

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**Таврійський державний агротехнологічний університет**  
**імені Дмитра Моторного**  
**Механіко-технологічний факультет**



Кафедра «Технічний сервіс в АПК»

**ТЕХНІЧНИЙ СЕРВІС МЕХАТРОННИХ СИСТЕМ**

**Методичні вказівки до лабораторної роботи на тему:**  
**«Засоби для діагностування, випробування і регулювання**  
**дизельної паливної апаратури»**

для здобувачів ступеня вищої освіти «Магістр»  
зі спеціальності 208 «Агроінженерія»

**Технічний сервіс мехатронних систем.** Методичні вказівки до лабораторної роботи на тему: **«Засоби для діагностування, випробування і регулювання дизельної паливної апаратури»** для здобувачів ступеня вищої освіти «Магістр» зі спеціальності 208 «Агроінженерія».

Розробники: ст.викл. Бондар А.М.

ст.викл. Новік О.Ю.

Рецензент: доц. Сорваніді Ю.Г.

Розглянуто і схвалено на засіданні кафедри ТС в АПК протокол № від серпня 2020 р.

Схвалено і рекомендовано до впровадження в навчальний процес методичною комісією механіко-технологічного факультету протокол № від р.

# **ЗАСОБИ ДЛЯ ДІАГНОСТУВАННЯ, ВИПРОБУВАННЯ І РЕГУЛЮВАННЯ ДИЗЕЛЬНОЇ ПАЛИВНОЇ АПАРАТУРИ**

## **Методичні вказівки до лабораторної роботи**

**Мета роботи:** Вивчити будову, технічні характеристики та вміти вибирати засоби діагностування, випробування і регулювання дизельної паливної апаратури.

### **1 ВКАЗІВКИ З ПІДГОТОВКИ ДО РОБОТИ**

#### **1.1 Завдання для самостійної підготовки до роботи**

При підготовці до виконання роботи необхідно вивчити:

- несправності дизельної паливної апаратури і ознаки несправностей на роботі дизельного двигуна;

- обладнання і технологічне оснащення для визначення технічного стану при ТО-комплексного випробування і регулювання системи живлення, після ремонту;

- основні елементи дизельної паливної апаратури, параметри яких необхідно контролювати при технічному обслуговуванні і у процесі ремонту;

- технологічний процес виявлення несправностей системи живлення, контролюванням технічного стану її складових частин - насоса високого тиску, підкачувального насоса, форсунок, фільтрів, паливопроводів;

- будову, технічну характеристику та принцип роботи основного універсального обладнання для випробування і регулювання паливної апаратури;

- комплекс робіт по забезпеченню, а також відновленню необхідного технічного стану і роботоздатності вузлів системи живлення двигунів.

#### **1.2 Питання для самопідготовки**

1 Які несправності паливної апаратури приводять до порушення нормального робочого процесу двигуна при експлуатації?

2 Назвіть ознаки несправності паливної апаратури на роботі дизельного двигуна.

3 Які технічні засоби використовують для визначення технічного стану паливного насоса без розбирання?

4 Назвіть основні елементи дизельної паливної апаратури і параметри за якими вони контролюються при ТО і у процесі ремонту.

5 Які складові частини контролюються при виявленні несправностей системи живлення?

6 Назвіть склад і технічні характеристики обладнання для перевірки насоса високого тиску, підкачувального насоса, форсунок, фільтрів, паливопроводів.

### 1.3 Рекомендована література

1. Сідашенко О.І., Науменко О.А. Ремонт сільськогосподарської техніки: Довідник. / О.І. Сідашенко, О.А. Науменко В.К. та інш. -К.: Урожай, 1992.- 304с.
2. Практикум з ремонту машин / О. І. Сідашенко, О.А. Науменко, А.Я. Поліський та ін.; За ред. О.Е Сідашенка, О.А. Науменка. - К.: Урожай, 1995. - 224 с.
3. Бахтиаров Н.Н., Белявцев А.В., Карамішев А.Н. Топливная апаратура тракторних й комбайнових двигателів // Н.Н. Бахтиаров, А.В. Белявцев, А.Н. Карамішев й др. - М.: Колос, 1980.-160 с.
4. Козлов Ю.С. Оборудование для ремонта сельскохозяйственной техники: Справочник / Ю.С. Козлов - М.: Россельхозиздат, 1987-288 с.
5. Черепанов С.С., Афанасьев А.А., Мочалов И.И. Оборудование для текущего ремонта сельскохозяйственной техники. Справочник / С.С. Черепанов, А.А. Афанасьев, И.И. Мочалов й др.; под ред. С.С. Черепанова - М.: Колос, 1981-256 с.
6. Буклагин Д.С., Голубев И.Г., Рассказов М.Я., Кузьмин В.Н. и др. Справочник инженера по техническому ремонту машин и оборудования в АПК. - М.: ФГНУ "Росинформагротех", 2003. - 604с.
7. Єрмолов Л.С., Науменко О.А., Сідашенко О.І., Шержуков І.Г. Ремонт дизельних двигунів. Довідник / Л.С. Єрмолов, О.А. Науменко, О.І. Сідашенко, І.Г. Шержуков.- К.: Урожай, 1991.-248с.
8. Власенко М.В., Надольний Г.Ю., Терхунов О.Г., Крижанівський В.А. Технологія ремонту сільськогосподарської техніки: Навч. посібник / М.В. Власенко, Г.Ю. Надольний, О.Г. Терхунов, В.А. Крижанівський.-К.: Вища школа., 1992-311с.
9. Топливная апаратура автотракторних дизелів. Технические требования на

капітальний ремонт - М.: ГОСНИТИ, 1976.-204с.

10. [http://studopedia.su/13\\_61558\\_zovnishnya-ochistka-ta-mittya-mashin.html](http://studopedia.su/13_61558_zovnishnya-ochistka-ta-mittya-mashin.html)

## **2 ВКАЗІВКИ ДО ВИКОНАННЯ РОБОТИ**

### **2.1 Програма роботи**

2.1.1. 2.1.1 Ознайомитись з правилами техніки безпеки при виконанні робіт в лабораторії ремонту паливної апаратури, розписатися в реєстраційному журналі і одержати дозвіл на виконання роботи.

2.1.2. 2.1.2 Ознайомитись з обладнанням робочих місць лабораторії ремонту паливної апаратури.

2.1.3. 2.1.3 Вивчити параметри основних елементів дизельної паливної апаратури, які контролюються при ТО і у процесі ремонту.

2.1.4. 2.1.4 Вивчити технологічний процес виявлення несправностей системи живлення діагностуванням насоса високого тиску, підкачувального насоса, форсунок, фільтрів, паливопроводів.

2.1.5. 2.1.5 Вивчити будову і технічну характеристику обладнання для визначення технічного стану паливної апаратури при ТО, а також випробовування і регулювання після ремонту.

2.1.6. 2.1.6 Навчитися вибирати, вміти аналізувати конструкцію і обґрунтовувати вимоги до засобу механізації діагностування, випробовування і регулювання механізмів системи живлення.

2.1.7. 2.1.7 Навчитися обґрунтовувати пропозиції по модернізації вибраного засобу механізації, згідно вимог технологічного процесу діагностування або випробування.

### **2.2 Теоретичні відомості**

#### **2.2.1 Несправності дизельної паливної апаратури**

В процесі експлуатації порушення нормального робочого процесу двигуна частіше всього пов'язане з несправностями паливної апаратури і її регулюванням. Ознаками несправності паливної

апаратури можуть бути важкий запуск дизеля, зниження номінальної потужності і максимального крутного моменту, нестійка робота (перебої), підвищена димність відпрацьованих газів, погіршення економічності тощо, (табл.1)

Для забезпечення нормального запуску дизеля колінчастий вал повинен мати певну частоту обертання, а паливо подаватися в суворо визначений момент у необхідній кількості в дрібнодисперсній фазі.

Зниження циклової подачі палива відбувається внаслідок утворення повітряних пробок у паливних магістралях і порожнинах, спрацювання деталей паливного насоса, регулятора форсунок або порушення регулювань.

Спрацювання прецизійних деталей призводить до збільшення витікання палива через з'єднання і відповідно зменшення кількості впорскуваного палива. Витікання палива через зазор тим сильніше, чим менша частота обертання вала двигуна, оскільки при цьому збільшується тривалість нагнітання і в більшій мірі знижується циклова подача палива, затрудняється запускання дизеля.

Неоднакове спрацювання секцій паливного насоса призводить до збільшення нерівномірностей подачі палива і відповідно до перебоїв у роботі.

Спрацювання напірного клапана суттєво впливає як на кількість впорскуваного палива, так і на якість його розпилення. Підвищення витікання палива через напірний клапан порушує характеристику впорскування, з'являється підтікання палива через розпилювач форсунок, паливо згорає не повністю, двигун починає диміти, погіршується економічність, соплові отвори розпилювачів закоксовуються.

Підвищене витікання палива через з'єднання "корпус-голка" призводить до зменшення кількості впорскуваного палива, зниження тиску впорскування й погіршення якості розпилювання.

Спрацювання кулачкового вала паливного насоса, штовхачів і опорних поверхонь плунжерів призводить до порушення кута випередження подачі палива, спрацювання деталей регулятора - до порушення швидкісних характеристик системи подачі палива, самовільної зміни режиму роботи.

Основні несправності паливної апаратури дизелів надані в таблиці 1.

Таблиця 1 - Основні несправності паливної апаратури

Несправність	Дизель не запус-кається			Дизель не розвиває номінальної потужності							Спосіб усунення несправності
		паливо не поступає до циліндрів	раннє чи пізнє надходження палива				Димний вихлоп				
								раннє надходження палива до циліндрів			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Втрата гідравлічної щільності плунжерної пари		X		X			X		X	X	Замінити пару
Заїдання та зависання плунжера у втулці		X		X	X						Промити або замінити пару
Зменшення тиску та продуктивності паливо-підкачувального насоса							X				Замінити насос
Знос нагніт клапана					X			X			Замінити клапан

Продовження таблиці 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Несправн.пе репускного клапана головки насоса							X				Відрегул ювати або замінити клапан
Неправильн а установка паливного насоса на дизель			X					X	X		Установи ти потріб ний кут початку подачі палива на дизелі
Заїдання рейки паливного насоса або поломка ланки, що з'єднує рейки з механізмом регулятора	Дизель іде "у рознос"										Зняти насос, відправити у майстерню
Поломка та засмічення паливопрово дів низького тиску		X		X		x	X				Прочисти ти або замінити паливопро від
Знос деталей регулятора							X				Замінити насос
Поломка пружини форсунки	X				X			X		X	Замінити пружину, відрегулюв ати форсунку



Продовження таблиці 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Закоксування розпилювачі в форсунки	X	X			X	X	X	X		X	Прочистити, промити розпилювач, відрегулювати форсунку

Однією з причин зниження потужності двигуна, погіршення його економічності і пускових якостей є порушення кута випередження впорскування палива.

Зменшення кута випередження впорскування палива (пізня подача палива) характеризується викиданням з відпрацьованими газами сірого диму на холостому ходу і чорного диму, при роботі під навантаженням. Збільшення кута випередження впорскування палива (раннє впорскування) характеризується "жорсткою" роботою дизеля з різними стуками. Причиною зміни кута випередження впорскування палива може бути спрацювання плунжерних пар, у золотниковій частині або по поверхні, на яку спирається штовхач.

*Рекомендований кут випередження впорскування палива, град.*

Двигун	Кут
ЯМЗ-240Б	19*
ЯМЗ-238НБ	19+1
СМД-62	26+2
Д-240	26+1
Д-65	21+2
Д-37Е	28+2
Д-21А	24+2
А-01	28+2
А-41	29+3

Для контролю моменту початку подачі палива призначений пристрій КИ-4941, який дозволяє виконувати вимірювання з високою точністю у двигунів як з новими, так і з спрацьованими паливними насосами.

При виявленні несправності системи живлення контролюють технічний стан її складових частин-насоса високого тиску, підкачувального насоса, форсунок, фільтрів, паливопроводів. Контроль виконують як без знімання системи подачі палива з дизеля, так і на спеціальних безмоторних стендах.

## **2.2.2 Засоби діагностування дизельної паливної апаратури**

Технічний стан агрегатів паливної апаратури може визначатися в процесі експлуатації безрозбірним способом безпосередньо на тракторі чи комбайні під час проведення технічного обслуговування або для контролювання параметрів, з ціллю виявлення несправностей системи подачі палива дизеля.

