

Цена 4 р. 15 к.

ПОДГОТОВКА МОТОЦИКЛА К СОРЕВНОВАНИЯМ

ПОДГОТОВКА
МОТОЦИКЛА
к соревнованиям



ФИЗКУЛЬТУРА И СПОРТ

1954

ПОДГОТОВКА МОТОЦИКЛА К СОРЕВНОВАНИЯМ

ПОД ОБЩЕЙ РЕДАКЦИЕЙ
инженера *И. А. УСПЕНСКОГО*

Государственное издательство
«ФИЗКУЛЬТУРА И СПОРТ»
Москва 1954

ВВЕДЕНИЕ

Мотоциклетный спорт приобретает все большее распространение среди различных видов спорта. Этот вид спорта требует отличной физической подготовки, в которой развитие физических, моральных и волевых качеств должно сочетаться с совершенным знанием мотоциклетной техники.

Цель настоящего сборника статей — помочь нашим спортсменам овладеть техникой подготовки мотоцикла к соревнованиям, на тех примерах подготовки, которые были осуществлены ведущими мастерами мотоспорта и дали положительные результаты.

Для надлежащего понимания статей сборника необходимо наличие знаний в объеме описательного курса по устройству мотоцикла, знание его материальной части и умение управлять мотоциклом.

В начале сборника помещается статья о теоретических основах подготовки мотоциклов к соревнованиям, так как без знания и понимания основных положений теории спортсмен может допустить ошибки в подготовке мотоцикла к соревнованиям.

В дальнейшем изложении помещены статьи отдельных авторов-мастеров по мотоспорту, которые делятся с читателями своим опытом и дают практические указания, как осуществить на машине то или иное улучшение ее конструкции для спортивных состязаний. В конце сборника приведены примеры подготовки к соревнованиям мотоциклов с колясками.

Сборник может служить пособием и практическим руководством для мотоспортсменов, механиков, преподавателей и тренеров в автотоклубах и добровольных спортивных обществах.

МОТОСПОРТ И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА РАЗВИТИЕ КОНСТРУКЦИИ МОТОЦИКЛА

До Великой Октябрьской социалистической революции мотоспорт в России развивался очень слабо и отечественной мотоциклетной промышленности у нас не было. Редкие мотосоревнования проводились только на мотоциклах иностранных марок, не внедряя в широкие массы населения ни технику мотоспорта, ни конструктивные улучшения в мотоциклах.

Однако уже с 1919 г. мотоспорт в Советском Союзе начал энергично развиваться и, спустя несколько лет, занял одно из первых мест в широкой системе физкультуры и спорта Советского Союза. Наши спортивные организации уже с 1921 г. организуют параллельно со скоростными соревнованиями, преследующими главную цель — создание и воспитание у нас первоклассных мотоспортсменов, широкую сеть мотопробегов на прочность, долговечность и экономичность эксплуатации мотоцикла в разнообразных дорожных и климатических условиях Советского Союза. Примерно в это же время была начата организация мотокроссов. Наиболее крупные мотопробеги, организованные у нас в 1921, 1923, 1925 и 1927 гг., настолько выявили конструкции мотоциклов, наиболее подходящих к условиям эксплуатации в СССР, что с 1928 г. у нас организуется уже собственная мотоциклетная промышленность, а с 1929 г. появляются мотоциклы советских марок ИЖ-6, «Красный Октябрь» и др.

В настоящее время мотоциклетная промышленность получила у нас широкое развитие и выпускает ряд моделей первоклассных мотоциклов.

Мотоспорт во всех его видах оказывает влияние на дальнейшее развитие и усовершенствование конструкции мотоцикла.

Основные направления и характер этого влияния зависят от дополнительных и специфических требований, предъявляемых к мотоциклу тем или иным видом состязаний.

Получив быстрое развитие как у нас в Союзе, так и за рубежом, мотоспорт создал несколько разновидностей мотоциклетных соревнований с определенной их классификацией. Основными видами соревнований являются следующие:

а) соревнования на скорость, на различные дистанции, начиная с 1 и до 300 км и выше;

б) соревнования на скорость по пересеченной местности, получившие название мотокроссов;

в) соревнования на фигурное вождение мотоциклов;

г) мотопробеги на дистанции от 500 до 5000 км и выше, имеющие целью определение прочности, выносливости и экономичности мотоцикла;

д) специальные, а также эксплуатационные испытания мотоциклов на низкосортных видах топлива, различных дорогах, в различных климатических условиях и т. д.

Каждый вид соревнований предъявляет к мотоциклу особые требования, которые могут быть удовлетворены только при соответствующем приспособлении к ним конструкции мотоцикла.

Основные требования, предъявляемые к мотоциклу, предназначенному к скоростным соревнованиям на 1 км с хода и с места, сводятся к следующему.

1. Предельно высокая мощность двигателя на относительно короткий промежуток времени (обычно $1\frac{1}{2}$ —2 мин). В этих случаях литровая мощность двигателя N_L достигает в современных мотоциклах 200 л. с./л.

2. Минимальная площадь воздушного сопротивления движению мотоцикла с водителем (лобовая площадь), составляющая у мотоциклов-одиночек 0,40—0,35 м², а также максимальная обтекаемость, характеризующаяся коэффициентом обтекаемости, величина которого равна 0,050—0,045.

3. Минимальные потери мощности двигателя на преодоление трения в силовой передаче мотоцикла, доводимые в современных мотоциклах до 8—10%.

Максимальное увеличение мощности двигателя или так называемая предельная его форсировка в настоящее время достигается различными способами, как-то: повышением степени сжатия с применением высокооктановых топлив,

уменьшением сопротивлений впуску смеси и выпуску отработавших газов, изменением формы камеры сгорания и системы газораспределения, увеличивающими коэффициент наполнения цилиндра и полноту сгорания смеси, увеличением надежности зажигания, применением наддува, улучшением охлаждения, уменьшением потерь на трение внутри двигателя и на приведение в действие газораспределительного механизма и вспомогательных механизмов (магнето, нагнетатель и т. п.).

Минимальная лобовая площадь достигается изменением посадки водителя, а достижение обтекаемости — приданием по возможности всему мотоциклу, вместе с водителем, формы, близкой к форме падающей капли жидкости.

Максимальное сцепление колес с грунтом (в особенности ведущего) достигается применением подрессоривания колес и снабжением их шинами с соответствующим рисунком протектора.

Минимальные потери мощности двигателя в силовой передаче достигаются по возможности полным исключением коробки передач и устройством передачи от двигателя непосредственно на ведущее колесо мотоцикла при помощи цепи.

При соревнованиях на скорость, на дистанции от 50 до 300 км кроме требований, предъявляемых к мотоциклу, предназначенному для соревнований на дистанцию 1 км, предъявляется требование повышенной надежности двигателя, допускающей возможность его работы на полной мощности или на мощности не менее 0,9 максимальной, в течение промежутка времени до 2—3 час. Для выполнения этого требования двигатель прежде всего должен обладать весьма совершенной системой смазки и надежным охлаждением.

Улучшение системы смазки осуществляется путем устройства интенсивной циркуляционной смазки и подачи под давлением достаточного количества смазки ко всем ответственным трущимся деталям двигателя, а также увеличения емкости бака для масла, расположенного отдельно от картера двигателя и обеспечивающего надежное охлаждение масла.

Улучшение охлаждения двигателя достигается путем увеличения поверхности его охлаждения встречным воздухом или путем введения термосифонного водяного охлаждения с радиатором.

При соревнованиях на скорость на большие дистанции 700—1000 км и более требуется надежная и устойчивая работа двигателя на мощности от 0,5 до 0,8—0,9 максимальной, в течение 5—10 час. и более, надежная работа всех остальных механизмов мотоцикла, увеличенные емкости баков для топлива и смазки, удобная и в то же время не вызывающая значительного увеличения лобовой площади посадка водителя.

Кроме того, при соревнованиях на большие дистанции требуется наличие приспособлений, облегчающих смену камер в пути, легкий доступ к деталям машины для возможности быстрого производства дорожного текущего ремонта мотоцикла (смены свечей, прочистки карбюратора, подтяжки цепей и т. п.), наличие инструмента. Мотоцикл, идущий на длительные скоростные соревнования, должен удовлетворять многим требованиям, предъявляемым к гоночному и одновременно к дорожному типу мотоцикла.

Мотокроссы относятся к числу таких соревнований, в которых, с одной стороны, от мотоцикла требуется хорошая динамика, а с другой — высокая проходимость и прочность. Расположить эти требования по степени их важности можно в следующем порядке: проходимость, прочность и динамика.

Высокая проходимость мотоцикла требует наличия у мотоцикла: большого дорожного просвета под деталями двигателя, рамы, глушителя и подножек (130 мм и более); увеличенного профиля шины и специального их рисунка; защищенности двигателя и других деталей мотоцикла от поломки при падении; конструкции подвески, которая в возможно большей степени обеспечила бы устойчивость мотоцикла при движении по пересеченной местности; хорошей защищенности систем зажигания, электрооборудования и карбюратора мотоцикла от проникновения влаги, при переезде вброд через мелкие речки и болота. Наконец, при всех прочих равных условиях мотоцикл, предназначенный для кросса, должен иметь наименьший возможный вес.

При передвижении по пересеченной местности, изобилующей различными неровностями, мотоцикл испытывает частые и сильные толчки. Поэтому прочность и надежность его конструкции играет очень важную роль. Это требование удовлетворяется в конструкции большинства серийных дорожных мотоциклов.

Движение по крутым подъемам и пересеченной местности

требует наличия у двигателя мотоцикла большого запаса мощности при относительно невысокой (в связи с дорожными условиями) скорости.

Это облегчает управление машиной, меньше утомляет водителя и дает возможность показать на кроссе высокие спортивные результаты. У современных мотоциклов дорожного типа запас мощности двигателя почти всегда достаточен для езды в самых тяжелых дорожных условиях. Если же двигатель форсирован, то хотя максимальная скорость мотоцикла от этого и увеличивается, но вместе с этим неизбежно уменьшается приемистость и сокращается диапазон изменения числа оборотов двигателя при помощи управления карбюратором и изменения момента зажигания. Отсюда, естественно, вытекает вывод, что для соревнований на кроссе нет необходимости форсировать двигатель, а в двигателе форсированном, наоборот, целесообразно снизить степень сжатия до 6, а иногда даже и до 5.

Целью мотопробегов по различным дорогам на значительные дистанции, например, от 500 до 5000 км и более, является испытание мотоцикла на прочность, долговечность, экономичность и прочие технико-экономические показатели, связанные с его эксплуатацией.

Наиболее подходящими для таких испытаний являются мотоциклы дорожного типа и некоторые конструкции мотоциклов спортивного типа. Мотопробеги являются самым массовым и самым полезным видом соревнований для выяснения эксплуатационных качеств мотоцикла. Во многих случаях мотопробеги оказывают весьма большое влияние на улучшение как общей конструкции, так и всех технико-экономических показателей мотоцикла, а иногда даже и решают вопрос о целесообразности дальнейшего производства мотоцикла данной конструкции.

В дополнение к таким пробегам нередко организуются специальные эксплуатационные соревнования мотоциклов: на экономичность, пригодность к эксплуатации на низкосортных топливах, плохих дорогах, в тяжелых климатических условиях и т. п. В этих соревнованиях к мотоциклу предъявляются обычно особые требования или наличие специальных приспособлений, как, например: приспособления для подогрева карбюратора, приспособления против буксования колес мотоцикла при движении на льду или скользких грунтах и т. п.

Требования, предъявляемые соревнованиями того или

ного вида к конструкции мотоцикла, в большей или меньшей степени выполняются при проведении подготовки мотоциклов к соревнованиям.

В качестве иллюстрации можно привести несколько примеров.

В мотоциклах М-1А, К-125, ИЖ-350, ИЖ-49 и ИЖ-50, снабженных 2-тактными двигателями, форсировка двигателей при подготовке их к соревнованиям достигнута путем увеличения степени сжатия до 8—9, а в некоторых случаях— до 10—12; фазы газораспределения расширены путем распиливания окон. Головки цилиндров заменены другими, с увеличенной поверхностью охлаждения. Вместо одного карбюратора для улучшения наполнения цилиндра установлено два, увеличено предварительное сжатие смеси в картере двигателя. Система выпуска улучшена путем соответствующего подбора и установки мегафона. Увеличена надежность зажигания путем замены системы батарейного зажигания зажиганием от магнето. Для соревнований на дальние дистанции установлены баки для топлива увеличенной емкости. Увеличена прочность рамы и надежность крепления руля. Над задним колесом установлена дополнительно к седлу подушка, что дает гонщику возможность уменьшить лобовую площадь и улучшить обтекаемость водителя с мотоциклом во время движения.

В мотоциклах, снабженных 4-тактными двигателями (М-35, АС-500, М-72 и М-75М), помимо увеличения степени сжатия двигателей до 8—10 и изменения фаз газораспределения, введена усовершенствованная система циркуляционной смазки и подачи масла под давлением во все трущиеся части шатунно-кривошипного и газораспределительного механизмов. Вес мотоциклов снижен против стандартного путем удаления части металла из обода маховика, шестерен силовой передачи, тормозных барабанов и ободов колес. Замена системы батарейного зажигания на зажигание от магнето также несколько уменьшает вес мотоцикла*.

Любой вид мотосоревнований по-своему оказывает влияние на конструктивные улучшения каждого типа мотоциклов и каждому типу это улучшение полезно. Интересно отметить, что в конечном результате улучшения, применяемые

* Более подробные сведения по изменению конструкции мотоциклов даны в отдельных статьях авторов сборника по подготовке к соревнованиям мотоциклов различных моделей.

для одного типа мотоциклов. большей частью распространяются и на другие, содействуя этим усовершенствованию конструкций как гоночного и спортивного, так и дорожного, и последнего в особенности, что наиболее ценно, так как он является самым распространенным.

Такие конструктивные изменения и улучшения, как, например, повышение степени сжатия, введение съемной головки цилиндра, 4-ступенчатой коробки передач, вместо 3-ступенчатой, введение подрессоренного заднего колеса, телескопической передней вилки первоначально появились у гоночных мотоциклов, но в дальнейшем были введены в конструкцию спортивных и дорожных мотоциклов. Несколько лет тому назад верхнее расположение клапанов в 4-тактных или 2-канальная возвратная продувка цилиндра в 2-тактных двигателях встречалась только в мотоциклах спортивного типа, в настоящее время этими конструктивными качествами обладают почти все первоклассные конструкции мотоциклов дорожного типа. Произошло общее повышение динамики и улучшение экономичности у мотоциклов всех типов. Взаимная связь мотоспорта с мотопромышленностью становится все теснее и теснее. Достаточно упомянуть, что недавно наши мотоциклетные заводы под влиянием результатов мотосоревнований ввели на своих мотоциклах телескопическую пружинную подвеску переднего и заднего колес, чего ранее в этих машинах не было. Увеличена прочность рамы, жесткость крепления руля и т. п.

ЗНАЧЕНИЕ ПОДГОТОВКИ МОТОЦИКЛА К СОРЕВНОВАНИЯМ

Каждый вид мотоциклетных соревнований имеет свою специфику. Участники соревнования должны не только стремиться к тому, чтобы с максимальным искусством, хладнокровием и выдержкой управлять мотоциклом, но и к тому, чтобы в каждом соревновании учесть особенности вождения, которые в значительной степени зависят от особенностей подготовки мотоцикла к данному соревнованию. Работа автора этой статьи в течение нескольких лет в технических комиссиях различных мотосоревнований дает достаточно материала для того, чтобы прийти к выводу, что в большинстве случаев подготовка мотоцикла к соревнованиям имеет какой-то универсальный характер и водитель редко предусматривает специфические особенности данного соревнования и необходимость вести подготовку своей машины специально к этому соревнованию. Как бы тщательно и технически совершенно ни была подготовлена универсальная машина, таковая, хотя и будет достаточно надежно работать во всех видах соревнований, но никогда не даст того максимально возможного эффекта, какой могла дать, если бы была специально подготовлена для данного соревнования.

Одним из важнейших параметров, который может быть изменен в процессе подготовки мотоцикла к соревнованиям в соответствии со спецификой последних, является высота его центра тяжести.

Известно, что для мотоцикла следует создавать наибольшую возможную для него устойчивость при движении, которая в значительной мере зависит от высоты центра тяжести мотоцикла от грунта. Чем центр тяжести мотоцикла ближе к грунту, тем устойчивость его больше. Высота центра тяжести мотоцикла зависит от веса и расположения главных

его агрегатов: двигателя, коробки передач, сцепления, батареи аккумуляторов, баков для топлива и масла и т. п.

Существует несколько методов определения центра тяжести мотоцикла. Во многих случаях удобно применять графический метод, который основан на способе сложения параллельных сил, направленных в одну сторону. Центр тяжести графически определяется как точка приложения равнодействующей сил веса отдельных агрегатов мотоцикла (двигателя, коробки передач, баков для топлива и смазки и т. п.), параллельных друг другу и направленных вертикально вниз.

Для определения центра тяжести средние веса агрегатов мотоцикла выражают в процентах, с достаточным для практических целей приближением к действительности, и принимают:

Вес двигателя с магнето, динамо и карбюратором . . .	100
Вес коробки передач со сцеплением и стартером . . .	30
Вес батареи аккумуляторов	10
Вес бака для масла (заполненного приблизительно наполовину)	10
Вес бака для топлива (заполненного приблизительно наполовину)	35

В случае одноблочной системы, в которой двигатель, сцепление, коробка передач и генератор расположены в одном блоке, вес блока принимается равным 130%. Остальные части мотоцикла по условиям своего размещения не оказывают существенного влияния на положение центра тяжести, поэтому для упрощения решения можно не принимать их во внимание.

Из приведенных цифр видно, что обычной емкости бак для топлива, рассчитанный на дистанцию 200—250 км, имеет относительно большой вес и, находясь в верхней части рамы, вызывает повышение центра тяжести мотоцикла. Если же для некоторых видов соревнований (как, например, скоростные соревнования на дистанцию 300 км и более) ставится бак увеличенной емкости, то его относительный вес становится еще больше и в некоторых случаях достигает 45—50%. В этом случае высота центра тяжести мотоцикла от грунта еще больше увеличивается, а устойчивость мотоцикла при движении уменьшается.

При состязаниях мотоциклов на коротких дистанциях емкость бака для топлива, а следовательно и его вес, можно значительно уменьшить, доведя его до 20—15% по сравне-

нию с весом других, перечисленных выше агрегатов, а для состязаний на 1 км — даже до 10%. В этом случае центр тяжести мотоцикла заметно понизится и устойчивость его во время движения увеличится. Увеличение устойчивости мотоцикла даст возможность водителю уверенно двигаться с максимальной скоростью и принять посадку более удобную, обтекаемую и с меньшей лобовой площадью, что также содействует увеличению скорости движения.

Пользуясь графическим методом, можно определить величину влияния емкости и расположения топливного бака на высоту центра тяжести мотоцикла.

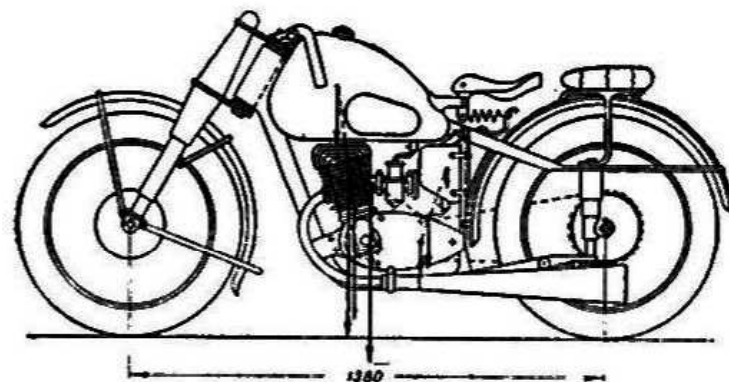


Рис. 1. Мотоцикл с баками для топлива и смазки увеличенной емкости. Высота центра тяжести мотоцикла равна 464 мм

Для примера можно взять мотоцикл среднего типа, такой конструкции как ИЖ-49, сделать в масштабе схематический чертеж его общего вида сбоку с топливным баком, вес которого составляет 50% веса двигателя, и масляным баком весом 15% веса двигателя (рис. 1).

Определение положения центра тяжести каждого агрегата этого мотоцикла легко сделать с достаточным приближением к действительности, на глаз, так как форма агрегатов относительно несложна и в значительной своей части симметрична. Выразив графически относительные величины веса каждого агрегата (применительно к таблице, данной выше), их надо нанести на чертеж.

Из механики известно, что равнодействующая двух параллельных сил, направленных в одну сторону, равна их сумме и что расстояния от точки приложения равнодейст-

шей до точек приложения слагаемых сил обратно пропорциональны величинам последних. Производя соответствующие построения, можно определить расположение и высоту центра тяжести этого мотоцикла. Для указанного мотоцикла высота центра тяжести с баками увеличенной емкости получается равной 464 мм от грунта. Такой бак и показан на рисунке.

Если поставить на тот же мотоцикл баки средней емкости и, приняв вес бака для топлива равным 35%, а вес бака для масла 10% веса двигателя (рис. 2), произвести,

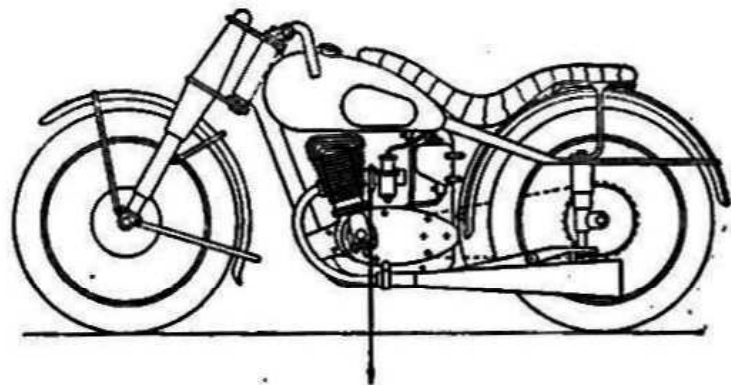


Рис. 2. Мотоцикл с баками для топлива и смазки средней емкости. Высота центра тяжести мотоцикла равна 410 мм

как и в предыдущем случае, соответствующие построения и подсчеты, то в данном случае высота центра тяжести мотоцикла с баками средней емкости получается равной 410 мм от грунта, т. е. по сравнению с предыдущим случаем центр тяжести понизился на 54 мм.

По первому впечатлению может показаться, что такое снижение центра тяжести незначительно и мало влияет на изменение устойчивости мотоцикла при его движении; однако практикой подтверждается, что снижение центра тяжести мотоцикла на 45—50 мм значительно увеличивает его устойчивость в различных случаях движения.

Если на тот же мотоцикл поставить баки малой емкости, приняв вес бака для топлива равным 15%, а вес бака для масла 8% веса двигателя (рис. 3), то высота центра тяжести мотоцикла с баками малой емкости получается равной 376 мм от грунта, т. е. по сравнению с предыдущим

случаем центр тяжести понизился на 34 мм, а по сравнению с баками увеличенной емкости — на 88 мм.

Все сказанное относительно бака для топлива приводит к следующему выводу. Для всех видов состязаний на мотоцикле следует иметь не один бак увеличенной емкости, а три легкоъемных бака — один увеличенной емкости, другой — средней и третий — малой емкости и в зависимости от вида состязания ставить на машину соответствующий бак. Во всех случаях форма бака должна быть обтекаемой.

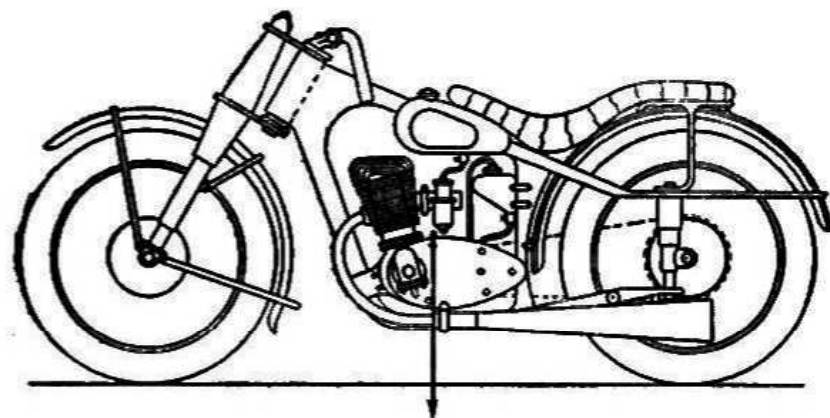


Рис. 3. Мотоцикл с баками для топлива и смазки малой емкости. Высота центра тяжести мотоцикла равна 376 мм

Большое влияние на высоту и расположение центра тяжести оказывает вес и посадка мотоциклиста.

При наличии водителя, вес которого (принимаемый в среднем равным 75 кг) составляет значительную долю веса мотоцикла, положение общего центра тяжести мотоцикла с водителем также можно определить графически.

Для большей наглядности при определении общего центра тяжести можно взять мотоцикл легкого типа, такой примерно конструкции, как мотоциклы М1А или К-125, собственный вес которого составляет 70—80 кг.

При прямой посадке водителя центры тяжести мотоцикла и водителя располагаются так, как это показано на рис. 4. В данном случае высота центра тяжести получается равной 690 мм от грунта. Следовательно, высота общего центра тяжести мотоцикла и водителя больше, чем у мотоцикла без водителя.

Во взятом примере при прямой посадке водителя давление общего веса на оси переднего и заднего колес, выраженное по отношению к общему весу мотоцикла с водителем

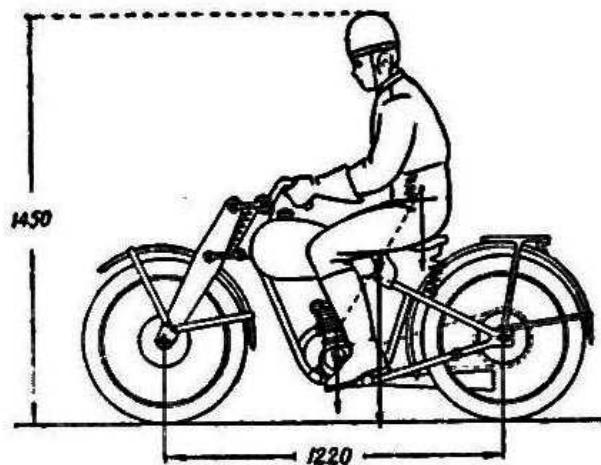


Рис. 4. Высота центра тяжести мотоцикла с водителем при прямой посадке равна 590 мм

в процентах и принимаемое за 100%, получается равным: на ось переднего колеса — 35%, на ось заднего колеса — 65%.

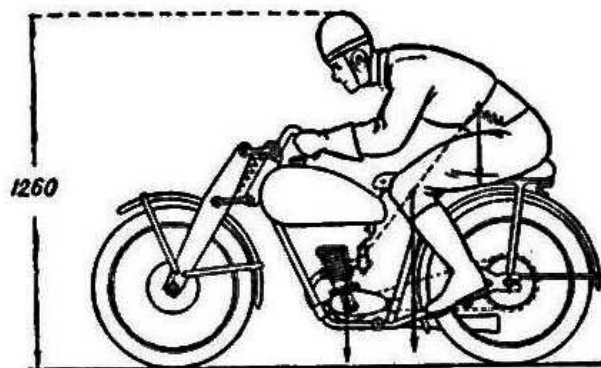


Рис. 5. Высота центра тяжести мотоцикла с водителем при согнутой посадке равна 620 мм

Другой случай: на том же мотоцикле водитель сидит не с прямой, а с согнутой посадкой (рис. 5) и для большего удобства управления мотоциклом пересаживается на подушку, прикрепленную к багажнику.

При этом высота общего центра тяжести получается равной 620 мм от грунта. Следовательно, по сравнению с прямой посадкой водителя общий центр тяжести при согнутой посадке поднялся на 30 мм и устойчивость мотоцикла при движении несколько ухудшилась. Произошло это потому, что при согнутой посадке центр тяжести водителя несколько переместился по туловищу ближе к голове и расположился выше, чем в предыдущем случае. Распределение общего веса мотоцикла и водителя по осям колес также изменилось и стало равным: на ось переднего колеса — 30% и на ось заднего колеса — 70%. Следовательно, при согнутой посадке сцепление заднего ведущего колеса с грунтом увеличилось, а управляемость мотоцикла при движении, в особенности на поворотах, несколько ухудшилась. В то же время необходимо отметить, что согнутая посадка довольно значительно уменьшает лобовую площадь фигуры водителя. Отсюда становится понятным, почему рационально иметь на мотоцикле как седло, так и подушку на багажнике. Это дает возможность в зависимости от характера движения изменять посадку на мотоцикле так, чтобы на поворотах, например, увеличивать устойчивость мотоцикла и снижать общий центр тяжести, а на прямых, в особенности в случае наличия встречного ветра, увеличивать сцепление ведущего заднего колеса с грунтом и уменьшать сопротивление воздуха.

Если согнутая посадка водителя в ряде случаев езды на мотоцикле дает определенные преимущества по сравнению с прямой посадкой, то, рассуждая логически, еще больше преимуществ должна дать лежащая посадка водителя. Однако практика применения такой лежащей посадки не всегда дает положительные результаты. Так, например, на некоторых скоростных соревнованиях мотоциклов наблюдались случаи неудачного применения такой лежащей посадки. Недостатки ее в основном заключались в следующем:

- 1) база между осями колес мотоцикла была чрезмерно увеличена (с 1200 до 1800 мм);
- 2) в удлиненной части рамы посадка водителя не была снижена;
- 3) на мотоцикле не были созданы условия для удобного неустойчивого и надежного положения туловища водителя в лежащем положении;
- 4) руль был слишком сужен;
- 5) удлиненная цепь (положение двигателя было оставлено прежним) не имела опорных роликов, предохраняющих

ее от провиса и колебаний на толчках. Перечисленные недостатки привели к тому, что водитель практически, только с большим напряжением, мог поддерживать точность направления движения мотоцикла, быстро утомлялся и не мог при помощи узкого руля точно устанавливать это направление. Поэтому мотоцикл все время несколько велё и он шел не по прямой, а по волнообразной, хотя и очень вытянутой линии (длина волны 20—30 м, амплитуда 1—1,5 м). Быстрое утомление водителя при скоростных соревнованиях на дистанции

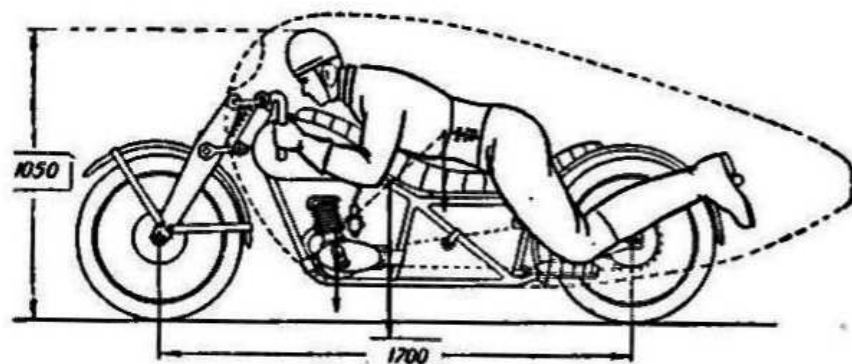


Рис. 6. Высота центра тяжести мотоцикла с водителем при лежащей посадке равна 500 мм

50 км и более обычно приводит в таких случаях к тому, что водитель переутомляется и, не окончив дистанции, выходит из состязания.

В случае, если лежащая посадка водителя на мотоцикле подобрана правильно, можно получить ряд весьма ценных преимуществ при езде на скоростных соревнованиях. Пример такой посадки можно видеть на рис. 6. Как и в двух предыдущих примерах, взят мотоцикл легкого типа, по конструкции близкий к мотоциклам М1А или К-125. Рама сделана удлиненной формы так, что база между осями колес увеличена с 1220 до 1700 мм, т. е. на 480 мм. Конфигурация удлиненной части рамы позволяет снизить посадку водителя по сравнению с обычной рамой примерно на 120—150 мм. Расположение группы двигателя оставлено без изменений. Удлиненная цепь имеет три поддерживающих ролика, которые желательно иметь на пружинных натяжных кронштейнах. Вместо седла мотоцикл снабжен длинной упругой подушкой, которая дает возможность водителю принять удоб-

ную лежащую посадку и при длительной езде опираться на подушку всем туловищем, а на относительно больших толчках избегать ударов головой о бак. Ноги водителя почти вытянуты и согнуты в коленях так, как показано на рисунке. Очень существенным является наличие мягких упругих подушек под колени, кроме подножек под ступни, расположенных на прочном кронштейне за задним щитком мотоцикла. Такие опоры для водителя создают ему прочное неутомительное лежащее положение на мотоцикле, а последнее, в свою очередь, приводит к значительному уменьшению сопротивления воздуха.

При такой посадке давление веса водителя и машины на переднюю ось равно 49% и на заднюю — 51%, что увеличивает устойчивость мотоцикла при движении на больших скоростях, так как обеспечивает достаточное сцепление переднего колеса с грунтом, даже и в тех случаях, когда реактивный момент, передаваемый от заднего ведущего колеса на переднюю ось, уменьшит давление на эту ось веса мотоцикла и водителя на 15—20%.

Общий центр тяжести при лежащей посадке водителя находится на расстоянии 500 мм от поверхности дороги и, следовательно, снижается на 120 мм по сравнению с центром тяжести при согнутой посадке, что значительно увеличивает устойчивость мотоцикла. Наконец, лежащая посадка дает возможность снабдить мотоцикл обтекателем (показан на рис. 6 пунктирной линией) и этим еще значительно снизить сопротивление воздуха при движении на больших скоростях.

Приведенные примеры наглядно показывают, что для каждого вида соревнований надо производить специальную подготовку мотоцикла. К сожалению, на практике бывают случаи, когда подготовка мотоцикла к данному соревнованию не только не учитывает специфических его особенностей, но и вообще производится недостаточно тщательно.

Так, например, нередки случаи, когда на боках бака для топлива не только не имеется резиновых подушек, за которые можно при сильных толчках держаться коленями, но выступают на 40—50 мм ничем не защищенные шпильки для крепления этих подушек, и при толчках водитель может получить ссадины на коленях от этих шпилек.

Подножки, обычно выполняемые в виде резиновых валиков, надетых на стержни, бывают иногда настолько коротки (50—60 мм), что на них может опираться только половина

ширины ступни и, следовательно, в этом случае опора для ног недостаточно надежна.

Форма руля может быть довольно разнообразной, но ни в коем случае, как это было замечено на некоторых мотоциклах, руль не должен быть выгнут с наклоном рукояток вперед; в крайнем случае рукоятки руля могут иметь вертикальное положение, а лучше иметь некоторый наклон по направлению к водителю — назад. Даже при гоночной, почти лежащей посадке водителя кисти рук на руле с наклоном рукояток вперед приобретают неестественное утомительное положение, которое при гонках на дистанции на 100 км и более легко может вызвать затекание и даже судороги рук.

Как уже упоминалось выше, с целью уменьшения лобовой площади некоторые гошники доводят до минимума ширину руля. Очень узкий руль, давая незначительное уменьшение сопротивления воздуха, значительно ухудшает управляемость машиной, которая на больших скоростях труднее держит направление и идет по волнообразной линии, что утомляет водителя. Ширину руля менее 500 мм делать не следует.

Примерно такое же влияние на движение мотоцикла оказывает чрезмерное удлинение рамы и базы между его колесами. Такой мотоцикл более склонен к заносам на поворотах и также идет не по прямой, а волнообразно. Рациональное увеличение базы приносит пользу, однако его надо делать осторожно и продуманно. Можно заметить, что увеличение базы более чем на 500 мм едва ли будет рационально.

Некоторая небрежность при подготовке мотоцикла или недостаточная продуманность какого-либо вопроса могут свести к нулю то или иное мероприятие. Так, например, многие мотоциклисты ставят вместо заводского глушителя так называемый мегафон. При удачном подборе мегафон на определенном режиме работы двигателя может дать увеличение его мощности до 3,5%. Если же мегафон подбирается или устанавливается недостаточно тщательно, то эффекта от него почти никакого не получается. В некоторых мотоциклах приходилось наблюдать, что изогнутая выпускная труба от двигателя подходит к вершине конуса мегафона, не вдоль его оси, а под углом к ней, достигающим в некоторых случаях до 30—40°. От этого вершина мегафона чрезмерно нагревается, сопротивление выводу газов увеличивается и в результате положительного эффекта от мегафона не получается.

Нередки случаи наличия на мотоциклах укороченных щитков. Это укорачивание дает очень малый эффект в отношении уменьшения сопротивления воздуха. С этой целью следовало бы щитки снимать совершенно, но так как в большинстве соревнований это не разрешается, то щитки следует ставить, укрепляя на надежных кронштейнах так, чтобы грязь из-под переднего колеса не забрасывала как водителя, так и машину. Задний щиток должен крепиться особенно надежно, так как на него может иногда садиться водитель. Концы щитков должны быть слегка загнуты наружу, чтобы в случае, если щиток за что-нибудь заденет, он не погнулся внутрь и этим не затруднил бы вращения колеса и не повредил покрышки.

При соревнованиях по кроссу наблюдались случаи поломки рам мотоциклов. В большинстве случаев это поломки тех частей рамы, которые работают на растяжение, что и понятно. Однако иногда наблюдаются случаи поломки и тех частей рамы, которые работают на сжатие. Так, например, однажды на кроссе произошла поломка двух перьев задней наклонной вилки рамы в мотоцикле К-125, хотя трубы этой вилки работают на сжатие. Вилка не была смята или погнута, но верхние концы ее перьев при входе в узел дали трещины. При внимательном рассмотрении этого случая оказалось, что поломка перьев произошла потому, что металлическая рамка седла находилась от перьев на относительно небольшом расстоянии, а пружины седла были несколько ослабшими. На значительных толчках рамка часто ударялась о верхнюю часть вилки и, наконец, вызвала трещины в местах ударов.

Неоднократно говорилось о том какое большое значение имеет тщательная выверка и балансировка колес для скоростных соревнований, однако до сих пор на многих мотоциклах эта выверка и балансировка сделаны недостаточно тщательно. Если от этого с водителем и не происходит несчастных случаев, то все же это отражается на его утомляемости, устойчивости мотоцикла и скорости его движения.

Выверка и балансировка колес должны производиться весьма тщательно, не говоря уже о том, что состояние спиц на колесах и состояние втулок должно быть в полном порядке. Также тщательно должны одеваться шины на обода колес. При этом также нельзя допускать биения покрышек.

Нередко мелкие недостатки или неполадки на мотоцикле приводят к серьезным последствиям и значительно снижают

ходовые качества мотоцикла или даже совсем выводят его из соревнования. Так, например, наблюдались случаи, что недостаточно прочное крепление магнето или карбюратора нарушало правильность работы двигателя и вызывало значительное снижение скорости.

Большое значение при всех видах соревнований, в особенности по кроссу, имеет состояние и расположение органов управления мотоциклом. Такие, казалось бы, мелочи, как частичное заедание троса в его оболочке, недостаточно надежное или эластичное крепление его к рукоятке или манетке, наконец, простое провисание или выпучивание оболочки троса по пути от рукоятки управления до соответствующего механизма (муфты сцепления, карбюратора и т. п.) нередко приводят к его обрыву и выводят машину из соревнования.

Наблюдающиеся случаи выливания через отверстие для воздуха в наливных пробках баков для масла или топлива могут также привести к серьезным последствиям. Выливающееся масло забрызгивает раму, бак подножки и ноги водителя, опора для ног становится скользкой неустойчивой, приходится инстинктивно снижать скорость движения, а если этого не делать, то на значительном толчке возможно падение.

При незначительном выливанні из бака топлива от встречного ветра топливо успевает испаряться, но если выливание значительно, то топливо может попасть на горячий цилиндр двигателя, вспыхнуть и вызвать пожар на мотоцикле. Для предупреждения этого можно рекомендовать снабжать наливные пробки отверстиями с штуцерами, к которым соответствующими гайками крепить медные трубки диаметром в свету 3—5 мм, отводящие выливающееся масло или топливо вниз под двигатель.

Каждому опытному мотоспорсмену ясна целесообразность, правильность и необходимость тщательной, глубоко продуманной и специальной подготовки мотоцикла отдельно к каждому виду соревнований. Нашим мотоспорсменам можно всячески рекомендовать производить такую индивидуальную подготовку мотоциклов к соревнованиям, а добровольные спортивные общества должны оказать им в этом направлении соответствующую помощь, предоставляя необходимые технические средства и давая консультации.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПОДГОТОВКИ МОТОЦИКЛОВ К СОРЕВНОВАНИЯМ

Каждый спортсмен, принимающий участие в подготовке своего мотоцикла к соревнованиям, должен быть знаком с основами теории двигателя и методами тягового расчета мотоцикла.

Основные требования к двигателям спортивных мотоциклов

Двигатели мотоциклов, используемых для спортивных целей, должны развивать большую мощность, обеспечивать мотоциклу высокую среднюю скорость движения и быстрый разгон. При этом двигатель должен обладать высокой надежностью и обеспечивать устойчивую работу на разных режимах и нагрузках.

В случае необходимости повышение мощности двигателя должно производиться в пределах, не вызывающих опасности поломки его основных деталей, при этом должна быть обеспечена возможность относительно длительной работы с напряженным режимом, а также учитываться резкое изменение нагрузки.

Комплекс работ по повышению мощности двигателя обычно называется форсировкой двигателя.

Для того, чтобы иметь полное представление о развиваемой двигателем мощности, надо знать как она изменяется при изменении числа оборотов коленчатого вала на полном открытии дросселя; это изменение мощности по числу оборотов может быть изображено в виде кривой, называемой скоростной характеристикой.

На рис. 7 представлены кривые скоростной характеристики 4-тактного двигателя: а — стандартного нефорсиро-

ванного, *б* — форсированного для скоростных шоссейных соревнований.

Как видно из этого рисунка, максимальная мощность форсированного двигателя значительно больше, чем мощность стандартного двигателя, и точка перегиба кривой перемещена в сторону большего числа оборотов.

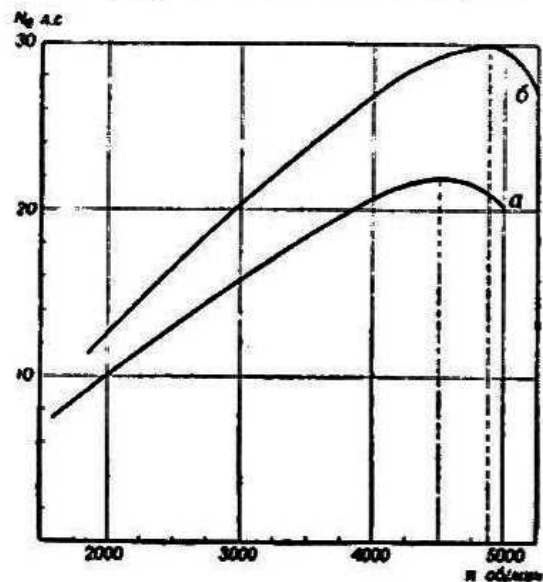


Рис. 7. Кривые скоростной характеристики 4-тактного двигателя: *а* — стандартного, *б* — форсированного для скоростных соревнований

Мощность 4-тактного двигателя определяется следующим выражением:

$$N_e = \frac{p_e V_h n}{900} \text{ л. с.},$$

где: p_e — среднее эффективное давление, кг/см²;
 V_h — рабочий объем цилиндров двигателя, л;
 n — число об/мин;
 900 — постоянный коэффициент.

Поскольку рабочий объем остается постоянным, мощность двигателя изменяется в зависимости от величины среднего эффективного давления и числа оборотов.

Величина среднего эффективного давления значительно изменяется по числу оборотов. На рис. 8 представлены кривые

ые изменения среднего эффективного давления при работе двигателя с полной нагрузкой для стандартного *а* и форсированного *б* двигателей.

Как видно из этих кривых, величина среднего эффективного давления с увеличением числа оборотов коленчатого вала двигателя первоначально растет, достигает определенного максимума, а затем начинает падать. В отличие от кривой мощности (рис. 7) кривая среднего эффективного давления не дает столь резко выраженного перегиба и более

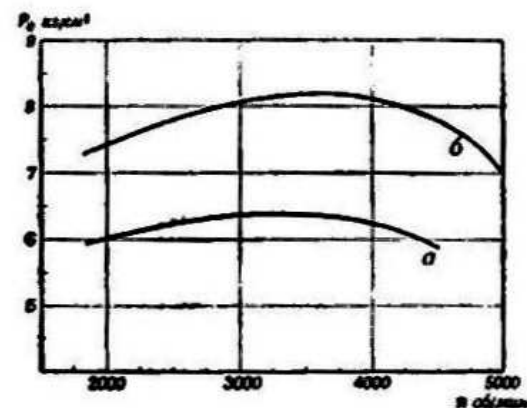


Рис. 8. Кривые изменения среднего эффективного давления при работе с полной нагрузкой для стандартного *а* и форсированного *б* двигателей

плавно опускается после максимального значения. Максимум среднего эффективного давления лежит при числе оборотов меньшем, чем число оборотов, соответствующее максимальной мощности.

