажим для покрышки.

Сначала выгибается шаблон из проволоки и подгоняется по водителю, затем по шаблону сгибают руль.

На руль устанавливаются резиновые ручки. Ручка газа применяется от дорожных мотоциклов. Можно установить двухтросовую короткоходную ручку от мотоцикла ИЖ-11. На стандартную ручку газа устанавливают снизу (под пальцами) и приматывают изоляционной лентой с хлопчатобумажной основой деревянную палочку $\varnothing 6$ —7 мм и длиной во всю ручку. Это приспособление позволяет гонщику точнее регулировать подачу газа.

На концах рычагов сцепления и ручного тормоза обязательно наваривают шарики $\varnothing 20$ —25 мм.

Для сглаживания толчков руля желательнее вместо фрикционного установить гидравлический демпфер. В качестве гидравлического демпфера можно использовать демпфер-

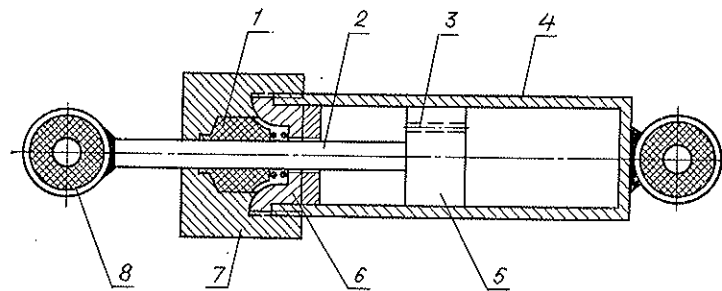
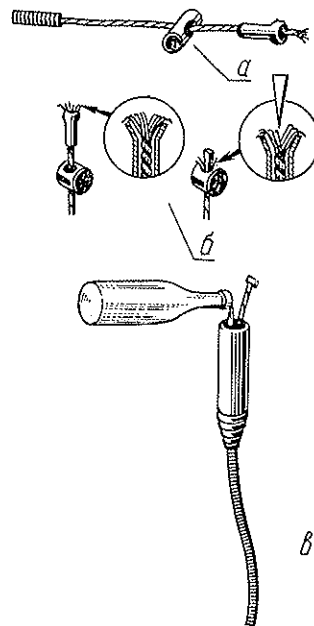


Рис. 72. Простейший гидравлический гаситель колебаний руля:
1 — сальник; 2 — шток; 3 — калиброванное отверстие; 4 — корпус; 5 — поршень;
6 — направляющая втулка; 7 — гайка; 8 — резиновая втулка.

гаситель колебаний ручки управления самолетов. Такой демпфер устанавливается на нижнем мостике передней вилки и штифтом соединяется с рамой мотоцикла.



Можно самостоятельно изготовить простейший демпфер (рис. 72). Диаметр отверстий в поршне подбирают при регулировке. В демпфер заливают веретенное масло при полностью введенном поршне. Крепится он к передней тяге и правому перу вилки. Тросы перед установкой нуждаются в осмотре, все наконечники пропаявают. Каждый наконечник прогревается паяльником и из него выдвигается 2—3 мм троса. Этот конец разделяется для увели-

Рис. 73. Подготовка тросов:
а — разделка тросов газа и опережения зажигания перед пайкой; б — разделка тросов сцепления и ручного тормоза; в — смазка тросов.

чения диаметра, а затем пропаявается (рис. 73). Тросы необходимо регулярно промывать. Летом их смазывают веретенным маслом, а зимой — тормозной жидкостью.

Свободный ход троса газа должен составлять 1—1,5 мм, троса сцепления 4—5 мм, переднего тормоза — 6—8 мм.

Одножик и желательнее несколько сместить назад, при этом переделывается педаль стартера. На подножки педали тормоза и переключателя передач наваривают пластины с нарезанными на них зубьями.

Таблица 4

Основные размеры деталей кривошипного механизма

Размеры	М-72	М-61,63	М-66
Радиус кривошипа, (мм)	39	34	34
Длина шатуна, (мм)	150	128	128
Расстояние от днища поршня до оси отверстий под поршневой палец (мм)	41	34	34
Диаметр шатунного пальца (мм)	36	36	40
Ширина нижней головки шатуна (мм)	15,2	15,2	17,2
Диаметр и ширина ролика (мм)	7×10	7×10	5×12
Количество роликов (шт.)	12	12	18

Таблица 5

Фазы газораспределения мотоциклетных двигателей

Марка мотоцикла	М-72	М-61,62	М-63, 66	К-650 (МТ-8)
Начало впуска до ВМТ	76°	57°	70°	69°
Конец впуска после НМТ	92°	77°	140°	129°
Начало выпуска до НМТ	116°	97°	135°	109°
Конец выпуска до ВМТ	52°	37°	70°	89°

Часть вторая

СОРЕВНОВАНИЯ НА МОТОЦИКЛАХ С КОЛЯСКОЙ

Глава I

ТЕХНИКА ВОЖДЕНИЯ МОТОЦИКЛА С КОЛЯСКОЙ

УСТОЙЧИВОСТЬ МОТОЦИКЛА С КОЛЯСКОЙ

Мотоцикл с коляской представляет собой систему «экипаж — мотоцикл» ($\mathcal{E} - \mathcal{M}$). Эта система имеет общий центр тяжести (ОЦТ), который определяется положением центра тяжести мотоцикла (ЦТм) и центра тяжести экипажа (ЦТэ).

Положение центра тяжести мотоцикла зависит от его конструкции и потому постоянно. Так у спортивных мотоциклов М-63К, К-650 ЦТм находится в области правого цилиндра. Расположение центра тяжести экипажа зависит от того, где находится центр тяжести водителя (ЦТв) и центр тяжести колясочника (ЦТк) и может меняться в значительных пределах, что, в свою очередь, ведет к изменению ОЦТ (см. рис. 74).

Ходовой вес G мотоцикла вместе с экипажем приложен к общему центру тяжести S и распределяется между передним, задним и колесом коляски на составляющие G_1, G_2, G_3 . Эти составляющие вызывают соответствующие реакции опоры Z_1, Z_2, Z_3 (см. рис. 75).

В состоянии покоя и при равномерном движении с небольшими скоростями на мотоцикл с коляской действуют статические силы. В этом положении, до тех пор пока проекция ОЦТ находится внутри треугольника, вершинами которого служат точки касания колес мотоцикла о грунт O_1, O_2, O_3 , система $\mathcal{E} - \mathcal{M}$ находится в состоянии устойчивого равновесия, т. е., будучи выведенной из состояния равновесия, она возвращается в исходное положение. Устойчивое

равновесие является частью более широкого понятия — устойчивости.

Устойчивость — это свойство системы $\mathcal{E} - \mathcal{M}$ сохранять во время движения свое положение относительно дороги и направление, выбранное водителем.

Как уже отмечалось, при перемещениях водителя и особенно колясочника, положение ОЦТ меняется (см. рис. 74). Даже в состоянии покоя, например на старте, если

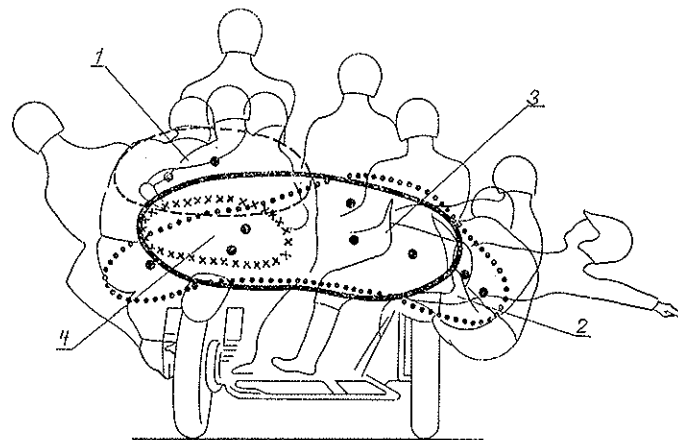


Рис. 74. Влияние перемещений членов экипажа на положение общего центра тяжести:

1 — область перемещений центра тяжести водителя ЦТв в стойке; 2 — область перемещения центра тяжести колясочника ЦТк; 3 — область изменения положения ОЦТ; 4 — область перемещения центра тяжести водителя ЦТв в посадке.

водитель и колясочник свесятся влево, положение ОЦТ сместится влево и проекция его может выйти из пределов площади треугольника $O_1 O_2 O_3$. Коляска поднимается и мотоцикл перевернется относительно прямой, соединяющей точки опоры переднего и заднего колес.

При движении мотоцикла на него действуют дополнительно и динамические силы. В случае прямолинейного движения с постоянной скоростью на мотоцикл с коляской действует тяговая сила $T = X_2$ (см. рис. 75), направленная в сторону движения. Сила, которую называют тяговой, является реакцией дороги на действие окружной силы со стороны колеса. Окружная сила определяется величиной крутящего момента двигателя.

Тяговая сила зависит от усилия, сжимающего две трущиеся поверхности (покрышку и грунт), и коэффициента сцепления между ними. Силы сопротивления качения переднего колеса X_1 и колеса коляски X_3 направлены против

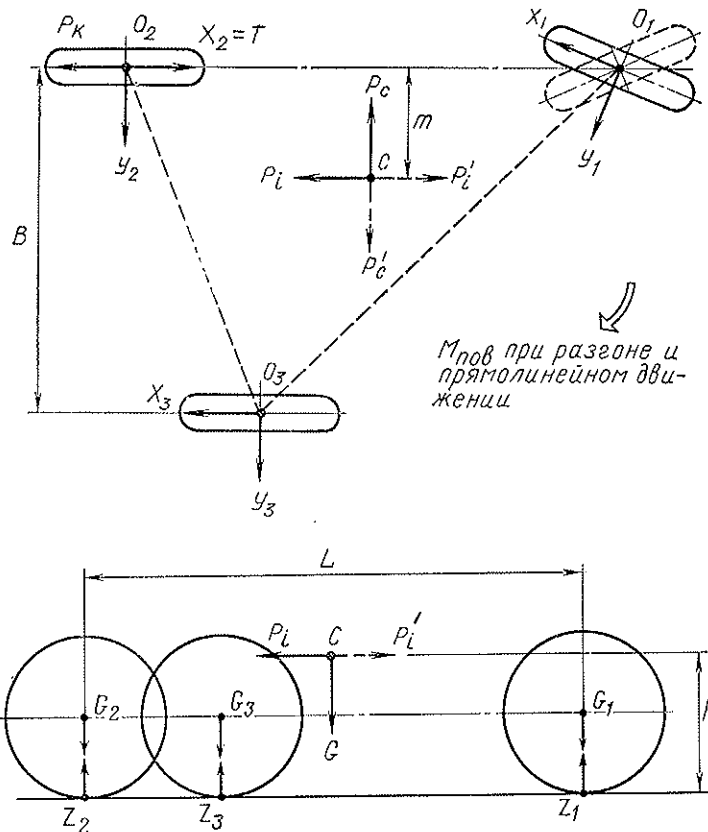


Рис. 75. Силы, действующие на мотоцикл с коляской во время движения.

движения. Сила X_3 создает относительно точки касания заднего колеса с дорогой момент, который стремится повернуть мотоцикл в сторону коляски. Для ослабления действия этого момента колесо коляски устанавливают таким образом, чтобы оно было повернуто на небольшой угол 2° — 3° в сторону передней оси мотоцикла. Это заставляет колесо

коляски катиться с некоторым проскальзыванием, но уменьшает момент, который стремится повернуть мотоцикл.

На дорожных машинах мотоцикл устанавливают с наклоном от коляски, что вызывает появление момента силы тяжести относительно оси рулевой колонки, также противодействующей повороту. Как показывает практика, на кроссовых мотоциклах этого наклона делать не следует, так как некоторое ухудшение управляемости компенсируется улучшением устойчивости за счет смещения ОЦТ вправо. Необходимый момент при движении по прямой может быть вызван смещением водителя в левую сторону.

При скоростях более 30—40 км/час на устойчивость системы Э — М оказывают влияние гироскопические моменты вращающихся колес. Действие гироскопического момента легко обнаружить, если, держа ось в руках, раскрутить находящееся на ней колесо и затем попытаться сделать поворот оси вправо или влево. Сделать это будет трудно, так как гироскопический момент удерживает систему в состоянии «прямолинейного движения». На мотоциклах с коляской гироскопический момент от вращающегося переднего колеса облегчает поворот руля при правом повороте и затрудняет — при левом. Система «экипаж — мотоцикл» обладает массой гораздо большей, чем система «гонщик — мотоцикл» на мотоциклах-одиночках, поэтому большое влияние на ее поведение на дороге оказывают силы инерции P_i , возникающие при изменении скорости. Сила инерции прикладывается к ОЦТ. При ускорении эта сила направлена в сторону, противоположную движению (назад) P_i , а при замедлении сила инерции направлена вперед P_i' . При ускорениях момент силы инерции, действующей на плече h_c стремится опрокинуть мотоцикл назад или оторвать переднее колесо от грунта, когда $Z_1 > G_1$.

Величина силы, стремящейся опрокинуть мотоцикл, возрастает с повышением центра тяжести, со смещением ОЦТ назад к оси, а тем более за ось заднего колеса, а также с увеличением общего веса системы и уменьшением расстояния между осями мотоцикла.

При прямолинейном ускоренном движении нужно стремиться максимально использовать эту силу, чтобы разгрузить переднее колесо, так как в этом случае уменьшается сопротивление качению переднего колеса и дополнительно нагружается заднее колесо, что приводит к увеличению силы T .

Силы инерции носят отрицательный характер при встрече переднего колеса с неподвижным предметом. В этом случае сила инерции стремится перевернуть мотоцикл вперед.

При движении по кривой на систему Э — М действуют дополнительные силы. Основная из них — центробежная сила P_c (см. рис. 75) приложена в центре тяжести, а боковые реакции Y_1, Y_2, Y_3 уравнивают ее действие. Мотоцикл с коляской не может наклониться в сторону поворота, поэтому во время поворота происходит значительное перераспределение нагрузки между колесами. Для системы Э — М при повороте возможно такое положение, когда одно из внутренних (относительно поворота) колес полностью освободится от вертикальной силы, и мотоцикл опрокинется вокруг одной из осей, проходящих через точки контакта колес с дорогой (O_1O_2 или O_1O_3). При правом повороте (см. рис. 75) наружными колесами являются переднее и заднее, а внутренним — колесо коляски. Опрокидывание происходит вокруг оси O_1O_2 , когда опорная реакция колеса коляски $Z_3 = 0$. При левом повороте наружными являются переднее колесо и колесо коляски, а заднее колесо — внутреннее. Система Э — М опрокидывается вокруг оси O_1O_3 , когда реакция заднего колеса $Z_2 = 0$. Кроме того, составляющие центробежной силы Y_{1-3} при малом сцеплении колеса с грунтом вызывают снос мотоцикла с дуги поворота.

ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ВОДИТЕЛЯ И КОЛЯСОЧНИКА

Для обеспечения необходимой устойчивости системы Э — М в условиях действий рассмотренных выше сил водитель и колясочник при движении перемещаются по мотоциклу таким образом, чтобы занять наиболее выгодные положения для нужного изменения ОЦТ системы и величины опорных реакций. Можно выделить ряд основных положений водителя и колясочника.

Положения водителя

Современный уровень развития техники вождения требует от экипажа слаженных действий, значительную часть которых берет на себя водитель. Кроме управления мото-

циклом, он, исходя из ситуации на трассе гонок, выполняет определенные действия по нейтрализации опрокидывающих сил. Необходимо заметить, что амплитуда этих действий меньше, чем амплитуда действий колясочника, так как водитель «фиксирован» руками за концы руля, а ногами упирается в подножки. Находясь в положении сидя, можно перемещать таз по седлу, иногда касаясь его задней частью бедра или даже икры, переносить верхнюю часть туловища вправо или влево, братья двумя руками за один конец руля. В положении стоя можно перемещать ЦТв, выполняя уступающую амортизацию при преодолении неровностей.

На мотоцикле с коляской водитель занимает два основных положения: сидя на седле или стоя на подножках. В соответствии с терминологией, принятой для мотоциклов-одиночек, назовем положение сидя — посадкой, а положение стоя — стойкой.

Значение этих положений с механической и физиологической точек зрения достаточно подробно рассмотрено в книге Ю. Трофимца «Мотоциклетный кросс», поэтому лишь отметим, что посадка дает возможность водителю проявить наибольшую силу и быстроту в управлении при меньших затратах общей энергии. В этом положении можно во время движения дополнительно расслабляться, т. е. отдыхать, что бывает чрезвычайно важно, а также обеспечивается более низкое положение ЦТв, а следовательно, и ОЦТ. Недостаток посадки состоит в том, что нельзя дополнительно амортизировать ногами и хуже видно трассу.

В стойке водитель хорошо просматривает трассу, имеет возможность более быстро и точно — по сравнению с посадкой — переносить центр тяжести своего тела относительно центра тяжести мотоцикла и выполнять максимальные по амплитуде движения. В стойке ноги служат как бы дополнительными амортизаторами, благодаря чему водителю легче преодолевать неровности трассы. Недостатком стойки является высокий ЦТв и большое количество групп мышц водителя, участвующих в работе, что ведет к быстрому утомлению.

В положении стойки или посадки водитель может находиться ближе или дальше от руля, переносить свой центр тяжести вправо или влево и т. д. В зависимости от этого стойка и посадка имеют ряд разновидностей.

Н о р м а л ь н а я с т о й к а: водитель стоит на подножках на согнутых ногах (см. рис. 76). Голова и корпус

чуть наклонены вперед, плечи опущены. Руки удерживают руль, локти разведены в стороны. Центр тяжести водителя проходит через середину седла. Углы в суставах зависят от анатомических особенностей гонщика, высоты и ширины руля, расположения подножек, ширины бака и т. д.

Нормальная стойка применяется при езде по неровностям и как подготовительная фаза перехода в переднюю и заднюю стойки. Ей свойственно естественное положение тела, позволяющее легко выполнять уступающую амортизацию и сохранять мышечную энергию за счет исключения напряжения «лишних» мышечных групп, что достигается подгонкой по росту водителя высоты руля, подножек, седла и удобства их расположения. Нормальная стойка наиболее экономична по затратам мышечной энергии среди остальных видов стоек. В нормальной стойке водитель равномерно загружает переднее и заднее колеса мотоцикла.

Передняя стойка применяется для увеличения опорной реакции переднего колеса Z_1 , т. е., иными словами, для загрузки переднего колеса, что бывает необходимо на подъеме во избежание опрокидывания или при прохождении левого поворота.

В передней стойке водитель подает колени вперед и для лучшего удержания положения сжимает ими середину или переднюю часть бака. Локти согнуты, грудь подана вперед и ее проекция находится впереди условной линии, соединяющей кисти рук. Голова находится над рулем или несколько впереди.

Задняя стойка применяется для лучшей загрузки заднего колеса, что необходимо при разгонах, на спусках, в отдельных случаях при прохождении поворотов.

Принимая заднюю стойку, водитель частично выпрямляет руки и относит таз назад. Ноги находятся на подножках.

