

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ҚИШЛОҚ ВА СУВ ХЎЖАЛИГИ  
ВАЗИРЛИГИ

ТОШКЕНТ ИРРИГАЦИЯ ВА МЕЛИОРАЦИЯ ИНСТИТУТИ

*«Гидромелиоратив ишларини механизациялаш»* кафедраси

**“ИЧКИ ЁНУВ ДВИГАТЕЛИ”**

фанидан лаборатория ишлариниларини бажариш бўйича.

# МЕТОДИК КЎРСАТМА



Тошкент-2013

Ушбу методик кўрсатма институт илмий методик Кенгашининг 10-январь 2013 йилда бўлиб ўтган 4-сонли мажлисида кўриб чиқилди ва чоп этишга тавсия этилди.

Ушбу методик кўрсатмада лаборатория ишини бажариш ишлаш принципи, қисимларга ажратиш ва йиғиш тартиби ва ростлаш бўйича маълумотлар берилган. Иш ва ҳисобот мазмуни, ўз-ўзини текшириш учун саволлар ва керак бўлган адабиётлар келтирилган бўлиб, «Ички ёнув двигателлари» фанини ўрганаётган барча йўналишлардаги бакалаврият таълим даражасини олаётган талабаларга мўлжалланган.

**Тузувчилар:**

И.М.Маърупов т.ф.н. доцент  
М.А.Абдурасулов т.ф.н. доцент  
Б.Ҳақимов ассистент  
У.Т.Кўзиев ассистент

**Такризчилар:**

А.И. Комилов ТашДАУ “КХМ,ФваТ”  
кафедраси доценти.  
М.Хожиев доцент.

## Кириш.

Трактор, автомобиллардан самарали фойдаланиш, уларнинг хизмат муддати кўп жихатдан ички ёнув двигателларининг ҳолатига боғлиқ, Замонавий автотрактор двигателларининг тузилиши анча мураккабдир. Двигателлардан етарли даражада тўғри фойдаланиш учун қишлоқ хўжалик ишлаб чиқариши инженер ходимлари уларнинг тузилиши ва ишлаши билан бирга механизм ва системалар ишини текшириш, ростлаш ва синашнинг ҳам билишлари талаб қилинади. Бу билимлар ўз навбатида двигателни юқори қувват ва тежамкорлик билан ишлатиш имкониятини беради, уларнинг атроф-муҳитга зарарли таъсирини камайтиради. Автотрактор двигателларида энг кўп тешириш ва ростлаш талаб қиладиган системалардан бири таъминлаш системасидир.

Таклиф қилинаётган лаборатория ишлари олий ўқув юртларининг талабаларига двигателларнинг таъминлаш системасига асосий қисмларини текшириш, ростлаш ва синаш ишларини ўзлаштиришда ёрдам беради. Талабаларнинг автотрактор двигателлари тузилиши бўйича олган билимларини мустаҳкамлайди.

Лаборатория ишлари «Трактор ва автомобиллар» фанига доирамалдаги дастурга, ҳамда трактор, комбайн ва автомобиль двигателлари қисмларини синашга оид стандартларга мувофиқ қишлоқ хўжалик олий ўқув юртларининг «Агроинженерлик» бакалариат йўналиши талабалари учун тузилган.

## 1–ЛАБОРАТОРИЯ ИШИ.

Форсункаларни синаш, плунжер жуфтлиги ва ҳайдовчи клапанларни текшириш.

**Ишдан мақсад:** Трактор ва автомобиль двигателлари фанидан олинган билимларни чуқурлаштириш, инженерлик вазифаларини ечишда, хусусан форсунка, плунжер жуфтлиги, ҳайдовчи клапанларни синаш ва текширишда амалий кўникмалар ҳосил қилиш.

### Форсункаларни синаш

**Умумий маълумотлар:** Форсункаларни синаш ГОСТ 8609-82 «Автотрактор двигателлар форсункаси. Қабул қоидалари ва синаш усуллари» асосида амалга оширилади. Форсункаларни синашда КИ-562, КИ-3333, КИ-15706 қурилмаларидан ва КИ-22203, КИ-1404, р.Бош фирмаси стендларидан фойдаланиш мумкин.

Форсункалар тузилишидаги конструктив фарқлар: Автотрактор двигателларида ўрнатиладиган форсункалар пуркагич тузилишига қараб икки турга бўлинади:

- пуркагичи штифтли бўлган форсунка;
- пуркагичи штифтсиз, кўп тешикли форсунка.

Штифтли пуркагичнинг корпусида диаметри—2 мм. бўлган битта марказий тешик жойлашган, пуркагич игнаси кўтарилганда, ёнилғи 0,0030...0,0035 мм.ли халқали тирқиш орқали пуркалади. Штифтсиз кўп тешикли пуркагичда игна кўтарилганда ёнилғи цилиндрни ёниш камерасига сопо тешиклари орқали пуркалади, тешиклар сони 3, 4, 5 ва ундан кўп бўлиши мумкин.

Пуркаги штифтли форсункалар ажратилган ёниш камерали двигателларда (М: Д-50, СМД-14, СМД-17К), пуркагичи кўп тешикли форсункалар ажратилмаган ёниш камерали двигателларда (М: А-01, Д-65, Д-120, Д-144, Д-240, СМД-60, Камминз 4ВТ-3,9) қўлланилади.

Форсункаларни йиғишда пуркагични двигателнинг маркасига қараб танланади. Гайкаларни қотиришда калитларни ёрдамчи кучайтиргичларсиз ишлатиш керак. Штифтли пуркагич гайкасини қотиришдаги боровчи момент 100...120 мм.штифтсизда (кўп тешиклида) 70...80 нм. Пружина гайкасида 100...200нм; штуцерда 80...100 нм; форсунка қопқоғида 80...100 нм. Оралиғида бўлиши керак. Камминз 4ВТ-3,9 двигателидаги бош фирмаси форсункаси учун бу қийматлар қуйидагича: пуркагич гайкасида 50...90 нм; штуцерда 30...45 нм; форсункани двигателга қотириш гайкасида 60...80 нм.

**Форсункаларни синаш:** Синашни бошлашдан олдин синашда фойдаланиладиган қурилма ёки стендни ишга яроқли эканлиги, герметиклиги аниқланади. Синалаётган форсунканинг кўрсаткичлари ва ростлаш параметрлари 1-жадвал ёрдамида ўрганиб чиқилади. Шундан сўнг форсунканинг ва пуркагичнинг герметиклиги баҳоланади, ёнилғини пуркаш

босими текшириб ростланади, ёнилғини пуркаш сифати, пуркаш конусининг бурчаги ва форсунканинг ўтказиш қобилияти аниқланади.

1-жадвал

Форсункаларнинг техник характеристикалари ва ростлаш параметрлари

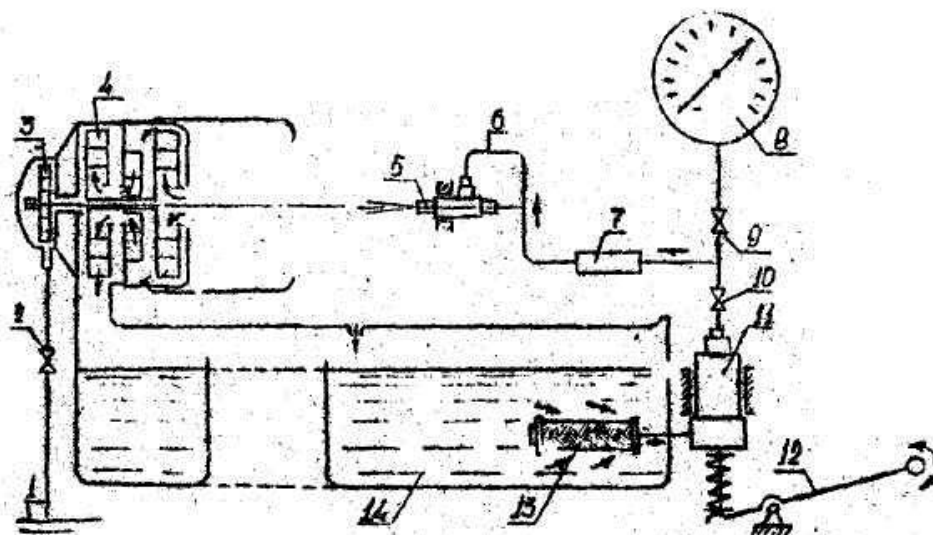
т/р	Форсунка маркаси ва белгила ниши	Ишлаб чиқарган завод	Дизель маркаси	Пуркаг ичдаги сопло тешикл ар сони	Сопло тешикл арнинг диаметри	Пуркаг ич игнасин инг юриш йўли	Ўнилғи ни пуркай бошлаш босими, МПа	Ўтказиш қобилияти			Герметикликни текшириш		
								айланишлар сони, мин <sup>-1</sup>	Пуркаш сони	Секция нинг иш унуми, см <sup>3</sup>	Ўнилғини пуркай бошлаш босими, МПа	Босимни камайтириш чегаралари, МПа	Босимнинг камайиш вақти, с
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	ФШ6-2х25(16С46-3В)	НЗТА	Д-50 Д-64А Д-75Т Д-60К	1	<sup>+0,016</sup> 2 <sup>+0,006</sup>	0,32 <sup>+</sup> +0,10	13± <sub>-</sub> 0,5	850	1700	119... 126	23	20...18	5...20
2	ФШ6-2005(В2,80.16)	ХТЗ	СМД-14 СМД-14К СМД-15К	1	<sup>+0,016</sup> 2 <sup>+0,008</sup>	0,45 <sup>+</sup> +0,10	13±0,25	850	1275	130... 134	23	20...18	5...50
3	ФШ6.2005 (В2.80.16.002)	ХТЗ	СМД-17К СМД-18К	1	<sup>+0,018</sup> 2 <sup>+0,008</sup>	0,45 <sup>+</sup> +0,10	15+0,5	850	1275	124... 128	23	20...18	5...50
4	ФД-22 (112.111.2010.02)	ВЗТА НЗТА	СМД-14Н Д-240 Д-65Н СМД-60	4	2,29 <sup>+0,02</sup>	0,23 <sup>+</sup> +0,07	17±0,5	800	1000	96...104	26	23...21	7...20

