

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХЕРСОНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ ЕКОНОМІКИ І МЕНЕДЖМЕНТУ
КАФЕДРА ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ТА ПРОФЕСІЙНОЇ ОСВІТИ**

**МЕТОДИКА ВИКЛАДАННЯ ТЕМИ «МЕХАНІЗМ
ГАЗОРОЗПОДІЛУ» З ПРЕДМЕТА «СПЕЦІАЛЬНА ТЕХНОЛОГІЯ»
У ЗАКЛАДАХ ПРОФЕСІЙНО-ТЕХНІЧНОЇ ОСВІТИ**

Кваліфікаційна робота

на здобуття ступеня вищої освіти «бакалавр»

Виконав: студент 4 курсу, групи 12-402
спеціальності 015.18 Професійна освіта
(Технологія виробництва і переробки
продуктів сільського господарства)

Освітньо-професійної програми Професійна
освіта (Технологія виробництва і переробки
продуктів сільського господарства)

Вакуленко Олександр Олександрович

Керівник д.п.н., професор Барбіна Є.С.

Рецензент: к.т.н., доцент Якимчук Д.М.

Херсон – 2020

ЗМІСТ

ВСТУП	3
РОЗДІЛ 1. Теоретичні основи викладання теми «Механізм газорозподілу» з предмета «Спеціальна технологія»	5
1.1. Особливості конструкції та діагностування механізму газорозподілу двигунів.....	5
1.2. Методика формування технічних понять з предмета «Спеціальна технологія» шляхом використання інтерактивних методів навчання.....	18
РОЗДІЛ 2. Застосування у навчальному процесі ЗПТО розробленої методики викладання теми «Механізм газорозподілу» з предмета «Спеціальна технологія»	26
2.1. Методика застосування проблемного навчання в процесі навчання з теми «Механізм газорозподілу».....	26
2.2. Евристична бесіда як один з інтерактивних методів навчання в процесі навчання з теми «Механізм газорозподілу».....	31
ВИСНОВКИ	42
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	44
ДОДАТКИ	48
Додаток А План-конспект заняття з теми «Механізм газорозподілу» предмета «Спеціальна технологія»	

ВСТУП

Актуальність дослідження. За останні сто років будова автомобіля принципово не змінилася. Він як і раніше має колеса, кузов, трансмісію, тощо. Проте всі вузли, агрегати і системи дістали колосальний розвиток і істотно ускладнились. Тому, для того, щоб обслуговувати сучасні автомобілі ми повинні підготувати таких кваліфікованих робітників як слюсарів з ремонту автомобілів.

В своїй роботі я розкриваю методичні аспекти застосування інтерактивних форм і методів під час навчання теми «Механізм газорозподілу» з предмету «Спеціальна технологія».

Розробці окремих методичних питань з даної роботи присвячено праці таких учених: П.Капіцу, І.Кикоїна, К. Роджерс, Л. Брандфорд, Н. Н. Богомолва, Н. Бібік, О. Баханова, А. Бородай, О. Дорошенко.

Новітнє суспільство висуває нові вимоги до освіти, однією із яких є підготовка людей спроможних приймати критичні рішення, знаходити спосіб спілкування в новому оточенні, які достатньо ефективно встановлюють нові стосунки у швидко змінюваній реальності.

Використання інтеракції в навчальному процесі дозволяє організувати навчання таким чином, щоб учень навчився застосовувати здобуті знання і набуті вміння в житті, зрозумів, що вони можуть стати в нагоді в будь-якій життєвій ситуації – як на професійному, так і на соціально-побутовому рівні, – зрозумів, що будь-яка з наук не існує сама по собі, а тісно пов'язана з життям.

В своїй роботі ми розкриваємо методіку застосування проблемного методу навчання та евристичної бесіди під час навчання теми «Механізм газорозподілу» з предмета «Спеціальна технологія».

Мета дослідження – розробити методiku викладання теми «Механізм газорозподілу» предмета «Спеціальна технологія» у закладах професійно-технічної освіти.

Реалізація поставленої мети передбачає вирішення таких **задач дослідження**:

- розробити методiku викладання теми «Механізм газорозподілу» предмета «Спеціальна технологія»;
- визначити сутність поняття «методики», «технології», «інтерактиву», розкрити зміст та значення основних термінів у контексті дидактики та педагогіки професійної школи;
- систематизувати та узагальнити методичні нароби науковців, методистів щодо досліджуваної теми;
- реалізувати інноваційні технології в професійній освіті.

Об'єкт дослідження - організація освітнього процесу з предмета спеціальна технологія в закладах професійно-технічної освіти.

Предмет дослідження - методика викладання теми «Механізм газорозподілу» предмета «Спеціальна технологія».

У процесі роботи над кваліфікаційною роботою нами було використано такі **методи**: вивчення педагогічної і методичної літератури з метою виявлення сучасних наукових підходів до викладання предмета «Спеціальна технологія»; спостереження за організацією процесу навчання учнів закладів професійно-технічної освіти; аналіз та узагальнення досвіду викладачів.

Практичне значення дослідження полягає у розробці методичних рекомендацій до викладання теми «Механізм газорозподілу» з предмета «Спеціальна технологія».

Структура роботи: робота складається із змісту, вступу, двох розділів, висновків, списку використаних джерел та додатків.

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ВИКЛАДАННЯ ТЕМИ «МЕХАНІЗМ ГАЗОРОЗПОДІЛУ» З ПРЕДМЕТУ «СПЕЦІАЛЬНА ТЕХНОЛОГІЯ»

1.1 Особливості конструкції та діагностування механізму газорозподілу двигунів

Газорозподільний механізм призначений для своєчасного впуску в циліндри свіжого повітря (дизелі) або пальної суміші (карбюраторні двигуни), випуску відпрацьованих газів, а також для надійної ізоляції внутрішньої порожнини циліндрів від зовнішнього середовища під час тактів стиску й робочого ходу. У чотиритактних двигунах застосовують два типи газорозподільних механізмів з нижнім розміщенням клапанів, коли вони розміщені у блоці збоку від циліндрів, або з верхнім - з клапанами в головці блока. На сучасних тракторних і автомобільних двигунах застосовуються газорозподільні механізми з верхнім (підвісним) розміщенням клапанів. Таке розміщення клапанів, у порівнянні з нижнім, забезпечує компактність камери згоряння, зменшення витрат тепла через її стінки, а також питому витрату палива [6].

Приводна шестерня газорозподільного механізму (разом з розподільними шестернями) розташована у спеціальному картері і передає обертальний рух колінчастого вала на розподільний вал та насосам: паливному, системи мащення та системи гідравлічної навісної. В сучасних тракторних дизелях приводна шестерня в розташована біля носка колінчастого вала, а в дизелях типу СМД-60 біля хвостовика. У дизелях СМД-60 газорозподільний і колінчастий вали обертаються в різні боки, тому обертання від шестерні колінчастого вала передається

на приводну шестерню безпосередньо, а на інших дизелях через проміжну шестерню, що забезпечує обертання валів в один бік [17].

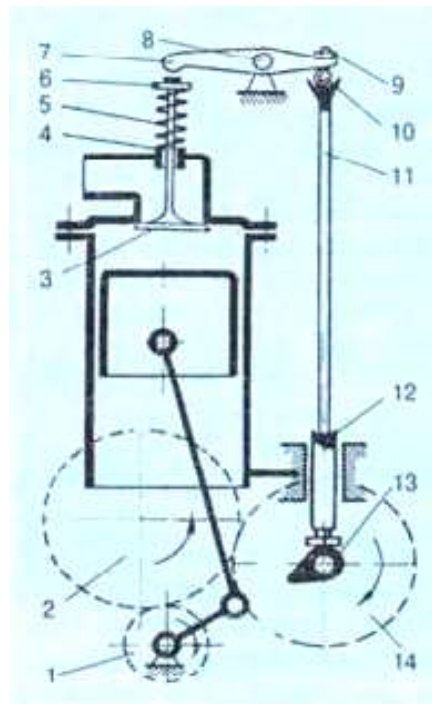


Рис. 1.1. Схема газорозподільного механізму:

1 – шестерня колінчастого вала; 2 – проміжна шестерня; 3 – клапан; 4 – напрямна втулка; 5 – пружина; 6 – упорна тарілка; 7 – коромисло; 8 – стояк (вісь коромисла); 9 – контргайка; 10 – регулювальний гвинт; 11 – штанга; 12 – штовхач; 13 – розподільний вал; 14 – шестерня розподільного вала.

Встановленням газорозподілу називається - забезпечення правильного зчеплення розподільних шестерень при складанні двигуна. Щоб уникнути помилок при встановленні газорозподілу, на розподільні шестерні наносять мітки. Шестерні приводу масляних насосів встановлюються довільно, всі інші - за однаковими буквеними мітками [32].

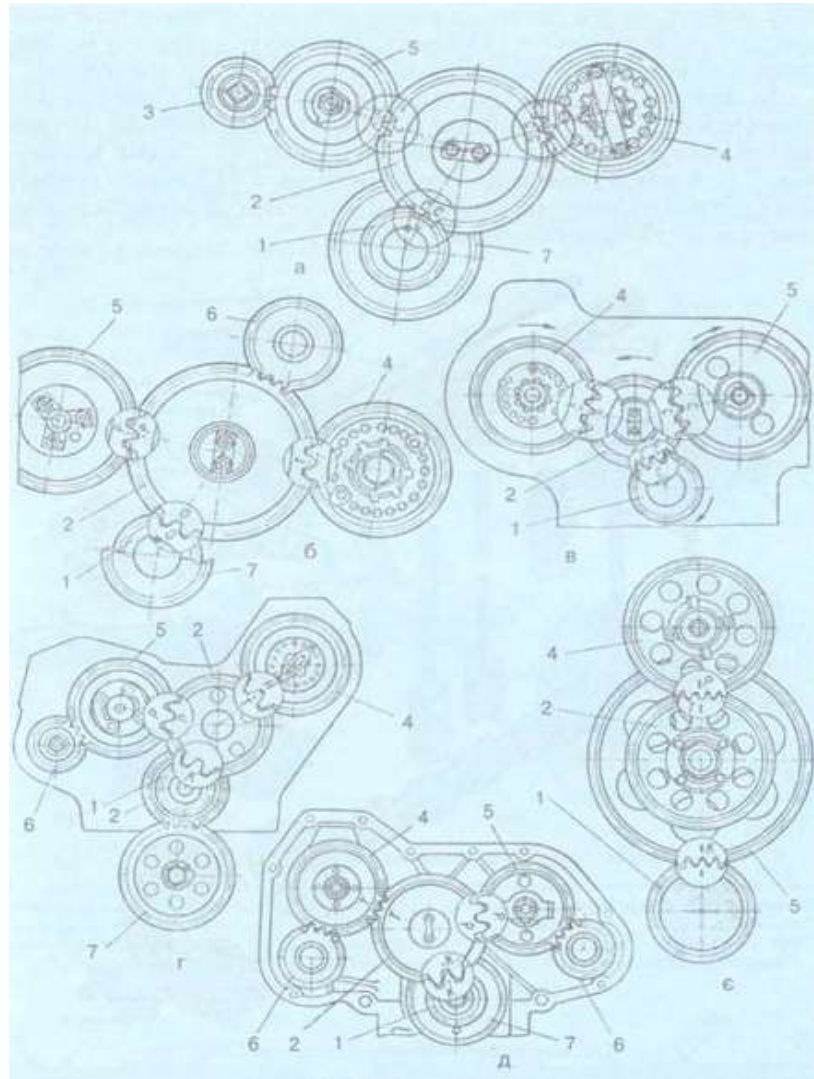


Рис. 1.2. Схема розташування приводних шестерень дизелів:
 а – Д-240; б – Д-144; в – Д-65НТ1; г – СМД-18Н; д – А-41; е – СМД-60; 1 – шестерня колісного вала; 2 – проміжна шестерня; 3 – шестерня приводу насоса гідропідсилювача руля; 4 – шестерня приводу паливного насоса; 5 – приводна шестерня газорозподільного механізма; 6 – шестерня приводу насоса гідравлічної системи; 7 – шестерня приводу масляного насоса дизеля.

