

6.4. Шатуны

Поршень с коленчатым валом соединяет шатун. Он преобразует возвратно-поступательное движение поршня во вращательное движение коленчатого вала. Основными частями шатуна (рис. 31) являются верхняя головка 7 с запрессованной в нее бронзовой втулкой 5, стержень 4 и нижняя головка 9 с крышкой 10. Шатун воспринимает большие нагрузки, меняющиеся по величине и направлению. Он подвергается сжатию, изгибу и растяжению. Чтобы выдержать такие нагрузки, шатун должен быть прочным, жестким и легким для уменьшения сил инерции. Шатун штампуют из стали и подвергают термообработке (закалке и отпуску); его стержень имеет двутавровое сечение для увеличения прочности и жесткости.

Шатун совершает сложное движение: верхняя головка вместе с поршнем движется возвратно-поступательно, поворачиваясь на некоторый угол относительно пальца или вместе с пальцем относительно бобышек поршня; нижняя головка вращается вместе с шатунной шейкой коленчатого вала; стержень шатуна совершает колебательное движение. В большинстве случаев нижнюю головку делают разъемной в плоскости, перпендикулярной оси шатуна.

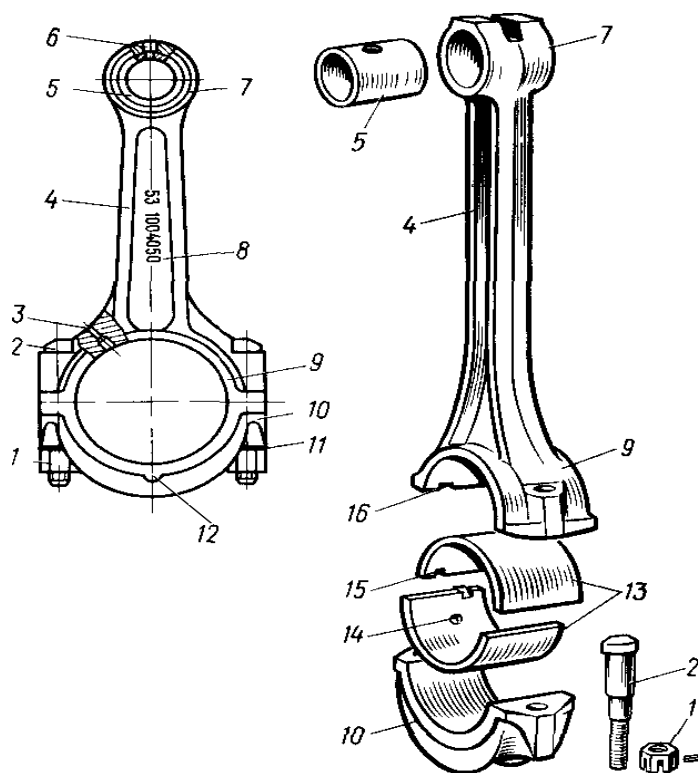


Рис. 31. Шатун.

1 — гайка, 2 — болт, 3 и 14 — отверстия для масла, 4 — стержень шатуна, 5 — бронзовая втулка, 6 — отверстие для прохода масла к поршневому пальцу; 7 — верхняя головка шатуна, 8 — номер шатуна. 9 — нижняя головка шатуна, 10 — крышка нижней головки, 11 — стопорная шайба, 12 — метка, 13 — вкладыши, 15 — усик, 16 — паз в головке шатуна

Иногда плоскость разъема располагают под углом к оси шатуна (дизель ЯМЗ-236 Рис.29,*a*). Необходимость в разъеме нижней головки шатуна под углом возникает тогда, когда шатунные шейки коленчатого вала имеют большой диаметр. В этом случае нижняя головка шатуна получается значительных размеров, что затрудняет или делает невозможным монтаж и демонтаж поршня вместе с шатуном через цилиндр.

Крышку 10 (рис. 31) нижней головки шатуна крепят к нему двумя болтами, изготовленными из высококачественной стали. Гайки болтов шатуна затягивают только динамометрическим ключом и тщательно шплинтуют или стопорят специальными стопорными шайбами 11.

Нижнюю головку шатуна и крышку растачивают вместе для получения отверстия правильной цилиндрической формы. Поэтому крышку нельзя перевертывать или переставлять на другие шатуны, так как это может вызвать изменение внутреннего диаметра вкладыша, что повлечет за собой выход из строя коленчатого вала или двигателя. На шатунах и крышках с одной стороны ставят необходимые метки 12. В нижние головки шатунов устанавливают подшипники скольжения, состоящие из двух вкладышей 13 (верхнего и нижнего). Взаимозаменяемые тонкостенные вкладыши изготавливают из стальной ленты толщиной 1,3—1,8 мм — для карбюраторных двигателей и 2 — 3,6 мм — для дизелей, залитой антифрикционным сплавом (толщина слоя соответственно 0,25 — 0,4 и 0,3 — 0,7 мм) на алюминиевой основе с 25 — 30% олова. Применение сталеалюминиевых вкладышей с тонким антифрикционным слоем обеспечивает надежную работу подшипника при малом зазоре между шейкой вала и вкладышами. На дизеле КамАЗ-740 применяют трехслойные взаимозаменяемые шатунные вкладыши, залитые тонким слоем свинцовистой бронзы.

От осевого смещения и проворачивания шатунные подшипники удерживаются в своих гнездах усиками 15, входящими в пазы 16, которые должны быть расположены на одной стороне шатуна. Обычно нижнюю головку шатуна делают симметричной относительно оси стержня. В двигателе автомобиля ГАЗ-53А нижняя головка шатуна несколько несимметрична относительно оси стержня, что сделано для обеспечения упора двух шатунов в галтели шатунной шейки коленчатого вала. Нагрузка на опорные поверхности шатунных подшипников распределяется равномерно, так как они расположены симметрично относительно оси стержня. На нижней головке шатуна есть небольшое отверстие 3 для подачи масла на стенки цилиндра или на распределительный вал (двигатели автомобилей ГАЗ-3102 «Волга», ГАЗ-24 «Волга», ГАЗ-53-12, ГАЗ-53А,

ЗИЛ-130). Для взаимозаменяемости на обоих вкладышах *13* есть отверстия *14* для прохода масла. Шатунные вкладыши работают в тяжелых условиях, так как подвергаются большим нагрузкам, особенно верхние половины. Поэтому они и изнашиваются больше, чем нижние вкладыши. На них действует давление расширяющихся газов, силы инерции поршня и шатуна, а на нижние только силы инерции.

Большое значение для прочности шатуна имеет состояние его поверхности. Она должна быть чистой без рисок и забоин, которые могут быть причиной разрушения шатунов. Дробеструйная обработка шатунов позволяет ликвидировать риски и забоины и значительно увеличить их прочность. При разборке и сборке двигателя надо очень осторожно обращаться с шатунами: не бросать, не сваливать навалом и оберегать от ударов.