

Афонін Валентин Миколайович, засновник, Приватна фірма «ПРОМЕНЕРГО»
Воробйов Дмитро Володимирович, головний конструктор, Приватна фірма
«ПРОМЕНЕРГО»

Кульбачний Євген Іванович, студент, Харківський національний автомобільно-
дорожній університет, kulbasniy@gmail.com

ВИБІР РАЦІОНАЛЬНИХ ПАРАМЕТРІВ ВПУСКНОГО ТРАКТУ ДЛЯ ПОЛІПШЕННЯ УМОВ НАПОВНЕННЯ ЦИЛІНДРІВ ДИЗЕЛЯ

Особливістю V-подібних двигунів, зокрема 6-ти циліндрових, є проблема повітропостачання останніх циліндрів, яка в експлуатації призводить до зниження коефіцієнту наповнення циліндрів свіжим повітрям, зниженням потужності двигуна та погіршенням їх техніко-економічних та екологічних показників.

Одним з підходів до вирішення цієї проблеми є модернізація впускної системи дизельного двигуна шляхом встановлення додаткового повітряного трубопроводу, який сполучає впускні колектори та дозволяє поліпшити умови наповнення крайніх циліндрів (лівого та правого рядів).

Розвиток сучасних програмних комплексів, зокрема для чисельного моделювання в'язкої турбулентної течії у нестационарній тривимірній постановці, дозволяє на принципово новому рівні досліджувати процеси течії повітря у впускній системі ДВЗ та на основі отриманих даних розробляти рекомендації з удосконалення конструкції системи повітропостачання.

В роботі розглянуто процес течії повітря у впускному колекторі V-подібного дизельного двигуна 6Ч 15/15.

Для проведення дослідження була сформована геометрія та проточна частина штатного та варіантів модернізованого впускного колектора. Описані граничні умови та проведено розрахунок у нестационарній тривимірній постановці.

Геометрія проточної частини штатного впускного колектора наведена на рисунку 1, а модернізованого – на рисунку 2.

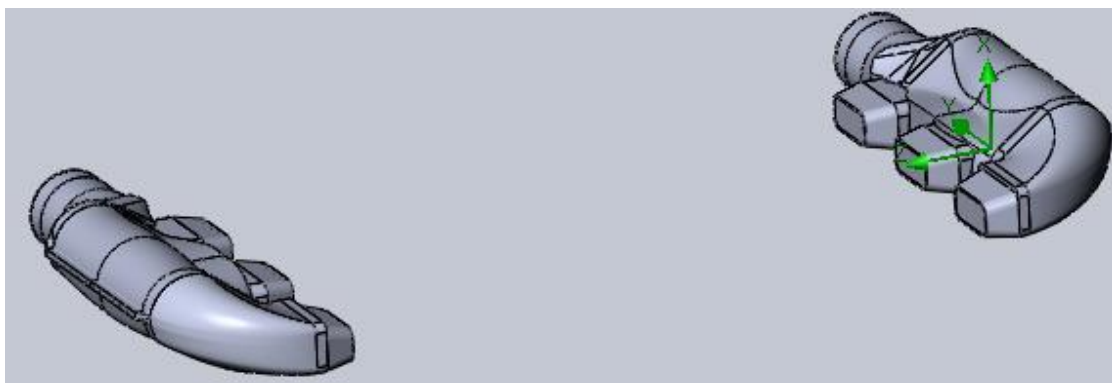


Рисунок 1 – Геометрія проточної частини штатного впускного колектора

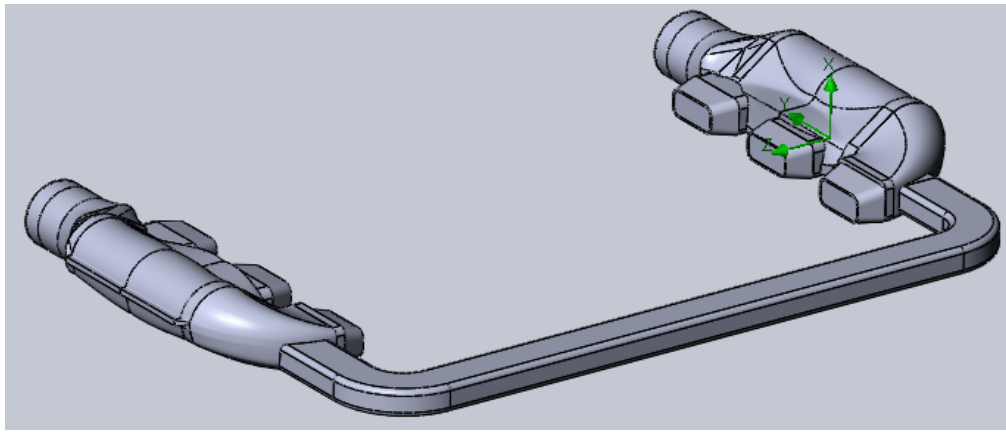


Рисунок 2 – Геометрія проточної частини модернізованого впускного колектора

Далі була сформована початкова розрахункова сітка, яка описує геометрію проточної частини штатного та варіантів модернізованого впускного колектора, представлена на рисунку 3.

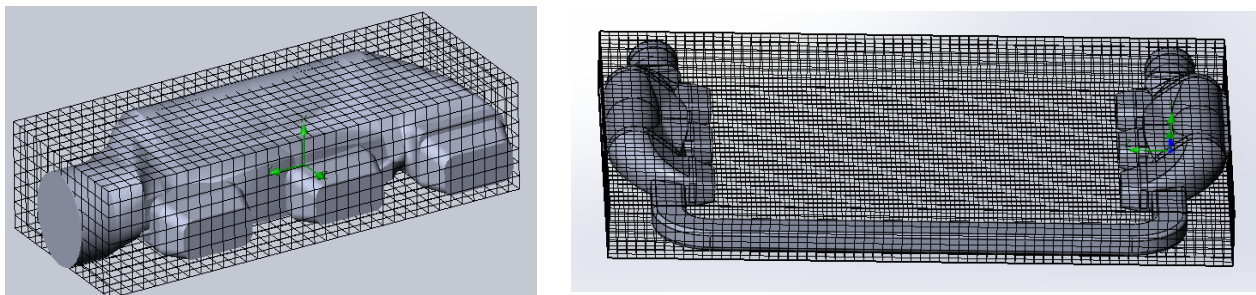


Рисунок 3 – Розрахункова сітка

Для опису граничних умов на вході у впускний колектор задавався тип граничних умов – параметри навколишнього середовища (тиск та температура), а на виході – коливання тиску, яке виникає при відкритті-закритті впускних клапанів (було отримано залежність за результатами розрахунку робочого процесу з урахуванням процесу газообміну).

Пульсації тиску на виході задавалися з урахуванням порядку роботи циліндрів (1Л-1П-2Л-2П-3Л-3П).

За результатами розрахункового дослідження оцінено зміну швидкостей та тиску повітря в процесі течії у проточній частині впускних колекторів штатної та модернізованої конструкції й пульсації тиску на вході у впускні колектори при роботі двигуна на режимі номінальної потужності.

Встановлено, що використання з'єднуючого патрубку між ділянками впускних колекторів 3Л та 3П циліндрів є найбільш ефективним та дозволяє збільшити витрату повітря в середньому на 5-9%.