Оттяжка тоже является одним из видов стоек, который водитель применяет как основной способ борьбы с силами, опрокидывающими мотоцикл вперед, а также как средство для переориентации системы Э—М в прыжке, «полете». Применяя это положение, гонщик резко откидывает голову назад и как бы отталкивается от руля, относя таз максимально назад, выпрямляя руки и ноги. Носки оттягиваются. Нельзя сгибать руки и наклонять голову вперед, так как центр тяжести согнутой фигуры остается почти на том же месте, что и до выполнения приема, кроме того, можно уда-

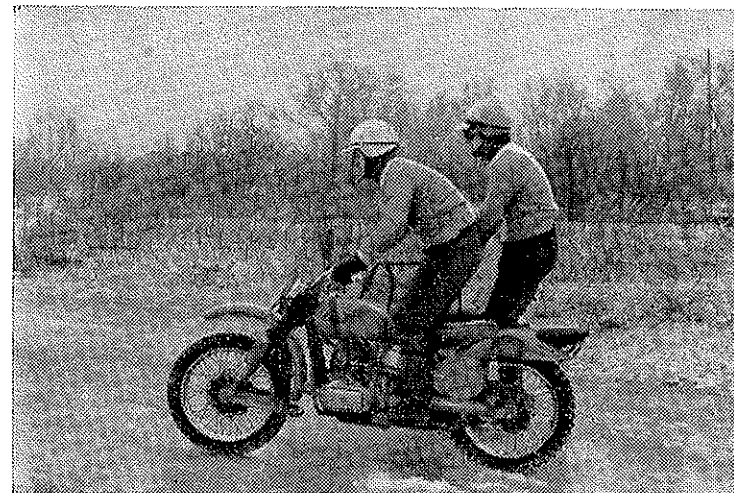


Рис. 76. Нормальная стойка водителя и колясочника.

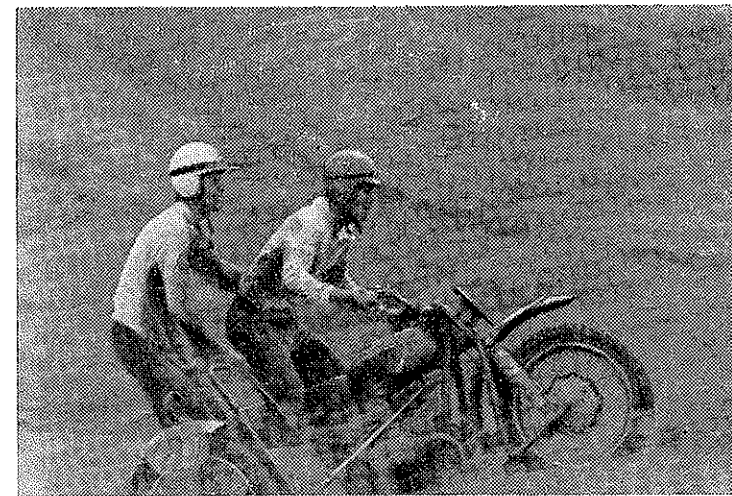


Рис. 77. Передняя стойка водителя на подъеме.

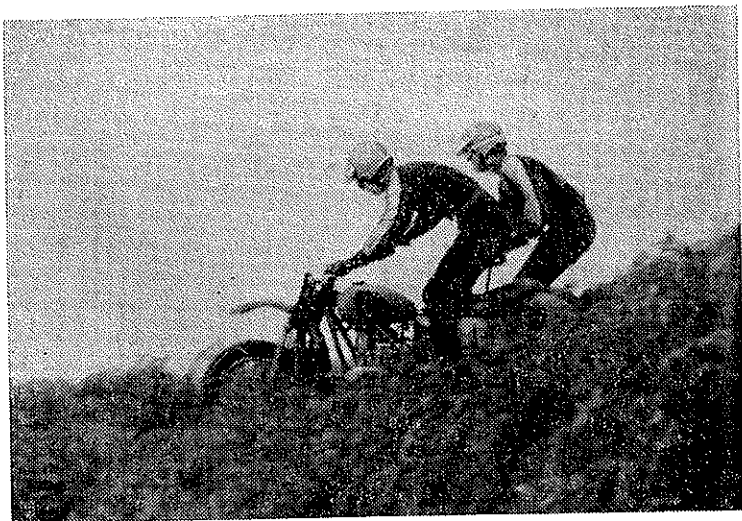


Рис. 78. Задняя стойка водителя.

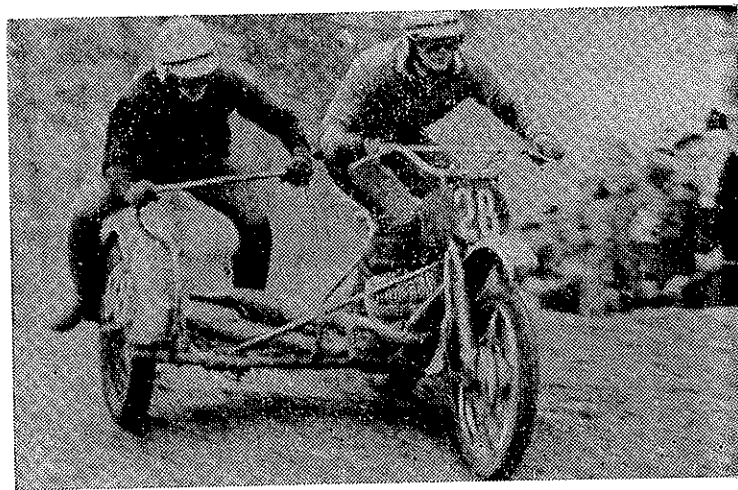


Рис. 79. Правая боковая стойка водителя



Рис. 80. Левая боковая стойка водителя.

рится лицом о перекладину руля или о верхний мостик шилки. Оттяжка выполняется иногда как последнее средство, позволяющее избежать переворота всей системы, например, в случае неожиданно появившегося препятствия. Чем жестче закрепит мышцы гонщик, тем меньше вероятность того, что сила инерции выбросит его вперед.

Боковые стойки (рис. 79, 80) служат для переноса центра тяжести на правую или левую сторону мотоцикла. Для принятия стойки водитель сгибает ту руку, в сторону которой производит перенос центра тяжести, а противоположную максимально выпрямляет. При этом можно переносить таз относительно плечевого пояса и — наоборот. Можно также переносить все туловище, опираясь боковой или задней частью голени о седло.

Водитель может выполнять также боковые оттяжки и. Их техника выполнения похожа на обычную оттяжку с той лишь разницей, что она выполняется в сторону. Резкая выполненная боковая оттяжка может переориентировать систему «в полете», при приземлении и т. д., избавив ее от сильного удара.

Правая боковая стойка позволяет сильнее загрузить колесо коляски, а левая — заднее колесо. Боковые стойки используются при прохождении поворотов и движении по косоугору. Переход из нормальной стойки в боковую используется также при движении по извилистой колее зимой.

Н о р м а л ь н а я п о с а д к а — это такое положение водителя, когда он сидит на середине седла, корпус прямой, голова немного наклонена вперед, что позволяет плечи держать расслабленными. Руки согнуты в локтях, кисти без излишнего напряжения удерживают концы руля, ноги согнуты в коленных суставах и внутренними частями бедер несколько прижаты к баку. Стопы параллельны грунту (рис. 81).

Высоту руля следует подгонять так, чтобы в этом положении предплечья были параллельны друг другу: это положение должно обеспечивать быстрый выход в стойку.

В некоторых случаях водитель может согнуть локтевые суставы и наклонить корпус вперед. Нормальная посадка используется при движении по прямой как вспомогательная при переходе в боковые положения и для отдыха водителя.

П е р е д н я я п о с а д к а используется для загрузки переднего колеса и может применяться в тех же случаях, что и передняя стойка.

Водитель сидит на передней части седла, сгибая локтевые суставы и переместившись вперед, к баку; колени «захватывают» бак. Возможна посадка на самом баке.

З а д н я я п о с а д к а характеризуется тем, что водитель сидит на задней части седла, а иногда и за седлом, на заднем крыле, руки выпрямлены, корпус слегка наклонен вперед. Такая посадка применяется для загрузки заднего колеса во время старта и разгона и на спусках.

Б о к о в а я п о с а д к а водителя может быть правой и левой (рис. 85). Боковые посадки позволяют значительно смещать ОЦТ в сторону и вниз, что бывает необходимо при выполнении различных поворотов. При этом сохраняется возможность быстро вернуться в исходное положение. Для занятия бокового положения водитель переносит таз и кор-

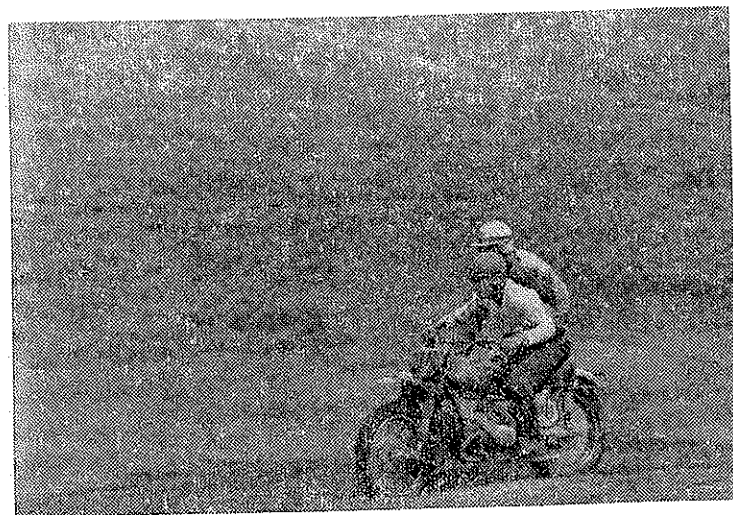


Рис. 81. Нормальная посадка водителя, нормальная стойка колясочника.

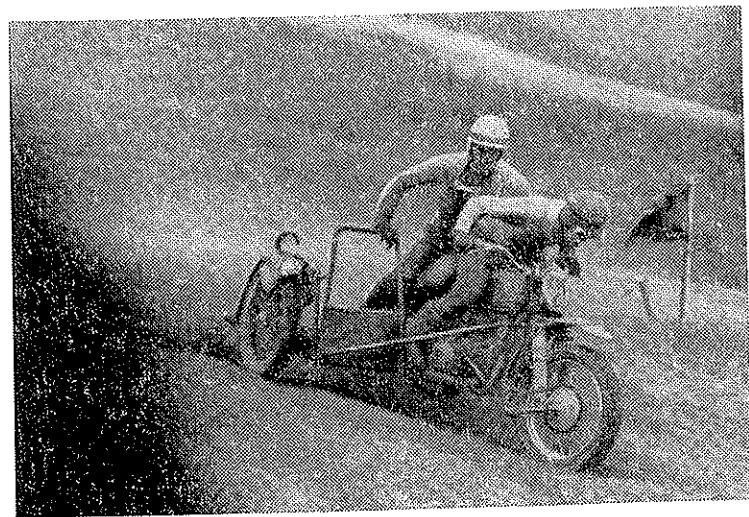


Рис. 82. Передняя посадка водителя на левом повороте.

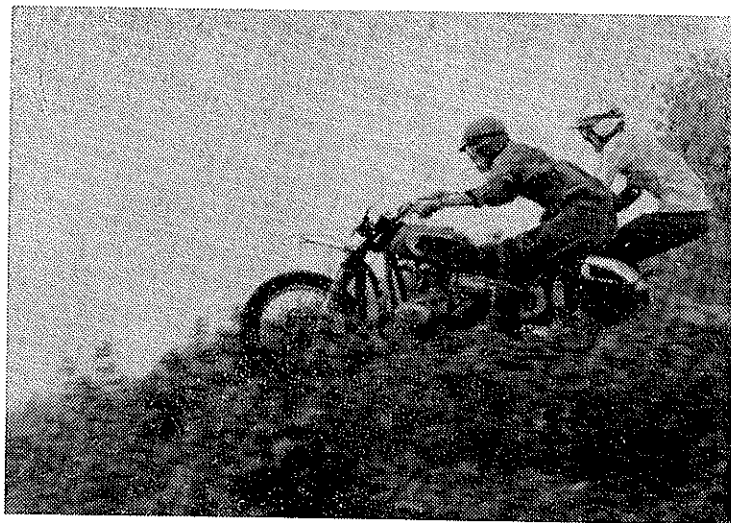


Рис. 83. Задняя посадка водителя, колясочник в задней стойке.

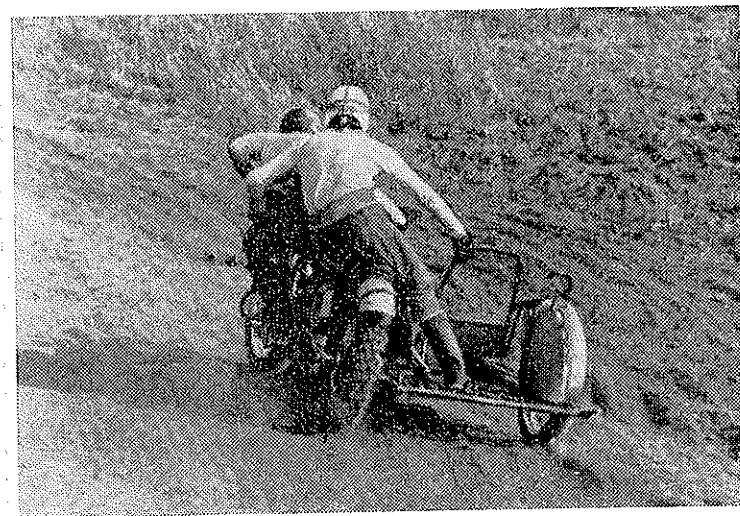


Рис. 85. Свешивание водителя влево, смещение колясочника влево.

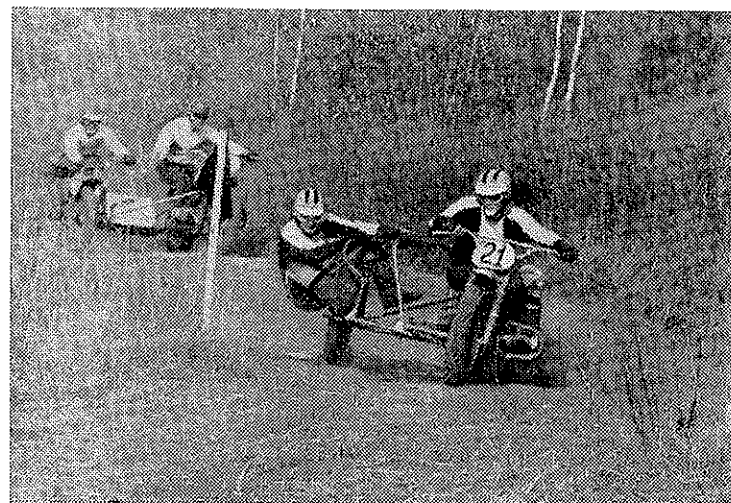


Рис. 84. Правая боковая посадка водителя, смещение колясочника вправо, близкое к предельному.

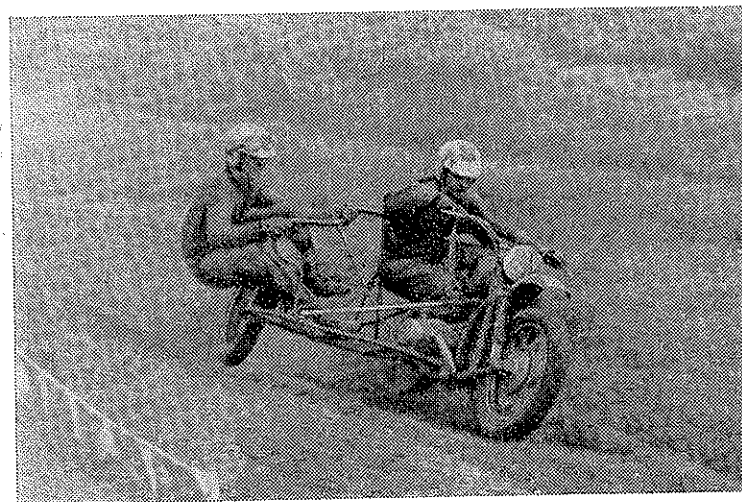


Рис. 86. Свешивание водителя вправо. Колясочник занял положение предельного смещения вправо.

пус в сторону, противоположную действию или ожидаемому появлению опрокидывающих сил, на седле находится нижняя часть бедра у подколенной впадины, нога согнута в коленном суставе и отведена в тазобедренном. Обе ноги не теряют контакта с подножками.

При правой боковой посадке водитель может поставить ногу на платформу коляски, что позволяет добиться значительного перенесения центра тяжести вправо. Левая рука прямая, а правая согнута в локтевом суставе. В предельном случае водитель может обеими руками удерживать правую часть руля.

При левой боковой посадке движения выполняются так же, только в другую сторону, но дополнительная опора для ноги отсутствует.

Чтобы максимально переместить ОЦТ в сторону и вниз, возможен прием свешивания (см. рис. 85, 86). При свешивании влево правая нога теряет контакт с подножкой и находится на седле, касаясь его или подколенной впадиной или даже икроножной мышцей (у гонщиков с короткими конечностями). Водитель удерживается на руках и левой ноге. Прием свешивания вправо (см. рис. 86, 94) выполняется наоборот.

Эти приемы позволяют максимально компенсировать силы, опрокидывающие мотоцикл, однако для возвращения в исходное положение водителю требуется определенное время.

В многоборье, при движении по шоссе, водитель может, находясь в положении «посадка», наклонить корпус вперед, а голову отвести назад, чтобы сохранить хороший обзор дороги.

Такое положение (сходное с положением водителя в шоссейно-кольцевых гонках) сугубо индивидуально, выполняется каждым водителем по-своему и используется для уменьшения лобового сопротивления.

Положения колясочника

Второй член экипажа находится в коляске. Конструкция её зависит от индивидуальных особенностей колясочника. В мотокроссе, за редким исключением, колясочник стоит на платформе коляски, удерживаясь за специальный поручень. Высота поручня и его конфигурация выбира-

ются в зависимости от техники управления и роста колясочника. Для колясочника нормального роста высота поручня в самой верхней части должна быть ниже уровня пояса. Колясочник не связан с органами управления мотоциклом, поэтому он может перемещаться во всех направлениях: «выходить на крыло» мотоцикла и коляски, садиться на него, т. е. он более свободен в своих движениях, чем водитель.

Основное положение колясочника — стойка. Лишь изредка колясочник садится или на крыло сзади водителя (в основном на левых поворотах и при разгонах), или на специально оборудованное седло над колесом коляски (на правых поворотах). Есть несколько положений стойки.

Н о р м а л ь н а я с т о й к а (см. рис. 81, 87) заключается в следующем: колясочник стоит на платформе, ноги полусогнуты, руки слегка согнуты в локтевых суставах, кисти захватывают поручень (четыре пальца сверху, большой снизу), проекция центра тяжести колясочника проходит через голеностопные суставы. Расставляя ноги или сгибая их в коленных суставах, колясочник несколько меняет основную стойку.

В нормальной стойке колясочник мало изменяет положение общего центра тяжести системы Э — М в плоскости, параллельной поверхности движения. Эта стойка применяется в основном при прыжках и во время движения по прямой.

П е р е д н я я с т о й к а (см. рис. 77, 88) характеризуется таким образом: колясочник стоит на передней части платформы одной или двумя ногами, грудь подана вперед — за поручень, живот упирается в кисти рук, захватывающих поручень хватом снизу или сверху, руки сильно согнуты в локтевых суставах, центр тяжести значительно перемещается вперед.

В передней стойке колясочник способствует загрузке переднего колеса и переносу ОЦТ вперед. Если стойка дополняется смещениями по платформе вправо или влево, то это будет передняя правая или передняя левая стойки.

З а д н я я с т о й к а: колясочник занимает крайнюю заднюю точку опоры на платформе, руки слегка согнуты, таз отклонен назад, ноги согнуты и дают возможность амортизировать. Самое крайнее положение на вытянутых руках будет считаться оттяжкой.