### **2.2.2.1 Випробування і регулювання форсунок**

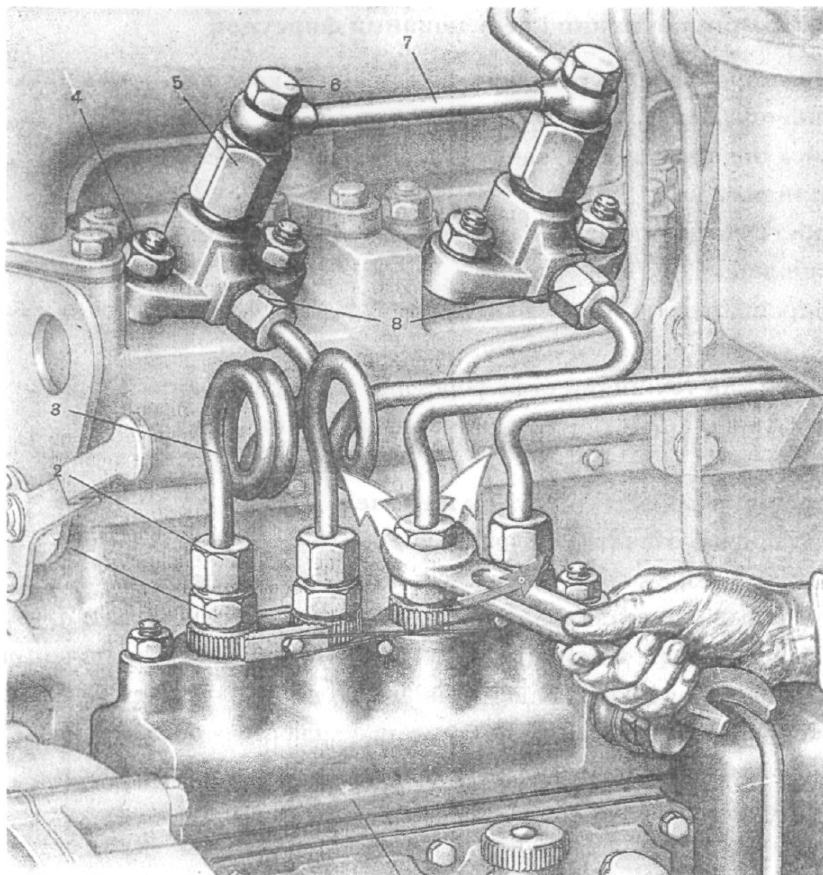
При випробуванні і регулюванні форсунок контролюють наступні основні показники:

- тиск початку впорскування (тиск початку піднімання голки розпилювача);
- якість розпилювання, у тому числі тонкість і щільність розпилення;
- гідросільність, герметичність та звук, що супроводжує впорскування;
- загальний технічний стан форсунки (за спрацюванням запірних і напрямних поверхонь голки і корпусу розпилювача).

### **Перевірка роботи форсунок на дизелі**

Зовнішньою ознакою погіршення роботи форсунок є димний випуск, перебої в роботі і зниження потужності дизеля.

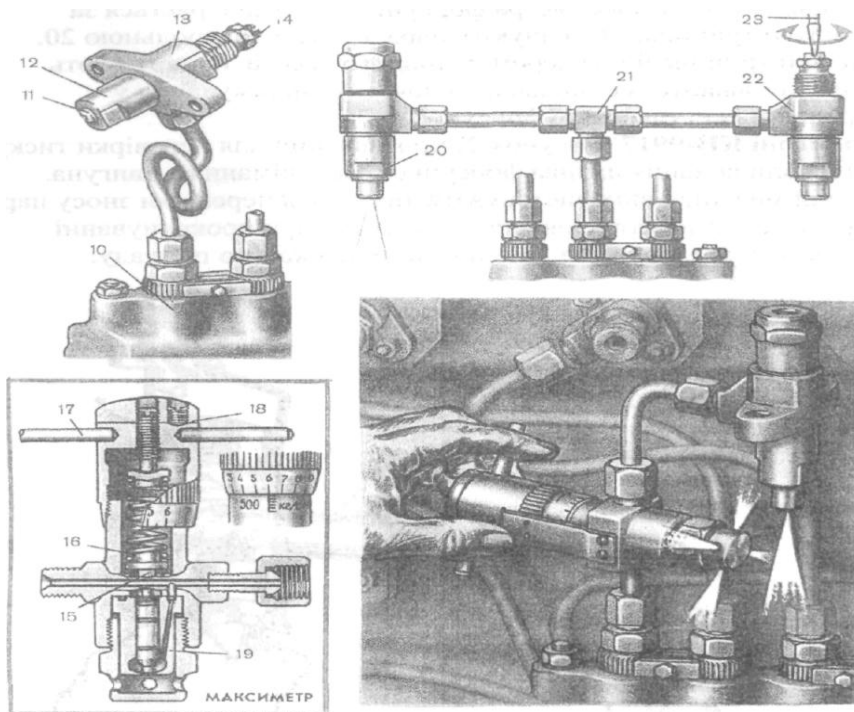
Для перевірки встановлюють такий режим роботи дизеля, при якому найбільш чітко чути перебої. Потім послабляють по чергово накидні гайки 2 кріплення паливопроводів 3 до штуцерів 1 насоса. Якщо частота обертання колінчастого вала після ослаблення затяжки гайки, не змінюється, тоді форсунка, що перевіряється-несправна (Рисунок 1).



1- шуцлер; 2,8 - накидні гайки; 3 - паливопровід високого тиску; 4 - гайка кріплення форсунки; 5 - ковпак форсунки; 6- болт поворотного кутника; 7 - трубопровід низького тиску; 9- паливний насос;

Рисунок 1 - Перевірка роботи форсунок на дизелі.

Якщо форсунка не працює за причиною порушення регулювання тиску впорскування палива, то її можливо відрегулювати, застосовуючи **максиметр** або контрольну форсунку (Рисунок 2).



10 - корпус паливного насоса; 11- штифтовий розпилювач; 12- гайка розпилювача; 13 - корпус форсунки

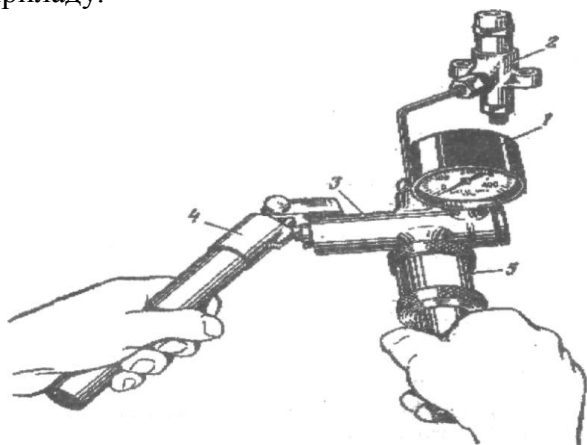
Рисунок 2 - Перевірка роботи форсунки максиметром і контрольною форсункою.

Закріпивши максиметр на нижньому штуцері насоса, з'єднують з ним форсунку, що перевіряється і прокручують дизель. Максиметр встановлюють на номінальну для двигуна величину тиску початку впорскування палива і добиваються одночасного початку впорскування палива максиметром і форсункою.

При відсутності максиметра форсунку, що перевіряється за допомогою трійника 21 з'єднують паралельно з контрольною 20. З'єднавши трійник зі штуцером паливного насоса, прокручують дизель і добиваються одночасного початку впорскування у контрольної і регульованої форсунок.

**Пристрій КИ-9917** (Рисунок 3) призначений для перевірки тиску і якості розпилювання палива форсункою без знімання з

двигуна. Пристрій можливо використовувати також для перевірки зносу пар паливного насоса і створюваного ним тиску при прокручуванні колінчастого вала двигуна за допомогою пускового приладу.



1 - манометр; 2- форсунка, що випробовується; 3- корпус; 4 - важіль; 5 - резервуар для палива

Рисунок 3 - Пристрій КИ- 9917 для перевірки форсунок

До складу пристрою входить: ручний насос високого тиску з контрольним манометром, корпус з плунжерною парою, важіль - привод плунжерної пари і резервуар для палива, розташований у нерухомій ручці. Паливо в резервуарі знаходиться під тиском підпружиненого поршня.

При діагностуванні пристрій з'єднують з форсункою, що випробовується, через паливопровід високого тиску, нагнітають паливо в форсунку і по манометру визначають тиск її спрацювання. Якість розпилювання палива при перевірці форсунки безпосередньо на двигуні визначають по характерному клацанню голки розпилювача в момент впорскування палива: якщо клацання чітке і дзвінке, то якість розпилювання задовільна.

Зношеність плунжерної пари визначають по величині створюваного нею тиску. Для цього, підключивши секцію, що перевіряється, до пристрою і прокручуючи колінчастий вал, по манометру пристрою реєструють величину тиску, розвинутого плунжерною парою. Стан нагнітального клапана оцінюють за тривалістю падіння цього тиску.

#### Технічна характеристика

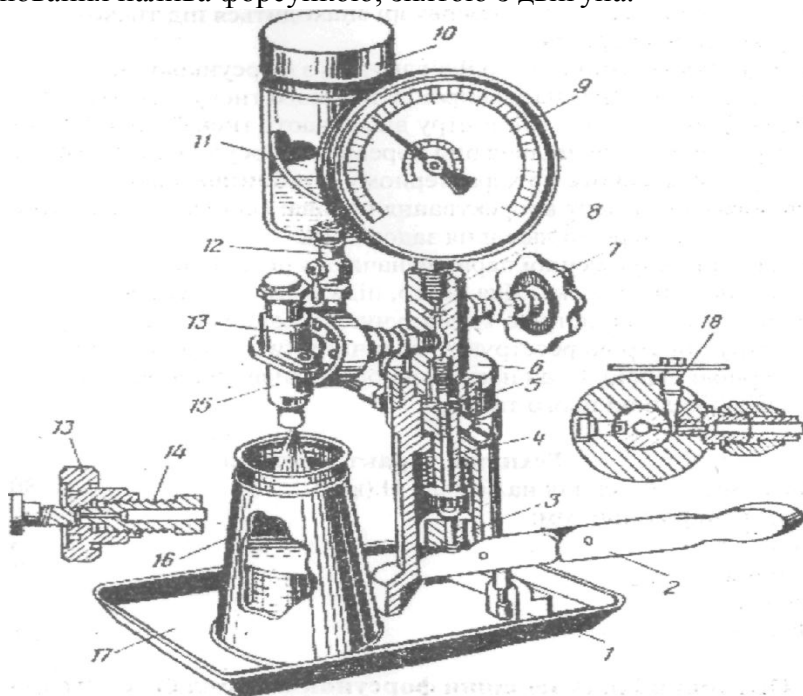
Максимальне зусилля на важелі, Н (кгс)	80(8)
Габаритні розміри, мм:	
Довжина	364

Ширина	243
Висота	112
Маса, кг	1,6

### Перевірка і регулювання форсунок на приладах і стендах

Зараз випускають чотири моделі пристроїв для перевірки форсунок. Опис будови і технічна характеристика яких надані нижче.

**Прилад КИ-562 (КП-1609А)** (Рисунок 4) призначений для вимірювання і регулювання тиску впорскування і визначення якості розпилювання палива форсункою, знятою з двигуна.

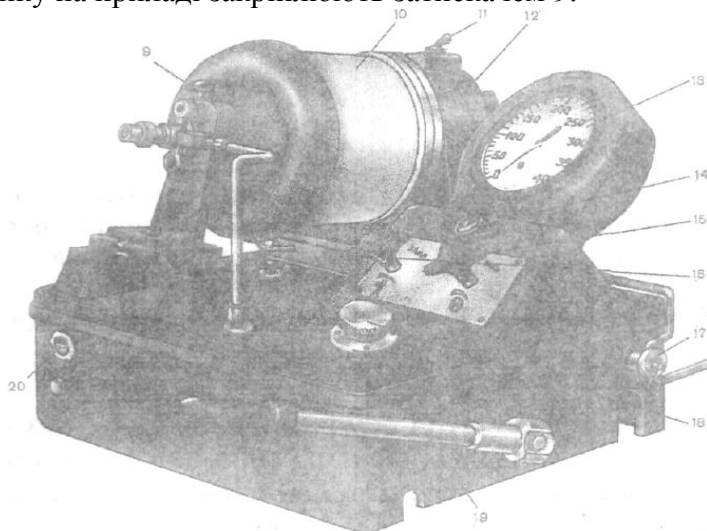


1 - корпус; 2 - важіль; 3- напрямна втулка; 4- плунжерна пара;  
 5-нагнітальний клапан; 6- гайка корпуса; 7,13 - маховички; 8- корпус розподільника; 9- манометр; 10- бачок; 11- фільтр; 12- кран;  
 14- штуцер; 15- форсунка; 16- глушник; 17- ємність; 18- вентиль для випуску повітря.

Рисунок 4 - Прилад КИ-562 (КП-1609А) для вимірювання і регулювання форсунок.

Складається із корпусу 1, в середині якого розміщується насосний елемент (плунжерна пара 4 і нагнітальний клапан 5), механізму привода насосного елемента з важелем ручної підкачки 2, приєднувального штуцера 14 з маховичком 13, розподілювача 8 з запірним вентиляем 18, манометра 9, паливного бачка 10 з фланелевим фільтром і глушником 16. Паливо в випробувану форсунку 15 і манометр 9 нагнітають важелем 2 ручного підкачування. Запірний вентиль 18 призначений для вимкнення порожнини манометра при перевірці якості розпилюваного палива (рисунок 4).

