

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

КАФЕДРА АВТОМОБІЛІВ ТА ТРАНСПОРТНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ

Магістерська кваліфікаційна робота

Дослідження впливу характеристик розпилювача форсунок на показники дизеля автомобілів товариства з обмеженою відповідальністю «Автотранспортне підприємство – 2004» міста Кропивницького в процесі експлуатації

Керівник:

к.т.н., ст. викл. Галушак О.О.

Розробив:

студент групи 1АТ-18м Антонюк В.Г.

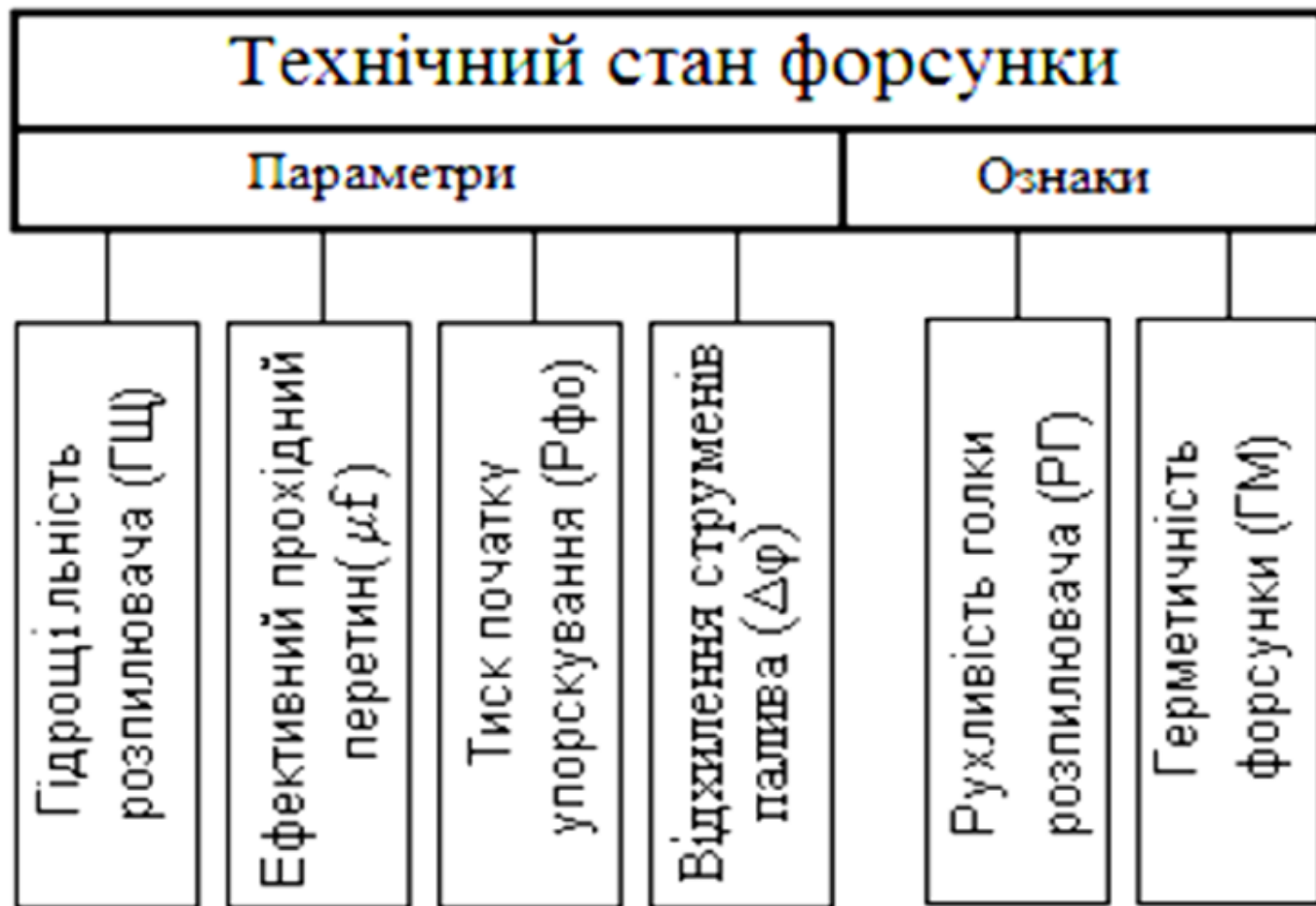
Вінниця, ВНТУ, 2020.

- **Метою** даної роботи є підвищення довговічності дизельної паливної апаратури двигунів автомобіля КамАЗ.
- Для реалізації поставленої мети в магістерській роботі вирішуються наступні **задачі**:
- Провести аналіз функціонування ТОВ "АТП-2004" м. Кропивницького.
- Проаналізувати умови роботи, причини спрацювання деталей форсунок дизельних двигунів, а саме розпилювачів
- Теоретично обґрунтувати закономірності зміни характеристик розпилювача, що впливає на технічний стан двигуна
- Теоретично проаналізувати конструктивні варіанти розпилювачів дизельних форсунок та їх вплив на забезпечення процесу розпилювання палива.
- Провести вибір розпилювачів для оцінки впливу геометрії проточної частини на формування струменів палива та параметрів потоку. Змоделювати течію палива в проточній частині розпилювача форсунки.
- Розробити технологічний процес діагностики та регулювання дизельних форсунок. Розробити, розрахувати та обґрунтувати будову та принципи роботи стенду для діагностики форсунок.