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
5	ФД-22 (111. 111 2010. 02	ВЗТА НЗТА	СМД- 14Н Д-240 Д-65Н СМД-60	4	<sup>+0,02</sup> 0,034	0,23+ +0,07	17,5+ +0,5	800	1000	96...104	26	23...21	7...20
6	6А1- 20С1	АМЗ	А-0 А-01М А-03 А-41	4	<sup>+0,02</sup> 0,32	<sup>+0,08</sup> 0,31 <sub>0,04</sub>	15+0,5	800	1000	97,5... 100,5	30	23...21	10...38
7	6Т2- 20С1. 2Д	АМЗ	Д-37М Д-21 Д-120 Д-144	3	0,3 <sup>+0,05</sup>	<sup>+0,08</sup> 0,31 <sub>0,04</sub>	17+0,5	800	1000	88... 90,5	26	23...21	7...20
8	14-69- сб- 117(115 1112010	ЧТЗ	Д-108 Д-160	5	0,35 <sup>+0,05</sup>		21+0,8	625	500	109... 111	35	30...28	7...20
9	236.111 2010-Б2	ЯЗТА	ЯМЗ- 236 ЯМЗ- 238 ЯМЗ- 236НБ	4	0,32 <sub>0,04</sub>		17,5+ +0,5	800	800	108... 116	30	26...23	10...38
10	33.1120 -10 КамАЗ	ЯЗТА	КамАЗ- 740 КамАЗ- 741	4	0,30		18+0,5				30	28...23	17...45

11	240-1112010 .А	ЯЗТА	ЯМЗ-240	4	0,34		17,5+05	800	800	108... ...116	30	28...23	10...38
12	Р.Бош KDAL DILA;P	Р.Бош	Камина 4BT-3,9	3	0,33	0,3	24,5 <sup>+0,30</sup> 24,5 <sub>-2,45</sub>						



Форсункаларни синашда ишлатиладиган қурилмалардан КИ-3333 кўпроқ тарқалган (1-расм). КИ-3333 қурилмасини ишга тайёрлашда бакда ёнилғи бор-йўқлиги кўтарилади, кейин қурилманинг герметиклиги текширилади. Бунинг учун форсунканинг штуцерига келган ёнилғи ўтказгични учи беркитилади, кейин манометр бўйича ёнилғи босими 38 МПа гача кўтарилади ва секундомер ёрдамида босимни 35 дан 34,5 МПа га камайиш вақти ўлчанади. Агар бу вақт 3 минутдан кам бўлмаса қурилма герметиклиги нормал ҳисобланади. Шундан кейин форсункани қурилмага ўрнатиб текширишни бошлаш мумкин.



**1-расм.** Ки-3333 қурилмасининг гидравлик схемаси

1- ҳаво магистрали; 2-ҳаво ўтказиш жўмраги; 3-ҳаво турбинкаси; 4-вентилятор; 5- текширилаётган форсунка; 6-юқори босимли ёнилғи ўтказгич; 7-гидроаккумулятор; 8- манометр; 9-манометрни ишга туширувчи жўмрак; 10-форсункага ўтаётган ёнилғи микдорини ўзгартирувчи жўмрак; 11-плунжерли насос; 12-дастак; 13-ёнилғи фильтри; 14- ёнилғи баки.

1. Форсунканинг герметиклигини (зичлигини) текширишда ёнилғи босимини маълум бир қийматдан бошқа бир қийматгача камайиш вақти ўлчанади (1 жадвалга қаранг). Герметиклик пуркагичнинг беркилувчи қисмини зич беркилишига, игнанинг йўналтирувчи цилиндрсимон қисми атрофидаги зазорга ва пуркагич корпусининг юқори юзаси билан форсунка корпусининг пастки юзаси қанчалик зич туташганига боғлиқ.

Форсункани қурилмага ўрнатилгандан кейин манометрга ёнилғини ўтказадиган вентил-жўмрак очилади ва форсункадаги ростлаш винтининг контрагайкаси бўшатилади. Қурилмадаги насос ёрдамида ва форсунка ростлаш винтини бураб, керакли пуркаш босимини (1 жадвалга қаранг) ҳосил қиламиз. М: 6Т2-20С1-2Д форсункаси учун 26 МПа да ёнилғи пуркалиши бошланадиган қилиб қўямиз. Кейин секундомер ёрдамида босимни камайиш вақтини ўлчаймиз. (6Т2-20С1-2Д форсункаси учун босимни 23 МПа дан 21 МПа гача камайиш вақти 7...20 с оралиғида бўлиши керак). Агар ёнилғи босимини камайиши жуда секин бўлса ва кўрсатилган вақтдан кўп бўлса, бу пуркагичнинг корпуси билан игнанинг йўналтирувчи (цилиндрсимон) қисми

орасидаги зазор жуда кичик эканлигини кўрсатади. Бунақа форсункалар дизелда ишлатиладиган бўлса, пуркагич игнаси осилиб қолади ва форсунка ишга яроқсиз ҳолга келади.

Форсунканинг герметиклиги (зичлиги) яхши бўлмаслигини яна бир сабаби, пуркагич ва форсунка корпусларининг яхши туташмаганлигидир. Бу ҳолда пуркагич корпусининг ташқи юзасидан узлуксиз ёнилғи оқиб туриши кузатилади.

Пуркагичнинг беркилувчи конуссимон қисми зич беркилмаслиги оқибатида ҳам (ейилиш натижасида) герметиклик ёмонлашади, пуркагич тешикчалари намланиб қолади ёки ёнилғи томчилари ҳосил бўлади. Ниҳоят, пуркагич игнасининг йўналтирувчи қисми билан корпуси орасидаги зазорни катталашиб кетиши форсункадан ёнилғи бакига қайтиб кетаётган ёнилғи миқдорини кўпайиб кетишига олиб келади.

2. Пуркагич герметиклигини (зичлигини) беркитиш конуси бўйича текширган пайтда, форсунка учун техник талабларда кўрсатилган ёнилғини пуркаш босимидан 1,0...1,5 МПа кам босим ҳосил қилинади. Шунда беркитувчи конус орқали ёнилғи ўтмаслиги керак, бу 15 с мобайнида кўз орқали қараб аниқланади. Пуркагич корпусининг учки қисми намланиб қолиши рухсат этилади.

3. Ёнилғини пуркай бошлаш, босимини ростлаш учун ростлаш винти ёрдамида пружинанинг қаттиқлиги ўзгартирилади. Ростлашдан олдин курилмадаги плунжерли насосни ишлатиб, манометр ёрдамида қанча босимда ёнилғи пуркалаётганлиги кузатилади. Агар пуркашни бошлаш босими техник талаблардагидан кам бўлса ростлаш винти ичкари (ўнг) томонга буралиб, пружина қаттиқлиги оширилади, агар пуркаш босими катта бўлса винт ташқари (чап) томонга бурилади. ФШ ёки ФД туридаги форсункаларда ростлаш винтини бир марта тўлиқ бураганимизда пуркаш босими 6,5...8,0 МПа га ўзгаради. Керакли босимга ростлангандан кейин винт контрагайка ёрдамида қотирилади. Фақатгина КамАЗ ва Камина 4ВТ-3,9 двигателларининг форсункасида пуркаш босими бошқача ростланади. Бунинг учун насос шайбаси ва форсунка корпуси орасида жойлашган ростлаш шайбаларининг умумий қалинлиги ўзгартирилади. Шайбалар сонини кўпайтириш ёки камайтириш учун пуркагич гайкаси, пуркагич ва бошқа деталлар ечиб қўйилади. Ростлаш шайбаларининг умумий қалинлигини 0,05 мм.га ўзгартириш; пуркаш босимини 0,30...0,35 МПа га ўзгартиради.

4. Ёнилғини пуркаш сифати кўз орқали қараб баҳоланади. Ростланган форсунка яхши ишлаётган бўлса ёнилғи заррачалар шаклида туманга ўхшаб пуркалади. Пуркалаётган пайтда ёнилғини пуркагичдан тизиллаб отилиши ёки томчи шаклида пуркалиши пуркаш сифати қониқарсиз, ёмон эканлигини кўрсатади. Пуркалган ёнилғи, пуркаш оқимининг кўндаланг кесими бўйича бир хилда тарқалиши шарт. Пуркашни бошланиши ва охири аниқ, равшан ажралиб пуркалиш пайтида қаттиқлигини, товуш эшитилиб туриши, бундан ташқари пуркалиш бошида ёки охирида пуркагич учида ёнилғи томчилари ҳосил бўлмаслиги керак.

5. Пуркаш конусининг бурчагини аниқлаш учун оқ қоғоз варағида ёки майда тешикли темир сеткада (сеткага олдиндан мотор мойи сурилган бўлиши керак) пуркалишдан кейин қолган издан фойдаланилади. Пуркагичи шифтли бўлган форсункаларни синашда қоғозни (сеткани) пуркагич учидан 210 мм. масофага жойлаштирилади. Штифт конуси  $20...25^{\circ}$  бўлганда, пуркашдан кейин ҳосил бўлган ёнилғи изининг диаметри 52...76 мм орасида бўлиши шарт. Пуркалаётган ёнилғи оқимининг ўқи, пуркагич ўқи билан устма-уст тушиши керак, лекин ёнилғи оқими ўқининг бир томонга  $3...5^{\circ}$  оғиши рухсат этилади.

6. Форсунканинг ўтказиш қобилияти СДТА-1, СДТА-2 стендларида контрол ёнилғи насоси ёрдамида аниқланади. Бунинг учун ёнилғи насоси валининг айланишлар сони бир хилда (номинал қийматда) ушлаб турилади, насос рейкаси (номинал ҳолатда) қотириб қўйилади ва форсунка орқали 1 минутда ўтаётган ёнилғи миқдори ўлчаб олинади. Бир двигателга қўйиладиган форсункалар ўтказиш қобилиятидаги фарқ 5%дан ошмаслиги керак. Форсунканинг ўтказиш қобилиятини баҳолаш учун алоҳида секциядан циклда узатилган ёнилғи қиймати аниқланади ( $\text{мм}^3/\text{ц}$ ):

Агар бирорта форсунканинг ўтказувчанлиги бошқалардан кескин фарқ килса, шу форсунканинг пуркагичи алмаштирилиб қайтадан текширилади.

Текшириш ва синаш натижалари қуйидаги 2-жадвалга ёзиб қўйилади.

