

Доставка та роботи з переобладнання у Вашому господарстві

**СЕРТИФІКОВАНІ комплекти  
для ПЕРЕОБЛАДНАННЯ****ДВИГУНАМИ**  
Мінського  
моторного  
заводу**ММЗ****тракторів****Т-150К, Т-150,  
Т-156, ХТЗ-121/120,  
ХТЗ-160/161/163,  
ХТЗ-17021,  
ХТЗ-17221****210 к.с.**  
**ММЗ****ПЕРЕВАГИ  
МІНСЬКИХ  
ДВИГУНІВ**

1. ДОСТУПНА ЦІНА та ВИСОКА ЯКІСТЬ
2. ЕКОНОМІЯ ПАЛИВА 15-20% у ПОРІВНЯННІ ІЗ ДВИГУНАМИ ЯМЗ
3. ВЕЛИКА ПОТУЖНІСТЬ 210 к.с. та 250 к.с.
4. ДВИГУН РЯДНИЙ - ЗМЕНШЕНА ВІБРАЦІЯ та ШУМ.
5. ДВОСТУПЕНЕВА СИСТЕМА ОЧИСТКИ ПОВІТРЯ.

**250 к.с.****ПОСИЛЕНА КПП  
трактора Т-150К****180 к.с.****ЯМЗ****ТОВ "АВТОДВІР ТОРГІВЕЛЬНИЙ ДІМ"**м.Харків (057) 715-45-55, (050) 323-80-99  
(050) 301-28-35, (050) 514-36-04

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

**АЛЬТЕРНАТИВНІ  
ДВИГУНИ  
зернозбиральних  
КОМБАЙНІВ**

Макаренко Микола Григорович, доцент кафедри «Трактори і автомобілі Харківського національного технічного університету сільського господарства ім. П. Василенка, сільськогосподарський дорадник.



Збирання врожаю зерна зернових, зернобобових, круп'яних та технічних культур є завершальним етапом всього процесу їх вирощування. У структурі загальних витрат на виробництво сільськогосподарських культур збирання займає 31-50% витрат енергії і 45-60% трудових витрат.

Для збирання їх у оптимальні строки необхідно мати відповідний парк сучасної зернозбиральної техніки.

Головним напрямом удосконалення конструкцій зернозбиральних комбайнів і їхніх робочих органів є підвищення продуктивності з одночасною мінімізацією втрат урожаю.

В аграрному виробництві нових комбайнів не вистачає, а наявні - гранично застарілі та спрацьовані.

ЯК КОМПРОМІСНИЙ ВАРІАНТ ДЛЯ ШИРОКО ПОШИРЕНИХ КОМБАЙНІВ ДОН-1500, Є МОДЕРНІЗАЦІЯ КОМБАЙНА ВСТАНОВЛЕННЯМ НОВОГО ДВИГУНА.

Варіантів небагато: ярославський ЯМЗ-238АК та мінський Д-262.2S2. Обидва двигуни мають відповідні характеристики і адаптовані до встановлення на зернозбиральних комбайнах.

**ПРОВЕДЕМО ЇХ ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ПО ОСНОВНИХ СПОЖИВАЦЬКИХ ПОКАЗНИКАХ В РУСЛІ ТЕНДЕНЦІЙ ВДОСКОНАЛЕННЯ КРАЩИХ КОМБАЙНІВ СВІТОВОГО РІВНЯ.**

## Потужність

Використання будь-якої машини в технічному процесі обґрунтовується технологічною доцільністю та економічною ефективністю. **При недостатній потужності двигуна продуктивність комбайна не буде відповідати заданій та не буде забезпечуватись якісне виконання технологічного процесу.**

Аналіз динаміки розвитку комбайнового ринку показав, що за останні роки практично на всіх моделях спостерігається збільшення потужності двигунів, оскільки необхідна потужність забезпечує значне підвищення продуктивності комбайна при якісному виконанні технологічного процесу.

Напрошується думка, що зернозбиральний комбайн з потужним двигуном забезпечить успішне та швидке проведення збиральної компанії. Але при виборі моделі насамперед слід звертати увагу не просто на потужність двигуна, а на збалансованість отриманої потужності та потреби потужності усіх робочих агрегатів та вузлів комбайна (тип молотильно-сепаруючого пристрою, ширина захвату жатки, ємність бункера тощо), бо саме вони значною мірою визначатимуть рівень витрат пального при комбайнуванні. Надто потужний двигун комбайна, без урахування зазначених меж, не зможе повністю реалізувати свої потенційні можливості, що призведе до невиправданого збільшення питомої витрати палива та значно підвищить його ціну.

**Потужність ярославського ЯМЗ-238АК - 240 к. с., мінського Д-262.2S2 - 250 к. с.**

При встановленні даних двигунів на комбайн «Дон» з класичною схемою молотарки, використовуючи залежність, що оптимальна енергонасиченість для забезпечення номінальної продуктивності за мінімального рівня втрат становить близько 27 к.с. для обмолоту 1 кг маси за 1 секунду, отримаємо:

**з ЯМЗ-238АК - 8,89 кг/сек.;**

**з Д-262.2S2 - 9,26 кг/сек.**

Різниця невелика. Однак, іноді саме цієї прибавки і не вистачає для стабільної роботи.