- **Об'єкт дослідження.** Форсунки дизельних двигунів вантажних автомобілів.
- **Предмет дослідження.** Вплив конструктивних варіантів розпилювачів дизельних форсунок на забезпечення процесу розпилювання палива.

- **Наукова новизна отриманих результатів полягає в наступному:**
- Встановлено, що для інтенсифікації сумішеутворення необхідно забезпечити найбільшу турбулізацію палива в проточній частині розпилювача. Для поліпшення якості процесів розпилювання палива і сумішеутворення запропоновано варіант розпилювача форсунки з виконаними на хвостовику голки додатковими гідравлічними опорами.
- **Практична цінність:** Розрахункові дослідження серійного розпилювача дизеля типу ЯМЗ-236 і дослідного розпилювача по варіанту № 2, проведені з використанням розробленої методики, дозволили виявити переваги дослідного розпилювача по варіанту № 2 з підрізуванням частини хвостовика голки серійного розпилювача, розташованої нижче за посадочний діаметр, і з горизонтальним кільцевим уступом, виконаним вище за посадочний діаметр. По мірі турбулізації потоку палива і показникам процесу паливоподачі досвідчений розпилювач по варіанту № 2 має ряд переваг в порівнянні з серійним розпилювачем. Окрім того, що його використання приводить до підвищення тиску впорскування палива, збільшується і турбулізація потоку (турбулентна кінетична енергія). Висока турбулентність потоку палива на виході з розрахункової області проточної частини дослідного розпилювача приводить до інтенсифікації розпилювання, швидкого розпаду струменя в камері згорання дизеля і поліпшенню показників розпилювання палива і сумішеутворення.

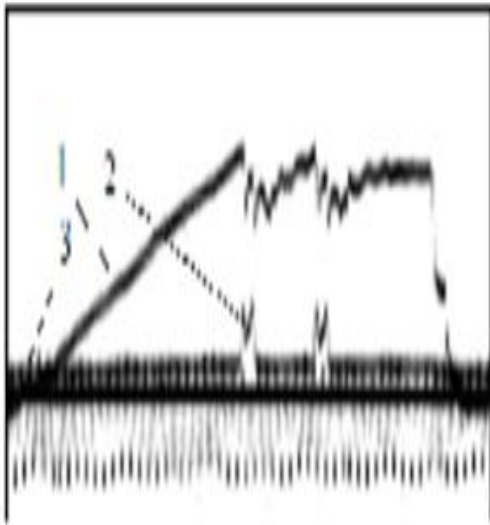
ПАРАМЕТРИ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ ФОРСУНКИ



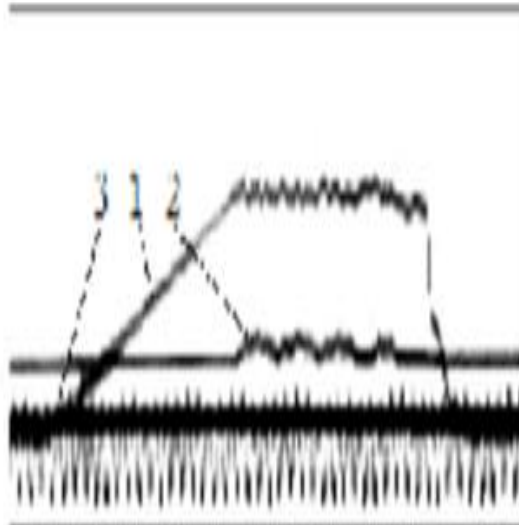
ОСЦИЛОГРАМИ ПРОЦЕСІВ ПАЛИВОПОДАЧІ ПРИ 33 УПОРСКУВАНЬ ЗА ХВИЛИНУ:

а) – розпилувач «хороший»; б) – розпилувач «середній»; в) –
розпилувач «поганий»;

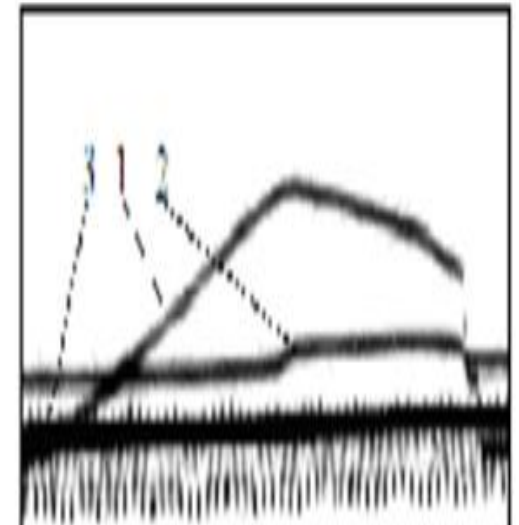
1- тиск у форсунки; 2- підйом голки; 3- позначка часу



а)



