

Станина

Станина служит для связи блока цилиндров с фундаментной рамой в единую жесткую конструкцию и образования закрытой полости картера для КШМ.

В крейцкопфном дизеле станина состоит из отдельных А-образных стоек, установленных в плоскостях рамовых подшипников и закрытых снаружи стальными щитами (см. рис. 3.1.е, рис. 3.5.а) или представляет собой коробчатую конструкцию (см. рис. 3.1.ж, рис. 3.5.б). В тронковом дизеле чаще всего применяют станину (рис. 3.5.в, 3.5.г), изготовленную заодно с блоком цилиндров (блок-станину).

Условия работы станины: нагружена сжимающими усилиями от затяга анкерных связей, а также силами и моментами от давления поршней на стенки цилиндров или ползунов на параллели, а при отсутствии анкерных связей - дополнительно растягивающими усилиями от давления газов.

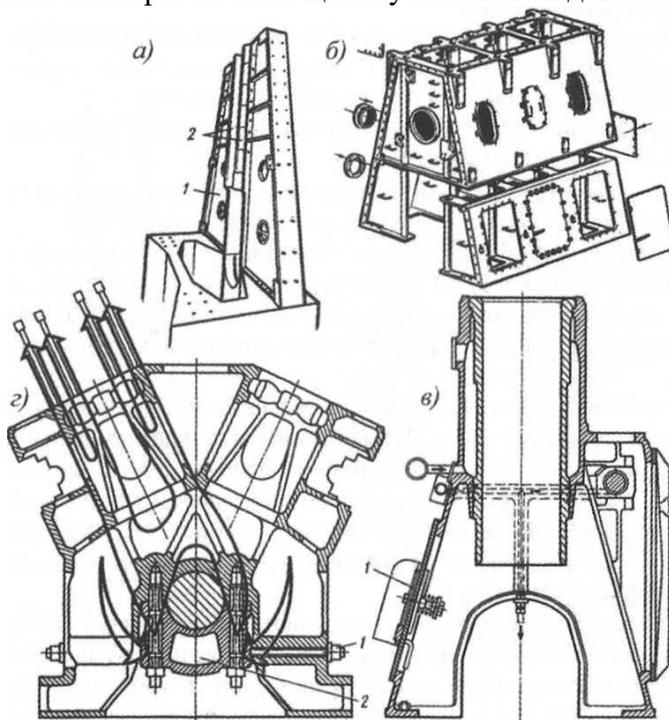


Рис. 3.5. Станины

Материалом для изготовления станин служат сталь и чугун. Сварные станины МОД обычно выполняют из стали, коробчатые отливают из чугуна. Станины СОД отливают из чугуна или из стали. Сварная конструкция станины снижает массу дизеля и упрощает ремонт возможных повреждений (трещин). Недостатки такой конструкции: сварные швы подвержены коррозии; сварные швы, расположенные перпендикулярно к действующим усилиям, плохо работают на разрыв, поэтому для их разгрузки устанавливают длинные анкерные связи.

По конструкции различают составные и цельные станины. Составные станины из А-образных стоек 1 (рис. 3.5.а) проще в изготовлении, но имеют малую продольную жесткость. Для увеличения жесткости применяют стойки коробчатого или двутаврового сечения с ребрами жесткости.

Положение стоек на фундаментной раме фиксируют контрольными штифтами и призонными болтами. В верхней части стойки скрепляют диафрагмой, отделяющей картер от подпоршневое пространство. Отверстия в диафрагмах для прохода штоков поршней уплотняют специальными сальниками. К стойкам прикрепляют параллели 2, воспринимающие давления от ползунов крейцкопфа.

Параллель - это стальная или чугунная плита, усиленная с обратной стороны ребрами жесткости.

Для осмотра картера и деталей механизма движения в станине имеются **люки**, закрытые дверцами или съемными щитами.