Провівши нескладні арифметичні операції, а саме розділивши ціну двигуна на потужність, отримаємо вартість однієї кінської сили.

**з ЯМЗ-238АК - 622 грн./к. с.**

**з Д-262.2S2 - 456 грн./к. с.**

## Крутий момент

Навантаження на робочі органи комбайна залежить від багатьох факторів: перш за все від урожайності, співвідношення маси соломи і зерна, густоти та висоти хлібостою, рельєфу поля, вологості ґрунту і зерна та ще багатьох чинників, що постійно змінюються і значно варіюють навіть у межах поля. Але для якісного обмолоту колосків, сепарації та очищення зерна з мінімальними втратами відповідні механізми комбайна повинні мати оптимальну робочу швидкість (частоту обертання). Тому комбайновий двигун повинен мати не тільки достатню потужність, а і значний запас крутного моменту для стабільного забезпечення необхідних обертів приводу робочих органів молотильно-сепаруючого пристрою незалежно від рівня навантаження. Саме для реалізації

НАСТУПНА СТОР. →

НАЙБІЛЬШИЙ ДОСВІД ПЕРЕОБЛАДНАННЯ в країнах СНД.

Доставка та роботи з переобладнання у Вашому господарстві

# СЕРТИФІКОВАНІ КОМПЛЕКТИ ДЛЯ ОБЛАДНАННЯ КОМБАЙНІВ

/двигунами **ММЗ**

**Д-262.2S2 (250к.с.),**

**Д-260.7С-576 (250к.с.),**

**Д-260.4 (210к.с.),**

**Д-260.1 (150к.с.)**



**ДОН-1500 (250 к.с.),**

**НИВА СК-5 (150 к.с.),**

**MARAL E-281 (210 к.с.),**

**NEW HOLLAND 1550 (250 к.с.), -66 (210 к.с.),**

**BIZON 110 (210 к.с.), -56 (150 к.с.), -58 (150 к.с.)**

## ПЕРЕВАГИ МІНСЬКИХ ДВИГУНІВ

1. ДОСТУПНА ЦІНА та ВИСОКА ЯКІСТЬ
2. ЕКОНОМІЯ ПАЛИВА 10-20% у порівнянні із двигунами ЯМЗ
3. ВЕЛИКА ПОТУЖНІСТЬ - 250 к.с.
4. ДВИГУН РЯДНИЙ - ЗМЕНШЕНА ВІБРАЦІЯ та ШУМ.
5. ДВОСТУПЕНЕВА СИСТЕМА ОЧИСТКИ ПОВІТРЯ.

/двигунами **ЯМЗ**



**ДОН-1500, ДОН-1200, ДОН-680,**

**КСК-100, ПОЛІССЯ, КС-65,**

**МПУ-150, ХЕРСОНЕЦЬ,**

**СЛАВУТИЧ КЗС-9, Z-350,**

**MARAL E-281, J. DEERE,**

**JUAGUAR 682,**

**TOPLINER 4065/4075,**

**FORTSCHRITT 516/517/524,**

**M. FERGUSON MF 34/36/38/40,**

**DOMINATOR 105/106/108/204,**

**BIZON 110/58/56,**

**NEW HOLLAND 1550/66**

## ТОВ "АВТОДВІР ТОРГІВЕЛЬНИЙ ДІМ"

м.Харків (057) 715-45-55, (050) 323-80-99

(050) 301-28-35, (050) 514-36-04

м. Сімферополь (050) 514-36-04,

м. Кременець (050) 301-28-35, м. Одеса (050) 323-80-99,

м. Вінниця (050) 301-28-35, м. Березівка (04856) 2-16-67,

м. Суми, м. Конотоп (050) 514-36-04,

м. Миколаїв (050) 323-80-99, м. Тернопіль (050) 302-77-78,

м. Мелітополь (050) 514-36-04, м. Київ (050) 302-77-78

м. Черкаси (050) 514-36-04

➔ заданих характеристик для комбайнів використовують спеціальні двигуни, що працюють на стабільних обертах у значному діапазоні навантажень та в умовах стрибкоподібного характеру їх зміни. Це дає можливість комбайну успішно та продуктивно працювати з важкими типами культур, легко піднятися на схили та працювати у важких польових умовах.

**Крутний момент є найважливішим динамічним показником і характеризує тягові можливості двигуна.** Він є сумою результуючих всіх сил - тиску продуктів згоряння палива, тертя, інерції і т.д., помноженого на плече прикладення, яке дорівнює радіусу кривошипа колінчастого валу. А потужність - достатньо умовний параметр, який відображає корисну роботу, що виконується газами в циліндрах двигуна за одиницю часу, за вирахуванням втрат на подолання сил тертя і приведення в дію допоміжних механізмів. Чим більший крутний момент двигуна і, що ще важливіше, чим краще він розподілений по діапазону обертів - тим швидше розганяються робочі органи молотильно-сепаруючого пристрою комбайну і тим більші сили протидії (наприклад, при раптовій подачі більшої кількості хлібної маси) він здатний долати без значного зменшення частоти обертання. Це дає можливість здійснити обмолот з меншими затратами енергії та з мінімальними втратами та пошкодженням зерна.