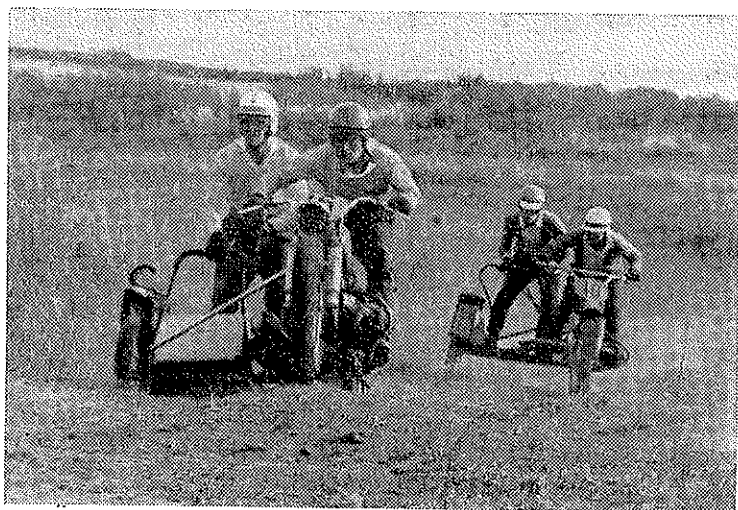


Рис. 87. Нормальная стойка колясочника. Водитель в передней стойке.

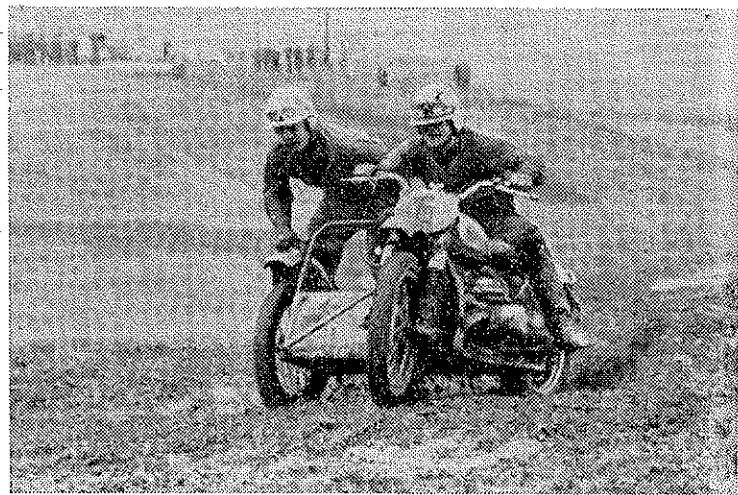


Рис. 88. Передняя стойка колясочника и передняя посадка водителя.

Задние стойки позволяют сместить ОЦТ назад, способствуют загрузке заднего и разгрузке переднего колеса. В отдельных положениях (при правых смещениях) имеется возможность загрузить колесо коляски. Задние стойки используются колясочником в момент старта, при разгоне, на спусках, при движении по кособогу и при прохождении поворотов (см. рис. 78, 83).

Все рассмотренные стойки — в том виде, как они описаны — являются высокими, так как колясочник мало сгибает ноги в коленных суставах. Принимая высокие стойки, колясочник меньше устает, а также может быстро переходить из одного положения в другое. Высокие стойки целесообразны при разгонах, увеличивают плечо действия силы инерции и способствуют отрыву переднего колеса от грунта. Их можно применять и на спусках, особенно на прыжках «в спуск».

Однако когда требуется снизить ОЦТ системы Э — М, то колясочник занимает низкие стойки (см. рис. 80, 98): ноги согнуты в коленных суставах, в предельном случае просто приседают на корточки. При низкой стойке колясочника можно двигаться с большей скоростью, потому что действие опрокидывающих сил уменьшается. Но в низких стойках колясочник быстрее устает. Высоту стойки колясочника регулируют, подбирая размеры поручня.

Нормальная, передняя и задняя стойки характеризуют возможность перемещения колясочника в передне-заднем направлении, т. е. по ходу движения мотоцикла.

В отличие от водителя, колясочник имеет возможность перемещаться в боковых направлениях, перпендикулярно движению мотоцикла. Эти положения будем называть боковыми смещениями или боковыми позициями. Боковые смещения, рассматриваемые относительно некоторой оси, проходящей через середину коляски, условно можно разделить на среднее, большое и предельное. Смещения, выполняемые в сторону колеса коляски, называют правыми, а выполняемые в сторону мотоцикла — левыми.

С м е щ е н и я в п р а в о применяются колясочником для компенсации моментов, стремящихся опрокинуть мотоцикл относительно оси, соединяющей точки контакта переднего и заднего колес с дорогой на поворотах и при движении по кособогу (см. рис. 84, 86, 89). Это же позволяет значительно загрузить колесо коляски, что увеличивает действие сил, способствующих прохождению пра-

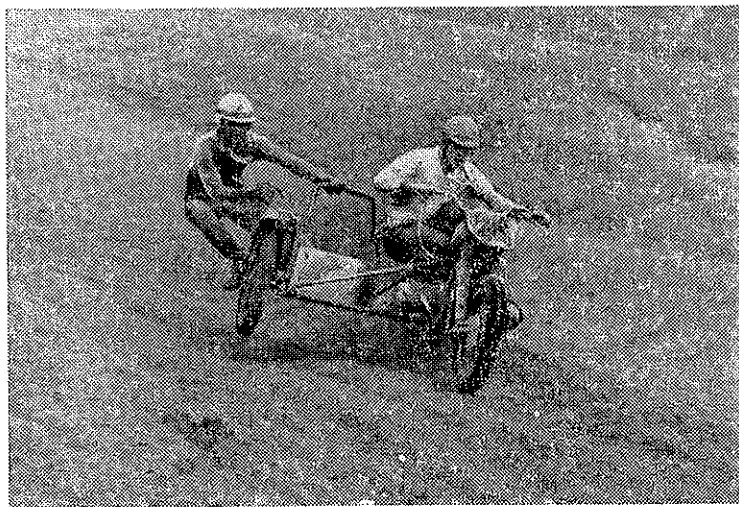


Рис. 89. Предельное смещение колясочника вправо.

вого поворота. В отдельных случаях оно позволяет разгружать заднее колесо, чтобы вызвать занос мотоцикла.

Особое значение имеет предельное смещение вправо, при выполнении которого центр тяжести колясочника выносится максимально вправо (рис. 89). Такое смещение необходимо для прохождения поворотов на больших скоростях по минимальному радиусу. Максимальное перемещение ограничено двумя факторами: индивидуальными особенностями колясочника и конструкцией коляски.

При правом повороте плечо опрокидывающей силы находится примерно на прямой, совпадающей с радиусом поворота, который проходит через середину прямой, соединяющей точки опоры переднего и заднего колес. Для компенсации этой силы колясочнику целесообразно располагаться так, чтобы проекция его центра тяжести пересекала радиус поворота, при этом ОЦТ тоже смещается в этом направлении. В связи с этим в последнее время применяется новый способ (см. рис. 84, 86) смещения вправо. Крылом коляски служит специальное седло. Колясочник держится руками за поручень. Конструкция поручня позволяет значительные перемещения по нему рук, без потери удобства захвата. Носки ступней могут закрепляться в спе-

циальный держатель. Колясочник касается седла на крыле задней поверхностью бедер (почти у подколенной впадины). Отклоняясь назад, колясочник удерживается одной рукой. Раньше такие положения применялись лишь в шоссейно-кольцевых гонках. Однако этот способ применим лишь на пологих поворотах и отличается относительно долгим временем возвращения в положение нормальной или задней стойки.

Разновидностями этого способа можно считать перенесение таза и верхней части туловища вперед или отнесение их назад, чем достигается перенесение ОЦТ системы вперед или назад. Этот способ в сочетании с положением водителя «свешивание вправо» дает максимально возможное перенесение ОЦТ вправо.

При прохождении извилистых участков, а также участков, имеющих выбоины и требующих дополнительной амортизации, во время выполнения смещения лучше рекомендовал себя способ «работа у крыла». С этой целью на правом углу платформы оборудуется подножка (см. рис. 89), а на крыле коляски — поручень. Правое колено согнуто, стопа стоит на подножке. Внутренняя часть голени прижата к внешней стороне крыла. Левая нога также согнута, внутренняя часть голени и часть бедра прижаты к внутренней части крыла. В нормальном положении колясочник «сгруппирован». За очень короткое время он может отклониться вправо или влево или вернуться в свое обычное положение. Кроме того, он имеет возможность амортизировать, сгибая ноги в коленных суставах.

Оборудовав коляску дополнительной площадкой, расположенной перед колесом коляски и соответствующим поручнем, можно использовать прием прохождения правого поворота, заимствованный из техники шоссейно-кольцевых гонок.

В этом случае колясочник фиксирует ступни ног на площадке перед колесом коляски. Максимально сгибаясь в тазобедренном суставе, он выносит таз по прямой, перпендикулярной плоскости мотоцикла, и опускает его как можно ниже к плоскости движения, руками удерживаясь за поручень. Коленный сустав максимально распрямлен.

Используя этот прием, можно смещать ОЦТ максимально вправо, что является существенным достоинством такого способа. Однако быстро переходить из одного положения в другое (например, в нормальную стойку) колясочник

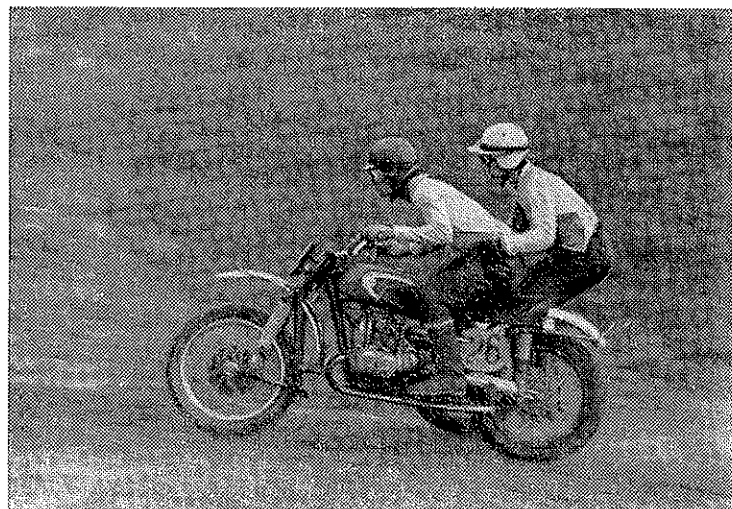
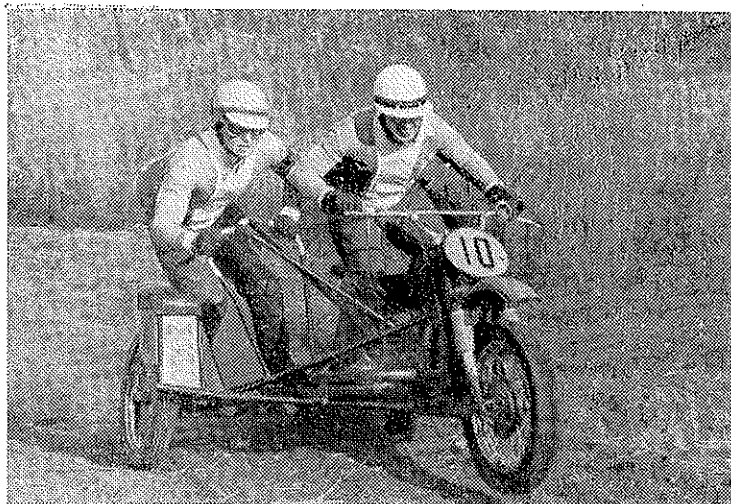


Рис. 90. Разгон мотоцикла.

не может, поэтому прием может использоваться только на длинных правых поворотах.

Смещение влево (см. рис. 82, 85) выполняется следующим образом: колясочник переносит свой центр тяжести на левую сторону, вставая рядом с задним колесом или садясь на специальную подушку на заднем крыле. Для выполнения приема он может отклонить корпус влево или встать на подножку, укрепленную непосредственно на оси заднего колеса, перекинув левую ногу через крыло. Совершая эти смещения, колясочник держится за специальные дополнительные поручни или за самого водителя.

Вставая на ось заднего колеса, колясочник уменьшает отскакивание его от неровностей на трассе и увеличивает его загрузку; одновременно происходит смещение центра тяжести колясочника влево, что смещает ОЦТ влево, а это необходимо на левом повороте или правом косогоре.

В таком виде выполняются нормальная стойка и предельное смещение правое или левое. Все остальные элементы выполняются связано друг с другом. Например, делая левое смещение в задней стойке, колясочник, стоя у заднего колеса, оттягивается назад.

Система Э — М чрезвычайно динамична, поэтому нельзя указать строго фиксированные положения водителя и колясочника. Они все время меняют свои положения в зависимости от величины сцепления колес с грунтом, скорости и траектории движения. Можно указать лишь направления перемещения экипажа и то, в какой степени это противодействует силам и моментам, влияющим на устойчивое движение мотоцикла.

Используя основные положения и рекомендации по их применению, экипаж во время тренировок вырабатывает и закрепляет свой стиль езды.

В рассмотренных положениях колясочник, перемещаясь по коляске, выполняет роль противовеса, однако, если экипаж достаточно хорошо понимает и «чувствует» друг друга, колясочник может более активно участвовать в управлении мотоциклом, сообщая системе Э — М дополнительные вращательные моменты.

С этой целью он может при движении по прямой «поддергивать» за поручень, стараясь вызвать отрыв переднего колеса от грунта. Подобным образом работает колясочник и на поворотах.

СТАРТ И РАЗГОН

Поведение мотоцикла с коляской в момент старта существенно отличается от мотоцикла-одиночки, хотя двигаться мотоцикл вперед заставляет одна и та же сила — сила тяги. Развиваемый двигателем крутящий момент M_k , подводится через механизмы силовой передачи к заднему колесу, заставляет его вращаться вокруг своей оси и воздействовать на дорогу окружной силой P_k (рис. 75), причем участок покрышки в точке контакта ее с дорогой стремится проскользнуть по дороге. Этому мешает сила трения T , возникающая вследствие сцепления покрышки с дорогой и являющаяся реакцией со стороны дороги на действие окружной силы P_k . Эта реакция и заставляет мотоцикл двигаться вперед.

Если окружная сила P_k станет больше силы трения T , то заднее колесо начнет буксовать, движение вперед прекратится. Поэтому сила T , заставляющая мотоцикл двигаться вперед, преодолевая сопротивления движению, называется силой тяги. Сила тяги возрастает с увеличением мощности двигателя и величины сцепления покрышки с дорогой.

Сила сопротивления качению переднего колеса X_1 , направленная по прямой, соединяющей точки касания колес с грунтом, препятствует движению, но так как она направлена по линии действия силы T , то бокового смещения не вызывает.

Иначе обстоит дело с силой X_3 — сопротивлением качению колеса коляски. Эта сила, действуя на плече B , создает момент относительно точки касания заднего колеса с дорогой, который стремится повернуть мотоцикл вправо.

Кроме этого, на систему действует сила инерции P_i . Сила P_i , действующая на плече m , создает момент, тоже стремящийся повернуть систему вправо.

Итак, во время старта на систему Э — М действует суммарный момент $M_{пов}$, стремящийся повернуть систему вправо, т. е. препятствующий прямолинейному движению.

Экипаж своими действиями уменьшает величину этого момента.

Из рис. 75 видно, что вращающий момент, обусловленный инерцией P_i , можно уменьшить, если уменьшить плечо m и величину ускорения мотоцикла.

С этой целью за счет действий экипажа ЦТэ смещают влево, что приводит к смещению влево ОЦТ.

При смещении общего центра тяжести влево уменьшается составляющая силы тяжести, прижимающая колесо коляски к земле G_3 . За счет этого уменьшается сила трения колеса коляски, т. е. уменьшается момент силы X_3 , тоже поворачивающий систему вправо.

Итак, смещение ЦТэ влево уменьшает действие $M_{пов}$

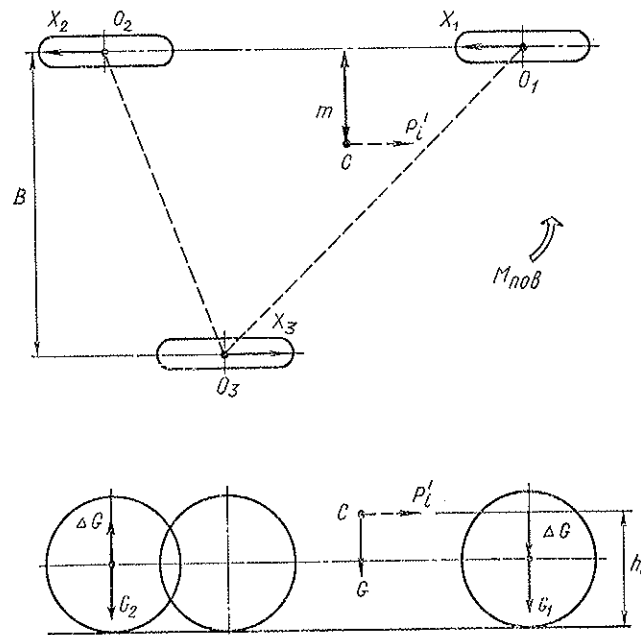


Рис. 91. Действие сил при торможении.

В момент старта важно сообщить мотоциклу максимальное ускорение. Из физики известно, что $a = \frac{T}{m}$, т. е. ускорение прямо пропорционально силе, заставляющей систему двигаться вперед, и обратно пропорционально массе системы. Величина силы, заставляющей мотоцикл двигаться вперед, зависит от усилия, сжимающего покрышку о грунт, и коэффициента сцепления между ними, т. е.

$$T = F_{тр} = G_2 \cdot \varphi,$$

где G_2 — вес системы, приходящийся на заднее колесо;
 φ — коэффициент сцепления.

Как отмечалось выше, сила тяги T равна силе трения $F_{тр}$, но если крутящий момент M_k будет велик, то P_k будет $> T = F_{тр}$ и колесо начнет буксовать. Во избежание этого применяют специальные покрышки (кроссовые) и увеличивают загрузку заднего колеса, т. е. величину G_2 . Для этого необходимо сместить ОЦТ системы назад, применяя задние стойки и посадки.

Для дополнительной загрузки заднего колеса и разгрузки переднего используется также сила инерции P_i , приложенная к ОЦТ и направленная против движения системы (рис. 75).

Момент силы инерции P_i на плече h_c стремится опрокинуть мотоцикл назад (когда P_i станет больше G) или поднять переднее колесо.

Загрузка заднего колеса под действием инерционных сил возрастает с повышением общего центра тяжести, увеличением веса системы, смещением центра тяжести к оси заднего колеса. Наибольшая величина силы трения $F_{тр}$ достигается, когда переднее колесо отрывается от грунта. Старт с небольшим отрывом переднего колеса или хотя бы с сильно разгруженным колесом является наиболее выгодным.

Подготовка к старту

Техника старта на мотоцикле с коляской в значительной мере зависит от состояния трассы.

Рассмотрим старт на трассах с низким коэффициентом сцепления колес (глинистых, снежных и т. д.) и с высоким коэффициентом сцепления (твердый грунт, асфальт).

В первом случае водитель принимает положение «задняя левая посадка», увеличивает загрузку заднего колеса и уменьшает величину поворачивающего момента. Если коляска очень легкая, водитель может ограничиться только задней посадкой. Колясочник в момент старта стоит на земле вблизи заднего колеса справа.

Такое положение колясочника в момент трогания с места необходимо потому, что при стартах на подобных грунтах возникающее буксование, как правило, препятствует отрыву переднего колеса, т. е. полностью использовать мощность двигателя не удастся. В этом случае для получения нужного ускорения выгоднее снизить массу стартующей системы, поэтому колясочник и стоит на грунте.

