

**РЕМОНТ**  
с доставкой  
**КПП Т-150, Т-150К**  
**двигунів ЯМЗ, ММЗ**

ТОВ «АВТОДВІР ТОРГІВЕЛЬНИЙ ДІМ»  
м. Харків, вул. Каштанова, 33/35,  
[www.avtodvor.com.ua](http://www.avtodvor.com.ua) (057) 703-20-42,  
(057) 764-32-80, (050) 109-44-47  
(098) 397-63-41, (050) 404-00-89

м. Тернопіль (050) 634-01-56,  
м. Одеса (050) 404-00-89,  
м. Миколаїв (050) 109-44-47,  
м. Мелітополь (098) 397-63-41,  
м. Конотоп (050) 404-00-89,  
м. Черкаси (050) 109-44-47,  
м. Донецьк (098) 397-63-41,  
м. Київ (050) 109-44-47

**• ГАРАНТІЯ • ЯКІСТЬ • ФІРМОВІ ЗАПЧАСТИНИ • АТЕСТАЦІЯ ЗАВОДУ**

## СКОЛЬКО СТОИТ ЛОШАДИНАЯ СИЛА

«Есть острая необходимость заменить двигатель на тракторе Т-150К. Вот только какой новый установить — минский или ярославский? Отклики неплохие по обоим. Но поскольку модернизация трактора мероприятие достаточно дорогое, хотелось бы выбрать лучший вариант, получить консультацию специалистов, сравнить ММЗ Д-260.4 и ЯМЗ-236М2...»

Подобные письма в редакцию приходят достаточно часто. И хотя по обоим двигателям опубликовано немало, попытаемся в данной статье определить, какой двигатель предпочтительнее и почему.

Основные требования к двигателю — развивать мощность, достаточную для выполнения технологической операции трактором при минимальном расходе топлива, иметь необходимый запас крутящего момента, быть надежным, простым в обслуживании и ремонте. Но это в целом. В частности, для потребителя кроме приведенных требований важно иметь такой двигатель, при приобретении которого, придется заплатить минимум за каждую лошадиную силу, и в эксплуатации иметь минимальные затраты.

Можно много рассуждать о преимуществах разных моделей двигателей, высказывая какие-то особые нюансы. Одни стремятся приобрести суперсовременные с наворотами электронных систем управления, поскольку именно они имеют заданную характеристику и имеют минимальный расход топлива.

А кому-то нравятся старые модели двигателей, дескать, эти модели проверило время и они не подведут. С такими доводами трудно согласиться. Ведь никто не будет валить деревья топором, имея в наличии бензопилу. Разработанные более полувека назад двигатели ну никак не могут отвечать современным требованиям, как по запасу крутящего момента, так и по удельному расходу топлива. Для своего времени это были неплохие модели, но за прошедшие десятилетия наука и техника шагнули далеко вперед и появились новые требования и стандарты. Потребителей уже не устраивают недостаточно высокие показатели старых моделей двигателей, поскольку сельскохозяйственный рынок стал нуждаться в более современных и экономичных дизелях.

Окончание статьи читайте на стр. 2-3

Підписка газет «Автодвір» - «мала» енциклопедія господаря землі та техніки на вашому столі

**Лозовской кузнечно-механический завод (ЛКМЗ)**

Борона пружинные широкозахватные гидрофицированные ЗПГ-24, ЗПГ-15 (24мм и 15мм)

Агрегаты для внесения в почву жидких минеральных удобрений и средств защиты растений ОЗП-24 и ОЗП-15

Стерневые культиваторы КЛД-2,0, КЛД-3,0, КЛД-4,0, КЛД-6,0 (2м, 3м, 4м и 6м)

Короткие дисковые борона-лушпильники ДЛ-2,5, ДЛ-4,0, ДЛМ-5,0, ДЛМ-8,0 (2,5м, 4м, 5м и 6м)

Системный носитель СН-8 для образования широкозахватных агрегатов разного типа

Приставка прямого сева к серийным зерновым сеялкам типа СЗ ППС-3,6/5,4/6

**Харьковский подшипниковый завод (ХАРП)**

Подшипники HARP-AGRO для сельхозтехники

Представительство в г. Киеве: тел.: (+38-044) 419-93-49, факс: (+38-044) 464-93-17  
Магазин-склад в г. Харькове: пр. Фрунзе, 3, тел.: (+38-057) 776-87-86, факс: (+38-057) 776-87-87, e-mail: [usp@harp.ua](mailto:usp@harp.ua)

