



ТРАКТОРЛАР ВА ЎЗИЮРАР МАШИНАЛАРНИНГ ГИДРАВЛИК ТИЗИМЛАРИ

А.И.Камилов, У.Т.Кузиев,
М.О.Аманов, Х.Д.Ирисов



**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ТАЪЛИМ, ФАН ВА
ИННОВАЦИЯЛАР ВАЗИРЛИГИ**

“ТИҚХММИ” МИЛЛИЙ ТАДҚИҚОТ УНИВЕРСИТЕТИ

А.И.Камилов, У.Т.Қузиёв,

М.О.Амонов, Х.Д.Ирисов

**ТРАКТОРЛАР ВА ЎЗИЮРАР
МАШИНАЛАРНИНГ ГИДРАВЛИК
ТИЗИМЛАРИ**

ДАРСЛИК

Тошкент – 2023

Аннотация

Замонавий трактор, қишлоқ ва мелиоратив машиналарни рационал ишлатиш фермерлар ва механизаторларни техникани тузилишини мукамал билишини тақозо қилади. Бу ўз навбатида машинани барча механизмларини тўғри ростланишини ва машинани трактор агрегатини самарали ишлатилишига имкон беради.

Мазкур дарсликни биринчи бобида гидравлик тизимни ташкил этувчиларининг шартли белгиланиш тасвири, қўлланадиган гидравлик суюқликлар ва мойларни таснифланиши, гидравлик тизимни ташкил этувчи қисмларини умумий тузилиши ва ишлаши келтирилган.

II бобда тракторни гидравлик тизими батафсил ёритилган, турли осмалар келтирилган. Ундан ташқари тракторни етакчи ғилдиракларини гидравлик вазминлаштириш қурилмаси, тупроққа ишлов беришда тракторга осиладиган машиналар қуролини гидравлик ростланиш усуллари, қувват олишни гидравлик тизими, “юкланишга сезгир” гидравлик тизими каби мавзулар ҳам ёритилган.

Дарсликда тракторларни тўхтатмасдан узатмаларни алмаштириш гидравлик механизми, гидравлик динамик узатмалар, гидравлик динамик трансформаторлар тузилиши ва ҳисоблаш асослари келтирилган. Ушбу бобни давомида ғилдиракли тракторни рул бошқармасини гидравлик кучайтиргичи келтирилган.

III бобда қишлоқ хўжалиги машиналарни гидравлик тизимига бағишланган, хусусан ғалла комбайнини гидравлик тизимини ташкил қилувчи қисмларини тузилиши ва ишлаши ёритилган, унда турли усулда бошқариладиган тақсимлагич ҳамда вариаторлар ёратилган.

IV бобда мелиоратив машиналарни гидравлик тизимига бағишланиб унда икки русумли экскаваторларни гидравлик тизимларини ташкил қилувчи барча механизмларни тузилиши ёритилган.

Дарсликда Automation studio дастури уни ёрдамида гидравлик ва электргидравлик дастур яратиш мисоли келтирилган.

Мазкур дарслик 60810300 – Қишлоқ ва сув хўжалигида техник сервис ва 60810400 – Қишлоқ хўжалигида инновацион техника ва технологияларни қўллаш бакалаврият талабалар, магистрантлар ва машиналарни айрим қисмларини такомиллаштириш билан шуғулланаётган механизаторлар ва тадқиқотчиларга ёрдам беради деб ўйлаймиз.

Аннотация

Для эффективной эксплуатации современных тракторов, сельскохозяйственных и мелиоративных машин требуется в совершенстве знать их устройство. Это в свою очередь способствует правильно отрегулировать все механизмы машины, что приведёт к эффективной эксплуатации агрегата в целом.

В I главе настоящего учебника приведены условные обозначения всех составляющих гидравлической системы тракторов, сельскохозяйственных и мелиоративных машин, характеристики гидравлических жидкостей и масел.

Приведены общее расположение, устройство и работа составляющих гидравлической системы.

Во II главе подробно описаны гидравлическая система тракторов и различные способы навески. Кроме того описаны вопросы гидравлической системы догрузителя ведущих колёс трактора, способы гидравлической регулировки орудий навесных машин, гидравлической системы передачи отбора мощности.

В данной главе также приведён гидравлический механизм изменения передачи без разрыва потока мощности, приведены устройство, работа и основы расчёта динамической гидромуфты и гидротрансформатора. Здесь же освещён гидравлический усилитель рулевого управления колёсной машины.

III глава посвящена гидравлической системе самоходной сельскохозяйственной машины, в частности гидравлической системы зерноуборочного комбайна, где описано устройство и работа гидравлической системы, особое внимание уделено гидравлическим распределителям с различными способами управления а также вариаторам.

В IV главе рассмотрена гидравлическая система мелиоративных машин, в частности двух марок эксковаторов, где подробно описаны устройство и работа гидросистемы эксковаторов.

В VI главе учебника приведена программа Automation Studio и пример создания рабочей гидросистемы с использованием программы Automation Studio.

Данный учебник по нашему мнению будет полезен студентам бакалавриата и магистратуры, молодым учёным занимающимся усовершенствованием отдельных механизмов гидравлической системы а также эксплуатирующим машины.

Мундарижа

	КИРИШ.....	7
I-БОБ.	ГИДРАВЛИК ТИЗИМ.....	8
1.1-§.	Тракторларнинг гидравлик тизими.....	8
1.2-§.	Тракторларнинг гидравлик осма тизими.....	9
1.3-§.	Тракторни орқа осма механизми.....	14
1.4-§.	Ғалла комбайнини асосий гидравлик тизими.....	19
1.5-§.	ЭТ-20 русумли занжир тасмада ҳаракатланадиган эксковаторнинг гидравлик тизими.....	26
1.6-§.	ЭТ-26 русумли занжир тасмада ҳаракатланадиган эксковаторни гидравлик тизими.....	31
1.7-§.	Тракторлар, қишлоқ хўжалик ва мелиоратив машиналарининг гидравлик тизимига техник хизмат кўрсатиш.....	44
1.8-§.	Тракторлар, қишлоқ хўжалик ва мелиоратив машиналарининг гидравлик тизимини ривожланиш истикболлари.....	45
II-БОБ.	ГИДРАВЛИК СУЮҚЛИКЛАРНИНГ ХОССАЛАРИ.....	47
2.1-§.	Гидравлик суюқликлар.....	47
2.2-§.	Гидравлик суюқликлар ва уларнинг хусусиятлари.....	49
2.3-§.	Халқасимон тирқишдан чиқаётган гидравлик суюқлик сарфини аниқлаш.....	52
III-БОБ.	ГИДРАВЛИК НАСОСЛАР ВА ГИДРАВЛИК ДВИГАТЕЛЛАР.....	59
3.1-§.	Гидравлик насосларнинг тузилиши, ишлаши ва белгиланиши.....	59
3.2-§.	Гидравлик насосларнинг таснифланиши.....	67
3.3-§.	Гидравлик моторлар.....	84
3.4-§.	Куч цилиндрлар.....	99
3.4-§.	Гидавлик цилиндрларни ҳисоблаш.....	110
IV-БОБ.	ГИДРАВЛИК АППАРАТЛАР ВА ГИДРАВЛИК УЗАТМАЛАРНИНГ ЭЛЕМЕНТЛАРИ.....	111
4.1-§.	Гидравлик тақсимлагич.....	111
4.2-§.	Гидравлик клапанлар.....	129

4.3-§.	Филтрлар, суюқлик ўтказгичлар ва ёрдамчи қурилмалар.....	147
4.4-§.	Гидравлик суюқлик юриш йўллари.....	156
4.5-§.	Гидравлик насоснинг асосий кўрсаткичларини ҳисоблаш.....	161
4.6-§.	Гидравлик моторларни ҳисоблаш ва танлаш.....	165
4.7-§.	Икки тамонлама таъсир қиладиган гидравлик куч цилиндрлари ҳисоби.....	168
4.8-§.	Гидравлик тақсимлагични асосий кўрсаткичларини ҳисоблаш.....	171
4.9-§.	Гидравлик тизимида ўрнатилган босим клапанларини ҳисоблаш.....	174
4.10-§.	Суюқлик ўтказгичлар ҳисоби.....	178
V-БОБ.	ГИДРАВЛИК МУФТАЛАР ВА ГИДРОДИНАМИК ТРАНСФОРМАТОРЛАР ВА УЛАРНИ ҲИСОБИ.....	180
5.1-§.	Гидравлик муфталар.....	180
5.2-§.	Гидродинамик трансформаторлар.....	185
VI-БОБ.	AUTOMATION STUDIO ДАСТУРИ	192
6.1-§.	Automation studio дастуридан фойдаланиш.....	192
6.2-§.	Гидравлик ва электргидравлик тизимини Automation studio дастуридан фойдаланиб яратиш бўйича мисоллар.....	197
	Фойдаланилган адабиётлар.....	207

КИРИШ

Замонавий энергетик воситалар, қишлоқ ва мелиоратив машиналарни гидравлик тизимсиз тасоввур қилиш мумкун эмас.

Мазкур дарслик ҳозирда қўлланиб келинаётган тракторларда конбайн ва эксковаторларда ўрнатилиб келинаётган гидравлик тизим механизмларни тузилишини ва айрим ташкил қилувчи қисмларини ҳисоблаш мавзуларига бағишланган.

Маълумки гидравлик тизим орқали тракторчи томонидан бошқариладиган механизмларга сарфланадиган куч миқдорини камайтириш уни иш шароитини енгиллаштиради. Ушбу тизим трактор, қишлоқ хўжалиги ва мелиоратив машиналарга ўрнатилган қуролларни бошқариш учун сарфланадиган кучни бир неча мартага камайтиради. Ундан ташқари гидравлик тизим ўрнатилган фаол ишчи органлар юритмаларига энергия узатишга хизмат қилади ва тракторни фойдаланиш хусусиятларини кучайтиради, юқорида келтирилган фазилатлари машина трактор агрегатини унумини оширишга олиб келади.

Гидравлик тизим қуйидаги ташкил этувчилардан иборат: энергия манбаи, бошқариш органлари, иш бажариш механизми ва қўшимча ёрдамчи жихозлар.

Гидравлик тизим трактор, қишлоқ ва мелиоратив машиналар трансмиссиясини бошқаришда ҳам қўлланилади.

Айрим саноат тракторларида ва мелиоратив машиналарда буровчи моментни узатишда гидравлик динамик муфтлар ва гидравлик трансформаторлар ҳам қўлланиб келинаёпти, улар энергия манбаи ва трансмиссияга таъсир қиладиган юқори кучланишни сезиларли камайтиради, бу эса ўз навбатида уларни хизмат қиладиган муддатини оширишга имкон беради.

Замонавий машиналарни аввал ишлаб чиқарилган машиналардан асосий фарқлардан бири машинани бошқараётган операторни иш шароитини яхшилашга бағишланган. Шу мақсадда айрим трактор ва мелиоратив машиналарни механизмларига гидравлик кучайтиргичлар ўрнатилган: рул бошқармасига, занжир тасмали машиналарни буриш механизмларини бошқариш гидравлик кучайтиргичлар ва бошқалар.

I-БОБ. ГИДРАВЛИК ТИЗИМ

1.1-§. Тракторларнинг гидравлик тизими

Трактор юқори универсал ўзи юрар машина ҳисобланади. Вазифасига қараб трактор, қишлоқ хўжалик ва мелиоратив ишлаб чиқаришда кенг қўлланилиб келинмоқда.

Тракторларни қўллаш шароитига қараб турли қурилмалар билан жихозланади, бу қурилмалар гидравлик тизим орқали бошқариш имкониятига эга.

Гидравлик тизим трактор двигатели энергиясини турли иш бажариш звеноларига трансформациялаш ва узатиш учун хизмат қилади, бунда қуйидаги мақсадларга эришилади:

- тракторни осма механизмини бошқариш;
- тиркама машинага ўрнатилган гидравлик цилиндрни бошқариш;
- осма ёки тиркама машиналарни тракторга автоматик равишда улаш;
- танланган тупроққа ишлов бериш чуқурлигини автоматик равишда бир хил ушлаб туриш ёки ўзгартириш.

Гидравлик тизим қуйидаги асосий талабларга жавоб бериши керак:

- гидравлик тизимни ташкил қилувчи элементларини компактлигини;
- гидравлик тизимни трактор кабинасидан ёки уни ташқарисида қулай бошқаришлигини;
- юқори ишончлиги ва хавфсизлигини;
- ташқи таъсир қилувчи кучларга кам боғлиқлигини;
- унификациялилигини.

Гидравлик тизим агрегатларини жойлашиши бўйича қуйидагича таснифланади: гидравлик тизимни барча ташкил қилувчи элементлари бир агрегатли ва алоҳида агрегатли бўлиши мумкин.

Бир агрегатли гидравлик тизимда уни ташкил қилувчи элементлари (насос, тақсимлагич, гидравлик цилиндр, филтр, мой баки) битта монолит блокга жойлаштрилган ва трактор асосига маҳкамланиб, энергияни қувват олиш валидан (ҚОВ) олади.

Бир агрегатли компановкада бажарилган гидравлик тизимни афзалликларига соддалиги, компактлиги ва ташқи коммуникация боғланишдан озодлиги ҳисобланади.

Камчиликларига ФИК қийматини пастлиги ва фақат битта машина билан агрегатланиши мумкинлигини айтиш мумкин.

Ўтган асрни 57 - йилидан бошлаб тракторларга алоҳида агрегатли гидравлик тизим ўрнатилиб келинмоқда.

Алоҳида агрегатли гидравлик тизимни қуйидаги афзалликлари мавжуд:

- гидравлик тизимни ташкил қилувчи элементларини турли қулай жойларда жойлаштириш мумкунлиги (насос-двигателга яқин жойга, тақсимлагични трактор кабинасига, бакни муҳофазаланган жойга ва хоказолар);

- юқори унификацияланишлиги;
- турли ташқи истеъмолчиларга энергияни енгил етказиб бериши;
- тизимга техник хизмат кўрсатиш қулайлиги.

1.2-§. Тракторларнинг гидравлик осма тизими

МТА турли ишлар бажарилганида тракторни энергетик таркибий қисми ҳисобланади. МТА ҳосил қилиш агрегатланиш деб аталади, бу жараён турли усуллар билан амалга оширилади.

Аввал МТА ҳосил қилиш “тиркамали агрегатланиш” усули деб аталарди. Бу усулда трактор билан тиркама машина битта нуқта билан уланар эди. Бу нуқта илмоқ (илгак) деб аталади. Ўзига хос камчиликлар сабабли бу усул ҳозирги кунда жуда кам қўлланилади.

Осма усулда агрегатлаш ўтган асрнинг 50 - йиллардан бери кенг қўлланилиб келмоқда. Ушбу усулни асосий ривожланиш ғояси компакт, юқори маневрли МТА ташкил қилиб, унга қуйидаги талаблар қўйилган:

- тракторчи ўз ўрнида барча МТА бошқариши;
- махсус юритма орқали тракторга осилган ишчи органларни ҳаракатга келтириш;

- МТА транспорт ҳолатидан ишчи ҳолатга ёки ишчи ҳолатдан транспорт ҳолатига енгил ўтказиш;
- тракторни етакчи ғилдиракларини вазминлаштириб илашиш хусусиятини ошириши;
- турли техникаларни трактор билан енгил ва қулай улашни таъминлаши.

Осма машиналарни икки гуруҳга бўлиш мумкин: “тўлиқ осмали”-бунда тиркалган машинани тўлиқ оғирлиги транспорт ҳолатда тракторга буткул узатилади; “ярим осмали”-бу усулда транспорт ҳолатида осилган машинани оғирлигини - қандайдир қисми тракторга узатилади.

Осма ва ярим осмали машиналар трактор билан шарнир уланади, бу қурилма осилган қишлоқ хўжалик машинасини вертикал ва горизонтал текисликда ҳолатини ўзгартиришга имкон беради. Осма агрегатланишни тиркамали агрегатланишга нисбатан қатор афзалликлари мавжуд шу жумладан:

- осилган ишчи машиналарни юриш қисми бўлмаганлиги ёки енгиллаштирилганлиги сабабли улар тиркама машиналарга нисбатан 1,5-2,5 марта енгил;
- конструкцияси оддий ва ишончли бўлганлиги туфайли техник хизмат кўрсатиш (ТХК) қулай ҳамда машиналар паркини янгилаш арзонроқ тушади;
- осилган машинани тортиш қаршилиги камаяди, чунки юриш қисмидаги йўқотишлар кескин камаяди;
- трактор ва унга осилган машинани бошқариш бир одам билан амалга оширилади;
- МТА маневрлиги ошади, чунки тракторни бурилиш радиуси минимал бурилиш радиуси миқдорига яқин бўлади;
- МТА тортиш-илашиш хусусиятлари ошади, чунки осма техникани тортиш қаршилиги камроқ ва тракторни юриш қисмини тупроқ билан илашиши осма машинани юриш қисмини реакция кучи камайиши натижасида ошади.

Осма МТА афзалликларини йиғиндиси агрегатни унумини ўртача 5-20% ошишига олиб келади, ундан ташқари бунинг натижасида ёкилғи сарфи 10-15% камаяди.

Қишлоқ хўжалик машиналарини тракторга осмали усулда ўрнатиш бир неча турларда амалга оширилиши мумкин:

- қишлоқ хўжалик машинасини тракторни базаси ташқарисида орқага осиб ўрнатилади. Бу турдаги осма аксарият қишлоқ хўжалик тракторларини агрегатлашда қўлланилади. Орқа осмали МТА тракторини иш жараёнини кузатиш қобилияти ёмонлашади. Аммо бу усул тракторни етакчи ғилдиркларини тупроқ билан илашишини яхшилайдиган, шу билан бирга ғилдиракли тракторни тўғри чизиqli ҳаракат турғунлигига ва бошқарувчанлигига салбий таъсир қилади;

- фронтал осма-ўрнатилган қишлоқ хўжалик машинасини тракторни олд қисмида жойлашади. Бу турдаги осма одатда булдозерли ишларда қўлланилади;

- қишлоқ хўжалик машинасини тракторни ён томонига осиб ўрнатилади. Бундай турдаги МТА асосий камчилиги ҳаракат давомида ҳосил бўлган буровчи момент МТА ни осма машина ўрнатилган томонга буришга ҳаракат қилади ва МТА ни тўғри чизиqli ҳаракат йўналишини ўзгаришига олиб келади ва тракторни иш жараёнини ёмонлаштиради;

- олд томони осма-айрим ҳолларда ўрта осма ҳам дейилади, осилган қишлоқ хўжалик машинасини трактор бўйлама базасини ичида унинг орқа ва олд ғилдираклари орасида ўрнатилади. Олд осмали МТА афзалликлари: тракторни илашиш-тортиш хусусиятларини оширади, бўйлама турғунлик ва бурилувчанликни яхшиланиши, МТА компакт ва яхши маневрлик хусусиятларини яхшилайдиган;

- секцияли осма-фронтал, ёнлама ва орқа турдаги осмаларни комбинацияларидан иборат.

Одатда секцияли осмалар кенг ишлов берадиган машиналарда қўлланилади.

Осма-кўтариш қурилмалари турли қишлоқ хўжалик машиналари билан улашга (осишга) хизмат қилади, бу қурилмалар универсаллиги хусусиятлари ўрнатиш жойлари ва трактор билан кинематик боғланиши, тиркама тури ва осиладиган машина билан бирлаштириш усули бўйича таснифланади (1.1-расм).



1.1-расм. Осма-кўтариш қурилмаларини таснифланиши

Универсал осма-кўтариш қурилмалари тракторни жихози ҳисобланиб унга турли машина ва қуроллар ўрнатилиши мумкин.

Осма механизми конструкцияси қуйидагиларни таъминлаши керак:

- улаш (бириктириш) енгил, оддий ва ишончли бўлиши;
- осилган техникани вертикал ҳаракатланишини керакли диапазон билан таъминлаши;
- тупроққа ишлов бериш машиналари ишчи органларини ўз-ўзидан чуқурлашишини таъминлаши;
- қишлоқ хўжалик қуролларини ишчи ҳолатда эркин кўндаланг силжишига имкон бериши;
- ишлов берилаётган релеф паст баландлик юзасини аниқ такрорлаши;

- тракторга осилган қишлоқ хўжалик машинасини ишчи ҳолатда вертикал ва горизонтал текисликларида ростлаш имконияти мавжудлиги.

Гидравлик тизим трактор ёки ўзи юрар машиналар двигателлар энергиясини турли истеъмолчиларига узатиш ва трансформациялаш учун хизмат қилади ва қуйидаги вазифаларни бажаради:

- осилган ёки тиркалган машинани бошқаради;
- тиркама машиналарга ўрнатилган гидравлик цилиндр ёрдамида уни бошқаради;
- тракторни гидравлик юритмали қувват олиш вали (ҚОВ) орқали осма ва тиркама ишчи органларни ҳаракатланишини бошқаради;
- тиркама ва осма машиналарни автоматик улайди;
- танланган чуқурликни ўзгартиради ва ушлаб туради;

Гидравлик тизимга қўйиладиган асосий талаблар:

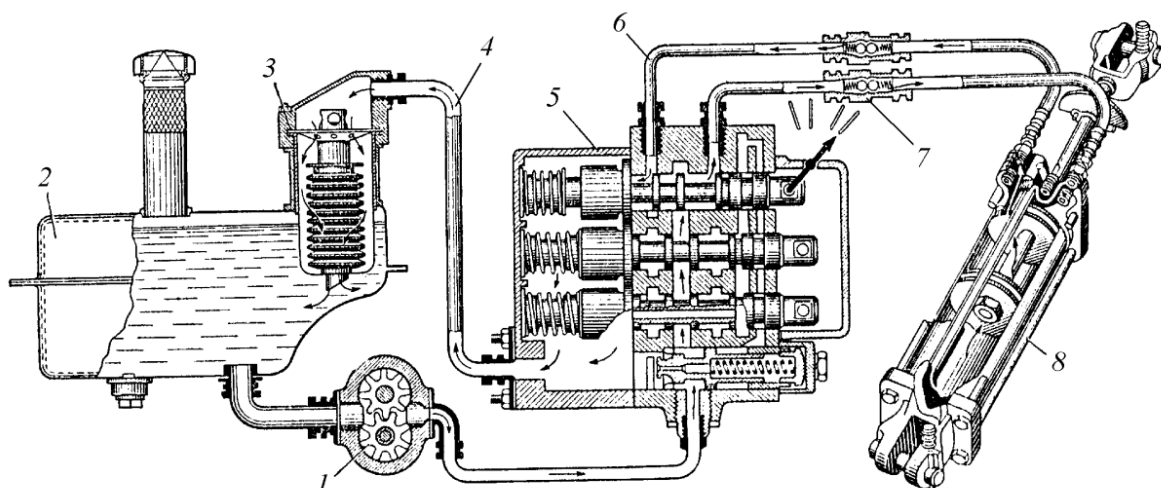
- конструкциясини рационаллиги ва уни ташкил қилувчиларини машинага енгил жойлаштирилиши;
- трактор ёки ўз юрар машинани кабинасидан гидравлик тизимни қулай бошқариш;
- юқори универсаллиги;
- юқори ишончлилиги ва хавфсизлиги;
- ташқи таъсирга кам боғлиқ бўлиши;
- унификациялаши юқори бўлишлиги.

Барча гидравлик тизимлар агрегатларини компоновкаси бўйича бир агрегатли ёки алоҳида агрегатли бўлиши мумкин.

Алоҳида агрегатли гидравлик тизимлар барча замонавий тракторлар ва ўзи юрар машиналарда қўлланилмоқда.

Тракторни алоҳида агрегатли гидравлик тизимда умумий кўрниши 1.2-расмда кўрсатилган. Бу тизим қуйидаги қисимлардан иборат: насос 1 дан; бошқариш тизимни золотник турдаги тақсимлагич 5 дан; филтр ўрнатилган мой баки 2 дан; асосий гидравлик цилиндр 8 дан; ташқарига чиқарилган гидравлик

цилиндрлардан; пўлатдан тайёрланган кувур ўтказгич 4 лардан; эгилувчан шланг 6 лардан; кулфлаш ва тез уланадиган муфта 7 лардан ва ҳокозолардан иборат.



1.2-рasm. Алоҳида агрегатли гидравлик тизими схемаси

1-насос; 2-бак; 3-филтр; 4-пўлат кувур ўтказгич; 5-тақсимлагич; 6-эгилувчан шланг; 7-тез ажратиш муфтаси; 8-гидравлик цилиндр.

Гидравлик цилиндр тўртта асосий ҳолатларда бўлиши мумкин: поршенни бир томонга ҳаракатланиши; поршенни иккинчи томонга ҳаракатланиши; гидравлик цилиндрни чиқиш ва кириш йўллари бекитиб поршенни қўзғалмас ҳолатда ушлаб турилиши; гидравлик цилиндрни икки бўшлиқларини бир бири ва тўқиш магистрали билан уланганлиги сабабли ташқи куч таъсири остида поршенни икки томонга ҳам эркин силжиши имконияти.

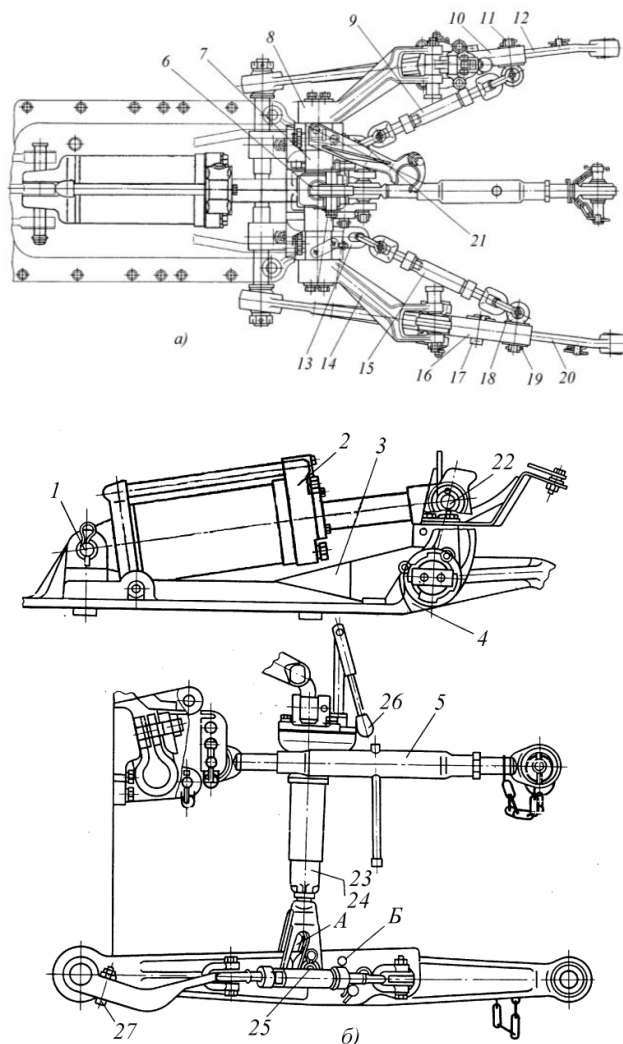
Насосдан тақсимлагичга келтирилган мой босими тўртта вариантдан биттасини ишлашини тракторчи тамонидан берилган йўналишни танлайди. Бунда тақсимлагичдаги золотниклар сони цилиндрлар сонига тенг бўлиши керак.

Гидравлик тизимни ўта юқори босимда сақлаш учун тақсимлагичга 20,5 МПа босимга ростланган сақлаш клапани ўрнатилади.

1.3-§. Тракторни орқа осма механизми

Осма қишлоқ хўжалик машиналар одатда тракторни осма механизмига уч нуқтада бириктирилади: унинг пастки ва юқори тортқиларини орқадаги шарнирларига.

МТЗ-100/102 (Белоруссия пойтахти Минск шаҳрида ишлаб чиқариладиган) тракторларда гидравлик цилиндр 2 орқа кўприк қопқоғи 3 билан ўқ 1 ёрдамида бирлаштирилган. Қопқоқнинг махсус кулоқчаларига буралувчи вал 7 ўрнатилган, унинг шлицаси 4 га бармоқ 22 билан буриш ричаги маҳкамланган. Валнинг шлицаси 7 да ташқи ричаглар 8 ва 14 жойлашади, улар 23 ва 24 тортқилари билан пастки 10 ва 16 тортқиларга бирлаштирилган (1.3-расм).



1.3-расм. МТЗ-100/102 русумли ғилдиракли тракторини орқа осма қурилмаси

а-юқоридан кўриниши; б-ён томондан кўриниши; 1-ўқ; 2-гидравлик цилиндр; 3- орқа кўприк қопқоғи; 4, 13 ва 22-кронштейнлар; 5-марказий тортқи; 6-буриш ричаги; 7-буриш вали; 8 ва 14-ташқи ричаглар; 9 ва 15-ростлаш тортқичалари; 10 ва 16-пастки тортқилар; 11-чув (чека) 12 ва 20-бўйлама тортқилар; 17 ва 22- бармоқчалар; 18-тешик; 19-халқа; 23-ўнг томондаги тиргович (раскос); 24-чап тиргович; 25-бўйлама тортқи бармоғи; 26-дастак; 27-ростлаш болтлари.

Тракторни кенг қамровли машиналар билан агрегатланганида махсус улаш тортқилар уланган машинани керакли вертикал эркин йўли билан таъминлайди.

ДТ-175С русумли занжир тасмали тракторида осма механизми рамани махсус кронштейнларида пайвадланган таянчларда махкамланган (1.4-расм).

Калпак 4 нинг йўниб кенгайтирилган (расточка) жойига силлик цилиндрсимон ўқ 27 ўрнатилган ва қопқоқлар билан махкамланган.

Юқоридаги ўқда втулкалар ичида ичи бўш вал 30 эркин айланиши мумкин. Вал 30 нинг шлицалари учларига кўтариш ричаглари 27 ва 26 лар махкамланган. Штокнинг ричаги каллак штоги билан гидравлик цилиндрнинг бармоғи 25 ёрдамида бирлаштирилган. Вал 30 ни ўрта қисмига осма механизмининг юқори марказий тортқиси шарнир қотирилган. Марказий тортқи вилка 6 дан, амортизатордан, орқадаги винт 13 дан ва ростлаш муфта 13 дан иборат.

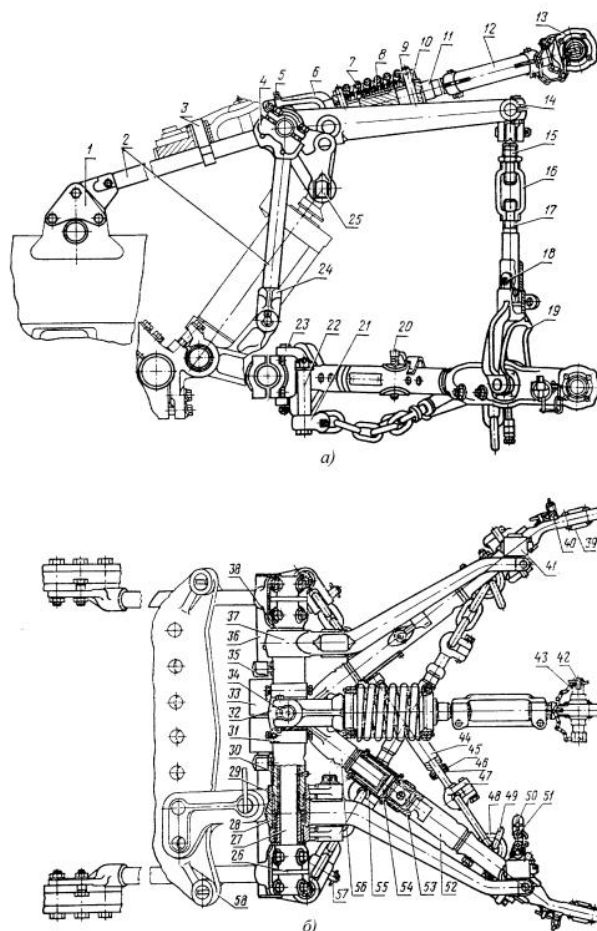
Юқори тортқида жойлашган икки томонга ишлайдиган амортизатор вилка Б нинг қувурида жойлаштирилиб, осма механизмига уланган қишлоқ хўжалик машинасининг транспорт ёки ишчи ҳолатларида ҳосил бўладиган бўйлама тебранишларни ва зарбларни сўндириш учун хизмат қилади.

Ўқда иккита цилиндрсимон каллак 33 лар шарнирли ўрнатилган, уларга ўз навбатида бармоқ 23 ёрдамида пастки тортқиларнинг вилкалари махкамланган.

Пастки тортқиларни золдирсимон шарнирлар тешикларини тез ва қулай тўғри келтириш учун ҳар бир тортқига телескопик қурилма қолдирилган.

Османи пастки қисмларидаги занжирларни узунлиги уланган қишлоқ хўжалик машинани кўтарилган ҳолатида ростлаш муфта 44 ларни бураш билан амалга оширилади.

Пастки тортқилар ва кўтарувчи ричаглар узунлиги ростланадиган қия тирговичлар ёрдамида бажарилади.



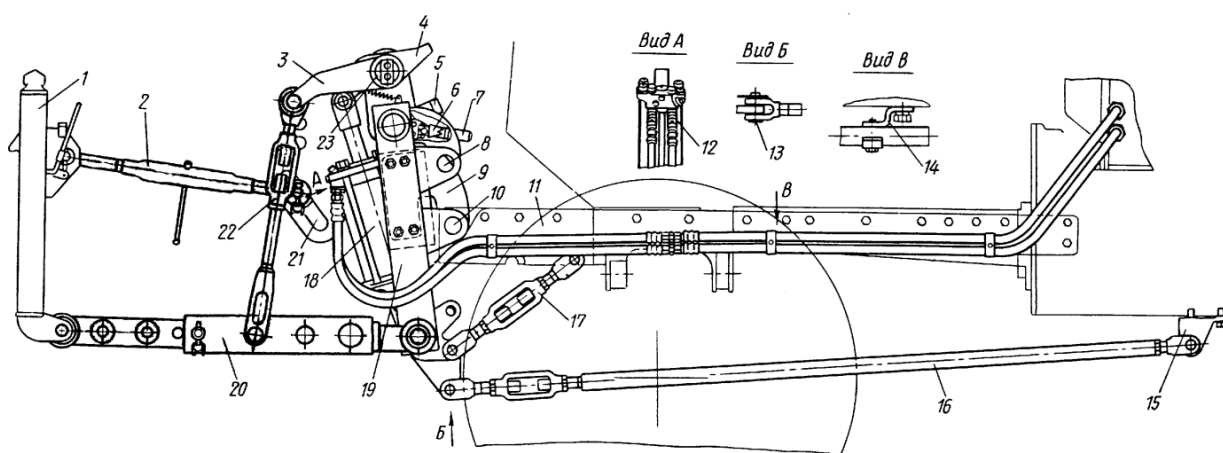
1.4-расм. ДТ-175С русумли занжир тасмали тракторини орқа осма механизми

а-ён томондан кўриниши; б-юқоридан кўриниши; 1-тиргак кронштейни; 2-тиргакларнинг ўзаклари; 3-тилчалар (штырь); 4-юқори ўқнинг каллаги; 5-мойлаш жойи; 6-юқори тортқи вилкаси; 7,8-пружиналар; 9-таянч шайбаси; 10,18,25,57-бармоқлар; 11,15,17-винтлар; 12,16,44-рсталаш муфтлари; 13-орқа винт; 14-тиргак тортқи бармоғи; 19-тиргак вилкаси; 20-тез олинувчи бармоқ; 21-блакировкаш тортқи сирғаси; 22-тиркама туткич (скоба) бармоғи; 24-тиргак вилкаси; 25-шток ричагининг бармоғи; 26-юқоридаги ўқнинг қопқоғи; 27-юқоридаги ўқ; 32-юқори тортқи траверси; 33-пастки тортқи каллаги; 34-втулка; 35-таянч; 36-пастки ўқ; 37- ўнг томондаги кўтарувчи ричаг; 38-таянч шайбаси; 39-зўлдирсимон таянч; 40-орқа каллак; 41-қия тиргович сирғаси; 42-чув чўпи (чека); 43-юқоридаги тортқи бармоғи; 45-обойма; 46-зичлаш халқаси; 47-блокировкаш занжирининг винти; 48-стремянка; 49-захира звеноси; 50-бир жойда ушлаб турадиган мослама планкаси; 51-бир жойда ушлаб турадиган мослама (фиксатор); 52-пастки тортқи қузури; 53-болт; 54-йўналтирувчи металл ўзакча; 55-қопқоқ; 56-пастки тортқи вилкаси; 56-тиркама туткичи (скоба).

Фронтал осма механизми

Фронтал осма механизм конструкциясини ўрганиш учун мисол сифатида МТЗ-100/102 русумли трактори механизми кўриб чиқилади. Осма механизми пайвадланган рама 19 га ўрнатилган барча ташкил этувчи деталлардан иборат (1.5-расм).

Осма қишлоқ хўжалик машиналар трактор СА-1 автоматик улаш ёрдамида бирлаштирилади. Уланган қишлоқ хўжалик машинани кўндаланг текисликда силжимаслигини таъминлаш учун кўндаланг тортқи 20 лар тўлиқ тортилган бўлиши керак



1.5-расм. Фронтал осма қурилмаси.

1-СА-1 русумли автоматик улагич; 2-марказий тортқи; 3-ташқи ричаглар; 4-буралувчи ричаг; 5-ушлаб тургич; 6-бир жойда ушлаб турувчи мослама (фиксатор); 7-дастак (рукоятка); 8-тешиқлар; 9-таянч пластина; 10,13-енгил олинадиган бармоқлар; 11,14,15-кронштейнлар; 12-мой ўтказгичлар; 16-штанга; 17-тортиб кенгайтиргич (растяжка); 18-гидравлик куч цилиндри; 19-рама; 20-бўйлама тортқи; 21-қия ўйиқ (паз); 22-қия тиргович (раскос); 22-буралувчи вал.

1.4-§. Ғалла комбайнини асосий гидравлик тизими

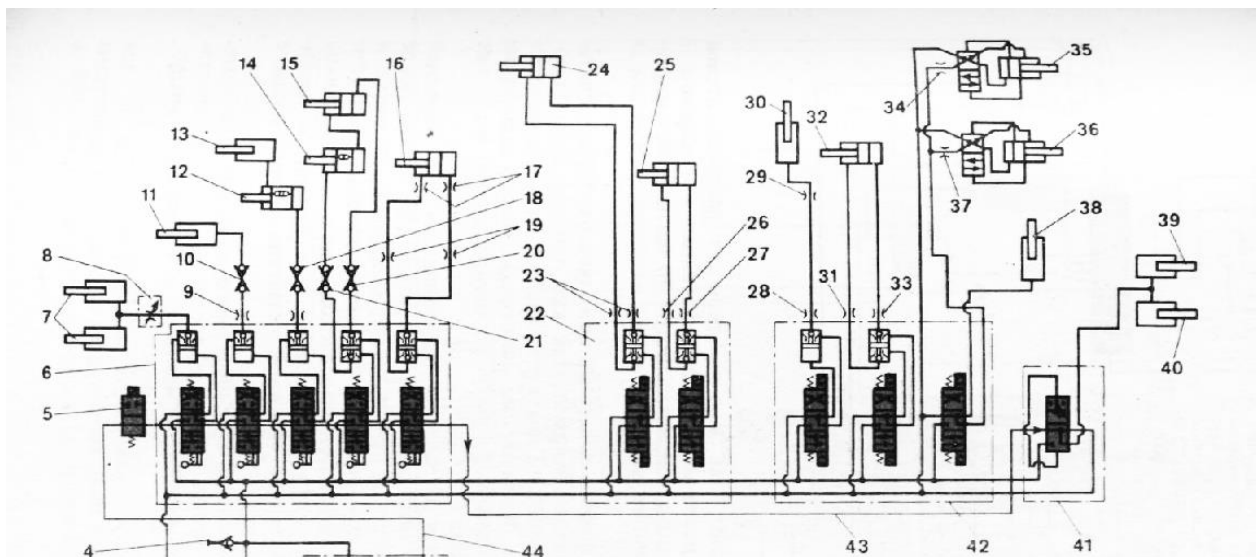
Ғалла комбайнини асосий гидравлик тизими ўн иккита операцияларни бажариш учун хизмат қилади, шу жумладан ўргични (жатка) кўтариш ва тушириш, мотовилони горизонтал ва вертикал текисликларда суриш, қия камерани дастлабки айлантириш, мотовило юритмасини қўшиш ва ажратиш, донни тўкиш шнек юритмасини қўшиш ва ажратиш, донни тўкадиган қия шнекни буриш, мотовило ва янчиш барабанларни айланиш частотасини ўзгартириш, донни бункирдан тўкишни фаоллаштириш мақсадида вибраторларни қўшиш ва самон тўплагич қурилмасини бошқариш.

Юриш қисми механик юритмали бўлган ғалла комбайнларда ҳаракат тезлигини вариатор диапазон қамровида ўзгартириш асосий гидравлик тизим ёрдамида бажарилади.

Гидравлик тизимда ишчи суюқликни тўртта оқими мавжуд: насосга мой келтириш, насосдан мойни ҳайдаш, мой тўкилиш ва бошқариш оқимлари.

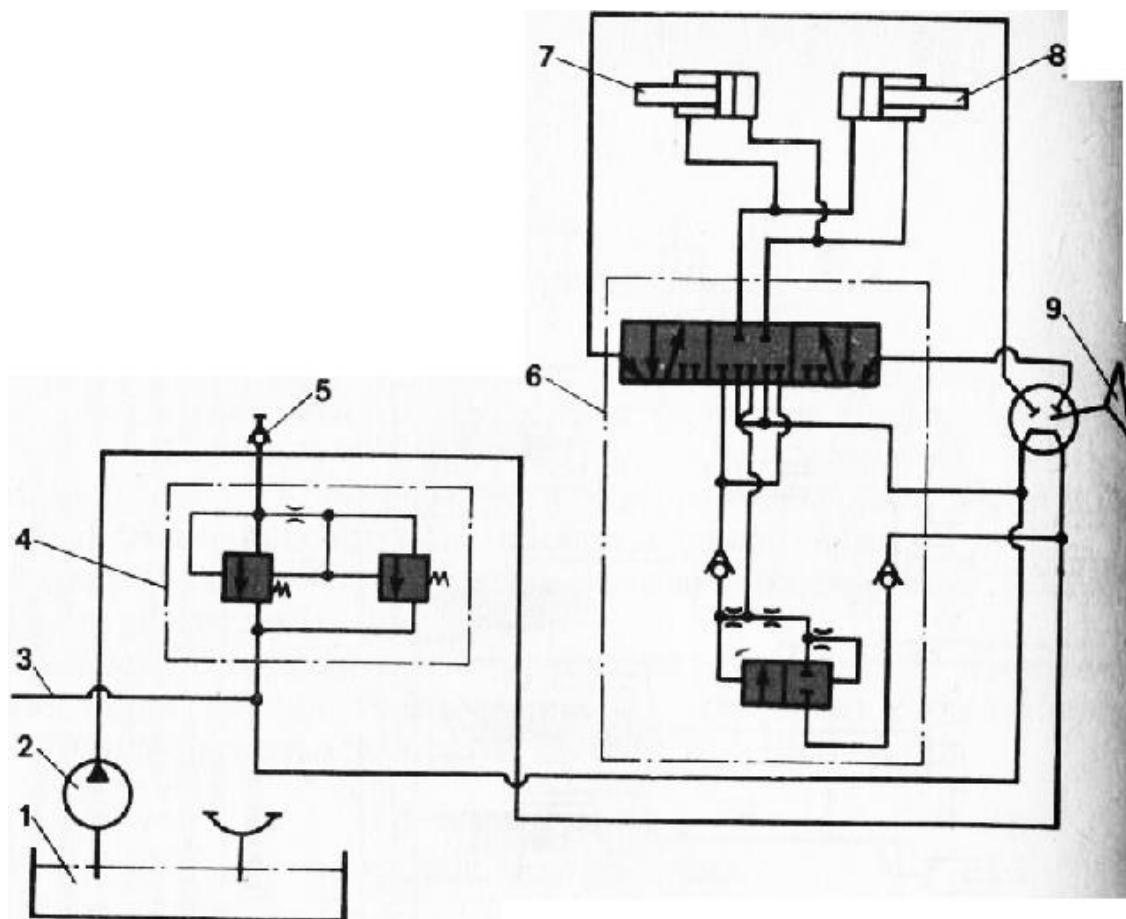
Двигател ишлаганида тақсимлагични барча золотниклари нейтрал ҳолатга ўрнатилган бўлади. Насос ишчи суюқликни бакдан сўриб олади ва гидравлик тизимга ҳайдаш оқимини йўналтиради, ушбу оқим ўтказиш канал орқали бакга қайта тўкилади. Ўтказиш канал мой оқимини тўкиш учун фақат бошқариш оқими бўлганидагина очилади. Бошқариш оқими ҳосил бўлиши учун ҳайдаш оқимини бир қисми клапанни дроссел тешигидан ўтказилиши керак. Тўкиш оқимини бошқарувчи мой бакига йўналтирилган.

Тақсимлагични механик бошқариладиган ҳар қандай золотникни ёки сомон тўплагич тақсимлагичини золотнигини қўзғатилса бошқариш оқими йўқ бўлади, чунки тақсимлагични биттасида бошқариш канали ёпиб қўйилади. Клапандаги ўтказиш канали ёпилди. Тўкиш оқими йўқ бўлганидан кейин ҳайдаш оқими қўшилган ишчи орган бўшлиғига йўналтирилади сўнг бакга тўкилади.



1.6-расм. Ғалла комбайнининг асосий гидравлик тизимини принципиал схемаси.

1-бак; 2-насос; 3 ва 4-ташқи ярим муфтлар; 5-электр магнит бошқариладиган гидравлик клапан; 6-механик бошқариладиган гидравлик тақсимлагич; 7-ўргични (жаткани) кўтариш ва тушириш гидравлик цилиндрлари; 9,17,19,23,26,27,28,29,31,34 ва 37-дроселлар; 10,18,20 ва 21-муфтлар; 11-мотовило вариаторини гидравлик цилиндрлари; 12 ва 13-мотовилани вертикал сурилишини таъминловчи гидравлик цилиндрлар (чап ва унг); 14 ва 15-мотовилони горизонтал сурилишини таъминловчи гидравлик цилиндрлар; 16-мотовилони қўшиш механизмининг гидравлик цилиндрлари; 22-электр магнит бошқариладиган икки секцияли гидравлик тақсимлагич; 24-қия камерани дастлабки айлантериш гидравлик цилиндрлари; 25-ғалларни тўкиш цилиндрини юритмаси; 30-янчиш барабани вариаторини гидравлик цилиндрлари; 32-ғаллани тўкиш қия шнекини буриш гидравлик цилиндрлари; 35 ва 36-бункер вибраторлари; 38-сомон тўплагични очиш гидравлик цилиндрлари; 39 ва 40-сомон тўплагични ёпиш гидравлик цилиндрлари; 41-сомон тўплагични бошқариш тақсимлагичи; 42-электр магнит бошқариладиган уч секцияли гидравлик тақсимлагич; 43 ва 44-бошқариш каналларини қувурли ўтказгичлари; 45-асосий гидравлик тизимнинг сақлаш клапани; 46-рул бошқармаси тизими билан боғланадиган каналнинг қувур ўтказгичи.



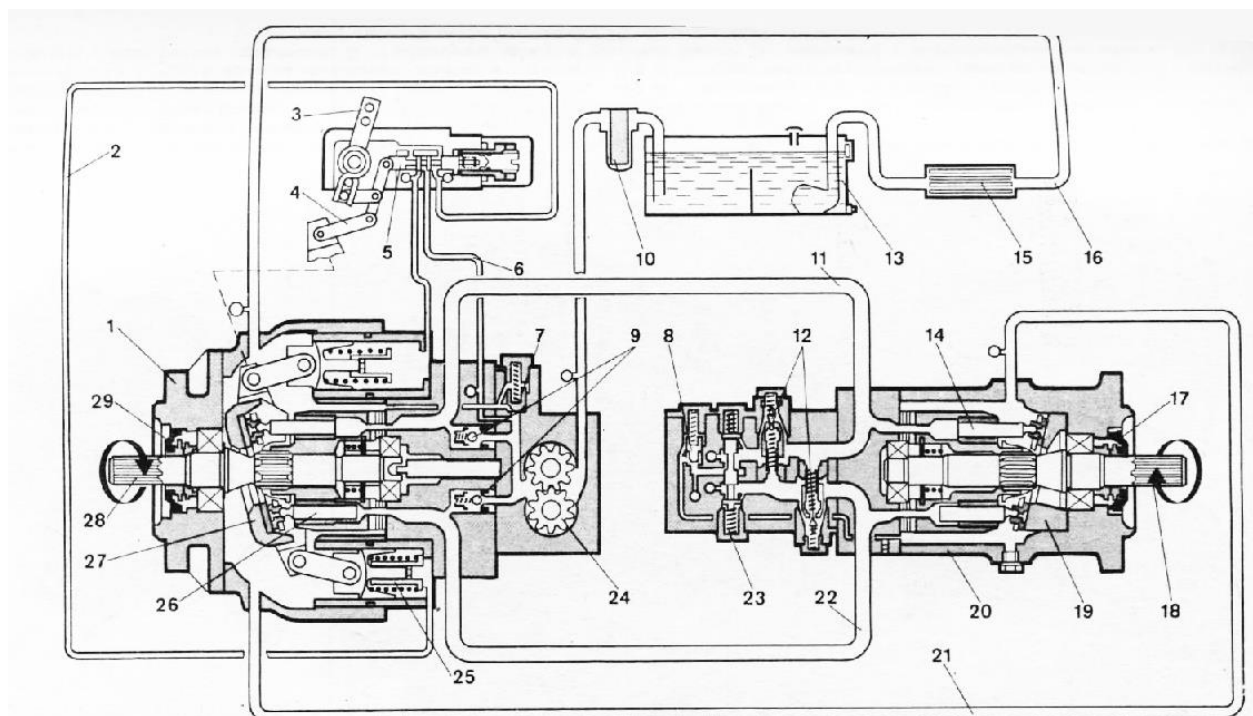
**1.7-рasm. Ғалла комбайн рул бошқармасы гидравлик тизимининг
принципиал схемаси**

1-бак; 2-насос; 3-асосий гидравлик тизимнинг тўкиш қувурли ўтказгич билан боғланадиган канал қувири; 4-рул бошқармасининг сақлаш клапани; 5-ташқи ярим муфта; 6-мой оқимини кучайтиргичи; 7 ва 8-бошқариладиган ғилдиракларни гидравлик буриш цилиндрлари; 9-насос-дозатор.

Электр гидравлик тақсимлагичларни ҳар қандай секцияси қўшилганида бошқариш оқими йўқ бўлади, чунки шу билан бир вақтда бошқариш оқимини ёпадиган клапан ишлай бошлайди.

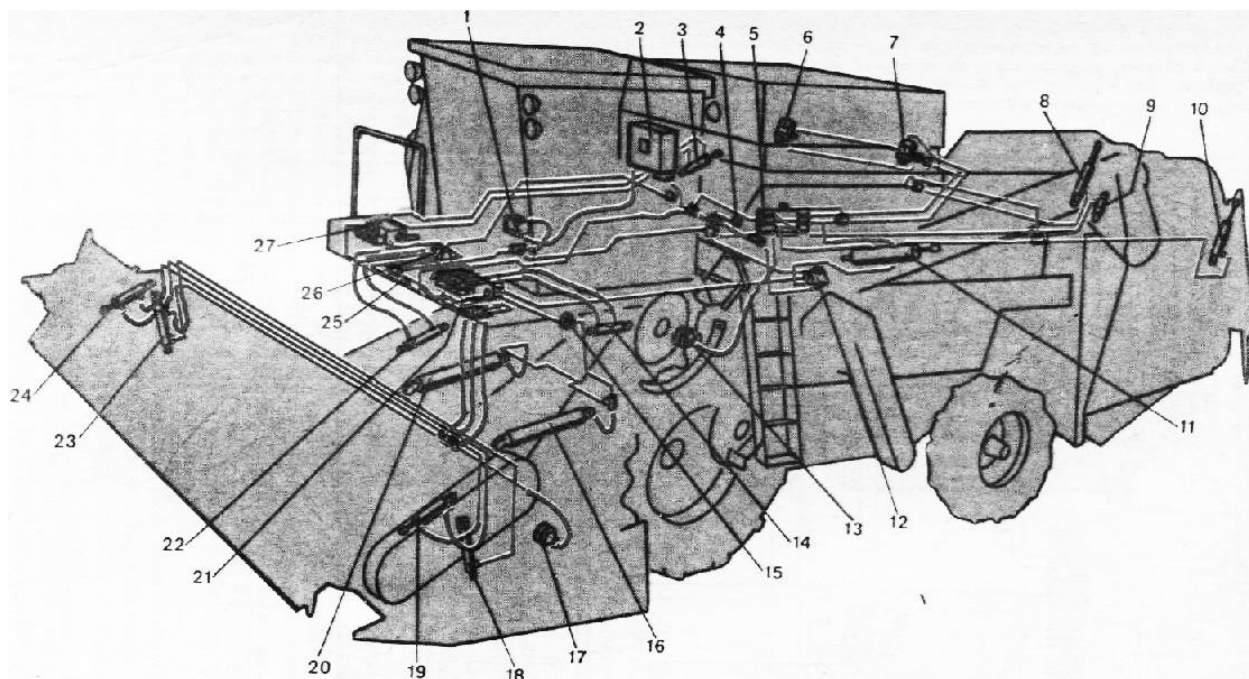
Асосий гидравлик тизимнинг мой баки бункерни олд деворига жойлаштирилади. Унинг сиғими 25 л ни ташкил қилади. Бак пайвандланган конструкция бўлиб, унинг олд қисмида мой сатҳини ўлчайдиган қурилма жойлаштирилади.

Гидравик тизимнинг бакидаги мой сатхи ўзгарганда унинг ичидаги атмосфера босимини доимий сақлаш мақсадида бакга сапун жойлаштирилади. Сапунни филтрловчи элементларидан ҳаво ўтиб чангдан тозаланади.



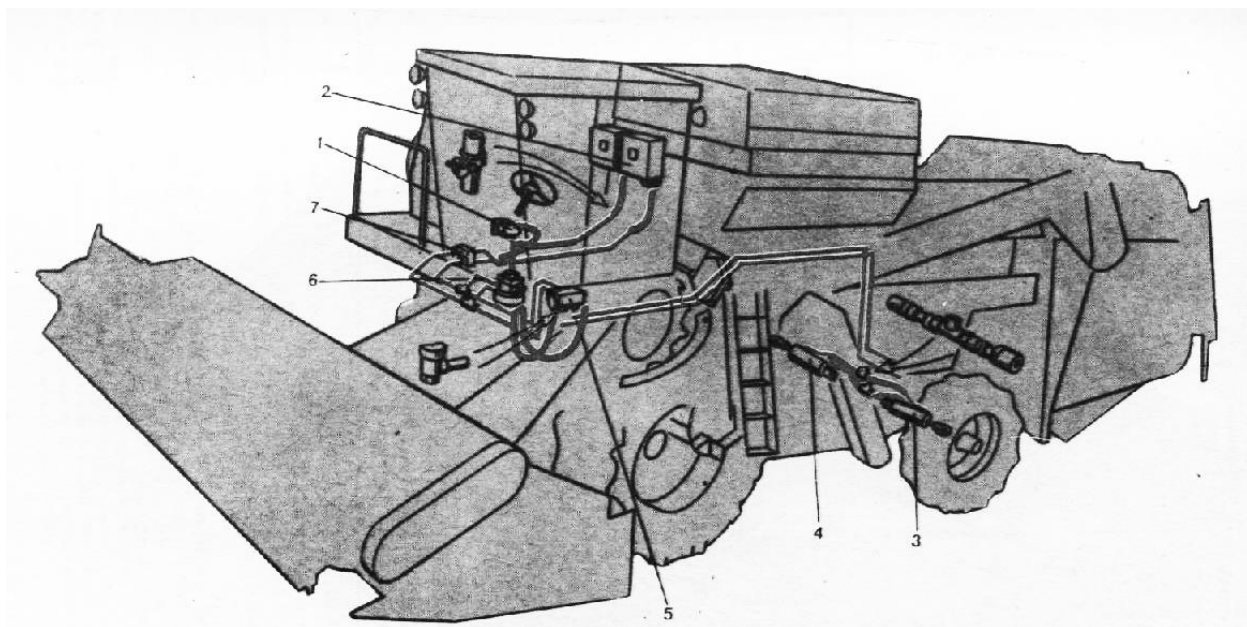
1.8-расм. Ғалла комбайн юриш қисми гидравлик юритмасининг принципиал схемаси.

1-ростланадиган реверсли мой насоси; 2-бошқариш магистрали; 3-бошқариш ричаги; 4-қарама-қарши алоқа звеноси; 5-бошқариш золотниги; 6 ва 11-паст босим магистрали; 7-камайган суюқликни тулдириш тизимини сақлагич клапани; 8-отриқча ишчи суюқликни йўналишини ўзгартирадиган клапан; 9-тескари кларпан; 10-вакуумметрли клапан; 12-юқори босмли асосий сақлагич клапанлар; 13-мой баки; 14 ва 26-цилиндлар блоки; 16-тўкиш магистрали; 17 ва 29-зичлагичлар; 18-айланувчи вал; 19-гидравлик моторни қия шайбаси; 20-ростланмайдиган мотор; 21-дренаж магистрали; 22-юқори босим магистрали; 23-шунтланадиган клапан; 24-камайган ишчи суюқликни тўлдирадиган насос; 25-насос шайбасини буриш механизмининг гидравлик кучайтиргичи; 27-насосни буриладиган шайбаси; 28-кириш вали.

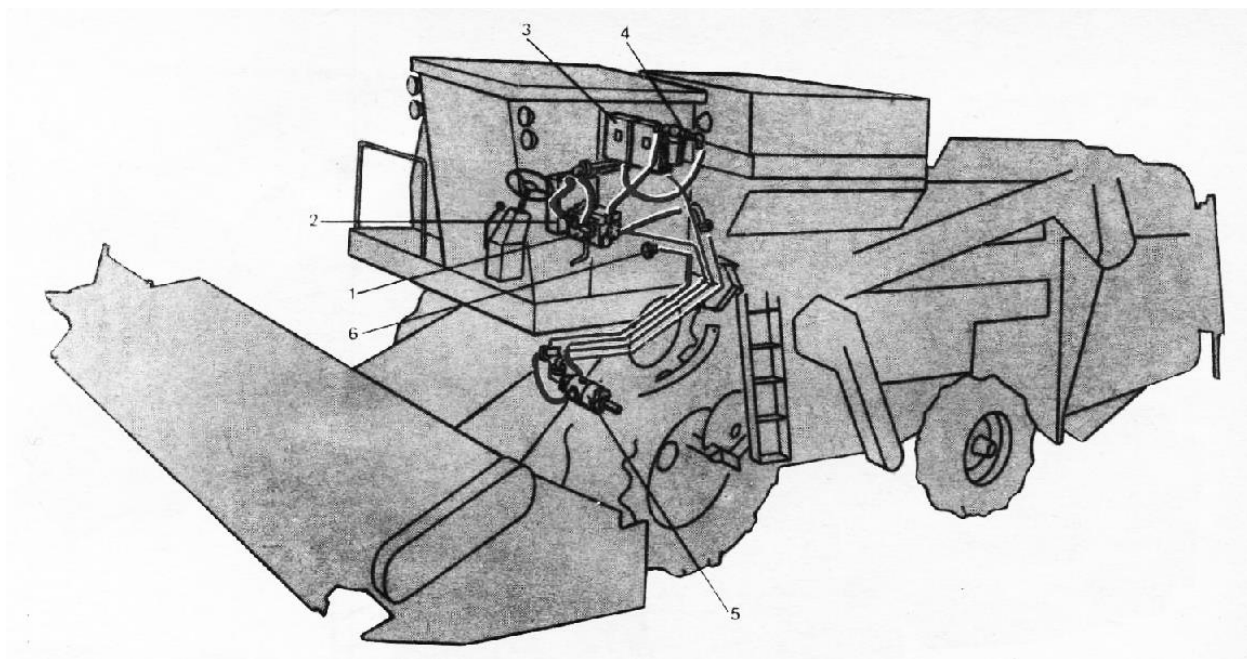


1.9-расм. Асосий гидравлик тизимни комбайнга йиғиб ўрнатиш (монтаж) схемаси.

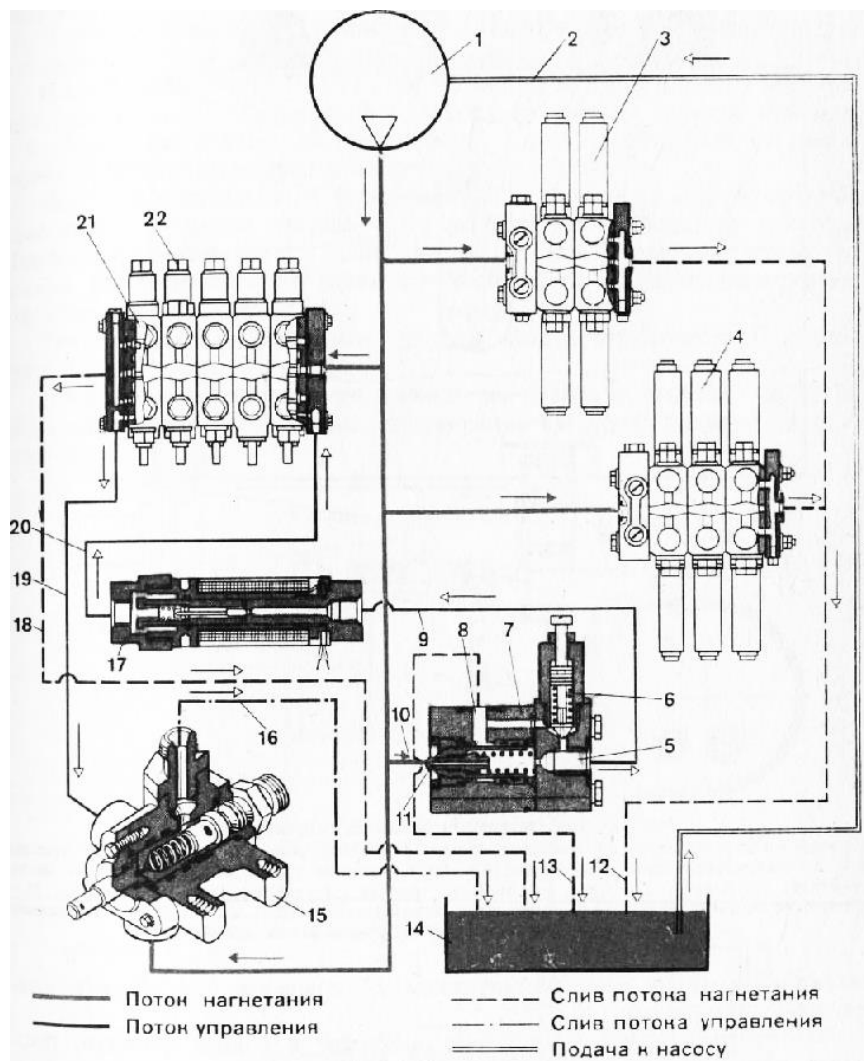
1-НШ-32-3 насоси; 2-мой баки; 3-ғаллани тўкиш шнекини гидравлик цилиндрли юритмаси; 4-мой қуйиш штуцери; 5-уч секцияли электр гидравлик тақсимлагич; 6 ва 7-бункерни вибратори; 8 ва 10-сомон тўплагични беркитиш гидравлик цилиндр; 9-сомон тўплагични очиш гидравлик цилиндр; 11-бункерни ғалла тўқувчи қия шнекни бурадиган гидравлик цилиндр; 12-сомон туплагични бошқариш тақсимлагичи; 13-янчиш барабани вариаторини гидравлик цилиндр; 14-янчиш барабанини қўшиш механизмини бошқарадиган гидравлик цилиндр; 15-дросселлайдиган клапан; 16 ва 20-ўргични кўтариш ва тушириш гидравлик цилиндрлари; 17-мотовило вариаторини гидравлик цилиндр; 18 ва 23-мотовилони вертикал сурлишини гидравлик цилиндр; 21-механик бошқариладиган гидравлик тақсимлагич; 22-қия камерани дастлабки айлантирадиган гидравлик цилиндр; 25-электр магнит бошқариладиган гидравлик клапан; 26-сақлаш-тўкиш гидравлик клапан; 27-икки секцияли электр гидравлик тақсимлагич.



1.10-расм. Рул бошқармасини гидравлик тизимининг комбайнга йиғиб ўрнатиш (монтаж) схемаси.



1.11-расм. Юриш қисми гидравлик юритмасининг комбайнга йиғиб ўрнатиш схемаси.



1.12-расм. Тақсимлагичлар золотникларини нейтрал ҳолатида ва насосни ишлаганида асосий тизимда ишчи суюқлик оқимини ҳаракатланиш схемаси.

1-мой насоси; 2-насос сўриб оладиган ишчи суюқлик оқими; 3 ва 4-икки ва уч секцияли электр гидравлик тақсимлагичлар; 5-оқим бошқариш клапанидан мой чиқувчи тешик; 6-сақлаш клапани; 7-сақлаш-тўкиш клапани; 8-тўкиш канали; 9,19 ва 20-бошқариладиган оқимлар; 10-насос ҳайдайдиган оқим; 11-дросселловчи тешик; 12,13 ва 18-насос ҳайдаган ишчи суюқликни тўкиш оқими; 14-бак; 15-сомон тўплагич тақсимлагичи; 16-босим остидаги оқимни тўкиш канали; 17-электр магнит бошқариладиган клапан; 21-тақсимлагич золотниги; 22-механик бошқариладиган тақсимлагич.

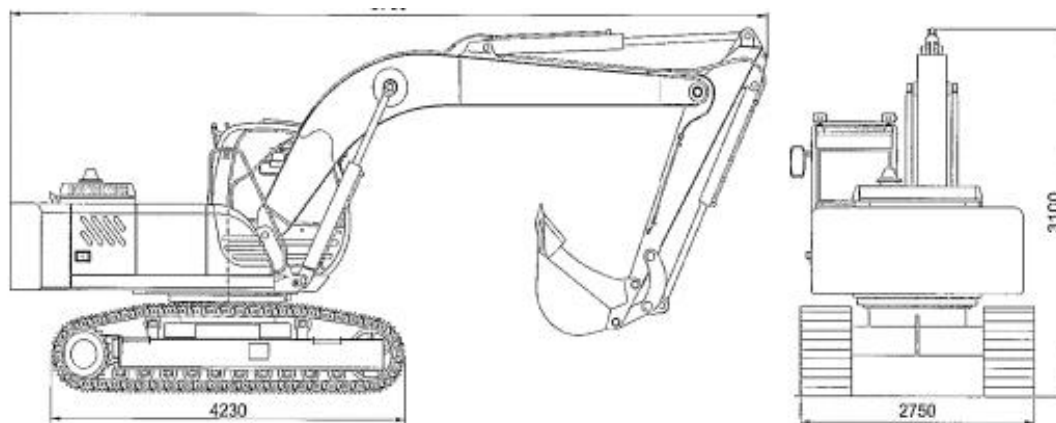
1.5-§. ЭТ-20 русимли занжир тасмада ҳаракатланадиган эксковаторнинг гидравлик тизими

Бир чўмичли ЭТ-20 эксковатори қуйидаги асосий қисимлардан иборат: занжир тасма, айланадиган платформадан, куч қурилмасидан (трансмиссиядан), ишчи жихозларидан, электр жихозларидан ва гидравлик тизимидан.

Айланадиган платформада куч қурилмаси ёқилғи баки, буриш механизми, кабина, гидравлик ва электр жихозларидан иборат.

Куч қурилмаси барча механизмларини юритиш учун хизмат қилиб дизел двигателидан, фланецли узаткичдан ва насос агрегатларидан иборат.

Барча ишчи ҳаракатларини бажариш ҳамда эксковаторни (ишчи) ижрочи органлари гидравлик юритмали қилиб тайёрланган.



1.13-расм. Эксковаторнинг геометрик ўлчамлари

ЭТ-20 русимли эксковаторни қисқа техник тавсифномаси

Чўмич сиғими, м ³	1,0 (0,77)
Эксковатор оғирлиги, т	20,5
Дизел русуми	ЯМЗ-236Т-5
Номинал қуввати, кВт (о.к.)	110 (150)
Двигателни айланишлар частотаси, айл/мин	700
Гидравлик тизимдаги номинал босим, МПа	28
Гидравлик тизимдаги мой миқдори,	400

л

Эксковаторни тупроққа солиштирма босими, кг/см ²	0,42
Геометрик ўлчамлари, мм:	
узушлиги	9700
кенглиги	2750
баландлиги	3100

Эксковаторни гидравлик тизими

Ишчи суюқлик икки ҳайдаш қузури ўтказгичлар бўйича гидравлик бакдан насос агрегати НА секциясига ва гидравлик тақсимлагичнинг ҳайдаш-тўкиш секциясига келтирилади.

Ҳайдаш-тўкиш секциясини золотниги ишгчи суюқликнинг қуйидаги жойларга келишини таъминлайди, жумладан: насос секциясидан ҳартумни ишчи золотникларига (7,8 золотниклар), чўмичга (9,10 золотниклар), чўмич дастагига (10,12 золотниклар) ва чап занжир тасмани ҳаракатланиш гидравлик моторига. Ушбу золотниклар нейтрал ҳолатга ўрнатилганда ишчи суюқликни бакга тўкилиши таъминланади. Ҳайдаш-тўкиш секциясини золотниги ишчи суюқликни оқимини насосдан ўнг томондаги занжир тасмани ҳаракатланиш гидравлик моторни золотникларига (5,6 золотниклар) бурилиш платформасини гидравлик моторларига (13,14), чўмич дастагига (11,12) ва 3,4 золотникларига келтиришини таъминлайди.

Золотник 3 ва 4 ларни биринчи ҳолатида ҳартум ва чўмич золотникларига иккинчи оқим қўшилади, иккинчи ҳолатида эса гидравлик моторга оқим қўшилади. Золотникни нейтрал ҳолатида ҳайдаш-тўкиш секцияси ишчи суюқликни бакга тўкилишини таъминлайди.

Золотник ҳайдаш-тўкиш секциясини нейтрал ҳолатдан ишчи ҳолатга тешикни беркитиб ўтказиш автоматик равишда амалга оширилади, бунда босимни бошқариш бир ишчи золотникга ўтказилади.

Насос секцияларининг юқори босим юкламасидан сақлаш мақсадида ҳайдаш-тўкиш секциясига сақлаш клапан КП1 ва КП2 лар ўрнатилган.

Занжир тасма М1.1, М1.2 лар гидравлик моторларини юкланишдан сақлаш учун гидравлик тақсимлагични мос ишчи секцияларига КП11-КП12, КП15-КП16 сақлаш клапанлари ўрнатилган. Бурилиш гидравлик мотори М2 ни сақлаш мақсадида унга тўкиб юбориш КП1-КП14 сақлаш клапанлари ўрнатилган.

Хартумни, чўмични дастагини гидравлик цилиндрини юксизлантириш мақсадида гидравлик тақсимлагични ишчи секцияларига сақлаш-таъминлаб туриш клапан КП5-КП10 лар ўрнатилган. Бурилиш платформасини ва ҳаракатланиш секцияларининг гидравлик тақсимлагичига фақат таъминлаб туриш клапанлари ўрнатилган.