У форсированного двигателя максимум среднего эффективного давления смещен в сторону большего числа оборотов по сравнению с обычным нефорсированным двигателем, при этом после точки перегиба происходит более резкое падение среднего эффективного давления.

Большое значение для динамических качеств мотоцикла имеет величина крутящего момента на валу двигателя. По своему характеру кривая крутящего момента изменяется так же, как и кривая среднего эффективного давления.

Данные для построения указанных кривых могут быть получены при стендовых испытаниях двигателя.

Испытания двигателя производятся на гидравлических или электрических тормозных станках (стендах).

Наиболее удобным для испытания является электрический стенд с балансирной динамо-машиной (рис. 9).

Принцип действия его заключается в следующем: корпус динамо-машины свободно подвешивается на раме в подшипниках. Якорь динамо-машины связан специальной муфтой с двигателем, который приводит его во вращение.

При вращении якоря создается силовое магнитное поле, которое, взаимодействуя с силовым полем статорных полю-

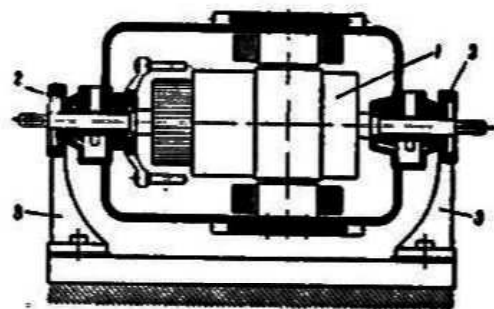


Рис. 9. Схема балансирной динамо-машины:
1 — якорь, 2 — подшипник, 3 — стойки

сов динамо, создает крутящий момент, стремящийся повернуть корпус динамо в направлении вращения якоря.

Опрокидыванию динамо-машины препятствует прикрепленный к ее корпусу рычаг, опирающийся на весы. Произведение измеряемой весами силы P на плечо рычага l создает опрокидывающий момент*. Очевидно, что этот опрокидывающий момент будет тождествен крутящему моменту двигателя:

$$M_{кр} = Pl = 716,2 \frac{N}{n} **$$

отсюда:

$$N = \frac{M_{кр} l}{716,2}$$

* $M_{кр} = Pl$ кг/м. Плечо l следует измерять от центра динамо-машины до точки подвеса груза P .

** 716,2 — постоянный коэффициент, образовавшийся от перемножения постоянных величин при пересчете крутящего момента, исходя из мощности и числа оборотов.

Для простоты подсчета берут плечо рычага равным 716,2 мм, тогда:

$$N = \frac{P \cdot 0,7162n}{716,2} = \frac{Pn}{1000}$$

Обычно у электрических стендов рычажные весы заменены (или дополнены) двумя чашками, укрепленными на равноплечных рычагах, жестко связанных с корпусом динамо-машины.

Нагружая чашку гирями, можно уравновесить опрокидывающий момент, который, как и в первом случае, будет равен произведению величины груза (в килограммах) на плечо (в метрах).

При работе динамо-машины от двигателя ток, вырабатываемый ею, поглощается нагрузочным реостатом. Для увеличения или уменьшения нагрузки двигателя соответственно изменяют сопротивление в реостате.

В качестве балансирной динамо-машины используется обычный генератор постоянного тока, позволяющий использовать мощность двигателя в пределах определенных чисел оборотов, развиваемых данным двигателем, что может быть определено по характеристике генератора.

Показания весов не учитывают внутренних потерь в самом испытательном стенде, поэтому к каждой балансирной динамо-машине прикладывается кривая коэффициента полезного действия данной установки, вводя который, вносят необходимые поправки.

При испытании число оборотов вала двигателя определяется с помощью тахометра, связанного гибким тросом с валом динамо-машины. Тахометр дает точные показания числа оборотов при установившемся равномерном вращении вала.

Снятие скоростной характеристики сопровождается замером расхода топлива, на основании чего строится кривая часового расхода топлива, которая в дальнейшем пересчитывается в кривую его удельного расхода.

Расход топлива замеряется или по объему через систему прозрачных мерных баллонов или же по весу через сосуд, находящийся на весах. В том и в другом случае количество израсходованного топлива отсчитывается за определенный промежуток времени работы двигателя при установившемся режиме.

Скоростная характеристика снимается следующим обра-

зом. Пустив двигатель и дав ему прогреться на малых оборотах, постепенно увеличивают открытие дросселя, одновременно изменяя сопротивление в реостате. Доведя двигатель до работы на полном открытии дросселя, продолжают нагружать реостат до тех пор, пока двигатель не станет работать на минимальных устойчивых оборотах, ниже которых он начинает глохнуть. Добившись устойчивой работы двигателя на этом режиме, производят замер, получая первую точку скоростной характеристики.

В дальнейшем, изменяя сопротивление в реостате, повышают обороты вала двигателя, переводя его на новый режим работы, после чего производят новые замеры. Обычно при испытаниях замеры производят через интервал в 200—300 об/мин.

Полученные при испытаниях данные позволяют после соответствующих подсчетов построить кривые скоростной характеристики, крутящего момента, среднего эффективного давления, часового и удельного расходов топлива.

Математические выражения для подсчета мощности и крутящего момента были приведены выше. Среднее эффективное давление определяется из выражения:

$$p_e = \frac{N_e \cdot 900}{V_{hл}} \text{ кг/см}^2.$$

Часовой расход топлива подсчитывается по формуле:

$$G_T = \frac{3,6V_0 \bar{i}}{t} \text{ кг/час.}$$

где: G_T — часовой расход топлива, кг/час;
 V_0 — объем мерного баллона (при объемном замере), см³;
 \bar{i} — удельный вес топлива;
 t — время, в течение которого производится замер, сек.

Удельный расход топлива пересчитывается из значений часового расхода по формуле:

$$g_e = \frac{G_m \cdot 1000}{N_e} \text{ г/л. с. час.}$$

Графические построения производятся в определенном масштабе. Отдельные точки охватываются кривой, которая должна иметь плавный характер; в случае выпадения отдельных точек кривую проводят между ними.

Плавность кривой свидетельствует о правильности проведения испытаний. Для проверки производят испытания по

каждой точке два раза, начиная с малых оборотов до максимальных и обратно от максимальных до минимальных оборотов.

При испытании мотоциклетных двигателей, имеющих воздушное охлаждение, особое внимание должно обращать на отвод тепла, так как во время работы двигателя на стенде отсутствует встречный поток воздуха, за счет которого охлаждается двигатель при движении мотоцикла. Для создания нормальных условий охлаждения цилиндров применяется обдув их с помощью специального вентилятора, направляющего воздух в металлический кожух, окружающий цилиндры.

Интенсивность обдува изменяется в зависимости от режима работы двигателя, что дает возможность обеспечить нормальный отвод тепла при разных режимах испытания.

Снятие скоростной характеристики производится после того, как двигатель прошел достаточную обкатку и был произведен подбор наилучшей регулировки карбюратора и угла опережения зажигания.

Стендовые испытания, помимо снятия характеристик, дают возможность выявить приемность двигателя, т. е. способность его хорошо принимать нагрузку и быстро набирать обороты, а также проверить надежность работы двигателя.

Кривые основных параметров, построенные по данным стендовых испытаний, позволяют произвести проверку тех конструктивных мероприятий, которые были предприняты с целью повышения мощности двигателя.

Способы повышения мощности двигателя. Основными факторами, определяющими мощность двигателя, являются:

- 1) степень сжатия;
- 2) наполнение цилиндров горючей смесью;
- 3) совершенство формы камеры сгорания;
- 4) число оборотов вала двигателя;
- 5) качество топлива и состав горючей смеси*.

Кроме перечисленного, имеет значение величина внутренних потерь, т. е. потерь на трение в двигателе, потеря тепла через стенки и с отработавшими газами и ряд других менее существенных причин, трудно поддающихся учету (неполнота сгорания топлива и др.).

Первые три из указанных факторов связаны с конструк-

* См. раздел «Топлива для форсированных двигателей».

цей двигателя и на них при подготовке мотоциклов к соревнованиям обращают серьезное внимание, прибегая к различным усовершенствованиям.

Одним из основных способов, применяемых при форсировке двигателей, является повышение степени сжатия.

На рис. 10 представлена примерная диаграмма изменения среднего эффективного давления в зависимости от степени сжатия. Как видно из этой диаграммы, наиболее быстрый

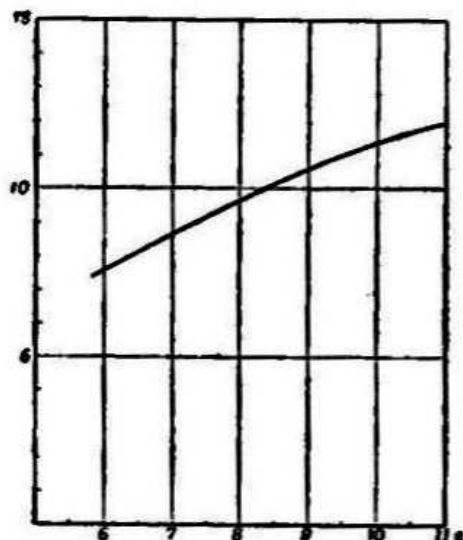


Рис. 10. Диаграмма изменения среднего эффективного давления p_e в зависимости от степени сжатия ϵ

рост среднего эффективного давления p_e происходит в пределах увеличения степени сжатия до 9 с последующим замедлением этого роста.

Дальнейшее увеличение степени сжатия (выше 9) резко повышает максимальное давление цикла, что создает усиленную нагрузку на детали шатуно-кривошипного механизма и относительно в меньшей степени повышает среднее эффективное давление.

Повышение степени сжатия вызывает не только увеличение давления газов в конце хода сжатия и при сгорании. При

повышении степени сжатия возрастает скорость сгорания, уменьшается количество остаточных газов, снижается количество тепла, выносимого отработавшими газами. Уменьшение объема камеры сжатия, а следовательно и поверхности ее охлаждения, обеспечивает снижение потерь тепла в охлаждающую среду. Все это в конечном счете также содействует повышению среднего эффективного давления.

Предел повышения степени сжатия определяется двумя обстоятельствами: 1) опасностью появления детонации при выбранном сорте топлива; 2) максимальной нагрузкой на детали шатуно-кривошипного механизма, которая не должна превышать пределы его прочности.

Как показывает опыт различных спортивных соревно-

ваний, стремление к резкому повышению степени сжатия (например, на две-три единицы выше номинальной) у стандартных двигателей приводит часто к увеличению числа различных неполадок. Увеличение степени сжатия без правильного подбора топлива приводит иногда к прогоранию поршня.

Применение специальных видов спиртового топлива во избежание детонации связано с увеличением расхода этого топлива, что в ряде случаев является нецелесообразным, требуя дополнительной заправки мотоцикла при соревнованиях на длинные дистанции*. Поэтому предельное значение повышенной степени сжатия должно выбираться с учетом всех указанных факторов.

Улучшение наполнения двигателя горючей смесью имеет большое значение для повышения среднего эффективного давления, в особенности при работе двигателя с большим числом оборотов. Степень наполнения двигателя горючей смесью оценивается коэффициентом наполнения η_v , представляющим собою отношение действительного весового за-

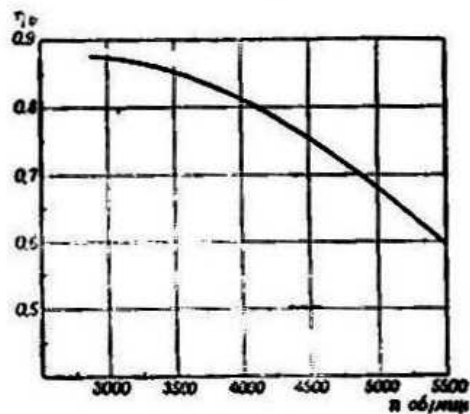


Рис. 11. График изменения коэффициента наполнения по числу оборотов для 4-тактного одноцилиндрового двигателя

ряда смеси, поступающего в двигатель к теоретическому весовому заряду. Коэффициент наполнения изменяется в зависимости от величины сопротивлений во впускной и выпускной системах, открытия дросселя и числа оборотов вала двигателя. На величину коэффициента наполнения большое влияние оказывают фазы газораспределения.

Примерный график изменения коэффициента наполнения по числу оборотов для 4-тактного одноцилиндрового двигателя представлен на рис. 11.

Для того, чтобы повысить наполнение цилиндров горю-

* Для спортивного мотоцикла, участвующего в различных соревнованиях, желательно иметь смешные баки нескольких емкостей.

чей смесью, уменьшают сопротивление впуску горючей смеси и улучшают очистку цилиндров от отработавших газов; применяемые в соответствии с этим конструктивные мероприятия зависят от типа двигателя.

Форма камеры сгорания оказывает существенное влияние на процесс горения. Большая компактность и меньшая поверхность камеры сгорания способствуют более быстрому сгоранию топлива и меньшим потерям тепла через стенки камеры.

В ряде случаев при подготовке мотоциклов к соревнованиям прибегают к отливке новых головок с более совершенной формой камеры сгорания.

Форсировка двигателя, как правило, сопровождается увеличением числа оборотов, соответствующих максимуму мощности. Для стандартных двигателей это увеличение однако невелико. При большом повышении степени сжатия (до 13—14 у 2-тактных двигателей малого рабочего объема) максимум мощности смещается в сторону больших оборотов, не более чем на 10—15%.

В специальных спортивных и гоночных двигателях принимают все меры для увеличения числа оборотов, выбирая соответствующие параметры системы газораспределения (проходные сечения в клапанах и патрубках, фазы газораспределения и др.), обеспечивают хорошее уравнивание шатунно-кривошипного механизма, предусматривают более интенсивный отвод тепла (усиленное ребрение, применение для деталей материалов с большей теплопроводностью), а также предусматривают более надежное зажигание (установка магнето, свечей с высоким калильным числом).

Двигатели спортивных мотоциклов (без нагнетателей) развивают до 5500—6000 об/мин и обеспечивают надежную работу на этом режиме.

Увеличение числа оборотов уменьшает максимальную нагрузку на детали шатунно-кривошипного механизма от сил давления газов. Происходит это по следующим причинам. С увеличением числа оборотов уменьшается коэффициент наполнения, а следовательно, несколько падают значения давления конца сжатия и давления сгорания. Кроме того, с увеличением скорости вращения коленчатого вала возрастает скорость деталей, движущихся возвратно-поступательно, а следовательно, и силы инерции от движения этих частей. Поскольку направление сил инерции и сил от давления газов бывают различны, суммирование их при такте

расширения приводит к уменьшению общей нагрузки на детали шатунно-кривошипного механизма по сравнению с ее отдельными составляющими.

В быстроходных двигателях максимальное значение сил инерции значительно превышает максимальное значение силы от давления сгорающих газов.

Так, например, у 4-тактного двигателя без нагнетателя класса 350 см³ при работе с числом оборотов коленчатого вала 6000 об/мин силы инерции превышают более чем в два раза силы от давления сгорающих газов. Вследствие этого при форсировке двигателя особое внимание должно быть обращено на уравнивание сил инерции.

Для уменьшения сил инерции стремятся по возможности снизить вес деталей, движущихся возвратно-поступательно.

Основные условия повышения мощности 4-тактных двигателей

Возможность повышения мощности 4-тактных двигателей зависит, главным образом, от типа их конструкции.

Существует два основных типа 4-тактных мотоциклетных двигателей, а именно с нижними клапанами и с верхними клапанами. Проводя работы по повышению мощности двигателей, необходимо учитывать различные условия в том и другом случае.

Повышение степени сжатия. Двигатели с нижними клапанами имеют менее выгодную форму камеры сгорания. Необходимость располагать значительную часть объема камеры сгорания над клапанами ограничивает возможность повышения степени сжатия. При значительном повышении степени сжатия снижается высота камеры над клапанами, в результате чего уменьшается сечение для прохода смеси из пространства над клапанами в полость самого цилиндра, что ухудшает наполнение цилиндра горючей смесью. Вследствие этого степень сжатия у двигателей с нижними клапанами, как правило, не рационально повышать выше 7,5.

Применение верхних клапанов даст возможность получить камеру сгорания более выгодной формы и расположить клапаны непосредственно над полостью цилиндра. В этом случае повышение степени сжатия не вызывает ухудшения наполнения цилиндров горючей смесью. Сами клапаны могут быть выбраны большего размера, каналы подвода горючей

смеси и отвода отработавших газов получают более выгодную форму, в результате чего сопротивление впуску смеси значительно уменьшается.

Наиболее выгодную форму имеют так называемые шатровые камеры сгорания, в которых клапаны располагаются под углом около 90° (рис. 12). Такая форма камеры сгорания обеспечивает завихривание смеси, что способствует более быстрому ее горению и уменьшает опасность появления детонации.

Вследствие указанных причин двигатели с верхними клапанами дают возможность использовать более высокие степени сжатия, обеспечивают значительно лучший коэффициент наполнения и развивают большее число оборотов.

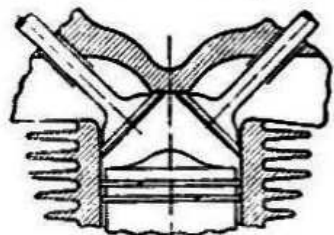


Рис. 12. Камера сгорания шатровой формы с расположением клапанов под углом 90°

Повышение температуры деталей двигателя и температуры остаточных газов вызывает подогрев свежей смеси, что ведет к уменьшению наполнения.

Чем выше температура свежей смеси, тем меньше ее плотность, а следовательно и весовое количество смеси, поступающей в цилиндр. От соприкосновения с поверхностями нагретых деталей свежая смесь нагревается в среднем на $20-40^\circ$, а от смешивания с остаточными газами — на $50-120^\circ$.

Следовательно, очистка цилиндра от отработавших газов имеет существенное значение как вследствие уменьшения занимаемого им объема, так и с точки зрения понижения температуры заряда свежей смеси.

Для понижения температуры в цилиндре двигателя применяются следующие мероприятия.

1) широко используются легкие сплавы, имеющие высокую теплопроводность, например, изготавливаются ци-

линдры из алюминиевого сплава с запрессовкой чугушной или стальной гильзы;

2) увеличивается поверхность оребрения на цилиндре и его головке, чем улучшается отвод тепла;

3) используются такие сорта топлив, требующие наибольшего количества тепла для своего испарения, как например, метанол. За счет тепла, идущего на испарение такого топлива, температура в цилиндре двигателя понижается; это явление часто называют внутренним охлаждением двигателя.

Лучшему внутреннему охлаждению двигателя способствует обогащенный состав смеси, на котором работают двигатели спортивных мотоциклов. Причиной быстрого перегрева двигателя часто является внезапное обеднение смеси. Бедная смесь, имеющая значительно меньшую скорость сгорания, приводит к затягиванию процесса горения, в результате чего стенки цилиндра и головки длительное время находятся в соприкосновении с горящими газами и подвергаются сильному нагреву.

В 4-тактных двигателях наиболее нагретой деталью является выпускной клапан, поэтому для его интенсивного охлаждения применяются специальные меры: усиливается оребрение в зоне выпускного канала, изготавливаются клапаны с полым стержнем, заполняемым натриевой солью.

Фазы газораспределения играют важнейшую роль в наполнении цилиндра горючей смесью. С увеличением числа оборотов коленчатого вала двигателя фазы газораспределения значительно расширяются.

Фазы газораспределения устанавливаются исходя из следующих условий. Прежде всего должна быть обеспечена хорошая очистка цилиндров от отработавших газов, сопротивление выводу которых следует максимально уменьшить.

Этой целью выпускной клапан * открывается с большим пережатием, составляющим обычно у быстроходных двигателей $70-80^\circ$ и достигающим у мотоцикла М-72 116° . Таким образом, на соответствующей части такта расширения уже начинается выпуск отработавших газов. Вследствие этого происходит более быстрое уменьшение давления в цилиндре

* Примерные фазы газораспределения указываются для 4-тактных двигателей с верхними клапанами, развивающими высокое число оборотов.

к началу последующего такта выпуска, что уменьшает противодействие на поршень при вытеснении им отработавших газов. К моменту начала выталкивания поршнем отработавших газов в выпускной трубопровод клапан получит значительное открытое и проходное сечение будет достаточно большим, что уменьшит сопротивление выпуску. Дойдя до ВМТ, поршень освободит полость цилиндра от отработавших газов, однако последние будут еще занимать объем камеры сгорания; чтобы обеспечить очистку камеры сгорания от отработавших газов, выпускной клапан продолжает быть открытым и после прихода поршня в ВМТ. Запаздывание закрытия выпускного клапана у некоторых двигателей достигает 55° (у мотоцикла М-72— 52°), за этот период отработавшие газы удаляются за счет инерции газового потока.

Наилучшее наполнение цилиндра горючей смесью достигается открытием впускного клапана со значительным опережением по отношению к ВМТ ($60—70^\circ$), благодаря чему впускной клапан получает достаточно большое открытое к моменту начала движения поршня, соответствующего такту впуска.

Инерция потока горючей смеси во впускном трубопроводе способствует началу поступления горючей смеси в цилиндр. В течение такта впуска наполнение цилиндра происходит за счет разрежения, создаваемого движением поршня вниз; оно сохраняется в цилиндре и после начала движения поршня вверх, что позволяет закрывать впускной клапан с большим запаздыванием по отношению к НМТ. Закрытие впускного клапана приурочивается к тому моменту (обычно $55—65^\circ$ после НМТ), когда давление в цилиндре и впускном трубопроводе выравнивается; в некоторых случаях запаздывание закрытия впускного клапана достигает 92° после НМТ (М-72). За счет опережения открытия и запаздывания закрытия клапанов продолжительность впуска и выпуска увеличивается, что соответствует лучшему наполнению.

Опережение открытия впускного и запаздывание закрытия выпускного клапанов приводит к так называемому перекрытию клапанов возле ВМТ, когда оба клапана одновременно открыты.

При работе двигателя с большим числом оборотов возможность проникновения отработавших газов во впускной трубопровод исключается, так как инерция газового потока направлена в сторону выпускного клапана. Имеет место

лишь некоторое «отсасывание» начинающей поступать свежей смеси через выпускной клапан; этим осуществляется так называемая продувка камеры сгорания свежей смесью, потери которой при этом относительно невелики.

Выбранные фазы газораспределения являются наиболее выгодными для определенного диапазона числа оборотов. Необходимо учитывать, что значительное расширение фаз газораспределения ухудшает наполнение двигателя при работе на средних оборотах и повышает минимально устойчивое число оборотов двигателя. Для соревнований с часто меняющимся режимом значительное расширение фаз газораспределения может оказаться невыгодным.

Увеличение мощности и числа оборотов двигателей требует повышенной надежности работы распределительного механизма.

При работе двигателя с большим числом оборотов силы инерции, действующие на детали распределительного механизма, совершающие возвратно-поступательное движение, резко возрастают. Под действием этих сил клапан не сразу плотно садится в свое гнездо, а совершает ряд колебательных движений (подскакиваний), в результате чего фазы газораспределения нарушаются. Установка более сильных пружин для борьбы с этим явлением часто вызывает повреждения рабочей поверхности клапана и его гнезда. Имеют место случаи, когда под действием сил инерции происходит обрыв головки клапанов.

Для снижения величины сил инерции распределительного механизма необходимо уменьшить массу деталей, движущихся возвратно-поступательно, т. е. снизить их вес. В особенности это важно для верхнеклапанного механизма, имеющего штанги и коромысла. Практикуемое при форсировке двигателей увеличение размеров клапанов следует проводить весьма осторожно, не допуская значительного утяжеления клапанов.

Улучшение условий смазки двигателя. При высокой степени форсировки двигателя нагрузки на детали кривошипного механизма резко возрастают и повышаются удельные давления на поверхности трения. В связи с этим необходимо увеличить интенсивность смазки и усилить охлаждение масла.

Хорошее охлаждение масла и увеличенная производительность масляных насосов обеспечивают улучшение условий смазки основных деталей двигателя.

В специальных гоночных 4-тактных двигателях применяют так называемую смазку с сухим картером.

В качестве примера устройства циркуляционной системы смазки с сухим картером может служить двигатель М-75М, реконструированный из двигателя М-75, имевшего обычную циркуляционную систему смазки*.

Большое значение для работы форсированного двигателя имеет правильный выбор сорта масла.

В двигателях с увеличенным числом оборотов следует применять масла с меньшей вязкостью. Чем выше вязкость масла, тем больше затраты мощности на сопротивление трения и на привод масляного насоса, резко возрастающие с увеличением числа оборотов. При меньшем числе оборотов и повышении давления на детали шатуно-кривошипного механизма (например, при значительном повышении степени сжатия без увеличения числа оборотов) следует применять масла с более высокой вязкостью, так как в противном случае масло будет выдавливаться и на трущихся поверхностях не сможет удерживаться масляная пленка.

Масло, применяемое для форсированных двигателей, должно обладать достаточной стабильностью, т. е. возможно меньше изменять свои качества в зависимости от температуры и давления, в тех пределах, которые имеют место при работе двигателя.

Наилучшие результаты дает применение касторового масла и минеральных масел со специальными комплексными присадками, как, например: малярное масло СМ с присадкой ЦИАТИМ-331 или дизельное масло с присадкой АзНИИ-4.

Хорошими качествами обладают также минеральные масла селективной очистки, применяемые в авиации, а именно МС-11, МС-20 и МС-24.

Основные условия повышения мощности 2-тактных двигателей

2-тактные двигатели дорожных мотоциклов отечественного производства относятся к числу двигателей с кривошипно-камерной возвратной продувкой.

Возможность форсировки двигателей этого типа большая, в особенности когда объектом форсировки служат двигатели

* См. статью В. В. Бекман: «Мотоцикл М-75М и его подготовка к соревнованиям».

с малым рабочим объемом цилиндров, как например, двигатель М1А и К-125.

Пути повышения мощности 2-тактных двигателей заключаются в увеличении степени сжатия, улучшении процессов продувки и выпуска, уменьшении внутренних сопротивлений.

Повышение степени сжатия. При форсировке 2-тактного двигателя необходимо считаться с опасностью перегрева двигателя при значительном повышении степени сжатия. К перегреву наиболее склонны двигатели с большим рабочим объемом, например, двигатели типа ИЖ-350. Причина склонности к перегреву двигателей с большим рабочим объемом заключается в том, что они имеют меньшее отношение поверхности цилиндра к его объему. При увеличении объема цилиндра относительно уменьшается поверхность охлаждения, а следовательно ухудшаются условия отвода тепла.

В 2-тактных двигателях следует различать номинальную и действительную степень сжатия. При вычислении номинальной степени сжатия ϵ берется весь рабочий объем цилиндра:

$$\epsilon = \frac{V_h + V_c}{V_c}$$

при вычислении действительной степени сжатия ϵ_1 за рабочий объем цилиндра V_{h1} принимается объем, лежащий выше верхней кромки выпускного окна:

$$\epsilon_1 = \frac{V_{h1} + V_c}{V_c}$$

где: V_c — объем камеры сгорания.

Вследствие этого между номинальной и действительной степенью сжатия существует значительная разница. Так, например, для стандартного двигателя ИЖ-49 номинальная степень сжатия равна 5,8, а действительная 4,6. В большинстве случаев пользуются данными по номинальной степени сжатия.

Полусферическая форма камеры сгорания 2-тактных двигателей облегчает задачу повышения степени сжатия, так как при уменьшении объема камеры форма ее остается достаточно выгодной. Однако при большом повышении степени сжатия головка цилиндра должна отливаться вновь, так как сфрезеровывание значительного слоя металла с плю-

скости стандартной головки вызывает уменьшение ее жесткости и опасность деформации.

Предел повышения степени сжатия для большинства 2-тактных двигателей выбирается в соответствии с применяемым сортом топлива. Что касается надежности, то детали шатуно-кривошипного механизма отечественных 2-тактных двигателей способны выдержать значительное увеличение нагрузки, вызываемое увеличением степени сжатия.

Усовершенствование процессов продувки и выпуска отработавших газов. По условиям работы 2-тактного двигателя выпускные окна должны открываться раньше продувочных окон. Это необходимо для того, чтобы уменьшить давление в цилиндре к моменту начала продувки, иначе свежая смесь не сможет поступать из кривошипной камеры в цилиндр, а отработавшие газы под действием высокого давления будут проникать в продувочные каналы. Закрытие выпускных окон произойдет при том же угле поворота кривошипа, но при движении поршня вверх. Таким образом, выпускные окна закроются позднее продувочных окон, что приводит к потере некоторого количества свежей смеси.

В связи с этим важно создать условия, при которых потеря смеси оказалась бы наименьшей. Большое значение в данном случае имеет давление в выпускном трубопроводе, около выпускного окна в период, предшествующий его закрытию.

Давление в трубопроводе в период выпуска не остается постоянным. Сразу после открытия выпускного окна отработавшие газы под большим давлением и с большой скоростью устремляются в выпускной трубопровод. При наличии достаточно длинной выпускной трубы и мегафона выходящие газы сталкиваются с воздухом и ударяются о стенки изогнутой части трубы, в результате чего создается обратная волна, повышающая давление возле окна в конце выпуска. Это повышение давления как бы запирает выпускное окно и препятствует утечке свежей смеси.

Другим важным фактором, определяющим условия выпуска и продувки, является сечение выпускных и продувочных окон.

Сечение окон может изменяться за счет их высоты и ширины. С изменением высоты окон меняется также момент начала и конца данного процесса, т. е. фазы газораспреде-

ления. При форсировке двигателей, как правило, оперируют изменением и высоты и ширины выпускных окон.

Увеличение высоты выпускного окна за счет поднятия верхней кромки позволяет повысить мощность двигателя. При этом максимум мощности смещается в сторону больших оборотов. Значительное увеличение высоты выпускного окна, например на 4—5 мм для мотоцикла М1А, увеличивая максимальную мощность, приводит к заметному ее падению на средних оборотах, что вызывает ухудшение приемистости двигателя. Падение мощности на средних оборотах сопровождается увеличением удельного расхода топлива.

Увеличение ширины выпускных окон повышает максимальную мощность двигателя, не вызывая заметного смещения ее в сторону больших оборотов. В меньшей степени происходит также падение мощности на средних оборотах. Однако к увеличению ширины выпускных окон прибегают, как правило, лишь при подготовке мотоциклов к спортивным соревнованиям на короткие дистанции. Увеличение ширины выпускных окон уменьшает надежность двигателя, так как поршневые кольца получают меньшую опорную поверхность, вследствие чего вибрируют, деформируются и задевают о кромки окон. При длительной работе двигателя с большим числом оборотов появляется опасность поломки поршневых колец.

Размеры продувочных окон оставляют без изменений, так как их сечения достаточны для прохода горючей смеси при всех режимах работы двигателя. Для уменьшения сопротивления поступлению смеси, внутренняя поверхность продувочных каналов должна быть подвергнута тщательной обработке. Хорошая продувка может быть получена лишь при правильном направлении струй смеси, выходящих из продувочных окон. Направление струй может быть проверено по следам на днище поршня.

Наполнение цилиндра горючей смесью зависит от количества смеси, поступившей в кривошипную камеру за период от момента начала впуска и до момента возникновения давления в ней. Для лучшего наполнения кривошипной камеры свежей горючей смесью при форсировке двигателя увеличивается сечение и продолжительность открытия впускного окна. Так же как и в случае увеличения высоты и ширины выпускного окна, окончательный выбор размеров впускного окна определяется тем режимом, на котором в основном должен работать двигатель.

При повышенном числе оборотов поступление свежей смеси в кривошипную камеру продолжается через еще открытое впускное окно после того, как поршень прошел значительное расстояние, двигаясь вниз, и объем под ним значительно сокращается. Поступление смеси объясняется инерцией газового потока, движущегося в направлении кривошипной камеры. Следует иметь в виду, что увеличение продолжительности открытия впускного окна (часто осуществляется подрезанием юбки поршня со стороны окна) приводит при малом числе оборотов к обратному выбрасыванию горючей смеси во впускной патрубок.

Уменьшение сопротивления впуску требует полировки впускного канала, увеличения сечения как диффузора, так и впускного патрубка карбюратора. При работе на высоком числе оборотов целесообразна установка двух карбюраторов на один цилиндр.

Перепуск смеси из кривошипной камеры в цилиндр совершается за счет давления, создаваемого в кривошипной камере при движении поршня вниз. Это давление тем больше, чем больше степень сжатия ϵ_1 в картере двигателя. Величина степени сжатия в картере для большинства 2-тактных двигателей дорожных мотоциклов находится в пределах 1,2—1,4. В частности, для мотоциклов М1А степень сжатия в картере равна 1,28, а для мотоцикла ИЖ-350 и ИЖ-49 — 1,39.

Давление в кривошипной камере в большой мере зависит также от режима работы двигателя; при высоком числе оборотов давление резко падает вследствие большого сопротивления впуску горючей смеси. Перепуск горючей смеси происходит в этом случае за счет инерции газового потока, имеющего определенное направление.

При работе двигателя на средних оборотах давление в кривошипной камере имеет серьезное значение для процесса продувки. Увеличение степени сжатия в кривошипной камере повышает давление в ней, в результате чего увеличивается скоростной напор свежей смеси, поступающей в цилиндр, при этом часть смеси может быть потеряна за счет утечки через выпускное окно. В связи с этим увеличение степени сжатия в кривошипной камере должно производиться с одновременным подбором выпускной системы.

Внутренние потери в 2-тактном двигателе отличаются от потерь в 4-тактном двигателе. У 2-тактных двигателей отсутствуют потери мощности на привод распределительного механизма и масляного насоса, зато возрастают вентиляционные потери, так как кривошип вращается в картере, заполненном горючей смесью, давление которой в определенные периоды повышается.

Уменьшение вентиляционных потерь достигается тщательной полировкой поверхности деталей кривошипа, сглаживанием острых кромок, закрытием углублений в маховиках и т. п.

Другой частью внутренних потерь являются потери на трение; уменьшение этих потерь производится за счет тщательной сборки кривошипного механизма, полировки поверхности поршней, правильной установки сальников коренных шеек кривошипа и т. п.

Подбор наиболее выгодных параметров системы впуска и выпуска 2-тактного двигателя легче всего может быть произведено при стендовых испытаниях двигателя. Стандартные отечественные двигатели М1А, ИЖ-350 и ИЖ-49 являлись объектом большой экспериментальной работы и влияние изменения их параметров было тщательно исследовано при стендовых испытаниях. Пределы изменения этих параметров для различной степени форсировки приводятся в соответствующих статьях настоящего сборника, где описывается подготовка мотоциклов этих типов к различным соревнованиям.

Топливо для форсированных двигателей

Допускаемая степень форсировки мотоциклетных двигателей в первую очередь зависит от сорта применяемого топлива.

Для форсированных двигателей используются как отдельные виды топлив, так и различные топливные смеси, которые оцениваются по следующим качествам:

- 1) антидетонационная стойкость топлива;
- 2) количество тепла, выделяемого при сгорании, или теплотворность топлива;
- 3) температура испарения;
- 4) скрытая теплота испарения;
- 5) стабильность топлива и отсутствие вредных химических соединений.

Прежде чем останавливаться на вопросе антидетонационной стойкости топлива, следует кратко напомнить о сущности детонации.

Детонацией называется особый вид сгорания рабочей смеси топлива с воздухом, протекающий со скоростью взрыва — 2000—3000 м/сек и более, вместо обычных скоростей горения смеси в цилиндре двигателя 20—40 м/сек.

Сущность детонации заключается в том, что при наличии высоких температур и больших давлений молекулы топлива соединяются с молекулами кислорода воздуха. От этого получаются новые химические соединения, известные под названием пероксидов, представляющие собою нестойкие взрывчатые вещества.

Антидетонационная стойкость зависит от химической структуры тех углеводородов, которые входят в состав данного топлива. Наибольшую стойкость дают такие топлива, молекулы которых хорошо противостоят образованию пероксидов.

Очагом детонации являются обычно места камеры сгорания, наиболее удаленные от свечи, где в смеси успевает произойти образование пероксидов, прежде чем вся масса газов будет охвачена волной нормального горения. В связи с этим наибольшие степени сжатия без появления детонации допустимы в наиболее компактных камерах сгорания, все части которых равномерно удалены от свечи.

Для получения сравнительных данных антидетонационная стойкость топлива определяется так называемым **о к т а н о в ы м ч и с л о м**, по сравнению со стойкостью смеси двух углеводородов — изооктана и гептана.

Изооктан обладает высокими антидетонационными качествами, его октановое число условно принимается равным 100. Гептан наоборот, отличается весьма низкими антидетонационными качествами, его октановое число принимается равным 0. Смешивая в разных пропорциях изооктан с гептаном, можно получить топливо с октановым числом от 0 до 100. За октановое число принимают процентное содержание (по объему) изооктана в такой эталонной смеси с гептаном, которая по антидетонационной стойкости равноценна испытываемому топливу. Например, если при испытании эталонное топливо состояло из 90% изооктана и 10% гептана, а испытываемое топливо обладает такими же антидетонационными свойствами, то октановое число данного топлива равно 90.

Из отдельных видов топлив наибольшую антидетонационную стойкость имеют спирты, за ними топлива ароматического ряда: бензол, толуол, ксилол. Для бензинов величина

октанового числа входит в их маркировку, например: бензин А-74 означает автомобильный с октановым числом 74.

Величины октановых чисел различных топлив приводятся в табл. 1, где даются их основные параметры.

Таблица 1
Основные параметры топлив, применяемых для спортивных мотоциклов (по ГОСТ)

Топливо	Октановое число	Низшая теплотворность, ккал/кг	Теоретическое количество воздуха в кг, необходимое для сгорания 1 кг топлива	Удельный вес*	Температура кипения
Бензин автомобильный А-74	74	10 500	15,0	0,72—0,76	Начало 35° Конец 180°
Бензин авиационный Б-95	95	10 500	15,0	0,70—0,74	Начало 40° Конец 180°
Бензол	96	9 800	13,8		80°
Толуол	106	10 150	13,4		110°
Спирт этиловый	100	6 200	8,4		78°
Спирт метиловый	100	5 320	6,5		64°

* Удельный вес не нормируется по ГОСТ, но его изменение влияет на регулировку карбюратора.

Повышение антидетонационной стойкости некоторых видов топлива (бензин, бензино-бензольные смеси) может быть достигнуто добавлением (присадкой) специальных сильно действующих антидетонаторов, среди которых наибольшее распространение имеет этиловая жидкость Р-9. Этиловая жидкость добавляется в очень небольших количествах, обычно в пределах от 1 до 3 см³ на 1 кг топлива. Присадка 1 см³ этиловой жидкости резко увеличивает октановое число топлив. Так, например, для некоторых бензинов октановое число от присадки 1 см³ этиловой жидкости возрастает на 10—12 единиц. Однако столь резкий эффект оказывает только первый кубический сантиметр добавляемой этиловой жидкости, увеличение содержания этиловой жидкости до 2—3 см³ на 1 кг дает значительно менее резкое увеличение октанового числа. В табл. 2 даны октановые числа различных топлив с присадкой этиловой жидкости.

Таблица 2

Октановое число различных топлив с присадкой этиловой жидкости

Топливо	Октановое число при дождевании этиловой жидкости, см ³ /кг			
	0	1	2	3
Бензин Б-70	73	82	96	89
Бензин Б-78	78	86	90	92
Смесь бензина Б-70 (70%) и бензола (30%)	77	85	89	91

Теплотворность топлива, т. е. количество тепла, выделяемого при полном сгорании 1 кг топлива, имеет большое значение для работы двигателя. Чем выше теплотворности топлива, тем большее количество тепловой энергии будет получено в процессе сгорания, а следовательно сможет быть использовано для превращения в механическую работу.

Из числа топлив, применяемых для мотоциклетных двигателей, наиболее высокую теплотворность имеет бензин, а наименьшую метиловый спирт.

Применение топлив с большой теплотворностью уменьшает как удельные, так и эксплуатационные расходы топлива.

Уменьшение теплотворности топлива должно на первый взгляд вести к уменьшению мощности двигателя. Однако мощность двигателя зависит не столько от теплотворности топлива, сколько от теплотворности топливо-воздушной смеси. Если топливо, обладающее меньшей теплотворностью, в то же время требует меньшего количества воздуха для полного сгорания, то теплотворность топливо-воздушной смеси возрастет.

Теплотворности различных топливо-воздушных смесей, приведенные в табл. 3, близки между собою и поэтому применение различных топлив не может дать значительного изменения мощности.

Возможность применения высоких степеней сжатия при работе на спиртовых топливах позволяет значительно повысить мощность двигателя.

Температура испарения топлива имеет существенное значение для работы двигателя. Качество сгорания горючей смеси зависит от полноты испарения входящего в нее топлива. Топливо, состоящее из различных фракций, как, на-

Таблица 3

Низшая теплотворность топливо-воздушных смесей

Топливо	Теплотворность топливо-воздушной смеси, ккал/кг
Бензин	826
Бензол	821
Этиловый спирт	822
Метиловый спирт	823

пример, бензин, полностью испаряется не при одной и той же температуре (как это имеет место в однородных жидкостях). Отдельные фракции бензина выкипают при разных температурах.

В условиях нормального атмосферного давления начало выкипания для большинства бензинов происходит при температуре около 35—40°. При нагреве до 70—79° выкипает 10% бензина — это так называемые пусковые фракции, обеспечивающие хороший пуск двигателя.

Повышение температуры до 100—145° приводит к выкипанию 50% бензина. Выкипающие при этих температурах фракции обеспечивают хорошую приемистость и устойчивость работы прогретого двигателя.

Конец кипения происходит при температуре 205—215°. Неиспарившийся остаток должен составлять при этом не более 1,5%. Чем ниже температура конца кипения, тем меньше опасность смывания масла со стенок цилиндра неиспарившимися частицами топлива. Поэтому температура конца кипения топлива имеет большое значение для надежной и долговечной работы двигателя.

Процесс испарения характеризуется не только температурой, но и количеством тепла, которое необходимо для перехода в парообразное состояние 1 кг топлива, т. е. его скрытой теплотой испарения. Значение этого параметра топлива для форсированных двигателей очень велико, так как благодаря поглощению тепла при испарении топлива уменьшается температура самой горючей смеси, а следовательно увеличивается ее плотность и коэффициент наполнения цилиндра. Поступающая в цилиндры менее нагретая смесь отнимает часть тепла от нагретых стенок камеры сгорания в днища поршня, осуществляя так называемое внутреннее охлаждение двигателя, что благоприятно сказывается на

уменьшении опасности детонации. В табл. 4 приводятся данные по скрытой теплоте испарения основных видов топлива.

Таблица 4
Скрытая теплота испарения основных видов топлива для форсированных двигателей

Топливо	Скрытая теплота испарения, ккал/кг
Бензин	75
Бензол	95
Толуол	90
Этиловый спирт	200
Метиловый спирт	260

Как видно из этой таблицы, наибольшей скрытой теплотой испарения обладает метиловый спирт и равноценный ему метанол (метиловый спирт, полученный синтетическим путем), вследствие чего он и используется как основная часть топливных смесей, применяемых для высокофорсированных двигателей.

Стабильность топлива и топливных смесей. Топливо, используемое для форсированных двигателей, должно сохранять свои качества при длительном хранении. Топливо, подобранное в соответствии с данной форсировкой двигателя, не следует произвольно менять, поэтому на хорошо подготовленных к определенному виду соревнований мотоциклах используют одну и то же топливо в течение всего спортивного сезона.

В результате недостаточной стабильности отдельных топлив происходит значительное изменение их качества при длительном хранении.

Наименее устойчивым является крекинг-бензин, в котором при хранении происходит окисление содержащихся в нем непредельных углеводородов и образуются смолистые соединения, которые увеличивают образование нагара и дают отложение смол на стенках трубопроводов, днище поршня и особенно на сильно нагреваемых головках клапанов. Кроме того, смолы являются причиной засорения жиклеров карбюратора и всей топливоподающей системы. Образование смол сопровождается уменьшением антидетонационной стойкости крекинг-бензина. Для улучшения стабильности кре-

кинг-бензинов в них в небольшом количестве добавляют специальные присадки — ингибиторы.

Смеси различных топлив, в особенности спирто-бензино-бензолные, также не выдерживают длительного хранения. В них происходит расслоение, смесь первоначально мутнеет, а затем в нижней части резервуара отстает спирт, в среднем слое — бензол, а в верхнем — бензин. При низких температурах склонность тройных смесей к расслаиванию увеличивается. Расслаивание смесей уменьшается добавлением специальных стабилизаторов, как, например, ацетона (до 10%) или бутилового спирта (до 15%).

