

УЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА УРТА МАХСУС
ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ

ТОШКЕНТ АВТОМОБИЛ-ЙУЛЛАР ИНСТИТУТИ

«ЙУЛ КУРИЛИШ МАШИНАЛАРИ ВА ЖИХОЗЛАРИ»
КАФЕДРАСИ

Муаллиф: доц. Шукуров Р. У.

«ЙУЛ КУРИЛИШ МАШИНАЛАРИ ВА ЖИХОЗЛАРИ
ТУЗИЛИШИ ВА НАЗАРИЯСИ»

фанидан маъруза матнлари

Тошкент-2006

А Н Н О Т А Ц И Я

“ЙУЛ КУРИЛИШ МАШИНАЛАРИ ВА ЖИХОЗЛАРИ ТУЗИЛИШИ ВА НАЗАРИЯСИ”

Бу фан бакалавр 5524100 “Қытариш ташиш, Йыл =урилиш машиналаридан фойдаланиш ва таъмирлаш” йўналишида таълим олаётган талабалар учун мўлжалланган. Бу фанда бўлажак мутахассислар “Йул курилиш машиналари, жихозлари уларни тузилиши ва назарияси билан яқиндан танишадилар.

Бўлажак мутахассислар тягачлар тортиш кучи, динамик ва статик ҳаракати, тормозланиш динамикаси. Йул, ер казиш курилиш машиналарига қўйиладиган асосий талаблар (конструктив, технологик, фойдаланиш, иктисодий). Йул курилиш ер казиш машиналари бажарадиган ишларнинг турлари, вазифаси, иш жараенининг характери ва илгор технологиялари тартиби, юритмасининг тури, қуввати, иш унумдорлиги, юриш қисми универсаллиги, бошқариш системасининг турлари тулик келтирилади. Маърузада фойдаланишдаги иш унумдорлиги, асосий иш параметрлари ҳисоби келтирилади.

Йул курилиш, ер казиш машиналари ва жихозлари асосий иктисодий самарадорлик курсаткичларини аниқлаш ва жадаллаштириш курсаткичларини таққослаш, янги яратилган машиналардан келадиган фойдани солиштириш усуллари келтирилган.

Маъруза матни 5524100 “Қытариш ташиш, Йыл =урилиш машиналаридан фойдаланиш ва таъмирлаш” бакалавр йўналиши таълими учун тавсия қилинади

Такризчилар:

т.ф.д., проф. Диметов Х.Н.

т.ф.н., доц. Максудов З.Т.

Маъруза матнлари 96 бет ҳажмда

Мажлисида қурибчикилиб маъқулланган.

Протокол № 26 *от 22.03. 2006 й.*

Каф. мудири:

доц. Шукуров Р.У.

МФКМ илмий-услубий кенгашида тасдиқланди.

Баённома № _1_ 20.09.2006 й.

МФКМ раиса:

проф. Мусажанов М.З.

МУНДАРИЖА

1-маъруза. Кириш. Ер казиш ишлари ва иншоотлар. ЙКМ тугрисида умумий тушунчалар ва турлари ЙКМ булган булган талаблар.	5
2-маъруза. Гилдиракли ва занжир тасмали тягачлар умумий назарияси	8
3-маъруза. Гилдиракли ва занжир тасмали тягачлар тортиш динамикаси	13
4-маъруза. Гилдиракли ва занжир тасмали тягачлар бошкарувчанлиги ва тургунлиги	18
5-маъруза. Тупроклар. Уларнинг физик ва механик хоссалари	25
6-маъруза. Тайёргарчилик ишлари машиналари	33
7-маъруза. Бульдозерлар таснифномаси. Бульдозерлар умумий хисоби	38
8-маъруза. Скреперлар тузилиши, параметрларни танлаш ва хисоблаш	42
9-маъруза. Автогрейдерлар классификацияси тузилиш ва хисоби	47
10-маъруза. Автогрейдерлар тортиш кучининг хисоби. Иш унумдорлиги	52
11-маъруза. Автогрейдерлар отвали улчамини аниклаш	61
12-маъруза. Бир чумичли экскаваторлар таснифи, тузилиши ва вазифаси	67
13-маъруза. Экскаваторларни статик ва кинематик хисоби	74
14-маъруза. Бир чумичли юклагичлар таснифи, тузилиши ва вазифаси	81
15-маъруза. Гидравлик юритмали экскаваторлар	85
16-маъруза. Грунт шиббалаш машиналари.	89
17-маъруза. Гидромеханизация жихозлари.	94
Фойдаланилган адабиётлар руйхати	99

Маъруза № 1

Таянч сузлар: «Конструкция», «Технология», «Иктисод».

Режа:

Кириш. Ер казиш ишлари ва иншоотлар. ЙКМ тугрисида умумий тушунчалар ва турлари ЙКМ булган булган талаблар, уларни типаж ва асосий иктисодий техник курсаткичлари (ИТК).

КИРИШ

Республикаимиз халк хужалигида йул курилиш ва курилиш мухим ахамиятга эгадир. Курилиш жараёнида янги ишлаб чиқариш ва саноат корхоналари, энергетика объектлари ва транспорт, магистраллари ва аэродромлар бунёд этилади ҳамда мавжудлари реконструкция қилинади. Курилишнинг ҳар қандай соҳасида ҳам ер казиш ишлари биринчи навбатда бажариладиган ишлардан ҳисобланади. Ер казиш ишлари анча қўл меҳнат талаб қиладиган ишдан ҳисобланади, шунинг учун ер казиш ишларини механизациялашга катта аҳамият берилмоқда. Ер казиш ишларини бажариш ва механизациялашнинг самарадорлигини ошириш учун бирлик қуввати оширилган машиналар сонини қўлтириш ва ҳусусан қуввати 180, 250 ва 330кВт га тенг булган тракторларга ва юмшаткичли бульдозерлар, гидравлик бошқариладиган қўшнини ҳажми $0,5 - 4,0\text{м}^3$ булган булган бир қўмичли экскаваторлар, қўшнининг ҳажми 25 м^3 булган скреперлар ва иш органлари автоматик бошқариладиган машина механизмларидан фойдаланишни кенг йўлга қўйиш керак.

Бундан ташқари курилиш объектларида жуда қўл автомобил ва тракторлардан фойдаланилади, улар трактор асоси (базаси) сифатида кенг қўлланилади (Автокран, бетоновоз, трубоваз ва х.к.).

Ер казиш ишларида ишлатиладиган турли машина ва жиҳозларни жуда катта парки мавжуд.

Қўл қўшнини занжирли ва роторли экскаваторлар, грейфер ва автогрейдерлар. Ерни казиш усулига қараб бу машиналар ерни қўтламлиб казиш машиналари деб аталади. Ерни қўзиб анча узок масофага ташлайдиганларни эса ер казиш транспорт машиналари дейилади.

Машиналар тузилиши вазифаси бўйича қўзиш, бўзиш текислаш, ажратиш ва қўшқа шу қўби иш жараёнларига энг мувофиқ тарзда жавоб берадиган бўлиши керак. Машинага қўйиладиган талаблар даражаси ва уларни

сифат жихатидан бахоси фан-техника тараккиётига боғлиқ. Машина яратишда ва уни янгилашда конструктив, технологик, фойдаланиш талабларига, шунингдек, иктисодий ва ижтимоий талабларга риоя қилиниши керакки, уларни бажарилиши машинанинг юқори сифатли булишини (иш унумдорлиги, ишончлилиги, узокка чидаши эргономика ва бошқалар) таъминланиши зарур.

Конструктив талаблар – шундан иборатки, машина муайян иш шароитларида маълум вазифаларни бажара олиши, ҳозирги стандартларнинг курсаткичларига жавоб бериши, республикамызда ва чет элларда ишлаб чиқарилган машиналарнинг энг яхши намуналари каторида туриши, унумли ишлаши, мустаҳкам булиши ва ишончли ишлаши керак.

Технологик талаблар – деталлар, йигиш бирликлари ва умуман машинани таёрлаш оддий, қулай ва арзонга тушишини кузда тутати. Машинанинг тузилиши уни тайрлашда ва йигишда илғор технологиядан фойдаланиш имкониятини бериш керак.

Фойдаланиш талаблари - шундан иборатки, машинадан фойдаланиш жараёнида унга техникавий хизмат курсатишда ва йигиш бирликлари, агрегатлар ҳамда деталларни алмаштиришда қийинчиликлар бўлмаслиги кузда тутилади.