**Таким чином можна зробити висновок, що потрібен високий крутний момент двигуна в широкому діапазоні обертів колінчастого валу!**

**Крутний момент ЯМЗ-238АК - 932 Н·м  
Д-262.2S2 - 1320 Н·м.**



## ХАРАКТЕР ЗМІНИ КРУТНОГО МОМЕНТУ ДВИГУНА ЗАЛЕЖНО ВІД ОБЕРТІВ

Для подолання сил, що протидіють роботі молотильно-сепаруючого пристрою та рухові комбайну, потрібен більший момент, максимально «зміщений» до мінімальних обертів. Для розгону ж необхідна оптимальна комбінація розподілу крутного моменту по діапазону обертів, величини моменту, і величини максимальної потужності. Відомо, що найбільш об'єктивну оцінку динамічних якостей двигуна можна отримати при аналізі його зовнішньої швидкісної характеристики. Зовнішня швидкісна характеристика є залежністю показників роботи двигуна (потужності, крутного моменту, коефіцієнту наповнення циліндрів, питомої та годинної витрати палива і ін.) від частоти обертання колінчастого валу при незмінному положенні органу керування, який забезпечує максимальну подачу палива в циліндри.

Аналізуючи залежність зміни крутного моменту в зовнішній швидкісній характеристиці двигуна ММЗ Д-262.2S2, помітно,

що максимум крутного моменту приходиться на частоту обертання 1540 об/хв. Тобто, при розгоні молотильно-сепаруючого пристрою, коли потрібно перебороти опір не тільки хлібної маси, а і значних інерційних сил, двигун матиме великий крутний момент. Крім того, при збільшенні навантаження, збільшується відповідно і крутний момент, тяга підвищується.

**Важливим параметром двигуна, який дозволяє оцінити стійкість його режиму при роботі по зовнішній швидкісній характеристиці, є коефіцієнт пристосованості (запас крутного моменту).** Його значення визначається відношенням максимального крутного моменту до номінального, що розвивається двигуном на номінальній потужності при номінальній частоті обертання колінчастого валу. Він у наддувального двигуна Д-262.2S2 значно більший, ніж у безнаддувного ЯМЗ-238АК. **За даними випробувань в УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого запас крутного моменту Д-262.2S2 складає 28%, а в ЯМЗ-238АК – 16%.**

## ЕКОНОМІЧНІСТЬ

Економічність двигуна багато в чому визначається технічним рівнем систем і механізмів дизеля і перш за все досконалістю системи живлення, які забезпечують повноту згоряння палива і перетворення отриманої енергії в крутний момент на колінчастому валу.

Системи подачі палива на порівнюваних двигунах виконані по класичній схемі з розділеним розташуванням паливного насоса і форсунок. **Більш висока повнота згоряння палива у дизеля Д-262.2S2 забезпечується застосуванням турбонадува.** І не простого, а **регульованого.** Перш за все, це дає можливість досягти заданих характеристик силового агрегату при менших габаритах і масі, ніж при застосуванні «атмосферного двигуна». Звідси витікає ще один важливий наслідок: **у турбодвигуна краща паливна економічність.** Адже він **більш компактний і ефективніше витрачає паливо ніж «атмосферний двигун».** У нього менша тепловіддача, насосні втрати і відносні втрати на тертя. Економії палива сприяє також і більший крутний момент при низьких частотах обертання колінчастого валу. Крім того, у турбодвигуна кращі екологічні показники. Менше споживання палива «при інших рівних» означає менші сумарні викиди шкідливих речовин.

Крім того, за рахунок конструктивних особливостей механізмів і систем у **мінського дизеля зменшені внутрішні втрати енергії.**

**Мінський 6-ти циліндровий, рядний, а значить, більш урівноважений комбайновий двигун, при більшій потужності має меншу вагу, більш економічний,** ніж двигун ЯМЗ-238АК. Як показали випробування, проведені в Українському науково-дослідному інституті прогнозування і випробування сільськогосподарської техніки і технологій (УкрНДІПВТ) ім. Л. Погорілого, завдяки газотурбінному регульованому наддуву і проміжному охолодженню повітря, застосуванню сучасних матеріалів і технологій, мінські двигуни є новим сучасним поколінням енергоустановок для комбайнів.

**При роботі комбайнів ДОН на номінальному навантаженні, витрата палива при виконанні однакових робіт у комбайна, обладнаного дизелем Д-262.2S2 на 15-20% менше ніж у такого ж комбайна, обладнаного безнаддувним двигуном ЯМЗ-238АК.**