

НОВИЙ ПОТУЖНИЙ ДВИГУН ДО ТРАКТОРА ХТЗ



Таким чином, замінивши лише двигун, з'являється можливість отримати трактор чи комбайн з кращими характеристиками

Макаренко М.Г., доцент кафедри «Трактори і автомобілі» ХНТУСГ ім. П. Василенка, сільськогосподарський дорадник

Двигун, обладнаний турбокомпресором, як вже не раз згадувалося, має високу питому потужність і крутний момент. Використання трубонаддуву дає можливість досягти заданих характеристик силового агрегату (будь-якої потужності) при менших габаритах і масі, ніж у разі застосування «атмосферного двигуна». Звідси витікає ще один важливий наслідок: у турбодвигуна краща паливна економічність. Адже він більш компактний і навіть при однаковій потужності з «атмосферним двигуном» ефективно витрачає паливо. У нього менша тепловіддача, насосні втрати і відносні втрати на тертя. Економії палива сприяє і більш високий крутний момент, при низьких частотах обертання колінчастого валу.

Мінський 6-ти циліндровий, рядний, а, значить, більш зрівноважений тракторний двигун, при більшій потужності має меншу вагу, більш економічний, ніж двигун ЯМЗ-236М2 (ЯМЗ-236Д). Як показали випробування, проведені в Українському науково-дослідному інституті прогнозування і випробування сільськогосподарської техніки і технологій (УкрНДПВПТ) ім. Л.Погорілого, завдяки газотурбінному регульованому наддуву і проміжному охолодженню повітря, застосуванню сучасних матеріалів і технологій, мінські двигуни являють собою нове сучасне покоління енергоустановок для тракторів і комбайнів. При роботі тракторів ХТЗ на номінальному навантаженні, питома витрата палива у Д-260.4 на 15-20% менша, ніж у безнаддувних двигунів ЯМЗ-236М2, ЯМЗ-236Д.

На цих двигунах використаний найбільш перспективний спосіб підвищення потужності двигуна і зменшення питомої витрати палива — регульований турбонаддув, оскільки використання турбіни з компресором, не вимагає затрат додаткової енергії.

Турбокомпресор забезпечує наддув (подачу під тиском) повітря в циліндри. Він працює за рахунок енергії відпрацьованих газів, яка складає близько 30% від загальної енергії, що виділяється при згорянні палива. У безнаддувних двигунах вона витрачається, а в турбокомпресорі значна частина її використовується для роботи. В результаті, одночасно з підвищенням потужності зменшується питома витрата палива.

Особливість конструкції турбокомпресора дизеля Д-260.4 є його оснащення регульованим тиском наддуву. Застосування регульованого турбокомпресора дозволяє забезпечити необхідний закон зміни тиску наддуву по швидкісній характеристиці двигуна і запобігти надмірному підвищенню частоти обертання ротора турбокомпресора на режимі максимальної потужності. В даній конструкції використовується система регулювання, яка виконана шляхом автоматичного перепуску частини вихлопних газів повз турбіну.

Щоб створити умови для згорання в циліндрах більшої кількості палива, вживають додаткових заходів для збільшення коефіцієнту наповнення. Для цього повітря, що стискається в компресорі, перед подачею його в циліндри двигуна охолоджується в холодильнику, який став невід'ємною частиною більшості двигунів з наддувом. Двигун Д-260.4 оснащений холодильником - інтеркуллером, в якому охолодження наддувочного повітря здійснюється шляхом обдування його зовнішньої ребристої поверхні повітряним потоком. Охолоджувач наддувочного повітря відбирає у всмоктаного повітря тепло (по-

потужність двигуна напряму залежить від кількості спалюваного палива за один робочий цикл. Чим більше палива ми спалюємо, тим більша потужність. Таким чином, найбільш простий спосіб підвищення потужності двигуна — збільшення розміру циліндрів або їх кількості для можливості спалювання збільшеної кількості палива. Однак, природа так влаштована, що значна частина приросту потужності тут же буде втрачатися на тертя і витрату палива на одиницю потужності стрімко зростає.

Техніко-економічні характеристики як трактора, так і всього машинно-тракторного агрегату в цілому, перш за все залежать від двигуна. Потрібно щоб двигун не просто «крутив колеса», а мав показники, які відповідають сучасним вимогам до енергозасобів.

вітря охолоджується з 70-90 °С практично до температури навколишнього середовища), що збільшує його щільність і, тим самим, відповідно, потужність двигуна.

Приблизні розрахунки показують, що пониження температури наддувочного повітря на 10° дозволяє збільшити його густину приблизно на 3%. Це, у свою чергу, дозволяє збільшити потужність двигуна приблизно на такий же відсоток, так що, наприклад, охолодження повітря на 33° дасть збільшення потужності приблизно на 10%.

З другого боку, охолодження повітряного заряду приводить до пониження температури на початку такту стиску і дозволяє реалізувати ту ж потужність двигуна при зменшеному ступені стиску в циліндрі. Наслідком цього є зменшення температури відпрацьованих газів, що позитивно позначається на зменшенні теплового навантаження деталей камери згорання.

Зменшення ступеня стиску у дизеля Д-260.4 до 15 і зменшення розмірів турбіни покращують типово слабкі сторони двигуна з турбонаддувом, а саме: дозволяють збільшити крутний момент при низьких частотах обертання колінчастого валу і скоротити час виходу на новий режим роботи при різкому прискоренні. Обидва ці чинники для двигуна з наддувом в експлуатаційних умовах мають велике значення таке ж, як і досягнення високої питомої потужності, оскільки трактор буде легко долати навантаження без перемикавання на нижчу передачу.

Спостереження підтверджують, що при встановленні турбонаддувочного двигуна Д-260.4 на тракторах типу Т-150К (ХТЗ-170) істотно підвищується питома потужність, покращується пріємистість, навіть на низьких обертах двигуна (оскільки такі двигуни мають значний запас крутного моменту). Його експлуатація має більш високу паливну економічність, а робота супроводжується меншим викидом токсичних речовин у відпрацьованих газах.

При роботі турбокомпресора чим більше відпрацьованих газів потрапляє в турбіну, тим швидше вона обертається і тим більше додаткового повітря надходить в циліндри і тим вище потужність. Ефективність цього рішення в порівнянні, наприклад, з приводним нагнітачем в тому, що на «самообслуговування» наддуву витрачається зовсім небагато енергії двигуна — всього 1,5%. Річ у тому, що ротор турбіни одержує енергію від вихлопних газів не за рахунок їх сповільнення, а за рахунок їх охолодження — після турбіни вихлопні гази йдуть як і раніше швидко, але більш холодні. Крім того, затрачувана на стиснення повітря дармова енергія підвищує ККД двигуна. Та і можливість зняти з меншого робочого об'єму велику потужність означає менші втрати на тертя, менша вага двигуна (і машини в цілому).

Досвід господарств, які вже експлуатують трактори ХТЗ з мінськими двигунами Д-260.4, оснащених турбокомпресорами показує, що за день роботи на оранці економиться до 40-50 літрів дизпалива в порівнянні з тракторами, обладнаними двигунами ЯМЗ, при виконанні однакових робіт.

Крім того, трактор з мінським, більш потужним (210 к.с.) двигуном, оре 10 га поля за той же час, за який трактор з двигуном ЯМЗ-236 оре тільки 8 га такого ж поля, тобто із використанням двигуна ММЗ продуктивність трактора зростає на 20%. ■