Иктисодий талаблар – машинанинг нарҳини ва ундан фойдаланишда кетадиган харажатларни иложи борича камайтириш. Машина режаланган иктисодий самарани беришни, уни яратишга ва жорий этишга кетган харажатларнинг тез қопланишини таъминлаши керак.

Ижтимоий талаблар – ҳавфсиз ишлашни ва хизмат курсатаётган ходимларнинг қулай ишлашини таъминлаш, ишловчиларни титрашдан, чангдан шовқиндан, ҳароратдан ва бошқа зарарли таъсирлардан ҳимоя қилиш, бошқариш ва назорат улчов асбобларининг қулай жойлаштирилиши, атрофни яхши кузатишни ва кам чарчашни таъминлаш.

Йул, қурилиш, ер қазих машиналари бажарадиган ишнинг тури вазифаси, иш жараёнининг характери ва технологияси иш тартиби, юритмасининг тури қуввати (иш унумдорлиги), юриш қисми, универсаллиги, бошқариш системасининг турига қараб таъсифланади.

Вазифасига қура - ташиш ва юклаш тушириш юк қутариш машиналари, ер қазих машиналари, устункозик, қотиш машиналари тош материалларини таёрлаш, ташиш ва ётқизиш машиналари, пардозлаш машиналари, дастаки машиналар ва х.к.

Ишлаш тартиби - бўйича даврий (циклик) ишлайдиган ва узлуксиз ишлайдиган машиналар бўлади.

Куч жихозлари буйича – ички ёнув двигателидан ҳаракатга келтириладиган электрик гидравлик ва пневматик двигателлардан ҳаракатга келадиган машиналар бўлади.

Кузгалувчанлик буйича – стационар (муқим), кутариб юриладиган ва кучма машиналарга бўлинади.

Универсаллиги буйича – куп мақсадларга мулжалланган универсал машиналар ва ихтисослаштирилган машиналар бўлади.

Юриш қисмининг - турига қараб гусеничали, пневматик, рельсда ҳаракатланувчи ва одимловчи бўлади.

Йул қурилиш машиналари ва жихозларининг асосий техникавий иқтисодий қўрсаткичлари қуйидагилардан иборат:

- иш унумдорлиги, маневрчанлиги, қўзгалувчанлиги, устиворлигидир.

Фойдаланишдаги иш унумдорлиги асосий иш параметри ҳисобланади, шу қўрсаткич буйича қурилишдаги узаро боғланган сермехнат жараёнларни комплекс механизациялаштириш учун машиналар комплекти танлаб олинади.

Иқтисодий самарворлик қурилишда янги машиналарни ишлатишдан келадиган фойдадан иборат, у солиштириб қуриладиган намуна машиналар ва қабул қилинган, вариантларга нисбатан ишлаб чиқарилган маҳсулотлар бирлиги учун келтирилган сарфлар айирмасига тенг бўлади.

Назорат саволлари:

1. ЙҚМ га бўлган талаблар, уларни типаж;
2. ЙҚМ нинг иқтисодий техник қўрсаткичлари;
3. ЙҚМ нинг халқ ҳужалигида тутган урни ва уларни вазифаси;
4. Қуч жихозлари буйича ЙҚМ нинг турлари;
5. Вазифасига қўра ЙҚМ турлари.

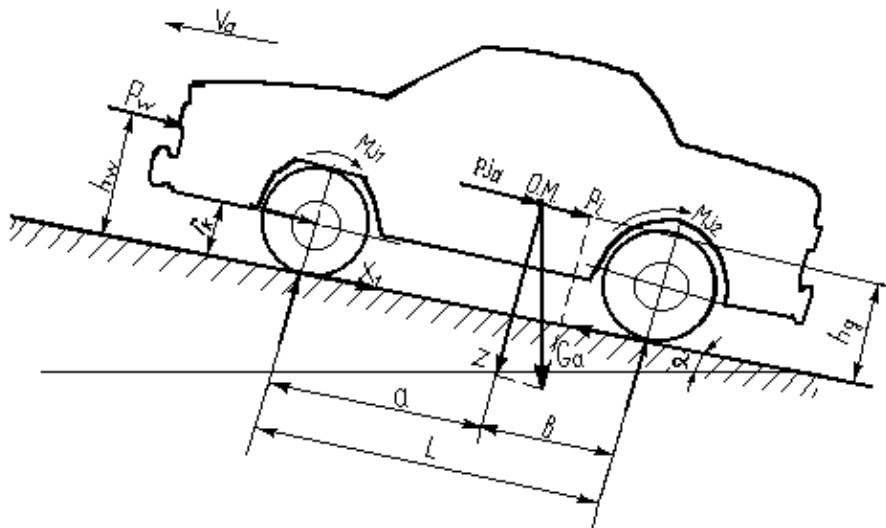
Маъруза №2

Таянч сузлари: «уринма кучлар», «Ф.И.К.», «Кучлар баланси».

Режа:

Гилдиракли ва занжир тасмали тягачларни умумий назарияси, уларга таъсир этувчи кучлар ва моментлар. Уринма куч ва уни двигателнинг асосий характеристикалари билан боғликлиги. Тягач Ф.И.К. Тортиш кучи ва уни йул билан тишлашиш шартлари. Айланма илгарланма, баландликка чиқиш, хавонинг тезланишга қаршилик кучлари. Машиналар кучлар баланси тенгламаси.

Автомобиль ҳар хил кучлар таъсирида ҳаракатга келади. Бу кучларни икки гурпуага бўлиш мумкин: автомобилни ҳаракатлантирувчи кучлар; унинг ҳаракатига қаршилик курсатувчи кучлар. Умумий ҳолларда, автомобилга таъсир этувчи кучлар 2.1-расмда курсатилган.



2.1- расм. Умумий ҳолда автомобилга таъсир қилувчи кучлар.

Тортиш кучи P_k ҳаракатлантирувчи куч бўлиб, етакчи гилдиракларга узатилади. Бу куч двигателдан олиниб, етакчи гилдиракнинг ерга ишқаланиши натижасида вужудга келади.

Автомобилнинг ҳаракатига қаршилик кучлари:

P_f - айланма-илгарлама ҳаракатга қаршилик кучи.

P_i - баландликка чиқишга қаршилик кучи;

P_{ω} - хавонинг қаршилик кучи;

P_{ia} - автомобилнинг тезланишига қаршилик (инерция) кучи.

P_f - куч гилдиракнинг айланма-илгарлама ҳаракатига қаршилик моментининг шу гилдирак радиусига бўлинганига тенг.

Гилдиракли машиналарнинг доимий ҳаракатда булиши учун унинг тортиш кучи билан йулнинг жами каршилиқ кучи P_ϕ куйидаги тенгсизлик мавжуд булиши керак:

$$P_k \geq P_\phi ; \quad P_k \leq P_\psi$$

Машина сирпанмасдан, шатаксирамасдан ҳаракатланиши учун куйидаги шарт бажарилиши керак:

$$P_\psi \geq P \geq P_\phi ;$$

Бу ерда: P_ψ - гилдирак билан йул уртасидаги тишлашиш кучи.

Айланма-илгарилама ҳаракатга каршилиқ кучи ҳар бир гилдиракда пайдо булади ва кулайлик учун кийматлари тенг деб қабул қилинади.

Автомобилнинг баланбликка чиқишига каршилиқ кучи P_i унинг огирлиқ марказига куйилган ва автомобил огирлиги G_a нинг ташкил этувчиси қаби аниқланади.

Инерция кучи P_{ja} автомобилнинг нотекс ҳаракати натижасида ҳосил булади.

Хавонинг каршилиқ кучи P_ω йул текислигидан h_ω баландликка куйилган. Бу куч таъсир этувчи нуқта автомобилнинг е л к а н л и к м а р к а з и дейилади.

Айланма-илгарлама ҳаракатга каршилиқ (гилдирашга) коэффициент f :

$$f = \frac{a_{fk}}{r_k}$$

Гилдирашга каршилиқ коэффициенти йулнинг ҳолати, шинанинг конструкцияси (корд катлами, корд ипларининг сони ва х.к.), шинанинг техникавий ҳолати, автомобилнинг тезлиги, шинадаги босим ва машинанинг гилдирагининг ёнаки сирпанишига боглиқдир.