2- жадвал

№	Кўрсаткичлар	Форсунка маркази	
		3	4
1	2	3	4
1	Форсунка герметиклиги, с		
2	Пуркагич герметиклиги		
3	Ёнилғини пуркай бошлаш босими, МПа		
4	Пуркаш сифати		
5	Пуркаш конусининг бурчаги		
6	Ўтказиш қобилияти, $\text{мм}^3/\text{ц}$		

Текшириш натижалари асосида ҳар бир форсунканинг ишга яроқли ёки яроқсиз эканлиги аниқланади. Агар форсунка ишга яроқсиз деб топилса, унинг сабаблари ва камчиликларни тузатиш йўллари кўрсатилган хулоса лаборатория иши ҳисоботида келтирилиши керак.

### **Плунжер жуфтлигини гидравлик зичлик орқали текшириш.**

**Умумий маълумотлар.** Плунжер-гилли муфтлигини текширишда КИ-759 (КИ-164ОА) ёки КИ-3369 қурилмаларидан фойдаланиш мумкин. Жуфтликни текшириш тартиби ГОСТ 25708-83 шартлари асосида қабул

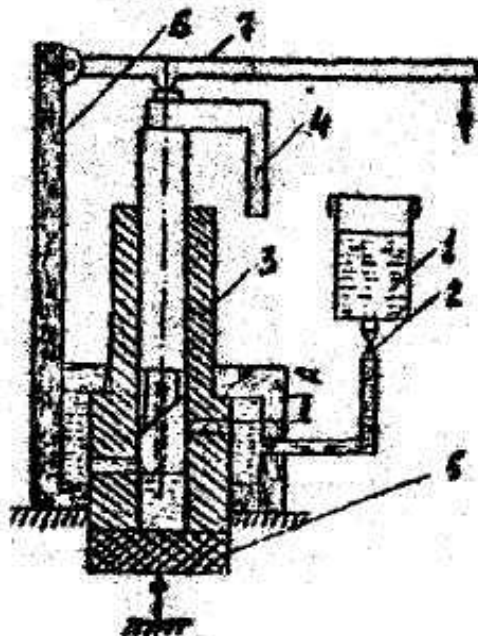
килинган. Ишлатилган плунжер жуфтлигини текшириш шартлари вақтинча техник талабларда кўрсатилган.

Плунжер жуфтлигининг техник ҳолати ишчи қисмдаги плунжер ва гильза орасидаги зазорга боғлиқ.

Цилиндрсимон қисмларининг диаметрини 0,2...0,4 мкм аниқлик билан ўлчайдиган асбоблар бор бўлишига қарамасдан (ишлаб чиқарилаётган плунжер жуфтликларидаги зазор 0,6...1,6 мкм.га тенг), бу асбоблар ёрдамида олинган ўлчамлар жуфтликнинг ҳақиқий ҳолатини белгиламайди. Прецизион деталларда зазорларни ва геометрик формаларни комплекс равишда баҳолаш учун прецизион жуфтликларнинг гидравлик зичлигини аниқлашга асосланган қўшимча усулдан фойдаланилади.

Плунжер жуфтлигининг гидравлик зичлигини аниқлаш.

Плунжер жуфтлигининг зичлиги, махсус аралашма суюқлик тўлдирилган гильзадаги, плунжернинг юк таъсирида маълум масофага силжиши учун кетган вақтга қараб аниқланади. Гидравлик зичликни КИ-759 қурилмаси ёрдамида аниқлаш схемаси 2-расмда кўрсатилган.



**2- расм.** Плунжер жуфтлигининг текширишни гидравлик схемаси.

1-бак; 2-жўмрак; 3-гильза; плунжер; 5-тиқик; 6-асос; 7- босувчи ричаг.

Бу ерда гильзадаги аралашма суюқлик плунжернинг юк таъсиридаги ҳаракати туфайли, гильза ва плунжер орасидаги зазордан юқорига сизиб чиқади. Зазор қанча кичик бўлса суюқлик сизиб чиқиши ёки плунжерни пастга тушиши учун кетган вақт, шунча кўп бўлади, зазор катта бўлса плунжер тезроқ пастга тушиб кетади.

КИ-759 қурилмасининг бакига қовушқоқлиги  $20^{\circ}\text{C}$  да  $9,9...10,8 \text{ мм}^2/\text{с}$  ( $9,9...10,8 \text{ сСт}$ ) га тенг бўлган дизель ёнилғиси ва мойидан тайёрланган аралашма қўйилади.

Қуйидаги плунжер жуфтлигини КИ-759 қурилмаси билан текшириш тартиби кўрсатилган

\*Қурилмадаги каллак чиқариб олинади ва каллакга текширилаётган плунжер гильзаси ўрнатилади. Бунда каллакнинг қотирувчи винти гильзанинг ўйиқ жойига тўғри тушиши керак. Винт буралиб қотирмаганда гильзада бўйлама люфт бўлишига эътибор бериш керак.

\*Каллак гильза билан биргаликда қурилмага ўрнатилади. Бу ерда каллакдаги ёнилғи ўтадиган тешик қурилма корпусидаги ёнилғи чиқадиган тешик билан устма-уст тушиши керак. Каллак ўрнатилгандан кейин қурилманинг пастки қисмида жойлашган қисувчи винт ёрдамида тиник имкони борича гильзага яқинлаштирилади.

\*Жўмрак очилади ва гильзанинг ичи аралашмага тўлгач жўмрак беркитилади. Шундан сўнг гильзага плунжер ўрнатилади. УТН-5, Д-108, Д-100 ёнилғи насосларининг плунжерига текширишни бошлашдан олдин махсус илмоқли қалпоқча плунжер актив йўлини номинал ҳолатда сақлайдиган қилиб кийгизилган бўлиши керак. Текширилаётган плунжернинг илмоғи каллакдаги кесик жойга тўғри тушиши шарт.

\*Гильзага ўрнатилган плунжер бошида тез ҳаракатланиб пастга тушади, лекин ишчи ҳолатига келганда кейин плунжерни силжиши кўз илғамас даражада секинлашади. Шу пайтда плунжер устига ричак босиб қўйилади ва секундомер ишга туширилади. Ричаг тўлиқ пастга тушган пайтда секундомер тўхтатилиб, вақти ёзиб олинади.

Қурилма ричаги плунжерга 125 Н куч билан таъсир қилади ва плунжер юзасида диаметрига қараб  $(15...20) \pm 10$  МПа босим ҳосил қилиб беради. Юк таъсирида плунжерни маълум масофага силжиш вақти ёки гидравлик зичлиги 15 с дан кам бўлмаслиги керак ва ҳар хил насосларнинг плунжер жуфтликлари учун техник талабларда кўрсатилган.

Ишлатилган плунжер жуфтликларининг гидравлик зичлигини аниқлаш, вақтинча техник талаблар шартига кўра, қовушқоқлиги  $20^{\circ}\text{C}$  да  $36 \pm 1$  сСт га тенг бўлган дизель ёнилғиси ва мойининг аралашмасида ўтказилади. Бу ҳолда плунжер жуфтлигининг гидравлик зичлиги 3 с дан кам бўлмаса ишга яроқли хисобланади. Юқорида кўрсатилган аралашма қовушқоқлиги  $100^{\circ}\text{C}$  да 8,4 сСт га тенг бўлган икки оғирлик қисм дизель мой ива қовушқоқлиги  $20^{\circ}\text{C}$  да 4,3 сСт га тенг бўлган бир оғирлик қисм дизель ёнилғисини кўшилишидан ҳосил қилинади.

Лаборатория ишини ўтказиш мобайдина бир неча плунжер жуфтликлари текширилиб, натижалари 3-жадвалга ёзиб қўйилади.

### Плунжер жуфтликларини текшириш натижалари

3- жадвал.

№	Қайси ёнилғи насосининг плунжер жуфти	Зичлик вақти,с		Ричаг ҳосил қилиб	Ишга яроқлилик ҳақида ҳулоса
		Тажриба бўйича	Техник талаблар бўйича		
1	2	3	4	5	6


Текширилган плунжер жуфтликлари гидравлик зичлигига қараб комплектланади. Бир насосга гидравлик зичлиги бир-бирига яқин плунжер жуфтликлари қўйилади (зичлик фарқи 5 с дан кўп бўлмаслиги керак). Текширишни қуюшқоқлиги юқорида кўрсатилган тоза ёзги дизель ёнилғисидан ҳам ўқазиб мумкин. Бу ҳолда жуфтликларни гуруҳларга ажратишда 4-жадвалдан фойдаланилади.

Насосга қўйиладиган плунжер жуфтликларини тўғри танлаш, двигатель цилиндрларига бир хилда ёнилғи узатилишини таъминлайди.

Плунжер жуфтлигининг гидравлик зичлигига қараб гуруҳларга ажратиш

4-жадвал.

ЮБЕН маркази	Зичлик вақти, с	Белгиланган гуруҳ
1	2	3
4ТН – 8,5х10;	15...20	1
4 ТН – 9х10;	21...25	2
	26...30	3
6ТН – 9х10;	21...30	1
УТН – 5;	31...40	2
ЯМЗ	41...50	3
Д – 108;	18...33 (1 ва 4 секция)	1
Д - 130;	30...50 (2 ва 3 секция)	2
Д – 160	34...45 (1 ва 4 секция)	
	51...70 (2 ва 3 секция)	
НД 21 /4	15	
НД 22 /6	12	

### Ҳайдовчи клапанларни текшириш

**Умумий маълумотлар:** Ҳайдовчи клапан двигателда тоза ҳаво сўриш жараёнида юқори босимли ёнилғи ўтказгичдаги ёнилғининг плунжер гильзасига оқиб ўтмаслигини таъминлайди, бундан ташқари пуркаш охирида ёнилғи ўтказгичдаги босимни кескин камайтиради. Ҳайдовчи клапанлар ишлатилган пайтга асосан бўшатувчи белбоғчаси ва беркутивчи конуси кўпроқ кийилади. Ейилиш оқибатида юқори босимли ёнилғи ўтказгичда босим пуркаш охирида кескин пасаймайди ва пуркагич тешикчаларидан ёнилғи томчилаб қолади. Ҳайдовчи клапанни текширишда ҳам гидравлик усул қўлланилади. Клапаннинг гидравлик зичлигини аниқлашда КИ-1086 (ПНК) қурилмасидан фойдаланилади.