Топлива, применяемые для двигателей спортивных мотоциклов, не должны содержать вредных химических соединений, в особенности водорастворимых кислот и серы (содержание последней допускается в автомобильных бензинах не выше 0,15%). Они должны быть также свободны от механических примесей и воды; последнее особенно важно для топлив, обладающих большой гигроскопичностью, в частности, для бензола. Вследствие этого хранение бензола и бензолных смесей должно обеспечивать полное предохранение их от попадания влаги.

Подготовка силовой передачи мотоциклов к соревнованиям

Выбор передаточного числа силовой передачи. Подготовка мотоцикла к соревнованиям ведется в зависимости от вида соревнований. Целью подготовки является придание мотоциклу динамических качеств, необходимых для того или иного спортивного соревнования, а также проверка и обеспечение надежности работы всех его агрегатов.

Первоочередным вопросом является выбор постоянного передаточного отношения в силовой передаче. Для скоростных состязаний на короткие дистанции постоянное передаточное число выбирается с таким расчетом, чтобы максимальная скорость мотоцикла достигалась с использованием всей мощности двигателя. Определение наилучшего передаточного числа может быть проведено теоретическим путем и проверено путем испытаний на дороге.

При движении по ровному участку пути мотоцикл преодолевает сопротивление качению и сопротивление воздуха. Очевидно, что для того, чтобы достичь наивысшей скорости, необходимо максимальную мощность, подводимую от дви-

гателя к заднему колесу, использовать на преодоление этих сопротивлений.

Мощность, затрачиваемая на сопротивление качению, зависит от веса мотоцикла, коэффициента сопротивления дороги и скорости движения. Численное ее значение может быть получено на основании формулы:

$$N_f = \frac{Gfv}{270}$$

где: N_f — мощность, затрачиваемая на сопротивление качению, л. с.;

G — вес мотоцикла вместе с водителем, кг;

f — коэффициент сопротивления дороги;

v — скорость мотоцикла, км/час;

270 — постоянный коэффициент, учитывающий пересчет мощности из кгм/сек в лошадиные силы и скорости из м/сек в км/час.

Мощность, затрачиваемая на сопротивление воздуха, может быть определена из формулы:

$$N_w = \frac{kFv^3}{3500}$$

где: N_w — мощность, затрачиваемая на сопротивление воздуха, л. с.;

k — коэффициент сопротивления воздуха;

F — площадь воздушного сопротивления мотоцикла вместе с водителем, м²;

v — скорость мотоцикла, км/час;

3500 — постоянный переводной коэффициент.

Коэффициент сопротивления воздуха для мотоцикла среднего класса при гоночной посадке водителя можно принять равным 0,05.

Площадь воздушного сопротивления (лобовая площадь) мотоцикла может быть определена по его силуэту вместе с водителем, полученному на экране, если поместить мотоцикл между этим экраном и источником света (в качестве экрана может быть использована ровная гладкая стена), или по фотографии лобовой части мотоцикла. В среднем для серийного мотоцикла, предназначенного для скоростных соревнований вместе с сидящим на мотоцикле водителем, принявшим гоночную посадку, лобовую площадь можно принять равной 0,5 м².

Теоретическое определение необходимого передаточного

числа можно провести как аналитическим, так и графическим путем. Графический способ является наиболее простым и может быть использован лицами, не имеющими специальных технических знаний. На рис. 13 представлен график, по которому может быть определено наиболее выгодное передаточное число.

Для этого прежде всего необходимо определить общие затраты мощности при различных скоростях на ровной, прямой дороге. Как мы

уже отметили выше, таких сопротивлений будет два, а именно: сопротивление качению и сопротивление воздуха. Мощность, затрачиваемая на сопротивление качению, графически изображается в виде прямой линии, выходящей из начала координат и идущей под некоторым углом к оси абсцисс. Этот угол будет тем больше, чем выше коэффициент сопротивления качению.

Для того, чтобы построить эту линию, достаточно определить значение затрачиваемой мощности на сопротивление качению при одной какой-нибудь скорости. Это определение производится по указанной выше формуле.

Само графическое построение ведется следующим образом: по оси абсцисс откладывают скорость (в км/час), а по оси ординат мощность (в лошадиных силах). Определив мощность, затрачиваемую на сопротивление качению для какой-нибудь скорости, например 100 км/час, откладывают соответствующую ординату на графике. Соединив конец этой ординаты с началом координат, получают линию потерь мощности на сопротивление качению.

Далее производят построение кривой потерь мощности на сопротивление воздуха. Для этого необходимо опреде-

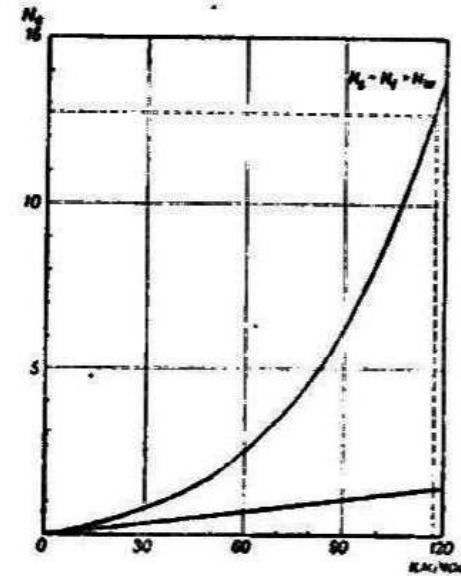


Рис. 13. График для определения наиболее выгодного передаточного числа в силовой передаче

лить и нанести ряд точек, через которые проводят плавную кривую. Величину мощности, затрачиваемой на сопротивление воздуха, для каждой точки можно определить из уравнения:

$$N_w = \frac{kFv^3}{3500}$$

Получив величины мощности, затрачиваемой на сопротивление воздуха, откладывают соответствующие ординаты на графике, но уже не от оси абсцисс, а от линии, изображающей потери на сопротивление качению. Соединив концы ординат плавной кривой, получают кривую суммарных потерь мощности на сопротивление движению мотоцикла. Ордината этой кривой, взятая в какой-либо точке от оси абсцисс, будет представлять собой ту мощность, которую нужно получить на заднем колесе мотоцикла, чтобы развить скорость, соответствующую этой точке. Таким образом на основании этой кривой можно сразу определить мощность, необходимую для развития той или иной скорости на данном мотоцикле.

Но полученная мощность будет являться мощностью на заднем колесе. Для того же, чтобы знать величину мощности, которую должен развить двигатель, необходимо учесть потери мощности в силовой передаче.

Для того, чтобы получить максимальную скорость, необходимо использовать на этой скорости максимум мощности, даваемой двигателем, т. е. необходимо, чтобы двигатель при этом работал на полном открытии дросселя, развивая число оборотов, соответствующее его максимальной мощности.

Если известна максимальная мощность, развиваемая двигателем, и соответствующее число оборотов, поступают следующим образом:

Прежде всего определяют максимальную величину мощности, которую можно получить на заднем колесе. Для этого умножают максимальную мощность двигателя N_e на коэффициент полезного действия силовой передачи η_m , получая максимальную мощность на заднем колесе N_k . Коэффициент полезного действия силовой передачи η_m для спортивного мотоцикла не должен быть ниже 0,85, т. е. потери в силовой передаче не должны превышать 15% мощности, развиваемой двигателем. Получив таким образом величину N_k , определяют по графику, какой скорости мотоцикла будет соответствовать максимальная величина N_k . Эта скорость и будет максимальной, которую сможет развить мотоцикл.

Зная максимальную скорость мотоцикла и соответствующее ей число оборотов двигателя, можно установить связь между ними, т. е. выбрать постоянное передаточное число в силовой передаче.

Как известно, связь между скоростью и числом оборотов двигателя выражается следующим уравнением:

$$v = \frac{2\pi r_k n 60}{1000 i_0}$$

где v — скорость мотоцикла, км/час;
 r_k — радиус колеса с учетом смятия шин, м;
 n — число оборотов двигателя, мин;
 i_0 — общее передаточное число силовой передачи.

Из этого уравнения можно определить передаточное число силовой передачи, приняв за v_{max} максимальную скорость мотоцикла, а за n_m — обороты двигателя, соответствующие его максимальной мощности, тогда получим:

$$i_0 = \frac{2\pi r_k n_m 60}{1000 v_{max}}$$

Определенное отсюда передаточное число i_0 является общим передаточным числом силовой передачи и представляет собой произведение двух передаточных чисел: передаточного числа от двигателя к коробке передач и передаточного числа задней передачи.

Выбор передаточного числа силовой передачи, обеспечивающего максимальную скорость на ровном участке пути, разобран на конкретном примере, приведенном на графике (рис. 14) для мотоцикла ИЖ-350 с несколько форсированным двигателем, развивающим 15 л. с. при 4200 об/мин. Сперва строят линию потерь мощности на сопротивление качению. Приняв вес мотоцикла вместе с водителем равным $G = 225$ кг и сопротивление дороги $f = 0,015$, получают при скорости $v = 90$ км/час следующую величину потерь на сопротивление качению:

$$N_f = \frac{Gfv}{270} = \frac{225 \cdot 0,015 \cdot 90}{270} = 1,12 \text{ л. с.}$$

Отложив эту мощность в соответствующем масштабе по ординате от скорости в 90 км/час и соединив конец этой ординаты с началом координат, получают линию потерь мощности на сопротивление качению.

Затем определим затраты мощности на сопротивление

воздуха при четырех различных скоростях, а именно: при 120, 90, 60 и 30 км/час.

Считая посадку водителя гоночной, принимают лобовую площадь $F=0,5 \text{ м}^2$, а коэффициент обтекаемости $k=0,05$,

тогда по формуле $N_{\text{в}} = \frac{kFv^3}{3500}$ получим:

v	120	90	60	30
$N_{\text{в}}$	12,32	5,2	1,54	0,19

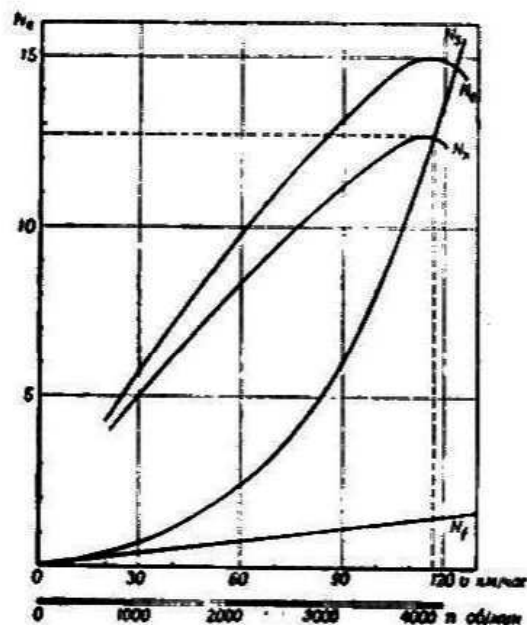


Рис. 14. Рабочий баланс мотоцикла ИЖ-350 с форсированным двигателем, подготовленным к заездам на короткие дистанции

Отложив полученные значения в соответствующем масштабе на диаграмме от линии потерь мощности на качение, получают точки для построения кривой суммарных потерь мощности $N_{\text{с}}$ на качение и сопротивление воздуха. Чтобы получить максимальную скорость, суммарные затраты мощности должны быть равны максимальному значению мощности на колесе $N_{\text{к}}$.

Далее определяют максимальное значение $N_{\text{к}}$, которое можно получить при максимальном значении $N_{\text{д}} = 15 \text{ л. с.}$,

считая коэффициент полезного действия силовой передачи $\eta_{\text{сп}} = 0,85$.

$$N_{\text{к}} = N_{\text{д}} \eta_{\text{сп}} = 15 \cdot 0,85 = 12,75 \text{ л. с.}$$

Теперь остается только определить по диаграмме, какой скорости будет соответствовать суммарная затрата мощности, равная 12,75 л. с. Для этого проводят горизонталь от деления на оси ординат соответствующего данной мощности, из точки пересечения этой горизонтали с кривой суммарных затрат мощности опускают перпендикуляр до оси абсцисс, на которой и отмечают максимально возможную скорость, равную 117 км/час.

Зная максимальную скорость и число оборотов, соответствующее максимальной мощности двигателя, находят необходимое постоянное передаточное число*:

$$i_0 = \frac{2\pi r_{\text{к}} n_{60}}{1000 v} = \frac{2 \cdot 3,14 \cdot 0,3 \cdot 4200 \cdot 60}{1000 \cdot 117} = 4,05.$$

Выбрав передаточное число и установив, таким образом, связь между скоростью мотоцикла и числом оборотов вала двигателя, можно построить на этой же диаграмме вторую шкалу — чисел оборотов n и нанести кривые мощности двигателя $N_{\text{д}}$ и мощности на колесе $N_{\text{к}}$ (рис. 14). Последний график носит название графика рабочего баланса мотоцикла, а ординаты между кривыми $N_{\text{д}}$ и $N_{\text{к}}$ будут представлять собою запас мощности при соответствующей скорости мотоцикла.

В случае, если мотоцикл предназначен для соревнований на дальнюю дистанцию по шоссе, точка пересечения кривых $N_{\text{д}}$ и $N_{\text{к}}$ выбирается за точкой перегиба кривой $N_{\text{д}}$ и соответствует числу оборотов большему на 10—15% числа оборотов при максимальной мощности.

Точность результатов теоретического подсчета общего передаточного числа силовой передачи будет зависеть от того, насколько правильно выбраны коэффициенты, характеризующие обтекаемость, сопротивление качению и т. п., поэтому постоянное передаточное число, полученное теоретическим подсчетом, является лишь ориентировочным, исходным и должно быть проверено экспериментальным путем. Экспериментальный метод выбора наилучшего постоянного передаточного числа заключается в подборе

* Считая, что в коробке передач включена прямая передача

ведущей звездочки задней передачи путем дорожных испытаний на мерном участке пути.

Подготовка коробки передач. При подготовке коробки передач к спортивным соревнованиям должны быть приняты меры по уменьшению потерь на трение.

Для скоростных состязаний со стартом с хода допускается удаление всех валиков и шестерен, не участвующих в передаче крутящего момента на прямой передаче. Это мероприятие, помимо уменьшения потерь на трение, будет способствовать также быстрейшему разгону, так как уменьшает массу вращающихся частей, а следовательно и усилия, затрачиваемые на преодоление инерции этих частей, при увеличении скорости их вращения.

Быстрота разгона мотоцикла при старте с места зависит от соотношения передаточных чисел в коробке. Теоретически с точки зрения получения максимального ускорения желательно иметь возможно большее число ступеней в коробке передач и меньшую разность между передаточными числами последующих ступеней.

Однако всякое изменение передаточных отношений в коробке передач требует весьма основательной переделки коробки, а иногда приводит к необходимости полной ее реконструкции.

Так как обработка деталей коробки передач требует высокой точности и может быть хорошо выполнена только на специальных станках, то рекомендовать изменение передаточных чисел в коробке передач для местных спортивных обществ и отдельных спортсменов, не располагающих хорошо оснащенными мастерскими, не представляется целесообразным. Поэтому все внимание для достижения наилучшего разгона должно быть обращено на овладение техникой переключения передач.

Подготовка ходовой части

Подготовка ходовой части имеет основной целью получение достаточной жесткости всей системы, позволяющей обеспечить надежную устойчивость мотоцикла в продольном и поперечном направлении, а также способность его держать дорогу.

При своем движении по дороге вследствие различных неровностей покрытия колеса мотоцикла получают толчки, которые в той или иной мере передаются на все детали ходовой

части мотоцикла. Колебания, вызываемые этими толчками, зависят от ряда причин, из которых наибольшее значение имеет соотношение между весами подрессоренной и неподрессоренной частей мотоцикла.

Подрессоренными частями мотоцикла называются те части, вес которых передается на колеса через посредство пружинной или рессорной подвески. Само же колесо и детали с ним связанные (например, жестко связанные с колесом части вилки, тормозные устройства) являются частями неподрессоренными. Чем меньше вес неподрессоренных частей, тем в меньшей степени сказываются удары, получаемые от неровностей дороги.

В случае обычной конструкции с одной подрессоренной передней вилкой большая часть веса мотоцикла остается неподрессоренной, поэтому в новых конструкциях мотоциклов часто применяется пружинная подвеска заднего колеса. По возможности вес неподрессоренных частей следует уменьшить.

В отношении жесткости наилучшие результаты дают двойные трубчатые рамы. При подготовке машины к соревнованиям необходимо тщательно проверить все болтовые крепления, производя их подтяжку. Рама мотоцикла, участвующего в соревнованиях, не должна быть ослаблена различными сверлениями.

Конструкция передней вилки оказывает большое влияние на способность мотоцикла держать дорогу, а также на легкость и удобство управления. При подготовке спортивных мотоциклов к соревнованиям в конструкции передней вилки могут вноситься изменения, вызванные различными требованиями, зависящими от характера соревнований.

Необходимо, чтобы конструкция передней вилки удовлетворяла следующим основным условиям.

1. Угол наклона передней вилки (за ось наклона принимается ось, проходящая через головку рамы) должен лежать в пределах от 60 до 70°; меньший угол наклона уменьшает стабилизирующий момент, стремящийся вернуть колесо в плоскость его вращения при отклонениях, вызываемых неровностями дороги. Большой угол наклона ухудшает устойчивость мотоцикла при кренах и поворотах и затрудняет управление.

2. Конструкция передней вилки должна при всех условиях поворота и прогибах сохранять положительный вылет, способствующий стабилизации переднего колеса.

3. Конструкция передней вилки должна предусматривать максимальное снижение веса ее неподрессоренных частей.

В настоящее время как дорожные, так и спортивные мотоциклы имеют амортизаторы подвески передней вилки и рулевой амортизатор.

У большинства мотоциклов применяются так называемые фрикционные амортизаторы передней вилки, состоящие из нескольких прижатых друг к другу дисков, из которых одни связаны с поддрессоренной, а другие с неподрессоренной частью вилки. За счет трения между дисками амортизаторов гасятся колебания, получаемые передней вилкой. В телескопических вилках применяются гидравлические амортизаторы, находящиеся в самой вилке. Эти амортизаторы не требуют никакой регулировки и не нуждаются в специальной подготовке.

Аналогично фрикционному амортизатору подвески вилки устроен рулевой амортизатор. Его назначение — поглощать боковые удары, передаваемые на руль от неровностей дороги.

Загажка рулевого амортизатора, как и амортизаторов подвески передней вилки, производится в соответствии с дорожными условиями.

Основное требование, предъявляемое к колесам спортивного мотоцикла, заключается в их правильной балансировке. Под балансировкой колеса понимается точное совпадение центра тяжести колеса с осью его вращения. Всякая неуравновешенная масса на ободе колеса, а тем более на поверхности покрышки, будет вызывать при большой скорости биение колеса и затруднит управление мотоциклом.

Качество шин имеет большое значение с точки зрения сохранения безопасности движения. Поэтому на спортивных мотоциклах должны устанавливаться покрышки с хорошо сохранившимся каркасом и профилем протектора. Давление воздуха в шинах должно соответствовать нормам технических условий на шины, установленным Главшиипромом.

Следует помнить, что качество покрышек и давление в них имеет большое влияние на потери мощности, затрачиваемой на сопротивление качения. Как правило, шины высокого давления снижают потери на трение качения.

Подшипники колес должны быть отрегулированы. Спицы должны быть полностью укомплектованы и подтянуты. Обода колес не должны иметь никаких повреждений.

Каждый мотоцикл, участвующий в соревнованиях, должен иметь два независимо действующих тормоза, обеспечивающих быструю и полную остановку мотоцикла. Частое пользование тормозами на гонках кольцевых и по кроссу требует от тормозов повышенной надежности действия и хорошего охлаждения. Надежность действия тормозов достигается за счет увеличения диаметра тормозного барабана и ширины колодок. В целях улучшения охлаждения тормозов применяют наружное оребрение барабанов и устройство специальных вентиляционных отверстий в опорных дисках тормозных колодок.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ МАКСИМАЛЬНОЙ СКОРОСТИ ДВИЖЕНИЯ МОТОЦИКЛА МЕТОДОМ ВЫЧИСЛЕНИЙ

Одним из основных качеств спортивного мотоцикла является его максимальная скорость. При подготовке мотоцикла к соревнованиям довольно часто возникает необходимость в вычислении максимально возможной скорости мотоцикла на основании максимальной мощности двигателя, заданного веса мотоцикла и заданной внешней формы мотоцикла с водителем, определяемой коэффициентом сопротивления воздуха и лобовой площадью.

Максимальная скорость является основным показателем, характеризующим динамику мотоцикла. Кроме того, численное значение максимальной скорости нужно знать для определения передаточного отношения силовой передачи.

Определение максимальной скорости обычно производится графическим методом, который требует построения графика баланса мощностей*.

Ниже приведен способ вычисления максимальной возможной скорости мотоцикла без каких-либо графических построений.

Предлагаемый автором этой статьи способ вычисления максимальной скорости основан на решении уравнения рабочего баланса мотоцикла, представленного в виде неполного кубического уравнения:

$$v_{\max}^3 + \frac{13jG}{kF} v_{\max} - 3500 \frac{N \eta_m}{kF} = 0, \quad (1)$$

где: N — мощность двигателя, л. с.;

η_m — коэффициент полезного действия силовой передачи;

j — коэффициент сопротивления качению;

* См. статью А. А. Сабинина «Теоретические основы подготовки мотоциклов к соревнованиям».

G — вес мотоцикла с водителем, кг;
 v_{\max} — максимальная скорость, км/час;
 k — коэффициент сопротивления воздуха;
 F — лобовая площадь, м².

Произведя после решения уравнения (1) ряд упрощений и пренебрегая некоторыми величинами, не оказывающими практически заметного влияния на точность определения максимальной скорости движения мотоцикла, приходим к следующей, относительно простой, формуле:

$$v_{\max} = \sqrt[3]{\frac{3500 N \eta_m}{kF}} - \frac{4,33jG}{kF \sqrt[3]{\frac{3500 N \eta_m}{kF}}} \quad (2)$$

Эта формула позволяет определить v_{\max} значительно легче и быстрее, чем обычными методами графического построения рабочего баланса мотоцикла.

По структуре формулы (2) видно, что первый член правой части представляет собой максимальную скорость, вычисленную при наличии одного лишь сопротивления воздуха, а второй член — поправка, учитывающая действие сопротивления качению.

Примеры определения максимальной скорости движения мотоцикла.

Пример 1. Двигатель мотоцикла развивает максимальную мощность $N = 16$ л. с.

Вес мотоцикла и водителя $G = 100 + 70 = 170$ кг.

Лобовая площадь (вместе с гонщиком) $F = 0,55$ м². Коэффициент полезного действия силовой передачи принимаем $\eta_m = 0,85$. Коэффициент сопротивления воздуха $k = 0,06$; коэффициент сопротивления качению $j = 0,025$.

Подставляем перечисленные данные в формулу (2). Тогда получаем:

$$\begin{aligned} v_{\max} &= \sqrt[3]{\frac{3500 \cdot 16 \cdot 0,85}{0,06 \cdot 0,55}} - \frac{4,33 \cdot 0,025 \cdot 170}{0,06 \cdot 0,55 \sqrt[3]{\frac{3500 \cdot 16 \cdot 0,85}{0,06 \cdot 0,55}}} = \\ &= \sqrt[3]{\frac{3500 \cdot 13,6}{0,033}} - \frac{18,36}{0,033 \sqrt[3]{\frac{3500 \cdot 13,6}{0,033}}} = \sqrt[3]{\frac{47 \cdot 600}{0,033}} - \\ &= \frac{18,36}{0,033 \sqrt[3]{\frac{47 \cdot 600}{0,033}}} = \frac{18,36}{0,033 \sqrt[3]{1442424}}} = \\ &= 133 - \frac{18,36}{0,033 \cdot 113} = 133 - 4,92 = 108,08 \text{ км/час.} \end{aligned}$$

Пример 2. $N = 30$ л. с.; $G = 150 + 70 + 220$ кг; $F = 0,45$ м²; $\tau_{\text{м}} = 0,88$; $k = 0,05$; $f = 0,015$.

Подставляя аналогично первому примеру приведенные данные в формулу (2), получим:

$$v_{\text{мах}} = \sqrt[3]{\frac{3500 \cdot 30 \cdot 0,88}{0,05 \cdot 0,45}} - \frac{4,33 \cdot 0,015 \cdot 220}{0,05 \cdot 0,45 \sqrt[3]{\frac{3500 \cdot 30 \cdot 0,88}{0,05 \cdot 0,45}}} =$$

$$= \sqrt[3]{\frac{3500 \cdot 26,4}{0,0225}} - \frac{4,33 \cdot 3,3}{0,0225 \sqrt[3]{\frac{3500 \cdot 26,4}{0,0225}}} = \sqrt[3]{\frac{92400}{0,0225}} -$$

$$= \frac{14,29}{0,0225 \sqrt[3]{\frac{92400}{0,0225}}} = \sqrt[3]{\frac{4106666}{0,0225}} - \frac{14,29}{0,0225 \sqrt[3]{4106666}} =$$

$$= 160,2 - \frac{14,29}{0,0225 \cdot 160,2} = 160,2 - 3,95 = 156,24 \text{ км/час.}$$

Из приведенных примеров видно, что подсчет максимальной скорости по формуле (2) затруднений не представляет. Точность подсчитанной скорости зависит от точности и соответствия действительным условиям коэффициентов и других величин, входящих в формулу (2). Определение максимальной скорости подсчетом является предварительным. Окончательное определение максимальной скорости проводится практически на опытном участке шоссе.

После вычисления максимальной скорости нетрудно определить передаточное отношение на высшей передаче*.

Приведенная в настоящей статье формула (2) может быть использована и при вычислении максимальной скорости автомобилей.

ПОДГОТОВКА К СОРЕВНОВАНИЯМ МОТОЦИКЛОВ С РАБОЧИМ ОБЪЕМОМ ДВИГАТЕЛЕЙ ДО 100—125 см³

Широкое распространение среди спортсменов Советского Союза мотоциклов класса до 125 см³ отечественного производства содействовало улучшению как их эксплуатационных качеств, так и значительному повышению мощности их двигателя и максимальной скорости.

Наибольшего успеха в состязаниях на мотоциклах с 2-тактными двигателями М1А добился заслуженный мастер спорта мировой рекордсмен А. Новиков. Используя картер и детали кривошипа двигателя М1А, он построил двигатель с рабочим объемом 96,5 см³.

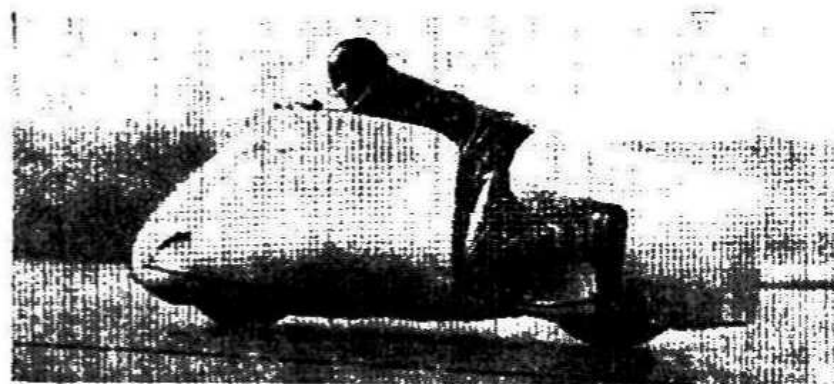


Рис. 15. Общий вид мотоцикла Новикова с обтекателем

Все последние рекорды установлены А. А. Новиковым на мотоцикле с обтекателем оригинальной конструкции, (рис. 15), допускающим в случае необходимости быстрый выброс ног гонщика. Такая конструкция ухудшает коэффициент обтекаемости мотоцикла, но зато она значительно удобнее при тренировке и доводке мотоцикла на шоссе.

В настоящей статье описываются примененные А. Новиковым методы подготовки к шоссейным скоростным соревнованиям мотоциклов с 2-тактными двигателями без нагнетателей с рабочим объемом 96,5 и 123 см³.

Подготовку мотоцикла к соревнованиям следует разделить на четыре этапа: обкатка мотоцикла, повышение мощности двигателя, подготовка силовой передачи, ходовой части и органов управления и доводка мотоцикла на шоссе.

Обкатка мотоцикла

Обкатка мотоцикла проводится в легких дорожных условиях, т. е. на хорошей шоссейной дороге или по гладкому твердому грунту. Во время обкатки происходит основная приработка деталей механизмов мотоцикла, вследствие чего уменьшается мощность, затрачиваемая на внутреннее трение, а эффективная мощность двигателя увеличивается. Обкатку мотоцикла М1А вполне достаточно производить пробегом 400—500 км. В течение первых 200 км во избежание перегрева двигателя рекомендуется через каждые 25—30 км пути делать остановки с выключением двигателя для его охлаждения. Лучшим способом обкатки считается езда с нормальным разгоном на каждой передаче до допустимой максимальной скорости, а именно: на первой передаче не выше 15, на второй — 30 и на третьей не выше 50 км/час с последующей ездой с накатом и переменным режимом работы двигателя по оборотам.

Для хорошей приработки двигателя рекомендуется несколько обогатить смесь путем поднятия иглы карбюратора и поставить несколько больший жиклер с таким расчетом, чтобы при разгоне на первой и второй передачах двигатель работал с пропусками тактов, а на третьей передаче работал бы без перебоев.

Для смазки двигателя во время обкатки надо применять лучшие сорта масел, например, масло МС-20 или СУ и увеличить процентное содержание его в бензине до 5%, т. е. составить смесь 1 : 20 по объему. После обкатки 200 км следует масло из коробки перемены передач слить и залить в нее веретенное или турбинное масло. Эти же сорта масел используются для смазки коробки и во время соревнований.

По окончании обкатки следует отрегулировать карбюратор на обычный состав смеси, уменьшить содержание масла в бензине до 4%, проверить легкость вращения переднего и заднего колес, исправность тормозов и затем испытать

мотоцикл на прямом участке дороги на максимальную скорость. Показанная скорость должна послужить исходной для сравнения при дальнейшей форсировке двигателя.

Повышение мощности двигателя

Скорость мотоцикла зависит при прочих равных условиях прежде всего от мощности двигателя. Последняя зависит от количества воздуха, участвующего в сгорании непосредственно в цилиндре, от величины степени сжатия, состава смеси, угла опережения зажигания, величины потерь на трение в двигателе и других причин.

Для проведения работ по повышению мощности двигатель после обкатки полностью разбирают. Проверяют состояние деталей и делают некоторые конструктивные изменения, обусловленные потребностью улучшения качества продувки и повышения прочности отдельных деталей двигателя, предназначенного для работы на форсированном режиме.

Двигатель с рабочим объемом 96,5 см³. Этот двигатель построен в основном из деталей двигателя М1А. Двигатель собран на том же картере и с той же коробкой передач. Для изменения рабочего объема двигателя изменен диаметр поршня, а ход его оставлен прежним. Таким образом основные размеры этого двигателя следующие: диаметр цилиндра — 46 мм; ход поршня — 58 мм; рабочий объем двигателя — 96,5 см³.

Цилиндр поставлен от двигателя М1А со вставной чугунной гильзой, имеющей размеры по внешнему диаметру 52 мм и внутреннему перед запрессовкой 45,6 мм. Запрессовка гильзы произведена с натягом 0,02—0,03 мм. После запрессовки внутренний диаметр цилиндра шлифован до размера 46 мм. Длина гильзы взята по размеру цилиндра М1А. Разделка окон произведена также по размерам продувочных впускного и выпускного окон цилиндра двигателя М1А.

Поршень сделан из целого куска алюминиевого сплава АК-4. Внутренняя часть поршня, размеры под шатун и сфера выфрезерованы специальными шарошками. Размеры поршня по высоте те же, что и у поршня двигателя М1А. Степень сжатия равна 18,5.

Подготовка к спортивным соревнованиям картера, кривошипа и цилиндра этого двигателя проводится так же, как и у двигателя, имеющего рабочий объем 123 см³.

Поэтому описание этой части подготовки одинаково для обоих двигателей (различные размеры оговорено в тексте).

Подготовка картера. Установленные в картере стандартные шпильки для крепления цилиндра диаметром 6 мм нужно заменить на новые с резьбой $M7 \times 1$. Шпильки желательно изготовить из стали 40ХНМА или из 38ХА. В соответствии с этим просверливают отверстия диаметром 7,5 мм в ребрах крепления цилиндра и в головке. Для удобства отвертывания и заворачивания гайки крепления цилиндра делают высотой в 15 мм.

Проверка совмещения контуров картера с контурами продувочных каналов осуществляется поочередным одеванием цилиндра на шпильки обеих половинок картера. При этом нужно добиться плавного перехода контуров картера к окнам цилиндра. Излишний металл необходимо снять и отполировать эти места. Здесь уместно предупредить спортсменов, что по опытам Новикова снятие излишнего металла в картере для направления продувочной смеси наполнения не улучшает, а только увеличивает объем картера.

Внутреннюю полость картера тщательно полируют до зеркального блеска.

В целях герметичного соединения обеих половинок картера острую кромку центрирующей проточки левой половинки картера снимают шабером. После этого взаимное прилегание обеих половинок картера проверяют по краске. В случае необходимости производят притирку их.

По окончательной сборке половинок картера следует поставить между ними бумажную прокладку, пропитанную маслом.

Уплотнение между картером и вращающимся валом осуществляется специальными сальниками. Они должны хорошо прилегать к валу и в то же время не создавать большого трения, так как это приводит к излишней потере эффективной мощности двигателя. Уменьшение трения осуществляется путем подбора высококачественных сальников и приработкой их во время обкатки.

Легкость вращения кривошипа проверяется путем предварительной сборки картера с затяжкой всех его винтов. При этом проверяется наличие осевого зазора, который должен быть в пределах 0,3—0,5 мм. Кривошип должен совершенно легко вращаться от толчка рукой за головку шатуна. Второй способ проверки легкости вращения заключается в следующем: поверхность маховика смазывают

маслом, после чего делают попытку повернуть маховик одним пальцем, касаясь им смазанной поверхности. Если при этом кривошип легко вращается, то узел хорошо собран.

Собранный картер обязательно надо проверить на герметичность путем заливки его бензином почти до плоскости установки цилиндра. Отсутствие утечек воздушных пузырьков и потения в местах соединения укажут на хорошую герметичность собранного картера. В противном случае картер необходимо разобрать и устранить дефекты.

Многие спортсмены для увеличения степени сжатия в картере с целью улучшения продувки дополнительно вставляют в картер в полость между двух половинок маховика диоралевое полукольцо. Однако неоднократные сравнительные испытания показали, что заметного эффекта от этого не получается. Все рекорды, установленные Новиковым, были получены без дополнительного поджатия смеси в картере. Для обоих двигателей без нагнетателей с рабочими объемами 96,5 и 123 см³ Новиков использовал один и тот же картер.

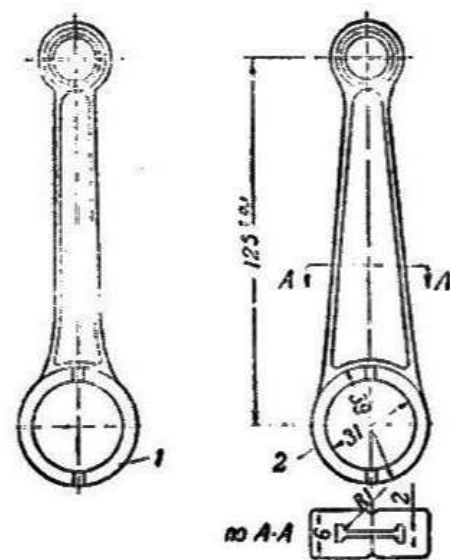


Рис. 16. Усиленный шатун для двигателя мотоцикла М1А:

1 — стандартный шатун; 2 — усиленный шатун

Подготовка кривошипа. Запас прочности стандартного кривошипа двигателя М1А допускает увеличение степени сжатия до 10—11. Дальнейшее увеличение степени сжатия приводит к изгибу шатуна и поломке пальца кривошипа. Следовательно, для более форсированных двигателей необходимо изготовить более прочный шатун и палец кривошипа. Новый шатун изготавливается из стали 18ХНВА или из 12ХНЗА. Общий вид такого шатуна и основные размеры его показаны на рис. 16.

Палец кривошипа делается из той же стали. Необходимость замены пальца вызывается наблюдавшимися случая-

ми поломки его в местах торцевой подрезки обеих сторон. Конструктивная схема изменения пальца показана на рис. 17. В связи с этим изменением конструкция пальца кривошипа необходимо несколько расшлифовать внутренний диаметр торцевой шайбы с таким расчетом, чтобы последняя хорошо прилегала по буртику пальца. В целях увеличения поджатия и уменьшения вентиляционных потерь в картере внешние стороны половинок маховика 2-тактного двига-

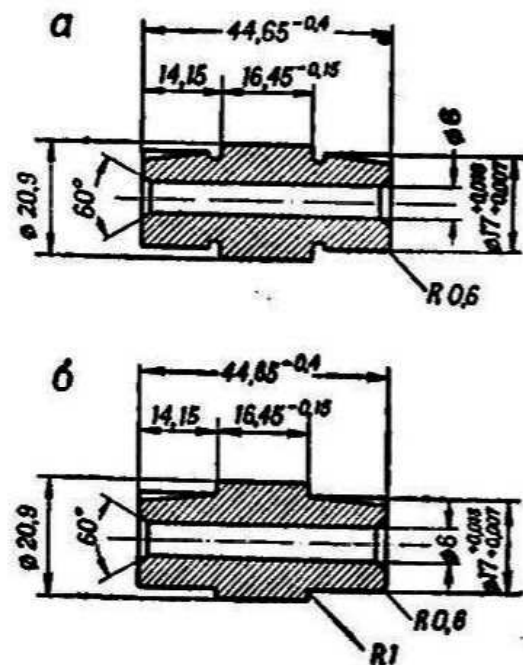


Рис. 17 Палец кривошипа для двигателя мотоцикла М1А:
а — стандартный, б — усиленный

теля закрывают двумя стальными дисками, которые зачеканивают по окружности. Для плотного прилегания их к маховикам необходимо вырезать и подложить под диски бумажную кольцевую прокладку, а затем хорошо зачеканить. Ранее рекомендованный способ уплотнения этого узла при помощи пайки оловом не оправдал себя, так как олово в местах пайки отслаивалось и от вибрации отлетало. Герметичность постановки дисков проверяют путем погружения собранного кривошипа в сосуд с керосином или бензином. Отсутствие пузырьков воздуха при этом служит подтверж-

дением хорошего уплотнения. В противном случае обнаруженный дефект нужно обязательно устранить.

После постановки нового пальца кривошипа необходимо проверить в центрах индикатором шейки кривошипа. Биение шеек не должно превышать 0,02 мм, иначе на больших оборотах будет нарушаться герметичность картера, так как обжимные пружины сальников не будут успевать прижимать сальники к валу.

Обе половинки маховика и шатун во всех доступных местах должны быть тщательно отполированы до зеркального блеска. Перед этой операцией необходимо принять меры предохранения от попадания наждачной и металлической пыли в подшипник кривошипа. После полировки все детали тщательно промывают в чистом бензине.

Полировка деталей кривошипа и картера уменьшает потери на трение маховика при вращении его в воздушно-бензозащитной среде. Эти потери тем больше, чем грубее отделаны вращающиеся детали, чем больше выступов и чем меньше зазор между маховиком и картером.

Подготовка цилиндров. Несмотря на то, что каждый цилиндр, выпускаемый заводом, проверяется отделом технического контроля, в цилиндрах иногда встречаются отклонения в расположении окон. Эти отклонения вполне допустимы при обычной эксплуатации мотоцикла, но для спортивных целей отклонение от чертежа в расположении окон даже на 1 мм оказывает уже заметное влияние на ухудшение продувки и наполнения цилиндра.

Следовательно, прежде чем приступить к подготовке цилиндра, необходимо убедиться в правильности изготовления его. Для этого необходимо измерить расстояние от верхней кромки продувочного окна до плоскости постановки цилиндра на картер. Этот размер должен быть равным 40,5 мм, а расстояние от нижней кромки 71 мм. Цилиндр, имеющий отклонение от этих размеров в сторону увеличения, считается негодным для гоночных целей. Высота продувочного окна должна быть не более 10,5 мм. Наиболее хорошие результаты по скорости получаются при высоте продувочного окна не более 10 мм.

Важное значение имеет правильное направление продувочной смеси на выходе из продувочного окна и внутреннее сечение окна. Желательно, чтобы внутренние стенки каналов были одинаковой толщины и с одинаковыми радиусами закругления на повороте каналов. Цилиндр с разностен-

ными перегородками этих каналов для спортивных целей не пригоден.

После проверки этих размеров цилиндр ставят на картер и проверяют совпадение верхней кромки поршня с нижними кромками продувочного и выпускного окон. Замеченные отклонения устраняют распиловкой окон с последующей повторной проверкой на картере. В случае наличия отклонений при повторной проверке их можно уменьшить путем поднятия цилиндра за счет увеличения толщины прокладки под цилиндром или же наоборот — подрезкой торца цилиндра. Изменения высоты постановки цилиндра при этом допускаются в пределах 0,5—0,6 мм.

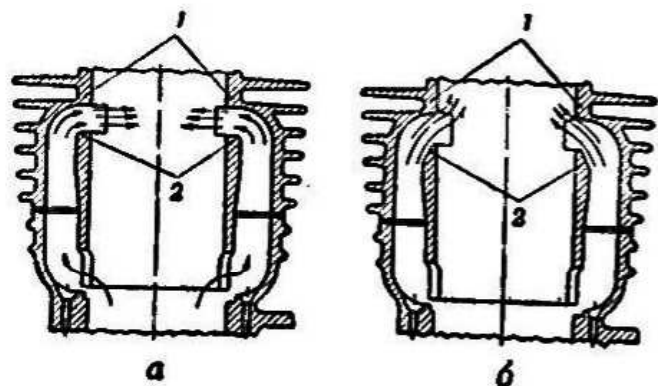


Рис. 18. Схема подготовки продувочных каналов двигателя М1А:

а — правильно, б — неправильно (затуплены углы 1, спилены радиусы 2)

Особенности обработки продувочных каналов. Продувочные каналы прежде всего очищают от грата литья, устраняют местные сужения, зачищают всю внутреннюю поверхность. В трудно доступных местах поверхность обрабатывают посредством бормашинки специальными шарошками. При этом во избежание повреждения цилиндра надо снимать металл осторожно и понемногу. Обработка каналов должна производиться одинаково как по геометрическим размерам, так и по чистоте поверхности. Следует иметь в виду, что главным при доводке смеси по касательной к внутренней поверхности цилиндра, в обратную сторону от выпускных окон. Кроме того, струю надо направить на днище поршня. Для выполнения этих

Условий нельзя снимать металл с частей 2 внутренней перегородки, которые являются ее радиусом, как это показано на рис. 18, и не заваливать верхнюю кромку 1 каналов. Эту работу следует выполнять осторожно, применяя медные, резиновые закладки в местах, где не надо снимать металл. Для направления струи по касательной к поверхности цилиндра надо несколько спилить — на 1—1,5 мм сторону 2, как это показано на рис. 19, и одновременно строго сохранить острый угол 1.

Направление струи из обоих продувочных окон должно быть строго симметрично.

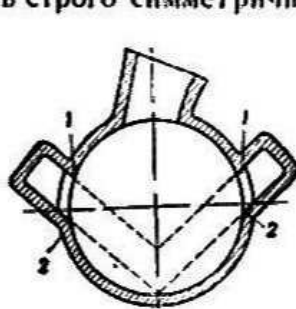


Рис. 19. Схема расположения продувочных и выпускных окон двигателя М1А

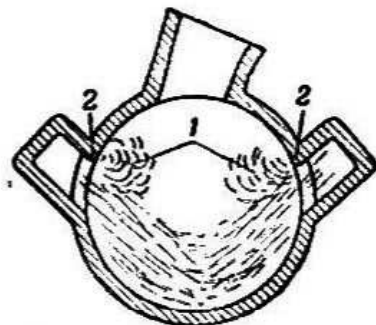


Рис. 20. Подготовка неправильной продувки:
1 — следы неправильной продувки, 2 — затупленный угол кромки продувочного окна

Правильность направления струи предварительно проверяют продувкой окон дымом по сравнительно малой скорости истечения, а также после этого и на работающем двигателе. Ограничиваться только проверкой на малой скорости истечения не следует, так как с увеличением скорости продувки, т. е. во время работы двигателя, получается отклонение струи от стенки цилиндра и от днища поршня. При этом это отклонение будет тем больше, чем больше скорость смеси на выходе из окна.

Направление струй на работающем двигателе проверяют следующим образом: полируют днище поршня, ставят головку и пускают двигатель для пробега под нагрузкой в течение 2—3 мин. Затем снимают головку цилиндра для осмотра. При этом на днище поршня обнаруживаются ясные следы и границы продувки смесью. Если они несимметричны или пересекаются не на продольной оси, то необходимо снять цилиндр и исправить этот дефект. Эта часть работы

с цилиндром является основной и очень трудоемкой. При: знаки неправильной продувки показаны на рис. 20.