Ҳаракатда йулар асосан баландлик ва пастликлардан иборат булиб, йулнинг қиялиги куйидагича аниқланади:

$$i = \operatorname{tg} \alpha ,$$

α - йулнинг горизонтал текислик билан ҳосил қилган бурчаги;

$$P_i = G_a \cdot \sin \alpha .$$

Хавонинг каршилиқ кучи куйидаги эмпирик формулада топилади:

$$P_\omega = \frac{k \cdot f \cdot v_a^2}{13} .$$

Гилдиракли машинани ҳаракат тенгламасидаги етакчи гилирак уринма реакцияси X_2 нинг узгарувчан ҳаракат учун қиймати:

$$X_2 = P_2 - \frac{I_H \eta_T \cdot i_T^2 + I_k}{r_n^2} \cdot \gamma_a - P_{ia}$$

Гилдиракли машина тезланиш билан ҳаракатланаётган вақтда бу коэффициентларнинг максимал қийматлари қуйидагича булади:

- ✓ олдинги ук учун қайта таксимланиш коэффициентлари 0,65 - 0,7
- ✓ кетинги ук учун 1,2 - 1,35

Гилдиракли тракторлар учун тортиш кучи:

$$P_{\kappa} = \frac{M_{en} \cdot \eta_{\eta}^n \cdot \eta_k^m \cdot i_{Tp}}{(r_0 + Rh)}$$

бу ерда: M_{en} - $max M_e$;

η_{η} - Ф.И.К. бир жуфт цилиндрли шестерня;

η_k - конус жуфтлик Ф.И.К. ;

n, m - илашмада булган жуфтлар сони;

r_0 - гилдиракни темир обода радиуси;

K - усадка коэффициентлари;

h - пневматик шинани баландлиги.

Гусеницали трактор учун :

$$P_{\kappa}'' = \frac{M_{en} \cdot \eta_{Tp} \cdot \eta_z}{r_z''}$$

бу ерда: η_z - занжирнинг Ф.И.К.;

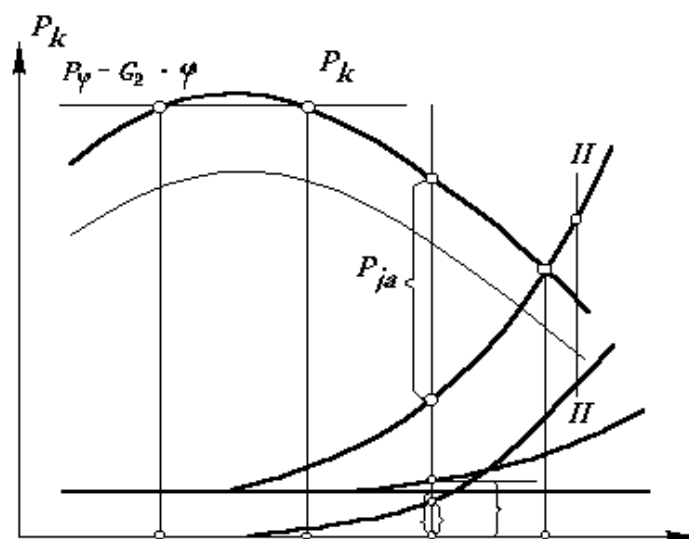
r_z'' - бошқарувчи юлдузчани радиуси;

Олдинги гилдирак етакчи булмаганда $i_{mp} = 0$; $P_{\kappa} = 0$, $X_1 = -(I_{\kappa}/r_{\kappa}^2 \cdot j_a + P_{fi})$. X_2 , X_1 қийматлар автомобилнинг ҳаракат тенгламасига қуйилса ва $P_{f1} + P_{f2} = P_f$ ни ҳисобга олиб, баъзи бир узгаришлар киритилса, *кучлар баланси тенгламаси* қуйидагича ёзилади:

$$P_{\kappa} - P_i - P_f - P_{ja} - P_W = 0 \quad \text{ёки}$$

$$P_{\kappa} = P_i + P_f + P_{ja} + P_W.$$

Бу тенглама *кучлар (тортиш) баланси* тенгламаси дейилиб, графиги 2.2-расмда курсатилганидек тасвирланади. Бу графикда P_{κ} нинг бир узатма учун узгариш чизиги курсатилган. Тенгламанинг унг томонидаги функцияларнинг қийматлари графикда курсатилади.



2.2- расм. Автомобилнинг кучлар баланси графиги.

Хосил булган чизиклар график усулда кушилса, $P_{\varphi}+P_w$ чизиги хосил булади. Унинг P_k чизиги билан кесишган нуктаси (А нукта) автомобилнинг максимал тезлик кийматини курсатади, P_{ja} ординатаси эса тортиш кучининг сарфланмаган қисми бўлиб, автомобилга тезланиш бериш учун зарур.

Кучлар баланси графиги автомобил текис ҳаракатининг динамик курсаткичларини аниқлаш учун керак. Максимал тезлик P_k ва $P_{\varphi}+P_w$ чизиклари кесишиш нуктасининг абсциссалари билан аниқланади. Бу вақтда запас тортиш кучи бўлмайди ва тезланиш ҳам нолга тенг. Агар P_k чизиги умумий қаршилик чизигидан пастда, яни $P_k < P_{\varphi}+P_w$ бўлса (II – II кесим), автомобил фақат секиланиш билан ҳаракат қилади.

Тортиш кучи P_k қуйидаги қаршиликларни енгитишга кетади:

P_{ϕ} – йулдаги айланма-илгарилама қаршилик;

P_L – баландликка чиқишдаги қаршилик;

P_j – тезланишга бўлган қаршилик;

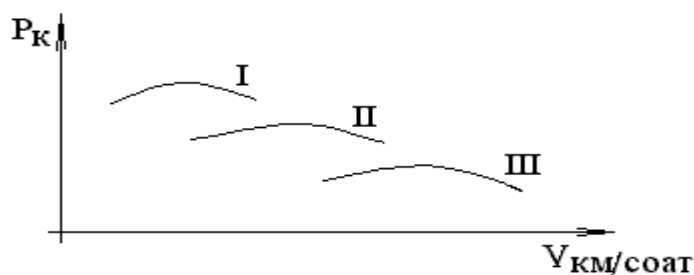
P_{ϕ} – ҳавонинг қаршилик кучи;

$P_{кр}$ – фойдали илгакдаги куч;

$P_{\phi} = Z_k \cdot a_{uw}/r_k$ ёки, йулни деформациясини ҳисобга олсак: $P_{\phi} = Z_k \cdot a_{ш}/r_k$

Бунда $a = a_{ш} + a_g$ $P_{\phi} = Z_k \cdot a/r_k$

$f = a/r_k$ – гилдирашга(качения) қаршилик коэффциенти;



Гилдиракли машиналарнинг тортиш кучи ва тезлиги уртасидаги боғланиш графиги;

$$P_k = f(V_a)$$

Эгри чизиклар сони узатмалар сонига тенг.

Автомобил Va_1 тезлик билан ҳаракатланаётганида P_i нинг кийматини топиш учун унинг оординатаси масштабга купайтирилади. Бошқа кучлар киймати ҳам шундай аниқланади.

Кучлар баланси графиги ёрдамида етакчи гилдиракнинг шатаксирамаслик хоссасини текшириш мумкин. Тишлашиш коэффициентининг бирор киймати учун $P_\phi = G_2 \cdot \phi$ топилиб, 139 – расмда курсатилганидек горизонтал чизик утказилади. $P_k < P_\phi$ шарти Va_2 тезлигидан катта, лекин Va_3 тезлигидан кичик кийматларда бажарилади ва бунда гилдирак шатаксирамасдан ҳаракатланади. $Va_3 - Va_2$ диапазонда $P_k > H_\phi$ булгани учун етакчи гилдирак шатаксираб ҳаракатланади. Агар $P_k = P_\phi$ булса, яъни контрол нукталар Va_2 ва Va_3 тезликларга тугри келса, автомобиль нотургун ҳаракатда булади. Агар автомобиль P_ϕ тишлашиш кучига эга булиб, унга пастки узатмалар кушилса, $P_k \gg P_\phi$ булгани учун автомобиль ҳаракатланиш хусусиятини йукотоди. 139-расмда курсатилган узатма тезликнинг ҳамма диапазонида ҳаракат килиш учун дроссел-заслонкани бир оз ёпиб P_k нинг кийматини камайитириш керак.