тел./факс: (+38-057) 711-60-10, 710-10-59

Официальный дистрибьютор - ООО «УПЭК ТРЕЙДИНГ» (г. Харьков) e-mail: [office@upec-trading.com](mailto:office@upec-trading.com)

## НАСОСИ

для заправки техники в поле та стационарно  
а також комплексні рішення



12/24/220V 40-100 л/хв



ємності 1-60 м<sup>3</sup>

ТОВ «Енджой Інвест»

(044) 200-22-55, (067) 407-75-75,

[www.2002255.com.ua](http://www.2002255.com.ua)

### ООО ПКП ФОРСАЖ

запчасти к тракторам

## Т-150

от официального диллера  
ОАО «ХТЗ», ОАО «ЛКМЗ»,  
ОАО «СРЗ»

### РЕМОНТ

КПП на Т-150, К-700,  
редукторов ВОМ, ГУР,  
главных передач  
с доставкой в регионы  
под заказ

г. Харьков, ул. Каштанова, 29  
тел. (057) 775-79-42, 775-79-44,  
775-79-46, [www.forsaj.com.ua](http://www.forsaj.com.ua)

ТОВ «АВТОДВІР ТОРГІВЕЛЬНИЙ ДІМ» м. Харків,  
[www.avtodvor.com.ua](http://www.avtodvor.com.ua), (057) 715-45-55, (057) 703-20-42  
(050) 109-44-47, (050) 514-36-04, (050) 323-80-99

на трактори ХТЗ з двигунами DEUTZ та Д-260.4 (ММЗ) в повному асортименті від виробника

## ЗЧЕПЛЕННЯ ФІРМИ LUK

Окончание. Начало статьи на стр. 1

## СКОЛЬКО СТОИТ ЛОШАДИНАЯ СИЛА

**Макаренко Николай Григорьевич**  
ведущий специалист по новой технике НТЦ  
«Агропромтрактор» при ХНТУСХ им. П.Василенко

Рассмотрим конкретно основные потребительские параметры, сравним дизели Минского моторного завода Д-260.4 и Ярославского – ЯМЗ-236М2.

### МОЩНОСТЬ

Высокая мощность трактору необходима для качественного выполнения технологических операций в составе современного машинно-тракторного агрегата с комбинированными сельскохозяйственными машинами. Такое агрегатирование трактора позволяет уменьшить количество проходов по полю, сократить до минимума разрывы между технологическими операциями, что, в конечном счете, позволяет уменьшить расход топлива на возделывание сельскохозяйственной культуры и повысить ее урожайность. Но комбинированные машины требуют высокого тягового усилия, которое должно обеспечиваться мощностью двигателя около 40 – 45 л.с. на один метр захвата. Именно поэтому за последние годы практически все тракторостроительные корпорации в мире увеличили количество моделей тракторов мощностью 200 – 300 л.с. Кто же откажется от запаса мощности. Ведь это не только обеспечение качественного выполнения технологического процесса, это и значительное повышение производительности агрегата.

Мощность Д-260.4 – 210 л.с., ЯМЗ-236М2 – 185 л.с.

Но за все надо платить. Приобретая двигатель мы, безусловно, платим за его способность создавать тягу трактору, т. е. за мощность. Проведя несложные арифметические операции, а именно разделив цену двигателя на мощность, получим стоимость одной лошадиной силы.

У Д-260.4 – 305 грн/л.с., ЯМЗ-236М2 – 432 грн/л.с. **Т.е. у ЯМЗ-236М2 приходится платить на 42% больше.**

Проведенный по результатам испытаний и наблюдений анализ использования переоборудованных тракторов показывает, что трактор с минским, более мощным (210 л.с.) двигателем, пашет 10 га поля за то же время, за какое трактор с двигателем ЯМЗ-236М2 пашет только 8 га такого же поля, **то есть с использованием двигателя ММЗ Д-260.4 обеспечивает повышение производительности трактора на 20%.**

### КРУТЯЩИЙ МОМЕНТ

Исторически сложилось, что мощность считается основным критерием, определяющим понятие разгона трактора до рабочей скорости. Но достаточно вспомнить изучаемый в школьном курсе физики второй закон Ньютона, чтобы увидеть, что в формуле «ускорение = сила / масса» мощность начисто отсутствует. Динамику разгона трактора в первую очередь определяет крутящий момент, развиваемый на ведущих колесах.