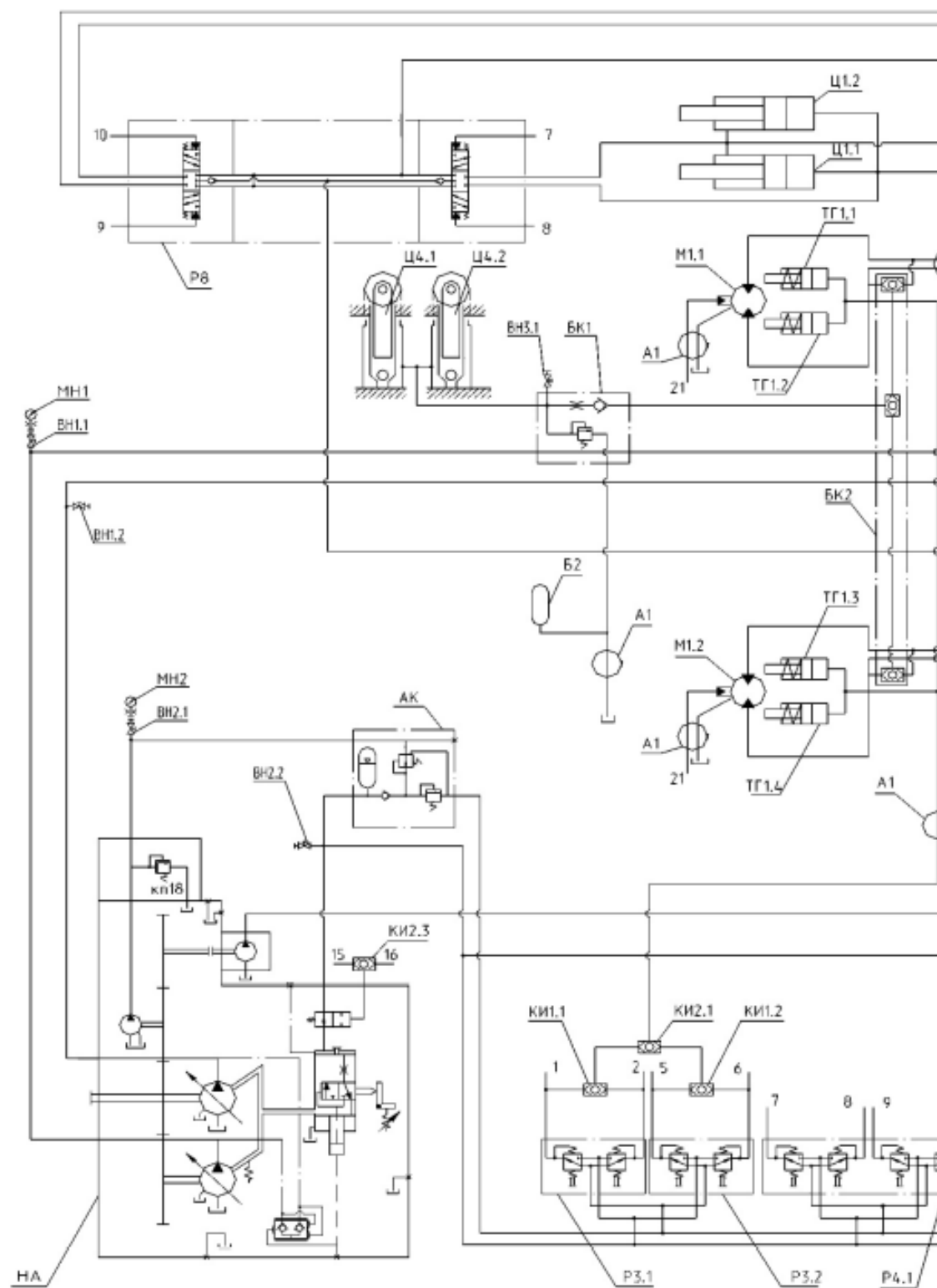
Хартумни ва чўмич дастагини тушиш тезлигини чеклаш учун дроссел вазифасини золотник қопқоғига бевосита ўрнатилган ва золотник йўлини чеклайдиган қурилма хизмат қилади.

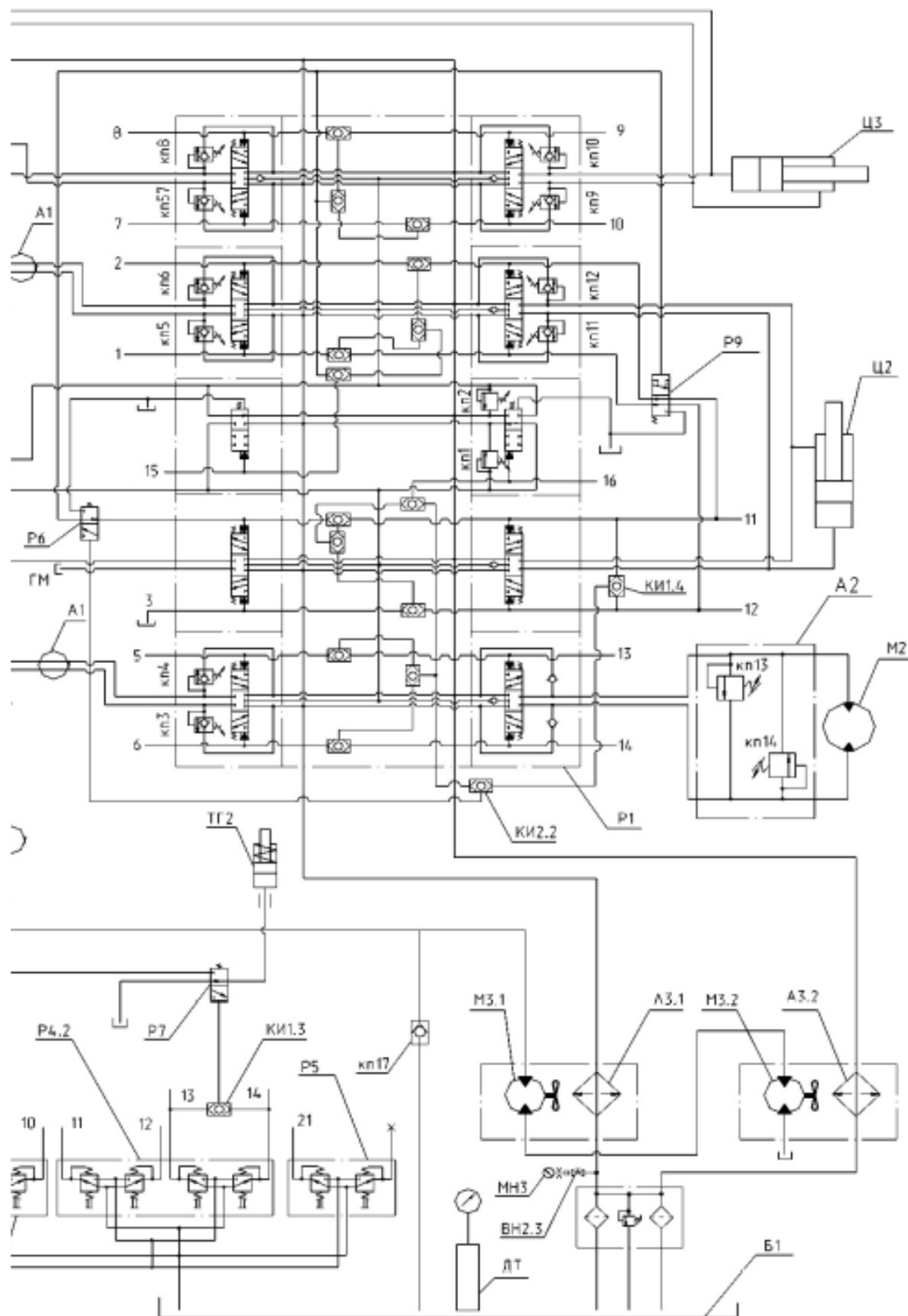
Гидравлик тақсимлагич Р6 бошқариш босими золотник 3,4 ларга хартум ёки чўмич золотникларини қўшиш вақтида келтириш учун хизмат қилади.

Бурилиш платформаси, ҳаракатланиш ва чўмич дастаги золотниклари қўшилганида бошқариш босими гидравлик тақсимлагич Р6 дан золотник 3,4 ларга келтирилади.

Ишчи суюқликни тўкиш А3.1 калорифери, А3.2 мой совитиш қурилмасидан, гидравлик бакига ўрнатилган иккита филтр орқали амалга оширилади.

Гидравлик тизимни ишчи золотникларини қўшиб ажратиш масофадан бошқариш ёрдамида амалга оширилади (1.14-расм).





1.14-рasm. ЭТ-20 русумли эксковаторни принципиал гидравлик схемаси.

1.6-§. ЭТ-26 русумли занжир тасмада ҳаракатланадиган эксковаторни гидравлик тизими

Россия Федерациясини Ковров шахрида ишлаб чиқарилган ЭТ-26 эксковаторини гидравлик юритмаси.

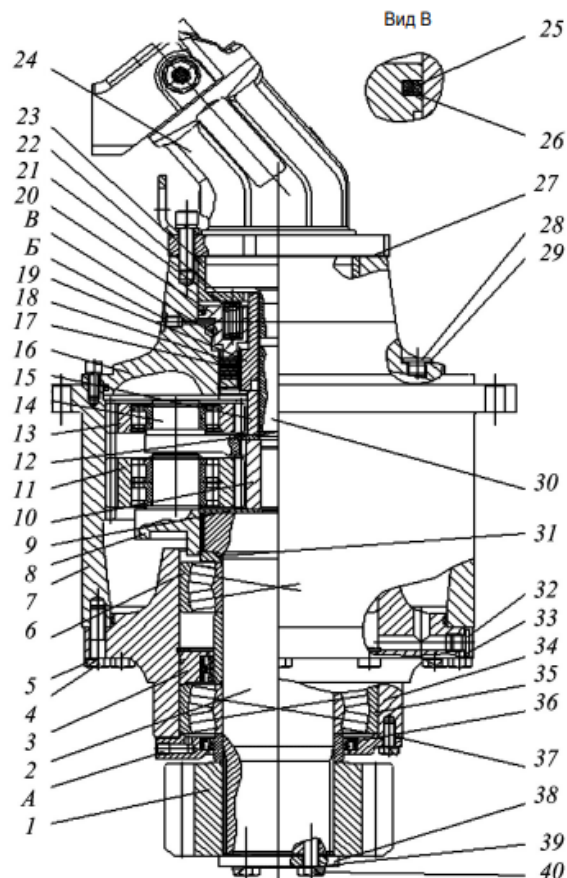
ЭТ-26 эксковаторининг қисқа техник тавсифномаси

Чўмич ҳажми, м ³	1,0
Эксковатор оғирлиги, т	26,5
Траспорт ҳолатидаги ўлчамлари, мм:	
-узунлиги	10320
-кенглиги	3000
-баландлиги	3589
Гидравлик тизимдаги номинал босим, МПа (кг/см ²)	
-жихозларни ишчи юритмаларида	28 (280)
-ҳаракатланиш юритмасида	28 (280)
-буриш платформаси юритмасида	22 (220)
-бошқариш босими	3,5 (35)
-насос агрегатини максимал мой сарфи, л/мин	2х230

Редуктор тормози доимий қўшилган ва бешта металл керамик устқуймали фрикцион диск 18 дан, етакланувчи диск 17 дан, поршен 20 ва 21 пружиналардан иборат (1.15-расм).

Редукторни тормозсизлантириш учун тепки 5 га бошқариш мой босимини келтириш керак (30 кг/см²).

Канал А подшипник 35 га пластик мой келтириш учун хизмат қилади.



1.15-расм. Буриш механизми

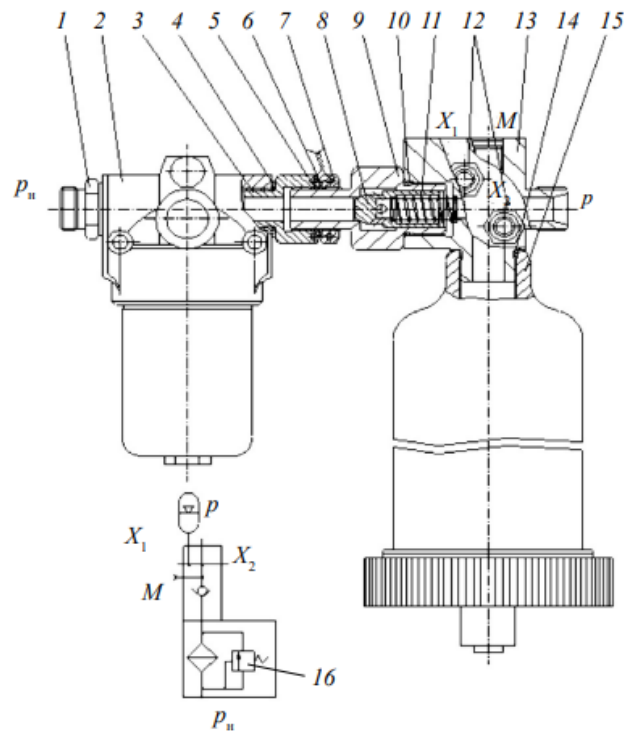
1-тишли ғилдирак; 2,30-валлар; 3-манжеталар ўрнатилган қопқок; 4,40-болтлар; 5,39-пластиналар; 6,35-подшипниклар; 7,16,34-корпуслар; 8,14-водило; 9,12,31-таянч шайбалар; 10,15-шестернялар; 11,13-сателлитлар; 17-етакланувчи диск; 18-фрикцион диск; 19-муфта; 20-поршен; 21,22-пружиналар; 23-стакан; 24-гидравлик мотор; 25-зичлаш халқаси; 26-резинкали халқа; 27,37,29,33-қистирмалар; 28,32-тиқинлар; 36-манжета; 38-шайба.

Мойни қўйиш, алмаштириш, сатҳини назорат қилиш учун редукторнинг корпусидаги тиқин 28 билан ёпиб қўйилган битта тешик 16 хизмат қилади ва корпус 34 дан ишлаб бўлган мойни тўкиш учун тиқин 28 билан ёпиб қўйилган тешик хизмат қилади.

Серво бошқариш тизими

Таъминлаш блоки бошқариш гидравлик тизимида бир вақтни ўзида икки ёки уч жараёни ПГАК орқали бажарилганида босмини ушлаб туриш учун, ундан

ташқари ишчи суюқликни филтр ёрдамида тозалаш, двигател тўсатдан ўчиб қолганида золотник ҳолатини ўзгартириш учун хизмат қилади (1.16-расм).



1.16-расм. Таъминлаш блоки

1,2,12-штуцерлар; 2-филтр; 3-зичлаш халқаси; 5,10,14-халқалар; 6-тозалаш халқаси; 7-гайка; 8-клапан; 9-клапан корпуси; 11-пружина; 13-корпус; 15-ПГАК (пневматик гидравлик аккумулятор); 16-сақлаш клапани; P_n -насос босими.

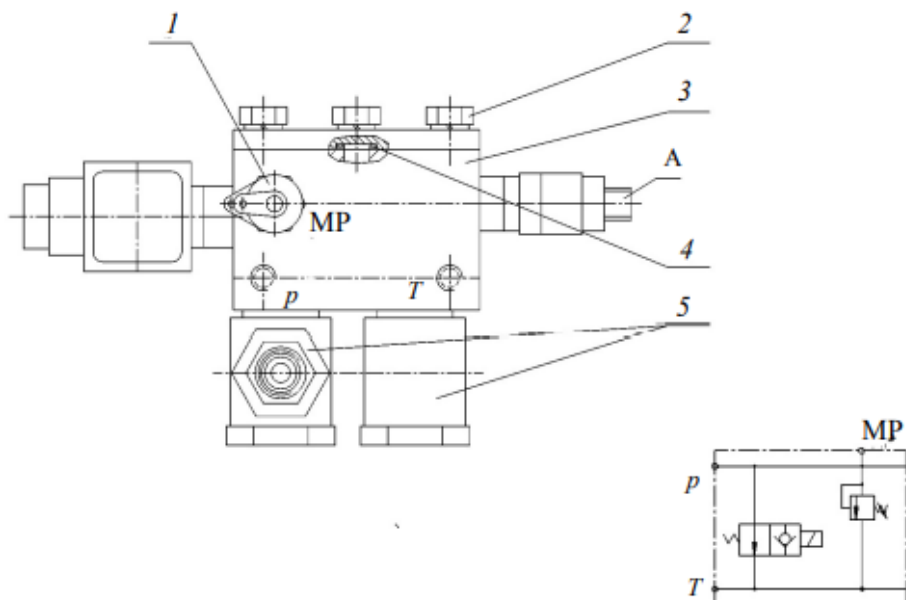
Учлик X_1 ва X_2 лар таъминлаш блокини насос агрегатига улаш учун хизмат қилади.

Таъминлаш блоки компакт блок кўринишида бажарилган корпус 13 ни кириш тамонига филтр 2 ва тескари клапан 8, ПГАК 15 ҳамда сақлаш клапан 16 кетма-кет ўрнатилади.

ПГАК қисмларга ажратилмайдиган қилиб тайёрланган.

Босимли филтр, тўрли филтр элементлари ўрнатилган корпусдан ва ўтказиш ҳамда тўхтатиш клапанлар ўрнатиб қўйилган қопқоқдан иборат.

ЭТ26-20 эксковаторда ўрнатилган клапанлар блоки бошқариш гидравлик тизимдаги босимни, блокировка тизимининг бошқариш ва фавқулотда блокировкалаш воситаларини бир меъёрда ушлаб туриш учун хизмат қилади (1.17-расм).



1.17-рasm. Клапанлар блоки

1-манометр улаш жойи; 2-болт; 3-корпус; 4-халқа; 5-бурилиш бўлинмасы.

Тракторлар, қишлоқ хўжалиги ва мелиоратив машиналарининг гидравлик юритмаси асосий элементларининг шартли тасвирли белгиланиши

1 - гидравлик бак



Оқими ростланмайдиган насос:

2 - реверсли эмас



3 - реверсли



Оқими ростланадиган насос:

4 - реверсли эмас

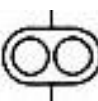


5 - реверсли



Насос:

6 - шестерняли



7 - пластинкали



8 - радиал-поршенли



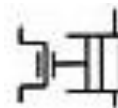
9 - аксиал-поршенли



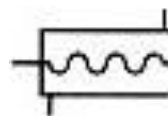
10 - қўл кучи билан айлантириладиган



11 - кривошипли



12 - винтли



Гидравлик мотор:

13 - оқими ростланмайдиган, реверсли эмас



14 - оқими ростланмайдиган, реверсли



15 - оқими ростланадиган, реверсли



16 - оқими бир йўналишли
ростланмайдиган насос-мотор



17 - реверсли

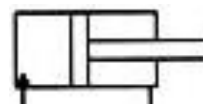


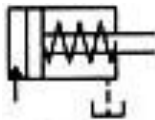
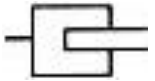
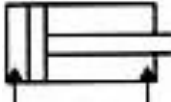
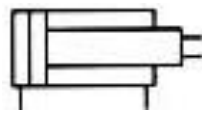
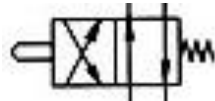
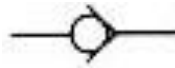
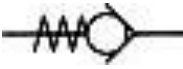
18 - айлантирадиган (буриладиган)
гидравлик двигател



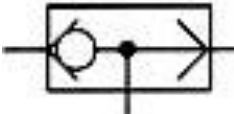
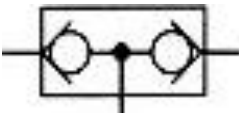
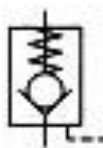
Гидравлик цилиндр штокни қайтариш
усули кўрсатилмаган:

19 - поршенли, бир томонга таъсир

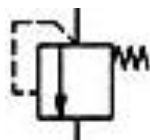


- қилувчи
- 20 - шуни ўзи, фақат шток пружина кучи билан қайтарувчи 
- 21 - плунжерли 
- 22 - штоки битта, икки томонга таъсир қилувчи 
- 23 - штоки иккита, икки томонга таъсир қилувчи 
- 24 - дифференциалли 
- 25 - гидравлик схемада кўрасатиладиган, кўл кучи билан бошқариладиган гидравлик тақсимлагич 
- 26 - кулачок орқали бошқариладиган гидравлик тақсимлагич 
- 27 - тескари клапан 
- 28 - таянч клапан функциясини бажарадиган, пружина билан кучайтирилган тескари клапан 

Мантиқий функцияли гидравлик клапан:

- 29 - ИЛИ 
- 30 - И 
- 31 - бир томонлама бошқариладиган тескари клапан 
- 32 - икки томонлама 

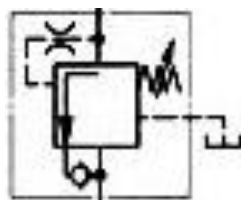
33 - тўғридан-тўғри таъсир қиладиган
босим клапани



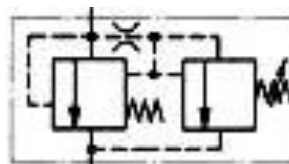
34 - босимли гидравлик клапан



35 - тескари клапан ўрнатилган босим
клапан



36 - тўғридан-тўғри (бевосита) таъсир
қилмайдиган сақлаш клапани



Дроссел:

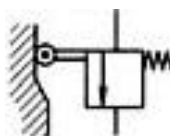
37 - ростланмайдиган



38 - ростланадиган

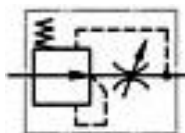


39 - тизмали

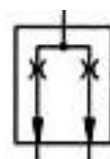


Мой сарфи ростлагичлари:

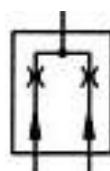
40 - икки тизмали



41 - оқимни бўлиб ажратилган



42 - оқимни жамлайдиган



Аккумуляторлар:

43 - ишлаш принципи кўрсатилмаган



44 - юкли



45 - пружинали

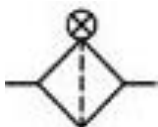


Филтрлар:

46 - индикатор ўрнатилмаган



47 - индикаторли



48 - мой совуткич



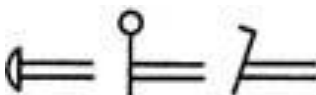
49 - мой иситкич



50 - мой қуйиш бўғизи



51 - бошқариш элементлари: тугмали,
дастакли, тепкили



52 - юқори босимли мой ўтказгич



Тизмалар (линии):

53 - асосий



54 - дренажли



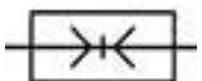
55 - бир неча компонентларни ягона узелга
бирлаштирадиган тизма

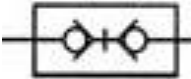
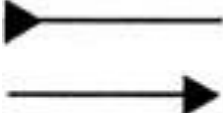
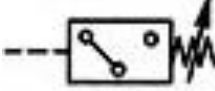


56 - улаш тизмалари



57 - тескари клапан ўрнатилмаган тез
ажратиш қурилмалари



58	- босимли тизма	
59	- тўкиш тизмаси	
60	- ҳаво чиқариб ташлаш нуқтаси	
61	- гидравлик қаршилиги мой қовушқоқлигига боғлиқ бўлган сарф ўлчагич	
62	- мой қовушқоқлигига боғлиқ бўлмаган	
63	- вентил	
64	- босим релеси	

Асбоблар:

65	- манометр	
66	- термометр	
67	- мой сатхини кўрсатувчи	
68	- мой сарфини кўрсатувчи	
69	- мой сарфини ўлчагичи	

Тракторлар, қишлоқ хўжалиги ва мелиоратив машиналарининг гидравлик тизими асосий элементларининг харфли ва позицион белгиланишлари

А - тузилиши (умумий номланиши)

АК - гидравлик аккумулятор

Б - мой баки

ВД - мойдан сув ажратиш
ВН - вентил
ВТ - гидравлик сиқиб чиқаргич
Д - айлантирувчи (бурувчи) гидравлик двигател
ДП - оқимларни бўлиб ажратувчи
ЗМ - гидравлик қулфлагич
К - гидравлик клапан
КВ - вақт бирлигига ростланган гидравлик клапан
КД - гидравлик босим клапани
КО - гидравлик тескари клапани
КП - гидравлик сақлаш клапани
КР - гидравлик редукцион клапан
КМ - компрессор
М - гидравлик мотор
МН - манометр
МП - гидродинамик узатма
МР - мой қурилмаи
МС - мойлаш нуқтаси
МФ - гидродинамик муфта
Н - насос
НА – аксиал - плунжерли насос
НМ - насос-мотор
НП - пластинкали насос
НР – радиал - поршенли насос
ПР - гидравлик ўзгартирувчи
Р - гидравлик тақсимлагич
РД - босим релиси
РЗ - золотникли гидравлик аппарат
РК - клапанли гидравлик аппарат
РП - оқим ростлагичи

РС - ресивер

С - оқим жамлагичи

Т - термометр

ТР - гидродинамик трансформатор

УС - гидравлик кучайтиргич

Ф - фильтр

Ц - гидравлик цилиндр

Гидравлик схемалардаги шартли белгиланишлар 1.18-расмда келтирилган, улар қуйидагича изохлади:

1-қўриниши ва тури кўрсатилмаган, ростланмайдиган насосни умумий белгиланиши;

2-қўриниши ва тури кўрсатилмаган ростланадиган насосни умумий белгиланиши;

3-унуми ўзгарадиган парракли насос;

4-ростланмайдиган парракли насос;

5-ростланмайдиган шестерняли насос;

6-ростланмайдиган радиал-поршенли насос;

7-ростланадиган радиал-поршенли насос;

8-ростланмайдиган аксиал-поршенли насос ва двигател;

9-ростланадиган аксиал-поршенли насос ва двигател;

10-тури кўрсатилмаган ростланмайдиган гидравлик двигател;

11-тури кўрсатилмаган ростланадиган гидравлик двигател;

12-плунжерли гидравлик цилиндр;

13-телескопик гидравлик цилиндр;

14-бир томонли гидравлик цилиндр;

15-икки томонли гидравлик цилиндр;

16-штоки икки томонли гидравлик цилиндр;

17-дифференциал штокли гидравлик цилиндр;

- 18-шток ва поршенни пружина кучи билан дастлабки ҳолатга қайтарадиган бир томонга таъсир қиладиган гидравлик цилиндр;
- 19-серводвигател (моментли гидравлик цилиндр);
- 20-аппарат (асосий симболи);
- 21-электр магнит кучи орқали бошқариладиган золотник;
- 22-қўл кучи билан бошқариладиган золотник;
- 23-кулочокли бошқариладиган золотник;
- 24-тескари клапан;
- 25-босимли золотник;
- 26-тескари клапан ўрнатилагн босимли золотник;
- 27-тескари клапан ўрнатилган икки йўлли золотник;
- 28-ўтказиш золотникга ўрнатилагн сақлаш клапани;
- 29-ростланадиган редукцион клапан;
- 30-тўрт йўлли кран (жўмрак);
- 31-тўрт йўлли уч позицияли кран;
- 32-уч йўлли кран;
- 33-икки йўлли кран;
- 34-демпфер;
- 35-дроссел;
- 36-ростланадиган дроссел;
- 37-филтрни умумий белгиланиши;
- 38-пластинкали филтр;
- 39-тўрли филтр;
- 40-босим релеси;
- 41-пневматик гидравлик аккумулятор;
- 42-манометр;
- 43-кувурларни улаш;
- 44-кувурларни уламасдан ўтказиш;
- 45-кувур ўтказгичдаги тикин;
- 46-резервуар (бак);

47-тўкиш;

48-дренаж.

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

1.18-расм. Гидравлик схемаларда гидравлик юритмалар элементларини шартли белгиланишлари.

Булардан ташқари функционал символларга қуйидагилар шартли белгилар киради: учбурчак – гидравликага қора рангли, турли миллар, чизиқлар, пружиналар, ёйлар (дросселлар учун), М харфи – электр моторлар учун.

Гидравлик схемаларда гидравлик юритмалар элементларини шартли белгиланишлари.

Шартли график белгиланишлар гидравлик юритма элементларини функционал англатишга хизмат қилади ва бир ёки бир нечта асосий ва фуқционал ишоралардан иборат.

DIN ISO 1219-91, ГОСТ 2.781-96 ва 2.782-96 стандартларга мувофиқ қуйидаги асосий ишоралардан иборат:

- сидирға чизиқ – асосий гидравлик тизма (сўриш, босимли, тўкиш чизмалари);

- пунктир чизик – бошқариш тизмаси, дренаж, оралик позицияларни кўрсатиш;
- штрих-пунктир чизик – бир неча компонентларни ягона блокга жамлаш;
- иккита ёнма-ён чизик – механик боғланиш (вал, шток);
- айлана – насос ёки гидравлик мотор, ўлчов асбоби, тескари клапан, буриш бирикмаси, шарнир, ролик;
- ярим айлана – буриш гидравлик двигатели;
- квадрат (перпендикуляр тамонлари бирлашган) –гидравлик аппарат, юритма узели (электр мотордан ташқари);
- квадрат (бурчаклари бирлаштирилган) – ишчи мухит кондиционер;
- тўғри бурчак – гидравлик цилиндр, гидравлик аммарт, созлаш элементи;
- усти очик тўғрибурчак – бак;
- овал – аккумулятор, газли баллон, босимли бак.

1.7-§. Тракторлар, қишлоқ хўжалиги ва мелиоратив машиналарининг гидравлик тизимга техник хизмат кўрсатиш

Техникалардаги барча ташкил қилувчи тизимлари каби гидравлик осма тизими ҳам техник хизмат кўрсатиш ишларини бажаришлигини талаб қилади.

Гидравлик тизимга техник хизмат кўрсатиш кўз билан қараб назорат қилинадиган ишлардан иборат, шу жумладан бакдаги мой сатҳини текшириш, ташқи бирикмаларни герметиклигини текшириш, насос ишлашини текшириш, тақсимлагичларни, ИОГТ ни, ростлагичларни, асосий ва ташқи гидравлик цилиндрларни ва мой ўтказгичларни текширишдан иборат.

Ишчи суюқликни ҳолатини доимий кузатиш керак ва рухсат этилган мой қуйиш керак, ёзда М-10Г ёки М-10В, қишда эса М-8Г ёки М-8В русимли мойлардан фойдаланиш керак.

Тозаланмайдиган мой барча гидравлик агрегатларни зичлагичлари ва прецезион жуфтликларини ўта тез ейилишига олиб келади.

Мой энг куп ифлосланиши - тизимни таъмирлашидан кейин ва тракторни юқори даражада чанг мухитида ишлашида кузатилади.

Осма механизмига техник хизмат кўрсатиш мураккаб эмас ва тизимни барча ташкил қилувчи қисимларини ҳолатини текшириш, резбали бирикмаларни тортиб кўйиш ва карта бўйича мойлашдан иборат.

Трактор гидравлик тизимида учрайдиган носозликлар туркими куйидагилардан иборат:

- насос керакли мой босимини бермайди;
- мой ва кўпик мой бакнинг сапунидан отилиб чиқмоқда;
- осма механизм жуда секин ёки мутлоқ кўтарилмаяпди;
- тақсимлагични бошқариш дастаги автоматик равишда ишчи ҳолатдан нейтрал ҳолатига қайтмаяпди;
- тақсимлагич дастаги “кўтариш” ва “тушириш” ҳолатида ушлаб турилмаяпди;
- осилган машина равон пастга тушмасдан кескин тушиб кетаяпди;
- осилган машина кўтарилган ҳолатда ушлаб турилмаяпди;
- гидравлик тизимдаги мой қизияпди.

1.8-§. Тракторлар, қишлоқ хўжалиги ва мелиоратив машиналарининг гидравлик тизимини ривожланиш истиқболлари

Тракторларни ишчи жихозлари конструкциялари ривожланиши уларни қишлоқ ва мелиорация операцияларни янада мувоффақиятли бажаришга йўналтирилган.

1. Орқа осиш механизмнинг оғирлик кўтариш қобилияти 0,7-0,9 кН га етказиш.
2. Комбинациялашган осма ва тортиш-илашиш қурилмаларини кенг қўллаш.
3. Тракторга осиладиган машина тез ва енгил агрегатлаш қурилмалари яратиш.
4. Тракторни гидравлик тизимини солиштирма қувватини двигател қувватини 30-40% ни ташкил қилишини таъминлаш.
5. Гидравлик тизимда иш унуми ўзгарадиган насосларни қўллаш.

6. Гидравлик аппаратларни бошқаришда дистанцион усулларни кенг қўллаш.

7. Барча қуввати 150 кВт гача бўлган қишлоқ хўжалик машиналарида тупроққа ишлов бериш чуқурлигини автоматик бошқаришни жорий қилиш.

8. Ҳамма қишлоқ хўжалик машиналарида қувват олишни гидравлик тизими кенг қўллаш.

Назорат саволлар

1. Сиз қандай ростлаш усуллари биласиз?

2. Куч таъсирда ростлаш усулида гидравлик осма тизимида нималар бўлиши керак?

3. Баланглик бўйича ростлаш нима ҳисобига амалга оширилади?

4. Позцияли ростлаш нимани таъминлаш орқали эришилади?

II-БОБ. ГИДРАВЛИК СУЮҚЛИКЛАРНИНГ ХОССАЛАРИ

2.1-§. Гидравлик суюқликлар

Суюқлик физик жисм бўлиб, унинг молекулалари бир-бири билан бўш боғланган бўлади. Шунинг учун кичик кучлар ҳам суюқликни шаклини ўзгартираолиши мумкин, аммо ҳажм бирлиги ўзгармайди.

Гидравлик юритмаларидаги суюқлик ишчи жисм ҳисобланиб унинг ёрдамида энергия манбадан ижрочи механизмларига келтирилади.

Гидравлик суюқликларни асосий хусусиятлари:

- зичлик;
- қовушқоқлик;
- сиқилувчанлик;
- кенгайиш ҳарорати.

Суюқликни зичлиги деб ҳажм бирлигидаги суюқлик массасига айтилади:

$$\rho = \frac{m}{V} \left[\frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \right]$$

Суюқликни кинематик қовушқоқлиги қуйидагича аниқланади:

$$\nu = \frac{\mu}{\rho} \left[\frac{\text{м}^2}{\text{с}} \right]$$

Кинематик қовушқоқлигини улчов бирлиги стокс деб қабул қилинган – 1 Ст=1 см²/с.

Суюқлик қовушқоқлиги ҳароратига ва босимга боғлиқ. Суюқлик қовушқоқлигига ҳароратни таъсири қуйидаги ифода билан аниқланади:

$$\mu = \mu_0 \cdot e^{-\beta(T-T_0)},$$

бунда μ ва μ_0 – T ва T_0 ҳароратидаги қовушқоқлик;
 $\beta=0,02-0,03$ – висграммани тиклик коэффициент.

Алангаланиш ҳарорати мойни оловга чидамлилиги кўрсатгичини тавсифлайди.

Мойни қуюқлашиш ҳароратини – паст ҳарорат шароитида ишчи суюқликни яроқлилигини тавсифлайди.

Қуюқлашиш ҳарорати деб 15-17 мм ли шиша пробиркани 45° га қиялаштирганида 1 минут вақт ичида мойни тўкилмаслигига айтилади.

Ишчи суюқликларга қўйиладиган талаблар:

1. Яхши мойлаш хусусиятига эга бўлиши керак;
2. Ҳароратни барча ишчи диапазонларида қовишқоқлиги кам ўзгариши керак;
3. Узоқ вақт ишлатилганида ҳам кимёвий барқарорлиги сақланиб қолиши керак;
4. Ейилишга қарши хусусиятлари юқори бўлиши керак;
5. Иссиқлик ўтказувчи хусусиятлари яхши бўлиши керак;
6. Тизимдаги гидравлик элементларга ва зичлаш материалларга нейтрал қобиляти бўлиши керак;
7. Гидравлик суюқлик ва уни буғлари захарли бўлмаслиги керак;
8. Қайнаш ҳарорати катта, музлаш ҳарорати эса паст бўлиши керак;
9. Алангаланишга қарши кўрсаткичи юқори бўлиши керак;
10. Кўпириш қобиляти камроқ бўлиши керак;
11. Ишлатилиб бўлган мойни яна дастлабки хусусиятларига келтириш учун яроқлиги бўлиши керак;
12. Таннархи пастроқ бўлиши керак.

Ишчи суюқлик сифатида қўлланадиган суюқликлар:

- минерал мойлар;
- эмулсиялар;
- аралашмалар;
- синтетик суюқликлар.

2.2-§. Гидравлик суюқликлар ва уларнинг хусусиятлари

Минерал мойлар – юқори сифатли нефт навларини қайта ишлаш ҳамда қўшимчалар қўшиб, унинг физик хусусиятларини яхшилаб олинади. Қўшимчалар мойни 0,05-10 % миқдорида қўшилади.

Синтетик суюқликлар. Ёнмайдиган, кимёвий элементлар таъсирига чидамли ва юқори ҳарорат диапазонида қовушқоқлиги ўзгармайдиган мой.

Ишчи суюқликларни машиналарни гидравлик тизимларига танлаш кўрсаткичлари:

- ишчи ҳарорат диапазони бўйича;
- гидравлик тизимдаги босим бўйича;
- ижрочи механизмларини ҳаракатланиш тезлиги бўйича;
- конструкцион ва зичлаш материаллари бўйича;
- машиналарни фойдаланиш шароитига қараб.

Ишчи суюқликлар қуйидагича номланади:

- МГ – гидравлик мойлар;
- И – индустриал мойлар;
- АМГ – авиацион гидравлик мойлар;
- ИГП – дастгоҳларда ишлатиладиган мойлар;
- Тп – турбина мойлари.

Келажакда янги русумлашга ўтиш мўлжалланмоқда, бунда MSISO6443/4 халқаро стандарт кучга киради, масалан:

- L – HH – қўшимчасиз тозаланган минерал мойлар;
- L – HL – антиоксидли ва антифрикцион мойлар;
- L – HF – ёнғинга қарши хусусиятлари яхшиланган мойлар;
- L – HR – қовушқоқлик қўшимчали HL турдаги мойлар;
- L – HM – ейилишга қарши хусусияти яхшиланган HL турдаги мойлар;
- L – HV – қовушқоқлиги оширилган қўшимчали HM турдаги мойлар.

Гидравлик тизимдаги ишчи суюқликларни фойдаланиш қоидалари:

- янги ва ишлатилган ишчи суюқликларни битта идишга солиш мумкин эмас;

- мой қуйишда фақат тоза жихоз билан фойдаланиш;
- ишчи суюқликни сув билан аралашишига йўл қўйилмаслик;
- ишчи суюқликга чанг, қум ва механик моддаларни қўшилишига йўл қўйилмаслик;
- ишчи суюқлик қуйишдан аввал уни филтрлаш керак;
- ишчи суюқлик қуйилган идишлар герметик ёпилган бўлиши керак;
- гидравлик юритма кенг ҳарорат диапазонида ишлатилганида ёзги ва қишги мойлар қўллаш керак;
- гидравлик юритмани биринчи мартта ишлатилганида дастлабки 50-100 соатдан кейин суюқликни ўзгартириш керак.

Ишчи суюқлик сифатини баҳолашда қуйидаги содда усулларни қўллаш мумкин:

1. Мой намунасини олиб қўзғалмас ҳолатда бир сутка идишда сақланади. Агар идиш тагида қуйқа ҳосил бўлиб қолса мой тозаланади ёки алмаштирилади.
2. Агар филтр элементлари тез кирланиб қолаверса ишчи суюқлик ўта ифлосланган бўлади.
3. Агар шаффоф идишга ишлатилган ишчи суюқлик намунасини юқори қисми лойқаланиб қолса – мойда ҳаво бор, агар идишни паски қисми лойқаланса – мойда сув мавжуд, мой алмаштирилади.

Гидравлик суюқликларга қўшиладиган қўшимчалар бир-биридан хусусиятларини тўлдириш ёки бир-бирига қарама-қарши таъсир қилиш учун қўшилади. Қўшимчалар ёрдамида айрим тавсифномаларини яхшилаш мумкин, жумладан мойни хусусиятларини ўзгармаслиги, эскирмаслиги, занглатмаслиги, метални ейилмаслигини, қовушқоқлигини ҳарорат тавсифномасини ёмонлашмаслигини, кўпирмаслигини ва хокозолар.

Гидравлик суюқликларни бирламчи хусусиятларига қуйидагилар киради:

- босим ва кинетик энергияни узатиш;
- металл компонентларини занглашдан сақлаш;
- машина ва жихозлар ишлаш муддатларини ошириш.

Гидравлик суюқликлар қуйидаги талабларга жавоб беришлари керак:

- оксидланишга юқори стабиллиги;
- юқори термик стабиллиги;
- металлларга нисбатан инертлилиги;
- паст кўпириш қобиляти;

Гидравлик суяқлик танланганида барча шартлардан ташқари гидравлик тизимдаги ишчи ҳароратга нисбатан кичик диапазонда ўзгариши керак, шунда мойни қовушқоқлиги ҳам кескин ўзгармайди.

Ишчи суяқлик ҳарорати эса ҳеч қачон 90°C (максимал 100°C) дан ошмаслиги керак.

Гидравлик юритмалар конструкцияларини ривожланиш истиқболлари қуйидагиларга бағишланган:

- ишчи босимни ошириш ва шу билан бирга ишчи суяқликларни юқори ҳарорат чегарасини ҳам кўтариш;
- ишчи органлар деталлари орасидаги тирқишларни камайтириш, бу эса ўз навбатида ишчи суяқликни тозалигига эътибор беришни талаб қилади.

Ушбу талабларни эътиборга олган ҳолда ишчи суяқликлар қуйидаги тавсифномаларга эга бўлиши керак:

- юқори антиоксидли хусусиятларига;
- гидравлик юритма деталларини зангламаслигига;
- гидравлик тизим деталларини ейилмаслигига.

Қовушқоқлик хусусиятларга кўра гидравлик мойлар шартли равишда қуйидагиларга бўлинади:

- паст қовушқоқли – 5 дан 15 гача;
- ўрта қовушқоқли – 22 дан 32 гача;
- қовушқоқли – 46 дан 150 гача.

2.3-§. Халқасимон тирқишдан чиқаётган гидравлик суюқлик сарфини аниқлаш

Халқасимон тирқишдан ташқарига отилиб чиқаётган ишчи суюқлик сарфини аниқлаш учун радиуси r_1 ва r_2 бўлган икки цилиндр оралиғидаги ишчи суюқлик мувозанат ҳолати кўриб чиқилди (2.1-расм):

1-1 кесим юзаси бўйича $P_1 = p_1\pi(r^2 - r_1^2)$, 2-2 кесим юзаси бўйича эса $P_2 = p_2\pi(r_2^2 - r_1^2)$, кучлар таъсир қилади. Ички цилиндр сирти бўйича $T_1 = \tau_0 2\pi r_1 l$, ташқи цилиндр сирти бўйича эса $T_2 = \tau 2\pi r l$ кучлар таъсир қилади,

бунда p_1, p_2 – мос ҳолда 1-1 ва 2-2 кесим юзаларига таъсир қилаётган босим, Па;

P_1, P_2 – мос ҳолда юзаларга таъсир қилаётган босим кучлари, N;

T_1, T_2 – мос ҳолда ички ва ташқи цилиндрик сирт бўйича ишқаланиш кучлари, N;

τ – оқаётган суюқликка ташқи цилиндрик сиртнинг қаршилиги, N;

l – юзалар бўйича халқасимон тирқишлар орасидаги масофа, м.

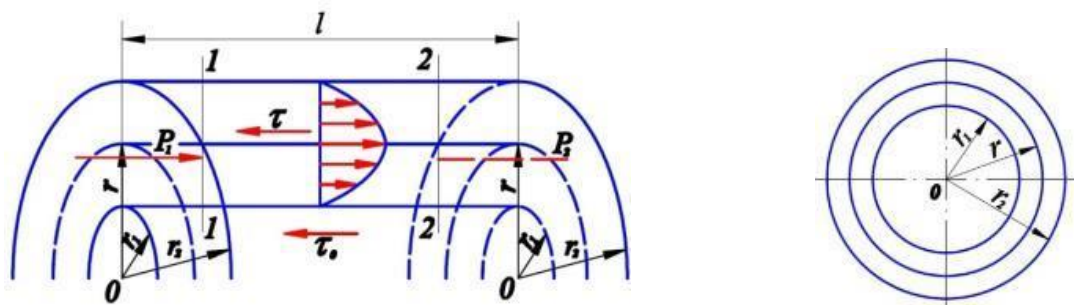
Бу ҳолда суюқлик ҳажмининг мувозанат шарти бўйича қуйидаги ифодага эга бўламиз:

$$\frac{du}{dr} = -\frac{p_1 - p_2}{2\mu \cdot l} \cdot \frac{r^2 - r_1^2}{r} + \frac{\tau_0}{\mu \cdot r}, \quad (2.1)$$

бунда μ – суюқликнинг динамик қовушқоқлиги, $\text{N} \cdot \text{s}/\text{m}^2$;

u – цилиндрнинг сиртидаги суюқликнинг тезлиги;

τ_0 – оқаётган суюқликка ички цилиндрик сиртнинг қаршилиги, N.



2.1-расм. Қурилма халқасимон тирқишида суюқликнинг ламинар тезлигини аниқлаш схемаси

Сууюқликнинг тезлиги $r=r_1$ да нолга тенг бўлади. Шунинг учун (2.1) ифоданинг чап томонини 0 дан u гача, ўнг томонини r_1 дан r гача интеграллаб, қуйидаги ифодага эга бўламиз [65,68]

$$u = -\frac{p_1 - p_2}{4\mu \cdot l} \left[(r^2 - r_1^2) - 2r_1^2 \ln \frac{r}{r_1} \right] + \frac{\tau_0}{\mu} \ln \frac{r}{r_1}. \quad (2.2)$$

Цилиндрнинг сиртида ($r=r_2$) ҳам тезлиги нолга тенг.

Демак,

$$0 = -\frac{p_1 - p_2}{4\mu \cdot l} \left[(r_2^2 - r_1^2) - 2r_1^2 \ln \frac{r_2}{r_1} \right] + \frac{\tau_0}{\mu} \ln \frac{r_2}{r_1}.$$

Бу тенгликдан $\frac{\tau_0}{\mu}$ ни топамиз:

$$\frac{\tau_0}{\mu} = \frac{p_1 - p_2}{4\mu \cdot l} \left[(r_2^2 - r_1^2) \frac{1}{\ln \frac{r_2}{r_1}} - 2r_1^2 \right]$$

ва (2.2) га қўямиз.

Шундай қилиб, тезликнинг кесим бўйича тақсимланиши учун ушбу муносабатни оламиз:

$$u = \frac{p_1 - p_2}{4\mu \cdot l} \left[(r_2^2 - r_1^2) \frac{\ln \frac{r}{r_1}}{\ln \frac{r_2}{r_1}} - (r^2 - r_1^2) \right]. \quad (2.3)$$

Сууюқлик сарфини сақлашга оид биринчи қонунга асосан бир секунд давомида халқасимон ишчи тирқиш юзаси S дан отилиб чиқаётган сууюқлик миқдори бутун халқасимон қирқим юзаси бўйича ўзгармасдир:

$$G = S \rho v = const., \quad (2.4)$$

бунда S – халқасимон тирқиш юзаси, m^2 ;

ρ – сууюқлик зичлиги, kg/m^3 ;

v – халқасимон тирқишдан отилиб чиқаётган сууюқлик тезлиги, m/s .

Бундай халқасимон ишчи тирқишда ташқарига отилиб чиқаётган бир секунд оралиғидаги суюқлик сарфи:

$$G = \frac{n\rho_{\text{ўрт}}\pi d_{\text{ўрт}}^2}{6}, \quad (2.5)$$

бунда n – ҳосил бўлаётган томчилар сони, dona;

$\rho_{\text{ўрт}}$ – ўртача суюқлик зичлиги, kg/m³;

$d_{\text{ўрт}}$ – томчиларнинг ўртача диаметри, m.

Халқасимон тирқишдан ташқарига оқиб чиқаётган суюқлик сарфини қуйидаги ифодадан аниқлаймиз:

$$Q = 2\pi \int_{r_1}^{r_2} ur \cdot dr = \frac{p_1 - p_2}{8\mu \cdot l} \pi (r_2^2 - r_1^2) \left[r_2^2 + r_1^2 - \frac{r_2^2 - r_1^2}{\ln \frac{r_2}{r_1}} \right]. \quad (2.6)$$

Халқасимон тирқиш кесим юзаси $S = \pi(r_2^2 - r_1^2)$ бўлганда, тирқишдан отилиб чиқаётган ўртача тезлик қуйидаги ифода бўйича аниқланди:

$$v_{\text{ўрт}} = \frac{p_1 - p_2}{8\mu \cdot l} \left[(r_2^2 + r_1^2) - \left(\frac{r_2^2 - r_1^2}{\ln \frac{r_2}{r_1}} \right) \right]. \quad (2.7)$$

(2.7) ифодага кўра, 1-1 ва 2-2 кесим юзаларига таъсир қилаётган босим $p_1 - p_2 = \Delta p = 0,5$ МПа, суюқликнинг динамик қовушқоқлиги $\mu = 0,1808$ N·s/m², халқасимон тирқишлар орасидаги узунлик $l = 1,7$ mm, халқасимон тирқишнинг ички ва ташқи радиуси мос равишда $r_1 = 3,4$ mm ва $r_2 = 4$ mm бўлганда, $v_{\text{ўрт}} = 19,3$ m/s эканлиги аниқланди.

Халқасимон тирқишдан ишчи суюқлик отилиб чиқишининг максимал тезлиги қуйидаги ифода бўйича аниқланди:

$$v_{\text{max}} = \psi \sqrt{2 \frac{\Delta p}{\rho}}. \quad (2.8)$$

(2.8) ифодага кўра, оқимнинг тезлик коэффиценти $\psi \approx 0,97-0,98$, $\Delta p = 0,5$ МПа, ишчи суюқлиги (супер хлорат магний) нинг 20⁰С ҳароратдаги зичлиги $\rho = 1450$ kg/m³ бўлганда $v_{\text{max}} = 25,7$ m/s эканлиги аниқланди.

Рейнольдс сони қуйидаги ифода бўйича аниқланди:

$$Re = \frac{v_{\text{ўрт}} 2(r_2 - r_1)}{\frac{\mu}{\rho}}. \quad (2.9)$$

(2.9) ифодага кўра, $v_{\text{max}} = 25,7 \text{ m/s}$, $r_1 = 3,4 \text{ mm}$, $r_2 = 4 \text{ mm}$, $\mu = 0,1808 \text{ N}\cdot\text{s/m}^2$, $\rho = 1450 \text{ kg/m}^3$ қийматлар бўйича ҳисобланганда Рейнольдс сони $Re = 185$ га тенг чиқди.

Турбулент оқимда ўртача тезликнинг максимал тезликка нисбати:

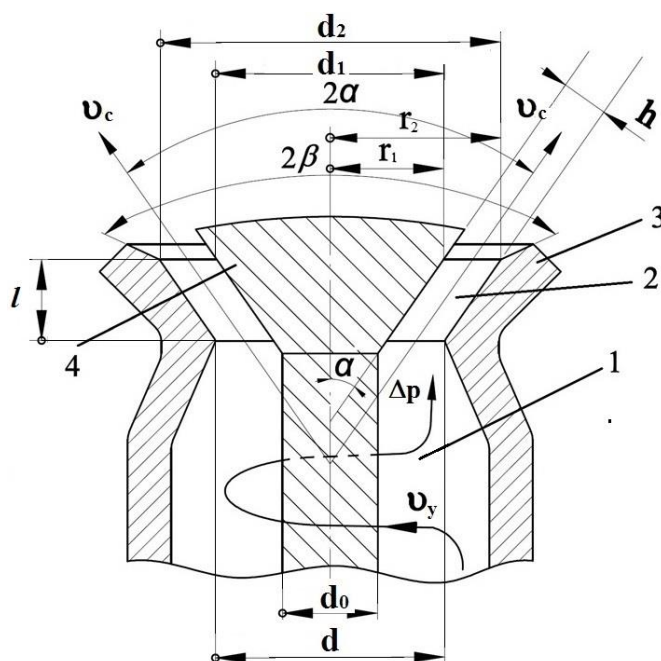
$$\frac{v_{\text{ўрт}}}{v_{\text{max}}} = 0,75.$$

Ламинар оқимда эса бу нисбат 0,5 га тенг.

Қабул қилинган қурилма конструкцияси бўйича ишчи тирқиш кесимининг ўртача диаметри (2.2-расм):

$$d_{\text{ўрт}} = \frac{\left(\frac{d + d_0}{2} + \frac{d_2 + d_1}{2} \right)}{2}, \quad (2.10)$$

бунда $d_0 = d - l \cdot \sin \alpha$; $d_1 = d_2 - l \cdot \sin \alpha$; $d_2 = d_1 + l \sin \alpha$.



1- уюрмавий камера; 2- халқасимон тирқиш; 3- ғилоф; 4- оқим кенгайтиргич

2.2-расм. Қурилманинг асосий технологик ва конструктив параметрларини белгилаш схемаси

(2.10) ифодага кўра, ҳисобларда оқим кенгайтиргичнинг кенгайиш бурчаги $\alpha=45^0$, оқим кенгайтиргичнинг бошланғич ва ўтказиш диаметрлари мос равишда $d_0=4,8 \text{ mm}$, $d_1=6,8 \text{ mm}$, ғилофнинг бошланғич ва ўтказиш диаметрлари $d=6,0 \text{ mm}$ ва $d_2=8 \text{ mm}$ бўлганда, $d_{\text{ўрт}}=6,4 \text{ mm}$ га тенг бўлди.

$$(2.10) \text{ ифодага кўра, } S = \pi d_{\text{ўрт}} t = \frac{\pi \frac{h}{\sin \alpha / 2} \left(\frac{d + d_0}{2} + \frac{d_2 + d_1}{2} \right)}{2}. \quad (2.11)$$

Халқасимон тирқишнинг очилиш кенглиги h қуйидаги ифода ёрдамида ҳисобланди:

$$h = l \cdot \sin \alpha / 2. \quad (2.12)$$

(2.12) ифодага кўра, $l=1,7 \text{ mm}$, $\alpha=45^0$ қийматлар бўйича ҳисобланганда халқасимон тирқишнинг очилиш кенглиги $h=0,6 \text{ mm}$ га тенглиги аниқланди.

Бу параметрларни (2.11) ифодага қўйиб, l га нисбатан қуйидаги ифодага эга бўламиз:

$$l = \frac{Q_n - Q n_T}{m \pi \left(\frac{d_2 + d}{2} \right) \sqrt{2 \frac{\Delta p}{\rho} \cdot \sin \frac{\alpha}{2}}}, \quad (2.13)$$

бунда Q_n – роторли-роликли насосдан узатилаётган ишчи суюқлик, l/min ;

Q – қурилмалардан чиқаётган ишчи суюқлик сарфи, l/min ;

n_T – қурилмалар сони, дона;

m – суюқлик сарф коэффициенти.

Сарф коэффициенти қурилма карнайи ўлчамлари шаклига боғлиқ бўлиб, қуйидагича ҳисобланди:

$$m = \frac{\varepsilon}{\sqrt{1 + \frac{A^2 - \varepsilon}{1 - \varepsilon}}}; \quad (2.14)$$

$$A = \frac{SR}{S_1 r_0}, \quad (2.15)$$

бунда S_1 – қурилмага киришдаги кесим юзаси, m^2 ;

R – киришдаги оқимнинг айланиш радиуси, m ;

r_0 – чиқишдаги кесим радиуси, m .

Оқимнинг сиқилиши ε ни тезлик коэффициенти ψ учун қуйидаги ифодани оламиз:

$$\left. \begin{aligned} \varepsilon &= 1 - \frac{r_y^2}{r_0^2} \\ \psi &= \frac{1}{\sqrt{1 + \frac{A^2 \varepsilon^2}{1 - \varepsilon}}} \end{aligned} \right\}, \quad (2.16)$$

бунда r_y – ҳаво уюрмасининг ташқи радиуси, mm.

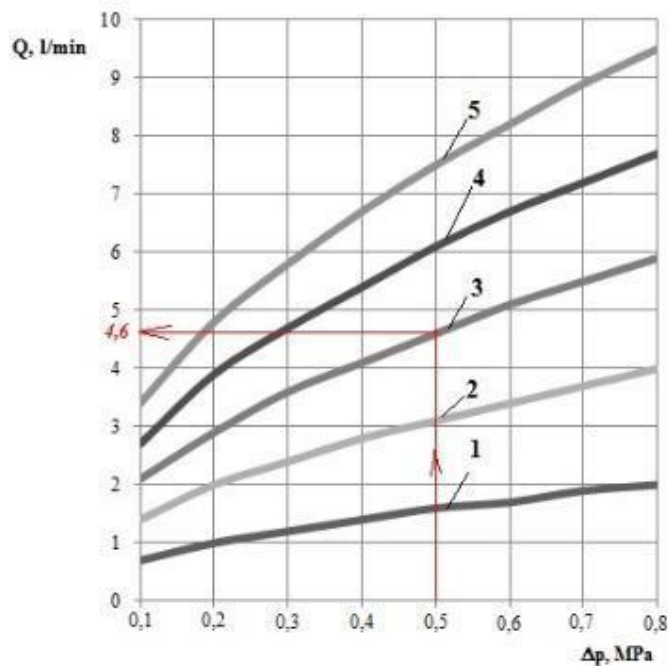
Қурилма учун $\varepsilon=0,61-0,64$; $\psi \approx 0,97-0,98$; халқасимон тирқишнинг ички радиуси $r_1=3,4$ mm, ташқи радиуси $r_2=4$ mm га, қурилмадаги оқим кенгайтиргичнинг кенгайиш бурчаги $\alpha=45^\circ$ ҳамда халқасимон тор тирқишдан ташқарига отилиб чиқаётган ишчи суюқлик тирқиш деворининг $\beta=15^\circ$ бурчакка кескин кенгайиши натижасида конуссимон оқим кенгайтиргич тагидан локал ҳаво оқими таъсирида суюқлик билан аралашиб суюқлик сарфи коэффициенти m нинг ўзгаришига олиб келади. (2.14) ифода бўйича сарф коэффициенти $m=0,47$ га тенг эканлиги аниқланди.

Қурилманинг α ва β бурчакли карнай қисмида ташқарига отилиб чиқаётган ишчи суюқлик сарфи қуйидагича аниқланди (2.2-расм):

$$Q = m \left[\pi \cdot h (r_1 + r_2) \right] \sqrt{2 \frac{\Delta p}{\rho}} \cdot \sin(\alpha + \beta). \quad (2.17)$$

(2.17) ифодага кўра, ишчи суюқлик сарф коэффициенти $m=0,47$, пуркалиш факелининг кенгайиш бурчаги $\beta=15^\circ$, $\alpha=45^\circ$, $h=0,6$ mm, $r_1=3,4$ mm, $r_2=4$ mm, $\Delta p=0,5$ МПа, $\rho=1450$ kg/m³ қийматлар бўйича ҳисобланганда $Q=4,6$ l/min га тенглиги аниқланди.

(2.17) ифода асосида қурилма халқасимон тирқиш кенглиги h нинг мос ўлчамлари бўйича гидравлик тизимдан узатилаётган ишчи суюқлик сарфи Q нинг суюқлик босими Δp га нисбатан ўзгариш графиги 2.3-расмда келтирилган.



1 – $h=0,2$ mm; 2 – $h=0,4$ mm; 3 – $h=0,6$ mm; 4 – $h=0,8$ mm; 5 – $h=1,0$ mm

2.3-расм. Халқасимон тирқиш кенглиги h нинг мос ўлчамлари бўйича гидравлик тизимдан узатилаётган ишчи суюқлик сарфи Q нинг суюқлик босими Δp га нисбатан ўзгариш графиги

Келтирилган назарий тадқиқотлар натижалари асосида қурилган графиклардан кўринадик, қурилманинг карнай қисмидаги α ва β бурчаклар бўйича халқасимон тирқишнинг энг мақбул очилиш кенглиги $h=0,6$ mm, гидравлик тизимдаги суюқлик босими $\Delta p=0,5$ МПа бўлганда, ишчи суюқлик сарфи $Q=4,6$ l/min га тенг бўлди.

III-БОБ. ГИДРАВЛИК НАСОСЛАР ВА ГИДРОДВИГАТЕЛЛАР

3.1-§. Гидравлик насосларнинг тузилиши, ишлаши ва белгиланиши

Тракторлар, қишлоқ хўжалик ва мелиоратив машиналарида кенг қўлланиладиган жиҳозлардан бири бу – турли конструкциялардаги насослар ҳисобланади.

Насос – бу суюқликларни босим остида узатишга мўлжалланган гидравлик машина ҳисобланади.

Насос корпуси – алюминий қотишмасидан қуйма ҳолида тайёрланган бўлиб, иш жараёнида гидроабразив ейилиш ҳисобига жадал ейилишга учрайди ва насос техник тавсифининг кўрсаткичларининг ёмонлашишига олиб келади. Шу боис насосларни таъмирлаш жараёнида асосан унинг корпусига ишлов бериб, унинг ресурси тикланади.

Вал шестерня – легирланган Ст25ХГ пўлатидан қуйма ҳолида тайёрланган бўлиб, иш жараёнида гидроабразив ейилиш ҳисобига жадал ейилишга учрайди ва насос техник тавсифининг кўрсаткичларининг ёмонлашишига олиб келади. Шу боис насосларни таъмирлаш жараёнида асосан унинг корпусига ишлов бериб, унинг ресурси тикланади.

Тракторлар, қишлоқ хўжалиги машиналари ва йўл машиналарига ўрнатиладиган насослар ГОСТ 8754-80 бўйича, тайёрлаш тартиби бўйича 3 гуруҳга бўлинади ва 2,3,4-рақамлари билан белгиланади.

2 гуруҳда мойни номинал ҳайдаш босими $P=14$ МПа ва насоснинг иш ҳажми (насос вали бир марта тулиқ айланганда берилган мой миқдори, см^3) $q=10,32,50$ ва 100 см^3 бўлган насослар киради.

3 гуруҳга мойнинг номинал ҳайдаш босими $P=16$ МПа ва иш ҳажми $q=4,6,10,32,40,50,71,100,160,250 \text{ см}^3$ бўлган насослар киради.

4 гуруҳга мойни номинал ҳайдаш босими $P_n=20$ МПа ва ишчи ҳажми $q=4,6,10,25,32,40,50,71,160$ ва 250 см^3 бўлган насослар киради.

Агар насос вали чап томонга (соат мили айланишига тескари) айланса унга “Л” белгиси қўйилади, ўнг томонга айланса белгиланмайди.

ГОСТ 8753-80 бўйича насосларнинг белгиланиши, масалан: НШ-32-2-НШ-шестереняли насос, 32-насос вали бир марта айланса берилган мой миқдори: $q=32$ см³, 2-иккинчи гуруҳга киришини кўрсатади. НШ-32-Л-2- бу ерда “Л” белгиси насос вали чап томонга айланишини кўрсатади.

Аксарият тракторларига ташқи кўриниш айланасимон бўлган НШ-32-2 насоси ўрнатилади. Улар НШ-32-насосларига нисбатан узоқ муддат ишлайди. Бу насослар корпус 9, қимирловчи узел ва унга кирувчи деталлар: етакчи 6, етакланувчи 8 шестернялар, подшипниклар обоймаси 2 ва қисувчи обойма 3, иккита қисувчи пластиклардан (бронзадан қилинган)-7, резинкалик ҳалқа 4, зичлагичлар 5, радиал зичловчи манжета 12, насос қопқоғи 1, киритиш 10 ва чиқариш 11 тирқишларидан иборат (3.1-расм).

Насос корпуси маҳкамловчи фланец билан биргаликда алюминий қотишмасидан тайёрланган. Корпус ичида цилиндрсимон қудуқча бўлиб, унга қимирловчи узел урнатилади. Корпус тагида насос етакчи вали ўтиши учун тешик қўйилган. Бу тешикка пўлатдан қилинган марказловчи втулка қўйилган бўлиб, у насосни йиғишда йўналтирувчи вазифасини бажаради ва қимирловчи узелнинг иш пайтида айланишига имкон бермайди.

Корпус 9 тагида, қопқоқ 1 да манжеталар учун уялар ва конуссимон чуқур қўйилган бўлиб, улар биргаликда пластиклар 7 ни ўқ бўйича қисувчи камера ҳосил қилади. Бу камераларга мой насоснинг юқори босимли қисмидан ва пластиклар 7 даги тешиклар орқали берилади.

Насос корпуси 9 нинг ён томонидаги иккита симметрик жойлашган текис юзаларга туртта тешик қўйилган бўлиб, уларга маҳкамловчи гидравлик арматура ўрнатилади. Бу юзалар марказида диаметри каттарок тешик бўлиб унинг биттаси киритиш (сўриш) 10 ва иккинчиси чиқариш (хайдаш) 11 тешиги вазифасини бажаради. Чиқариш (хайдаш) тешиги 11 ичкарасида қисувчи обойма 3 ни радиал қисувчи манжета 12 ўрнатилган бўлиб, қисувчи камера ҳосил қилади. Бу камера қисувчи обойма 3 ни итарувчи куч ҳосил бўлади ва шестерня тишлари подшипник обоймасига тиралиб айланади.

Етакчи ва етакланувчи шестернялар валлари билан бирга легирланган пулатдан тайёрланади ва НШ-32, НШ-50, НШ-100 насослари шестерняларида 9-тадан, НШ-67, НШ-160 ва НШ-250 насосларида эса 10-тадан тиш қўйилган.

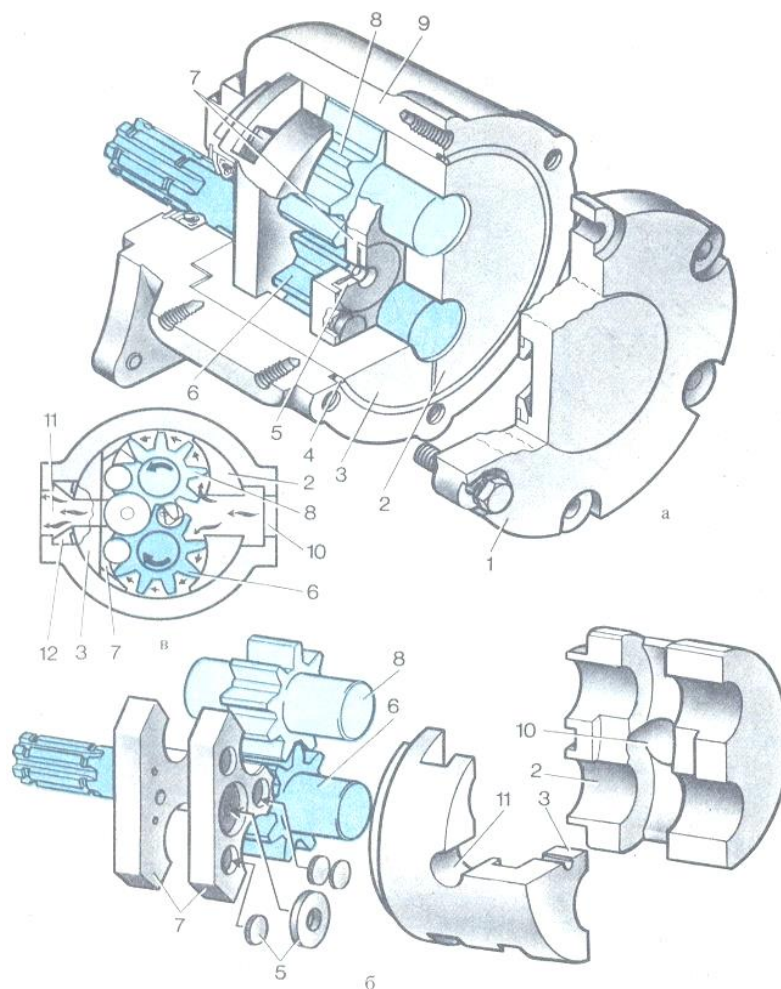
Етакчи вал учида шлицалик қисм бўлиб, унга уловчи муфта қўйилади. Етакланувчи шестерня вали қисқароқ бўлиб, цилиндрсимон шаклга эга. Етакчи ва етакланувчи шестернялар заводда кенглиги бўйича 0,05 мм билан фарқланувчи 9-та гуруҳга бўлинган. Турли хил ўлчовли шестернялар кенглиги бир хил 20 мм бўлиб, насоснинг геометрик ҳажми (q) фарқи турли насосларда, тишлар сони ва модулини ўзгартириш ҳисобига ҳосил қилинади (бир хил диаметрда).

Шестернялар гупчаги айланадиган подшипниклар обоймаси ва қисувчи обоймалар алюминий қотишмасидан тайёрланади. Подшипниклар обоймаси 3 нинг ички томонидаги кичик ярим айланасимон юзага шестерня гупчаги қўйилади, каттароқ диаметрдаги қисмга шестерня тегиб айланади ва марказдаги ярим айланага пластиклар 7 тегиб туради. Унинг урта қисмида суриш тешиги жойлашган. Етакчи вал салниги тагига, оқиб келувчи обоймаси куриш тешигига боровчи туртбурчакли канал қилинган.

Қисувчи обойма 3 шестерня ва гупчаги учун кесилган жой, шунингдек пластиклар 7 ни қўйиш учун иккита ўйиқчалар қилинган.

Қисувчи обойманинг текис ён томонларидаги тешик, шестерняларни ён томондан (ўқ бўйича) қисувчи пластиклар 7 нинг манжета 5 ёрдамида қисиш кучи ҳосил қилиш учун мой ўтказишга мулжалланган. Қисувчи обойманинг цилиндрсимон ўрта қисмида ишчи суюқликни катта босимда чиқазиб юбориш учун махсус тешик қилинган бўлиб, унинг диаметри киритиш тешиги диаметридан анча кичикдир.

Бу тешикнинг ҳар иккита томонида учбурчаксимон ўйиқча қилинган бўлиб, радиал қисувчи манжета ишдан чиқса у ердаги мойни сўриб олиш учун хизмат қилади.



3.1-расм. Шестерняли мой насоси

а–йиғилган; б–қисмларга ажратилган; в–ишлаш схемаси; 1–копқоқ; 2–подшипниклар обоймаси; 3–қисувчи обойма; 4–резинкалик халқа; 5–зичлагичлар; 6–етакчи шестерня; 7–қисувчи пластиклар; 8–етакланувчи шестерня; 9–корпус; 10–киритиш тешиги; 11–чиқариш тешиги; 12–радиал зичловчи манжета.

Қисувчи пластиклар бронзадан ишланган пластинкалар бўлиб, уларнинг ҳар қайсисида тўртта қисувчи манжета учун цилиндрсимон бўшлиқ қилинган. Улардан учтаси 16 мм ва биттаси 29 мм диаметрға эга. Бу бўшлиққа учта тешиксиз ва марказда битта каттароқ тешикли манжета ўрнатилган. Пластикнинг ён томонида учта қия тешик манжета тагига мой бериш учун хизмат қилади. Шестерня тишлари орасида қисилиб қоладиган мойнинг босимини камайтириш учун ўртадаги қийшиқ тешикнинг устида кичкина ўйикча қилинган.

