

температури в камері згоряння, а також вплив конвективних та радіаційних процесів.

Але недоліком її використання є те, що використовуються емпіричні дані для конкретних умов роботи двигуна. Це означає, що її точність залежить від коректності підбору коефіцієнтів C_1 і C_2 , які можуть змінюватися в залежності від типу двигуна та умов його експлуатації. Ці коефіцієнти можуть вимагати додаткового підбору в залежності від конкретної конструкції двигуна та вживаного палива, що обмежує її універсальність.

Спираючись на результати проведених раніше численних експериментів існує можливість провести порівняльну оцінку формул Аннанда та Вошні через відсутність інформації про похибки розрахунку кількості тепла, що було передано до стінок циліндру [3]. Це порівняння є важливим напрямком подальших досліджень.

1. Schechter M. (1999). New cycles for automobile engines, SAE Technical Paper 1999-01-0623.

2. Kawtaradse R.S. (1988). Zur Berechnung der Temperaturfelder fur Bauteile des Dieselmotor, Schniffbauforschung.

3. Кабанов О.М. Вибір методики розрахунку процесу тепловіддачі в газовому двигуні з іскровим запалюванням / О.М. Кабанов // Автомобільний транспорт: зб. наук. пр. – 2012. – Вип. 30. – С. 96–102.

УДК 621.43

ВИГОТОВЛЕННЯ ВИПУСКНОГО КОЛЕКТОРУ ДО ДВИГУНА БМВ М54В30, ДЛЯ ПІДВОДУ ВІДПРАЦЬОВАНИХ ГАЗІВ ДО ТУРБІННОГО КОЛЕСА

Пашков Вадим Геннадійович, студент,

Харківський національний автомобільно-дорожній університет,
e-mail: motocrosspart@gmail.com, ORCID: 0009-0007-4113-6798

Авраменко Андрій Миколайович, пров. наук. співр.¹, професор²,

1 - Інститут енергетичних машин і систем ім. А.М. Підгорного НАН України,

2 - Харківський національний автомобільно-дорожній університет
e-mail: an0100@ukr.net, ORCID: 0000-0001-8130-1881,

Круговий Андрій Олегович, аспірант

Харківський національний автомобільно-дорожній університет,
e-mail: zrt@ukr.net, ORCID: ORCID 0009-0007-4114-5771

Розглянуто шляхи форсування двигуна з індексом М54, який вироблявся концерном BMW з 2000-2006 рік.

Проведене форсування рядного шестициліндрового двигуна, встановлений турбокомпресор, посилені шатуни, ковані поршні, доопрацьовані канали головки блока циліндрів, встановлені розподільні вали нової

конструкції з розширеними фазами, інтеркулер надувного повітря, форсунки збільшеної продуктивності, сучасна система керування двигуном з можливостями змінювати параметри та налаштування будь яких показників в реальному часі.

Стисла технічна характеристика базового (атмосферного двигуна M54B30) наведена – в таблиці.

Таблиця - Стисла технічна характеристика базового двигуна

№	Параметр	Значення	Од. вим.
1	Робочий об'єм	2979	см ³
2	Номінальна потужність	170	кВт
3	Літрова потужність	57,06	кВт/л
4	Частота обертання колінчастого валу (на номінальному режимі)	5900	хв ⁻¹
5	Максимальний крутний момент	300	Нм
6	Частота обертання колінчастого валу (на режимі максимального крутного моменту)	3500	хв ⁻¹

Для підвищення потужності на досліджуваній двигун було встановлено турбокомпресор Garrett gtx3071r gen 2.

При проектуванні двигуна з індексом M54 (потужністю 231 к.с.) конструкторами було закладено можливість подальшого збільшення його потужності.

Як приклад, це обумовлюється кованим колінчастим валом з противагами, що в сучасному автомобілебудуванні є дуже великою рідкістю.

Такий колінчастий вал витримує навантаження на режимі з потужністю в 1000 к.с., що було доведено різними світовими тюнінг-ательє. Цей рядний шестициліндровий двигун є одним з найкращих продуктів концерну BMW, про що свідчить список 10 найкращих двигунів AutoWorld та Ward's протягом 2001—2003 років.

При нормальному своєчасному обслуговуванні цей двигун має ресурс до 400 тис. км пробігу без капітального ремонту.

Мета роботи – розглянути шляхи по збільшенню потужності двигуна до рівня 600 к.с за допомогою турбонагнітача. Виготовлення випускного колектору оригінальної конструкції, вибір компонентів двигуна для забезпечення зазначеної потужності.

Викладення основного матеріалу

Для наочної демонстрації запропонованого підходу було розглянуто автомобіль BMW 3-ї серії 2002 року випуску, з індексом E46 (купе) з двигуном M54B30.