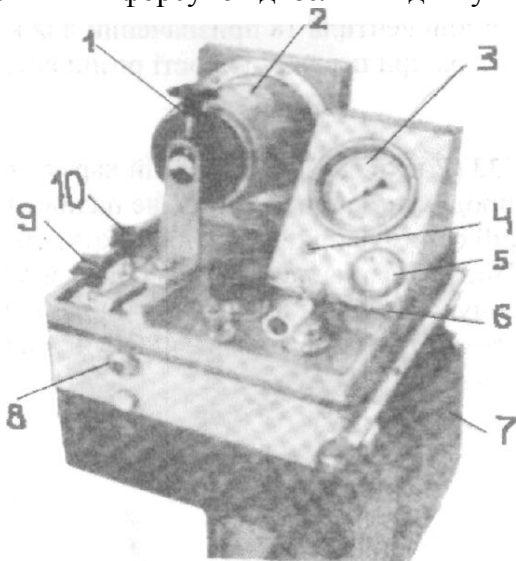
**Прилад КИ-3333** (Рисунок 5) по технічній характеристиці більш вдосконалений і продуктивніший. Розпилене паливо відсмоктується вентилятором, який отримує привод від пневмотурбіни або електродвигуна. Впорскування палива проводиться в прозорий циліндр 10 з підсвічуванням, яке вмикають тумблером. Прилад має вмонтовані секундомір 14 і манометр 13. Форсунку на приладі закріплюють затискачем 9.



9- затискач; 10 - прозорий циліндр; 11- тумблер підсвічування;  
12- корпус вентилятора; 13 - вмонтований манометр; 14 - секундомір;  
15 - кран вимкнення манометра; 16- кран вимкнення насоса; 17- кран подачі повітря до вентилятора; 18- горловина бака; 19- важіль насоса;  
20- показчик рівня палива

Рисунок 5 - Прилад КИ-3333 для випробовування і регулювання форсунок

**Прилад КИ-15706** (Рисунок 6) призначений для випробування і регулювання всіх типів форсунок дизельних двигунів.



1- затискач; 2- прозорий циліндр; 3- манометр; 4- тумблер підсвічування; 5-секундомір; 6- горловина бака; 7- рукоятка насоса; 8- показчик рівня палива; 9- кран відключення манометра; 10- кран відключення насоса.

Рисунок 6 - Прилад КИ-15706 для випробовування і регулювання форсунок

Прилад дозволяє перевіряти наступні параметри: тиск початку піднімання голки розпилювача; якість розпилювання палива; герметичність запірного конуса (по з'явленню краплі палива на носику розпилювача); щільність розпилювача по запірному конусу і циліндричній частині (по часу (тривалості) падіння тиску).

За функціональним призначенням і будовою аналогічний приладу КИ-3333. Однак маса приладу значно менша, бо корпус виготовлено із алюмінієвого сплаву, а замість пневмопривода вентилятора відсмоктування пари палива із камери впорскування використано електропривод.

Прилад призначений для заміни приладу випробування



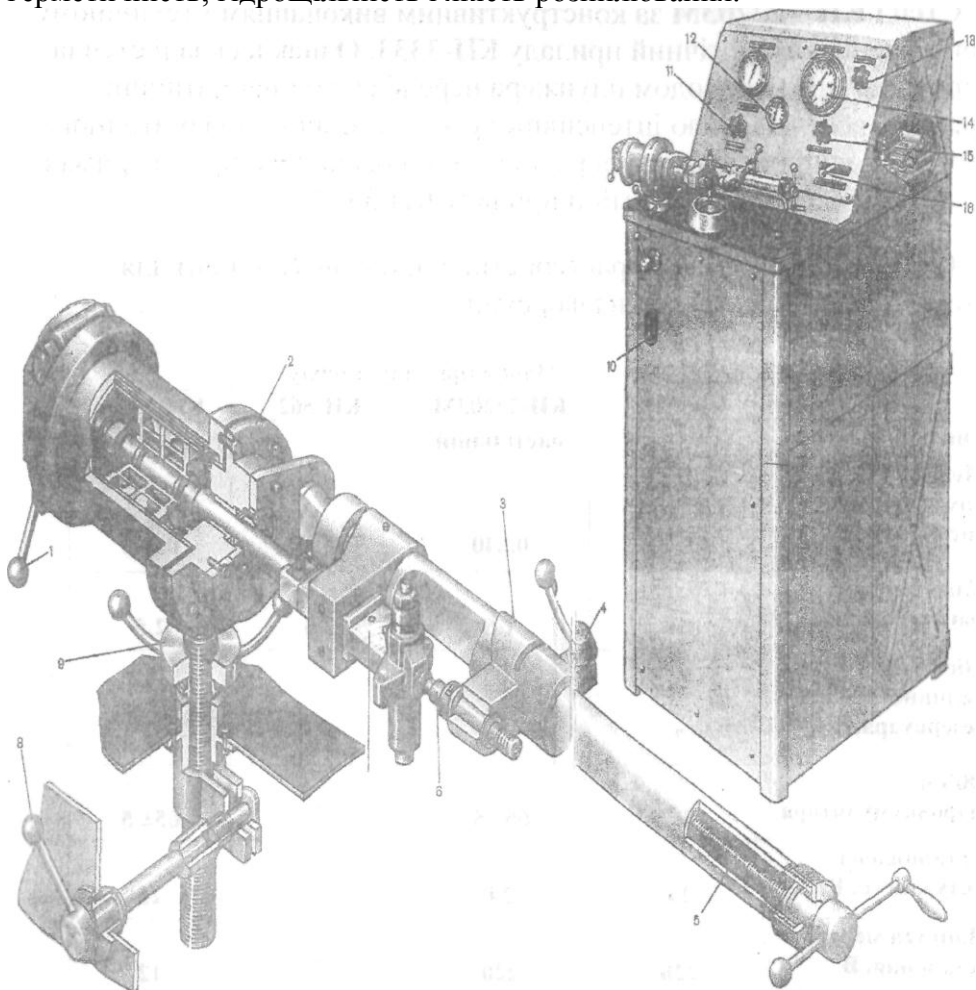
форсунок КИ-562.

**Стенд КИ - 22203М** за конструктивним виконанням і технічному призначенню аналогічний приладу КИ-3333. Однак в складі стенда поруч з ручним приводом плунжера передбачено пневматичний привод з регульованою інтенсивністю ходів, замість призматичного затискача випробовуваної форсунки застосовано шарнірний тримач. Стенд призначений для заміни приладу КИ-3333.

Таблиця 2- Технічна характеристика приладів (стендів) для випробування і регулювання форсунок

Показник	Марка приладу (стенду)			
	КИ-3333	КИ-22203М	КИ-562	КИ- 15706
Тип		настільний		
Межі вимірювання тиску, МПа	0...40	0...40	0...40	0...40
Клас точності манометра	1.6	1.6	2.5	2.5
Місткість паливного резервуара, л	7	7	0.7	4
Об'єм гідроаккумулятора	65±5	65±5	-	65±5
Установлена потужність, Вт	24	24	-	25
Напруга мережі живлення, В	220	220	-	12
Габаритні розміри, мм:				
довжина	800	-	460	730
ширина	530	-	300	315
висота	930	-	470	330
Маса, кг	56	-	8	20

**Стенд КИ-1404** (Рисунок 7) призначений для випробовування форсунок перевіркою тиску початку впорскування палива, герметичність, гідрощільність і якість розпилювання.



1- двоходовий кран; 2- пневматичний циліндр; 3- установочний штуцер; 4- фіксуючий пристрій (стопор); 5- установочний гвинт; 6- штуцер паливопроводу високого тиску; 7- нажимна призма; 8-стопор; 9- підйомний гвинт; 10- кнопки "Пуск" і "Стоп"; 11- кран манометра низького тиску; 12-секундомір; 13- кран манометра високого тиску; 14- манометр високого тиску; 15- кран подачі палива до перевіряємої форсунки; 16- рукоятка збільшення подачі палива.

Рисунок 7 - Стенд КИ-1404 для випробовування форсунок.

Випробувану форсунку за допомогою пневматичного затискного пристрою закріплюють поміж штуцером 6 паливопроводу високого тиску і нажимною призмою 7. пневматичний зажимний пристрій вмикають краном 1. Штуцер паливопроводу високого тиску закріплюють на повзуні, який переміщується гвинтом 5 і фіксується за допомогою фіксуючого пристрою 4. Позицію кронштейна кріплення форсунки по висоті регулюють підйомним гвинтом 9. В потрібному положенні механізм підйому фіксується стопором 8.

Щоб відрегулювати форсунку на тиск початку впорскування палива, кнопкою 10 вмикають електродвигун привода насоса високого тиску. Відкривають кран 15, потім кран 13 манометра 14 і, повертаючи рукоятку 16, збільшують подачу палива насосом. Далі регулюють тиск початку впорскування палива і форсунки, який визначають по манометру 14.

Для перевірки герметичності форсунки рукояткою 16 вмикають подачу палива (при цьому крани 13 і 15 відкриті). Після того, як форсунка зробить декілька впорскувань палива, уловлюють момент, коли тиск палива піднімається до значення на 10-15 кгс/см<sup>2</sup> (1-1,5 МПа) нижче тиску початку впорскування, після чого краном 15 і рукояткою 16 перекривають подачу палива до форсунки.

Перевірку гідросільності форсунки з багатодірчастим розпилювачем пружину форсунки зтягають до тиску початку впорскування 230 кгс/см<sup>2</sup> (23,0 МПа). Після декількох впорскувань палива його подачу перекривають краном 15 і визначають тривалість падіння тиску від 200 до 180 кгс/см (від 20 до 18 МПа), яке повинно бути не менше 5 с.

### **Обладнання для ремонту форсунок**

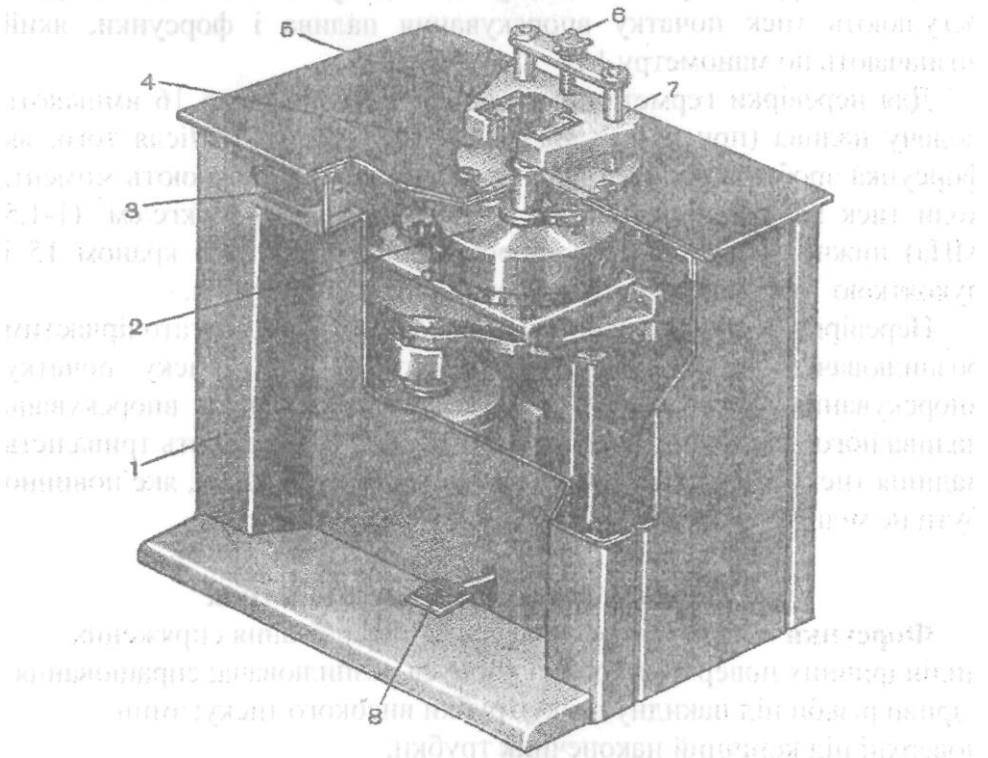
**Форсунки** мають такі несправності: спрацювання спряжених циліндричних поверхонь голки і корпусу розпилювача; спрацювання і зриви різьби під накидну гайку трубки високого тиску; змінання поверхні під конічний наконечник трубки.

Загальний технічний стан форсунки (за спрацюванням запірних і напрямних поверхонь голки і корпусу розпилювача) визначають за допомогою прилада КП-1609 (КИ-562) (див. рисунок 4). Для перевірки щільності штифтових форсунок створюють тиск 22 МПа, і коли стрілка покаже тиск 20 МПа, включають секундомір, а виключають при 18 МПа (такий спад повинен відбуватися за 4-5с.).

У багатодірчастих форсунках спад з 35 до 30 МПа має бути не меншим як за 15с.

Розпилювачі які не задовольняють ТУ за щільності, відновлюють селективним підбором і взаємним притиранням (як плунжерні пари). Голки розпилювачів відновлюють хімічним нікелюванням з наступним притиранням.

Складають форсунки на стенді КИ - 5227 (Рисунок 8). Затискають гайку розпилювача моментами: штифтових форсунок - 120Нм, без штифтових - 200 Нм, багатодірчастих - 80 Нм.



1- станина стенда; 2- регулювальна муфта; 3- реверсивний вмикач; 4- опорна плита; 5- установочна призма; 6- маховичок; 7- траверса; 8- педаль; 9-торцеві ключі.

Рисунок 8 - Стенд КИ-5227 для розбирання і складання форсунок

Форсунки установлюють на стенд за допомогою спеціальних призм 5, які маркіровані для означених типів форсунок (таблиця 3). Стенд запускають реверсним вмикачем 3, в залежності від операції (складання або розбирання).