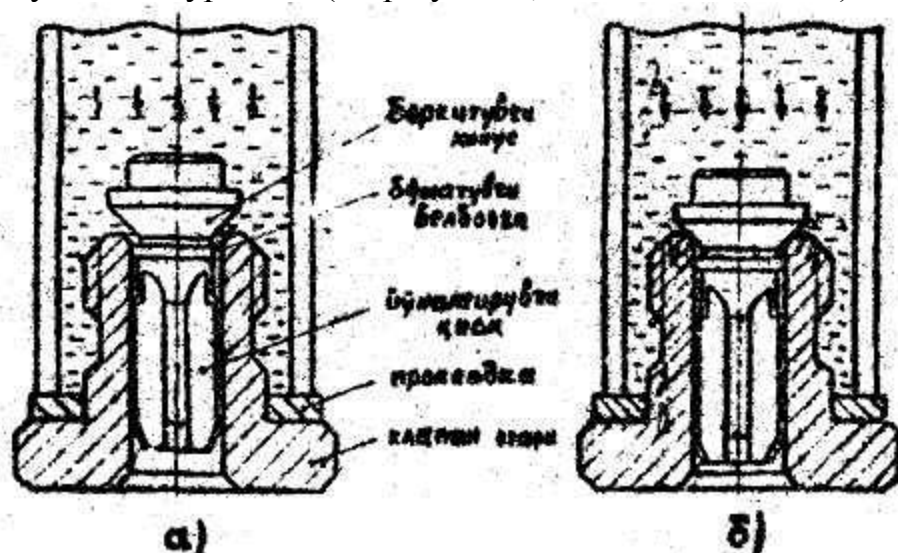
### Ҳайдовчи клаппи зичлик бўйича текшириш.

Клапаннинг ишга яроқлилигини аниқлаш учун бўшатовчи белбоғча бўйича ва умумий (беркитувчи конус Билан бўшатовчи белбоғчанинг биргаликдаги) гидравлик зичлиги аниқланади. Текширишни бошлашдан олдин қурилма бакига филтрдан ўтказилиб 2 кун тиндириб қўйилган қовушқоқлиги  $3,5 \pm 0,1$  сСт га тенг бўлган тоза қишки дизель ёнилғиси қўйилади.

Бак ёнилғига тўлдирилгандан кейин, қурилманинг герметиклиги текширилади. Бунинг учун қурилмага клапан ўрнига махсус тиқин ўрнатилади ва насос ёрдамида ёнилғи босими 0,92 МПа гача кўтарилади, кейин босим 0,9 МПа га келгандан бошлаб босимни камайиш вақти кузатилади. 3 минут мобайнида босим 0,05 МПа кўп бўлмаган қийматга камайиши керак.

Текширилатган ҳайдовчи клапанни КИ-1056 қурилмасига ўрнатиш учун дастак буралади ва втулка пастки ҳолатга туширилади. Шундан сўнг ҳайдовчи клапан прокладка кийгизилган эгар Билан биргаликда подшипник ҳалқасининг устига жойлаштирилади. Втулка юқори ҳолатга кўтарилади ва дастак ўнг томонга охиригача буралади. Кейин клапанни яхшироқ ўрнашиши учун қурилма дастаси айлантрилиб қотирилади (қотириш моментининг номинал қиймати 20 нм).

Бўшатовчи болбоғча ўйича зичликни аниқлашда клапанни эгардан 0,2 мм юқорига кўтариб қўйилади (3а-расмга қаранг), бу ҳолатда ёнилғини пастга ўтказмаслик учун белбоғча тўсқинлик қилиб туради. Клапанни юқорига кўтариб қўйиш учун эса, микрометрли винтни қотгунча ўнг томонга бурилади, бунда қурилма ичидаги винт ҳайдовчи клапанга бориб тақалади. Шундан сўнг қурилма ичидаги микрометрли винт гайкадаги шкала бўйича икки бўлакка қўшимча буралади ( бир бўлак 0,1 мм га силжитади).



3-расм. Ҳайдовчи клапаннинг а) бўшатовчи белбоғча бўйича ва б) умумий зичлигини аниқлаш айтидаги ҳолатлари.

Ҳайдовчи клапанни белбоғча ҳолатига қўйилгандан кейин ёнилғи босими 0,22 МПа га кўтарилади ва манометр бўйича босимни 0,2 МПа дан

0,1 МПа га камайиш вақти ўлчаб олинади. Агар бу вақт 2 с дан кам бўлса клапан ишга яроқсиз ҳисобланади. Агар зичлик 2...10 с орасида бўлса, 2 гуруҳ ҳисобланади.

Ҳайдовчи клапаннинг умумий зичлигини аниқлаш учун микрометрли винт тексари томонга енгил айлангунча буралиб клапан эгарга ўтқиздирилади (3б–расмга қаранг), бу ҳолатда ёнилғининг пастга ўтказмаслик учун беркитувчи корпус белбоғча билан биргаликда тўсқинлик қилиб туради. Насос ёрдамида ёнилғи босими 0,82 МПа гача кўтарилади ва манометр бўйича босимни 0,5 МПа дан 0,7 МПа га камайиш вақти ўлчаб олинади. Бу вақт 30 с дан кам бўлмаса, клапан ишга яроқли ҳисобланади.

Лаборатория ишини ўтказиш мобайнида бир неча ҳайдовчи клапанлар текширилиб, натижалари 5-жадвалга ёзиб қўйилади.

5-жадвал.

№	Қайси ёнилғи насосининг ҳайдовчи клапани	Зичлик вақти, с				Ишга яроқлилик ҳақида хулоса
		Бўшатувчи белбоғча бўйича		Умумийси		
		Тажриба бўйича	Техник талаблар бўйича	Тажриба бўйича	Техник талаблар бўйича	
1	2	3	4	5	6	7

**Ҳисобот маъмуни:** Форсункани синашда ишлатиладиган қурилманинг гидравлик схемаси (1-расм); синаш ва ростлаш кетма-кетлиги ва техник талаблар; синаш натижалари (2-жадвал) ва хулоса. 2. Плунжер жуфтлигининг текушириш схемаси (2-расм); қисқача умумий маълумот; техник талаблар ва синаш натижалари (3-жадвал). 3. Ҳайдовчи клапаннинг текшириш пайтидаги ҳолатлари (5-расм); қисқача умумий маълумот; техник талаблар ва синаш натижалари (5-жадвал).



### **Синов саволлари:**

1. Форсунка герметиклиги қандай баҳоланади?
2. Герметикликнинг ёмонлашиш сабабларини айтинг.
3. Пуркагичи штифтли ва штифтсиз бўлган форсункаларнинг текшириш ва ростлашдаги фарқлар нималардан иборат?
4. Пуркаш сифатини қанақа кўрсаткичлар белгилайди?
5. Форсункаларнинг текшириш ва ростлаш кетма-кетлигини айтиб беринг.
6. Нима мақсадда ўтказиш қобилияти текширилади?
7. Плунжер жуфтлигининг асосий вазифаси нима?
8. Жуфтликнинг яхши ишламаслик сабаблари ва оқибатлари?
9. Қандай кўрсаткич плунжер жуфтнинг техник ҳолатини баҳолайди?
10. Янги ва ишлатилган плунжер жуфтликларини текширишдаги фарқ нимадан иборат?
11. Қанақа жуфтлик ишга яроқсиз ҳисобланади?
12. Ҳайдовчи клапаннинг асосий вазифаси нимадан иборат?
13. Клапаннинг яхши ишламаслик сабаблари ва оқибатлари?
14. Бўшатувчи белбоғчанинг зичлиги қандай аниқланади?
15. Умумий зичлик қандай аниқланади?
16. Қайси ҳолда ҳайдовчи клапан ишга яроқсиз ҳисобланади?

## 2-ЛАБОРАТОРИЯ ИШИ.

УТН-5 туридаги юқори босимли ёнилғи насосини текшириш ва  
ростлаш

**Ишдан мақсад:** Юқори босимли ёнилғи насосини ростлагич билан бирга асосий кўрсаткичлар орқали текшириш усуллари ўрганиш, шунингдек УТН туридаги ёнилғи насосларини ростлаш ишларини бажаришда амалий кўникмалар ҳосил қилиш.

**Умумий маълумотлар:** УТН-5 туридаги ёнилғи насослари қишлоқ ва Сув хўжалигида ишлатиладиган дизельларда кенг тарқалган. Бу насос Д-37Е, Д-65Н, Д-65ЛС, Д-144, Д-240, Д-241, Д-245 ва бошқа двигателлар ўрнатилади. Ёнилғи насоси барча режимларда ишлайдиган ростлагич ва ёнилғини паст босимда ҳайдовчи насос билан бирга комплектланган. Ростлагичда дизелни юргизиб юборишни енгиллаштириш учун бойитгич мосламаси ва қисқа муддатга юкланиш ортган ҳолатда, яъни ката юкланиш режимида двигателни равон ишлашини таъминлаш учун корректор мосламаси мавжуд. Насосдаги плунжер диаметри -8,5 мм. плужер йўли – 9мм га тенг, УТН- 5 тўрт секцияли қаторли насос.

УТН-5 туридаги юқори босимли ёнилғи насосларини текшириш ва ростлашда КИ-921М, КИ-15711, КИ-22205 стендларидан фойдаланиш мумкин. Лаборатория ишини бошлашдан олдин текширилаётган ёнилғи насоси стендга ўрнатилади ва маҳкамланади, юқори ва паст босимли ёнилғи ўтказгичлар уланади, стенд стробоскопии ногла ўрнатилади. Стенд бакига қовушқоқлиги ( $3,2 \times 10^6 \dots 3,6 \times 10^6$  м<sup>2</sup>/с 13,3...3,6сСт) бўлган дизель ёнилғиси қўйилади. Ростланаётган ёнилғи насосининг қопқоқлари ечиб олинади, қисмлари бутлиги кўздан кечирилиб, қайси двигателга ўрнатиш учун мўлжалланганлиги аниқланади. 6-жадвалдан фойдаланиб насос кўрсаткичлари ўрнатилади ва техник шартлар бўйича қийматлари 7-жадвалга ёзиб олинади. УТН-5 туридаги ёнилғи насосини текшириш ва ростлашида маълум кетма-кетликка амал қилиш керак. Текшириш ва ростлаш қўйидаги тартибда бажарилади:

### **Номинал ёнилғи узатиш винтини ўрнатиш**

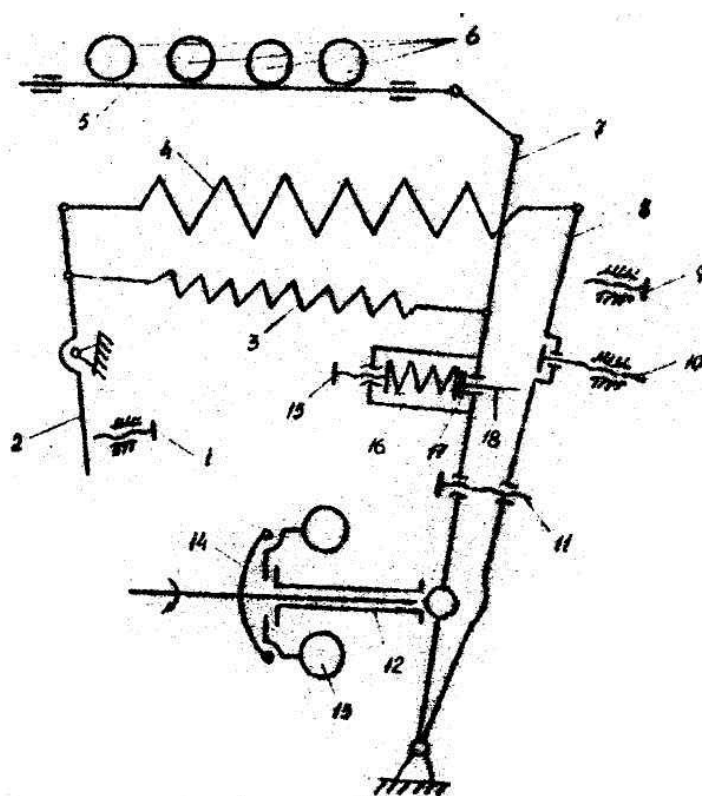
Бу винтни ўрнатиш ишламаётган стенда бажарилади. Ёнилғи насоси ростлагичининг бошқариш ричаги – 2 ни (4-расмга қаранг) максимал айланиш частотаси болти 1 га теккунга қадар тортиб, шу ҳолатда маҳкамлаб қўйилади. Номинал ёнилғи узатиш винти 10 нинг контрагайкасини бўшаштириб, винтни енгил айлангунча ростлагич корпусининг ичкари томонига буралади.

Винт енгил айлангандан кейин уни тексари томонга бураб чиқарилади, винтни бураш билан бирга насос рейкаси 5 ни ҳаракати кузатилади. Рейка ҳаракатлана бошлаши билан винтни айлантириш тўхтатилади. Шундан сўнг винтни яна 0,5 айланишга қўшимча буралади ва контрагайка ёрдамида маҳкамланади.

УТН-5 туридаги ёнилғи насосларининг техник характеристикалари.

6- жадвал

Ёнилғи насоси насоси двигатель маркаси	П <sub>п</sub> Мин <sup>4</sup>	Ростлагич ишлай бошлайдиган частотаси мин <sup>4</sup>	Номинал режим		1-секцияни ёнилғи пурка бошлаш бурчаги град.	Салт ишлаш режими			Ёнилғи берилиши батамом тўхтайдиган айланиш частотаси мин <sup>4</sup>	Ката юкланиш режими			Ҳайдовчи клапанни очилиш босими МПа	Биринчи секциянинг ёнилғи узатиш геометрик бошлаш бурчаги град.	Ёнилғи пуркалишини илгарилатиш бурчаги т.э.б град.
			Циклар сони	Ёнилғи миқдори см <sup>3</sup>		Айланиш частотаси мин <sup>4</sup>	Циклар сони	Ёнилғи миқдори см <sup>3</sup> кўпи билан		Айланиш частотаси мин <sup>4</sup>	цикллар сони	Ёнилғи миқдор и см <sup>3</sup>			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
УТН-5 (Д-65ЛС)	800	810-820	800	56,5±1	48+1	860	1000	22	900	550	600	Камида 48	1,4-1,6	57+1	21-23
УТН-5 (Д-65Н)	875	885-895	875	68±1	48+1	930	1000	28	985	600	600	Камида 53	1,4-1,6	57+1	21-23
УТН-5 (Д-37М)	800	815-825	800	43,5±1	47+1	860	850	17,5	910	550	550	Камида 35	1,4-1,6	57+1	32-34
УТН-5 (Д-37Е)	900	910-920	900	56,5±1	46+1	960	950	21	1010	650	650	Камида 47,5	1,4-1,6	57+1	32-34
УТН-5 (Д-144)	1000	1010-1020	1000	71±1	45+1	1060	1000	28	1115	700	800	Камида 60	1,4-1,6	57+1	32-34
УТН-5 (Д-240)	1100	1115-1125	1000	75±1	45+1	1160	1000	27	1210	850	1000	83-90	1,4-1,6	57+1	25-27
УТН-5 (Д-241)	1050	1060-1070	1000	74±1	45+1	1110	1000	27	1160	800	1000	82-89	1,4-1,6	57+1	25-27



**4- расм.** УТН-5 ёнилғи насосининг ростлагичи схемаси.

1- максимал айланиш частотаси болти; 2-ростлагичнинг бошқариш ричаги; 3-бойитгич пружинаси; 4-ростлагич пружинаси; 5-ёнилғи насоси рейкаси;6-плунжерлар;7-оралиқ ричаги; 8-асосий ричаги;9-асосий ричаг ҳаракатини чекловчи винт; 10-номинал ёнилғи узатиш винти; 11-энг кўп ёнилғи узатиш болти; 12-ростлагич муфтаси; 13-ростлагич юклари;14-крестовина;15-корректорнинг ростлаш винти;16-корректор пружинаси;17-ростлаш прокладкалари; 18-корректор штоги.

#### **Ростлагичнинг ишлай бошлашини текшириш**

Ёнилғи насоси кулачокли валининг айланиш частотаси номинал кийматдан катталашганда ростлагич ишга тушиши керак, бунда ростлагичнинг асосий ричаги 8 номинал ёнилғи винти 10 каллагидан ажрала бошлайди. Асосий ричагнинг юқори қисмидан насос томонга босиб кўрилганда озгина люфт ҳосил бўлганлиги ростлагичнинг ишга тушганлигини билдиради.

Текширишни амалга ошириш учун бошқариш ричаги 2ни болт 1га теккунга қадар тортиб, шу ҳолатда маҳкамлаб қўйилади ва стенд ишга туширилади. Кулачокли вал айланиш частотасини аста-секин ошира бориб, вақти-вақти билан асосий ричагнинг юқори қисмига бош бармоқ билан босиб кўтарилади ва люфт ҳосил бўлган айланиш частотаси ёзиб олинади. Бу кўрсаткич техник шартлардагига мос келмаса, ростлагич пружинаси 4нинг тортиш кучини максимал айланиш частотаси болти 1 ёрдамида узгартириш орқали ростлагични ишлай бошлайдиган айланиш частотаси ўзгартирилади.

Болт 1 ўнг томонга буралса пружина 4нинг тортиш кучи камаяди, натижада ростлагич эртароқ ишга тушадиган бўлади. Ростлагич ишлай бошлайдиган айланиш частотаси кичиклашади, чап томонга буралса аксинча

бўлади. Болт бир марта тўлиқ буралганда ростлагичнинг ишга тушиши 10...20 мин<sup>4</sup> га ўзгаради.

### **Режимда номинал насос секцияларининг ёнилғи узатишни текшириш ва ростлаш**

Стендни ишга тушириб, кулачокли валнинг номинал айланиш тезлиги ҳосил қилинади. Цикллар ҳисоблагичини техник шартларда кўрсатилган қийматга қўйилади ва ёнилғини ўлчов идишларига тушириш учун парда очиб қўйилади. Цикллар ҳисоблагичи айланиб нолга келганда, парда автоматик равишда ёпилади, шундан кейин ҳар бир ўлчов идишига тушган ёнилғи миқдори ёзиб олинади. Узатилаётган ёнилғи миқдори ҳар хил бўлса ва техник шартлардагидан фарқ қилса, ёнилғи узатилиши ростланади.

Алоҳида секциянинг ёнилғи узатишини ўзгартириш учун шу секциянинг тишли хомутидаги қотириш винтини бўшаштириб, втулкаси буралади (шунда плунжер ҳам буралади). Втулка ўнг томонга буралса секцияга узатилаётган ёнилғи миқдори камаяди, чап томонга буралса аксинча кўпаяди. Втулкани хомут шкаласи бўйича бир Тиш бўлагига бураш секциянинг ёнилғи узатишини номинал режимда 8...10 см<sup>3</sup> га ўзгартиради.

Ҳамма секцияларга узатилаётган ёнилғини бир хилда ўзгартириш учун номинал ёнилғи узатиш винти 10 дан фойдаланилади. Винт ўнг томонга буралса ёнилғи бир хилда ҳамма секцияларда кўпаяди, чап томонга буралса аксинча камаяди; Лекин бу винтни 0,5 айланишдан кўп бураш рухсат этилмайди. Винт 10нинг вазияти ўзгарганда ростлагичнинг ишлай бошлаш частотаси кўшимча равишда текширилиб, зарур бўлса, ростланади.

Номинал режимда ёнилғи узатиш нотекислиги 3%дан ошмаслиги керак. Уни аниқлашда қуйидаги формуладан фойдаланилади:

### **Ёнилғининг пуркала бошлаш бурчагини текшириш ва ростлаш**

Стендни ишга тушириб, насос кулачокли валининг номинал айланиш тезлиги ҳосил қилинади. Стенд стробоскопии юқорида чап томонда жойлашган 1 ва 2 тумблерлар ёрдамида ишга туширилади ва 1,5...2 минут давомида қиздирилади. Кейин стробоскопнинг ҳар бир секцияга тўғри келадиган тумблерлари навбати билан ишга қўшилиб, визир сими қаршисидаги градусларда даражаланган дискдаги ёнилғининг пуркала бошлаш бурчагининг қийматлари ёзиб олинади. Техник талабларда биринчи секциянинг ёнилғини пуркала бошлаш бурчаги қиймати кўрсатилади. Қолган секцияларнинг бурчаклари қийматдаги секцияларнинг ишлаш тартибига қараб (1-3-4-2) биринчи секция бурчаги қийматига 90, 180 ва 270<sup>0</sup> ни қўшиш орқали аниқланади.

Маълум бир секцияда ёнилғининг пуркала бошлаш бурчагини ўзгартириш учун шу секция итаргичи (толкатели) даги ростлаш болти буралади Болтни бурашдан олдин контрагайка бўшаштирилиши керак. Болт бураб чиқарилганда ёнилғининг пуркала бошлаш бурчаги катталашади, бураб киргизилганда, аксинча, кичиклашади. Ростлаш болти бир айланишга тўлиқ буралганида ёнилғининг пуркала бошлаш бурчаги 4...5<sup>0</sup> га ўзгаради.

