



Ткаченко Александр Владимирович,
начальник отдела
НИИЦ АТ 3 ЦНИИ Минобороны России,
к. т. н.

Силовые установки ВАТ. Перспективы развития

Военная автомобильная техника (ВАТ) предназначена для эксплуатации в различных дорожно-климатических условиях — от крайнего Севера до жарко-пустынной местности и высокогорья. Особенности эксплуатации машин в широком диапазоне температур при повышенной влажности и запылённости воздуха, часто в условиях бездорожья, оказывают существенное влияние на требования к силовым установкам (СУ), являющимся главным агрегатом любого автомобиля.

Силовая установка выполняет основную роль в обеспечении подвижности и мобильности образцов военной автомобильной техники. Кроме того, всё большее количество образцов вооружения и специальной техники (ВВСТ) используют СУ автомобильного шасси в качестве источника энергопитания. В результате СУ вовлекается в процесс непосредственного использования ВВСТ и, следовательно, оказывает существенное воздействие на возможности комплексов вооружения.

Современная силовая установка образца ВАТ представляет собой двигатель внутреннего сгорания (как правило, многотопливный дизель) и комплект систем, обеспечивающих его функционирование на всех режимах.

Принципиальным отличием двигателей ВАТ от коммерческих аналогов (прототипов) является приспособленность к функционированию в условиях экстремально низких и высоких температур окружающего воздуха, повышенной запы-

лённости и влажности, при полном погружении в воду, при пониженном атмосферном давлении. Двигатели военного назначения должны эффективно работать на нескольких видах топлива (лёгкие виды — бензины, авиационный керосин и их смеси с дизельным топливом) и при этом иметь в 1,5 и более раза лучшие удельные массовые и габаритные показатели, обеспечивать работоспособность в условиях воздействия различных средств поражения и, в частности, средств радиоэлектронной борьбы.

В то же время, добиваясь надёжной работоспособности в условиях воздействия более жёстких внешних факторов, от двигателей ВАТ пока не требуется выполнения в полном объёме действующих международных и национальных экологических норм.

Развитие отечественных СУ ВАТ на современном этапе должно базироваться на следующих основных принципах:

1. Обеспечение технического и технологического паритета с зарубежной техникой.
2. Обеспечение выполнения специальных требований Министерства обороны Российской Федерации.
3. Двигатели для ВАТ должны разрабатываться в виде унифицированных семейств с обеспечением внутри одного семейства максимальной унификации, особенно

по быстроизнашивающимся деталям.

Унифицированные двигатели должны быть максимально агрегированы с элементами обслуживающих систем, обладать высокой технологичностью производства и обслуживания, низкими трудоёмкостью и стоимостью жизненного цикла.

4. Импортозамещение. В настоящее время данный вопрос является одним из наиболее важных. Применение на отечественных двигателях отдельных импортных комплектующих не позволяет в полной мере выполнить специальные требования Министерства обороны Российской Федерации.

В то же время отечественными моторостроительными предприятиями ведется активная работа по внедрению в производственный процесс новейших технологий и материалов, а также в части использования опыта мировых лидеров в области создания дизельных двигателей.

Основными отечественными производителями силовых установок для ВАТ в настоящее время являются: ПАО «Автодизель», ПАО «КАМАЗ», ПАО «Тутаевский моторный завод», ООО «Заволжский моторный завод», ОАО «Барнаултрансмаш». Продукция этих предприятий часто перекрывает друг друга по диапазону мощности (рис. 1). В то же время все предприятия имеют свою исторически сложившуюся специа-

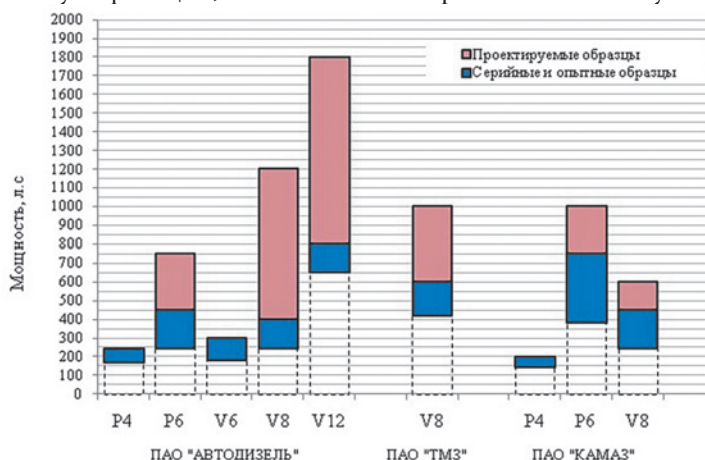


Рис. 1. Мощностные диапазоны двигателей основных отечественных моторостроительных предприятий