Означене зусилля затискання гайкових з'єднань установлюється за допомогою муфти 2 регулювання крутного моменту. Для різних типів форсунок передбачені ключі 9, якими захвачують ковпак форсунки або гайку розпилювача при складанні (розбиранні) (див. схеми рисунок 8)

Таблиця 3 - Маркірування призм різних дизелів

Маркірування призм	Форсунки дизелів
1	Д-50Д-54, Д-65А, Д-75, СМД-14, СМД-14А, СМД-17К, СМД-18К, СМД-60, СМД-62, СМД-64.
2	Д-108, Д-130.
3	ЯМЗ-236, ЯМЗ-238
4	Д-37, Д-37Е, Д-240.
5	А-01, А-41.
6	Д-16

Установлення призм по висоті відносно муфти регулювання моменту виконують по траверсі з маховичком 6. Привод муфти стенда вмикають за допомогою педалі 8 (див. рисунок 8).

Відремонтовану форсунку обкатують на стенді КИ-921М (СДТА-2) протягом 10хв. при швидкості обертання кулачкового вала 800..900 хв<sup>-1</sup> і тиску початку подачі палива СМД - 62-18 МПа; ЯМЗ-238-16 МПа. Контролюють тиск приладом КИ-3333 (див. рисунок 5), а регулюють зміною пружності пружини за допомогою регулювального гвинта. Конус розпилу форсунки повинен бути рівним, без зміщень. Впорскування повинно супроводжуватись характерним звуком ("відсічкою"). Відбиток палива, впорскнутого на аркуш паперу з відстані 210 мм від торця розпилювача, повинен мати „ правильну форму - коло, рівномірно змочене.

Після регулювання форсунки приєднують до паливного насоса і обкатують протягом 10 хв при повній подачі палива і номінальній

швидкості обертання кулачкового вала. Потім на цьому ж режимі переміряють продуктивність форсунок. Для одного комплекту різниці у продуктивності не повинна перевищувати  $1,5 \cdot 10^{-3}$  л/хв.

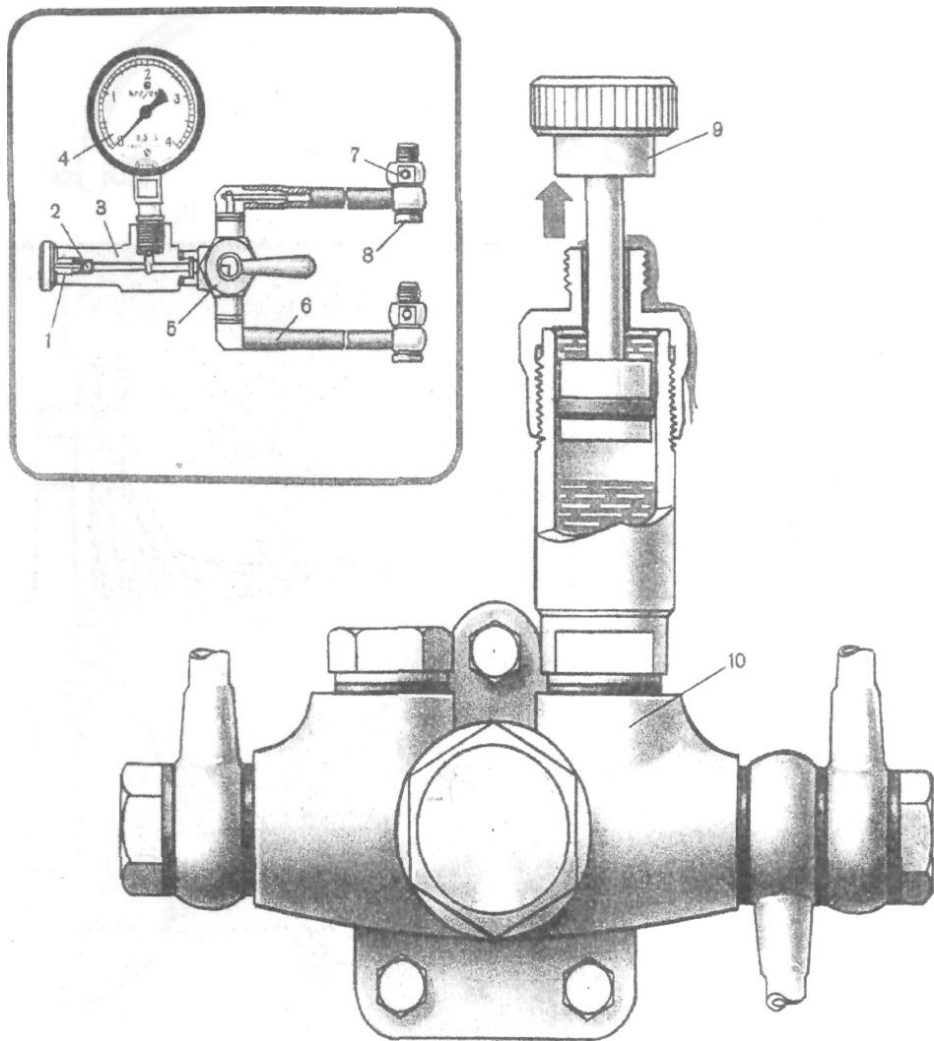
### **2.2.2.2 Випробування і регулювання паливопідкачувального насоса**

При спрацюванні деталей і спряжень дизельної апаратури зменшується подача палива і погіршується якість приготування робочої суміші дизеля. Так, при спрацюванні спряження «поршень-корпус» підкачувальної помпи і порушення герметичності її клапанів недостатньо заповнюється надплунжерна камера і, таким чином, зменшується подача палива.

**Характерними несправностями** підкачувального насоса (помпи) плунжерного типу є: нещільне прилягання всмоктувального і нагнітального клапанів до своїх гнізд; збільшення зазору між поверхнями плунжера (поршня) і корпусу насоса; втрата пружності пружини поршня. Шестеренчасті підкачувальні насоси мають ті ж несправності, що й масляні.

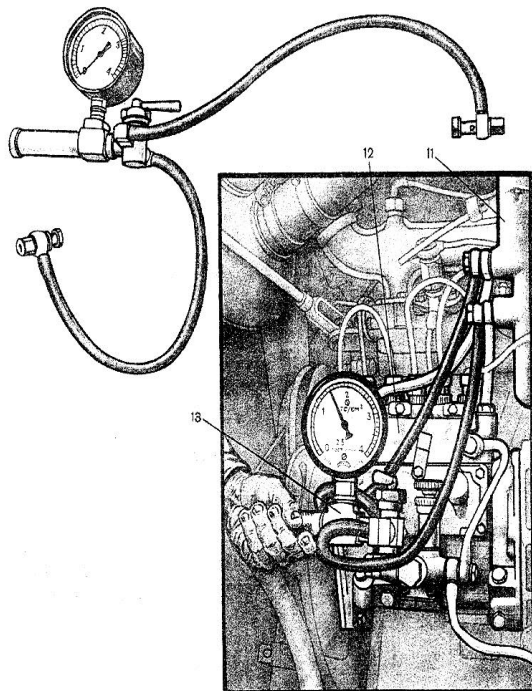
#### **Перевірка роботи паливопідкачувального насоса на дизелі**

**Пристрій КИ-4801** Рисунок 9 призначений для перевірки тиску палива в системі паливоподачі низького тиску при визначенні технічного стану підкачувального насоса і перепускного клапана, а також ступеня (міри) забрудненості фільтруючих елементів тонкого очищення палива.



1- гвинт клапана; 2- шариковий клапан для випуску повітря; 3- корпус пристрою; 4- манометр; 5- двоходовий кран; 6- гнучкий паливопроеїд; 7-поворотний кутник; 8- болт поворотного кутника; 9- ручний насос; 10-паливопідкачувальний насос.

Рисунок 9- Пристрій КИ-4801 і паливопідкачувальний насос дизеля



11- фільтр тонкого очищення палива; 12- паливний насос; 13- пристрій КИ-4801.

Рисунок 10 - Перевірка підкачувального насоса на дизелі пристроєм КИ-4801

Про ступінь (міру) забрудненості фільтруючих елементів судять по перепаду тиску до і після фільтра, про зносний стан підкачувального насоса - за величиною тиску до фільтра, про стан перепускного клапана -

по тиску за фільтром.

### Технічна характеристика

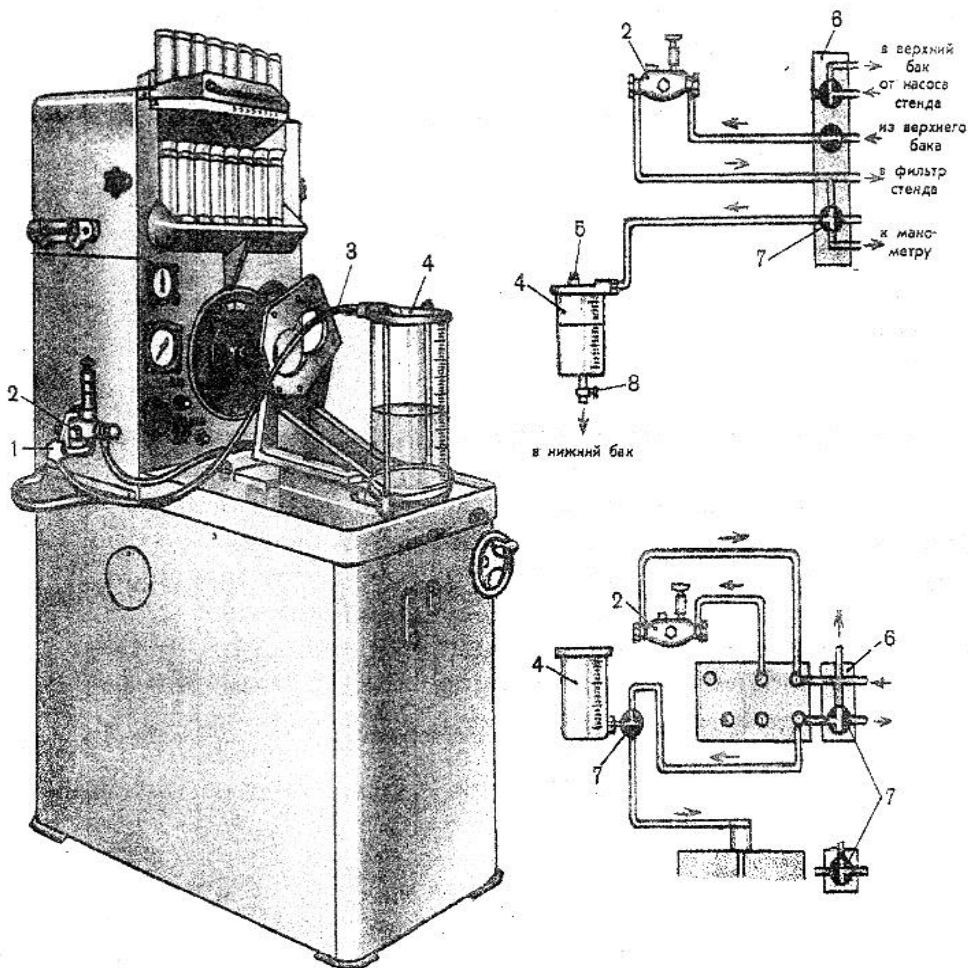
Межі вимірювання тиску, МПа	0...0,4
Похибка вимірювання, %	±2,5
Габаритні розміри, мм:	
Довжина	690
Ширина	115
висота	185
Маса, кг	1,4

### Перевірка паливопідкачувальних насосів на стендах

Для перевірки підкачувального насоса на стенді збирають відповідну гідравлічну схему (рисунок 11), перевіряють продуктивність насоса при нормальній частоті обертання валика привода без протитиску. Визначають максимальний тиск створюваний підкачуальною помпою, порівнюють з технічними



умовами на випробування і роблять висновок про технічний стан підкачувальної помпи. Відремонтовані підкачувальні насоси повинні мати продуктивність (без протитиску) при  $650 \times \text{хв}''$  не менш  $2,3 \text{ л/хв}$  і створювати тиск не менш  $0,16 \text{ МПа}$ , при перекритому нагнітальному паливопроводі.



1- затискач; 2 - паливопідкачувальний насос; 3- паливопровід низького тиску; 4- мірний циліндр; 5- отвір; 6- розподільча коробка; 7- трьохходовий кран.