Высказанные соображения и практические приемы подготовки продувочных каналов относятся к обжим цилиндрам, т. е. к рабочим объемам 96,5 и 123 см³.

Подготовка впускного окна. Двигатель спортивного мотоцикла развивает большее число оборотов, чем двигатель стандартного мотоцикла. Следовательно, время открытия впускного окна уменьшается и вследствие этого наполнение рабочей смесью и мощность двигателя падает. Для увеличения наполнения двигателя расширяют фазы впуска путем увеличения проходного сечения впускного

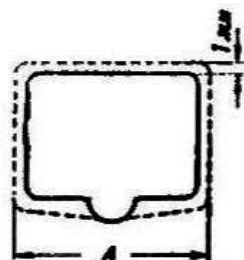


Рис. 21. Размеры впускного окна двигателей 96,5 и 123 см³: ширина А для двигателей 96,5 см³ равна 31 мм, для двигателей 123 см³ — 33 мм по хорде. Сплошной линией показан контур окна стандартного двигателя М1А

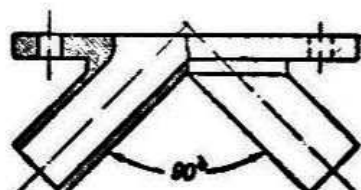


Рис. 22. Патрубок для установки двух карбюраторов

канала цилиндра, для чего подрезают юбку поршня и увеличивают проходное сечение впускного патрубка.

Впускное окно цилиндра имеет размеры, указанные на рис. 21.

Для постановки двух карбюраторов устанавливают специальный тройник с двумя патрубками. С этой целью имеющийся на цилиндре патрубок отрезают и припиливают площадку для постановки нового патрубка (рис. 22). Крепление этого патрубка осуществляется обжимными хомутами вокруг цилиндра, а на специальных цилиндрах, отлитых для спортивных целей, крепление его осуществляется посредством шпилек. На патрубке устанавливают два карбюратора К-30 с диаметром диффузоров 17,5 мм.

Между патрубком и цилиндром ставят прокладку из армированного полотна или из паранита.

При изготовлении двойного патрубка переходы от круглого сечения к прямоугольному надо сделать плавными. Внешний диаметр каждого патрубка плотно подгоняют по карбюратору с расчетом постановки его без бумажной прокладки. Длину патрубков делают с расчетом удобства постановки обоих карбюраторов. Внутренние поверхности патрубков и канал цилиндра полируют.

Изменение размеров выпускного окна. Для увеличения продолжительности выпуска и площади проходного сечения увеличивают высоту и ширину окна. Кроме того, улучшают условия выхода газов из патрубка путем снятия части металла внутри его. Замечено, что чем большая применяется степень сжатия, тем выше должно быть выпускное окно. Эффективность использования степени сжатия порядка 16—18 зависит от разности высот между продувочным и выпускным окнами. Для степени сжатия 18 эта разность должна быть равной 8,3 мм, а для меньших степеней сжатия — 7,5 мм. Ранее указывалось, что высота продувочного окна должна быть равной 10—10,5 мм, следовательно, высота выпускного окна должна быть 18—20 мм. В зависимости от высоты окна снимают и часть металла в выпускном патрубке цилиндра.

На рис. 23 показана схема изменения выпускного окна и патрубка для обоих двигателей. Внутреннюю поверхность патрубка тщательно полируют.

Необходимо помнить, что чрезмерное увеличение ширины выпускного окна ухудшает работу поршневых колец и может привести даже к поломке их. По этим соображениям ширина выпускного окна для цилиндра диаметром 52 мм не должна быть больше 34 мм (по хорде), а у цилиндра диаметром 46 мм — не больше 32 мм.

Для обоих двигателей применяется одна и та же выпускная труба, представляющая собой изогнутый патрубок длиной 200 мм с приваренным к нему раструбом, размеры которого показаны на рис. 24.

Форма выпускной трубы значительно влияет на работу 2-тактного двигателя. Объясняется это тем, что в трубе во время работы двигателя создаются колебания газов. В начале выпуска отработавшие газы с большой скоростью выходят из трубы, затем наступает момент прекращения выхода газа и в трубе создается некоторое разрежение. Вследствие этого возникает обратная волна, которая служит газовым затвором перед выпускным окном и тем самым прекра-

щает утечку продувочной смеси вместе с отработавшими газами.

Частота этих колебаний зависит от длины трубы: чем короче труба, тем частота колебаний больше. Задача гонщика заключается в том, чтобы подобрать трубу, частота колебаний в которой совпадала бы с числом оборотов двигателя. Такой трубой для обоих этих двигателей и является труба, изображенная на рис. 24.

Для эффективности использования колебаний в выпускной системе необходимо обеспечить герметичное ее соединение с двигателем, а также прочное и жесткое крепление ее на раме мотоцикла.



Рис. 23. Размеры выпускного окна двигателя 123 см³:

ширина окна 32—34 мм по хорде А — продувочное окно. Пунктиром показан контур окна стандартного двигателя

Рис. 24. Выпускная труба (мегафон)

Подготовка поршня. На двигатель с рабочим объемом 123 см³ ставится стандартный поршень двигателя мотоцикла М1А или К-125. Зазор между поршнем и цилиндром в верхней части, т. е. на высоте колец, должен быть 0,3 мм, а по высоте юбки зазор доводят до 0,1 мм, вместо 0,08 мм, установленных заводом для стандартных двигателей. Необходимость увеличения этого зазора объясняется повышенным тепловым нагрузкой на поршень двигателя, форсированного по степени сжатия.

Практически зазор между юбкой поршня и цилиндром проверяют следующим образом: вырезают полоску газетной бумаги шириной 10 мм и длиной 60 мм и накладывают на одну сторону вдоль оси поршня. Затем поршень с бумагой вставляют в цилиндр. Он должен свободно перемещаться по цилиндру от легкого нажатия руки, но не падать от собственного веса. Ребро жесткости, расположенное в нижней части поршня, спиливают заподлицо с внутренней поверхностью юбки. Вес поршня без колец со штифтами получается 127 ± 2 г.

Юбку поршня со стороны впускного окна для увеличения наполнения подрезают на 2,5 мм. Подрезка этой стороны на большую величину положительных результатов не дает.

Следует точно подобрать зазоры поршневых колец. Зазор в замке в свободном состоянии должен быть не менее 7 мм, а в сжатом состоянии — 0,1 мм. Нижняя плоскость канавки должна иметь гладкую поверхность без всяких рисок, а поршневое кольцо должно хорошо прилегать к ней (пробу производят на краску). Если этого нет, то кольцо нужно притереть одной стороной на плите, хотя бы за счет увеличения зазора между торцами кольца и канавкой. Практически этот зазор проверяют перемещением кольца в канавке. Поставленное на поршень кольцо должно свободно перемещаться в канавке от собственного веса. В сжатом состоянии кольцо должно утопаться в канавке на 0,2—0,3 мм. Следует заметить, что чрезмерное увеличение глубины канавки приводит к значительному повышению температуры поршня.

Собрав поршень с шатуном, проверяют легкость вращения коленчатого вала. Для этой цели поршень ставится без колец. В положении поршня в ВМТ проверяют наличие равномерного зазора по окружности между поршнем и цилиндром, а затем проверяют легкость вращения коленчатого вала.

В случае обнаружения перекоса с признаками одностороннего трения поршня этот дефект необходимо устранить путем исправления шатуна. Методика подготовки поршня для двигателя с рабочим объемом 96 см³ та же, что и для двигателя 123 см³.

Подготовка головки цилиндра. Стандартная головка двигателя мотоцикла М1А, изготовленная для степени сжатия 7, имеет декомпрессор, расположенный в центре головки, и свечу, помещенную сбоку. Для степени сжатия 16—18 эта головка использована быть не может и поэтому ставят другую бронзовую или специальной отливки с увеличенным оребрением и без декомпрессора. Свеча устанавливается в центре головки. Сфера головки протачивается в соответствии с диаметром цилиндра и формой днища поршня. Внутреннюю поверхность головки полируют до зеркального блеска.

Уплотнение между цилиндром и головкой осуществляется проволокой из красной отожженной меди. Для этой цели подрезают на токарном станке торец каждого цилиндра с оставлением специального буртика, а в головках делают

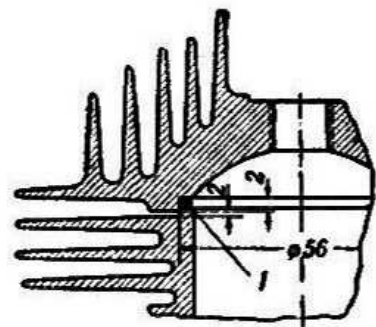
соответствующую выточку. Размеры их показаны на рис. 25.

Диаметр проволоки, применяемой для уплотнения, варьируют от 0,6 до 1,5 мм. Проволоку предварительно отжигают, хорошо выглаживают, после чего делают из нее кольцо / диаметра, соответствующего внутренней проточке в головке. Концы проволоки запиливают под прямым углом и плотно подгоняют друг к другу. Проволоку ставят в проточку головки плотно без зазора. Затем ставят головку на цилиндр и затягивают гайками. Из всех способов уплотнений, применяемых при высоких степенях сжатия, этот способ является наиболее эффективным. Диаметр проволоки одно-

временно можно регулировать и величину степени сжатия.

Подготовка систем зажигания и питания. Зажигание осуществляется в обоих двигателях от магнето. Последние присоединяют к торцу коленчатого вала с правой стороны двигателя при помощи специально изготовленного фланца из алюминиевого сплава. Погрешности в центровке вала магнето с коленчатым валом компенсируются зазором между прорезью, сделанной в торце коленчатого вала, и сухариком, закрепленным на конусной проточке конца вала магнето.

Рис. 25. Способ уплотнения головки с цилиндром:
1 — проволока из красной меди



Момент зажигания для степени сжатия 18,5 устанавливается с опережением на 1 мм до ВМТ, а для степени сжатия 16 с опережением 1,5 мм до ВМТ. Свечу следует устанавливать с 14 мм резьбой, с калильным числом порядка 400—480.

Для шоссейных соревнований на длинные дистанции устанавливается бензобак емкостью 20 л, а для коротких дистанций — емкостью 3 л.

В обоих случаях и в бензобаках делают по два бензокрана, т. е. каждый карбюратор обслуживается отдельным краном. Кроме того, для увеличения пропускной способности крана внутренний диаметр его рассверливают на 0,6 мм больше заводского.

Дополнительная работа с карбюраторами К-30. Поплавковые камеры должны быть установлены горизонтально. Проходное отверстие для бензина в поплавковой камере рассверливают по диаметру на 0,5 мм больше стандартного.

Жиклеры для метанола устанавливают для двигателя с рабочим объемом в 96,5 см³ производительностью 300 см³/мин, а для двигателя 123 см³—350 см³/мин. Диффузор карбюратора в первом случае растачивают до диаметра 17,5 мм, а во втором до 18 мм. Больше растачивать не рекомендуется по соображениям прочности.

Подготовка силовой передачи, ходовой части, управления. Вследствие значительного увеличения мощности двигателя необходимо усилить сцепление. Для этой цели добавляют еще одну пару дисков из ранее бывших в эксплуатации, так как новые поставить не удастся. Кроме того, подбирают (из заводских) более сильные пружины (необходимо подобрать их равными по силе). Можно еще усилить пружины путем укорочения каждой на один виток. В коробке передач никаких конструктивных изменений для шоссейных соревнований не производится. Изменяется только общее передаточное число передачи на заднее колесо.

Для соревнований на 1 км с места на двигатель (с рабочим объемом 123 см³) ставят звездочку 12 зубьев, а на коробку — 21 зуб. Таким образом общее передаточное число получается равным 5,25. Для соревнований на 1 км с хода и на длинные дистанции по шоссе на двигатель ставят звездочку 15 зубьев, а коробку 18 зубьев. Общее передаточное число получается около 4,9.

Масло в коробку передач заливают турбинное по уровню, указанному заводом. Управление переключением передач подгоняется по посадке гонщика за счет перестановки рычага переключения передач.

Как известно, для преодоления сопротивления воздуха при движении затрачивается значительная часть мощности, величина которой зависит от лобовой площади и обтекаемости движущегося мотоцикла.

С целью уменьшения этих потерь Новиковым построена специальная рама. Отличительная особенность ее состоит в изменении переднего узла с сторону понижения места постановки бензобака и удлинения базы мотоцикла на 320 мм.

Низкое расположение бензобака и удлинение мотоцикла позволили значительно изменить посадку гонщика и тем самым уменьшить лобовую площадь. Кроме того, эта рама была закрыта обтекателем. В результате скорость мотоцикла повысилась при той же мощности двигателя примерно на 20%. Основным конструктивным недостатком этого обтекателя является ухудшение коэффициента обтекаемости за счет открытых впадин, сделанных для размещения ног гонщика. Повиков на мотоцикле с обтекателем установил рекорды на дистанциях 1 км с хода, 1 км с места, 5 и 10 км с хода. Для дистанции 50 и 100 км по шоссе подготовлена стандартная рама мотоцикла М1А. Обе рамы тщательно выверены на совпадение плоскостей обоих колес. Руль поставлен узкий с ручками, направленными вниз. При применении обоих типов рам поставлены рулевые амортизаторы. Передняя вилка вначале стояла стандартного образца с пружиной, а затем была заменена телескопической. Заднее колесо не поддресорено. Органы управления мотоциклом расположены в местах, наиболее удобных для управления при полулежащей посадке гонщика.

Седло поставлено узкое, облегченного типа. Передний и задний щиток изготовлены из дюрала.

Подготовка и балансировка колес, проверка тормозной системы проведена по общепринятой методике. В целях предохранения от проворачивания шины устанавливается специальный барашек (рис. 26). Давление в шине переднего колеса выше стандартного и равно 2,2 ат, а заднего—2,4 ат. Регулировка натяжения задней цепи осуществляется после обкатки путем проверки провиса ее при прокручивании колеса. Провис цепи в местах наибольшего натяжения допускается не менее 8 мм, а в местах наименьшего натяжения — не более 24 мм. Новая цепь, как правило, перед гонками должна быть обкатана на протяжении 50 км. Во время регулировки цепи натяжением необходимо сохранять правильность положения заднего колеса относительно переднего. Для этой цели измеряют расстояние от обода заднего колеса до перьев задней вилки рамы. Проверку производят в двух положениях колеса при повороте его на 180°.

Пружину замка задней цепи устанавливают разрезом назад относительно хода цепи. Кроме того, чтобы предохранить от соскакивания запорную пружину замка ставят предохранительную пластинку из полоски стали. Способ

установки соединительного звена показан на рис. 27. Если же гонщик идет только на побитие рекордного времени, то целесообразнее соединительное звено заклепать.

Доводка мотоцикла на шоссе

Следует отметить, что, к сожалению, у многих спортсменов на этот заключительный и решающий этап в подготовке мотоцикла к соревнованиям не хватает времени. Сущность этого этапа заключается в том, что здесь дается практическая оценка затраченным трудам и качеству подготовки. Нельзя становиться на старт без предварительного испытания качества топлива, свечей, проверки регулировки карбюратора и теплового режима двигателя.

Перед каждым выездом на шоссе проверяют легкость вращения колес, исправность тор-

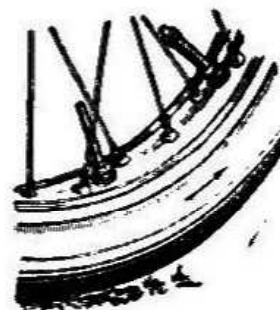


Рис. 26. Барашек для предохранения шины от проворачивания



Рис. 27. Установка соединительного звена цепи

можной системы, действие рулевого амортизатора и давление в шинах.

Для доводки двигателя на шоссе необходимо иметь несколько жиклеров с разной производительностью, запасные свечи и звездочки для подбора общего передаточного отношения.

Пробные заезды следует проводить на том же топливе и масле, на котором предполагается участвовать в гонках.

Испытание и доводку мотоцикла нужно проводить по маршруту, по которому предполагается проведение данного соревнования. Во время первых пробных выездов не следует торопиться скорее получить максимальную скорость. В начале регулируют карбюратор до получения хорошей приемистости и нормального теплового режима свечи, а затем

проводят испытание на коротком отрезке шоссе 2—3 км на полном открытии дросселя. После этого следует остановить двигатель, еще раз осмотреть свечу и в случае определения по цвету ее изолятора нормального режима проехать на полном открытии дросселя 10—15 км. Последним этапом в доводке является подбор передаточного отношения. Окончательная оценка и выбор этого отношения дается после двух-трех заездов на коротком участке 1—2 км шоссе обязательно в обе стороны, с тем, чтобы избежать влияния ветра и уклонов на скорость движения мотоцикла.

Само собой разумеется, что для проверки достигаемой скорости мотоцикл должен быть оборудован спидометром или счетчиком оборотов. Лучшим контролем является засечка времени прохождения замеренного километрового участка секундомером. Зная скорость и передаточное отношение, подсчитывают средние числа оборотов двигателя по следующей формуле:

$$n = 8,25vi \text{ об/мин.}$$

где: n — число об/мин;
 v — скорость, км/час;
 i — общее передаточное число.

После окончания доводки мотоцикла проверяют крепление всего мотоцикла.

Важным условием в подготовке мотоцикла к старту соревнований является то, что после проведенной доводки нельзя вносить какие-либо изменения в регулировке карбюратора, зажигания и т. д., за исключением устранения явных признаков неисправностей.

ПОДГОТОВКА МОТОЦИКЛОВ ИЖ-350, ИЖ-50 И ИЖ-49 К СОРЕВНОВАНИЯМ

Подготовка двигателей мотоциклов

Всякий новый двигатель должен быть подвергнут обкатке, которая проводится непосредственно на мотоцикле, согласно требованиям заводской инструкции.

Обкаточный пробег мотоцикла, предназначенного для спортивных целей, можно сократить по сравнению с рекомендуемым в инструкции, но он должен быть не менее 800 км.

После окончания обкатки нужно проверить мотоцикл на максимальную скорость, развиваемую на ровном отрезке шоссе. После правильной обкатки она должна составлять не менее 90 км/час.

При подготовке двигателя к шоссейным соревнованиям его следует полностью разобрать для проверки и доводки некоторых его деталей.

Принимая во внимание как рабочий объем, так и другие характеризующие данные двигателей ИЖ-49 и ИЖ-350, во избежание возможности перегрева и выхода из строя поршней, можно рекомендовать только умеренную форсировку с доведением мощности примерно до 15—16 л. с. при 4100—4300 об/мин, вместо номинальных 10—11 л. с. при 3800—4000 об/мин.

После снятия с двигателя его головки обращают внимание на расположение нагара на днище поршня (рис. 28). При правильной продувке нагар 2 симметрично располагается на днище поршня 1 относительно оси, перпендикулярной выпускному окну 3. Необходимо также проверить положение поршня по отношению к кромкам выпускного и продувочного окон при положении поршня в НМТ. Кромка

головки поршня должна находиться на уровне низших кромок окон. В случае более высокого положения кромок окон они должны быть подогнаны до нужного уровня путем опиловки, а в случае более низкого положения под цилиндр подкладывают нужной толщины алюминиевую или медную прокладку.

Картер двигателей ИЖ-49 или ИЖ-350 следует разбирать. Перед разборкой из коробки передач спускают масло через отверстие под спускную пробку.

Правая крышка картера со стороны генератора снимается после отвертывания трех винтов и удаления генератора приспособлением, приведенным на рис. 29. Далее снимают

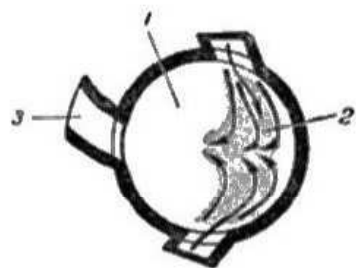


Рис. 28. Расположение генератора на днище поршня

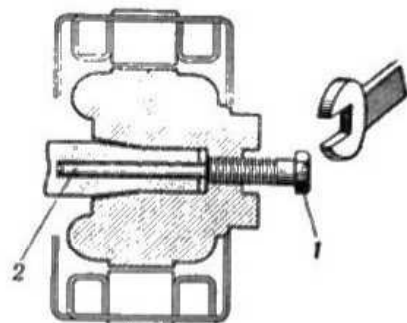


Рис. 29. Съёмник для снятия генератора:
1 — болт, 2 — стержень

педадь с валиком механизма переключения передач, педадь с вала пускового механизма и ведущую звездочку передачи от двигателя, для удаления которой применяют съёмник. Ведущая звездочка ведомого вала коробки перемены передач снимается вместе с крышкой коробки передач. После отвертывания всех винтов, крепящих картер, его половинки разнимаются.

Кривошипно-шатунный механизм подвергают проверке. Если боковые колебания верхней головки шатуна (рис. 30) больше 4 мм, то такой шатун считается непригодным и подлежит замене. Следует также проверить пружины сальников коренных подшипников коленчатого вала и износ их резины. При наличии неплотности сальник заменяют новым.

При снятии поршня для замены или для других целей следует соблюдать осторожность. Лучше всего выпрессовы-

вать палец для снятия поршня с помощью специального съёмника, приведенного на рис. 31, а. В случае отсутствия такового палец удаляют путем выколачивания легкими ударами молотка по металлической выколотке, как указано на рис. 31, б.

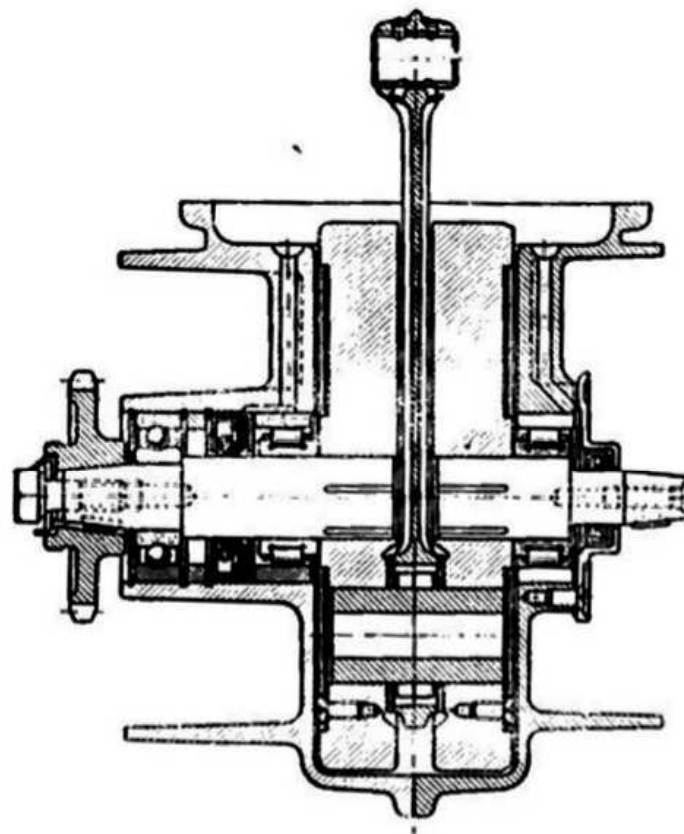


Рис. 30. Картер ИЖ-49 в разрезе с установленным кривошином

При выколачивании необходимо поршень подпереть деревянным бруском, чтобы не согнуть шатун.

При замене бронзовой втулки верхней головки шатуна втулку выпрессовывают в тисках с помощью простых приспособлений, указанных на рис. 32, а. Новую втулку лучше всего запрессовать с помощью болта с гайкой (рис. 32, б) и шайбами.

При проверке поршневых колец определяют износ и

упругость их. Новое кольцо должно иметь размер по высоте 2,5 мм с допуском 0,01—0,022 мм.

Зазор в замке при свободном состоянии должен быть в пределах 7,2—10,7 мм. При проверке в цилиндре зазор

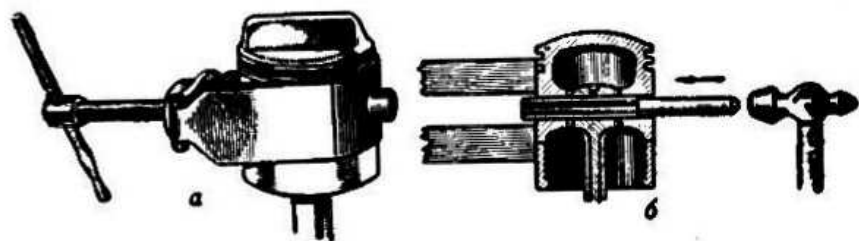


Рис. 31. Различные способы выпрессовки пальца из бобышек поршня

должен быть в пределах 0,3—0,45 мм. При зазоре более 0,5 мм кольцо заменяют.

Для уменьшения гидравлических потерь в двигателе следует немного снять и закруглить на токарном станке

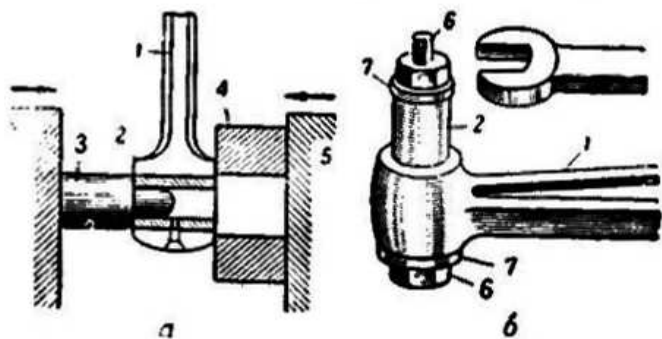


Рис. 32. Способы выпрессовки и запрессовки втулки верхней головки шатуна;

1 — шатун, 2 — бронзовая втулка, 3 — оправка, 4 — втулка, 5 — губки тисков, 6 — болт, 7 — шайба

наружные кромки маховиков, а затем маховик отполировать. Если предполагается установка магнето с приводом от укороченной (срезанной) коренной шейки коленчатого вала, то установку кривошипа не следует делать, пока не будет произведена работа, связанная с установкой магнето.

При подготовке двигателя к шоссейным линейным соревнованиям на длинные дистанции степень сжатия его повы-

шают до 8,5—8,7 (плоскость головки двигателя срезают на 4—4,5 мм).

Увеличивают фазы газораспределения за счет изменения высоты окон. Высоту выпускных окон увеличивают до 24 мм, ширину по развертке — до 32 мм. Нижнюю кромку впускного окна спиливают на 3 мм. Продувочные окна увеличивают до высоты 16 мм, по ширине — до 25 мм.

Следует заметить, что цилиндры на двигателях мотоциклов ИЖ-49, а также имеющиеся в продаже цилиндры последнего выпуска, имеют размеры окон, увеличенные по сравнению с цилиндрами ИЖ-350. Такие окна не нужно подвергать распиловке, а следует их только хорошо зачистить и отполировать, где это возможно.

Перед установкой головки последняя должна быть притерта на ровной чугунной плите с мелким наждачным порошком, разведенным в жидком масле. Верхнюю плоскость цилиндра также следует притереть. Головки устанавливают без прокладки, не смазывая маслом.

Ввиду имеющихся отклонений в объеме камеры сгорания у стандартных головок, желательно проверить его (путем заливки масла в камеру сгорания). При установке новой головки с увеличенной степенью сжатия проверка степени сжатия обязательна.

При степени сжатия 8,5—8,7 в качестве топлива для двигателей ИЖ-49 и ИЖ-350 приходится применять тройную смесь, состоящую из равных объемных частей бензина, бензола и метанола. Производительность жиклера при этом увеличивают до 320—350 см³/мин. Для смазки применяют касторовое масло. Для соревнований на большие дистанции ставят жиклер с большей производительностью, чем для коротких дистанций. Например, если для заездов на дистанцию 1 км с хода требуется жиклер, производительностью 320 см³/мин, то для соревнований на дистанцию 100—200 км необходимо установить жиклер производительностью 340—350 см³/мин, чтобы двигатель не перегревался. Расход тройной смеси при этом составит 12—14 л/100 км.

Для двигателей с чугунным цилиндром степень сжатия более 8,7 устанавливать нецелесообразно ввиду недостаточного хорошего отвода тепла чугунным цилиндром. Если как предел и можно установить степень сжатия, равную 9, то только при работе двигателя на чистом метаноле с добавкой касторового масла в пропорции 1 : 20 и то при эксплуатации в не очень жарком климате на короткие дистанции.

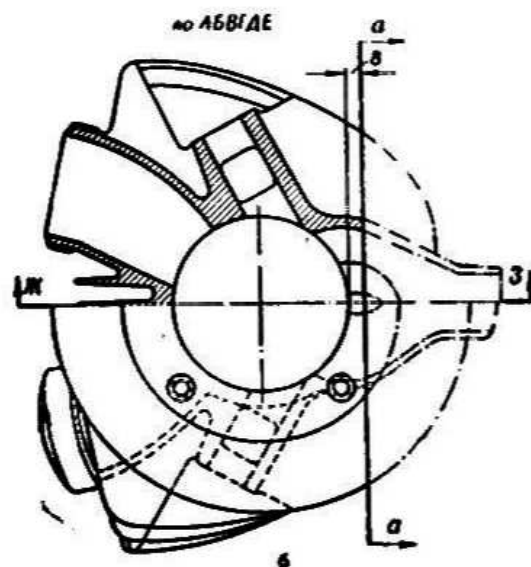
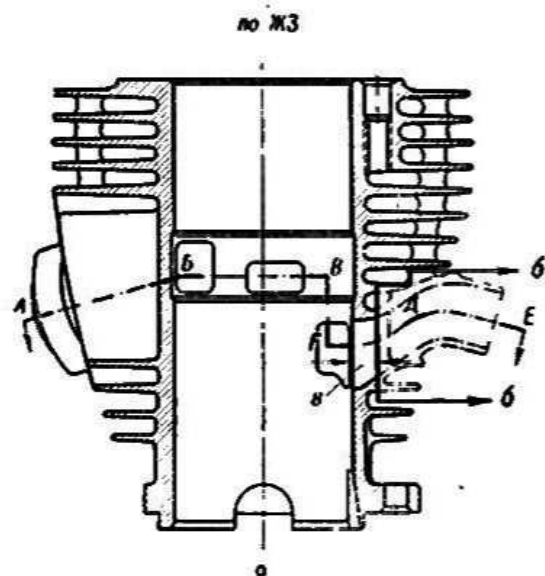


Рис. 33. Подрезка патрубка цилиндра двигателя ИЖ-350 или ИЖ-49:

a — продольный разрез цилиндра, *б* — поперечный разрез, *а-а* и *б-б* — плоскость, по которой производится подрезка патрубка

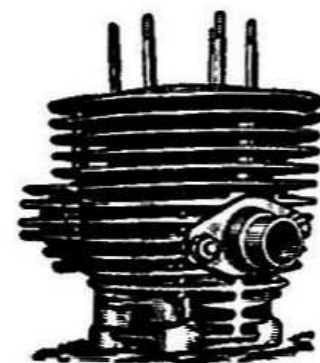


Рис. 34. Установка патрубка

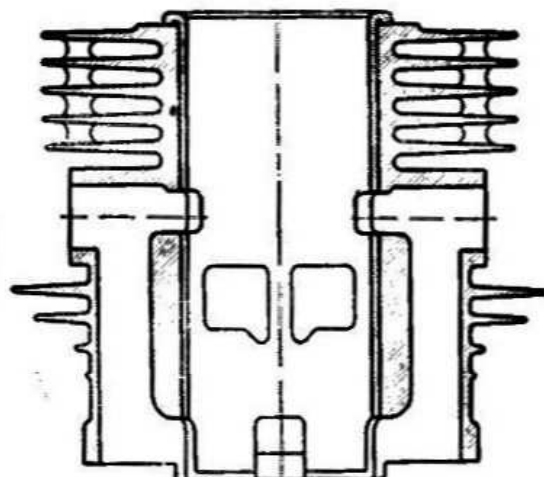


Рис. 35. Цилиндр спортивного двигателя ИЖ-50

Большого внимания требуют система впуска, а также величина и характер поверхности впускных каналов. Хорошо зачистить внутреннюю часть впускного канала в чугунном цилиндре двигателей ИЖ-49 и ИЖ-350, имеющих отлитый заодно с цилиндром впускной патрубков, не удастся. Кроме того, стандартный впускной патрубок, благодаря некоторому изгибу, дает излишнее сопротивление движению смеси. Поэтому для увеличения наполнения желательно от-

резать патрубок и срезать со стороны патрубка четыре ребра. Отрезку произвести так, чтобы оставшаяся толщина составляла 8 мм, как показано на рис. 33. После отрезки патрубка внутреннюю часть впускных каналов удобно зачистить и отполировать. Затем изготавливают патрубок с внутренним отверстием 26 мм, который устанавливается на прокладке на двух болтах и двух шпильках, как показано на рис. 34.

Двигатель мотоцикла ИЖ-50 выпущен заводом со съемным патрубком карбюратора с диаметром проходного отверстия патрубка 27 мм. Завод ставит на этот двигатель карбюратор К-28 с расточенным до диаметра 27 мм диффузором.

Алюминиевый цилиндр двигателя ИЖ-50 имеет вставную чугунную гильзу (рис. 35). Гильза с размерами окон отдельно показана на рис. 36.

Важнейшим фактором является направление каналов продувочных окон. Каналы должны располагаться под углом 120° (разрез по А—В). Иногда бывает, что продувочные каналы расположены не под $60+60=120^\circ$, а под разными углами. Это вызывает несимметричную продувку. Путем припиловки стенок каналов можно добиться правильной продувки. Существенное значение имеет также форма и точность обработки заглушек продувочных каналов цилиндра.

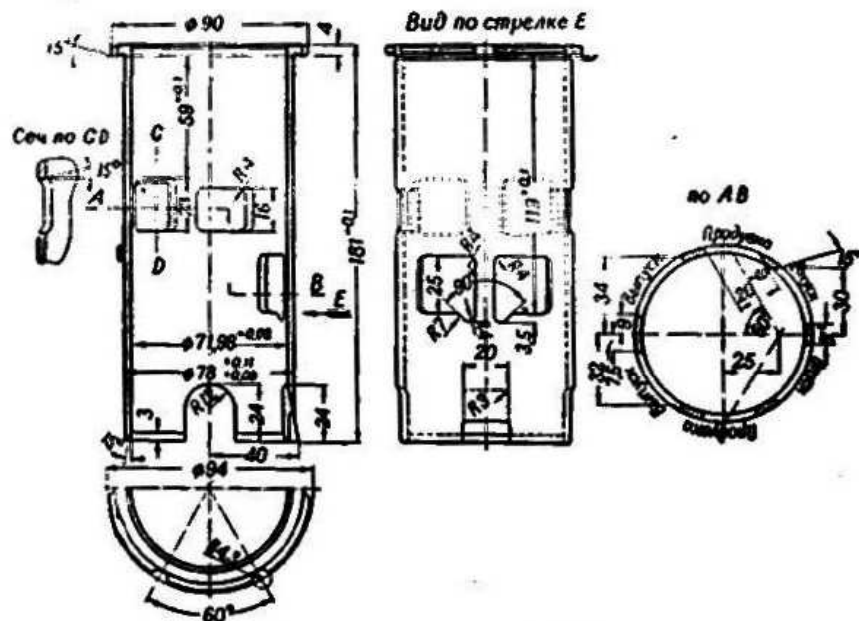


Рис. 36. Гильза двигателя ИЖ-50

Степень сжатия спортивного двигателя ИЖ-50 находится в пределах 8,2—8,5. Для увеличения степени сжатия головка цилиндра подрезается на величины, указанные в приводимой ниже табл. 5.

Подрезка головки двигателя ИЖ-50 на 4,4 мм дает степень сжатия 11, достаточную для использования двигателя на шоссейных соревнованиях. Степень сжатия 13 является предельной для данного двигателя и ее можно применить только при условии использования в качестве топлива чистого метанола в смеси с касторовым маслом (для смазки). Опережение зажигания в этих случаях нельзя ставить более 2—3 мм до подхода поршня к ВМТ.

Таблица 5*

	h	A	V
8,2—8,3	—	20,5—21,0	38
9,0—9,1	1,8	18,7	32
10,0	3,2	17,3	—
11,0	4,4	16,1	29
12,0	5,5	15,0	—
13,0	6,5	14,0	27

* h — степень сжатия, h — величина подрезки головки, мм, A — глубина подрезанной головки, мм; V — объем камеры сгорания двигателя, с учетом установки стандартной медной прокладки, толщиной в 1 мм, см³.

В системе выпуска мегафон на двигатель ИЖ-49 и ИЖ-350 ставить не рекомендуется. Следует поставить обычные нижние трубы. Вместо глушителей приварить дополнительные трубы, доходящие до оси заднего колеса.

Подготовка карбюратора к соревнованиям. На всех мотоциклах ИЖ-49 и на спортивных ИЖ-50 устанавливается карбюратор К-28.

Для работы форсированных двигателей мотоциклов ИЖ-49 и ИЖ-350 при степени сжатия 8,5—8,7 потребуется для соревнований на коротких дистанциях бензино-бензольная смесь (50% на 50%), а на длинные дистанции — тройная смесь, состоящая из равных частей метанола (спирт), бензина Б-70 или Б-74 и бензола (лучшей очистки). Для смазки употребляется касторовое масло в соотношении к топливу 1 : 20.

При степени сжатия 9, что является пределом для данного типа двигателя с чугунным цилиндром, потребуется чистый метанол с касторовым маслом (1 : 20). За основу спиртового топлива обычно берется метанол по ТУ-МХП2220-50 марки «Ч» (чистый), который за последнее время выпускается у нас в большом количестве.

При использовании спортивного двигателя ИЖ-50 со степенью сжатия 10—11 потребуется тройная смесь, при степени сжатия 11—13 потребуется чистый метанол с касторовым маслом (1 : 20).

Форсированный двигатель, подготовленный к соревно-

ваниям для работы на специальных смесях. потребует увеличенного расхода топлива.

Для обеспечения бесперебойной подачи топлива при увеличенных расходах необходимо в стандартный карбюратор К-28 внести некоторые изменения. Эти изменения сводятся в основном к увеличению пропускной способности запорной иглы поплавковой камеры и увеличению производительности жиклеров*.

Воздушный фильтр карбюратора снимают, а вместо него ставят специально изготовленный насадок (рис. 37). Для уменьшения сопротивления всасыванию насадок следует выточить из алюминиевого сплава, после чего насадить на

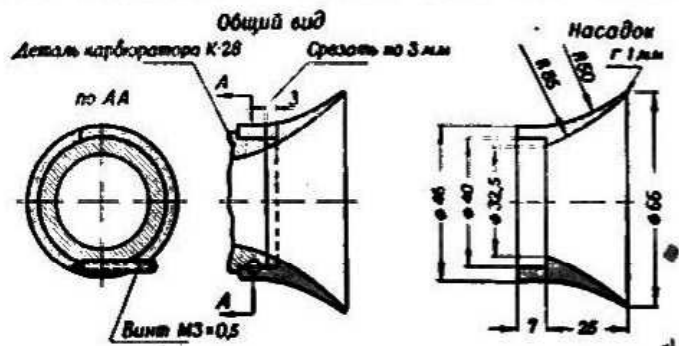


Рис. 37. Насадок для карбюратора К-28

конец карбюратора вместо снятого воздушного фильтра. Чтобы насадок хорошо держался, устанавливается винт.

Регулировка карбюратора. При регулировке карбюратора потребуется ряд жиклеров с различной производительностью. Производительность жиклера замеряется (проверяется) на обычном гаражном приборе для тарировки жиклеров (флюзиметре).

Для бензино-бензольной смеси устанавливают жиклер производительностью 220—240 см³/мин. Для тройной спиртовой смеси — жиклер производительностью 320—350 см³/мин.

Поплавковая камера при любом положении смесительной камеры карбюратора должна быть строго вертикальна.

* Детальный разбор изменений приводится в соответствующем разделе книги «Мотоспорт» Кукушкина, Зотова и Силкина (изд. «Физкультура и спорт», 1954 г.)

При наклонных патрубках следует, пользуясь тисками, слегка повернуть прилив с каналом поплавковой камеры. Регулировка карбюратора ведется обычно на шоссейных испытаниях.

Регулировка начинается с изменением положения дозирующей иглы, которую ставят вверх, т. е. в положение обо-

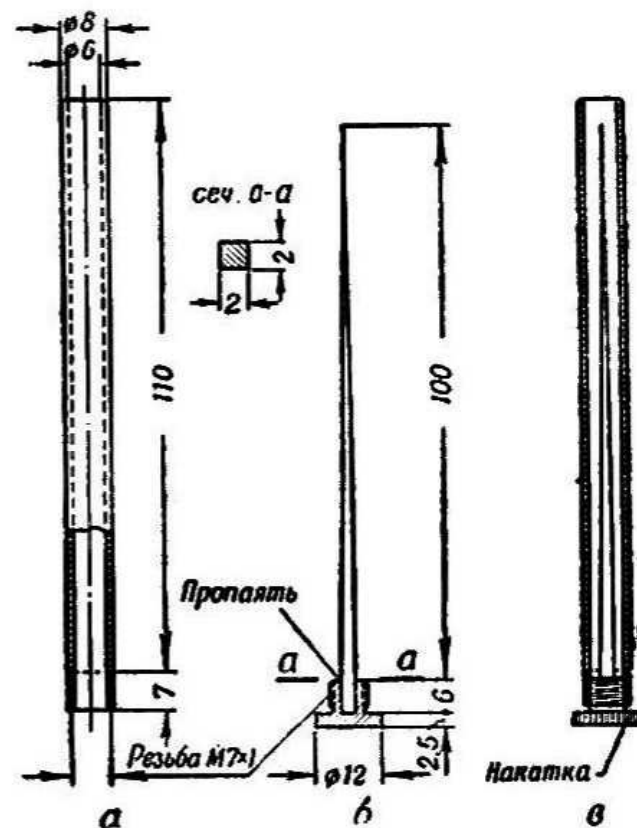


Рис. 38. Коническая развертка:
а — кожух, б — развертка, в — развертка в сборе с кожухом

гащения. Далее ведут регулировку путем подбора жиклеров различной производительности. Небольшие изменения в отверстии жиклера можно производить приспособлением в виде конической развертки, показанным на рис. 38.

После прогрева двигателя и установки высококалорийной свечи двигатель проверяют по его работе во время разгона.

Регулировка на качество смеси при работе двигателя на

высококалильных свечах с калильным числом около 300 (СГ-4 завода Ленкарз, ВКС-18 завода АТЭ-2 или свечи марки СД-90-4-53-ОП) определяется по следующим признакам.

При обогащенном составе смеси на свече заметны значительные следы нагара, при очень богатой смеси — большое отложение нагара, а только что снятая свеча имеет внутри сырой налет (наличие топлива).

Если спортсмен недостаточно опытен, то регулировку следует заканчивать, давая двигателю работать на переобогащенной смеси, применяя жиклер большого сечения. Двигатель при этом должен работать через такт даже на высшей передаче.

Подобная регулировка обеспечит хорошую мощность и нормальный тепловой режим двигателя (без перегрева) на длинных дистанциях.

На подбор жиклеров оказывает влияние выпускная система, поэтому регулировку карбюратора следует вести до конца при одной и той же конструкции выпускной системы.

Подготовка системы зажигания. К системе зажигания двигателей, используемых в спортивных соревнованиях, предъявляются повышенные требования, которые в основном сводятся к следующему.

1. Учитывая относительно высокие степени сжатия в двигателях спортивных мотоциклов, для получения надежного искрообразования необходимо обеспечить высокое напряжение тока во вторичной цепи.

2. Напряжение тока должно быть достаточно большим при возрастании числа оборотов, что особенно важно для гоночных мотоциклов.

3. Приборы зажигания должны отличаться очень высокой надежностью, не бояться тряски и резкого изменения режима работы.

4. Вес приборов зажигания должен быть минимальным, а конструкция компактна.

Кроме того, приборы зажигания у мотоциклов, принимающих участие в кроссах, должны быть хорошо защищены от попадания в них грязи и влаги.

Все указанные требования наиболее полно удовлетворяются при применении зажигания от магнето.

В связи с этим магнето применяется на всех спортивных мотоциклах, а также часто устанавливается и на дорожных

мотоциклах, принимающих участие в спортивных соревнованиях.

Из выпускаемых в настоящее время нашей промышленностью различных типов магнето для мотоциклов ИЖ-49 и ИЖ-50 используется одноискровое магнето М-27Б. Это магнето относится к числу магнето с вращающимся магнитом и неподвижными обмотками, обеспечивающих высокую надежность работы.

Как показал опыт использования этих магнето, они дают надежное искрообразование при режиме работы до 4500 об/мин. Дальнейшее увеличение числа оборотов требует усиления пружины прерывателя.

Установка магнето типа М-27Б. В связи с тем, что мотоциклы ИЖ-350, ИЖ-49 и ИЖ-50 выпускаются с батарейной системой зажигания, мотоспортсменам часто приходится производить замену батарейного зажигания на зажигание от магнето.