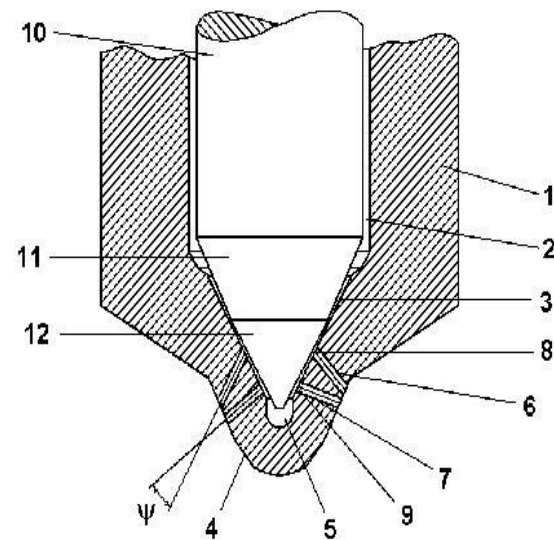
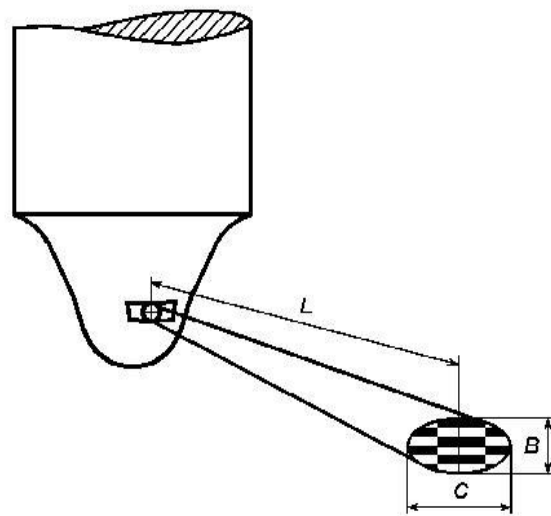
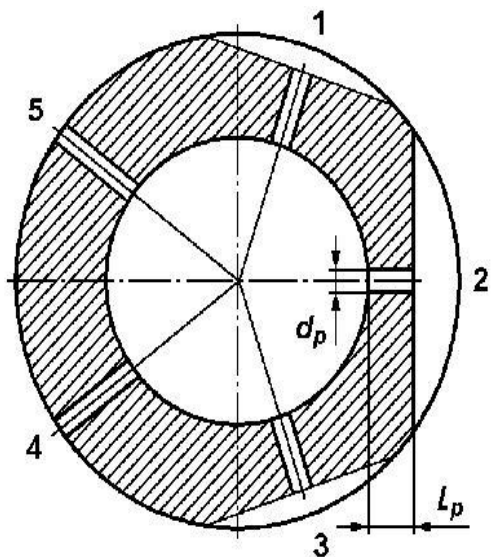
б)



в)

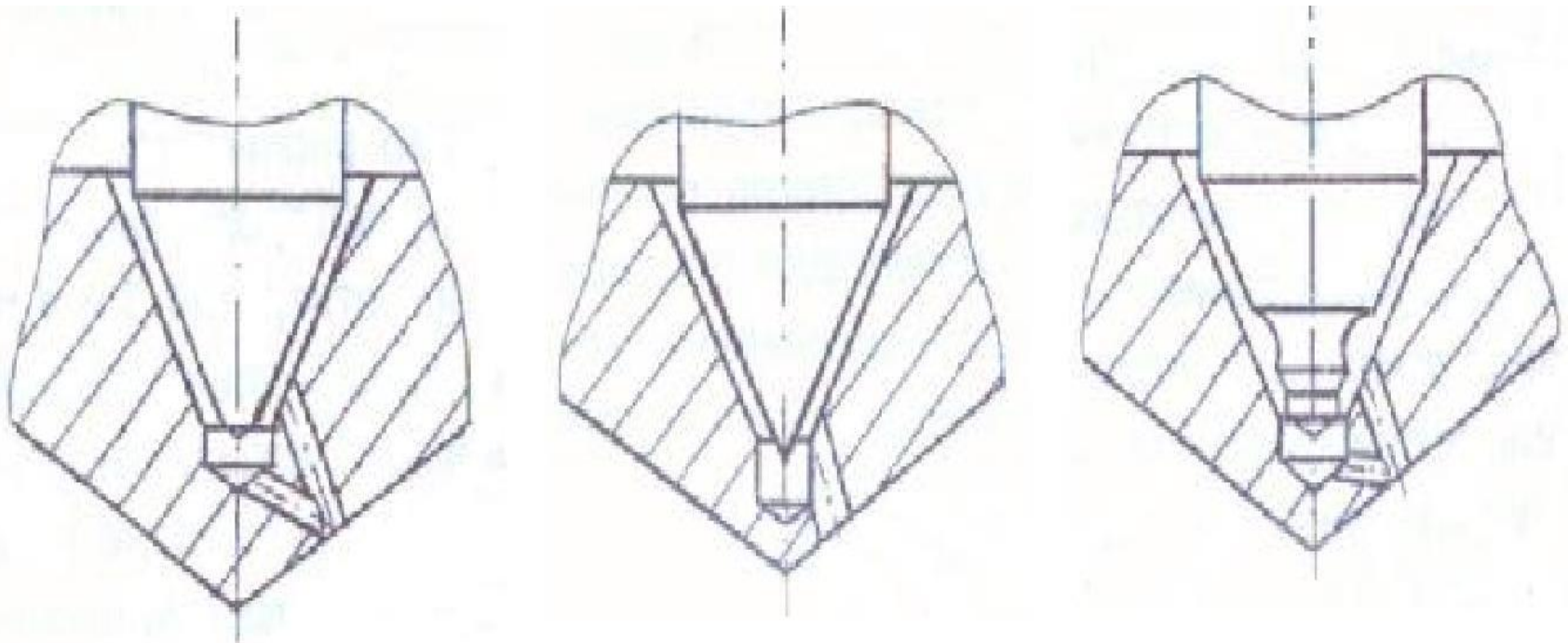
КОНСТРУКТИВНІ ВАРІАНТИ РОЗПИЛЮВАЧІВ, ЩО ЗАБЕЗПЕЧУЮТЬ ВДОСКОНАЛЕННЯ ПРОЦЕСУ РОЗПИЛЮВАННЯ ПАЛИВА

а - з розпилюючими отворами різної довжини; б - з канавками, виконаними на носці розпилювача; в - з розпилюючими отворами, що формують пересічні струмені.



