

Остовы

Как уже упоминалось ранее все детали двигателя можно объединить в 2 группы: подвижные, например КШМ, и неподвижные - остов. Остов предназначен для создание опоры движущимся частям и для обеспечения им необходимого взаимного расположения. Остов двигателя включает

- фундаментную раму с рамовыми подшипниками;
- станину;
- цилиндры;
- цилиндрические крышки.

К конструкции остова предъявляют следующие основные **требования**: 1)возможно большая жесткость, 2)достаточная прочность, 3)возможно меньшая масса (масса остова достигает 70 % общей массы дизеля).

Высокая жесткость остова дает возможность избежать недопустимых деформаций его деталей, нарушающих относительное расположение осей деталей КШМ. Необходимая жесткость остова при достаточной прочности и наименьшей массе обеспечивается главным образом выбором его рациональной конструктивной схемы. В зависимости от типа двигателя составные части выполняются как отдельно так в комбинации друг с другом.

В остове на рис. 3.1,а **станина 3** выполнена **заодно с блоком цилиндров 4** (блок-станина) и установлена на фундаментной раме 1; в другой схеме (рис. 3.1,в) **станина сделана заодно с фундаментной рамой** при отдельном блоке цилиндров. В данных схемах обеспечивается высокая продольная жесткость остова при относительно небольшой массе, уменьшается площадь

обрабатываемых поверхностей, однако изготавливать такие остовы технологически сложно. Рассмотренные конструкции широко используются в **среднеоборотных** двигателях (СОД) средней мощности.

В современных мощных СОД широко применяют остовы, в которых **станина** (рис.3.1 ϵ) **выполнена заодно с блоком цилиндров или отдельно** (рис. 3.1, δ). Фундаментная рама отсутствует, но имеется легкий съемный поддон-маслосборник 8.

Рамовые подшипники 7 прикреплены к станине снизу (подвесные подшипники). Такие конструкции позволяют значительно снизить массу остова и упростить центровку подшипников относительно оси коленчатого вала.

В малооборотных двигателях МОД ($n < 200$ об/мин) применяют остовы с отдельно изготовленными фундаментной рамой (рис. 3.1, e), станиной и цилиндрами или блоком цилиндров. Необходимая жесткость остова обеспечивается благодаря большому сечению высоких поперечных и продольных балок фундаментной рамы, а также применению блока цилиндров и станины коробчатой конструкции (рис.3.1, $ж$). Схема позволяет упростить изготовление деталей остова и применить различные материалы для изготовления: блока цилиндров — чугун, станины и рамы — сталь. Детали остова выполненные отдельно соединяются между собой анкерными связями, представляющими собой длинные шпильки с резьбой на обоих концах.

Анкерные связи 6 (обычно четыре связи на один цилиндр) соединяют все элементы остова (кроме цилиндрических крышек) в единую жесткую

конструкцию во избежание их деформации под действием сил расширяющихся газов и сил инерции. В остове безанкерной конструкции его детали соединены болтами или шпильками.

Условия работы остова определяются 1)действием механических нагрузок, 2)общим тепловым состоянием дизеля и 3)способом соединения деталей остова.

В остове *безанкерной конструкции* под действием давления сил газов, действующих на поршень и крышку цилиндра (см. рис. 3.1а), стенки остова испытывают растягивающие напряжения.

В остове *анкерной конструкции* (см. рис. 3.1а) каждую связь затягивают с усилием P превышающим максимальную силу при сгорании газов $P_z/4$, действующую на одну связь. Поэтому в неработающем дизеле детали остова испытывают напряжения сжатия от силы $4P$, а во время работы — от разности сил ($4P - P_z$).

В результате деформация остова, не изменяя своего знака, строго следует за деформацией анкерных связей. При этом сила действия газов $P_z/2$ на каждый рамовый подшипник вызывает изгиб только поперечных балок фундаментной рамы, так как реакции $P_z/4$ уравниваются на связях, причем изгибающий момент в опасном сечении будет меньше, чем в безанкерной конструкции из-за того, что $l' < l$.

Остов можно представить как балку (рис. 3.1, б), верхней полкой которой является блок цилиндров, а нижней — фундаментная рама. Верхняя полка такой балки-остова во время работы дизеля имеет среднюю температуру $60-75^\circ\text{C}$, а нижняя $10-25^\circ\text{C}$. Разница

температур вызывает тепловое расширение и изгиб остова.

