

Виконано гідравлічний розрахунок системи охолодження двигуна КамАЗ-740.10 для визначення оптимальних параметрів системи, зокрема, кількості трубок в радіаторі, їх діаметру, швидкості потоку рідини.

За результатами розрахунку встановлено наступне:

– режим руху рідини в систем охолодження турбулентний, $Re = 15685 \dots 145607$;

– зі збільшенням кількості трубок в радіаторі $n = 10 \dots 400$ шт. зміна основних параметрів в системі охолодження відбувається найбільш інтенсивно при $n = 10 \dots 100$ шт.; зі зростанням n всі процеси змінюються в меншій мірі;

– у вказаному діапазоні $n = 10 \dots 100$ шт. при зростанні кількості трубок значення швидкості потоку рідини в радіаторі зменшується $w = 6 \dots 12$ м/с, що пояснюється зростанням площі живого перетину еквівалентного трубопроводу радіатора практично у 8,85 разів (від $A_B = 0,1154$ м² до $A_B = 1,1368$ м²). При цьому гідравлічний діаметр трубок радіатора зменшується в 4,2 рази.

Грицюк Александр Васильевич, д.т.н., профессор кафедры ДВС, dthkbd@ukr.net, Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет

Ельмин Максим Александрович, магистрант, lprrtdk8ssl@gmail.com

КОЛИЧЕСТВЕННАЯ ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ СРЕДНЕСТАТИСТИЧЕСКОГО ЧАСТОТНОГО РЕЖИМА НАГРУЖЕНИЯ АВТОМОБИЛЬНОГО ДИЗЕЛЯ НА ВЫБОР СХЕМЫ ОРГАНИЗАЦИИ СМЕСЕОБРАЗОВАНИЯ

При проектировании автомобильных дизелей в украинских реалиях предлагается исходить из хорошо известного принципа разумной достаточности, который является реальной альтернативой глобальной оптимизации. Этот принцип, конечно же, не может противостоять одержимости тех, кто уже запрещает въезд легковых и грузопассажирских автомобилей с дизельной силовой установкой на улицы европейских городов. Но, справедливости ради, эту одержимость так же не останавливают ни сотни тысяч расчетных и экспериментальных исследований, направленных на обеспечение оптимальных топливно-экономических и экологических показателей, ни невероятная сложность реализованных конструктивных решений, которые не могли не отразиться на стоимости современного автомобильного дизеля.

Разумную достаточность можно продемонстрировать на примере проведения расчетного исследования по определению влияния частотных режимов нагружения автомобильного дизеля на выбор схемы организации

смесеобразования. Именно последняя определяет конструктивные решения при проектировании головок цилиндров и механизмов газораспределения, которые являются сложнейшими элементами двигателя внутреннего сгорания.

В настоящей работе одним из независимых факторов расчетного ортогонального плана второго порядка для четырех переменных, которые варьируются на трех уровнях, является типовая компоновочная проработка головки цилиндра (рис.1), определяющая схему организации смесеобразования [1]. Все эти схемы достаточно хорошо освоены практикой мирового двигателестроения. Одна из самых сложных схем, а именно четырехклапанная головка цилиндров с центральным расположением форсунки, была реализована в конструкциях быстроходных авиационных дизелей еще в 30-х годах прошлого столетия [2].