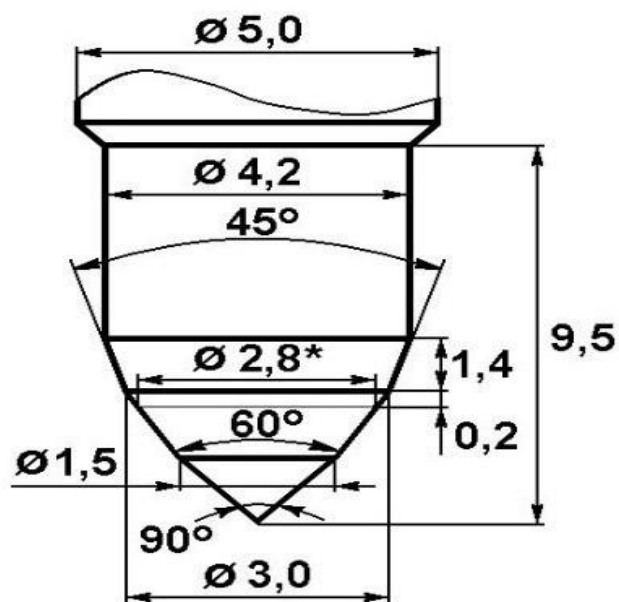
КОНСТРУКТИВНІ ВАРІАНТИ РОЗПИЛЮВАЧІВ, ЩО ЗАБЕЗПЕЧУЮТЬ ВДОСКОНАЛЕННЯ ПРОЦЕСУ РОЗПИЛЮВАННЯ ПАЛИВА

а - з пересічними розпилюючими отворами; б - з єдиним розпилюючим отвором з вхідною кромкою розташованою одночасно і на конічній замочній поверхні корпусу розпилювача, і в підголковій порожнині; в - з пересічними розпилюючими отворами і з профільованою проточкою, виконаною на голці розпилювача

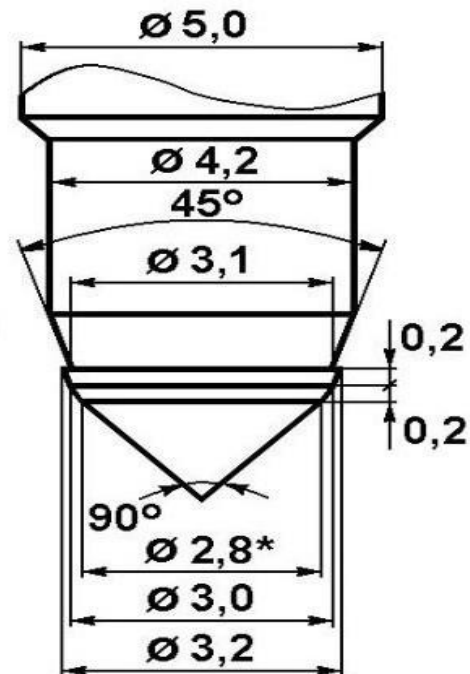


КОНСТРУКТИВНІ СХЕМИ НОСКА ГОЛКИ РОЗПИЛЮВАЧА

а - серійний розпилувач типу 236-1112110 виробництва ЯМЗ по варіанту №1; б- дослідний розпилувач по варіанту №2