Розподільний вал керує роботою клапанів. При однорядному розміщенні циліндрів розподільний вал розміщується в блок-картері збоку від циліндрів, у V-подібних двигунах — в розвалі циліндрів.

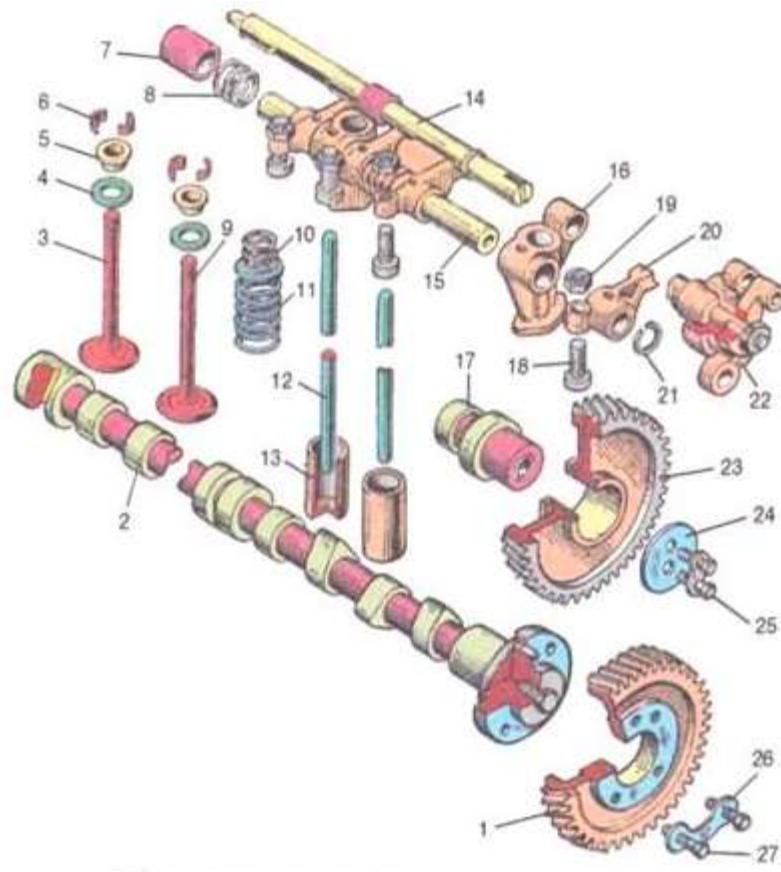


Рис. 1.3. Газорозподільний механізм СМД-18Н:

1 – приводна шестерня; 2 – розподільний вал; 3 – впускний клапан; 4 – тарілка клапанної пружини; 5 – втулка; 6 – сухарик клапана; 7 – втулка валика коромисла; 8 – розтискна пружина; 9 – випускний клапан; 10, 11 – внутрішня і зовнішня пружина клапана; 12 – штанга; 13 – штовхач; 14 – валик механізму декомпресії; 15 – валик коромисел; 16 – стояк валиків коромисел і механізму декомпресії; 17 – палець проміжної шестерні; 18, 19 – регулювальний гвинт і його контргайка; 20 – коромисло; 21 – стопорне кільце валика коромисел; 22 – корпус механізму декомпресії; 23 – проміжна шестерня; 24, 25 – шайба і болти кріплення проміжної шестерні до пальця; 26, 27 – стопорна шайба і болти кріплення розподільної шестерні до розподільного вала.

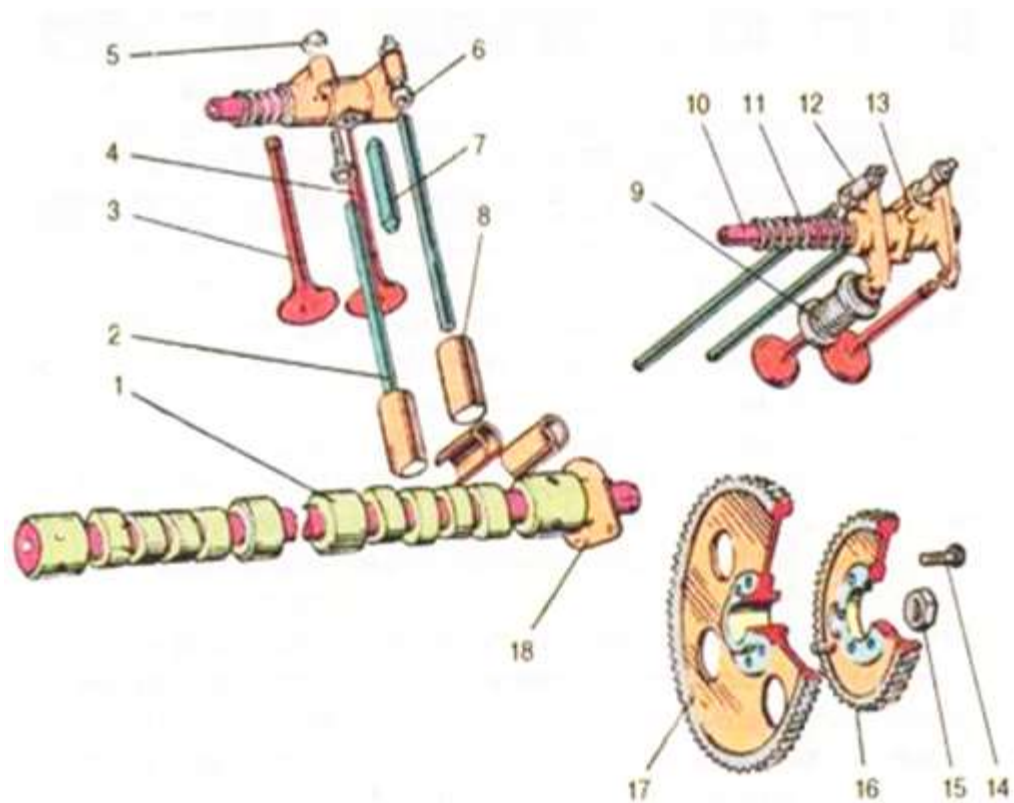


Рис. 1.4. Газорозподільний механізм дизеля СМД-60:

1 – розподільний вал; 2 – штанга; 3 – впускний клапан; 4 – випускний клапан; 5, 15 – гайки фіксації регулювального гвинта та розподільної і проміжної шестерень; 6 – регулювальний гвинт; 7 – напрямна втулка; 8 – штовхач; 9 – пружини клапана; 10 – валик коромисел; 11 – розтискна пружина; 12 – коромисло; 13 – стояк валика коромисел; 14 – болт; 16 – проміжна шестерня; 17 – приводна шестерня; 18 – фланець розподільного вала.

Розподільний вал складається з кулачків, опорних шийок і пристроїв для кріплення приводної шестерні (рис. 1.3 і 1.4). Для виготовлення розподільних валів використовують вуглецеві і леговані сталі або легований чавун. Розподільний вал штамнують. Робочі сталі або легований чавун. Робочі поверхні опорних шийок і кулачків

загартовують струмом високої частоти на невелику глибину, після чого шліфують й полірують.

Кулачки впускного і випускного клапанів розташовані на розподільному валу в певній послідовності і під різними кутами відповідно з порядком роботи циліндрів двигуна, фазами газорозподілу і способом розміщення циліндрів (рис 1.5) Профіль кулачка може бути опуклим, тангенціальним і угнутим. В автотракторних двигунах застосовують опуклий профіль.

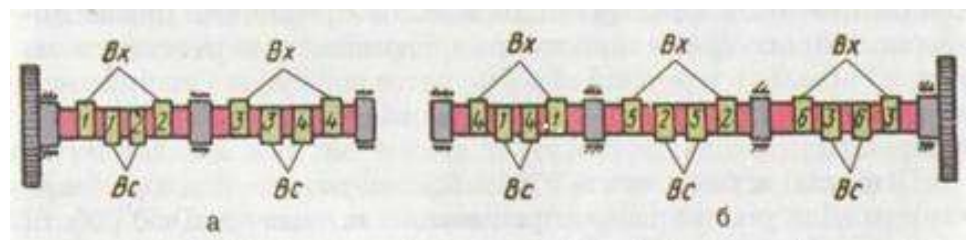


Рис. 1.5. Схема розміщення кулачків розподільних валів дизелів СМД-18Н (а) і СМД-60 (б):

Вс – впускний кулачок; Вх – випускний кулачок.

У більшості двигунів опорні шийки розташовані біля розподільної шестерні, мають більший діаметр, ніж шийки на протилежному боці вала. Це необхідно, щоб полегшити встановлення вала у блок-картера. Вали встановлюються в підшипники, розточені безпосередньо в блок-картері або запресовані в отвори блок-картера втулки. Втулки виготовляють з антифрикційного чавуну або бронзи за розміром опорних шийок вала. В першій і останній опорній шийці є отвір для підведення масла по отвору блок-картера до втулок валика коромисел.

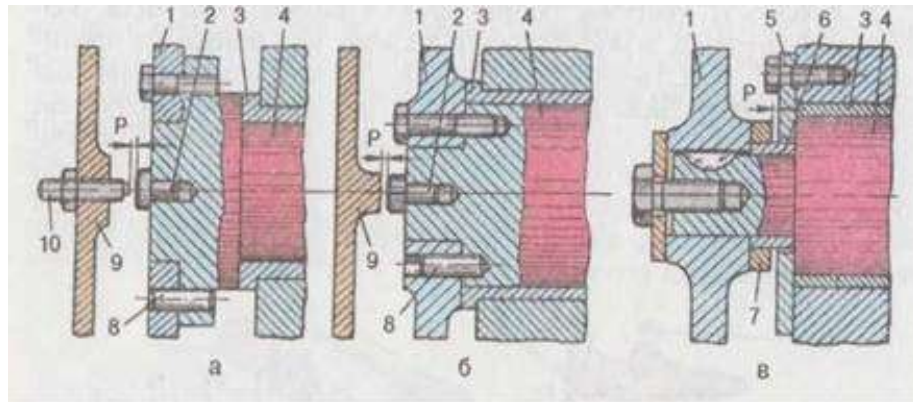


Рис. 1.6. Схема пристроїв, що обмежують осьове переміщення розподільних валів:

1 – шестерня; 2 – підп’ятник; 3 – втулка; 4 – розподільний вал; 5 – опорний фланець; 6 – дистанційна втулка; 7 – опорне кільце; 8 – штифт; 9 – кришка картера розподільника шестерень; 10 – опорний гвинт.

Осьові переміщення розподільних валів в інтервалі $P=0,08...0,5$ мм обмежується різними способами (рис. 1.6). У двигунах СМД-18Н осьове переміщення вала приводної шестерні 1 (рис 1.6, а) обмежується підп’ятником 2 і гвинтом 10, в інший бік — буртиком на втулці 3. Замість гвинта 10 в двигунах Д-120, Д-21А, Д-37Е, Д-144 в кришці картера розподільних шестерень роблять виступ (рис 1.6, б). В інших двигунах переміщення обмежується фланцями 5 і кільцями 7 (рис. 1.6, в) [23].

Штовхачі передають зусилля від кулачків розподільного вала до штанг. Для виготовлення штовханів застосовують леговані або вуглецеві сталі й чавуни.

Штовхачі являють собою пустотілі стакани: грибоподібні з плоскою опорною поверхнею; циліндричні з плоскою або сферичною опорною поверхнею; важілі з роликками. У сучасних тракторних дизелів використовують циліндричні штовхачі.

Робочі поверхні штовхачів — нижня торцева (опорна) і бокова циліндрична (напрямна). Опорна поверхня сприймає тиск кулачка, а прямна — бокове зусилля і силу опору обертальному руху. Опорна поверхня може бути плоскою або сферичною. Для підвищення стійкості проти спрацювання її наплавляють легованим чавуном і піддають термічній обробці, потім шліфують і полірують, а пряму частину тільки термічно обробляють, шліфують й полірують.

Штовхачі встановлюють в циліндричні розточені отвори блоккартера. Для рівномірного спрацювання, штовхач під час роботи повинен обертатись. Це досягається зміщенням осі штовхача на 1...2 мм відносно середини кулачка або кулачок повинен мати конічну, а торець штовхача — сферичну форму [33].