Рисунок 11 - Перевірка паливопідкачувального насоса на стенді КИ-921М(СДТА-2)

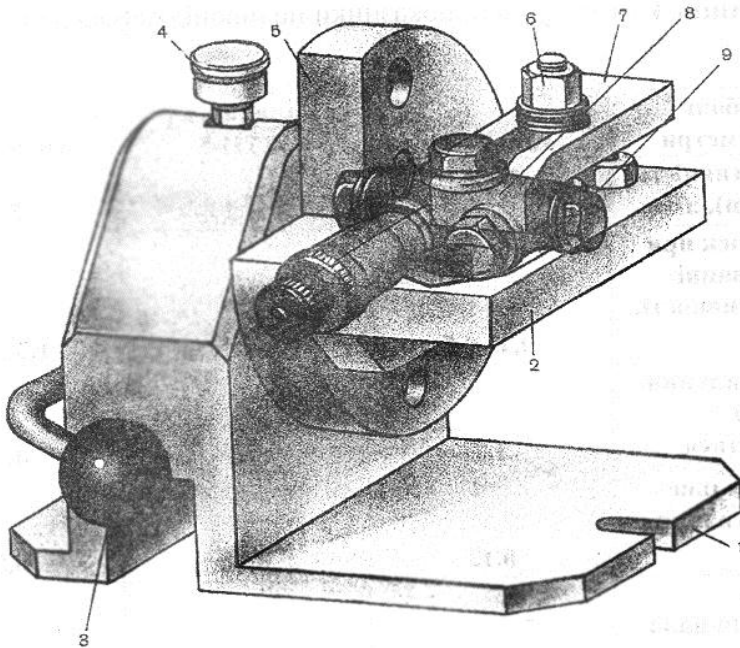
Таблиця 4 - Контрольні показники паливопідкачувальних насосів

Робочі параметри	Марка паливного насоса		
	4ТН-8,5х10	УТН-5	дизелів ЯМЗ
Продуктивність (не менш), л/хв.	1,2	1,2	2,2
Протитиск при вимірюванні продуктивності, кгс/см <sup>2</sup>	0,4...0,5	0,4...0,5	1,3...1,5
Максимальний тиск, що створюється	1,7	1,7	4,0
Максимальне розріджування, кгс/см <sup>2</sup>	0,12	0,12	0,5
Частота обертання вала привода при випробуванні, хв <sup>-1</sup>	650	650	1050

### Обладнання для ремонту паливопідкачувальних насосів

Спочатку випробовують підкачувальні насоси передремонтним діагностуванням на стенді КИ-92ІМ. Основним критерієм оцінки технічного стану підкачувального насоса є розвиваємий максимальний тиск палива: якщо для більшості двигунів він менший 0,1 МПа, тоді насос треба ремонтувати.

Ремонт паливопідкачувальних насосів виконують на спеціальних пристроях (рисунок 12).



1 - корпус пристрою; 2- опорна плита; 3 - рукоятка фіксатора;  
4- маслянка; 5- поворотна планшайба; 6- вузол кріплення; 7- планка;  
8-паливопідкачувальний насос; 9- підставка.

Рисунок 12 - Пристрій для розбирання і складання паливопідкачувальних насосів

Після складання підкачувальні насоси обкатують протягом 10 хв. на вказаних вище стендах і перевіряють подачу і максимальний тиск при номінальній частоті обертання. Подача насоса (без протиску) повинна бути 2...2,5 л/хв, максимальний тиск поршневого насоса - 0,17...0,18 МПа, шестеренного - 0,07..0,08 МПа (При температурі 18...20°С і в'язкості масла 3,5 сСт).

### 2.2.2.3 Перевірка і випробування прецизійних пар

Основними елементами дизельної паливної апаратури є прецизійні елементи, гідрощільність яких у процесі експлуатації і при ремонті необхідно контролювати.

**Плунжерна пара** спрацьовується під дією абразивних частинок, що є у паливі, і гідроерозії. Найбільше спрацьована

плунжера, що проявляється у вигляді матових плям на його дзеркальній поверхні, спостерігається поблизу верхньої кромки. Якщо зазор пари шпунжер-гільза перевищує 0,01 мм, треба замінювати або відновлювати (для нового спряження цей зазор дорівнює 0,0015..0,0025 мм). Оскільки такий малий зазор практично виміряти неможливо, технічний стан плунжерної пари оцінюють за швидкістю просочування рідини через спряження (гідрощільність). При температурі 18...20°C рідина повинна мати в'язкість 36...37 сСт.

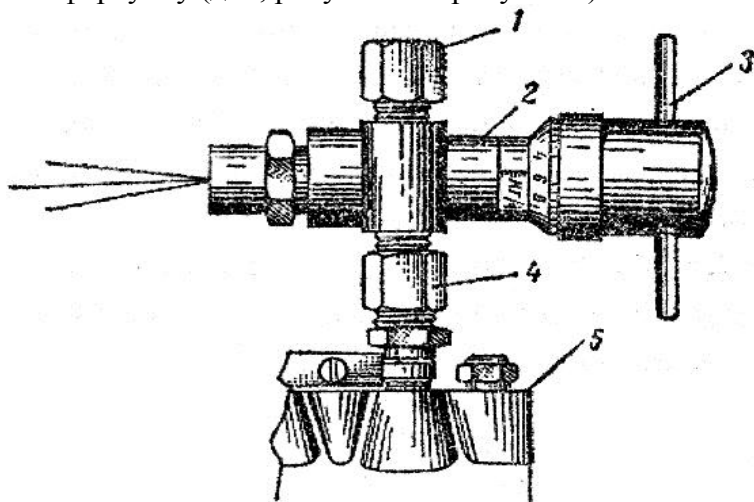
### **Нагнітальні клапани.**

У них спрацьовуються запірні конічні фаски і поверхні, розвантажувальних поясків, а також спряжені з ними поверхні сідел клапанів,

Гідрощільність спряження "клапан-гніздо (сідло)" визначають (як і плунжерної пари) безпосередньо на паливному насосі не знімаючи його з дизеля.

### **Перевірка прецизійних пар на дизелі**

Після певного часу експлуатації паливного насоса перевіряють технічний стан плунжерних пар і нагнітальних клапанів безпосередньо на дизелі за допомогою максиметра, який за будовою схожий на форсунку (див, рисунок 13 і рисунок 1)



1- заглушка; 2- максиметр; 3- рукоятка максиметра; 4- накидна гайка; 5- паливний насос.

Рисунок 13 - Перевірка секції паливного насоса максиметром.

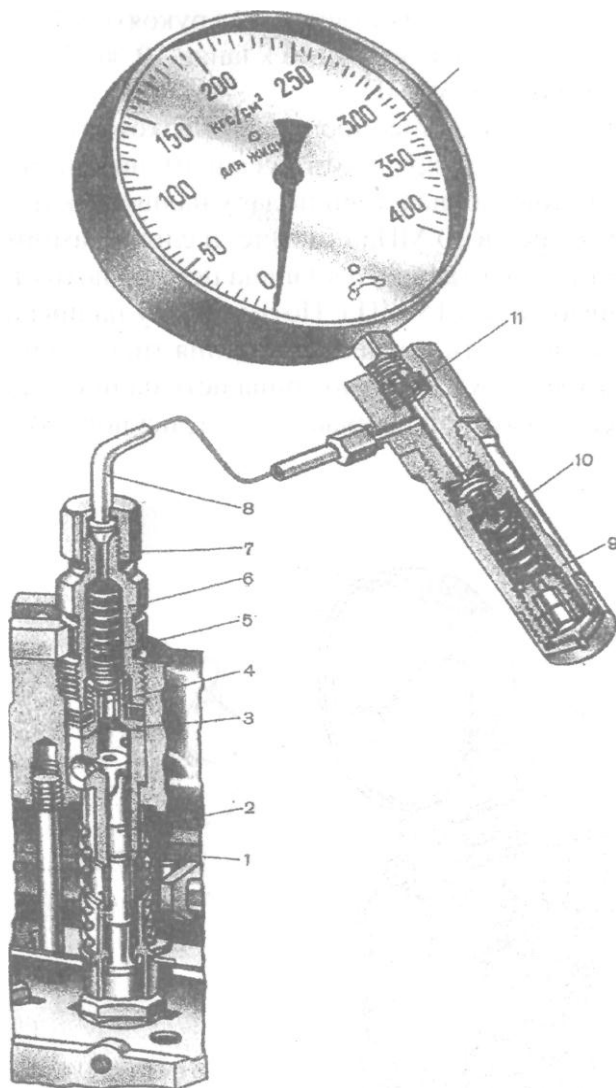
Установлюючи частоту обертання кулачкового вала паливного насоса в межах  $250-300\text{хв}^{-1}$  за рахунок дизеля перевіряють тиск, створюваний насосним елементом, і герметичність нагнітального клапана.

Тиск контролюють максиметром або еталонною форсункою. Максиметр 2 (рисунок 13) з заглушкою 1 закріплюють накидною гайкою 4 почергово, на кожній секції перевіряемого насоса 5. Рукояткою 3 максиметра установлюють тиск  $80-100\text{ кгс/см}^2$  ( $8-10\text{ МПа}$ ) і при обертанні кулачкового вала насоса на указаній частоті обертання продовжують затягувати пружину максиметра до припинення впорскування палива через розпилювач максиметра. Якщо при максимальній подачі палива тиск, створюваний секцією насоса менш ніж  $20\text{ МПа}$ , тоді плунжерні пари зношені і потребують заміни. Замість максиметра можливо приєднувати форсунку, відрегульовану на тиск впорскування  $20\text{ МПа}$ .

Плунжерні пари потребують заміни, якщо така форсунка не робить впорскування.

Герметичність нагнітального клапана перевіряють прокачуванням палива ручним насосом. Попередньо плунжер перевіряемого насосного елемента установлюють в положення "впуск" або "випуск". Якщо при ручному підкачуванні паливо витікає із штуцера, то клапан потребує заміни.

**Пристрій КИ-4802** (Рисунок 14) призначений для визначення зносу плунжерних пар і герметичності нагнітальних клапанів паливних насосів, без знімання з дизеля.



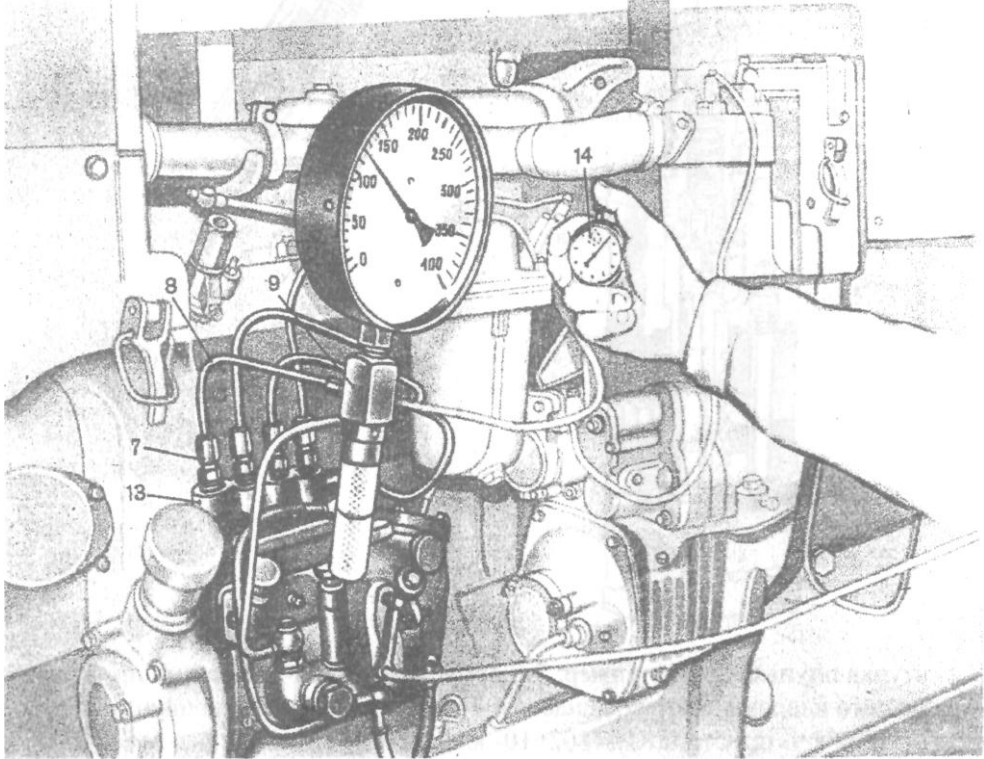
- 1- втулка плунжера;
- 2- плунжер; 3- корпус клапана; 4- клапан;
- 5- пружина нагнітального клапана;
- 6- штуцер насоса;
- 7- гайка накидна;
- 8- паливопровід високого тиску;
- 9- пристрій КИ-4802;
- 10- клапан запобіжний;
- 11- демпфер;
- 12- манометр; 13- головка паливного насоса; 14- секундомір.

Рисунок 14- Пристрій КИ-4802 для перевірки прецизійних пар паливних насосів.

Пристрій складається з манометра 12 і рукоятки. В рукоятку вмонтовано демпфер 11 і запобіжний клапан 10, який відрегульований на тиск 30 МПа,

Пристрій з'єднують паливопроводом високого тиску з насосною секцією, потім дизель прокручують пусковим двигуном або стартером, поступово збільшуючи подачу палива. Якщо плунжерна пара не розвиває тиск в 30 МПа і більше, її слід замінити.

Герметичність нагнітального клапана перевіряють створивши насосною секцією тиск в 15 МПа. Потім подачу палива припиняють і по секундоміру засікають тривалість падіння тиску в системі пристрою від 15 до 13 МПа. Якщо тривалість падіння тиску не перевищує 10с, тоді клапан вибраковують (рисунок 15).