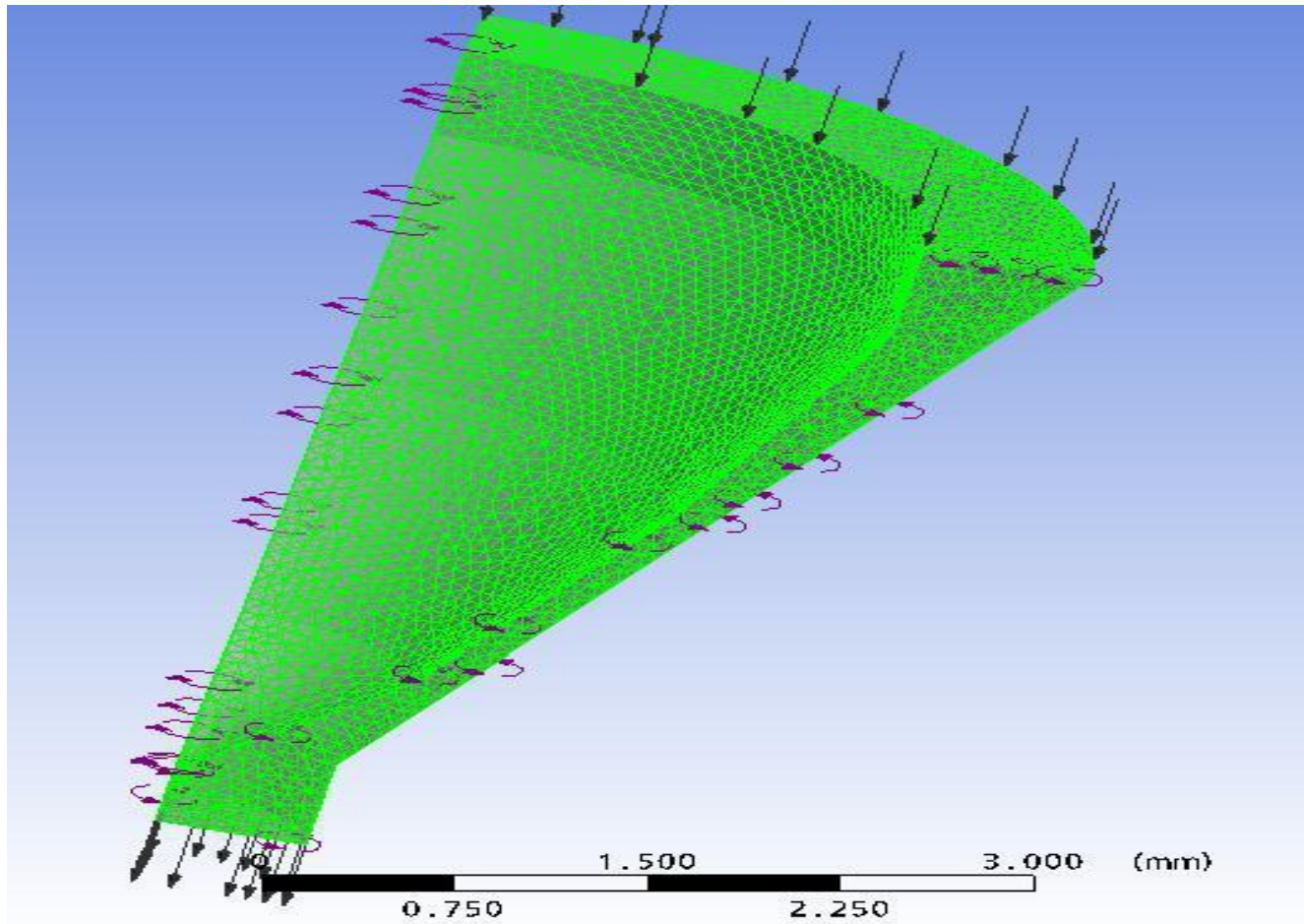


а



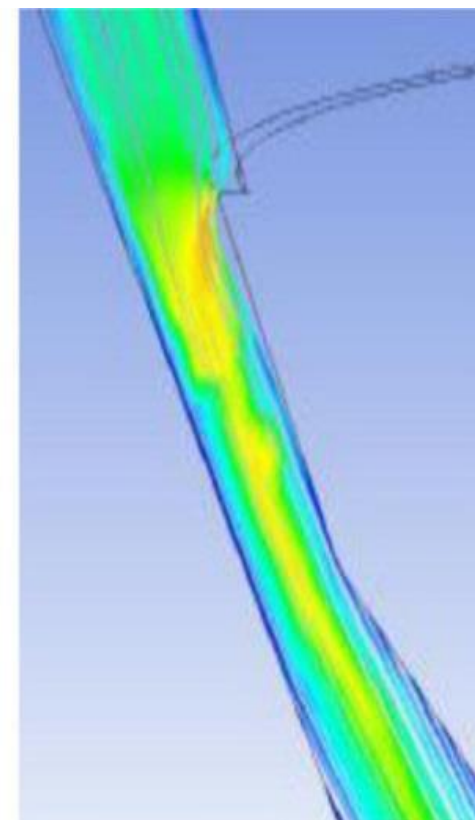
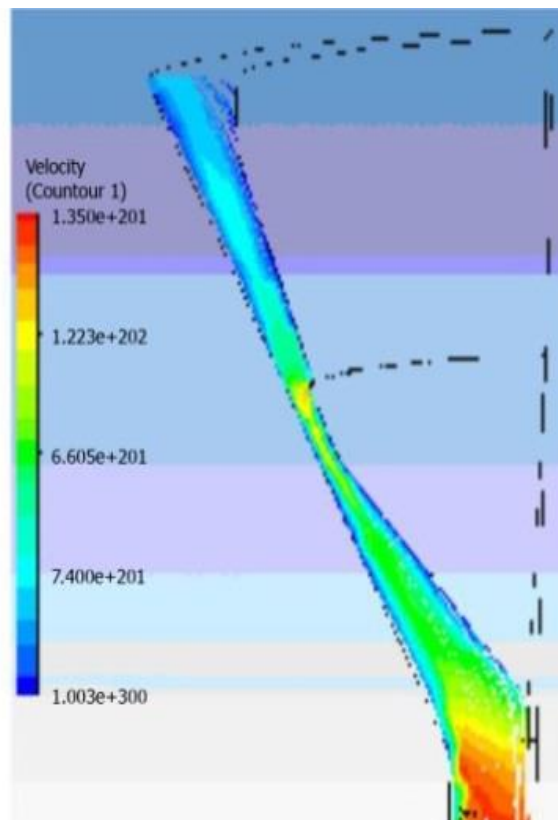
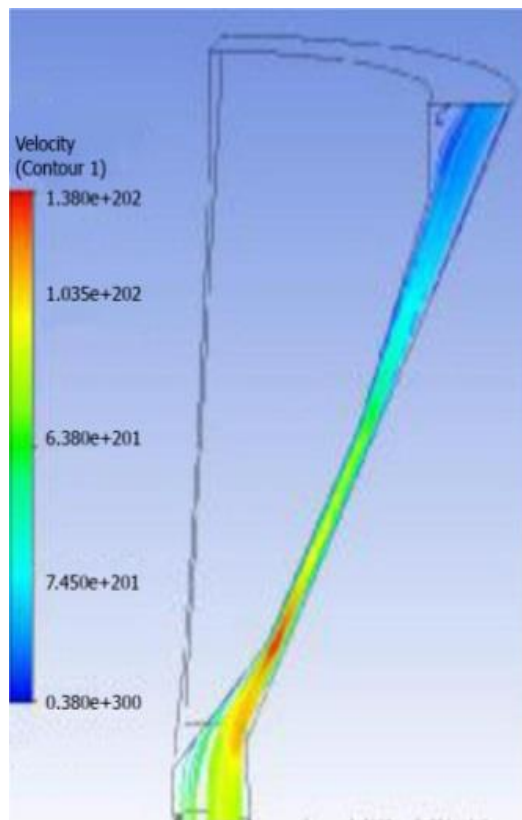
б