Штанги передають зусилля від штовханів до коромисел. Їх виготовляють зі сталюого стержня або сталюої чи дюралюмініювої трубки з наконечниками.

Нижній кінець, яким штанга входить у сферичну заглибину штовхана,— кулястої форми. На верхньому її кінці є головка зі сферичною заглибиною, куди входить кулястий кінець регулювального гвинта.

Наконечники штанг сталеві, запресовані в штангу. Для зменшення спрацювання наконечники штанг гартують [19]

Коромисла передають зусилля між штангами і клапанами. Їх штампують з вуглецевої сталі, ковкого чавуну або відливають методом точного лиття.

Коромисло — двоплечий важіль з відношенням плечей 1,3...2,0. Таке відношення плечей коромисла дозволяє при порівняно невеликому русі штовхана забезпечити необхідний хід клапана при його відкриванні.

На короткому плечі коромисла є отвір з різьбою, куди загвинчується гвинт і регулюється таким чином тепловий зазор. Відносно корпусу коромисла гвинт фіксується контргайкою. Довге плече коромисла закінчується бойком, яким коромисло натискує на стержень клапана.

Поверхня бойка ширша від іншої частини коромисла. Робочу поверхню бойка для зменшення спрацювання загартовують, шліфують і полірують. В середній частині коромисла є отвір для встановлення його на валик коромисел, в цей отвір запресовується бронзова втулка.

Головка регулювального гвинта загартована і має сферичну заглибину або кулясту форму для відповідного наконечника штанги. З боку різьбового торця у гвинті є прорізь для викрутки, а в середині болта — канал і проточка для підведення масла до наконечника штанги.

Коромисла встановлюють на вісі коромисел, яку виконують у вигляді пустотілого валика. Валик на стояках кріпиться до головки циліндра. Від поздовжнього переміщення на валику коромисла фіксуються розтискними пружинами, поздовжнє переміщення валика відносно стояків обмежується стопорними кільцями [4].

Клапани відкривають й закривають впускні і випускні канали головки циліндрів, забезпечуючи герметичність порожнини камери згоряння.

Обидва клапани, особливо випускний, працюють в дуже складних умовах. На них діє висока температура: випускний клапан нагрівається до температури 500...800°C, а впускний, відповідно, до 350...500°C. Тому матеріал клапанів повинен бути міцним і жаростійким.

Впускні і випускні клапани мають однакову конструкцію і відрізняються лише розмірами нижньої частини (тарілки). Для кращого наповнення циліндра свіжим зарядом впускний канал і клапан виготовляють з більшим діаметром отвору і тарілки, ніж випускні.

Клапан складається із тарілки, або головки і стержня. На нижній поверхні тарілки клапана є прорізь для встановлення наконечника пристрою для притирання фаски до гнізда клапана в головці циліндрів. Для щільного закривання клапанів їх робочі фаски притирають до гнізд індивідуально, а в процесі роботи вони припрацьовуються, тому клапани при складанні двигуна ставлять в свої гнізда. Опорну поверхню тарілки

клапана виготовляють під кутом 30° або 45° , причому при куті 45° у клапана менший поперечний переріз, але він надійніше ущільнений. Тому фаски під кутом 30° виконують на впускних клапанах, а 45° — на випускних [27].

Стержень циліндричної форми забезпечує клапану переміщення, закріплення і відведення теплоти від тарілки. Після виготовлення стержні загартовують, шліфують і полірують, інколи вкривають хромом. Торці стержнів, які взаємодіють з коромислом, на 3...5 мм гартують до високої міцності, інколи наплавляють міцні сплави або встановлюють легкознімні сталеві загартовані наконечники. Для забезпечення високої жаростійкості і спрацювання випускні клапани виготовляють з двох матеріалів методом стикового зварювання: тарілка із жаростійкого матеріалу, а стержень — із стійкого до спрацювання.

У верхній частині стержня клапана за допомогою спеціального замка, кріпиться опорна шайба клапанної пружини. Для цього на стержні клапана виконуються виточки. Шайба з'єднується з клапанами сухариками різної конструкції (або сухариками і конічною втулкою) або кріпиться безпосередньо до клапана за допомогою конічного хвостовика. Сухарики затискуються в отворі шайби пружиною.

При розриві стержня по виточці або при випаданні сухариків клапан може потрапити в циліндр і вивести з ладу двигун. Для запобігання цього на стержнях клапанів роблять ще одну виточку, в яку встановлюється запобіжне пружинне кільце.

Напрямна втулка центрує клапан відносно гнізда і забезпечує щільну, без перекосів посадку тарілки клапана в гніздо. Втулки більшості двигунів виконують циліндричної форми або з буртиком, яким вона спирається на головку циліндрів при запресовуванні.

Напрямні втулки виготовляють з перлітного чавуну або металокераміки. Втулки змащуються маслом, яке розбризкується коромислами і клапанними пружинами [12].

Клапанні пружини забезпечують щільну посадку тарілки клапана в гніздо, а при роботі двигуна — постійний безззорний контакт клапана, коромисла, штанги, штовхана, кулачка розподільного вала.

У більшості двигунів пружини впускних і випускних клапанів взаємозамінні. Виготовляють їх з круглого сталюого дроту діаметром 3...8 мм і числом робочих витків 5... 14. Пружини виготовляють з марганцевистої, кремне-марганцевистої, хромо-ванадієвої та інших сталей. Два крайні витки пружин опорні: з одного краю спирається на опорну шайбу, а з другого — на опорне гніздо в головці циліндрів.

Щоб попередити виникнення шкідливого для міцності пружин резонансу, на клапани встановлюють пружини зі змінним кроком витків або по дві пружини.

Пружини зі змінним кроком витків менше вібрують і довше служать, їх встановлюють стороною з більшим кроком до головки блоку циліндрів.

При застосуванні двох пружин зовнішню пружину виготовляють з дроту діаметром 3,5...5,0 мм, а внутрішню 2,0-3,5 мм. Пружини розміщують таким чином, щоб напрями витків були протилежними. Це виключає попадання витків однієї пружини між витками іншої, особливо при поломці однієї з них, що може призвести до обриву другої пружини. Встановлення двох пружин зменшує висоту клапанного механізму і збільшує надійність його роботи [22].

Діє газорозподільний механізм так. Від колінчастого вала через шестерні 2 і 14 (рис.1.1) обертання передається розподільному валу 13. При обертанні розподільного вала його кулачки своїми виступами діють на штовхачі 12. Зусилля від штовхачів, через штангу 11 і регулювальний гвинт 10, передається на праве плече коромисла 7, яке повертає його навколо вісі коромисел, встановленої на стояку 8. Ліве плече коромисла діє на стержень клапана 3.

Зусилля від стержня клапана передається на пружину 5, яка стискується. Клапан при цьому переміщується вниз, як і його тарілка відносно гнізда клапана, відкриваючи отвори впускного або випускного клапанів в головці циліндрів. В циліндр надходить чисте повітря (пальна суміш) або виходять відпрацьовані гази [26].

Найбільше клапан відкритий тоді, коли штовхач розташований на вершині кулачка. Пружина 5 при цьому повністю стиснута. При подальшому обертанні розподільного вала кулачок не діє на штовхач. Пружини переміщують клапан уверх, а тарілка клапана щільно притискається до його гнізда [9].

При роботі двигуна його деталі нагріваються і збільшуються в розмірі. Щоб забезпечити щільність закривання клапанів, між стержнями клапанів і коромислами передбачено деякі зазори, так званий тепловий зазор. Через певний час роботи двигуна зазори змінюються, тому для регулювання їх на коромислі встановлюють регулювальний гвинт 10 з контргайкою 9.

Недостатній тепловий зазор зумовлює нещільну посадку тарілки клапана у гніздо, що призводить до проривання гарячих газів, і клапан перегрівається. Можливе обгоряння робочої фаски і жолоблення тарілки.

Збільшення зазору зменшує час і величину відкриття клапана, що призводить до зменшення наповнення циліндра свіжим зарядом і очищення циліндра від продуктів згоряння [25].

Робота двигуна зі збільшеними тепловими зазорами супроводжується дзвінками стуками.

За робочий цикл чотиритактного двигуна виконується одне відкриття впускного і випускного клапанів. Для цього розподільний вал повинен за робочий цикл робити один оберт, а колінчастий вал за цей час — два оберти.

У сучасних двигунів, які працюють при значній частоті обертання колінчастого вала, необхідно забезпечити більше наповнення циліндрів свіжим зарядом і краще очищення їх від відпрацьованих газів. Це забезпечується різними шляхами. Один з них — відкриття впускного клапана з деяким випередженням до моменту переміщення поршня в ВМТ при такті випуску, а закриття з деяким запізненням після переміщення поршня через НМТ при такті стиску. Випускний клапан відкривається з деяким випередженням наприкінці такту розширення, а закривається з деяким запізненням при такті впуску. У двигуні є період, протягом якого впускний і випускний клапани відкриті одночасно, який називається перекриттям клапанів.

Момент відкривання і закривання клапанів визначають кутом повороту колінчастого вала. Тривалість відкритого стану клапанів виражена у градусах повороту колінчастого вала відносно мертвих точок називають фазами газорозподілу [30].

Діагностика ГРМ у автосервісі включає декілька етапів:

- перевірку теплового зазору,
- перевірку фаз газорозподілу,
- діагностику гідрокомпенсатору,
- перевірку «зависання» і прилягання клапанів.

Неполадки будь-якого елемента системи можуть слугувати причиною серйозних проблем із двигуном. Заміна ролика і ременя ГРМ, перевірка датчиків системи запалювання і своєчасне технічне обслуговування допоможуть вам уникнути дорогого ремонту двигуна у майбутньому [4].

1.2 Методика формування технічних понять з дисципліни «Спеціальна технологія» шляхом використання інтерактивних методів

Насамперед, треба розібратися, що означають терміни «методика», «технологія» та «інтерактивні методи навчання».

Методика конкретного навчального предмета - це галузь педагогічної науки, що досліджує зміст навчального предмета й характер навчального процесу, який сприяє засвоєнню учнями необхідного рівня знань, умінь та навичок, розвитку мислення школярів, формуванню світогляду і виховання якостей громадянина своєї країни. До завдань методики входить дослідження змісту навчання, процесу викладання й процесу навчання. До речі, далеко не всі методисти схильні вводити до завдань методики дослідження процесу навчання. Іноді вважають, що це є завданням дидактики і психології. Таким чином, методика є прикладною наукою, що: за своїм змістом і завданнями є дуже близькою до комплексу технологічних наук [10].

В сучасній українській мові термін "методика" означає сукупність методів навчання чогось, а також науку про методи навчання. В Україні в ХУІІІ-ХІХ ст. використовувався термін не "методика", а "метода". Зокрема, про методу говорив Г. Сковорода. Цікаво, що термін "методика" існував досить довго - аж до 20-х років нашого століття, коли його почав витісняти термін "методика викладання" [11].

Зауважимо, що в серйозних учених, як правило, не виникало і не виникає сумнівів щодо важливості методики як науки. Більше того, багато видатних учених у галузі певної науки були одночасно глибокими знавцями і методики вивчення цієї науки: пригадаймо, хоча б відомих фізиків Е.Резерфорда, Н.Бора, А.Ейнштейна, П.Капіцу, І.Кикоїна, Л.Ландау, Р.Фейнмана, математиків М.Лузіна, Семен Гончарен-

ко А. Колмогорова, В. Глушкова, М. Кравчука, О. Погорелова, М. Лаврентьева, геохіміка В. Вернадського, філологів О. Білецького, Л. Булаховського та багатьох інших, які авторами оригінальних методичних ідей чи навіть систем, авторами шкільних програм і підручників, методичних посібників чи інших книжок для учителів [15].

Завдання цієї галузі науки полягають у тому, щоб:

- 1) на підставі вивчення явищ навчання даного навчального предмета розкривати між ними закономірні зв'язки
- 2) на підставі пізнаних закономірностей встановлювати нормативні вимоги до навчальної діяльності вчителя (викладання) та пізнавальної діяльності учнів (учіння) [34].

