

В процессе переноса от впускного окна к выпускному воздух в рабочей полости не сжимается, т.е. отсутствует так называемое внутреннее сжатие, поэтому роторно-шестеренчатые компрессоры часто называются компрессорами с внешним сжатием. Вследствие этого роторно-шестеренчатые компрессоры работают достаточно эффективно лишь при умеренной степени повышения давления, равной отношению давления на нагнетании к давлению на всасывании. С ростом последней КПД компрессора заметно падает. К недостаткам рассматриваемых компрессоров относятся также сильная зависимость КПД от величины зазоров между рабочими органами компрессора, сильный шум и пульсации давления нагнетания, особенно в случае применения более простых в изготовлении прямозубых роторов. Для улучшения равномерности подачи воздуха и уменьшения шума роторы делают спиральными. Однако применение таких роторов или окон клиновидной формы может лишь уменьшить пульсацию давления - полностью устранить ее в компрессоре с внешним сжатием невозможно.

При постоянном уровне давления, нагнетатель центробежного типа имеет больший прирост мощности, нежели нагнетатель Roots. Секрет здесь прост: центробежный нагнетатель не так сильно нагревает воздух. С другой стороны, прирост мощности при использовании центробежного компрессора пропорционален оборотам двигателя, и поэтому он уступает нагнетателю Roots на низких оборотах.

Нагнетатели этих двух типов выпускаются разными компаниями, имеют разную эффективность и степень надёжности.

УДК 621.43

ОСНОВНЫЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ СВОЙСТВА ДИЗЕЛЬНЫХ ТОПЛИВ

*Шахтеров Дмитрий Геннадьевич
Научный руководитель – А.В. Предко
(Белорусский национальный технический университет)*

Рассматриваются основные эксплуатационные требования к дизельным топливам, влияющие на показатели работы двигателя.

Основные эксплуатационные показатели дизельного топлива:

- цетановое число, определяет высокие мощностные и экономические показатели работы двигателя;

- фракционный состав, определяет полноту сгорания, дымность и токсичность отработавших газов двигателя;
- вязкость и плотность, обеспечивают нормальную подачу топлива, распыливание в камере сгорания и работоспособность системы фильтрования;
- низкотемпературные свойства, определяющие функционирование системы питания при отрицательных температурах окружающей среды и условия хранения топлива;
- степень чистоты, характеризует надежность работы фильтров грубой и тонкой очистки топлива и цилиндро-поршневой группы двигателя;
- температура вспышки, определяет условия безопасности применения топлива в дизелях;
- наличие сернистых соединений, непредельных углеводородов и металлов, характеризует нагарообразование, коррозию и износ.

Характер процесса горения топлива в двигателе определяется двумя основными показателями – фракционным составом и цетановым числом. На сгорание топлива более легкого фракционного состава расходуется меньше воздуха, при этом благодаря уменьшению времени, необходимого для образования топливовоздушной смеси, процессы смесеобразования протекают более плавно.

Чрезмерное облегчение фракционного состава топлива может привести к жесткой работе двигателя, определяемой скоростью нарастания давления на 1° поворота коленчатого вала. Это объясняется тем, что к моменту самовоспламенения рабочей смеси в цилиндре двигателя накапливается большое количество паров топлива, и горение сопровождается чрезмерным повышением давления и стуками в двигателе.

Влияние фракционного состава топлива на двигатели различных типов неодинаково. Двигатели с разделенными камерами сгорания вследствие наличия нагретых до высокой температуры стенок камеры и более благоприятных условий сгорания менее чувствительны к фракционному составу топлива, чем двигатели с непосредственным впрыском и объемным смесеобразованием. Наддув двигателя в некоторых случаях приводит к заметному повышению термического режима камеры сгорания, что обеспечивает возможность нормальной работы на топливах тяжелого фракционного состава.

Применение топлива утяжеленного фракционного состава может привести к затруднению пуска двигателя в холодное года.

По литературным данным использование утяжеленного фракционного состава с температурой конца кипения на 30°C выше, чем у стандартного летнего топлива, отмечено повышение расхода топлива на 3% и увеличение дымности отработавших газов на 10%.

Расход топлива зависит не только от температуры конца кипения, но и от 50% - точки перегонки. Оптимальная температура 50% перегонки находится в районе 220°C , а отклонение в большую или меньшую сторону ведет к повышению расхода.

Вязкость и плотность определяют процессы испарения и смесеобразования, т.к. от них зависит форма и строение топливного факела, размеры образующихся капель, дальность проникновения капель топлива в камеру сгорания. По мере роста вязкости и плотности увеличивается диаметр капель и уменьшается полное их сгорание, в результате увеличивается удельный расход топлива, растет дымность отработавших газов.

Вязкость топлива влияет на наполнение насоса и на утечку топлива через зазоры плунжерных пар. С увеличением вязкости возрастает сопротивление топливной системы, уменьшается наполнение насоса, что может привести к перебоям в работе. При уменьшении вязкости количество топлива, просачивающегося между втулкой и плунжером, возрастает, в результате чего снижается подача насоса.

От вязкости зависит износ плунжерных пар. Вязкость топлива в пределах $1,8 - 7,0 \text{ мм}^2/\text{с}$ практически не влияет на износ топливной аппаратуры.

В зависимости от углеродного состава вязкость топлива при 20°C колеблется от $3,5$ до $6,0 \text{ мм}^2/\text{с}$.

В отечественных стандартах и ТУ плотность нормируется при 20°C : для летнего дизельного топлива – не более $860 \text{ кг}/\text{м}^3$, зимнего – не более $840 \text{ кг}/\text{м}^3$.

Температура вспышки определяет пожароопасность топлива. Согласно ГОСТ 305-82 предусматривается выпуск топлива с температурой вспышки не ниже 40°C – для дизелей общего назначения и не ниже 62°C – для тепловозных и судовых дизелей. Температура вспышки является функцией содержания в топливе низкокипящих фракций. Повысить температуру вспышки дизельного топлива можно, повысив температуру начала кипения.