

1. Баженов Ю.В. Оценка работоспособности антиблокировочной тормозной системы (АБС) по нормативам технического регламента с использованием устройства для измерения скорости колеса / Ю.В. Баженов, М.Ф. Кунин // БТИ. – 2011. – № 12(198).
2. Маковецкая-Абрамова О.В. Оценка достоверности идентификации АТС по методу многомерного анализа с использованием теории статистических решений Неймана-Пирсона / О.В. Маковецкая-Абрамова, М.Ф. Кунин // Техничко-технологические проблемы сервиса, 2012. – №2(20).
3. Кунин М.Ф. Датчик для измерения давления в приводе тормозов без разгерметизации / М.Ф. Кунин, Ю.В. Баженов // Актуальные проблемы эксплуатации автотранспортных средств: Материалы Международной научно – практической конференции – Владимир: Изд. ВЛГУ, 2011. – 0,25 п.л.

УДК 534.647:621

### **ВДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДІВ І ЗАСОБІВ ТЕХНІЧНОГО ДІАГНОСТУВАННЯ ТУРБОКОМПРЕСОРІВ ДВИГУНІВ МОБІЛЬНОЇ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ТЕХНІКИ**

Латій О.М., студент гр. ЗМ2/1маг

Миколаївський національний аграрний університет  
Науковий керівник к.т.н., доц. Марченко Д.Д.

#### *Анотація*

Розроблено методику розрахунку граничних по теплонапруженості двигуна значень ККД турбокомпресора. Розроблено засіб діагностичного контролю параметрів функціонування ТКР по частоті обертання ротора.

#### *Annotation*

A technique for calculating the thermal efficiency of the engine for the values of the turbocharger efficiency is developed. The means of diagnostic control of the parameters of the TCR functioning is developed on the rotor rotation frequency.

Концепція розвитку сучасної мобільної сільськогосподарської техніки передбачає збільшення потужності їх двигунів при зниженні витрат палива і викидів в атмосферу продуктів згорання. Для досягнення поставлених цілей автотракторної двигуни оснащуються турбокомпресорами (ТКР), охолоджувачами надувного повітря, акумуляторними системами подачі палива, електронними елементами управління і вбудованими системами самодіагностики.

Система газотурбінного наддуву (ГТН) автотракторних дизелів в класичному її конструктивному виконанні складається з двигуна, турбіни і компресора. Між турбіною і компресором має місце механічна зв'язок, а між турбіною і двигуном - газова. При відносно простій конструктивною схемою і нескладному принципі дії ТКР, визначення його технічного стану в процесі експлуатації є непростим завданням. Несправності в будь-якому з елементів, поступово розвиваються в процесі експлуатації і зовні помітно не виявляються, на певних режимах роботи можуть привести до відмови турбокомпресора, або двигуна в цілому.

Складність діагностування турбокомпресора визначається багатьма причинами. По-перше, показники ефективності функціонування ТКР в експлуатації залежать як від технічних і режимних характеристик двигуна, так і самого турбокомпресора. По-друге, до цих пір практично відсутні надійні інструментальні засоби контролю технічного стану турбокомпресора в експлуатації. Визначення найбільш інформативних функціональних параметрів турбокомпресора, встановлення їх граничних значень, розробка методів і засобів їх контролю є першорядним при технічному сервісі двигунів мобільної сільськогосподарської техніки.

Метою проведення експериментів з'явилася перевірка результатів теоретичних досліджень, встановлення закономірностей зміни показників роботи ТКР і двигуна в умовах регуляторної характеристики двигуна Д-245-35.

Випробування проводилися на лабораторній установці з використанням обкатного-гальмівного стенду КІ-5543 ГОСНИТИ (рис. 1).

В процесі експериментів вимірювалися такі параметри ТКР і двигуна: тиск і температура повітря на вході в компресор, тиск і температура газу на вході в турбіну, тиск і температура наддувочного повітря, тиск і температура газу після турбіни, частота обертання валу ТКР і двигуна, витрата палива.



Рис. 1. Вимірювальна система з вивчення показників роботи системи наддуву, встановлена на двигуні Д-245-35 і ТКР-6.1 з використанням обкатного-гальмівного стенду КІ 5543 ГОСНИТИ

В процесі випробувань застосовувалося як стандартне, так і спеціально створені.

Зокрема, були розроблені додаткові апаратні і програмні засоби, які дозволяють проводити необхідні розрахунки і вести накопичення статистичної інформації.

Обробка проводилася в програмі для ЕОМ «Програма визначення технічного стану турбокомпресора».