РОЗРАХУНКОВА ОБЛАСТЬ ПРОТОЧНОЇ ЧАСТИНИ РОЗПИЛЮВАЧІВ ФОРСУНКИ



ПОЛЯ ШВИДКОСТЕЙ ПОТОКУ ПАЛИВА В ПРОТОЧНИХ ЧАСТИНАХ РОЗПИЛЮВАЧІВ ФОРСУНКИ:

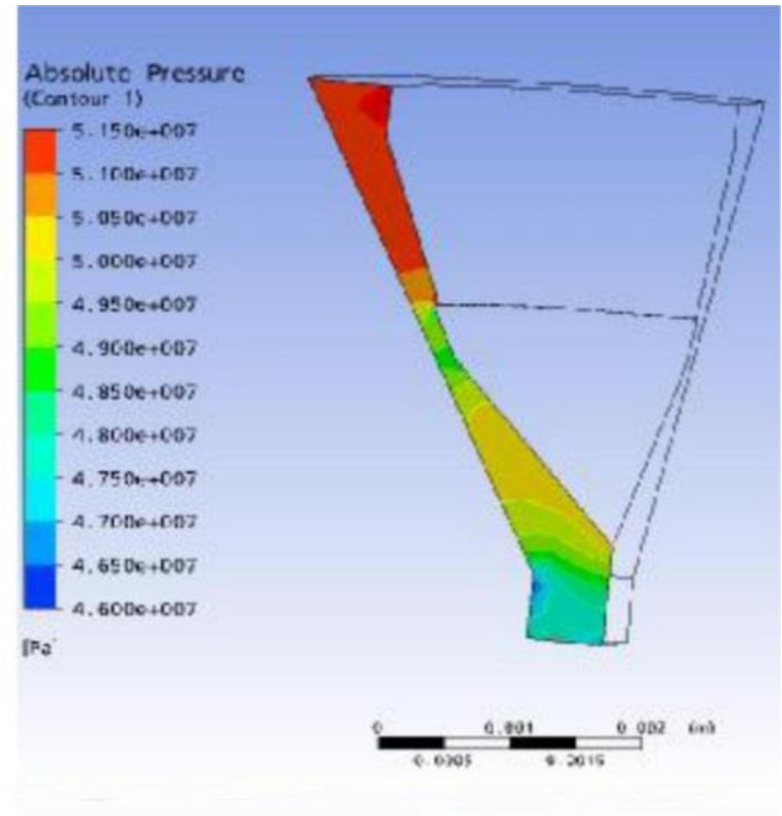
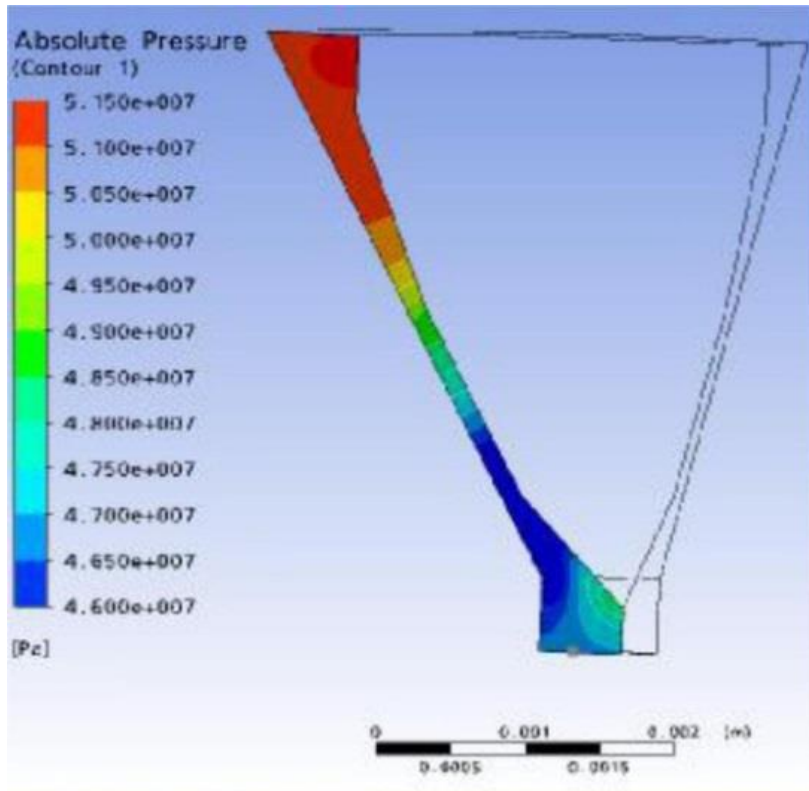
а - серійний розпилювач б - дослідний розпилювач; в - область гідравлічного
опору дослідного зразка (збільшено)