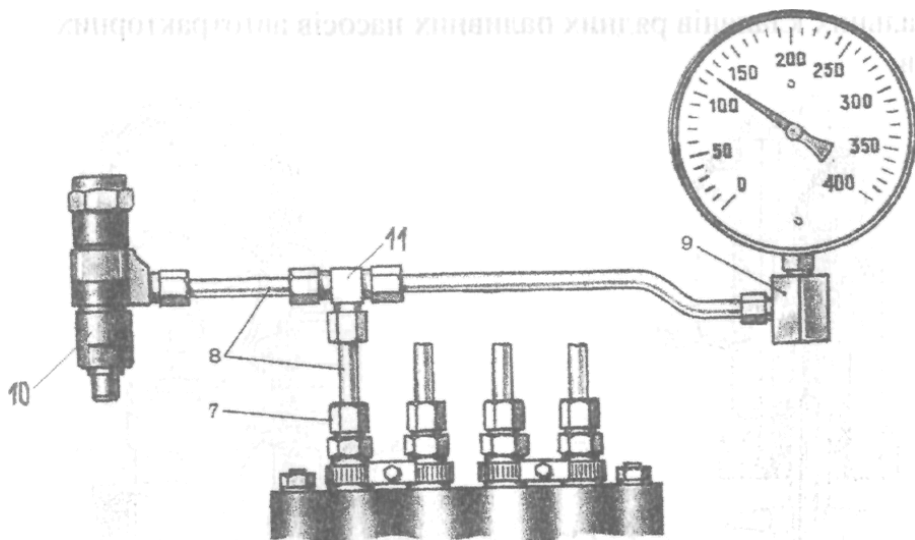


7- гайка накидна; 8- паливопровід високого тиску; 9- пристрій Кй-4802; 13- головка паливного насоса; 14- секундомір,

Рисунок 15 - Перевірка герметичності нагнітального клапана пристроєм КИ-4802.

Такими ж способами перевіряють плунжерні пари і нагнітальні клапани на випробувальному стенді, не розбираючи паливного насоса.

При відсутності пристрою КИ-4802 технічний стан плунжерних пар і роботу нагнітальних клапанів можливо перевірити за допомогою манометра, з'єднаного трійником з форсункою, яка виконує функції запобіжного клапана (рисунок 16).



7- гайка накидна; 8- паливопровід високого тиску; 9- манометр;  
10-форсунка; 11 - трійник.

Рисунок 16 - Перевірка технічного стану плунжерної пари манометром.

### Технічна характеристика пристрою КИ-4802

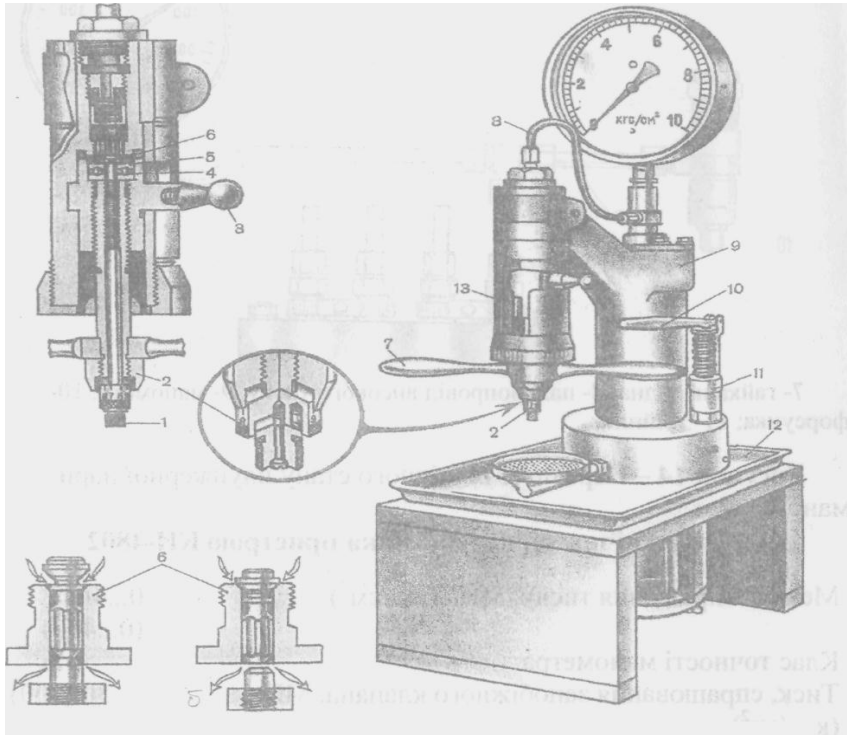
Межі вимірювання тиску, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	0...40 (0...400)
Клас точності манометра	1,6
Тиск, спрацювання запобіжного клапана, Мпа , (кгс/см <sup>2</sup> )	30(300)
Габаритні розміри, мм:	
Довжина	205
Ширина	160
Висота	180
Маса, кг	2,9

До цього ми розглядали пристрої і прилади для перевірки і діагностування плунжерних пар і нагнітальних клапанів паливних насосів без знімання з дизеля.

Для контролювання знятих з насоса прецизійних деталей використовують прилад КИ-1086 для випробування нагнітальних клапанів і прилад КИ-1640А для випробування плунжерних пар.



**Прилад КИ-1086** (рисунок 17) призначений для випробування нагнітальних клапанів рядних паливних насосів автотракторних дизелів.



1- мікрометричний гвинт; 2- гайка з поділками; 3- рукоятки установлення клапана; 4- упорний підшипник; 5- кільце; 6- клапан з прокладкою, що випробовуються; 7- рукоятка; 8- трубка; 9- корпус прилада КИ-1086 ГОСНИТИ; 10- рукоятка підкачки палива; 11 - підкачуючий насос; 12-протвінь; 13- пристрій для кріплення нагнітального клапана.

Рисунок 17 - Прилад КИ-1086 для випробування нагнітальних клапанів.

Прилад дозволяє оцінювати герметичність клапана по запірному конусу, а також щільність по розвантажувальному пояску. Ці показники вимірюють по тривалості зменшення тиску в паливній магістралі. Тиск палива в паливних магістралях приладу створюють ручним насосом (рисунок 17)

### Технічна характеристика приладу КИ-1086

Тип	настільний
Об'єм гідроаккумулятора, см <sup>3</sup>	500
Габаритні розміри, мм;	
Довжина	415
Ширина	210
Висота	465
Маса, кг	8,7

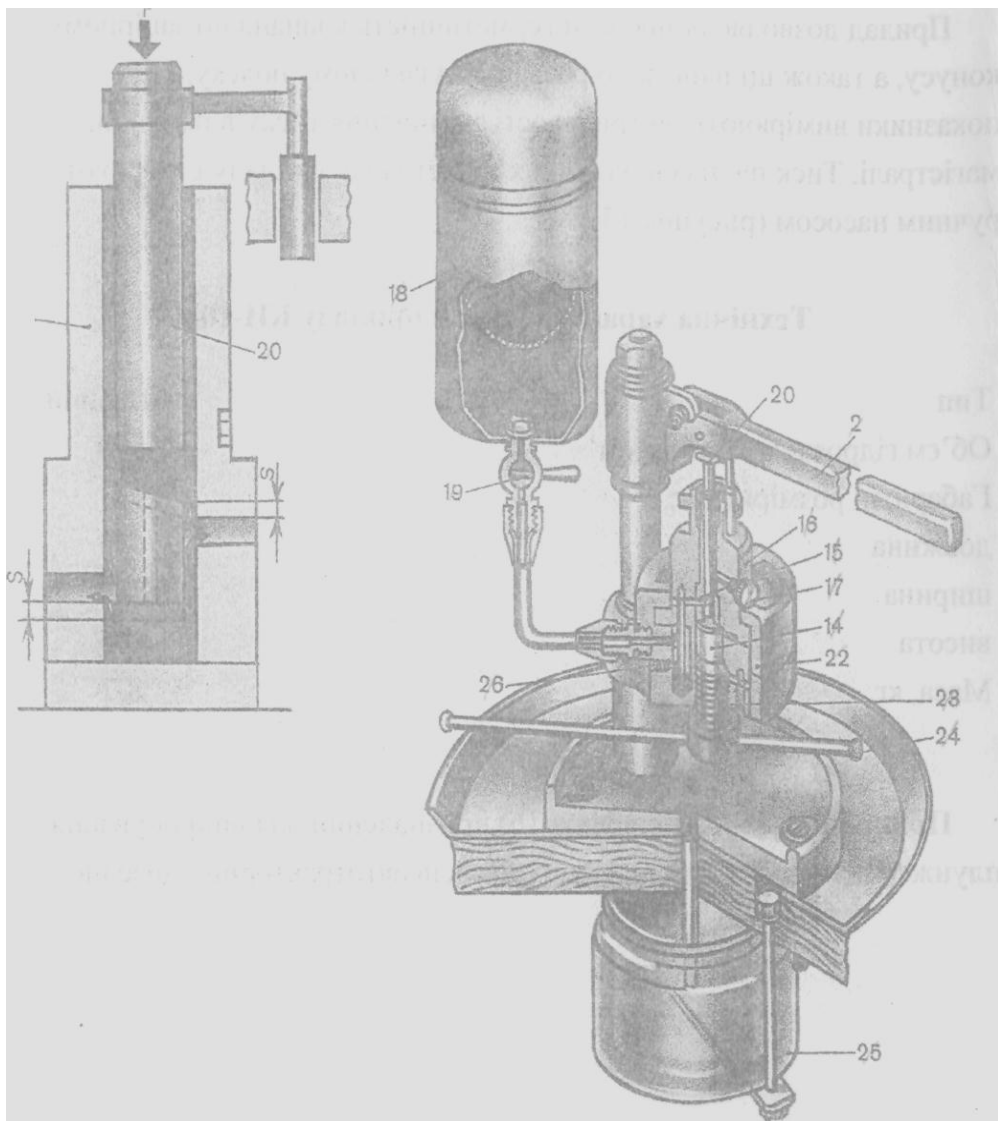
**Прилад КИ-1640А** (рисунок 18) призначений для випробування плунжерних пар рядних паливних насосів автотракторних дизелів.

Дія приладу заснована на вимірюванні тривалості опускання плунжера, навантаженого вантажем приладу, в результаті просочування палива через зазор між плунжером і гільзою. Тривалість опускання важеля повинна бути не меншою 3 секунд; при цьому пара вважається придатною (див. рисунок 18).

### Технічна характеристика

Тип	настільний
Габаритні розміри, мм:	
Довжина	526
ширина	230
висота	312
Маса, кг	17

З будовою приладів КИ-1086 і КИ- 1640А та методикою їх використання для перевірки прецизійних пар паливних насосів дизелів можливо також ознайомитись в лабораторії як з наочним обладнанням.



14- під'ятник; 15- втулка плунжера; 16- установочна голівка;  
 17- гвинт-фіксатор; 18- бачок; 19- двоходовий кран; 20- плунжер;  
 21- важіль; 22- корпус приладу; 23- нажимний гвинт; 24 - вороток  
 нажимного гвинта; 25- банка для збирання палива; 26- фіксатор.

Рисунок 18 - Прилад КИ-1640 А для випробування плунжерних пар.

### 2.2.3 Засоби випробування і регулювання дизельної паливної апаратури

В дійсний час в експлуатацію поставляють слідувачі моделі вітчизняних стендів.

**Стенд КИ-15716** (рисунок 19) дозволяє проводити випробування всіх типів і моделей паливних насосів дизелів сільськогосподарського призначення, за визначенням насосів Д-108, Д-160. Краще всього використовувати для регулювання насосів дизелів потужністю до 150 кВт.

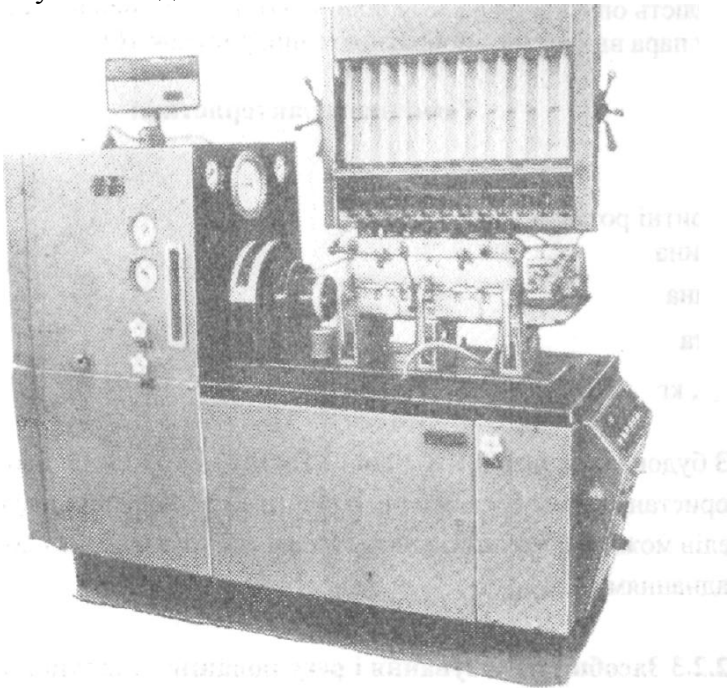


Рисунок 19 - Загальний вигляд стенда КИ-15716 для випробування дизельної паливної апаратури.

**На стенді КИ-15716** контролюють слідувачі показники паливних насосів: величину подачі палива окремих насосних секцій при різних режимах, частоту обертання кулачкового вала, тиск відкриття нагнітального клапана, герметичності головки насоса, тиск спрацювання перепускного клапана насоса, кути початку нагнітання і впорскування, кутове зміщення напівмуфт муфти

випередження впорскування, герметичність камери пневмокоректора і тиск його вмикання (вимикання). Окрім цього на стенді можливо визначити продуктивність паливопідкачувального насоса, його максимальне розрідження (тиск), а також контролювати паливні фільтри.