Установка магнето является сравнительно несложной, но требует устройства надежного привода к магнето.

Установку зажигания при степени сжатия двигателя 7,2—8 нужно проводить так, чтобы начало разрыва контактов прерывателя соответствовало положению поршня, не доходя 4—5 мм до ВМТ.

При высокой степени сжатия 11—12 (для двигателя ИЖ-50) опережение зажигания при начале разрыва контактов прерывателя ставится при положении поршня, не доходя 3 мм до ВМТ.

Общий вид магнето типа М-27Б и установка его на двигателе ИЖ-49 показан на рис. 39 и 40.

Для форсированных мотоциклетных двигателей ИЖ-350, ИЖ-49 и ИЖ-50 применяются неразборные запальные свечи с резьбой 14 мм.

К свечам двигателей спортивных мотоциклов предъявляются высокие требования, вызывающие необходимость создания свечей специальных образцов. В настоящее время разрабатывается специальная методика определения тепловой характеристики (калильного числа) свечи. Большому калильному числу соответствуют свечи с лучшей теплоотдачей т. е. более холодные. В зависимости от теплового режима двигателя, условий его работы и используемого топлива требуется свеча с соответствующей тепловой характеристикой. Исходя из этих требований, заводы изготовляют свечи с различным калильным числом. Свечи

изготавливаются с керамическими и слюдяными изоляторами.

Холодные свечи (рис. 41) изготавливаются с электродом из красной меди, никель-марганцовистого сплава или воль-

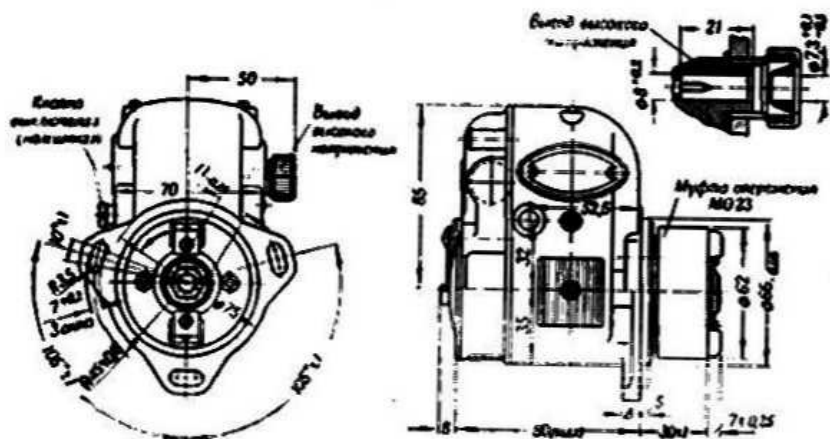


Рис. 39. Магнето М-27Б

фрама. Лучшим материалом для электродов высококалильной свечи является платино-палладиевый сплав, но высокая стоимость ограничивает его применение.

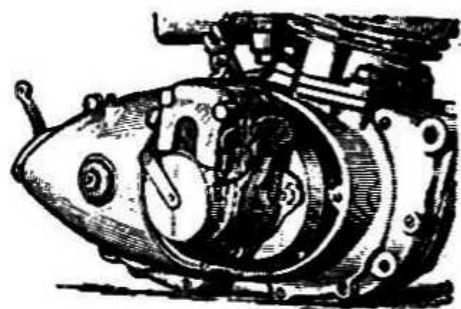


Рис. 40. Общий вид установки магнето на двигатель ИЖ-49

Холодные свечи с калильным числом от 225 до 480 используются для двигателей, работающих с напряженным режимом, например, для двигателей мотоциклов, предназначенных для шоссейных гонок. Для кольцевых гонок, где режим двигателя переменный, ставится менее холодная свеча (калильное число от 225 до 300).

Для линейных шоссейных гонок, где двигатель почти все время работает с полной нагрузкой, ставятся более холодные свечи (калильное число от 300 до 480). Кроме вида соревнований, при подборе свечи приходится считаться со степенью форсировки двига-

теля, чем больше степень сжатия и число оборотов двигателя, тем холоднее должна быть свеча.

При подборе свечи следует также обратить внимание на качество смеси, приготовляемой карбюратором, качество масла и атмосферные условия.

Если во время работы двигателя зажигание выключить на ходу специально установленной на руле кнопкой, а двигатель все же будет работать, то это означает, что появилось калильное зажигание, избежать которого можно установкой

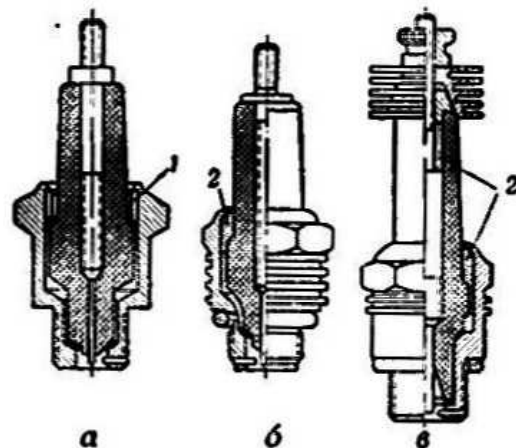


Рис. 41. Высококалильные свечи:
а — типа FM12.3 с корундовым изолятором,
б — типа CI с уранитовым изолятором, в — типа HKS с кристалло-керамическим изолятором. 1 — корпусная часть, 2 — керамика

более холодной свечи. При установке высококалильной свечи на двигатель не рекомендуется ставить под нее медно-асбестовую прокладку, а следует поставить кольцо из красной меди.

Расположение свечи в головке цилиндра также имеет влияние. Свеча должна располагаться так, чтобы торец корпуса был заподлицо с внутренней стенкой камеры сгорания. При короткой резьбовой части свечи образующееся углубление плохо очищается и в нем скапливается нагар.

При работе двигателя на высококалильных свечах следует предварительно прогреть двигатель на свече с низким калильным числом, а после прогрева тут же ставить высококалильную свечу.

Тепловая характеристика высококалорийных свечей различного производства и их соответствие двигателям различных типов в зависимости от степени сжатия и применяемого топлива приведена в табл. 6.

Таблица 6

Импортные «Бони»	Отечественные	Условия эксплуатации	
		2-тактные двигатели	
		степень сжатия	топливо
225	ВКС-10	6—7	Бензин
275	ВКС-14	8—8,5	Бензол
280	СГ-3*		
300	СГ-4*	9—10	Бензин Бензол Спирт
340	ВКС-18		
400	ВКС-21	11—13	Спирт
480	ВКС-23	14—15	Спирт
300	СД-90-4-53**	9—10	Тройная смесь
400	СД-90-3-53	13—14	Спирт

* Свечи СГ изготовляет завод «Ленкар».

** Свечи СД изготовлены особым конструкторским бюро дали хорошие результаты.

Подбор передаточных чисел силовой передачи

Для получения максимальной скорости передаточное число силовой передачи подбирается так, чтобы можно было нагрузить двигатель до полного использования его мощности.

Следовательно, передаточное число силовой передачи, наиболее выгодное с точки зрения получения максимальных скоростей движения, должно подбираться в соответствии с изменением при форсировке максимальной мощности двигателя и соответствующего ему числа оборотов. Изменения передаточного числа осуществляются перестановкой звездочек на коленчатом валу двигателя или чаще на ведомом валу коробки передач. Для двигателей ИЖ-350, ИЖ-49 и ИЖ-50 удобнее устанавливать звездочку с необходимым числом зубьев на ведомый вал коробки передач.

Зная максимальную мощность и соответствующее ей число оборотов двигателя, диаметр накачанной шины заднего колеса, а также задаваясь ожидаемой скоростью, можно для

предварительного подбора передаточных чисел воспользоваться специальным графиком.

Такой график* для заднего колеса с шиной размером 19×3,25" (для ИЖ-350, ИЖ-49 и ИЖ-50) приведен на рис. 42. При пользовании графиком необходимо: задавшись величинами максимальной мощности и развиваемой при этой

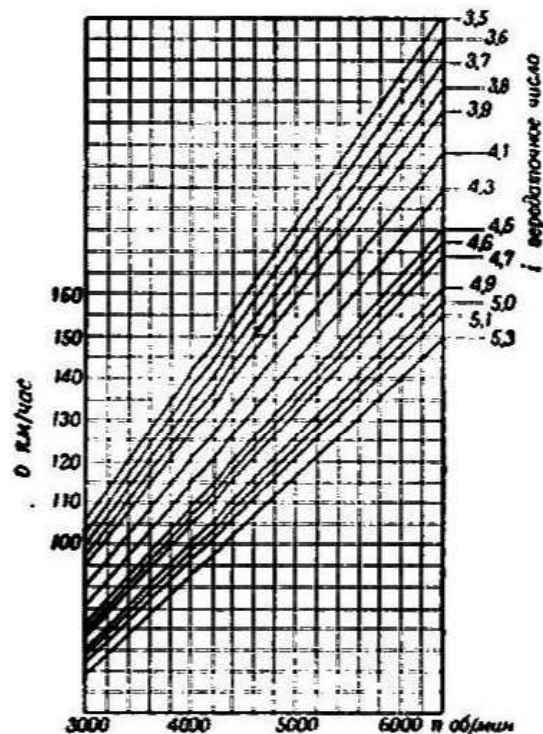


Рис. 42. График подбора передаточных чисел для колеса с шиной, размером 3,25—19"

мощности максимальной скорости, найти точку пересечения вертикальной и горизонтальной линий, проходящих через соответствующие точки на осях координат графика, проследив направление наклонного луча, проходящего через эту точку, прочесть цифру в конце луча, обозначающую величину требуемого передаточного числа.

* График построен без учета проскальзывания шины, так как на значительных скоростях наружный диаметр шины (помятая) увеличивается за счет центробежной силы.

Более точный подбор передаточных чисел силовой передачи должен проводиться на замеренном участке шоссе при прохождении на мотоцикле 1 км с хода. Время прохождения определяется по секундомеру.

На рис. 43 приведена схема силовой передачи мотоциклов ИЖ-350, ИЖ-49 и ИЖ-50. Стандартные мотоциклы имеют следующие числа зубьев цепных звездочек: $z_1 = 24$, $z_2 = 52$, $z_3 = 18$, $z_4 = 42$. Пользуясь схемой, можно легко подобрать нужное передаточное число. Например, при установке звездочки с 20-ю зубьями на ведомый вал коробки передач передаточное число i на 4-й передаче будет:

$$i = \frac{z_2 \cdot z_4}{z_1 \cdot z_3} = \frac{52 \cdot 42}{24 \cdot 20} = 4,54.$$

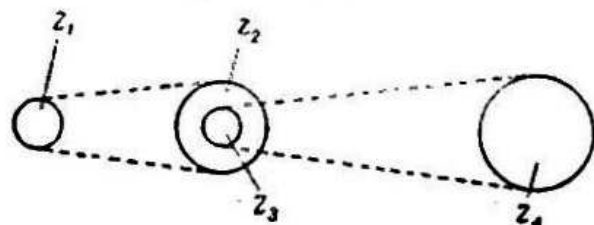


Рис. 43. Схема силовой передачи

В табл. 7 приведены величины передаточных чисел для вышеуказанных мотоциклов при установке звездочек с различными числами зубьев.

Таблица 7

Число зубьев звездочки z_2	16	17	18	19	20	21	22	23
Передаточное число	5,68	5,35	5,05	4,78	4,54	4,33	4,13	3,95

Задаваясь скоростью мотоцикла при данной звездочке, можно подсчитать число оборотов вала двигателя или, наоборот, задаваясь числом оборотов вала двигателя, подсчитать соответствующую скорость. Подсчет производят следующим образом.

Необходимо точно измерить длину окружности колеса с шиной путем прокатывания мотоцикла с водителем на ровном участке (отметив мелом начало и конец пути, проходящего за один оборот заднего колеса). Для мотоциклов

ИЖ с шиной $19 \times 3,25''$ длина пути a за один оборот была получена при двух испытаниях в пределах: с нагрузкой — 2,023—2,026 м; без нагрузки — 2,053—2,055 м.

Соотношение между оборотами двигателя и скоростью выражается равенством:

$$An = v,$$

где A — коэффициент, являющийся для данного мотоцикла постоянным при определенном передаточном числе i :

$$A = \frac{a \cdot 3,6}{60 \cdot i} = \frac{2,025 \cdot 3,6}{60 \cdot 4,54} = 0,027.$$

где $i = 4,54$ при принятой звездочке в 20 зубьев.

Если $a = 2,025$ (средняя длина окружности за 1 оборот колеса), то скорость мотоцикла при $n = 4500$ об/мин будет:

$$v = An = 0,027 \cdot 4500 = 121,5 \text{ км/час.}$$

Для проверки или подсчета числа оборотов вала двигателя пользуются равенством:

$$n = \frac{v}{A} = \frac{121,5}{0,027} = 4500 \text{ об/мин.}$$

Для изготовления набора звездочек для мотоциклов ИЖ-350, ИЖ-49 и ИЖ-50 приведен чертеж (рис. 44) и табл. 8

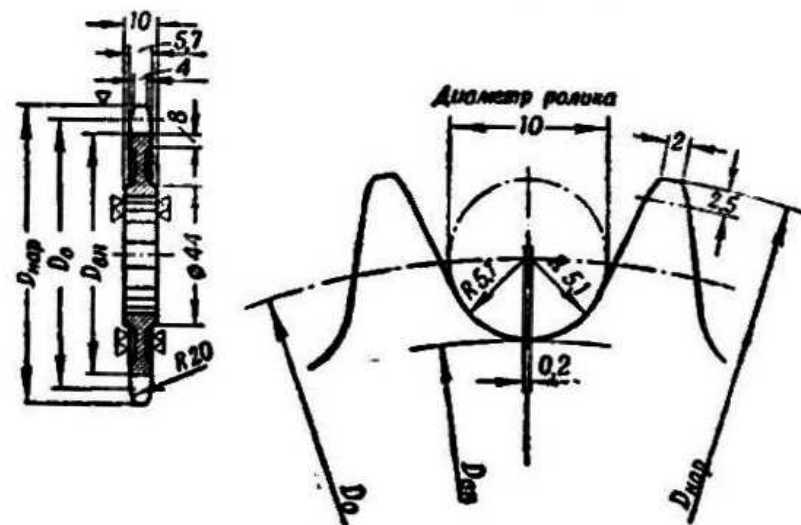


Рис. 44. Звездочка ведомого вала

диаметров окружностей звездочек при разном количестве их зубьев.

Таблица 8

Число зубьев	16	17	18	19	20	21
Диаметр начальной окружности $D_{нач}$, мм	81,36	86,39	91,42	96,45	101,5	106,5
Диаметр наружной окружности $D_{нар}$, мм	87	92	97	102	107,2	112,2
Диаметр внутренней окружности $D_{вн}$, мм	71,16	76,19	81,22	86,25	91,3	96,3

Подбор шестерен в коробке перемены передач

Большая чувствительность форсированных двигателей к изменению нагрузки вынуждает пользоваться коробками передач со сближенными передаточными числами между ступенями.

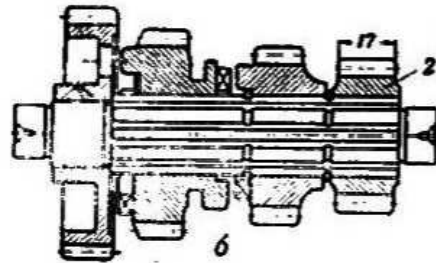
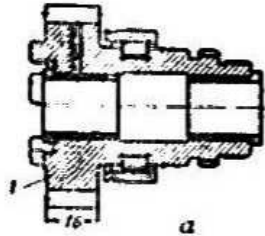


Рис. 45. Валики с шестернями коробки перемены передач «ИЖ»: а — ведомый вал, б — промежуточный вал

При использовании мотоциклов ИЖ-350, ИЖ-49 и ИЖ-50 в кольцевых шоссейных гонках стандартные передаточные отношения в коробке передач не подходят, поэтому следует применить шестерни, дающие сближенные передаточные числа. Для этого необходимо заменить стандартную шестерню 1 ведомого вала коробки передач (рис. 45) и шестерню 2 промежуточного вала новыми шестернями с другими числами зубьев.

Данные по стандартным и вновь изготавливаемым нестандартным

шестерням приведены в табл. 9.

В табл. 10 даны передаточные числа в коробке передач стандартного типа, а также передаточные числа при установке новых шестерен.

Таблица 9

Виды шестерен	Стандартные шестерни с модулем 2,75		Нестандартные шестерни			
			с модулем 2,5 мм		с модулем 2,75 мм	
Обозначение шестерен по рис. 44	1	2	1Н*	2Н	1Н	2Н
Число зубьев	21	15	21	19	19	17
Диаметр начальной окружности, мм	57,75	41,25	52,5	47,5	52,25	46,75
Диаметр окружности вступов, мм	63,25	46,75	57,5	52,5	57,75	52,25

* Н — нестандартные.

Таблица 10

Передачи	Стандартные передаточные числа	Сближенные передаточные числа*	
1	4,32	3,38	3,41
2	2,24	1,76	1,80
3	1,46	1,10	1,12
4	1,00	1,00	1,00

* В левом столбце указаны передаточные числа при установке новой пары шестерен с 19 и 21 зубьями и модулем 2,5, а в правом столбце — при установке шестерен с 17 и 19 зубьями и модулем 2,75.

Необходимые передаточные отношения в коробке с сближенными передаточными числами можно получить путем установки нового венца шестерни с 21 зубом с модулем 2,5 на ведомый вал коробки передач, вместо шестерни 1 с 21 зубом с модулем 2,75 (на стандартном ведомом валике).

Для этого конец ведомого вала с шестерней нагревают и, чтобы дать отжиг, медленно охлаждают. После отжига стандартную шестерню срезают и на ее место напрессовывают вновь изготовленную шестерню. То же самое делают с работавшей в паре шестерней, сидящей на конце промежуточного вала. На этом валу вместо шестерни 2 с 15 зубьями устанавливают шестерню 2Н с 19 зубьями также с модулем 2,5.

При наличии фрезы с модулем 2,75 можно изготовить шестерни 2Н с 17 зубьями и 1Н с 19 зубьями по данным, указанным в табл. 9.

Для повышения коэффициента полезного действия коробки желательнее шестерни иметь со шлифованными зубьями. Заполнение коробок не слишком вязким маслом способствует уменьшению в коробке потерь на трение.

Подготовка к соревнованиям ходовой части мотоциклов ИЖ-350 и ИЖ-49

При подготовке мотоциклов ИЖ-350 и ИЖ-49 к соревнованиям с них снимают все лишнее оборудование.

В первую очередь снимают фару, задний фонарь и спидометр. Багажник с мотоцикла снимают, а задний щиток крепят при помощи стойки, которую следует переместить в наклонное положение и укрепить к щитку.

После того, как надеты и накачаны воздухом покрышки с камерами колеса следует отбалансировать.

Руль для шоссейных линейных гонок следует установить более узкий, но для кросса оставить обычный дорожный руль.

Мотоциклы ИЖ-50 и ИЖ-49 имеют прочную раму, поэтому усиливать ее нет надобности. Облегчать ходовую часть приходится за счет снятия багажника, установки переднего щитка с мотоцикла М1А и снятия нижней подставки мотоцикла, а также замены распорных втулок рамы на более легкие из дюралюминия.

Для любого вида соревнований вместо багажника на заднем щитке устанавливают гоночную подушку. Увеличение проходимости мотоцикла в кроссе достигается за счет установки высокоподнятых выпускных труб, а также снятия с мотоцикла подставки.

На мотоциклах ИЖ-350 и ИЖ-49 иногда причиной тугого вращения заднего колеса является усадка распорной втулки, установленной между подшипниками ступицы. Усадка может произойти при очень сильной затяжке оси заднего колеса. В результате этого получается добавочное осевое давление на подшипники и тугое вращение колеса. В этих случаях следует торец втулки наварить, после чего проточкой подогнать ее длину до нужного размера (100±0,1 мм) или изготовить новую втулку.

В ходовой части ИЖ-49 при подготовке следует обратить внимание на работу телескопической вилки. Бывают слу-

чай, что телескопическая вилка передает жесткие удары при тряске. Это обычно происходит оттого, что гайка, удерживающая шток в подвижной трубе наконечника, отвернулась и масляный амортизатор вилки отказывается работать, так как масло через него проходит свободно (не через маленькое отверстие), или масло налито слишком жидкое. В первом случае нужно вилку разобрать, гайку туго завернуть и закернить. Во втором случае налить более густое масло. Масло следует наливать летом МС, зимой — более жидкое, например, трансформаторное масло. В каждое перо вилки наливают по 100—150 см³. В заднюю подвеску следует наливать такое же масло.

Для шоссейных и линейных гонок надо стандартный руль мотоцикла заменить более узким и легким (например с мотоцикла М1А). Подножки для шоссейных гонок следует отнести назад, педаль ножного тормоза установить ближе к заново установленной подножке мотоцикла. Подножки для ног в виде катушек лучше всего выточить из дюралюминия пустотелыми для облегчения и с насечкой снаружи.

Рычаг переключения передач необходимо повернуть на 180° и укрепить; педаль стартера при этом снимается. Если педаль стартера желательнее оставить, тогда можно рычаг переключения оставить на старом месте, но к нему приварить добавочный удлиняющий рычаг особой формы. Переднюю часть руля для лучшей обтекаемости нужно закрыть алюминиевым листом и установить прозрачный козырек из плексигласа.

Испытание и регулировка мотоцикла на шоссе. Во время испытания на шоссе нужно отработать гоночную посадку, проверив при этом удобство управления тормозами и переключением передач. Если будет замечено некоторое неудобство, то возможно придется переставить ножную педаль тормоза, подножки, подогнуть руль. Также необходимо проверить положение гоночной подушки и подогнать ее наиболее удобно.

Следует проследить за нормальным натяжением цепи. Перед испытанием промыть и проварить цепь в смеси со-лидола с графитом.

Во время испытания бывает срыв замка цепи. Это часто случается из-за того, что замок задевает за выступающую боковую часть щитка. Щиток следует подогнуть, а на замок надеть предохранительную пластинку.

ПОДГОТОВКА К СОРЕВНОВАНИЯМ МОТОЦИКЛА М-35

В 1947 г. советская промышленность выпустила мотоцикл марки М-35, построенный на базе мотоцикла М-72. 4-тактный 2-цилиндровый двигатель этого мотоцикла имеет рабочий объем 350 см³. Газораспределение осуществляется верхними клапанами от нижнего распределительного вала посредством штанг. Двигатель развивал 18 л. с. при степени сжатия 6,5. Максимальная скорость мотоцикла составляла 115 км/час.

В течение шести лет Е. Грингаут и его ученик С. Овчинкин шесть раз выигрывали на мотоциклах М-35 звание чемпиона Советского Союза на прямолинейной и кольцевой шоссейной трассе и 12 раз повышали всесоюзные рекорды. Для достижения этих успехов пришлось много и упорно работать над подготовкой мотоциклов к соревнованиям. В результате этих работ скорость машины удалось повысить до 145 км/час.

Конструкция двигателя М-35 дает возможность значительно повысить его мощность. В этом двигателе отношение хода поршня к диаметру цилиндра равно 0,94 ($S=58$ мм, $d=62$ мм). Короткий ход поршня позволил значительно увеличить число оборотов и мощность двигателя, а также повысить жесткость его коленчатого вала.

На повышение мощности существенное влияние оказало увеличение степени сжатия до 10, путем проточки плоскости разъема головки цилиндра и замены заводских поршней поршнями с более выпуклым днищем.

Поршень несколько измененной конструкции (рис. 46) облегчен на 50 г по сравнению с выпущенным заводом.

При стандартном размещении поршневых колец неоднократно бывали случаи забрасывания свечей маслом. Во избежание этого маслосъемное кольцо 2 переносится на юбку поршня, а вместо него устанавливается третье компрес-

сионное кольцо. Все три кольца изготавливаются меньшей высоты и несколько сдвинуты вниз.

Под канавкой нижнего компрессионного кольца 3 протачивают на поршне кольцевую коническую фаску, в которой сверлят шесть сквозных отверстий диаметром 1,5—2 мм для стока масла внутрь поршня. В самой поршневой канавке отверстий не делают. Стандартное маслосъемное кольцо устанавливают в самой нижней части поршня в канавку, в которой просверлены обычные отверстия. Таким образом, помимо маслосъемного кольца, масло со стенки цилиндра

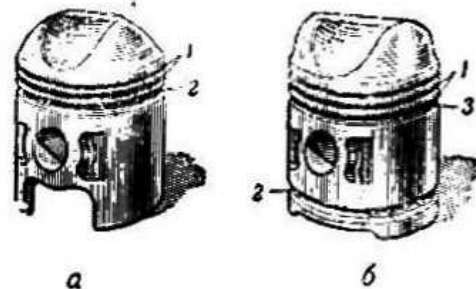


Рис. 46. Поршень двигателя М-35:

а — стандартная конструкция, б — измененной конструкции 1 — компрессионное кольцо, 2 — маслосъемное кольцо, 3 — отверстие для стока масла

снимается также нижним компрессионным кольцом. Такая конструкция предохраняет свечи от попадания на них масла.

При положении измененного поршня в ИМТ юбка его несколько выступает из цилиндра внутрь картера. Поэтому гильзу следует заменить более длинной, из которой юбка поршня не будет выступать. При этом необходимо убедиться в том, что щеки кривошипа и шатуна не задевают за гильзу. Если наблюдается задевание, то с этих участков гильзы снимают часть металла.

Важным элементом в повышении мощности двигателя является хорошее наполнение цилиндров свежей горючей смесью. Для этого необходимо увеличить «время — сечение» клапанов. Достигается это соответствующим подбором профиля кулачков распределительного вала. На двигателе М-35 высоту подъема клапана можно увеличить до 7 мм.

Изготовление ряда распределительных валиков с различными профилями кулачка, позволяющими произвести

экспериментальные работы, весьма затруднительно, поэтому приходится изготавливать разборный распределительный вал. Такие валы установлены на мотоциклах мастеров спорта С. Овчинкина и М. Есырева. Устройство разборного вала показано на рис. 47. На торцах кулачков такого вала просверлено 12 отверстий, на одно отверстие больше, чем в соединительных муфтах. Минимальная перестановка кулачка соответствует изменению начала открытия или закрытия клапана на 2°. Помимо того, что разборный распределительный вал дает возможность подбирать различные фазы газораспределения, им удобно пользоваться для достижения

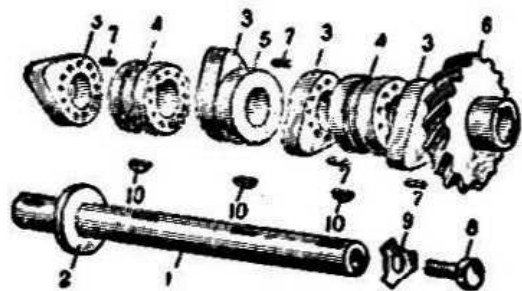


Рис. 47. Разборный распределительный вал:
1 — вал, 2 — упор, 3 — кулачок, 4 — соединительная муфта, 5 — промежуточная втулка, 6 — шестерня, 7 — штифт, 8 — болт, 9 — замочная шайба, 10 — полукруглая шпонка

абсолютно одинаковых фаз в обоих цилиндрах 2-х цилиндрического двигателя. Если спортсмен пользуется стандартным распределительным валом, то зазоры между клапанами и толкателями следует установить 0,15—0,20 мм, не считаясь с тем, что от таких зазоров несколько увеличатся ударные нагрузки на детали механизма распределения.

Для увеличения проходного сечения клапаны устанавливаются с большими диаметрами тарелок: 35 мм вместо 32 мм. Фаски на тарелках клапанов вместо 45° должны иметь угол 30°. Впускные клапаны делают тупоугольной формы. Это улучшает обтекаемость клапана поступающей в цилиндр горючей смесью. Замена клапанов не требует замены клапанных гнезд, которые растачиваются под новый размер клапана. Износ пятки клапана изменяет установленный зазор. Поэтому на пятку следует наплавить тонкий слой специального сплава сормайт, который хорошо сопротивляется истиранию. Слой этого же сплава наплав,

яется и на поверхность толкателя, работающую по кулачку распределительного вала.

Улучшение наполнения достигается также путем удаления всех шероховатостей во впускных и выпускных каналах и их полировки. Для улучшения очистки цилиндра и уменьшения нагарообразования тарелки клапанов, днище поршня и камеру сгорания необходимо отполировать до блеска.

Повышение наполнения, дающее чувствительное увеличение мощности, достигается также применением прямоочных карбюраторов. При отсутствии прямоочных карбюраторов пользуются карбюраторами К-37, установленными на

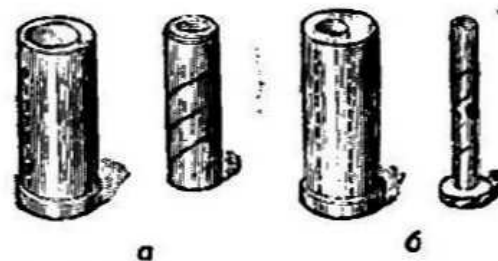


Рис. 48. Толкатель двигателя М-35 с направляющей:
а — стандартной конструкции, б — измененной конструкции

мотоцикле М-72. При этом диаметр диффузора на входе должен иметь 22 мм и на выходе (возле фланца) 21 мм.

Уменьшение действия инерционных сил, возвратно-поступательно движущихся деталей двигателя сводится, в основном, к сокращению веса толкателя, а также веса верхней чашки клапанной пружины и сухарей. Чугунный стандартный толкатель заменяют стальным, значительно меньшего диаметра (рис. 48). Сопротивляемость истиранию стандартных толкателей достигнута путем отбеливания нижней чугунной плоскости. На замененном стальном толкателе на нижнюю плоскость наплавляют слой сплав сормайт.

Уменьшение диаметра толкателя повлекло за собой замену направляющей втулки толкателя, толщина стенок которой должна быть соответственно увеличена. Однако это утяжеление втулки толкателя невелико, так как она изготовлена из алюминиевого сплава.

Сухари облегчены за счет уменьшения толщины их тела.

Фиксация наружной клапанной пружины осуществляется тонкой шайбой, которая устанавливается на направляющей втулке. В нее упираются нижние торцы обеих клапанной пружины. Одновременно она предохраняет от выскакивания направляющей втулки клапана из своего гнезда. Верхняя чашка клапанной пружины облегчена путем придания ее ступице конической формы. В то же время опасное сечение чашки усилено.

Все эти мероприятия позволили значительно повысить обороты коленчатого вала двигателя. Повышение приемистости двигателя достигается путем проточки маховика как по наружной цилиндрической поверхности, так и по внутренней торцевой. Кроме того, в торцевой поверхности маховика по окружности сверлят сквозные отверстия диаметром 12 мм. Наружную плоскость маховика закрывают тонким алюминиевым диском, входящим в специальный паз. Диск крепится к маховику посредством алюминиевых заклепок. Для понижения сопротивления воздуха наружную цилиндрическую поверхность маховика следует отполировать. После проведения всех работ с маховиком необходимо тщательно произвести его балансировку, без чего маховик нельзя устанавливать на коленчатый вал.

Все шестерни распределения также значительно уменьшают. Шестерню газораспределения, закрепленную на распределительном валу, протачивают по торцевой поверхности, вследствие чего значительно уменьшается длина зуба. Ведущую шестерню протачивают под ту же толщину. Помимо этого, в теле шестерен сверлят несколько сквозных отверстий. В обеих шестернях привода магнето также протачивают торцевые плоскости, в которых сверлят ряд отверстий.

Уменьшение вентиляционных потерь содействует повышению мощности двигателя. Это осуществляется увеличением диаметра отверстий, сообщающих картер с атмосферой, а также путем удлинения периода открытия сапуна. Диаметр обоих отверстий в сапуне и отверстия в передней крышке картера увеличивают на 2 мм. Кроме того, оба отверстия сапуна с набегающей стороны расширяют на 2 мм, вследствие чего сапун раньше открывается при движении поршней к НМТ. Расширять отверстия сапуна с противоположной стороны не нужно, так как в этом случае картер сообщался бы с атмосферой во время движения поршней вверх. Для увеличения срока службы сапуна жела-

тельно перед его установкой хорошо смазать цилиндрическую поверхность графитовой смазкой. В передней стенке картера увеличивают нижнее отверстие и рядом с ним сверлят второе отверстие. Такие же два отверстия следует просверлить в верхней части передней крышки картера с правой стороны (по движению мотоцикла).

Задний кожаный сальник коленчатого вала, предохраняющий сцепление, следует заменить более надежным резиновым.

Сокращение внутренних потерь двигателя осуществляется полировкой деталей кривошипа. Это уменьшает трение, а также вихреобразование воздуха и масляной пыли в картере.

В зависимости от профиля дороги гонщику приходится часто изменять опережение зажигания, приспособлявая его к оборотам вала двигателя и его нагрузке. Автоматическое опережение зажигания только частично обеспечивает это требование, поэтому его следует заменить ручным.

Для контроля за работой двигателя, а также своевременного переключения передач на мотоцикле устанавливается тахометр. Он приводится во вращение от шестерни штока масляного насоса.

Конструкция привода показана на рис. 49. Верхнюю заглушку картера заменяют крышкой, у которой сохраняют резьбовое посадочное место. Во внутреннее отверстие этой крышки вставляют короткий соединительный валик 5, имеющий с одного конца буртик, на торцевой поверхности которого сделан плоский выступ. В крышке под буртиком установлена шайба. В противоположном конце валика выфрезерован плоский паз, в который вставляется наконечник 3 гибкого вала спидометра мотоцикла М-72, закрепляемый в крышке стандартной гайкой 2 вала спидометра. В отверстии шестерни 7, вращающей шток масляного насоса, закрепован палец 6, на верхнем торце которого также имеется паз для выступа валика.

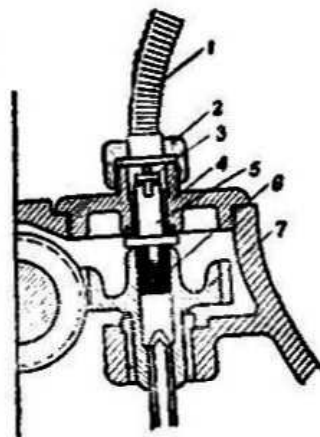


Рис. 49 Привод тахометра двигателя М-35: 1 — оболочка гибкого вала тахометра, 2 — гайка крепления гибкого вала, 3 — наконечник гибкого вала, 4 — крышка, 5 — соединительный валик, 6 — палец, 7 — шестерня привода масляного насоса

Таким образом, вращение шестерни при помощи пальца передается валу и дальше гибкому валу спидометра, противоположный конец которого соединен с тахометром.

Для удобства работы целесообразно с левой верхней стороны картера, над маховиком, сделать контрольный люк длиной 20 мм и шириной 15 мм. Он очень облегчает и ускоряет точную установку поршней в ВМТ, что необходимо при замере степени сжатия, для определения такта сжатия, при проверке и регулировке зазора клапанов.

Контрольный люк нужен также для быстрой установки магнето с требующимся углом опережения зажигания. Люк позволяет произвести точную регулировку установки опережения зажигания и определить, скольким градусам соответствует различные положения магнето. Наконец, пользование контрольным люком облегчает проверку фаз газораспределения, а также их изменение путем увеличения или уменьшения зазоров клапанов. Все эти проверки и регулировки приходится производить как в период подготовки двигателя, так и в период тренировок. Контрольный люк значительно ускоряет и облегчает работу спортсмена, так как при отсутствии люка приходится производить трудоемкие работы, как, например, отсоединение карданного вала, снятие коробки передач и головок цилиндра.

При наличии люка все эти работы нужно произвести только один раз и зафиксировать на ободе маховика при помощи керна, или чертилки положение мертвых точек, а также разметить обод маховика в градусах, согласно градуированному диску, установленному на сцеплении. Разметку маховика можно производить не по всей окружности, а секторами, соответствующими диапазону регулировки фаз газораспределения и опережения зажигания. Перед разметкой маховика на картере против середины люка нужно нанести контрольную риску, на которую ориентируются при градуировании маховика.

Подготовка силовой передачи сводится в основном к повышению ее надежности. При повышении мощности двигателя возможна пробуксовка сцепления. Поэтому три пружины сцепления следует заменить более сильными и установить их через одну со стандартными. Во избежание перекоса выжимного диска сцепления, нужно добиться одинаковой тарировки всех усиленных пружин. Для уменьшения веса ведущих дисков по окружности, на которой имеются

направляющие отверстия, сверлятся дополнительные, обязательно симметричные отверстия.

Войлочный сальник штока выжима сцепления следует заменить резиновым. Это предотвратит возможность попадания в механизм сцепления масла из коробки передач.

При подготовке коробки передач необходимо убедиться в четкой работе механизма переключения. В практике соревнований на шоссейной кольцевой трассе бывали случаи, когда произвольное выключение или плохое включение передачи приводило к падению мотоцикла или повреждению двигателя, которому приходится в этом случае работать без нагрузки. Правильная регулировка коробки передач значительно облегчается, если эта работа производится со снятой крышкой коробки, когда видно положение муфт, шестерен, сектора и фиксатора при разных передачах. Поэтому при регулировке коробки передач следует снять крышку и вместо нее прикрепить на трех задних шпильках крепления крышки пластину, в которой сверлят опорное отверстие для вала рычага ручного переключения. При сверлении в пластине отверстий можно использовать крышку коробки передач в качестве кондуктера.

Желательно, чтобы картер коробки передач сообщался с атмосферой. Это особенно важно при больших оборотах шестерен, когда значительно повышается давление в картере коробки, которое может вызвать пропуск масла через сальники. Поэтому в коробку следует установить сапун, для чего можно использовать масляналивную пробку двигателя ИЖ-49 в сборе с сапуном. Сапун устанавливается вверху картера коробки передач с правой стороны. Установка его с левой стороны повлечет за собой выбрасывание масла пусковой шестерней. Из коробки передач следует удалить пусковой механизм, сохранив только пусковую шестерню, которую нужно облегчить. Она используется для разбрызгивания масла на трущиеся детали коробки. Выступающий конец пускового вала следует обрезать, а отверстие закрыть заглушкой, перевернутой на шпильках.

Желательно сблизить передаточные отношения третьей и четвертой передач. Это можно сделать без серьезных конструктивных переделок коробки, путем замены пары шестерен четвертой передачи с числом зубьев 30 и 22, вместо стандартных шестерен с числом зубьев 26 и 20.

Стандартный карданный вал нужно заменить усилен-

ным. Проще всего применить карданный вал мотоцикла М-72, на котором нужно перепрессовать передний диск и соответственно укоротить вал. Стальную обойму гибкого сочленения кардана необходимо заменить более усиленной, без сварного шва. Для усиления на ней нужно выточить одно или два ребра (рис. 50). При установке карданного вала необходимо убедиться в том, что яблоко 4 ведомого вала 3 полностью входит в углубление карданного вала 6. В противном случае возможна большая выработка гибкой муфты и даже обрыв обоймы. Необходимо также убедиться в наличии зазора между торцевой плоскостью гибкой муфты и диском кардана. Это особенно важно на мотоцикле М-35, у которого короткий карданный вал вызывает большое изменение угла наклона вала при работе подвески заднего колеса. Этот зазор должен быть 3—4 мм.

При подготовке задней передачи необходимо убедиться в легкости вращения редуктора и в отсутствии чрезмерно больших люфтов. Вместо бронзовых вкладышей, являющихся опорой ведомой конической шестерни, в кольцевую канавку устанавливаются тонкие ролики, т. е. подшипник скольжения заменяется игольчатым. Кожаный сальник, а также воротник сальника заменяются резиновыми. Для предохранения тормозных колодок от попадания масла в случае его просачивания через резиновый воротник редуктора задней передачи необходимо прочистить отверстие для стока масла, увеличить его диаметр и запрессовать в него трубку, которая изгибается несколько назад. Для лучшего охлаждения тормозных колодок во фланце картера задней передачи делают отверстие, которое закрывается сеткой от грязи.

Одним из основных требований является безотказная и эффективная работа тормозов. Для обеспечения этого требования следует увеличить тормозную поверхность стандартных колодок и барабанов. При подготовке мотоцикла к соревнованиям надо наклепать на колодки новые накладки и подогнать их так, чтобы они эффективно работали всей тормозной поверхностью.

В большинстве случаев это производится путем спливания напильником выступающих мест накладки, которые определяются по их прижиганию во время торможения. Постепенно спаливая прижатые места, можно добиться сравнительно полного прилегания тормозных колодок к барабану. Однако при этом нарушается однородность струк-

туры накладки, которая изготовлена из асбеста, прессованного на бакелитовой или резиновой основе. В результате неоднократного прижатия и спливания часть накладки становится рыхлой, а часть ее уплотняется. Это является причиной быстрого износа тормозных накладок. Более положительные результаты дает обточка накладок на станке в несколько разжатом состоянии. Структура накладки при этом сохраняется однородной. Кроме того тормозное усилие более равномерно распределяется по поверхности ба-

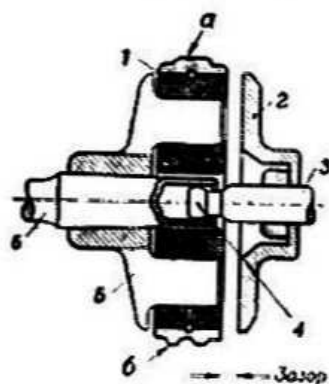


Рис. 50. Гибкое сочленение карданного вала мотоцикла М-35:

а — обойма с одним ребром, б — обойма с двумя ребрами; 1 — резиновая муфта, 2 — диск ведомого вала, 3 — ведомый вал, 4 — яблоко ведомого вала, 5 — диск карданного вала, 6 — карданный вал.

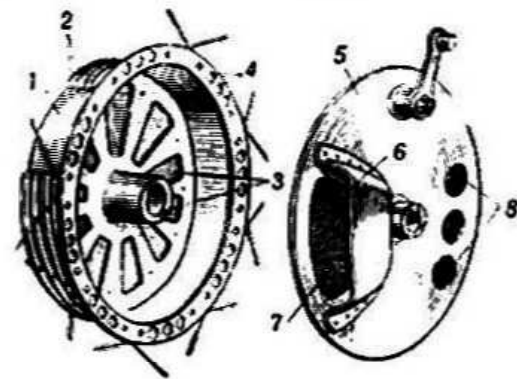


Рис. 51. Тормозной барабан мотоцикла М-35 с алюминиевой насадкой.

1 — тормозной барабан, 2 — алюминиевая насадка с ребрами, 3 — большое отверстие, 4 — малое отверстие, 5 — тормозной диск, 6 — воздухоподводящее отверстие, 7 — отверстие воздухоподводящего отверстия, 8 — монтажные отверстия.

рабана, так как исключаются погрешности в изготовлении поворотного кулачка и сборке его с тормозным диском и колодками.

Необходимо повысить жесткость тормозного барабана, что достигается напрессовкой на него ребер. Помимо повышения жесткости, наличие ребер улучшает охлаждение барабана, вследствие чего понижается температура трущихся поверхностей. Ребра, в количестве 4—5 шт., прогачиваются на алюминиевой насадке, которая в нагретом состоянии напрессовывается на тормозной барабан (рис. 51). Можно изготовить ребра в виде стальных, не связанных друг с другом обручей, плотно насаженных на барабан и зафиксированных в отдельных точках при помощи сварки

(рис. 52). Это также дает хорошие результаты. Облегчение тормозного барабана осуществляется сверлением ряда крупных отверстий диаметром 25—30 мм или вырезанием отверстий 3, имеющих форму секторов. Кроме того, на фланце тормозного барабана, помимо отверстий под спицы, сверлятся 40 отверстий 4 диаметром 8—10 мм.

Выпиливание секторов дает большее облегчение тормозного барабана, но оно более трудоемко. Отверстия или сектора закрываются алюминиевым диском, приклепанным к тормозному барабану с внутренней стороны

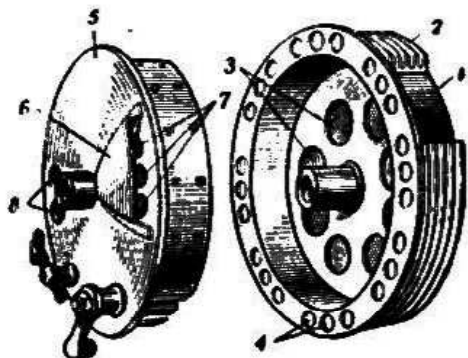


Рис. 52. Тормозной барабан мотоцикла М-35 со стальными ребрами:
1 — тормозной барабан, 2 — ребра, 3 — большие отверстия, 4 — малые отверстия, 5 — тормозной диск, 6 — воздухоуловитель, 7 — сетка отверстий воздухоуловителя, 8 — выходные отверстия

Температура трущихся поверхностей понижается также установкой на тормозном диске специального кармана, который направляет встречный воздух внутрь тормозного барабана через дополнительное отверстие в тормозном диске. Выход воздуха осуществляется через отверстия, просверленные в задней части тормозного диска. Все эти отверстия закрываются металлической сеткой, предохраняющей от попадания в тормозной барабан посторонних предметов.