Автомобилнинг ҳаракат тенгламасида ҳамма кучлар шартли равишда мусбат кийматда олинган. Аслида, ҳаракатнинг характериға караб (тезланиш, секинланиш, баландликка ёки пастликка ҳаракатланиш) P_i , P_{ja} кучлар автомобиль ҳаракатига ёрдам бериши ёки қаршилик килиши мумкин. Шунинг учун автомобиль тезланиш билан баландликка ҳаракатланса $+P_i$, $+P_{ja}$, секинланиш билан пастликка ҳаракатланса $-P_i$, $-P_{ja}$ деб олинади.

Назорат саволлари:

1. Ҳаракатдаги машиналарга таъсир қилувчи умумий кучлар;
2. Машиналарни сирпанмаслик шарти;
3. Хавонинг қаршилик кучини ҳисоблаш;
4. Гилдиракли ва занжирли машиналар учун тортиш кучини аниқлаш;
5. Гилдирашга таъсир қилувчи қаршилик коэффициенти қандай омилларга боғлиқ?.

Маъруза № 3

Таянч сузлари: “тортиш динамикаси”, “куч, кувват баланси”, “тормозланиш”

Режа:

Гилдиракли ва занжирли шатакловчи тортиш динамикаси, ҳаракатланиш тенгламаси, таъсир этувчи кучлар ва кувват баланси. Таъсир этувчи кучлар ва кувват баланси графиги. Тормозланиш динамикаси. Эффе́ктив тормозланиш ва уни тенгламаси.

Гилдиракли машиналарнинг ҳар хил режимда ҳаракат килишга таъсир килувчи кучларга ва уларнинг йууналишига тезликнинг узгариш характери сабаб бўлади. Натижада машина тортиш лкчи таъсирида, тортиш кучи таъсир этмаганда эса тормозланиш кучи таъсирида ҳаракат килиши мумкин.

Бу режимларнинг ҳар бирида машина текис тезланувчан ёки секинланувчан ҳаракат килиши мумкин. Машинага юкори тезланиш билан ҳаракатланаётган вақтда унга таъсир этувчи куч ва моментларни йул сатҳиги проекциясини аниклаймиз:

$$X_2 - X_1 - P_{ja} - P_j - P_w = 0 \quad (\text{ҳаракат тенгламаси})$$

Гилдиракли машинанинг динамик хусусиятларини анализ килиш ва унинг курсаткичларини аниклаш учун етакчи гилдиракка берилган тортиш куввати ҳаракатланишга қаршиликларни енгиш учун зарур бўлган кувват билан таккосланади. Кучлар баланси тенгламасига ухшаш *кувватлар баланси* тенгламаси қуйидагича ёзилади:

$$N_k = N_i + N_f + N_{ja} + N_w$$

ёки

$$N_{\text{д}} = \frac{N_k}{\eta_r} = \frac{N_i}{\eta_r} + \frac{N_f}{\eta_r} + \frac{N_{ja}}{\eta_r} + \frac{N_w}{\eta_r} \quad (1)$$

Тенгламани ёйиб ёзсак, қуйидаги қуринишга келади:

$$N_k = \frac{G_a \cdot V_a \sin \alpha}{270} + \frac{G_a \cdot V_a \cdot f \cos \alpha}{270} + \frac{W \cdot V_a^3}{3500} + \frac{G_a \cdot V_a \delta_{\text{вп}} \cdot j_a}{270g} \cdot$$

Аввал (1) тенгламанинг график ечимини машина бирор узатмада ҳаракатланаётган ҳол учун қуриб чиқамиз. $N_o - V_a$ координаталар системасида двигател эффе́ктив кувватининг N_o графигини қурамиз.

Гилдиракли машинанинг назарий ёки тажриба йули билан аникланган динамик курсаткичлари унинг айрим шароитдаги ҳаракатлари учун мосдир. Масалан, йул тугри ва текис булса, унинг умумий қаршилиги Ψ узгармайди, ҳаракатни узгартирувчи тусиклар учрамайди. Гилдиракли машинанинг ҳисобланган динамик курсаткичлари унинг энг юкори имкониятларини аниклайди. Гилдиракли машинани ҳисоблаш натижасида ва тажриба йули билан аникланган динамик курсаткичлари бир-биридан анча фарк қилади. Бунга гилдиракли машинанинг техникавий ҳолати ва ишлаш шароитининг узгариши сабаб бўлади.

Гилдиракли машинанинг техникавий ҳолати деб, унинг транспорт ишини бажаришига тайёрлиги, яъни механизм, агрегат ва приборларининг техникавий эксплуатация қоидаларида курсатилган нормалларга мувофиқлиги тушунилади. Гилдиракли машина узок вақт ишлатилганда деталларнинг ейилиши, созининг узгариши ва х.к. лар унинг техникавий ҳолатини ёмонлаштиради, натижада гилдиракли машинанинг эксплуатацион хусусияти узгаради. Поршень группаси деталларининг ейилиши, клапанларнинг уз урнига жипс урнашмаслиги, ёнилги ёндириш пайтининг нотугри булиши ва х.к. лар двигатель қувватининг камайиб кетишига сабаб бўлади. Масалан, ёндириш пайти кечикса, двигательнинг қуввати анча камаяди. Агар ёндириш пайти жуда илгарилаб кетса, двигательда детонация бошланади. Двигател қувватининг узгариши гилдиракли машина тортиш динамикасини ёмонлаштиради.

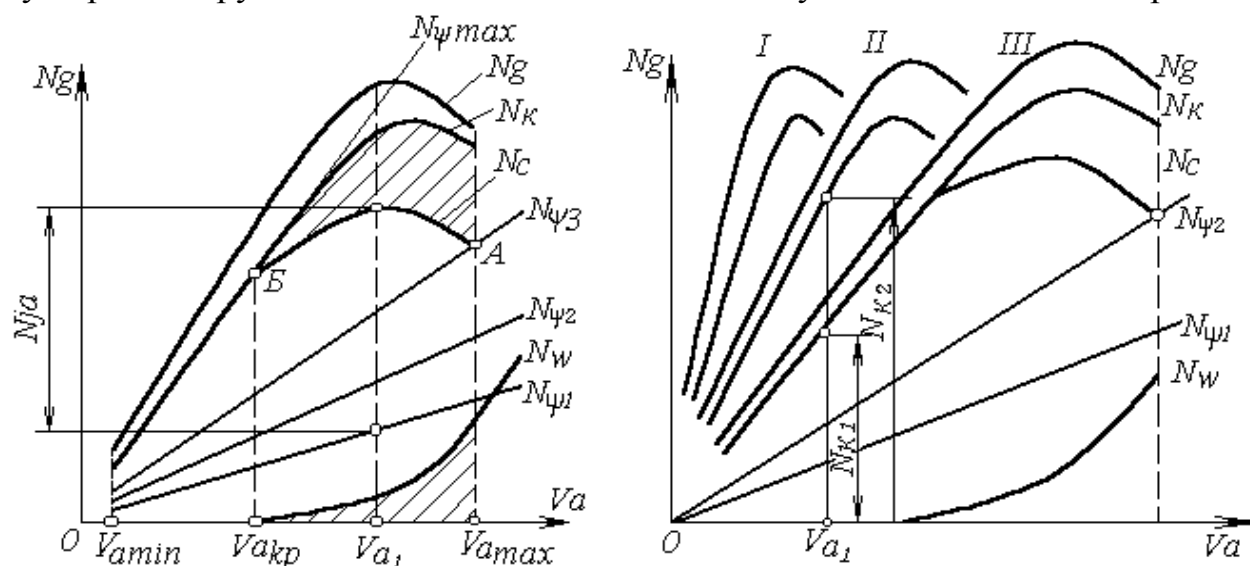
Эксплуатация даврида гилдиракли машина шассисининг техникавий ҳолати ёмонлашади, механизмлар сози тез бузилади. Масалан, бош узатма подшипниклари каттик қотирилган булса ёки конуссимон шестерняларнинг тишлашиши нотугри булса, трансмиссиядаги ишқаланишни енгилга сарф бўладиган энергия катта бўлади, гилдиракли машинанинг динамикаси ёмонлашади. Тормозларнинг ёки олдинги гилдиракнинг яқинлашуви нотугри созланса, динамик курсаткичлар пасаяди.