Текширилаётган насосда ёнилғининг пуркала бошлаш бурчаги итаргич (толкател)даги болт ёрдамида ростлангандан кейин, номинал режимда секцияларнинг ёнилғи узатиш миқдори ва нотекислиги қайтадан текширилади ва зарур бўлса қайтадан ростланади.

### **Салт ишлаш режимда узатилаётган ёнилғи миқдорини текшириш.**

Стендни ишга тушириб, кулачокли валнинг салт ишлашдаги максимал айланиш частотаси ҳосил қилинди. Цикллар ҳисоблагичини техник шартларда кўрсатилган қийматга қўйилади ва насос секциялари узатиб бераётган ёнилғи миқдори аниқланади.

Ҳар бир секциянинг ёнилғи узатиши техник талабларда кўрсатилган қийматдан кўп бўлмаслиги, шу билан бирга ёнилғи узатиш нотекислиги 30% дан ошмаслиги керак.

Салт ишлаш режимда секциялар узатиб бераётган ёнилғи миқдори ростлагич пружинаси 4 нинг қаттиқлигига боғлиқ. Ростлаш ростлагичнинг ёнилғи берилишини батамом тўхтатишини текширгандан кейин амалга оширилади (кейинги пунктга қаранг).

### **Ростлагичнинг ёнилғи берилишини батамом тўхташини текшириш**

Стендни ишга тушириб, ёнилғини ўлчов идишларига тушириш учун парда очиб қўйилади. Кулачокли вал айланиш тезлигини салт ишлашдаги максимал қийматдан бошлаб кўпайтириб борилади ва умуман, ёнилғи тушмай қолган айланиш тезлиги қиймати аниқланади. Бу кўрсаткич техник шартлардаги талабга жавоб берилса, ростлаш учун ростлагич пружинаси 4ки қаттиқлиги ўзгартирилади (бу салт ишлашда узатиладётган ёнилғи миқдорига ҳам таъсир кўрсатади).

Ростлагич пружинаси қаттиқлигини ўзгартириш учун пружинанинг ишчи ўрамлари сони ўзгартирилади. Шчи ўрамлар сони камайса пружина қаттиқлиги ошади, салт ишлашда ёнилғи кўпроқ узатилади, ёнилғи берилишининг батамом тўхташи кечроқ юз беради. Ростлагич пружинаси ишчи ўрамлари сони кўпайтирилса, аксинча салт ишлашда ёнилғи узатилиши камаяди, ёнилғи берилишини батамом тўхташи эртароқ юз беради.

### **Максимал буровчи момент (катта юкланиш) режимда ёнилғи узатилишини (корректорнинг ишлашини) текшириш ва ростлаш**

Стендни ишга тушириб, двигателнинг максимал буровчи момент (ката юкланиш) режимига тўғри келадиган кулачокли вални айланиш тезлиги ҳосил қилинади. Цикллар ҳисобловчи техник шартларда кўрсатилган қийматга қўйилади ва секцияларнинг иш унуми аниқланади. Узатилган ёнилғи миқдори керагидан кўп ёки кам бўлса, уни ўзгартириш учун корректорнинг ростлаш винти 15 дан фойдаланилади.

Ростлаш винти 15 ичкарига бураб киргизилса корректор пружинаси 16нинг қаттиқлиги ошади ва катта юкланиш ҳолатида двигателга узатилаётган ёнилғи миқдори кўпаяди. Винт бураб чиқазилса, аксинча узатиладиган ёнилғи миқдори камаяди. Винтни 0,25 айланишга буралганда

узатиладиган ёнилғи миқдори 5...7 см<sup>3</sup>га ўзгаради. Агар винт 15 ёрдамида ёнилғи миқдорини керакли миқдорга ростлаш имкони бўлмаса, корректордаги прокладкалар 7 сонини ўзгартириш мумкин (прокладкалар сони учтадан кўп бўлмаслиги керак, бундан ташқари корректор штоги 18 нинг юриш йўли 1,3+0,2 мм.га тенг ҳолда сақланиши шарт).

### Юргизиб юборишдаги ёнилғи узатилишини текшириш

Юргизиб юборишдаги ёнилғи насоси секцияларининг иш унуми кулачокли вални 100...150 мин<sup>4</sup>га тенг айланиш тезлигида текширилади. Цикллар ҳисоблагичи 100 циклга қўйилади. Шу ҳолатда ҳар бир секциядан узатилаган ёнилғи миқдори 14,5 см<sup>3</sup>дан кам бўлмаслиги керак. Агар ёнилғи миқдори керагидан кам бўлса, юргизиб юбориш (бойитгич) пружинаси 3 ни таранглиги текширилади.

### Асосий ричаг ҳаракатини чекловчи винтни ўрнатиш

Стендни ишга тушириб, кулачокли валнинг салт ишлашдаги максимал айланиш частотаси ҳосил қилинади. Шундан сўнг винт 9ни асосий ричаг 8га теккунга қадар бураб киргизилади. Винт асосий ричагга теккандан кейин икки айланишга ташқарига бураб чиқазилади ва ш у ҳолатда контрагайка ёрдамида қотирилади.

Юқори босимли ёнилғи насосида ҳамма текшириш ва ростлашлари бажариб бўлгандан кейин, насоснинг ростлаш кўрсаткичларини қайтадан текшириб кўрилади. Насоснинг ростлагичига 100...150 гр.дизель мойи қўйилиб, қопқоқлар ўрнатилади; керакли болт ва винтлар пломбаланади.

УТН-5 ёнилғи насосини текшириш ва ростлашдаги кўрсаткичлар 7-жадвалга кўчирилади.

УТН-5 юқори босимли ёнилғи насосининг текшириш ва ростлаш кўрсаткичлари (насос \_\_\_\_\_двигателига ўрнатишга мўлжалланган,  $n_n = \text{_____ мин}^4$ ).

7-жадвал.

№	Кўрсаткичлар	Техник шартлар бўйича	Амалда
1	2	5	4
1	Номинал ёнилғи узатиш винтини ўрнатиш		
2	Ростлагич ишлай бошлайдиган айланиш частотаси, мин <sup>4</sup>		
3	Номинал режимда насос секцияларининг ёнилғи узатиш миқдори _____циклда, см <sup>3</sup>		
4	Ёнилғининг пуркала бошлаш бурчаги, град		

5	Салт ишлаш режимда узатилаётган ёнилғи миқдори, см <sup>3</sup> (n=_____мин <sup>4</sup> , _____циклда)		
6	Ёнилғи берилиши батамом тўхтайдиган айланиш частотаси, мин <sup>4</sup>		
7	Максимал буровчи момент режимда (кўрректор ишлаганда) узатилагн ёнилғи миқдори, см <sup>3</sup> (n=_____мин <sup>4</sup> , _____циклда)		
8	Юргизиб юбориш режимда узатилган ёнилғи миқдори, см <sup>3</sup> (n=_____мин <sup>4</sup> , _____циклда)		
9	Асосий ричаг ҳаракатини чекловчи винтни ўрнатиш		

**Ҳисобот мазмуни:** УТН-5 ёнилғи насоси ҳақида қисқача маълумот; насос ростлагичи схемаси (4-расм). «ЮБЁНдаги ҳар бир текшириш ва ростлашнинг қисқача мазмуни; кузатув жадвали (7-жадвал) ва ҳулоса.

#### **Синов саволлари:**

1. УТН-5 ёнилғи насоси қайси двигателларга ўрнатилади ва унинг вазибалари нималардан иборат?
2. Ёнилғи насосининг текшириш ва ростлаш кўрсаткичларини санаб ўтинг?
3. Ростлагич қачон ишга тушади, унинг тўғри ишлаётганлиги қандай қилиб текширилади ва ростланади?
4. Номинал режимда ёнилғи узатилиши қандай текширилади ва қандай ростланади?
5. Ёнилғи насосининг салт ишлаш режимда ишлаш сифати қандай текширилади?
6. Ёнилғининг пуркала бошлаш бурчаги деганда нимани тушунаси?
7. Ёнилғининг пуркала бошлаш бурчаги қандай текширилади ва қандай ростланади?
8. Ишлаш жараёнида ростлагичда қанақа кучлар таъсир қилади?
9. Корректор мосламаси нима учун хизмат қилади ва у қандай ишлайди?
10. Номинал режимда ёнилғи узатиш нотекислиги қандай бўлиши керак, салт ишлаш режимдачи?
11. Насос секцияларининг ёнилғини нотекис узатиши қандай оқибатларга олиб келиши мумкин?
12. Корректорнинг ишлаш сифати қандай текширилади ва қандай ростланади?
13. Юргизиб юбориш режимда ёнилғи узатилиши нимага боғлиқ?
14. Ёнилғи узатилишининг батамом тўхташ ҳолати қандай текширилади ва қандай ростланади?
15. Максимал айланиш частотаси болти, нотўғри ҳолатда турганлигини қандай аниқлаш мумкин ?



### 3-ЛАБОРАТОРИЯ ИШИ.

УТН-5 юқори босимли ёнилғи насосининг асосий характеристикаларини олиш

**Ишлаш мақсади:** Циклда узатувчи ёнилғи миқдорининг бир хил айланишлар частотасида рейкани ҳолатига (плунжерни айланишига), рейка қотирилган пайтда ва ростлагич ишлаётганда айланишлар частотаси боғлиқлигини аниқлаш.

**Умумий маълумотлар:** Юқори босимли ёнилғи насосларини синаш ГОСТ 8670-82га асосан ўтказилади. Ўқув жараёнида насосни синашда ёнилғи узатиш бўйича, тезлик ва ростлаш характеристикалари олинади. Бу характеристикалар ёрдамида ёнилғи узатишнинг ўзгариш қонуниятлари ўрганилади. Насосни синашда КИ-921М (СДТА-2) стенддан фойдаланилади. Стендга эталон ёнилғи насоси, форсунка ва ёнилғи ўтказгичлар ўрнатилган бўлиши керак. (Кафедра лабораториясида характеристикаларни олишда Д-65ЛС дизельга ўрнатиладиган УТН-5 насосидан фойдаланилади. Насоснинг номинал вйланишлар частотаси  $p_a=800$  мин<sup>4</sup>, номинал ёнилғи узатиш миқдори  $Q=50,5$  см<sup>3</sup>).

Синаш натижасида ёнилғи узатиш нотекислиги, бир циклда узатилган ёнилғи миқдори ва соатли ёнилғи сарфи аниқланади.