$M_{кр} = kN/p$ , где  $k$  - коэффициент,  $N$  - мощность,  $p$  - частота вращения коленчатого вала.

Вот, кстати, ответ на вопрос, почему малооборотные дизели располагают более высокими крутящими моментами, нежели бензиновые двигатели такой же мощности.

Так что же все-таки важнее – крутящий момент или мощность? Ответ: разумеется, нужен крутящий момент – в широком диапазоне оборотов! В том числе и при самой высокой частоте вращения вала.

**Крутящий момент Д-260.4 – 807,5 Н·м, ЯМЗ-236М2 – 667 Н·м.**

**То есть у минского на 140,5 Н·м больше!**

### ХАРАКТЕР ИЗМЕНЕНИЯ КРУТЯЩЕГО МОМЕНТА ПО ОБОРОТАМ

Для преодоления сил, противодействующих движению трактора, требуется больший момент, максимально «сдвинутый» к минимальным оборотам. Для разгона же необходима комбинация из условий распределения момента по диапазону оборотов, величины момента, и величины максимальной мощности.

Известно, что наиболее объективную оценку динамических качеств двигателя можно получить при анализе его внешней скоростной характеристики. Внешняя скоростная характеристика является зависимостью показателей работы двигателя (мощности, крутящего момента, коэффициента наполнения цилиндров, удельного расхода топлива и др.) от частоты вращения коленчатого вала при неизменном положении органа управления, который обеспечивает максимальную подачу топлива в цилиндры.

Важным параметром двигателя, который позволяет оценить стойкость его режима при работе по внешней скоростной характеристике, является коэффициент приспособленности (запас крутящего момента). Его значение определяется отношением максимального крутящего момента к номинальному кру-



тящего моменту, что развивается двигателем на номинальной мощности при номинальной частоте вращения коленчатого вала.

Особенно заметно значимость этого параметра оказывается в случае преодоления трактором значительных нагрузок. Чем больше значение коэффициента приспособленности, тем большее сопротивление движения может преодолеть трактор без переключения коробки передач на пониженную передачу. Важное значение при этом имеет и расширенный диапазон изменения частоты вращения коленчатого вала, в котором двигатель стойко работает, поскольку, чем больший этот диапазон, тем лучшие динамические качества имеет трактор, тем более легкое управление двигателем.

**Коэффициент приспособленности (запас крутящий момента) Д-260.4 – 24%, ЯМЗ-236М2 – 15%.**

### ЭКОНОМИЧНОСТЬ

Экономичность двигателя во многом определяется техническим уровнем систем и механизмов дизеля и прежде всего совершенством системы питания, которые обеспечивают полноту сгорания топлива и превращения полученной энергии в крутящий момент на коленчатом валу.

Системы подачи топлива на сравниваемые двигатели выполнены по классической схеме с разделенным расположением топливного насоса и форсунок. Более высокая полнота сгорания топлива у дизеля Д-260.4 обеспечивается применением турбонаддува. И не простого, а регулируемого. Это дает возможность достичь заданных характеристик силового агрегата при меньших габаритах и массе, чем в случае применения «атмосферного двигателя». Кроме того, у турбодвигателя лучшие экологические показатели. Меньшее потребление топлива «при прочих равных» означает меньшие суммарные выбросы вредных веществ.

Кроме того, за счет конструктивных особенностей механизмов и систем у минского дизеля уменьшены внутренние потери энергии.

Минский 6-ти цилиндровый, рядный, а, значит, более уравновешенный тракторный двигатель, при большей мощности имеет меньший вес, более экономичный, чем двигатель ЯМЗ-236М2 (ЯМЗ-236Д).

Удельный расход топлива Д-260.4 – 216 г/кВт·ч, ЯМЗ-236М2 – 252 г/кВт·ч (По результатам испытаний в УкрНДПВТ им. Л.Погорелого).

Опыт хозяйств, которые уже эксплуатируют трактора ХТЗ и ХТА-200 «Слобожанец» с минскими двигателями Д-260.4, оснащенных регулируемым турбокомпрессорами (а таких по полям Украины и России работает свыше 1500) показывает, что за день работы на пахоте экономится до 40-50 литров дизтоплива по сравнению с тракторами, оборудованными двигателями ЯМЗ при выполнении одинаковых работ.