НШ-32-2 насосининг ишлаши 3.1-расмда кўрсатилган. Насос шестернялар айланганда 10 сўриш бўшлиғидаги мой шестерняларнинг тишлари орасидаги ўйиқлардан ҳайдаш бўшлиғи 11 га катта босимда 14-20 МПа ҳайдалади. Мой ўтиш йўли стрелкалар ёрдамида кўрсатилган. 11 бўшлиқда мой манжета 12 ни, сиқувчи обойма 3 ни ва қисувчи пластиклар 7 ни ички томондан қисади.

Сиқувчи кучларнинг ташкил этувчилари тиш учларининг подшипникли обоймага доимий сиқилишини таъминлайди. Шу сабабли мой 11 бўшлиқдан 10 бўшлиққа ўтмайди. Бундан ташқари таянч пластина корпус 9 га таянади, шу сабабли корпус ва подшипник обоймаси орасидаги ҳамма тирқишларни беркитиб кўяди. Шундай қилиб шестерняларнинг радиал зичланиши таъминланади.

Шестерняларнинг ён томондан зичланиши бронза пластик ва резинкали манжеталар ёрдамида бажарилади. Пластиклар шестерняларни ён томондан 11 бўшлиқдан келаётган мой босими ҳисобига қисади. Бу эса шестерняларининг ейилишидан ҳосил бўлган тирқишларни компенсация қилади, насоснинг кўрсаткичлари анча узоқ муддат юқори даражада туришини таъминлайди.

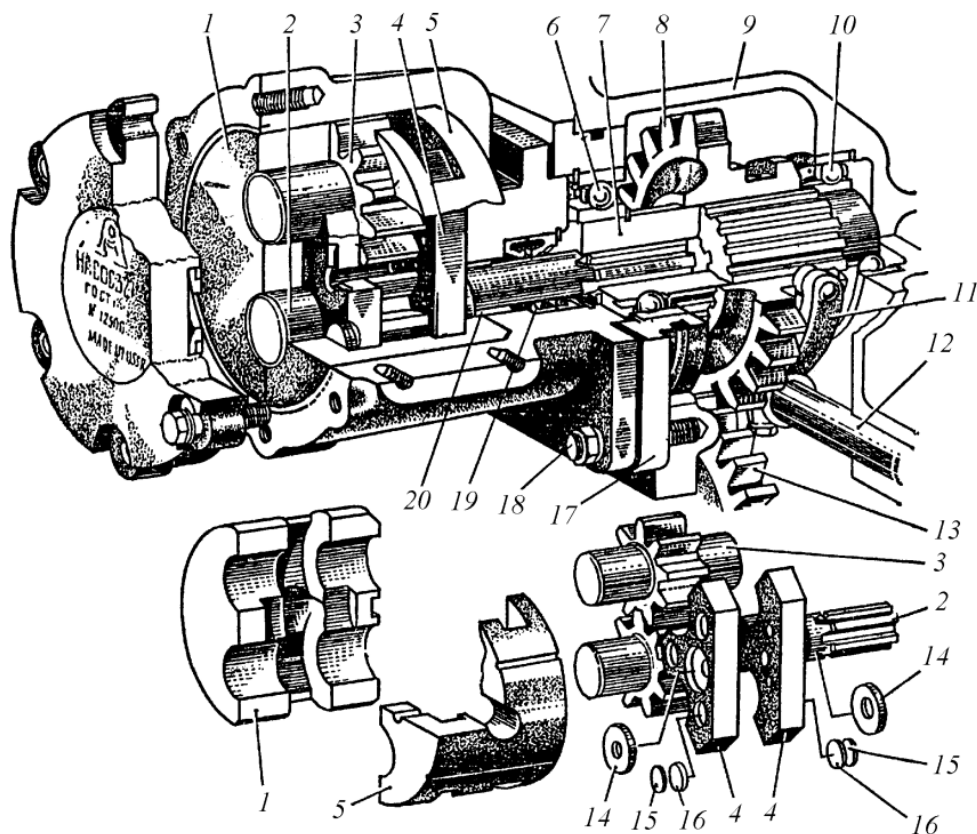
Замонавий қишлоқ хўжалиги ва мелиоратив тракторларни аксариятида НШ турдаги шестерняли мой насоси ўрнатилади.

Бажарилиш гурухи насосни номинал ҳайдаш босимини таснифлайди, масалан 2-14 МПа; 3-16 МПа; 4-20 МПа.

Двигател ишлаганида айланма ҳаракат оралиқ шестерня 13 дан 8 шестерняга узатилади ва шлица орқали 7 ва 2 шестернялар ҳам айланади.

Қўл билан бошқариладиган механизм орқали шестерня 8 керакли тамонга силжитилади.

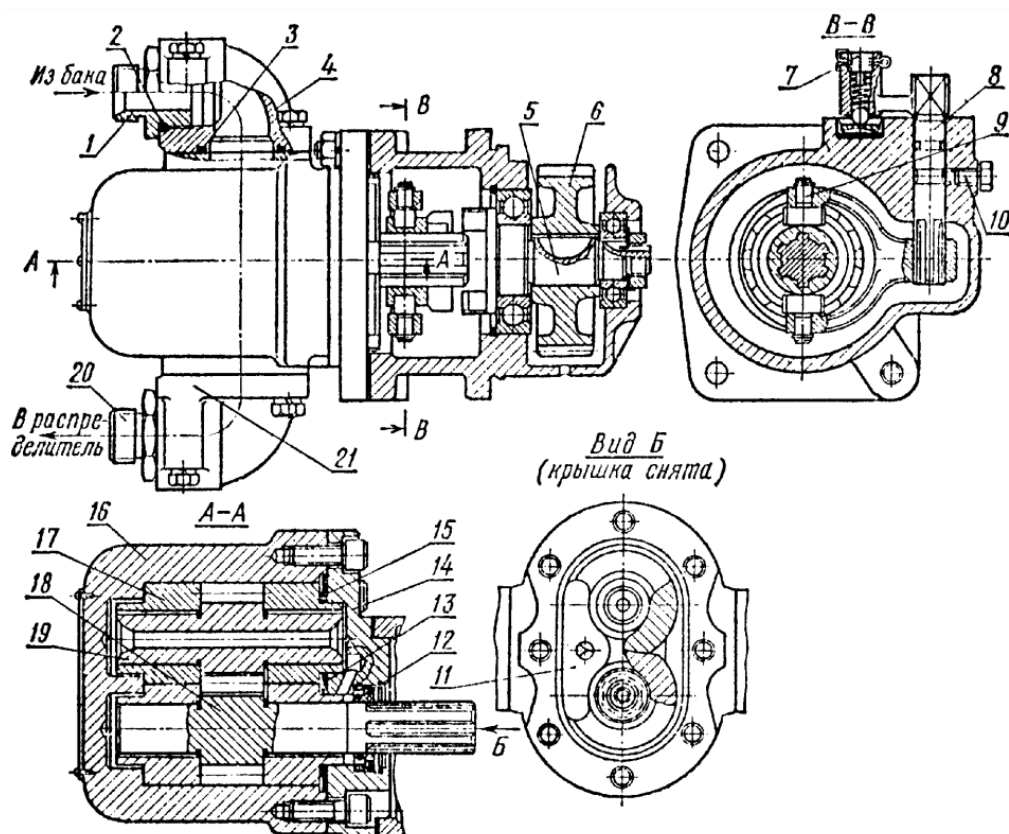
Насоснинг юритмасини қўшиш ва ажратиш фақат двигател ишламаганлигида амалга оширилади.



3.2-расм. НШ-32-3 русумли шестерняли мой насоси

1-подшипник обоймасы; 2-етакчи шестерня; 3-етакланувчи шестерня; 4-шестерняга ёпишиб турадиган пластик; 5-сикиб турувчи обойма; 6,10-зўлдирли подшипниклар; 11-вилка; 12-бошқариш валики; 13-оралиқ шестерня; 14,16,19-манжеталар; 15-шайба; 17-подшипник стакани; 18-шпилка; 20-марказлаштирадиган втулка.

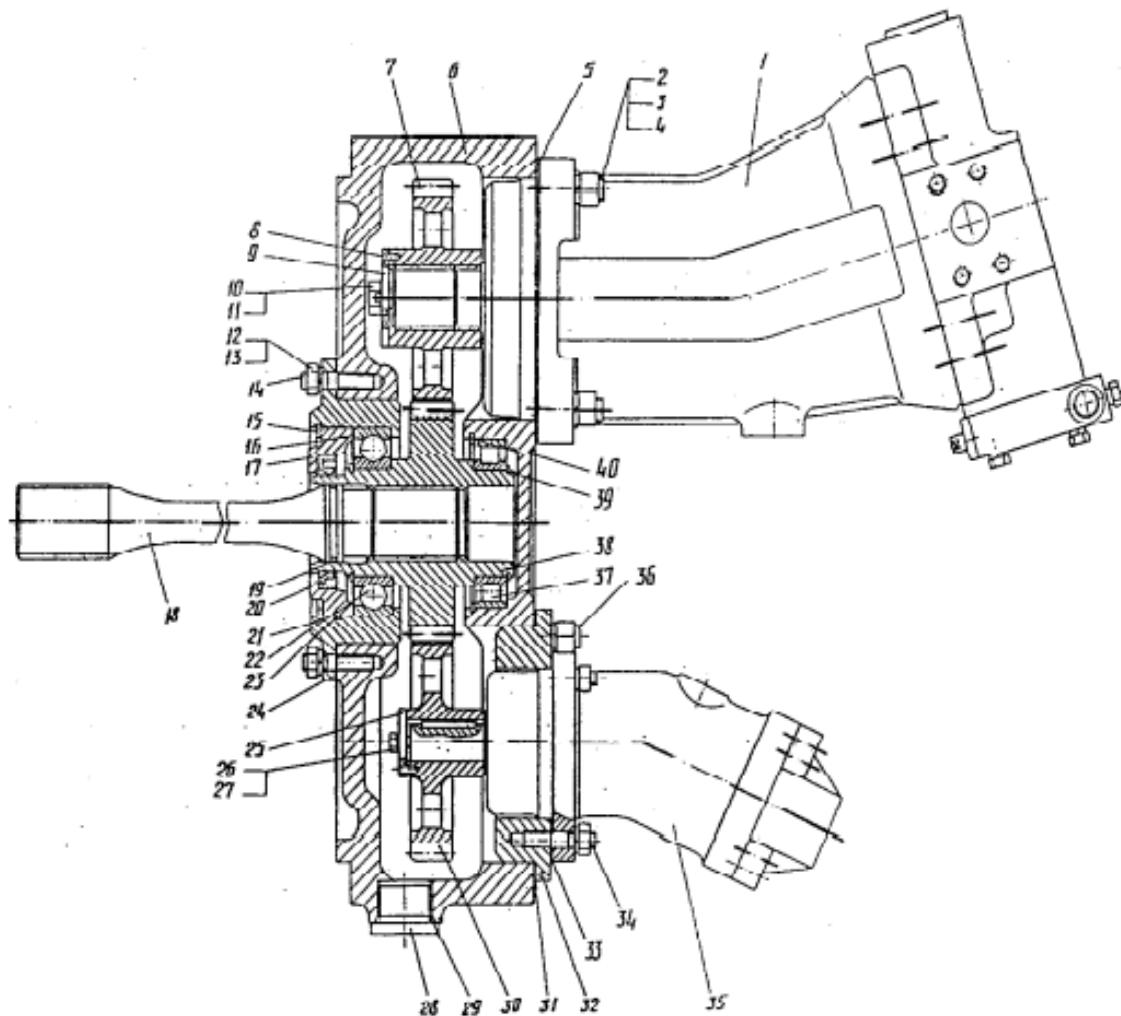
Айрим МТЗ-100/102 русумли тракторлар қувват олиш гидравлик тизим билан жихозланади, бу тизимлар айрим кишлок хўжалик машиналарини гидравлик оқим билан ҳаракатга келтириладиган ишчи органларни айлантриш учун хизмат қилади (минерал ўғитларни сочиш, ротацион хашак ўриш машиналари). Шу сабабли бундай тракторларнинг гидравлик тизимига асосий насосга иккита қўшимча НШ-10-3Л ва НШ-32-3 насослар ўрнатилади, улар асосий насос билан бирга 110 л/мин йиғинди унумни таъминлайди



3.3-расм. НШ-46-У русумли шестерняли мой насоси

1,20-штуцерлар; 2,3-зичлаш халқалари; 4,21-бурчак муфталари; 5,8-валча; 6-юритма шестерняси; 7-тиқин; 9-вилка; 10-болт; 11-зичлаш вкладиши; 12-салник; 13-юқори босим бўшлиғи; 14-қопқоқ; 15-резинкали зичлаш пластинаси; 16-насос корпуси; 17-бронзали втулка; 18-етакчи шестерня; 19-етакланувчи шестерня.

Насос агрегати (НА) гидравлик юритмани уч оқимини бир қисми ҳисобланади ва айланиш валини энергиясини ишчи суюқликнинг оқим энергиясига ўзгартириб беради. 3.4-расмда насос агрегатини ўрнатиш варианты келтирилган

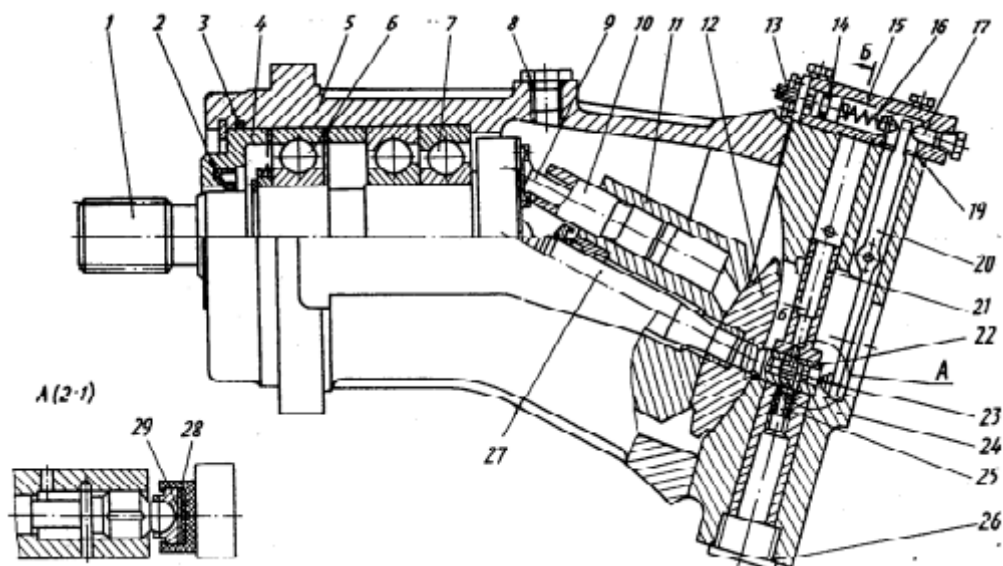


3.4-рasm. Уч насосли агрегат (НА)

1-ростланадиган насос; 2 ва 15-гайкалар; 3, 9, 11, 13, 25 ва 27-шайбалар; 4, 14, 34 ва 36-шпилкалар; 5, 24, 34 ва 38-қистирмалар; 6-корпус; 7 ва 30-шестернялар; 8-штифт; 10 ва 26-болтлар; 15, 16, 19, 23, 29, 30 ва 40-халқалар; 7-қопқок; 18-торсион вали; 20-манжета; 21-стакан; 27 ва 37-подшипниклар; 28-тиқин; 32-втулка; 35-ростланмайдиган насос; 38-етакчи шестерня.

Насос агрегати редуктордан, иккита ростланадиган ва битта ростланмайдиган насослардан иборат.

Ростланадиган насос корпусида жойлашган силкинадиган узелдан иборат. Силкиниб ишлайдиган узел корпус 5 ни ичига 6 ва 7 подшипникларга жойлаштирилган вал 1 дан иборат (3.5-рasm).



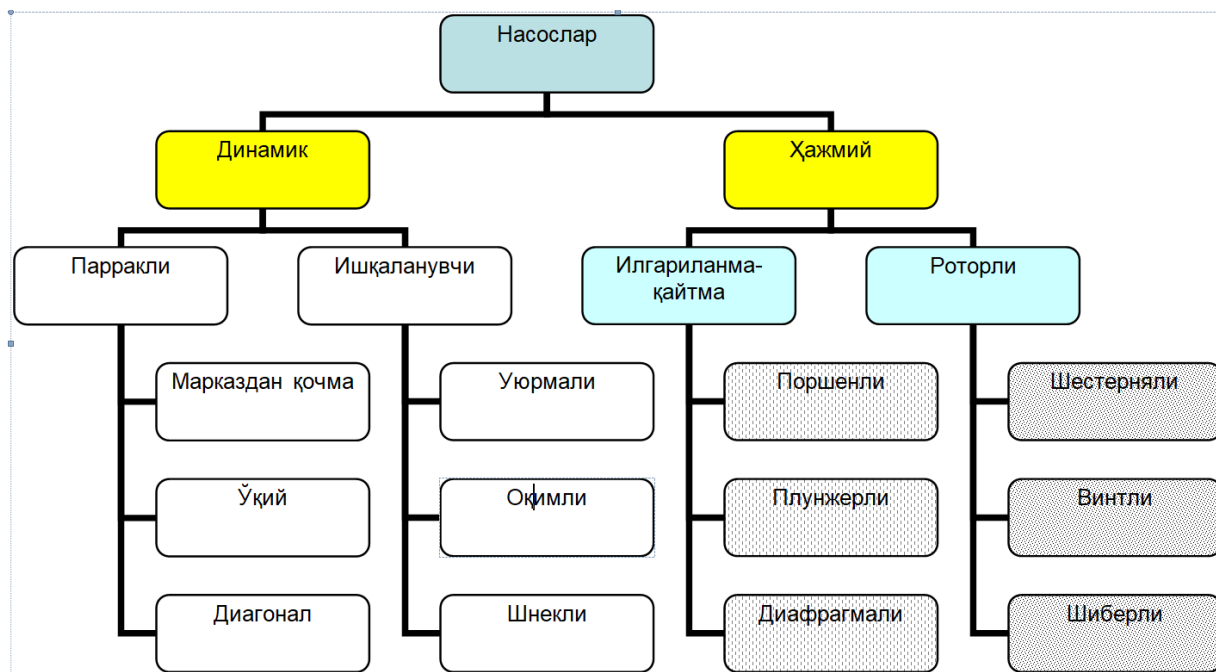
3.5-рasm. Ростланадиган насос

1-вал; 2-манжета; 3,8,14,10 ва 26-халқалар; 4 ва 15-қопқоқлар; 6 ва 7-подшипниклар; 9-шайба; 10 ва 21-поршенлар; 11-блок; 12-тақсимлагич; 13-винт-поршен; 16-пружина; 17-плунжер; 20-ричаг; 22-бармоқ; 23-золотник; 25-винт; 27-турум (шип); 28-подпятник; 29-башмак.

Вал 1 нинг учи манжета 2 ёрдамида насос қопқоғи 4 билан беркилади. Вал фланеци шатун 9 ларни сферик каллаги орқали поршен 10 лар ва турум (шип) 27 билан бирлаштрилади. Поршен 10 лар блок 11 ни цилиндрларида ҳаракатланади, бунинг натижасида ишчи суюқлик тақсимлагич 12 ни ўйиқчалари орқали ростлагич корпуси 23 ни каналларига ҳайдалади. Поршенларни юриш йўлининг қиймати ҳосил бўлган айланишлар ўқиға нисбатан аниқланади, бу ҳам бўлса блок 15 билан вал 1 орасидаги бурчак. Блок ўзининг сферик сирти оқали тақсимлагич 12 билан алоқада бўлади, у эса ўз навбатида ташқи тамони билан ростлагич 24 корпусини таянч юзасига ёпишиб туради.

3.2-§. Гидравлик насосларнинг таснифланиши

Суюқликка бериладиган ҳаракатга нисбатан насослар динамик ва хажмий насосларга бўлинади.



3.6-расм. Насослар таснифланиши.

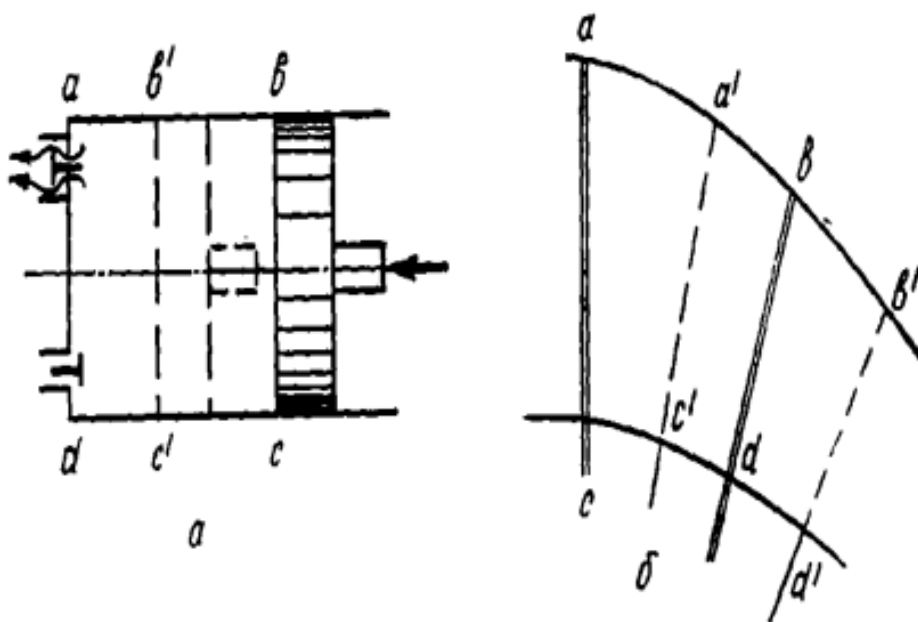
Динамик насосларда суюқлик доимий ҳажмдаги ҳайдаш камерасидан куч таъсирида узатилади. Улар куч ҳосил қилувчи ишчи қисмларга қараб парракли ва ишқаланувчи насосларга бўлинади. Бу насослар асосан сувни юқорига кўтариб берувчи насос станцияларида қўлланилади.

Ҳажмий насосларда эса суюқлик қабул камерасининг ҳажмини чиқариш камерасига қадар кичрайиб бориши натижасида юқори босим ҳосил қилиниш ҳисобига амалга оширилади. Бу насослар илгариланма қайтма-ҳаракатли (поршенли, плунжерли, диафрагмали) ва роторли (айланма ҳаракатли, шестерняли, винтли ва шиберли) турларга бўлинади.

ҲАЖМҲИЙ НАСОСЛАР. Ҳажмий насослар суюқликнинг маълум бир ҳажмини ажратиб олиб, унга куч таъсир қилиш йўли билан ҳаракатга келтиради. Ажратиб олинган ҳажм у жуда кичик бўлишига қарамай, бу жараён вақт бирлигида жуда кўп марта такрорлагани учун, бундай насослар бизни керакли миқдордаги суюқлик билан таъминлай олади. Энергия нуқтаи назаридан қараганда, ҳажмий насослар ажратиб олинган ҳажмдаги суюқликнинг потенциал энергиясини ошириб беради. Бу потенциал энергиядан икки хил усулда фойдаланиш мумкин: суюқликни юқорига кўтариш ёки трубада оқизиш; фойдали иш бажариш ёки иккинчи бир механизмни ҳаракатга келтириш. Биринчи ҳолда

суёқликка энергия бераётган механизм насос сифатида ишласа, иккинчи холда гидроузатма сифатида ишлайди. Суёқликка потенциал энергия бериш уни насоснинг ҳаракатланувчи қисмларининг таъсирида сиқиш йўли билан амалга оширилади. Бу жараён ажратиб олинган ва бирор бўлимни тўлатган суёқликка катта босим бериш йўли билан ёки ажратиб олинган суёқликни катта куч ёрдамида ўзгариб боровчи соҳанинг ичида каттароқ ҳажмли қисмига силжитиш йўли билан амалга оширилади. Биринчи усулга суёқликни поршенли ва плунжерли насосларда сиқиш мисол бўлади. Бунда иш бўлмасига сўриш клапани ёрдамида сўриб олинган суёқлик ҳажмига сиқиш вақтида плунжер ёки поршеннинг босими натижасида потенциал энергияси ошиб бориб, босим маълум чегарага етгандан кейин ҳайдаш клапани очилади ва ундан суёқлик катта тезлик билан отилиб чиқади. Бу жараёндаги суёқлик ҳажмининг камайиши 3.6-расмда $abcd$ вазиятдан $ab's'd$ вазиятга ўтиши ва ҳайдаш клапанидан суёқликнинг чиқа бошлаши кўринишида тасвирланган. Амалда, суёқликлар кам сиқилувчан бўлганлиги учун, суёқликнинг сиқилиши шаклда кўрсатилгандек катта бўлмайди.

Иккинчи усулда суёқлик айланма ҳаракат қилаётган икки пластинка (пластинкали насослар) ёки бошқа турдаги икки тўсиқ (шестерняли, винтли насослар) орасида ҳаракат қилади. Бунда ҳажмнинг камайиши 3.6 -расм, в да $abcd$ вазиятдан $a'b's'd'$ вазиятга ўтиши билан тасвирланган. Кўрилатган усулда суёқлик энергиясининг ортиши ҳажм ўзгармасдан, суёқликни чегараловчи тўсиқларнинг жуда катта тезлик билан ҳаракатланиши билан ҳам амалга оширилиши мумкин (шестерняли винтли насослар).



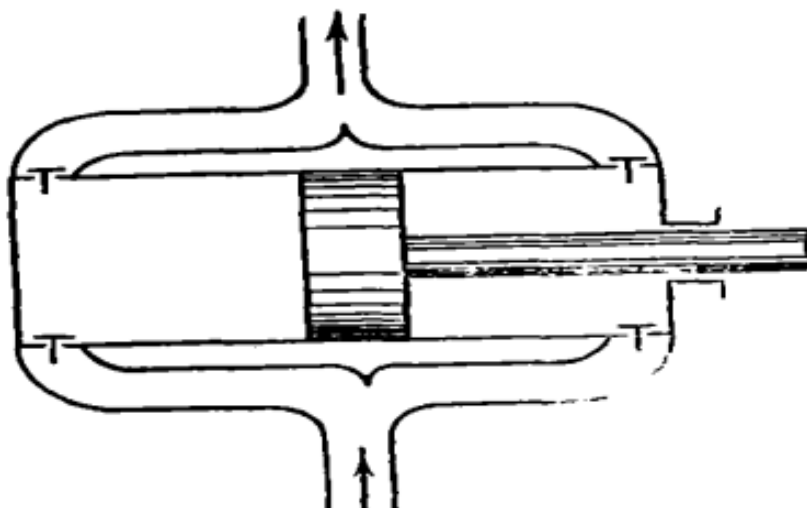
3.6-расм.Хажмий насосларнинг ишлаш принципи

Хажмий насосларнинг сарфлари катта бўлмайди, лекин улар ёрдамида юқори босим олиш мумкин. Шунинг учун уларни камроқ суюқлик тортиладиган, бироқ юқори босим керак бўладиган шароитларда жуда кўп қўлланилади. Хажмий насослар суюқликларга сиқувчи кучнинг қайси усулда берилишига қараб икки катта турга бўлинади. Биринчи иш бўлмаси ҳаракатланмайдиган ва бошқарувчи звеносининг ҳаракати илгариланма-қайтма ҳаракатга айлантирадиган машиналардир. Буларга поршенли ва плунжерли насослар киради ва суюқликка куч поршень ёки плунжернинг ҳаракат йўналишида берилади. Иккинчи тур насосларда сиқувчи бўлма ротор билан бирга айланади ва куч суюқликни чегараловчи тўсиқлар ҳаракати йўналишида берилади. Бундай насослар роторли насослар деб аталади.

Поршенли насослар сиқувчи органининг ва иш бўлмасининг тузилишига қараб поршенли ҳамда плунжерли насосларга бўлинади. Бу насослар бир вақтда ишлайдиган иш бўлмалари битта ёки кўп ҳаракатли насосларга бўлинади. Кўп ҳаракатли насосларга икки, уч, тўрт, беш ва олти ҳаракатли насослар киради. Оддий бир ҳаракатли насосларда иш бўлмаси битта бўлиб бошқаруви звенонинг битта тўла айланишига бир марта сўриш ва бир марта ҳайдаш тўғри келади. Икки ҳаракатли насосда иш бўлмаси иккита бўлади. Бунда бошқарувчи звено (тирсакли

вал) нинг битта тўла айланишига икки марта сўриш ва икки марта ҳайдаш тўғри келади.

Икки ҳаракатли насосларда бир поршеннинг икки томонида икки бўлма бўлиб (3.7-расм) поршен олдинга юрганда бир камерада сўриш иккинчи камерада ҳайдаш бажарилади. Икки ҳаракатли насослар икки цилиндрда икки поршеннинг ишлаши билан ҳам амалга оширилиш мумкин. Кўп ҳаракатли насосларда бошқарувчи звенонинг битта тўла айланишига насоснинг ҳаракат сонига тенг миқдорда сўриш ва ҳайдаш тўғри келади (масалан, уч ҳаракатли насосда уч сўриш ва уч ҳайдаш, тўрт ҳаракатли насосда тўрт сўриш ва тўрт ҳайдаш ва ҳ.). Бундай насосларда тирсакли валга ўрнатилган бир неча поршень ўз цилиндрларида ҳаракатланади ва поршенлар сони нечта бўлса, насос шунча ҳаракатли бўлади. Поршенли насосларнинг тузилиши ҳар хил бўлиб, у ишлайдиган шароитига қараб танлаб олинади.



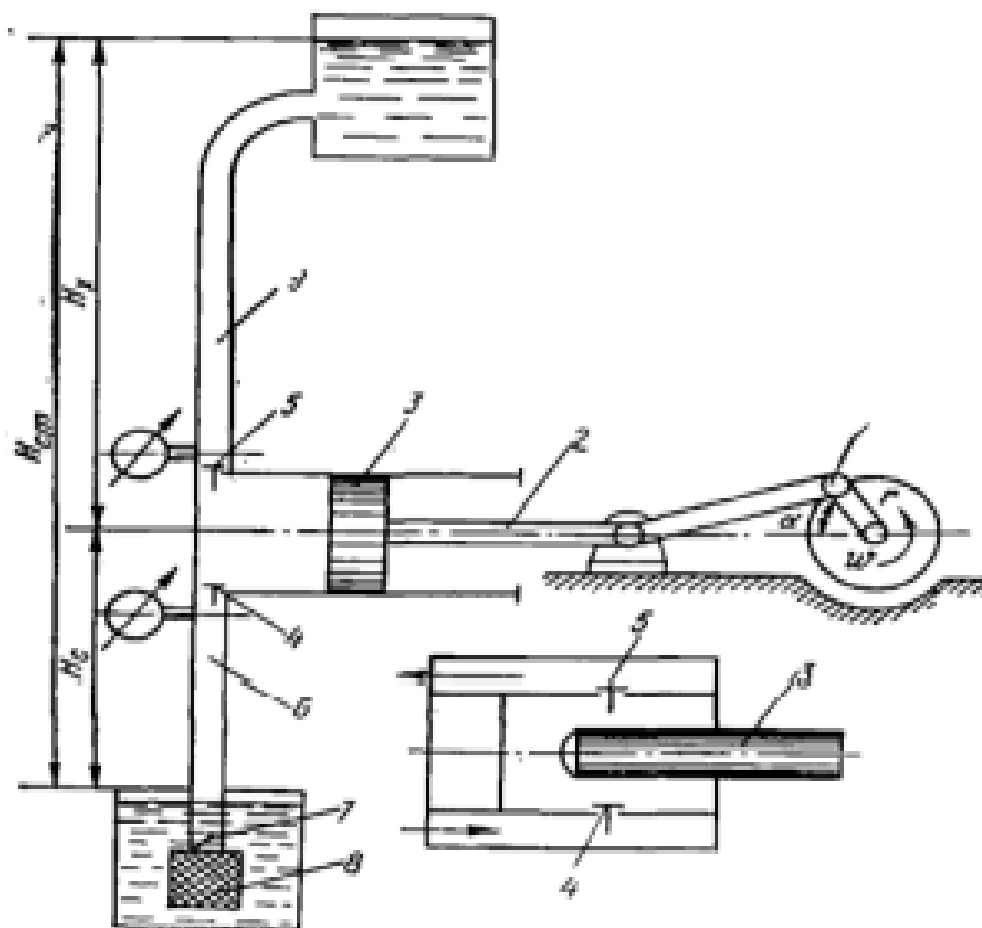
3.7-расм. Икки ҳаракатли поршенли насоснинг принципиал схемаси

Поршенли насосларнинг бошқарувчи звеноси шароитга қараб кривошип-шатунли механизмдан ҳаракатга келтирилиши мумкин. Роторли насослар ҳам сиқилаётган суюқликни чегараловчи тўсиқлар шакли ҳаракатланишига қараб турлича бўлиши мумкин. Масалан, пластинкали насосларда тўсиқлар пластинка шаклида бўлиб, сиртига тик йўналишда айланма ҳаракат қилса, винтли насосларда тўсиқлар винт шаклида бўлиб, айланиш йўналиши сиртга қия бўлади.

Аксиал ва радиал поршенли насослар эса айланма корпусда эксцентрик жойлашган валга ўрнатилган ва қия сиртга тиралган айланувчи цилиндрларда ҳаракатланувчи поршенлар ишига асосланган

ПОРШЕНЛИ ВА ПЛУНЖЕРЛИ НАСОСЛАР. Поршенли насос курилмасининг энг содда схемаси 3.8-расмда келтирилган. Бу насосларда суюқликнинг сўрилиши ва ҳайдалиши поршень ёки плунжернинг (3.8-расм) цилиндрда илгариланма – қайтма ҳаракатига асосланган. Бунда поршен 3 (3.8-расм) ёки плунжер 3 (3.8-расм, а) таркибида шток 2 бўлган кривошип – шатунли механизм 1 ёрдамида ҳаракат қилади. Поршень (плунжер) цилиндр ичида қайтма 14 (орқага) ҳаракат қилганида унинг олдидаги иш бўлмасининг ҳажми ортиб, сийракланиш ҳосил бўлади. Бу сийракланиш маълум бир чегарага етганида иш бўлмасидаги босим билан тиргак клапан 7 остидаги храповикда бўлган босим орасидаги фарқ сўриш клапани 4 ни очади ва суюқлик сўриш трубаси 6 орқали иш бўлмасига киради.

Сўриш жараёни поршен (плунжер) ўзининг энг чекка сўриш чегарасига етгунча давом этади. Бунда сўриш трубасидаги сийракланиш сўриш клапани олдида жойлаштирилган вакуумметр ёрдамида ўлчанади. Таъминловчи идишдаги суюқлик сатҳидан насос цилиндрнинг энг юқори сатҳигача бўлган баландлик сўриш баландлиги (H_c) дейилади. Сўриш баландлиги чегаравий сўриш баландлиги $H_{кр с}$ дан катта бўлмаслиги керак.



3.8-расм. Бир ҳаракатли поршенли (плунжерли) насоснинг ишлаш схемаси

Поршен (плунжер) илгарилама (олдинга) ҳаракат қилганда эса иш бўлмасидаги босим ортиб, сўриш клапани ёпилади. Бўлмадаги босим ортишида давом этиб ҳайдашга етарли босимга етганда ҳайдаш клапани очилиб, суюқлик ҳайдаш трубаси 9 га ўта бошлайди. Суюқликни ҳайдаш поршен энг чекка ҳайдаш чегарасига етгунча 15 давом этади. Насосни ишга туширганимизда у аввал сўриш трубасидаги ҳавони тортади ва суюқлик сўриш трубасига кўтарилади. Насос бироз вақт ишлагандан сўнг сўриш трубаси ва цилиндрдаги ҳаво ҳайдаб чиқарилиб, суюқлик цилиндрни тўлдиради.

Шундан сўнг насос мосланган тартибда ишлай бошлайди. Натижада таъминловчи идишдаги суюқлик қабул қилувчи идишга ўта бошлайди.

Цилиндрдаги юқори сатҳ билан суюқлик кўтарилган энг юқори сатҳларнинг фарқи ҳайдаш баландлиги (H_x) дейилади. Сўриш баландлиги билан ҳайдаш баландлигининг йиғиндиси насоснинг тортиш баландлиги ёки статик босимдан

иборатдир. Юқорида айтганимиздек, поршенли насослар юқори босим керак бўлгандагина ишлатилади. Амалда, кўп ҳолларда поршенли насосларни сиқиб чиқаради. Ҳажмий гидроузатмалар таркибида ишлаётган насослар асосан поршенли насослар турига киради. Бу айтилганлардан ташқари поршенли насосларнинг яна бир устунлиги Ф.И.К. нинг юқорилигидир. Поршенли насосларнинг марказдан қочма насослардан яна бир фарқи шундаки, унинг сўришини ҳайдаш трубасига ўрнатилган беркитгич ёрдамида ўзгартириб бўлмайди. Лекин ҳайдаш трубасининг кесими кичрайиб бориши билан тезлик ортиб боради ва беркитгич олдида босим ортиб боради. Агар беркитгич бутунлай бекитиб қўйилса, босим жуда катталашиб кетиши натижасида ё насос бузилади, ёки труба ёрилади, ё бўлмаса зўриқишнинг ортиб кетиши натижасида двигатель тўхтаб қолади.

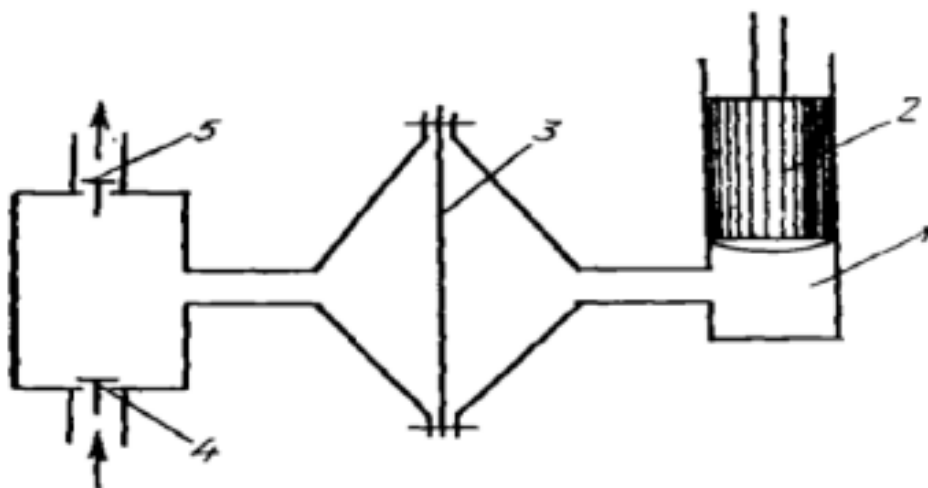
Шунинг учун поршенли насослардан юқори босимда ўзгармас сўриш зарур бўлган ҳолларда фойдаланилади. Поршенли насосларнинг марказдан қочма насосларга таққослангандаги асосий камчилиги уларнинг катталиги, қимматга тушиши, ишлатишнинг мураккаблигидир. Бу насосларга марказдан қочма насосларга қараганда кўпроқ қараб туриш ва диққат талаб қилинади. Чунки поршенли насосларнинг клапанлари тез-тез ифлосланиб туради.

Ифлосланиш насоснинг бошқа қисмларида ҳам бўлади. Поршенли насосларда ҳам марказдан қочма насослардаги каби, энергиянинг йўқотилиши мавжуд бўлиб, у механик ва гидродинамик қаршиликларни енгишга сарф бўлади. Булардан бири ҳажмий йўқотиш бўлиб, унга назарий сарф билан ҳақиқий сарфнинг тенг эмаслиги сабабдир.

Кимёвий актив суюқликларни ва қаттиқ модда заррачалари аралашган суюқликларни сўриш учун поршенли насосларнинг махсус турлари ишлатилади. Бундай насосларнинг кенг тарқалган тури диафрагмали ёки мембранали насосдир (3.9-расм). Бу насослар ишлаш принципи бўйича оддий бир ҳаракатли плунжерли насосларга ўхшайди ва суспензиялар ҳамда металл қисмларнинг емирилишига катта таъсир қилувчи актив суюқликларни сўришда ишлатилади. Насоснинг цилиндри 1 ва плунжерли сўрилаётган суюқликдан 2 эластик тўсиқ 3 – диафрагма

(мембрана) билан ажратилган бўлиб, тўсиқ юмшоқ резина ёки махсус пўлатдан ишланади.

Плунжер орқага юрганда диафрагма бўлмасининг ўнг қисмида сийракланиш ҳосил бўлади. Натижада диафрагма ўнг томонга егилиб, сийракланиш бўлманинг чап томонига, сўнгра насоснинг иш бўлмасига берилади. Бу эса худди поршенли насослардаги каби сўриш клапани очилиб, сўриш жараёни бошланишига сабаб бўлади. Плунжер олдинга юрганда эса диафрагма бўлмасининг ўнг қисмида босим ортиб диафрагма чапга эгилади. Шу йўл билан босимнинг ортиши иш бўлмасига берилиб, 4 ёпилади, сўнгра ҳайдаш клапани 5 очилиб, суюқликни ҳайдаш бошланади. Бунда плунжер ва цилиндр сурилаётган суюқликдан ажратилгани учун, кимёвий актив моддалар таъсирида бўлмайди ва занглаш, эрозия ҳодисаларидан холи бўлади. Насоснинг сурилаётган суюқликка тегиб турадиган қисмлари (иш бўлмаси, клапанлар ва ҳ.) кислотага чидамли материаллардан ишланади ёки кислотага чидамли моддалар билан қопланади. Бу насосларнинг индикатор диаграммаси ва сўриш графиги поршенли насосларникига ўхшаш бўлади. Насосга берилган қувватнинг бир қисми (юқорида айтилган сарфлардан ташқари) диафрагманинг эластиклик кучини енгишга сарф бўлади. Шунинг учун ФИК ҳам камроқ бўлади. Диафрагмани эластиклиги кичик материалдан тайёрлаб, бу йўқотишни камайтириш мумкин.



3.9-расм. Диафрагмали насослар:

1-насос цилиндри; 2-поршен; 3-диафрагма; 4-киритиш клапани; 5-чиқариш клапани

РОТОРЛИ НАСОСЛАР. Ҳажмий роторли насослар-шестерняли, винтли, пластинкали (шиберли) ва поршенли турларга бўлинади. Ҳажмий роторли насослар ўзгарувчан сарфли (сарфи бошқариладиган) ва ўзгармас сарфли (сарфи бошқарилмайдиган) бўлиши мумкин. Бу турдаги насосларнинг сарфи иш бўшлиғи катталигига ва роторнинг айланишлар сонига боғлиқ; насос элементларининг пухталиги (чидамлилиги) босим йўлидаги қаршиликка мос бўлиши керак. Агар босим йўлидаги беркиткич тасодифан ёпиқ бўлиб қолса ва насос ҳимоялаш аппаратлари билан таъминланмаган бўлса, бу ҳолда ё насос синади ёки насос двигатели ишдан чиқади.

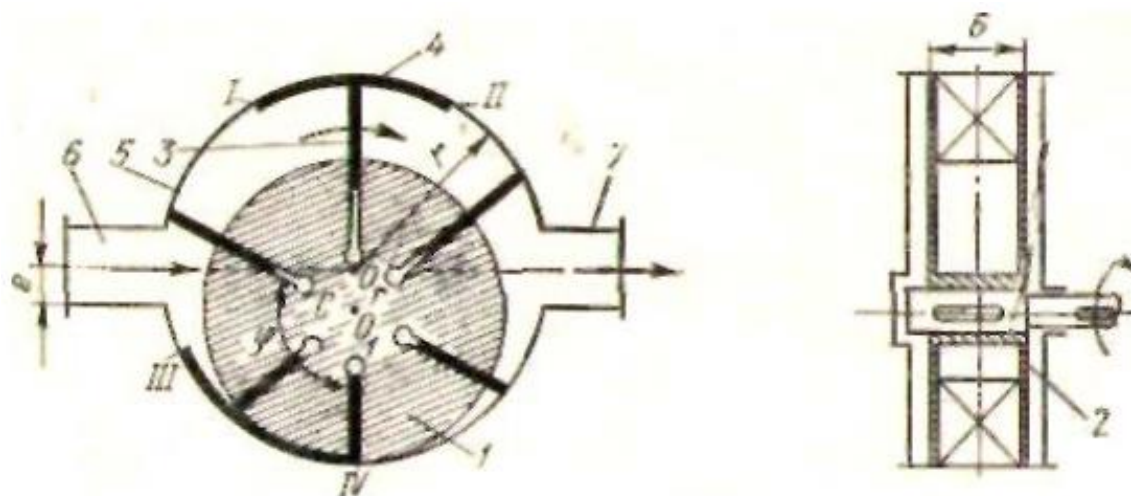
Роторли насослар ҳар хил бир жинсли суюқликларни узатишда автоном қурилма сифатида, шунингдек, гидроюритмалар таркибида суюқликни ҳаракатлантирувчи ёки суюқликка керакли энергия, босим берувчи насос ҳолида ва ҳаракатланаётган суюқлик орқали ўзи ҳаракат олиб энергиясини бошқа машиналарга, қурилмаларга узатувчи гидродвигателлар тарзида ишлатилиши мумкин.

Роторли насосларнинг ҳажмий ФИК и $0,7 \div 0,95$ атрофида бўлиб, насоснинг ишқаланувчи қисмларининг ейилишига мос равишда ўзгаради. Насос аниқ ишлангани учун механик ФИК юқори $-0,95 \div 0,98$ бўлади. Цилиндрлари умумий блокка бирлаштирилган кўп цилиндрли насослар — роторли-поршенли насослар дейилади. Поршенни ҳаракатга келтириш усулига қараб айланувчи ва қўзғалмас блокли-роторли — поршенли машиналар мавжуд. Цилиндрлар блок ўқиға нисбатан радиал ёки аксиал жойлашиши мумкин. Агар блокда цилиндрлар радиал жойлашган бўлса — бу насослар радиал-поршенли дейилади. Гидромашина блокида цилиндрлар аксиал жойлашган бўлса — аксиал-поршенли насослар бўлади. Кўпчилик роторли-поршенли машиналарнинг характерли томони шундаки, уларда сўрувчи ва узатувчи клапанлар йўқ.

Бу хусусият насослардан айланишлар сонининг юқори қийматларида фойдаланиш имкониятини беради. Роторли-поршенли машиналарда кривошип-шатунли механизм йўқ, лекин бу машиналарнинг кинематик асосини кривошип-шатунли механизмларнинг инверсияси ташкил қилади. Бу насослар

гидроузатмаларда, металлга ишлов бериш станокларига мой узатишда, ички ёнув двигателларига ёкилғи, сурков мойи, станок кескичларига совитувчи суюқлик узатишда ишлатилади. Роторли гидромашиналар таркибига кирувчи роторли-пластинкали, шестерняли, винтли, роторли-поршенли (радиал ва аксиал жойлашган цилиндрли) насосларнинг конкрет ишлатилиш жойлари тўғрисида кейинроқ тўхтаб ўтилади.

ПЛАСТИНКАЛИ (ШИБЕРЛИ) НАСОСЛАР. Оддий роторли-пластинкали насоснинг тузилиши 3.10-расмда кўрсатилган. Ротор 1 насос корпусида бир-бирига маҳкам сиқилган дисклар 2 орасига жойлаштирилган. Насоснинг цилиндрик корпуси ичида айланувчи барабан бўлиб, унинг ўқи корпус ўқиغا нисбатан е масофага ёки эксценгритетга силжигандир. Ротор радиусига томон озгина қиялашган ёки радиал жойлаштирилган уячаларда пластинкалар (шиберлар) 3 ўрнатилган, Статорга тақалган ва ротор билан бирга айланадиган пластинкалар статорнинг ички цилиндрик юзаси бўйлаб сирпанади ҳамда роторга нисбатан илгариланма қайтма ҳаракатда бўлади.



3.10-рasm. Пластинкали насослар.

Ротор эксцентрик жойлашгани сабабли ротор билан статор орасидаги бўшлиқнинг ҳажми катталашади. Натижада босим камайиб, мой бўшлиқни тўлатади. Мой статор четида жойлашган ва насоснинг сўриш трубаи 6 билан уланган туйнук 5 орқали киради ва роторнинг айланиш йуналиши бўйлаб пластинкалар ёрдамида силжитилади. Пластинкалар ротор билан статор

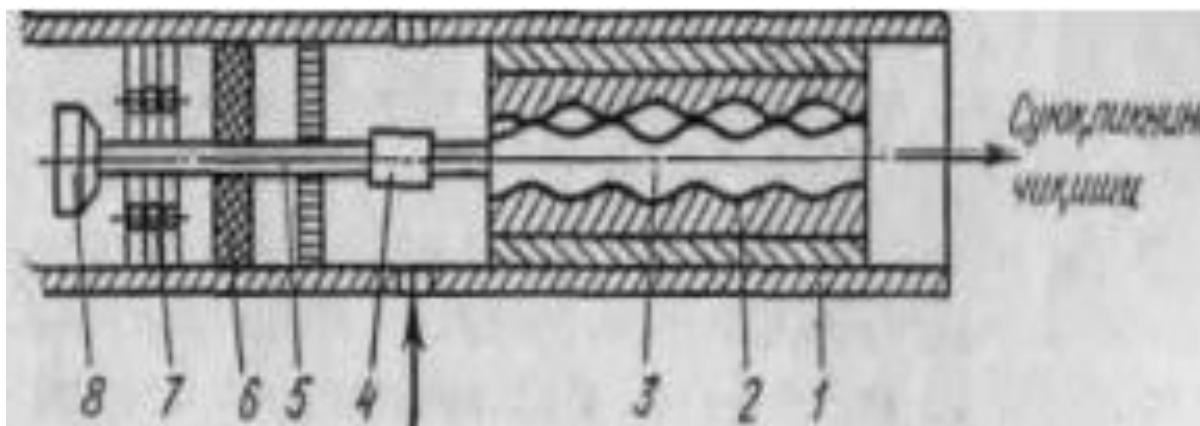
оралигидаги энг узоқ масофали нуқтадан ўтгач пластинкалар орасидаги бўшлик ҳажми кичрая боради ва мой қаршидаги туйнукдан 7 орқали ҳайдаш трубасига сиқиб чиқарилади. Пластинкали насослар ўзгармас сарфли ва бошқарилувчи сарфли қилиб ясалади. Бу насосларда сўриш пульсланувчи бўлиб, энг кам сўриш — насос ишга тушган пайтда бошланиб, роторнинг айланишлар сони ортиши билан сўриш ошиб боради. Энг катта сўриш статор ва ротор орасидаги масофа максимал узайгандаги пластинкалар ҳолатига мос бўлади. Кейинчалик насоснинг сарфи камайиб бориб, пластинкалар эскирганда минимумга етади. Суюқлик сўришнинг пульсланишини камайтириш мақсадида 4 дан 12 гача пластинка қўйилади. Ҳайдаш ва сўриш бўшлиқлари қўшилиб кетмаслиги учун I — II ва III — IV зичловчи дўнгликлар ясалади. Уларнинг узунлиги биринчи пластинка зичловчи дўнглик чегарасига кирган пайтда иккинчиси шу чегарадан чиқиб кетадиган катталиқда бўлиши керак. Берк ҳажмда мойнинг қолиб кетишини йўқотиш учун III — IV дўнглик I — II дан қисқароқ қилинади. Пластинкали насосларда ҳар қайси пластинка бир айланиш даври ичида бир марта сўриш ва ҳайдашда қатнашади, шунинг учун улар бир ҳаракатли роторли пластинкали насослар дейилади. Бир ҳаракатли роторли-пластинкали насосларнинг камчилиги подшипникларга тушадиган бир томонлама катта зўриқишнинг мавжудлигидир.

Бу камчиликни йўқотиш учун икки ҳаракатли роторли-пластинкали насослар қўлланилади. Уларда ротор ва подшипниклар ортиқча зўриқишсиз ишлайди. Икки ҳаракатли насосларда сўриш 2 марта катта ва ўзгармас миқдорга эга бўлиб, роторнинг буралиш бурчагига боғлиқмас. Чунки бир камерада иккинчисига узатиш шундай бажариладики, исталган дақиқада насоснинг умумий сўриши бир хил бўлади. Роторли-пластинкали икки ҳаракатли насосларда сўриш ва ҳайдаш туйнуклари орасидаги қисмда йўналтирувчи ротор марказидан қўйиб чизилган айлана бўйлаб, туйнуқлар эгаллаган қисмда эса Архимед спирали бўйлаб профилланган. Роторли насослар нисбатан кичкина сарфда (5 дан 200 л/мин гача) ва юқори босимда (70 дан 106 Н/м² гача) мой ва бошқа суюқликларни узатишда ишлатилади. Бу мой ва суюқликлар насоснинг ҳаракатланувчи қисмларини мойловчи ва насос ички юзаларидан коррозияни йўқотувчи

вазифасини ҳам ўтайди. Пластинкали насослардан бензонасос сифатида, металл кесувчи станокларда, авиацияда ҳам фойдаланилади.

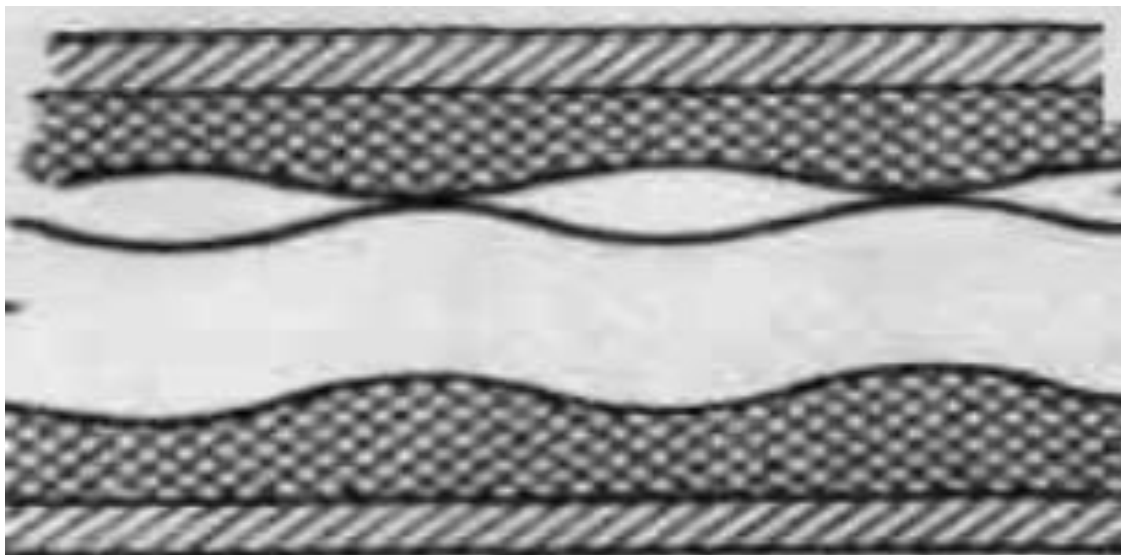
ВИНТЛИ НАСОСЛАР. Винтли насослар суюқликни бир текис тортиш билан фарқ қилади. Улар юқори ФИК ига эга, ихчам, ишлатиш қулай, юқори босимда ва катта айланишлар сониди шовқинсиз ишлай олади. Бундай насослар бир, икки, уч ва ҳоказо винтли бўлади. Бир винтли насослар ҳажмий насосларнинг ҳамма афзалликлари (юқори босимда узатилаётган суюқликнинг жуда кам аралашishi ва катта сўриш баландлиги) ни мужассамлаштирганлар. Ундан ташқари, плунжерли ва поршенли насослардан ҳаракатланадиган деталларнинг камлиги, клапанларнинг ва мураккаб ўтиш жойларининг йўқлиги каби афзалликлари билан фарқ қилади. Бир винтли насосларда тортиш бир текис бўлгани учун инерция таъсири бўлмайди, натижада сўриш яхшиланади. Бу насослар ихчам, енгил, содда тузилгандир.

Бир винтли насосларнинг (3.11-расм) ишлаш принципи қуйидагича. Ички томони винт шаклида профилланган цилиндрда винт айланади. Цилиндр ўзига хос профили бўлгани ва винтнинг айланиши сабабли суюқликнинг чексиз ҳаракати вужудга келади. Цилиндрнинг ички винтсимон юзаси ва винт юзаси орасида ёпиқ бўшлиқлар ёки ҳажм ҳосил бўлади. Бу бўшлиқларнинг вақт бирлиги ичидаги умумий ҳажмига мос равишда насоснинг сарфи ошади. Сўриш томонидаги бўшлиқ ҳажми катталашганда насоснинг кириш қисмида босимлар айирмаси ҳосил бўлади ва бу бўшлиқ суюқликка тўлади. Қандайдир бир вақтда суюқлик ёпилади ва цилиндрнинг ҳайдаш томонига ҳаракатлана боради.



3.11- расм. MBH-10M русумли бир винтли насосларнинг схемаси

Ҳар бир бўшлиқ маълум ҳажмдаги суюқликни олиб чиқади. Винтнинг бир тўлиқ айланишидаги суюқлик цилиндр бўйича бир қадам узунликка силжийди ва ўзгармас кесимдан тўкилади. Ёпиқ (3.12- расм) бўшлиқларнинг силжиши натижасида босим сўриш босими p_c дан ҳайдаш босими p_x гача ошади. Энг кўп тарқалган винтли насосларга уч винтли насослар киради. Винтли насосларнинг асосий иш органи—винтлардир: улар айланма ҳаракат қилади. Иш винти вазифасини фақат етакловчи винт бажаради. Етакланувчи винтлар узатилаётган суюқликнинг босими таъсирида айланади, шунинг учун фойдаланиш даврида винтлар тез ишдан чиқмайди, ейилмайди ва ишончли бўлади. Етакловчи винтлар зичлагич ролини ўтаб, узатиш камерасидан сўриш камерасига суюқликнинг қайтиб тушишига тўсқинлик қилади.



3.12- расм. Цилиндр - винт жуфтлиги

Етакловчи винтнинг ички диаметри ва етакланувчи винтнинг ташқи диаметри ўзаро тенг бўлади. Учта винтнинг кесимлари иш вақтида ўзаро тегишиб чексиз юза бўлими ҳосил қилади ва суюқликни сўриш камерасидан узатиш камерасига сўрувчи поршень ролини бажаради. Бўлим юзаси винтнинг ҳар бир қадамида такрорланади. Иш узунлиги қадамлар сони кўпайган сари, бўшлиқлар сони ошиб боради. Винт қадами чегарасидаги ҳар бир бўшлиқ кўп босқичли насослардаги айрим босқич ўрнида бўлиб, винт узунлиги кўпайиши билан юқори

ҳажмий ФИК ли катта босим ҳосил қилади. Винтли насос учта асосий қисмдан иборат статор, насос корпуси ва етакловчи винт.

Насоснинг учта: ўртадаги етакловчи 3 ва иккита етакланувчи 4 винти бор. Винтларнинг кесик жойлари статор 2 га подшипникка ўхшатиб маҳкамланган. Статорни рубашка (ғилоф) деб ҳам аталади. Ундаги винтлар узунлигини эса иш узунлиги дейилади. Рубашка 2 охирига сўриш ва ҳайдаш камералари келиб бирлашган. Насосда рубашка қопқоғ 6, бўшатувчи поршень 7, бўшатувчи стаканлар, подшипник втулкаси, сальник ва қуйиш трубаси бор. Корпус 1 қопқоқ 2 билан ёпилади ва асосга махсус тирагичлар ҳамда фланецлар билан мустаҳкамланади.

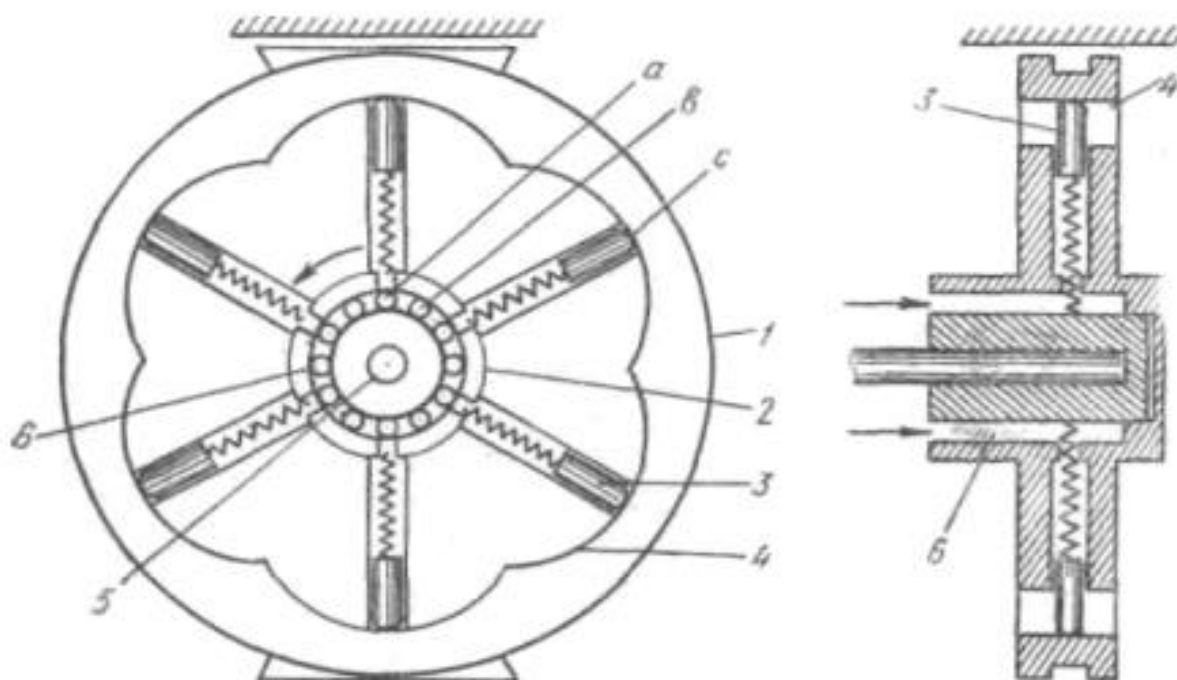
Етакловчи валнинг охири корпусдан чиқиб туради ва муфта ёрдамида двигателга уланади. Ўқий босимни мувозанатлаш мақсадида насос винтларида ёки корпусда суюқлик ҳайдаш камераси томондан сўриш камераси орқасидаги винт тагига оқиб тушадиган ариқчалар ясалади. Насосни бузилишлардан сақлаш учун сақлагич клапанлар қўйилган. Винтли насосларнинг ишлаш принципи қуйидагича. Етакловчи винт двигателдан айланма ҳаракатга келтирилади, бунда винтларнинг ажратиш текислиги сўриш камерасининг чуқурчаларида жойлашган бир ҳажм суюқликни кесиб ажратиб олади. Кейин суюқлик винт бўйлаб ҳайдаш камерасига, ундан ҳайдаш трубасига қараб ҳаракатланади. Шу пайтда сўриш камерасида сийракланиш ҳосил бўлади, натижада суюқлик сўриш трубасидан сўриш камерасига тушиб, винт чуқурчасини тўлдиради: бу жараён чексиз давом қилади ва насос ишининг узлуксизлигини сақлайди.

Суюқлик кесим юзаси томонидан ажратиб олинмасдан олдин босим остида ҳаракатланаётган бўлса, унинг кейинги ҳаракати винтларнинг кесим юзаларининг босими остида (поршенга ўхшаб) содир бўлади. Суюқлик насосга узлуксиз берилгани сабабли бир текис сўриш рўй беради. Винтли насослар $4 - 7 \text{ кг/см}^2$ дан 200 кг/см^2 гача босимлар учун мўлжалланади. Жоиз сўриш баландлиги $8 - 9 \text{ м}$ сув устунига тенг. Винт иш узунлигидаги ўрамлар сони одатда паст босимли насослар учун $z = 1,5h$; ўрта босимлар учун $z = 3h$ ва юқори босимлилар учун $z = 5h$ деб қабул қилинган (бунда h — винт қадами).

РАДИАЛ-ПОРШЕНЛИ НАСОСЛАР. Бу насослар 2 гуруҳга:

а)

цилиндрлари радиал жойлашган ва б) аксиал бўлган группаларга бўлинади. Радиал-поршенли насос ротор 2, доиравий йўналтиргич 4, статор 1 ва поршенчалар 3 дан иборат (3.13-расм). Ротор кўзғалмас ўқ 5 атрафида айланади. Поршенчалар илгариланма қайтма ҳаракат қилиб, ўз цилиндрларидан чиқиб пружина ёрдамида йўналтирувчи 4 га томон қаттиқ итарилади. Расмдаги штрихланган қисм тешик 6 дан суюқлик билан тўлдирилади, цилиндрнинг иш ҳажми кичрайган пайтда - тешикдан суюқлик ҳайдаб чиқарилади. Бу насоснинг иккинчи тури эксцентрик-плунжерли насос бўлиб, уларда айланаётган эксцентрикнинг юзасига поршенчаларнинг штоки ташқаридан тегиб ўтади.

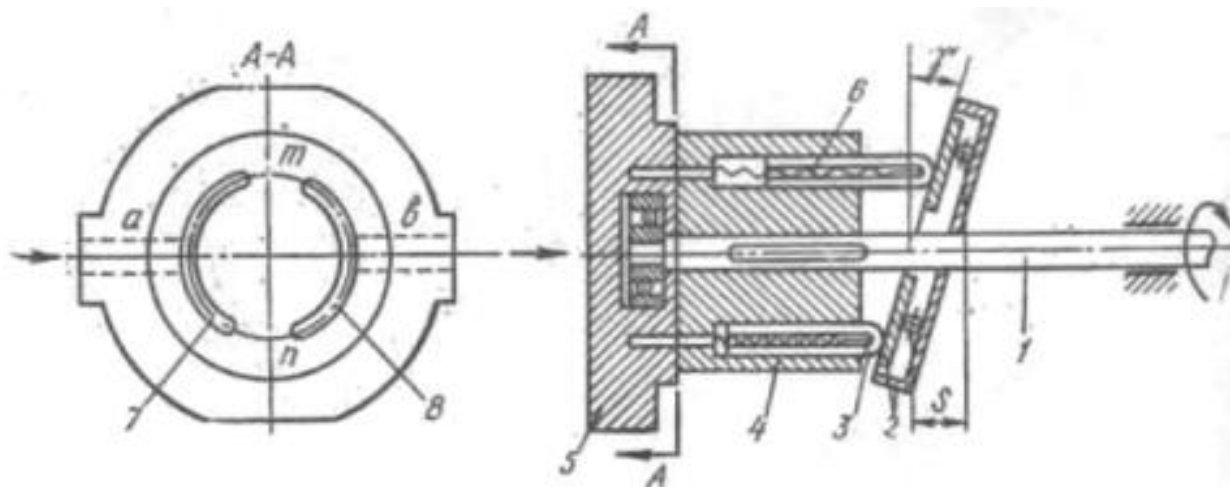


3.13- расм. Радиал-поршенли насос

Бу насосда плунжер илгариланма-қайтма ҳаракатни эксцентрик 2 дан олади. У вал 1 га ўрнатилган (3.13-расм). Пружина 6 таъсирида плунжер насос вали томонига ҳаракатланаётган пайтда цилиндр 3 даги, бўшлиқ плунжердан ажралиб, сийракланиш ҳосил қилади. Сўриш клапани 5 очилиб, сўриш труба 4 дан цилиндрга суюқлик киради. Насос тирсакли вали 2 нинг айланишида эксцентрик плунжер штокига таъсир қилиб, цилиндрдаги суюқликни босади ва уни клапан 7 орқали босим йўли 8 га сиқиб чиқаради. Битта эксцентрик бир нечта иш

цилиндрига хизмат қилиши мумкин, агар улар эксцентрик атрофида жойлашган бўлса, валда бир нечта эксцентрик жойлашиши мумкин: бу ҳолда улар тенг сонли бир қатор жойлаштирилган цилиндрларга хизмат қилади. Радиал-поршенли насослар 200 ат. дан 1000 ат. гача босим ҳосил қила олади; уларнинг унуми 800 л/мин ва қуввати 155 кВт га етади.

АКСИАЛ-ПОРШЕНЛИ НАСОСЛАР. Аксиал-поршенли насосларда поршенли цилиндрлар айланиш ўқиға параллел жойлашган бўлади (3.14-расм). Насосда ротор ролини цилиндрлардан иборат блок 4 ўтайди, уни вал 1 ёрдамида айлантрилади. Тақсимлаш диски 5 ва ётиқ диск 2 насос ишлаган пайтда қимирламасдан туради. Поршенчалар 3 ётиқ дискка тегиб туради. Поршенчалар юқорида пружина 6 билан олдинга итарилади, пастда эса ётиқ диск 2 нинг таъсирида орқага қайтади. Суюқлик цилиндрларда каналардан тақсимланади. Канал v дан ҳайдалади. Поршенчаларнинг n ҳолатдан m га ўтиши, сўришнинг m ҳолатдан n га ўтиши ҳайдашни билдиради. Поршеннинг йўли диск 2 нинг горизонт билан ҳосил қилган бурчаги $У$ билан аниқланади.



3.14-расм. Аксиал-поршенли насослар

Одатда, цилиндрлар блоки айланади, тақсимлаш қурилмаси эса қўзғалмас бўлиб, блок 4 айланаётганда, ётиқ шайба (диск) 2 ва шатун ёки пружина 6 ёрдамида поршенлар 3 цилиндр ичида илгариланма-қайтма ҳаракатланади. Тақсимлаш диски 5 дан узоқлашган поршенлар суюқликни сўради, унга яқинлашганда эса суюқликни ҳайдайди. Цилиндрларга суюқликни келтириш ва

олиб кетиш цилиндрлар блоки четидаги тешиklar орқали бажарилади. Тешикчалар тақсимлагич 5 да жойлашган ўроқсимон тақсимлаш туйнукчалари 7, 8 бидан кетма-кет уланади. Поршенлар четки нукталарга етганда цилиндр тешиклари 7 ва 8 туйнукчалар орасига тўғри келиб, сўриш ва ҳайдаш йўллари бир-биридан ажратиб қўяди. Цилиндрнинг ҳайдаш бўшлиғи билан туташган вақтидаги қайта оқим зарба кучининг таъсирини камайтириш мақсадида туйнукчалар охирида энсиз ариқчалар ясалган бўлиб, улар цилиндрларни ҳайдаш бўшлиғи билан асосий туйнукчалар туташгунига қадар боғлайди. Натижада цилиндрдаги босим ҳайдаш бўшлиғидаги босимгача бир текис кўтарилади.