Во втором случае водитель занимает положение «задняя левая посадка» или «стойка», а колясочник, стоя в коляске, принимает крайнее левое положение.

При старте с твердого грунта переднее колесо легко поднимается, поэтому водитель, находясь в стойке, перемещениями корпуса легко регулирует загрузку переднего колеса. Колясочник в задней левой стойке уменьшает величину поворачивающего момента и увеличивает загрузку колеса.

Правда, в этой позиции масса стартующей системы будет выше, чем в предыдущем случае, однако отсутствие буксования позволяет максимально использовать тяговую силу.

После того как исходная позиция занята, за 10—15 с до старта включается соответствующая передача. При старте на снегу или ледяной поверхности целесообразно включить вторую передачу, так как в этом случае легче устранить возникающую пробуксовку заднего колеса.

Чем больше загружено заднее колесо и лучше сцепление с грунтом, чем резче отпускается сцепление, тем выше держат исходные обороты двигателя. За 3—5 с до старта следует установить те обороты, на которых экипаж будет стартовать.

Водитель и колясочник сосредоточивают внимание на судье-стартере или на стартовой машине. Одновременно водитель должен помнить о предстоящем движении рычагом сцепления и быть готовым к нему. Иначе он затратит лишнее время, которое пойдет на установление связи «сигнал — восприятие — анализ — ответ».

Трогание

В момент трогания начинают действовать все силы и моменты, о которых говорилось раньше. Водитель в обоих случаях старта загружает заднее колесо. Это достигается быстрым и плавным включением сцепления с точной подачей газа и перемещениями корпуса. Колясочник в первом случае в момент трогания толкает мотоцикл вперед, делает один или два шага и впрыгивает в коляску. Очень важно, чтобы та инерция, которую приобрел колясочник, двигаясь по дороге, дополнительно воздействовала на мотоцикл. Значит, колясочник должен так рассчитать свои усилия, чтобы они совпали с началом движения вперед. Во втором

случае, стоя в коляске, колясочник делает движение, которое как бы толкает мотоцикл вперед.

Типичная ошибка колясочника на старте — дерганье назад, т. е. колясочник пропускает момент старта и при начале движения по инерции отклоняется назад.

Разгон

Разгон бывает не только после старта, но и после преодоления препятствия, поворота и т. д. Во время разгона мотоциклу сообщается максимальное ускорение, значит, необходимо обеспечить максимальную силу тяги при достаточном сцеплении покрышки с грунтом.

Наилучшим положением водителя при разгоне является задняя или левая задняя стойка. На рис. 90 показан пример разгона, когда водитель использует заднюю стойку. В этой позиции максимально загружено заднее колесо, во-первых, за счет смещения общего центра тяжести назад и, во-вторых, за счет того, что ОЦТ поднимается, и сила инерции, способствующая разгрузке переднего колеса, действует на большем плече, создавая увеличенный момент. В то же время величина силы инерции при разгоне меньше, чем при троганье, и момент, поворачивающий мотоцикл вправо, имеет меньшую величину.

При разгоне водитель может занять и положение посадки (см. рис. 90). Поэтому колясочник при разгоне смещается несколько влево или занимает положение основной стойки. Из этого положения он может быстро переходить в левую и правую стойки, если будут возникать соответствующие опрокидывающие моменты.

Желательно производить разгон с небольшим отрывом переднего колеса. Переключение на следующие передачи производят, не сбрасывая газа и не выжимая сцепления. Следует быстро набирать обороты на каждой передаче, «недобор» их приводит к увеличению времени разгона. Так же вредно и доведение оборотов двигателя до максимальных, так как это вызывает излишнее буксование и снижение крутящего момента.

При движении по скользким трассам заднее колесо часто начинает буксовать. В этом случае следует прикрыть ручку газа, а затем плавно добавить газ, восстанавливая необходимое сцепление.

Торможение

В зависимости от обстановки и рельефа трассы то и дело приходится увеличивать или уменьшать скорость, т. е. за разгоном нередко следует торможение. Тормозить можно как тормозами, так и двигателем, а одновременное действие тем и другим называется комбинированным торможением.

Тормозя двигателем, водитель закрывает ручку газа и при необходимости переходит на более низкие передачи. Эффективность торможения двигателем зависит от общего передаточного соотношения трансмиссии, компрессии двигателя и регулировки карбюраторов. Изношенный двигатель с плохой компрессией не позволяет тормозить эффективно. Торможение двигателем будет также безуспешным, если карбюраторы отрегулированы таким образом, что велики холостые обороты. Многие спортсмены для улучшения эффективности торможения двигателем во время летних кроссов регулируют карбюраторы так, чтобы холостые обороты практически отсутствовали, т. е. при закрытой ручке двигатель глохнет. Но для многодневных соревнований этот способ применять не следует.

При торможении двигателем или задним тормозом на заднее колесо со стороны дороги начинает действовать сила, направленная против движения мотоцикла. Она и является тормозной силой (рис. 91).

Тормозная сила не должна быть больше силы сцепления колес с дорогой. В противном случае происходит блокировка, колесо перестает вращаться, начинается скольжение и тормозной путь увеличивается, ибо сцепление шины с дорогой при скольжении хуже, чем при вращающемся колесе. При торможении нагрузка на заднее колесо уменьшается, а на переднее увеличивается. Поэтому на спуске возможно опрокидывание системы Э — М через переднее колесо.

При торможении возникают также силы, действующие в горизонтальной плоскости. Момент $M_{пов}$ стремится повернуть мотоцикл влево, поэтому нужно сместить центр тяжести так, чтобы его проекция проходила через прямую, соединяющую след переднего и заднего колес.

При прохождении левого поворота момент $M_{пов}$ следует использовать для облегчения поворота.

Действие поворачивающего момента особенно сильно проявляется на скользких трассах.

При торможении экипаж своими действиями должен

нейтрализовать поворачивающий и опрокидывающий моменты и увеличить силу трения тормозящих колес. Действия водителя при торможении на мотоцикле с коляской не отличаются от подобных действий гонщика на мотоцикле-одиночке.

Подходя к препятствию, водитель принимает заднюю посадку или стойку и сбрасывает газ. Положение стойки лучше принимать на неровностях. Следует помнить, что в стойке увеличивается плечо силы инерции, стремящейся опрокинуть мотоцикл. Чем позже сбрасывается газ, тем сильнее надо тормозить, тем больше можно выиграть на данном участке.

Одновременно со сбрасыванием газа водитель переключает передачи, не выжимая сцепления, и тормозит ножным тормозом. Далее двумя или тремя пальцами захватывает рычаг ручного тормоза и наращивает тормозное усилие.

При торможении на скользком грунте для эффективного торможения рычаги нажимают несколько раз, не доводя колеса до блокировки. Наиболее эффективно комбинированное торможение. Тормозить передним тормозом эффективнее, чем задним.

Во время торможения на прямой колясочник занимает левую боковую стойку, т. е. стоит рядом с задним колесом на полусогнутых ногах. Этим он смещает ОЦТ влево и назад, уменьшая поворачивающий момент и увеличивая нагрузку заднего колеса.

При торможении на крутом спуске водитель и колясочник выполняют оттяжку.

После достижения нужной скорости водитель отпускает рычаг и педаль. Рычаг переднего тормоза отпускается несколько раньше.

Следует помнить, что мотоцикл с коляской обладает большой инерцией, поэтому после торможения обороты двигателя должны сохраниться достаточно высокими, иначе последующий разгон займет много времени. Это достигается выбором соответствующей передачи при торможении.

ПРЕОДОЛЕНИЕ ПОВОРОТОВ

Разница в управлении между мотоциклом с коляской и мотоциклом-одиночкой при прохождении поворотов заключается в том, что мотоцикл с коляской не может быть наклонен внутрь дуги поворота.

Двигаться по дуге поворота мотоцикл заставляет вынуждающая сила, возникающая в результате поворота переднего колеса, при этом возможно такое положение, когда одно из внутренних (относительно поворота) колес освободится от вертикальной силы, и мотоцикл опрокинется вокруг оси, соединяющей точки контакта наружных колес с дорогой, на внешнюю сторону дуги поворота.

Чем выше скорость прохождения поворота, тем больше вероятность опрокидывания. Основная задача экипажа на повороте — компенсация опрокидывающих моментов, обеспечивающая прохождение поворотов с максимальной возможной скоростью. Рассмотрим силы, действующие на мотоцикл, и способы их компенсации при прохождении поворотов.

Правый поворот

На систему Э — М при прохождении поворота, кроме веса G и соответствующих ему реакций колес Z_1, Z_2, Z_3 , действует еще и центробежная сила P_c , направленная по радиусу от центра поворота. Передаваясь через мотоцикл и шину на грунт, она вызывает появление противодействующей силы Y_k . При этом момент $M_{опр}$ от пары сил P_c и Y_k , действующих на плече h_c старается опрокинуть мотоцикл, а момент $M_{уд}$ от пары сил G_A и Z_k , действующих на плече m , стремится удержать мотоцикл от опрокидывания.

Если построить равнодействующую R центробежной силы P_c и веса G , то для того, чтобы коляска мотоцикла не поднималась, она должна проходить внутри площади опоры мотоцикла (рис. 92, точка A). Когда она выйдет за ось $O_1 O_2$, точка A' , коляска мотоцикла поднимается. Тотчас начнет действовать дополнительный момент от составляющей веса G_3 на плече B , противодействующий опрокидыванию и добавляющийся к моменту $M_{уд}$. Если этот суммарный момент будет все же меньше, чем $M_{опр}$, то мотоцикл перевернется.

Избежать опрокидывания можно разными способами.

Так, смещая общий центр тяжести вниз, мы уменьшаем плечо h_c сил, стремящихся опрокинуть мотоцикл, и равнодействующая R не выходит за ось $O_1 O_2$. Для сни-

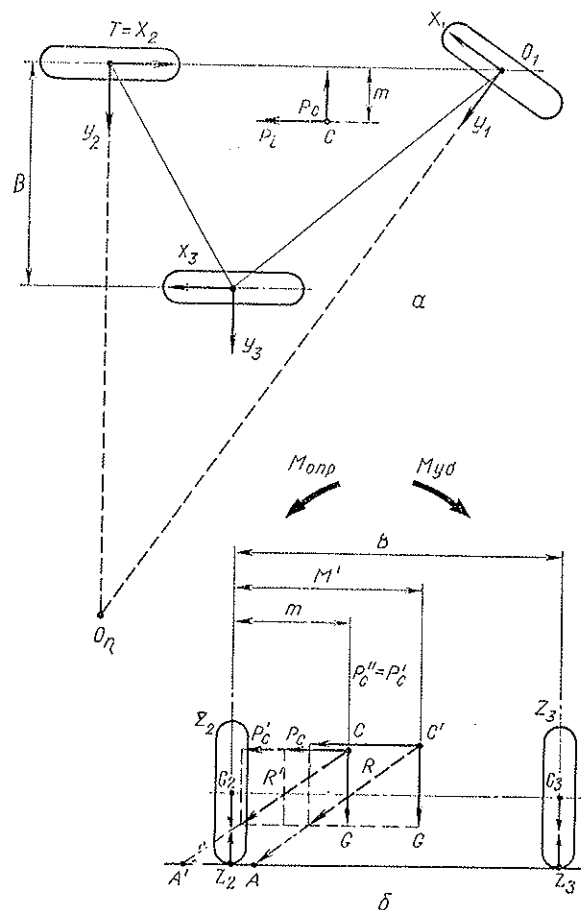


Рис. 92. Силы, действующие на мотоцикл при прохождении правого поворота
 а — в горизонтальной плоскости; б — в вертикальной плоскости.

жения центра тяжести водитель занимает положение посадки, а колясочник приседает как можно ниже.

Уменьшая плечо опрокидывающих сил, нужно увеличивать плечо сил, препятствующих опрокидыванию. С этой целью центр тяжести необходимо смещать вправо в сторону коляски. Водитель в таком случае занимает одно из правых положений, а колясочник выходит вправо по радиусу поворота.

На практике эти способы применяются порознь или вместе в зависимости от ситуации, которая сложится после прохождения поворота. Если необходимо снизить и сместить ОЦТ, колясочник занимает позицию «смещение вправо» на крыле или сиденье, а водитель применяет позицию «свешивание вправо» (см. рис. 86). Если эти методы не предотвращают опрокидывания, водитель может снизить скорость или увеличить радиус прохождения поворота. В обоих случаях уменьшается величина центробежной силы P_c и равнодействующая R возвращается за ось O_1O_2 .

Радиус поворота и скорость движения мотоцикла на повороте без заноса зависят от коэффициента трения между шиной и дорогой при боковом скольжении.

На практике вес мотоцикла распределяется на колеса по-разному, поэтому при поворотах возможны заносы отдельных колес. Кроме этого, возникают ситуации, когда разные колеса находятся на поверхностях с разными коэффициентами сцепления (грунт и песок и т. п., и грунт и снег и т. п.), что также приводит к заносу отдельных колес.

Занос мотоцикла, если он не вызван специально, приводит к снижению скорости, поэтому для его устранения водитель должен снизить скорость и повернуть руль в сторону заноса.

При повороте направо заднее колесо и колесо коляски заносит влево, водитель для прекращения заноса тоже выворачивает руль влево и с прекращением заноса восстанавливает прежнее положение. Колясочник должен в этот момент быть готов перейти из правого положения в нормальную стойку для того, чтобы загрузить заднее колесо мотоцикла. По окончании заноса колясочник возвращается в исходное положение.

На практике поворот с постоянной скоростью происходит редко, а при изменениях скорости начинает дополнительно действовать сила инерции, так же как и при разгоне или торможении. Сила инерции, возникающая при ускоренном прохождении правого поворота, способствует выполнению поворота, так как на плече m вместе с силой тяги она создает дополнительный момент, способствующий повороту мотоцикла вправо. Этот момент увеличивается с увеличением плеча, то есть при смещении ОЦТ вправо. Возникновение этого момента способствует переводу мотоцикла в движение с заносом на правом повороте.

Прохождение правого поворота с буксованием и заносом заднего колеса (см. рис. 94) является одним из эффективных приемов вождения мотоцикла с коляской на кроссе. В этом случае удается, во-первых, поддержать высокие обороты двигателя, а во-вторых, снизить действие центробежной силы, так как из-за того, что мотоцикл движется под углом, центробежная сила частично компенсируется силой тяги заднего колеса, что приводит к быстрому прохождению правого поворота.

Левый поворот

При прохождении левых поворотов за счет действия центробежной силы тоже возникает опрокидывающий момент (см. рис. 82, 85, 95). Внутренним колесом относительно центра поворота является заднее, поэтому опрокидывание происходит вокруг оси, соединяющей точки контакта переднего колеса и колеса коляски с дорогой. Однако при левом повороте силы, препятствующие опрокидыванию, действуют на плече ($B - m$) гораздо большем, чем при правом повороте, поэтому способность мотоцикла к опрокидыванию в этом случае значительно меньше.

Для уменьшения величины опрокидывающего момента при левом повороте нужно также уменьшить плечо, на котором действует центробежная сила, т. е. снизить общий центр тяжести. Следует также сместить общий центр тяжести назад и влево, ближе к оси и даже за ось заднего колеса.

Для компенсации опрокидывающих моментов колясочник занимает заднее левое положение, вплоть до предельного, а водитель принимает одно из задних положений, обеспечивая при этом и необходимую загрузку переднего колеса.

На устойчивость мотоцикла против опрокидывания на левом повороте влияет также и сила инерции, возникающая как при разгоне, так и при торможении. При торможении сила инерции направлена вперед и, складываясь геометрически с центробежной силой, дает равнодействующую, которая увеличивает опрокидывающий момент. Ускорение уменьшает вероятность опрокидывания, но способствует возникновению заноса.

Как правило, при выполнении левого поворота быстрее начинается занос, чем опрокидывание.

Техника прохождения поворотов

В соответствии с принятой в мотоспорте методикой выделим отдельные фазы прохождения поворота. Всего их четыре: подход к повороту, вход в поворот, движение по дуге и выход из поворота.

Подход к повороту является общей фазой для правого и левого поворотов. Эта фаза начинается с момента, когда экипаж увидит поворот, и заканчивается торможением перед поворотом.

Приближаясь к повороту, водитель намечает примерную траекторию его прохождения. При этом следует иметь в виду, что движение по наибольшему радиусу уменьшает влияние опрокидывающих моментов и позволяет проходить поворот с повышенной скоростью. Поэтому траекторию строят так, чтобы обеспечить наиболее пологую дугу прохождения поворота (рис. 93), если не требуется срезать поворот из соображений тактики.

Приближаясь к правому повороту, мотоцикл направляют ближе к левой бровке, чтобы увеличить радиус: при подходе к левому повороту, наоборот, занимают правую бровку. Переход этот следует растягивать, чтобы избежать влияния противодействующих сил.

Водитель в этой фазе находится в стойке или посадке, колясочник — в нормальной стойке. Тормозить можно как при перестроении, так и после него, в зависимости от характера трассы перед поворотом. Целесообразно торможение комбинированное, причем включают передачу, на которой предполагается проходить весь поворот. Переключение передач проводят не выжимая сцепления. Если необходимо пройти при переключении несколько передач, то каждую следующую передачу включают с некоторым интервалом. Следует чувствовать момент включения очередной передачи, ибо при слишком раннем включении возможен занос из-за сильного торможения двигателем.

Торможение должно быть резким, эффективным. Это даст возможность до начала торможения двигаться с большей скоростью. Торможение заканчивают в том месте, где прямая сопрягается с дугой поворота (см. рис. 93а).

Вход в поворот — это небольшой участок на переходе от прямой к дуге. Эта фаза начинается с окончанием торможения и заканчивается с началом действия центробежных сил. В конце входа в поворот экипаж должен

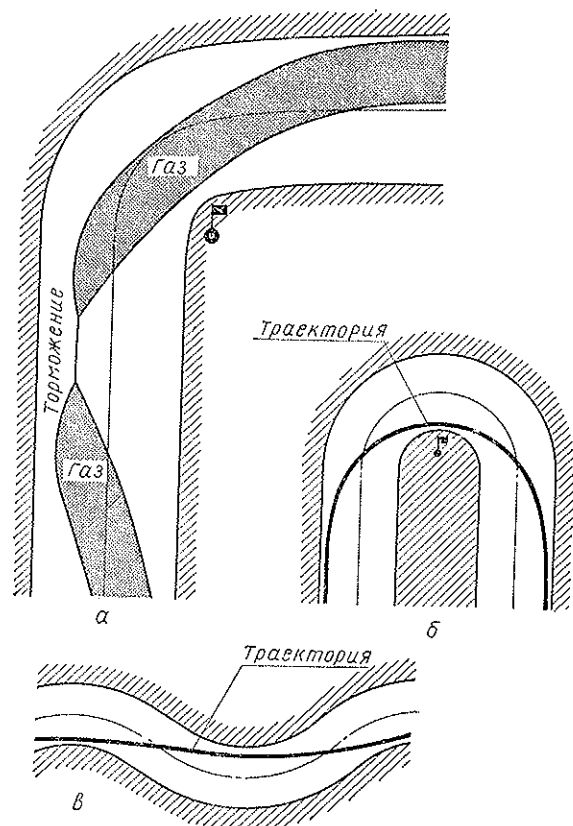


Рис. 93. Траектории прохождения поворотов:
 а — моменты подачи газа и торможения в повороте; б — наиболее скоростная траектория; в — траектория прохождения S-образного поворота.

занять положения, в которых он будет двигаться по дуге поворота. От того, какой поворот предполагается осуществить, зависят и методы прохождения этого небольшого участка.