Гилдиракли машина динамикаси ёмонлашганда унинг пухта ишлаш вақти, максимал тезлиги ва тезланиш қобилифти пасаяди. Капитал ремонт қилинган автомобилнинг максимал тезлиги 10-12% камаяди: максимал тезликка эришиш учун тезланишга сарф бўладиган вақт янги автомобилдагига нисбатан 25-30% қуп бўлади.

Гилдиракли машина эксплуатацион хусусиятининг ёмонлашишига сифатсиз ёнилги ва мойнинг ишлатилиши сабаб бўлади. Сикиш даражаси катта

булган двигателларда кичик октан сонли бензин ишлатилса, детонация содир булади, бу эса двигател кувватини камайтиради.

Бензин узок вақт ишлатилмасдан сакланса, унда смолалар пайдо булади ва у киритиш трубасида каттик катлам ҳосил қилиб утиш юзасини камайтиради.



3.1- расм. Автомобилнинг кувватлар баланси графиги.

Агар N_o нинг қийматидан трансмиссиядаги қаршиликни енгилсга сарфланган кувват N_{mp} нинг қийматини олиб ташланса, етакчи гилдиракдаги кувват N_k қилиб чиқади. N_{mp} нинг қиймати тажриба йули билан аниқланади ёки формула орқали ҳисобланади. Графикнинг пастки қисмида $N_w = f(v_a)$ ва $N_\psi = (v_a)$ қизиклар қурсатилади. $N_\psi = (v_a)$ нинг графигини қизишда $f = const$ деб фараз қилинади. Сарфланмаган кувват $N_c = N_k - N_w$ ҳисобланиб, у йул қаршилигини енгилс ва автомобильга тезланиш бериш учун сарфланади. N_ψ ва N_c графигининг қизиклари қесишган А нуктада автомобиль максимал тезликка эришади. N_ψ нинг қийматини ошириб борилса, N_c га уринма булган Б нуктани топиш мумкин. Бу нуктада автомобиль критик $V_{акр}$ тезликка эга булади. Бундан ташқари, график ёрдамида ҳар бир қаршиликни енгилс учун сарфланган кувватни аниқлаш мумкин. Кувватлар балансининг графиги ҳар бир узатма учун қурилса, узатмалар сонига қараб қизиклар қупаяди (3.1-расм, б). Бу расмдан қурииб турибдики, автомобиль бир хил йулдан ҳар хил узатмада ҳаракатланганда двигатель кувватининг ишлатилиш режими ҳар хил булади ва удвигатель кувватидан фойдаланиш даражаси II билан аниқланади.

Двигател кувватидан фойдаланиш даражаси деб, двигательнинг гилдиракли машина текис ҳаракат қилиши учун зарур булган кувватининг дроссел- заслонка тула очик пайтидаги кувватига булган нисбатига айтилади:

$$II = \frac{N_\psi + N_w + N_{Tp}}{N_g} 100\% .$$

I нинг киймати йулнинг холатига, автомобилнинг тезлигига, трансмиссиянинг узатиш сонига боғлиқ. Йулнинг жами каршилиқ коэффициентини ва гилдиракли машинанинг тезлиги канчалиқ кичик ҳамда i_{Tp} канчалиқ катта булса, двигател кувватидан фойдаланиш даражаси шунчалиқ кичик булади. Масалан, автомобил v_a тезлик билан III узатмада ҳаракатланса, ***I*** нинг киймати худди шу тезлик билан автомобил II узатмада ҳаракатлангандаги двигател кувватидан фойдаланиш даражасидан юқори булади. Чунки III узатмада бир хил каршилиқларни енгилуш учун сврфланган кувватнинг миқдори II узатмадагидан кам булади.

Автомобилнинг ҳаракат тенгламасидаги етакчи гилдирак уринма реакцияси X_2 нинг узгарувчан ҳаракат учун киймати:

$$X_2 = P_k - \frac{I_n \cdot \eta_T \cdot i_{Tp}^2 + I_k}{r_k^2} \cdot j_a - P_{i2},$$

Динамик характеристика графиги курсатилган камчилиқлардан холи, яъни тортиш кучи билан хавонинг каршилиқ кучи айирмасининг машинани огирлигига G_a га нисбати автомобилнинг динамик фактори деб аталади ва у куйидагича ифодаланади:

$$D_a = \frac{P_k - P_w}{G_a} = \frac{M_g \cdot \eta_T \cdot i_{Tp}}{F_k \cdot G_a} - \frac{W - V_a^2}{13 \cdot G_a};$$

D_a - нинг киймати машинани конструкциясига боғлиқ ва уни ҳар бир конкрет модель учун аниқлаш мумкин. Кичик узатмаларда P_k нинг киймати катта ва P_w нинг киймати кичик булганда динамик факторнинг киймати катта булади.

Тормозланиш системасининг эффективлиги автомобилни аниқ бошқаришни ва хавфсизлигини таъминлайди. Тормозланиш динамикаси тормозланиш вақти ва йул қаби параметрлар билан ҳарактерланади, шунинг учун бу эксплуатацион хусусият ҳаракат хавфсизлиги билан ҳамбарчас боғлиқ.

Ҳаракатдаги автомобилнинг кинетик энергияси E куйидагича аниқланади:

$$E = \frac{mv_a^2}{2} = \frac{G_a}{g} \cdot \frac{v_a^2}{2}.$$

Агар огирлиги $G_a = 1110$ кг булган гилдиракли машинани $v_a = 100$ км/соат тезлик билан ҳаракат қилаётган булса, унинг кинетик энергияси $E = 43563$ кгм булади. Ҳаракатдаги гилдиракли машинанинг кинетик энергиясини қамайтириш учун тормозланиш системаси эффектив ва аниқ ишлаши зарур.

Тортиш балансидан куйидаги тенглик маълум:

$$P_k = P_i + P_f + P_w + P_{ja}.$$

Тормозланиш даврида $P_k = 0$ булгани учун - $P_{ja} = P_\psi + P_w$ деб ёзиш мумкин. P_ψ , P_w лар каршилиқ кучлари булиб, гилдиракли машинанинг кинетик энергиясини сундириб уни тухтатади. Гилдиракли машинани тормозланиши вақтида тенгламанинг янги ташкил этувчилари кушилади ва куйидаги куринишда ифодаланади:

$$-P_{ja} = P_\psi + P_w + P_m + P_{m\partial} + P_{xx};$$

бу ерда P_m - гилдиракли машинанинг тормозланиш кучи.

Бу тенгламада P_{ja} инерция кучи гилдиракли машинани илгарилатишга, уннг томондаги кучлар эса карама-карши йуналиб, уни тухтатишга интилади. Демак, тормозланиш механизмидан ташкари йулнинг умумий каршилиқ кучи P_ψ , шамолнинг каршилиги P_w , двигателдаги ишқаланиш кучи $P_{m\partial}$ ва трансмиссиянинг нагрукасиз айлантериш учун сарфланган куч P_{xx} гилдиракли машинани тухтатишга ёрдам беради.

Назорат саволлари:

1. Тортиш динамикаси нима ?;
2. Кучлар ва кувват баланси тенгламаси;
3. Тормозланиш динамикаси;
4. Эффектив тормозланиш ва унинг тенгламаси;
5. Машиналарни харакатланишида асосий иш режимлари.

Маъруза № 4

Таянч сузлар: Бошқарувчанлик", "Тургунлик", "Утувчанлик".

Режа:

Гилдиракли ва занжир тасмали таянчлар бошқарувчанлиги ва тургунлиги кундаланг ва буйлама тургунлик. Бурилишдаги тургунлик (ишчи орган билан ва усиз). Бошқаришдаги гилдиракларнинг тебранувчанлиги. Агдарилиш. Тургунлик шарти. Гилдиракларни олдинги ва орқа уқини ён томонга сурилиши ва уни киёсий тахлил этиш. Утувчанлик. Утувчанликни геометрик курсаткичлари. Утувчанликнинг таянч-тишлашиш курсаткичлари (2 соат).

Гилдиракли машинанинг берилган йуналишда тургун харакатланиш кобилияти ва харакат траекториясининг бошқариш органлари таъсирида аниқ узгариши, унинг бошқарилувчанлиги деб аталади.