#### Ёнилғи узатиш бўйича характеристикаси.

Бу характеристика кулачокли вал айланишлар частотаси ўзгармас бўлганда циклда узатилган ёнилғи миқдорини ёнилғи насоси рейкасининг ҳолатига боғлиқлигини кўрсатади,  $q_n=f(h)$ ;

#### Характеристикани олиш тартиби:

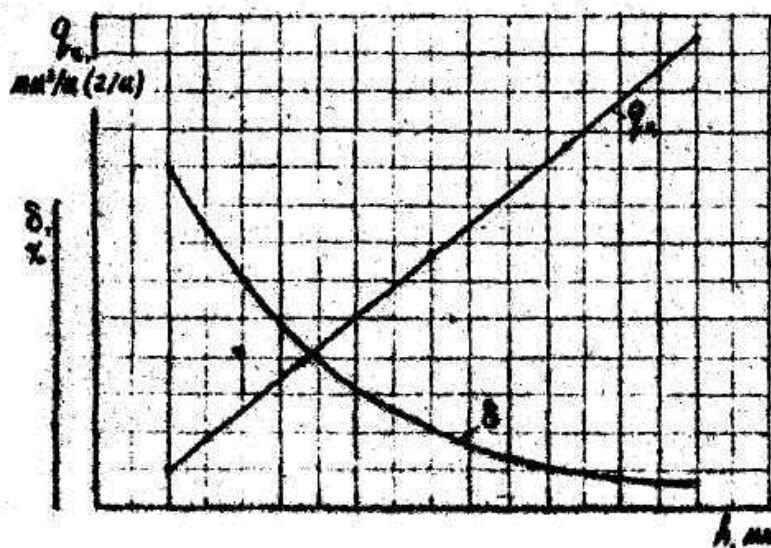
- Ростлагичнинг бошқариш ричагини бўш ҳолатга қўйилади ва стендни ишга тушириб кулачокли вал айланишлар частотасини номинал қийматгача кўтарилади.
- Ёнилғи насоси рейкасини текис ҳаракатлантириб ёнилғи узатилиши тўлиқ тўхтаган ҳолати топилади ва у ҳолатда рейка махсус болт ёрдамида қотирилади.
- Биринчи тажрибани ўтказиш учун рейка 9 мм га ёнилғи кўпайиш томонга сурилади. Асос ишга туширилиб, ўлчов идишларига 1 мин давомида узатилган ёнилғи миқдори ёлчаб олинади ва б-жадвалга ёзиб қўйилади.
- Кейинги тажрибаларни ўтказиш ҳар сафар ёнилғи насосининг рейкаси 2 мм дан ёнилғи кўпайиш томонга суриб борилади, ҳаммаси бўлиб 4-5 тажриба ўтказиш кифоя. Ҳамма тажрибаларни ўтказиш давомида насос кулачокли вали айланишлар частотаси ва цикллар сони бир хил номинал кўрсаткичга қўйилади.

- Тажриба маълумотлари юқорида келтирилган формулалар ёрдамида ишлаб чиқилади ва 8-жадвалга кўчирилади, шу асосида характеристика графиклари курилади.

8-жадвал.

№	Рейка йўли	Айл. частотаси	Цикллар сони	Секциялардан узатилган ёнилғи миқдори				Ўртача ёнилғи миқдори	Циклда узатилган ёнилғи миқдори		Соатли ёнилғи сарфи	Нотекислик даражаси
				1-	2-	3-	4-		мм/ц	т/ц		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	мм	мин <sup>4</sup>		-	-	-	-	см <sup>3</sup>	мм/ц	т/ц	кг/соат	%

Ёнилғи узатиш бўйича нилғи насосининг характеристикаси 5-расмда кўрсатилган.



5-расм. Ёнилғи насосининг ёнилғи узатиш бўйича характеристикаси.

#### Характеристика таҳлили.

Ёнилғи насосининг кулачокли вали айланишлари частотаси ўзгармас бўлганда рейка йўли катталашган сари, цилиндрларга циклда узатилаётган ёнилғи миқдори ортиб боради. Бу боғлиқлик тўғри чизиқли характерга эга.

Циклда узатилаётган ёнилғи миқдорининг кўпайиб боришининг асосий сабаби плунжернинг актив йўлини ошиб боришидир, насос рейкасини ҳаракатлантирганимизда у плунжерни ўз ўқи атрофида айлантиради, натижада ёнилғи узатишни бошланиши ўзгармаган ҳолда ёнилғи узатишни тўхташи кечроқ юз беради.

Ёнилғи узатиш нотекислиги рейка йўли кўпайган сари камайиб боради. Графикни таҳлил қилишда рейкани номинал йўли  $h_n$  аниқланади, шу ҳолатда нотекислик даражаси 3% дан ошмаслиги керак.

### **Рейка қотриладиган ҳолатдаги ёнилғи насосининг тезлик характеристикаси**

Бу характеристика рейка йўли ўзгармас бўлганда ( $h=\text{const}$ ), циклда узатилган ёнилғи миқдорини кулачокли вал айланишлар частотасига боғлиқлигини кўрсатади,  $q_{ц}=f(n)$ . Характеристикани олишда рейка номинал ҳолатда қотирилган бўлиши керак.

#### **Характеристикани олиш тартиби:**

- Рейкани номинал ҳолатга келтириш учун насос ростлагичи бошқариш ричагини максимал айланишлар частотаси болтига тақаб тортиб қўйилади ва стенд ишга туширилиб насос кулачокли валининг айланишлар частотаси номинал қийматгача кўтарилади. Шунда рейка номинал ҳолатга келади, уни махсус болт ёрдамида қотириб қўйилади.
- Биринчи тажрибани ўтказишда насос вали айланишлар частотаси двигателнинг солт ишлаш режимидаги минимал айланишлар частотасига тўғри келадиган қилиб қўйилади ( $n=n_{с.и.мин}$ ). Шу ҳолатда ўлчов идишларига 1 минут давомида узатилган ёнилғи миқдори аниқланади ва 9-жадвалга ёзиб қўйилади.
- Кейинги тажрибаларни ўтказиш учун ҳар сафар кулачокли валининг айланишлар частотаси  $100 \text{ мин}^4$  дан кўпайтирилиб борилади. Охирги тажриба номинал айланишлар частотасида ўтказилади. Ҳамма тажрибаларда цикллар сони айланишлар частотасига тенг қилиб олинади.
- Тажриба ва ўлчаш натижалари юқорида келтирилган формулалар ёрдамида ишлаб чиқилади ва 9-жадвалга кўтарилади, шу асосида характеристика графиги  $q_{ц}=f(n)$  қурилади.

Ёнилғи насосининг тезлик характеристикаси ба-расмда кўрсатилган.

#### **Характеристика таҳлили:**

Ёнилғи насоси кулачокли вали айланишлар частотаси номинал қийматдан камайиш билан циклда узалитаётган ёнилғи миқдори ҳам камаяди. Бунинг асосий сабабларидан бири плунжер секин ҳаракатланганда (тезлиги камайганда), плунжер ва гильза орасидаги зазордан сизиб кетаётган ёнилғи миқдорининг кўпайиб кетишидир. Бундан ташқари айланишлар частотаси камайганда гильзанинг киритиш дарчасини гидравлик қаршилиги ҳам камаядим, натижада плунжер устидан ёнилғини П-симон каналга оқиб ўтиши кўпаяди. Плунжер қанча секин ҳаракатланса плунжер устидаги ёнилғи босими шунчалик секин кўтарилади, натижада ҳайдовчи клапан кечроқ очилиб, эртароқ беркилади. Бунда форсункага ёнилғи ҳайдаш кеч бошланиб, эрта тугайди.

9-жадвал

№	Рейка йўли	Айланишлар частотаси	Цикллар сони	Секциялардан узатилган ёнилғи миқдори, см <sup>3</sup>				Ўртача ёнилғи миқдори	Циклда узатилган ёнилғи миқдори		Нотек ислик даражаси
				-1-	-2-	-3-	-4-		мм <sup>3</sup> /ц	/ц	
1	h,мм	n, мин <sup>4</sup>	n <sub>ц</sub>	5	6	7	8	9	10	11	12

Тирсакли вал айланишлар частотаси камайиши натижасида масалан, двигатель ката юкланиш Билан ишлаш режимига ўтганда, циклда узатилаётган ёнилғи миқдорининг камайиши дизельни ишлашига салбий таъсир кўрсатади, бунда кувват ўртача эффектив босим ва унинг оқибатида двигаль буровчи моменти камаяди.

Двигателнинг динамик хусусиятларини ва катта юкланиш Билан ишлаш режимдаги кўрсаткичларини яхшилаш мақсадида ёнилғи насосида корректор мосламаси ўрнатилган. Бу мослама катта юкланиш таъсирида дизель тирсакли вали айланишлар частотаси камайган пайтда ишга тушади ва циклда узатилаётган ёнилғи миқдорини номинал режимдагига нисбатан 15...35% га кўпайтириб беради.

### Ростлаш характеристикаси

Бу характеристика ростлагич ишлаётган пайтда циклда узатилаётган ёнилғи миқдорининг кулачокли вал айланишлар частотасига боғлиқлигини кўрсатади  $q_{ц}=f(n)$ .

Дизель двигатели салт ишлаш ёки ката юкланиш Билан ишлаш режимига ўтганда ростлагич автоматик равишда циклда узатилаётган ёнилғи миқдорини ўзгартириши керак. Ростлаш характеристикаси ёрдамида ростлагични қанчалик тўғри ишлаётганига баҳо бериш мумкин. Бундан ташқари ростлагични нотекислик даражаси  $\delta_p$ , максимал буровчи момент ва номинал режимлардаги циклда узатилаётган ёнилғи миқдори, ёнилғи узатилиши тўлиқ тўхтайдиган айланишлар частотаси аниқланади.

### Характеристикани олиш тартиби:

- Ростлагичнинг бошқариш ричагини максимал айланишлар частотаси болтига тортиб қўйилади.
- Стенд ишга туширилиб, насос кулачокли вали айланишлар частотаси дизелнинг юргизию юбориш режимдаги вйланиш частотасига мос қилиб қўйилади (стенд имкониятларига қараб 100-200 мин<sup>4</sup>). Шу ҳолатда 1 минут давомида секцияларга ёнилғи миқдори ўлчаб олинади ва 10-жадвалга ёзиб қўйилади.