Рассмотрим сначала *правый поворот без заноса*. В конце торможения водитель начинает поворачивать руль вправо. Сам он при этом начинает занимать одно из правых положений стойки или посадки. Целесообразнее проходить повороты в положении «посадка», так как в этом

случае уменьшается плечо действия центробежной силы. Однако если поверхность дороги на повороте очень неровная, то скорость снижают, водитель проходит поворот в стойке, колясочник перемещается вправо.

Экипаж занимает такие положения, которые обеспечивают необходимую загрузку колес, особенно переднего, уравнивают появляющиеся далее опрокидывающие силы и создают свободу перемещений. Эти движения следует производить быстро, но плавно, ибо при резких перемещениях возникают дополнительные моменты сил, препятствующие прохождению поворота.

С завершением торможения водитель плавно начинает прибавлять газ, не допуская отрыва колес от грунта. Так как ускорение способствует выполнению правого поворота, то на дугу поворота следует выезжать плавно, набирая газ.

Теперь рассмотрим методику входа в поворот, если предполагается *правый поворот с заносом*. Тут важно достаточно хорошо загрузить переднее колесо, для чего водитель стремится занять положение нормальной или передней посадки.

С окончанием торможения водитель поворачивает руль вправо и эффективным прибавлением газа вызывает пробуксовку заднего колеса. Прибавление газа осуществляется одновременно с поворотом руля. Так возникает занос заднего колеса.

Если двигатель недостаточно мощный, можно рекомендовать следующий способ обеспечения заноса: в последней фазе торможения на короткое время выжимают сцепление; увеличивают обороты двигателя и резко отпускают сцепление; когда задняя часть мотоцикла начинает уходить в сторону, поворачивают руль в сторону заноса (влево) и увеличивают до необходимой величины газ. Корректируя движение руля и регулируя подачу газа, удерживают мотоцикл на дуге поворота.

При входе в *левый поворот* торможение начинают позже, так как инерционные силы способствуют выполнению этого поворота. Однако возможно опрокидывание, поэтому начало торможения надо «почувствовать».

Водитель и колясочник при входе в поворот занимают заднее левое положение, причем чем круче поворот, тем больше смещение.

Движение по дуге — основная фаза прохождения поворота. При ее выполнении мотоцикл следует

вести так, чтобы максимально использовать сцепление шин с грунтом и двигаться по заданной дуге, препятствуя опрокидывающим силам. Техника выполнения поворота также зависит от того, правый или левый поворот осуществляет водитель. Правый поворот можно делать с заносом или без заноса, но в любом случае не следует тормозить.

Поворот без заноса выполняется при ускоренном или равномерном движении. На дугах большого радиуса возможно даже включение более высоких передач. Водитель обеспечивает необходимую загрузку колес с одновременным уравниванием опрокидывающих сил, принимая нормальную или переднюю посадку с правым смещением или свешиванием. Колясочник находится в положении предельного правого смещения. Начав движение по дуге в таком положении, далее водителю следует сместиться постепенно назад, для лучшей загрузки заднего колеса. Меняя посадку, водитель также может регулировать радиус поворота и точность маневрирования.

Поворот с заносом осуществить сложнее. Так как занос был обеспечен еще в фазе входа в поворот, то, двигаясь по дуге, надо сохранить это состояние. Экипаж занимает те же позиции, что и в предыдущем случае.

При передних положениях водителя переднее колесо имеет надежное сцепление, что позволяет более точно обеспечивать необходимую траекторию прохождения, а разгруженное заднее колесо дает возможность выполнить поворот с заносом. Однако при передних положениях водителя не удастся набрать достаточную скорость при движении по второй половине дуги и при выходе из поворота. Поэтому при выполнении правого поворота целесообразно водителю начать прохождение по дуге, заняв передние положения (передняя стойка или посадка), затем, по мере прохождения дуги, сместиться назад. Необходимую траекторию движения водитель обеспечивает выравнивающими движениями руля, который слегка вывернут влево, и подачей газа. Дуга поворота проходит с ускорением.

Меняя посадку, водитель также регулирует радиус поворота и точность маневрирования. Колясочник небольшими перемещениями поправляет положение системы на дуге поворота.

Левый поворот требует своей методики. Торможение частично продолжается и при движении по дуге, а закон-

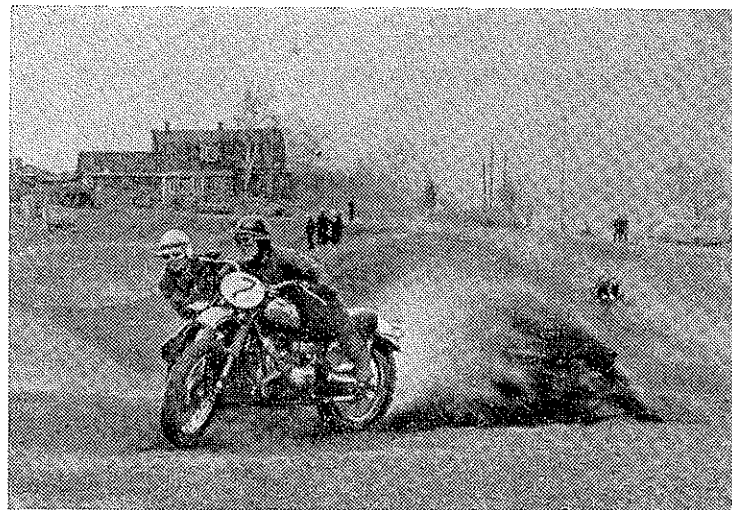


Рис. 94. Прохождение правого поворота с заносом заднего колеса.

чив тормозить, водитель плавно прибавляет газ, сообщая мотоциклу необходимое ускорение.

Следует знать, что торможение увеличивает возможность опрокидывания, а ускорение уменьшает, но способствует возникновению заноса, поэтому левый поворот тоже можно проходить с заносом. При этом возникает занос и заднего колеса и колеса коляски.

При входе в левый поворот водитель принимает положение задней посадки или стойки, а колясочник находится или в задней левой стойке или в положении предельного левого смещения. При движении по дуге водитель постепенно перемещается вперед для обеспечения загрузки переднего колеса (рис. 95б).

В ы х о д и з п о в о р о т а начинается несколько раньше того места, где дуга сопрягается с прямой. В этой фазе экипаж обеспечивает максимальное ускорение и точность выхода. Еще в начальной фазе поворота руля экипаж переходит в положения, необходимые для движения по прямой. Так, на правом повороте водитель в конце движения по дуге уже занимает нужное положение; что касается левого поворота, то водитель и находился в этом положении, если поворот был некрутым. На крутом левом повороте водитель

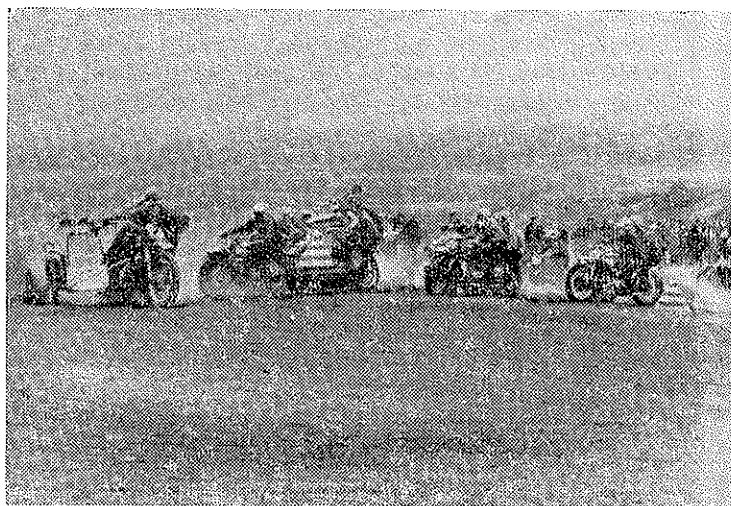
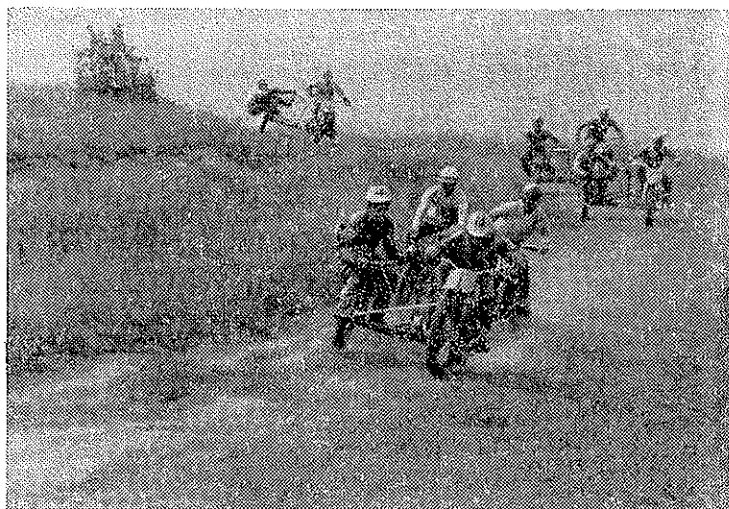


Рис. 95. Динамика прохождения правого поворота (а) и левого поворота (б) группой гонщиков.

из положения «свешивание влево» переходит в положение «задняя посадка». После правого поворота водитель переходит в основную стойку, а далее — в нормальную левую стойку. После левого поворота — в нормальную левую стойку. Закачивая поворот руля, водитель увеличивает подачу газа, т. е. начинает разгон. Дальнейшее переключение передач осуществляется без выжима сцепления и сбрасывания газа.

Типичные ошибки при выполнении поворотов

Раннее торможение перед поворотом происходит, если водитель недостаточно чувствует скорость прохождения поворота и боится сбрасыванием газа. Обнаружив это, он начинает опять прибавлять газ уже на дуге поворота, мотоцикл выносит с дуги — водитель убавляет газ и т. д. Другая крайность — это вход в поворот на очень большой скорости и как следствие — вынос машины с дуги поворота. Чтобы избежать таких ошибок, следует начинать отрабатывать прохождение поворотов при подходе к ним на небольших скоростях, постепенно их увеличивая и следя за четким прохождением поворота.

Часто колясочник запаздывает занять свое положение при входе или выходе из поворота. Эти ошибки проявляются в том, что в первом случае мотоцикл стремится опрокинуться, а во втором — вместо движения по прямой мотоцикл начинает тянуть в сторону (особенно это заметно на правом повороте).

Вынос мотоцикла на большой радиус объясняется плохой загрузкой переднего колеса. Водителю следует занять положение ближе к рулю. Иногда мотоцикл выносит из поворота вследствие того, что водитель выжимает сцепление. Этого делать не следует.

Поднимание коляски при прохождении правого поворота объясняется недостаточной компенсацией опрокидывающих сил и зачастую происходит потому, что водитель не принял положение «свешивание вправо», а надеялся на достаточную компенсацию этого момента колясочником. В этом случае водителю следует перенести всю тяжесть тела вправо или увеличить радиус поворота.

Действия колясочника на повороте

При прохождении правого поворота (с целью ускорения входа в поворот и быстрого прохождения первой половины дуги, особенно на поворотах малого радиуса) колясочник, заняв правую стойку, дергает коляску за поручень, стараясь сообщить ей вращательное движение вокруг ОЦТ. Это движение выполняется одновременно с поворотом водителем руля вправо и облегчает возникновение заноса.

Во время левого поворота, одновременно с поворотом руля влево, колясочник переходит из основной стойки влево и при этом старается оттолкнуться правой ногой от края коляски, упираясь в ее крыло. Мотоцикл получает дополнительный момент, вращающий его влево.

Эти приемы весьма эффективны на скользких трассах. Повороты в этом случае осуществляются с заносом, а водитель имеет возможность лучше загрузить заднее колесо.

ПРЕОДОЛЕНИЕ НЕРОВНОСТЕЙ

Кроме поворотов, на трассах кросса и многоборья спортсменам приходится преодолевать различные неровности: бугры, канавы, уступы и выступы. Если их высота или глубина больше метра, то бугор называется валом, канава — впадиной, уступ — спуском, выступ — подъемом. Спуск или подъем, имеющий дополнительный поперечный наклон, называется косогором.

При преодолении неровностей устойчивость системы Э — М нарушается, поэтому экипаж, занимая определенные положения из числа рассмотренных выше и применяя специальные приемы, стремится уравновесить внешние силы, выводящие систему из устойчивого состояния. Экипаж пытается выпрямить траекторию общего центра тяжести системы и заставить ее двигаться так, чтобы центры тяжести отдельных частей системы перемещались параллельно друг другу. Маневры, с помощью которых удается это сделать, называются приемами амортизации.

Во время движения по неровностям мотоцикл может опрокинуться вокруг переднего или заднего колеса: в таком случае говорят о потере продольной устойчивости. Опрокидывание вокруг оси, соединяющей точки контакта переднего и заднего колес с грунтом (как при правом повороте),

означает потерю поперечной устойчивости. При опрокидывании мотоцикла вперед относительно оси, соединяющей точки контакта переднего колеса и колеса коляски (O_1O_3), и назад относительно оси, соединяющей точки контакта заднего колеса и колеса коляски (O_2O_3), считают, что потеряна как продольная, так и поперечная устойчивость.

В статическом состоянии, как было рассмотрено выше, запас устойчивости мотоцикла во всех направлениях характеризуется пирамидой устойчивости. Если проекция центра тяжести выходит за пределы основания пирамиды устойчивости $O_1O_2O_3$, то мотоцикл опрокидывается. Во время движения на систему Э — М действуют и динамические силы, улучшающие устойчивость в одном направлении и ухудшающие в другом. С учетом этого и оценим устойчивость системы «экипаж — мотоцикл» при преодолении отдельных неровностей, но для упрощения будем рассматривать устойчивость только в двух плоскостях — продольной и поперечной. Соответственно в этих же плоскостях будем рассматривать и углы равновесия.

Продольная устойчивость

Продольная устойчивость определяется продольным равновесием, которое зависит от переднего и заднего углов равновесия (рис. 96). Передний $\alpha = \angle C^1CF$ и задний $\beta = \angle DCC^1$ углы устойчивости определяются в плоскости P , параллельной оси O_1O_2 и перпендикулярной плоскости опоры.

Углы устойчивости α и β меняются в том случае, когда точка опоры одного из колес мотоцикла становится выше точки опоры другого. Например, на подъеме точка опоры у переднего колеса выше, чем у заднего. Задний угол устойчивости β уменьшается.

Для поддержания устойчивого положения в продольной плоскости водитель и колясочник совершают выравнивающие движения в передне-заднем направлении. В этом случае, меняя положение своих центров тяжести, водитель и колясочник меняют положение ОЦТ, стремясь восстановить первоначальные углы устойчивости. На устойчивость в продольной плоскости влияет сила инерции, возникающая при ускорении и замедлении (см. описание старта и разгона). Сила инерции при разгоне способствует

увеличению переднего угла устойчивости и уменьшению заднего, а сила инерции, возникающая при торможении, действует наоборот.

Если в рассмотренном выше примере при выходе на подъем прикрыть ручку газа, сила инерции, возникающая за счет торможения двигателем, будет способствовать опусканию переднего колеса.

Таким образом, стремясь, допустим, предотвратить опрокидывание через заднее колесо на подъемах и прыжках,

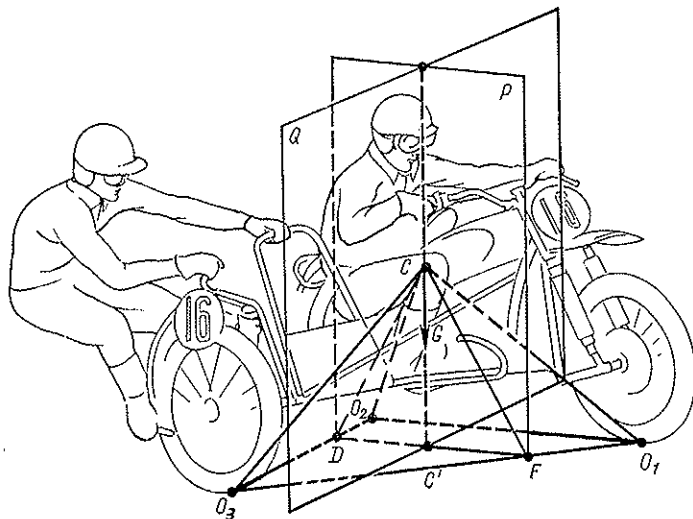


Рис. 96. Пирамида устойчивости мотоцикла с коляской.

используют торможение или принимают передние стойки и посадки. Так, из рис. 77 видно, что водитель для улучшения продольной устойчивости принял положение передней стойки на выходе из подъема. Этого же можно было бы добиться, прикрыв газ на выходе из подъема.

Но гораздо чаще возникает ситуация, когда необходимо предотвращать опрокидывание через заднее колесо: на спуске, после бугра, выступа, перед канавой. Для этого надо или увеличить передний угол устойчивости или применить прием амортизации, позволяющий разгрузить переднее колесо и ослабить удары.

Одним из приемов, увеличивающих передний угол устойчивости, является опережающая стабилизация, т. е.

прохождение неровностей с поднятым передним колесом. Но надо заметить, что на мотоцикле с коляской не следует высоко поднимать колесо, так как возникают моменты, нарушающие поперечную устойчивость.

Приемами, улучшающими амортизацию, являются оттяжка или задние стойки и разгон, выполняемые отдельно или вместе. Они дают возможность разгрузить переднее колесо за счет использования сил инерции. Особо эффективна в этом случае оттяжка, если она выполняется одновременно водителем и колясочником.

Поперечная устойчивость

В отличие от мотоцикла-одиночки мотоцикл с коляской на горизонтальной плоскости находится в состоянии устойчивого поперечного равновесия. Поперечная плоскость Q , в которой рассматривается устойчивость мотоцикла, перпендикулярна продольной плоскости и проходит через ОЦТ. Запас устойчивости в поперечной плоскости можно оценить величиной γ и λ . Угол γ характеризует запас устойчивости при подъеме коляски и опрокидывании относительно оси O_1O_2 . Угол λ характеризует запас устойчивости при подъеме мотоцикла относительно точки опоры колеса коляски. Опрокидывание происходит, как правило, не относительно точки опоры колеса коляски, а относительно оси O_1O_3 (рис. 96).

Потеря устойчивости в поперечной плоскости происходит, если колесо коляски меняет положение относительно оси O_1O_2 , то есть при движении по дороге с поперечным наклоном, при наезде колесом коляски на бугор или выступ. Возможна потеря поперечной устойчивости и при наезде задним колесом на бугор или выступ. В этом случае опрокидывание может произойти сразу относительно оси O_1O_3 .

Для стабилизации системы в поперечном направлении большая роль принадлежит колясочнику, который принимает положение боковых смещений вправо и влево, вплоть до предельных. Водитель для стабилизации использует стойки или посадки со смещением. Для стабилизации системы при наезде колесом коляски на препятствие колясочнику следует быстро присесть, это действие понижает центр тяжести и создает момент, препятствующий опроки-

дыванию. При движении по косогорам возможны поперечные наклоны в сторону от коляски и в сторону коляски (рис. 97а, б).

В первом случае, когда коляска вверху, опрокидывающий момент $M_{опр}$ в поперечном направлении возникает за счет действия составляющей $G_{\sin \theta}$ веса системы. Эта составляющая действует на плече h_c . Составляющая $G_{\cos \theta}$, действующая на плече m , образует момент, препятствующий опрокидыванию, т. е. возникает такая же ситуация, как и при опрокидывании на правом повороте за счет действия центробежной силы.