Назарот саволлари

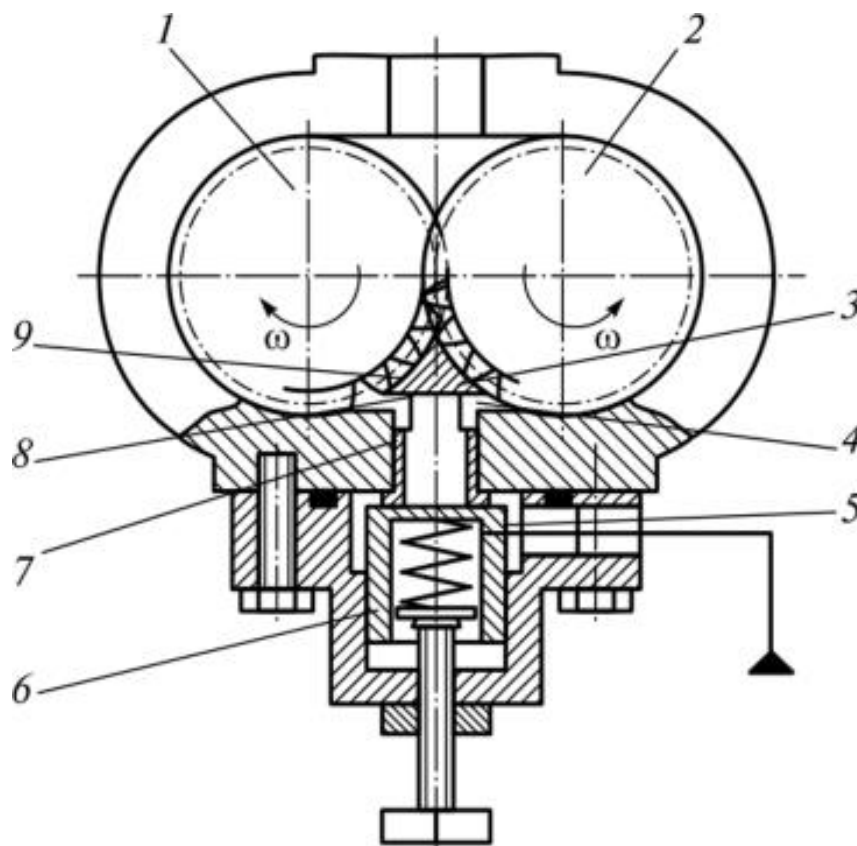
1. Қандай турдаги гидравлик насосларни биласиз?
2. Шестерняли насослар қандай белгиланади?
3. Насосни қўшиш ва ажратиш қайси ҳолларда бажарилади?
4. Ростланадиган ва ростланмайдиган насосларни фарқи нимада?

3.3-§. Гидравлик моторлар

Шестерняли гидравлик моторни конструктив схемаси 3.15-расмда келтирилган. Шестерняли насосга босим билан келтириладиган ишчи суюқлик шестернялар тишларига таъсир қилиб буровчи момент ҳосил қилинади. Шестерняли гидравлик моторлар 100-5000 айл/мин айланишлар частотаси билан ишлаши мумкин.

Ишчи суюқлик киритиладиган камера 4 да экран 3 ўрнатилган, бу экран ўзининг ясси текислиги 8 билан шестерня 1 ва 2 ларни марказларига паралел ва ёнлама профилли текислиги 9 мавжуд.

Экран 3 втулка 7 билан бирга корпусга маҳкамланади. Камера 4 га клапан ўрнатилган, унинг қулфлаш элементи цилиндрик стакан 6 кўринишида бажарилиб, втулка 7 га пружина ёрдамида сиқиб қўйилган.



3.15-расм. Гидравлик шестерняли двигател (гидравлик мотор)

Гидравлик моторни юргизиб юбориш моментида суюқлик стакан 6 га таъсир қилади. Бунда канал 5 даги мой босими стаканга таъсир қиладиган куч пружина ҳосил қилган кучдан ошмагунгача давом этади. Қулфлаш клапан очилади ва ишчи суюқлик оқими пружина созланган босим остида шестерняларга таъсир қилади ва уларни айлантиради.

Клапанни ўрнатиш гидравлик моторни юргазиб юборишда суюқлик босимини ва буровчи моментни оширади.

Шестерняли гидравлик моторларни ишлаши қуйидагича амалга оширилади. Гидравлик магистралдаги суюқлик гидравлик двигателнинг бўшлиғи 4 га келтирилади ва шестернянинг тишларига таъсир қилиб қуйидаги буровчи момент ҳосил қилади.

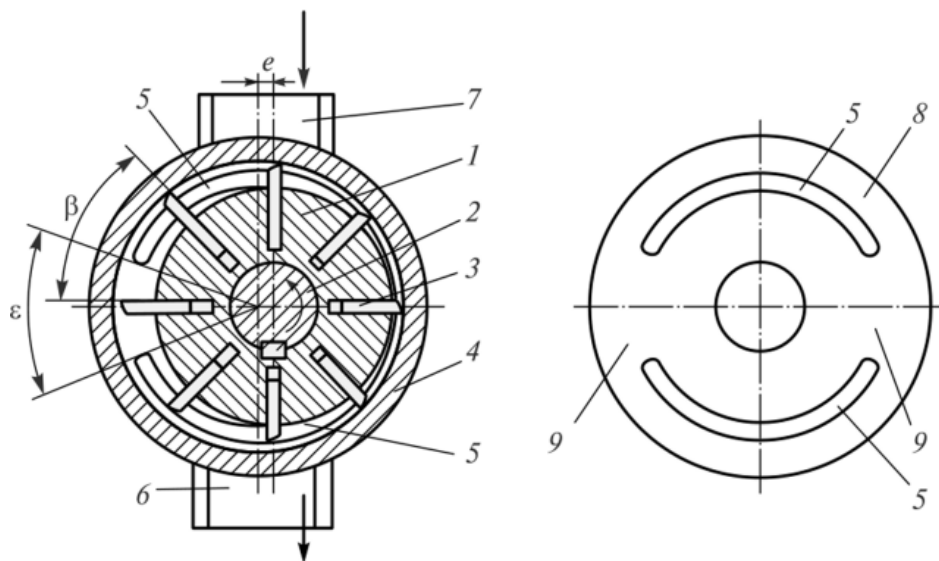
$$M_{кр} = k \frac{D^2 b}{2\pi z} \Delta P \eta_m,$$

бунда η_m -гидравлик моторни механик ФИК.

Гидравлик моторни шестернялари оддий насосни шестерняларидан фарқланиши қуйидагича: подшипниклар тирқиши нисбатан камлиги, шестернялар учларидаги втулкаларни камроқ куч таъсирида сиқилиб туриши, подшипникларни барқарорлашмаган радиал кучлардан кучсизлантирилганлиги. Гидравлик моторларни юргизиб юборишда кучланшлар бўлмаслиги тавсия қилинади. Шестерняли машиналар қайтарилувчан бўлади, яъни улар ҳам гидравлик мотор, ҳам насос сифатида ишлатилиши мумкин.

Пластинкали насос ва гидравлик моторлар, шестерняли машиналар каби конструкцияси оддий, компакт, фойдаланиши ишончли ва нисбатан узоқ вақт ишлаши ўхшашдир. Бундай машиналарда ишчи камералари статор, ротор, тақсимлагич дисклар ва икки қўшни пластинкалар томонидан ташкил топган.

Пластинкали насослар бир, икки ва кўп оқимли бўлиши мумкин. Бир оқимли насосларда вални бир марта айланиши битта сўриш ва битта ҳайдаш жараёни содир бўлади, икки оқимли насосларда икки сўриш ва икки ҳайдаш жараёни бўлади.



3.16-расм. Бир оқимли пластинкали насос схемаси

1-ротор; 2-юритма вали; 3-пластинкалар; 4-статор; 5-дарча; 6-ҳайдаш гидравлик тизмаси; 7-сўриш гидравлик тизмаси; 8-тақсимлаш диски; 9-зичлагич уланган жойлар.

Насосни юритиш вали 2 га ўрнатилган ротор 1 дан иборат. Роторда радиал, ёки радиусига бурчак остида жойлашган ўйиқчаларга пластина 3 лар эркин

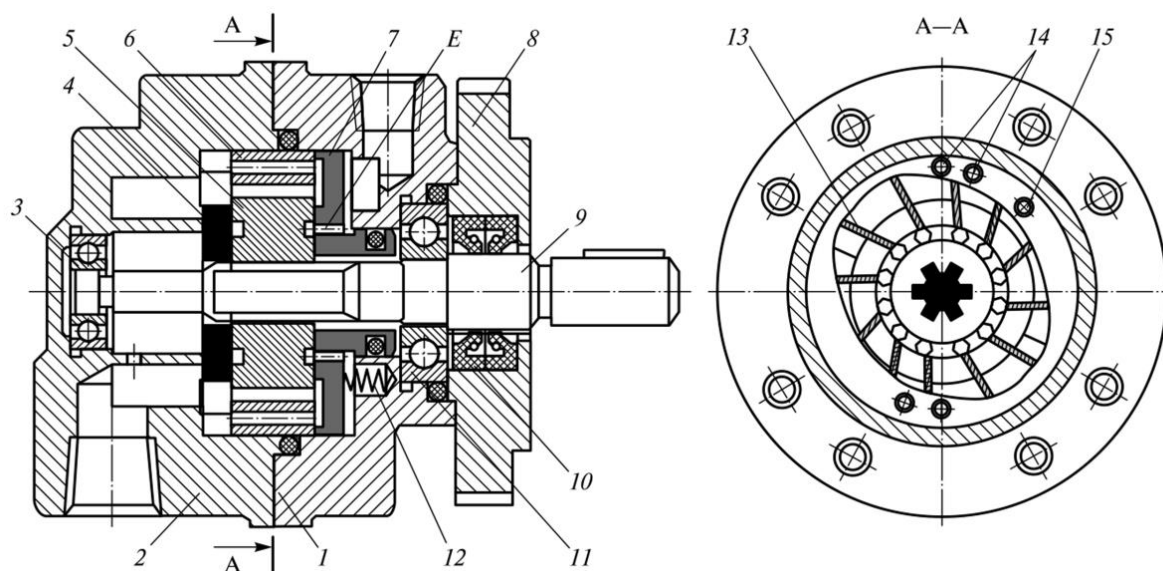
ўрнатилган. Статор 4 ротога нисбатан эксцентриситет “ e ” остида жойлашган. Статор ва ротор учларига кичик тирқиш остида (0,02-0,03 мм) тақсимлаш диск 8 лар тегиб туради. Тақсимлагич диск 8 нинг битта дарчаси 5 насоснинг корпусидаги каналлар билан гидравлик сўриш тизма 7 билан боғланган, иккинчи дарчаси эса гидравлик ҳайдаш тизими 6 билан боғланган (3.16-расм).

Ротор айланганида ундаги эркин ўрнатилган пластинкалар марказдан қочма куч таъсирида ёки ишчи суюқликни босим остида ўйикчаларидан чиқарилади ва статорни ички юзасига ёпишган ҳолда айланади. Эксцентриситет туфайли камералардаги ишчи ҳажм аввал ошади – сўриш жараён содир бўлади, сўнг ҳажм камаёди – ҳайдаш жараёни содир бўлади.

Эксцентриситет e ўзгариши насосни мой ҳайдашига таъсир қилади. Агар $e=0$ бўлса (ротор ва статор ўқлари бир текисликда) пластинкалар илгарилама-қайтма ҳаракатланмайди, ишчи камералар ҳажми ўзгармайди ва насос унуми нолга тенг бўлади. Эксцентриситет $+e$ дан $-e$ гача ўзгарганида ишчи суюқлик оқими ўзгаради (тизма 7 ҳайдаш бўлиб қолади, тизма 6 эса сўрувчи бўлади). Шундай қилиб бир оқимли пластинкали насослар ростланадиган ва реверсланадиган насослар ҳисобланади.

Бир оқимли пластинкали насослар корпус 1 дан, пружина 12 дан, ротор 5 дан, плпстинка 13 лардан статор 6 дан, подшипник 3 ва 11 лардан, юритиш вали 9 дан ва стопорлаш штифти 15 дан иборат (3.17-расм).

Корпус 1 да профилланган тешиклар мавжуд статор 6, юритиш валдаги шлицаларга ўрнатилган ротор 5, роторда ўнта пластинка 13 лар жойлаштирилган. Вал 9 айланганида мой тешик 14 лар орқали ҳайдаш камераси e га киритилади.



3.17-расм. Бир оқимли пластинкали насосни тузилиши

Пластинкаларни сўриш зонасида статорга сиқиш марказдан қочма куч ҳамда пружина 12 лар кучи ҳисобига бажарилади, иккита ёнма-ён жойлашган пластинкалар орасидаги ишчи камералар сўриш камераси Е билан уланганида ўз ҳажмини оширади ва мой билан тўлдирилади. Статор камераси ингичкаланиши участкасида мой тўлдирилган камералар ўз ҳажмини камайтиради ва суюқлик кичик дарчалар орқали ҳайдаш магистралига сиқиб чиқарилади.

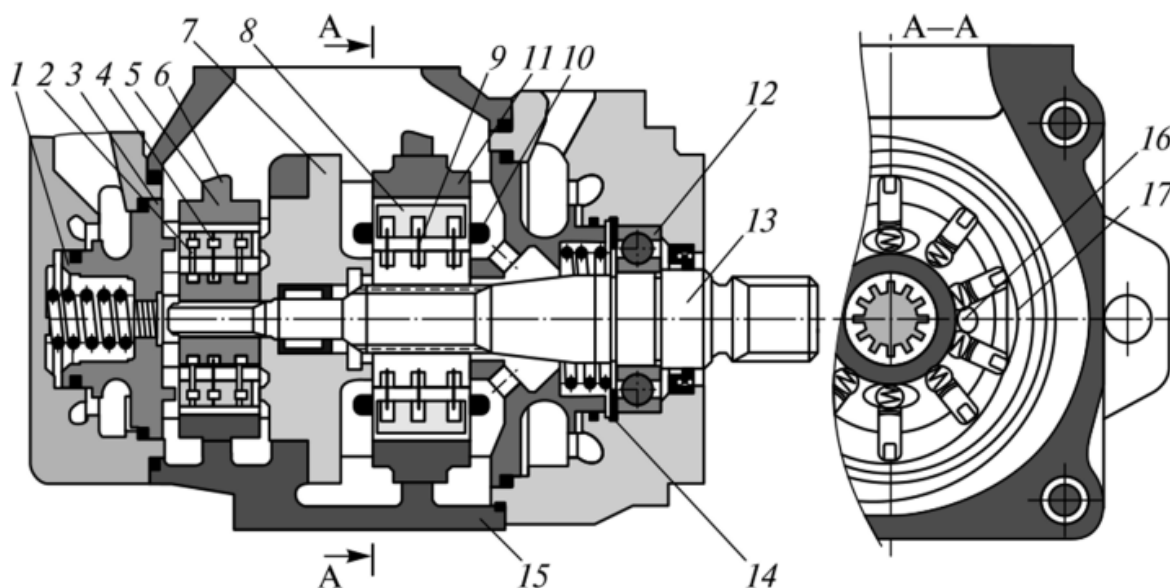
Замонавий пластинкали насослар гидравлик мотор сифатида ҳам қўлланилиши мумкин. Пластинкали насослар гидравлик моторлар тизимда 14-17 МПа босим ҳосил қилиши мумкин.

Икки оқимли пластинкали насосларда вал айланганда насосга келтриладиган мой профилланган тешиклардан сўриб олинади ва паррақлар ёрдамида ҳайдаш магистралига йўналтирилади. Пластинкаларнинг сўриш зонасида статор юзасига сиқилиши марказдан қочма куч ва пружиналар кучи ёрдамида бажарилади. Насоснинг номинал босими 17 МПа бўлиши мумкин.

Масалан ВПР-1200 машинасида эксцентрик вални юритиш учун бир паррақли, икки оқимли пластинкали насос гидравлик мотор сифатида қўлланилган.

Икки оқимли пластинкали насос конструкцияси ТДС-038-11, ТДС-038-14, Т2Д35 турларда ишлаб чиқарилади ва корпус 15 дан, 6 ва 12 подшипниклардан,

юритма вали 13 дан, ротор 3 ва 10 лардан, тақсимлаш диски 7 дан, статор 5 ва 11 дан иборат (3.18-расм). Ҳар бир роторда ўнтадан паррак 4 ва 8 лар ўрнатилган. Вал 13 айланганида мой насосга икки паррак орасидаги камераларга кириб келади.



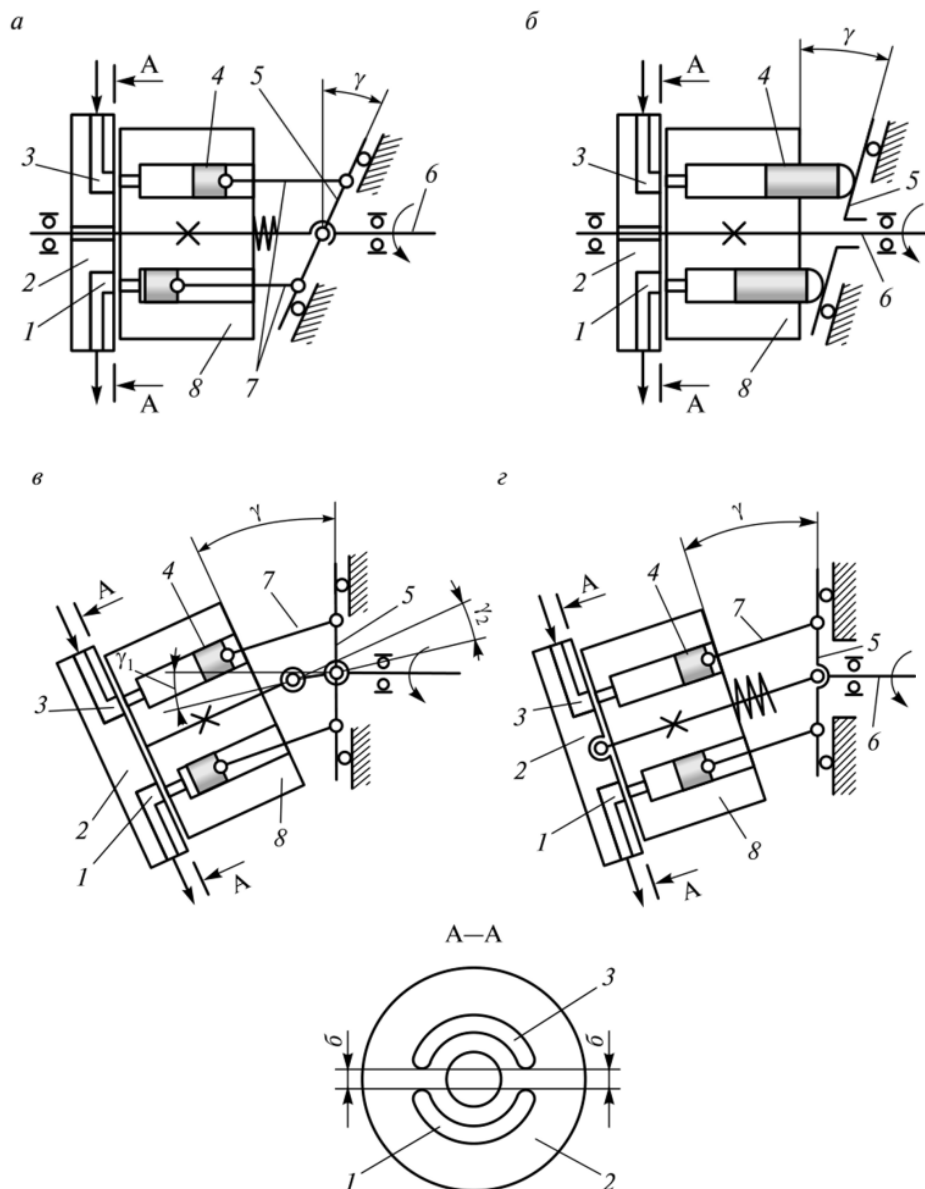
3.18-расм. Икки оқимли пластинкали насос

1,14-дисклар; 2,9-пружиналар; 3,10-роторлар; 4,8-парраклар; 5,11-статорлар; 6,12-поршнниклар; 7-ўрта тақсимлаш диски; 13-вал; 15-корпус; 16,17-дарчалар.

Пластинали гидравлик моторлар ҳам бир икки ва кўп оқимли бўлиши мумкин. Пластинкали гидравлик моторлар пластинкали насослардан фарқи шундаки, пластинкаларни статорга доимий сиқиб турувчи қурилмалар ўрнатилган.

Икки оқимли гидравлик моторлар икки оқимли насосларга ўхшаб ростланмайдиган бўлади.

Аксиал-поршенли гидравлик насос цилиндрлар блоки 8 дан, корпус 4 дан, шатун 7 дан, таянч диски 5 дан, тақсимлаш қурилмаси 2 дан ва етакчи вал 6 дан ташкил топган.



3.19-расм. Аксиал-поршенли насоснинг принципиал схемаси

а-кучли кардан ўрнатилган; б-кучсиз кардан ўрнатилган; в-поршенларни нуқтали тегиб туриши; г-кардансиз турли; 1 ва 3-дарчалар; 2-тақсимлагич қурилмаси; 4-поршенлар; 5-таянч диски; 6-етакчи вал; 7-шатунлар.

Насосни ишлаш вақтида цилиндрлар блоки ҳам айлана бошлайди. Таянч дискини ёки цилиндрлар блоки қия жойлаштирилганида (3.19 а,в,б,г-расмлар) корпуслар айланиши билан бирга илгариланма-қайтма ҳаракат ҳам қила бошлайди. Поршенлар цилиндрлардан чиқаётганда сўриш жараёни, поршенлар блоки ичкарига кираётганида эса ҳайдаш жараёни содир бўлади. 1 ва 3 дарчаларидан цилиндрлар кетма-кет гидравлик тизмалар билан бирлашади, бир

марта сўриш, бир марта ҳайдаш, тизмаси билан аксиал-поршенли насосларни ишчи камералари сифатида ротор ўқиға нисбатан аксиал жойлашган цилиндрлар ҳисобланади, мойни сиқиб чиқарувчи сифатида поршенлар хизмат қилади.

Куч кардани ўрнатилган насосларда (3.20, а-расм) юритма вали қия диск билан икки эркинлик даражали универсал кўринишда тайёрланган шарнир билан бирлаштирилган. Поршенлар диск билан шатун ёрдамида бирлаштирилган.

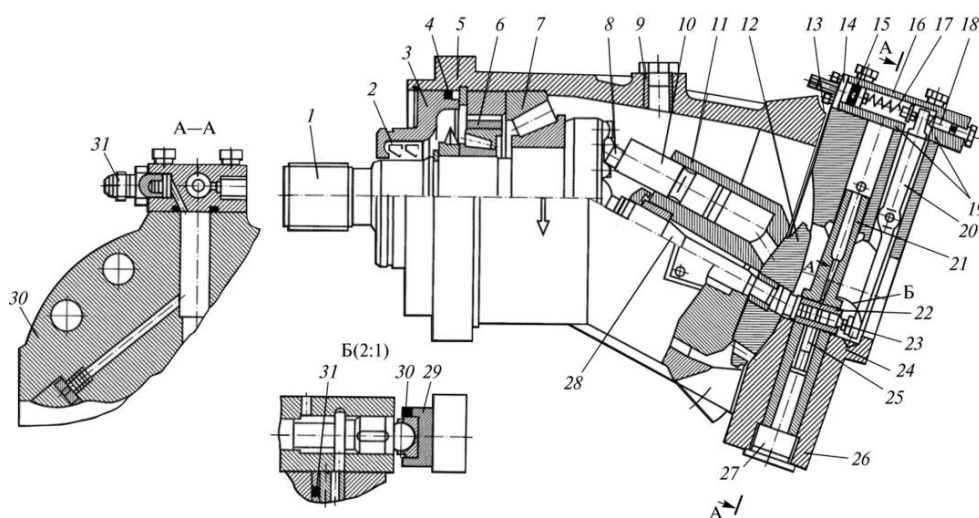
Икки қувватли кучсиз карданли насосларда (3.20, а-расм) оралик валининг ўқи ҳамда етакчи ва етакланувчи валлар ўқлари орасидаги бурчак бир хил қабул қилинади.

Поршенларни қия диск билан нуқтали тегиб туриш камерали (3.20, в-расм) насосни тузилиши нисбатан содда, чунки кардан ва шатунлар ўрнатилмайди.

Ростланадиган 313 турдаги аксиал-поршенли насослар тебранучи узел ва ростлаш блокидан иборат.

Тебранувчи узел валнинг юритмасидан бурувчи моментни поршен 10 ларни илгариланма-қайтма ҳаракатига айлантириб (ўзгартириб) беради. Поршенлар айланиш сонини биринчи ярмини ишчи суюқликни сўришға, иккинчи ярмини эса суюқликни ҳайдашға сарфлайди ва босим тизмасига юборади.

Насос корпус 5 дан (3.21-расм), подшипник 6 ва 7 лардан ҳамда вал 1 дан иборат. Вални чиқиш томонидан насос қопқоқ 3 ва манжета 2 билан ёпиб қўйилган. Валнинг фланеци шатуннинг сферик каллаклари 8 билан поршен 10 ларға маҳкамланган.

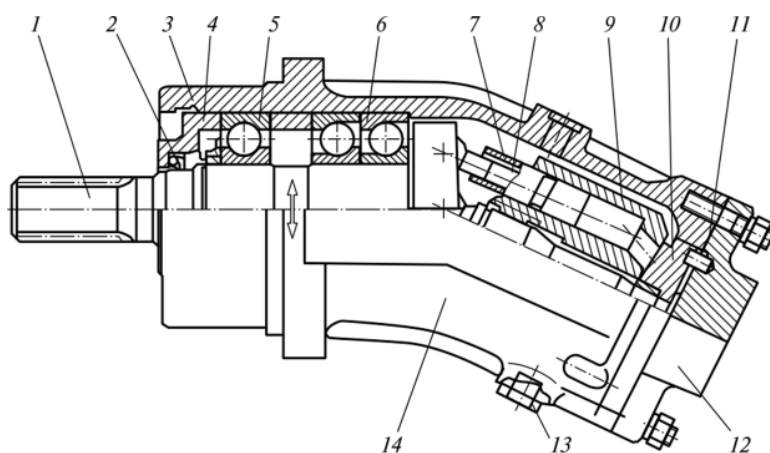


3.21-расм. 313 турдаги аксиал-поршенли насос

Поршен 10 лар цилиндрлар блоки 11 билан бирга силжийди ва тақсимлагич 12 ни уйиқчалари орқали мойни сўради ёки ҳайдайди.

Ростлагич блок корпус 24 дан поғанали поршен 21 дан, бармоқ 22 дан, фиксациялайдиган винт 25 дан, золотник 23 дан, башмак 30 дан ва подпятник 29 дан, рычаг 20 ва қопқоқ 16 дан иборат.

Аксиал-поршенли гидравлик мотор (3.22-расм) вал 7 дан, корпус 14 дан, цилиндрлар блоки 9 дан, еттита поршен 7 лардан, шатун 8 лардан, тақсимлагич 10 дан ва қопқоқ 12 дан иборат.



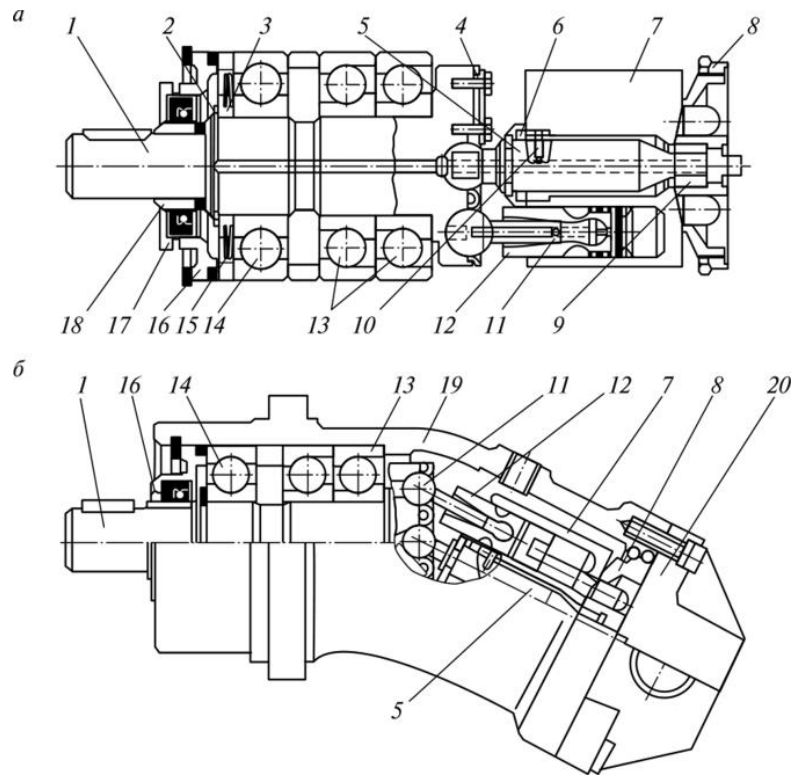
3.22-расм. Аксиал-поршенли гидромотор

Корпусда иккита радиал зўлдишли подшипник 5 ва 6 лар ўрнатилган, улар қопқоқ 4 ва зичлагич билан ёпиб қўйилган.

Гидравлик моторни насос режимида ишлатилганида вални айлантериш двигател томонида бажарилади. Валнинг айланиши шатунларга узатилади, ундан поршенлар орқали ҳаракат цилиндрларга узатилади.

Гидравлик машинани мотор сифатида ишлатилганида ишчи суюқлик босим орқали қопқоқ 12 даги тешиклар ёрдамида тақсимлагич 10 ни ўйиқчасига келтирилади ва поршен 7 ларни шатун 8 лар билан бирга силжитади.

Аксиал-поршенли гидравлик моторлар машинани ҳаракатланишига ва ишчи органларни айлантериш учун ишлатилиши мумкин.



3.23-расм. Аксиал-поршенли 210 турдаги ростланмайдиган гидравлик мотор.

а-тебранувчи узел; б-ростланмайдиган гидравлик мотор; 1-юритма вали; 2-стопор халқа; 3-втулка; 4-пластинка; 5-марказий турум (шип); 6-ликобсимон пружина; 7-поршенлар; 8-цилиндрлар блоки; 9-тақсимлагич; 10-бронза втулкаси; 11-шатун; 12-еттита поршенлар; 13-жуфтланган радиал-таянч зўлдирли подшипник; 14-радиал зўлдирли подшипник; 15-пружинали халқа; 16-олд қопқоқ; 17-армирланган манжета халқаси; 18-чиниқтирилган втулка; 19-корпус; 20-орқа қопқоқ.

Ростланмайдиган 210 турдаги аксиал-поршенли гидравлик мотор унификацияланган тебранувчи узелдан ва ростланмайдиган насосдан иборат (3.23, б-расм).

Тебранувчи узел (3.23, а-расм) юритма вали 1 дан, еттита поршен 7 лардан, шатун 11 лардан, радиал 14 ва жуфтланган радиал-таянч зўлдирли подшипниклар 13 дан, цилиндрлар блоки 8 дан иборат.

Ўқ бўйлаб силжишда подшипникларни икки халқалари иккита пружинали халқа 15 лар билан ушлаб турилади.

Цилиндрлар блоки 8 ни сферик юзалари ликобчасимон пружина 6 лар орқали тақсимлагични сферик юзаларига сиқиб турилади. Блок айланганида

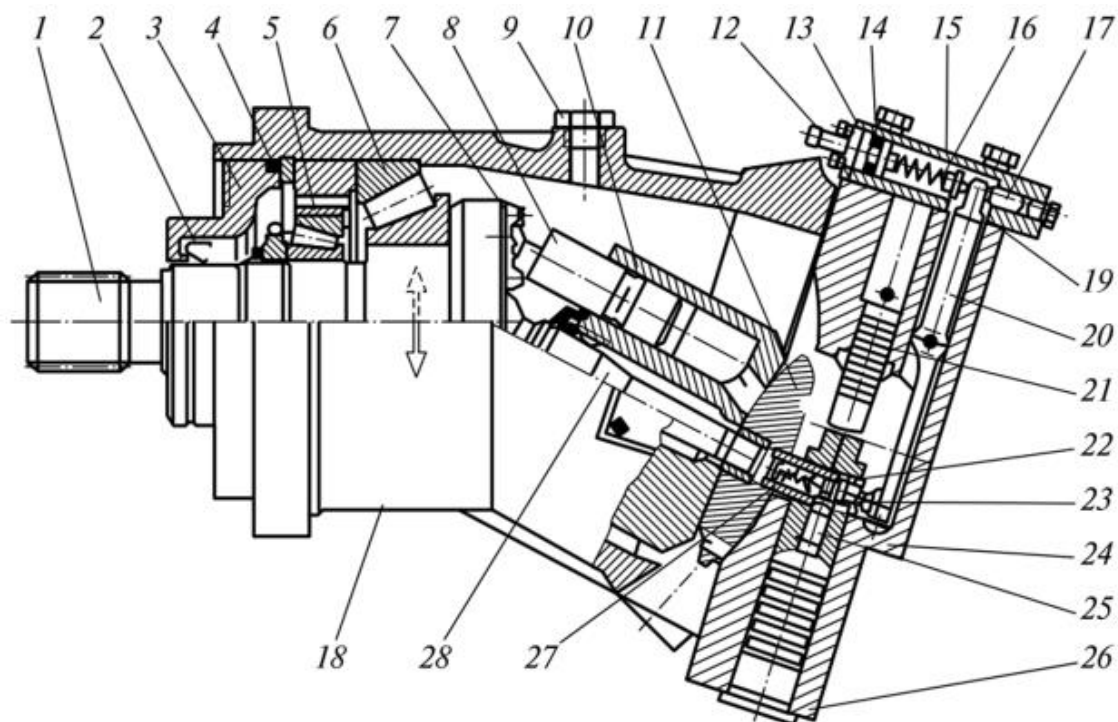
цилиндрлар бўшлиғи керакли кетма-кетликда тақсимлагични ёйсимон ўйикчалари билан бирлаштирилади.

Хажмли гидравлик машинани гидравлик мотор режимида ишлатилганида ишчи суюқлик гидравлик тизимдан цилиндрлар блокининг ишчи камераларига орқа қопқоқ 20 ни тешикларидан тақсимлагич 9 ни ярим халқали тешикларига киритилади. Ишчи суюқлик босими поршенларга юритма валига 25° бурчак остида жойлашган шатунлар орқали узатади.

Ишчи суюқлик хажимли ёки узатиш йўналиши ўзгарганда гидравлик мотор валининг айланиш частотаси ва йўналиши ҳам ўзгаради.

Аксиал-поршенли 303 турдаги ростланадиган гидравлик мотор (3.24-расм) машиналарни ижро механизмларини поғонасиз ростлаш талаб қилувчи юритма учун мўлжалланган. Гидравлик мотор конструкцияси иккита асосий узеллардан иборат; тебраниш узели 18 дан ва ростлагич 24 дан гидравлик моторни тебранувчи узели ишчи суюқликни босим энергиясини бурувчи моментга айлантириб беради, ростлагич эса цилиндрлар блоки қиялик бурчагини ўзгартириш орқали гидравлик моторга киритилаётган ишчи суюқлик миқдорини ўзгартириш учун хизмат қилади.

Тебранувчи узел корпус ичида 5 ва 6 подшипникларга ўрнатилган ва шатун 7 билан шарнир бирлаштирилган вал 7 дан ва цилиндрлар блокида қўзғаладиган поршен 8 лардан иборат.



3.24-расм. Аксиал-поршенли 303 турдаги ростланадиган гидравлик мотор

Аксиал-поршенли гидравлик машиналар унуми поршенни йўлига боғлиқ, у эса ўз навбатида дискни ёки цилиндрлар блокини қиялик бурчагига боғлиқ ($\alpha < 25^\circ$).

Аксиал-поршенли гидравлик моторларни буровчи моменти қуйидагича аниқланади:

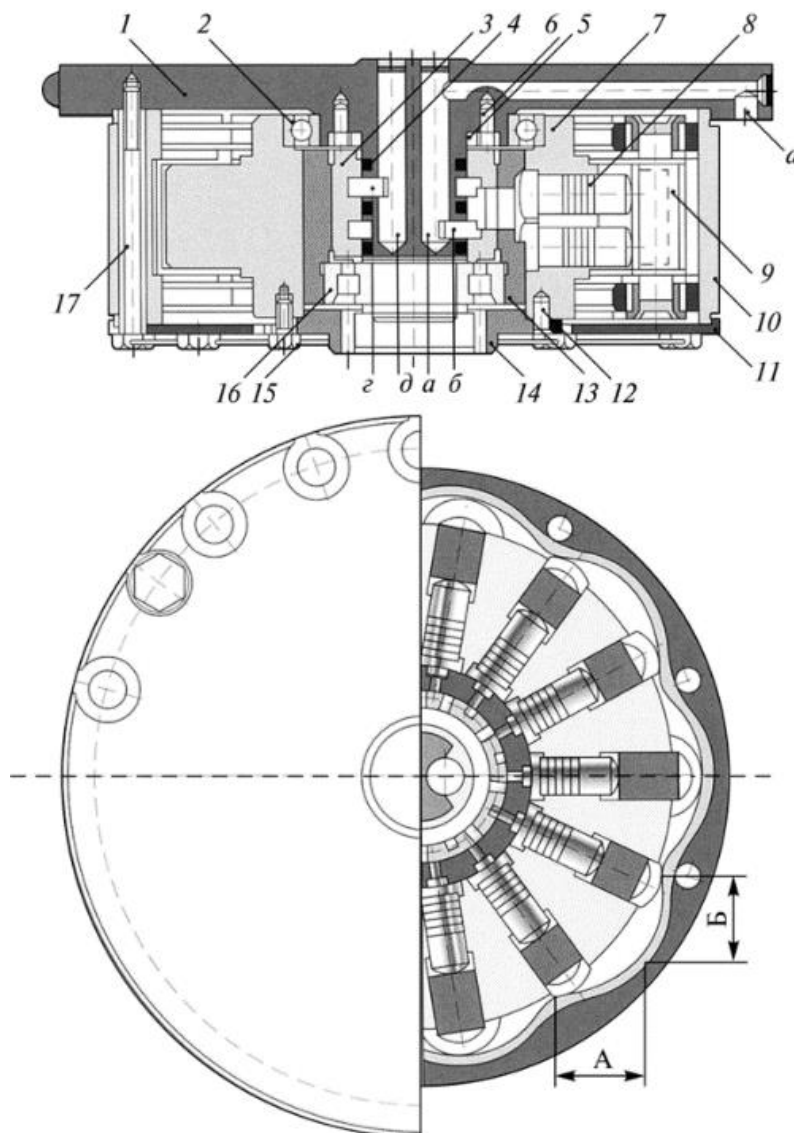
$$M_{\text{кр}} = \frac{\Delta P q}{2\pi} \eta_{\text{м}} = \Delta P \frac{d^2}{8} z D \operatorname{tg} \gamma \eta_{\text{м}}.$$

**Sauer-Danfoss фирмасыда ишлаб чиқарилган аксиал-поршенли гидравлик
моторлар ва насосларнинг қисқа тавсифномалари**

Гидравлик машиналар серияси	Ишчи ҳажим, см³	Максимал босим, бар	Вални айланишлар сони, айл/мин	Буровчи момент, Н·м
Ёпиқ контурли гидравлик юритмалар учун аксиал-поршенли моторлар ва насослар				
L серияли	15-70	210	500-3600	
45 серияли	25-90	400	500-3600	0,395-1,194
Очиқ контурли гидравлик юритмалар учун аксиал-поршенли моторли ва насослар				
H1 серияли	147-165	480	500-3500	2,34-2,63
15 серияли	15	310	1800-4200	0,21
20 серияли	70-335	460	1900-3200	1,11-5,31
40 серияли	25-46	345	500-5300	0,4-0,73
42 серияли	28-41	350	500-3750	0,45-0,65
51 серияли	12-250	510	2200-7000	0,19-3,98
70 серияли	10-21	145	1800-3600	0,14
90 серияли	19-250	480	500-5100	0,48-3,97

Радиал-поршенли гидравлик машиналар каттароқ босим керак бўлганида қўлланилади (10 МПа ва ундан катта). Ишлаш принципи бўйича радиал-поршенли гидравлик машиналар бир, икки ва кўп оқимли гидравлик машиналарга бўлинади. Бир оқимли машиналарда ротор бир марта айланганида бир марта илгарилама қайтма ҳаракатланади.

ДП-510 турдаги радиал-поршенли двигателларда поршенлар ўқи вални айланиш ўқиға перпендикуляр бўлади. Радиал поршенли насослар ва моторларни ўлчами ва массаси нисбатан камроқ (3.25-расм).



3.25-расм. ДП-510 турдаги радиал поршенли двигател

1-юқоридаги қопқок; 2,15-подшипниклар; 3-тақсимлаш втулкаси; 4-зичлаш резинка халқаси; 5-қулфлайдиган шайба; 6,12-штифтлар; 7-ротор; 8-плунжерлар; 9-траверслар; 10-статор; 11-пастки мухофазалаш диски; 13-втулка; 14-тишли муфта; 16,17-болтлар; А-профилнинг ишчи участкаси; Б-цилиндрларни бўшатиш участкаси; а,д-юқори қопқокни мой ўтказиш каналлари; в,г-халқали каналлар.

Насос қуйидагича ишлайди. Ротор айланганида поршенлар марказдан қочма куч таъсирида цилиндрлардан чиқадилар ва обоймани реактив халқаларига

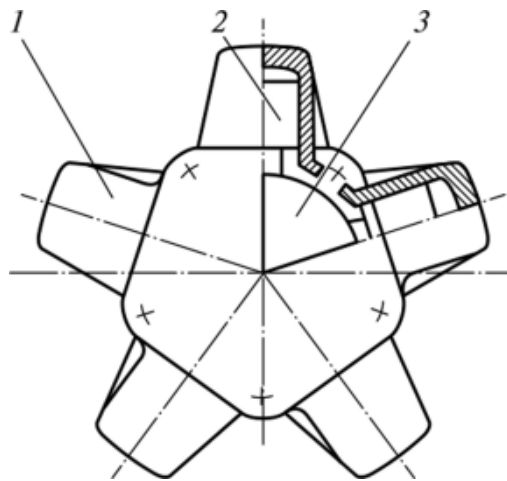
ёпишадилар. Агар шу ҳолатда ротор билан обойма орасида эксцентриситет бўлса поршенлар айланма ҳаракат билан бирга илгарилама-қайтма ҳаракат ҳам қилади.

Ушбу турдаги моторлар афзалликлари шундаки, улар кичик айланишлар частота билан айланиб валда катта момент ҳосил қилади. Ротор 7 да цилиндрлар жойлаштирилган, улар ичида поршен 8 лар силжийди. Поршенлар бир томонга айланганида сўриш жараёни, иккинчи тамонга силжиганида ҳайдаш жараёни амалга оширилади.

Радиал-поршенли насосни унуми қуйидагича аниқланади:

$$Q = qn\eta_{об} = \frac{\pi d^2}{2} ezn\eta_{об},$$

бунда d -цилиндр диаметри; e -эксцентриситет; z -поршенлар сон.



3.26-рasm. Радиал-поршенли насосни компоновкаш варианты

Гидравлик мотор режимида ишлатилаётган радиал-поршенли машиналарни бурувчи моменти қуйидагича аниқланади:

$$M_{кр} = \frac{\Delta P q}{2\pi} z_m = \Delta P \frac{d^2}{8} h z m n z_{об},$$

бунда m -цилиндрлар қатори сони; i -поршен йўлини карралиги; h -поршен йўлини қиймати.

Назорат саволлари

1. Шестерняли насос билан шестерняли гидравлик моторни қандай асосий фарқлари мавжуд?

2. Гидравлик моторни буровчи моменти қандай аниқланади?
3. Бир оқимли ва икки оқимли пластинкали насослари ишлаш услубини гапириб беринг.
4. Аксиал-поршенли гидравлик насос ва гидравлик мотор нима билан фарқланади?
5. Аксиал-поршенли гидравлик моторни буровчи момент миқдори нималарга боғлиқ?
6. Радиал-поршенли насослар нималардан ташкил топган?

3.4-§. Куч цилиндрлар

Трактор ва қишлоқ хўжалик машиналари гидравлик тизимида бир ёки икки томонлама ҳаракат қилувчи гидравлик цилиндрлари ишлатилади. ГОСТ 8755-80 бўйича куч цилиндрлари уч хилда тайёрланади ва 2,3 ва 4 рақамлари билан белгиланади. Улар 14, 20 ва 25 МПа босимда ишлашга мўлжалланган.

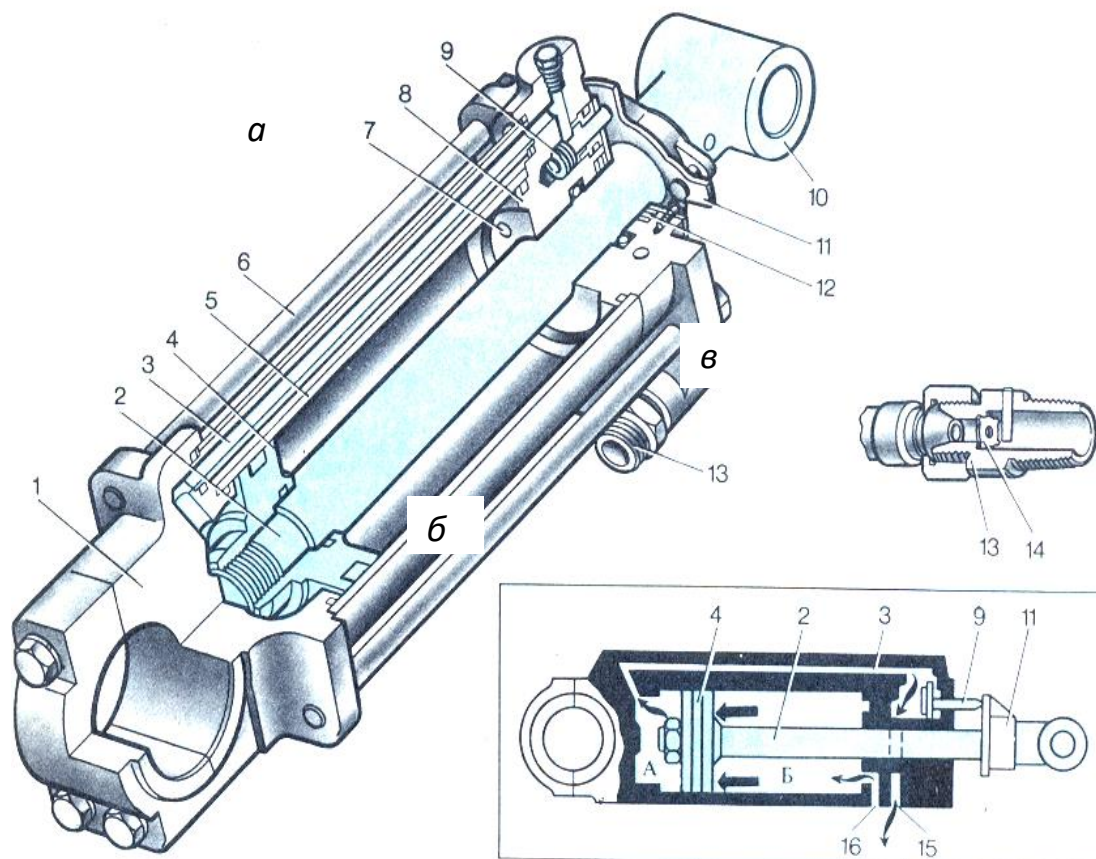
2-гурухга 55,75,90,100 ва 110 мм, 3-гурухга 50,60,63,80,100 ва 125, 4-гурухга 63, 80 ва 100 мм диаметрдаги куч цилиндрлари киради. ГОСТ 8755-80 бўйича куч цилиндрлари қўйидагича белгиланади. Масалан:

Ц 80-200-4 ГОСТ 8755-80-бу ерда: Ц-цилиндр: 80-ички диаметри (мм), 200-поршеннинг ишчи йўли, (мм), 4-гурух белгиси.

ГОСТ 8755-80 бўйича кўрсатилгандек, 2-гурухда тайёрланадиган куч цилиндрлари кейинги лойиҳа ишларида ишлатишга тавсия қилинмайди.

Куч цилиндрлари асосий (битта) ва чиқарма (2 ёки 3-та) турларга бўлинади. Асосий куч цилиндрлари трактор ўрнатма қурилмасига, чиқарма куч цилиндрлари эса осма ёки тиркамали машинага қўйилади. Улар бир биридан маҳкамлаш қисмлари тузилиши, ички диаметри, поршен ишчи йўли билан фарқланади.

Асосий цилиндрлари диаметри каттароқ бўлади.



3.27-расм. Гидравлик цилиндр.

а-тузилиши; *б*-ишлаш схемаси; *в*-секинлаштирувчи клапан; 1-олдинги қопқоқ; 2-шток; 3-мой ўтказиш қузури; 4-поршен; 5-цилиндр корпуси; 6-шпилка; 7-орқа бўшлиққа мой узатиш тешиги; 8-орқа қопқоқ; 9-клапан; 10-шток каллагичи; 11-шток йўлини чеклаш тираги; 12-тозалагич; 13-секинлаштирувчи клапаннинг штуцери; 14-секинлаштирувчи клапан; 15 ва 16—киритиш ва чиқариш тешиклари.

Куч цилиндрига мой катта босимда то гидромеханик клапани 9 га, ростланувчи тиргак 11 тегиб, уни босгунча берилади. Гидромеханик клапан 9 босилса цилиндр пастки бўшлиғидаги мой чиқиб кетиши имкони бўлмайди, у ердаги босим миқдори тез ошиб кетади ва тақсимлагич золотниги “Мажбурий тушириш” ҳолатидан “Нейтрал” ҳолатига бустер қурилмаси ёрдамида автоматик равишда ўтказилади, куч цилиндрига мой бериш тўхтатилади.

Ростловчи тиргак 11 ни шток 2 да суриб, унинг ишчи йўлини поғонасиз равишда 20 мм дан то мумкин бўлган максимал миқдоргача ўзгартириш имкони мавжуд.

Куч цилиндрининг орқа қопқоғи 8 нинг чиқариш тешиги штуцери 13 ичкарисига секинлатувчи клапан 14 қўйилади. У осилган машинанинг тушиш тезлигини камайтиради, транспорт ҳолатида турган машинанинг ишчи ҳолатга аста-секин ўтишини, бу эса машина тушганда унинг қисмлари тупроққа урилмаслигини ва синмаслигини таъминлайди.

Секинлатувчи клапан (3.27-расм, в) корпус, крестсимон шайба, дроссел ички кичик тешикдан ташкил топган. Крестсимон шайбанинг сурилиши бир томондан корпус чиқиши билан, иккинчи томондан клапан корпусига қоқилган (прессланган) учта штифт билан чегараланган.

Машина тушганда, мой цилиндр юқоридаги бўшлиғидан секинлатувчи клапан орқали, крестсимон шайбани корпусига суриб ўтади. Бу ҳолда мой фақат крестсимон шайба ўртасидаги кичик дроссел тешикдан ўтади. Шу сабабли штокнинг ҳаракатланиши секинлашади. Осилган машина аста-секин туша бошлайди. Машина кўтарилганда эса мой тескарисига қараб оқади, крестсимон шайба корпусдан штифт томонга қараб сурилади. Натижада мой энди фақат кичик тешик билан эмас, яна шайбанинг ташқи қисмидаги кесилган жойларидан ҳам ўтади. Машина тез кўтарилади.

Гидравлик цилиндр (илгариланма-қайтма ҳаракатланадиган гидравлик двигател) тракторни осма механизмини юритмаси учун хизмат қилади.

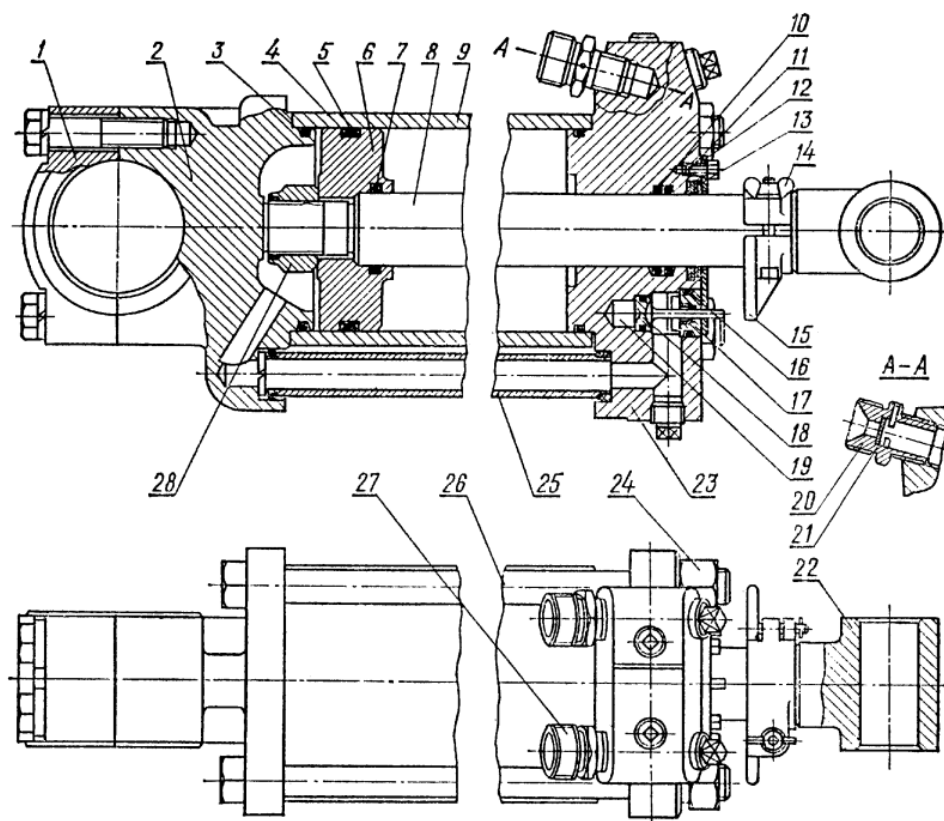
Ташқарига чиқарилган цилиндрлар асосий цилиндрлардан фарқланиши шундаки, уларда тез ечиб улайдиган қурилмалари мавжуд бўлади.

Алохида агрегатли гидравлик тизимларини гидравлик цилиндрлари уч турда бажарилиши мумкин ва 2,3 ҳамда 4 рақамлар билан белгиланади, улар 14,16 ва 20 МПа номинал мой босимига мос келади.

Гидравлик цилиндрларни ягона ўлчов турлари қаторида олтита русумни ўз ичига олади: Ц55, Ц75, Ц80, Ц100, Ц125 ва Ц140. Ундан ташқари бу қаторга кирмаган гидравлик цилиндрлар ишлаб чиқарилади: Ц36, Ц90, Ц110 (қишлоқ хўжалик тракторларига) ва саноат тракторларига Ц125х1000, Ц140х1250-33, Ц160х1250-33, Ц160х1400-33 ва бошқалар.

Гидравлик цилиндрлар белгиланишида Ц-цилиндр, рақамлар эса цилиндрни ички диаметрини мм да билдиради. ГОСТ 8725-80 га биноан диаметри 80 мм, юриш йўли 200 мм, бажарилиш рақами 4 бўлган гидравлик цилиндр қуйидагича белгиланади: Ц80-200-4.

Гидравлик цилиндрларни конструкциясини бажарилиши бўйича бири-биридан фарқланади.



3.28-рasm. Гидравлик цилиндр

1-букса; 2-орқа қопқоқ; 3,5,7,10,16-резинкали зичлаш халқалари; 4-халқа; 6-поршен; 8-шток; 9-цилиндр; 11-болт; 12-шайба; 13-тозалаш халқаси; 14-шоҳли гайка; 15-таянч; 17-клапан йўналтиригичи; 16-гидравлик механик клапан; 19-клапан эгари; 20-секинлаштириш клапан штуцери; 21-секинлаштириш клапан шайбаси; 22-қулоқчалар; 23-олд қопқоқ; 24-гайка; 25-улаш қувурчаси; 26-болт; 27-штуцер; 28-шток гайкаси.

Бажарилиш рақами 2 бўлган гидравлик цилиндрлар (3.28-рasm) уч асосий қисимларга ажратилган корпусдан иборат: цилиндр 9, орқа қопқоқ 2 ва олд қопқоқ 23. Барча қисмлар тўртта узун шпилкалар ёки болтлар билан сиқиб

қўйилади. Қопқоқ 2 ва 23 лар, шток 8 ва поршен 6 зичланиши резинкали халқалар 3,5,7,10 ва 16 лар билан амалга оширилади. Гидравлик цилиндрни тозалаш учун пўлат шайба 13 лар ўрнатилади.

Поршен 6 нинг ишчи йўли миқдорини ростлаш учун қўзғалувчан таянч 15 ва гидравлик механик клапан 18 хизмат қилади.

Осилаган машинани рагон туширилишини гидравлик цилиндрни чиқиш тешигига ўрнатилган секинлаштириш клапани таъминлайди. Клапан штуцер 20 дан ва калибрланган тешикли сузувчан клапан 21 дан иборат.

Цилиндрларни юқори ва пастки қопқоқларини конструкцияси бўйича, улаш шланглари поршен ва штокни улаш жойларига ҳам қараб фарқланади.

Ғалла комбайнларининг гидравлик цилиндрлари

Юриш қисми гидравлик юритмали бўлган комбайнни гидравлик тизимидаги асосий гидравлик цилиндрлари бир ва икки тамонга таъсир қиладиган бўлиши мумкин.

Бир тамонлама гидравлик цилиндрлар (ўргични кўтариш ва тушириш, мотовило вариаторини бошқариш, мотовилони вертикал сурилишини бошқариш, янчиш барабани вариаторини бошқариш ва сомон тўплашни ёпишни бошқариш) плунжерли ва махсус бўлиши мумкин. Уларга мой босими фақат бир тамонга йўналтирилади.

Икки тамонга таъсир қиладиган гидравлик цилиндрлар фақат поршенли бўлади. Поршен мой босими таъсирида икки йўналишда сурилиши мумкин. Бу турдаги гидравлик цилиндрга мотовилони улаш механизми, қия камерани дастлабки айлантериш, ғалла тўкиш шнекини юритмаси ва қия ғалла тўкиш шнекини буриш.

Ғалла комбайнида биринчи марта мотовилони ўнг ва чап тамонларини вертикал сурилишини бир вақтда (синхрон) бажарилиши учун гидравлик цилиндрларни гидравлик блокировкалаш қўлланилади. Бу ҳолат поршенли ва плунжерли гидравлик цилиндрларни қувурли ўтказгичлар билан бирлаштириш ҳисобига эришилади.

Мотовило кўтарилаётганида ишчи суюқлик цилиндр поршенининг пастки бўшлиғига йўналтирилади. Поршен сурилиши билан мотовилони чап тамони кўтарилади. Шу билан бирга цилиндрнинг юқори бўшлиғидаги ишчи суюқлик кувур орқали плунжерли гидравлик цилиндрга сиқиб чиқарилади, у ўз навбатида мотовилони ўнг тамонини синхрон кўтаради. Мотовило туширилганида цилиндр поршенини пастки бўшлиғидаги ишчи суюқлик бакга тўкилади, плунжерли цилиндрдаги ишчи суюқлик цилиндр поршеннинг юқори бўшлиғига келтирилади. Плунжерли цилиндр бўшлиғини тўлдириш учун мотовилони энг четки ҳолатга кўтариш керак. Гидравлик блокировкалаш, мотовилони горизонтал синхрон сурилишини ҳам таъминлаш учун хизмат қилади. Аввал қайд қилинган блокировкадан фарқи шундаки, плунжер гидравлик цилиндр ўрнига икки поршенли гидравлик цилиндр қўлланилади.

Ғалла комбайн гидравлик тизими поршенли гидравлик цилиндрлар юқори чап ва пастки ўнг бўшлиқлар билан уланган. Гидравлик цилиндрлар уланиши қуйидагича: чап гидравлик цилиндрни пастки бўшлиғи ўнг гидравлик цилиндрини юқори бўшлиғи билан боғланган.

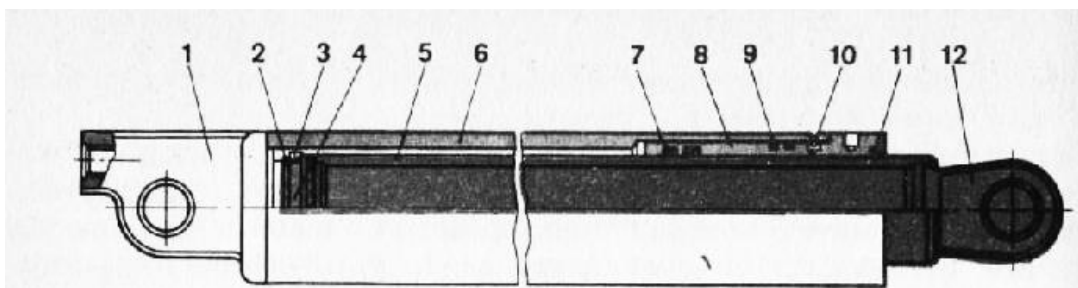
Мотовилони олд томонга сурилишида ишчи суюқлик ўнг гидравлик цилиндрининг пастки бўшлиғига келтирилади ва штокни олдинга суради. Шу билан бир вақтда ўнг гидравлик цилиндр бўшлиғидаги ишчи суюқлик чап гидравлик цилиндрининг пастки бўшлиғига йўналтирилади, цилиндр юқоридаги бўшлиғидан мой тўкилади.

Гидравлик цилиндрни синхрон ишлашлиги учун плунжерли гидравлик тизимидаги цилиндрни вертикал сурилишидаги бўшлиқ ҳажми чап гидравлик цилиндрни юқорисидаги бўшлиқни максимал ҳажмига тенг бўлиши керак, горизонтал сурилиш тизими эса гидравлик цилиндрни пастки ҳажми ўнг томондаги гидравлик цилиндрни юқорисидаги бўшлиқ ҳажмига тенг бўлиши керак.

Гидравлик цилиндрлар жуфтлигини ҳажми бўйича стандарт қатордан танлашни имкони йўқ. Шунинг учун ҳар бир жуфтликларнинг битта гидравлик цилиндрда компенсациялаш тизими ўрнатилади. Бу тизимда поршен икки

қисмга бўлинади ва уларни орасига пружина маҳкамланади. Бўшлиқлар ҳажми ўзгариши поршен қисимларини яқинлашиши ва узоқлашишида содир бўлади.

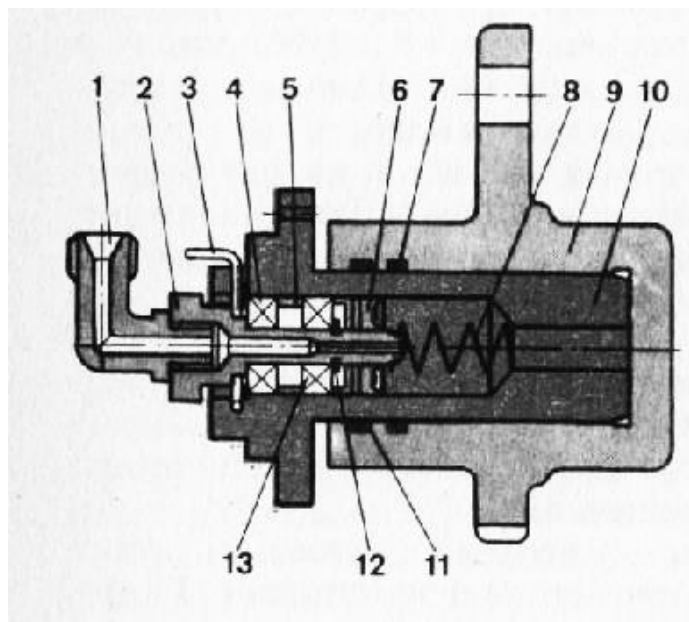
Ўргични кўтарилиши ва туширилишини таъминловчи гидравлик цилиндр корпусдан, плунжер ва цилиндр каллагидан иборат. Туб ва цилиндр гилзаси бўлган корпусга плунжер ўрнатилади (3.29-расм).



3.29-расм. Ўргични кўтариш ва тушириш гидравлик цилиндри.

1-цилиндр туби; 2-стопор халқа; 3-таянч халқа; 4-плунжер туби; 5-плунжер; 6-цилиндр гилзаси; 7 ва 9-зичлаш халқалари; 8-цилиндр каллаги; 10-кулфлаш халқаси; 11-тозалаш монжетаси; 12-плунжер каллаги.

Мотовило вариаторининг гидравлик цилиндри қуйидагилардан иборат: вариаторни кўзғалмас дискига қотирилган корпус, корпусга ўрнатилган ва крестовинага болтлар билан қотирилган плунжер. Корпус билан плунжер орасида зичлаш халқалари жойлашган. Икки подшипникларда жойлашган штуцер йиғиб ўрнатилади. Манжеталар пружина ёрдамида бир-бирига сиқилиб турадилар (3.30-расм).



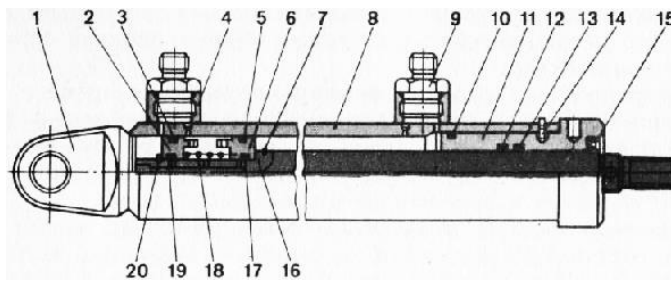
3.30-расм. Мотовило вариаторини гидравлик цилиндри

1-бурчакли таянч; 2-штуцер; 3-кулфлаш шайба; 4 ва 13-зўлдирли подшипниклар; 5-кенгайтириш халқаси; 6-монжета; 7 ва 11-зичлаш халқалари; 8-пружина; 9-гидравлик цилиндр; 10-плунжер; 12-стопор халқа.

Мотовилони айланишлар частотаси ошиб кетса, ишчи суюқлик бурчакли курилмадан, штуцердан ва плунжер ҳамда корпус орасидаги бушлиқга тешик орқали келтирилади. Ундан сўнг ишчи суюқлик плунжерни сиқиб чиқаради, у билан бирга вариаторни қузғаладиган дискини ҳам суради, натижада тасма шкивни каттароқ диаметри бўйича айланади ва мотовило айланишлар частотаси камаяди.

Мотовилони айланишлар частотаси камайиб кетса, ишчи суюқлик тўкилади. Дисклар икки томонга бир-биридан ўзоқлашиб сурилади, натижада уч бурчак понасимон тасма шкивли кичик диаметри бўйича айланади, плунжер эса корпус ичига киради ва мотовилони айланиш частотаси ошади.

Мотовилони ўнг томонини вертикал сурилишини таъминлайдиган гидравлик цилиндр корпусдан, плунжердан ва цилиндр каллагидан иборат (3.31-расм).

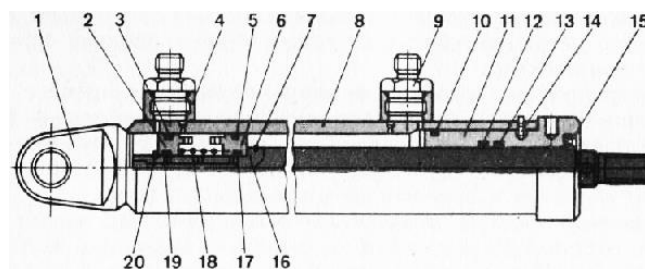


3.31-рasm. Мотовилони ўнг томонини вертикал сурилишини таъминловчи гидравлик цилиндри.

1-цилиндр туби; 2 ва 5-поршенлар; 3,6,11,12,13,17 ва 19-зичлаш халқалари; 4 ва 9-штуцерлар; 7-таянч халқа; 8-цилиндр гилзаси; 11-цилиндр каллагии; 14-кулфлаш халқаси; 15-тозалаш монжетаси; 16-шток; 18-пружина; 20-стопор халқа.

Корпус цилиндр тубидан ва плунжер ўрнатилган гилзадан иборат. Цилиндр каллагини охирига борган каналчадаги халқа плунжерни энг четки ҳолатга боришига йўл қўймайди (чеклаб туради). Цилиндр каллагига ўрнатилган зичлаш халқалари ва тозалаш манжетасини цилиндр гилзасига маҳкамлаб стопор халқа билан қотирилади.

Мотовилони чап тамонини виртикал сурилишини таъминлайдиган гидравлик цилиндр гилза ва цилиндрни ўргичга маҳкамладиган тешикли тагликдан иборат (3.32-рasm).



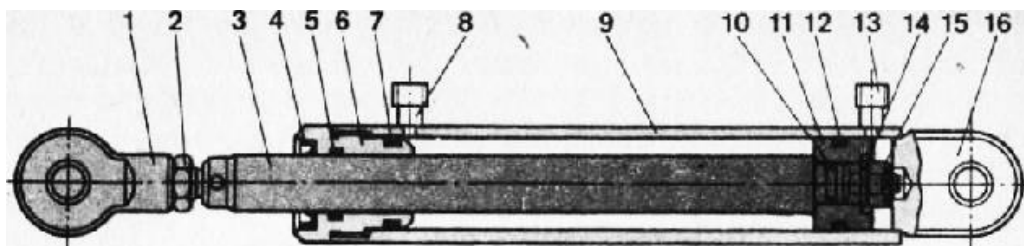
3.32-рasm. Мотовилони чап тамонини вертикал сурилишини таъминлайдиган гидравлик цилиндри.

1-цилиндр туби; 2 ва 5-поршенлар; 3,6,11,12,13,17 ва 19-зичлаш халқалари; 4 ва 9-штуцерлар; 7-таянч халқа; 8-цилиндр гилзаси; 11-цилиндр каллагии; 14-кулфлаш халқаси; 15-тозалаш монжетаси; 16-шток; 18-пружина; 20-стопор халқа.

Гилзага штуцерлар пайвандланади, улар ўз навбатида гилза канали орқали цилиндрни ички бўшлиғи билан бирлашган бўлади.

Поршен гилзани силлиқланган сирти бўйича ҳаракатланади. Поршенга ўрнатилган зичлаш халқалари босим бўшлиғидан тўкиш бўшлиғига мойни силжишига йўл қўймайди.

Мотовилони ўнг томонини горизонтал сурилишини таъминлайдиган гидравлик цилиндр гилзадан ва тешикли тагликдан иборат (3.33-расм).



3.33-расм. Мотовилони ўнг томонини горизонтал сурилишини таъминлайдиган гидравлик цилиндр

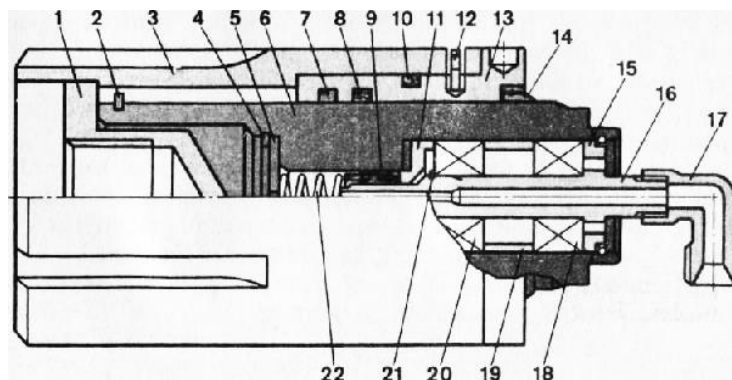
1-шток каллаг; 2 ва 15-гайкалар; 3-шток; 4-тозалаш манжетаси; 5,7,10 ва 12-зичлаш халқалари; 6-цилиндр каллаг; 8 ва 13-штуцерлар; 9-цилиндр гилзаси; 11-поршен; 14-шайба; 16-цилиндр таглиги.

Цилиндрга штуцер пайвандланади, улар ўз навбатида гилзадаги тешиклар билан канал орқали бирлашади. Штокни поршенга шплинтланадиган гайка билан қотирилади. Штокни ташқи учига каллак бураб қўйилади, унинг ёрдамида шток узунлиги ростланади.