- Юргизиб юбориш режимдан кейин максимал буровчи момент (0,6...0,7) хп<sub>н</sub> ва номинал режимлардаги ёнилғи миқдори ўлчанади. Бунинг учун кейинги тажрибаларда насос вали айланишлар сони ҳар сафар 150 мин<sup>4</sup> дан кўпайтирилиб борилади.
- Номинал айланишлар частотасидан кейин ёнилғи батамом тўхтайдиган ҳолатгача Яна 1-2 тажриба ўтказилади. Ҳамма тажрибаларда цикллар сони айланишлар частотасига тенг қилиб олинади. Тажрибалар охирида ёнилғи тўлиқ тўхтайдиган айланишлар сони аниқланади.

Тажриба маълумотлари юқолрида келтирилган формулалар ёрдамида ишлаб чиқилади ва 10-жадвалга кўчирилади. Шу асосда характеристика графиги  $q_{ц}=f(n)$  қурилади. Ростлаш ва тезлик характеристикалари графикларини бита чизмада жойлаштириш керак, бу уларни таҳлил қилишни осонлаштиради.

10-жадвал

№	Айланишлар частотаси	Цикллар сони	Секциялардан узатилган ёнилғи миқдори, ----- см <sup>3</sup>				Ўртача ёнилғи миқдори	Циклда узатилган ёнилғи миқдори	
			-1-	-2-	-3-	-4-		мм /ц	/ц
	мин <sup>4</sup> ;		4	5	6	7	см <sup>3</sup>	9	10
1	2	3					8		

Ёнилғи насосининг ростлаш характеристикаси 6б –расмда кўрсатилган.

### Характеристика таҳлили;

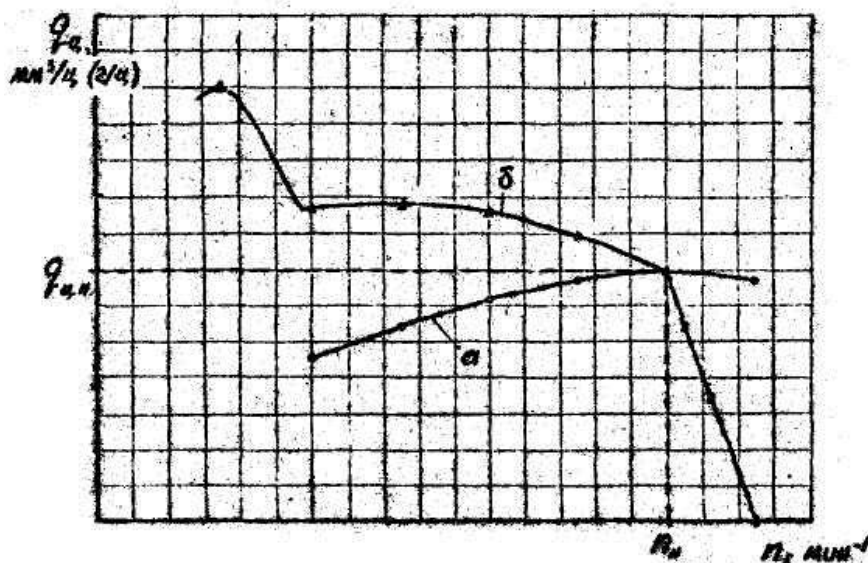
Ростлаш характеристикасини таҳлил қилишда ёнилғи насосини юргизиб юбориш, максимал буровчи момент, номинал ва максимал салт ишлаш режимларида тўғри ишлашига эътибор бериш керак.

Графикдан кўриниб турибдики насос кулачокли вали айланишлар частотаси номинал қийматдан ошиб кетиши ёнилғи миқдорини кескин камайишига олиб келади.

Айланишлар частотаси номинал қийматдан 15...25 мин<sup>4</sup> га ошгандан бошлаб ростлагич ишга тушади, бунда кулачокли валнинг катта тезлик билан айланиши юкларнинг марказдан қочма кучини, бу эса ўз навбатида оралик ричагига ва у орқали рейкага юкларнинг таъсир кучини кўпайишига олиб келади. Юкларнинг таъсир кучи ростлагич пружинасининг тортиш кучини енгади ва насос рейкасини ёнилғи камайиш томонига силжитади. Ёнилғи насосининг кулачокли вали айланишлар частотасини сендда дизелнинг максимал салт ишлаш режимидагидан ҳам кўпайтириб борганимизда

юкларнинг таъсир кучи шунчалик ошиб кетадики, бу ёнилғи узатилишининг тўлиқ тўхташига олиб келади.

Циклда узатилаётган ёнилғининг номинал қийматдан нолгача камайиш зонаси ростлагични ишлаш (дизель учун салт ишлаш) зонаси дейилади.



**6-расм.** Ёнилғи насосининг тезлик (а) ва ростлаш (б) характеристикалари.

Ростлагичнинг қанчалик тўғри ёки нотўғри ишлаётганлигини нотекислик даражасини ҳисоблаб билиш мумкин:

Трактор двигателларининг ёнилғи насоси ростлагичларини нотекислик даражаси  $\delta_p=0,07-0,08$  оралиғида бўлиши керак.

Насос кулачокли валининг айланишлар частотаси номинал қийматдан камайган пайтда корректор ишга тушиб, циклда узатилаётган ёнилғи миқдорини кўпайтириб беради. Айланишлар частотасини камайиши ростлагич юкларининг оралиқ ричагига таъсир кучини камайтиради, шунда корректор пружинаси таъсирида шток ташқарига итариб чиқарилади. Шток ростлагичнинг асосий ричагига тиралиб, оралиқ ричаг ва рейкани ёнилғи кўпайиш томонига кўшимча силжитади. Корректорни ишлаш зонаси дизельнинг максимал буровчи момент режимига тўғри келадиган насос кулачокли вали айланиш частотасигача давом этади. Дизелни ката юкланиш билан ишлаши шу зонага тўғри келади. Корректор мосламасининг тўғри ишлашини коррекция коэффициентини кўрсатади:

Автомобиль дизель двигателлари учун  $K=1,05...1,10$ ; трактор двигателлари учун  $K=1,15...1,25$  га тенг. Бу коэффициент қиймати юқоридаги чегараларда бўлса, катта юкланишларда дизелни равон ишлаши таъминланади.

Двигателни юргизиб юборишда ёнилғи насосида циклда узатилаётган ёнилғи миқдори номинал режимдагига нисбатан 1,8...2 марта кўпайтириб берилади. Бу вазифа ростлагичдаги бойитгич пружинаси ёрдамида амалга оширилади.

**Ҳисобот мазмуни:** 1. Ҳар бир характеристика ҳақида қисқача маълумот; 2. Характеристикаларни олишдаги ўлчов натижалари 8,9,10-

жадваллар; 3. Синовдан ўтказилган насосни характеристикалари графиклари ва уларнинг қисқача таҳлили.

#### **Синов саволлари:**

1. Ёнилғи насосини синашда қанақа характеристикалар олиш мумкин?
2. Циклда узатилган ёнилғи миқдори деганда нимани тушунасиз?
3. Плунжер актив йўли нима?
4. Насос рейкасини номинал ҳолатини қандай аниқлаш мумкин?
5. Кулачокли вал айланишлар частотаси ўзгармас бўлганда, рейка йўлининг ортиши нима сабабдан циклда узатилган ёнилғи миқдорини оширади?
6. Двигателга ёнилғини нотекис узатилиши қандай оқибатларга олиб келади?
7. Ёнилғи узатиш нотекислиги салт ишлаш режимида номинал режимидагидан неча марта ката ва бунинг сабаби нима?
8. Тезлик ва ростлаш характеристикаларини олиш тартибидаги фарқ нимадан иборат?
9. Тезлик характеристикасида кулачокли вал айланишлар частотаси камайганда нима сабабдан циклда узатилган ёнилғи миқдори камаяди?
10. Тезлик характеристикасида асосий ҳулоса нимадан иборат?
11. Ростлагичнинг асосий вазифаси нимадан иборат?
12. Двигатель салт ишлаганда ростлагични ишлаши қанақа бўлади?
13. Корректорнинг ишлашини тушунтириб Беринг?
14. Ростлагичнинг нотекислик даражаси қандай аниқланади?
15. Коррекция коэффициенти нима ва унинг қиймати қанчага тенг бўлади?
16. Юрғизиб юбориш режимидаги ростлагич ишини тушунтириб беринг.

### **Адабиётлар.**

1. Бобоев Х.М., Марупов И.М., Жалолов В.Қ., Омонов М.О. «Трактор ва автомобиль двигателлари, амалий машғулотлар», Т., Мехнат, 1995, 4...34, 50...68 б.
2. Кривенко П.М., Федосов И.М., Аверьянов В.Н., «Ремонт дизельей сельхозназначения», М., Агропромиздат, 1990, 137...139, 172...177 с.
3. Афанасов И.М. «Регулировка топливной аппаратуры дизельных двигателей». Ми., Ураджай, 1988, 24...29, 62...70 с.
4. Файнлейб Б.Н.»Топливная аппаратура автотракторных дизельей». Справочник.Л., Машиностроение, 1990, 149...185 с.
5. Каримов У., «Трактор ва автомобиль двигателлари назарияси». Т.,Мехнат, 1989, 167...169 б.



## МУНДАРИЖА

Сўз боши.....	3
<b>1- лаборатория иши</b> Форсункаларни синаш, плунжер жуфтлиги ва хайдовчи клапанларни текшириш.....	4
<b>2- лаборатория иши</b> УТН-5 туридаги юқори босимли ёнилғи насосини текшириш ва ростлаш.....	18
<b>3- лаборатория иши</b> УТН-5 юқори босимли ёнилғи насосининг асосий.....	26
Адабиётлар.....	33

МАЪРУПОВ  
АБДУРАСУЛОВ  
ҲАКИМОВ  
ҚЎЗИЕВ

ИСАЖОН  
МУХТОР  
БОҲОДИР  
УЛУҒБЕК

**ИЧКИ ЁНУВ ДВИГАТЕЛИ**  
фанидан лаборатория ишларини бажариш бўйича.

# МЕТОДИК КЎРСАТМА

Мухаррир:

М. Мустафаева

Мусахҳиҳ:

Д. Алмотова

Босишга рухсат этилди \_\_\_\_\_  
қоғоз ўлчами 60 x 84 1/16  
ҳажми. 2 б.т. 10 нусха.

Буюртма №\_\_\_\_\_ ТИМИ босмахонасида чоп этилди.  
Тошкент - 100000, Қори – Ниёзий кўчаси, 39 уй.