Собранное колесо вместе с шиной обязательно подвергается балансировке. При неуравновешенных колесах вибрация и тряска мотоцикла часто приводит к течу топливного бака и масляной системы, а также к ослаблению креплений. Помимо этого значительно ухудшается устойчивость

мотоцикла на поворотах. Передняя вилка и подвеска заднего колеса даже при хорошо отбалансированных колесах испытывают очень большие нагрузки на поворотах. При неуравновешенных колесах эти нагрузки значительно возрастают.

Многие гонщики не придают должного внимания весу шины, обода колеса и ниппелей. В то время как даже небольшое уменьшение их веса может оказаться решающим в достижении спортивного успеха. Особенно большое значение имеет вес этих деталей на гонках по кольцевой шоссейной трассе, на которой беспрерывно происходят торможения и ускорения машины. Показательным является борьба велосипедистов за граммы в весе колес.

Некоторые гонщики, выступая на мотоциклах М-35, М-76 и М-75 по кольцевой шоссейной трассе, переделывают мягкую подвеску заднего колеса на жесткую, заменяя ее пружины распорными алюминиевыми втулками. Делается это для того, чтобы избежать раскачивания задней части мотоцикла при неровностях дороги, что особенно опасно на поворотах. Однако при жесткой подвеске колеса на прямолинейных участках пути при движении на большой скорости мотоцикл хуже «держит» дорогу.

Для того, чтобы сохранить хорошую устойчивость мотоцикла как на повороте, так и на прямолинейных участках пути, между неподрессоренной частью мотоцикла и рамой устанавливается два фрикционных амортизатора. Конструкция амортизаторов, установленных на мотоциклах М-35, Е. Грингаута приведена на рис. 53. Амортизатор состоит из трех стальных пластин, между которыми помещены два фрикционных диска. Пластины и диски имеют сквозное отверстие, в которое вставлен винт, ввернутый в резьбу, нарезанную в отверстиях крайней пластины. Положение винта фиксируется контргайкой. Плавность затяжки и равномерное давление фрикциона достигается с помощью пружинной фигурной шайбы. Для удобства регулировки амортизатора головка болта имеет форму барашка. Две наружные пластины вставлены в наконечник, к которому они приварены. Наконечник может шарнирно вращаться на оси, закрепленной в стойке, образуя плечо амортизатора (рис. 54).

С правой стороны стойка прикреплена к задней передаче посредством двух верхних шпилек, крепящих крышку задней передачи. С левой стороны стойка закреплена на

картере задней передачи при помощи болта фиксирующего заднюю ось.

Внутренняя пластина, к которой также приварен накопчик, является вторым плечом амортизатора. Это плечо может также шарнирно вращаться на оси, установленной в раме вместо стяжного болта, крепящего ось задней подвески. Крепление к раме амортизатора с другой стороны осуществляется аналогично.

Таким образом, нижние плечи амортизаторов прикреплены к неподдрессоренной части мотоцикла, а верхние — к раме, т. е. кдрессоренной.

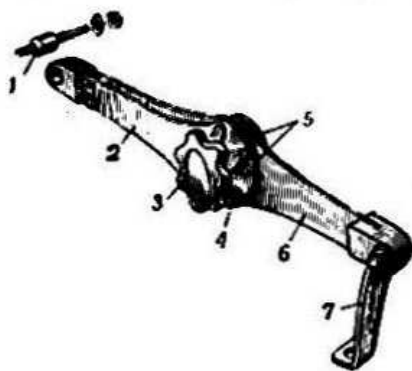


Рис. 53. Амортизаторы подвески заднего колеса, установленные на мотоцикле М-35. Амортизатор в сборе:

1 — ось верхнего шарнира, 2 — верхнее плечо, 3 — стяжной винт, 4 — пружинная фигурная шайба, 5 — фрикционный диск, 6 — нижнее плечо, 7 — стойка крепления нижнего плеча.

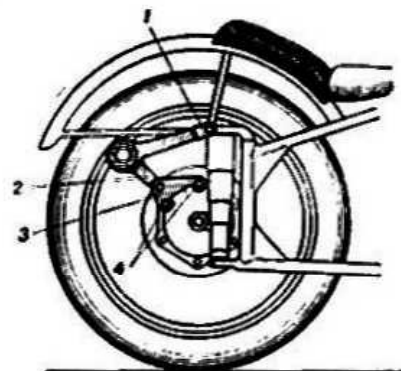


Рис. 54. Крепление амортизатора (правого):

1 — ось шарнира верхнего плеча, 2 — нижнее плечо, 3 — стойка, 4 — шпильки крепления стойки нижнего плеча.

При подсакивании колеса вверх плечи амортизатора несколько поворачиваются в своих шарнирах, угол между ними уменьшается и за счет трения фрикциона подвеска работает более жестко. При разжатии пружин амортизатор их сдерживает и тем самым гасит их колебания.

Для понижения центра тяжести мотоцикла топливный бак насколько возможно опускают вниз. Это требует изготовления нового бака с частичным использованием деталей стандартного бака. Изготавливая бак, нужно увеличить его емкость, сохраняя при этом удобство посадки. Для гонок на шоссеиной кольцевой трассе, в случае применения

спирта, емкость бака увеличивается до 50 л. Это дает возможность закончить дистанцию без заправки. При использовании в качестве топлива бензина емкость бака может быть значительно меньше. Для того, чтобы не увеличивать чрезмерно высоту бака, он делается удлиненным, с двумя «карманами» с правой и с левой стороны. Благодаря этому топливо при любом наклоне мотоцикла поступает в оба карбюратора под давлением, обеспечивающим нормальную работу обоих цилиндров. Крепление любого топливного бака обязательно надо производить на резиновых прокладках во всех точках. Жесткое крепление часто вызывает течь бака вследствие вибрации мотоцикла.

Внутри топливного бака, при большой его емкости, нужно сделать одну продольную и несколько поперечных перегородок. Их количество зависит от емкости бака. Это уменьшает гидравлические удары топлива о стенки бака во время торможения или резкого ускорения на подъемах, спусках и поворотах. Отсеки топливного бака соединены между собой при помощи отверстий, просверленных в нижней части как поперечных, так и продольных перегородок.

На топливном баке устанавливается два краника для самостоятельного питания каждого карбюратора. При работе на стартовом топливе проходное сечение топливного краника увеличивается. В верхней части бака крепятся небольшие низкие скобки для ремешка крепления пластины из губчатой резины, которой накрывается топливный бак при гоночной посадке. Отверстие пробки топливного бака (сообщающее бак с атмосферой) несколько увеличивают. Для того, чтобы топливо не вытекало через это отверстие при резком торможении, рекомендуется припаять к пробке латунную трубку, имеющую форму спирали.

Кроме тахометра, желательно иметь на мотоцикле также и спидометр. Это дает возможность гонщику контролировать как обороты вала двигателя, так и скорость мотоцикла. Установку обоих приборов удобно произвести внутри лобового щитка, смонтировав их на куске листового алюминия, который крепится к передней вилке посредством гаек, крепящих трубы вилки (рис. 55). Предельно допустимые обороты следует пометить на шкале тахометра красной чертой.

Серьезное внимание следует обратить на надежное и жесткое крепление руля в стойках. Обычную рукоятку управления дроссельным золотником заменяют катушеч-

ной. Вследствие меньшего хода, обеспечивающего полное открытие золотника, она повышает удобство управления. Следует убедиться в надежной установке резиновых ручек руля.

Для удобства работы рукояткой управления дроссельным золотником особенно в зимних условиях следует по всей длине вращающейся части рукоятки закрепить при помощи изоляционной ленты деревянные стержени диаметром 7—8 мм. Закрепить его нужно так, чтобы при закры-

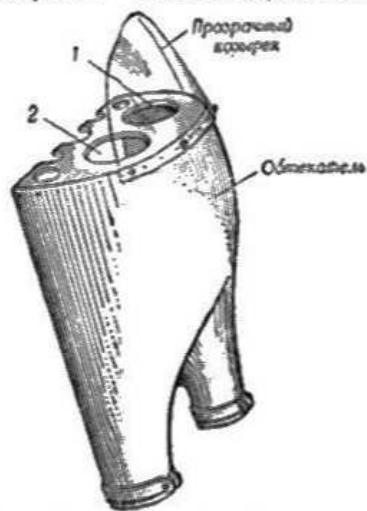


Рис. 55. Передний обтекаемый щиток, устанавливаемый на мотоцикле М-35:

1 — отверстие для тахометра, 2 — отверстие для спидометра

нии переднего колеса, предварительно убедившись в отсутствии люфта в рулевой колонке

Около левой ручки руля устанавливается кнопка выключения зажигания, которой пользуются, нажимая на нее большим пальцем левой руки. Кнопка дает возможность выключить двигатель в случае заедания золотника карбюратора.

В остальном подготовка мотоцикла сводится к максимальному его облегчению и созданию удобной посадки.

В качестве примера облегчения мотоцикла можно привести замену стальных рычагов ручного тормоза и сцепления, трубы руля, щитков переднего и заднего колеса, подножек и т. д. изготовленными из легких сплавов. Кроме

того, золотнике карбюратора стержень находится на сгибе концов пальцев. Благодаря выступу, образуемому стержнем на рукоятке, уменьшается усилие, необходимое на ее вращение, особенно при влажных или мокрых перчатках.

Многие гонщики не уделяют должного внимания правильной работе рулевого амортизатора, что иногда является причиной падения. Необходимо устранить малейший люфт амортизатора и добиться равномерной и плавной его работы на всем диапазоне поворота руля в обе стороны. Проверять амортизатор следует при вывешенном состоянии

того, облегчение может быть достигнуто сверлением отверстий в деталях, имеющих большой запас прочности

В качестве примера можно указать оси переднего и заднего колес, где могут быть сделаны отверстия по всей длине самой полной их части, а также внутренние части ободов колес, где обычно делается накатка. Эти сверления, кроме облегчения, гарантируют от проворачивания покрышки на ободе колеса.

Удобство управления в основном определяется расположением трех точек: седла (задней подушки), подножек

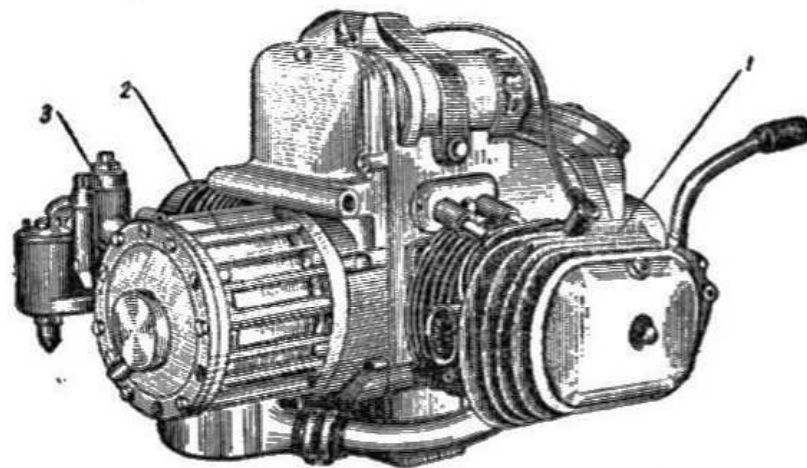


Рис. 56. Двигатель с нагнетателем мотоцикла М-35К:

1 — двигатель, 2 — нагнетатель, 3 — карбюратор

и руля. Их расположение зависит от вида соревнования и фигуры гонщика. Однако на всех видах соревнований тормозная педаль должна быть установлена так, чтобы возможно было торможение без снятия ноги с подножки.

Расположение рычага переключения передач не должно вызывать необходимость перестановки ноги далеко вперед или назад, а также вверх или вниз. Форма топливного бака также не должна мешать удобной посадке гонщика.

Для заездов на установление рекордов скорости пользуются мотоциклом М-35 с модифицированным двигателем. Такой мотоцикл назван М-35 К. Мощность двигателя этого мотоцикла повышена посредством наддува (рис. 56). Для осуществления наддува на переднем конце коленчатого вала установлен объемный нагнетатель с одним эксцен-

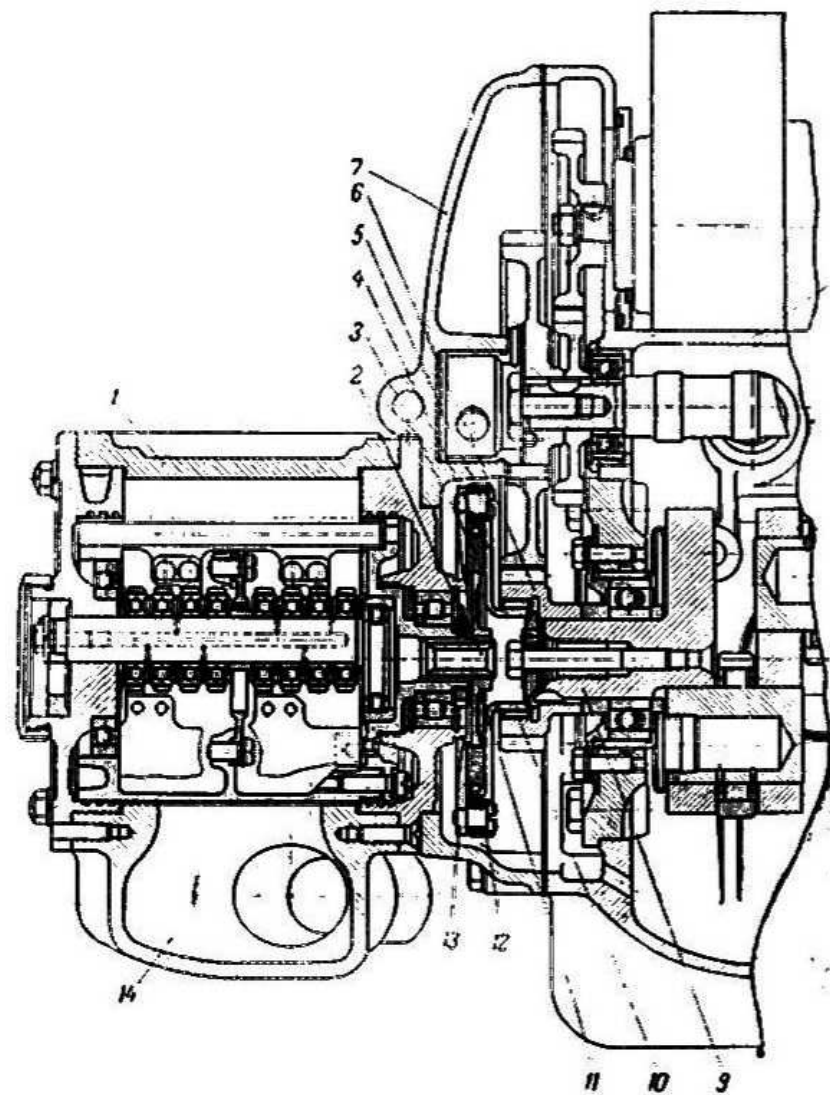


Рис. 57. Разрез двигателя и нагнетателя М-35К:

1 — нагнетатель, 2 — ведомая шлицевая втулка, 3 — вкладыш ведомого диска сцепления, 4 — ведущий диск сцепления, 5 — винт, 6 — ведущая шестерня коленчатого вала, 7 — передняя крышка картера двигателя, 8 — картер двигателя, 9 — коленчатый вал, 10 — зубья ведущего диска сцепления, 11 — ведомый диск сцепления, 12 — спиральный пружина, 13 — нажимной диск сцепления, 14 — ресивер нагнетателя

трично расположенным ротором и четырьмя лопатками (рис. 56). Диаметр ротора 108 мм, диаметр статора 124 мм, а длина лопаток 90,7 мм.

Теоретическая производительность нагнетателя 500 см³ за один оборот коленчатого вала. Избыточное давление при максимальном числе оборотов составляет 1200 мм рт. ст.

Всякий двигатель с нагнетателем имеет напряженный тепловой режим, вследствие чего требует хорошего охлаждения. Интенсивному охлаждению двигателя М-35К способствует горизонтальное расположение цилиндров, создающее благоприятные условия для их обдува.

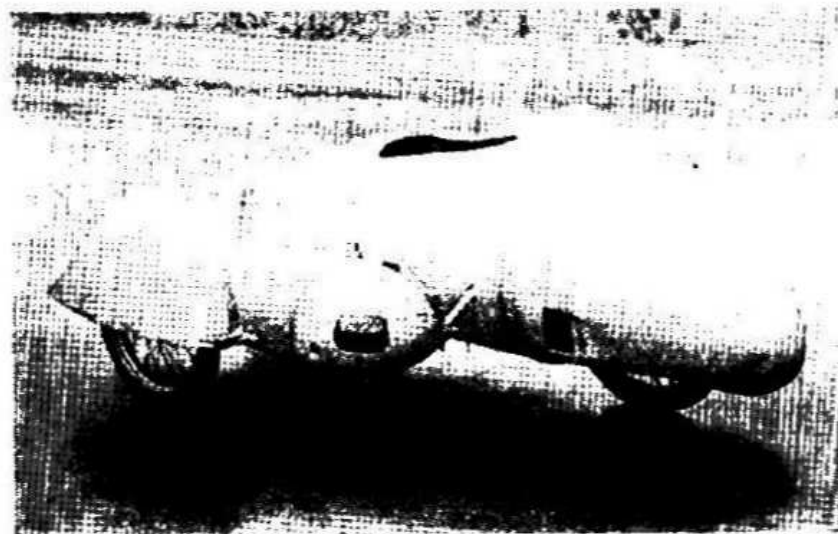


Рис. 58. Мотоцикл М-35К с обтекателем

Применение алюминиевых цилиндров с запрессованными стальными гильзами также улучшает их охлаждение и в то же время понижает вес двигателя.

Во избежание аварии нагнетателя, возможной при резкой остановке двигателя, а также заклинивания деталей двигателя при поломке нагнетателя, в конструкцию привода включена фрикционная муфта сцепления (рис. 57). Эта муфта в нужный момент обеспечивает пробуксовку. Привод нагнетателя осуществлен непосредственно от переднего конца коленчатого вала при помощи внутреннего зацепления ведущей шестерни коленчатого вала с ведущим диском сцепления нагнетателя. Муфта сцепления состоит

из ведущего, ведомого и нажимного дисков, шлицевой втулки, нажимных пружин и винтов. Усилие от коленчатого вала передается через ведущий диск на ведомый и далее через шлицевую втулку на заднюю ось ротора.

В остальной конструкции двигателя не изменяется. Установка нагнетателя удлинит двигатель, поэтому пришлось сдвинуть его несколько назад. На рекордных заездах мотоцикл М-35К используется с прицепной коляской.

Хороших результатов за последние годы на мотоцикле М-35К с коляской добился мастер спорта Э. Куляков. Его мотоцикл оснащен обтекателем (рис. 58), который в сочетании с увеличенной мощностью двигателя позволил повысить рекорд скорости на дистанции 1 км с хода до 191 км/час. Эта скорость может быть еще значительно увеличена при применении полностью закрытого обтекателя и изменении конструкции коляски в соответствии с действующими ныне международными правилами

ИЗ ОПЫТА ПОСТРОЙКИ И ПОДГОТОВКИ МОТОЦИКЛА АС-500 К СОРЕВНОВАНИЯМ

За последние годы большинство рекордов Советского Союза по мотоциклетному спорту установлено на гоночных мотоциклах, снабженных двигателями с нагнетателями. Следует отметить, что многие из наших рекордов по некоторым дистанциям уже превышают мировые достижения.

Повидимому, дальнейшее повышение рекордов едва ли возможно в настоящее время на мотоциклах с двигателями без нагнетателей, за исключением рекордов на большие дистанции порядка 200, 500 и 1000 км. Эти соображения натолкнули на мысль построить дорожно-гоночный мотоцикл с двигателем, снабженным нагнетателем.

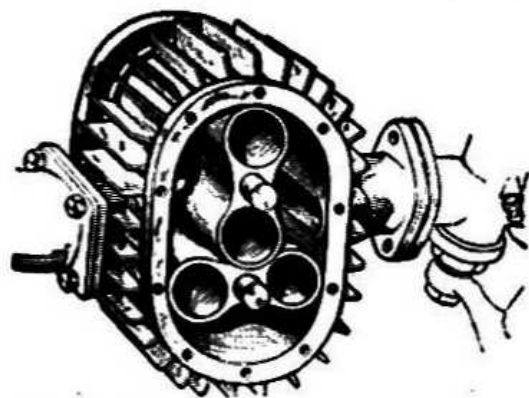


Рис. 59. Схема объемного нагнетателя, установленного на двигателе АС-500

Для этой цели использован дорожный мотоцикл М-72 с коляской. Этот мотоцикл по своим эксплуатационным качествам относится к разряду лучших дорожных машин. Недостатком мотоцикла М-72 для использования в гонках

Основные данные мотоцикла АС-300

Тип двигателя	4-тактный с нагнетателем
Число цилиндров	2
Расположение цилиндров	Оппозитное
Охлаждение цилиндров	Воздушное
Диаметр цилиндров, мм	63,6
Ход поршня, мм	78,0
Рабочий объем двигателя, см ³	494,126
Степень сжатия	9,6
Максимальная мощность двигателя (расчетная), л. с.	60
Максимальное число об/мин	6500
Тип камеры сжатия	Полусферическая
Расположение клапанов	Верхнее
Привод к клапанам	Штангами
Фазы газораспределения:	
открытие впускного клапана	76° до ВМТ
закрытие	92° после НМТ
открытие выпускного клапана	116° до НМТ
закрытие	52° после ВМТ
Способ наддува	Объемным нагнетателем с 2 фигурными роторами, приводимыми в действие шестернями, вращающимися в противоположных направлениях (см. схему рис. 59)
Производительность нагнетателя (теоретическая) за 1 оборот коленчатого вала, см ³	450
Давление наддува, кг/см ²	1,6
Карбюратор	Спортивного типа с 2 поплавковыми камерами
Диаметр диффузора карбюратора, мм	32
Подача топлива	Самотеком
Топливные баки	2 смежных бака 40 и 8 л.
Рекомендуемое топливо	Бензин Б-95, 130 или метанол
Зажигание	От магнето шестеренчатым приводом от распределительного вала
Система смазки	Циркуляционная с 2-ступенчатым насосом
Емкость масляного бака, л	5
Свечение	2-дисковое с 6 пружинами
Коробка передач	4-ступенчатая

Продолжение

Передаточное отношение:	
на 1-й передаче	3,6
на 2-й передаче	2,286
на 3-й передаче	1,7
на 4-й передаче	1,3
Передача к заднему колесу	Карданная
Передаточное отношение главной передачи	4,68
Максимальная расчетная скорость мотоцикла, км/час:	
без обтекателя	170
с обтекателем	200

является его большой вес. В связи с этим в процессе переконструирования его уделялось большое внимание вопросу снижения общего веса. Однако значительного облегчения в весе сделать не удалось, так как основные узлы мотоцикла М-72 остались без изменения. К ним относятся: колеса, коробка перемены передач, передняя вилка и др.

Конструктивным изменениям подверглись, главным образом, двигатель и рама. При выборе размеров двигателя пришлось руководствоваться наличием готового нагнетателя, схема которого приведена на рис. 59, и технической возможностью переделки и изготовления новых деталей.

Конструктивные особенности двигателя

Цилиндр. Охлаждение двигателя воздушное с развитым оребрением цилиндров. Материал цилиндров сталь 38ХМЮА. Рабочая часть цилиндров азотирована. Твердость цилиндров после шлифовки $H_v = 350$. Головки цилиндров из алюминиевого сплава. Крепление головки к цилиндру осуществляется шестью шпильками диаметром 8 мм. Уплотнение между цилиндром и головкой осуществляется прокладкой из красной меди толщиной в 0,2 мм.

Диаметр головки впускного клапана 38 мм. В целях увеличения пропускной способности конусная фаска головки клапана сделана под углом 30°. Диаметр стержня впускного клапана 9 мм. Подъем клапана 10 мм. Предусмотрено увеличение подъема клапана до 12 мм путем установки специально изготовленного распределительного вала.

Изготовлению выпускного клапана уделено большое внимание. С целью увеличения отвода тепла от головки клапана стержень его сделан пустотелым и заполнен металлическим натрием. Диаметр головки клапана 37,6 мм. Клапан

изготовлен из жаростойкой стали аустенитного класса ЭИ-69. Конусная фаска головки клапана сделана под углом 45° . Для придания твердости и повышения жаростойкости рабочая поверхность фаски клапана и торец стержня наплавлены стеллитом.

Конструктивное оформление клапанов показано на рис. 60. Вес выпускного клапана после окончательной обработки равен 91 г, а впускного — 80 г. К стержням обоих клапанов подведена смазка.

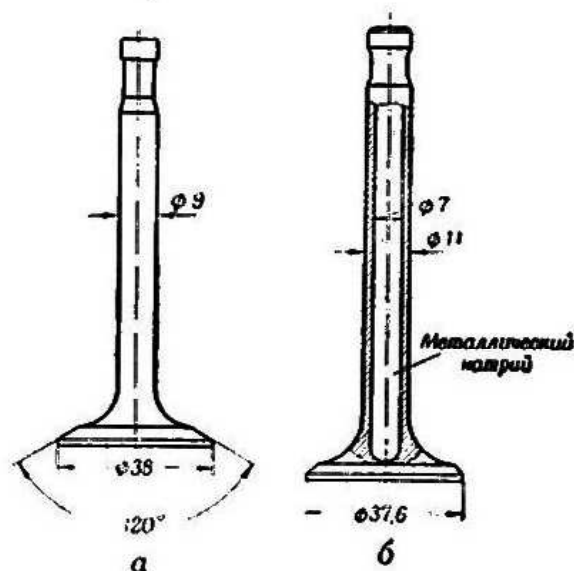


Рис. 60. Клапаны двигателя АС-500:
а — впускной, б — выпускной

Клапанные пружины применены шпильчатого типа, изготовленные из стали 50ХФА, диаметр проволоки 5 мм. Сила клапанной пружины при полном открытии клапана равна 90 кг.

Всякое форсирование двигателя по наддуву или увеличению степени сжатия резко повышает тепловую и механическую нагрузку головки. Вследствие неравномерного нагрева отдельных мест в головке появляются внутренние (тепловые) напряжения. Высокая температура отдельных участков вызывает снижение механических свойств и коробление материалов, поставленных с натягом. Особо опасным местом в головке являются клапанные седла и пере-

мычка между клапанами и свечей. Дополнительные напряжения появляются также и от болтов крепления головки, подвергающихся неодинаковому нагреву и температурному расширению. Все эти напряжения возрастают с увеличением потока горячих газов, проходящих через головку.

С целью уменьшения тепловых и механических нагрузок и выравнивания температур в головке применено дополнительно масляное охлаждение, путем увеличения количества масла в головке по сравнению с установленным заводом. На двигателе поставлены запальные свечи 14 мм с калильным числом 380.

Картер. Конструктивные изменения в картере сделаны следующие:

- а) поставлена усиленная крышка заднего подшипника коленчатого вала;
- б) изменена схема смазки деталей двигателя;
- в) установлены трубки для масляного охлаждения поршней;
- г) поставлен 2-ступенчатый масляный насос с увеличенной производительностью. В связи с этим изменена конструкция поддона картера, позволяющего поместить насос большего габарита;
- д) увеличены проходные отверстия сапуна;
- е) сделана площадка для постановки магнето;
- ж) сделана новой конструкции передняя крышка картера с учетом постановки нагнетателя.

Крышка заднего подшипника изготовлена из алюминиевого сплава АК-4. Жесткость крышки повышена за счет усиления ребер жесткости и качества материала. Однако вес крышки мотоцикла АС-500 оказался несколько больше веса крышки мотоцикла М-72.

Существенные изменения внесены в систему смазки. Применена смазка под давлением подшипников распределительного вала и кулачков. В связи с этим изменена конструкция переднего подшипника и распределительного вала.

Подвод масла под давлением осуществлен через вновь просверленный канал, соединяющий существующую кольцевую проточку картера, проходящую вокруг обоймы переднего коренного подшипника коленчатого вала, с подшипником распределительного вала. Для сверления канала использовано имеющееся в передней стенке картера М-72 ребро жесткости, расположенное между этими двумя подшипниками. Таким образом масло, выходящее из насоса,

подходит к кольцевой проточке картера и следует далее по просверленному каналу к переднему подшипнику распределительного вала. В бронзовом подшипнике сделано отверстие, совпадающее с каналом подвода масла и кольцевая проточка. Против этой кольцевой проточки в распределительном вале сделано сверление диаметром 3 мм, через которое масло заполняет под давлением внутреннюю полость вала. Смазка кулачков осуществляется через отверстия диаметром 1,2 мм, просверленные в кулачках. Сверление отверстий вследствие большой крепости цементарованного слоя кулачков осуществлено электроискровым способом.

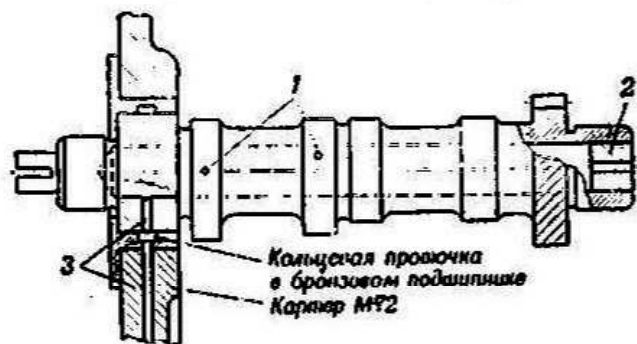


Рис. 61. Конструктивные изменения распределительного вала М-72:
1 — отверстие для смазки кулачка, 2 — заглушка, 3 — отверстие входа масла во внутреннюю полость распределительного вала.

На втором конце валика поставлена дюралевая заглушка, в центре которой просверлено отверстие диаметром 2 мм. Отверстие предназначено для выпуска воздуха при заполнении валика маслом и для дополнительной смазки заднего подшипника. Кроме того, смазка заднего подшипника осуществляется и по схеме мотоцикла М-72. Конструктивное изменение этого узла показано на рис. 61.

Испытания мотоцикла подтвердили эффективность применения такой смазки. Несмотря на повышение удельного давления между кулачком и плоскостью толкателя, из-за постановки более сильных клапанных пружин следов задирания обнаружено не было.

В двигателе АС-500 большое внимание уделено вопросу снижения тепловой напряженности поршня. Как известно, тепловая нагрузка форсированного двигателя очень велика,

температура поршня значительно выше температуры цилиндра. Кроме тепловых нагрузок, на поршень воздействуют силы давления газов и силы инерции. В результате такого воздействия в поршне появляются напряжения, которые при недостаточной его жесткости могут привести к деформации поршня и колец, увеличению мощности, затрачиваемой на трение, и нарушению герметичности между поршнем и цилиндром. В особенно тяжелых условиях работает поршень двигателя с нагнетателем, так как тепловая напряженность с применением наддува возрастает пропорционально расходу воздуха, проходящего через двигатель. Изменение теплового режима поршня с увеличением наддува приведено в табл. 11. Здесь видно, что при наддуве 1800 мм рт. ст. температура днища поршня достигает 329°, а с увеличением наддува температура еще повышается.

Таблица 11

Зависимость температуры поршня от давления наддува

Давление наддува, мм рт. ст.	1000	1200	1300	1400	1800	2000	2500
Температура центра днища поршня, градусы	251	268	278	288	328	318	308
Температура края днища поршня, градусы	197	209	213	220	248	262	297

Известно, что чрезмерный перегрев отдельных точек поршня способствует появлению детонации или самовоспламенению рабочей смеси. С целью понижения температуры поршня в двигателе АС-500 применено охлаждение его маслом.

Принципиальная схема охлаждения поршня показана на рис. 62. Практически это осуществлено следующим образом. К маслоподводящей магистрали 2, проходящей в картере, подсоединена специальная дюралевая коробка 3, от которой при помощи двух штуцеров и медных трубок 1 и 4 сделаны отводы масла. Каждая из трубок размещена и укреплена в картере с таким расчетом, чтобы она не мешала вращению коленчатого вала. Концы трубок направлены на днище поршня. Выходящее под давлением масло распыливается через калиброванное отверстие (жиклер) 5, установленное

на выходе масла из трубки, и тем самым производит охлаждающее действие.

Испытанием двигателя на режиме полной нагрузки подтвердилась эффективность масляного охлаждения поршня. Несмотря на длительную работу двигателя во время испытания, днище поршня не имело следов перегрева и поршень имел вид только что поставленного после обработки.

Следовательно, по тепловой напряженности поршня допустимо повышение форсирования двигателя по наддуву.

Изменение схемы смазки и применение масляного охлаждения поршня потребовало повышения производительности 2-ступенчатого масляного насоса. Нагнетающая ступень насоса по производительности увеличена в два раза, а откачивающая — в два с половиной раза по сравнению с 2-ступенчатым насосом М-75.

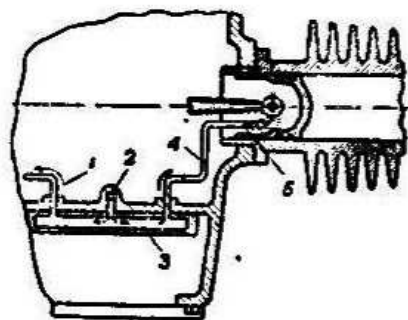


Рис. 62. Принципиальная схема охлаждения поршня маслом

Масляный бак емкостью 5 л установлен отдельно на раме мотоцикла. Работа по улучшению действия сапуна заключалась в увеличении его пропускной способности путем сверления отверстий во вращающемся роторе и увеличении диаметра канала выхода газов из картера в передней крышке до 12 мм.

Для постановки магнето на верхней части картера среза на площадке, предназначенная для крепления генератора, и оттеркована верхняя, выступающая часть картера. Привод для вращения магнето осуществлен от распределительного вала двумя шестернями.

Передняя крышка картера двигателя поставлена новой конструкции, с расчетом размещения паней нагнетателя и привода к счетчику оборотов. Винты крепления крышки заменены шпильками диаметром 7 мм, поставленными в корпусе картера. Для постановки нагнетателя предусмотрен выступающий в левую сторону фланец. Одно из отверстий фланца расточено против центра коленчатого вала. В торцевую часть шестерни, сидящей на коленчатом валу, поставлена пластинка со шлицами, с которыми соединен пружи-

нящий валик нагнетателя, проходящий через ротор и приводящий в движение пару его шестерен.

Валик, допуская закрутку до 20°, смягчает ударные инерционные нагрузки ротора нагнетателя при резком ускорении его вращения или при уменьшении числа оборотов.

Поршень. Поршень изготовлен из ковкого алюминиевого сплава АК-4. Перед окончательной отделкой он термически обработан. Как известно, термообработка значительно улучшает механические качества поршня и снимает его внутренние напряжения. Термически обработанный поршень меньше деформируется во время работы. Сущность термообработки заключается в закалке и старении: нагрев до 510—520° и закалка в воде, затем нагрев до 165—175°, выдержка при этой температуре 15—17 час. и охлаждение на воздухе.

Поршень имеет выпуклую полусферическую головку. На поршень установлены два компрессионных и два маслосбрасывающих поршневых кольца. Размещение колец показано на рис. 63.

Поршневой палец плавающего типа изготовлен из стали 18ХНВА. По торцам пальца поставлены дюралевые заглушки. Общий вес поршня с кольцами и пальцем 340 г.

Коленчатый вал. Основные размеры коленчатого вала оставлены те же, что и на мотоцикле М-72. Заменены шатуны, длина которых уменьшена на 10 мм, а жесткость несколько повышена. Шатуны хорошо отполированы. Смазка нижнего подшипника шатуна сохранена по схеме М-72. Маховик хорошо притерт по месту посадки, проточен для устранения биения и сбалансирован вместе с тремя стальными дисками с точностью до 3 г/см.

Коробка перемены передач. Коробка конструктивному изменению не подвергалась, за исключением внешней отделки и обкатки. На время доводки мотоцикла привод нижнего стартера оставлен в картере коробки.

Для езды с коляской без обкатателя используется стандартная коробка перемены передач, а с обкатателем пред-

ставлена новая конструкция, с расчетом размещения паней нагнетателя и привода к счетчику оборотов.

Коробка перемены передач. Коробка конструктивному изменению не подвергалась, за исключением внешней отделки и обкатки. На время доводки мотоцикла привод нижнего стартера оставлен в картере коробки.

Для езды с коляской без обкатателя используется стандартная коробка перемены передач, а с обкатателем пред-

ставлена новая конструкция, с расчетом размещения паней нагнетателя и привода к счетчику оборотов.

Коробка перемены передач. Коробка конструктивному изменению не подвергалась, за исключением внешней отделки и обкатки. На время доводки мотоцикла привод нижнего стартера оставлен в картере коробки.

Для езды с коляской без обкатателя используется стандартная коробка перемены передач, а с обкатателем пред-

ставлена новая конструкция, с расчетом размещения паней нагнетателя и привода к счетчику оборотов.

Коробка перемены передач. Коробка конструктивному изменению не подвергалась, за исключением внешней отделки и обкатки. На время доводки мотоцикла привод нижнего стартера оставлен в картере коробки.

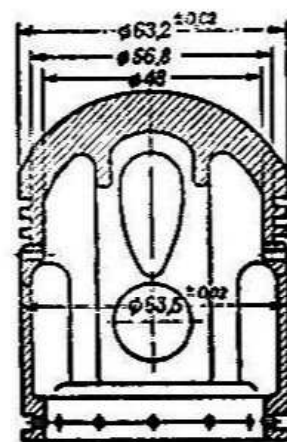


Рис. 63. Поршень двигателя АС-500

полагается использовать коробку со спортивного мотоцикла М-75. Одновременно рекомендуется использовать разные отношения главной передачи.

Ходовая часть

Передняя вилка, задняя подвеска рамы, переднее и заднее колеса оставлены временно без изменения, т. е. конструкции М-72. В дальнейшем предполагается облегчить обода, втулки колес и другие детали.

Большому изменению подверглась рама мотоцикла. Для уменьшения лобовой площади мотоцикла с гощиком посадка последнего изменена путем удлинения рамы мотоцикла на 330 мм и постановки седла между колесом и бензобаком.

Удлинение рамы сделано за счет перемещения ее задней подвески. В качестве вставок в местах удлинения использовались отдельные узлы рамы мотоцикла М-72. Для придания жесткости удлиненной рамы в местах стыка труб приварены поперечные и продольные стойки из стальных труб.

Передний и задний щитки поставлены стальные, облегченного типа.

Рама и кузов коляски сделаны также удлиненной формы. Колесо коляски имеет стержневую подвеску и закрыто для лучшей обтекаемости отдельным щитком. Удлиненная форма кузова коляски допускает удобное размещение колясочника в лежачем положении при минимальной лобовой площади.

В соответствии с изменением в правилах проведения соревнований по разделу рекордных мотоциклов с коляской в настоящее время допускается вместо коляски оборудование мотоцикла рамой коляски с колесом, закрытым обтекателем. Вместо колясочника размещается груз 60 кг. Такая конструкция повышает максимальную скорость мотоцикла.

На мотосоревнованиях в 1952 г. под г. Мелитополем мотоцикл АС-500 с коляской показал скорость, равную 165 км/час.

ПОДГОТОВКА МОТОЦИКЛОВ М-72 И М-72К К СОРЕВНОВАНИЯМ

Мотоцикл М-72, обладая рядом ценных эксплуатационных качеств, не пригоден для скоростных мотоциклетных соревнований в таком виде, как он выпускается заводом.

По этой причине в настоящее время небольшими партиями выпускаются мотоциклы марки М-72К, представляющие собой спортивную модель мотоцикла класса до 750 см³, изготовленную на базе М-72.

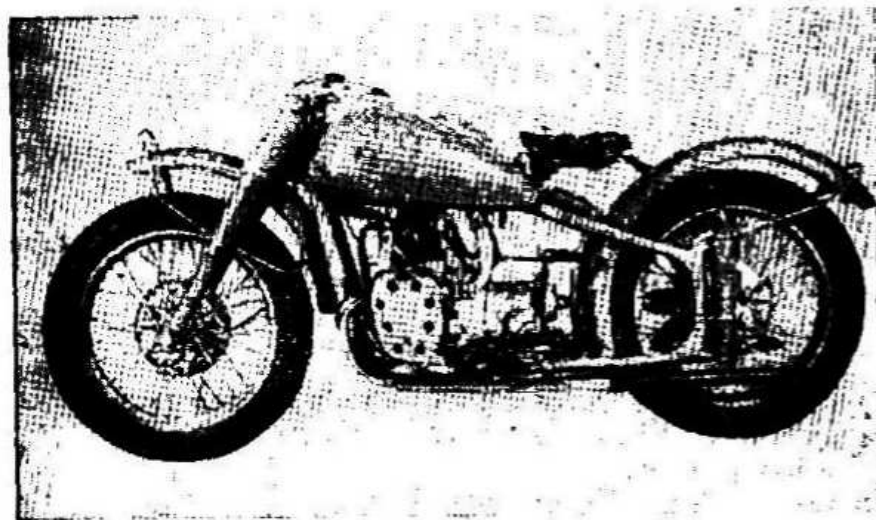


Рис. 64. Общий вид мотоцикла М-72К

В модели М-72К (рис 64 и 65) хотя и сохранены все основные детали и узлы серийного мотоцикла М-72, однако конструктивные изменения, отличающие М-72К от М-72, довольно значительны и вряд ли могут быть сделаны силами отдельных спортсменов-любителей без наличия у них необходимой технической базы.

Для возможности получения от мотоцикла М-72 спортивных результатов, соответствующих техническим возможностям, которыми располагает спортсмен, этот мотоцикл требует ряда переделок, приближающих его по конструкции к мотоциклу М-72К.

Ниже дано описание мотоцикла М-72К и одновременно указано, как проще приблизить конструкцию мотоцикла М-72 к конструкции мотоцикла М-72К для получения машины, наиболее пригодной для спортивных соревнований.

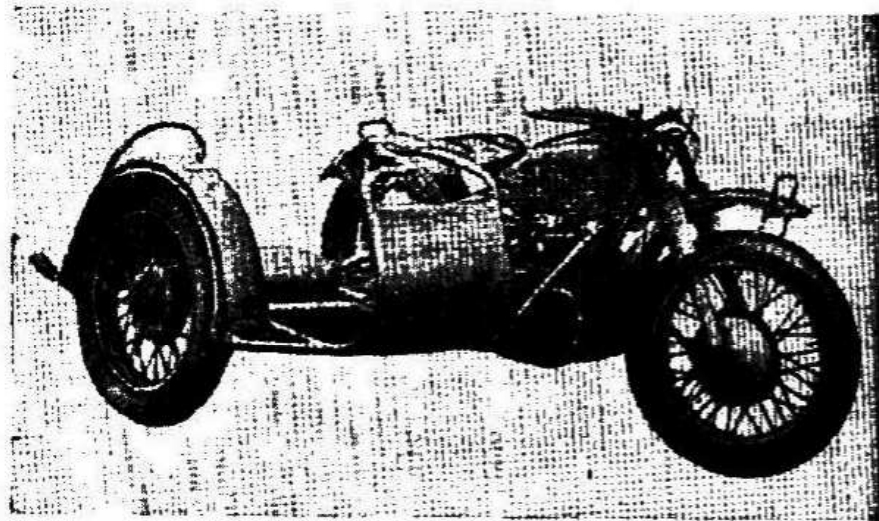


Рис. 65. Мотоцикл М-72К с коляской

Описание конструкции мотоцикла М-72, а также стандартных узлов и деталей этой модели в мотоцикле М-72К в настоящей статье не дается.

Сравнивая данные технической характеристики мотоциклов М-72 и М-72К, можно видеть, что основное отличие между ними заключается в весе машин и мощности двигателей.

Модель М-72К легче модели М-72 на 113 кг и одиночка М-72К легче одиночки М-72 на 21 кг; такое значительное снижение веса достигнуто существенным изменением конструкции коляски и значительным облегчением ходовой части мотоцикла.

Мощность двигателя М-72К превышает мощность серийного двигателя М-72 почти на 5 л. с., при той же степени

сжатия и практически одинаковых оборотах коленчатого вала.

Снижение веса и увеличение мощности в модели М-72К достигнуто одновременно с увеличением надежности, что особенно важно для мотоциклов, предназначенных для соревнований на большие дистанции.

Двигатель М-72К и подготовка двигателя М-72

Скоростные характеристики двигателя М-72К и двигателя М-72 приведены на рис. 66.