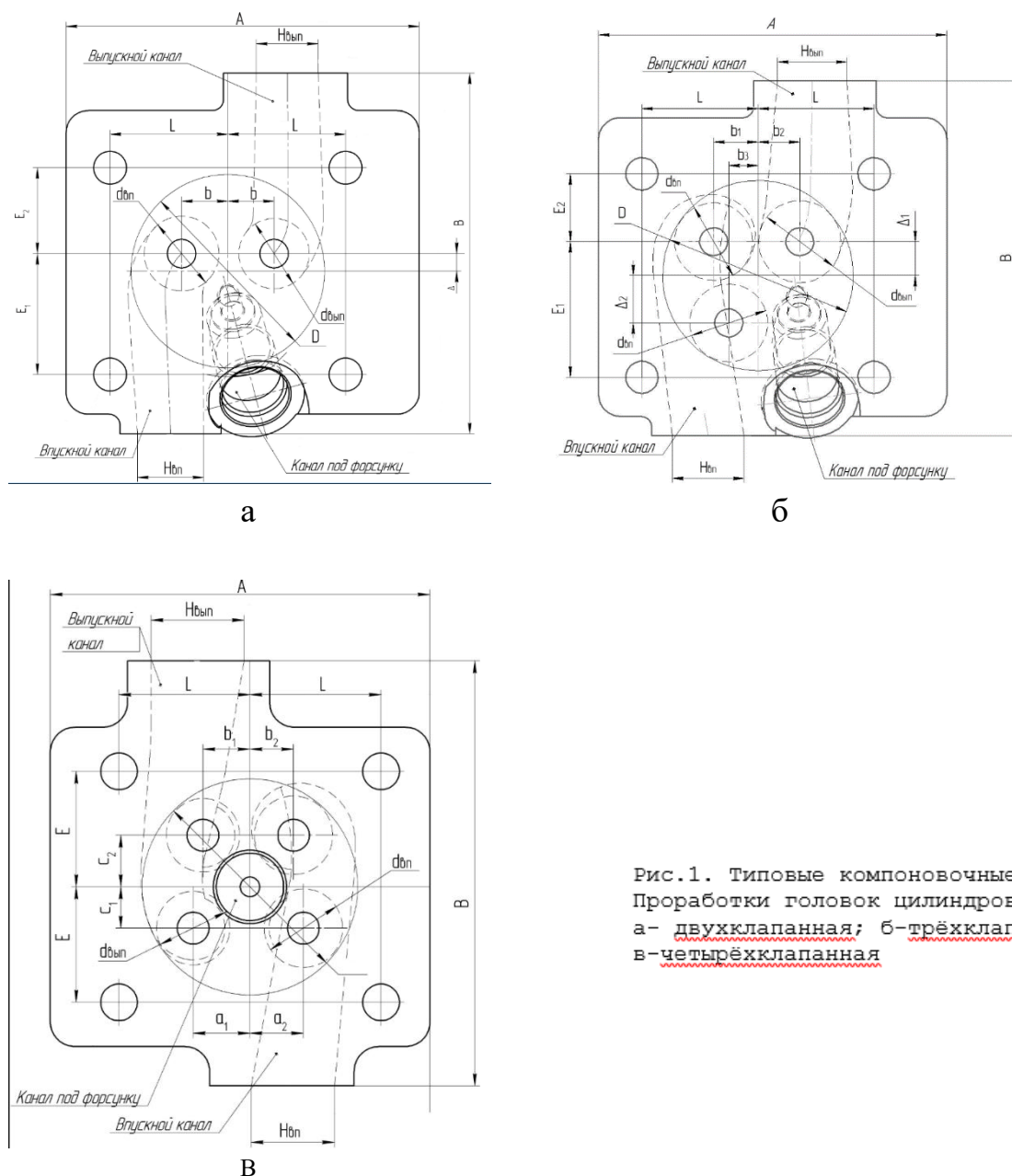


Рис.1. Типовые компоновочные Проработки головок цилиндров :
 а- двухклапанная; б-трёхклапанная;
 в-четырёхклапанная

В качестве трёх остальных независимых переменных выбраны: степень сжатия (ϵ), давление наддува (P_H) и частота вращения коленчатого вала (n_{KB}).

Интересом исследования явился оптимальный для каждого сочетания переменных факторов параметр нагружения дизеля на каждой из расчетных частот вращения при формировании его внешней скоростной характеристики, а именно среднее эффективное давление (P_e). Расчет и оптимизация приведены для конкретных конструктивных решений дизелей серии ДА10 государственного проекта “Слобожанский дизель” [3] с использованием программы Simcenter Amesim фирмы Siemens в версии 2019 года. В результате выполнения данной работы (рис.2 и 3) показано, что при вполне современных уровнях P_e , достигаемых при $\epsilon=17,8$ и $P_H=0,28$ МПа, применение достаточно сложной схемы организации смесеобразования (четыре клапана на цилиндр) является разумно достаточным с точки зрения исключительно мощностных показателей только для сверхскоростных автомобилей со среднестатистическим частотным режимом нагружения дизеля выше 3600 мин^{-1} .