Мотовилони чап томонини горизонтал сурилишини таъминлайдиган гидравлик цилиндр, мотовилони чап томонини вертикал сурилишини таъминлайдиган гидравлик цилиндр билан ўхшаш қилиб тайёрланади.

Қия камерани дастлабки айлантирадиган гидравлик цилиндрлари, мотовилони ва ғалла тўкиш шнекларини қўшиш ва қия ғалла тўкиш шнекини буриш механизмлари поршен турдаги деб ҳисобланади.

Янчиш барабани вариаторини гидравлик цилиндри гилзага пайвандланган ва янчиш барабан валига бураб қўйилган тагликдан иборат (3.34-расм).



3.34-расм. Янчиш барабан вариаторини гидравлик цилиндри

1-цилиндр таглиги; 2,4 ва 21-статор халқалар; 3-цилиндр гилзаси; 5-таянч шайба; 6-плунжер; 7,8,9 ва 10-зичлаш халқалари; 14 ва 15-таянч халқалари; 12-кулфлаш халқа; 13-цилиндрлар каллагии; 14-тозолаш монжетаси; 16-штуцер; 17-бурчакли темир; 18 ва 20-подшипниклар; 19-керувчи халқа; 22-пружина.

Плунжер ичига иккита зўлдирли подшипникларда штуцер йиғиб ўрнатилади, подшипникларни ташқи халқалари плунжерда таянч халқалар орқали қотирилади. Штуцер ва плунжер орасида пружина ёрдамида сиқиб турадиган халқа жойлашади.

Плунжер вариаторини кўзгалувчан диски билан болт орқали бирлашган. Барабанни айланишлар частотаси ошганда ишчи суюқлик бурчак орқали штуцер ва плунжер тешиги бўйича плунжер ва таглик орасидаги бўшлиқга келтирилади. Ундан кейин бу мой плунжерни гилза ичидан чиқаради ва вариатор дискини суради, юритма понасимон тасмани катта диаметр бўйича айлантиради ва барабанни айланишлар частотаси камаяди.

Барабанни айланишлар сони камайиб кетса ишчи суюқлик тўкишга йўналтирилади. Бунда вариатор дисклари бир-биридан узоқлашиб понасимон тасма кичик диаметр бўйича айлана бошлайди, плунжер 6 эса цилиндр гилзасига киради, натижада барабанни айланишлар частотаси ошади.

Назорат саволлари

1. Куч цилиндрларини вазифалари нималардан иборат?
2. Куч цилиндрларини қандай турда бажарилади?
3. Гидравлик куч цилиндрлари қандай белгиланади?

4. Гидравлик цилиндрлар қандай асосий қисимларда иборат?

5. Гидравлик цилиндрни секинлаштириш клапани қандай вазифани бажаради.

6. Нима учун икки томонлама таъсир қиладиган гидравлик цилиндр дейилади?

3.5-§. Гидравлик цилиндрларни ҳисоблаш

Бир ҳаракатли цилиндр поршенини штокидаги зўриқиш қуйидаги ифода билан аниқланади:

$$P = pS\eta_{mex},$$

бунда: p – суюқликнинг босими;

S – босимни қабул қиладиган поршеннинг юзаси;

η_{mex} – зўриқма цилиндрнинг механик ФИК ($\eta_{mex}=0,95$).

Поршен силжишининг тезлиги қуйидаги ифодадан аниқланади:

$$v = \frac{Q}{S}\eta_0,$$

бунда: Q – насоснинг сарфи;

η_0 – куч цилиндрининг ҳажмий ФИК ($\eta_0=0,98$).

Икки томонлама ҳаракатли гидроцилиндрда штокнинг мавжулиги ҳисобга олинганда силжувчи зўриқиш қуйидаги ифодадан аниқланади:

$$P = p \frac{\pi}{4} (D^2 - d^2) \eta_{mex},$$

бунда D ва d – поршен ва шток диаметрлари.

Поршенинг ҳаракат тезлиги қуйидаги ифода билан аниқланади:

$$P = p \frac{\pi}{4} (D^2 - d^2) \eta_{mex}.$$

IV-БОБ. ГИДРАВЛИК АППАРАТ ВА ГИДРАВЛИК УЗАТМАНИ ЭЛЕМЕНТЛАРИ

4.1-§. Гидравлик тақсимлагич

Гидравлик тақсимлагичлар ишчи суюқлик оқимини истеъмолчилар орасида тақсимланишига имкон беради; тизимни автоматик равишда салт юриш ҳолатига ўтказиш ва гидравлик тизимдаги босимни чеклаш учун хизмат қилади.

Тракторни ёки ўз юрар машиналарни вазифасига, бажарадиган ишига, тортиш синфига ва ўрнатилган гидравлик тизимни ривожланишига қараб турли конструкцияли тақсимлагичлар қўлланилади. Тақсимлагичлар қуйидагича конструктив хусусиятларига қараб таснифланади:

- корпус конструкцияси бўйича-моноблок ва секцияли тақсимлагичлар;
- бошқариш принципи бўйича – механик, қўл кучи билан, электр механик ва электр гидравлик механик усулларида бошқариш;
- золотниклар сони бўйича – бир, икки ва ундан кўп сонли золотникли тақсимлагичлар;
- золотникларни тури бўйича – маркази очик ва маркази ёпиқ золотниклар. Маркази очик золотниклар бўлса тақсимлагич гидравлик тизимда минимал қаршилик бўлганида насосни тўкиш магистрали билан уланишини таъминлайди. Маркази ёпиқ золотниклар нейтрал ҳолатида бўлганида улар насосдан узатилаётган йўлини ёпиб қўяди ва ортиқча босимни ўтказиш клапани орқали тўкиш магистралига улаб қўяди;
- позициялар сони бўйича – уч позицияли, гидравлик цилиндрларини кўтариш, нейтрал ва мажбурий тушириш режимларида ишлашини таъминлайди ва тўрт позицияли, гидравлик цилиндрларни кўтариш, нейтрал, мажбурий тушириш ва сузувчан режимларида ишлашини таъминлайди.

Қишлоқ хўжалик тракторларда қўл кучи билан бошқариладиган “ёпиқ марказ” турдаги тўрт позицияли уч золотникли моноблок тақсимлагичлар кенг тарқалган. Саноат тракторларида қўл кучи ва масофавий (дистанцион) бошқариладиган уч позицияли икки ёки уч золотникли тақсимлагичлар ўрнатилади.

Уч ва ундан кўп ижрочи органлари бўлган айрим саноат тракторларида иккита бир бири билан боғланган тақсимлагичлар қўлланилади. Шу мақсадга мувофиқ тракторларда секцияли тақсимлагичлар қўлланиши мумкин, секциялар сони истемолчилар сонига мос келади.

Тракторларда ўрнатилган тақсимлагичлар ҳарф ва рақамлар билан белгиланади, масалан P75-33P, P75-B3. Бунда P ҳарфи – тақсимлагични англатади, ҳарфдан кейинги иккита рақам – насосни максимал унумини кўрсатади, қолган ҳарф ва рақамлар тақсимлагични конструкциявий вариантларини кўрсатади.

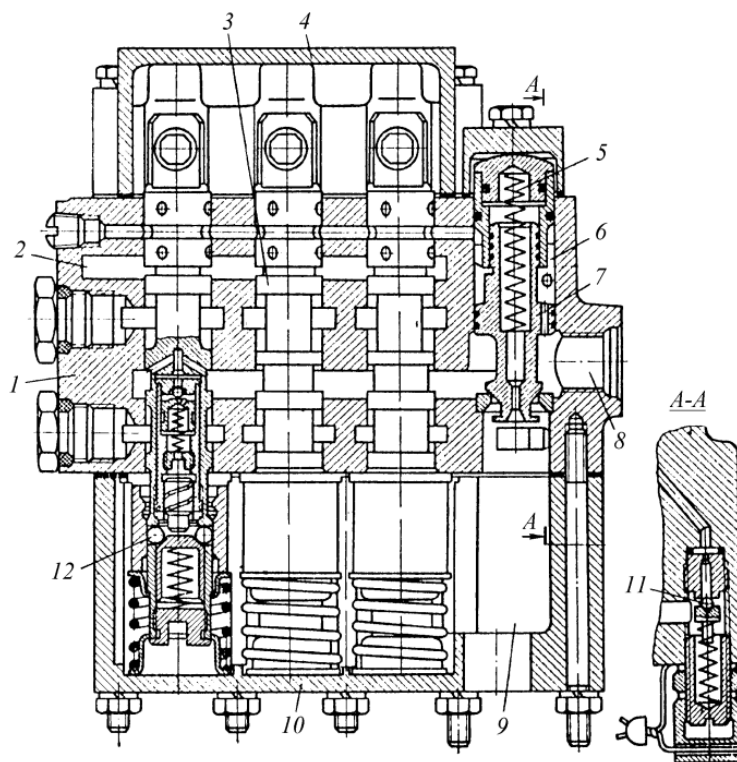
Хозирда қуйидаги русумли тақсимлагичлар ишлаб чиқарилмоқда:

- бир золотникли (P500-3/3-5 ва бошқалар);
- икки золотникли (P75-22, P75-42, P80-2/2-55, P80-2/2-44 ва бошқалар);
- уч золотникли (P75-23, P75-33, P75-43, P80-23, P150-33 ва бошқалар);
- уч позицияли (P75-43, P80-23 ва бошқалар);
- тўрт позицияли (P75-22, P75-23, P-150-23 ва бошқалар).

Аксарият қўлланадиган уч золотникли тўрт позицияли тақсимлагич 4.1-расмда кўрсатилган.

Канал 2 лар жойлашган корпус 1 да золотник 3 лар, ўтказиш клапан 7 ва сақлаш клапани 11 жойлаштирилган (4.1-расм). Корпус 1 га иккита қопқоқ 4 лар бураб қўйилган. Юқори қопқоқ 4 да золотникларни бошқариш учун шарнирли дастаклар ўрнатилган. Пастки қопқоқ 10 да мойни бакга тўкиш бўшлиғи мавжуд. Тақсимлагичга кувур ўтказгичлар ёрдамида мой насосдан келтирилади. Тақсимлагичдан олти та кувур ўтказгичлардан мой гидравлик цилиндрни поршенли ва штокли бўшлиқларига келтирилиши мумкин.

Ўтказиш клапани 7 тўкиш бўшлиғи 9 билан ҳайдаш канали 8 ни бирлаштирадиган тешикни беркитиб қўяди. Клапан 7 эгарга пружина 5 ёрдамида сиқиб қўйилади (4.1-расм).



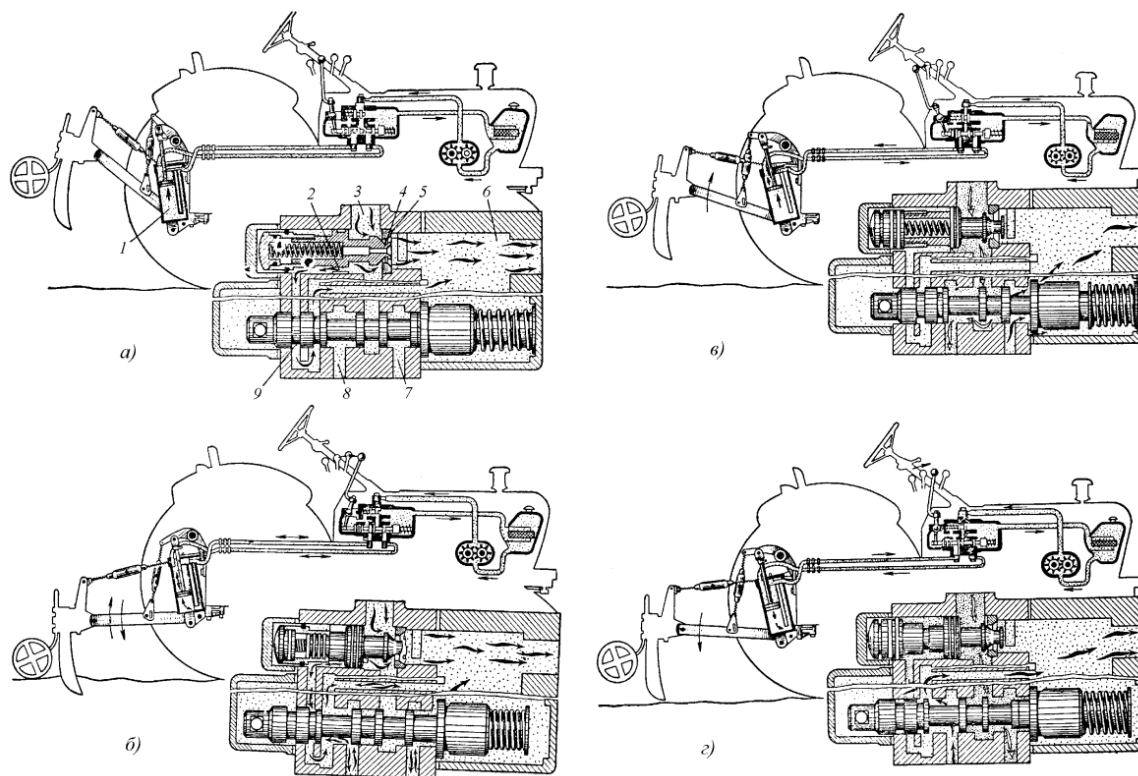
4.1-расм. Уч золотникли тўрт позицияли гидравлик тақсимлагич

Сақлаш клапани 11 ўтказиш клапанни юқорисидаги бўшлиқ билан канал 6 орқали боғланади. Агар босим гидравлик тизимида ўта ошиб кетса клапан 11 очилиб ушбу бўшлиқни тўкиш бўшлиғи билан боғлайди (4.1-расм).

Тақсимлагични турли режимда ишлаши 4.2-расмда кўрсатилган.

Агар осилган қурол транспорт ҳолатида бўлса ва золотник нейтрал ҳолатга ўрнатилса (4.2,а-расм) мой калибрланган тешик 2 дан, ўтказиш клапан 4 дан қайтиш канали 9 га келтирилади, кейин эса тўкиш бўшлиғи 6 ва мой бакига тўкилади. Калибрланган тешик 2 ни дросселлаш таъсири остида ўтказиш клапани ўз эгари 5 дан кўтарилади ва мой асосий оқимга паралел тўкиш бўшлиғига ҳам узатилади.

Гидравлик цилиндр 1 нинг пастки бўшлиғи қувур ўтказгич билан тақсимлагич канали 8 га уланади, юқори бўшлиғи эса канал 7 га уланади. Схемадан кўришиб турибдики золотникни халқани гидравлик цилиндрдаги каналларни ёпиб қулфлаб қўяди.



4.2-расм. Алохида агрегатли гидравлик тизим тақсимлагичини турли ҳолатдаги ишлаш схемаси

а-нейтрал; б-сузувчи; в-кўтариш; г-мажбурий тушириш.

Агар золотник сузувчи ҳолатга ўрнатилган бўлса (4.2,б-расм) мой насосдан ўтказиш клапани ва қайтиш канали 9 орқали бакга тўкилади. Гидравлик цилиндрни иккала бўшлиқлари тақсимлагични тўкиш бўшлиғи билан уланади. Осилган қурол оғирлиги таъсирида пастга тушади ва қуролни ишчи органлари тупрокка чуқурлашади (чуқурлаштириш моменти таъсирида). Чуқурлашиш микдори қуролни таянч ғилдираги билан чекланади. Технологик жараён бажарилаётганида золотник сузувчи ҳолатда қолдирилади ва қуролни таянч ғилдираклари далани паст-баландликларини эркин нусхалайди.

Қуролни транспорт ҳолатига ўтказиш учун золотникни “кўтариш” ҳолатига тракторчи тамонидан ўтказилади (4.2,в-расм). бунда золотник ўтказиш канали 9 ни ёпади ва шу билан бир вақтда мойни босим канали 3 дан канал 8 га юришига йўл очади ва бу мой гидравлик цилиндр 1 ни пастки бўшлиғига босим билан келтирилади.

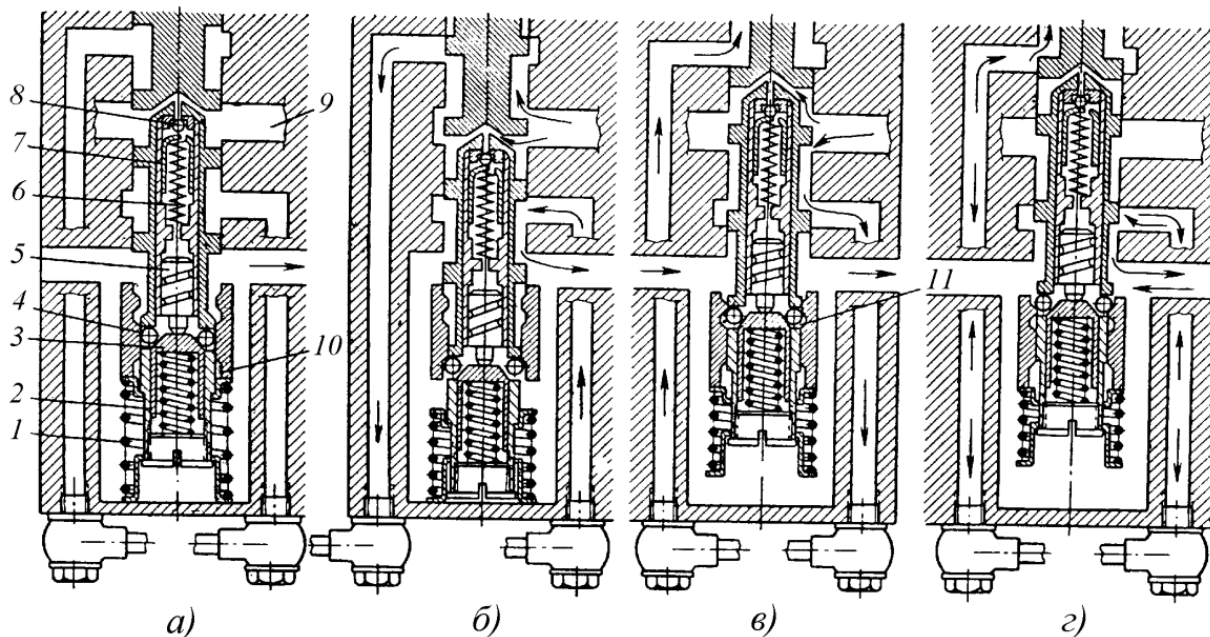
Агар золотник тракторчи томонидан “мажбурий тушириш” ҳолатига ўтказилса (4.2,г-расм) ўтказиш клапани ёпиқ бўлади, гидравлик цилиндрни юқорисидаги бўшлиқга мой ҳайдаш клапани 3 дан келтирилади, гидравлик цилиндрнинг пастки бўшлиғидан мой бакга сиқиб чиқарилади.

Золотникни “нейтрал” ҳолатига қўл кучи билан ёки автоматик равишда ўтказилса гидравлик цилиндр поршенини исталган оралик ҳолатда тўхтатиб қўйиш мумкин.

Золотникни ўрнатилган ҳолатлардан (нейтрал, сузувчи, кўтариш ва тушириш) зўлдирли фиксатор 12 билан ушлаб турилади (4.1-расм). Ундан ташқари бу қурилма золотникни “кўтариш” ва “мажбурий тушириш” ҳолатларидан “нейтрал” ҳолатига автоматик равишда қайтариши мумкин. Золотникни “сузувчи” ҳолатидан “нейтрал” ҳолатига фақат қўл кучи билан қайтарилади.

Золотникни бир ҳолатда фиксациялаш ва автоматик қайтариш қурилмаси 4.3-расмда кўрсатилган. Нейтрал ҳолатида золотник пружина тамонидан ушлаб турилади. Зўлдир 4 лар обоймани халқали ўйиқчаларида жойлашган бўлади. Кўтариш ҳолатида зўлдир 4 лар гилзани ўйиқчаси 10 да туради ва унга пружина 2 таъсирида корпус 3 тамонидан сиқиб турилади ва золотникни шу ҳолатда ушлаб туради. Кўтариш тамом бўлганидан сўнг поршен цилиндрни юқорисидаги қопқоққа тиралиб тўхтайди. Ҳайдаш канали 9 да мой босими кўтарилади. Золотникни бўшлиғидаги мой пружина 6 кучини енгиб, туртки 7 даги тешик орқали зўлдирли клапан 8 ни очади ва плунжер 5 га таъсир қилади. Плунжер фиксатор втулка 3 ни пастга силжитади ва золотник пружина 1 таъсирида нейтрал ҳолатга автоматик қайтади. Тизимдаги босим камайтиши оқибатида зўлдирли клапан ўқидаги канални ёпиб қўяди, плунжер ва туртки эса дастлабки ҳолатларига қайтадилар.

Мажбурий тушириш ҳолатида фиксатор зўлдирлари обоймаси 11 ўйиқчаларида жойлашади. Золотникни нейтрал ҳолатига қайтиши кўтариш ҳолатдан қайтарилиши билан бир хил бўлади.



4.3-расм. Золотникни нейтрал ҳолатга автоматик равишда қайтариш механизмининг зўлдирли фиксаторини турли ҳолатида ишлаш семаси
а-нейтрал; б-сузувчи; в-кўтариш; г-мажбурий тушириш.

Агар тақсимлагични барча золотниклари нейтрал ҳолатга ўрнатилган бўлса, двигател ишлаганида гидравлик тизимдаги бошқариш оқими сақлаш клапанидан кириш канали Б га ва ундан кейин чиқариш канали А орқали механик бошқариладиган тақсимлагичга йўналтирилади.

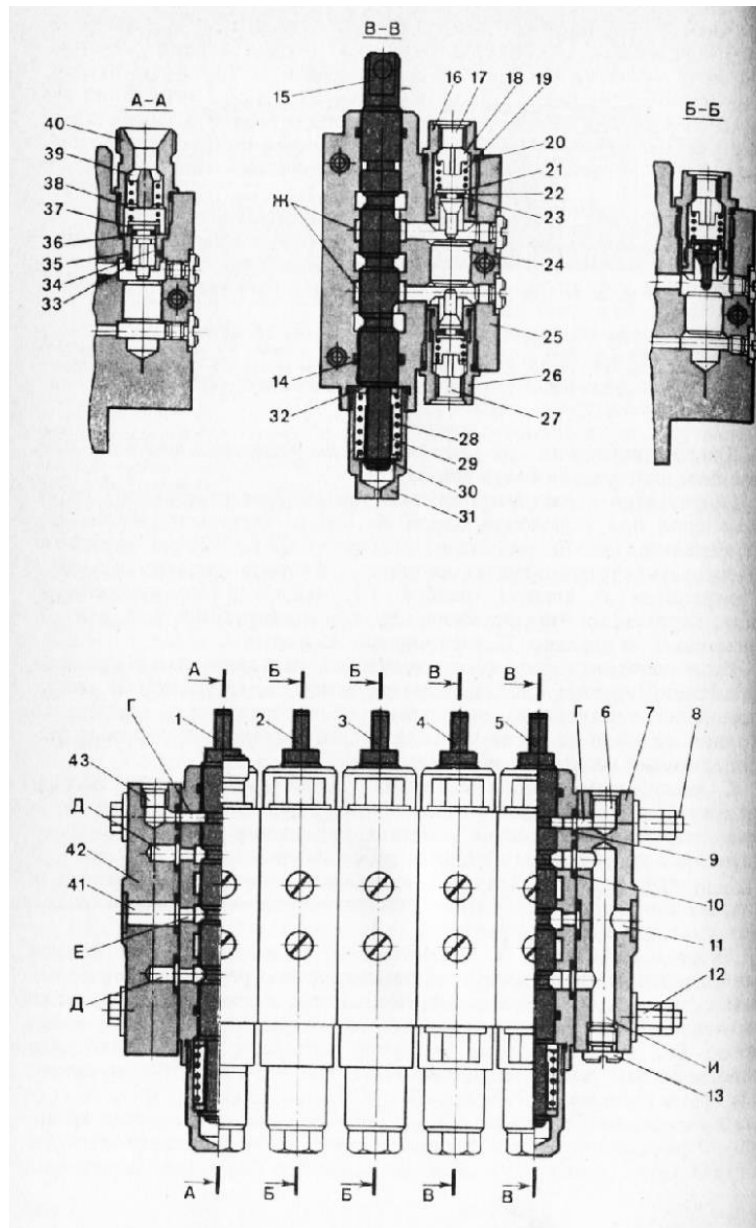
Электр гидравлик тақсимлагичларнинг ҳар қандай золотниги қўшилганида ток ғалтакга киритилади. Якор жойидан қўзғалади ва игна билан канални ёпиб қўяди. Бошқариш оқими йўқ бўлади, ундан кейин эса ҳайдаш оқими ишчи орган бўшлиғига йўналтирилади.

Электр гидравлик тақсимлагични золотниги ўчирилганида ғалтак токсизланади, натижада игна босим остидаги ишчи суюқликни бошқариш оқими канали тамон очади.

Механик бошқариладиган гидравлик тақсимлагич қуйидаги гидравлик цилиндрларни бошқариш учун хизмат қилади (4.4-расм): ўргични кўтариш ва тушириш, мотовило вариаторини, мотовилони вертикал сурилишини, мотовилони горизонтал сурилишини, янчиш механизмини қўшишини.

Золотникни нейтрал ҳолатда клапан крестовинага пружина билан тиралиб турган втулка эгарига сиқилиб туради.

Золотник ва резбали втулкаларни керакли зичлаш резинали халқалар ёрдамида эришилади.



4.4-расм. Механик усулда бошқариладиган гидравлик тақсимлагич

Тақсимлагичда икки турдаги бошқариш золотниклари қўлланилади. Мотовилони горизонтал сурилишини ижрочи поршенли цилиндр ва мотовилони қўшиш механизми.

Тақсимлагичлар қуйидагича ишлайди. Золотникларни нейтрал ҳолатида, бошқариш мой оқими тешик орқали Г каналга келтирилади ва бакга тўкилади.

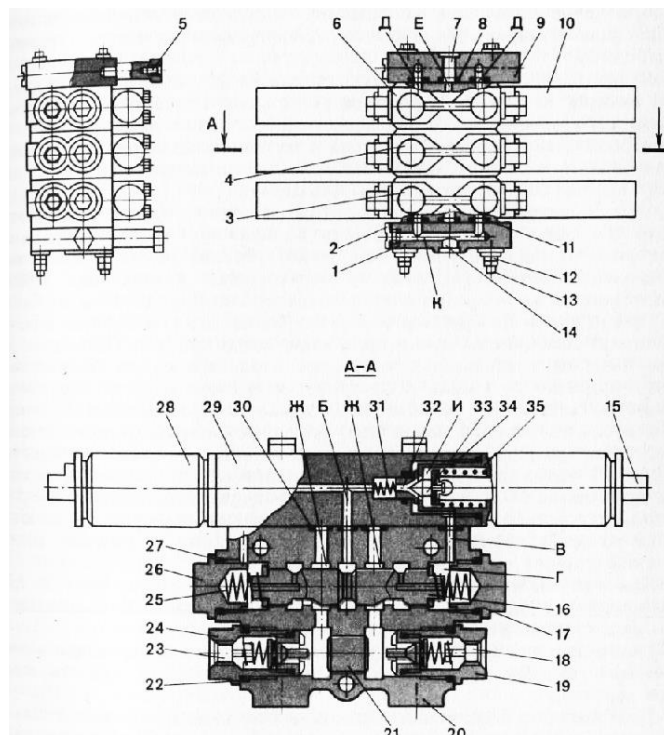
Қўшилган золотник канал Г ни ёпиб қўяди ва шу вақтни ўзида тақсимлагич корпусидаги ҳайдаш ва тўкиш магистралларини бир бири билан боғлайди.

Мой магистрал канали Е дан юқоридаги ёки пастки тешикли беркитиш клапандан ижрочи цилиндрга йўналтирилади. Поршен сурилиш жараёнида мос равишда пастки ёки юқори беркитиш клапанларини очади. Улар ёрдамида мой цилиндрдан золотник корпусидаги канал Д нинг пастки ёки юқори тўкиш магистралига келтиради.

Золотник қандайдир четки ҳолатга етиб келганида цилиндрдаги босим ошиб кетса золотник пружина таъсирида автоматик равишда нейтрал ҳолатга қайтади.

Электр магнит бошқариладиган гидравлик тақсимлагичлар барабан вариаторини бошқариш учун, ғалла тўкиш шнекини бурилишини бошқариш учун, бункер вариаторини бошқариш учун ва қия камерали дастлабки айлантирадиган гидравлик цилиндрни бошқариш учун ва ғалла тўкиш шкивларининг юритмасини бошқариш учун хизмат қилади. Юриш қисми механик юритмали бўлган “Дон 1200” комбайнларида икки секцияли бўлган гидравлик тақсимлагич ўрнига уч секцияли гидравлик тақсимлагич қўлланилади (ортиқча битта секция ҳарактланиш вариаторини бошқариш учун).

Уч секцияли гидравлик тақсимлагич ишчи секцияларидан, иккита қопқоқдан, электр магнит қурилмадан иборат (4.5-расм). Корпусда ҳайдаш канали Б ни, канал В ларни боғловчи И ва Г бўшлиқлари жойлашган. Ундан ташқари қопқоқдаги канал К орқали боғлайдиган ва қопқоқ билан ёпилган юқори ва пастки тўкиш каналлари Д ҳам жойлашган.



4.5-расм. Электр магнит бошқариладиган уч секцияли гидравлик тақсимлагич

Золотникларни уч тури қўлланилади. Икки секцияли тақсимлагичда ва ишчи секцияда иккита кулфлаш клапанлари мавжуд золотниклар қўлланилади. Секцияларда битта кулфлаш клапанли ва тўғридан-тўғри таъсир қиладиган кулфлаш клапансиз золотниклар жойлаштирилади. Нейтрал ҳолатда золотниклар тиқинда жойлашган пружиналар ёрдамида ушлаб турилади.

Халқали бўшлиқ Ж лар ижрочи цилиндрлар билан боғланади.

Электр магнит қурилманинг корпусидаги Б канали клапани очик бўлганида электр магнит мосламанинг И бўшлиғи билан боғланиши мумкин, у ўз навбатида кулфлаш клапанини В ва Г бўшлиқлари билан боғланган бўлади.

Ҳар бир секциядаги электр магнит қурилма кабинадаги бошқариш пултидаги тугмачалар орқали қўшиладиган иккита соленоид билан жихозланган, ҳар бир соленоид ўзининг клапанини бошқаради.

Тақсимлагич ўчирилганида клапанлар ўз эгаридаги тешикни ёпиб канал Б ва канал И ни бир биридан ажратиб қўяди. Золотниклар нейтрал ҳолатда жойлашади. Гидравлик тизимдаги мой насос орқали сўриб олинади ва сақлаш ўтказиш каналидан бакга тўкилади.

Тракторчи бошқариш пултидаги қайсидир тугмачани босса, электр магнит курилмасидаги соленоиддан ток ўта бошлайди. Бунда клапан сурилиб ўз эгаридаги тешикни очади. Мой магистрал канали Е дан канал Б орқали Г бўшлиғига кириб келади ва эгардаги тешик орқали И бўшлиғини канал В билан боғлайди. Мой Г бўшлиғидан босим ёрдамида сурилатган золотникни канали орқали тўкилади.

Ундан сўнг ишчи суюқлик Е магистрал каналидан юқоридаги ёки пастдаги тешикни кулфлаш клапани орқали ижрочи цилиндрга йўналтиради. Поршен мос равишда юқоридаги ёки пастдаги тешикни кулфлаш клапанларини очади, у орқали мой цилиндрдан тўкиш магистрал клапани Д ни пастки ёки юқорисига суради.

Агар тугмача тракторчи тамонидан қўйиб юборилса ток бериш тўхтатилади.

Клапан ёпилади ва золотник пружина кучи таъсирида нейтрал ҳолатини эгаллайди.

Ростлагич блоки корпус 24 да жойлашган поғонали поршен 21, бармоқ 22, фиксацияланадиган винт 25, подшипник 28, башмак 29 ва золотник 23, рычаг 20 ва қопқоқ 15 лардан иборат.

Ростлагич истеъмол қилаётган момент миқдорини ўзгартириш ёки ушлаб туриш ва насосни мой ҳайдаш миқдорини ишчи ҳажмини ўзгартириш орқали ўзгартириш учун хизмат қилади.

Ростлагич қуйидагича ишлайди:

- созланган момент золотникдан келаётган моментдан катта бўлса, золотник 23 бармоқ 22 даги дроссел билан тешикни беркитади ва бўйлама каналлар орқали поршен 21 ни цилиндрнинг катта бўшлиғини насоснинг кириш тешиги билан бирлаштиради – бунда ишчи ҳажм номинал миқдорига мос келади;

- агар золотник 23 дан момент созланган миқдоридан ошиб кетса золотник сурилади бир чети билан поршен 21 цилиндрининг катта бўшлиғини ишчи босим билан бирлаштиради, иккинчи чети билан эса поршен 21 ни цилиндрининг катта бўшлиғини насосга кириш тешигидан ажратиб қўяди. Бунинг натижасида поршен

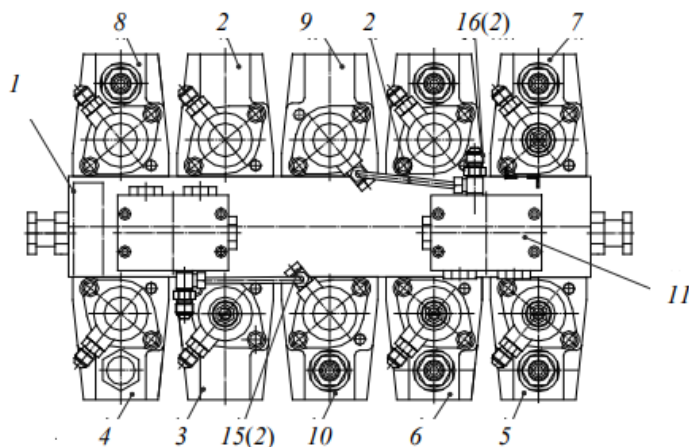
21 ни цилиндрнинг катта бўшлиғида мой босими ростланади ва ишчи ҳажми камаяди;

- ҳажм камайиши рычаг 20 моментини мувозанатига эришгунгача давом этади, бу ҳолат золотник 23 елкасини камайишига боғлиқ бўлади;

- ишчи босми камайишида рычаг 20 даги мувозанат золотник 23 тамонидан елкани катталаши ҳисобига эришилади;

- насоснинг ишчи ҳажмини ўзгариши юритма моментини ўзгаришини ва керакли бўлган қувватини ростланишини талаб қилади.

Эксковаторларга золотникли ГР-500 русумли гидравлик тақсимлагич ўрнатилади (4.6-расм).



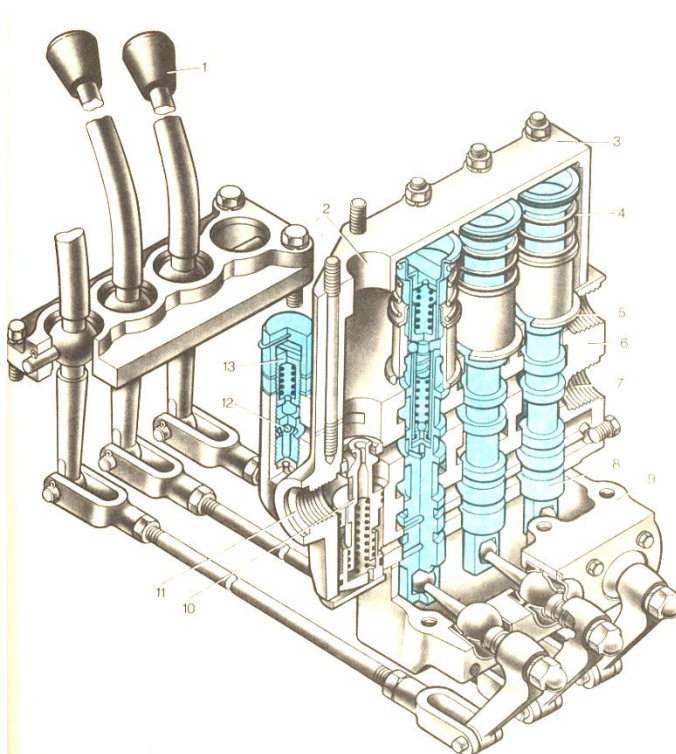
4.6-расм. ГР-500 русумли гидравлик тақсимлагич

1-умумий асос; 2 ва 8-ишчи секциялар; 9 ва 10-ҳайдаш-тўкиш секциялари; 4-ИЛИ клапинлар блоки; 15 ва 16-штуцерлар.

Тақсимлагичдаги иккита марказий золотниклар ҳайдаш-тўкиш турда тайёрланган. Қолган золотниклар битта (чўмич, хартум, буриладиган платформа) ёки бир неча (ҳаракатланиш қисми, чўмич дастаги) ижрочи органларини ишчи суюқлик оқимларини бошқаради.

Саноат ҳозирда гидравлик тақсимлагичларнинг қуйидаги турларини ишлаб чиқарилмоқда: Р80, Р150-23-30, Р150-23-20, Р150-13-20 ва Р150-13-10 (7-расм). Бу ерда Р-гидравлик тақсимлагич, 80 ёки 150-рақами тақсимлагичнинг максимал мой ўтказиш қобилятини, иккинчи рақам-золотниклар сонини, учинчи рақам эса модификацияни билдиради. Масалан: Р150-23-20 Р-тақсимлагич, 150-мой

утказиш қобилияти, 23-икки ёки учта золотникли вариантда заводи ишлаб чиқилади, 20-модификацияси (4.7-расм).



4.7-расм. Гидравлик тақсимлагич

1-бошқариш ричаги; 2-тўкиш канали; 3-устки қопқоқ; 4-пружина; 5 ва 7-тўкиб юбориш каналлари; 6-корпус; 8-золотник; 9-пастки қопқоқ; 10-ўтказиш клапани; 11-киритиш канали; 12-сақлаш клапани; 13-ростлаш винти.

Иккита золотникли тақсимлагич иккита таъминотчини бошқариш учун, учта золотникли тақсимлагич эса учта таъминотчини бошқариш учун ишлатилади. Масалан: иккита цилиндр ва битта гидромотор ёки учта цилиндр.

Тақсимлагич алюминий қотишмасидан тайёрланган корпусдан, золотниклар, юқори ва пастки қопқоқлар, сақлагич ва ўтказиб юбориш клапанлари, бошқариш ричагларида ташкил топган.

Ўтказиб юбориш клапани тагидаги тешик сақлагич клапан билан иккита тешик билан уланган. Тақсимлагичнинг устки қопқоғида учта цилиндрсимон уя қилинган, бу ерга золотникни бошқариш учун икки елкали ричаг ўрнатилади.

Икки елкали ричагнинг бир томони шарсимон шаклга эга бўлиб, золотник учидаги уйиққа киради, иккинчи резбали томони эса бошқариш дастасига қуйилади.

Золотникли тақсимлагичнинг ишлаши. Золотникни ўқ бўйича силжитиб мой келадиган ва кетадиган каналлар очилади ёки ёпилади, шундай қилиб мойнинг йўналиши ўзгартирилади. Шу сабабли золотникларни бир-бирига боғлиқ бўлмаган ҳолда тўртта ҳолати мавжуд:

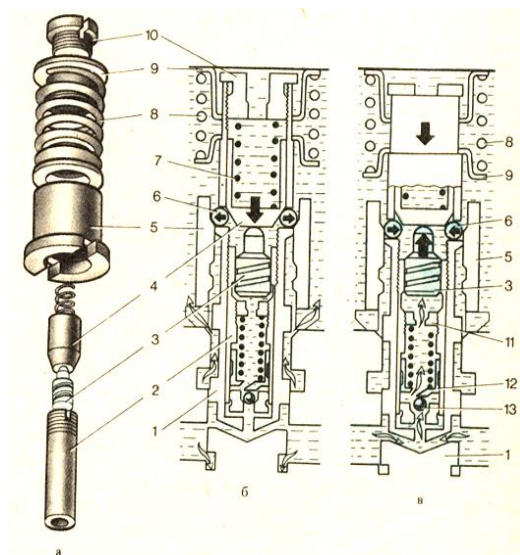
- 1 – “кўтариш”
- 2 – “нейтрал”
- 3 – “мажбурий тушириш”
- 4 – “сузувчи” ҳолатга қўйиш мумкин.

Мисол сифатида Р80 золотникнинг тузилиши ўрганилади.

Золотник 6 та тақсимлагич белбоғларидан ташкил топган. Юқоридаги иккита белбоғда 120° дан учта тешик қилинган бўлиб, улар белбоғларга тушаётган юкланишини ва ейилишини гидравлик босим ҳисобига камайтиради. Тўртинчи ва бешинчи белбоғлар орасида золотник ўқиға 60° бурчак билан иккита тешик қўйилган бўлиб, ундан бустер қурилмасига (золотникни кўтаришдан ёки мажбурий туширишдан нейтрал ҳолатга ўтказувчи автоматик қурилма) мой ўтказиш учун хизмат қилади.

Золотникнинг пастки қисмида бустер қурилмаси жойлашган.

Золотникнинг фиксатор қурилмаси (4.8-расм) фиксатор обоймаси 3, бешта зўлдирли фиксаторлар, унинг втулкаси 7 ва пружинасидан ташкил топган.



4.8-расм. Золотникнинг фиксатор қурилмаси ва автоматик қайтариш механизми

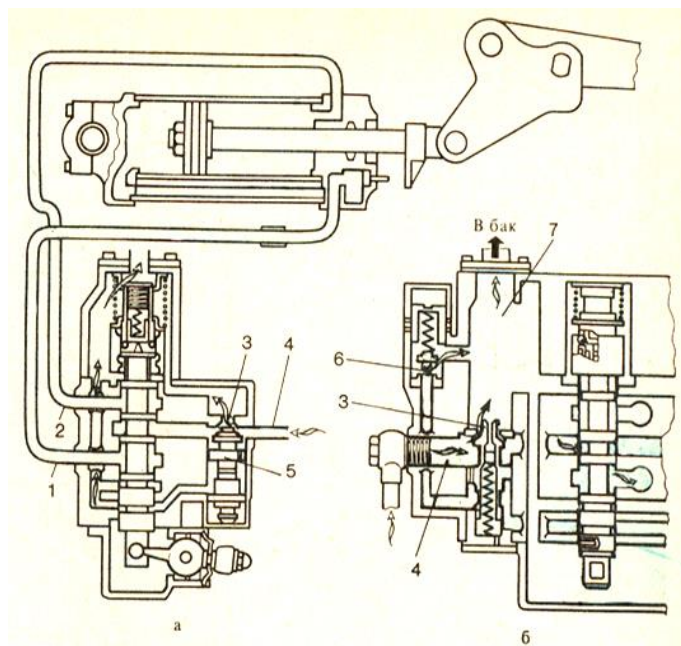
а– фиксатор қурилмасининг деталлари; б–фиксатор қурилмасининг ишлаши; в– золотникни қайтариш механизмининг ишлаши. 1-золотник; 2-гилза; 3-плунжер; 4- втулка; 5-обойма; 6-фиксация қилиш зўлдири; 7 ва 8–пружиналар; 9-пружинанинг таянч стакани; 10-золотник тиқини; 11-ростлаш винти; 12-йўналтирувчи клапан; 13-клапан.

Фиксатор обоймаси ичида учта ҳалқасимон чуқурча бўлиб, улар золотник “кўтариш”, “мажбурий тушириш” ва “сузувчи” ҳолатга қўйилганда бу чуқурчаларга зўлдирларни киритиш учун хизмат қилади.

Фиксатор втулкаси конуссимон тубли қалпоқ шаклида тайёрланган. Втулканинг конуссимон қисми фиксаторнинг зўлдирларини фиксаторнинг зарур бўлган чуқурчасига киритиш учун хизмат қилади.

Гидравлик тақсимлагичнинг ишлаши. Гидравлик тақсимлагичнинг ишини бошқариш ричаги (дастаси) нинг турли хил ҳолатларида ва гидравлик тизимнинг турли иш режимларида кўриб чиқамиз.

“Нейтрал ҳолат” (4.9-расм). Золотник бу ҳолатда ўзидаги белбоғлар (бўйинлар) куч цилиндри ҳар иккала бўшлиғидаги мойнинг чиқиш йўлини беркитади, лекин ўтказиб юбориш клапанини ва ўтказиб юбориш канали “Б”ни ҳар доим очик ҳолда ушлаб туради.



4.9-расм. Гидравлик тақсимлагичнинг нейтрал ҳолатида ишлаш схемаси.

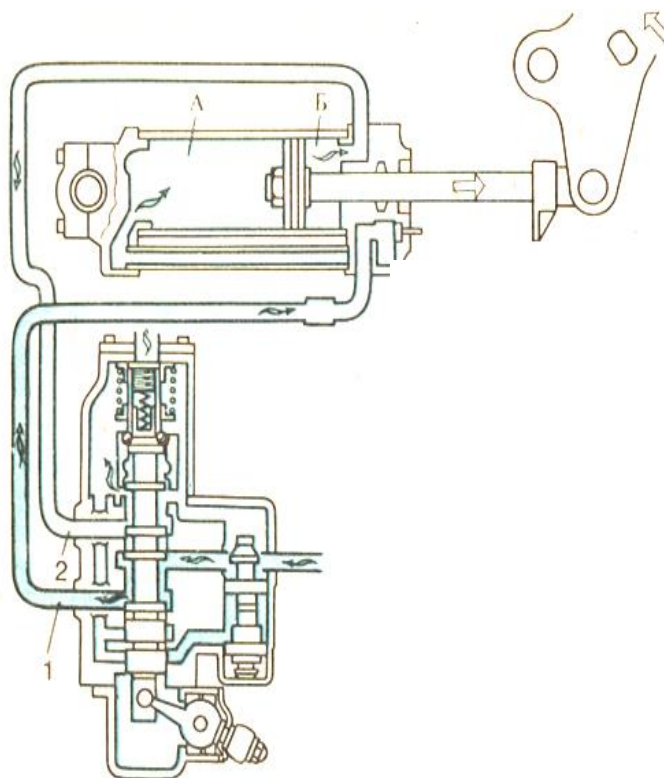
а-ўтказиш клапанининг ишлаш схемаси; б-сақлаш клапанининг ишлаш схемаси; 1 ва 2—тўкиш каналлари; 3-ўтказиш клапани; 4-бош киритиш канали; 5-калибрланган тешик; 6-сақлаш клапани; 7-тўкиш бўшлиғи.

Насосдан келаётган катта босимли мой тақисмлагичнинг “Б” бўшлиғига ва ўтказиб юбориш клапанидаги калибровка қилинган тешик 5 орқали “А” бушлиққа ундан кейин эса утказиб юбориш канали “Ж” орқали тукиш бушлиғи, “В” га ва ундан кейин бакка йўналтиради. Ўтказиб юбориш канали “Ж” кесим юзаси клапанидаги калибрланган тешикдан катта бўлгани сабабли, “А” бўшлиғидан ўтувчи ва тўкилишга кетган мой миқдори калибрланган тешикдан ўтган мойга нисбатан кўп бўлади. Шу сабабли ўтказиб юбориш клапани тепаси ва пастида мой босими фарқи анча ошади, клапан поршени “Б” бўшлиғидаги босим “А” бўшлиғига нисбатан каттароқ бўлгани сабабли клапан кўтарилади ва бакка тукилишга кетадиган мой оқими йўлини очади.

Куч цилиндри чиқиш йўллари золотник томонидан берк бўлгани учун асосий мой оқими ўтказиб юбориш клапани орқали ўтиб, бакка боради, осма машина қўйилган муайян ҳолатда ушлаб турилади. Масалан, транспорт ҳолатида.

“Кўтариш ҳолати” (4.10-расм). Золотник “кўтариш” ҳолатига қўйилади, бунда юқоридаги буйин ўтказиб юбориш канали “Ж2” ни бекитади, ўртадаги

бўйин эса юқори босимли “Б2” бўшлиғини канал “Д2” орқали гидравлик цилиндр бўшлиғи билан улайди. Мойнинг катта босими ҳисобига куч цилиндри поршени осма машинани кўтариш учун зарур бўлган томонга сурилади. Гидравлик цилиндрнинг иккинчи бўшлиғидаги мой поршен ёрдамида шланг ва “Г” канали тақсимлагич ва тўкилиш бўшлиғи “В” орқали бакка юборилади.



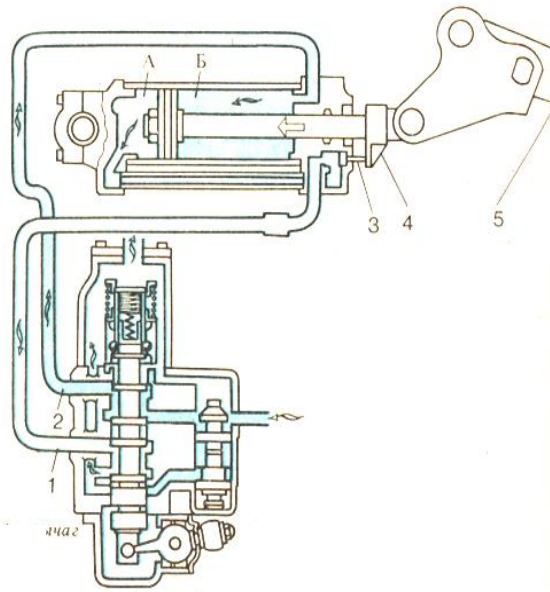
1 ва 2 – узатиш каналлари.

4.10-расм. Гидравлик тақсимлагичнинг «кўтариш» ҳолатида ишлаш схемаси

Ўтказиб юбориш канали “Ж” берк бўлгани сабабли ўтказиб юбориш клапани 1 устидаги “А” бўшлиғида ва “Б” бўшлиғида бир хил босим ҳосил бўлади. Лекин “А” бўшлиғида клапанга қўшимча пружина таъсир қилади, шунинг учун ўтказиб юбориш клапани ёпиқ ҳолатда туриб қолади ва шу сабабли насосдан берилган ҳамма мой оқими куч цилиндрига берилади, осма машинанинг тезкорлик билан кўтарилишини таъминлайди.

“Мажбурий тушириш” ҳолати (4.11-расм). Золотник мажбурий тушириш ҳолатига қўйилади. Бунда ўтказиб юбориш клапани тепадан иккинчи бўйин ёрдамида беркитилган бўлади. Шу вақтда золотникнинг пастки бўйни юқори босимли “Б” канали 1-канал билан ва куч цилиндри билан туташади. Золотникнинг ўрта бўйни куч цилиндрининг иккинчи бўшлиғини “Д” канал

ёрдамида гидравлик тақсимлагичнинг тўкилиш бушлиғи “В” билан туташтиради. Шундай қилиб, насосдан келаётган мой олдин “Б” бўшлиғига тушади, кейин “Г” каналига ва ундан куч цилиндрига боради ва поршенни босади, натижада у осма машинанинг тушиши йўналишида сурилади.



4.11-расм. Гидравлик тақсимлагичнинг «мажбурий тушириш» ҳолатида ишлаш схемаси:

1 ва 2 – узатиш каналлари; 3-клапан; 4-тиргак; 5-осма механизмнинг кўтариш ричаги.

Куч цилиндрининг иккинчи бўшлиғидаги мой поршен томонидан сиқилади ва “Д” канал орқали тўкиш бўшлиғи “В” орқали бакка йўналтирилади.

Ўтказиб юбориш клапани олдинги “кўтариш” ҳолатидаги каби берк ҳолатда ушлаб турилади.

“Сузувчи ҳолат”. Золотник “сузувчи ҳолат” га қуйилади (4.7-расмга қаранг), ўтказиб юбориш клапани очик бўлади ва тўкиш канали билан туташтиради. Куч цилиндрининг иккита бўшлиғи “Д” ва “Г” каналлари ёрдамида тақсимлагичнинг “В” тўкиш бўшлиғи билан туташтиради.

Ўтказиб юбориш клапани “нейтрал” ҳолатдаги каби очик бўлгани сабабли, насосдан берилаётган ҳамма мой оқими бакка ўтказиб юборилади.

Бу ҳолатда куч цилиндрининг иккита бўшлиғи бир бири билан тақсимлагичдаги “Д” ва “Г” каналлар ва тўкиш бўшлиғи “В” билан туташтиради. Бу эса куч цилиндри ва унга осма қурилма орқали осилган

машинанинг трактор рамасига нисбатан кўзғалиш имконини беради ва ишчи органнинг таянч ғилдираги ишлов берилаётган ер релефини текислиги бўйича ҳаракатланади.

“Мажбурий тушириш”, “кўтариш” “сузувчи” ҳолатига золотник тақсимлагич дастаги ёрдамида қўйилади. “Мажбурий тушириш” ва “кўтариш” жараёни тугагандан сўнг золотник бустер қурилмаси ёрдамида “нейтрал” ҳолатга автоматик равишда, ишчи ҳолатга эса фақат тақсимлагич ричаги дастаги ёрдамида қўйилади.

“Кўтариш” ва “мажбурий тушириш” ҳолатларида золотник тешикларига обойма ичидаги ҳалқасимон ўйиқ (канавка) ларга тушади ва тиралиб қолади, золотник қўйилган ҳолатга эга бўлади.

Куч цилиндри поршени то унинг тепадаги ёки пастдаги энг чеккадаги нуқтага етмагунча ва мой босими 15 МПа босимга етмагунча шу юқоридаги ҳолат сақланиб қолади.

Куч цилиндри поршени “кўтарилиш” ёки “мажбурий тушириш” охирида ўзининг энг чеккадаги ҳолатига етса, гидравлик тизим ичидаги мой босими 15 МПа га етса, мой золотник ичига 60 град бурчак остида қилинган тешиклар орқали ўтиб, бустер қурилмасидаги зўлдирли клапанни очади ва пружина 8 нинг кучини енгиб (5-расмга қаранг), бустер клапанини очади. Очиқ клапандан мой ўтиб, бустер қурилмаси ички қисмига ўтади ва бустерни (поршен) босади ва пастга суради. Пружина кучини енгиб, бустер фиксатор втулкаси 4 ни суради.

Назорат саволлари

1. Гидравлик тақсимлагичларнинг вазифаси нималардан иборат?
2. Гидравлик тақсимлагичлар қандай таснифланади?
3. Қишлоқ хўжалик ва саноат тракторларида қандай тақсимлагичлар ўрнатилади?
4. Замонавий машиналарда қандай тақсимлагичлар ўрнатилади?
5. Уч ва тўрт ҳолатли тақсимлагичлар нима билан фарқланади?
6. Тақсимлагичдаги золотниклар қандай ҳолатларда ўрнатилиши мумкин?
7. Золотникдаги зўлдирли фиксаторини вазифаси нима?
8. Тақсимлагичлар қандай бошқариш усулида ишлаши мумкин?
9. Гидравлик тақсимлагичлар қандай белгиланади?

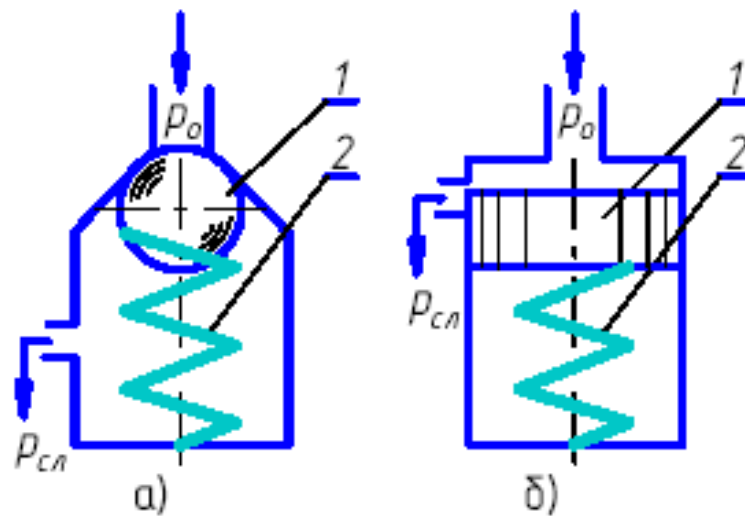
10. Гидравлик тақсимлагичларда нечта ҳолатда ишлайди?
11. Гидравлик тақсимлагичда қандай клапанлар мавжуд?
12. Уч ва тўрт золотникли тақсимлагичлар қандай қўлланилади?
13. Тақсимлагич золотниги қайси ҳолатларда нейтрал ҳолатга мустақил равишда қайтади.

4.2-§. Гидравлик клапанлар

Гидравлик клапан деб – ишчи суюқлик оқими таъсирида ўтказиш кесими ўзгарадиган гидравлик аппаратга айтилади.

Хажмий гидравлик юритмаларида турли вазифалар бажарадиган клапанлар қўлланилади. Аксарият ҳолларда улардан ўтаётган босимни чеклаш учун босим клапанлари қўлланади. Босим клапанлари вазифаси бўйича чеклаш ва ўтказиб юбориш клапанларга бўлинади. Уларни ишлаш услуби бир хил бўлади.

Сақлаш клапанлари мойни рухсат этилган босимдан ошиб кетганида ишлай бошлаши керак. Клапанни қулфлаш – ростлаш элементини тикилиб бир жойда қотиб қолишидан сақлаб, одатда бу қурилма зўлдирли қилиб тайёрланади.



4.12-расам. Босимли клапанлар

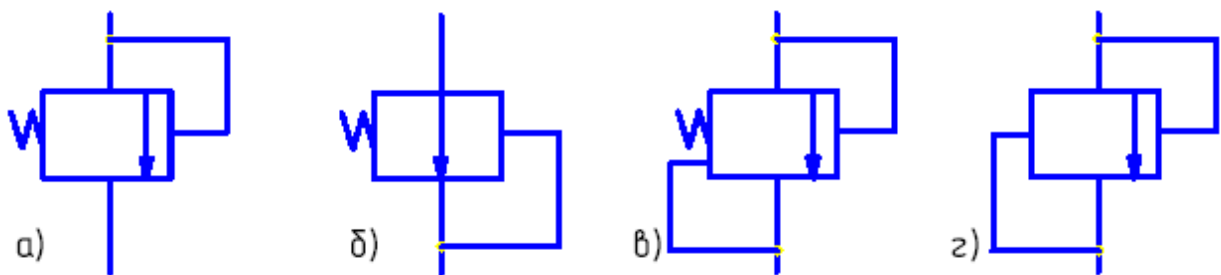
а-зўлдирли; б-плунжерли; P_0 - келтириляётган босим

Ўтказиб юборувчи клапанлар тўхтамасдан ишлаб, керакли босимни ушлаб туради.

4.12-расмда босим клапанларини икки хили келтирилган. Иккала клапанни ишлаши бир хил: агар унга келтирилган босим P_0 ҳисобланган қийматдан ошиб кетса, қулфлаш-ростлаш элементи 1, пружина 2 ни сиқади ва босим тўкиш клапанига йўналтирилади.

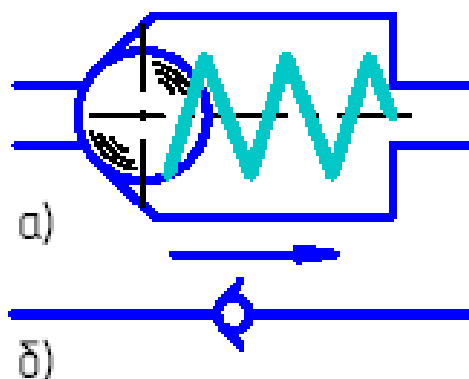
Хажмий гидравлик юритмаларида босим клапанлардан ташқари бошқа клапанлар ҳам ишлатилади: редукцион (клапандан чиқаётган мой босимини ўзгармас ушлаб туради), босим фарқи клапани (босим фарқини ўзгармас ушлаб туради), ўзаро босим клапани (керак бўлган ўзаро босим қийматини ушлаб туради), аммо бундай клапанлар кам қўлланилади.

4.13-расмдаги гидравлик схемаларда қўлланиладиган клапанларни шартли белгиланиши келтирилган: а-босим клапани; б-редукцион клапан; в-босим фарқи клапани; г-ўзаро босим клапани.



4.13-расм. Клапанларни шартли белгиланиши

Машинасозлик гидравлик тизимларида тескари клапанлар ҳам қўлланилади. Улар ишчи суёқликни фақат бир томонга ҳаракатланишини таъминлайди.



4.14-расм. Тескари клапанни белгиланиши

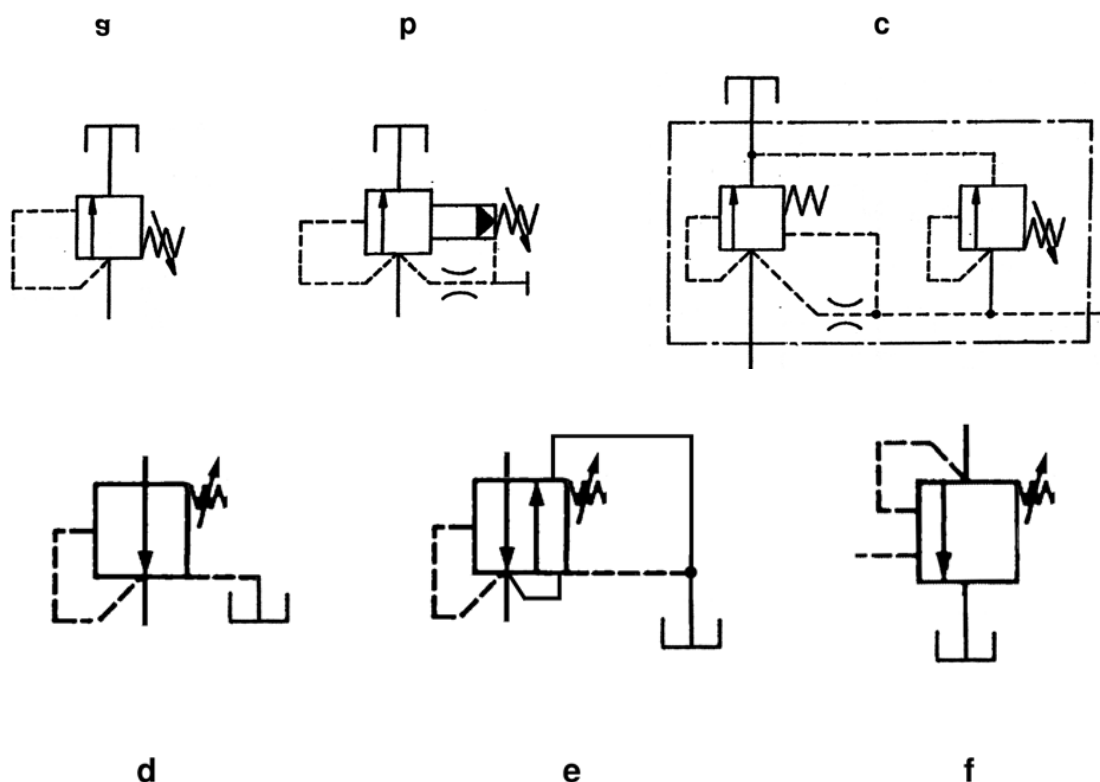
а-конструктив схемаси; б-шартли белгиланиши.

Гидравлик босим клапанини тузилиши ва ишлаш принципи.

Битта клапанни гидравлик тизимда ўрнатилишига қараб турли вазифаларни бажариши мумкин.

Ростланмайдиган гидравлик тизимда насосдан кейин албатта сақлаш клапани ўрнатилиши керак. 4.15-расмда кўрсатилган а,в,с схемалардаги клапанлар гидравлик тизимдаги максимал босимни чеклайди.

Сақлаш клапанлари – нормал ёпиқ бўлиб, клапан олдидаги босимни қабул қилади.



4.15-расм. Сақлаш клапанларини белгиланиши

Ҳаракатни назорат қилувчи клапанлар икки турда тайёрланиши мумкин: ликобчасимон (тарелкали) ва золотникли.

Ликобча турдаги клапан золотник турдаги клапанлардан асосий авзаллиги – ички йўқотишлар камлиги.

Юкланишни ушлаб туриш учун гидравлик кулфлаш клапан деб номланадиган яна бир клапан хизмат қилади. Клапан бир томонга мойни эркин ўтказди, тескари йўналишга мойни мутлоқ ўтказмайди. Клапанни орқа томонга

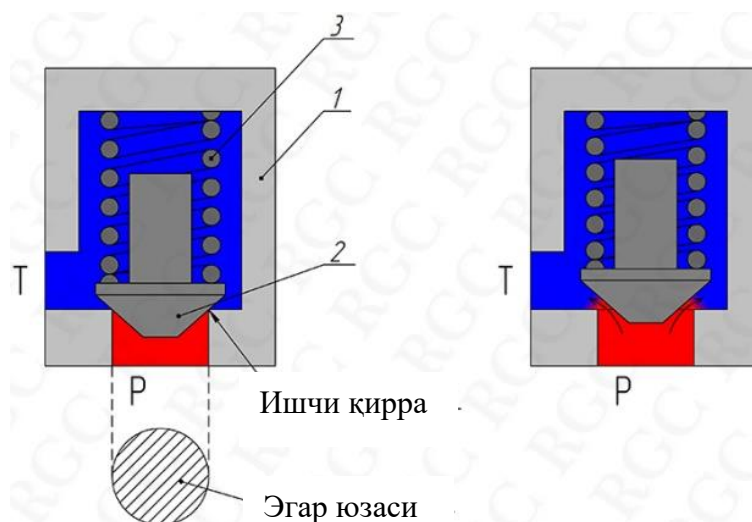
оқиши фақат бошланғич босим таъсирида содир бўлиши мумкин. Ушлаб туриш клапандан гидравлик қулфлаш клапанидан фарқи йўқ, унда ички йўқотиш (сизиб ўтиш) бўлмайди, бу эса мойни ўз-ўзидан тушишига йўл қўймайди.

Гидравлик қулфлаш клапанлари статик юкланишни ушлаб туриш керак бўлганида ишлатилади, ушлаб туриш клапанлари эса динамик таъсир қилувчи юкланишларни ушлаб туришда қўлланилади.

Гидравлик клапанларни мобил ва стационар машиналарда қўлланилиши мумкин. Гидравлик юкланишлар босимни ростлаш хусусиятлари бўйича босим ва ўтказиш клапанларига бўлинади. Босим клапанларидан ташқари редукцион клапанлари ҳам ўрнатилиши мумкин, бу тардаги клапанлар босим фарқига таъсир қилади.

Ҳар бир гидравлик тизим насос, ижрочи гидравлик двигателлар ва гидравлик тақсимлагичдан ташқари ўз таркибида клапанлардан ҳам иборат. Клапанлар сони тизимни мураккаблигига қараб битта ёки бир нечта сонли бўлиши мумкин.

Энг оддий клапанни ишлаш принципи ишчи суюқликни босими билан клапанни ушлаб туриш пружина бикрлиги орасида барқарорлашган бўлишига асосланган



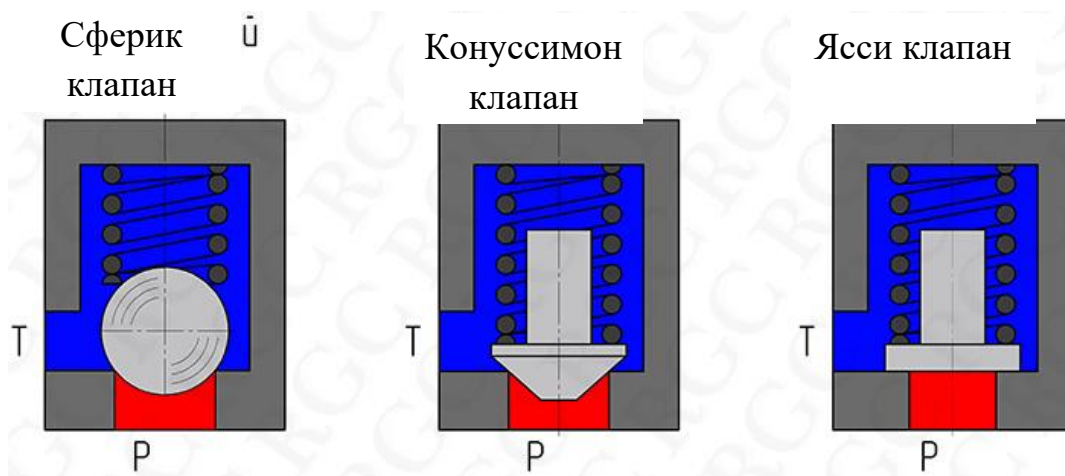
4.16-расм. Элементар клапан схемаси

1-корпус; 2-кулфлаш элементи; 3-пружина.

Корпус 1 да ишчи қирра мавжуд, унга пружина 3 билан сиқилган қулфлаш элемент 2 ўрнатилган (4.16-расм).

Пружина 3 ҳосил қилган куч P ва T бўшлиқлар орасидаги босим фарқини белгилайди, ушбу босим таъсирида клапан очилиши содир бўлади. 4.16,б-расмда клапанни очилган ҳолати кўрсатилган.

Қулфлаш элементини кўриниши бўйича бер неча турда тайёрланиши мумкин. Аксарият ҳолларда қўлланиладиган клапанлар сферик (зўлдирли), конуссимон, ясси бўлиши мумкин (4.17-расм).



4.17-расм. Турли кўринишдаги клапанлар

Йиғиб ўрнатиш (монтаж) усули бўйича клапанлар картриджли, қувурли, туташган (замкнутий) ва модулли бўлиши мумкин.

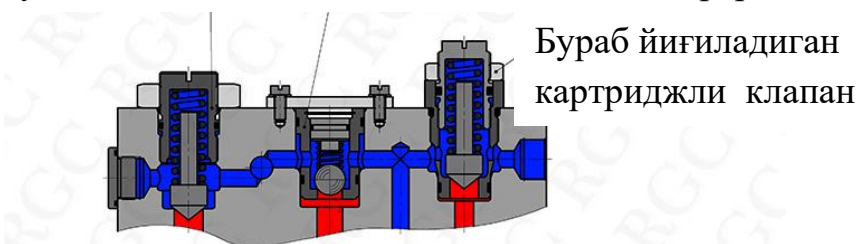
Картриджли клапанлар гидравлик тизимни таркибидаги клапанлар блокида ишлатилади ва алоҳида корпусда жойлашган бўлади (4.18-расм).

Қувурли йиғиб ўрнатилган клапанларни резбали портлари мавжуд бўлади ва гидравлик цилиндрларга ўрнатилиши мумкин.