Привод стенда виконано на основі електродвигуна постійного струму і тиристорної станції управління.

Стенд КИ-15716 є найбільш сучасним стендом вітчизняного виробництва.

**Стенд КИ-15711** призначений для випробування всіх типів і моделей паливних насосів дизелів сільськогосподарського призначення, за винятком насосів Д-108 і Д-160. бажано його використовувати для випробування насосів дизелів потужністю більше 150кВт.

Можливості стенда КИ-15711 по контролю показників дизельної паливної апаратури аналогічні стенду КИ-15716, але поступається відносно діапазону регулювання, частоти обертання, точності вимірювання подачі і продуктивності регульованих операцій. Однак параметри стенда КИ-15711 значно перевищують аналогічні параметри нижче описаних КИ-921М, КИ-22201А, КИ-22205. Окрім цього, даний стенд являється єдиною вітчизняною моделлю здатною забезпечувати проведення випробування насосів нового сімейства дизелів 840 Ярославського моторного заводу.

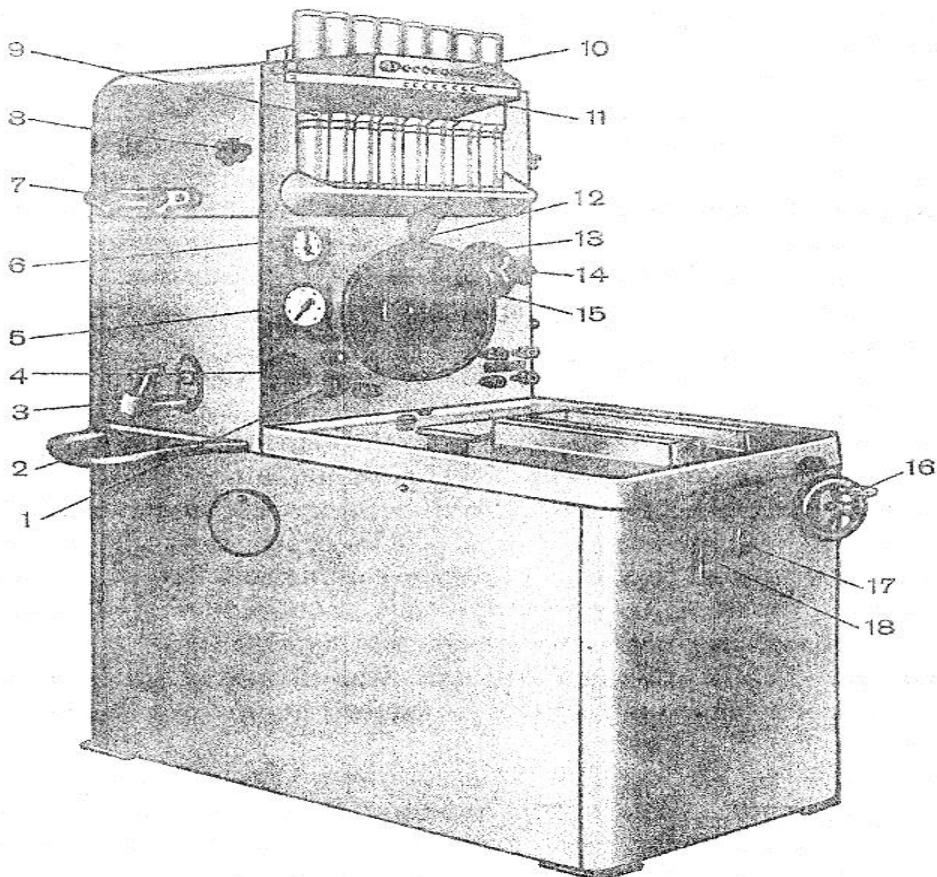
**Стенд КИ-22205** призначений для випробування всіх типів паливних насосів дизелів з кількістю секцій до восьми і потужністю до 88 кВт.

На стенді КИ-22205 контролюють основні показники дизельної паливної апаратури, за винятком пускової подачі палива при частоті обертання менше  $120 \text{ хв}^{-1}$ , кутового зміщення напівмуфт муфти випередження впорскування, параметрів пневмокоректора; розрідження на вході паливопідкачувального насоса.

Стенд КИ-22205 значно поступається стендам КИ-15716 і КИ-15711, однак дозволяє випробовувати і регулювати насоси дизелів Д-108 і Д-160.

**Стенд КИ-921М (СДТА-2)** (рисунок 20) по області використання, можливостям відносно контролювання параметрів дизельної паливної апаратури і конструктивному виконанню

аналогічний стенду КИ-22205.



1 - гніздо для кріплення затискача насоса низького тиску; 2- піддон для забору палива; 3- затискач кріплення насоса; 4- гніздо для привода шестеренного насоса; 5- манометр магістралі низького тиску; 6- тахометр; 7-кронштейн кріплення паливного фільтра; 8- ручка для повороту мензурок; 9-мензурки; 10 - тумблери вмикання датчиків; 11 - гніздо для гнучкого проводу; 12- нульова риска на корпусі стенда; 13- візирний дріт; 14- рукоятка установлення лічильника циклів; 15- нерухомий диск з прорізью; 16- штурвал варіатора вала приводу стенда; 17- кнопка пускача стендового насоса; 18-кнопка реверсивного пускача

Рисунок 20 - Стенд КИ-921М для випробування і регулювання дизельної паливної апаратури

На відміну від останнього в стенді КИ-921М замість універсального електронного блоку використовується окремий електричний стрілочний тахометр, механічний лічильник циклів і стробоскопічний прилад для контролювання кута впорскування.

Через похибки приладів стенд можливо використовувати тільки для попереднього (грубого) регулювання дизельної паливної апаратури.

З будовою стендів КИ-22205 і КИ- 921М, їхніми технічними характеристиками і принципом роботи можливо ознайомитись також в лабораторії ремонту дизельної паливної апаратури як по наочному обладнанню.

Стенд КИ-22201А конструктивно аналогічний стенду КИ-921М, однак має привод підвищеної потужності на основі електромагнітної муфти ковзання, підсилену несучу раму, безззорну з'єднувальну приводну муфту, що дозволило забезпечити випробування паливних насосів дизелів з числом циліндрів до 12. Додатково стенд обладнано системою стабілізації температури. Краще використовувати стенд для випробування насосів дизелів потужністю до 150 кВт.

По причині похибок складових приладів стенд КИ-22201А використовують для попереднього (грубого) регулювання дизельної паливної апаратури.

Порівняльні характеристики стендів надані в таблиці 5.

Таблиця 5 - Технічна характеристика стендів для випробування і регулювання дизельної паливної апаратури.

Показник	Марка стенду				
	КИ-921М і КИ-22201А	КИ-22205	КИ-15716	КИ-15711	
Привод	Асинхронний електродвигун	На основі електромагнітної муфти ковзання	Асинхронний електродвигун	Електродвигун постійного струму з тиристорним керуванням	Асинхронний ел. двигун з гідропередачею об'ємного типу
Встановлена потужність, кВт	4	9,4	4	9,5	16,5
Максимальне число одночасно контрольованих насосних секцій, шт	8	12	8	12	12
Потужність електродвигуна, кВт	3	4,8	1	5,6	15
Діапазон регулювання частоти обертання приводного вала, хв <sup>-1</sup>	120...420 360...1300	40...400 300...1700	120...420 360...1300	40...3000	70...3000



Система паливо-лодачі:					
Діапазон робочого тиску в системі, МПа	0...2,5	0...2,5	0...2,5	0...3,0	0...3,0
Подача стендового насоса (перекачуючого) підвищеного тиску, л/хв	5	5	5	5,5	5,5
Ємність паливного бака, л	38	48	38	55	55
Габаритні розміри, мм:					
довжина	1100	1280	1110	1770	2000
ширина	620	800	620	720	890
висота	1680	1650	1700	2030	1970
Маса Незаправленого стенда, кг	520	830	550	1025	1300

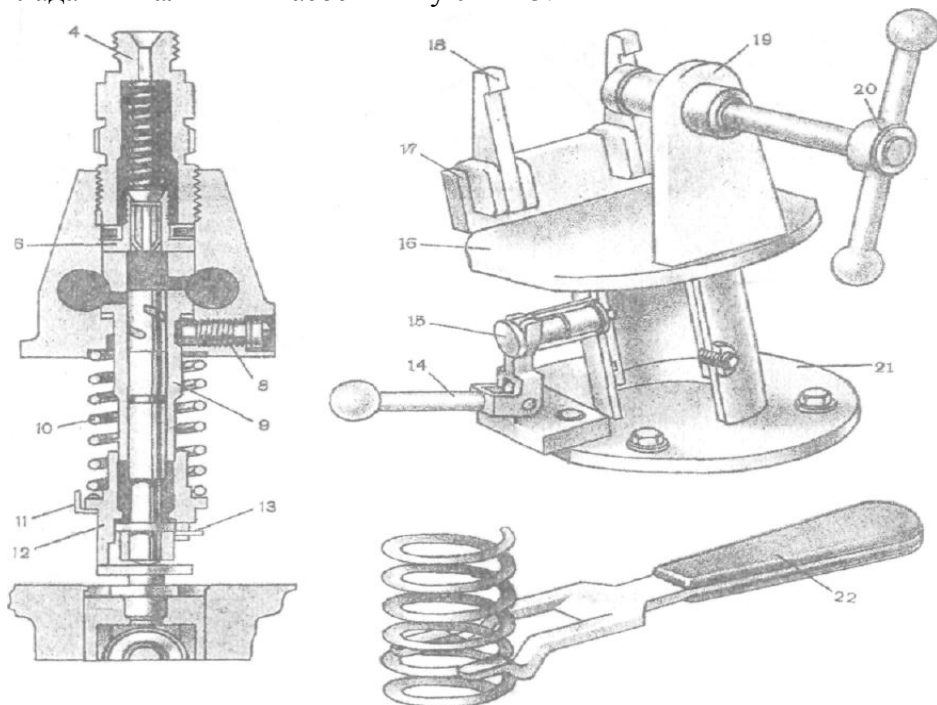
Будова стендів, методика випробування прецизійних пар і в цілому паливних насосів дизелів більш повно і докладно описано в [3] стор.90-149; [4] стор. 163-172; [5] стор. 47-50.

#### **2.2.4 Пристрої для розбирання і складання паливних насосів та їх вузлів**

Окрім приладів і пристроїв для перевірки, випробування і регулювання дизельної паливної апаратури при технічному обслуговуванні і ремонті застосовують пристрої для збирання і

складання паливних насосів та їх вузлів.

**Пристрій 14-21** (рисунок 21) призначений для розбирання і складання паливних насосів типу УТН-5.

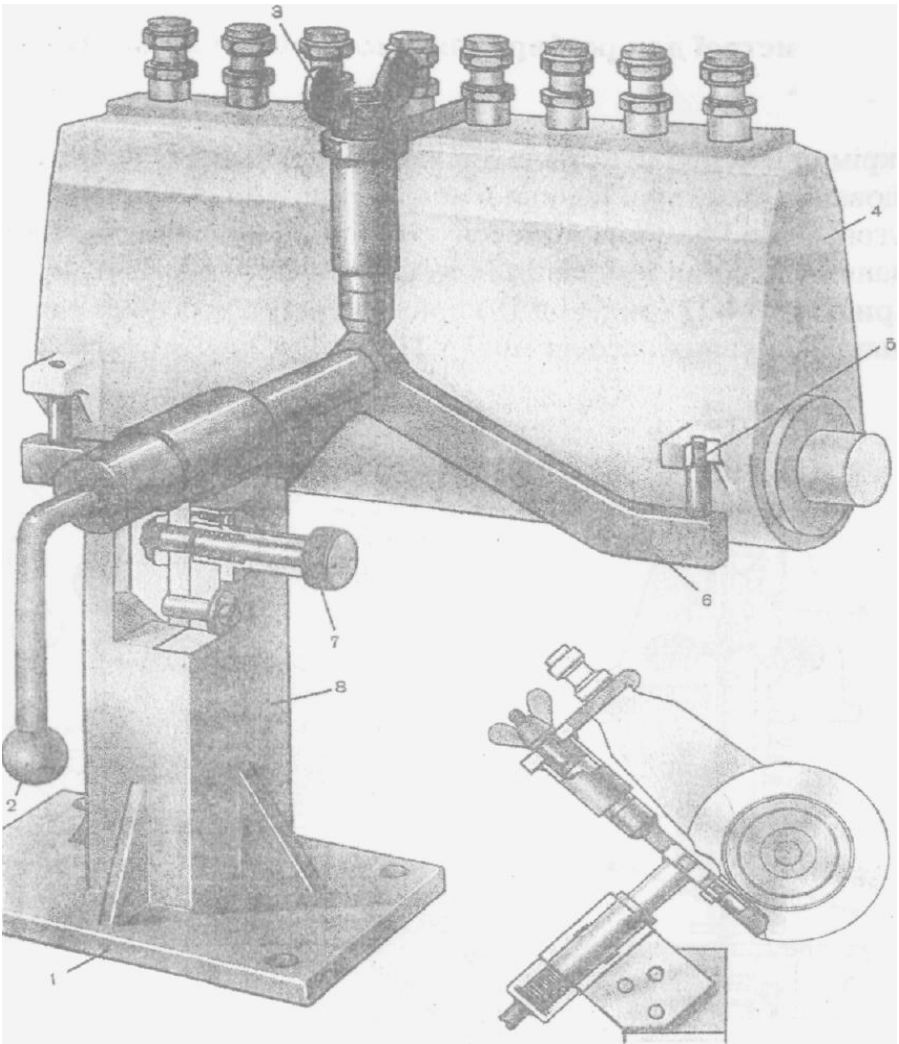


1- ручка; 2- фіксуючий пристрій; 3- обертаючий корпус; 4- кронштейни; 5- упор; 6- стійка; 7- механізм кріплення; 8- плита нижня; 9- пристосування для стиску пружини плунжера.