До змісту методики як часткової дидактики входить: 1) встановлення пізнавального та ідейно-виховного значення даного навчального предмета та його місця в системі шкільної освіти; 2) визначення задач навчання даного предмета та його змісту; 3) вироблення методів, методичних засобів та організаційних форм, які відповідають завданням та змісту навчання, маючи на увазі роботу вчителя (викладання) та роботу учнів (учіння). У зв'язку з цим дослідження в галузі методики навчання навчального предмета спрямовується на з'ясування того, як залежно від тієї чи іншої діяльності вчителя відбувається освітня діяльність учня та який її результат. Аналогічне визначення терміна “методика навчання навчального предмета” містить ³ психолого-педагогічний словник. Педагогічна енциклопедія наводить визначення терміна “методика навчального предмета”. Методика навчального предмета – це педагогічна наука, яка досліджує закономірності навчання певного предмета. Оскільки загальні закономірності навчання вивчаються дидактикою, методику окремого навчального предмета правомірно розглядати як часткову дидактику. Предметом методики процес навчання основ тієї чи іншої науки або мистецтва. В навчанні розрізняють три нерозривно пов'язані між собою сторони: 1) навчальний предмет, або зміст навчання; 2) діяльність

вчителя – викладання; 3) діяльність учнів – учіння. Завдання методики як науки – дослідити закономірні зв'язки між цими трьома сторонами навчання та на підставі пізнаних закономірностей розробляти вимоги до навчального предмета, викладання та учіння [4].

Останнім часом почали широко використовувати термін "технологія". Словник української мови (Т. Х. К.: Наукова думка, 1979. - С. 106) пояснює: *технологія* - сукупність знань, відомостей про послідовність окремих виробничих операцій у процесі виробництва чого-небудь. Саме з технікою і виробництвом пов'язувався у нас зміст цього слова до останнього часу, що було зовсім неправильно. Слово "технологія" грецького походження: "Techne" означає мистецтво, майстерність, уміння, а "logos" наука. На Заході цей термін завжди використовували і використовують у різних галузях знань і також у педагогіці. Нині і в Україні термін "технологія" використовують не лише в технічному розумінні. Наприклад, говорять про педагогічну технологію, про інформаційні технології в навчанні, взагалі про нові технології навчання. Підкреслимо, що цей термін, на відміну від терміна "методика" відображає не просто передавання інформації, а процес навчання, що для характеристики сучасних тенденцій у педагогіці має важливе значення [34].

На відміну від методики, одним з важливих завдань якої є обґрунтування змісту відповідного навчального предмета, технологія має справу з навчальним процесом. Педагогічну технологію характеризують два принципові моменти: гарантованість кінцевого результату і проектування навчального процесу. Педагогічна технологія - це набір процедур (система процедур, яка оновлює професійну діяльність вчителя гарантує кінцевий запланований результат). Цікавим і продуктивним є розуміння суті педагогічної технології ЮНЕСКО. Згідно з цими документами, педагогічна технологія - це системний метод створення, застосування і визначення всього процесу навчання і застосування знань із урахуванням технологічних і людських ресурсів та їх взаємодії, які ставлять своїм за-

вданням оптимізацію форм освіти. Будь-яка педагогічна технологія повинна задовольняти основним методологічним вимогам: мати наукову базу, спиратися на певну наукову концепцію, науково обґрунтовувати освітню мету. Їй притаманні такі якості, як керованість, проектування процесу навчання, поетапна діагностика, варіювання засобами і методами, корекція результатів. Характеризує технологію і відтворюваність - можливість застосовувати і в інших однотипних освітніх закладах, іншими вчителями [35].

Зміни життя в сучасному світі вимагають і змін мети та призначення сучасної освіти. Знижується функціональна значущість і привабливість традиційної організації навчання, передача «готових» знань від викладача до слухача перестає бути основним завданням навчального процесу.

Важливо викликати інтерес до навчальної теми, перетворювати аудиторію пасивних спостерігачів на активних учасників заняття. Якщо викладач у своїй роботі буде використовувати активні форми та методи навчання то це важливе питання буде вирішеним саме собою. Активні форми навчання будуються на інтерактивних методах, коли існує взаємозв'язок не лише між викладачем і слухачем, а й між слухачами у навчанні [3].

Теоретичні засади застосування сучасних технологій у навчальному процесі розкрито у працях Т. Альберг, К. Роджерс, Л. Бранфорд, Н. Н. Богомоллова, Ю. Н. Ємельянов, В. П. Захаров, Л. К. Асімова, О. В. Баєва, Д. Н. Кавтрадзе [3].

Слово – *інтерактивний* прийшло до нас з англійської і виникло від слова “інтерактив”. “Inter” – це “взаємний”, “act” – діяти. “Інтерактивний” - означає сприяти, взаємодіяти чи знаходитися в режимі бесіди. Діалогу з будь-чим (комп'ютером), чи з будь-ким (людиною). Значить інтерактивне навчання – це, перш за все, діалогове навчання, в ході якого здійснюється взаємодія викладача і слухача [8].

Основна характеристика “Інтерактива”

- Це спеціальна форма пізнавальної діяльності;
- Навчальний процес організовано так, що практично всі слухачі заохочені до процесу пізнання, вони мають можливості розуміти і рефлексувати з приводу того, що вони знають і думають;
 - Має бути атмосфера доброзичливості, взаємопідтримки – форма кооперації та співпраці;
 - На занятті організується індивідуальна, парна, групова робота;
 - Застосовуються дослідницькі процеси, ділові гри, робота з документами, різними джерелами інформації, використовувати творчі завдання [31].

Задачі, які можна розв’язати одночасно:

- розвиток комунікативних умінь і навичок;
- емоційний контакт між слухачами ;
- вчитесь працювати у команді, прислухатись до думки свого товариша;
- знімає нервові навантаження слухачів, дає можливість змінювати форми їх діяльності, переключати увагу на вузлові питання теми.

Інтерактивні методи захоплюють слухачів, пробуджують в них інтерес та мотивацію, навчають самостійному мисленню та діям.

Суть інтерактивного навчання

Інтерактивне навчання — це діалогове навчання, яке заперечує домінування як одного виступаючого, так і однієї думки над іншою [21].

Інтерактивне навчання має на меті:

- створення умов для залучення всіх слухачів до процесу пізнання;
- надання можливості кожному слухачеві розуміти і рефлексувати з приводу того, що він знає і думає;

- вироблення життєвих цінностей;
- створення атмосфери співпраці, взаємодії;
- розвиток комунікативних якостей і здібностей;
- створення комфортних умов навчання, які б викликали у кожного слухача відчуття своєї успішності, інтелектуальної спроможності, захищеності, неповторності, значущості [24].

В ході діалогового навчання слухачі вчаться критично мислити, розв'язувати складні проблеми на підставі аналізу обставин і відповідної інформації, приймати продумані рішення, приймати участь у дискусіях, спілкуватися з іншими людьми. Для цього на заняттях організується індивідуальна, парна і групова роботи, застосовуються дослідницькі проекти, рольові ігри, йде робота з документацією різними джерелами інформації.

Методологічну основу інтерактивного навчання становлять такі підходи:

- Діяльнісний підхід, головна теза якого, щодо розвитку особистості полягає в тому, що людина виявляє властивості й зв'язки елементів реального світу лише у процесі діяльності й на підставі різних її видів. Вченими доведено, що студент добре засвоює те, що виступає як предмет і як мета його діяльності. Тому свідоме учіння передбачає, з одного боку, виконання навчаючим відповідних дій з навчальним матеріалом, а не просто його спостереження і прослуховування, з іншого – перетворення засвоюваного матеріалу на головну мету цих дій, тобто розв'язування навчальних задач. Відповідно до діяльнісного підходу етапи засвоєння знань розглядаються з етапами засвоєння діяльності. Процес учіння з позицій дидактики становить організовану викладачем або самим учнем цілеспрямовану, самокеровану, відображально - перетворювальну діяльність з опанування знаннями, способами їх здобування, переробки та застосування.

➤ Особистісно орієнтований підхід. Одним із аспектів сучасного реформування національної освіти є опанування нової філософії освіти і методологічна переорієнтація навчально-виховного процесу на розвиток особистості, формування його основних професійних компетенцій. Основою особистісно орієнтованої освіти є гуманізація. Поворот вищої школи до особистості учня, вияв поваги й довіри до них, розуміння їхніх запитів, інтересів, цілей, і водночас відповідний вплив на процес їхнього формування. Гуманізація навчально-виховного процесу реалізується, зокрема, шляхом послідовної індивідуалізації педагогічного процесу – змісту, методів і форм навчання та виховання.

➤ Системний підхід - знання вибудовуються у свідомості студентів за схемою: основні наукові поняття – основні положення теорії – наслідки – застосування. Отже, учнів потрібно озброїти не лише фактичними знаннями теорії, а й методологічними, тобто знаннями про найважливіші елементи знань і структурні зв'язки між ними. При цьому елементами знань прийнято називати знання, яким притаманна відносна самостійність, тобто такі, які в навчальному процесі стають об'єктом вивчення, чи засобом розв'язання теоретичних, практичних або навчальних завдань.

- Комплексний підхід забезпечує ґрунтовні, міцні системні знання. Такий підхід є наслідком застосування закону діалектики, відповідно до якого кожне явище слід розглядати в усіх зв'язках і опосередкуваннях, брати кожне у єдності спільного, індивідуального й одиничного.
- Синергетичний підхід – (синергетика – від давнього. – співпраця, спів дія) – науковий напрям теорії самоорганізації, що формулює принципи самоорганізації, які діють на всіх структурних рівнях матерії [38].

Сучасна наукова парадигма, що об'єднує знання про природу і людину системні, функціонування складних систем, матерію та дух, на методологічних засадах якої створюється суттєво нова картина світу.

- Компетентнісний підхід – визначає спрямованість освітнього процесу на формування і розвиток ключових життєвих та професійних компетентностей особистості. Підсилює власне практичну орієнтованість освіти, акцентує увагу на її результатах.

Ефективність інтерактивного навчання забезпечує дотримання визначених основних принципів:

- Принцип діяльності. Навчання через досвід. Створювати умови дослідження меж використання даних знань.
- Принцип відкритості. Не тільки давати знання, але і показувати їх границі. Ставить учасника перед проблемами, рішення яких лежать за межами досліджуваного питання.
- Свобода вибору. Право вибору любого суб'єкта діяльності, яке дається всім: і у виборі форм, і у можливості представити власну точку зору.
- Оборотної зв'язок. Регулярно контролювати процес навчання за допомогою розвинутої системи оборотного зв'язку самий процес навчання.

Інтерактивні методи навчання у своєму арсеналі має багато різновидів:

- проблемні запитання;
- евристичні бесіди;
- робота у групах;
- навчальні та ділові ігри;
- мозковий штурм;
- дискусії;
- проектна діяльність;
- творчі завдання [37].

РОЗДІЛ 2
ЗАСТОСУВАННЯ У НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ ЗПТО
РОЗРОБЛЕНОЇ МЕТОДИКИ ВИКЛАДАННЯ ТЕМИ «МЕХАНІЗМ
ГАЗОРОЗПОДІЛУ» З ПРЕДМЕТА «СПЕЦІАЛЬНА ТЕХНОЛОГІЯ»

2.1 Методика застосування проблемного навчання в процесі
навчання з теми «Механізм газорозподілу»

Методика проблемного навчання — це спеціально створена система специфічних прийомів і методів, що сприяють самостійному добуванню знань, їх застосовування в прийнятті рішень нових пізнавальних і практичних задач, а не одержання знань в готовому вигляді, вирішення задачі за зразком. "Проблемна ситуація", "навчальна проблема" і "проблемна задача" — основні поняття цієї дидактичної технології. Проблемне навчання досягає три цілі:

- формує в учнів систему знань, умінь та навичок;
- розвиває здатність до самоосвіти, творчості;
- набуття знань має дійовий характер, вони можуть швидко застосовуватися на практиці [40].

Основні переваги проблемного навчання полягають в тому, що воно розвиває здібності учнів як суб'єктів учіння; викликає у них інтерес до учіння і відповідно сприяє виробленню мотивів і мотивації навчально-пізнавальної діяльності; пробуджує їхні творчі нахили; має різнобічний характер; виховує самостійність, активність і креативність учнів; сприяє формування всебічно розвинутої особистості, спроможної розв'язувати майбутні професійні та життєві проблеми [1].