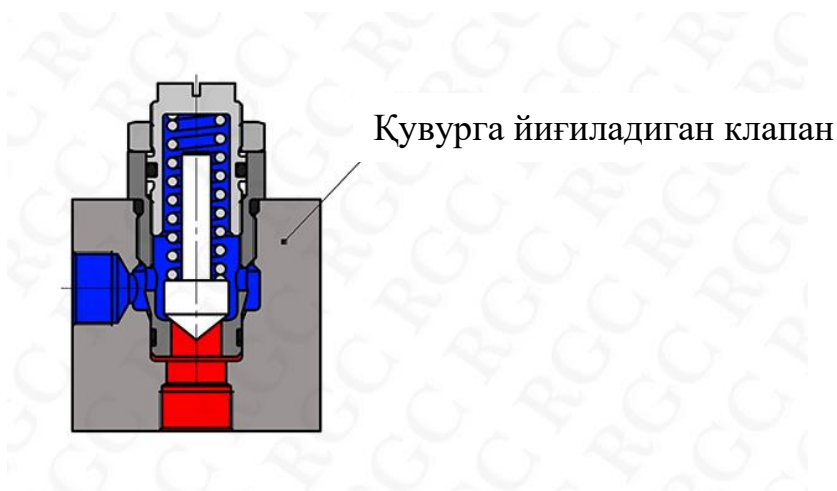
Ўрнатилмаган клапан



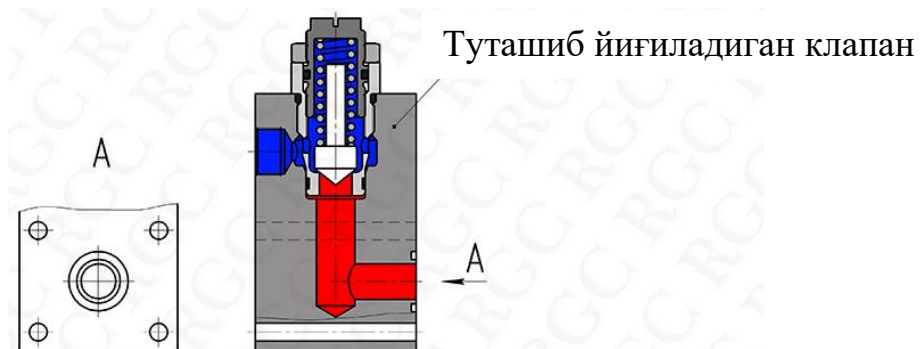
Корпуссиз клапан Оддий маҳкамланадиган картриджли клапан



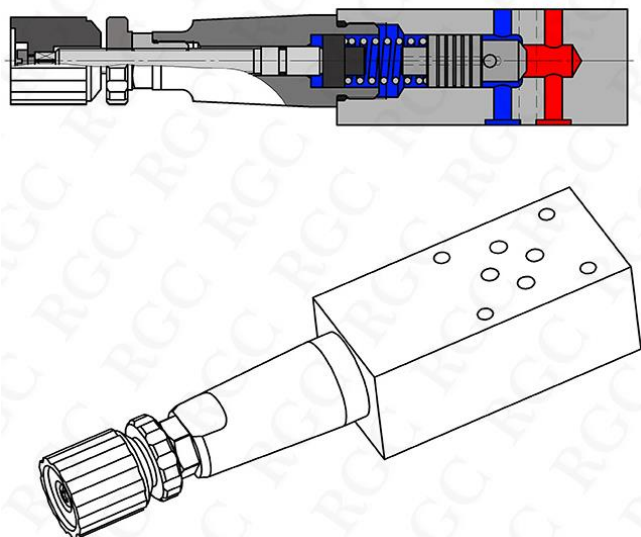
4.18-расм. Картриджли клапанлар



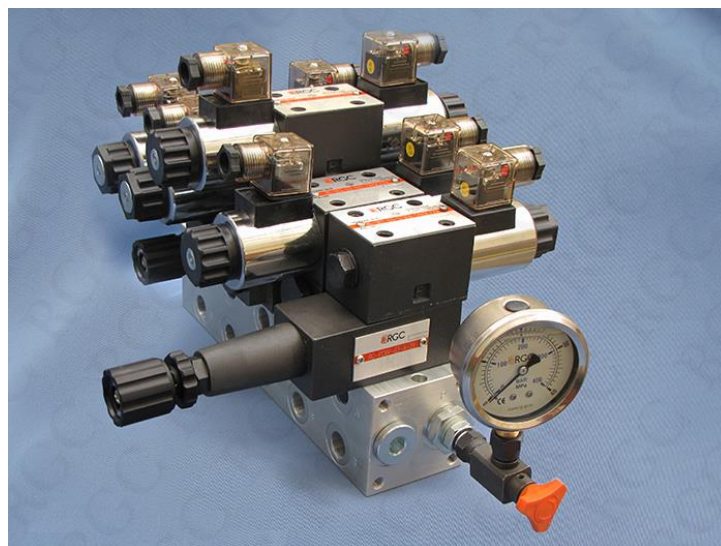
4.19-расм. Қувурли клапанлар



4.20-расм. Туташган (замкнутий) усулида йиғиб ўрнатилган клапанлар



4.21-расм. Модул усулида йиғиб ўрнатилган клапанлар



4.22-расм. CETOR элемент базасига йиғилган гидравлик тизим схемаси

Сақлаш клапанлари қисқа вақт ичида ишлайдиган клапанлар туркимига киради ва қуйидагича белгиланади (4.23-расм).



Ростланмайдиган
сақлаш клапан

Ростланадиган
сақлаш клапан

Масофадан
бошқариладиган
сақлаш клапан

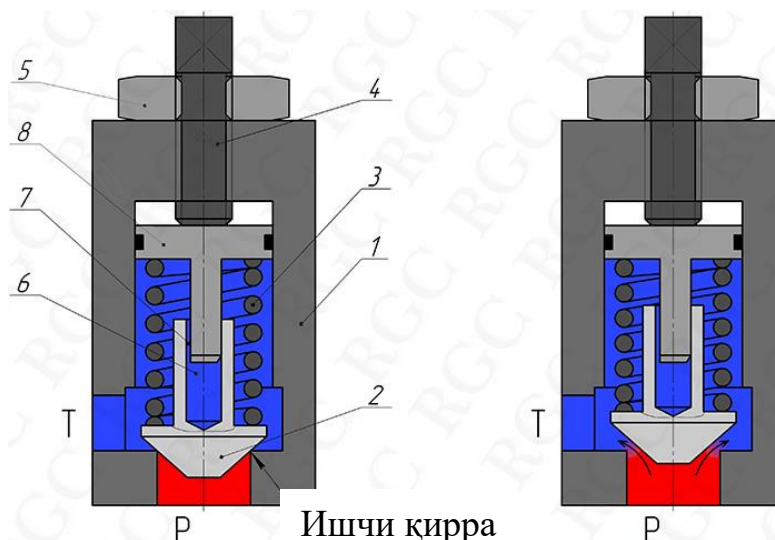
Бевосита
бошқариладиган
сақлаш клапан

4.23-расм. Сақлаш клапанларини белгиланиши

Бевосита таъсир қиладиган сақлаш клапанни схемаси 4.24-расмда кўрсатилган. Корпус 1 да эгарга пружина 3 ёрдамида сиқиб қўйилган конуссимон кулфлаш элемент 2 жойлашган.

Пружинани ростланиши винт 4 ёрдамида бажарилади. Контргайка 5 ростлаш винтини фиксациялаш учун хизмат қиладди.

Пружина 3 нинг қўзғалувчан қисми 8 корпус 1 билан зичланган. Туташган хажм 6 ва тирқиш 7 клапани кулфлаш элементи тебранишини демпфери вазифасини бажаради (4.24-расм).

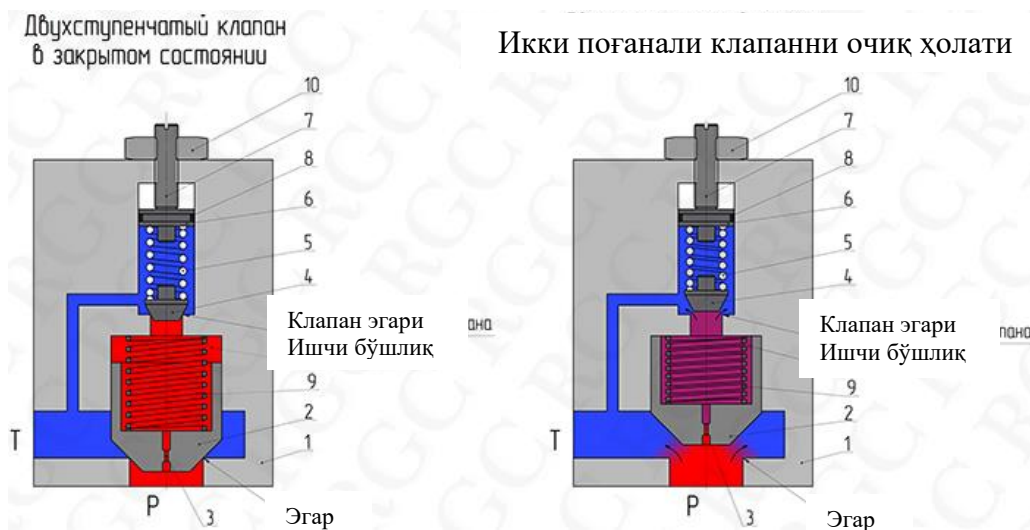


Ёпиқ ҳолатдаги клапан

Очиқ ҳолатдаги клапан

4.24-расм. Клапанни ишлаш схемаси

Икки поғанали клапанни ёпиқ ҳолати



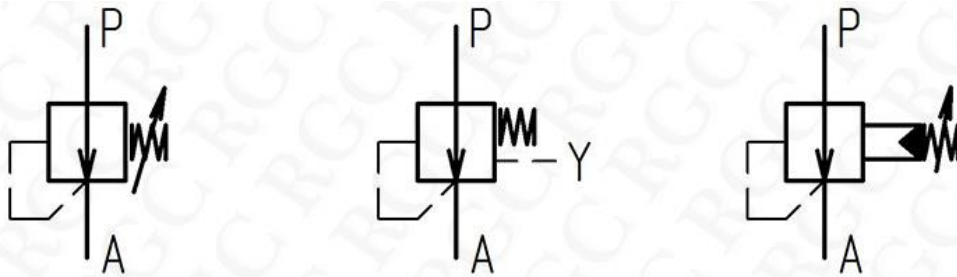
4.25-расм. Икки босқичли клапанни ишлаши.

Бевосита таъсир қилмайдиган икки босқичли клапанни тузилиши (4.25-расм). Корпус 1 ни эгарига асосий қулфлаш элементи 2 пружина 9 томонидан сиқиб туради. Клапан элементларини дастлабки ҳолати 4.25-расмда кўрсатилган. Босим белгиланган қийматга етганда клапан очилади ва ишчи суюқлик дроссел тешиги 3 дан чиқиш тизма Т томонга интилади.

Ишчи суюқлик дроссел тешигидан ўтаётганида Р тизма ва ишчи бўшлиқ орасидаги босим фарқи ҳосил бўлади, бу фарқ қулфлаш элементи 2 га таъсир қилади ва пружина 9 ни кучини енгиб сурилади ҳамда асосий клапанни очилишига олиб келади.

Редукцион клапан босим ростлаш клапанлар гуруҳига киради. Бу турдаги клапан тизмадаги босимни асосий тизимдан камроқ миқдорда ушлаб туради. Энг кенг тарқалган ўрнатиш жойи, бу тақсимлагични бошқариш тизмасида босимни ушлаб туради. Редукцион клапанлар гидравлик двигателлар таъминлаш тизимида ўрнатилиши мумкин.

ГОСТ2.781-96 га асосан редукцион клапанлар схемаларида 4.26-расмдагидек ифодаланиш мумкин.



Ростланадиган
редукцион
клапан

Масофадан бошқариладиган
ростланувчи редукцион
клапан

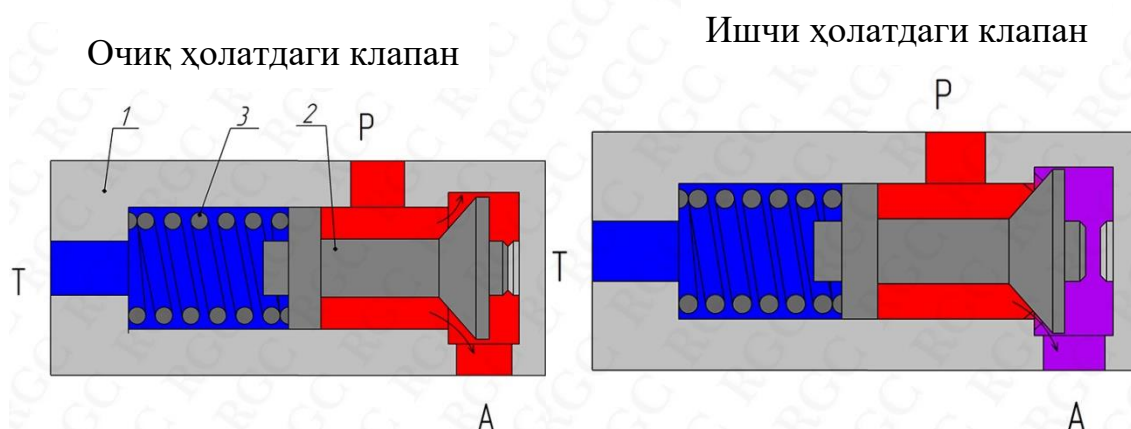
Бевосита бошқариладиган
ростланувчи редукцион
клапан

4.26-расм. Редукцион клапанларнинг белгиланиши

Корпус 1 да пружина 3 билан унга сиқиб қўйилган қулфлаш элементи 2 жойлаштирилган.

А тизмасидаги редукцион клапан босимидан кам бўлган ишчи суюқлик тўсиқсиз А тизмасига оқиб ўтади. Тизма А даги қулфлаш элементидаги босим пружина кучидан ошиб кетса, қулфлаш элементи чап томонга силжийди ва ишчи суюқлик босимини P ва А тизмасидан ёпиб қўяди. Редукцион клапан томонидан босимни турғун ушлаб туриш учун пружина томонидан босим ушлаб турилган бўшлиқ бак билан боғланиши керак.

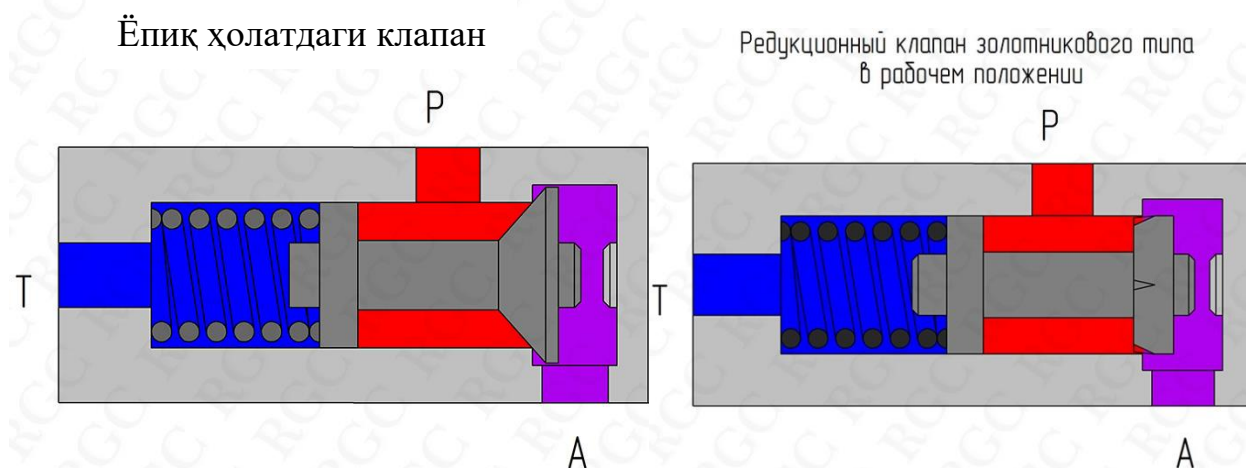
Эгарсимон турдаги редукцион клапанлар (4.27-расм) юқори тезлик билан ишлаши мумкин, бу эса ўз навбатида босимни тебранишига олиб келади.



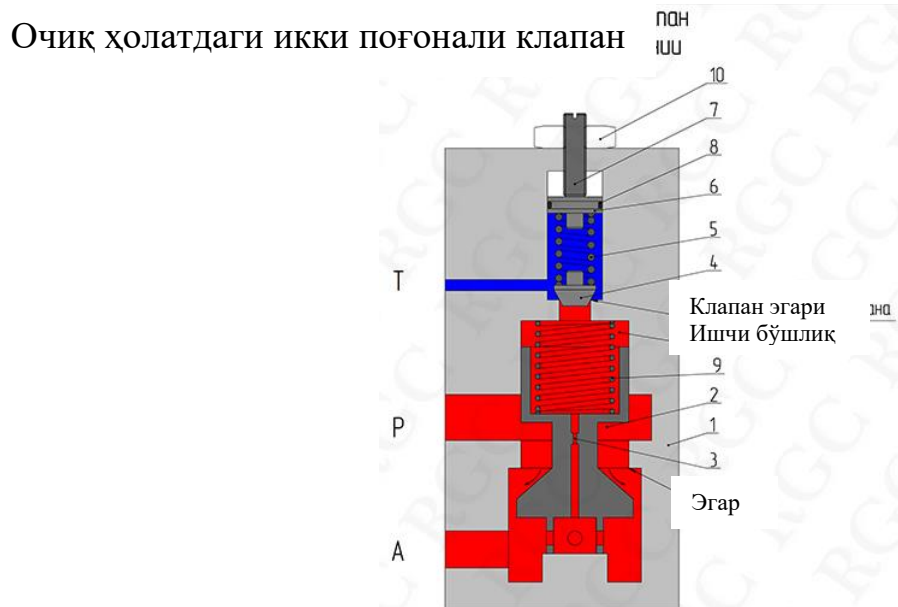
4.27-расм. Бевосита таъсир қилувчи редукцион клапан

Босим тебранишини камайтириш учун золотник турдаги клапанлар қўлланилади, улар равон босим ўзгаришини таъминлайди, аммо зичланиши яхши

бўлмаганлиги учун ишчи суюқлик золотник тирқишларидан сизиб оқишига олиб келади, бундай редукцион клапанни ишлаши 4.28-расмда кўрсатилган.



4.28-расм. Золотник турдаги редукцион клапан



4.29-расм. Икки поғонали редукцион клапан

Герметикликни сақлаш ва равон ишлашини таъминлаш учун икки поғонали (тўғридан-тўғри бўлмаган) редукцион клапанлар қўлланилади (4.29-расм). Корпус 1 га пружина 9 билан асосий қулфлаш элемент 2 сиқиб қўйилган. Қулфлаш элементида дросселлаш тешик 3 мавжуд.

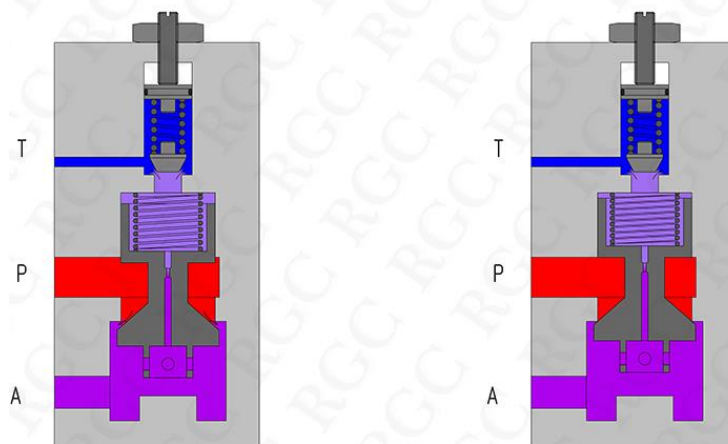
Ишчи бўшлиқ А ни тўқиш тизма Т дан пружина 5 билан сиқилган қулфлаш элемент 4 ни бошқариш клапан ажратиб туради. Пружинани сиқиш кучини ростлаш механизми контргайка 10 ва винт 7 дан, таянч 6 дан ва зичлаш мослама 8 дан иборат.

Клапанни ишлаши қуйидагича амалга оширилади: А тизмасидаги бош клапан ишлашини созланган босимдан кам бўлса ишчи бўшлиқ ва А тизимдаги босимлар бир хил бўлади ва асосий қулфлаш элементи корпусга пружина 9 томонидан сиқилиб туради. Бошқариш босими клапан созланган миқдорига етганида у очилади ва ишчи суюқлик дороссел тишиги 3 дан ўтаётганида тизма Т га қараб интилади. Бу вақтда тизма А билан ишчи бўшлиқ орасида босим фарқи вужудга келади ва қулфлаш элементи 2 га таъсир қилиб пружина 9 кучини енгиб қулфлаш элементи 2 ни юқорига кўтаради, у ўз навбатида мой ўтиш кесимини камайтиради ва А даги босимни камайтиради.

Тизма А да босим камайиб кетганида клапан пружина таъсирида пастга тушади, натижада эгар клапани мой ўтиш кесимини оширади, бу ўз навбатида тизма А даги босим ошишига олиб келади ва клапан бу янги ҳолатда мувозанатланади.

Редукцион клапанни яна бир кўриниши – сақлаш ёки уч йўлли редукцион клапан, бу клапаннинг кўриниши 4.30-расмда тасвирланган.

Икки поғонали клапан дросселлаш режимида Икки поғонали клапан ёпиқ ҳолатда

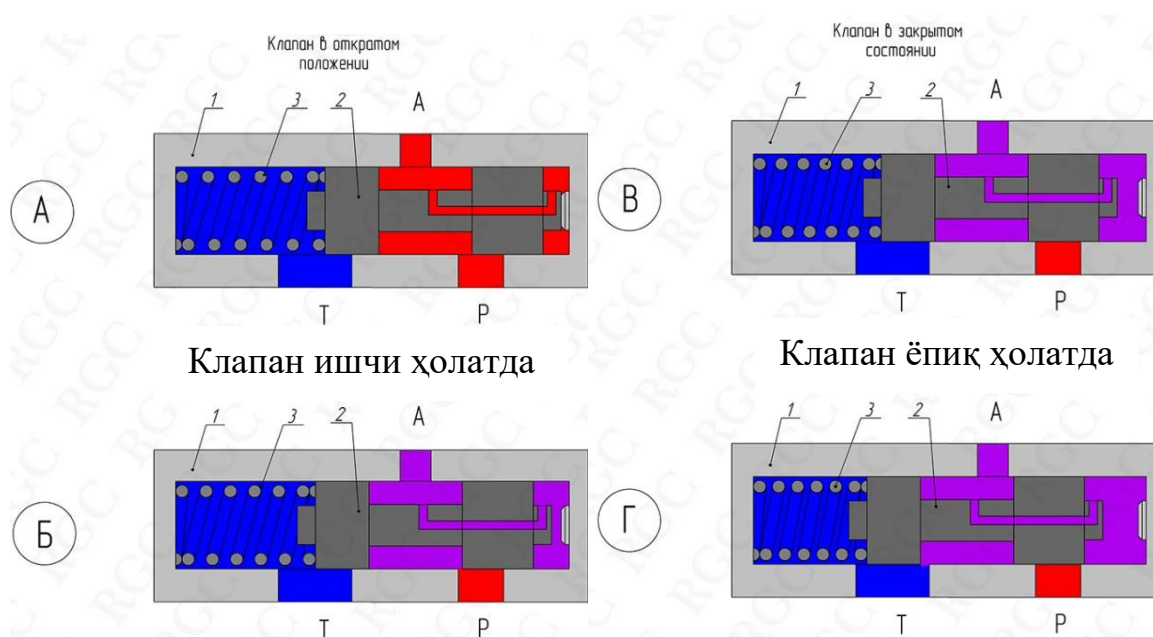


4.30-расм. Уч йўлли редукцион клапан



4.31-расм. Ростланадиган редукцион-сақлаш клапанининг белгиланиши

Ушбу клапан қуйидагича ишлайди: корпус 1 да асосий элементлар жойлашган: пружина 3 ва золотник 2, тизма А даги мой босими таъминлаш тизма (линия) Р даги босимдан кам бўлганида клапан 2 ўнг томонга жойлашади ва ишчи суюқликни тизма Р дан тизма А га эркин ўтказади (4.32 а-расм) тизма Р даги мой босими пружина 3 орқали созланган босимдан ошиб кетса, золотник 2 чап томонга. Клапан очик ҳолатда Р даги суюқл Клапан ёпиқ ҳолатда а дросселлай бошлайди (4.32 б,в-расм). Агар клапан тўлиқ ёпилганидан кейин ҳам А тизмадаги босим ошаверса, золотник яна чап томонга сурилади ва тизма Т даги дарчани очиб босимни камайтиради.

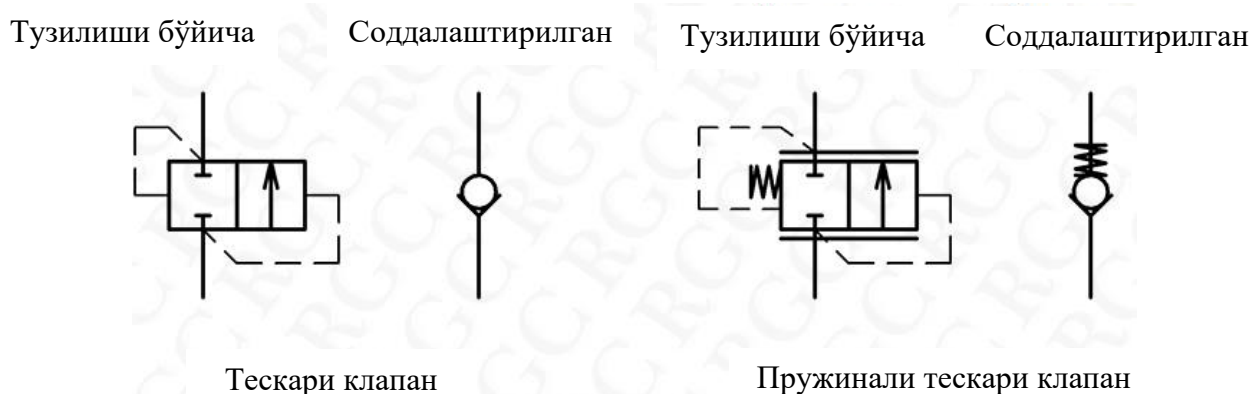


4.32-расм. Ростланадиган редукцион – сақлаш клапанини ишлаш принципи

А – золотник 2 ўнг томонда жойлашган; Б – золотник 2 чап томонга сурилган; Г – золотник охиригача чап томонга сурилган.

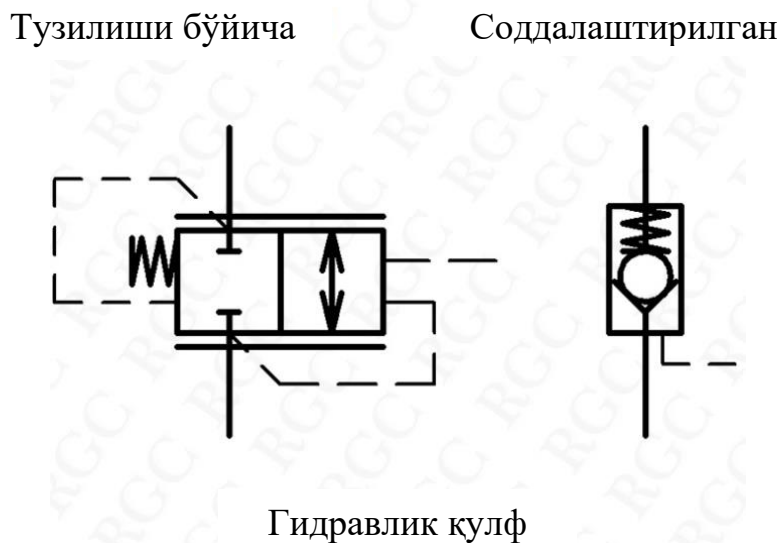
Тескари клапанлар сарфлашини бошқариш клапанлар туркимига киради. Уларни асосий вазифаси ишчи суюқлик оқимини тўғри йўналишда ўтказиш ва тескари томонга мой ўтишини блокировкалаш. Тескари клапанлар конструкцияси бўйича клапанларига ўхшаш, фақат ростлаш механизми ўрнатилмаган.

ГОСТ2.781-96 га мовофиқ тескари клапанлар қуйидагича белгиланади (4.33-расм).



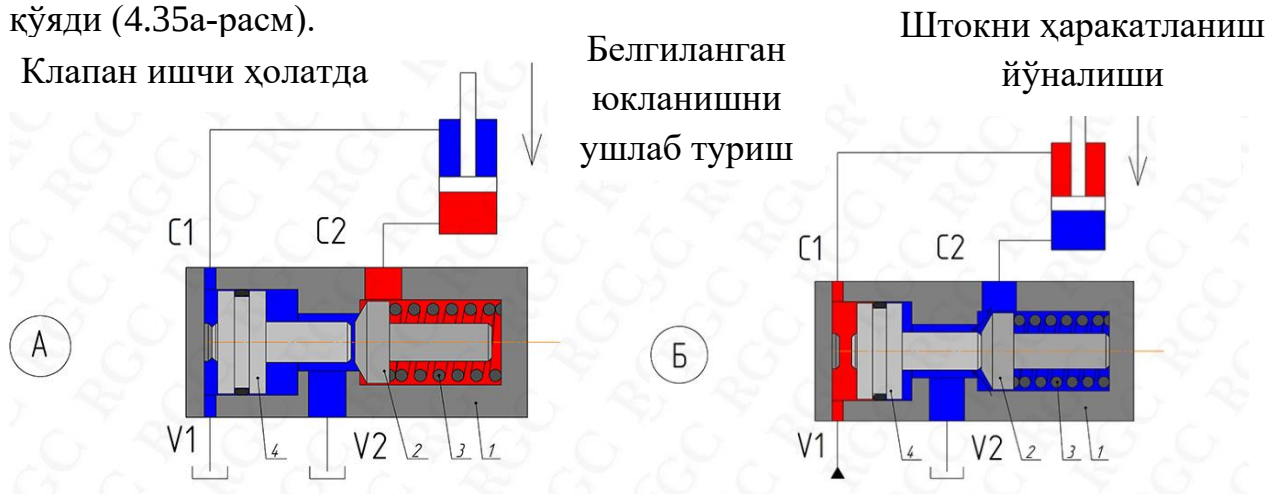
4.33-расм. Тескари клапанларни белгиланиши

Айрим ҳолларда бошқариладиган тескари клапанлар ҳам қўлланилиши мумкин, улар ГОСТ2-781-96 бўйича қуйидагича белгиланади ва гидравлик қулфлаш клапанлари деб аталади (4.34-расм).



4.34-расм. Гидравлик қулфлаш тескари клапанлар

Корпус 1 да бошқариш поршен 4 ва конуссимон қулфлаш элементи 2 тасвирланган, улар корпусга пружина 3 томонидан сиқиб қўйилади. Клапанни ёпиқ ҳолати – ишчи ҳолат ҳисобланади, унда ишчи суюқлик C2 тизмасини ёпиб қўяди (4.35а-расм).



4.35-расм. Гидравлик қулфлаш клапанни ишлаш схемаси

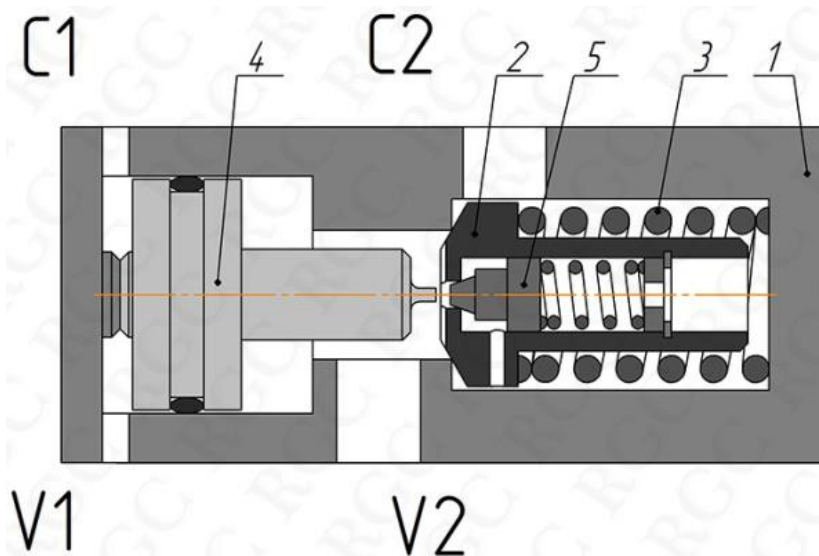
А-клапан ёпиқ ҳолатда; Б-клапан очик ҳолатда

Клапанни мажбурий очиш учун мой босми V1-C1 тизмасига юборилади. Поршен 4 ўнг томонга сурилади ва қулфлаш элементи 2 ҳам сурилиб C2 тизмасидан V2 тизмасига ишчи суюқликни йўлини очади (4.35 б-расм). Агар V2-C2 тизмасида юкланиш ошса V2-C1 тизмаси ишчи суюқликни гидравлик цилиндрга эркин ўтказди.

Айрим шароитларда гидравлик қулфлаш клапанларини очилиш momentiда босимни кескин камайиши натижасида зарбли юкланишлар ҳосил бўлиши мумкин. Бу ҳолат билан курашиш мақсадида гидравлик қулфлаш қурилмасида декомпрессор 5 ўрнатиш мумкин (4.36-расм). Декомпрессор ўрнатилган қулфлаш қурилмасининг ишлаш принципи оддий қурилмалардан фарқи шундаки бошқариш поршен 4 ни сурилишига биринчи бўлиб декомпрессор 5 клапан очилиши сабабчи бўлади.

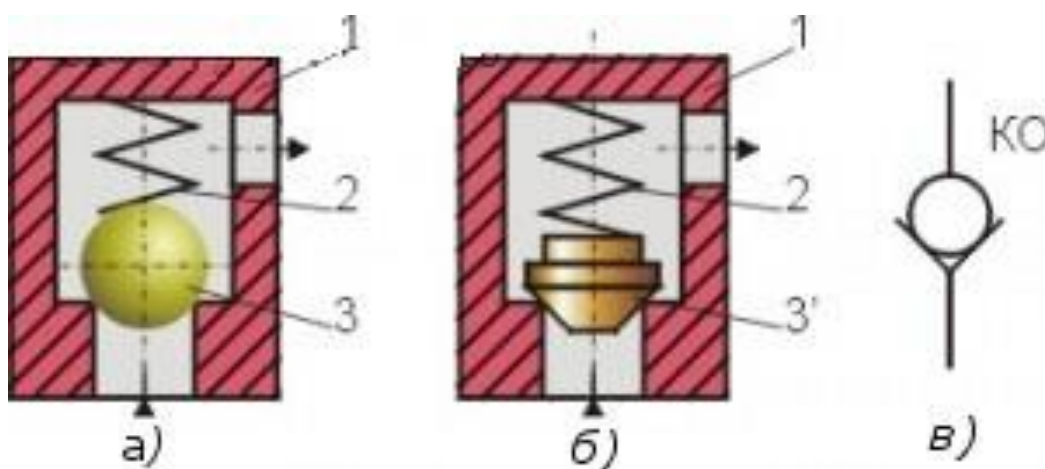
Декомпрессор 5 силжиб C2 тизмасидан V2 тизмасига озгина суюқликни оқишини таъминлайди ва шу билан бирга юкланган тизмадаги босимни

камайтиради. Бундан кейин асосий клапан 2 очилади ва ишчи суюқлик C2 тизмасидан V2 тизмасига чиқариб юборилади.



4.36-расм. Декомпрессор ўрнатилган гидравлик қўлфлаш клапани

Гидравлик тескари клапан 4.37-расмда тасвирланган.



4.37-расм. Гидравлик тескари клапан

а-зўлдирли; б-конусли; в-соддалаштирилган тасвири.

4.37 а-расмдаги тескари клапан корпус 1 дан, пружина 2 дан, зўлдир 3 дан иборат. Зўлдир ўрнига айрим тескари клапанларда шайба ёки конус ўрнатилиши мумкин (4.37 б-расм).

Тескари клапандаги пружина кулфлаш қисмини эгарга ўтириш ишқаланиш кучини ошириш учун хизмат қилади, пружина иложи борица юмшоқроқ бўлиши тавсия этилади.

4.1-жадвал

Босим гидравлик клапанларни ишлаш схемаси

№	Гидравлик клапанларни ишлаш схемалари	Каналларда тикин мавжудлиги Б-бор; Й-йўқ				Гидравлик клапанларни вазифаси
		а	б	в	г	
1	2	3	4	5	6	7
1		Б	Й	Й	Б	Тегишли босим фарқини сақлаш
2		Б	Й	Б	Й	Ишчи суюлик оқимини керак бўлганда чиқариб юбориш
3		Й	Б	Б	Й	Ишчи суюқлик оқимини икки томонга ҳам чиқариб юбориш
4		Й	Б	Й	Б	Пружина билан созланган босимни чиқариб юбориш

Керакли схемалардаги гидравлик клапанни ишлаши 4.1жадвалда кўрсатилган клапанларга конуссимон резбали тикин ўрнатиш орқали эришилади, бу аппарат ичидаги гидравлик тизмалардаги улаш зарурлигини таъминлайди.

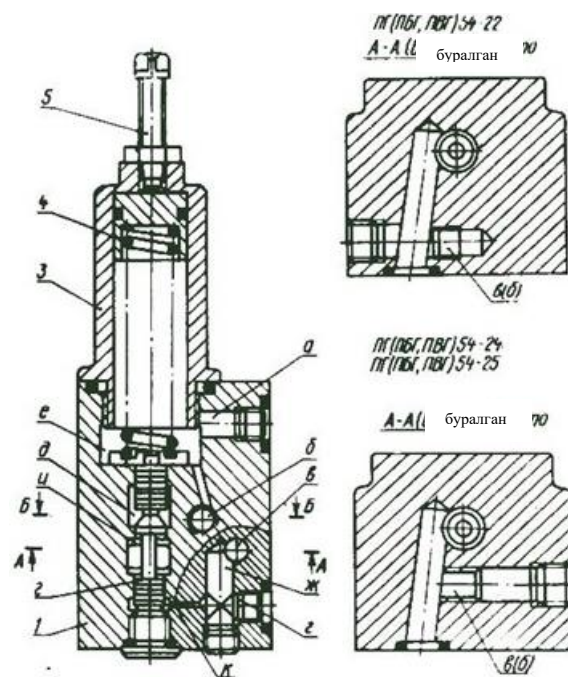
Корпус 1 уйиқчасида (4.38-расм) золотник 2 ўрнатилган, у ўз навбатида пружина 4 билан учидан сиқилган, пружинани сиқиш кучи винт 5 ёрдамида ростланади.

Агар бошқариладиган оқимдаги босим пружина кучидан каттароқ бўлса, золотник кўтарилиб киритиш ва чиқариш “д” бўшлиқларини бирлаштиради, маълумки бўшлиқ “г” чиқариш бўшиғи “д” билан уланганлиги сабабли бошқариладиган ва тўкиладиган оқимлар орасидаги босим фарқини ушлаб турилиши таъминланади.

3 - рақамли схемани қўллалганида (жадвал бўйича) б ва в каналлари тиқин билан беркитилган бўлади, е бўшлиғи канал орқали бак ёки бошқариш оқими билан уланади, канал г орқали эса бошқариш оқимига келтирилади.

4 - рақамли схемани қўлланилганида б каналига тиқин ўрнатилган, калпачок 3 тагидаги е бўшлиғи а канал орқали бак ёки бошқариш оқими билан уланади.

Уланган жойда йиғиб ўрнатилган гидравлик клапанлар қувурли йиғиб ўрнатилган гидравлик клапанлардан фақат корпус конструкцияси бўйича фарқланади.



4.38-расм. Гидравлик клапанлар

Корпус 1 ўйикчасида (4.38-расм) золотник 2 ўрнатилган колпачок 3 да жойлашган пружина 4 шайба 10 орқали золотникни колпачокни ичига кириб кетишига қаршилик қилади. Пружина кучи таянч 7 ни суриш орқали ростланади.

Клапанни Р ишчи бўшлиғига келтирилган ишчи суюқлик в, х каналлар ва демпфер теишиги г орқали золотник 2 ни учига келтирилган. Золотник учига келтирилган суюқлик босими пружина 4 кучи билан мувозанатланган. Киритиш тизмасидаги босим ошгани сари золотник 2 учига таъсир қилувчи босим ҳам ошади. Пружина кучини енгиб золотник 2 сурилади ва Р ҳамда А бўшлиқларни улайди.

Назорат саволлари

1. Босим клапанлари вазифаси бўйича қандай турларга бўлинади?
2. Редукцион клапанни вазифаси нималардан иборат?
3. Клапанлар қандай белгиланади?
4. Юкланишни ушлаб туришда қандай клапан қўлланилади?
5. Клапанлар қандай кўринишда тайёрланади?
6. Картриджли клапанлар қандай вазифани бажаради?
7. Туташган усулда йиғиб ўрнатилган клапанлар каерда ишлатилади?
8. Ростланадиган ва ростланмайдиган клапанлар қандай ажратилади?
9. Икки поғонали клапан қандай ишлайди?
10. Гидравлик кулфлаш клапанлари қандай ишлайди?

4.3-§. Филтрлар, суюқлик ўтказгичлар ва ёрдамчи қурилмалар

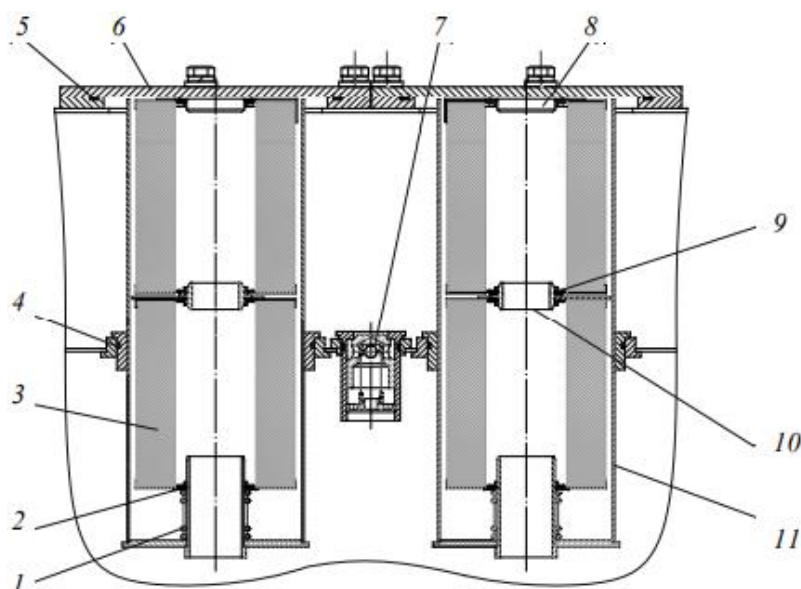
Филтр — гидравлик тизимдаги ишчи суюқлик механик аралашмалардан тозалаш учун хизмат қилади.

Эксковаторда қоғозли филтрлаш элементларидан иборат бўлган филтрлар ўрнатилган. Гидравлик бакга ўрнатилган иккита филтр ишлаш жараёнида тўкиш магистралидан қайтаётган ишчи суюқликни тозалайди.

Филтр қопқоғида (4.39-расм) сақлаш клапани 7 ўрнатилган. Филтрдаги босимлар фарқи 0,25 МПа дан ошиб кетса, клапан ишлай бошлайди, босимлар фарқи 0,35 МПа га етганида барча ишчи суюқликни филтрга киритмасдан ва

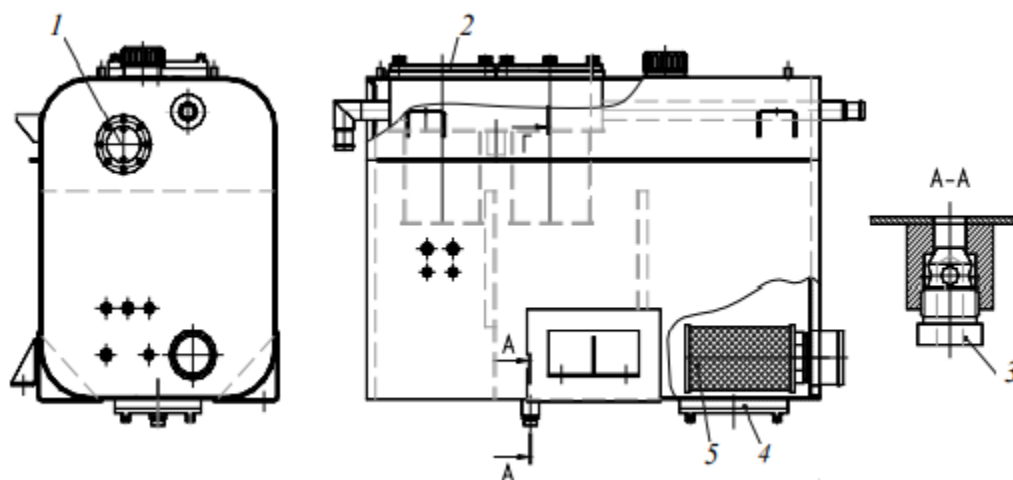
тозаламасдан бакга тўкади. Битта филтр элементини мой ўтказиш қобилияти 500 л/мин ни ташкил қилади.

Филтр ичида 0,02 МПа босимга созланган сақлаш клапани ўрнатилган. Филтр ифлосланганда гидравлик тизимни шовқин билан ишлаши кузатилади, бунда филтрни ювиб тозалш керак бўлади.



4.39-расм. Эксковаторни магистрал филтри

1-пружина; 2-шайба; 3-филтрлаш элементи; 4,5-халқалар; 6-қопқоқ; 7-сақлаш клапани; 8-тиқин; 9-зичлаш халқаси; 10-оралиқ шайба; 11-корпус.



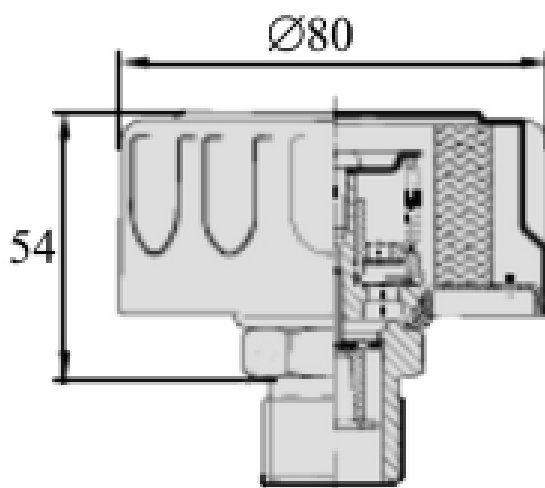
4.40-расм. Гидравлик бакга ўрнатилган сўриш филтри

1-мой сахини кўрсатиш ойнаси; 2-филтр элементлари мавжуд магистрал филтр; 3-втулка; 4-технологик қопқоқ; 5-сўриш филтри.

Магистрал филтр бакда жойлашган бўлиб, барча ишчи суюқликни механик аралашмалардан тозалаш учун хизмат қилади. Агар филтрлаш элементлари тўлиқ ифлосланган бўлса 0,15 МПа (1,5 кг/см²) босимга ростланган ўтказиш клапани очилади ва ишчи суюқлик ўтказиш клапанини корпус ичидаги тешигидан тозаланмасдан бакга тушади ва кабинада “магистрал филтр ифлосланган” ёзуви пайдо бўлади, одатда филтр элементлари двигател 500 мото соат ишлаганидан кейин алмаштирилади.

Клапан-сапун (4.41-расм) гидравлик бакни ички бўшлиғини атмосфера билан боғлаш ва бакда катта бўлмаган ортиқча 0,75 МПа босимни сақлаш учун хизмат қилади.

Бакга бир оз ишчи суюқлик куйиш учун клапан-сапунда жойлашган ўрнатиш тешигидан фойдаланиш мумкин.



4.41-расм. Клапан-сапун

Гидравлик тизимда мой ифлосланиши доимий содир бўлади. Ифлосланиш аралашмалари кўпайиши ейилишни кўпайишига ва ишқаланувчи ёки бир бирига нисбатан қўзғалувчи деталларни тез ишдан чиқишига олиб келади. Ундан ташқари мойларни ишлаш муддати мойни ифлосланишга тўғридан тўғри боғлиқ.

Ифлосланиш аралашмалари иккита асосий гуруҳга бўлинади: органик ва органик бўлмаган. Гидравлик тизимда фақат органик бўлмаган ифлосланиш аралашмалари ҳосил бўлади. Органик ифлосланиш ички ёнув двигателларда ҳосил бўлади. Органик бўлмаган ифлосликлар оддий чангдан, деталларни

механик ейилишида ҳосил бўлган зарралар ва мойга аралаштириладиган қўшимчалар қолдиғидан иборат.

Мойни ифлосланиши жуда тез содир бўлиши унинг хусусиятларини бирдан ёмонлаштирмайди. Биринчи босқичда ифлосланиш моддалари тўпланади, вақт ўтиши муносабати билан мойни алмаштириш керак бўлади. Шунинг учун ифлосланиш аралашмларини ўз вақтида тозалаб туриш керак. Шунинг учун ҳам мойни тозалаш тизими мавжуд, унинг асосий звеноси филтр ҳисобланади.

Филтрлар тўлиқ оқимни тозалайдиган ва қисман тозалайдиган бўлиши мумкин, гидравлик тизимда мой оқими тўлиқ тозаланади.

Мой филтрлари қуйидагича таснифланади: қисмларга ажратилмайдиган, қисмларга ажратиладиган ва модулли (модулли-қисмларга ажратиладиган).

Мой оқимини тўлиқ тозалайдиган spin-on филтри юпқа метал корпусдан, филтрлаш элементида ва бир неча клапанлардан иборат.

Қисмларга ажратилмайдиган филтрларни нисбатан қимматлиги уларни енгил алмаштирилиши билан компенсацияланади.



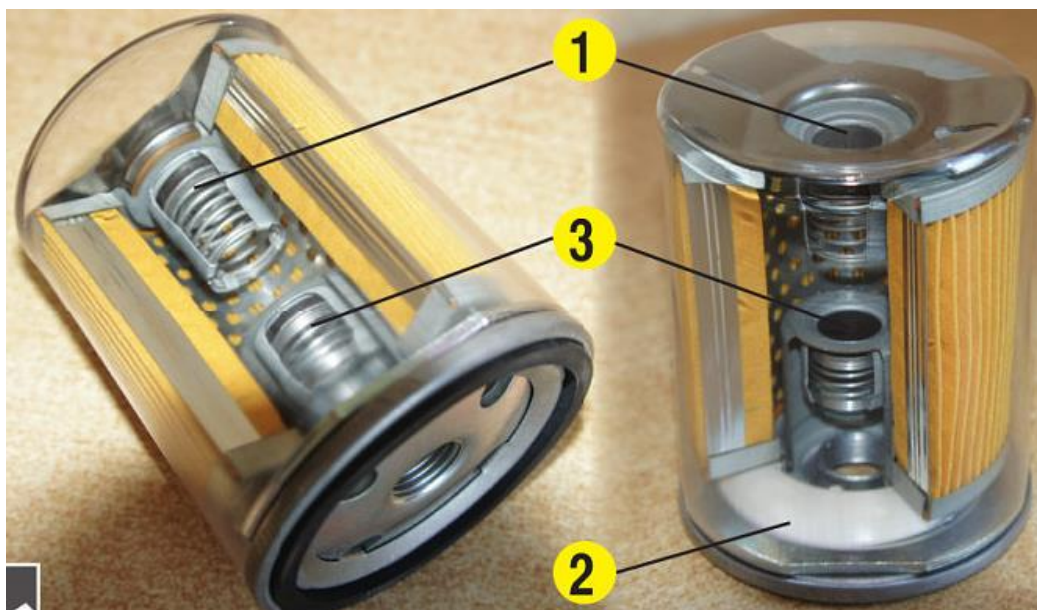
4.42-расм. Қисмларга ажратиладиган филтрлар

Айрим ноқулай техник хизмат кўрсатиш ишларига қарамасдан қисмларга ажратиладиган филтрлар истиқболли ҳисобланади (4.42-расм), биринчидан улар

нисбатан арзон, иккинчидан экологияга кам таъсир қилади, чунки улар енгил утилизацияланади.

Филтрларда одатда икки хил клапанлар ўрнатилади: ўтказиш ва тескари (4.43-расм). Ўтказиш клапани сақлаш клапани ҳам деб номланади, хорижий мамлакатларда бу клапан bypass valve деб номланади.

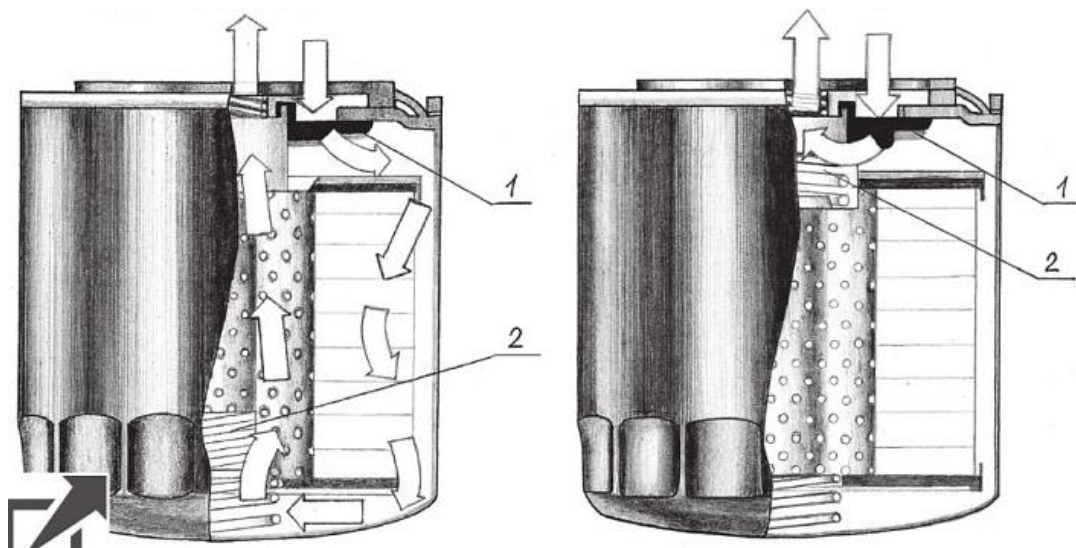
Ўтказиш клапанининг вазифаси ишқаланувчи жуфтликларга филтрлаш элементидан ўтаолмайдиган мойни ўтказиб юборишни таъминлайди. Бу ҳол мойни кўп ифлосланишида ёки мой совуқ ҳароратда ишлатилганида содир бўлади.



4.43-расм. Учта клапан ўрнатилаган мой филтри

1-ўтказиш; 2-антидренаж (тескари); 3-тўкилишга қарши.

Антидренаж ёки тескари клапан филтр корпусида мой босимини гидравлик тизим ишламаса ҳам узоқ вақт сақлаб туради (4.44-расм).



4.44-рasm. Тескари ва ўтказиш клапанлари жойлашиши

1-тескари (антидренаж); 2-ўтказиш.

Тескари клапан филтрнинг киритиш тешигини ёпиб туради. Замонавий фирмалар тескари клапанни ингичка резенкали диск кўринишида тайёрлаб ва филтр қопқоғига пружина орқали маҳкам сиқиб қўйилади.

Филтрлар габаритини камайтириш ҳамда мой алмаштириш вақтини узайтириш масаллари долзарб ҳисобланади.

Бу масалаларни ечиш учун филтрлаш элементини танлаш асосий омил ҳисобланади.

Қоғозли тозалаш элементи одатда юлдуз шаклида ётқизилади. Қоғоз пардаси ўрнатилганида иккита асосий параметрларига (филтрлаш самараси ва мой ўтказиш қобилиятига) эътибор бериш керак.

Шундай қилиб замонавий филтрлаш материаллари фақат қоғоздан иборат бўлмайди. Улар учун юқори ғовакли ва катта ички юзали филтрлар бўлиши керак, шунда бундай материаллар 10-15 мкм ўлчамдаги заррачаларни ҳам ушлаб қолади.

Шуни ҳам билиб қўйиш керакки мой филтрларини ишдан чиқиши ва фақат уни ғоваклари тикилиб қолиши билан бирга филтрлаш қоғозини ишдан чиқишига ҳам боғлиқ.

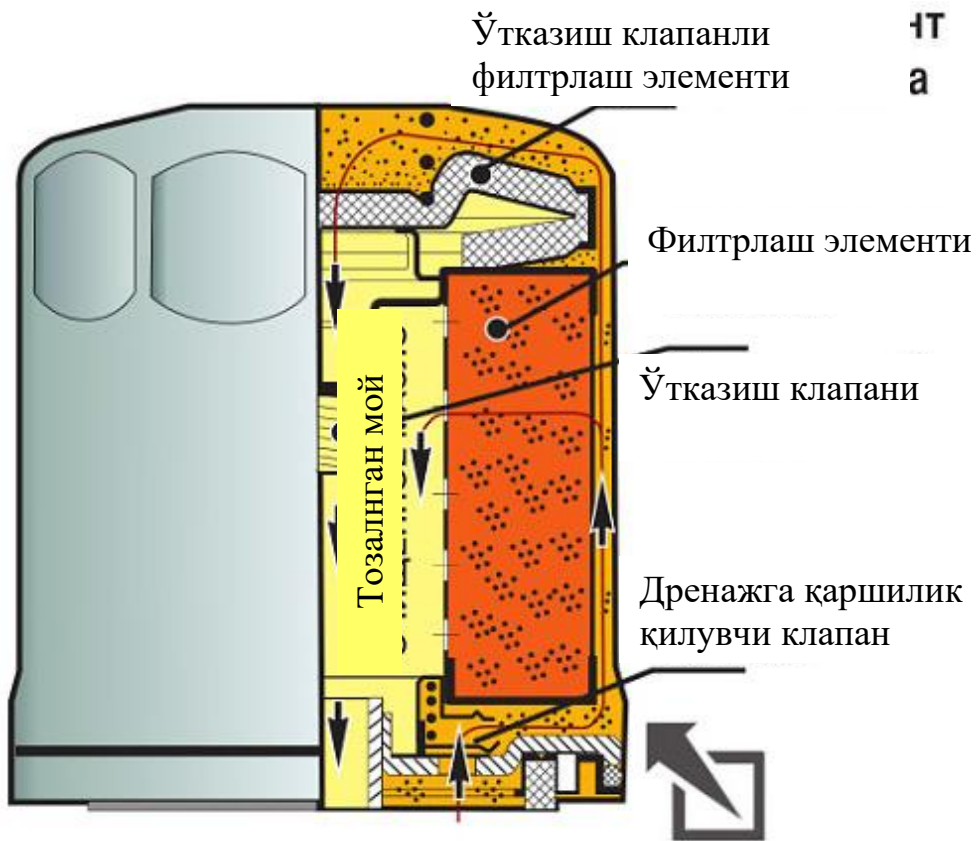
Фақат целлюлозадан тайёрланган филтрлар тез ишдан чиқади, шунинг учун унга 25% полиэфир қўшилса материал эскириши 5 марта кечроқ бўлади.

Филтрлар учта асосий тозалаш имкониятига қараб бўлинади:

1. Тозалаш имконияти ўртача филтр - 50% заррачаларни ушлаб қолади.
2. Номинал тозалаш имкониятли филтр – 95% ифлосликларни тозалайди.
3. Абсолют тозалаш имкониятли филтр – 100% ифлосликларни ушлаб қолади.

1. Тозалаш имконияти ўртача филтр - 50% заррачаларни ушлаб қолади.
2. Номинал тозалаш имкониятли филтр – 95% ифлосликларни тозалайди.
3. Абсолют тозалаш имкониятли филтр – 100% ифлосликларни ушлаб

Ўтказиш клапанли
филтрлаш элементи



4.45-расм. Мой филтрини схемаси

Замонавий фирмаларда тайёрланаётган филтрлар сифати бўйича тахминан бир хил, аммо айрим фарқлари ҳам йўқ эмас.

Энг мукаммал филтрлар тайёрлайдиган гуруҳларни бошқалардан фарқ қиладиган хусусиятлари:

- филтрлар барча талабларга жавоб берадиган, ундан ташқари буюртма бўйича тайёрланади;
- филтрлар тайёрланиши конвеерга қўйилиши;
- турли замонавий материаллардан тайёрланиши;
- барча халқаро кўргазмаларда ўз фикрларини тарғибот қилиши;
- албатта сифат сертификати бўлиши.

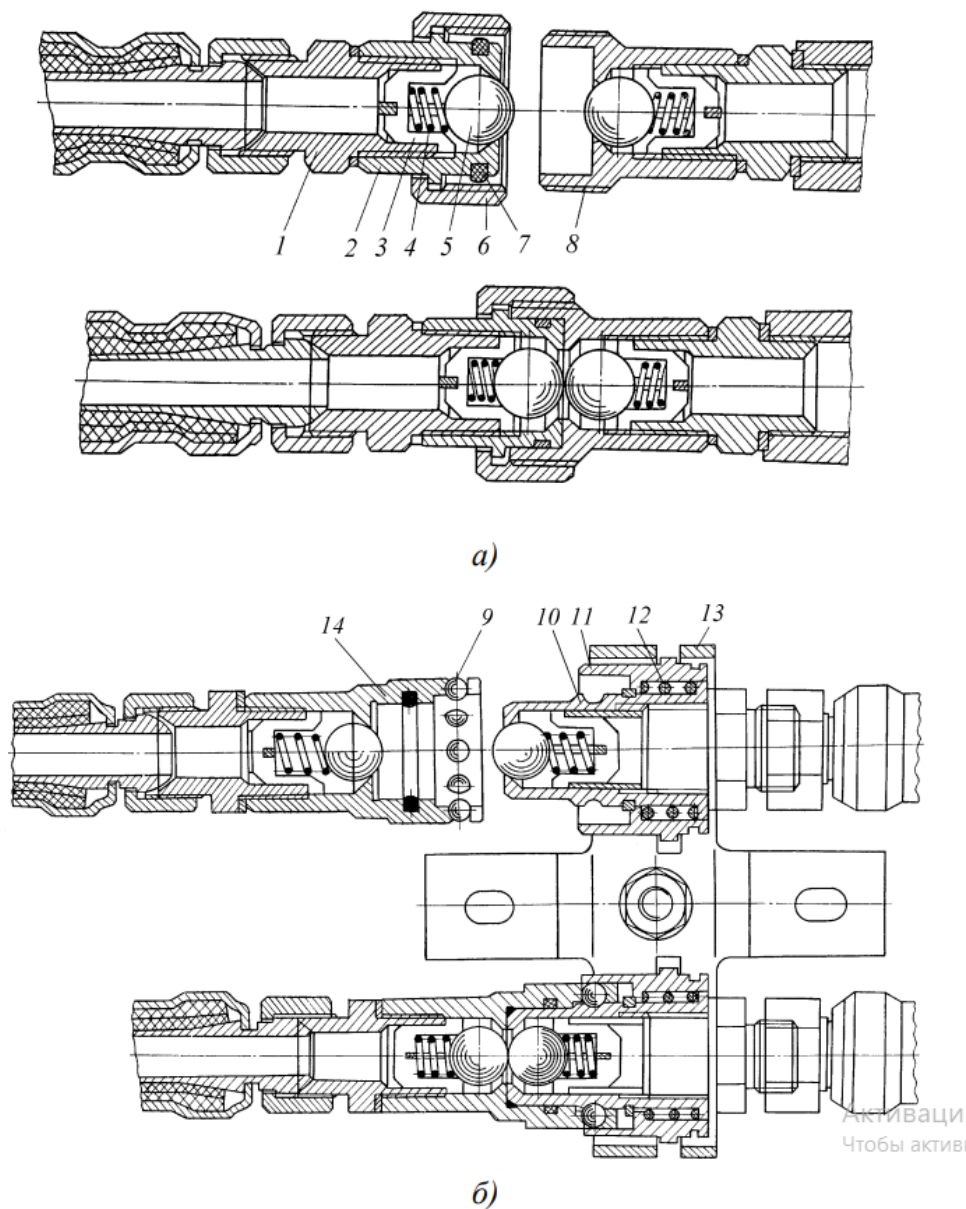
Суюқлик ўтказгичлар, ёрдамчи қурилмалар

Алохида агрегатли гидравлик тизимнинг гидравлик тизмаси катта масофали бўлади ва қувур ўтказгичлар, шланглар, қулфлаш клапанлар, қўшиш ва ажратиш муфталар ҳамда зичлагичларни ўз ичига олади. Вазифасига қараб гидравлик тизмалар сўриш, босимли, тўкиш, дренаж ва бошқариш тизмаларига бўлинади.

Босим тизмасининг металдан тайёрланган қувур ўтказгичлари чоксиз пўлат қувурлардан тайёрланади ва 32 МПа босимга мўлжалланиб 10,12,14,16,20,24 ва 30 мм ли диаметрда тайёрланади.

Шланглар ўзаро силжиши мумкин бўлган гидравлик агрегатларни бирлаштиришга ишлатилади. Эгилувчан резинка-металл шланг резинкали камерадан, қоғоз-пахта ёки капрондан тўқилган ўрамдан, металдан тўқилган ўрамадан, капрондан тўқилган ўрамани иккинчи қатламидан, ташқи резинкали қатламдан иборат. Шлангалар 10,12,16 ва 20 мм ли диаметрда ишлаб чиқарилади, узунлиги эса 800 дан 2200 мм гача бўлиши мумкин. Агар керак бўлса шланглар бир бирига ўтказиш штуцерлар орқали бирлаштирилиб узайтирилиши мумкин.

Бирлаштириш ва ажратиш муфталари (4.46-расм) ташқарига чиқарилган гидравлик цилиндрларни улаш учун қўлланилади ва шлангларни ёки қувурларни улаш жойларига ўрнатилади.



4.46-расм. Муфталар

а-улаш муфтаси; б-ажратиш муфтаси.

Бирлаштириш муфталари иккита бир бирига гайка 6 билан сиқиб қўйилган ярим муфта 1 ва 8 лардан иборат. Зичланиш резинкали халқа 7 билан амалга оширилади. Иккита зўлдир 5 лар бир бирига сиқилиб мой ўтадиган канал ҳосил қилади. Муфта 1 ва 8 лар ажратилганида зўлдир 5 лар пружина таъсирида чиқиш тешикларини беркитиб мой чиқишига йўл қўймайди.

Ажратиш муфталари тузилиши бўйича улаш муфталарига ўхшаш бўлади ва машиналарга махсус обойма 13 да маҳкамланади.

4.4-§. Гидравлик суюқлик юриш йўллари

Алохида агрегатли гидравлик тизимни суюқлик юриш йўллари катта узунликка эга бўлиб қуйидаги қисмларни ўз ичига олади: қувурли ўтказгичлар, эгилувчан шланглар, улаш ва ажратиш қулфлар. Гидравлик мой йўллари вазифасига қараб сўриш йўллари, босим (ҳайдаш) йўллари, тўкиш йўллари, дренаж ва бошқариш йўлларига бўлинади.

Металлдан тайёрланган ўтказгичларни пўлатдан, пайванд чоки бўлмаган қувурлардан тайёрланиб 32 МПа босмга ҳисобланади. Қувурларни ички диаметри 10,12,14,16,20,24 ва 30 мм бўлиши мумкин.

Резинкали эластик мой ўтказгичлар резинкани камерадан, пахта ипидан тайёрланган ўрамдан, металл ўрамасидан тайёрланади ва мойда эримайдиган резинка ишлатилади.

Эгилувчан шланглар ички диаметри 10,12,16 ва 20 мм ли қилиб тайёрланади.

Улаш ва ажратиш муфтлари одатда ташқи гидравлик цилиндрларни тизимга улаш учун қўлланилади.

Улаш муфта иккита 1 ва 8 ярим муфталардан иборат бўлиб бир бирига резбали бирикма билан устама гайка 6 ёрдамида маҳкамланади. Зичлаш резинкали халқа ёрдамида бажарилади. Иккита зўлдир 5 лар бир бирига яқинлашиб халқали канал ҳосил қилади ва ундан мой оқими ўтади.

Ажратиш муфталар одатда тиркама усули билан уланган қуролларда қўлланиб фавқулотда ажралиб кетган қуролда сақлаш мосламаси сифатида қўлланилади.

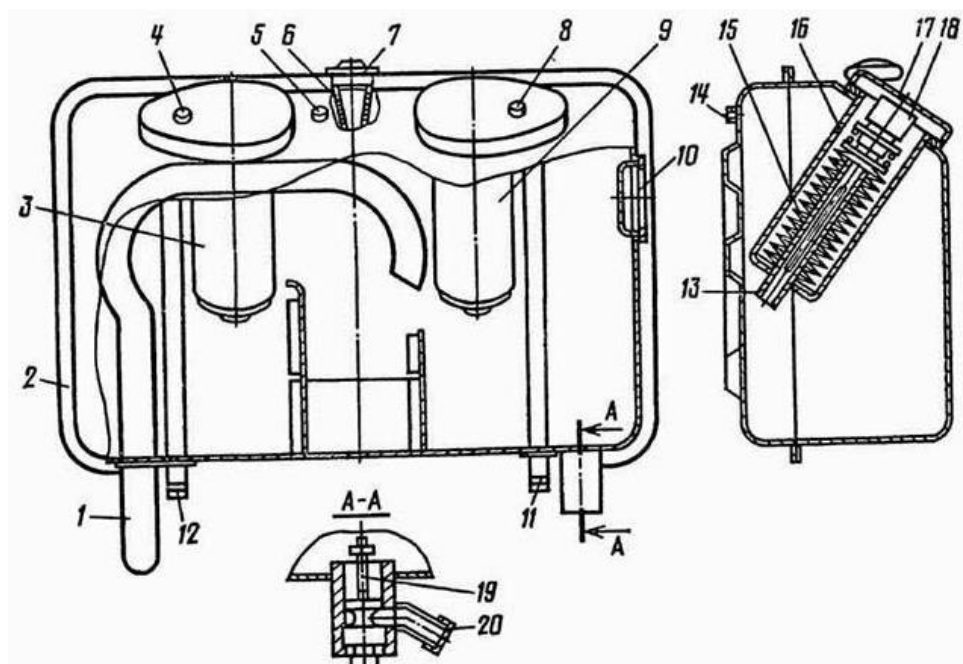
Ажратиш муфталари улаш муфталарига ўхшаб кетади, фақат унда резбали бирикма мавжуд.

Ёрдамчи қурилмалар Тракторни ёки ўз юрар машиналарни гидравлик тизимларини баклари ишчи суюқлик-мойни резервуари сифатида хизмат қилади. Бакнинг ҳажми шундай мой миқдорига ҳисобланадики, бу ҳажм гидравлик тизимнинг смена давомида нормал ишлашини таъминлаши керак, яъни тозалаш ва совитиш, мойни ташқарига сизиб тўкилишини тўлдириб туриши керак, икки

тамонга таъсир қилувчи гидравлик цилиндрларни ҳажм бўшлиқларини компенсациялаши керак, гидравлик аккумулятор ишчи ҳажмини компенсациялаши керак ва трактор баландлик ёки пастликларда ишлаганида сўрувчи магистрал ҳаво сўрмаслигини таъминлаши керак.