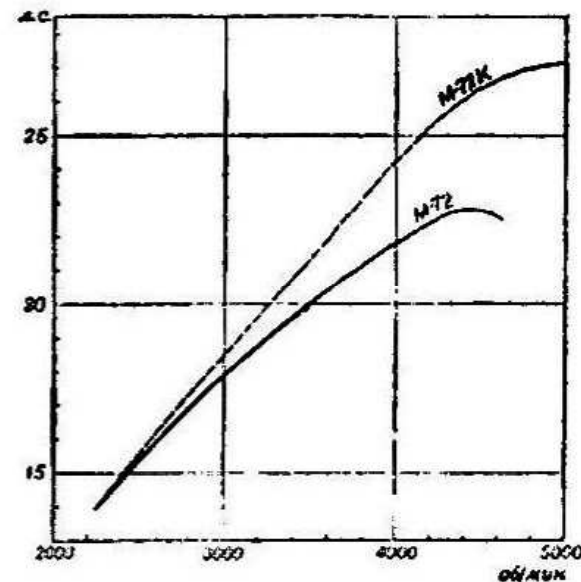


Рис. 66. Скоростные характеристики двигателей М-72 и М-72К

Из графиков видно, что в двигателе М-72К достигнуто значительное увеличение мощности при неизменной степени сжатия, равной 5,5.

Увеличение мощности двигателя достигается изменением фаз газораспределения, увеличением высоты подъема клапанов и распылкой впускного и выпускного каналов цилиндра.

Сравнительные цифровые данные фаз газораспределения М-72 и М-72К приведены в технической характеристике.

Технические характеристики мотоциклов М-72 и М-72К

Основные параметры	М-72	М-72К
Тип двигателя	4-тактный карбюраторный	
Число цилиндров	2	2
Расположение цилиндров	Горизонтальное	
Степень сжатия	5,5	5,6
Максимальная мощность, л. с.	22	27
Число оборотов коленчатого вала в минуту при максимальной мощности	4400—4800	4800—5000
Расположение клапанов	Нижнее	
Зазоры клапанов у холодного двигателя, мм	0,1	0,1
Высота подъема клапана, мм	6,15	7,3
Фазы газораспределения:		
открытие впускного клапана	76° до ВМТ	35° до ВМТ
закрытие	92° после НМТ	70° после НМТ
открытие выпускного клапана	116° до НМТ	80° до НМТ
закрытие	52° после ВМТ	30° после ВМТ
Зажигание	Батарейное	От магнето
Опережение зажигания	30°	35°
Коробка передач	4-ступенчатая	
Передаточные отношения в коробке:		
1-я передача	3,6	3,6
2-я передача	2,28	2,28
3-я передача	1,7	1,7
4-я передача	1,3	1,3
Передача на заднее колесо	Карданным валом	
Передаточное отношение главной передачи	4,62	4,62
Общие передаточные отношения:		
на 1-й передаче	16,65	16,65
на 2-й передаче	10,56	10,56
на 3-й передаче	7,85	7,85
на 4-й передаче	6,01	6,01
Колеса	Взаимозаменяемые, легко съёмные	
Размер шин, дюймы	3,75—19	
Длина мотоцикла, мм:		
без коляски	2200	2150
с коляской	2420	2150
Ширина мотоцикла, мм:		
без коляски	830	830
с коляской	1600	1600
База (расстояние между осями), мм	1400	1400
Колея мотоцикла с коляской, мм	1100	1100
Нижняя точка мотоцикла (дорожный просвет), мм	130	175

Основные параметры	М-72	М-72К
Наименьший радиус поворота мотоцикла с коляской, мм:		
направо по следу переднего колеса	2500	2500
налево по следу колеса коляски	4000	4000
Вес мотоцикла в полностью заправленном состоянии, кг:		
без коляски	225	204
с коляской	380	267
Максимальная скорость мотоцикла с коляской (нагрузка: водитель с пассажиром) на мерном участке асфальтированного шоссе, км/час	85	120
Емкость бензобака не менее, л	22	20
Емкость масляного резервуара двигателя, л	2	2
Емкость масляного резервуара коробки передач, л	0,8	0,8
Емкость масляного резервуара задней передачи, л	0,2	0,2
Емкость масляного резервуара передней вилки, л	0,08	0,08

Распределительный вал двигателя мотоцикла М-72 может быть переделан для получения фаз М-72К на плоскошлифовальном станке с помощью делительной головки.

Для получения увеличенного показателя «время — сечение» следует увеличить высоту подъема клапанов до 7,3 мм с одновременным (неизбежным при стандартном кулачке) сужением фаз газораспределения; это обеспечит скоростную характеристику двигателя, выгодную для соревнований по пересеченной местности.

С увеличением высоты подъема клапанов до 8 мм при сохранении существующих фаз газораспределения мощность двигателя увеличивается еще на 1,5—2 л. с. при одновременном увеличении оборотов до 5200 в минуту, что выгоднее для двигателя, подготавливаемого для шоссейных скоростных соревнований.

При изготовлении кулачка пользуются таблицей высоты подъема толкателя через каждые 2—3 или 5 (но не больше) градусов поворота, начиная от шпоночной канавки.

Распределительный вал, установленный в центрах делительной головки (или снабженный диском с нанесенными на нем делениями окружности на градусы), располагают под камнем плоскошлифовального станка, как показано на рис. 67, а.

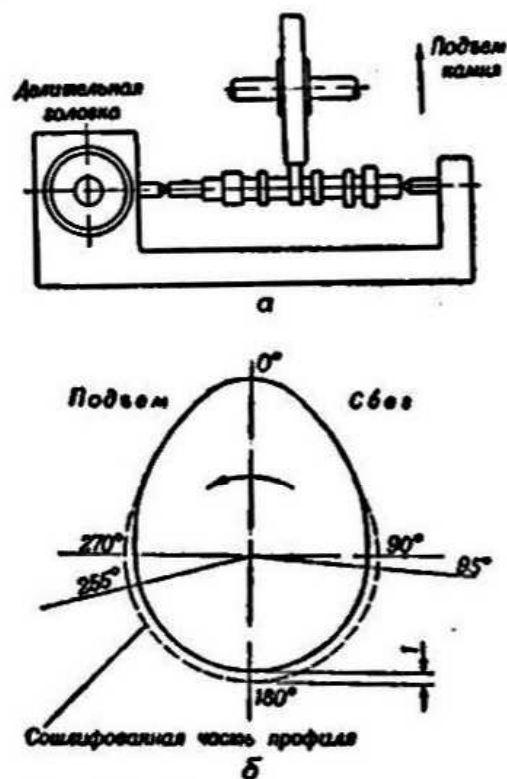


Рис. 67. Перешлифовка кулачков: а — расположение вала на плоскошлифовальном станке, б — схема обработки кулачка

Для шлифовки кулачка распределительный вал устанавливают шпоночной канавкой вверх строго вертикально. Это положение является исходным для определения вершины кулачка.

Вершины кулачков расположены от шпоночной канавки под углом 55° для первого кулачка, 73° — для второго, 55° — для третьего, 37° — для четвертого.

Повернув вал на 55° от исходного положения, находят вершину первого кулачка; затем поворачивают кулачок

Таблица 12

Величины подъемов шлифовального камня

Сторона подъема		Сторона сбег	
Угол поворота кулачка, градусы	Высота подъема камня, мм	Угол поворота кулачка, градусы	Высота подъема камня, мм
255	0,01	95	0,01
260	0,02	90	0,02
265	0,04	85	0,04
270	0,06	80	0,10
275	0,09	75	0,18
280	0,13	70	0,40
285	0,20	65	0,64
290	0,32	60	1,1
295	0,57	55	1,65
300	1,04	50	2,35
305	1,8		
310	2,7		

на 180° , находят точку касания камня затылочной части кулачка и сошлифовывают ее на 1 мм. Далее, не меняя положение вала, продолжают шлифовку, постепенно поворачивая вал на 95° (рис. 67, б).

Дойдя до этой точки кулачка, начинают вести шлифовку, поднимая камень на высоту, указанную в табл. 12, через каждые 5 градусов поворота детали от 95° до 50° . Не доходя 40° до вершины, шлифовка профиля кулачка заканчивается. Остальная поверхность перехода профиля к вершине изменению не подвергается.

После обработки одной стороны кулачка возвращаются к исходному положению, от которого начата была шлифовка, и точно таким же образом обрабатывают другую сторону кулачка, пользуясь таблицей подъемов в интервале от 255° до 310° .

В результате такой обработки кулачок получит форму многогранника, которую потом дошлифовывают вручную (доволят).

Описанным выше способом может быть изготовлен кулачок любого профиля, что позволит желающим широко проэкспериментировать влияние различных фаз газораспределения на характер работы двигателя.

Как показала практика, изменение при помощи шлифовки стандартной формы кулачков не требует никакой

дополнительной термообработки, так как почти не уменьшает срока работы кулачков, хотя часть цементированного слоя кулачка при шлифовке и может быть снята.

Однако увеличивать высоту подъема клапанов более 8 мм и расширять фазы в большей степени, чем это имеет место у двигателя М-72, не рекомендуется, так как положительного эффекта это не дает. С увеличением подъема клапанов увеличиваются инерционные силы и уменьшается надежность работы механизма.

Расшлифовка впускного и выпускного каналов цилиндра должна быть сделана тщательно, с последующей полировкой поверхности канала. Диаметр впускного канала в свету должен быть доведен до 27,5 мм.

При расшлифовке впускного канала можно удалить выступающую часть направляющей клапана. В выпускном канале эту часть направляющей удалять не следует.

Для увеличения надежности двигателя следует притереть головку к цилиндру притирочной пастой так, чтобы головка в сопряжении с цилиндром обеспечила герметичность соединения без прокладки. После притирки должна быть проверена степень сжатия в каждом цилиндре.

Не следует чрезмерно повышать степень сжатия, так как не исключена возможность прогорания днища поршня, толщина стенки которого и конструкция не рассчитаны на высокие температуры и повышенные давления.

При подготовке мотоцикла к кроссу степень сжатия не должна быть более 5,5—5,7. Если объем камеры сгорания недостаточен, то для его увеличения между головкой цилиндра и цилиндром следует поставить прокладку из листового алюминия или меди.

Карбюраторы К-37 необходимо расточить до диаметра 27,5 мм, что не трудно сделать на обычном токарном станке. При расточке следует помнить, что тонкие стенки корпуса карбюратора требуют весьма точного выполнения этой операции, поэтому корпус должен быть тщательно установлен в патроне. Расточенная поверхность тщательно полируется.

Жиклеры (для работы на бензине А-70, А-66 или Б-70) должны иметь производительность равную 280 см³/мин. Производительность стандартных жиклеров К-37 равна 162 см³/мин. Проверка и доводка жиклеров может быть сделана на обычном гаражном флюуметре.

Окончательная доводка карбюраторов и их регулировка производится на стенде или при пробегах по шоссе, в зави-

симости от того, для какого рода соревнований готовится двигатель.

Следует помнить, что двигатель М-72 нельзя форсировать по оборотам более чем до 5000—5200 об/мин, не подвергая перенапряжению кривошипно-шатунный механизм.

Общие для всех двигателей мероприятия, направленные на уменьшение внутренних потерь, как-то: полировка деталей кривошипа, шатунов, распределительного механизма— всегда приносят известную пользу и в сумме дают заметный эффект, повышая качество работы двигателя и его мощность.

В двигателе М-72К заводом выполнены все вышеперечисленные мероприятия (кроме шлифовки кривошипа и расточки карбюраторов), поэтому все эти замечания относятся в основном к двигателю М-72.

Для увеличения надежности работы и уменьшения веса мотоцикла двигатель М-72К оборудован зажиганием от магнето. Для этой цели наиболее пригодны магнето М-48 или М-48Б; может быть использовано также магнето М-44 завода КАТЭК или любое другое малогабаритное 2-искровое магнето правого вращения.

Устройство привода к магнето показано на рис. 68.

В целях увеличения надежности и уменьшения механических потерь распределительный вал имеет передний подшипник качения. Для установки подшипника протачивают шейку вала и растачивают посадочное место в картере под подшипник № 205 ГПЗ (подшипник ведущего вала коробки передач).

При расточке картера размер выточки под подшипник от наружной плоскости картера надо выдержать равным $33,5^{+0,15}_{-0,26}$ мм.

Если установка подшипника качения под распределительный вал возможна без каких-либо серьезных технических усложнений, то установка магнето для получения надежной конструкции требует специальной передней крышки.

Система привода магнето состоит из двух шестерен. Ведущая шестерня соединена с распределительным валом, ведомая расположена на промежуточном вале, установленном в передней крышке. Магнето соединяется с шестерней посредством кулачковой муфты.

Применение магнето КАТЭК для двигателя М-72 усло-

жняется отсутствием у этих моделей магнето ручного опережения зажигания. Автоматическое же опережение, которым снабжены эти магнето, имеет характеристику, совер-

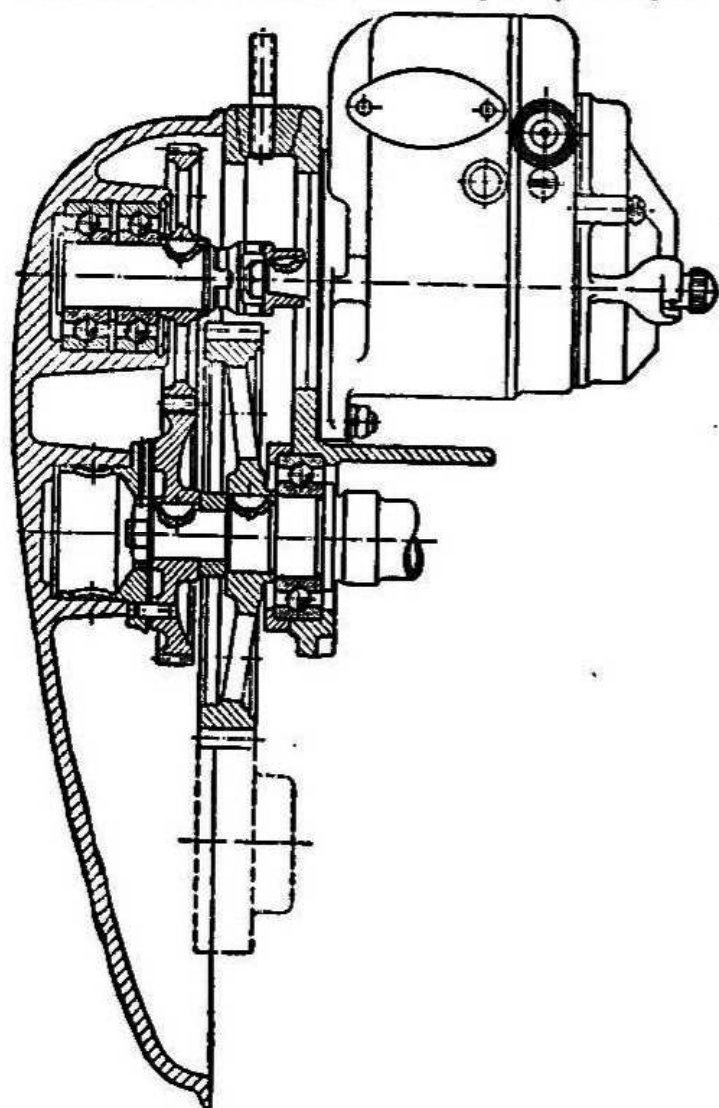


Рис. 68. Устройство привода к магнето

шенно непригодную для двигателя М-72. Кроме того, центробежное автоматическое регулирование угла опережения зажигания не учитывает изменения нагрузки.

Переделка магнето на ручное опережение зажигания трудоемкая, но не сложная операция. Угол поворота обоймы магнето, позволяющий регулировать угол опережения в пределах 20° поворота кривошипа, недостаточен, его следует увеличить до 35—40°. Трос, устанавливающий угол опережения, соединяют с комбинированной манеткой на руле. Сигнальная кнопка М-72 используется для замыкания на массу первичной цепи магнето. Такая конструкция позволяет удобно выключать двигатель в случае надобности.

На рис. 69 показано магнето М-48Б, переделанное на ручную регулировку опережения зажигания.

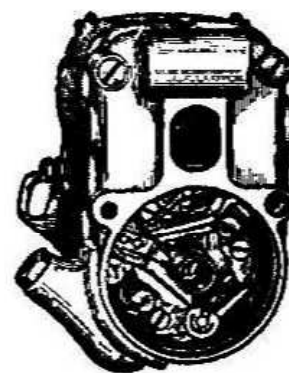


Рис. 69. Магнето М-48Б

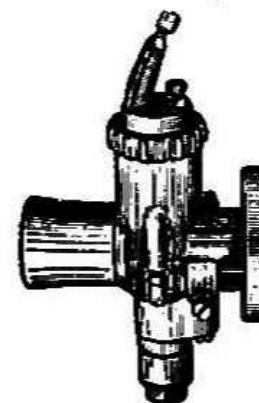


Рис. 70. Насадок для карбюратора

При шоссейных соревнованиях на карбюраторы следует сделать насадки, как показано на рис. 70. Насадки делают из любого материала (сталь, алюминий, дюраль) и с натягом 0,02 + 0,05 мм напрессовываются на прочное посадочное место на корпусе карбюратора К-37.

В тех случаях, когда мотоцикл готовится к соревнованиям по пересеченной местности, следует перевести питание карбюраторов воздухом через специальные трубки, выведенные сквозь бензобаки или под сидло водителя, упразднив совершенно воздухопроводы и воздухофильтр М-72.

Удлиненные впускные каналы заметно влияют на работу двигателя не оказывают. Бензобак М-72К изображен на рис. 71. Этот способ питания воздухом создает хорошую защиту карбюраторов от попадания в них воды при

переезде через броды и в значительной степени предохраняет двигатель от загрязненного воздуха.

Мотоцикл М-72К с такой системой питания при дополнительной герметизации магнето консистентной смазкой и

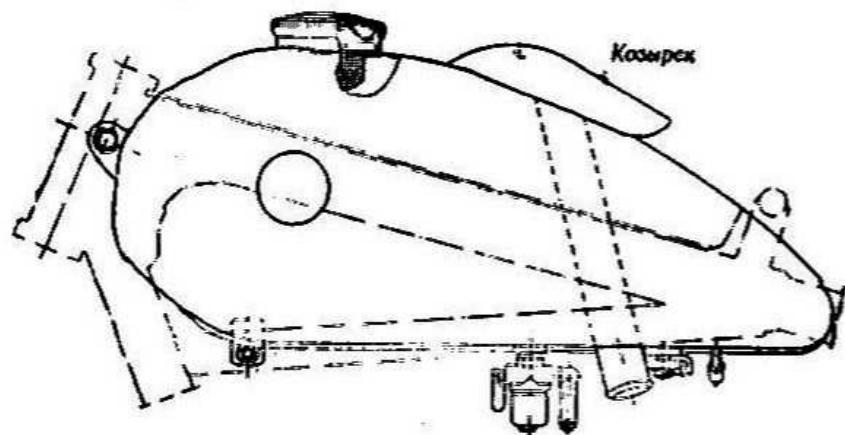


Рис. 71. Бензобак М-72К

предохранении свечей резиновой трубкой (рис. 72) может преодолевать с работающим двигателем водные преграды глубиной до 45—50 см.



Рис. 72. Предохранение свечи резиновой трубкой

При предохранении свечей от воды резиновой трубкой следует выбирать резину жаростойких сортов. Резиновая трубка плотно насаживается на гайку свечи. Наконечник свечи должен быть вставлен плотно и глубоко в верхний конец трубки. Провод высокого напряжения можно также предохранить шлангом из маслорезиновой резины, имеющим внутренний диаметр 6—8 мм.

Участвовать в гонке на мотоцикле, у которого системы зажигания и питания не защищены от попадания влаги, нельзя. Всякие методы изоляции и герметизации приборов зажигания и питания хороши, если они не затрудняют доступ к регулировке приборов и замене деталей (например, свечей) и в то же время делают эти приборы неуязвимыми для воды.

Система выпуска отработавших газов для соревнований на шоссе требует замены глушителей мегафонами. При езде по местности нужно удлинить выпускные трубы насадками того же диаметра (36 мм). Один конец насадка раздают для соединения с концом трубы, а на втором делают ушко (по образцу глушителя М-72) и крепят его головкой стяжного болта штока задней подвески.

Длина насадка должна быть выбрана с расчетом продлить выпускные трубы за ось заднего колеса на 40—50 мм. Если на местности, по которой будет проходить соревнование, имеются глубокие водные преграды, насадки следует делать в виде колена с поднятыми вверх концами. Концы колена крепятся под верхний болт крепления штока задней подвески.

В обоих случаях отверстие, через которое будут выходить газы, должно быть срезано под углом (примерно 45°) с тем, чтобы выпуск был направлен несколько в сторону.

Поднимать выпускные трубы вверх и крепить их под бензобаком у мотоцикла М-72 вследствие особенностей конструкции двигателя очень неудобно. Трубы затрудняют доступ к приборам зажигания, плохо поддаются изоляции и недопустимо близко проходят от бака, бензокраников и бензопроводов.

Подготовка силовой передачи, ходовой части и органов управления

Коробка передач и задняя передача мотоцикла М-72 никаким дополнительным конструктивным переделкам для соревнований не подвергается.

Передняя вилка и передний щиток мотоцикла М-72 стандартного образца требуют некоторых изменений при подготовке мотоцикла к соревнованиям. Прежде всего передняя вилка должна быть освобождена от фары и верхних кожухов, в данном случае лишних.

Передний щиток с подставкой тяжел, быстро раскачивается на тряске дороге и легко может быть потерян на дистанции кросса; грязь забивается под щиток и тормозит движение машины. Щиток должен быть облегчен, а крепление его перенесено с неподдресоренных наконечников нижней части вилки на поддресоренные средние кожухи ее.

Изготовление такого щитка не представляет больших

затруднений и не требует специального оборудования, а в мотоциклах М-72 выпуска 1953 г. такое крепление введено в серию.

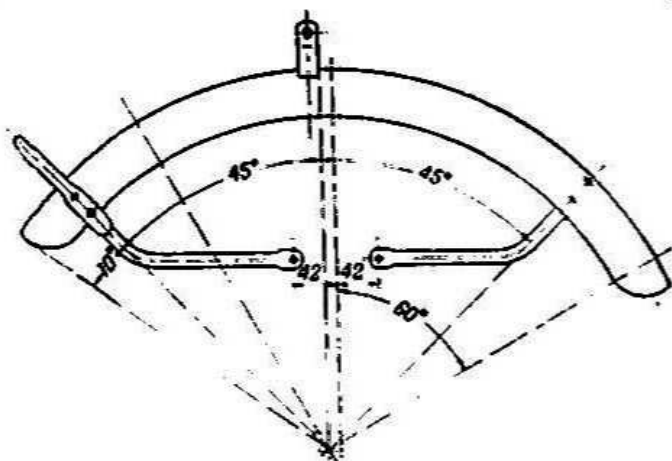


Рис. 73. Передний щиток для соревнований на местности

На рис. 73 изображен передний щиток М-72К, конструкция которого наиболее удобна при соревнованиях на местности.

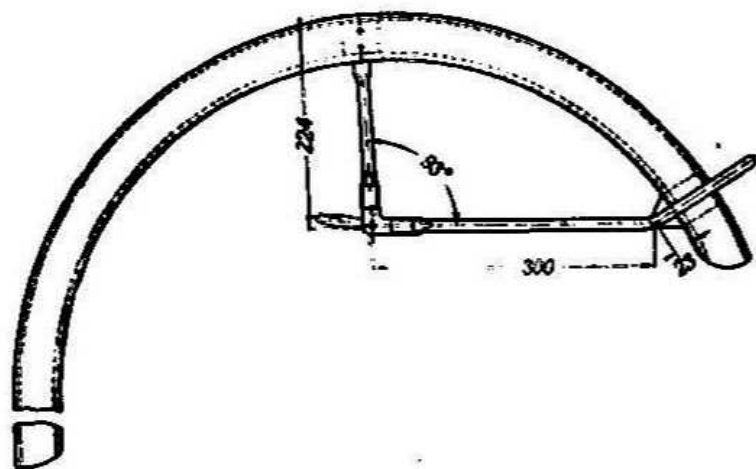


Рис. 74. Передний щиток для соревнований на шоссе

Для соревнований на шоссе такой щиток рекомендовать нельзя. В этом случае следует воспользоваться конструкцией щитка типа М-75М (рис. 74).

Задний щиток подвергается полной переделке. Удаляют багажник, седло пассажира, бугель. Щиток переделывают или изготавливают новый, суженного профиля, охватывающего с небольшим запасом (по 15—20 мм на сторону) ширину покрышки.

Крепление щитка к раме в нижней части делается так же, как у мотоцикла М-72.

Верхнюю часть щитка крепят расяжками, из которых задняя образует ручку для вытаскивания мотоцикла.

Если мотоцикл предназначен для соревнования на местности, подножки для пассажира нужно снять. При подготовке мотоцикла к шоссейным соревнованиям задние подножки следует оставить и подобрать их положение для удобной посадки водителя на подушке, установленной на заднем щитке.

Для предохранения передних подножек от проворачивания к ним привертывают небольшие угольники, опирающиеся на раму мотоцикла. Положение подножек надо подогнать применительно к посадке и росту водителя.

При шоссейных соревнованиях передние подножки следует снять, а тормозную педаль и педаль пожного переключения передач перенести к задним подножкам, как это сделано на мотоцикле модели М-75М.

Рама мотоцикла М-72 неразборная, сваренная из труб различных диаметров. При езде с коляской рама нагружается неодинаково с обеих сторон плоскости ее симметрии и поэтому часто бывает деформирована. У мотоцикла, собранного на такой раме, колеса не лежат в одной плоскости, он не обладает должной устойчивостью и, как говорят в таких случаях, плохо «держит» дорогу.

Раму до сборки следует тщательно проверить по сварным соединениям и, установив ее в горизонтальном положении на подставках, проверить расположение головной трубы, которая должна лежать в плоскости симметрии рамы, проходящей через середину расстояния между наконечниками задней вилки и середину расстояния между отверстиями для крепления двигателя.

Ось заднего колеса должна быть перпендикулярна плоскости симметрии.

Если обнаруживаются отклонения, они могут быть частично устранены рихтовкой рамы, которую можно производить только резиновым или деревянным молотком. При

ударах следует одновременно воздействовать на рихтуемое место небольшими рычагами.

При езде на мотоцикле с коляской по пересеченной местности деформации рамы мало заметны, а мотоцикл, подготовляемый к таким соревнованиям, можно не подвергать операциям по выравке рамы.

Тормозы М-72 трудно поддаются каким-либо конструктивным изменениям, позволяющим увеличить надежность их действия. Основными работами с тормозами перед всяким соревнованием является замена фрикционных накладок и проверка состояния внутренней поверхности тормозного барабана.

В качестве фрикционного материала рекомендуется медно-асбестовая плетеная лента толщиной 5 мм. Заклепки, поставленные впопыхах, должны быть сделаны из латуни или красной меди. Для лучшего прилегания накладок рекомендуется до клежки приклеить их к колодкам с помощью бакелитового лака.

Колодки, собранные на крышке, должны быть подогнаны к тормозному барабану так, чтобы между колодками и барабаном был кругом равномерный зазор 0,5—1 мм; при торможении не менее 70% площади фрикционных накладок должно касаться тормозных барабанов.

Органы управления мотоцикла М-72К устроены несколько иначе, чем у мотоцикла М-72.

Рукоятка управления дросселями имеет катушечное устройство, что позволяет сделать ее меньшей по диаметру и резко открывать дроссель при небольшом угле поворота.

Однако такое устройство рукоятки требует изготовления большого числа деталей, что не всегда возможно.

Специальные соревнования, подъем на холм, соревнования по дарту или кроссу в зимних условиях требуют установки специальных приспособлений против скольжения колес, которые достаточно описаны в специальной мотоциклетной литературе.

Подготовка коляски к соревнованию. С тяжелой коляской стандартного типа, которой снабжен мотоцикл М-72, участвовать в мотосоревнованиях трудно и даже небезопасно.

Мотоцикл М-72К снабжен специальной коляской для соревнования на местности (рис. 75). Открытая площадка коляски с небольшим щитком вперед снабжена удобной рукояткой для пассажира. Дополнительными рукоятками

снабжены щиток колеса коляски и задняя вилка мотоцикла. Рама коляски в задней части также заканчивается свободной трубой, которая служит для опоры ног пассажира и для вытаскивания машины.

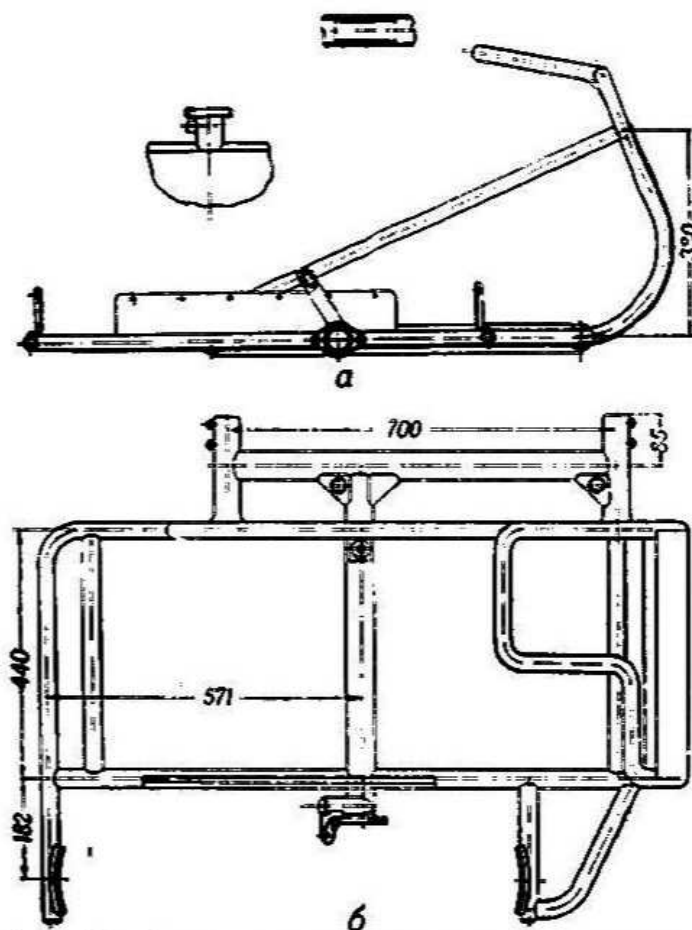


Рис. 75. Коляска для соревнования на местности: а — вид сбоку, б — вид сверху

Колесо коляски поддресорено торсионном (стерженьем, работающим на скручивание) и имеет ход около 100 мм (рис. 76). Такая конструкция коляски хорошо зарекомендовала себя в самых тяжелых соревнованиях на местности, но вряд ли доступна для изготовления собственными силами спортсменов из-за сложности деталей стержневой подвески.

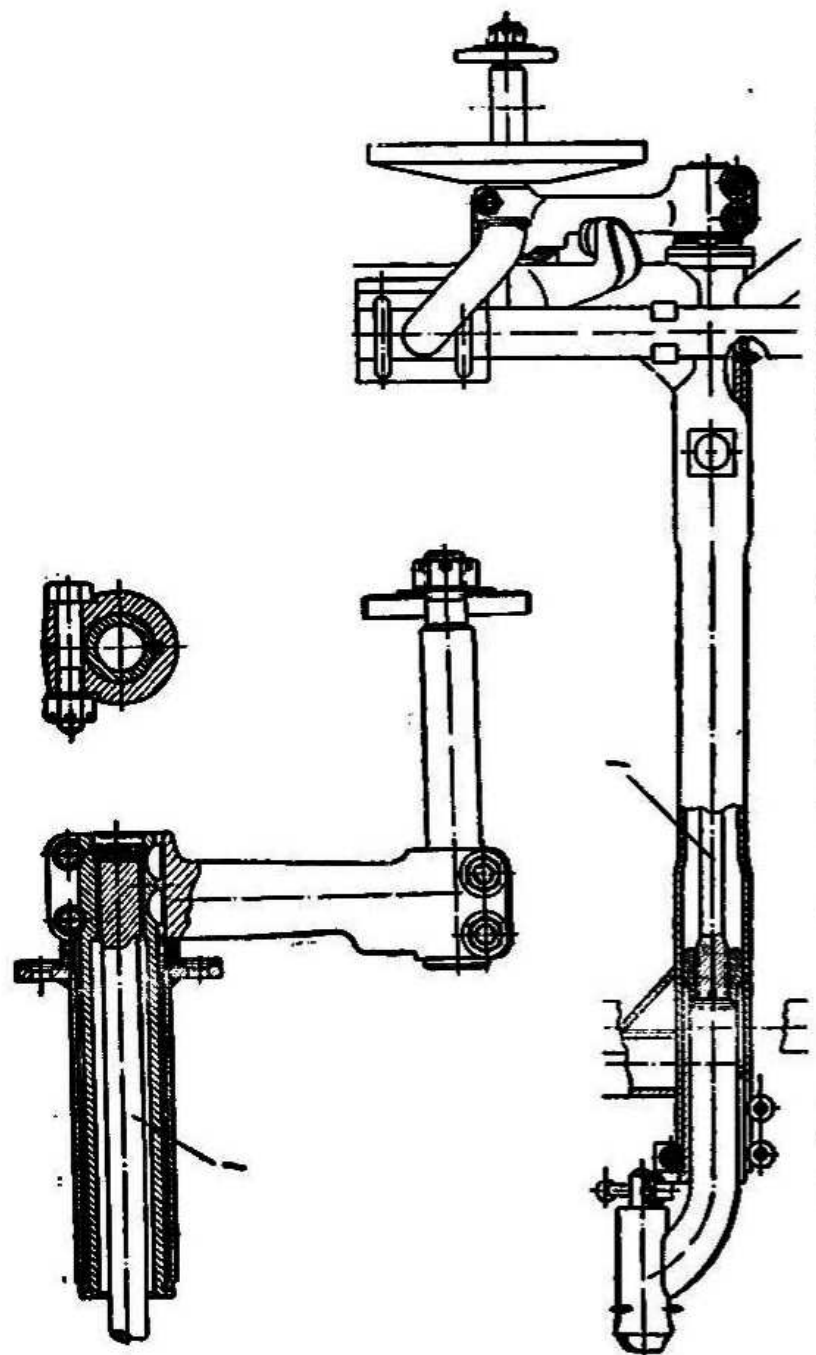


Рис. 76. Стержень и подвеска колеса коляски: 1 — стержень, работающий на скручивание

Для подготовки коляски М-72 к соревнованию на местности следует снять кузов и детали передней точки крепления кузова, рессоры и площадки рессор. На освобожденную раму, если она не должна быть вновь обращена в обычную дорожную коляску, к задней трубе рамы коляски следует приварить П-образную скобу из труб диаметром 22—24 мм, а к передней трубе — изогнутую рамку для переднего щитка. Обе трубы следует изогнуть, приблизив их форму к форме коляски М-72К.

При гибке следует, заварив один конец трубы, набивать ее песком и уплотнять деревянной пробкой с другого конца; места изгиба подогреть до светлорозового цвета каления. При таком способе гибки места изгиба сохраняют круглое сечение, не дают трещин и не подвержены действию внутренних напряжений.

Концы труб приваривают к трубам рамы коляски в торец так, чтобы они плотно прилегали по всему контуру шва. Для усиления места сварки следует поставить косынку или угольник по образцу усиливающих угольников, введенных во внутренний контур рамы коляски.

Подготовленную таким образом раму покрывают листом железа 1,2 мм толщины, который приваривают к трубам прерывистым швом.

Коляска должна быть снабжена поручнями для удобства и безопасности пассажира, роль которого в соревновании на местности так же велика, как и в кольцевых гонках.

Изготовленная таким образом коляска тяжелее коляски М-72К, однако значительно лучше приспособлена для соревнований, чем любая другая конструкция с закрытым кузовом. Основным недостатком ее является жесткость, так как колесо коляски, а следовательно и ее рама, не поддресорены. Сиденье, укрепляемое в задней части площадки, не компенсирует отсутствие поддресоренного колеса, однако то обстоятельство, что пассажиру-колясочнику при соревновании на местности редко приходится сидеть, позволяет мириться с этим неудобством.

Во время крепления коляски к мотоциклу обязательно должно быть проверено положение колес, обеспечивающее сходимость и развал (см. инструкцию М-72). При движении по прямой мотоцикл не должен «тянуть», т. е. самопроизвольно поворачивать, в сторону коляски.

Для использования серийной коляски в кольцевых гонках ей следует придать несколько иную форму.

Р отличие от кроссовой коляски коляска для кольцевых гонок удлинена в передней части и имеет поперечную трубу, соединенную со средней тягой. Эта труба и открытая площадка позволяют пассажиру быстро перемещать корпус наружу и возвращаться в исходное положение.

Для кольцевых и шоссейных гонок рекомендуется применять для колеса коляски шину $3,5 \times 19''$ или $3,25 \times 19''$.

Общие указания. Мотоцикл, подготовленный к соревнованиям, должен быть обязательно опробован до старта.

При подготовке к соревнованиям опробование должно состоять в прохождении в высоком темпе 15–20 км трудного участка дороги с плохим покрытием, взятием нескольких крутых подъемов, резких торможений и разгонов.

После опробования необходимо подтянуть наружные крепления и тщательно осмотреть весь мотоцикл. Изоляцию от проникновения воды следует опробовать преодолением брода с твердым грунтом. Работать при этом двигатель должен без перебоев.

МОТОЦИКЛ М-75М И ЕГО ПОДГОТОВКА К СОРЕВНОВАНИЯМ

Мотоцикл М-75М представляет собой специальную машину рассчитанную только на спортивную эксплуатацию (шоссейные гонки) и не приспособленную для обычной транспортной езды.

В конструкции мотоцикла М-75М использовано большое количество различных деталей стандартного мотоцикла М-72 класса до 750 см³.

Мотоциклы М-75М предназначены для соревнований как в категории машин с прицепными колясками, так и в категории мотоциклов-одиночек.

Возможность дальнейшего усовершенствования мотоцикла отдельными мотоспортсменами, не располагающими хорошей производственной базой, довольно затруднительна. Поэтому задачей спортсменов эксплуатирующих мотоцикл М-75М, следует считать в большей степени поддержание заводских регулировок мотоцикла в хорошем состоянии его механизмов, нежели конструктивные переделки.

Для выполнения этих задач, прежде всего, требуется знание материнской части и конструктивных особенностей мотоцикла М-75М, отличающих его от обычных транспортных машин этого типа.

Рассматриваемый мотоцикл имеет заводское обозначение М-75М, относящееся к мотоциклам выпуска 1952–1953 гг., тогда как более старая модель 1945–1951 гг. имела обозначение М-75.

Модель М-75 отличалась от серийного мотоцикла М-72, главным образом, применением двигателя верхнеклапанного типа.

Впоследствии в модель М-75 был внесен целый ряд конструктивных изменений, превративших ее в специальный

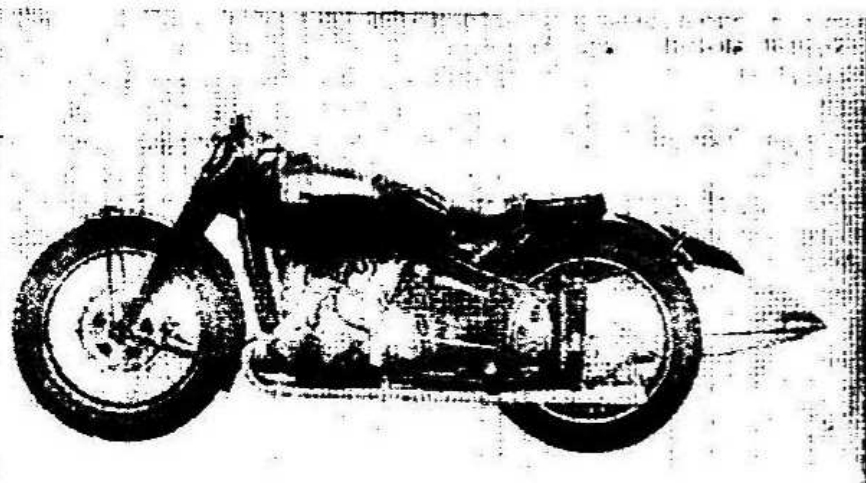
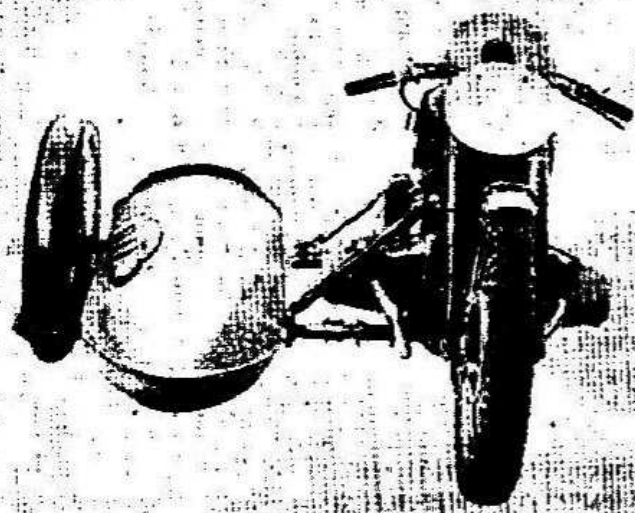


Рис. 77. Общий вид мотоцикла М-75М (вид сбоку и вид спереди) спортивный мотоцикл М-75М (рис. 77). Различия между обеими моделями частично отражено в нижеприведенной таблице.

Технические характеристики мотоциклов М-75 и М-75М

Основные параметры	М-75	М-75М
Тип двигателя	4-тактный карбюраторный	
Число цилиндров	2	2
Расположение цилиндров	Оппозитное	
Диаметр цилиндра, мм	78	78
Ход поршня, мм	78	78
Рабочий объем двигателя, см ³	746	746
Степень сжатия	8	8,5
Эффективная мощность, л. с.	35	45
Число об/мин	5000	5500
Расположение клапанов	Верхнее	
Припод клапанов	Голкацилин штангами	
Подъем клапанов, мм	8,3	8,3
Зазор между клапаном и коромыслом (на холодном двигателе)	0	0
Диаметр тарелок клапанов, мм	38	49
Фазы распределения:		
открытие впускного клапана	76° до ВМТ	
закрытие	92° после НМТ	
открытие выпускного клапана	116° до НМТ	
закрытие	52° после ВМТ	
Зажигание	Батарейное	От магнето
Зачальные свечи	СГЗ, СГ4, ВКС12, ВКС15	ВКС12, ВКС15
Опережение зажигания	35°	35°
Карбюраторы	К-37 (измененной конструкции)	К-75
Топливо	Бензин 50%	Бензол 50%
Емкость топливного бака, л	22	35
Система смазки	Циркуляционная	Циркуляционная с сухим картером
Емкость масляного резервуара, л	4 (в поддоне картера)	5 (в отдельном баке)
Сцепление	2-дисковое сухое	
Коробка передач	4 ступенчатая	
Передаточные отношения в коробке передач:		
1-я передача	1,875	1,875
2-я передача	1,3	1,3
3-я передача	1	1
4-я передача	0,915	0,915
Общие передаточные отношения:		
на 1-й передаче	8,66	8,66
на 2-й передаче	6	6
на 3-й передаче	4,62	4,62
на 4-й передаче	4,23	4,23

Основные параметры	М-75	М-75М
Передача за заднее колесо	Карданная	
Передаточное отношение задней передачи	4,62	4,62
Рама	Трубчатая, сварная	
Передняя вилка	Телескопическая	
Колеса	Неманомозажелезные, легкосплавные	
Размер шин, дюймы	3,75-19	3,75-19
Прицепная коляска	Нет	Облегченная, гоночного типа
Сухой вес мотоцикла-одиночки, кг	183	183
Вес прицепной коляски, кг	—	75
База мотоцикла, мм	1400	1400
Максимальная скорость, км/час:		
без коляски	160	170
с коляской	—	145

Двигатель

2-цилиндровый оппозитный двигатель М-75М отличается равномерным крутящим моментом и хорошей уравновешенностью, способствующими спокойной работе на форсированных режимах.

Повышенная мощность двигателя является следствием применения относительно высокой степени сжатия и использования полусферических камер сгорания с верхним расположением клапанов, обеспечивающим хорошее наполнение цилиндров (рис. 78).

Необходимо отметить, что форсировка двигателей М-75 как первых серий, так и последней, более совершенной серии М-75М, является умеренной, так как эти двигатели, в основном, предназначены для длительной работы с большими нагрузками, т. е. для соревнований на большие дистанции (рис. 79).

Не исключена возможность дальнейшей форсировки двигателей типа М-75М; при работе на спиртовых смесях, допускающих более высокие степени сжатия, может быть получена мощность, превышающая 45 л. с.

За счет высокой степени сжатия применения спиртовой смеси, специального распределительного вала и других изменений двигатель типа М-75 (с рабочим объемом, увели-

ченным до 824 см³) показал в ЦКБ Гламмотовелопрома мощность 67,5 л. с. при 6300 об/мин. Однако столь высокая форсировка обычно сопровождается уменьшением надежности двигателя при длительной работе.