Для встановлення турбонагнітача на двигун M54B30, потрібно побудувати випускний колектор, для підводу відпрацьованих газів до турбінного колеса.

Першим пунктом поставленої задачі був вибір місця, та розташування турбокомпресора в моторному відсіку.

Для даної моделі турбонагнітача GARETT GTX 3076, було вибране місце зверху мотору, в правій частині від клапанної кришки.

Для виготовлення колектору були виготовлені фланці для головки циліндрів, та фланець, який стикується з гарячою частиною турбіни.

Відводи мають кут 90 градусів і зовнішній діаметр 42 мм, товщину стінки 2 мм з нержавіючої сталі AISI 304.

Наступним етапам було закріплення та примірка турбіни відносно головки циліндрів, та закріплення фланців в моторному відсіку.

На базі отриманих розмірів (під час натурального геометричного моделювання) був виготовлений кондуктор, в якому жорстко закріплювалася конструкція, яка була перенесена для подальшої роботи. Етапи виготовлення випускного колектора наведено на рисунку 1.



Рисунок 1 - Етапи виготовлення випускного колектора

Для виконання подальшого процесу зведення 6 труб в один канал, були виготовлені сегменти з кутами нахилу 15, 30 та 45 градусів, після чого було виконано фізичне моделювання геометрії випускного колектору.

Після збірки колектору, всі стики зварювалися аргано-дуговою сваркою.

Після завершення зварювання фланці під впливом великої температури зазнали деформації.

Для того щоб відновити привалочну поверхню фланців, колектор було закріплено в шліфувальний станок для обробки поверхонь (Рисунок 2).



Рисунок 2 – Привалочна поверхня випускного колектора

Додатково в колектор були змонтовані 6 термопар, для подальшого вимірювання температури відпрацьованих газів на різних режимах навантаження.

Вигляд передньої частини автомобіля, після встановлення випускного колектору та турбонагнітача наведено на рисунку 3.



Рисунок 3 - Вигляд передньої частини автомобіля, після встановлення випускного колектору та турбонагнітача

Однією з ключових проблем після збільшення літрової потужності двигуна є забезпечення певного моторесурсу при суттєвому збільшенні рівня теплового та механічного навантаження на деталі та вузли двигуна. Як відомо, зі зростанням рівня форсування – зростає максимальний тиск згоряння, внутрициліндрова температура та, відповідно температура відпрацьованих газів

Рівень температур деталей камери згоряння, в першу чергу поршня на випускних клапанів, теж збільшується, по майже лінійній залежності, що

потребує впровадження конструктивних та технологічних рішень з поліпшення умов їх роботи.

Висновки

- Найпоширеніший спосіб форсування атмосферного двигуна відбувається шляхом встановлення турбонагнітача, після чого автомобіль може відповідати сучасним стандартам потужності.
- Виготовлений випускний колектор оригінальної конструкції, який вмонтований в моторний відсік автомобіля BMW E46.
- Ремонтопридатність розглянутого двигуна є найбільшою перевагою, порівняно з сучасними моделями двигунів, таких як, наприклад, двигун БМВ B58B30 де поршнева група є одноразовим компонентом - немає можливості механічного відновлення.

УДК 502/504:712.4:711.435

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ЗЕЛЕНИХ НАСАДЖЕНЬ МІСТА

Прокопенко Наталія Вікторівна, канд.. біол.. наук, доцент кафедри
Екології

Харківський національний автомобільно-дорожній університет
e-mail: natvikpro08@gmail.com, ORCID: 0000-0002-2783-2777

Свашенко Антон Андрійович, здобувач третього рівня
Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Актуальність дослідження зумовлена постійною необхідністю вдосконалення видового складу зелених насаджень міста, що пов'язано зі змінами клімату, появою нових видів рослин, підвищенням вимог до характеристик вітрозахисту та декоративності зелених насаджень.

Метою роботи є дослідження структури та асортименту зелених насаджень міської території.

Об'єктом дослідження є зміни асортименту видів рослин в зелених насадженнях.

Предметом дослідження є оптимізація асортименту звидів рослин, що входять до складу зелених насаджень території міст.

В роботі наведено можливі комбінації видів дерев та чагарників, що формують зелені насадження міст.

Створення зелених насаджень має важливе місце в системі заходів щодо поліпшення характеристик навколишнього середовища в місті. В населених місцях ці насадження здійснюють багато функцій: захисну, розділювальну, декоративну. Будучи бар'єром між проїжджою частиною і тротуарами, деревостани захищають пішоходів від дії вітру, прямої сонячної інсоляції; знижують рівень шуму, газоподібних забруднювачів.