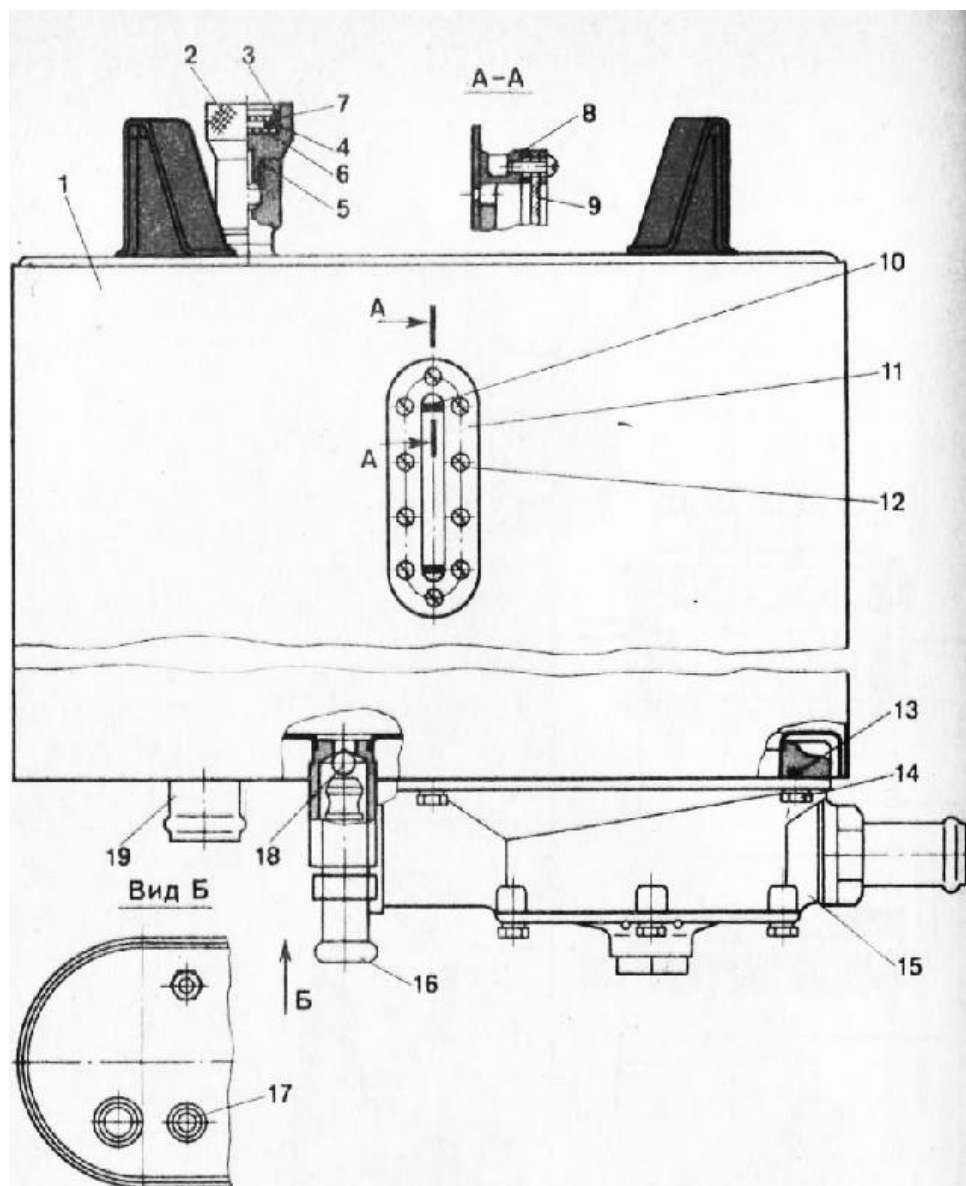
Трактор ёки бошқа машиналарда мой бакини жойлашиши шундай бўлиши керакки насосни сўриш тешигидаги мой балндлиги бакдан 150 мм пастрокда бўлиши таъминланиши талаб қилинади.

Юқори қувватли ғилдиракли тракторни мой баки 114 л ҳажимга мўлжалланган (4.47-расм).



4.47-расм. Гидравлик бак

1-панжарали қувур; 2 ва 16-корпус; 3,6 ва 9-филтр; 4,5 ва 8-тиқинлар; 7-сапун қопқоғи; 10- мой сатҳини кўриш ойнаси; 11 ва 12- тўкиш қузури; 13-марказий қувур; 14-болт; 15-филтрловчи элементлар; 17-филтр қопқоғи; 18-сақлаш клапани; 19-магнитли тиқин; 20-қопқоқ.



4.48-расм. Асосий гидравлик тизимнинг баки.

1-бак корпуси; 2-сапун; 3-стопор халқа; 4-халқа; 5 ва 13-зичлаш халқаси; 6 ва 7-филтрлаш элементлари; 8-қистирма; 9-мой сатҳини кўрсатадиган ойна; 10-кўрсаткични юқори белгиси; 11-фланец; 12-винт; 14-болт; 15-филтр; 16-тўкиш тешиги; 17-НШ-10Е-3 насосининг сўриш магистралини учлиги; 18-зўлдир; 19-НШ-32-3 насосининг сўриш магистралининг учлиги.

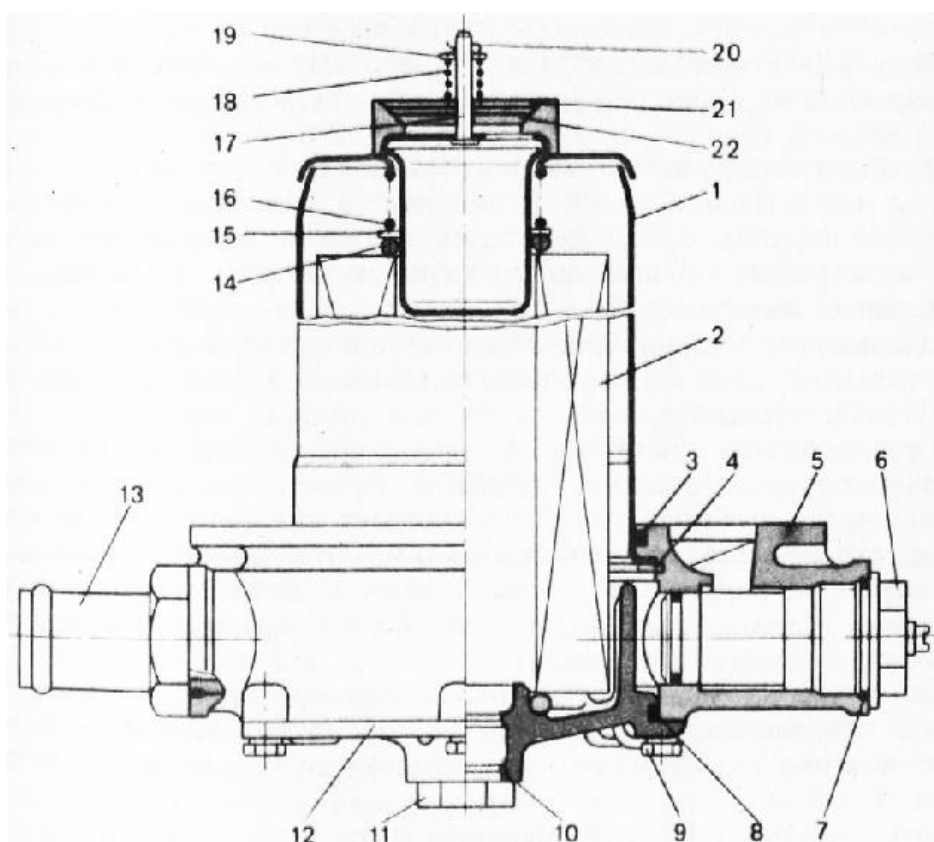
Мой тўкиш магистралидан филтр корпусига киради ва унинг филтрлаш элементларидан ўтиб клапан орқали бакга тўкилади. Филтрлаш элементлари хаддан ташқари ифлосланган бўлса ва магистралдаги босим 0,25 МПа га етганида мойни бакга ёки бир қисми филтрланмасдан даракчи клапан орқали бакга

тўкилади. Бунда кабинада товушли ва ёруғлик даракчилар ишлай бошлайди (4.49-расм).

Филтрлаш элементини алмаштириш ёки тозалаш учун болтни бўшатиб қопқоқни ечиш керак.

Корпусга подшипникларда ўрнатиладиган валнинг бир тамони насос билан, иккинчи тамони шкив юритмаси билан боғланади. Шкив ўз навбатида иккита конуссимон тасмалар ёрдамида айлантиради.

Насосдан чиқаётган номинал мой босими 16 МПа ни, ҳажми эса 55,6 л/мин ташкил қилади.

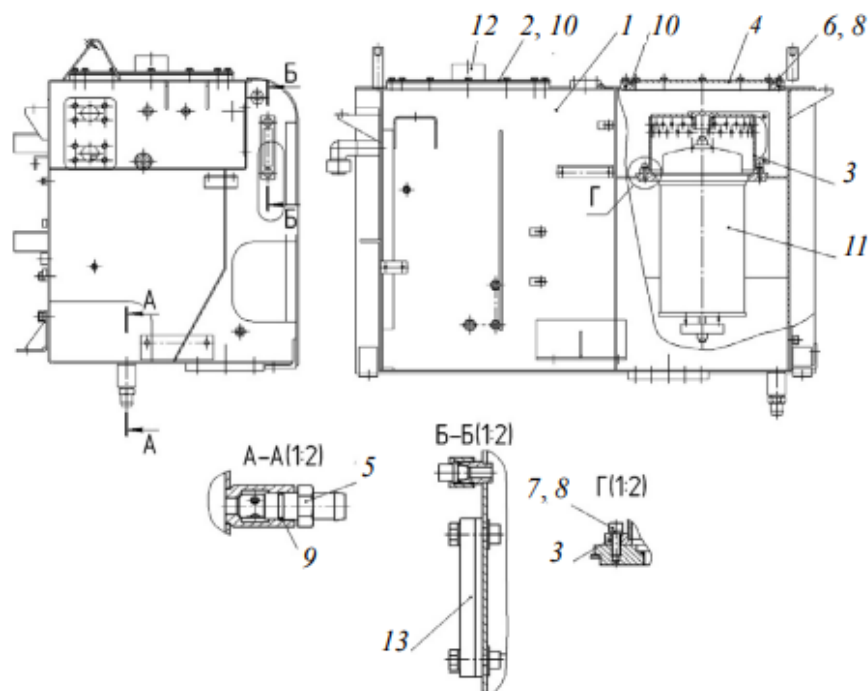


4.49-расм. Асосий гидравлик тизим бакининг филтри

1-йиғиб ўрнатилган клапан; 2-филтрлаш элементи; 3,7,8,10 ва 14-зичлаш халқалари; 4-стопор халқа; 5-корпус; 6-дарак берувчи клапан; 9-болт; 11-тиқин; 12-қопқоқ; 13-учлик; 14-болт; 15,19 ва 21-шайбалар; 16 ва 18-пружиналар; 17-ўқ; 20-шплинт; 22-клапан.

Гидравлик бак пайвандланган конструкция бўлиб, унинг қопқоғига клапан-сапун ўрнатилган.

Бакнинг ичида филтр 11 ва ишчи сууюқликни чекланган сатҳини миқдори тўғрисида дарак берувчи датчик ўрнатилган. Бакнинг тубидан мойни тўкиш учун ўрнатилган штуцер 5 мавжуд (4.50-расм).



4.50-расм. Гидравлик бак

1-бак; 2 ва 3-пайвандланган қопқоқлар; 4-қопқоқ; 5-штуцер; 6-болт; 7-винт; 8-шайба; 9,10-ҳалқалар; 11-магистрал филтр; 12-сапун; 13-мой сатҳи ўлчагичи.

Бакни ичидаги ортиқча босимни йўқотиш мақсадида бакни қопқоғидаги ёки қувур ўтказгичларини бир-биридан ажратиш учун клапан-сапунни эҳтиёт бўлиб аста секин очиш керак.

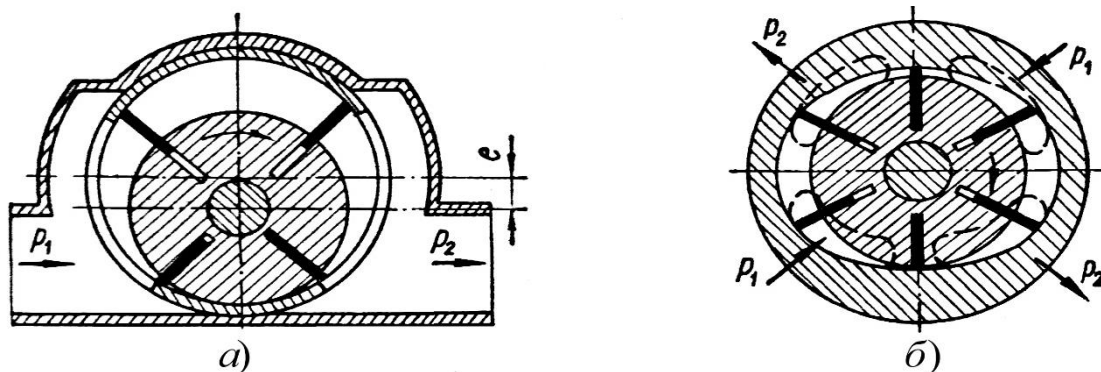
Назорат саволлари

1. Филтрнинг вазифаси нималардан иборат?
2. Филтрнинг ичига ўрнатилган клапанни вазифаси нимада?
3. Филтрлаш элементлари ифлосланганлигини ҳайдовчи қандай билади?
4. Филтрдаги клапан сапунни вазифасини айтиб беринг.
5. Филтр элеменлари қачон алмаштирилади?
6. Қандай турдаги мой ўтказгичларни Сиз биласиз?

7. Металлдан тайёрланган қувур ўтказгичлар қандай босимга мулжалланган ва қандай диаметрда тайёрланади?
8. Қайси ҳолларда резинкали қувур ўтказгичлар қўлланилади?
9. Бирлаштириш ва ажратиш муфталар нима учун хизмат қилади?
10. Гидравлик суюқликларни юриш йўллари қандай қисмларни ўз ичига олади?
11. Гидравлик бакларни асосий вазифаси нималардан иборат?
12. Бакни хажми нималарга боғлиқ?
13. Бакнинг қопқоғида нималар ўрнатилган?

4.5-§. Гидравлик насоснинг асосий кўрсаткичларини ҳисоблаш

Пластинакали гидравлик насослар, гидравлик машиналар ҳам деб аталиши мумкин, пластинакали гидравлик машиналар — бу ротор кўринишидаги қўзғалувчан элементлари мавжуд гидравлик машина бўлиб, ротор айлантирилганида пластиналар илгарилема — қайтма ҳаракат қилади.



4.51-расм. Пластинакали насослар

а-бир томондан мой чиқарувчи; б-икки томондан мой чиқарувчи.

Бу турдаги насослар жуда содда бўлиб нисбатан катта ишчи камералари мавжуд. Насос корпуси статор вазифасини бажариб, унинг ичида эксцентрик ротор айланади, унинг радиал ўйиқчаларида мойни сиқиб чиқарадиган қўзғалувчан пластиналар ўрнатилган. Ротор айланганида марказдан қочма кучлар таъсирида пластиналар статорни ички сиртига сиқилиб айланади. Қўшни

пластиналар орасидаги ҳажм ротор айланишига қараб қиймати ўзгаради. Сўриш зонасида пластиналар орасидаги ҳажм ортганида унга суюқлик кириб келади. Ҳайдаш зонасида эса бу ҳажм камади ва суюқлик ундан босим тизимига сиқиб чиқарилади.

Бир томондан мой чиқарувчи пластиналар насосни ишчи ҳажми тахминан шундай ифода билан аниқланиши мумкин:

$$V_0 = 2 \cdot e \cdot v \cdot (2\pi R - z \cdot \delta),$$

бунда e -эксцентриситет; v -пластина кенлиги; R -статор радиуси; z -пластиналар сони; δ -пластина қалинлиги.

Икки томондан мой чиқарувчи пластина насосларида (4.51б-расм) ротор бир марта айланишида суюқлик ҳар бир ишчи камерада икки марта олиниб йўналтирилади. Бу турдаги насосларда иккита сўриш ва иккита ҳайдаш дарчалари кўзда тутилган, бу дарчалар бир-бирига қарама-қарши томонларда жойлашган.

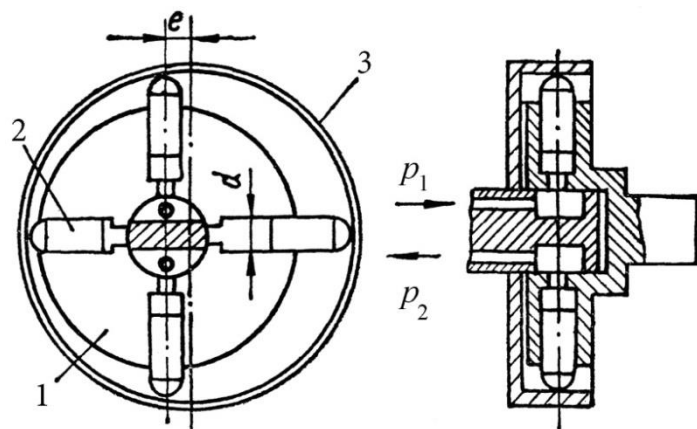
Икки томондан мой чиқарувчи насоснинг ишчи ҳажми шундай аниқланади:

$$V_0 = 2 \cdot e \cdot v \cdot (R_1 - R_2) - (R_1 - R_2) \cdot z \cdot \delta,$$

бунда R_1 ва R_2 – статор сиртининг катта ва кичик ярим ўқлар профили.

Пластиналар насосни мой ўтказишини ҳажмий ФИК ни эътиборга олиб ($\eta=0,75-0,98$) умумий ифодадан ҳисоблаш мумкин.

Радиал-поршенли гидравлик насос – бу ротор-поршенли насос бўлиб, унда роторни айланиш ўқи ишчи органлар ўқиға перпендикуляр бўлади ёки 45° ни ташкил қилиши мумкин.



4.52-расм. Радиал - поршенли насос схемаси

Ротор 1 ичида (4.52-расм) бир нечта радиал цилиндрчалар кўзда тутилган, улар ичида поршенча 2 лар жойлашган. Роторни айланиш ўқи статор 3 обоймасини ўқиға марказдан қочма кучлар билан ҳамма вақт сиқиб туради, ундан ташқари бу жараёнга ротор цилиндрларида жойлашган пружиналар ҳам иштирок этади.

Ротор айланганида поршенчалар унга нисбатан илгариланма-қайтма йўналишда ҳаракатланади.

Радиал- поршенли насосни ишчи ҳажми қуйидагича ифода билан аниқланади:

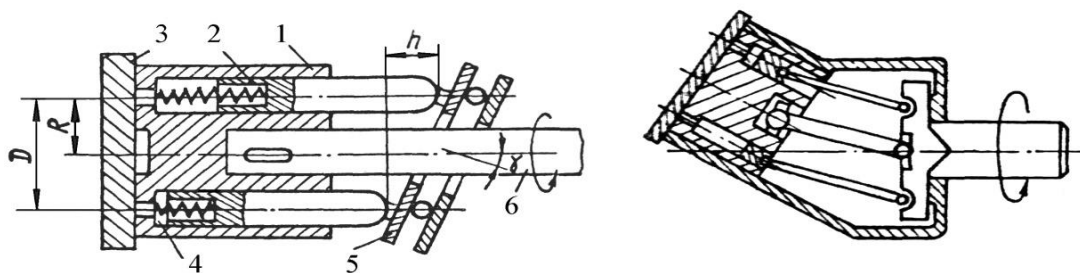
$$V_0 = \frac{\pi \cdot d}{4} \cdot 2 \cdot e \cdot z,$$

бунда d -цилиндр диаметри; e -эксцентриситет; z -цилиндрлар сони.

Аксиал-плунжерли насос

Аксиал-плунжерли насосда айланадиган ротор ўқи ишчи органлар ўқиға паралел ёки унга нисбатан 45° бурчак остида жойлашган бўлади.

Ротор 1 да (4.53-расм) унинг айланиш ўқиға параллел диаметрли айланма бўйича бир томондан иккинчи томонга тешиб ўтган бир неча тешиklar мавжуд, улрнинг бир томони кўзғалувчан поршен 2 лар томонидан, иккинчи томонидан эса диск 3 билан ёпилган.



4.53-расм. Аксиал-плунжерли гидравлик насос схемаси

а-қия диски; б-қия блокли.

Поршен 2 пружина 4 ёрдамида ўзининг чиқиб турган сферик учи билан ротор ўқиға насос корпусидаги таянч подшипникига γ бурчак остида ўрнатилган. Вал айланганида поршен 2 лар роторга нисбатан илгарилама-қайтма йўналишида ҳаракатланади, ротор бир марта айланганида ҳар бир поршен битта сўриш ва

битта ҳайдаш йўлини амалга оширади. Бунда тақсимловчи диск 3 айланмайди. Унинг иккита ёйсимон дарчаларини биттаси сўриш, иккинчиси эса ҳайдаш каналлари билан боғланади. Насосни ишчи ҳажми қуйидагича аниқланади:

$$V_0 = \frac{\pi \cdot d}{4} \cdot D \cdot \operatorname{tg} \gamma \cdot z,$$

бунда d -поршен диаметри; z -поршенлар сони; D -блокдаги поршенлар ўқлари жойлашган айлана диаметри.

НШ турдаги насосларни гидравлик двигателлар сифатида ҳам қўлланиш мумкин. Бунинг учун ишчи суюқликни босим остида ҳайдаш томонидаги тешикдан юбориш керак. Насос қарама - қарши йўналишда айланиб гидравлик двигател сифатида ишлаб қишлоқ хўжалик машиналарини ишчи органларига айланма ҳаракат узатади.

4.2-жадвал

Насосни асосий носозликлари ва бартараф қилиш усуллари

Носозликлар	Сабаби	Бартараф қилиш усули
Осма машина гидравлик тақсимлагич, гидравлик цилиндр ва клапанлар соз бўлса ҳам жуда секин ёки мутлоқ қўтарилмаяпти	Гидравлик бакдаги ишчи суюқлик сатхи кам ва насос тегишли босим бермаяпти, ишчи суюқлик магистралдан ва қистирмалардан оқиб кетаяпти	Ишчи суюқликни нормал сатхга етказиб қўйиш керак, болтларни қаттиқроқ қотириш керак.
Гидравлик бак қопқоғидан кўпик чиққанда	Зичлаш манжеталар ёки қистирмалардан, қувур ўтказгич уланган	Носоз манжеталарни алмаштириб, қувур ўтказгичлар

	жойлардан сўрилаяпти	ҳаво бирикмаларини тортиш керак
Двигател картеридаги мой сатхи ошаяпти	Насосни валидаги ейилган	етакчи манжета Манжетани алмаштириш керак
Насос ва гидравлик бак тез қизиб кетаяпти	Золотник ёки ўтказиш клапани бир жойда туриб қолган ва ишчи тирқишлар тўлмаяпти.	Гидравлик тақсимлагични созлаш керак

Назорат саволлари

1. Пластинали насослар қандай ишлайди?
2. Пластинали насосни ишчи ҳажми нимага тенг?
3. Икки томондан мой чиқарувчи насоснинг ишчи ҳажми қандай аниқланади?
4. Радиал-поршенли насосни ишчи ҳажми қандай аниқланади?
5. Аксиал-плунжерли насоснинг ишчи ҳажми нималарга боғлиқ?

4.6-§. Гидравлик моторларни ҳисоблаш ва танлаш

Гидравлик мотордаги шестернялар зўлдирли ёки роликли подшипникларга ўрнатилиши керак, чунки сирпаниш таянчларидаги ишқаланиш, шестернялар кичик айланишилар сониде жуда катта бўлиб айланишга қаршилиқ қилади. Бундай гидравлик моторларнинг айланиш сонлари 50 айл/мин га тенг бўлади.

Гидравлик моторни ишлаш принципи қуйидагича – гидравлик моторни ҳайдаш бўшлиғига келтирилган ишчи суёқлик шестерня тишларини сиртига таъсир қилади. Ҳосил қилинган буровчи момент тишнинг ишчи қисми юзасини суёқликнинг ишчи босими кўпайтмасига тенг.

Гидравлик мотор суёқлик оқими энергиясини чиқиш валини механик айланма ҳаракатига ўзгартириб беради.

Гидравлик моторни танлашдан аввал унга сарфланадиган сууюқлик миқдори аниқлаш талаб қилинади.

1. Гидравлик моторни самарали қуввати аниқланади:

$$N_{\text{э}} = \frac{\pi \cdot n \cdot M_{\text{айл}}}{3 \cdot 10^3 \cdot \eta} \text{ кВт},$$

бунда n -гидравлик мотор валининг айланишлар сони; $M_{\text{айл}}$ -гидравлик мотор валининг буровчи моменти, Н·м.

$$M_{\text{айл}} = 9554 \frac{N_{\text{иш}}}{i_{\text{ум}} \cdot n_{\text{иш}} \cdot \eta_{\text{иц}}} \text{ Н·м},$$

бунда $N_{\text{иш}}$ -жихознинг ишлашига сарфланадиган қувват, кВт; $n_{\text{иш}}$ -иш жихозининг айланишлар сони, айл/мин; $\eta_{\text{иш}}$ -0,86 – юритмани ФИК; $i_{\text{ум}}$ – юритмани умумий узатиш сони.

2. Гидравлик моторни сарф қиладиган сууюқлик миқдори қуйидаги ифода билан ҳисобланади:

$$Q = \frac{\pi \cdot n \cdot M}{3 \cdot 10^3 \cdot P \cdot \eta},$$

бунда n -гидравлик мотор валининг айланишлар сони, айл/мин; M -гидравлик моторни буровчи моменти, Нм; P -гидравлик юритмадаги сууюқлик босими, МПа; η =0,98-гидравлик моторнинг ФИК.

Аниқланган гидравлик мотор сарфлайдиган ишчи сууюқлик миқдори Q ва ишчи жихоз қуввати $N_{\text{иш}}$ ларга асосланиб иловадаги жадвалдан гидравлик мотор танланади.

Гидравлик моторни самарали ФИК қуйидаги ифода билан аниқланади:

$$\eta_{\text{э}} = \frac{N_{\text{э}}}{N_0},$$

бунда N_0 – келтирилган қувват.

Гидравлик моторга қуйидаги талаблар қўйилади.

- ҳарорат +80°C дан баланд ва +15°C дан паст бўлганида гидравлик моторни ишлаши самарали бўлмайди;

- агар ҳарорат +15°C дан кам бўлса ишчи суюқликни гидравлик моторни салт юришида ишлатиб қиздирилади.

4.3-жадвал

Гидромоторларни техник тавсифномаси

Кўрсаткичлар	ГМШ32	МНШ46У	ГМШ50	ГМШ100
Ишчи ҳажм, см ³	32	45,7	50	100
Киришдаги босим, МПа:				
номинал	14	10	14	14
максимал	16	14	16	16
юргазиб юборишда	1	-	0,4	1
Босмни номинал фарқи, МПа	14	10	14	14
Тўқишдаги максимал босим, МПа	0,4	-	0,15	0,4
Гидравлик моторни айланиш частотаси, айл/мин:				
минимал	750	800	750	750
номинал	1500	1200	1500	1500
максимал	1920	1650	1920	1920
Номинал мой сарфи л/мин	51,4	67	79,6	161
Фойдали иш коэффициенти:				
Гидравлик механик ФИК	0,85	0,80	0,85	0,82
Тўлиқ	0,78	-	0,78	0,75
Номинал буровчи момент, Нм	59,6	72,7	92	180

Номинал фойдали қувват, кВт	9,2	9,04	14,2	27,8
Ишчи суюқликни рухсат этилган ҳарорати, °C:				
максимал	+80	-	+80	+80
минимал	+15	-	+15	+15
массаси, кг	6,8	5,8	7,4	17,5
Гидравлик моторни валини айланиш йўналиши	Ўнг ёки чап	Реверсли	Чап ёки ўнг	Чап ёки ўнг

Назорат саволлари

1. Нима учун гидравлик моторни шестернялари зўлдрили ёки роликли подшипникларга ўрнатилиши керак?
2. Гидравлик моторни самарали қуввати қандай аниқланади?
3. Гидравлик моторни валидаги буровчи момент қандай аниқланади?
4. Гидравлик моторни сарф қиладиган суюқлик миқдори қандай аниқланади?
5. Гидравлик моторни самарали ФИК қандай аниқланади?

4.7-§. Икки тамонлама таъсир қиладиган гидравлик куч цилиндрлари ҳисоби

Тракторлари гидравлик куч цилиндрлари илгарилама қайтма ҳаракатланиш таъминловчи гидравлик двигателлар вазифасини бажаради. Икки тамонлама таъсир қиладиган гидравлик цилиндрларида мой босим билан цилиндрни икки бўшлиғига ҳам алоҳида-алоҳида киритилиши мумкин, яъни цилиндрни поршенли ёки штокли бўшлиқларига. Агар мой бир бўшлиққа киритилаётган бўлса унинг иккинчи бўшлиғидан мой тўкилиши керак.

1. Гидравлик цилиндрга таъсир этувчи куч аниқланади:

$$F_{\text{ц}} = \frac{F_{\text{шт}}}{\eta} \left(1 + \frac{v_1^2}{g \cdot t} \right) \text{ Н},$$

бунда $F_{\text{шт}}$ -цилиндр штокига ишчи жихознинг таъсир этиш кучи; g -эркин тушиш тезланиши, $9,81 \text{ м/с}^2$; $v_1=0,2 \text{ м/с}$ поршенни босим остида ҳаракат тезлиги, м/с .

2. Гидравлик цилиндрнинг диаметри қуйидаги ифода билан аниқланади:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot F_{\text{ц}}}{10^3 \cdot \pi \cdot P}} \text{ м},$$

бунда P -гидравлик юритмадаги ишчи суюқликнинг босими, МПа .

3. Поршен штокининг диаметри аниқланади:

$$d_{\text{шт}} = D \sqrt{1 - \frac{v_1}{v_2}} \text{ м},$$

бунда $v_2=0,3 \text{ м/с}$ - поршенни қайтиш тезлиги.

4. Гидравлик цилиндр деворини қалинлигини аниқлаш қуйидаги ифода билан ҳисобланади:

$$\delta_{\text{ц}} \geq \frac{D}{2} \sqrt{\frac{[G]+P}{[G]-P} + 1} \text{ м},$$

бунда $[G]$ - гидравлик цилиндрнинг чўзилишига рухсат этиладиган кучланиш, МПа ; P -гидравлик юритмасидаги суюқликнинг босими, МПа .

5. Цилиндрнинг сарф қиладиган ишчи суюқлик қуйидаги ифода билан аниқланади:

$$Q = \frac{\pi \cdot D^2}{4} \cdot v \text{ м}^3/\text{с}$$

6. Гидравлик цилиндрнинг қуввати қуйидагича аниқланади:

$$N = \frac{F_{\text{ц}} \cdot v}{1000} \text{ кВт}$$

7. Гидравлик цилиндрларни икки йўналишдаги поршенни ҳаракатланиш тезлиги турлича, чунки бу кўрсаткич цилиндр бўшлиқларига вақт бирлигида

киритилган ишчи суюқлик миқдorigа боғлиқ бўлади. Цилиндрни поршенли бўшлиғига киритилаётган ишчи суюқлик тезлиги қуйидагича аниқланади:

$$v_1 = \frac{40 \cdot Q}{\pi \cdot D^2},$$

цилиндрни штокли бўшлиғига киритилаётган ишчи суюқлик тезлик миқдorigа қуйидагича аниқланади.

$$v_2 = \frac{40 \cdot Q}{\pi \cdot (D^2 - d^2)},$$

бунда Q-гидравлик цилиндрга киритилган ишчи суюқлик миқдorigа, л/мин; D-поршен диаметри, см; d-шток диаметри, см; v-поршен тезлиги, м/мин.

Насос номинал ва ўзгармас мой узатганида штокли бўшлиғида поршенни ҳаракатланиш тезлиги каттароқ бўлади.

8. Агар гидравлик цилиндрни ишчи босими ва ўлчамлари маълум бўлса, поршенни кўтариш кучи қуйидагича аниқланади:

- агар ишчи суюқлик цилиндрни поршенли бўшлиғига киритилса

$$F_1 = 0,1 \frac{\pi \cdot D^2}{4} \cdot p,$$

- агар ишчи суюқлик цилиндрни штокли бўшлиғига киритилса

$$F_1 = 0,1 \frac{\pi \cdot (D^2 - d^2)}{4} \cdot p,$$

бунда F-кўтариш кучи, кН; p-гидравлик цилиндрни бўшлиқларидаги босим фарқи, МПа; D-поршен диаметри, см; d-шток диаметри, см.

9. Поршенни тўла юриш вақти аниқланади:

- агар ишчи суюқлик цилиндрни поршен бўшлиғига киритилса;

$$t_1 = \frac{S}{v_1} = \frac{\pi \cdot D^2 \cdot S}{40 \cdot Q},$$

- агар ишчи суюқлик цилиндрни штокли бўшлиғига киритилса

$$t_2 = \frac{S}{v_2} = \frac{\pi \cdot (D^2 - d^2) \cdot S}{40 \cdot Q},$$

бунда t-поршенни тўлиқ юриш вақти, мин; v-поршенни ҳаракатланиш тезлиги, м/мин; Q-насосни номинал мой узатиши, л/мин; D ва d-поршен ва штокни диаметри, см; S-поршен йўли, см.

Гидравлик цилиндрга келтирилган қувват қуйидагича аниқланиши ҳам мумкин:

$$N = \frac{Q}{61,2 \cdot \eta} \cdot (P_1 - P_2),$$

бунда N –гидравлик цилиндрга келтирилган қувват, кВт; $P_1 - P_2$ –гидравлик цилиндрнинг бўшлиқларидаги босим фарқи, МПа; Q –насоснинг номинал мой узатиши, л/мин; η –самара ФИК

11. Гидравлик цилиндрни механик ФИК аниқланади:

$$\eta_m = 1 - \frac{P_s + P_2 \frac{F_2}{F_1}}{P_n - \Delta P_1},$$

бунда P_n – насос ҳосил қиладиган босим, МПа; $P_2=0,2-0,3$ МПа – қарама-қарши босим; $P_s=0,6-1,2$ МПа – ишқаланиш кучларини солиштира босими; ΔP_1 – қувур ўтказгичлардаги босимни йўқотишлари, МПа; F_1 – поршен юзаси, см²; F_2 – поршенни шток тамонидаги юзаси, см².

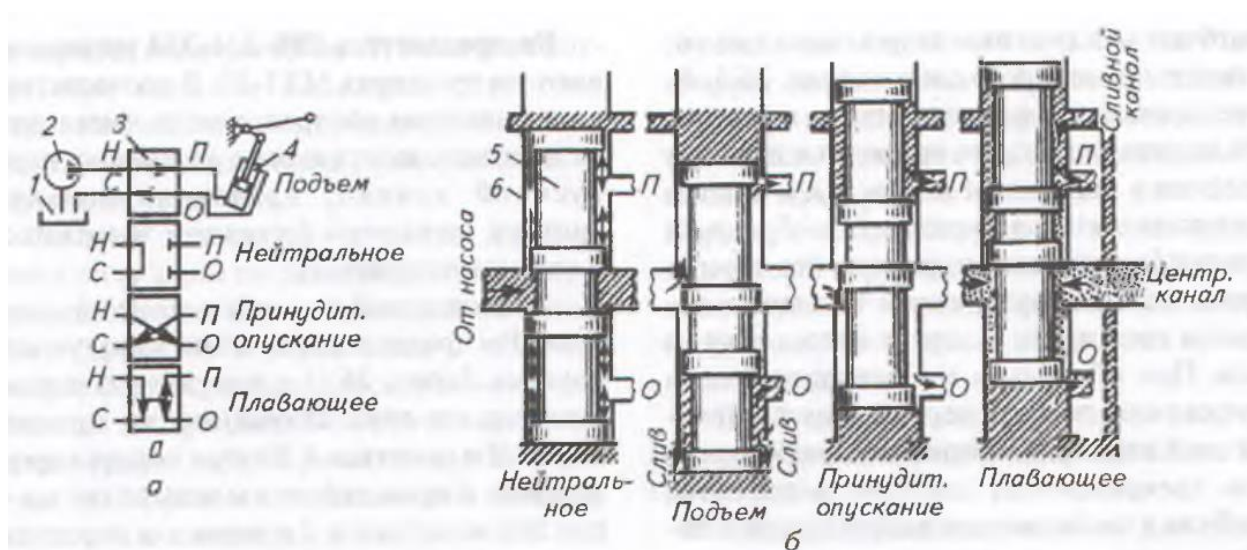
Назорат саволлари

1. Гидравлик цилиндрга таъсир этувчи куч қандай аниқланади?
2. Гидравлик цилиндрни диаметри қандай аниқланади?
3. Поршен штокининг диаметри нимага тенг?
4. Гидравлик цилиндрни девор қалинлиги қандай аниқланади?
5. Гидравлик цилиндр қуввати қандай аниқланади?
6. Гидравлик цилиндрни механик ФИК қандай аниқланади?
7. Гидравлик цилиндрнинг сарф қиладиган ишчи суюқлик миқдорини аниқлаш ифодасини келтиринг.
8. Цилиндр поршени тезлиги қандай аниқланади?

4.8-§. Гидравлик тақсимлагични асосий кўрсаткичларини ҳисоблаш

Гидравлик тақсимлагич насосдан келтириладиган мой оқимини гидравлик цилиндр бўшлиқларига йўналтириш учун хизмат қилади.

Келтирилган расмда тақсимлагични стандарт бўйича тасвирланиши келтирилган



4.54-расм. Тақсимлагични ишлаш схемаси

а-гидравлик тизимдаги мой оқимлари; б-золотник турли ҳолатларида мойни ҳаракати; 1-бак; 2-насос; 3-тақсимлагич; 4-гидравлик цилиндр; 5-золотник; 6-гилза.

Схемадаги ҳар бир тўртбурчак шакли золотникни ҳолатларидан бирини тасвирлайди.

Конструктив тузилиши бўйича тақсимлагичлар золотникли, кранли бўлиши мумкин.

Тақсимлагичлар қуйидагича номланади: Р-ҳарфи тақсимлагич, рақамларни биринчи гуруҳи мой ўтказиш қобилиятини (л/мин), рақамлари иккинчи гуруҳи – фиксация механизмини тури ва золотниклар сонини билдиради, тракторларда асосан уч турдаги тақсимлагичлар қўлланилади: Р80-22, Р80-23, Р150-23.

Тақсимлагичларни замонавий русумлари қуйидагича ифодаланади: Р80-2/1-22, Р80-2/4-33, Р130-3/1-222. Номланишдаги касрнинг биринчи рақами босимни гуруҳини англатади, касрнинг иккинчи рақами бошқариш каналини бажарилишини, сўнг икки ёки учта рақами золотниклар сони ва конструктив ўзига хос хусусиятларини билдиради.

Золотникли тақсимлагичлар қўл кучи, механик ва электр токи кучи ёрдамида бошқарилиши мумкин.

Тақсимлагични гидравлик ҳисоблашда, ҳар бир суюқлик ҳаракатланаётган каналларини кўндаланг кесими юзаси ҳисобланади:

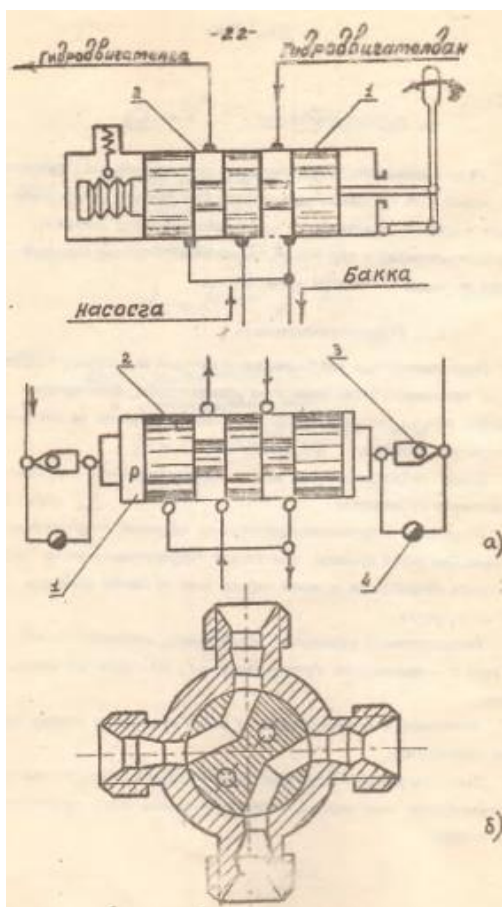
$$S = \frac{Q}{v},$$

бунда v -суюқликни ҳаракатланиш тезлиги, одатда $v=4-6$ м/с қабул қилинади; Q -золотник орқали ўтаётган суюқлик сарфи бўлиб қуйидагича аниқланади:

$$Q = \mu_z \cdot S_z \cdot \sqrt{\frac{2(P_1 - P_2)}{\rho}},$$

бунда $\mu_z=0,60-0,65$ - золотникни сарфлаш коэффиценти; S_z – золотникни кўндаланг кесим юзаси; P_1 ва P_2 – золотникни кириш ва чиқиш қисимларидаги босим.

Золотникли тақсимлагичларнинг афзалликлари шундаки, улар ёрдамида гидравлик двигател ишини бошқариш мумкин.



4.55-расм. Гидравлик тақсимлагичлар

а-золотникли; б-клапанли; 1-корпус; 2-плунжер; 3-клапан; 4-дроссел.

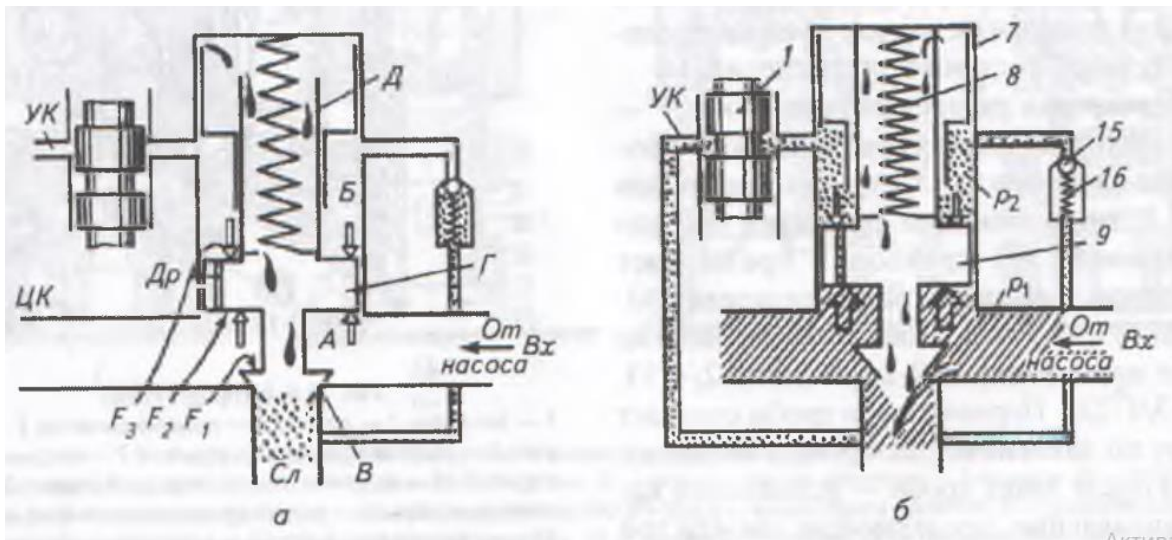
Назорат саволлари

1. Тақсимлагични вазифаси нимадан иборат?
2. Тақсимлагични золотниклари қандай бошқарилади?
3. Гидравлик тақсимлагич каналининг кўндаланг кесими қандай аниқланади?
4. Золотник орқали ўтаётган ишчи суюқлик сарфини аниқлаш ифодасини келтиринг.
5. Золотникли тақсимлагичларни асосий афзалликларини келтиринг.
6. Золотникларни белгиланишига изох беринг.

4.9-§. Гидравлик тизимда ўрнатилган босим клапанларини ҳисоблаш

Клапанлар гидравлик юритмаларининг энг кўп тарқалган қисми бўлиб, улар ёрдамида оқим йўналишини ўзгартириш, белгиланган босим ҳосил қилиш, гидравлик юритма қисмларини ортиқча юкланишдан сақлаш, гидравлик юритмани автоматик бошқаришни амалга ошириш мумин.

Ўтказиш клапани гидравлик тизимни нейтрал ҳолатда двигателни қўшимча юкланишлардан сақлайди. Ушбу клапан тақсимлагич золотниклари “нейтрал” ва “сузувчи” ҳолатга ўрнатилганда насосдан босим остида келаётган мойни тўкиш магистралига йўналтиради



4.56-расм. Ўтказиш клапани ишлаш схемаси

ЦК-марказий канал; УК-бошқариш канали; В_х-кириш; С_л-тўкиш магистралли; А,Б-марказий ва бошқариш каналлари билан боғланган бўшлиқлар; В-канални қулфлаш қисми; Г-поршенли қисми; Д-йўналтирувчи хвостовик; 1-золотник; 7-йўналтирувчи втулка; 8,16-пружиналар; 9-ўтказиш клапани; 15-зўлдир.

Клапанда қулфлаш қисми мавжуд. Поршенли Г ва йўналтирувчи хвостовик Д втулка 7 ёрдамида клапанни марказлаштиради. Поршенли қисмида дроссел Д_р мавжуд. Поршенни юқорисида бўшлиқ Б, бошқариш канали УК тўкиш канали билан боғлиқ.

Клапан гидравлик мувозанатланган, яъни поршенда юқорига ва пастга бир хил босим Р бўлса мой клапан ҳолатини ўзгартирмайди. Чунки $F_2 = F_1 + F_3$ бўлса $pF_2 = p(F_1 + F_2)$. Бунда клапан пружина 8 билан эгарга сиқилиб туради ва тўкиш магистраллини ёпади (4.56 а-расм). Клапанни очилиши золотник тамонидан бошқарилади. Бунинг учун золотникда мавжуд бўлган тўртта белбоқчаларига қўшимча иккита белбоғча қўшилади (4.56 б-расм). Золотник “нейтрал ” ва “сузувчи” ҳолатларида икки қўшимчалар орасидаги ўйиқчалар Б бўшлиқни тўкиш магистралли билан боғлайди (4.56 б-расм).

Дроссел Д_р да мой оқими ҳосил бўлади, бу А ва Б бўшлиқларига босим миқдорини фарқи бўлишлигини таъминлайди ($P_2 < P_1$). Бу ҳол ўз навбатида қўшимча куч $p_1(F_1 + F_2) > p_2 F_3$ ни ҳосил қилади, бу куч пружинани кучидан ортиқ

бўлади, шунинг учун клапан кўтариш ҳолатда ушлаб турилади. Мой насосдан тўкиш магистралига йўналтирилади.

Сақлаш клапани мой босими белгиланган максимал миқдоридан ошиб кетса уни чеклаш учун хизмат қилади.

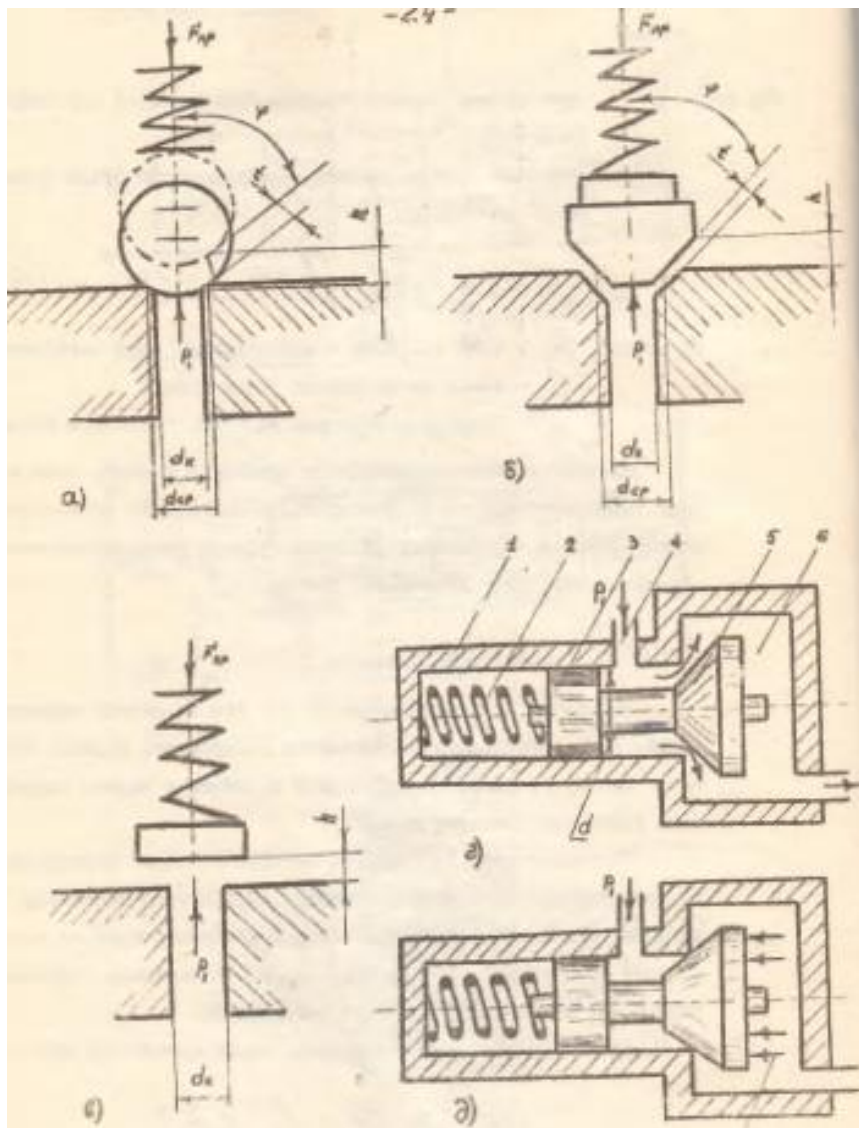
Зўлдирли клапан 15 (4.56 б-расм) Б бўшлиғини тўкиш магистрали билан боғлайдиган каналда жойлашган. Агар босим рухсат этилган босимдан ошиб кетса (бу босимга пружина 16 ростланган) клапан очилади ва мойни Б бўшлиғидан тўкиш магистралига йўналтиради. Тизимдаги мой босими камаяди ва сақлаш клапани яна ёпилади.

Гидравлик клапанлар бажарадиган вазифасига қараб бошқарувчи ва йўналтирувчи клапанларга бўлинади. Бошқарувчи клапанлар босим оқимини тартибга солади. Бундай клапанлар босимли ва редукцион бўлади (4.57-расм).

Клапан орқали ўтаётган суюқлик сарфи қуйидагича аниқланади:

$$Q = \mu_k \cdot S_x \cdot \sqrt{2 \cdot \frac{\Delta P}{\rho}},$$

бунда $\mu_k=0,6-0,7$ -клапанни сарфлаш коэффициенти; $P=P_1-P_2$ -клапан олдидаги босимлар фарқи; S_x -клапанни унумли юзаси; $S_x = \pi \cdot d_c \cdot t$, бунда d_c - тешикни ўртача диаметри; $t = h \cdot \sin \varphi$, бунда $h=0,15-0,25$ – клапанни кўтариш баландлиги.



4.57-расм. Гидравлик клапанлар

а-зўлдирли; б-конусли; в-текис юзали; г,д-редукцион; 1-корпус; 2-пружина; 3-плунжер; 4-канал; 5-конуссимон клапан; 6-босим камераси.

Клапан олдидаги канал диаметри қуйидаги ифода билан аниқланади:

$$d_k = \sqrt{\frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot \vartheta}}$$

Клапанни очилиши қуйидаги шарт асосида ҳисобланади.

$$\frac{\pi \cdot d_k^2}{4} (P_1 - P_2) = X_0 \cdot C,$$

Бунда X_0 -пружинани бошланғич сиқилиши; C -пружинани коэффициент.

Назорат саволлари

1. Клапанлар қандай вазифани бажаради?
2. Клапан орқали ўтаётган суюқлик сарфи қандай аниқланади?
3. Клапан олдидаги канал диаметри қандай аниқланади?
4. Клапанни очилиши қандай шарт асосида ҳисобланади?
5. Қандай турдаги клапанларни сиз биласиз?

4.10-§. Суюқлик ўтказгичлар ҳисоби

1. Гидравлик цилиндрни ишчи суюқлик билан таъминловчи қувурнинг ички диаметри қуйидаги ифода билан аниқланади.

$$d_{\text{ц}} = \sqrt{\frac{4 \cdot \dot{V}}{\pi \cdot v_3}} \text{ м,}$$

бунда $\dot{V}$ -суюқликни ўтказувчи қувурларнинг оқиш тезлиги, $v_3=3-5$ м/с.

2. Гидравлик насос билан тақсимлагич орасидаги пўлат қувурларнинг ички диаметри ҳисобланади.

$$d'_{\text{к}} = \sqrt{\frac{4 \cdot \sum Q_{\text{гц}}}{\pi \cdot v_3}} \text{ м}$$

Агар машинада турли вазифалар бажарадиган гидравлик цилиндрлар мавжуд бўлса, шу гидравлик цилиндрларнинг ҳар бири сарфлайдиган суюқлик миқдори ва қуввати алоҳида аввал келтирилган ифодалар билан ҳисобланади, яъни $\sum Q_{\text{гц}}$ ва $\sum N_{\text{гц}}$ ларга асосланиб гидравлик насос келтирилган иловадан танланади.

3. Пўлат қувур ўтказгич деворининг қалинлиги аниқланади:

$$\delta_{\text{к}} = \frac{P \cdot d_{\text{к}} \cdot K}{2[G_{\text{к}}]} \text{ м;} \quad \delta'_{\text{к}} = \frac{P \cdot d'_{\text{к}} \cdot K}{2[G_{\text{к}}]} \text{ м,}$$

бунда P -гидравлик юритмасидаги суюқликнинг босими, МПа; k -хавфсизлик коэффициенти; $[G_k]$ -кувур материалынинг чўзилишга рухсат этилган кучланиш, МПа.

Назорат саволлари

1. Кувур ўтказгични ички диаметри қандай аниқланади?
2. Суюқлик ўтказувчи кувурлардаги пўлат оқиш тезлиги нимага тенг?
3. Насос билан тақсимлагич орасидаги пўлат кувурнинг ички диаметри қандай аниқланади?
4. Пўлат кувур ўтказгич деворининг қалинлиги қандай ҳисобланади?

V-БОБ. ГИДРАВЛИК МУФТАЛАР ВА ГИДРОДИНАМИК ТРАНСФОРМАТОРЛАР

5.1-§. Гидравлик муфталар

Гидродинамик узатмаларда энергия манбаси билан истеъмолчилар орасида механик узатмаларга ўхшаш бикр боғланиш мавжуд эмас. Бундай узатмаларда иккита парракли ғилдираклар ишчи суюқлик тўлдирилган умумий муҳитида жойлашган.

Буровчи моментни ўзгартирмасдан фақат узатадиган гидродинамик узатмаларга гидравлик муфта дейилади, агар ҳаракатни узатиш билан бирга буровчи моментни ўзгартирадиган гидродинамик узатмага гидравлик трансформатор дейилади.

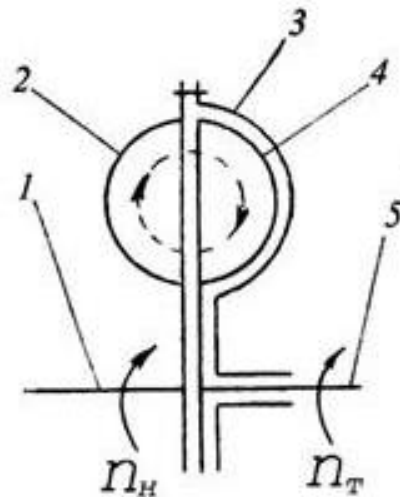
Гидравлик муфтани принципаал схемаси 5.1-расмда кўрсатилган. Гидравлик муфтани асосий қисмлари қуйидагилардан иборат: иккита парракли ғилдираклар-етакчи (насос) 2, кожух 3 ва етакланувчи 4 (турбина).

Етакчи вал 1 энергия манбаси бўлиб трактор двигатели билан боғланган, етакланувчи вал 5 эса трансмиссияни вали билан боғланган. Гидравлик муфтани ишчи ғилдираклари одатда радиал жойлашган парраклар билан бирга тайёрланади. Насос ва турбина ғилдиракларидаги парраклар сони бўйича, резонанс тебранишлар ҳосил қилмаслиги учун бир биридан парраклар сони бўйича фарқланади.

Насос ғилдираги (етакчи) айланганида унинг парраклари қўйилган ишчи суюқликни олиб марказдан қочма куч таъсирида ғилдирак марказидан ғилдиракни юқорисига интилади ва турбина ғилдирагини парраклари бўйича пастга (марказга) интилиб суюқликдаги энергияни турбина ғилдирагини айлантиришига сарфлайди, схемада штрих чизик билан кўрсатилган.

Насос ғилдираги қанчалик тезроқ айлантирилса гидравлик муфтадан шунчалик каттароқ момент ўтказилиши мумкин. Шунинг учун гидравлик муфтани қўшиш автоматик равишда бажарилади.

Гидравлик муфтани ўзига хос хусусиятларидан бири иккита ғилдираги бир бирига нисбатан албатта шатаксирайди. Агар насос ва турбина ғилдираклари бир хил айланиш частотада айланса буровчи момент узатилмайди, чунки ишчи суюқликни ғилдиракка нисбатан тезлиги нолга тенг бўлади. Ғилдиракларни бир бирига нисбатан шатаксирашини энг катта миқдори (100%) машина жойидан кўзғалнаётганида, шатаксирашини энг кичик миқдори (2-4%) машинани бир текис ҳаракатланганида.



5.1-расм. Гидравлик муфтани принципиал схемаси

1-двигателга уланган етакчи вал; 2-етакчи насос ғилдираги; 3-гидравлик муфта кожухи; 4-етакланувчи турбина ғилдираги; 5-трансмиссияни валига уланган етакланувчи вал; n_n -етакчи вални айланишлар сони; n_t -етакланувчи вални айланишлар сони.

Шатаксираш миқдори сирпаниш коэффиценти билан баҳоланади:

$$S = n_n - \frac{n_t}{n_n},$$

бунда n_n ва n_t – гидравлик муфтани насос ва турбина ғилдиракларини айланишлар сони;

Бу ифодадан қуйидагиларни ёзиш мумкин:

$$S + \eta_{\text{ГМ}} = 1,$$

бунда $\eta_{\text{ГМ}}$ – гидравлик муфтанинг ФИК.

Гидравлик муфта орқали узатилаётган буровчи момент қуйидагича аниқланади.

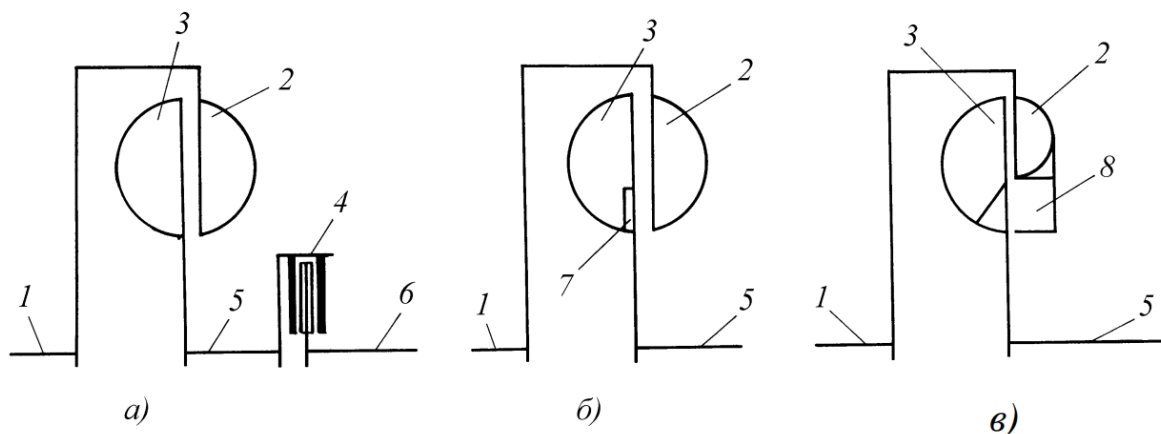
$$M = \gamma \cdot \lambda \cdot n_H^2 \cdot D^5,$$

бунда γ -ишчи сукликни солиштира оғирлиги; λ -пропорционал коэффициент (пропорционал момент); D -гидравлик муфтани фаол диаметри.

5.1-расмда келтирилган гидравлик муфтани ташқи тавсифномаси $n_H = \text{const}$ бўлганида n_T/n_H қийматига боғлиқлигини кўрсатади.

Гидравлик муфталарни асосий камчиликларидан бири турбина ғилдирагидаги “қолдиқ” момент, бу момент турбина ғилдираги насос ғилдирагидан тўлиқ ажралмаганини кўрсатади, бу эса ўз навбатида узатмаларни алмаштиришини қийинлаштиради.

Гидравлик муфтани ўчирилганидан сўнг қолдиқ моментни йўқотишни радикал усули, муфтадан сўнг фрикцион илашиш муфта ўрнатиш (5.2, а-расм).



5.2-расм. Гидравлик муфталарни схемалари

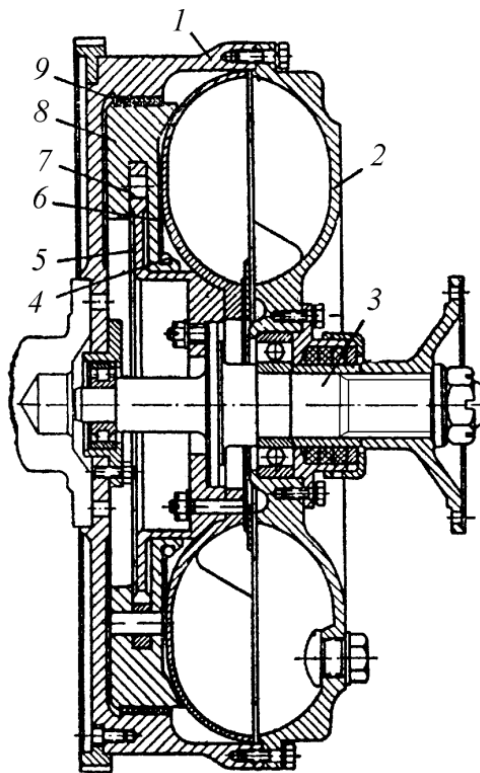
Гидравлик муфтани тўлиқ ажралишини таъминлаш учун радикал бўлмаган конструктив ечимини ҳам қўллаш мумкин, масалан гидравлик муфтани мойини циркуляция айланишига бошланғич қурилма – турбина ғилдирагидаги суюқлик оқими жойига халқасимон тўсиқ 7 ўрнатиш (5.2,б-расм). Насос ғилдираги 2 ни айланиш частотаси юқори бўлганида марказдан қочма кучлар мой оқимини

циркуляция айланасини юқорисига йўналтирилади, тўсиқ 7 мой оқимиға халақит бермайди.

Айтилган камчиликни йўқотиш учун учинчи усулни ҳам қўллаш мумкин (5.2,в-расм). Насос 2 ва турбина 3 ғилдирақлар паррақларини узунлиги ҳар хил қилиб тайёрланади ва насос ғилдирагининг тагига бўшатиш камера 8 қолдирлади. Турбина ғилдирагини айланиш частотаси камайганида камера 8 мой билан тўлади, бунинг натижасида циркуляция қиладиган суюқлик миқдори камаяди, қолдиқ момент ҳам камаяди.

Трансмиссияда гидравлик муфтани сирпаниши натижасида ҳосил бўлган йўқотишларни камайтириш учун гидравлик муфтани етакчи ва етакланувчи валларини блокировкалаш ҳам қўлланилади, одатда бу усул МТА ни шиғовланиши қўлланиб керакли иш режимига етганидан сўнг бажарилади. Блокировкалаш қурилмалари сифатида турли фрикцион қисмлар қўлланиши мумкин.

Автоматик блокировкалаш қурилмаси бўлган гидравлик муфта 5.3-расмда кўрсатилган.



5.3-расм. Автоматик блокировкали гидродинамик муфта

Насос ғилдирак 2 двигателни маховигига махкамланади. Гидравлик муфтани етакланувчи вали 3 га турбина ғилдираги 6 ва фрикцион устқуйма 8 лар мавжуд. Колодка 8 ни ички ўйиқчаларига киритилган крестовина 5 ўрнатилган. Вал 3 рухсат этилган частота билан айланганида муфта оддий гидравлик муфтадай ишлайди (5.3-расм).

Вал 3 ҳисобланган айланиш частота билан айланганда колодка 8 га таъсир қиладиган марказдан қочма кучлар сиқиб турадиган пружина 4 ларни қаршилиқ кучини енгади ва колодкалар маховик 1 га сиқилиб қолади. Бунинг натижасида турбина ғилдираги 6 билан колодка 8 лар ва насос ғилдираги 2 билан боғланган маховик 1 блокировкаланади (5.3-расм).

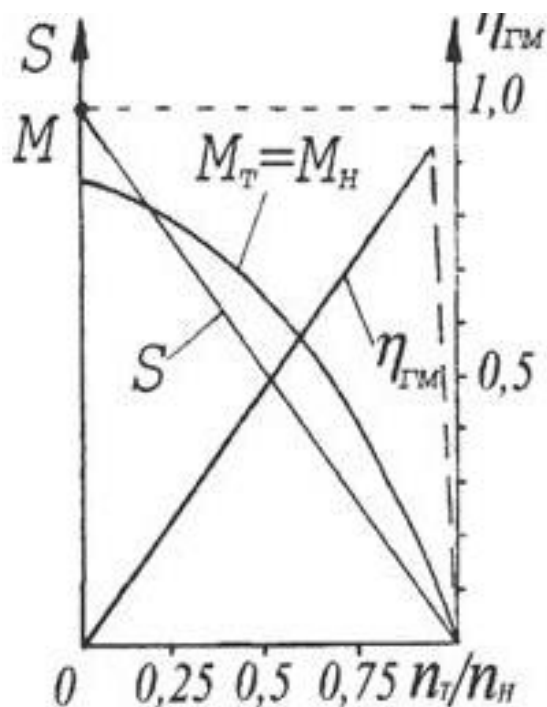
Гидравлик муфталарни фрикцион муфталарга нисбатан қуйидаги афзалликлари мавжуд:

- МПТ ишлаш режими кескин ўзгарганида двигател ва трансмиссияда ҳосил бўладиган динамик кучланишни сезиларли камайтиради, бу эса уларни узоқ вақт ишлашини таъминлайди;

- ишлатиш давомида гидравлик муфта ҳеч қандай ростланишни талаб қилмайди;

- МТА ни бошқаришни соддалштиради ва уни ўтувчанлигини оширади.

Шу билан бирга гидравлик муфтани битта жиддий камчилиги мажуд-муфталар двигателдан узатилган ҳаракатни тўлиқ ажратишини таъминлай олмайди, ундан ташқари бундай муфталарни қўллаш тракторни умумий ФИК ни камайтиради, чунки горизонтал текисликда ва тўғри чизиқли ҳаракат йўналишида ҳам 2-4% шатаксираш билан ишлайди.



5.4-расм. Гидравлик муфтани ташқи тавсифномаси

5.2-§. Гидродинамик трансформаторлар

Энди гидравлик трансформаторни ишлаш принципи билан танишамиз.

Гидравлик трансформаторни ишлаш жараёни 5.5-расмда кўрсатилган. Гидравлик муфтадан фарқи шундаки иккита айланадиган насос 3 ва турбина 2 ғилдиракларидан ташқари битта қўзғалмас реактор ғилдираги 4 ҳам ўрнатилади, ушбу ғилдирак ичи бўш вал 3 га махкамланган. Гидравлик трансформаторни насос ғилдирагидан чиқиб келаётган ишчи суюқликни оқими йўналишини яхши шаклланиши учун қўзғалмас реактор ғилдирагининг парраклари эгилтириб тайёрланади.

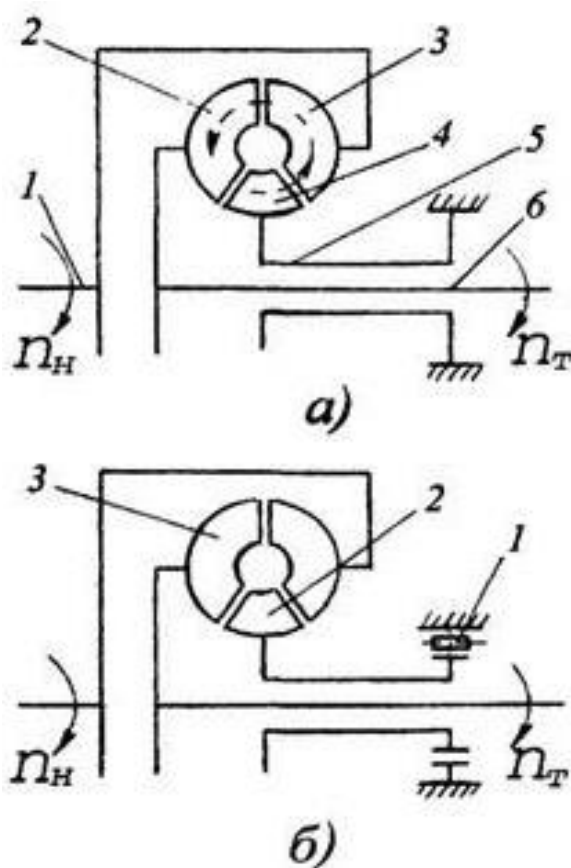
Реактор 4 оқиб келаётган ишчи суюқлик ҳаракат йўналишини ўзгартириб, қўзғалмас гидравлик трансформатор корпусидан таъсир қилаётган реактив момент M_p ни қабул қилади. Шунинг учун ушбу реактив момент насос ғилдирак 3 даги моментга қўшилади ва ундан сўнг турбина ғилдираги 2 га узатилаётганда ундаги моментга ҳам қўшилади.

Агар турбина ғилдираги қўзғалмас бўлса (трактор ҳали жойидан қўзғалмаган бўлса) ундаги буровчи момент энг катта миқдорига эга, яъни:

$$M_T = M_H + M_p,$$

бунда M_H – насос ғилдирагидаги буровчи момент, бу момент гидравлик трансформаторни етакчи вал 1 га келтирилган двигателни буровчи моментига тенг.

Турбина ғилдирагини айланиш частотасига нисбатан реакторга критилаётган ишчи суюқлик оқимининг йўналиши ўзгаради, бу билан бирга мос равишда реактив момент M_T ҳам ўзгаради.



5.5-расм. Гидравлик узатмаларни принципиал схемалари

а-гидротрансформатор; б-комплекс гидродинамик узатма.

Гидравлик трансформаторни насос ғилдираги айланиш частотаси $n_H = \text{const}$ бўлганида 5.6-расмда кўрсатилган ташқи тавсифномадаги “А” нуқтасини чапроқ тамонида реактив ғилдирагидаги M_H momenti тамонига йўналтирилган. Турбина ғилдирагидаги момент $M_T = M_H + M_p$ иборага тенг бўлади.

Агар M_H ва M_T моментлари тенг бўлса (ташқи тавсифнома “А” нуқтаси) реактив момент M_p нолга тенг бўлиб қолади. Турбина ғилдирагини айланишлар

частотаси n_T яна оширилса (“А” нуқтани ўнг тамонида) реактив ғилдирагидаги M_p моменти насос ғилдираги моментиға қарама-қарши йўналган бўлади яъни:

$$M_T = M_H - M_p < M_H$$

Вал 6 даги M_T буровчи моментни ўзгартириш жараёни унинг айланиш частотасига қараб автоматик бажарилади. МТП ни бир текис ҳаракатида вал 6 даги момент M_T , шу валға келтирилган тракторни ҳаракатланишиға қаршилиқ қилувчи моментға тенг бўлади. МТП даги ташқи юкланиш ортиши вал 6 ни айланиш частотасини камайишиға олиб келади ва унга мос равишда M_T ҳам куч мувозанати ўрнатилмагунча ошади (6-расм).