Цельные (рис. 3.1 ж), а также составные по длине и по высоте (секции 3 и 4 на рис. 3.5.б) или только по длине коробчатые станины имеют высокую жесткость и меньшее число болтовых соединений, что обеспечивает хорошую герметичность картера и упрощает монтаж дизеля.

В тронковых дизелях для увеличения жесткости станины (и остова в целом) станину 11 (рис. 3.5 з) обычно изготавливают заодно с блоком цилиндров 9 и применяют рациональные силовые схемы, обеспечивающие равномерное распределение нагрузок и минимальные деформации всех элементов станины.

Так, в конструкции на рис. 3.5 в болты 5 передают станине горизонтальную составляющую силы, действующей на подшипник 6.

Во время работы дизеля воздух в картере насыщается парами масла и образуется взрывоопасная смесь. При перегреве какой-либо детали или прорыве газов из цилиндра в картер (в тронковых дизелях) концентрация масляных паров резко возрастает и возникает опасность взрыва.

Для предотвращения повышения давления в картере выше атмосферного и удаления паров масла с целью снижения их концентрации предусматривают вентиляцию картера. Вентиляционную трубу, на которой установлены маслоотделитель и пламегасительная сетка, обычно выводят на верхнюю палубу или в машинное отделение.

Для предотвращения разрушения дизеля в случае взрыва масляных паров на крышках люков станины устанавливают предохранительные клапаны 12 (рис. 3.5.з). Суммарное проходное сечение клапанов должно обеспечивать быстрое падение давления в картере. Во избежание поступления в картер свежего воздуха и вторичного взрыва клапаны должны автоматически закрываться. Чаще применяют предохранительные клапаны пружинного типа.

У современных дизелей за концентрацией масляных паров осуществляется постоянный автоматический контроль с помощью специальных приборов - детекторов масляных паров («Гравинер» и др.).

Анкерные связи предназначены для разгрузки деталей остова от разрывающих усилий, вызываемых давлением газов на поршень и крышку цилиндра, и связывания их в единую жесткую систему.

В анкерной конструкции детали остова постоянно испытывают напряжения сжатия. Замена напряжений разрыва напряжениями сжатия особенно выгодна в чугунных деталях, так как чугун значительно лучше работает на сжатие (предел