РОЗПОДІЛ ТИСКІВ ПАЛИВА В ПРОТОЧНИХ ЧАСТИНАХ РОЗПИЛЮВАЧІВ ФОРСУНКИ:

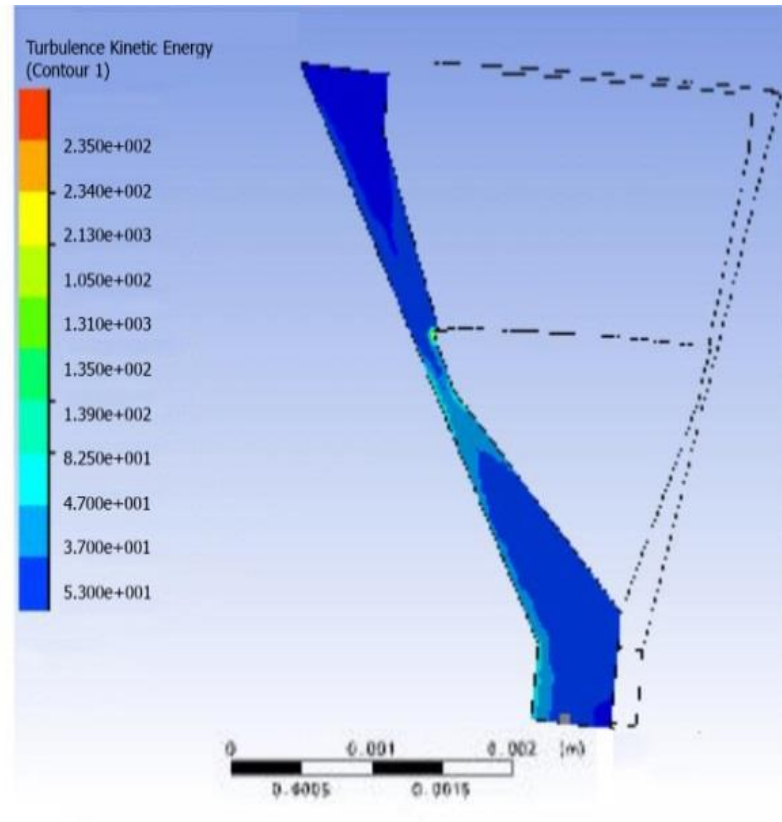
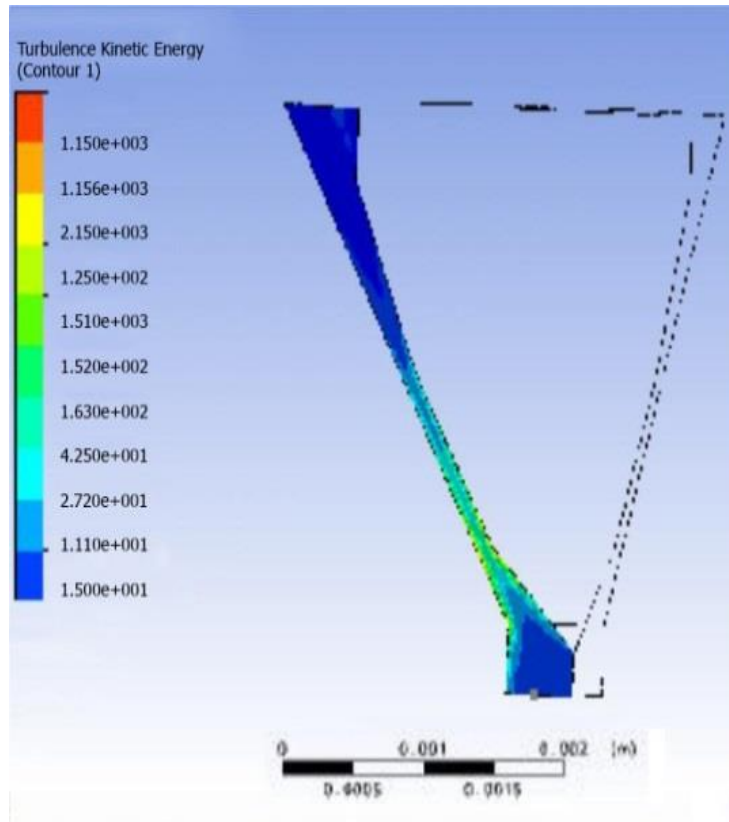
а - серійний розпилювач;