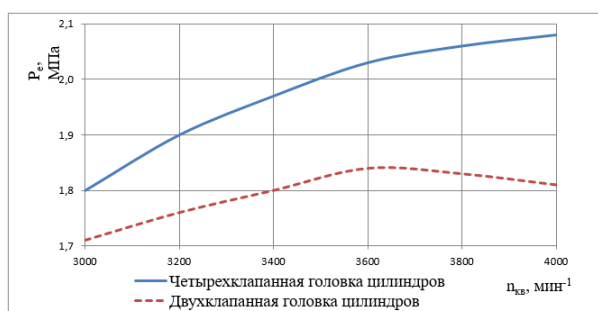


Рис.2. Линии расположения оптимальных P_e дизеля серии ДА10 при разных схемах организации смесеобразования

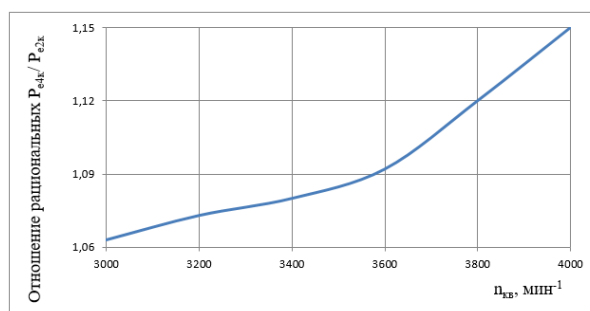


Рис.3. Эффективность использования четырехклапанной головки цилиндров при разных частотных режимах нагружения дизеля серии ДА10.

При классическом использовании автомобиля в качестве транспортного средства получившее широкое распространение чрезмерное усложнение головки цилиндров и механизма газораспределения дизеля в украинских реалиях не оправдано.

Литература

1. Грицюк А.В. Теоретические основы и практические методы создания высокооборотного малолитражного дизеля многоцелевого назначения: Автореф. дис. на соиск. науч. степени доктора техн. наук: – Харьков : НТУ”ХПИ”, 2010. – 39 с.

2. Марченко А.П., Рязанцев М.К., Шеховцов А.Ф. Двигуни внутрішнього згоряння: Серія підручників у 6 томах. Том 1. Розробка конструкцій форсованих двигунів наземних транспортних машин. – Х.: "Прапор", 2004. – 384 с.

3. Абрамчук Ф.І. Техніко-економічне обґрунтування необхідності державної підтримки у виконанні інноваційно-інвестиційного проекту: Розроблення та впровадження у виробництво малолітражного автомобільного дизеля потужністю 100-175 к.с. подвійного призначення (Слобожанський дизель) : монографія / Ф.І. Абрамчук, С.О. Альохін, М.Л. Белов та ін. : за ред. Ф.І. Абрамчука, О.В. Грицюка, І.А. Дмитрієва. – Харків: ХНАДУ, 2012. – 164 с.

Гутаревич Ю.Ф., д.т.н., професор, Національний транспортний університет, Київ, Україна

Сирота О.В., к.т.н., доцент, Національний транспортний університет, Київ, Україна

ВПЛИВ МЕТОДУ РЕГУЛЮВАННЯ ПОТУЖНОСТІ НА ЕКОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ ТА ПАЛИВНУ ЕКОНОМІЧНІСТЬ ДВИГУНА З ІСКРОВИМ ЗАПАЛЮВАННЯМ

Метод регулювання потужності відключенням групи циліндрів є найбільш ефективним методом поліпшення паливної економічності сучасних багатоциліндрових бензинових двигунів. При відключенні групи циліндрів збільшується навантаження на працюючі циліндри, що дає змогу покращити показники робочого процесу, зменшити насосні втрати та збільшити ефективний ккд двигуна.

На кафедрі "Двигуни і теплотехніка" Національного транспортного університету проводяться дослідження експериментальної системи для відключення циліндрів, яку можна використовувати на серійних двигунах [1]. Відключення циліндрів здійснюється без зміни системи газообміну, що зменшує ефективність методу, але значно спрощує переобладнання двигунів.

Експериментальні дослідження двигуна 6Ч 9,5/6,98 (Opel C30 LE) з експериментальною системою живлення з комбінованим методом регулювання потужності (КМРП) проводили в циклах розгін-уповільнення при зміні навантаження, відповідно швидкісній характеристиці гальмівного стенду. Час циклу розгін-уповільнення $t_{\text{ц}}$ змінювався від 4 с до 8 с. Замір витрати палива здійснювали за десять циклів розгін-уповільнення за час $t_{\text{зар}}=10 \cdot t_{\text{ц}}$. Розгін двигуна обумовлювався зміною положення дросельної заслінки в певних межах для отримання заданого крутного моменту і частоти обертання, однакових для циклів розгін-уповільнення за різних методів регулювання потужності.