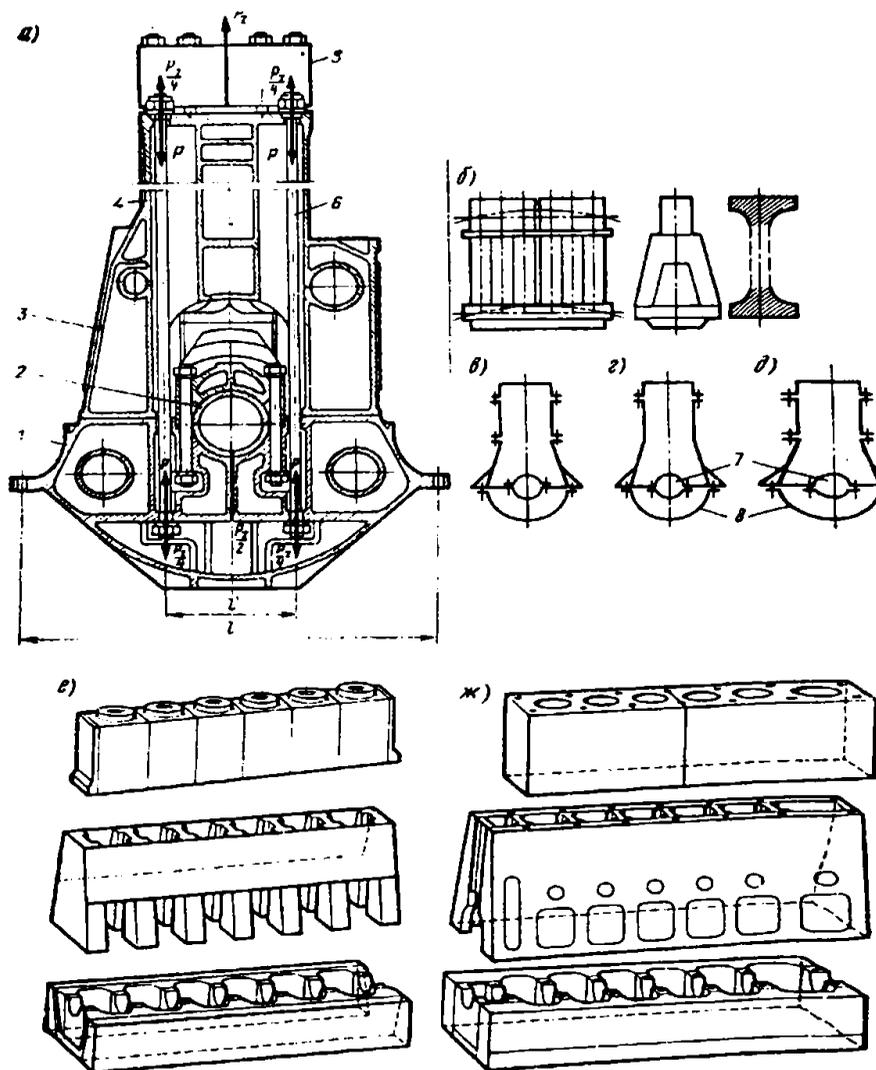


Рис 3.1 Остовы

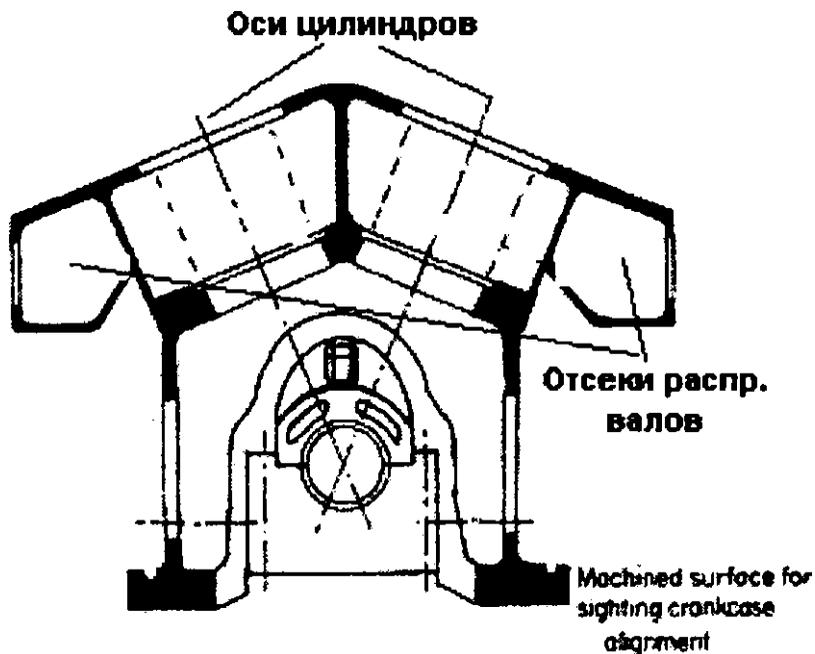


Рис 3.2 Станина V - образного двигателя.

Литература

1. Возницкий И. В. Судовые двигатели внутреннего сгорания. Том 1. / И.В.Возницкий, А.С.Пунда – М.:МОРКНИГА, 2010.- 260 с. Стр 24-28
2. Возницкий И. В. Судовые двигатели внутреннего сгорания. Том 1. / И.В.Возницкий, – М.:МОРКНИГА, 2007.- 282 с. Стр 26-30
3. Возницкий И. В. Судовые дизели и их эксплуатация / И.В.Возницкий, Е.Г.Михеев – М.:Транспорт, 1990. - 360 с. Стр 16-20