б - дослідний розпилювач



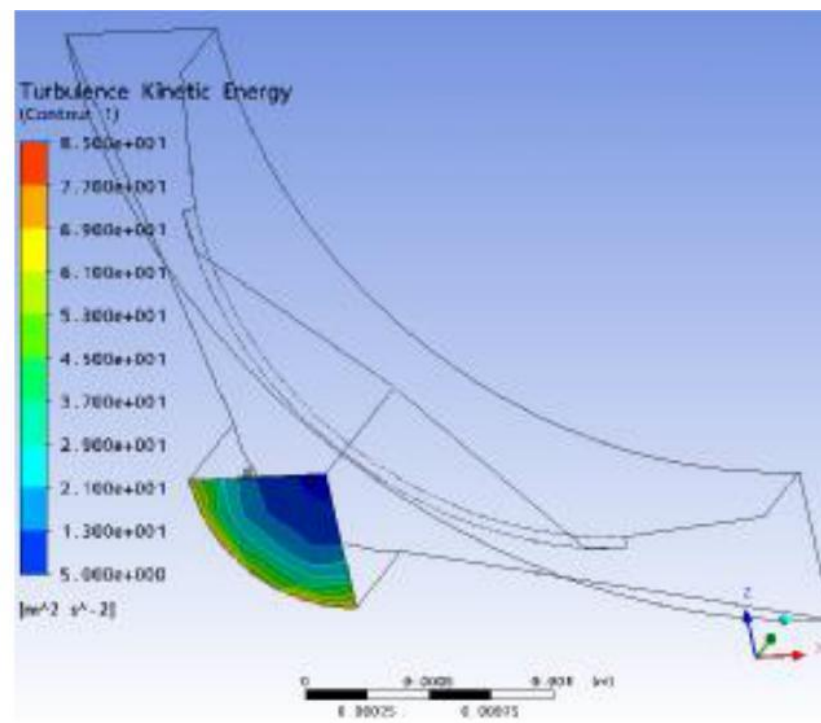
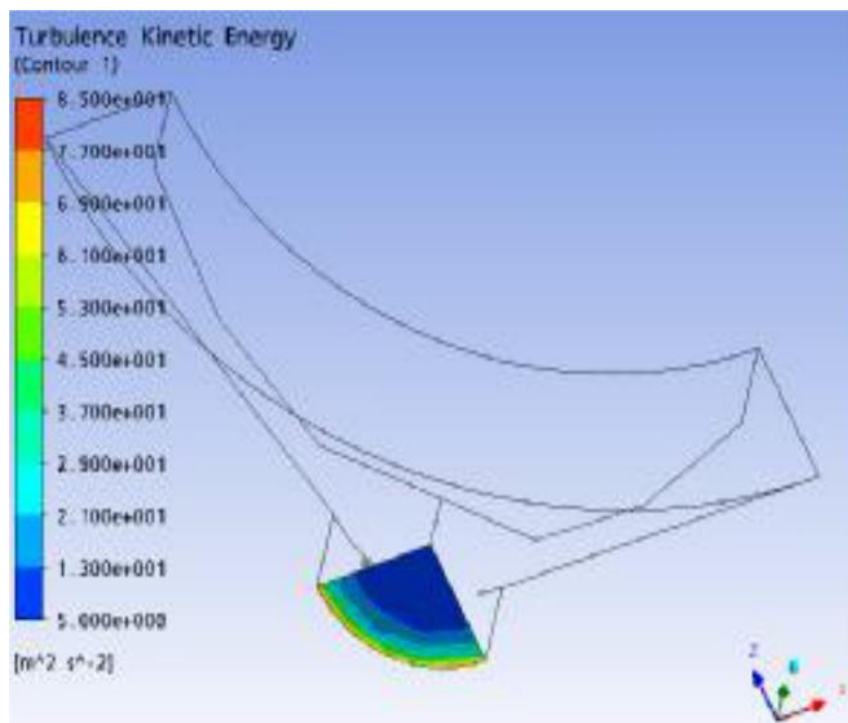
ЗНАЧЕННЯ ТУРБУЛЕНТНОЇ КІНЕТИЧНОЇ ЕНЕРГІЇ ПОТОКУ ПАЛИВА В ПРОТОЧНИХ ЧАСТИНАХ РОЗПИЛЮВАЧІВ ФОРСУНКИ

а - серійний розпилювач; б – дослідний розпилювач



РОЗПОДІЛ ТУРБУЛЕНТНОЇ КІНЕТИЧНОЇ ЕНЕРГІЇ В ПЕРЕРІЗІ ПОТОКУ НА ВИХОДІ З РОЗРАХУНКОВОЇ ОБЛАСТІ (У КОЛОДЯЗІ РОЗПИЛЮВАЧА) ПРОТОЧНИХ ЧАСТИН РОЗПИЛЮВАЧІВ ФОРСУНКИ

а - серійний розпилювач; б - дослідний розпилювач



ВИСНОВКИ

1. Описано структуру управління АТП, проведено аналіз виробничої бази та сформовано загальну структуру ТОО Р паливної апаратури дизеля.

2. Виявлено, що найбільше кількість простоїв транспортних засобів (25-35%) відбуваються в наслідок несправності агрегатів паливної апаратури підчас їх експлуатації, з яких нерівномірність подачі між форсунками 15-25%.

3. Сформовано основні параметри працездатності форсунок: гідрощільність, ефективний сумарний переріз, тиск початку впорскування, відхилення струменів палива від заданого напрямку, рухливість голки форсунки.

4. Доведено залежність прохідного перерізу соплових отворів розпилювача форсунки від часу напрацювання в мотогодинах та вплив цього фактору на зменшення ефективності потужності дизеля.

5. З використанням програмних продуктів Ansys змодельовано течію палива в розпилювачі та описано її модель руху в турбулентному режимі.

6. Проведено розрахунок виробничої програми підприємства за кількістю видів технічних дій, режимів роботи підприємства і річних фондів часу робітників робочого поста і обладнання. Сформовано річного плана-графіка технічного обслуговування і капітального ремонту автомобілів.

7. Проведено складання технологічних карт на діагностики та регулювання форсунок вантажних автомобілів.

8. Описано призначення і область застосування проектованого стенду. Проведено вибір електродвигуна, розрахунки діаметра кулачкового вала, зварного з'єднання, вибір підшипників кочення.

9. Описано технологічний процес на паливному посту. Проведено розрахунок і підбір технологічного обладнання, площ виробничих приміщень, силової електроенергії, пари і палива.

ДЯКУЮ

ЗА

УВАГУ!