### РЕГУЛИРУЕМЫЙ ТУРБОНАДДУВ

Получение высоких показателей дизеля Д-260.4 стало возможным прежде всего благодаря коррекции подачи топлива, совершенствованию смесеобразования и применению регулируемого турбонаддува. В этом дизеле применяется регулируемый турбокомпрессор типа WGT в котором предусмотрены дополнительные конструктивные устройства для изменения скорости отработанных газов на входе в колесо газовой турбины.

Таким образом, применение такого турбокомпрессора на двигателе Д-260.4 обеспечивает:

- за счет высокой эффективности компрессора и турбины турбокомпрессора – высокую удельную мощность двигателя;
- за счет современной системы регуляции – топливную экономичность
- за счет оптимального соотношения воздуха и топлива на всех режимах от холостого хода к номинальному – низкий уровень выбросов токсичных компонентов на всех режимах работы;
- за счет малых диаметров рабочих колес – уменьшение динамического сопротивления; малый момент инерции, а в сочетании с оптимальной системой регуляции, обеспечивает дополнительную подачу воздуха на динамических

режимах;

- за счет регуляции наддува – повышение крутящего момента двигателя и смещения его в зону низких частот вращения коленчатого вала;
- за счет дополнительной подачи воздуха на режимах разгона, когда у двигателей с нерегулируемыми турбокомпрессорами происходит недостаточная подача воздуха – уменьшение дымности отработанных газов.

Наблюдения подтверждают, что при установлении турбонаддувного двигателя Д-260.4 на тракторах типа Т-150К (ХТЗ-170) существенно повышается удельная мощность, улучшается приемистость, даже на низких оборотах двигателя (поскольку такие двигатели имеют значительный запас крутящего момента), его эксплуатация имеет более высокую топливную экономичность, а работа сопровождается меньшим выбросом токсичных веществ в отработанных газах.

Двигатель Д-260.4 имеет регулируемый турбонаддув, в ЯМЗ-236М2 – наддув отсутствует.

#### ПРОМЕЖУТОЧНОЕ ОХЛАЖДЕНИЕ НАДУВНОГО ВОЗДУХА

При сжатии в компрессоре воздух нагревается, в результате чего его плотность уменьшается. Это приводит к тому, что в рабочем объеме цилиндра воздуха, а, следовательно, и кислорода, по массе становится меньше чем могло бы поместиться при отсутствии нагревания. Чтобы создать условия для сгорания в цилиндрах большего количества топлива, принимают дополнительные меры для увеличения коэффициента наполнения цилиндров. Для этого воздух, который сжимается в компрессоре, перед подачей в цилиндры двигателя охлаждается в холодильнике, который стал неотъемлемой частью большинства двигателей с наддувом. Двигатель Д-260.4 оснащается холодильником - интеркуллером, в котором охлаждение наддувочного воздуха осуществляется путем обдувки его внешней ребристой поверхности воздушным потоком. Охладитель наддувочного воздуха отбирает у всасываемого воздуха тепло (воздух охлаждается с 70-90 °С практически к температуре окружающей среды), что увеличивает его плотность и, тем самым, соответственно, мощность двигателя.

Приблизительные расчеты показывают, что понижение температуры наддувочного воздуха на 10° позволяет увеличить его плотность приблизительно на 3%. Это, в свою очередь, позволяет увеличить мощность двигателя приблизительно на такой же процент, так что, например, охлаждение воздуха на 33° даст увеличение мощности приблизительно на 10 %.

С другой стороны, охлаждение воздушного заряда приводит к понижению температуры в начале такта сжатия и позволяет реализовать ту же мощность двигателя при уменьшенной степени сжатия в цилиндре. Следствием этого является уменьшение температуры отработанных газов, что положительно отражается на уменьшении тепловой нагрузки деталей камеры сгорания.

**Двигатель Д-260.4 оборудуется интеркуллером, с ЯМЗ-236М2 – интеркуллер на тракторах ХТЗ и таркторах «Слобожанец» не применяется.**

#### НАДЕЖНОСТЬ, ПРОСТОТА ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА

При разработке двигателя, безусловно, в его конструкцию закладываются условия его применения.

ЯМЗ-236 разрабатывался в середине прошлого века как автомобильный двигатель, а на тракторе он будет работать тоже, но со значительно меньшим ресурсом. А если постоянно высокие нагрузки, значит, и количество изнашиваемых деталей значительно возрастает. Причем, изнашиваются детали не только поршневой группы, а также вспомогательных механизмов, в частности, привода водяного насоса и т.д.