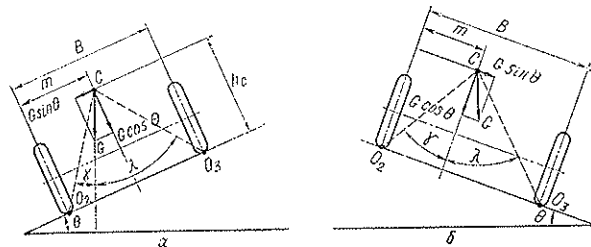


Рис. 97. Поперечная устойчивость мотоцикла:

а — поперечный наклон в сторону от коляски; б — поперечный наклон в сторону коляски.

Пока проекция центра тяжести не выходит за площадь опоры, т. е. $\frac{m}{h_c} \geq tq\theta$, мотоцикл будет двигаться устойчиво.

Для стабилизации системы в поперечном направлении нужно увеличить плечо m и уменьшить плечо h_c , т. е. сместить центр тяжести вправо и вниз. Если косогор образует виражную стенку, т. е. движение происходит по трассе, имеющей не только поперечный наклон, но и радиус, то возникает дополнительно центробежная сила, составляющая которой, перпендикулярная плоскости опоры, стремится прижать к ней мотоцикл, способствует удержанию его на виражной стенке. Чем больше скорость мотоцикла, тем больше величина центробежной силы, поэтому в данном случае для увеличения устойчивости следует увеличить скорость. Экипаж занимает положения, как при прохождении правого поворота.

Если коляска снизу, то устойчивость системы гораздо лучше, чем в предыдущем случае. Опрокидыва-

ющий момент остается прежним, а удерживающий увеличивается, так как плечо действия силы $G_{\cos \theta}$ увеличилось и стало равным $B - m$. Смещая общий центр влево и вниз, еще больше увеличивают устойчивость системы.

Практически опрокидывание происходит вокруг оси O_1O_2 , так же как при левом повороте.

При движении по неровностям вероятность опрокидывания вокруг оси O_1O_2 , как было рассмотрено выше, возникает при встрече переднего колеса с препятствием. В этом случае опрокидывание предотвращает так же, как обеспечивают продольную устойчивость (задние стойки, оттяжки, опережающая стабилизация).

При движении по виражной стенке на мотоцикл дополнительно действует центробежная сила, способствующая его удержанию на вираже. Водитель на виражной стенке занимает положение нормальной стойки или посадки, а колясочник смещается влево.

Безопорное положение

Отрыв всех колес от грунта (рис. 98), например после прыжка, приводит к безопорному положению системы Э — М. В полете система «экипаж — мотоцикл» стремится повернуться вокруг общего центра тяжести. Однако чем больше инерция системы, тем на меньший угол она повернется. Для увеличения инерции нужно как можно дальше друг от друга разнести массы, составляющие систему. Таким образом, изменение взаимного положения водителя, колясочника и мотоцикла позволяет увеличить их общую инерцию и уменьшить угол разворота, благодаря чему обеспечивается стабилизация всей системы Э — М. Этого можно достичь, если водитель примет положение оттяжки влево, а колясочник займет одну из задних низких стоек вплоть до оттяжки. Все это проделывается очень быстро и резко.

Если машина попала в безопорное положение под углом (поднята коляска, высоко поднято переднее или заднее колесо), экипаж в полете стремится выровнять мотоцикл так, чтобы приземление произошло с небольшим подъемом переднего колеса, причем сначала на заднее колесо, а чуть позже — на колесо коляски.

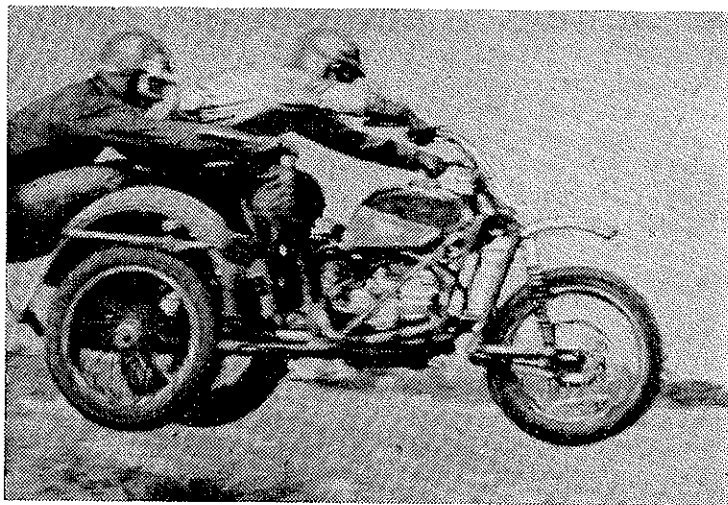


Рис. 98. Выравнивание мотоцикла в полете путем разнесения центров тяжести мотоцикла и экипажа.

При движении по неровностям, когда возникает угроза устойчивости мотоцикла, экипаж должен использовать следующие приемы:

- водитель делает выравнивающие движения корпусом вперед, назад и в стороны, помогающие «отрабатывать» неровности передним колесом, не вызывая сильного «утыкания» его во встречные склоны;
- второй член экипажа путем перемещения в коляске помогает водителю «отрабатывать» неровности передним колесом и одновременно способствует плавной «отработке» неровностей колесом коляски;
- своевременная разгрузка переднего колеса при встрече с неровностями путем короткого резкого разгона;
- стабилизация системы Э — М с помощью оттяжки;
- проезд отдельных неровностей на заднем колесе или при разгруженном переднем.

Техника преодоления отдельных неровностей

Б у г о р — это небольшое возвышение. На него можно наезжать мотоциклом и коляской. В обоих случаях, если скорость небольшая и возвышение невелико, толчок полу-

чается незначительным, ибо достаточно хорошо смягчается подвеской. Если же скорость большая, а возвышение довольно высокое, то толчок резкий, причем может ухудшиться поперечная или продольная устойчивость мотоцикла.

Компенсировать уменьшение продольного угла устойчивости легче, чем поперечного, поэтому через большие бугры следует лучше проезжать мотоциклом, а не коляской.

На больших буграх основную амортизацию выполняет водитель, на мелких — колясочник. Чтобы разгрузить подвеску, экипаж при преодолении бугров амортизирует, совершая пружинящие движения корпусом, ногами и руками. При наезде на бугор колесом коляски колясочник принимает положение правых стоек, а в момент прохождения бугра резко приседает, т. е. выполняет уступающую амортизацию. Водитель в этом случае принимает или нормальную левую стойку, или заднюю левую стойку, тоже амортизируя ногами.

После наезда на бугор мотоциклом возможен прыжок. При прохождении такого бугра водитель принимает положение задней стойки или оттяжки, колясочник стоит в высокой задней или нормальной стойке посредине коляски и следит за тем, чтобы в момент приземления колесо коляски и заднее колесо мотоцикла коснулись грунта одновременно. Можно допустить, чтобы сначала грунта коснулось заднее колесо мотоцикла.

Использование задних стоек в данном случае объясняется тем, что ход подвески переднего колеса больше, чем заднего, поэтому заднее колесо стремится оторваться от грунта. Задние стойки дополнительно загружают заднее колесо и разгружают переднее.

В ы с т у п имеет такой профиль, что наезд на него происходит и мотоциклом и коляской, с той лишь разницей, что колесо коляски накатывается на выступ чуть позже. Преодоление выступа на большой скорости, так же как и бугра, завершается прыжком, во время которого ось заднего колеса и колеса коляски движутся параллельно грунту, и приземление происходит на заднее колесо. Экипаж, преодолевая выступ, находится в задних стойках или делает оттяжку.

При подходе к выступу (или бугру) экипаж занимает положение задних стоек; в момент накатывания переднего колеса на препятствие водитель резко увеличивает обороты двигателя (набирает газ) для разгрузки переднего колеса.

В этот же момент колясочник, находясь в высокой стойке, может активно помочь водителю, «поддержнув» мотоцикл за поручень коляски. Колясочник смещается так, чтобы исключить возможность завала системы Э — М в сторону мотоцикла или коляски.

Выступ с правым поворотом. Иногда через выступ или бугор мотоцикл движется по дуге. Этот маневр быстро и эффективно выполняется так: водитель в момент прохождения выступа поднимает машину на заднее колесо, а колясочник, активно действуя на систему Э — М, поворачивает ее в правую сторону, приземляя сначала на колесо коляски, а потом на переднее колесо мотоцикла.

Если после выступа следует прыжок, колясочник в воздухе может переориентировать систему. При выполнении прыжков во всех рассматриваемых случаях на заднее колесо в полете не действуют силы сопротивления и если не прикрыть газ, двигатель наберет большие обороты, поэтому водитель прикрывает ручку газа. Однако следует помнить, что в момент приземления двигатель должен иметь примерно те же обороты, на каких происходило движение перед прыжком.

Грубейшей ошибкой является прыжок на заторможенное заднее колесо. Не следует в полете также производить переключение передач. Некоторые водители во время прыжка выжимают сцепление и отпускают его после приземления, что способствует сохранению главной передачи, так как при таком выполнении прыжка нагрузка на него уменьшается.

Уступ лучше всего преодолевать прыжком на высокой скорости. Однако если скорость невелика, уступ преодолевается без прыжка. При этом траектория общего центра тяжести повторяет профиль уступа.

При подходе к уступу водитель и колясочник принимают стойку. На самом подходе к уступу водитель «сбрасывает» газ. В момент отрыва, в зависимости от скорости прохождения уступа, экипаж принимает заднюю стойку или делает оттяжку. В этот же момент водитель резко прибавляет газ. Принятое экипажем положение сохраняется до конца полета.

Если в момент отрыва переднее колесо было поднято высоко, то мотоцикл приземлится на заднее колесо. В таком случае переориентировать его в полете не нужно. Если

в полете оси колес мотоцикла были не параллельны поверхности, то нужно слегка поднять переднее колесо. Для этого водитель должен выпрямиться и подтянуть руль на себя. Мотоцикл приземлится на заднее колесо.

Перед приземлением следует прибавить газ, а в момент касания задним колесом грунта экипаж должен дополнительно сместиться назад. Эти меры предотвратят удар передним колесом о грунт. Прыжок следует заканчивать проездом на заднем колесе. Тогда удар колес о грунт еще более «растягивается».

Преодолевая уступ с поворотом, колясочник активными действиями помогает водителю изменить направление движения.

Подъем характерен тем, что значительно разгружается переднее колесо и загружается заднее. Продольная устойчивость уменьшается и возникает возможность опрокидывания через заднее колесо.

Входом в подъем называют место перехода горизонтального участка в склон. На входе в подъем на систему действует центробежная сила, так как движение в этой фазе происходит по дуге. Эта сила прижимает экипаж к мотоциклу, а мотоцикл к грунту.

Подъем следует атаковать «в лоб». Подходя к подъему, водитель включает нужную передачу и набирает газ. Чем больше скорость наберет мотоцикл до начала подъема, тем легче будет его преодолеть.

При подходе к подъему экипаж находится в нормальной стойке. На входе в подъем экипаж принимает положение передней стойки, чтобы загрузить переднее колесо, и в таком положении проходит весь подъем.

Преодолевая подъем, не следует переключать передачи. Выход на вершину подъема часто заканчивается прыжком, высоту его и угол наклона мотоцикла можно регулировать подачей газа на вершине. Закрыв ручку газа, можно вообще избежать прыжка.

Спуск опасен тем, что из-за дополнительного опрокидывающего момента переднее колесо оказывается перегруженным и возможно опрокидывание вперед. Резкое торможение на спуске, особенно передним тормозом, увеличивает эту опасность. На спуске применяют задние низкие стойки и посадки, способствующие уменьшению опрокидывающих моментов. Ускорение на спуске улучшает устойчивость системы Э — М.

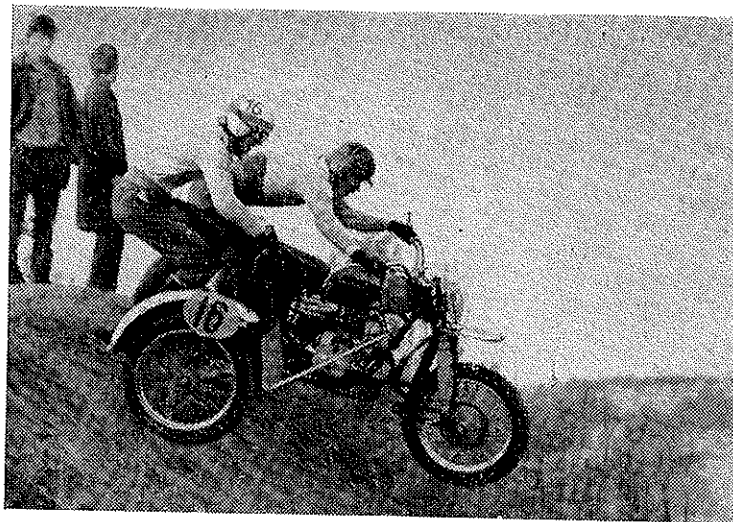


Рис. 99. Преодоление спуска прыжком.

Таблица 6
 Передаточные соотношения и количество зубьев шестерен
 в коробках перемены передач

Передачи	Стандартная коробка № 1	Сближенная коробка № 2	Сближенная коробка № 3
I	3,6 36 : 10	3,6 36 : 10	3,6 36 : 10
II	2,286 32 : 14	2,83 34 : 12	2,538 33 : 13
III	1,7 29 : 17	2,286 32 : 14	2,066 31 : 15
IV	1,3 26 : 20	1,87 30 : 16	1,7 29 : 17

Глава II

МОТОЦИКЛЕТНЫЙ КРОСС

ОПИСАНИЕ СОРЕВНОВАНИЙ

Мотокросс — гонки по пересеченной местности на замкнутой трассе с естественными и искусственными препятствиями — наиболее популярный и доступный широкому кругу спортсменов вид мотоциклетных соревнований. Длина одного круга трассы от 1,5 до 5 км. В зависимости от группы соревнований мотокросс длится 40 мин или 1 ч. Победителем считается тот, кто за это время пройдет наибольшее расстояние и первым придет к финишу.

Трасса размечается флажками, на отдельных участках устанавливаются габаритные ворота. Прохождение всех препятствий, отмеченных флажками и воротами, обязательно; в противном случае экипаж исключается из соревнований.

Старт дается с места. Он может быть общим, индивидуальным или групповым, причем как с заведенными, так и с незаведенными двигателями. Движение после старта разрешается только в одном направлении (за исключением случаев вынужденного съезда с крутого подъема). Если участник непреднамеренно вышел за пределы трассы — вернуться на нее он обязан в том же месте.

Мотокросс — серьезное испытание технического и тактического мастерства экипажа, его физической подготовки, слаженности работы водителя и колясочника.

Хороший старт, занятие и удержание одного из лидирующих мест, безошибочное преодоление препятствий на высокой скорости — все это поможет добиться хорошего результата.

Управление мощной машиной на больших скоростях, нейтрализация опрокидывающих сил требуют от экипажа умения разумно и экономно расходовать свои силы и восстанавливать их в процессе самой гонки. Поэтому экипаж должен уметь расслабляться на относительно легких отрезках трассы. Например, при движении по ровным участкам водитель, находясь в нормальной посадке, может расслабить мышцы плечевого пояса, спины и ног, а колясочник — присесть на заднюю часть седла водителя и расслабить мышцы ног и спины. Важным моментом является

использование различных сочетаний работающих мышц, что достигается изменениями посадки и стойки.

Мотокросс предъявляет определенные требования и к мотоциклам. Машина должна быть соответствующим образом подготовлена, двигатель, в частности, должен развивать высокую мощность, обладать хорошей приемистостью и высоким крутящим моментом.

Желательно, чтобы общий вес мотоцикла с коляской был как можно меньше, а общий центр тяжести всей системы расположен как можно ниже. Необходимо, чтобы у экипажа была возможность беспрепятственно выполнять действия по управлению мотоциклом, не теряя удобства захватов за рычаги и поручни и надежности опоры.

Таким требованиям удовлетворяют, в основном, мотоциклы, специально подготовленные для мотокросса по методике, изложенной в первой части книги, оснащенные двигателями Д-2 и Д-3, с длиннорычажной передней вилкой и самодельной коляской.

ТАКТИКА В СОРЕВНОВАНИЯХ ПО МОТОКРОССУ

Техника вождения мотоцикла с коляской, изложенная в предыдущей главе, полностью применима к мотоциклетному кроссу, ибо дает все средства ведения спортивной борьбы, рациональное применение которых во время соревнований обеспечивает тактическая подготовка спортсменов.

В совершенстве овладев техническими приемами, хорошо подготовленные психологически и физически, спортсмены могут значительно разнообразить и тактические планы гонок.

Тактическая борьба практически начинается до соревнований. После жеребьевки, проводимой иногда даже за несколько дней до старта, экипаж уже знает свое место и возможных соперников. На показе трассы и последующих тренировках экипаж внимательно изучает трассу, намечает несколько возможных траекторий движения и обязательно опробует их.

Изучение трассы следует вести так: сначала экипаж делает по трассе несколько кругов в замедленном темпе, знакомясь с ее особенностями и отмечая особо сложные для прохождения места. Затем, резко повысив темп, про-

ходят всю трассу и фиксируют ошибки при преодолении отдельных препятствий. После этого отрабатывается техника преодоления таких препятствий с постепенным повышением скорости. Во время тренировок следует также изучить манеру езды предполагаемых соперников. Завершают изучение трассы «обкатыванием» ее на предельной скорости.

Все тренировки на трассе заканчиваются за день до старта, который посвящают подготовке к соревнованиям мотоцикла и отдыху экипажа.

Старт для мотоциклов с коляской обычно дают * не ранее 1—2 часов дня. Не нужно приезжать слишком рано: экипаж устает и «перегорает» еще до состязаний. Приезжать следует за час — полтора до своего старта. Приехав, нужно быстро пройти технический осмотр, затем узнать, как стартовали мотоциклы предшествующего класса, выяснить, кто является судьей на старте, ознакомиться с его манерой подачи стартового сигнала (если не используется стартовая машина), после чего желательно пройти пешком всю трассу в направлении движения и еще раз продумать тактический план гонок. Если имеется некоторая возможность выбора места на стартовой линии, то его выбирают в соответствии с манерой экипажа брать старт и в зависимости от того, правый или левый поворот будет после стартовой прямой. Экипажу, умеющему стартовать быстро, лучше занимать место посредине стартовой прямой. Экипажу, медленно стартующему, следует встать слева, если влезть за стартовой прямой будет правый поворот, и наоборот, справа, если будет левый поворот. Такой выбор места даст возможность в случае возникновения затора обойти стартующие экипажи и вырваться вперед. Если стартовать приходится из второго ряда, следует встать за кем-нибудь из сильных соперников, умеющих быстро брать старт.

Взяв старт, необходимо обеспечить максимальное ускорение, одновременно сосредоточив внимание на прохождении первого поворота. Если поворот относительно свободен, нужно стремительно пройти его ближе к габаритному флажку. В случае скопления на повороте нескольких экипажей, их обходят справа или слева.

Сразу после стартового сигнала не следует идти вплотную за каким-нибудь экипажем. Следует иметь в запасе

* Имеется в виду общая программа мотокросса в день соревнований. (Прим. авт.).

метра два свободного пространства для совершения необходимого маневра.

Повороты требуют от экипажа особой бдительности. Двигаться на поворотах следует по той траектории, которая была намечена еще до гонок. Основная тактическая задача при этом — наиболее быстрый выход из поворота.

Особенности тактики при прохождении поворота заключаются в максимальном сокращении тормозного пути на подходе к повороту, минимальном уменьшении скорости во время прохождения поворота и ее быстром увеличении при выходе из поворота. Проходя поворот, не следует вплотную держаться за идущим впереди экипажем, если это не диктуется тактикой обгона.