Гилдиракли машиналар тезлиги ва харакат интенсивлигини ошиши хайдовчиданхаракат хавфсизлигини таъминлаш учун гилдиракли машинанинг харакат траекториясини узгартиришга доим тайёр булишини талаб этади. Гилдиракли машинанинг бошқарилувчанлигига руль бошқармаси, осмаларининг кинематик ва конструктив параметрлари, шинанинг конструкцияси фаол таъсир килади. Гилдиракли машинанинг бошқарилувчанлигига жуда кўп конструктив ва эксплуатацион факторлар таъсир килгани учун унинг бу эксплуатацион хусусиятини бир улчам билан аниқланади.

Гилдиракли машинанинг олдинги уқидаги гилдираклари θ бурчакка бурилганда уларга таъсир килувчи кучларни анализ киламиз(166-расим). Етакчи уқ таъсирида бошқарилувчи гилдиракларга итарувчи куч P таъсир килади. У иккита ташкил этувчига, гилдиракнинг айланиш айланиш текислигига параллел P_τ ва перпендикуляр P_y кучларига ажралади.

P_τ куч гилдиракнинг гилдирашига каршилиқ кучи P_{f1} енгишга сарфланади; яъни $P_\tau = P_{f1}$. Ёнаки таъсир этувчи P_y куч эса олдинги уқни ён томонга силжишга мажбур килади, унга гилдирак билан йул уртасидаги тишлашиш кучи P_ϕ каршилиқ курсатади. Бу холда олдинги уқнинг бошқарилиш шарти куйидагича ифодаланади:

$$\bar{P}_{\phi 1} \geq \bar{P}_{y1} + \bar{P}_{f1}$$

ёки кийматлари урнига қуйилгандан сунг,

$$\operatorname{tg} \theta \leq \frac{\sqrt{\varphi^2 - f^2}}{f};$$

бу ерда θ - олдинги ук гилдиракларининг бурилиш бурчаги. Бу формула гилдиракли машиналарнинг бошқарилувчанлигининг аникловчи шартдир. Формулада $\frac{\sqrt{\varphi^2 - f^2}}{f} = A$ деб белгилаймиз. Агар $\operatorname{tg} \alpha < A$ булса, гилдиракли машина бошқарилмайдиган, яъни сирпаниб ҳаракатланадиган; $\operatorname{tg} \alpha = A$ булса, гилдиракли машина нотургун мувозанатда булади.

Гилдиракли машина бошқарилувчи гилдиракларининг тебраниши унга киймати ва йуналиши узгарувчан кучлар таъсирида ҳамда эластик элементларнинг мавжудлигидан содир булади. Гилдиракли машина ҳаракати вақтида бошқарувчи гилдираклар олдинги ук билан биргаликда вертикал йуналишда, руль трапецияси билан эса шкворень атрофида горизонтал текисликда тебранади.

Бошқарилувчи гилдиракларнинг тебраниши гилдиракли машинанинг нотекис йулдан ҳаракати даврида шиналарнинг мувозанатда эмаслигидан, руль юритмаси ва олдинги османинг кинематикаси бир-бирига номувофиклигидаш содир булиши мумкин.

Гилдиракларнинг горизонтал текисликда мажбурий бурчак тебранишлари натижасида гилдиракли машина ҳаракат йуналишидан четлашади ва агар тебраниш амплитудаси катталашиб кетса, Гилдиракли машина учун хавф тугдириши ҳам мумкин, шина ва руль юритмаси деталларининг ейилиши ортиб кетади, гилдиракларнинг гилдирашига каршилиқ купаяди.

Гилдиракли машинанинг бошқарилувчанлигига купгина эксплуатацион факторлар таъсир килади. Бошқарилувчи гилдиракларнинг бурилиш бурчаклари уртасидаги богланиш автомобил эксплуатацияси даврида олдинги ук ва руль юритмаси деталларининг ейилиши натижасида узгаради. Гилдиракларнинг яқинлашуви руль трапецияси кундаланг торткисининг узунлигини узгартириб ростланади. Агар кундаланг тортки деталлари бир хил узунликка эга булса, руль трапецияси симметрик булади ва гилдиракларнинг бурчаклари уртасидаги богланиш бурилиш йуналишига боглик булмайди. Бошқарилувчи гилдираклар руль ричаглари билан боглик булгани учун гилдираклар маълум бурчакка бурилса, руль ричаги ҳам шундай бурчакка бурилади. Шунинг учун руль ричаглари уртасида ҳам гилдираклардаги бурилиш бурчаклари уртасидаги каби богланиш сакланиб қолади.

Эксплуатация даврида гилдирак бурилиш бурчаклари уртасидаги богланиш руль юритмасининг нотугри созланиши натижасида бузилиши мумкин. Маълумки, бошқарилувчи гилдиракларнинг якинлашуви гилдиракларнинг ёнга огиши натижасида шинанинг ейилишини бир оз камайтиради. Гилдиракларнинг якинлашувини ростлашда руль трапецияси кундаланг торткисини узунлигини буйлама уқдан икки томонга бир хил узгартириш керак. Кундаланг торткининг факат бир учи узайтирилганда ҳам гилдиракларнинг нейтрал ҳолатидаги якинлашув бурчаклари нормада булади, лекин гилдираклар унғ ва чап томонга бурилганда θ_e ва θ_n бурчаклари уртасидаги богланиш узгаради.

Гилдиракли машинанинг бошқарилувчанлиги юриш қисми ва руль бошқармасининг техникавий ҳолатига ҳам боғлиқ. Шиналарнинг бирортасида босимнинг камайиши унинг гилдирашига қаршилигини оширади ва кундаланг биқирлигини камайтиради. Шунинг учун гилдиракли машина босими кам шина томонга бурилишга интилади. Руль трапецияси ва шкворень бирикмаларидаги зазорлар катталашса, гилдиракларнинг тебраниши кучайиб, уларнинг йул билан тишлашиши йуқолиши мумкин. Бундан ташқари, гилдиракдаги дисбаланс ҳам унинг тебранишини кучайтиради. Дисбаланс, қупинча, протектори янгиланган шиналарда учрайди.

Гилдиракли машинанинг ҳайдовчи иштирокисиз берилган йуналишда ағдарилмасдан, сирпанмасдан, шатаксирамасдан ва ён томонга сурилмасдан ҳаракатланишига унинг турғунлиги деб аталади. Гилдиракли машинанинг ағдалириш ва сирпаниш йуналишига қараб кундаланг ва буйлама турғунлик булади.

Гилдиракли машина турғунлигини йуқотганда ағдалириши, ён томонга сирпаниши, етакчи гилдираклари шатаксираши мумкин. Гилдиракли машинанинг кундаланг турғунлиги қуйидаги тўртта қўрсаткич билан ҳарактерланади:

V_{a3} - Гилдиракли машинанинг айлана буйлаб ҳаракатланганда ён томонга сурила бошлаш пайтидаги максимал (критик) тезлиги, км/соат;

V_{a0} - Гилдиракли машинанинг ҳаракатланганда ағдалила бошлаш пайтидаги максимал (критик) тезлиги, км/соат;

β_3 - Гилдиракли машинанинг гилдираклари кундаланг сурила бошлаган пайтда йулнинг максимал (критик) нишаблик бурчаги;

β_0 - Гилдиракли машина ағдалила бошлаган пайтда йулнинг максимал (критик) нишаблик бурчаги.

Гилдиракли машинанинг ағдалиши деб, олдинги ёки кетинги гилдиракнинг йулдан узилишига, яъни $Z_1 = 0$ ёки $Z_2 = 0$ бўлишига айтилади. Гилдиракли машина олдинги ёки кетинги гилдиракларга, чап ёки унғ томондаги гилдиракларга нисбатан ағдалиши мумкин.

Гилдиракли машинанинг кетинги гилдиракларига нисбатан ағдалишини куриб чиқамиз. Бунинг учун : а) Гилдиракли машинанинг бирлаштирган қисмларида эластик элементлар йук, яни система каттик;

б) баландликка чиқишда Гилдиракли машинанинг тезлиги кам бўлгани учун $P_w = 0$;

в) Гилдиракли машинанинг ҳаракат тезлиги узғармас, яъни $v_a = \text{const}$, деб қабул қиламиз.