Дизель Д-260.4 создан конструкторами Минского моторного завода специально для тракторов и комбайнов. В него воплощены все лучшие наработки хорошо известного Д-240. Двигатель постоянно совершенствуется, повышается его надежность и ресурс. На пути от Д-260.1 (135 л.с.) к Д-260.4 (210 л.с.) этими доработками стали: установка новых чешских деталей цилиндро-поршневой группы и регулируемого турбокомпрессора с избыточным давлением до 2 атм., увеличение диаметра поршневого пальца от 38 до 42 мм, применение ярославского ТНВД, а затем и ТНВД фирмы MOTORPAL и BOSCH, совершенствование водяного насоса, увеличением опор его вала до 3-х подшипников. Кроме того установка картера маховика (задней балки) позволила повысить надежность и ресурс крепления элементов трансмиссии.

С целью повышения надежности и безопасности использования трактора применен 2-х цилиндровый компрессор с ременным приводом.

Все названные усовершенствования позволили создать практически новый двигатель Д-260.4-432 (489) мощностью 210 л.с, а с ним и более мощный и экономичный трактор, надежность и производительность которого уже проверена в период шести сезонов эксплуатации на полях Украины и России (таких тракторов, - новых и переоборудованных, - уже более 1500!).

Кроме того, на тракторах ХТА-200 «Слобожанец» и тракторах ХТЗ оборудованных двигателем Д-260.4 применяется современное однодисковое сцепление немецкой фирмы LUK (хорошо сбалансированное); специально рассчитанное на мощность 210 л.с.

## ОБЛАДНАННЯ тракторів

Т-150К, Т-150, Т-156, ХТЗ-120/121, ХТЗ-160/161/163, ХТЗ-17021, ХТЗ-17221, К-700, К-701, К-702М, Stalova Wola, ДТ-75



двигунами ММЗ та ЯМЗ



150 к.с.  
250 к.с.

**ММЗ**

1. ДОСТУПНА ЦІНА та ВИСОКА ЯКІСТЬ.

2. ЕКОНОМІЯ ПАЛИВА 15-20% у ПОРІВНЯННІ ІЗ ДВИГУНАМИ ЯМЗ.

3. ВЕЛИКА ПОТУЖНІСТЬ 210 та 250 к.с.

4. ДВИГУН РЯДНИЙ - ЗМЕНШЕНА

ВІБРАЦІЯ та ШУМ.

5. ДВОСТУПЕНЕВА СИСТЕМА

ОЧИСТКИ ПОВІТРЯ.



180 к.с.  
240 к.с.

**ЯМЗ**

## ОБЛАДНАННЯ комбайнів

ДОН-1500, ДОН-1200, ДОН-680, КСК-100, ПОЛІССЯ, КС-6Б, МПУ-150, ХЕРСОНЕЦЬ, НИВА СК-5, СЛАВУТИЧ КЗС-9, MARAL E-281, JUAGUAR 682, J.DEERE, Z-350, TOPLINER 4065/4075, FORTSCHRITT 516/517/524, M.FERGUSON MF-34/36/38/40, DOMINATOR 105/106/108/204, NEW HOLLAN 1550, -66, BIZON 110, -58,



двигунами ММЗ та ЯМЗ



250 к.с.

**ММЗ**

Д-262.2S2 (250 к.с.)

Д-260.4 (210 к.с.)

Д-260.1 (150 к.с.)



240 к.с.

**ЯМЗ**

### ТОВ «АВТОДВІР ТОРГІВЕЛЬНИЙ ДІМ»

м.Харків, (057) 715-45-55, (050) 514-36-04, (050) 323-80-99, (050) 301-28-35

м. Одеса (050) 323-80-99, м. Вінниця (050) 301-28-35, м. Березівка (04856) 2-16-67, м. Тернопіль (050) 302-77-78, м. Сімферополь (050) 514-36-04, м. Київ (050) 302-77-78, м. Кременець (050) 301-28-35, м. Черкаси (050) 514-36-04, м. Мелітополь (050) 514-36-04, м. Миколаїв (050) 323-80-99, м. Суми, м. Конотоп (050) 514-36-04 [avtodvor.com.ua](http://avtodvor.com.ua)

ДОСТАВКА та РОБОТИ по обладнанню у Вашому господарстві