Вимірювальна система для температур будувалася на основі інтелектуальних датчиків, що складаються з термопар і модулів ZET 7020 TermoTC-CAN (рис. 2), які здійснювали перетворення сигналу з датчиків в значення температури.

В процесі експериментів вимірювалися такі параметри ТКР і двигуна: тиск і температура повітря на вході в компресор, тиск і температура газу на вході в турбіну, тиск і температура наддувочного повітря, тиск і температура газу після турбіни, частота обертання валу ТКР і двигуна, витрата палива.

В процесі випробувань застосовувалося як стандартне, так і спеціально створені.

Отримані значення температури передавалися по протоколу Modbus по інтерфейсу CAN. Використання інтелектуальних датчиків не вимагає настройки вимірювальних каналів. Інтелектуальний термоперетворювач опору ZET 7020 TermoTC-CAN внесений до реєстру засобів вимірювальної техніки під № 52802-13.



Рис. 2. ZET 7020 ТермоТС-CAN інтелектуальний термодатчик термопари с интерфейсом CAN)

Для контролю частоти обертання застосовувався датчик власної конструкції (рис. 3).



Рис. 3. Пристрій вимірювання частоти обертання валу ТКР

Викладене вище дозволяє констатувати, що в процесі функціонування автотракторного двигуна є можливість відслідковувати інформацію про працездатність ТКР, контролюючи його функціональні параметри: ККД турбокомпресора і частоту обертання ротора ТКР.

*Література:*

1. Иншаков А. П. Автоматизированный комплекс для диагностирования систем наддува воздуха в двигателях МЭС / А. П. Иншаков, А. Н. Кувшинов, И. И. Курбаков // Тракторы и сельхозмашины. – 2012. – № 10. – С. 16 – 18.
2. Иншаков А. П. Способ диагностирования системы воздухоподачи тракторного дизеля / А. П. Иншаков, И.И. Курбаков, А. Н. Кувшинов // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2014. – №3. – С. 67 – 71.
3. Эксплуатационная надежность опытных деталей и узлов турбокомпрессоров ТК-34Н 11С Л.В. Вилинецкий, Д.Я. Перельман, Н.К. Бабаев и др. // Тр.Ташкент. ин-та инж. ж.-д.трансп. - 1970. - С. 115-121.
4. Арестов В. А. Исследование эксплуатационной надежности турбокомпрессоров тепловозных дизелей: Дис. канд.тех.наук / В. А. Арестов. - Москва, 1976. – 184 с.
5. Карпов Л.Н. Двигатели с турбонаддувом / Л.Н. Карпов, И.Л. Лютов, В.С. Гаврилов. - М.: Транспорт, 1971. – 280 с.

6. Межеріцкий А.Д. Турбокомпрессоры систем наддува судовых дизелей / А.Д. Межеріцкий. -Л. : Судостроение, 1986. – 248 с.

УДК 621.318.4

## УДОСКОНАЛЕННЯ СПОСОБІВ ЗОВНІШНЬОГО РИХТУВАННЯ КУЗОВНИХ ПАНЕЛЕЙ АВТОМОБІЛІВ

Незнамов С.М., студент гр. ЗМ2/1маг

Миколаївський національний аграрний університет  
Науковий керівник к.т.н., доц. Марченко Д.Д.

### *Анотація*

Визначено закономірності протікання процесів у полі одновиткового циліндричного соленоїда, що враховують вплив магнітної проникності металу і варіацію робочої частоти. Вони дозволяють застосувати електромагнітні технології в галузі зовнішнього рихтування сталевих кузовних панелей легкових автомобілів.

### *Annotation*

The regularities of processes in the field odnovytkovoho cylindrical solenoid, taking into account the impact permeability and metal working frequency variation. They allow you to use electromagnetic technology in straightening steel outer body panels of cars.

Основні сучасні способи рихтування, такі як холодне та гаряче рихтування; метод усунення вм'ятин з використанням тимчасових зачепів (рис. 1, а). Більш докладно розглянуто магнітно-імпульсне притягання (рис. 1, б), як операцію, актуальну у безконтактному рихтуванні кузовних панелей автомобілів. На основі ефекту магнітно-імпульсного притягання тонкостінного металу розроблюються нові варіанти конструкцій інструментів зовнішнього рихтування. Так, при зниженні робочої частоти імпульсу струму, силовий вплив магнітного поля призводив до притягання ділянки рівної поверхні кузовної панелі до індуктора-інструмента та утворення на ній вм'ятини сферичної форми. Тобто, це вже не відомий в традиційній магнітно-імпульсній обробці металів тиск на оброблюваний об'єкт.



а  
б  
Рис. 1. Технології ремонту кузова легкового автомобіля:  
а – PDR-рихтування; б – зовнішнє безконтактне рихтування