Рисунок 21 - Пристрій 14-21 для розбирання і складання паливних насосів типу УТН-5

**ПРИСТРІЙ** для розбирання паливних насосів ЯЗТА (рисунок 22)

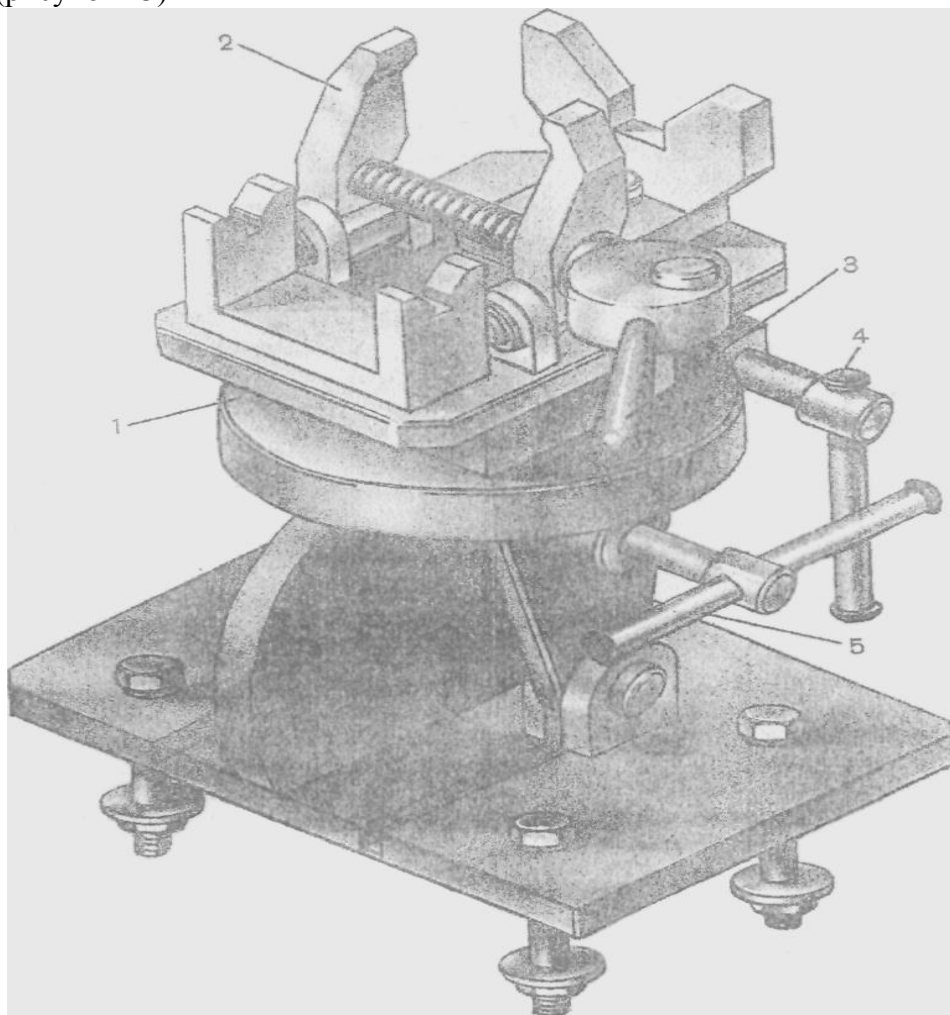
Для зручності розбирання насоса передбачено повертання пристрою на любий кут і фіксація гвинтом 7.



1- плита; 2- рукоятка; 3- гайка баранчата; 4- паливний насос 238НБ;  
5- штифт-фіксатор; 6- кронштейн; 7- фіксуючий гвинт; 8- стійка.

Рисунок 22 - Загальний вигляд пристрою для розбирання насосів ЯЗТА.

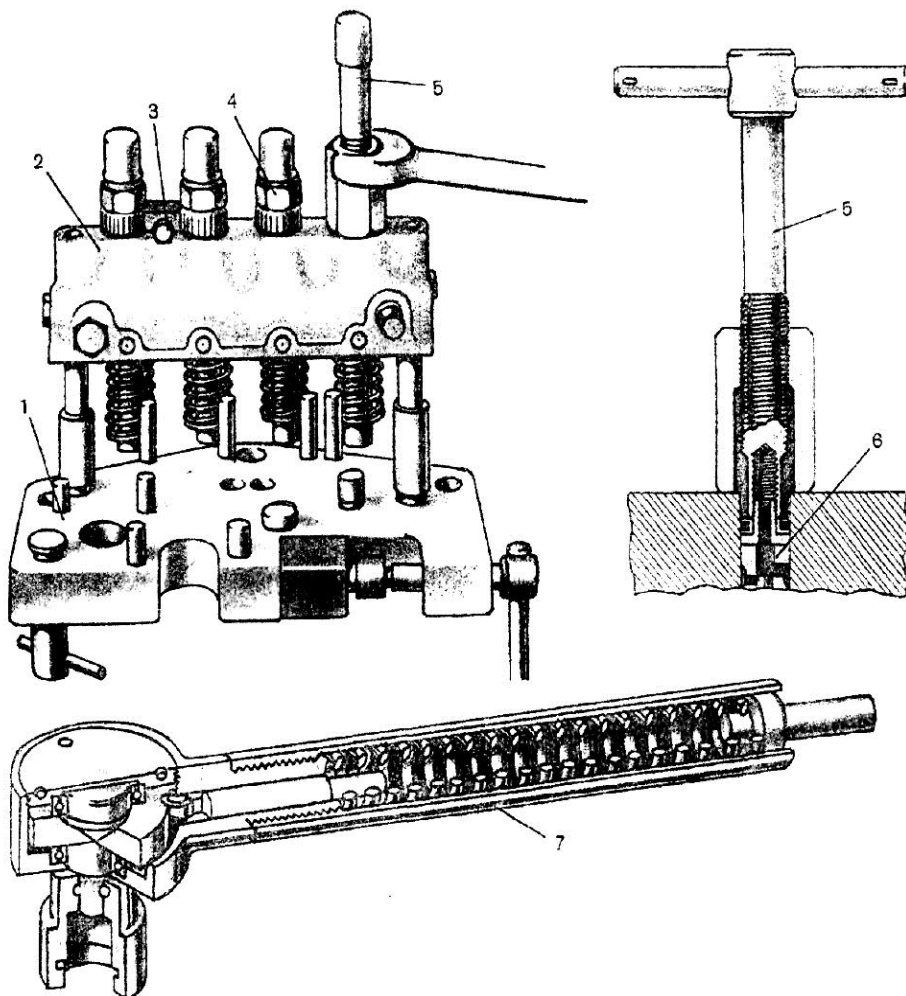
**Пристрій для розбирання паливних насосів типу НД**  
(рисунок 23)



1- поворотний стіл; 2- гнучкі лещата; 3- ручка ексцентрика;  
4- рукоятка для фіксації насоса; 5- рукоятка для нахилу поворотного  
стола.

Рисунок 23- Загальний вигляд пристрою для розбирання  
насосів типу НД

**Пристрій МП-1681А ГОСНИТИ і знімач МП-1647А** (рисунок 24) призначені для знімання і установлення клапанних і плунжерних пар насосів тину 4ТН і УТН.



1- плита пристрою; 2- головка паливного насоса; 3- затискач кріплення штуцерів; 4- штуцер; 5- рукоятка знімача; 6- нагнітальний клапан; 7-динамометричний ключ.

Рисунок 24 - Пристрій МП-1681 А і знімач МП-1647А для заміни прецизійних деталей

Головку паливного насоса 2 розбирають в пристрої МП-1681А, встановлюючи на шпильки штуцерами догори. Сідла нагнітальних клапанів випресовують знімачем М-1647А.

При складанні головок насосів штуцера затягують динамометричним ключем 7 з зусиллям у 12 кгс'м.

Для виконання розбирально-складальних робіт при ремонті дизельної паливної апаратури призначений комплект пристроїв і інструменту ОР-15727, комплект пристроїв ПИМ-1878, а також окремі пристрої.

Комплект ОР-15727 дозволяє виконувати 239 розбирально-складальних і регулювальних операцій при обслуговуванні і ремонті насосів. Маса комплекту складає 84 кг. До його складу входять спеціальні пристрої і інструмент, а також стандартні вироби (див. [4]стор. 172-180).

### **2.3 Оснащення робочого місця**

1. Стенд КИ-921М (СДГА-2) для регулювання паливної апаратури дизелів.
2. Стенд КИ-22205 для випробування і регулювання дизельної паливної апаратури.
3. Прилад КИ-3333 для випробування і регулювання форсунок.
4. Пристрій МП-1681А для розбирання форсунок.
5. Прилад КИ-1086 для випробування нагнітальних клапанів.
6. Прилад КИ-759 для контролювання плунжерних пар рядних паливних насосів.
7. Прилад КП-1622 (максиметр) для перевірки форсунок і паливних насосів дизелів.
8. Пристрій 14-21 для розбирання і складання насосів типу УТН-5.
9. Пристрій МП-1681А ГОСНИТИ для заміни прецизійних деталей у паливних насосах.
10. Пристрій для розбирання і складання паливопідкачувальних насосів.
11. Прилад КИ-562 (КП-1609А) для перевірки і регулювання форсунок.
12. Верстак СО-1604 для розбирання і складання паливної апаратури.
13. Верстак ОРГ-1468-01-067А на два робочих місця.
14. Пересувна мийна ванна.

15. Стелаж СО-1607 для деталей і вузлів паливної апаратури.
16. Ящик ОРГ-1468-03-320 для піску.
17. Набір слюсарного інструменту ПИМ-1516.
18. Набір наочних плакатів і літератури згідно списку (див. 1.3)

## **2.4 Рекомендації щодо виконання роботи й оформлення звіту**

Ознайомитись з правилами техніки безпеки при виконанні робіт в лабораторії ремонту дизельної паливної апаратури, отримати інструктаж і дозвіл на виконання роботи.

Ознайомитись з обладнанням робочих місць, будовою та роботою приладів, пристроїв і стендів для перевірки, випробування і регулювання паливоподаючої апаратури дизелів (за наочними плакатами і діючими стендами).

Вивчити основні несправності, контрольовані параметри і характеристики, а також технологічний процес виявлення несправностей системи живлення, діагностуванням насоса високого тиску, підкачувального насоса, форсунок, фільтрів, паливопроводів ([3]стор.91-120).

Проаналізувати будову, роботу та технічну характеристику, вітчизняних засобів діагностування, що знаходяться в експлуатації, випробування і регулювання дизельної паливної апаратури ([4]стор.163-180,[5]стор.47-50).

Вибрати прилади, пристрої і стенди для діагностування, випробування і регулювання паливної апаратури при технічному обслуговуванні і після ремонту (за розд. 2.2.1 - 2.2.6 метод, вказівок).

Обґрунтувати вимоги та надати пропозиції з модернізації вибраних засобів для діагностування, випробування і регулювання складових частин системи живлення дизелів.

Зробити аналіз обґрунтованих вимог і пропозицій щодо модернізації вибраного обладнання для технічного сервісу дизельної паливної апаратури. Оформити звіт згідно рекомендації.

### **В звіті необхідно відобразити:**

- а) надати основні несправності паливної апаратури, ознаки несправностей на роботі дизеля і способи їх усунення;
- б) склад і технічну характеристику приладів та стендів для

перевірки і випробування форсунок, підкачувальних насосів, прецизійних пар і паливних насосів дизелів.

в) надати результати аналізу обґрунтованих вимог до засобів механізації і пропозиції щодо їх модернізації.

г) висновки по роботі, а також перелік удосконаленого існуючого обладнання для діагностування і випробування:

- форсунок;
- підкачувальних насосів;
- прецизійних пар;
- паливних насосів.

## **2.5 Питання для самоконтролю**

1 Назвіть основні несправності паливної апаратури, їх ознаки на роботі дизеля і способи усунення.

2.В яких випадках визначення технічного стану паливної апаратури виконується безрозбірним способом на дизелі?

3.Які прилади і пристрої використовуються для виявлення несправностей складових частин системи живлення, контролюванням їх технічного стану на дизелі?

4. Які параметри і характеристики паливної апаратури перевіряються пристроями, при технічному обслуговуванні і випробуванні стендами, після ремонту?

5. Яким вимогам повинні відповідати пристрої для діагностування і стенди для випробування дизельної паливної апаратури?

6. Назвіть, обґрунтовані Вами, пропозиції щодо модернізації існуючих засобів механізації технічного сервісу паливної апаратури дизелів.

48,1,46,3,44,5,42,7,40,9,38,11,36,13,34,15,32,17,30,19,28,21,26,23  
24,25,22,27,20,29,18,31,16,33,14,35,12,37,10,39,8,41,6,43,4,45,2,47