Проблемне викладання-учіння складається з таких етапів діяльності суб'єктів дидактичного процесу:

- організації проблемної ситуації;
- формулювання проблеми;
- індивідуального або групового розв'язання проблеми об'єктами учіння;
- верифікації (перевірки, тлумачення систематизації) отриманої інформації;
- використання засвоєних знань у теоретичній і практичній діяльності.

Зіставимо головні характеристики пояснювально-ілюстративного і проблемного навчання.

Традиційне навчання. Навчальний матеріал подається у готовому вигляді, педагог основну увагу звертає на програму навчання. Під час учіння виникають певні прогалини, завади та труднощі викликані тимчасовим вилученням учня з процесу навчання. Темп навчання залежить від навчальної програми. Контроль навчальних досягнень тільки частково пов'язаний із процесом навчання; він не є складовою цього процесу. Відсутність можливості досягнення учнем 100% позитивних результатів; найбільшу трудність викликає використання інформації на практиці.

Проблемне навчання. Новий навчальний матеріал учні отримують під час розв'язання теоретичних та практичних проблем. Під час розв'язання проблем учні долають усі труднощі, їхня активність і самостійність досягають високого рівня. Темп навчання залежить від індивідуально-психічних якостей учня. Підвищена активність учнів сприяє розвитку позитивних мотивів навчальної діяльності, зменшує необхідність формальної перевірки результатів. Результати навчання є достатньо високими та стійкими. Учні легше використовують отримані знання на практиці та водночас розвивають свої вміння і творчі здібності [2].

При створенні проблемної ситуації потрібно підготувати завдання, під час виконання якого «відкривається» знання або дії, які підлягають засвоєнню. Пізнавальне завдання пропонують в різних формах — у вигляді практичного запитання та у формі завдання (обґрунтувати, вибрати, пояснити, розробити).

Процес засвоєння нових знань та вирішенням проблемних ситуацій завжди проходить під керівництвом викладача [12].

На роках можна використовувати різні типи проблемних ситуацій:

- 1) коли створюються невідповідності між наявними знаннями та навичками і вимогами, що виникають у ході вирішення завдання;
- 2) коли створюється проблема вибору зі складної системи єдиного можливого оптимального варіанта;
- 3) коли створюються завдання де потрібно вирішити протиріччя між теоретично можливим вирішенням завдання та її, можливою, практичною нездійсненністю;
- 4) коли створюються завдання де відсутня видимі відповідності між графічним зображенням і реальною конструкцією.

Постановка проблеми має кілька етапів (зовнішніх та внутрішніх): аналіз проблемної ситуації, усвідомлення учнями суті утруднення (або бачення проблеми), словесне формулювання проблеми (її постановка) у формі запитання або кількох запитань [14].

Варіант завдання для створення проблемних ситуацій

Тема уроку: Механізм газорозподілу

Тип уроку: урок вивчення нового матеріалу

Мета: ознайомитись з принципом роботи та будовою механізму газорозподілу, з'ясувати призначення, матеріал та будова ГРМ.

Етап уроку: вивчення розділу призначення, матеріал та будова ГРМ.

Викладач демонструє учням головку блоку циліндру, на якій на впускному клапані під опорною шайбою у верхній частині напрямних

втулок наявні сліди від витікання оливи та дає завдання учням прокоментувати побачене.

- Що ви бачите перед очима?

- Як, ви гадаєте, яким чином олива пройшла через впускний клапан?

Після цього виникає проблемна ситуація, яку оформляють у вигляді проблеми: *що потрібно зробити, щоб запобігти можливому витіканню оливи крізь зазор втулка–стержень?*

Мета: виявлення причини (У чому наша проблема? Що ми не знаємо?) висунення припущень щодо вирішення проблеми. (Як можна відповісти на запитання, які можуть бути гіпотези?). За допомогою роботи в групах („мозковий штурм”), індивідуальні судження-виступи, колективне обговорення, виклад викладачем.

Доказ робочих гіпотез.

Мета: довести робочу гіпотезу. (Яке теоретичне або практичне обґрунтування ми можемо запропонувати? Як довести справедливість висунутої гіпотези?).

Міні-лекція викладача.

Розподільний вал – виготовляють із сталі або спеціального чавуну й піддають термічній обробці, а профіль кулачків вала у більшості двигунів однаковий. Одно іменні кулачки в чотирициліндровому двигуні розташовують під кутом 90°, у шестициліндровому – 60° і восьмициліндровому – 45°. Починаючи з передньої опорної шийки, їх діаметри зменшуються. Кількість опорних шийок, як правило дорівнює кількості корінних колінчастого вала. Втулки опорних шийок виготовляють із сталі, а їхню внутрішню поверхню покривають антифрикційним сплавом. На передньому кінці розподільного вала розміщено ексцентрик, що діє на штангу привода паливного насоса, а на задньому – механізм приводу розподільника запалювання та оливного насоса. Від поздовжнього переміщення вал утримується розпирним кільцем. Штовхачі передають зу-

силля від розподільного вала через штанги до коромисел, їх виготовляють із сталі або чавуну. Штовхачі бувають важільно-роликowymi (двигуни ЯМЗ–236) й циліндричними (ЗИЛ–130; ЗМЗ–53–11; КамАЗ–740). Для підвищення працездатності сталевих штовхачів їхню торцеву поверхню у місці стикання з кулачком наплавляють спеціальним зносостійким чавуном. Штанги – передають зусилля від штовхачів до коромисел, виготовляють їх із сталевого прутка із сферичними наконечниками. У двигунах ЯМЗ і КамАЗ штанги роблять із сталеві трубки, а на кінці штанг напресовують сталеві наконечники. Коромисло – передає зусилля від штанги до клапана – це нерівноплечий важіль, виготовлений із сталі або чавуну. Плече коромисла з боку клапана приблизно в 1,5 раза довше, це зменшує хід штовхача, знижує сили інерції, підвищує довговічність деталей привода клапанів.

Коромисло карбюраторних двигунів розташовано на спільній порожнистій осі, у дизелях – кожне коромисло коливається на своїй осі. Клапани – відкривають і закривають впускні й випускні канали. Клапан складається із плоскої головки і стержня, з'єднаних між собою плавним переходом. Для кращого наповнення циліндрів пальною сумішшю діаметр головки впускного клапана роблять більшими, ніж діаметр випускного. Клапани виготовляють: впускні із хромистої, випускні – із жаростійкої сталі 13 головку запресовують спеціальні вставки (сідла) із жароміцного чавуну. Робоча поверхня головки клапана (фаска) має кут 45° або 30°, а фаску головки притирають до сідла. Стержні клапанів мають циліндричну форму і вони переміщуються у втулках, виготовлених із чавуну або спечених матеріалів, запресованих у головку блока. На кінці стержня проточені циліндричні канавки під виступи конічних сухариків, які притискаються до конічної поверхні тарілки під дією пружини. У двигунах ЯМЗ, КамАЗ, "Москвич" для підвищення працездатності механізму встановлено дві пружини з протилежним напрямом витків. На впускних клапанах під опорні шайби у верхній частині напрямних вту-

лок встановлюють гумові манжети або ковпачки, для запобігання можливому витіканню оливи крізь зазор втулка–стержень. У двигунах ЗИЛ–130, ЗМЗ–53–11 для кращого відведення теплоти від випускних клапанів застосовують натрієве охолодження. V – подібні карбюраторні двигуни автомобілів ЗИЛ–130 мають механізм примусового обертання випускних клапанів, що сприяє зняттю нагару з головки та сідла клапана й запобігає їх обгорянню. Найбільш простим за конструкцією, компактним і мало інерційним є без важільний механізм газорозподілу (ВАЗ–передньопривідний). Кулачок розподільного вала діє на циліндричний, порожній штовхач, в середині якого розміщені стержень клапана і пружини з опорною тарілкою.

Внаслідок аналізу поданого вище впливає *висновок*: на впускних клапанах під опорні шайби у верхній частині напрямних втулок встановлюють гумові манжети або ковпачки, для запобігання можливому витіканню оливи крізь зазор втулка–стержень [33].

Перевірка правильності рішення.

При цьому учні переконуються у практичній доцільності вивченого.

2.2 Евристична бесіда як один з інтерактивних методів навчання в процесі навчання з теми «Механізм газорозподілу»

В сучасних умовах проблема вибору методів навчання стала дуже гостра для викладачів.

В.О. Сухомлинський зазначав, що не можна ефективність методів навчання оцінювати лише на основі того, яким обсягом знань оволоділи учні. Мета навчання полягає у тому, щоб процес опанування знань за-

безпечував оптимальний рівень загального розвитку, а загальний розвиток, якого досягають у процесі навчання, сприяв успішному оволодінню знаннями [37].

Бесіда – це метод навчання за якого вчитель, спираючись на знання та практичний досвід учнів, за допомогою запитань підводить їх до розуміння нового або уточнення, поглиблення, розширення відомого. Бесіда має великі можливості для керування пізнавальною діяльністю школярів, активною участю кожного в аналізі явищ, фактів, порівнянні й зіставленні їх, у формулюванні висновків, узагальнень. Значною є і виховна її роль: бесіда вчить колективного пошуку істини, допомагає формувати переконання, дає змогу яскравіше проявитись індивідуальності учня, розвиває критичність, самостійність, уміння доводити, переконувати [2].

У спільних пошуках істини з своїми учнями Сократ виходив із положення: «Я знаю тільки те, що я нічого не знаю». Аристотель називав Сократа батьком індукції. З цього сократівського методу розвинувся згодом «метод навідних питань» або «евристичний метод», за якого учень, відповідаючи на низку поставлених учителем запитань, поступово підводиться вчителем до бажаного висновку, а від нього до іншого і т. д [18].

В умовах проблемної ситуації дуже доцільно використовувати метод евристичної бесіди для збору додаткової інформації або впорядкування наявної інформації в процесі вирішення творчого завдання. Евристичні запитання є додатковим стимулом, формують нові стратегії і тактики вирішення творчого завдання.

Метод евристичної бесіди – бесіда з запитанням, які повинні нести навідний характер. Кожне запитання повинно конкретизувати, розшифрувати або поглибити запитання попереднє. Така побудова системи запитань сприяє логічній побудові бесіди. Кожне запитання бесіди має супроводжуватися декількома запитаннями, які передбачають ту відпо-

відь, але по іншому сформульовані. Такий підхід дозволяє уникнути переказу тексту, стимулює його осмислення, спонукає до роздумів.

Мета використання евристичної бесіди:

- з'ясувати рівень розуміння художнього твору;
- визначити доступні для розуміння учнів уривки і складні, які треба проаналізувати на наступному етапі художнього твору;
- налаштувати учнів на ідейно-естетичне осмислення художнього твору.

Використовуються три типи запитань:

- на рівень загального сприйняття (про що розповідається, що зображено);
- питання щодо поетики (як зображуються події, яку реакцію викликають);
- загальні запитання щодо ідейно-естетичного змісту художнього твору (що взяли для себе з тексту, чому було цікаво).

Прийоми реалізації:

- бесіда за планом (складаються вчителем, учнями);
- вільна бесіда;
- бесіда за запитаннями [20].

Існує кілька різновидів методу бесіди, і тому потрібно чітко виокремити місце евристичної бесіди серед них.

Евристична бесіда має за мету спрямування учнів на активні роздуми, самостійне просування їх у засвоєнні нових знань, висловлювання припущень про причини явищ, про зв'язки між поняттями на основі порівнянь, логічних роздумів. Вона застосовується для розвитку самостійності мислення, дослідницьких умінь, творчого підходу до справи.

Орієнтовна структура евристичної бесіди, основні етапи її використання на уроці такі:

- 1) Актуалізація опорних знань.
- 2) Створення проблемно-пошукових ситуацій.

- 3) Спонування учнів висловити припущення про вирішення проблеми.
- 4) Вимога довести свою точку зору.
- 5) Спрямування розумової діяльності учнів, коректування відповідей.
- 6) Узагальнення і систематизація знань.

Вказана структура евристичної бесіди не є щось незмінне, раз і на завжди дане, необхідно творчо підходити до підготовки і проведення евристичної бесіди. Характер елементів структури визначається завданнями, як; постійно треба розв'язувати на уроці [29].