Обгон является важнейшим приемом в гонках. В мотокроссе обгон разрешен как с правой, так и с левой стороны. Обгон с правой стороны (со стороны коляски) сделать легче, так как обгоняющий контролирует величину расстояния между машинами. Но этот обгон опаснее. Обгон слева выполнить труднее, ведь обгоняемый стремится вести мотоцикл ближе к левой стороне трассы. Чтобы обогнать идущих впереди, нужно набрать более высокую скорость, технически грамотнее проходить сложные участки трассы, выбирать рациональную траекторию на поворотах. Обгнав соперника, нужно стремиться как можно быстрее от него оторваться.

На прямых участках обгонять следует внезапно, причем создав заранее необходимый запас скорости. Поравнявшись с обгоняемым, надо еще несколько увеличить скорость, так как в этот момент обгоняемый сам стремится ехать быстрее.

На широком повороте можно попытаться сделать обгон по большому радиусу. Отрыв от обгоняемого в этом случае осуществляется на выходе из поворота. Малоопытного противника на поворотах часто «выносит», поэтому его легко обогнать, двигаясь по малому радиусу вплотную к габаритам. Весьма эффективным бывает обгон в тех случаях, когда обгоняемый начинает притормаживать на подходе к препятствиям. Воспользовавшись этим, обгоняющий на короткое мгновение резко увеличивает скорость, обходит соперника, затем притормаживает. Конечно, в этом случае препятствие приходится преодолевать на более высокой скорости.

Для того чтобы обогнать равного или даже более сильного соперника, следует применить тактику преследования. В этом случае обгоняющий движется вплотную сзади и подмечает особенности прохождения соперником отдельных препятствий. На следующем круге в тех местах, где соперник ошибался, его можно обогнать. Иногда это удается сделать на том же круге, определив, например, характерные ошибки соперника после прохождения нескольких поворотов или неровностей.

При обгоне противника, равного по силам, можно применить тактику, рекомендованную Я. С. Поповым. Обгоняющий, приблизившись к сопернику, постепенно снижает темп, создавая впечатление, что он не хочет обгонять: гонщик, идущий впереди, как правило, тоже начинает бессознательно снижать скорость, так как привыкает, чтобы между ним и преследующим гонщиком расстояние было постоянным. В этот момент, выбрав подходящий участок трассы, обгоняющий резко увеличивает скорость и производит обгон.

Некоторые гонщики не выносят близкого преследования, начинают нервничать и совершают ошибки. Используя ошибки соперника, его легко обогнать.

Если обгон не удался, не следует «отпускать» соперника, нужно двигаться вслед за ним и еще раз пытаться обогнать. Если же потенциальным соперником обгоняющего является гонщик, опередивший его на круг, т. е. значительно более сильный, то обгон нецелесообразен. Наоборот, следует попытаться двигаться за этим гонщиком, перенимая его технику вождения и тактические приемы.

Преодоление подъемов и неровностей выполняется при достаточном запасе инерции системы Э — М за счет предварительного разгона и при высоких оборотах двигателя. Чтобы создать необходимый «запас оборотов», при подходе к неровностям бывает целесообразно двигаться на более низких передачах.

Очень часто начинающие спортсмены, подехав, например, к подъему на малой скорости, еще больше прикрывают газ. Потеряв инерцию и обороты двигателя на середине подъема, они пытаются компенсировать это включением пониженной передачи. Но начинается буксование, и попытка взять подъем оказывается безуспешной. Особенно часто это случается на зимних кроссах. Надо помнить, что там, где мотоцикл-одиночка легко набирает скорость,

мотоцикл с коляской буксует и с большим трудом движется вперед.

Не следует также на неровностях изменять траекторию движения; подъемы, особенно с дополнительным поперечным уклоном, следует брать «в лоб». Если трасса, проложенная на косогоре, меняет направление движения, следует стремиться выехать возможно выше и только тогда менять направление, чтобы избежать сноса машины.

Перед подъемом нужно сделать более широкий и продолжительный заход для набора необходимой скорости. Время, затраченное на подготовку к этому разгону, всегда будет компенсировано более быстрым прохождением подъема. Если подъем достаточно широкий, такая тактика позволит обогнать несколько экипажей. Никогда не следует преодолевать подъем без запаса скорости.

При неудачной попытке взятия подъема следует быстро спуститься вниз и снова атаковать подъем, набрав большую скорость. Подталкивать мотоцикл на подъеме не стоит, так как это отнимает много времени и сил.

Мелкие неровности на кроссовых трассах преодолеваются прыжком. Неровности на трассах с твердым грунтом лучше всего преодолевать, находясь в стойках. Скользкие трассы проходят в положении посадки.

С п у с к и не вызывают затруднений, но обгон на спуске более опасен, чем на подъеме. Спуск часто заканчивается поворотом, поэтому экипаж должен спускаться с такой скоростью, чтобы можно было быстро выполнить поворот.

Надо сказать несколько слов об особенностях зимних мотокроссов. На двигатель мотоцикла, подготовленного для зимнего мотокросса, ставят утяжеленный маховик. К тому же двигатель может иметь и меньшую мощность, так как при этом легче предотвратить буксование заднего колеса. Масло для двигателя и коробки перемены передач применяют более жидкое. При очень низких температурах двигателя с алюминиевой рубашкой цилиндров переохлаждаются, поэтому их следует частично закрывать мелкой латунной сеткой.

Хлорвиниловые и пластмассовые трубки, ручки и провода заменяют резиновыми, герметизируют всю систему зажигания от попадания влаги, применяют герметичные свечи СД-49, защищают бумажный воздухофильтр от попадания снежной пыли.

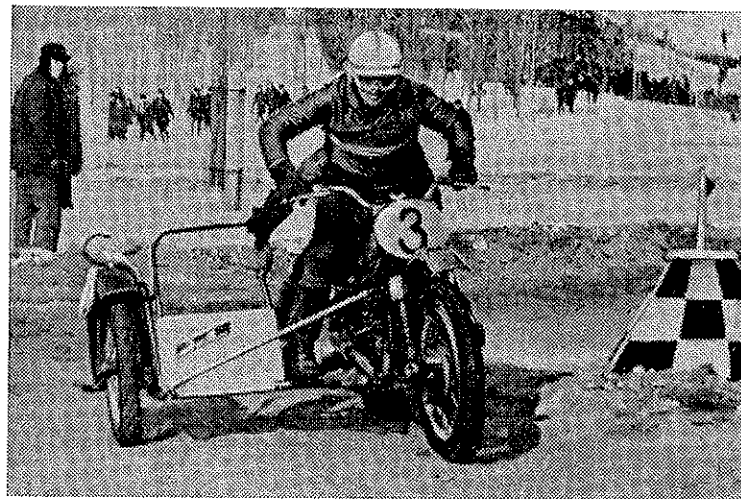


Рис. 100. Прохождение поворота на зимней трассе.

Амортизаторы передней и задней подвесок заправляют маслом, слабо густеющим на морозе, — фреоновым, турбинным, смесью масла АС-8 с соляной, а главную передачу — маслом МС-20. Для ступиц колес применяют смазку ЦИАТИМ — 201, 202. Тросы управления смазывают тормозной жидкостью, карбюратор обматывают шерстяной тканью или мешковиной для защиты от снега и обеспечения теплового режима, между карбюратором и головкой ставят более тонкую прокладку.

На подножки и пол коляски наваривают шипы противоскольжения, к раме мотоцикла для защиты левого цилиндра обязательно приваривают отбойник.

Перед стартом в сильные морозы рекомендуется прогреть подвески и задний мост паяльной лампой.

Тактика и техника вождения мотоцикла зимой также имеет свои особенности: водитель, в основном, находится в положении «посадка», колясочник стоит в левых стойках и только на правых поворотах выходит в коляску. Если колясочник будет стоять в нормальной или правой стойке, то мотоцикл начнет заносить вправо при движении по прямой. Перемещаться колясочник должен очень плавно, так как из-за плохого сцепления колес с дорогой моменты, возникающие при резких переходах

колясочника, будут отклонять мотоцикл от прямолинейного движения.

Стартуют в зимнем мотокроссе обычно на второй передаче. Если летом двигатель необходимо держать на высоких оборотах, иногда занижая передачи, то зимой, наоборот, мотоцикл следует вести в «натяг», т. е. на завышенных передачах, обеспечивая необходимое сцепление заднего колеса с трассой и очень плавно меняя подачу газа. Если началось буксование, следует «сбросить» газ и плавно набрать его снова, обеспечивая сцепление заднего колеса.

Зимой приходится двигаться по колею. Перед заездом мотоциклов с колясками обычно соревнуются гонщики на мотоциклах-одиночках. При движении мотоцикла-одиночки образуется три колеи — одна от самого мотоцикла и две других — от ног гонщиков. Вот в одну из них следует пускать мотоцикл. После нескольких кругов надо менять колею, так как она углубляется, и мотоцикл садится на картер.

Широкие повороты зимой проходят с заносом заднего колеса, регулируя подачей газа степень заноса. Крутые повороты, снизив скорость, лучше проходить вблизи габаритных флажков, после чего, быстро изменив направление движения, набрать скорость. Тормозят при этом двигателем и ручным тормозом.

Наиболее сложными препятствиями на зимних трассах являются подъемы, особенно после поворотов. Для подъемов нужен хороший запас скорости. Ни в коем случае на подъеме не следует менять направление движения или переходить из колеи в колею.

Следует также избегать участков с открытым льдом. Водитель должен направлять мотоцикл на прикрытые снегом участки трассы, придерживаясь левой стороны.

Глава III

МОТОЦИКЛЕТНОЕ МНОГОБОРЬЕ

ОПИСАНИЕ СОРЕВНОВАНИЙ

Соревнования по мотоциклетному многоборью не только весьма интересны и доступны широкому кругу спортсменов, но и имеют большое прикладное значение, так как

соединяют все основные виды мотоспорта. Мотоциклетное многоборье является серьезным испытанием для гонщиков и машин, ибо в день приходится преодолевать по 300—350 км по различным дорогам, а частично и по бездорожью. Обычно мотомногоборье состоит из соревнований на регулярность движения и дополнительных и проводится в течение одного-двух или трех-шести дней с отдыхом по ночам.

Основная задача участников во время соревнований на регулярность движения заключается в том, чтобы приходиться в установленное расписанием время в каждый из пунктов контроля времени (КВ), причем штрафные очки начисляются как за опоздание, так и за опережение расписания. В программу дополнительных соревнований входит кросс на 3—5 км, разгон (ускорение), возможно также гранатометание и стрельба из малокалиберного оружия. Заключаются соревнования заключительным кроссом или шоссейно-кольцевой гонкой.

Победитель в многоборье определяется по наименьшей сумме штрафных и дополнительных очков. В первую очередь принимаются результаты дорожных соревнований, а в случае равенства — учитываются и дополнительные очки, то есть очки, полученные за дополнительные соревнования.

Соревнования одно-или двухдневные проводятся по упрощенной программе с меньшим количеством дополнительных состязаний. Дополнительные очки в этом случае начисляются за дорожные и дополнительные соревнования, а победитель определяется по наименьшей сумме очков.

Трассы мотомногоборья проходят по обычным шоссейным и грунтовым дорогам различного качества. Включаются участки сильно пересеченной местности с крутыми подъемами и спусками, каменистые песчаные и грязевые, причем хорошие дороги чередуются с бездорожьем.

Для ориентации гонщиков трасса размечается указательными знаками, цвет которых соответствует тому или иному дню соревнований*. Иногда на указательных знаках могут стоять номера дней.

* Дневная трасса состоит из двух или трех кругов, причем для каждого дня соревнований выбирается новая, своя, трасса. Ею может быть и трасса предыдущего дня, но проходимая в обратном направлении. (Прим. авт.).

Перед началом соревнований экипаж получает маршрутную документацию,* схему трассы и маршрутную карту, в которой указаны расстояния и тип дорог между КВ, пункты КВ, КП и ГСМ, место старта-финиша и закрытого парка (ЗП), где хранят мотоциклы.

Важнейшим документом является контрольная карточка участника. В ней судьи на пунктах КВ отмечают время прохождения данного пункта, а на пунктах КП фиксируют факт прохождения пункта.

Началом соревнований служит сдача машин в закрытый парк, куда их закатывают на руках с неработающим двигателем. В это время техкомиссия осматривает мотоциклы, маркирует и пломбирует отдельные узлы, которые не разрешается заменять. Маркируется рама, передняя и задняя вилки, задняя подвеска, грязевые щитки, ступица переднего колеса, крышка и корпус задней передачи (обод и втулка), тормозные диски, топливный бак, фары, генератор и магнето, площадка прерывателя, карбюраторы, номерные знаки. Головки соединяются пломбами с цилиндром, цилиндры с картером. Картер пломбируется к раме, передний номерной знак — к рулю.

Экипаж, проверив правильность и наличие необходимых меток и пломб, расписывается в специальном акте. Отсутствие пломбы или метки не может объясняться ошибкой судьи.

Утром следующего дня экипаж за 15 мин до времени своего старта входит в ЗП и выкатывает мотоцикл на специальную площадку, называемую рабочей. На этой площадке допускается ремонт мотоцикла. За 2 мин до старта мотоцикл выкатывают на стартовую линию. Двигатель водитель заводит в момент старта.

Пункты КВ и КП, расположенные на трассе, имеют свои обозначения: КП обозначают голубым флагом, вывешенным за 200 м до пункта, КВ — белым флагом, установленном на таком же расстоянии, и желтым, находящемся в 20 м от пункта. Сами пункты имеют указатели ромбовидной формы.

Дополнительные соревнования проводятся на трассе дорожных. На асфальтированных участках выполняют разгон; отмечают места и для проведения кросса; гранатометание и стрельбу проводят вблизи старта-финиша.

* Иногда маршрутная документация вручается экипажу при выходе из закрытого парка. (Прим. авт.).

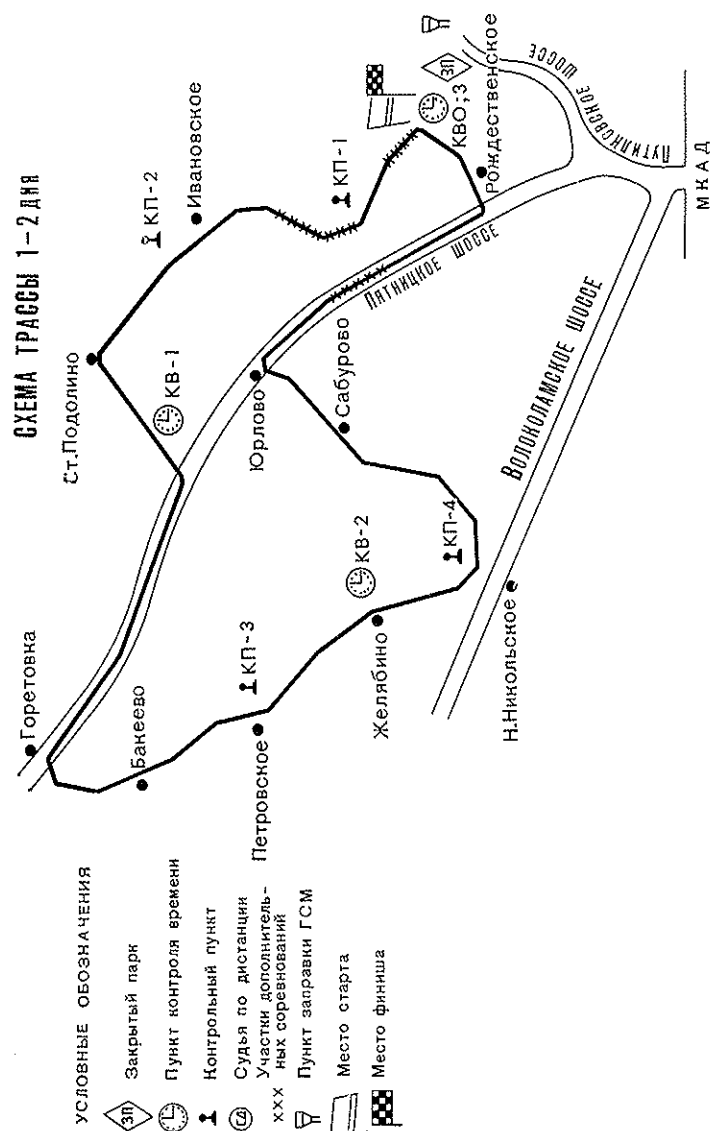


Рис. 101. Маршрутная карта одного дня соревнований.

В конце каждого дня соревнований экипаж ставит машину с заглушенным двигателем в ЗП на отведенное ей место и при выходе из ЗП или спустя некоторое время получает документацию следующего дня соревнований. Экипаж, не получивший отметку на одном из пунктов КВ или КП или не принявший участия в дополнительных соревнованиях, исключается из соревнований.

ТАКТИКА ЭКИПАЖА В МНОГОБОРЬЕ

Специфика мотомногоборья такова, что один и тот же экипаж в течение одного года может принять участие всего в двух-трех соревнованиях. Как следует к ним готовиться? Прежде всего, надо как можно больше находиться за рулем мотоцикла, ездить на дорожной машине на дальние расстояния, привыкать к условиям городского движения.

Обязательно нужно принимать участие в летних и зимних мотокроссах, тренироваться на кроссовом мотоцикле на местности, похожей на ту, где предстоят соревнования, или хотя бы на проселочных дорогах, учиться быстро менять колеса и перебортовывать покрышки.

На соревнования нужно привозить не только заранее подготовленную, хорошо обкатанную и проверенную машину, но и кроссовый мотоцикл. На нем рекомендуется тщательно изучить предполагаемую трассу. Предсоревновательные тренировки на мотоцикле, подготовленном к соревнованиям, не рекомендуются.

Предстартовая подготовка заключается в следующем: знакомство со списком участников (прежде всего обратить внимание на своих возможных соперников по старту)*, подготовка маршрутной документации, причем надо правильно рассчитать график движения и переписать его на отдельный лист для вложения в планшет. Удобно весь график дополнительно записать на куске лейкопластыря и приклеить к шлему водителя с правой стороны и на бак мотоцикла. При подсчете графика ко времени старта прибавляют время движения от старта до КВ-1, КВ-2 и т. д.

* Старт дается сразу двум экипажам, поэтому, как правило, один мотоцикл движется впереди, другой сзади, несмотря на то, что время прохождения пунктов КВ у них одинаковое. (Прим. авт.).

Исключение составляет время на обед — 10—15 мин в середине этапа. Это время добавляется ко времени прибытия на данный КВ, затем к полученному результату прибавляется время, необходимое для движения до следующего КВ и т. д. В период предстартовой подготовки нужно внимательно изучить маршрутную карту, где указаны расстояния между КВ и общее, класс дорог и названия населенных пунктов, мимо которых придется проезжать, пункты КВ, КП, ГСМ и участки дополнительных соревнований. Хорошо бы сравнить маршрутную карту с крупномасштабной топографической и по ней отметить предстоящий маршрут.

Придя за 15 минут до старта в закрытый парк, экипаж* выкатывает мотоцикл на рабочую площадку и готовит его к старту. В закрытом парке и на рабочей площадке не положено курить, сорить, прикасаться к чужим мотоциклам.

Старт первого дня обычно проходит без осложнений. Правда, если ночью шел дождь, то в систему зажигания могла попасть вода. Желательно проверить наличие искры. Это можно сделать, вывинтив свечу и провернув двигатель пусковым устройством. Если искры нет, свечи меняют, удаляют влагу и налет окислов на прерывателе, проверяют проводку. В случае генераторного зажигания надо предусмотреть включение системы зажигания от аккумулятора напрямую.

