

Динамическое (окончательное) регулирование дизеля

Динамическое регулирование выполняют по параметрам индикаторного процесса, полученным при номинальных или близких к ним значениях мощности и частоты вращения. Необходимость динамического регулирования вызывается применением различных сортов топлива, отсутствием идентичности в наполнении отдельных цилиндров воздухом, различием гидравлических характеристик отдельных элементов топливной аппаратуры и технического состояния деталей ЦПГ.

Качество регулирования дизеля проверяют путем его **индицирования и измерения расхода топлива** периодически, но не реже **одного раза в месяц**, а также при обнаружении неисправности в работе одного или нескольких цилиндров; после регулирования или замены ТНВД, форсунки, ремонта или замены поршня, втулки или крышки цилиндра; при переходе на другой сорт топлива, значительном изменении осадки судна, резком увеличении сопротивления его движению, повреждении грибного винта.

Динамическое регулирование дизеля сводится к проверке и доведению основных эксплуатационных параметров индикаторного процесса до значений, рекомендованных заводом-изготовителем. При регулировании индикаторного процесса следует иметь в виду следующие основные положения.

Среднее индикаторное давление p_i характеризует нагрузку цилиндра и является функцией многих эксплуатационных параметров, однако при прочих равных условиях **зависит только от цикловой подачи**

топлива $g_{ц}$ (для повышения p_i следует $g_{ц}$ увеличить и наоборот).

Среднее давление по времени p_{τ} , как и p_i , зависит от $g_{ц}$. Вероятность ошибки при качественной оценке равномерности нагрузки (мощности) по цилиндрам по значению p_{τ} определяемому с помощью пиметра, меньше, чем при нахождении p_i по индикаторной диаграмме, так как в первом случае исключается влияние на точность определения состояния индикатора и его привода и ошибок планиметрирования при обработке индикаторной диаграммы. Однако по давлению p_{τ} нельзя узнать мощность цилиндра, показания пиметра зависят от других параметров (прежде всего от максимального давления сгорания p_z).

Регулируют давление $p_i(p_{\tau})$

- 1) в клапанном ТНВД с регулированием начала подачи—изменением длины толкателя регулирующего клапана (для **увеличения** p_i длину толкателя необходимо **уменьшить** и наоборот);
- 2) в клапанном ТНВД с регулированием конца подачи — изменением зазора между толкателем и шпинделем регулирующего (отсечного) клапана (для **повышения** p_i зазор следует **увеличить**);
- 3) в золотниковом ТНВД с регулированием конца подачи— изменением длины талрепной тяги, соединяющей отсечный механизм с поводком поворотной втулки насоса (для **повышения** p_i следует **увеличить** длину тяги), или изменением положения зубчатой рейки, связанной с поворотной втулкой плунжера насоса.

Давление в конце сжатия p_c при прочих равных условиях зависит только от степени сжатия.

Максимальное давление сгорания p_z зависит от давления p_c , цикловой подачи топлива g_u и угла опережения подачи топлива $\varphi_{оп}$ (p_z возрастает при увеличении p_c , g_u и $\varphi_{оп}$). При установившейся частоте вращения коленчатого вала давление p_z в незначительной степени можно регулировать изменением g_u , чаще всего его регулируют изменением угла $\varphi_{оп}$.

В процессе динамического регулирования системы топливоподачи изменять установку кулачных шайб на распределительном валу нежелательно, так как их положение является исходным базисом регулирования дизеля. Положение шайбы целесообразно изменять только в случае несоответствия углов $\varphi_{нпн}$ и $\varphi_{кпн}$ паспортным значениям или при переходе на другой сорт топлива, а для регулирования следует использовать другие способы, предусмотренные в большинстве конструкций топливных насосов. «Тонкое» регулирование p_z изменением длины толкателя позволяет одновременно изменять угол опережения как на передний, так и на задний ход, однако такое регулирование допускается только в пределах, обеспечивающих сохранение нормального открытия плунжером приемного окна во втулке насоса.

Температура выпускных газов по цилиндрам при прочих равных условиях зависит только от величин и $\varphi_{оп}(t_g$ возрастает при увеличении g_u и уменьшении $\varphi_{оп}$).

По Правилам технической эксплуатации судовых дизелей неравномерность распределения параметров по отдельным цилиндрам, считая от средних значений для всех цилиндров, при номинальных или близких к ним значениях мощности и частоты вращения не должна

превышать (%): $p_i = \pm 2,5$; $p_z = \pm 3,5$; $p_c = \pm 2,5$; $p_\tau = \pm 3$; $t_\tau = \pm 5$.

У некоторых дизелей с импульсным наддувом вследствие различного расположения выпускных патрубков отдельные термометры всегда показывают завышенную температуру газов по сравнению с другими цилиндрами. Поэтому показания этих термометров необходимо сравнивать с данными, стендовых и ходовых испытаний дизеля.

Последовательность операций при регулировании главных крейцкопфных дизелей:

- 1) анализируют параметры в отдельных цилиндрах; выравнивают нагрузку p_i по цилиндрам;
- 2) регулируют максимальное давление сгорания p_z предполагая, что давление p_c уже отрегулировано.

При выравнивании нагрузки по цилиндрам следует избегать регулирования ТНВД только на увеличение подачи топлива, чтобы не нарушать его нулевую подачу.

У тронкового дизеля нет индикаторных приводов, поэтому с помощью пиметра определяют среднее давление по времени p_τ в цилиндрах, p_z и p_c — максиметром (или по диаграммам-гребенкам). В остальном регулирование не отличается от регулирования главных дизелей.

После окончательного (динамического) регулирования дизеля измеряют расход топлива и цилиндрического масла. При необходимости регулируют масляные лубрикаторы. Все данные по регулированию заносят в формуляр, и они являются исходными при регулировании и оценке технического состояния прецизионных элементов топливной аппаратуры.

Литература

РД 31.21.30-97 "Правила технической эксплуатации судовых технических средств и конструкций". Стр 97 - 99

Страницы 318-320 из И.В.Возницкий Е.Г.Михеев Судовые дизели и их эксплуатация 1990 г.и.