Рис. 2. Внешний вид двигателя семейства ЯМЗ-530

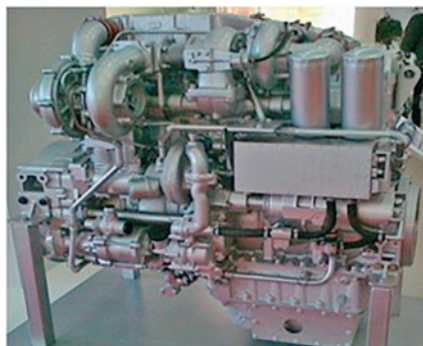


Рис. 3. Внешний вид двигателя семейства ЯМЗ-780

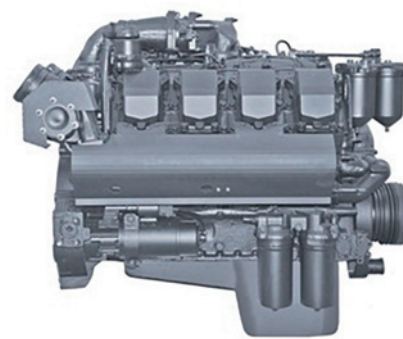


Рис. 4. Внешний вид двигателя семейства ТМЗ-854

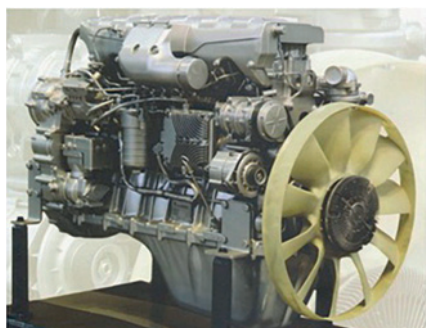


Рис. 5. Внешний вид двигателя семейства КАМАЗ-920

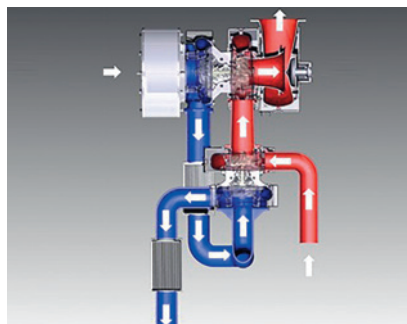


Рис. 6. Принципиальная схема системы двухступенчатого турбонаддува двигателя внутреннего сгорания



Рис. 7. Внешний вид электронно-управляемой топливной форсунки высокого давления

лизацию по назначению двигателей. Такая специализация, естественно, отражается на конструкторских решениях, присущих продукции каждого предприятия.

На протяжении последних лет необходимость выполнения специальных требований Министерства обороны Российской Федерации способствовала формированию нового облика современных и перспективных силовых установок.

В результате многолетней работы высокопрофессиональных коллективов моторостроительных предприятий были созданы перспективные семейства дизелей, отличительной особенностью которых является переход от компоновочной схемы V8 на L4 и L6. К таким семействам относятся «ЯМЗ-530», «ЯМЗ-780», «ТМЗ-854», «КАМАЗ-910» и «КАМАЗ-920». Внешний вид дизелей указанных семейств представлен на рис. 2–5.

Силовые установки данных семейств перекрывают диапазон мощностей от 170 до 750 л. с., являются высокопроизводительными и обладают удельными характеристиками на уровне лучших мировых аналогов, а по отдельным показателям создают им паритет.

Так, удельные показатели по литровой мощности у семейства «ЯМЗ-536» достигают 67,7 л. с./л, у се-

мейства «ЯМЗ-780» — до 60,5 л. с./л, у семейства «КАМАЗ-920» — до 62,7 л. с./л. При этом удельный расход топлива находится на уровне от 195 до 205 г/кВт•ч.

Ряд конструктивных решений, реализованных в современных семействах дизелей с компоновкой L4 и L6, позволил значительно повысить давление сгорания, увеличить жёсткость коленчатого вала на кручение, снизить массогабаритные размеры силовой установки в сборе.

Снижение рабочего объёма и уменьшение средней скорости поршня по отношению к дизелям с компоновкой V8 сопоставимой мощности позволило значительно увеличить ресурс и снизить момент сопротивления прокручиванию коленчатого вала при пуске.

Из общей массы конструктивных решений и выбранной технической политики отечественных моторостроительных предприятий можно выделить четыре основных направления развития перспективных силовых установок. К ним относятся: 1. Повышение удельной литровой мощности (форсирование) и снижение удельных расходов топлива. Достигается, в первую очередь, за счёт применения систем двухступенчатого турбонаддува (рис. 6), повышения давления

впрыска топлива в цилиндры двигателя (рис. 7), применения электронных блоков управления работой двигателя.

2. Снижение массовых и габаритных показателей. Достигается путём применения новых технологий и материалов при изготовлении корпусных литейных деталей, деталей цилиндро-поршневой группы, газораспределительного механизма, узлов и деталей вспомогательных систем.

3. Повышение ресурса и надёжности в эксплуатации. Обеспечивается путём применения современных горюче-смазочных материалов, использованием материалов с повышенными физико-химическими свойствами при изготовлении деталей, испытывающих высокие нагрузки при работе ДВС, внедрении новых конструктивных решений на этапе проектирования и технологий изготовления.

В настоящее время, несмотря на достигнутый высокий технический уровень в области отечественных силовых установок для военной автомобильной техники, остаётся ряд вопросов, требующих решения. В большей степени эти вопросы касаются полноценного замещения импортных комплектующих на отечественные аналоги.