Важливе місце в підвищенні ефективності методу евристичної бесіди займає знання її функцій. Оскільки евристична бесіда – один із методів навчання, то їй притаманні функції, які властиві взагалі методам навчання: освітня, розвиваюча, виховна, мотиваційна та ін.

Освітня функція методу евристичної бесіди проявляється в забезпеченні високого науково-теоретичного рівня знань учнів, в озброєнні їх сумою знань, що відповідають досягненням науки і практики. На сучасному етапі розвитку суспільства роль науки проявляється з винятковою силою. Лише оволодівши знаннями, в яких сконцентрований багатовіковий колективний досвід людства, молоде покоління може плідно брати участь у будівництві нового життя.

Викладач, здійснюючи освітню функцію евристичної бесіди, виступає як керівник розумової діяльності учнів, розкриває логіку навчального предмета, забезпечує засвоєння знань у певній системі. Сприймання нового не зводиться до якогось одного акту, а являє собою процес, у якому учні розглядають кожне нове явище або ж наукове поняття з різних точок зору, встановлюючи багатогранність зв'язків даного об'єкта з іншими як подібними до нього, так і не схожими [36].

Учені-методисти вказують на те, що недопустимо ставити учням запитання, які підказують, містять у собі уже готову відповідь. Запитан-

ня це повинні бути легкими, примітивними, бо в такому випадку вони не викликають активної розумової діяльності, вдумливого, серйозного ставлення до навчальної роботи. Своїм змістом і формою запитання мають сприяти розвитку учнів. Кожну відповідь викладач повинен уважно вислухати, похвалити, якщо він цього заслуговує, або ж вказати на помилки, недоліки. Учня, який неправильно відповів, варто запропонувати самому знайти неточності, помилки, якщо ж він не зможе цього злюбити,— викликати іншого, запропонувати йому дати, правильну відповідь.

Розвиваюча функція орієнтує викладача на використання евристичної бесіди, в процесі якої розвиваються увага, пам'ять, уява, творче мислення, багаті духовні потреби і різноманітні здібності.

Ця функція є провідною, оскільки саме самостійність учня є характерною рисою евристичної бесіди. Тому використовуючи цей метод, учні розвивають власні здібності до активного мислення, індукції, аналізу та синтезу.

Бесіда виконує також мотиваційну функцію. Курс на підвищення самостійності і творчої активності учнів вимагає особливої уваги до підсилення мотиваційної сторони у навчанні, вихованню позитивних мотивів у засвоєнні знань.

Для того щоб сформувати такі мотиви навчання, створюються за допомогою методу бесіди ситуації новизни, актуальності, учителі добирають спеціальні приклади, факти, ілюстрації, які в даний момент викликають особливий інтерес у всієї громадськості країни. В цьому випадку учні значно яскравіше і глибше усвідомлюють важливість, значимість питань, що вивчаються, і тому ставляться до них з великим інтересом.

Метод евристичної бесіди виконує мотиваційну функцію і тоді, коли створюються ситуації пізнавальної суперечки, навчальної дискусії. Для цього, наприклад, спеціально пропонується учням висловити свої

судження про причини того чи іншого явища, обґрунтувати ту чи іншу точку зору. Традиційним стає питання типу: «А хто думає інакше?»

Мотиваційна функція методу евристичної бесіди проявляється також під час створення в навчальному процесі ситуації успіху. Відомо, що без переживання радості успіху неможливо по справжньому розраховувати на великі досягнення в переборенні навчальних труднощів.

Названі функції притаманні всім методам навчання. Крім того, для методу евристичної бесіди характерною є комунікативна функція. Вона проявляється в тому, що учні, завдяки діалогу, який застосовується вчителем на уроці, виробляють практичні уміння користуватися усним мовленням в спілкуванні з людьми [28].

Комунікативна функція сприяє формуванню таких навичок, як тактовність у спілкуванні, уміння лаконічно спитати, точно відповісти, ясно і дохідливо висловити свою думку, вміння вислухати уважно іншого, правильно реагувати в ході бесіди на висловлену точку зору, не компрометуючи при цьому співбесідника, не принижуючи його честі й гідності своїми запитаннями, доповненнями, даючи простір для нормального і спокійного протікання діалогу.

Комунікативна функція проявляє себе також в умінні оперативно, швидко зрозуміти опонентів, якщо їй потрібно, то стати на шлях дискусії, висловити своє позитивне або ж негативне ставлення до питання, яке обговорювалось, зайняти принципову позицію, вміти відстояти свою точку зору, налагодити контакт з іншими, сторонніми людьми, якщо того вимагають обставини[38].

Наведемо приклад фрагмента уроку з використанням евристичної бесіди:

Тема уроку: Механізм газорозподілу.

Тип уроку: урок вивчення нового матеріалу.

Мета: ознайомитись з призначенням, типами та принципом роботи та будовою механізму газорозподілу, спрямування розумової діяльності учнів.

Етап уроку: вивчення розділу «Призначення і типи ГРМ. Загальна будова і робота ГРМ».

Хід бесіди:

В аудиторії перед учнями розміщені схеми механізмів газорозподілу двигунів з нижнім та верхнім розташуванням розподільного вала та клапанів, користуючись ними студенти дають відповіді на запитання.

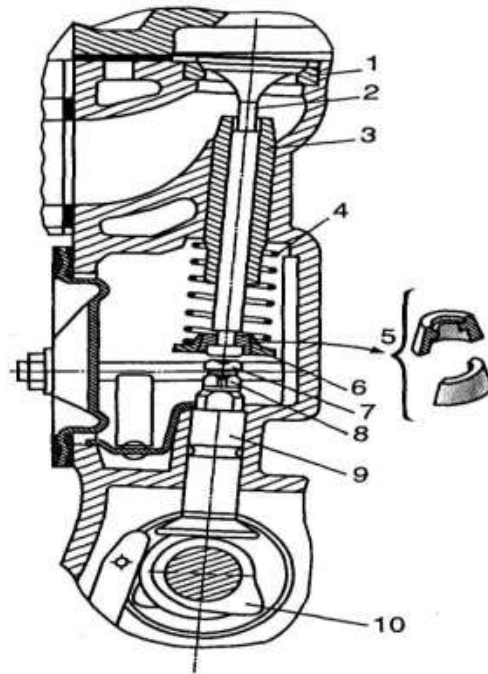


Рис. 1.7. Схема механізму газорозподілу двигунів з нижнім розташуванням розподільного вала та клапанів:

1 – сідло клапана; 2 – клапан; 3 – напрямна втулка; 4 – пружина; 5 – сухарики; 6 – тарілка; 7 – регулювальний болт; 8 – контргайка; 9 – штовхан; 10 – розподільний вал.

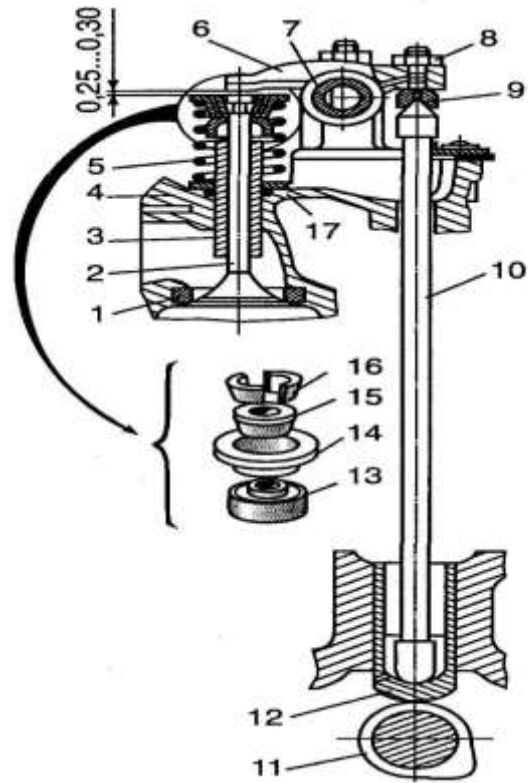


Рис. 1.8. Схема механізму газорозподілу двигунів з нижнім розташуванням розподільного вала та верхнім – клапанів:

1 – сідло клапана; 2 – клапан; 3 – напрямна втулка; 4 – головка блока циліндрів; 5 – пружина; 6 – коромисло; 7 – вісь коромисла; 8 – контргайка; 9 – регулювальний гвинт; 10 – штанга; 11 – кулачок; 12 – штовхан; 13 – ковпачок; 14 – тарілка; 15 – втулка; 16 – сухарики; 17 – стопорне кільце.

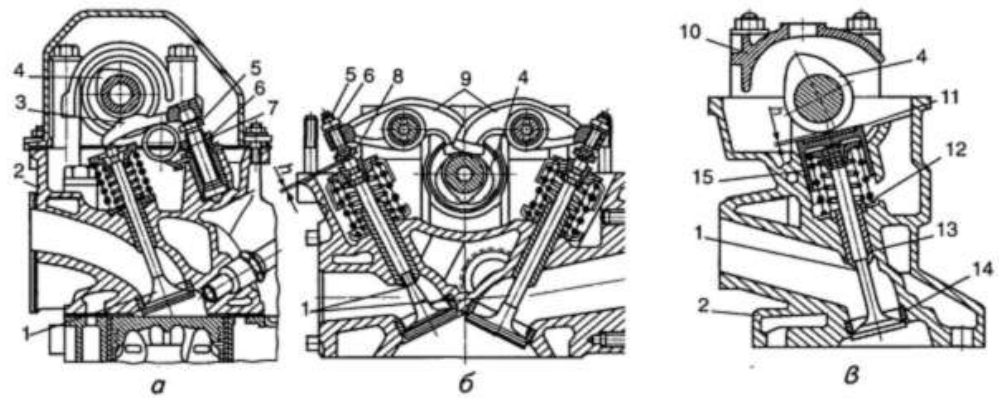


Рис. 1.9. Схема механізмів газорозподілу двигунів з верхнім розташуванням розподільного вала та клапанів автомобілів:

а – ВАЗ–2105, ВАЗ–2107 "Жигули"; **б** – "Москвич–2140"; **в** – ВАЗ–2108 "Супутник", ВАЗ–2109;

1 – клапани; 2 – головка блока циліндрів; 3 – важіль; 4 – кулачки розподільного вала; 5 – болт; 6 – контргайка; 7 – шпилькова пружина; 8 – сферичний наконечник; 9 – коромисла; 10 – корпус; 11 – шайба; 12 – ковпачки оливовідбивачів; 13 – напрямна втулка; 14 – чавунне сидло; 15 – штовхач.

Викладач

- Хто може сказати, з яких основних деталей складається механізм газорозподілу?

Учні

- Механізм газорозподілу складається з розподільного валу, його привода, штовхачів, штанг, коромисел, впускних та випускних клапанів.

Викладач

- Користуючись схемами механізмів газорозподілу двигунів з нижнім та верхнім розташуванням розподільного вала та клапанів, скажіть на які типи поділяють ГРМ залежно від розташування клапанів і розподільного вала?

Учні

- з нижнім розташуванням вала й клапанів, коли останній встановлюється в блоці циліндрів (двигуни ГАЗ–51, ГАЗ–52–04, ГАЗ–69, та інші.)

- з нижнім розташуванням вала й верхнім клапанів

- з верхнім розташуванням вала й клапанів, коли останні встановлюються в головці блока циліндрів (двигуни КамАЗ–5320, ГАЗ–4210, ВАЗ–2108 та інші).

Викладач

- Що встановлюють для поліпшення наповнення циліндрів горючою сумішшю і для повного видалення з них відпрацьованих газів на сучасних двигунах?

Учні

- Для поліпшення наповнення циліндрів горючою сумішшю і для повного видалення з них відпрацьованих газів на сучасних двигунах встановлюють по два впускних і два випускних клапани на кожен циліндр.

Викладач

- Яке розташування клапанів застосовують у V–подібних восьмициліндрових двигунах?

Учні

- У V–подібних восьмициліндрових двигунах застосовують верхнє розташування клапанів.

Викладач

- Як ви гадаєте чому більшість сучасних двигунів використовують механізм газорозподілу з верхнім розташуванням клапанів?