Гилдиракли машиналарга А нуктага нисбатан мувозанатлик шарти $\sum M_A = 0$

$$z_1 L + P_w \cdot H_w + P_{ja} \cdot h_d + P_i \cdot h_d + P_f \cdot r_k - z \cdot b = 0, \quad (1)$$

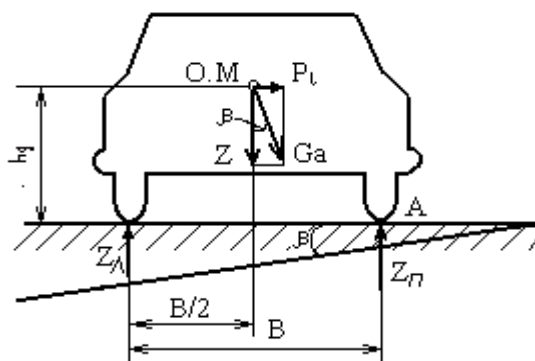
бу ерда z_1 - йулнинг олдинги уқга нормал реакцияси.

Гилдиракли машина кетинги уқига нисбатан ағдалиради дейилса, $z_1 = 0$ бўлади. Тенгламани $\text{tg} \alpha$ нисбатан ечамиз:

$$\text{tg} \alpha = \frac{b - f \cdot r_k}{h_d}. \quad (2)$$

(2) формула гилдиракли машинанинг кетинги гилдиракка нисбатан ағдалиши бўйича турғунлик шарти. формуладан куришиб турибдики, Гилдиракли машинанинг ағдалиши бўйича турғунлиги унинг b , r_k , h_d конструктив параметрига ва гилдиракнинг гилдирашига қаршилик коэффиценти f га боглик.

$\frac{b - f \cdot r_k}{h_d} = A$ деб қабул қиламиз. Агар $\text{tg} \alpha = A$ бўлса, гилдиракли машина нотурғун мувозанатда, $\text{tg} \alpha > A$ бўлса, гилдиракли машина кетинги гилдирагига нисбатан ағдалиради, $\text{tg} \alpha < A$ бўлса, гилдиракли машина нотурғун ҳаракат қилади.



Гилдиракли машинанинг олдинги укига нисбатан тургунлик шarti (2) га ухшаш куйидагича ифодаланади:

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{a + f \cdot r_k}{h_\delta} . \quad (3)$$

Гилдиракли машинанинг ён томонга чап ёки унги гилдиракларига нисбатан ағдарилиши ёндан таъсир этувчи куч P_y , бурилиш давридаги марказдан кочирма P_ψ ва гилдиракли машина β кундалангига нишаб йулдан ҳаракатланганда огирлиги G_a нинг ташкил этувчиси P_i таъсирида ҳам булиши мумкин.

Гилдиракли машина β кияликка эга текисликдан ҳаракатланаётган булсин (167-расм). Схемадан гилдиракли машинанинг унги гилдиракка нисбатан ағдарилиш эҳтимоли купрок экани куришиб турибди. Шунинг учун таъсир этувчи кучларнинг мувозанат тенгламаси куйидагича ёзилади:

$$\begin{aligned} \sum M_A &= 0; \\ z_n \cdot B/2 - z_n \cdot B - P_1 h_\delta &= 0, \\ \operatorname{tg} \beta_3 &\leq \varphi_y; \end{aligned}$$

бу ерда: z_n , z_n – йулнинг чап ва унги гилдиракларга нормал реакциялари;

B – гилдиракларнинг симметрия уклари уртасидаги масофа (колея). Гилдиракли машинанинг унги гилдиракларига нисбатан ағдарилиши учун $z_n = 0$ булиши керак. Математик узгартиришлар киритиб, куйидаги ифодани оламиз:

$$\operatorname{tg} \beta = B/2h_\delta \quad (4)$$

(4) формула гилдиракли машинанинг ён томонга ағдарилиши буйича тургунлик шarti дейилади. Куришиб турибдики, гилдиракли машинанинг ағдарилиши унинг огирлик маркази (о.м.) баландлиги h_δ ва колея B нинг кенглигига боглик.

$B/2h_\delta = A$ деб кабул киламиз. Агар $\operatorname{tg} \beta = A$ булса, гилдиракли машина ёнг ағдарилиши буйича нотургун мувозанатда, $\operatorname{tg} \beta > A$ булса, гилдиракли машина ёнга ағдарилади; $\operatorname{tg} \beta < A$ булса, гилдиракли машина ёнга ағдарилмайди.

Гилдиракли машина ҳаракат вақтида ёнаки кучлар таъсирида ён томонга сурилиши мумкин. Амалда гилдиракли машинанинг олдинги ёки кетинги уки купрок сурилади. Шунинг учун гилдиракли машина бирор укининг сурилишига нисбатан тургунлиги курамыз.

Гилидракнинг ён томонга сурилмасдан гилдираш шarti:

$$P_\varphi = z \cdot \varphi \geq \sqrt{x^2 + y^2} ; \quad (5)$$

$$y \leq \sqrt{z^2 * \varphi^2 - x^2}; \quad (6)$$

бу ерда: z - нормал реакция;

x - уринма реакция;

y - ёндан таъсир этувчи куч.

(6) - формуладан куриниб турибдики, гилдирак билан йул уртасидаги тишлашиш кучи P_φ канча катта булб, уринма реакция x шунча кичик булса, гилдиракни ёнаки сурилишига мажбур килувчи куч y шунча катта булади. Шунинг учун етакчи булмаган ук тургунрок, чунки x факат гилдирашга каршиликдан иборат. Агар ука тортувчи ёки тормозловчи куч мавжуд булса, x катталашади, (6) формулада илдиз остидаги ифода кичраяди ва ук жуда кичик куч таъсирида хам ён томонга сурилади.

Гилдирак ва йул уртасидаги тишлашишдан тула фойдаланилса, яъни $P_\varphi = x$ булса, уки ёнга суриш учун минимал y кучи керак булади. Гилдиракли машинанинг ён томонга сурилиши кия текисликда содир булиши мумкин. Кия текисликда харакатланаётган гилдикли машинанинг ёнга сурилмасдан харакатланиш критик бурчаги:

$$\operatorname{tg} \beta_3 \leq \varphi_y \quad (7)$$

бу ерда φ_y - гилдирак билан йул уртасида кундаланг йуналган тишлашиш коэффиценти.

Агар $\operatorname{tg} \beta_3 > \varphi_y$ булса, гилдиракли машина ёнга сурилади, $\operatorname{tg} \beta_3 = \varphi_y$ булганда нотургун мувозанатда; $\operatorname{tg} \beta_3 < \varphi_y$ булганда эса ёнга сурилмасдан харакатда булади.

Гилдиракли машина катта тезликда эгри чизикли харакатланса, марказдан кочирма куч таъсирида ёнга сурилиб кетиши мумкин. Куйидаги тенгламадан гилдиракли машинанинг ёнга сурилмаслик шarti буйича критик тезлигини аниклаш мумкин:

$$V_{a3} = 3,6 \sqrt{g \cdot R \cdot \varphi_y} \quad (8)$$

бу ерда: R - бурилиш радиуси:

$$g = 9.81 \text{ м/с}.$$

Гилдиракли машинанинг ёнга сурилиш буйича критик тезлиги V_{a3} бурилиш радиуси R ва кундаланг йуналишдаги тишлашиш коэффиценти φ_y га тугри пропорционалдир.

Назорат саволлари:

1. Бошқарувчанлик кайси факторларга боғлиқ;
2. Тургунлик турлари ва шарти;
3. Гилдиракли машинанинг ағдарилиши шарти;
4. Утувчанлик гурухлари;
5. Бурилишдаги тургунлик.

Маъруза: № 5

Таянч сузлари: "Тупрок", "ДОРНИИ".

Режа:

Тупроклар. Уларни физик ва механик хоссалари.

ЁКМ ларни ишчи кисмларини тупроклар билан таъсири.

ДОРНИИ асбоби.

Тупрокларнинг киркиш назарияларининг асослари.

Киркиш формулаларини тахлили.(анализ).

Тулрокка ишчи органини куллаш учун муҳим булган босим (пассив босим).

$$E_p = \gamma h^2 / 2 \cdot \operatorname{tg}^2(45^\circ + \varphi/2) \cdot b$$

φ - тупрокнинг механик хусусиятларига боғлиқ булган пластининг силжиш бурчаги. Бу формула тахм. 30 марта хато килади, шунингдек тупрокларнинг физик-механик хоссалари ва ишчи органи хисобига олинмаган.