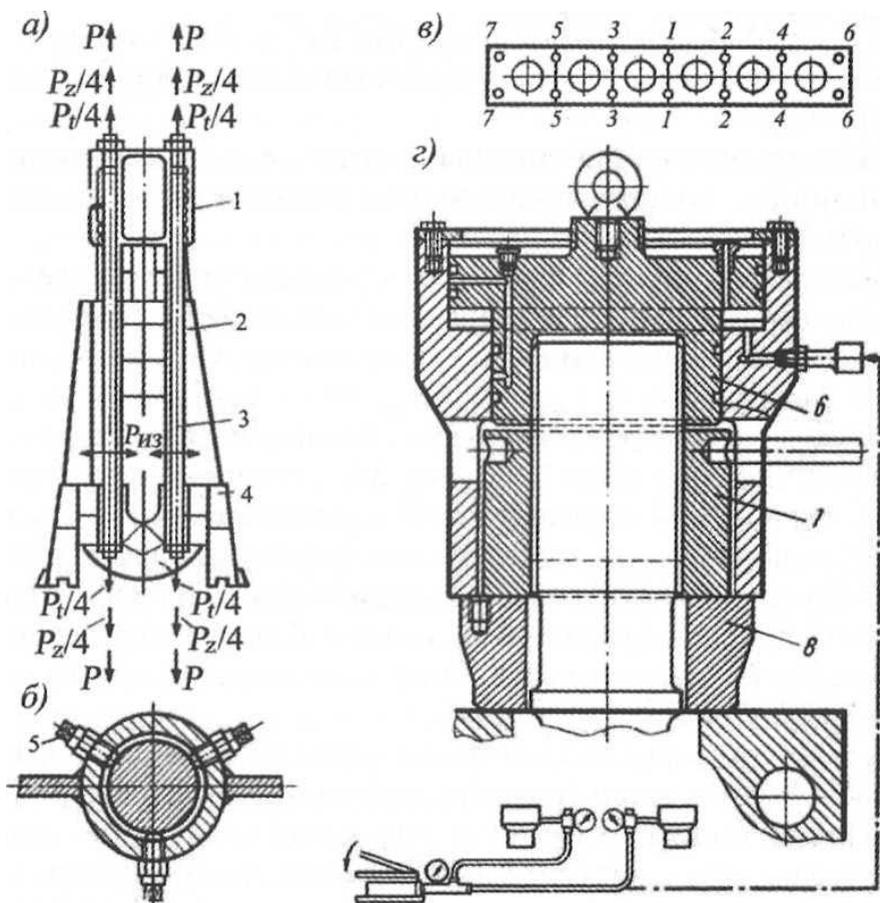


Рис. 3.6. Анкерные связи

прочности на сжатие составляет 8-9 МПа, на разрыв 1,8-2,6 МПа). Это дает возможность выполнить детали остова относительно тонкостенными и снизить массу дизеля. Если детали остова изготавливают стальными сварными, то связи устанавливают для разгрузки сварных швов. Благодаря упругой деформации связей динамические нагрузки, возникающие во время работы дизеля, поглощаются ими, и остов испытывает только статические нагрузки.

Условия работы анкерных связей определяются растягивающими усилиями от действия газов $P/4$ (4 связи), предварительного затяга $P = (1,3 - 1,6)P_{\text{я}}/4$, теплового

расширения P деталей остова, а также изгибающих усилий P от поперечных колебаний связей в плоскости качания шатуна.

Конструкция связей должна отвечать следующим основным требованиям: высокая податливость (упругость) и достаточная прочность.

Материалом для изготовления анкерных связей служат качественная углеродистая сталь или легированные стали. Для устранения концентрации напряжений и контроля качества материала связи шлифуют по всей поверхности.

По конструкции различают связи длинные и короткие, цельные и составные. Длинные связи 3 (см. рис. 3.1.а) стягивают фундаментную раму 4, станину 2 и блок цилиндров 1; короткие связи соединяют только блок цилиндров и ресивер наддувочного воздуха. В некоторых мощных СОД короткие связи стягивают только блок цилиндров. Применение составных связей упрощает их монтаж. Для предотвращения резонансных колебаний анкерных связей часто устанавливают распорные винты 5 (рис. 3.6 б).

Затяжку связей (рис. 3.6 в) производят равномерно и в определенной последовательности (показана цифрами). От равномерности затяжки связей зависит положение оси коленчатого вала и цилиндрических втулок в блоке дизеля. В современных дизелях анкерные связи затягивают специальными гидравлическими домкратами (рис. 3.6 г). На резьбу связи выше гайки 7 наворачивают поршень 6 домкрата. Под действием давления (40-50 МПа) на поршень масляного гидравлического пресса связь удлиняется, между гайкой 7 и промежуточным кольцом 8 появляется зазор, на размер которого подвертывают гайку.

Практические рекомендации.

В процессе эксплуатации двигателей необходимо систематически проверять затяжку связей. При ослаблении затяжки гаек связей рубашка цилиндров приобретают небольшие смещения вверх (при каждом такте сжатие-сгорание) и вниз на остальных ходах. Небольшие смещения, невидимые для глаза,

можно зафиксировать с помощью линейного индикатора или уперев большой палец руки в верхнюю плоскость рубашки, а ноготь - в гайку связи. При обнаружении «дыхания» рубашки связи необходимо подтянуть в соответствии с рекомендациями фирмы. После подтяжки обязательно проверить расцепы коленчатого вала.

Литература

1. Возницкий И. В. Судовые двигатели внутреннего сгорания. Том 1. / И.В.Возницкий, А.С.Пунда – М.:МОРКНИГА, 2010.- 260 с. Стр. 31-35