Перед стартом второго и последующего дней экипаж на рабочей площадке ожидает много дел. Если было повреждено колесо, следует устранить повреждение, надо также очистить от грязи основные узлы, особенно двигатель, ребра цилиндров, зону расположения генераторов или магнето, придется проверить крепление осей колес, двигателя, коляски, заднего моста, проверить и при необходимости пополнить запас бензина и масла. На рабочей площадке можно производить любой ремонт, пользуясь тем инструментом, который перевозился на мотоцикле. Для накачивания шин можно пользоваться принесенными с собой баллончиком со сжатым воздухом или компрессором. Если нет компрессора, механик может накачать шину ручным насосом, но

* Водитель и колясочник должны быть в защитных шлемах. Надо сказать, что вообще одежда гонщиков должна быть свободной и легкой, не стесняющей движений. Верхнее платье желательно иметь из водонепроницаемой ткани. Для этих целей подойдет туристский штормовой костюм. Брюки выпускают поверх сапог, чтобы внутрь сапог не попадали вода и грязь. (Прим. авт.).

подсоединять шланг к штуцеру должен только один из членов экипажа.

Обязанности между членами экипажа распределяются так: колясочник обычно следит за состоянием колес, креплением коляски, заднего моста и комплектностью взятого оборудования; водитель управляет мотоцикл, следит за механизмами управления, системой питоания, электрооборудованием, креплением крышек головок и цилиндров.

За 2 мин до старта экипаж выкатывает мотоцикл на предстартовую линию и заполняет поплавковую камеру бензином. Стартуют без сигнала по часам. Когда секундная стрелка начнет отсчет следующей после старта минуты, разрешается заводить двигатель. Если в течение 2 мин двигатель не завелся, стартовую линию преодолевают, толкая мотоцикл руками. Обычно экипажи стартуют с интервалом в 1—2 мин, поэтому надо сразу же попытаться обогнать впереди идущие экипажи, что создаст запас времени.

При движении по трассе не следует идти за кем-либо вплотную, так как в пыли можно наскочить на камень или попасть в яму.

По установленным на машине часам и спидометру надо следить за пройденным путем и временем. На колясочника ложится функция штурмана (сравните авторалли). Водитель ведет машину, следит за знаками и дорожной ситуацией, а колясочник сообщает «навигационную» обстановку, например: «Семь километров по шоссе», «Поворот направо», «Прямо через лес» и т. п. Подъехав к желтому флагу, экипаж сверяет фактическое время с графиком и, если налицо опоздание, то самым удобным путем подъезжает к пункту КВ. Колясочник отмечает у судей контрольную карту, проверяет правильность ее отметки и, не теряя ни секунды, экипаж следует дальше. Если движение осуществляется точно по графику или даже с его опережением, то у желтого флага нужно остановиться в таком месте, откуда хорошо видны часы и не затруднен быстрый подъезд к пункту КВ. Имеющееся в запасе время экипаж использует на осмотр машины и мелкий ремонт, если в нем есть необходимость, затяжку соединений, а также на ознакомление с документацией дальнейшего следования. Если на мотоцикле имеется поврежденное запасное колесо, колясочник на пунктах КВ обычно ремонтирует его.

Экипаж должен помнить, что максимально быстрый старт, отметка карточки и продолжение движения без задержек

помогут сэкономить ту самую минуту, которой может не хватить на следующем КВ. Если судейская коллегия предупредила, что на одном из кругов будет то или иное дополнительное соревнование, экипажу необходимо ознакомиться с его трассой, во избежание возможных задержек. Следует запомнить, где находятся глубокие канавы и колеи, выбрать пути их объезда. Если же объезд невозможен, то надо примерно представить себе способ их преодоления.

Особо следует сказать о тактике и технике преодоления тех или иных водных преград вброд. Подъезжая к броду, следует ориентироваться по гребешкам на поверхности воды, которые свидетельствуют о небольшой глубине под ними. По направлению этих гребешков и надо пересекать водную преграду, избегая захлестывания свечей водой. Обороты двигателя следует держать повышенные, что страхует от вынужденной остановки.

Проезжая по дорогам с глубокими колеями, оставленными другими видами транспорта, водитель должен выбрать свой путь так, чтобы избежать движения с излишним наклоном как в сторону мотоцикла, что уменьшает устойчивость, так и в сторону коляски, что значительно перегружает ее колесо. В таких местах от водителя требуется особая внимательность и даже изобретательность в управлении мотоциклом. Желательно вообще вести мотоцикл не по колею, а так, чтобы колея проходила между колесами мотоцикла и коляски. Колясочник должен также внимательно следить за дорогой и быть готовым к различным действиям, так как на пути могут встретиться переезды из одной колеи в другую, а также ямы в междуколейном пространстве.

При преодолении крутых спусков и подъемов необходимо внимательно осмотреть их и определить путь следования. Короткие подъемы преодолевают с хода, не теряя инерции и не переключая передач, на затяжных крутых подъемах передачи переключают быстро, не дожидаясь, пока обороты двигателя сильно уменьшатся. Очень крутые и затяжные подъемы преодолевают зигзагами.

Надо избегать на склонах попадания колесами в канавки (желоба), оставленные водой. Подъем не следует заканчивать прыжком, лучше вблизи гребня слегка прикрыть газ.

На спусках применяется комбинированное торможение: всеми тормозами и двигателем. Если спуск очень крутой и затяжной и указанные способы торможения не помогают, тумблером выключают зажигание и действуют тормозами и двигателем, используя его как компрессор. При увеличении подачи газа торможение будет эффективнее. В конце спуска газ «сбрасывают» и включают зажигание.

Трасса мотомногоборья часто проходит по лесным дорогам, сильно разбитым и труднопроходимым, особенно в дождливое время. В этом случае, если есть возможность, лучше двигаться параллельно дороге по лесу между деревьями или прямо через мелкий кустарник.

Грязевые участки преодолевают на пониженных передачах и больших оборотах двигателя. В этих местах ни в коем случае нельзя останавливаться или терять инерцию движения. Мотоцикл следует направлять в те места, где грязь жиже, так как там меньше сопротивление движению.

При движении по песку водитель принимает задние или задние левые стойки или посадки. Колясочник тоже смещается назад и влево. Это позволяет максимально разгрузить переднее колесо и колесо коляски. Песчаные участки нужно стараться преодолевать с хода, предварительно разогнав мотоцикл, не переключая передачи и не останавливаясь. Машину следует направлять не по колее, а по местам, заросшим травой и мелким кустарником.

На гравийных и хорошо укатанных проселочных дорогах движутся обычно с большой скоростью. Водителю желательно время от времени принимать положение стойки для осмотра трассы.

На трассе мотомногоборья обычно встречается немало мостов, в том числе и с деревянным покрытием. Оценивая возможность проезда по мосту, экипаж должен учесть повышенный вес, а также ширину мотоцикла с коляской.

В общем, на всех трудных участках основная задача экипажа — сохранить машину и помнить о том, что ремонт в пути ведет к большой потере времени.

Пункт ГСМ обычно находится в районе ЗП на одном из КВ. Подъезжая к этому пункту КВ, экипаж определяет, есть ли запас времени. Если есть, то сначала производится заправка, а потом отметка карточки. Желательно, конечно, перед пунктом ГСМ иметь запас времени.

Если экипаж опаздывает, следует сначала отметить карточку, а потом заправляться. Заправка вне пункта ГСМ запрещена*.

Если экипаж проходит пункты контроля времени строго по графику, можно считать, что соревнование проходит нормально. Но без ущерба для исправности машины неплохо создать некоторый запас времени, хотя бы в 3—4 минуты, на случай возникновения непредвиденных обстоятельств: осмотра или ремонта машины и т. п.

Допустим, экипаж не имеет запаса времени и к очередному пункту КВ из-за прокола камеры подходит с опозданием. Если опоздание составит 3 мин — это не страшно. Эти 3 мин называются льготными, и за них при первом опоздании штрафные очки не начисляются. Если же экипаж опоздал более чем на 3 мин, то из времени опоздания вычитут эти 3 мин и штрафные очки начислят только за оставшееся время**. Если после этого пункта КВ удастся снова войти в основной график, то экипаж опять получает право на льготные 3 мин или на «законную передвижку» всего графика на время опоздания. Таким образом, далее экипаж может двигаться по новому, своему графику.

Как же быть в этом случае? Следует помнить, что опоздание на любое КВ против основного графика больше, чем на час (в 3—6-дневных и более чем на полчаса в 1—2-дневных соревнованиях) ведет к исключению из зачета. На мотоциклах с коляской такие опоздания не редкость, поэтому нужно стремиться иметь в запасе как можно больше времени, т. е. пытаться ликвидировать опоздание.

Дополнительные соревнования всегда представляют определенную трудность и поэтому о них надо сказать несколько подробнее. Кросс и разгон проводятся непосредственно на одном из отрезков трассы, указанном в маршрутной карте. Кросс, как правило, проводится на втором круге, поэтому при проезде этого места целесообразно запомнить основные препятствия, встреча-

* В конце дневного этапа мотоцикл желательно заправить и бензином и маслом. Это экономит время, которое может потребоваться для ремонта мотоцикла на следующий день. Кроме того, в пустом баке за ночь возможно образование конденсата, который отрицательно влияет на заводку двигателя. (Прим. авт.).

** Например, первое опоздание составляет 5 мин. Штрафные же очки начисляются только за 2 мин. (Прим. авт.).

ющиеся на пути. Преодолевая дистанцию кросса, нужно беречь машину, ибо впереди еще несколько дней соревнований.

Ускорение или разгон проводят на асфальтированном участке. Техника его выполнения такая же, как и в кроссе: водитель принимает положение задней посадки, колясочник — левой задней стойки. Заранее включается первая передача, выжимается сцепление, и водитель сосредоточивает внимание на предстоящем движении рычагом сцепления. Стартовать желательно с отрывом переднего колеса. Набрав нужные обороты (скорость движения контролируется по спидометру), включают следующую передачу и т. д. Проехав мимо финиша, экипаж, не останавливаясь, движется дальше по трассе.

При проведении гранатометания экипаж имеет право на шесть бросков, по три на каждого члена экипажа. В зачет идет лучший результат. Если гранатометание организуется во время дорожных испытаний, а не перед ними и не после них, то время, затраченное на него, как правило, не компенсируется. Поэтому целесообразно сделать лишь по одному броску (особенно, если экипаж имеет штрафные очки) и продолжить движение по трассе*.

Что касается тактики в заключительной шоссейно-кольцевой гонке или кроссе, то она определяется экипажем в соответствии с его положением в турнирной таблице.

ОСОБЕННОСТИ ТЕХНИКИ ВОЖДЕНИЯ

Соревнования по многоборью проходят в течение длительного времени. Это накладывает определенный отпечаток на технику вождения: она должна быть экономичной по затратам энергии и безукоризненной по мастерству.

Основное положение водителя — посадка. Компенсацию опрокидывающих моментов он выполняет, пользуясь приемами, осуществляемыми в положении передней, задней, боковой (правой и левой) посадки.

При движении по асфальтированным дорогам водителю целесообразно принять полулежачую (гоночную) посадку

* То же относится и к стрельбе. Однако, если соревнование проводится без деления на штрафные и дополнительные очки, такая тактика непригодна. (Прим. авт.).

и на поворотах пользоваться приемом свешивания вправо или влево. При выполнении поворотов следует избегать заносов, так как это создает большую нагрузку на детали колес. Из «арсенала приемов» должны быть исключены прыжки, резкие ускорения и торможения, а на неровностях надо частично разгружать переднее колесо и колесо коляски. Оттяжка используется лишь в критических ситуациях.

Физическая нагрузка колясочника во время многодневки больше, чем у водителя, так как, кроме действий по компенсации опрокидывающих моментов, ему приходится толкать мотоцикл, застрявший в грязи или на подъеме и т. д. Поэтому в коляске устанавливается дополнительное сиденье, на которое колясочник присаживается или становится коленями во время движения по прямым участкам асфальтированных дорог. При выполнении отдельных приемов колясочник должен как можно чаще использовать для опоры и отдыха заднее крыло и крыло (или седло на крыле) коляски.

ПОДГОТОВКА МОТОЦИКЛА

Первенства СССР по мотомногоборью, проводимые в последние годы, показали, что лучшим вариантом мотоцикла с коляской для многодневных соревнований является машина, обладающая всеми качествами кроссового мотоцикла, но имеющая дополнительное оборудование специально для многодневки.

Двигатель у такого мотоцикла должен быть не так высокофорсирован, как у кроссового. Это связано, во-первых, с допускаемыми сортами бензина и, во-вторых, с тем, что надежность двигателя обратно пропорциональна степени форсировки. Из описанных нами конструкций наиболее подойдут для многоборья двигатели Д-1 и Д-4*.

По условиям соревнований заправка проводится через каждые 100 км. Из этого расчета следует подбирать размер бензобака. Вполне подойдут баки от мотоцикла ИЖ и МЗ. После установки такого бака обязательно следует проверить опытным путем, на какое же расстояние хватает бензина.

* При подготовке мотоцикла к многоборью с двигателем проводятся все предусмотренные в соответствующих разделах книги работы. (Прим. авт.).

Воздухофильтр должен иметь такую конструкцию, чтобы можно было быстро сменить бумажный элемент. На рабочей площадке согласно правилам бумажный элемент можно заменять на новый, имеющийся в запасе, принесенный с собой. Такую замену желательно производить через каждые два дня соревнований.

Мотоцикл оборудуется системой освещения. Так как для многоборья обычно применяются кроссовые двигатели с зажиганием от магнето, то для питания осветительных приборов используется отдельный аккумулятор емкостью 8—12 ампер-часов. Аккумулятор должен быть надежно закреплен и упакован в кожух, предохраняющий его от ударов и попадания влаги. Чаще всего аккумулятор упаковывают в резиновый кожух, сделанный из медицинской грелки. Необходимо предусмотреть установку тумблера включения зажигания. Свечи устанавливаются водогрязенепроницаемые типа СД-49. Мотоцикл оборудуется также стоп-сигналом и пневматическим звуковым сигналом.

Все места подсоединения высоковольтных проводов тщательно обматываются изоляцией ПХЛ, ПВХ. Под крышку магнето устанавливают резиновую прокладку. Место ввода троса опережения зажигания в магнето герметизируют*.

Для многоборья используется модернизированная коляска М-63, о конструкции которой нами уже было рассказано. До сих пор на многодневных соревнованиях не применялись коляски нового типа — с сиденьем вместо крыла. Представляется, однако, что эта конструкция будет с успехом использоваться в ближайшие годы.

Колесо коляски желательно оборудовать тормозом. На самой коляске крепят запасное колесо, размещая его как можно ближе к общему центру тяжести мотоцикла. Для удобства колясочника и в соответствии с требованиями правил устанавливается дополнительное сиденье. Его удобно совместить с крышкой инструментального ящика.

На мотоцикле должен быть также рационально размещен и укреплен весь возимый инструмент и насос. В дополнение к насосу полезно взять баллончик со сжатым воздухом. Укрепляя инструмент и оборудование, лучше всего пользоваться резиновыми жгутами. Один конец такого жгута наглухо крепится к мотоциклу, а другой имеет

* Очень удобны для этой цели детские резиновые соски. (Прим. авт.).

металлический крючок. Все соединения должны быть зашплинтованы.

Под картер двигателя целесообразно установить поддон для защиты от камней, а с левой стороны к раме приварить отбойник, защищающий левый цилиндр и головку.

Выпускные трубы выводят в коляску или поднимают над цилиндрами, карбюратор регулируют на достижение высокой максимальной скорости.

Контролировать движение по трассе помогает спидометр. Очень удобен спидометр мотоциклов ИЖ-60М, приводимый в действие от переднего колеса. Спидометр, приводимый в действие от вторичного вала коробки перемены передач, может давать неточные показания в тех случаях, когда заднее колесо пробуксовывает. Учтявая, что на кардане от мотоколяски С-ЗА не имеется шестерни привода спидометра, то ее надо сделать самому. С этой целью из старого ведущего диска гибкой муфты карданного вала делают шестерню привода спидометра и напрессовывают на вилку привода кардана мотоколяски.

Дорожный просвет мотоцикла с коляской для многодневных соревнований увеличивают до 180—190 мм. С этой целью изготавливают новые наконечники на амортизаторы, позволяющие опустить маятник. При этом следует несколько изменить заднюю цапгу крепления коляски. Еще лучше изготовить новые амортизаторы задней подвески на основе передних подвесок автомашины «Волга» ГАЗ-21, имеющих ход 100—110 мм.

Вместе с возимым комплектом инструментов следует иметь некоторые запасные детали: комплект полностью подготовленных тросов, рычаг управления механизмом сцепления, дроссельную заслонку и иглу карбюратора, молоточки прерывателя магнето, конденсатор, 2—3 свечи зажигания, комплект высоковольтных проводов зажигания с колпачками, 1—2 штанги механизма газораспределения, наружную и внутреннюю клапанные пружины с тарелками и сухариками, карданный вал, 1—2 камеры, 3—4 золотника вентиля камеры, коробочку с различными болтами и гайками, несколько метров мягкой вязальной проволоки, запасные электролампы.

При сдаче машин в закрытый парк перед началом соревнований наличие всех этих деталей отмечается в специальном акте.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
Часть первая. Устройство мотоцикла с коляской и его подготовка к соревнованиям	5
Глава I. Двигатель	5
Устройство спортивного двигателя М-63К	5
Подготовка двигателя к соревнованиям	16
Глава II. Электрооборудование	31
Система зажигания от магнето	31
Свечи зажигания	33
Электрооборудование мотоцикла для многоборья	33
Глава III. Система питания и выпуска	35
Система подачи топлива и регулировка карбюратора	35
Воздухоочиститель	39
Глава IV. Силовая передача	41
Механизм сцепления	41
Коробка перемены передач	42
Главная передача	52
Глава V. Ходовая часть, коляска, механизмы управления	62
Длиннорычажная передняя вилка	62
Подготовка подвески заднего колеса	70
Модернизация коляски	72
Рама, колеса, механизмы управления	82
Часть вторая. Соревнования на мотоциклах с коляской	88
Глава I. Техника вождения мотоцикла с коляской	88
Устойчивость мотоцикла с коляской	88
Основные положения водителя и колясочника	92
Старт и разгон	110
Преодоление поворотов	116
Преодоление неровностей	128
Глава II. Мотоциклетный кросс	139
Описание соревнований	139
Тактика в соревнованиях по мотокроссу	140
Глава III. Мотоциклетное многоборье	146
Описание соревнований	146
Тактика экипажа в многоборье	150
Особенности техники вождения	156
Подготовка мотоцикла	157

Таблица 2

Размеры деталей дорожных мотоциклов

Марка двигателя	Диаметр цилиндра, мм	Диаметр поршня, мм	Размер	Индекс группы
М-63	78,00—78,01	77,92	Нормальный	01
	78,01—78,02	77,93		
	78,02—78,03	77,94		
	78,2 ± 0,03	78,2—0,060	1-й ремонтный	02
	78,5 ± 0,03	0,090	2-й ремонтный	03
	79 ± 0,03	78,5—0,060	3-й ремонтный	
МТ-8 (К-650)	78,00—78,01	77,95	Нормальный	1
	78,01—78,02	77,96		
	78,02—78,03	77,97		
	78,03—78,04	77,98		
	78,50—78,24	78,18—78,14	1-й ремонтный	2
	78,50—78,54	78,48—78,44	2-й ремонтный	

Примечание. Индекс группы цилиндра К-650 выбивается на торце его фланца со стороны кожухов штанг; индекс цилиндра М-63 выбивается на его верхнем торце, возле сливной трубки.

33 NOV.