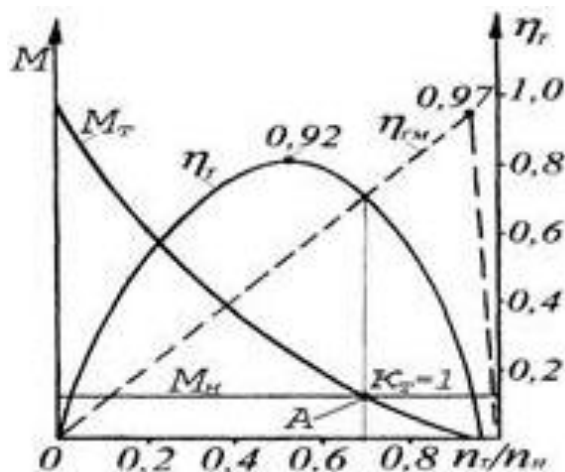
Гидравлик трансформатор моментни ўзгартириш хусусияти трансформация коэффициентини билан баҳоланади

$$K_T = \frac{M_T}{M_H}$$

Гидравлик трансформатордаги энергияни йўқотишларни баҳоловчи ФИК қуйидагича аниқланади:

$$\eta_T = \frac{N_T}{N_H} = \frac{N_T \cdot n_T}{N_H \cdot n_H} = \frac{K_T}{M_T},$$

бунда N_H -насос ғилдираги 1 га келтирилган қувват; N_T -турбина ғилдираги 6 дан олинандиган қувват; $I_T = n_H/n_T$ – гидравлик трансформаторни кинематик узатиш сони.



5.6-расм. Гидравлик трансформаторни ташқи тавсифномаси

Ташқи тавсифномадан кўриниб турибдики η_T жуда катта қамровда ўзгаради, лекин уни максимал қиймати 0,92 дан ошмайди.

Шуни айтиш керакки гидравлик трансформатор якка ўзи тракторларда ўрнатилмайди, чунки ундаги куч ростлаш диапазониغا нисбатан кам ($K_T \leq 2,5-4$) ва МТА талабларига жавоб бераолмайди.

Шунинг учун трактор трансмиссиясини узатиш сонларини поғанасиз ростлаш диапазонини ошириш мақсадида кўпинча гидродинамик ва поғанали механик узатмалар кутилари бирлаштириб қўлланилади ва улар гидравлик механик трансмиссиялар деб номланади.

Турбина валидаги юкланишни насос ғилдираги ишлаш режимига боғлиқлиги бўйича гидравлик трансформаторлар шаффоф бўлмаган ва шаффоф тавсифномали бўлади.

Тавсифномаси шаффоф бўлмаган гидравлик трансформаторларда турбина ғилдирагидаги бурувчи момент ўзгармайди. Бунинг натижасида двигател ўзгармас юклама режимида ишлайди.

Тавсифномаси шаффоф бўлган гидравлик трансформаторларда турбина ғилдирагидаги бурувчи момент ўзгариши насос ғилдирагидаги бурувчи моментни ҳам ўзгаришига олиб келади, яъни двигателни ишлаш режими гидравлик трансформаторда турбина ғилдирагидаги ўзгаришига боғлиқ.

Гидравлик трансформаторларни шаффофлик даражаси шаффофлик коэффиценти Π билан баҳоланади, бу коэффицент турбина ғилдирагини айланиш частотаси $n_T=0$ бўлганида насос ғилдирагини валидаги бурувчи момент $M_H=M_T$ (А нуқтада) бўлганида насос ғилдирагидаги момент нисбатига тенг, яъни:

$$\Pi = \frac{M_T}{M_H}$$

Коэффицент $\Pi=1$ бўлса гидравлик трансформатор шаффоф тавсифномали дейилади, $\Pi>1$ бўлса тавсифномаси шаффоф бўлмаган гидравлик трансформатор дейилади.

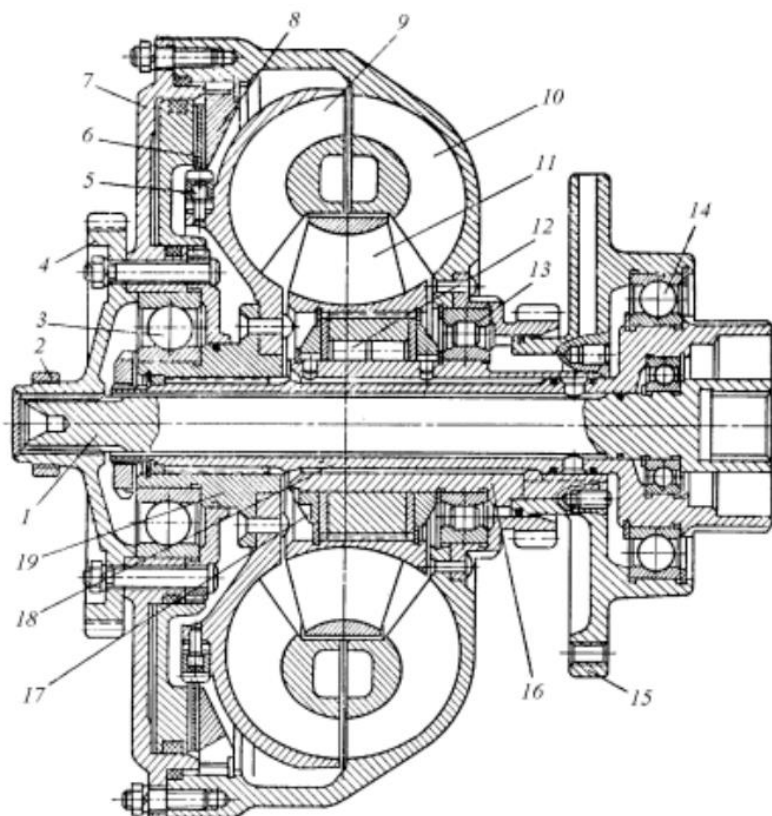
Тракторларда ўрнатиладиган гидравлик трансформаторлар одатда $\Pi=1,2-2,0$ шаффоф коэффицентли бўлади.

расмда келтирилган.

Гидравлик трансформатор бир диски блокировкаш муфта 6, эркин юриш муфта 12 ва ҚОВ 1 билан комплектланган. Насос ғилдираги 10 ва қопқоқ 7 билан жихозланган айланиб турувчи корпусга тишли муфта 4 ни ички тишлари қотирилган, у орқали двигателни тирсакли валидаги момент насос ғилдирагига узатилади. Гидравлик трансформатор олд тамони билан маховик ўйикчаларига ўрнатилади. Айланиб турувчи корпусни иккинчи таянчи сифатида подшипник 13 хизмат қилади (5.7-расм).

Турбина ғилдираги 9 губчак 19 га қотирилган. Турбина вали иккита подшипник 3 ва 14 ларда айланади (5.7-расм).

Реактор ғилдираги 11 га иккита эркин юриш муфталар ўрнатирилган (5.7-расм).



5.7-расм. ГТР-3900 русумли гидравлик трансформатор схемаси

1-мустақил бўлмаган ҚОВ; 2-втулка; 3-олд зўлдирли подшипник; 4-тож тишли муфта; 5-тишли тож; 6-бир дискли блокировкалаш муфтаси; 7-насос ғилдиракни қопқоғи; 8-таянч диск; 9-турбина ғилдираги; 10-насос ғилдираги; 11-реактор ғилдираги; 12-эркин юриш муфтаси; 13-роликли подшипник; 14-орқа зўлдирли подшипник; 15-реактор ўқи; 16-реактор ўқининг қувурли қисми; 17-сирпаниш подшипнигини таянчи; 18-турбина вали; 19-турбина ғилдирагини губчаги.

Гидравлик механик трансмиссияларни асосий афзалликлари:

- тракторни етакчи ғилдиракларидаги етакчи моменти ва МТА ни унинг ҳаракатланиш қаршилигига қараб автоматик равишда поғанасиз ўзгартириши мумкин;

- МТА ишлатилганида динамик юкланишларни сезиларли миқдорга камайтиради;

- гидравлик тансформатор консструкцияси соддалиги ва ишлаш муддати юқорилиги;

- МТА да юкланиш кўпайиб кетганида двигател ўчиб қолмаслигини олдини олади.

Гидравлик механик трансмиссияни камчиликлари:

- механик трансмиссияга нисбатан ФИК камлиги;

- ёқилғи сарфи кўплиги;

- МТА ни технологик ҳаракат тезлигини ўзгармаслигини аниқ таъминлай олмаслиги;

- МТА трактори двигателини шатакка олиш орқали (фавқулотли ҳолларда) ўт олдириш мумкинмаслиги ва трактор транспорт ишлар бажараётганида двигател билан тормозлаш самарасини камайиши.

Назорат саволлари

1. Гидравлик-динамик муфталарда энергия манбаси билан истеъмолчилар орасида қандай боғланиш мавжуд?

2. Гидравлик муфтани тузилишини ва ишлаш принципини тушинтиринг.

3. Гидравлик-динамик муфталарни шатаксираш миқдори нима билан баҳоланади ва қандай аниқланади?
4. Гидравлик муфта орқали узатилаётган момент қандай аниқланади?
5. Гидравлик трансформаторни вазифаси, тузилиши ва ишлаш принципини гапириб беринг.
6. Гидравлик трансформаторнинг реактор ғилдирагини вазифаси нимадан иборат?
7. Гидродинамик узатмаларни камчиликлари ва афзалликлари нимада?

VI-БОБ. AUTOMATION STUDIO ДАСТУРИ

6.1-§. Automation studio дастуридан фойдаланиш

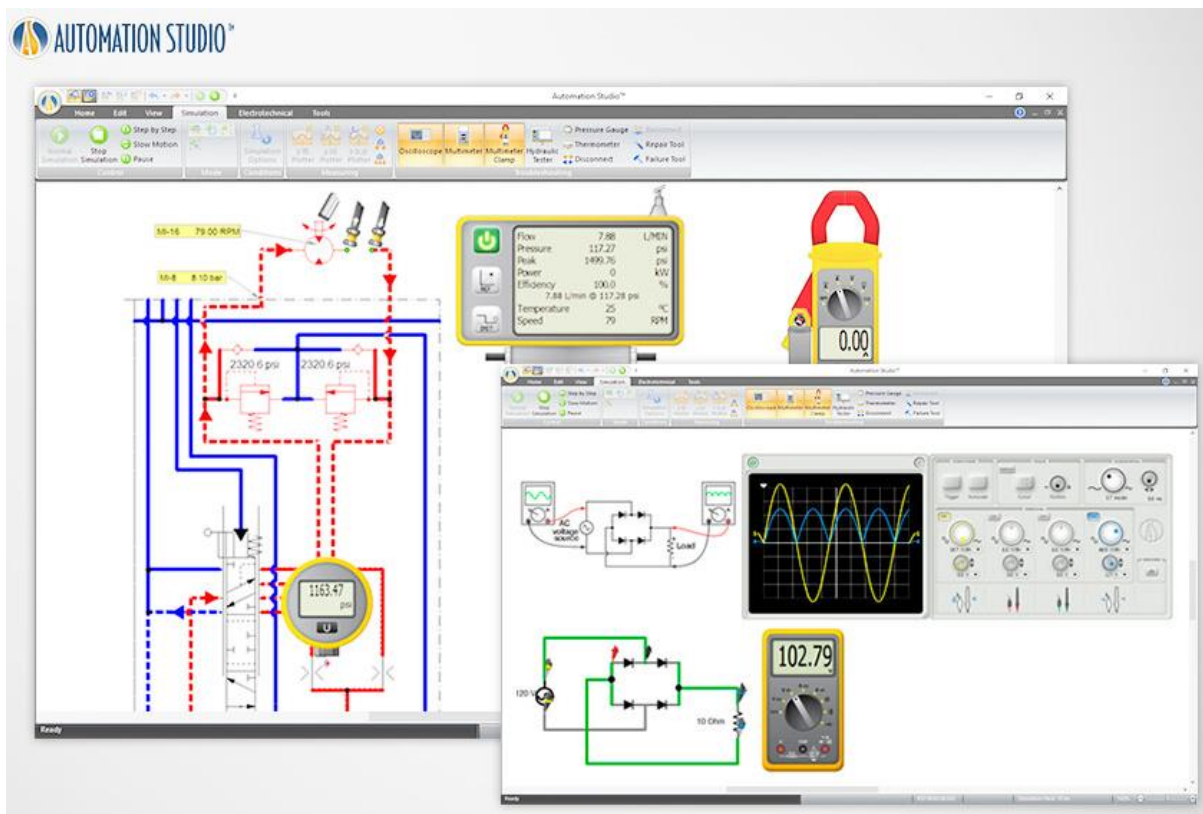
Famic Technologies (Канада) компанияси 1986 йилда ташкил бўлиши билан Famic Technologies компанияси дастурли инженерия ва саноатни автоматизациялашда юқори сифатли хизматлари таклиф қилган. Инновация юқори сифатли ва хизмат қилиш йўналишида қатор ишларни амалга оширди. Famic Technologies компанияси тизимларни лойиҳалаш ва шакиллантириш бўйича бошқа компаниялардан бир қадам олдинда фаолият кўрсатиб келмоқда. Аввалдан Automation studio гидравлик тизимларни ўқитиш ва малакани ошириш учун яратилган эди, ҳозир эса мазкур дастур саноатни турли йўналишларида тизимларни лойиҳалаш, муҳандис-техник ишларни, сервис хизмат кўрсатишда ва мутахассисларни ўқитишда ҳам қўлланилмоқда.

Famic Technologies илмий-техник ривожланишни оптималлаштириш орқали гидравлика, пневматика, электротехника, саноатни автоматлаштиришда ўз хиссасини қўшиб келмоқда.

Automation studioнинг ўқув шакли дунёни барча ўрта ва олий ўқув юртларида талабаларни илмий-техник ва турли фан мутахассисларини ўқитишда қўлланилмоқда. Дастур талабаларга айрим тизимларни яхшироқ тушуниш ҳамда турли тизимларни бир-бирлари билан боғлиқлигини англатади.

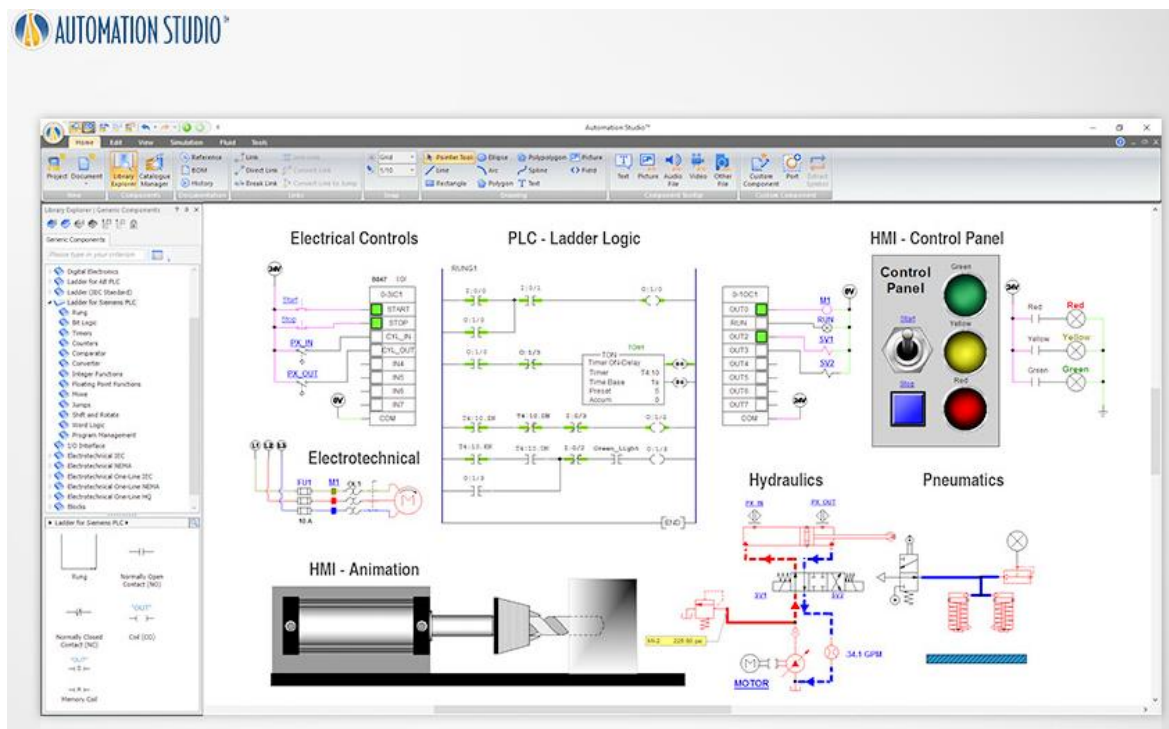
Automation studio ўқитилаётган фанни материалларини яратиш ҳамда янгилик яратиш учун мўлжалланган.

Мавжуд ўлчов асбоблари: Мултимер, осциллограф, гидравлик ўлчов қурилмалари, термометр ва манометр каби ўлчов асбоблари бажариладиган амалий ишларда қўлланиши мумкин (6.1-расм).



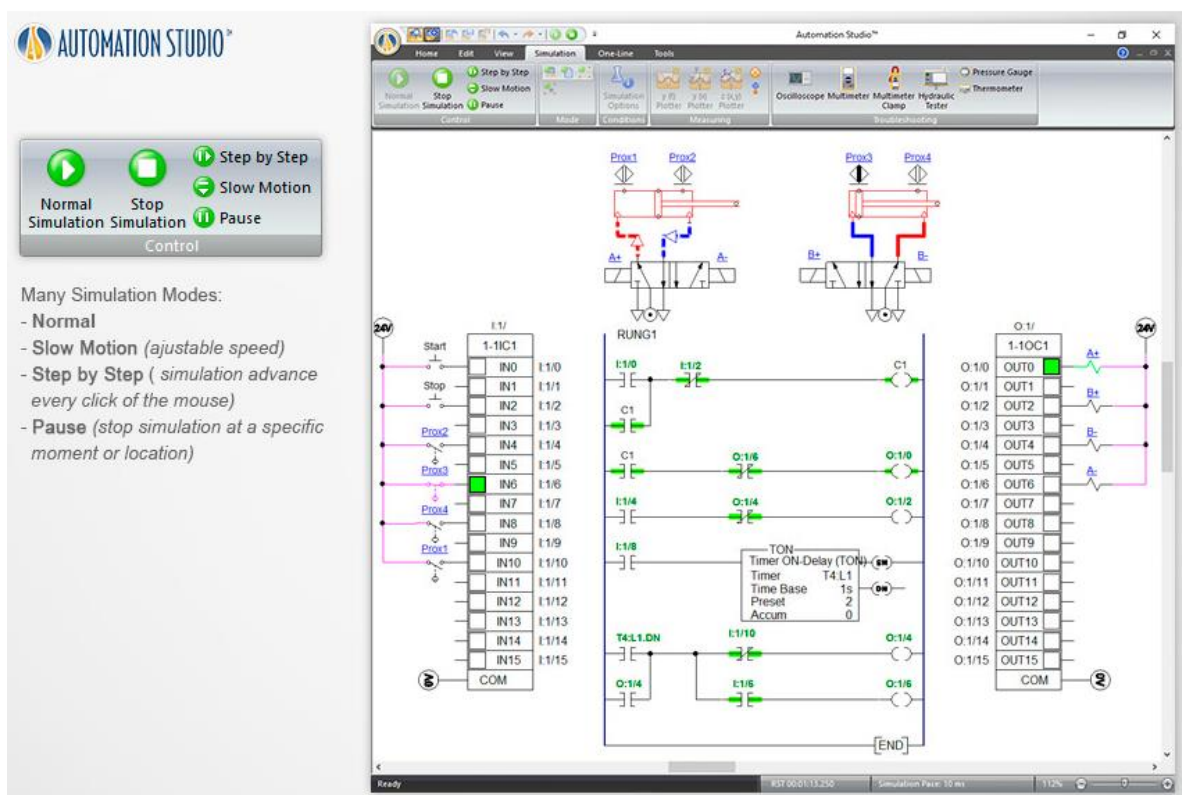
6.1-расм. Automation studio дастуридаги ўлчов асбоблари

Барча модулларни ва ҳар бир тизимни ўзаро таъсирини кўрсатиш учун барча модулларни ўзаро таъсирини аввалдан белгилаш мумкин (6.2-расм).



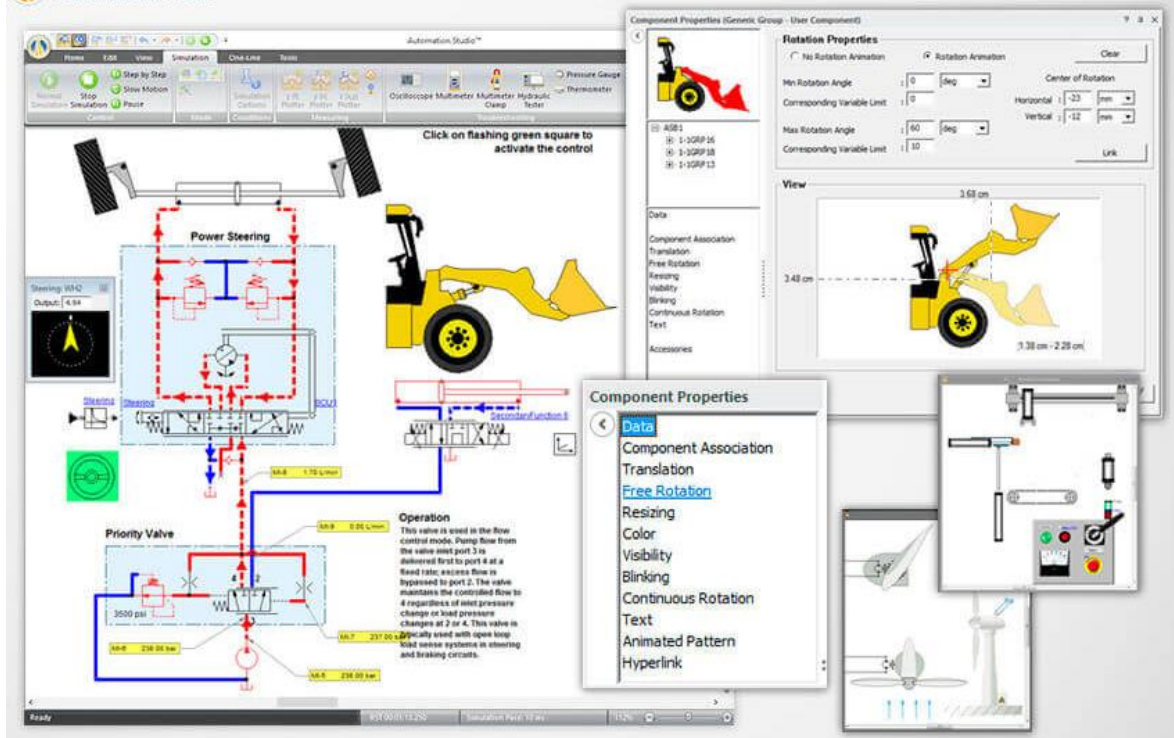
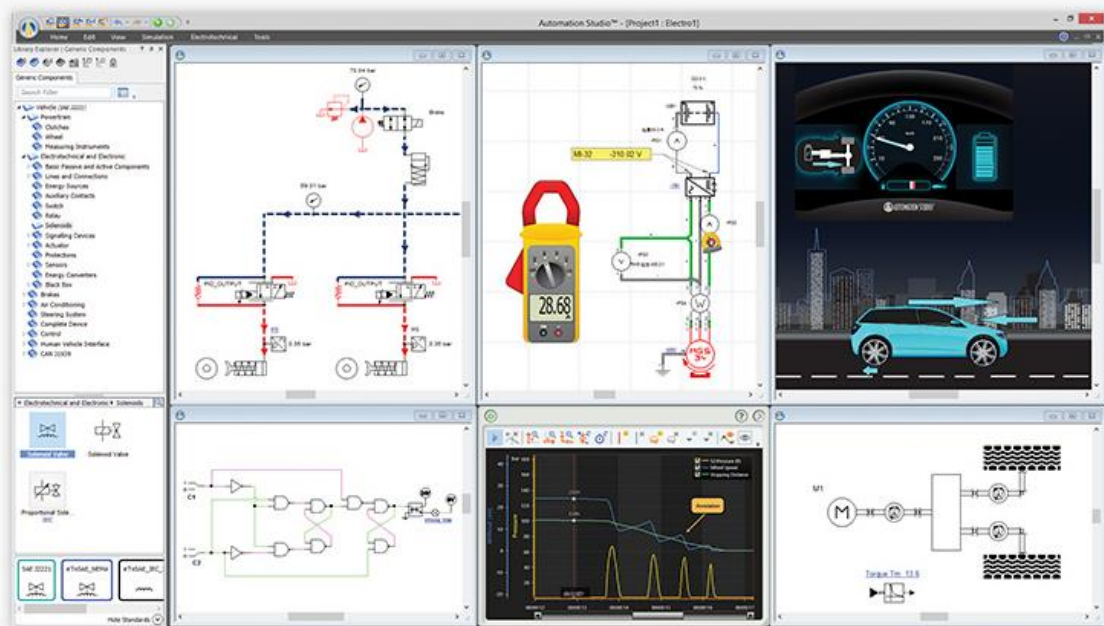
6.2-расм. Модулларни ўзаро таъсирини белгилаш

Ҳисоблаш режимини моделлаштириш “Мўътадил”, “Секинлаштирилган”, “Қадамма-қадам” ҳисоблаш ёки “Пауза” режимларидаги ҳисоблаш каби дастурлардан фойдаланаётган мутахассисларга ҳисоблашни назорат қилишга имкон беради (6.3-расм)



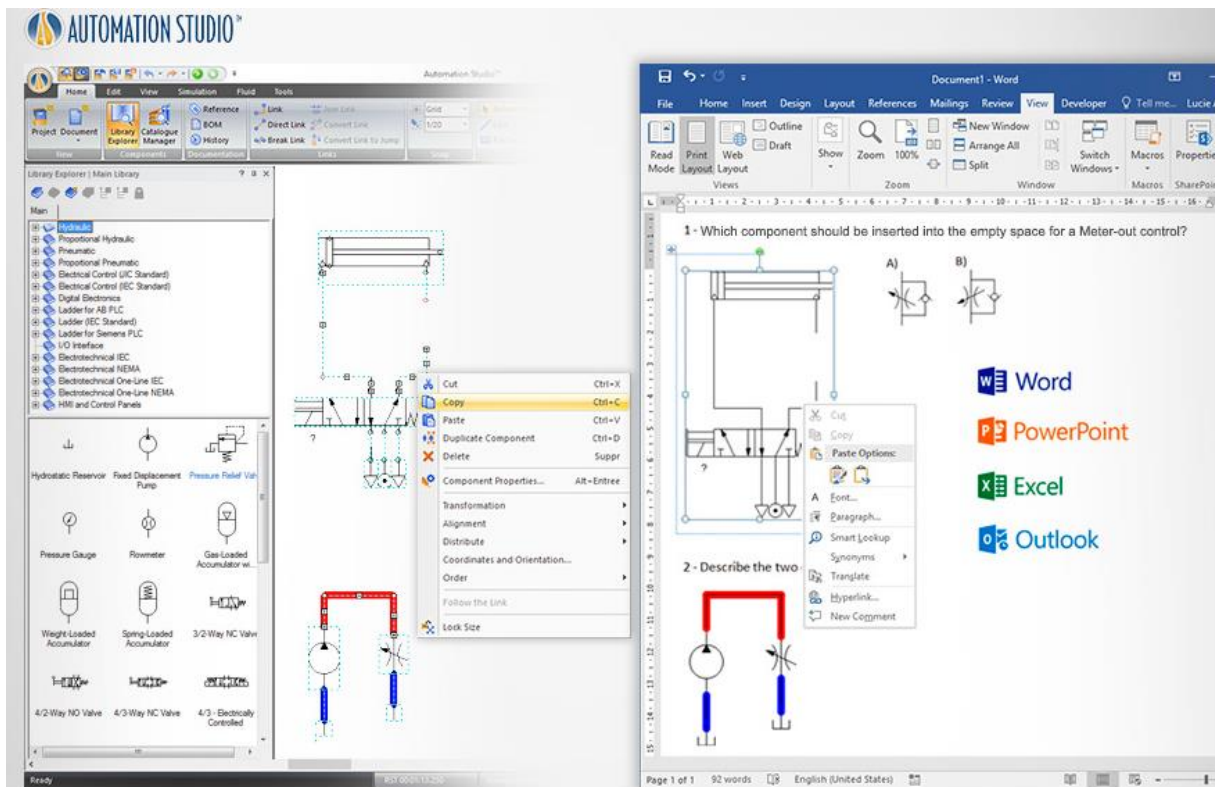
6.3-расм. Ҳисоблаш режимини моделлаштириш

Транспорт воситасини маълумотлар мажмуаси. Автомобилларни яратиш лойиҳасига керак бўлган барча ишчи қисмлар бўйича маълумотлар бир жойга йиғилган, ундан ташқари жамламаларда SAE тизими бўйича электротехник ишчи қисимлар ҳам мавжуд (6.4-расм).



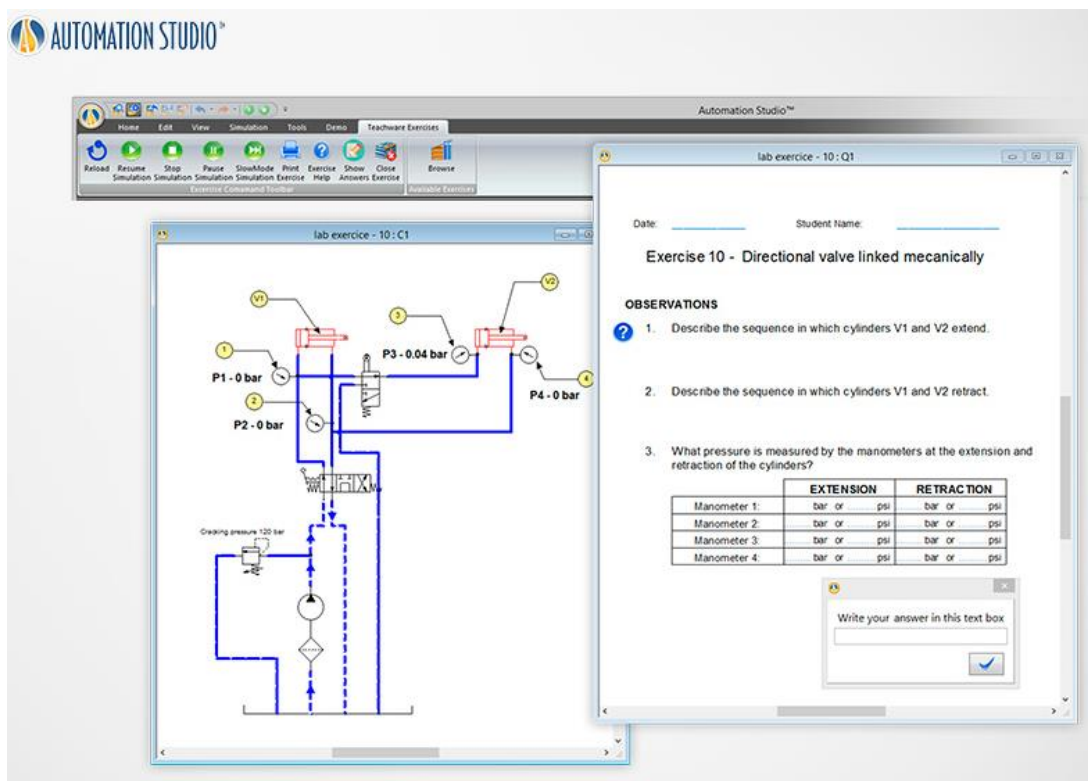
6.4-расм. Транспорт воситасини маълумотлар мажмуаси

Бошқа дастурга “Вставка” ва “Копирование” қилиш тўғридан-тўғри рангли тасвирда кириш юқори сифатда бажарилади (6.5-расм).



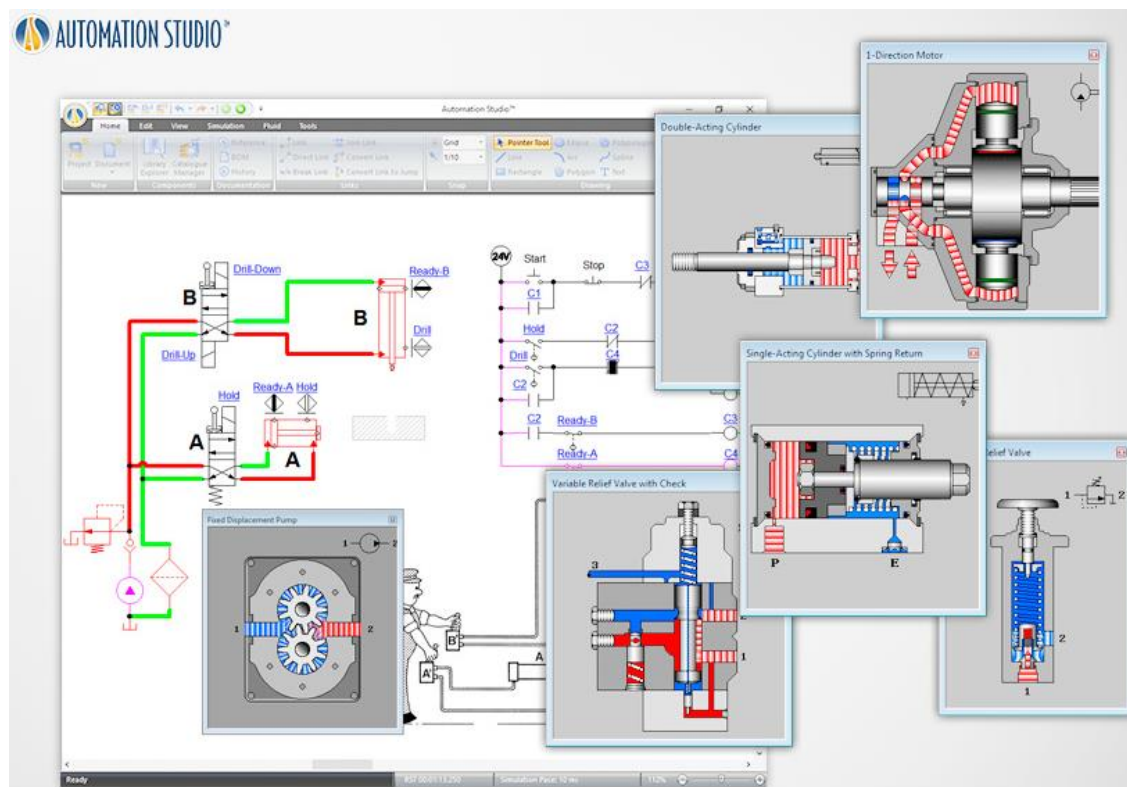
6.5-расм. Бошқа дастурга “Вставка” ва “Копирование” қилиш

Интерфаол лаборатория машғулотларини гидравлика, пневматика ва электротехника фанларидан ўтказиш мумкин (6.6-расм).



6.6-расм. Интерфаол лаборатория ишлари

Детал қирқимини анимацияси уни ишлашни иккита жараёнини кўрсатади. Анимация тизими моделлаштириш жараёни билан синхронизациялашган (6.7-расм).

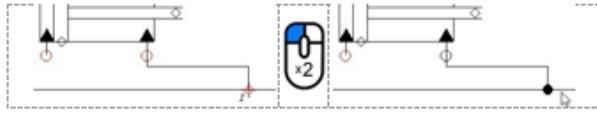
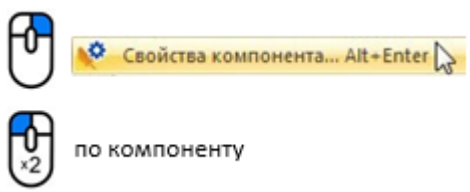


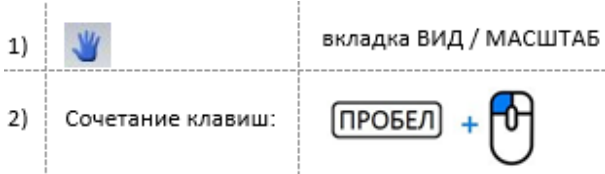
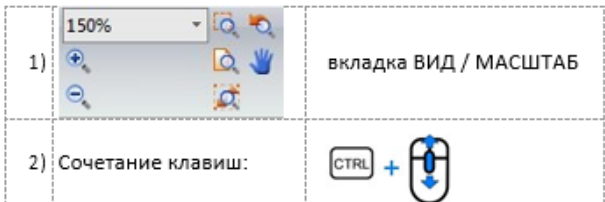
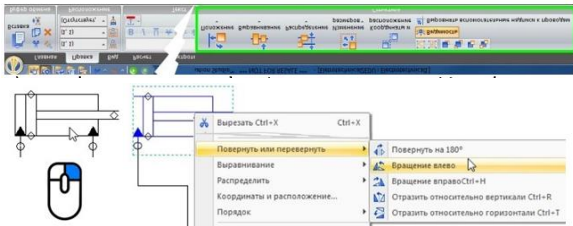
6.7-расм. Қисимларни қирқими

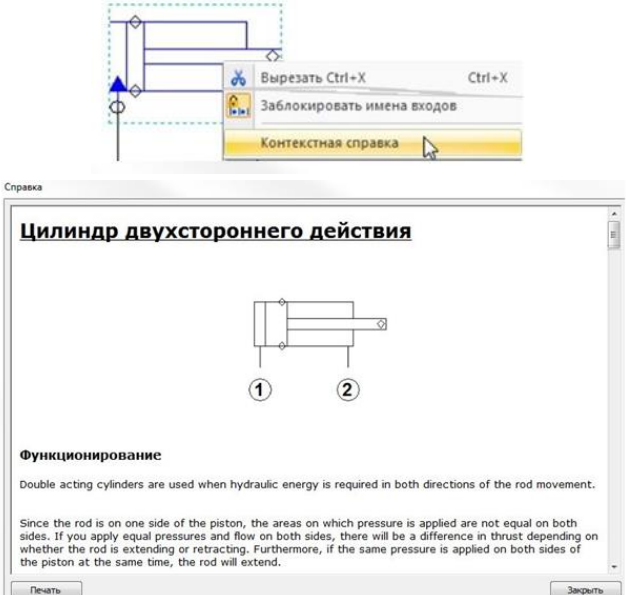
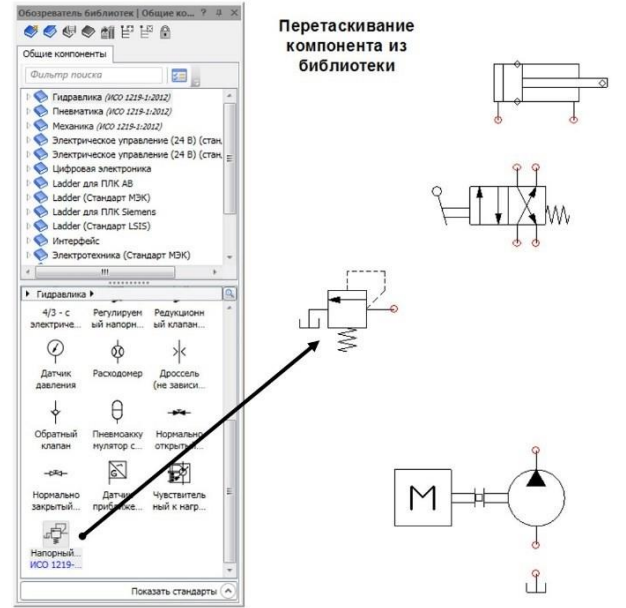
6.2-§. Гидравлик ва электргидравлик тизимини Automation studio дастуридан фойдаланиб яратиш бўйича мисоллар

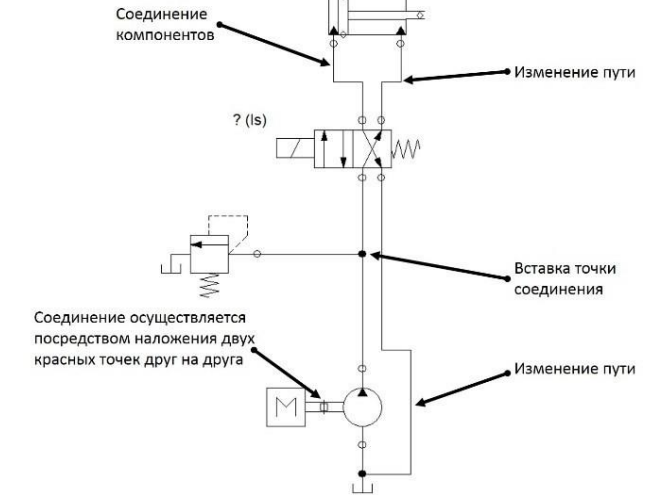
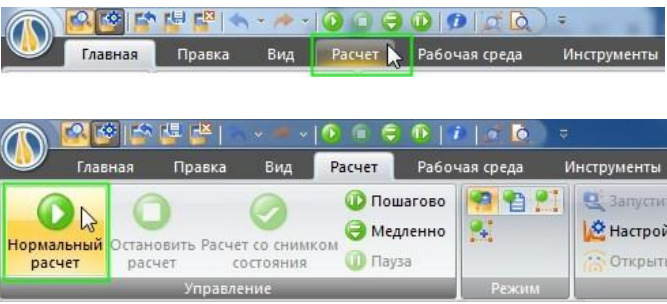
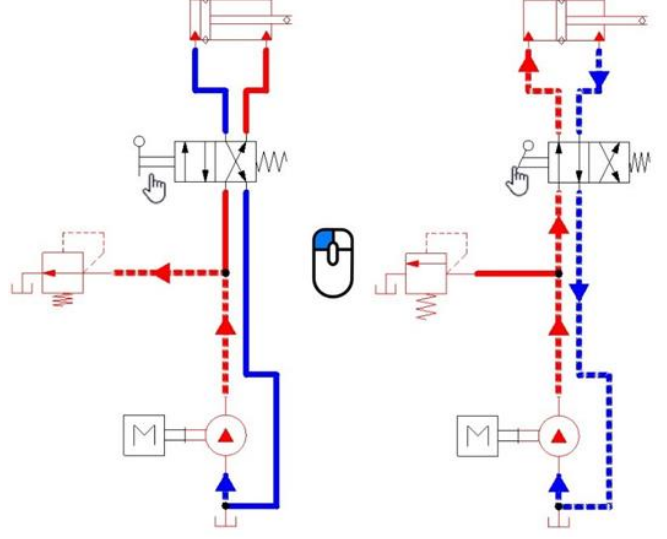
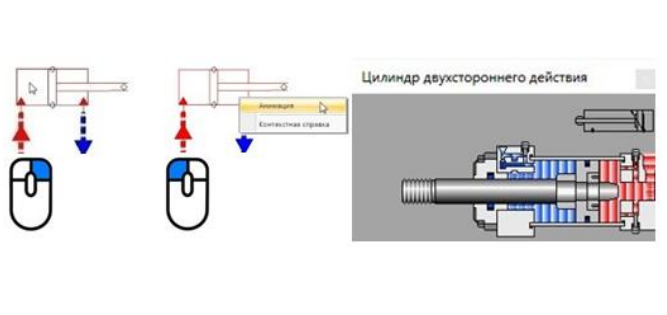
Сиз қуйидаги ихтибослик орқали дастурда ишлашни видео лавхаларни кўришингиз мумкин <https://www.famicttech.ca/ru/Поддержка/Automation-Studio/Узнать-больше>

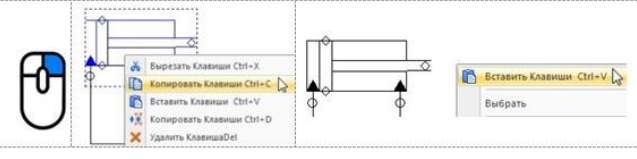
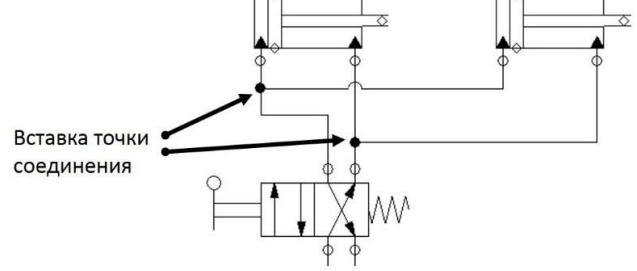
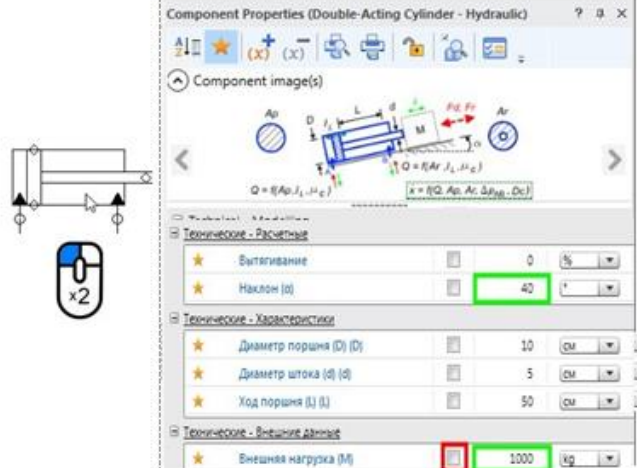
Ишни асоси	Схемаси
1.1. Маълумотлар мажмуасидан схемага компонентларни ўтказиш керак. Бу ишни ҳар бир компонентни тугмачаси босилиб схемага ўтказилади	
1.2. Компонентларни бир бирига улаш.	

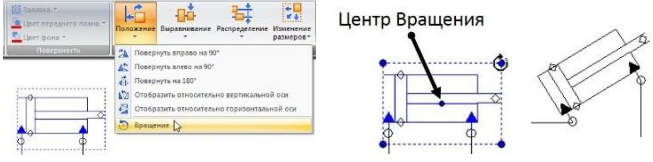
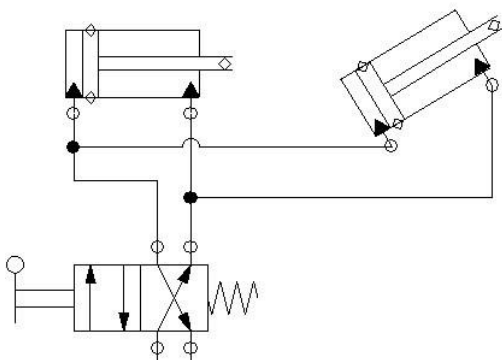
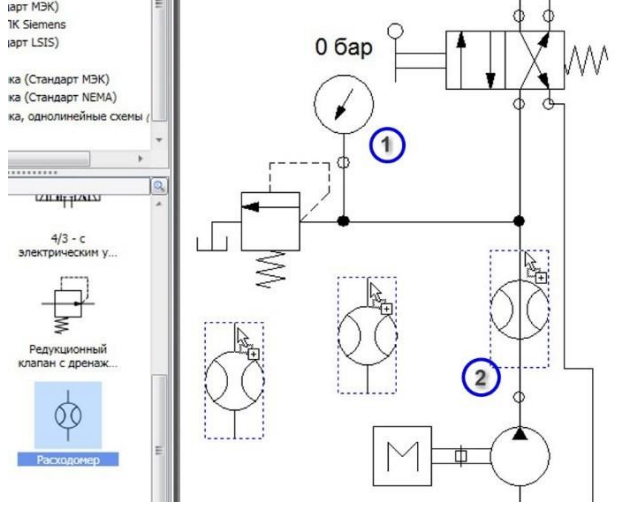
Компютер сичқончаси кўрсаткичини қизил портига тўғри келганида тугмаси босилади. Тугмачани қўйиб юборинг кўрсаткичи чизикчасини тўғрилаб иккинчи портга тўғриланг ва иккинчи компонентларга бир-бири билан уланганлигини таъминланг. Уланиш бўлганидан сўнг иккала порт автоматик равишда қора ранг билан тасвирланган бўлади.	
1.3. Чизик йўналишини ўзгартириш. Чизик ҳосил қилиш жараёнида ва кўрсаткич ҳаракатланаётганда Сиз сичқончани тугмачасини боссангиз чизикни 90° буришингиз мумкун.	
1.4. Улаш нуқтасини схемада тегишли жойга ўрнатиш. Сиз ўтказаётган чизик бошқа чизик билан кесишаётганда мишен белгиси уланиш содир бўлганлигини кўрсатади. Бунда Сиз сичқончани тугмачасини чизик бўйича икки марта босиб уланиш нуқтасини яратасиз. Учта чизикларни улаш нуқтаси яратилаётганида бу ходиса қора ранг бўлиб экранда кўринади.	
1.5. Компонетларни хусусиятлари кўрсатадиган дарчани очиш. Сичқончани ўнг томонидаги тугмачасини босинг ва компонентни керакли хусусиятини танланг. Шошилинч ишни бажариш учун сичқончани тегишли компонентга тўғрилаб икки марта тугмачага босилади ва керакли хусусият очилади.	

1.6. Хужжатларни панорамаси. Сичқонча кўрсаткичини панорамалаш функция тугмасига тўғрилаб босилади. Клавишаларни бир вақтда улаш. Бир клавишани босиб ушлаб турилади ва сичқончани чап томонидаги тугмачасини ҳам босилади ва сичқонча кўрсаткичини схема чизиги бўйича силжитилади.	
1.7. Масштабни катталаштириш ва кичиклаштириш. Масштаб +/-масштаб-функция тугмачасини босинг. Клавишларни бир вақтда босиш Ctrl клавишасини босиб ушлаб турунг, сичқончани ғилдиракчасини Сиз томондан ташқарига бураб варроқ рақамини кўпайтиринг ёки камайтиринг (сичқончани ўз томонингизга бураб). Масштаблаш маркази сичқонча кўрсаткичини нуқтасида жойлашган бўлади.	
1.8. Компонентларни узиш. Shift тугмасини босиб ушлаб турунг, керакли компонентни клавишасини босиб уни бошқа жойга кўчириш.	
1.9. Компонентлар билан ишлаш Буриш, акс тасвирлаш, бир бирига тўғрилаш, тақсимлаш ва кетма-кетлик тартиби каби функциялар структура гурухига жойлашган. Тасмани тўғрилаш учун аввал (-ы) компонент тугмасига босилади, ундан кейин эса керакли функция тугмасига босилади. Шошилишч тадбир. Сичқончани чап томонидаги тугмача билан	

компонент тугмачасига босиб, керакли функцияни танланг ёки тегишли клавишаларни кетма-кетлигини қўланг.	
1.10. Automation Studio компонентларини барчасида маълумотлар мажмуаси (библиотека) ёки файли мавжуд, ва улар функциялашни тушунтиради. Сичқончани ўнг томонидаги тугмачасини керакли компонентни танлаб босинг. Шошилинч чақириш. Компонентни танланг ва клавиша F1 ни босинг.	
2. Ўзингизни биринчи гидравлик тизимни яратиш. 2.1. Ўзингизни биринчи гидравлик тизимини яратиш. Ушбу амалий ишни бажариш учун Сизга керак бўлган барча компонентлар маълумотлар мажмуасида мавжуд. Ушбу мажмуадан Сизга керак бўлган папкани танланг ва ёритиш керак бўлган компонентни олиб схемага келтиринг: - реверсиз насосни вали билан; - иссиқлик двигатели; - статик гидравлик резервуар (бак); - икки томонлама ишлайдиган гидравлик цилиндр; - тақсимлагич; - босим клапан; - мой ўтказгичлар.	

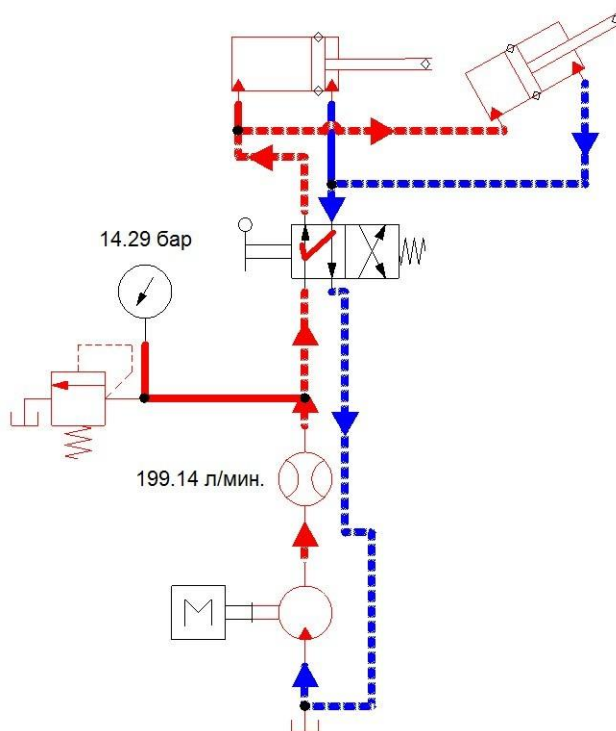
2.2. Энди схемани барча элементларини уланг (бунинг учун биринчи қисмдаги маълумотлардан фойдаланинг).	
3. Ҳисоблаш. 3.1. Сиз яратган гидравлик схемани ишлай олишини аниқлаш учун ҳисоблашни бошлаш керак. Барча компонентлар бирикмалари йиғилгандан сўнг Сиз ҳисоблашни бошлашинингиз мумкун. Тасмани ҳисоблаш қисмини бошқариш гуруҳини ҳисоблаш учун тегишли белгисига (значёк) босилади ва ҳисоблаш бошланади.	
3.2. Бошқарувни улаш (кўшиш). Сичқончани белгиси ҳисоблаш режимида компонентга йўналтирилганида Сиз шу компонент билан ишлашингиз мумкун.	
3.3. Қирқимни анимацияси. Ҳисоблашда барча компонентларни кўндаланг кесимини анимациясини кўриш мумкун, улар қизил рангда кўрсатилади. Анимацияни танлаш учун ўнг томондан тугмачаси босилади.	

4. Тизимга қучланиш берилганидан кейин уни хусусиятларини ўзгариши. 4.1. Схемани ўзгартириш цилиндрни чап томонга шундай силжитиладики, унинг ўнг томондаги улаш чизиғи тўғри бўлиб қолсин.	
4.2. Юкланиш таъсир қилиш учун тизимга цилиндр қўшиб қўйинг. Схемангизга иккинчи цилиндрни қўшиб қўйинг. Бунинг учун маълумотлар мажмуасидан цилиндрни олиб келтиринг (2.1. қисмдан). Бошқа усул. Сичқончани ўнг томондаги тугмачасини цилиндр белгисига қўйиб босилади ва нусхалаш усули танланади, ундан кейин сичқончани ўнг тугмачасини келтириш ёки Ctrl+C ва Ctrl+V тугмаси босилади. Компонент ўз жойига келганлигига эътибор беринг.	
4.3. Иккинчи цилиндрни Сизнинг гидравлик схемангизга уланиши. Иккинчи цилиндрни биринчи цилиндрни ёнига паралел уланг. Керак бўлса маълумот учун биринчи қисмга мурожат қилинг.	
4.4. Юкланишни келтириш. Энди иккинчи цилиндрга юкланиш ва қиялқ келтирилди. Сичқонча тугмачасини икки марта босинг ва компонентлар хусусиятини дарчасини очинг. Чап томондаги менюдан керакли маълумотни танланг ва 40° қияликни киритинг, ташқи юкланиш миқдори 1000 кг га тенг қилиб олинг. Илтимос шунга эътибор беринг. - компонентларни техник	

хусусиятлари ўзгартирилса ҳам унинг схемага таъсири бўлмайди. - агар Сиз компонент қийматига белги (галочка) қўйсангиз, бу маълумот схемадаги компонент олдида кўрсатилади.	
4.5. Цилиндрни схемада оғиб бурилиши. Схемада цилиндрни оғишини кўрсатиш учун: 1) Компонент тугмаси босилади ва гуруҳни ҳолати кўрилади; 2) Танланган компонент пастадаги ўнг айланасига сичқонча белгисини келтиринг. Бурилиш белгиси кўринганида сичқончани чап томонидаги тугмасини босиб ушлаб турилади ва сичқончани компонентни бурилиши учун силжитилади; 3) Сизнинг схемангиз кесмда кўрсатилган схемага ўхшаши керак.	 
4.6. Гидравлик тизим схемасига улчов асбобларни ўрнатиш. Ўлчов асбоблар қўшилиши Сизга кўрсаткичларни ҳисоблаш вақтида аниқлашга имкон беради: 1) босим датчигини маълумотлар мажмуасидан олинг ва босим клапанини кириш тешигига уланг; 2) маълумотлар мажмуасидан мой сарфлаш ўлчагичини олиб схемага қўшинг ва насос ҳамда босим клапани орасига жойлаштиринг; 3) компонентларни маълумотлар мажмуасидан тўғридан-тўғри қўйсангиз, Сиз уларни тизимга дархол олиб қўшишингиз мумкин.	

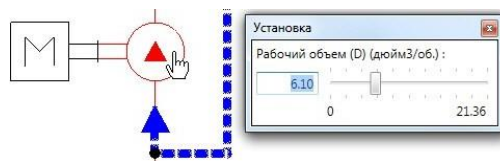
4.7. Ҳисобланадиган кўрсаткичларни ҳисоблаш ва таҳлил қилиш схемага ўлчов асбобларини жойлаштирганингиздан сўнг янги схемани ишлашини кўришингиз мумкун.

Олдин чап томондаги цилиндр поршени силжийди, чунки унга юкланиш таъсир қилмайди. Ўнг томондаги цилиндр поршени чап томондаги поршен тўлиқ кутарилганидан ва 1000 кг ли юкланиш ҳамда 40° бурчакда поршенни силжитишга етарли босим ҳосил қилганидан сўнг силжий бошлайди.



Ҳисоблаш жараёнида
параметрларни ўзгартириш.

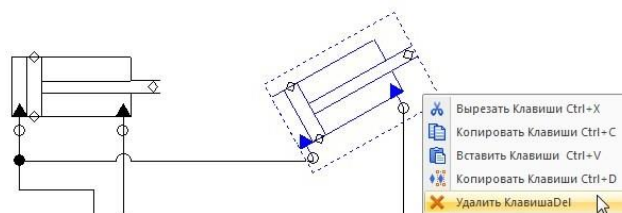
Агар Сиз сичқонча кўрсаткичини босим клапанига ёки насосга келтирсангиз сичқончани кўрсаткич белгиси қўл белгисига ўзгаради. Сичқончани чап тугмачасини компонентга тўғрилаб босилса ўрнатилган параметрларни динамик ўзгариши кўрсатилади.



5. Электрик гидравлик тизим (ҳисоблашни тўхтатинг).

5.1. Битта цилиндрни олиб ташлаш.

Иккинчи цилиндрни схемадан олиб ташлаймиз. Бунинг учун сичқончани кўрсаткичини цилиндрни устига тўғрилаб тугмачани босамиз ва delete клавишасига босилади ёки сичқончаннинг ўнг тугмасини компонентга тўғрилаб босилади ва иккинчи цилиндр схемадан олиб ташланади.



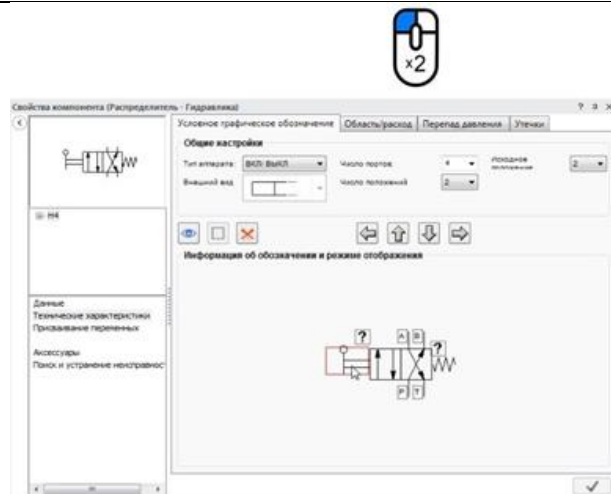
5.2.

Тақсимлагични

компановловчисини очиш.

4/2 тақсимлагичларни бошқариш хозирда ричаг ёрдамида бажарилади электр гидравлик бошқариш учун Биз электр магнит керак бўлади.

Бошқариш турини ўзгартириш учун тақсимлагичга икки марта сичқонча тугмачаси билан босилади ва бошқариш тури танланади.



5.3. Тақсимлагични бошқариш турини ўзгартириш.

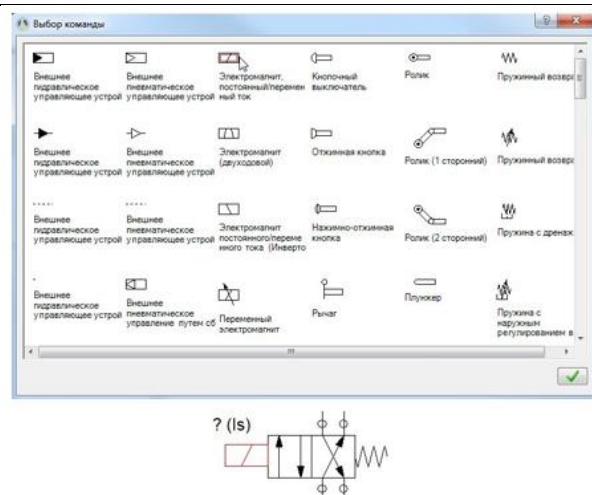
Тақсимлагич ричагига икки марта босилади ва дарча очиб тегишли буйруқ берилади, яъни “Электромагнит” буйруғи



стрелкалар қўлланиб

“Электромагнит” ҳолат танланади.

Буйруқ кейин  тугмасини босиб ўзгартириш қўлланилади.



5.4. Электр бошқариш занжирини яратиш.

Асосий маълумотлар мажмуаси ёрдамида электр бошқариш танланади

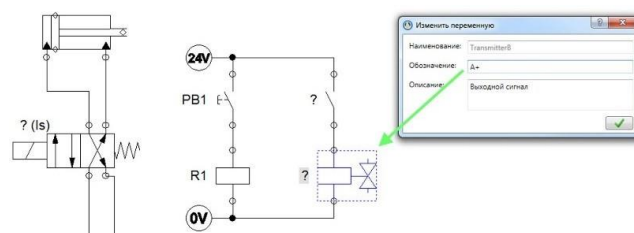
- умумий (0 V)
- таъминлаш манбаси (24 V)
- НО тугмали ўчирғич
- ўзгарувчан ва ўзгармас

электромагнет

- ғалтак
- мўтадил очик контакт

Схемага электромагнит бошқариш қўшилганида дастур Сиздан белгиланишни талаб қилади, бу белгиланиш кейин схемада қўлланилади.

Тугмали ўчирғич –РВД ғалтакни - R1 ва магнитни А4 билан ифодалаймиз.



5.5. Компонентлар орасида боғланиш яратиш.

Тақсимлагични ва занжирни электрмагнет билан боғланиш яратамиз.

Гидравлик тақсимлагични электрмагнет бошқариш ёнида “? (Is)” белги мавжуд, бу белги электрмагнет ҳеч қандай занжир билан боғлиқ эмаслигини билдиради. Тақсимлагичга икки марта тугмачаси босиб дарча очилади ва кўрсаткичларни номланиши очилади:

1. Чап томондаги менюдан кўрсаткичларни номланишини танланг.

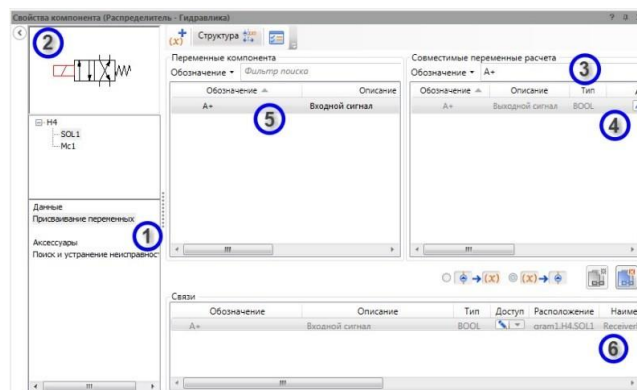
2. Тақсимлагич электрмагнет тугмачасига икки марта босинг.

3. Кўрсаткичларни саралаш учун филтрни қўлланг.

4. Керакли белгиланишларни топганингиздан кейин боғланиш яратиш учун тугмачани икки марта босинг.

5. Мазкур қисм икки компонент бир-бири билан боғланишни кўрсатади.

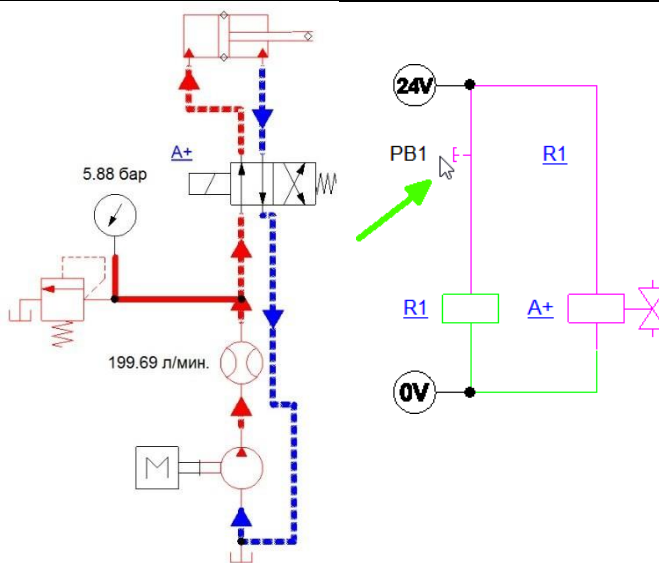
Ушбу қилинган ишларни мўтадил очик контакт билан R1 ғалтак билан боғланишни яратиш учун қўлланг.



5.6. Электр гидравлик тизимни ҳисоблаш.

Сиз томондан боғланишлар ва белгиланишлар яратилгандан сўнг ва гидро ҳамда электрокомпонентлар мос келиши, Сизнинг тизимингизни ҳисоблаш иккита технологияларни қўллаш асосида олиб борилади.

“PB1” тугмачасига босинг ип занжирни боғланг ва A+ электрмагнетга ток юборинг.



Фойдаланилган адабиётлар

1. Мирзиёев Ш.М. Эркин ва фаровон демократик Ўзбекистон давлатини биргаликда барпо этамиз. Т. Ўзбекистон 2016.
2. Мирзиёев Ш.М. Танқидий таҳлил, қатъий тартиб-интизом ва шахсий жавобгарлик ҳар бир раҳбар фаолиятининг кундалик қондаси бўлиши керак. Т. Ўзбекистон 2017.
3. Мирзиёев Ш.М. Қонун устиворлиги ва инсон манфаатларини таъминлаш юрт тараққиёти ва халқ фаровонлиги гарови. Т. Ўзбекистон 2017.
4. Мирзиёев Ш.М. Ўзбекистонни ривожлантиришнинг бешта устивор йўналиши бўйича Ҳаракатлар стратегияси. Т. Ўзбекистон 2017.
5. Флеер Д.Е. Современное состояние и тенденции развития гидросистем тракторов и сельхозмашин. Аналитический обзор. Под редакцией И.П.Ксеновича, Минск: ПК ООО “Поли Биг”, 1997.
6. Тракторы. Конструкция. Под редакцией И.П.Ксеновича, В.М.Шарипова М., Машиностроение, 2000.
7. Л.А.Гоберман. Основы теории, расчёта и проектирования строительных и дорожных машин. М., Машиностроение, 1988.
8. А.В.Богатырёв, В.Р.Лехтер. Тракторы и автомобили. Учебник. М., ИНФР –А, 2015.
9. А.М.Арифжанов, СТ.Вафоев, М.Зуннунов. Гидромашиналар гидравлик ҳисоби. Ўқув қўлланма. Тошкент, 1994.
10. Г.Л.Каъбус. Гидропривод и навесные устройства тракторов. В вопросах и ответах. Киев, “Урожай”, 1990.
11. Теория, конструкция и расчёт строительных и дорожных машин. Под редакцией Л.А.Гоберман. М., Машиностроение, 1979.
12. З.В.Ловкис. Гидроприводы сельскохозяйственных машин. Минск, Урожай, 1980.
13. Никитин О.Ф., Холин К.М., Объёмные гидравлические и пневматические приводы. М., 1981.

14. Корпачёв В.П и др. Основы проектирования объёмного гидропривода. Новосибирск, 2012.
15. Н.С. Галдин. Гидравлические машины. Объёмный гидро приводы. Омск, Сиб АДУ, 2009.
16. Баште Т.М. и др. Гидравлика, Гидромашины и гидроприводы. М. Машиностроение, 1982.
17. Т.Усманов, М.С.Каримов, Б.С.Мирзаев, З.Ш.Шарипов Хажмий гидравлик ва пневматик юритмалар. Т., 2020.
18. Справочник конструктора сельскохозяйственных машин, М., 1967, том 2.
19. Anthony Esposito. Fluid power with applications. New Jersey 2009.
20. F.Don Norvelle. Fluid power technology. New York. 1995.
21. Волынский М.С. Необыкновенная жизнь обыкновенной капли// – Москва: 1986. – С.144.
22. Латипов К., Арифжанов О., Кадиров Х., Тошов В. Гидравлика ва гидравлик машиналар// –Навоий, 2013. – Б.425.
23. Ирисов Х.Д. Юқори дисперсли томчиларни шакллантиришнинг илмий-техник асослари. – Тошкент: ТошДТУ, 2021. 120 б.
24. www.трактор.ру
25. www.авто.ру
26. www.cnх.com
27. www.узслаасагро.уз
28. www.беларус-трактор.com
29. www.зиёнет.уз

**А.И. Камиров, У.Т. Кузиев,
М.О. Амонов, Х.Д. Ирисов**

ТРАКТОРЛАР ВА ЎЗИЮРАР МАШИНАЛАРНИНГ ГИДРАВЛИК ТИЗИМЛАРИ



**Матбаа фаолиятини бошлагани ҳақида ваколатли
давлат органини хабардор қилгани тўғрисида
ТАСДИҚНОМА № 0034**

**2023-йил 16-ноябрда босишга рухсат этилди
Бичими 60x84, $\frac{1}{16}$. Times New Roman гарнитураси.
Офсет босма. Шартли босма тобоғи 13 Адади 50 нусхада.**

**“Shafoat nur fayz” МЧЖ босмахонасида чоп этилди.
Тошкент шаҳар, Олмазор тумани, Нодира-19
Телефон +99899 993-83-36**



**“TIQXMMI” MILLIY
TADQIQOT UNIVERSITETI**

GUVOHNOMA



O'QUV ADABIYOTINING NASHR RUXSATNOMASI

O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2021-yil 10-dekabrda
PQ - 42-son qaroriga asosan "TIQXMMI" Milliy tadqiqot
universitetining o'z grifi asosida o'quv adabiyotlarni nashr etish
bo'yicha 2023 yil « 07 » oktabr dagi «283 a/f» - sonli buyrug'iga
muvofiq

A.I. Kamilov, U.T. Ouziyev, M.O. Amanov, X.D. Irisov

(Muallifning familiyasi, ismi, sharifi)

60810400-Qishloq xo'jaligida innovasion texnika

(Ta'lim yo'nalishi (mutaxassisligi))

va texnologiyalarni qo'llash

_____ning
talabalari (o'quvchilari) uchun tavsiya etilgan

Traktorlar va o'ziyurar mashinalarning gidravlik tizimlari

(o'quv adabiyotining nomi va turi: darslik, o'quv qo'llanma)

_____ **nomli darslik** _____ ga

O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasi tomonidan litsenziya
berilgan nashriyotlarda nashr etishga ruxsat beriladi.



Rektor _____ B. Mirzayev

(imzo)

Ro'yxatga olish raqami 283 a/f - 060

Sana « 07 » oktabr 2023 y.