Учні висловлюють різні думки.

Учні

- Це дає змогу зробити компактну камеру згоряння, забезпечити краще наповнення циліндрів пальною сумішшю, спростити регулювання клапанів і теплових зазорів.

Далі викладач пропонує порівняти висновки, що їх зробили учні, з матеріалом підручника.

Можна підсумувати, що специфічними рисами методу евристичної бесіди з точки подачі матеріалу є по-перше, детальна підготовка до неї за наведеною схемою, ретельний підбір питань, по-друге, вміння ставити запитання таким чином, щоб вони ставали збудниками процесу мислення, по-третє, підтримання в аудиторії робочої атмосфери дискусії і пошуку, оскільки цей метод потребує як невимушеності для активної інтелектуальної роботи, так і зосередженої спрямованості на результат.

ВИСНОВКИ

Для ефективного використання двигуна внутрішнього згорання необхідна правильні знання будови, принципів роботи, призначення газорозподільчого механізму.

Механізм газорозподілу призначений для впуску в циліндри горючої суміші (повітря) і випуску з них відпрацьованих газів відповідно до робочого циклу в циліндрах двигуна.

ГРМ складається з таких основних деталей: розподільного валу, його привода, штовхачів, штанг, коромисел, впускних та випускних клапанів. Розподільний вал розташовується у верхній частині голівки блоку циліндрів. Складовою частиною валу є його куркульки, кількість яких відповідає кількості впускних і випускних клапанів двигуна. Іншими словами, над кожним клапаном розташований свій персональний кулачок. Саме ці куркульки, при обертанні розподільного валу, забезпечують своєчасне, погоджене з рухом поршнів в циліндрах, відкриття і закриття клапанів. Розподільний вал наводиться в обертання від колінчастого валу двигуна за допомогою ланцюгової передачі або зубчастого ременя. Натягнення ланцюга приводу регулюється спеціальним натяжником, а ременя - натяжним роликом.

При обертанні розподільного валу, кулачок набігає на важіль, який, у свою чергу, натискає на стержень відповідного клапана (впускання або випускного) і відкриває його. Продовжуючи обертатися, кулачок збігає з важеля, і під впливом сильної пружини клапан закривається. Ну, а далі поршень, через відкритий впускний або випускний клапан, відповідно засмоктує горючу суміш або виштовхує відпрацьовані гази. Коли ж обоє клапана в одному циліндрі закрито – відбувається такт стискування або робочий хід поршня.

Для ефективного засвоєння учнями теми «Механізм газопроводу» з предмета «Спеціальна технологія» потрібно використовувати інтерактивні методи навчання, які захоплюють слухачів, пробуджують в них інтерес та мотивацію, навчають самостійному мисленню та діям.

Мета інтерактивного навчання:

- створення умов для залучення всіх слухачів до процесу пізнання;
- надання можливості кожному слухачеві розуміти і рефлексувати з приводу того, що він знає і думає;
- вироблення життєвих цінностей;
- створення атмосфери співпраці, взаємодії;
- розвиток комунікативних якостей і здібностей;
- створення комфортних умов навчання, які б викликали у кожного слухача відчуття своєї успішності, інтелектуальної спроможності, захищеності, неповторності, значущості.

Одним з різновидів інтерактивного навчання є проблемне навчання, сприяє підготовці майбутнього фахівця до творчого здійснення своїх обов'язків і наукового обґрунтування підходів вирішення навчальних та професійних проблем; формулюванню в майбутніх фахівців чіткого уявлення про логіку дослідницького пошуку, його етапи; необхідності при вирішенні будь-якої проблеми прагнути до побудови найбільшої кількості гіпотез; розкритості мислення учнів, відходу від шаблонності при вирішенні різних задач; пробудженню невичерпного творчого потенціалу особистості.

В умовах проблемної ситуації дуже доцільно використовувати метод евристичної бесіди. Евристична бесіда – це діалогічний метод творчої взаємодії викладача та учнів, що базується на розв'язанні проблемної задачі за допомогою основних і наведених запитань пошукового характеру для активізації самостійного пошуку істини.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Алексюк А.М. Взаємодія форм організації і методів навчання // Рад. школа. – 1983. – №7. – С. 8-15.
2. Алексюк А.М. Загальні методи навчання в школі. / А.М. Алексюк. – К.: Радянська школа, 1973. – 263 с.
3. Байденко В.И. Образовательный стандарт: теоретические и концептуальные основы (опыт системного исследования) / Автореф. дисс. на соиск. учен. ст. д.п.н. / Спец. 13.00.01 – Общая педагогика / В.И. Байденко. – М., 1999.
4. Білоконь Я.Ю., Окоча А.І. Трактори і автомобілі. – К.: Урожай, 2003. – 324 с. 2
5. Богомаз И.В. Система высшего инженерного образования с позиции проективной философии /И.В. Богомаз // Открытое образование. – 2006. – № 1. – С. 3-7
6. Боровських, Ю. І. Будова автомобілів. [Текст] / Ю. І. Боровських, Ю. В., Морозов; – К.: Вища школа, 1991. – 304 с.
7. Вітвицька С.С. Основи педагогіки вищої школи. Підручник за модульно-рейтинговою системою
8. Герцен А. И. Дилетантизм в науке / А. И. Герцен // Собрание сочинений. – В 30 т. – М., 1954. – Т. 3. – С. 13-16; 96.
9. Гельман Б.М., Москвин М.В. Сельскохозяйственные тракторы и автомобили. Кн. 1. Двигатели. – М.: Агропромиздат, 1987. – 288 с.
10. Гін А. О. Прийоми педагогічної техніки : Вільний вибір. Відкритість. Діяльність. Зворотний зв'язок. Ідеальність : [посіб. для вчителів] / А. О. Гін. – 2-ге вид., доп. – Луганськ, СПД Резников В. С., 2007. – 100 с.

11. Гончаров С. М. Креативні методи навчання в кредитно-модульній системі організації навчального процесу : навч.-метод. посіб. / [С. М. Гончаров, Т. А. Костюкова, О. М. Губницька та ін.] ; за заг. ред. проф. С. М. Гончарова. – Рівне : НУВГП, 2007. – 116 с.
12. Данилова Е. Психологическая беседа как основной метод получения информации о ребенке // Воспитание школьников. – 2005. – №10. – С. 51-58.
13. Дзюба П.Я., Монтаков В.А. Автомобили, тракторы и сельскохозяйственные машины. – К.: Вища школа, 1983. – 376 с.
14. Дидактика современной школы / Под ред. В.А. Онищука. – К.: Педагогика, 1987. – 351 с. 5. Закону України «Про освіту» // www.osvita.org.ua.
15. Збірник міні-кейсів з дисципліни «Комунікативні процеси у навчанні» / ред. Л. О. Савенкова, В. М. Приходько. – К. : КНЕУ. – 2009. – 343 с.
16. Карпинська Л. О. Формування професійної майстерності майбутніх учителів у системі вищої педагогічної освіти Канади: дис. ... канд. пед. наук : 13.00.01 / Лілія Олексіївна Карпинська. – Одеса, 2005. – 222 с.
17. Кисликов, В. Ф. Будова й експлуатація автомобілів. [Текст] В. Ф. Кисликов, В. В. Лущик; Підручник. – К.: Либідь, 1999. – 400 с
18. Кравець В. Історія класичної та зарубіжної педагогіки та шкільництва. Навчальний посібник для студентів педагогічних навчальних закладів. – Тернопіль, 1996. – 436 с.
19. Краткий автомобильный справочник. – М.: Транспорт, 1981;
20. Лернер И.Я. Дидактические основы методов обучения. – М.: Педагогика, 1981. – 186 с.
21. Лузан П.Г. Формування активності студентів у навчанні / П.Г. Лузан // Матеріали доповідей наукової конференції професорсько-

викладацького складу та аспірантів. – К.: Вид. центр НАУ, 1994. – С. 63-68.

22. Мельников Д.И. Тракторы. – М.: Колос, 1981. – 231 с. 3. Новые тракторы и автомобили / Гончаров Н.А. и др. Под ред. В.А. Скотникова. – М.: Колос, 1983. – 224 с.

23. Михайловский Е.В., Серебряков К.Б., Тур Е.Я. Устройство автомобиля. – М.: Машиностроение, 1985 – 352 с.

24. Олекс О.А. Управление развитием образования: организационно-педагогический аспект / О.А. Олекс. – Минск: РИВШ, 2006 – 332 с.

25. Практикум по тракторам и автомобилям / Под ред. Гельмана. – М.: Колос, 1983. – 336 с.

26. Практикум по устройству, техническому обслуживанию и ремонту автотранспорта / Под ред. Токаренко В.М. – К.: Урожай, 1989. – 320 с

27. Потапенко А.Т., Рябченко П.Т, Карпенко С.О. Тракторы. – К.: Урожай, 1981. – 424 с. 6. Тракторы и автомобили / Под ред. В.А. Скотникова. – М.: Агропромиздат, 1985. – 440 с.

28. Розробка освітніх програм. Методичні рекомендації / Автори: В.М. Захарченко, В.І. Луговий, Ю.М. Рашкевич, Ж.В. Таланова/ За ред. В.Г. Кременя. – К. : ДП «НВУ «Пріоритети», 2014. – 120 с.

29. Савченко О.Я. Функції і структура методів навчання / За ред. В.О. Онищука. – К.: Радянська школа, 1979. – 240 с.

30. Сажко В.А. електрообладнання автомобілів і тракторів. – К.: „Каравела”, 2008. – 400 с.

31. Синицина Н. Г. Стандартизація освіти державних службовців в Україні / Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата наук з державного управління : 25.00.03 державна служба / Наталія Георгіївна Синицина. – Дніпропетровськ, 2006.

32. Сирота, В. І. Автомобілі. Основи конструкції, теорія. (Навчальний посібник. – 2 – ге видання, виправлене та доповнене). [Текст] / В. І. Сирота, В.П. Сахно; – К.: Арістей, 2008. –288 с.
33. Ситуаційна методика навчання : теорія і практика / упор. Сидоренко О., Чуба В. – К.: Центр інновацій та розвитку,2001. – 127 с.
34. Слатвінська О. А. Потенційні можливості кейс-технології у формуванні прогностичної професійної самореалізації майбутніх кваліфікованих робітників / Педагог проф. школи [текст] : метод. посіб. (за матеріалами Третього Всеукр. наук.-методич. Семінару «Інновац. методики у проф. підготовці кваліфіков. Робітників автотранспорт. галузі» / за заг. ред. Л. В. Нестерової. – К. : ФО-П Поліщук О. В. – 2011. – Вип. 4. – С. 95 – 101.
35. Словесные методы обучения / Бабанский Ю. Методы обучения в современной общеобразовательной школе. – М.: Просвещение, 1986. – 238 с.
36. Терепиций С. Стандартизація вищої освіти в інформаційному суспільстві / С. Терепиций // Вища освіта України. – 2007. – №3. – С.38-43.
37. Терепиций С.О. Поняття "стандартизація вищої освіти" в сучасному філософсько-освітньому дискурсі / С.О. Терепиций // Гілея (науковий вісник): Збірник наукових праць. – К., 2008. – Вип. 11. – С.281-289.
38. Фіцула М.М. Педагогіка: навч. Посібник / М.М. Фіцула. – Київ: Академвидав, 2006. – 560 с.

ДОДАТКИ

ДОДАТОК А

План-конспект заняття з теми «Механізм газорозподілу» предмета
«Спеціальна технологія»

Тема: Механізм газорозподілу.

Мета:

Навчальна: формувати в учнів знання про призначення і типи ГРМ, загальну будову і роботу ГРМ, типи і будову приводів розподільних валів.

Розвиваюча: розвивати творче мислення шляхом аналізу, узагальнювати, систематизувати, уміння спілкуватись технічною мовою.

Виховна: виховувати в учнів прагнення до глибокого засвоєння знань,

Тип уроку: урок вивчення нового матеріалу.

Вид уроку: комбінований.

Методичне забезпечення уроку:

1. Кисликов В. Ф., Луцик В. В. К44 Будова й експлуатація автомобілів: Підручник. — 6-те вид. - К.: Либідь, 2006. — 400 с.