Устройство распределительного механизма двигателя М-75М должно удовлетворять двум основным требованиям.

Во-первых, должен быть обеспечен достаточно высокий показатель «время — сечение», который достигается увеличенным размером клапанов, увеличенным подъемом кла-

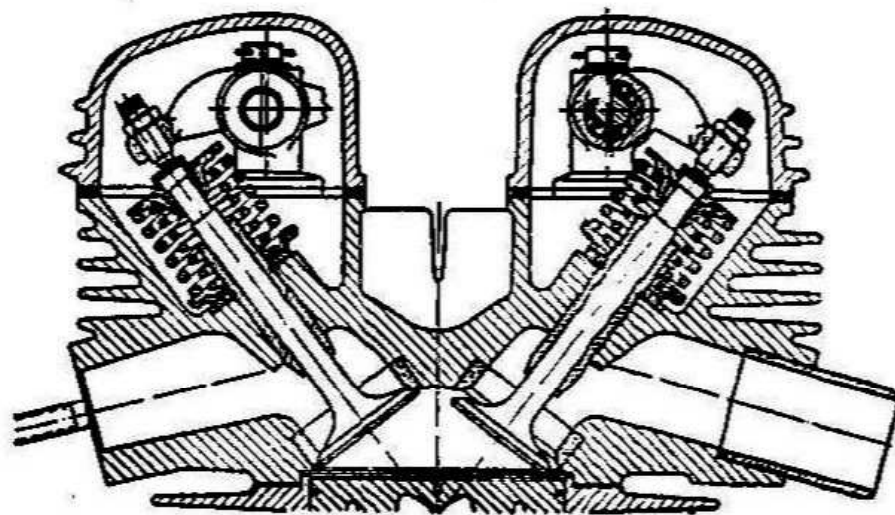


Рис. 78. Разрез головки двигателя М-75М

панов и широкими фазами газораспределения. Кроме того, форма впускного тракта и выпускного канала должна быть благоприятной для хорошего наполнения цилиндра и лучшей очистки его от отработавших газов; поверхность каналов должна быть гладкой, тщательно обработанной.

Во-вторых, масса возвратно-поступательно движущихся деталей распределительного механизма должна быть минимальной для принятой принципиальной схемы с приводом клапанов толкающими штангами, чтобы обеспечить сохранение проектных фаз газораспределения и предупредить отставание толкателей от поверхности кулачков на высоких числах оборотов.

Для увеличения коэффициента наполнения диаметр тарелки клапана двигателя М-75М увеличен до 40 мм, тогда как в более старых моделях М-75 этот диаметр составлял

38 мм (как у двигателя М-72) Соответственно расширены впускной и выпускной каналы в головке цилиндра.

Возможно и дальнейшее увеличение диаметра клапана до 42 мм, но это изменение требует увеличения клапанных седел и соответствующей обработки мест запрессовки их в головке цилиндра. Особенно существенное значение имеет увеличение пропускной способности впускного тракта, по этой причине на многих двигателях спортивного типа впускные клапаны больше, чем выпускные.

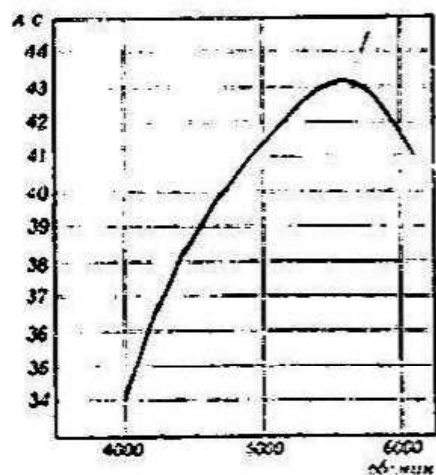


Рис. 79. Скоростная характеристика двигателя М-75М

На двигателях М-75 и М-75М устанавливаются распределительные валы двигателя М-72; они дают широкие фазы газораспределения, необходимые быстрходному двигателю.

Подъем клапанов у двигателей М-75М равен 8,3 мм. Увеличение подъема клапанов, способствующее повышению мощности двигателя, может быть достигнуто только за счет изменения профиля кулачков, которое связано с изготовлением нового распределительного вала или дорешлифовкой старых кулачков.

Изменение профиля кулачков представляет собой сложную работу, малодоступную большинству мотоспортсменов.

Кулачок типа М-72 дает подъем клапана 8,4 мм при нулевом зазоре между коромыслом и клапаном. Если увеличить высоту кулачка на 1 мм, что достигается шлифовкой затылочной части кулачка, то при соотношении плеч коромысла $34 : 29,5 = 1,33$ и полной высоте кулачка 7,3 мм можно увеличить высоту подъема клапана до 9,7 мм*.

Увеличение подъема клапанов представляет собой реальное средство увеличения мощности даже при некотором сужении фаз газораспределения. Однако не следует забы-

вать, что увеличение подъема клапанов влечет за собой также и возрастание инерционных нагрузок, действующих на распределительный механизм, и поэтому требует применения более сильных клапанных пружин.

Следует также иметь в виду, что после изменения диаметра клапанов, высоты их подъема, профиля кулачков, а также после повышения степени сжатия необходимо тщательно проверить величину минимального зазора между краем клапана и головкой поршня, когда последний находится в ВМТ в конце хода выпуска. Желательно, чтобы этот зазор был не менее 2 мм, так как соприкосновение клапана с поршнем во время работы может вызвать тяжелые аварии двигателя. Практически зазор можно определить по вмятине на куске пластического вещества (например, пластилина), помещенном на дне поршня с таким расчетом, чтобы этот кусок оказался зажатым между поршнем и клапаном при проворачивании коленчатого вала двигателя.

Внутренняя отделка поверхности каналов может быть произведена с помощью пневматической или электрической дрели и набора небольших фасонных фрез, шлифовальных и полировальных кругов. Поверхность каналов должна быть доведена до полированного состояния. Этими же инструментами можно несколько расширить каналы, при этом рекомендуется проверить соотношение между площадью поперечного сечения канала и площадью сечения клапанной щели при полностью открытом клапане. Сечение клапанной щели должно быть меньше сечения канала. Поэтому при увеличении диаметра и подъема клапана во многих случаях требуется расширение каналов, без которого изменения клапанного механизма не дадут требуемого эффекта.

Клапанные пружины с течением времени садятся и поэтому при каждой разборке двигателя пружины должны проверяться на остаточную деформацию. Нормальная длина клапанной пружины в свободном состоянии составляет 47 мм для наружной пружины и 41 мм для внутренней. Если пружины укоротились более чем на 2 мм, рекомендуется заменить их новыми. Для изготовления клапанных пружин заводом применяется высококачественная хромованадиевая проволока марки 50ХФА.

Снижение массы возвратно-поступательно движущихся деталей распределительного механизма достигается облег-

* Сведения о способе изготовления таких кулачков приведены в статье о мотоцикле М-72К.

чением толкателей, толкающих штанг и коромысел. Толкатели выполнены тонкостенными трубчатыми и имеют поперечные сверления на нижней части, опирающейся на кулачок. Толкающие штанги изготавливаются из дюралевого прутка диаметром 8 мм; стальные, цементированные накопечники запрессованы на штанги.

Значительно легче при одинаковой прочности толкающие штанги из дюралевого прутка диаметром 9 мм с толщиной стенки 1 мм. Коромысла выполнены из поковок хромоникелевой стали. Концы плеч коромысел могут быть облегчены за счет удаления слоя металла толщиной около 1 мм по окружности бобышек, в которых устанавливаются регу-

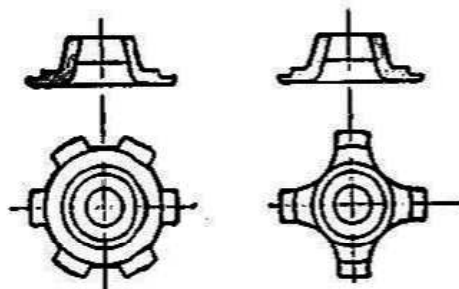


Рис. 80. Облегченные упорные шайбы клапанных пружин

лировочный винт и шаровой накопечник. Плечи коромысел следует облегчать осторожно, так как они не обладают большим запасом прочности. Более существенное значение имеет облегчение концов плеч коромысел ввиду того, что именно эти части больше всего влияют на величину момента вращающей детали.

Упорные шайбы на концах клапанов облегчают путем фрезеровки выемок по окружности, как показано на рис. 80. Регулировка зазора между клапаном и коромыслом должна обеспечивать нулевой зазор на холодном двигателе. Практически это достигается тем, что регулировочный винт на конце коромысла заворачивают до тех пор, пока качка коромысла вокруг оси не прекратится, прием колпачок на конце клапана сохраняет возможность легко поворачиваться от руки. Перед регулировкой следует убедиться в том, что поршень находится вблизи ВМТ в конце хода сжатия, когда оба клапана должны быть закрыты. Рабочий зазор между регулировочным винтом и колпачком клапана образуется после прогрева двигателя, так как цилиндр и головка цилиндра нагреваются больше, чем толкающие штанги.

Поршни облегчены за счет уменьшения длины юбки. Днище поршня выпуклое с фрезерованными плоскостями про-

тив клапанов. На некоторых выпусках двигателей М-75 боковые части юбки поршня вокруг поршневого пальца имели выемки для уменьшения веса. На каждом поршне установлены два компрессионных и одно маслосъемное кольца. Компрессионные кольца отличаются меньшей высотой (2 мм) по сравнению с кольцами двигателя М-72. При испытаниях было установлено, что узкие компрессионные кольца лучше поддерживают компрессию на высоких числах оборотов, уменьшают прорыв газов в картер, препятствуют повышению давления в картере и способствуют уменьшению расхода масла.

Изменение степени сжатия достигается в двигателе М-75М установкой поршней с различной выпуклостью днища. Изменение степени сжатия в сравнительно небольших пределах (1—1,5 единицы) достигается установкой или снятием прокладок под цилиндрами.

Шатуны имеют усиленное сечение двутавровой части, а жесткость нижней головки увеличена двумя кольцевыми ребрами. Кривошип стандартный типа М-72. Шатуны, щеки и противовесы кривошипа полированы.

Охлаждение двигателей М-75М улучшено применением цилиндров из алюминиевого сплава, в которые запрессованы гильзы из легированного, а в некоторых выпусках мотоциклов из аустенитного чугуна, имеющего высокий коэффициент расширения, что обеспечивает хороший контакт гильзы с алюминиевым обрешением при сильном нагреве. Головки цилиндров и цилиндры крепятся к картеру длинными сквозными шпильками. Более ранние выпуски двигателей М-75 имели чугунные цилиндры и отдельное крепление головки к цилиндру и цилиндра к картеру. Одновременное крепление цилиндра и головки сквозными шпильками более прочно, тогда как прежде имели место случаи разрыва цилиндра над фланцем.

Циркуляция масла в системе смазки с сухим картером поддерживается 2-секционным шестеренчатым насосом. Масляный бак, укрепленный на раме под седлом, имеет емкость около 5 л. Необходимо следить за герметичностью соединений трубопроводов и не допускать течей масла. При пуске двигателя необходимо сразу же открыть маслопроводный краник под масляным баком. В случае остановки двигателя на продолжительное время необходимо закрыть этот краник во избежание просачивания масла из бака в картер двигателя. Рекомендуется использовать масло марки МК.

В двигателе М-75 выпуска до 1953 г. применялась циркуляционная смазка с односекционным масляным насосом, как у двигателя М-72, причем емкость масляного резервуара в картере двигателя была увеличена до 4 л.

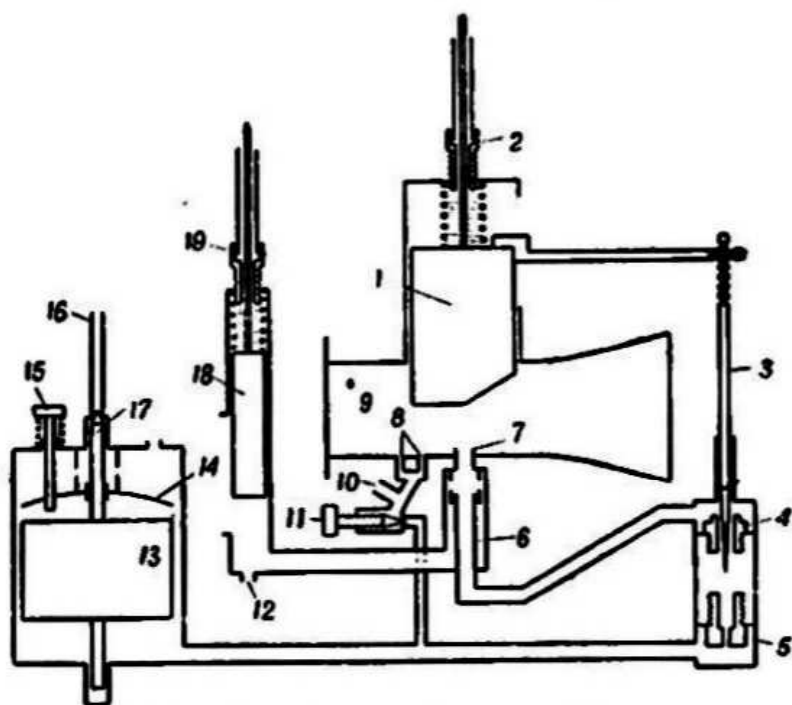


Рис. 81. Схема карбюратора К-95:

1 — дроссельный золотник, 2 — регулируемый упор оболочки троса дросселя, 3 — воздушная игла, 4 — главный жиклер, регулируемый иглой, 5 — главный жиклер, 6 — первый распылитель, 7 — второй распылитель, 8 — выходные отверстия системы холостого хода, 9 — смешательная камера, 10 — постоянно действующее воздушное отверстие системы холостого хода, 11 — винт малых оборотов, 12 — восточно действующее воздушное отверстие корректора, 13 — поплавок, 14 — отражатель, 15 — утолщитель, 16 — топливновоздушная трубка, 17 — игельчатый клапан, 18 — золотник корректора, 19 — регулируемый упор оболочки троса корректора

На двигателях М-75М устанавливаются специальные карбюраторы типа К-95 (рис. 81). Эти карбюраторы с диаметром проходного сечения 29 мм сконструированы с таким расчетом, чтобы по возможности уменьшить сопротивление горючей смеси, движущейся по смешательной камере. Основными и конструктивными особенностями карбюратора К-95 являются:

1) расположение дозирующей иглы главной топливо-

подающей системы в боковом приливе смешательной камеры, с тем, чтобы игла не мешала потоку воздуха.

2) воздушный корректор для регулирования состава рабочей смеси расположен в другом боковом приливе смешательной камеры с противоположной стороны; добавочный воздух проходит через вертикальную прорезь прилива. Таким образом, при изменении состава смеси сопротивление карбюратора остается неизменным, в то время как у стандартных карбюраторов заслонка корректора выдвигается в диффузор, увеличивая сопротивление.

Регулировка карбюраторов должна производиться на прогревом двигателя. Для подбора наилучшей регулировки желательно иметь набор главных жиклеров различной производительности и несколько дроссельных золотников с разной величиной среза передней части.

При регулировке карбюраторов на мотоцикле следует обращать особое внимание на равномерность работы обоих цилиндров и синхронность движения дроссельных золотников. Оба золотника должны всегда открываться на одинаковую величину, чтобы оба цилиндра были равномерно нагружены. Проверка равномерности работы обоих цилиндров выполняется, так же, как на мотоцикле М-72, поочередным выключением цилиндров.

Равномерное открытие дроссельных золотников достигается только регулирующими упорами оболочек троссов на крышках смешательных камер, так как упорные винты, ограничивающие закрытие дроссельных золотников на холостом ходу, в конструкции карбюратора К-95 не предусмотрены.

Регулировка отдельных элементов карбюраторов должна производиться на мотоцикле в определенной последовательности, а именно:

- 1) подбор главного жиклера;
- 2) регулировка положения винта малых оборотов холостого хода;
- 3) подбор наимыгоднейшей величины среза дроссельного золотника;
- 4) подбор положения дозирующей иглы.

Регулировка этих элементов заключается в следующем.

1. Главный жиклер минимального размера, обеспечивающего максимальную скорость мотоцикла, следует считать нормальным. При таком жиклере двигатель работает

на несколько обогащенной смеси, потому, что максимальная скорость горения и максимальная мощность получаются при недостатке воздуха по сравнению с теоретическим составом смеси (коэффициент избытка воздуха 0,85—0,9). Кроме того, необходимо иметь в виду, что некоторое обогащение смеси предохранит двигатель от перегрева.

При подборе главного жиклера и испытании мотоцикла на максимальную скорость воздушный корректор должен быть полностью открыт, с тем, чтобы сохранилась возможность обогащения рабочей смеси в случае изменения условий работы двигателя. В частности, воздушным корректором можно пользоваться при изменении атмосферных условий.

Действие воздушного корректора приблизительно равносильно изменению главного жиклера на 30 единиц маркировки, так, например, главный жиклер 180 при закрытии корректора дает такую же горючую смесь, как жиклер 210, но при открытом воздушном корректоре.

В гонках на большие дистанции, особенно при высоких средних скоростях и длинных прямых участках пути, применяют более богатую регулировку, т. е. ставят главные жиклеры с большой пропускной способностью, чтобы несколько облегчить тяжелый температурный режим работы двигателя.

Для учета атмосферных условий следует иметь в виду как общее правило, что с увеличением температуры наружного воздуха размер жиклера должен уменьшаться, а с увеличением влажности воздуха увеличиваться.

Доступ к жиклеру карбюратора К-95 очень удобен и допускает быструю смену жиклера, для чего достаточно отвернуть шестигранный колпачок под жиклером (при этом поплавковая камера не снимается, как у многих других карбюраторов). После удаления колпачка вывинчивается жиклер.

2. По окончании подбора главных жиклеров производят регулировку холостого хода винтами малых оборотов холостого хода. Перед регулировкой двигатель должен быть доведен до нормальной рабочей температуры, а манетка опережения устанавливается в положение позднего зажигания. Для обогащения горючей смеси на холостом ходу винт малых оборотов вывинчивают, а для обеднения завинчивают, так как этим винтом регулируется доступ топлива, а не воздуха, как у обычных карбюраторов дорожных

мотоциклов, для которых обогащение и обеднение рабочей смеси достигается вращением винтов в противоположную сторону. При обеднении горючей смеси винтами малых оборотов двигатель обычно увеличивает число оборотов, после чего необходимо несколько уменьшить открытие дроссельных золотников регулировкой длины оболочек троссов. Устойчивый бесперебойный холостой ход получается при определенном сочетании величины открытия дроссельных золотников и положения винтов малых оборотов холостого хода.

Не следует стремиться к регулировке на очень малые обороты, так как это может отрицательно отразиться на приемистости двигателя при резком открытии дроссельных золотников, кроме того, форсированные двигатели с широкими фазами газораспределения часто с трудом поддаются регулировке на малые обороты холостого хода, и, вообще говоря, это качество для гоночных двигателей не имеет особого значения.

3. Чтобы определить необходимую величину среза дроссельного золотника, постепенно увеличивают подачу горючей смеси и замечают, при каком положении золотника получают перебои или выхлоп становится неравномерным. Оставляя золотник в этом положении, постепенно открывают воздушный корректор.

Если работа двигателя еще ухудшается, то, следовательно, смесь была слишком бедной и поэтому следует установить дроссельный золотник с меньшим срезом, чтобы обогатить смесь. Если же открытие корректора улучшает работу, то это указывает, что смесь была слишком богатой и требует установки золотника с большим срезом. Величина среза влияет на состав горючей смеси при сравнительно небольших открытиях золотника в пределах от $\frac{1}{8}$ до $\frac{1}{4}$ его хода.

4. Аналогичным способом производится регулировка положения дозирующей иглы. Постепенно увеличивая подачу горючей смеси, находят положение дроссельного золотника (в пределах от $\frac{1}{4}$ до $\frac{3}{4}$ его хода), при котором наблюдается неровная работа двигателя, а затем определяют открытием воздушного корректора, является ли дефект регулировки результатом обогащения или обеднения горючей смеси. В зависимости от полученного результата поднимают или опускают иглу на одну выточку, чтобы обогатить или обогатить смесь. При вторичной проверке работы двига-

теля выясняют таким же путем требуется ли дальнейшее перемещение иглы.

Наилучшая регулировка карбюратора зависит от многих причин и может изменяться в зависимости от условий работы мотоцикла. Помимо конструкции двигателя на регулировку карбюраторов влияют атмосферные условия, высота расположения дороги над уровнем моря, профиль маршрута, длина дистанции, передаточное отношение силовой передачи, величина лобовой площади и вес мотоцикла и водителя.

О правильности работы карбюраторов можно судить по состоянию внутренней части свечи, обращенной к камере сгорания. При правильной регулировке карбюратора и зажигания внутренняя часть свечи приобретает равномерный светлорусый оттенок. Свеча должна быть правильно подобрана по калильному числу и другим своим качествам*.

Выпускная система состоит из выпускных труб и конических насадок — мегафонов. Длина конусной части мегафонов равна 450 мм, малый наружный диаметр — 38 мм, большой наружный диаметр — 70 мм. Как известно, мегафоны дают увеличение мощности двигателя в пределах сравнительно узкого диапазона чисел оборотов, близкого к перегибу характеристики, и уменьшают мощность при средних числах оборотов. Наиболее оптимальные размеры мегафонов, а также оптимальная длина выпускных труб, определяются опытным путем. Хотя система выпуска М-75М, по видимому, дает некоторый положительный эффект, ее нельзя считать достаточно изученной и поэтому эксперименты по подбору мегафонов могут привести к дальнейшему улучшению динамических качеств двигателя.

Введение зажигания от магнето на мотоциклах М-75М, вместо применявшегося на модели М-75 батарейного зажигания, позволило снизить вес мотоцикла и увеличило надежность работы двигателя. Магнето не требует особой доводки или ухода кроме периодической проверки и регулировки зазора между контактами прерывателя при размыкании (0,4 мм) и протирания распределителя для очистки его от угольной пыли, образующейся вследствие стирания трущихся контактов.

* См. статью Зотова «Подготовка мотоциклов ИЖ-350, ИЖ-49 и ИЖ-50 к соревнованиям».

Опережение зажигания регулируется мажеткой на руле. Для остановки двигателя на левой стороне руля предусмотрена кнопка выключения зажигания.

Подходящими по калильному числу являются свечи типов ВКС-12, ВКС-15, а также СГЗ и СГ4. Прогрев двигателя лучше производить со свечами, имеющими меньшее калильное число. Отверстие под свечу в головке цилиндра должно иметь длину нарезки, соответствующую длине резьбы свечи. Лишние витки резьбы, выступающие в камеру сгорания, должны быть тщательно удалены, так как в противном случае они могут вызвать калильное зажигание.

Силовая передача и ходовая часть

2-дисковое сухое сцепление мотоцикла М-75М отличается от механизма сцепления М-72 только усиленными пружинами (толщина проволоки 3 мм вместо 2,7 мм), необходимыми для передачи через сцепление крутящего момента, превышающего приблизительно вдвое крутящий момент серийного двигателя М-72. Длина пружин в свободном состоянии равна 45 ± 1 мм.

При разборках механизма сцепления необходимо проверять длину пружин и заменять их новыми в случае обнаружения заметной усадки (остаточной деформации).

Рычаг выключения сцепления, нажимающий на ползун со стороны заднего торца ведущего вала, обращен книзу; на конце рычага находится барашек для регулирования люфта в механизме выключения сцепления.

4-ступенчатая коробка перемены передач (рис. 82) имеет следующие отличия по сравнению с М-72.

1. Передаточные отношения сближены, что необходимо по условиям переключения передач на высоких скоростях.

2. На передней крышке картера коробки передач установлен сапун в виде трубки, выведенной вверх сквозь стенку картера. Во время работы под большой нагрузкой на высоких числах оборотов коробка передач нагревается и в масле образуется пена, что создает предпосылки для просачивания масла через соединения. Сапун предупреждает возникновение этого дефекта.

3. Пусковой механизм не устанавливается (двигатель пускается с хода). Отверстия под подшипники пускового вала закрыты заглушками. Уровень масла (марки МК) должен быть выше, чем в серийной коробке передач М-72.

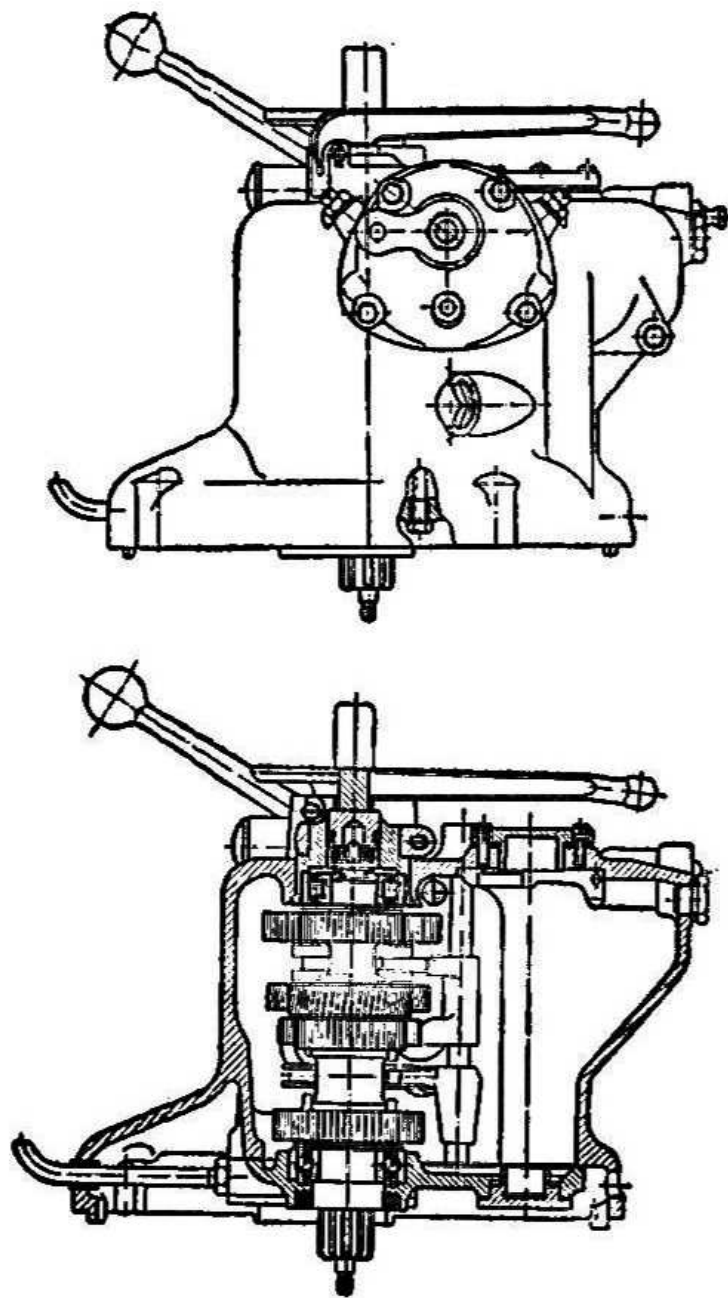


Рис. 82. Коробка перемены передач М-75М

в которой масло разбрызгивается пусковой шестерней. Чтобы поднять уровень масла до шестерен ведущего и ведомого валов, устанавливается удлиненная наливная горловина с левой стороны картера коробки передач.

В некоторых выпусках мотоциклов удлиненные горловины не были предусмотрены. При заправке маслом коробки передач такие мотоциклы должны иметь наклон в правую сторону, чтобы можно было залить необходимое количество масла (1,8 л).

4. Двуплечая педаль переключения крепится не на левой крышке коробки передач, а на специальном кронштейне, приваренном к нижней левой трубе рамы. Этот же кронштейн служит для крепления левой подножки, отнесенной назад в соответствии с требованиями гоночной посадки. Педаль соединяется с поводком кривошипа переключения при помощи тяги (рис. 83). Положение педали регулируется удлинением или укорачиванием тяги, имеющей на конце резьбовую муфту, законтренную гайкой.

Для увеличения надежности крепления диск упругой муфты кардана напрессован на шлицы, тогда как в серийных мотоциклах применяется напрессовка диска на гладкую цилиндрическую поверхность конца вала. Кольцо упругой муфты усилено наружными кольцевыми ребрами.

Задняя передача с передаточным отношением 4,62 (малая шестерня 8 зубьев, большая 37) рассчитана на работу мотоцикла с прицепной коляской. При езде без прицепной коляски передаточное отношение не обеспечит достаточную нагрузку двигателя. Для мотоцикла-одиночки более подходящей является задняя передача с передаточным отношением 3,89 (малая шестерня 9 зубьев, большая 35); однако такое передаточное отношение дает некоторую перегрузку двигателя, вследствие чего может оказаться, что мотоцикл развивает максимальную скорость на третьей, а не на четвертой передаче.

Подбор передаточного отношения может быть достигнут путем изготовления шестерен коробки передач и задней передачи с различными числами зубьев. Наиболее выгодное передаточное отношение зависит от характера гоночного маршрута, особенностей данного двигателя и лобовой площади мотоцикла с водителем.

В целях облегчения рама изготавливается без подседельной стойки и с растяжкой уменьшенного Д-образного сечения под баком.

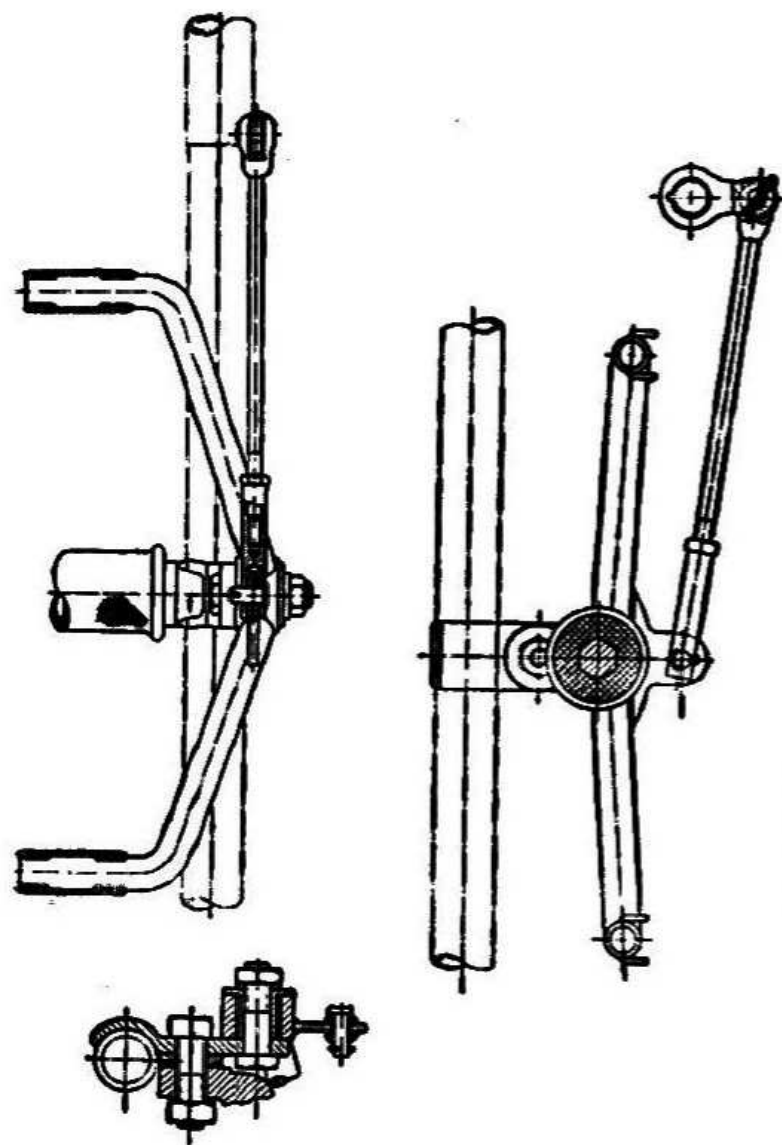


Рис. 83. Устройство педали переключающая передача

Передняя вилка типа М-72 с гидравлическим амортизатором одностороннего действия. На верхней траверсе передней вилки укреплен кронштейн тахометра.

Тахометр связан гибким валом с верхним концом вала привода масляного насоса. По показаниям тахометра гонщик контролирует работу двигателя и может выбрать режим работы в моменты переключения передач. Не рекомендуется увеличивать число оборотов свыше 5500 в минуту во время разгона на промежуточных передачах во избежание ударов клапанов о головку поршня.

Все три колеса мотоцикла и прицепной коляски невзаимозаменяемы и сконструированы в соответствии с условиями их работы. Колеса снимаются путем удаления оси, т. е. они являются легкоъемными.

Переднее колесо сильно нагружается во время торможения, особенно при наличии прицепной коляски. Для использования этой нагрузки тормоз переднего колеса имеет барабан увеличенного размера по сравнению с тормозным барабаном заднего колеса. Кроме того, для увеличения износостойкости тормозов колодки уширены на 40% по сравнению со стандартными колодками М-72. По мере нагревания тормозов при повторном длительном торможении, например, в кольцевой шоссейной гонке, может наблюдаться снижение тормозного эффекта. Для устранения этого явления барабан охлаждается наружными кольцевыми ребрами и снабжен внутренней вентиляцией. Встречный поток воздуха входит в тормозной барабан через воздухоприемную воронку, приклепанную к передней части крышки тормозного барабана, и охлаждает изнутри барабан, колодки и ступицу, а затем выходит через отверстия у задней кромки крышки. Отверстия, через которые воздух входит и выходит из тормозного барабана, защищены сеткой (рис. 84).

Каждая тормозная колодка приводится в действие самостоятельным кулачком, причем оси колодок расположены по отношению к направлению вращения барабана так, что под влиянием сил трения колодки заклиниваются. К преимуществам такого 2-кулачкового тормоза относятся: а) увеличенный тормозной момент; б) более равномерный износ колодок; в) уменьшение деформации тормозного барабана; г) меньший нагрев тормоза.

Трос тормозного привода присоединен к рычажку нижнего кулачка, упор оболочки троса расположен на рычажке

верхнего кулачка. Усилне, действующее через трос, равно реакции оболочки на упор, и, следовательно, давление кулачков на колодки при таком устройстве привода всегда будет одинаковым, что способствует равномерности износа тормозных накладок.

Для регулирования зазора между колодками и тормозным барабаном упор оболочки троса выполнен в виде резьбовой втулки с барашком, допускающим регулировку от руки, без инструментов. На некоторых выпусках мотоциклов предусмотрена дополнительная регулировка верхнего

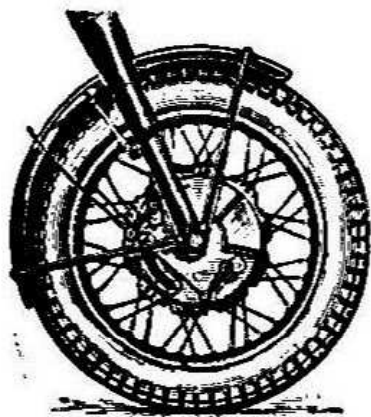


Рис. 84. Переднее колесо с 2-кулачковым тормозом

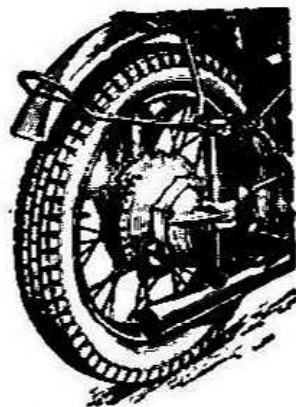


Рис. 85. Заднее колесо с усиленным тормозом

упора оболочки троса у основания рычага тормоза на руле. Конструктивно эта регулировка выполнена так же, т. е. в виде резьбовой втулки. Благодаря удобному расположению регулируемого упора под рукой водителя, регулировка может производиться на ходу мотоцикла, если появятся признаки сильного износа тормозных накладок.

Задний тормоз без внутренней вентиляции имеет уширенные колодки и охлаждается кольцевыми ребрами на барабане (рис. 85). Тормозной привод от педали обычного типа регулируется так же, как у мотоцикла М-72.

Ступица колеса коляски без тормозного барабана.

Ступицы всех колес установлены на радиальных шарикоподшипниках $47 \times 20 \times 14$ мм. Осевая качка в подшипниках не регулируется. Шины имеют размер $3,75-19''$; отдельные экземпляры мотоциклов М-75 были выпущены с шинами

меньшего размера $3,25-19''$, меньший размер не отличается достаточной износостойкостью в особенности при эксплуатации мотоцикла с прицепной коляской. Колеса с шинами должны быть отбалансированы, так как неуравно-

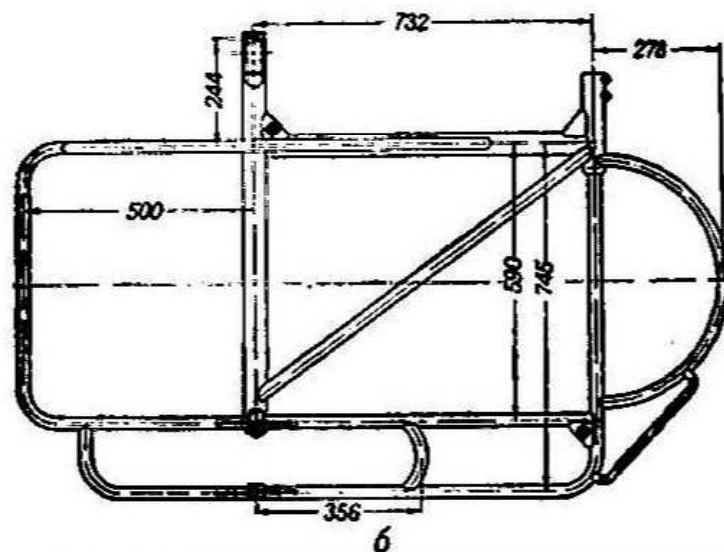
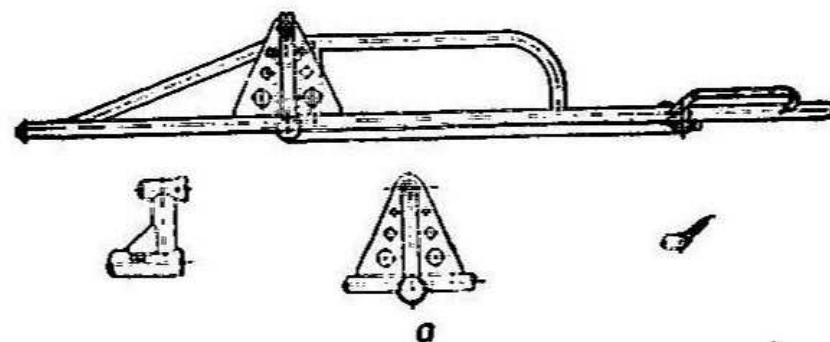


Рис. 86. Рама прицепной коляски для кольцевых головок:
а — вид сбоку, б — вид сверху

вешенные центробежные силы вызывают тряску и вибрацию мотоцикла на высоких скоростях. Лучше производить балансировку, предварительно вынув салынки, затрудняющие вращение колеса.

Грязевые щитки имеют узкий профиль. Растяжки изготавливаются из стальных трубок. Значительная экономия

в весе может быть получена при изготовлении щитков и губчатых растяжек из дюралю.

Седло узкое с каркасом, на котором натянуты пружины; каркас обтянут кожаным чехлом; седло крепится на задней вилке рамы при помощи пружин типа М1А.

Гоночная посадка обеспечивается подушкой, укрепленной на заднем щитке; чехол подушки заполнен губчатой резной.

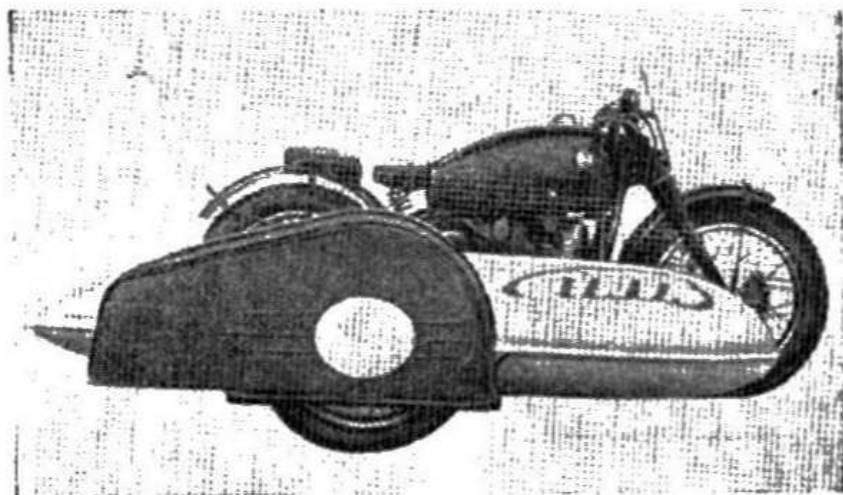


Рис. 87. Общий вид мотоцикла М-75М с прицепной коляской для линейных гонок

Топливный бак седловидного типа большой емкости снабжен быстро открывающейся пробкой наливного отверстия.

Руль гоночного типа с опущенными концами. Рукоятки управления имеют обычное расположение, но рукоятки переднего тормоза и сцепления обращены концами наружу. На правой стороне руля укреплена дополнительная манетка, управляющая воздушными корректорами карбюраторов. Манетка соединяется одним тросом с переходной муфтой, расположенной под баком, к ползунку которой присоединяются два троса корректоров. Свободный ход тросов регулируется резьбовыми упорами оболочек тросов на карбюраторах; кроме того, длина корпуса переходника регулируется резьбовым соединением половин корпуса.

Для мотоциклов М-75М изготавливаются прицепные коляски двух типов. Прицепная коляска для кольцевых дорожных гонок имеет трубчатую раму в виде платформы (рис. 86) с козырьком спереди. Неподрессоренное колесо закрыто кожухом, охватывающим его со всех сторон. Отсутствие кузова и специальные рукоятки дают возможность пассажиру свешиваться в ту или другую сторону для сохранения равновесия при движении с высокой скоростью на поворотах.

Прицепная коляска для линейных дорожных гонок отличается узким обтекаемым кузовом, в котором пассажир занимает горизонтальное положение (рис. 87). Неподрессоренное колесо заключено в кожух обтекаемой формы. Любковая площадь коляски уменьшена до минимума, допускаемого правилами проведения мотоциклетных соревнований.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	8
Мотоспорт и его влияние на развитие конструкции мотоцикла (инж. <i>Н. А. Успенский</i>)	4
Значение подготовки мотоцикла к соревнованиям (инж. <i>Н. А. Успенский</i>)	11
Теоретические основы подготовки мотоциклов к соревнованиям (инж. <i>А. А. Сабинин</i>)	22
Определение максимальной скорости движения мотоцикла методом вычислений (инж. <i>В. В. Бекман</i>)	60
Подготовка к соревнованию мотоциклов с рабочим объемом двигателя до 100—125 см ³ (засл. мастер спорта <i>А. Н. Силкин</i>)	69
Подготовка мотоциклов ИЖ-350, ИЖ-50 и ИЖ-49 к соревнованиям (мастер спорта <i>И. Г. Зотов</i>)	81
Подготовка к соревнованиям мотоцикла М-35 (засл. мастер спорта <i>Е. И. Грингайт</i> и инж. <i>Л. Р. Бас</i>)	104
Из опыта постройки и подготовки мотоцикла АС-500 к соревнованиям (засл. мастер спорта <i>А. Н. Силкин</i>)	123
Подготовка мотоциклов М-72 и М-72К к соревнованиям (инж. <i>Ф. А. Реппих</i>)	133
Мотоцикл М-75М и его подготовка к соревнованиям (инж. <i>В. В. Бекман</i>)	153

A

«Подготовка мотоцикла к соревнованиям»

Редактор *С. В. Палладе*
 Техн. редактор *Т. И. Левина*
 Художественный редактор *А. Е. Золотарев*
 Художник *А. П. Лисин*
 Переплет художника *И. П. Лобанова*
 Корректор *В. Г. Петрова*

Сдано в набор 29/V—54 г. Подписано к печ. 4/VIII—54 г. Формат 84×108^{1/2}.
 Объем 2,75 сум. л. 9,02 п. л. 9,03 уч.-изд. л. 11 физ. л. 40 044 зн. в 1 ш. л.
 Тираж 10 000. Л 137730. Цена 4 р. 15 к. Заказ 3203.

Издательство «Физкультура и Спорт». Москва, М. Гнездинский, 3.
 8-я типография «Красный пролетарий» Главполиграфпрома Министерства культуры СССР. Москва, Краснопролетарская, 16.

Отпечатано с матриц в типографии издательства «Курская правда»,
 г. Курск, ул. Ленина, 77.