2. Схеми:

. Схема механізму газорозподілу двигунів з нижнім розташуванням розподільного вала та клапанів.

Схема механізму газорозподілу двигунів з нижнім розташуванням розподільного вала та верхнім – клапанів.

Схема механізмів газорозподілу двигунів з верхнім розташуванням розподільного вала та клапанів автомобілів.

3. Головка блоку циліндру.

Хід уроку

I. Організаційний момент.

1. Перевірка присутності учнів.
2. Перевірка готовності учнів до уроку.
3. Актуалізація опорних знань.

План:

1. Призначення і типи ГРМ. Загальна будова і робота ГРМ.
2. Типи і будова приводів розподільних валів.
3. Призначення, матеріал і будова деталей ГРМ: розподільних валів, штовхачів, штанг, коромисел, клапанів, напрямних клапанів і сідел клапанів, пружин клапанів, гідравлічних компенсаторів.

II. Вивчення нового матеріалу.

1. Призначення і типи ГРМ. Загальна будова і робота ГРМ.

Евристична бесіда

В аудиторії перед студентами розміщені схеми механізмів газорозподілу двигунів з нижнім та верхнім розташуванням розподільного вала та клапанів, користуючись ними студенти дають відповіді на запитання.

Викладач

- Хто може сказати, з яких основних деталей складається механізм газорозподілу?

Учні

- Механізм газорозподілу складається з розподільного вала, його привода, штовхачів, штанг, коромисел, впускних та випускних клапанів.

Викладач

- Користуючись схемами механізмів газорозподілу двигунів з нижнім та верхнім розташуванням розподільного вала та клапанів, скажіть на які типи поділяють ГРМ залежно від розташування клапанів і розподільного вала?

Учні

- з нижнім розташуванням вала й клапанів, коли останній встановлюється в блоці циліндрів (двигуни ГАЗ–51, ГАЗ–52–04, ГАЗ–69, та інші.)

- з нижнім розташуванням вала й верхнім клапанів

- з верхнім розташуванням вала й клапанів, коли останні встановлюються в головці блока циліндрів (двигуни КамАЗ–5320, ГАЗ–4210, ВАЗ–2108 та інші).

Викладач

- Що встановлюють для поліпшення наповнення циліндрів горючою сумішшю і для повного видалення з них відпрацьованих газів на сучасних двигунах?

Учні

- Для поліпшення наповнення циліндрів горючою сумішшю і для повного видалення з них відпрацьованих газів на сучасних двигунах встановлюють по два впускних і два випускних клапани на кожен циліндр.

Викладач

- Яке розташування клапанів застосовують у V–подібних восьмициліндрових двигунах?

Учні

- У V–подібних восьмициліндрових двигунах застосовують верхнє розташування клапанів.

Викладач

- Як ви гадаєте чому більшість сучасних двигунів використовують механізм газорозподілу з верхнім розташуванням клапанів?

Учні висловлюють різні думки.

Учні

- Це дає змогу зробити компактну камеру згоряння, забезпечити краще наповнення циліндрів пальною сумішшю, спростити регулювання клапанів і теплових зазорів.

Далі викладач пропонує порівняти висновки, що їх зробили учні, з матеріалом підручника

2. Типи і будова приводів розподільних валів.

Своєчасне відкриття і закриття клапанів відповідно до робочого циклу двигуна забезпечує привод клапанів. В сучасних швидкохідних автомобільних двигунів тривалість відкритого стану клапанів становить 0,0026 с при частоті обертання колінчастого вала 6000 об/хв.

Збільшення коефіцієнта наповнення циліндра двигуна є однією з головних вимог до робочого процесу ГРМ. У бензинових і газових двигунах $\eta_V = (0,75...0,85)$, у дизелях $\eta_V = (0,90...0,95)$.

Для збільшення η_V сучасні двигуни обладнують системою надуву, що забезпечує надлишковий тиск в системі. Привід розподільного вала здійснюється за допомогою зубчастої, ланцюгової або пасової передач.

У двигунах вантажних автомобілів, як правило, використовують зубчасті передачі приводу розподільчих валів. При складанні зубчасті колеса вводяться в зачеплення за мітками, а щоб зменшити рівень шуму колеса виготовляють з косими зубцями і з різних матеріалів.

На колінчастому валу встановлюють сталеву шестерню, а на розподільчому – чавунне колесо (двигуни ЗИЛ–130, МАЗ–5335) або текстолітове (двигуни автомобілів, ГАЗ–53–12, УАЗ–3151–01).

У двигунах легкових автомобілів сімей “Москвич” та ВАЗ (із приводом на задні колеса) механізм газорозподілу приводять в дію від колінчастого вала дворядним втулково–роликівим механізмом, а у двигунах передньоприводних ВАЗ–2108 “Спутник”, ВАЗ–2109–зубчастим пасом.

3. Призначення, матеріал і будова деталей ГРМ: розподільних валів, штовхачів, штанг, коромисел, клапанів, напрямних клапанів і сидел клапанів, пружин клапанів, гідравлічних компенсаторів.

Викладач демонструє учням головку блоку циліндру, на якій на впускному клапані під опорною шайбою у верхній частині напрямних втулок наявні сліди від витікання оливи та дає завдання учням прокоментувати побачене.

- Що ви бачите перед очима?
- Як, ви гадаєте, яким чином олива пройшла через впускний клапан?

Після цього виникає проблемна ситуація, яку оформляють у вигляді проблеми: *що потрібно зробити, щоб запобігти можливому витіканню оливи крізь зазор втулка–стержень?*

Мета: виявлення причини (У чому наша проблема? Що ми не знаємо?) висунення припущень щодо вирішення проблеми. (Як можна відповісти на запитання, які можуть бути гіпотези?). За допомогою роботи в групах („мозковий штурм“), індивідуальні судження-виступи, колективне обговорення, виклад викладачем.

Доказ робочих гіпотез.

Мета: довести робочу гіпотезу. (Яке теоретичне або практичне обґрунтування ми можемо запропонувати? Як довести справедливість висунутої гіпотези?).

Міні-лекція викладача.

Розподільний вал – виготовляють із сталі або спеціального чавуну й піддають термічній обробці, а профіль кулачків вала у більшості двигунів однаковий. Одно іменні кулачки в чотирициліндровому двигуні розташовують під кутом 90°, у шестициліндровому – 60° і восьмициліндровому – 45°. Починаючи з передньої опорної шийки, їх діаметри зменшуються. Кількість опорних шийок, як правило дорівнює кількості корінних колінчастого вала. Втулки опорних шийок виготовляють із сталі, а їхню внутрішню поверхню покривають антифрикційним сплавом. На передньому кінці розподільного вала розміщено ексцентрик, що діє на штангу привода паливного насоса, а на задньому – механізм приводу

розподільника запалювання та оливного насоса. Від поздовжнього переміщення вал утримується розпирним кільцем. Штовхачі передають зусилля від розподільного вала через штанги до коромисел, їх виготовляють із сталі або чавуну. Штовхачі бувають важільно-роликowymi (двигуни ЯМЗ–236) й циліндричними (ЗИЛ–130; ЗМЗ–53–11; КамАЗ–740). Для підвищення працездатності сталевих штовхачів їхню торцеву поверхню у місці стикання з кулачком наплавляють спеціальним зносостійким чавуном. Штанги – передають зусилля від штовхачів до коромисел, виготовляють їх із сталевого прутка із сферичними наконечниками. У двигунах ЯМЗ і КамАЗ штанги роблять із сталеві трубки, а на кінці штанг напресовують сталеві наконечники. Коромисло – передає зусилля від штанги до клапана – це нерівноплечий важіль, виготовлений із сталі або чавуну. Плече коромисла з боку клапана приблизно в 1,5 раза довше, це зменшує хід штовхача, знижує сили інерції, підвищує довговічність деталей привода клапанів.

Коромисло карбюраторних двигунів розташовано на спільній порожнистій осі, у дизелях – кожне коромисло коливається на своїй осі. Клапани – відкривають і закривають впускні й випускні канали. Клапан складається із плоскої головки і стержня, з'єднаних між собою плавним переходом. Для кращого наповнення циліндрів пальною сумішшю діаметр головки впускного клапана роблять більшими, ніж діаметр випускного. Клапани виготовляють: впускні із хромистої, випускні – із жаростійкої сталі 13 головку запресовують спеціальні вставки (сідла) із жароміцного чавуну. Робоча поверхня головки клапана (фаска) має кут 45° або 30°, а фаску головки притирають до сідла. Стержні клапанів мають циліндричну форму і вони переміщуються у втулках, виготовлених із чавуну або спечених матеріалів, запресованих у головку блока. На кінці стержня проточені циліндричні канавки під виступи конічних сухариків, які притискаються до конічної поверхні тарілки під дією пружини. У двигунах ЯМЗ, КамАЗ, "Москвич" для підвищення працездатності ме-

ханізму встановлено дві пружини з протилежним напрямом витків. На впускних клапанах під опорні шайби у верхній частині напрямних втулок встановлюють гумові манжети або ковпачки, для запобігання можливому витіканню оливи крізь зазор втулка–стержень. У двигунах ЗИЛ–130, ЗМЗ–53–11 для кращого відведення теплоти від впускних клапанів застосовують натрієве охолодження. V – подібні карбюраторні двигуни автомобілів ЗИЛ–130 мають механізм примусового обертання впускних клапанів, що сприяє зняттю нагару з головки та сідла клапана й запобігає їх обгорянню. Найбільш простим за конструкцією, компактним і мало інерційним є без важільний механізм газорозподілу (ВАЗ–передньопривідний). Кулачок розподільного вала діє на циліндричний, порожній штовхач, в середині якого розміщені стержень клапана і пружини з опорною тарілкою.

Внаслідок аналізу поданого вище впливає *висновок*: на впускних клапанах під опорні шайби у верхній частині напрямних втулок встановлюють гумові манжети або ковпачки, для запобігання можливому витіканню оливи крізь зазор втулка–стержень

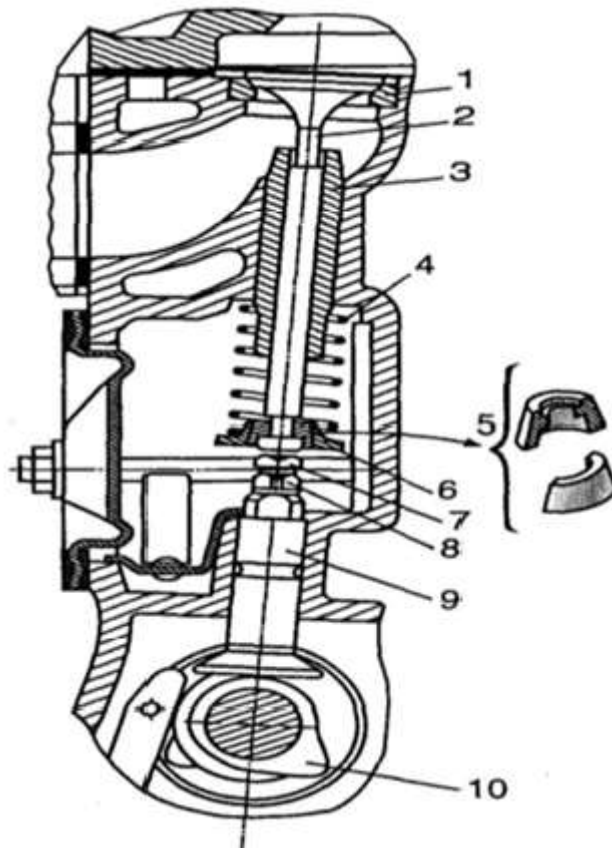
Перевірка правильності рішення.

При цьому учні переконуються у практичній доцільності вивченого.

III. Заключна частина уроку.

1. Закріплення нових знань.

1.1. Пройти онлайн тестування на освітній платформі «На Урок» за посиланням <https://naurok.com.ua/test/gazorozpodilniy-mehanizm-18825.html>



1.2. Підписати схему «механізм газорозподілу двигунів з нижнім розташуванням розподільного вала та клапанів».

2. Підбиття підсумків уроку.

Оцінювання роботи учнів на уроці.

3. Повідомлення домашнього завдання.

Опрацювати матеріал підручника параграф 2.3 с.41-56.