Погонага уринма P_1 куч, унинг бир жойдан бошқа жойга кучириш таъсири остида, тупрокнинг реакциялари йигиндиси R , тупрок пластини огирлиги Q ва пона F_1 буйича ва понанинг чуқурлиги F_2 буйича тупрок пластининг хароратидан ишқаланиш кучлари.

Тупрокнинг R реакциялари йигиндиси тупрокнинг сикишга қаршиликларидан ва кинди (стружка) сининг асос массивдан ажралишдан ташкил топади.

Двигателнинг қувватини танлаш мумкин, агар горизонтал P_1 куч маълум булса. Агар тупрокнинг R реакция йигиндиси маълум булса, (унинг улчам ва йуналиши) у ҳолда масаланинг ечими енгиллашади (қисқаради), лекин R қиймат куп факторларга боғлиқ: киркиш бурчаги уткир киннинг бурчаги, кинкадиган зихининг утмаслик даражаси, киндинсининг қалинлиги, шунингдек тупрокнинг қуриниши ва ҳолатига боғлиқ. Бу дала шароитларида ва махсус стендларда утқазиландиган тажрибалар асосида тажриба маълумотларини тупрокни киркишга қаршилигини аниқлашга куллашга мажбур қилади.

Биринчи марта академик Горячкин В.П. қишлоқ хужалиги машиналарининг ишлашида ҳосил буладиган қаршиликларни аниқлаш имконини берадиган формулани ишлаб чиқди.

$$P_1 = Gf + Kab + \varepsilon abV^2$$

$\varepsilon ab \cdot V^2$ - тупрок пласти томонга айланувчи инерциянинг каршилиги 2-4 процент, шунингдек P - киркиш кучланишидан.

2). Яхлит табиатдаги механиканинг асосий ҳолатларига асосланган назариялар ва олинган натижаларнинг кейинги экспериментал текширилиши билан мустаҳкамлик назарияси. (Плугнинг ишлашида формуланинг биринчи аъзоси 40%; иккинчиси - 55 % ва учинчиси - 5% умумий каршилиги).

Бу ерда G - плугнинг огирлиги;

a - пластнинг чуқурлиги $= 15 \div 20$ см;

f - плугнинг юмалашга каршилиги коэффиценти;

κ - киркишга солиштира каршилиги ($\text{кг}\cdot\text{см}^2$).

ε - отвал буйича тупрок ҳаракати оркали вужудга келувчи энергетик йукотишларни ҳисобга олувчи коэффицент;

V - плуг ҳаракатини тезлиги.

Бу $\varepsilon = 1,5$ а фармула уринли, F киринди эса узгармас const га тенг.

$$F_{\text{киринди}} = \text{const}$$

Киришга солиштира каршилиги

$$K = \frac{P}{F} \cdot \frac{l}{e} = \frac{W}{q} = E \frac{KGM}{M^3} \quad \text{-энергохажм;}$$

$$K_p = 0,4 \div 0,6 \text{ кг/см}^2.$$

Проф. Зеленин А.Н. оркали кавлашга солиштира огирлик ва динамик плотномер (ДОРНИИ ударниги) нинг зарблар сони орасидаги тугри муносабат аникланади. У 1 см^2 кирким майдони билан пулат стержень куринишига эга.

Тупрок юзасига урнатилаётган плотномер охиридан 10 см масофада уюмга эга.

Унга 400 мм баландликдан тушаётган 2,5 кг огирликка эга булган тош урилади.

Тупрокнинг характеристикасига унинг 10см катталигига бойиши учун муҳим булган зарблар сони ҳисобланади.

$$a) P_{\text{кирк}} = ch^{1.35} (1+0.1S)(1-90-\alpha/180^0) \beta^0$$

Бу формула элементар профиллар учун (алоҳида тишлар, чумичнинг деворлари).

S - ихтиёрий турдаги тупрокларнинг ихтиёрий киркиш шароитлари учун киркиш кучланишларига тугрипропорционал булган плотномернинг динамик зарблар сони;

H – ишчи органининг бойитиш чуқурлиги ;

S, P – кабул килинувчи ишчи органининг кенглиги;

α - киркиш бурчаги;

4- формуладан куриниб турибдики $\beta^0 = 1$ да $S = 1 \text{ см}$;

$$\beta^0 = 180^0 - \beta_0 = 1 \text{ учун ва хоказо } \beta^0 = 50^0 - 15^0 \beta^0 = 0,81 \text{ гача.}$$

Шундай килиб, киркишга солиштирма каршилиқ турли хил факторларни таъсир килишига олиб келади. Шунинг учун (4) формулани худди хар томонлама формуладек куриш мумкин эмас, шунингдек хамма холларда факат киркилаётган кириндининг майдони буйича ва тупрок буйича танланган казишга солиштирма каршилиқ казишнинг горизонтал ташкил этувчи кучланишларини хисоблаш учун фойдали, лекин шунга карамасдан, агар хар кайси машиналарнинг тури учун ковлашга солиштирма каршилигининг кийматини аниклашда тажриба маълумотларини жалб этсак, амалий хисоблашлар учун балки формула мувоффакият билан ишлатилади. Тупрокнинг тури билан боглиқ холда тажриба маълумотларининг мавжудлиги асосида ер казиш ва ер казиш-транспорт машиналарининг хар кайси туридаги ишчи жихозлари курилганда узининг ковлашга солиштирма каршилигининг кийматини ишлатишга тугри келади.

б). Тишларисиз чумичлари билан киркишда:

$$P_{\text{кирк}} = Ch^{1.35} (1+2.6l)(1+0.0075\alpha)(1+0.03S)\beta_0\mu$$

$$b) P_{\text{киркиш}} = Ch_{1.35}(1+2.6l)(1+0.0075\alpha)Z$$

Бу ерда μ - очик ён деворларининг мавжудлигини хисобга олувчи коэф-т;

Z – тишлар таъсирини хисобга олувчи коэф-т;

β_0 – профилининг уткирлик бурчаги билан боглиқ булган коэф-т;

l – киркиш зихининг узунлиги;

β^0 – уткирлашиш бурчаги.

Уткирлашиш бурчаги β^0 180^0 120^0 90^0 60^0 50^0 15^0

Коэффициент β_0 1 0,96 0,9 0,83 0,81.

Киркишнинг орка бурчаги α $5^0 \div 7^0$ дан кам булмаслиги керак. α бурчагининг 0^0 гача камайишида тупрокнинг реакцияси 10% дан ортик усиб кетиши мумкин.

β - тишининг уткирлашиш бурчаги одатда мустахкамлик (пишиклик) шароитлардан 25^0 га тенг деб кабул килинади. Унда киркишнинг максимал бурчаги $\beta = 30^0 \div 32^0$. Ерга чумичларнинг тишлари билан ишлов бериш $25 \div 55^0$ киркиш бурчакларида ишлаб чикарилади. Изланишлар курсатадики, тупрокнинг киркишга каршилиги киркиш бурчагининг кенгайишининг хар кайси градусига ва киркувчи зихининг утмаслигига мос келади.

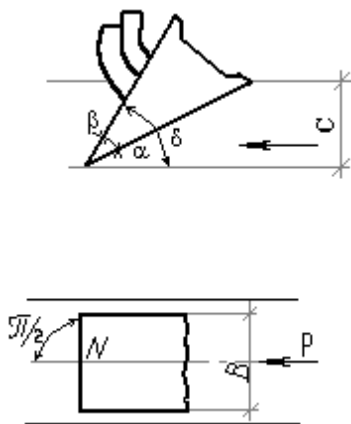
МАШИНАЛАР ИЧКИ ОРГАНЛАРИНИ ТУПРОК БИЛАН УЗАРО БОГЛИКЛИГИНИ ТЕКШИРИШ

Ишчи органларининг тупрок билан узаро богликлигини асослаш масала(вазифа) ларидан бири таъсир этувчи кучларини аниклаш, ишлаш режимининг жараёни ишлаб чиқариши ва энергохажмига таъсири, машинанинг ишлаш қобилияти ва қулайлигига таъсири. Бу факторлар тупрокнинг физик-механик хусусиятларига, технологиясига, ишлов бериш шароитига ва ишчи органнинг геометрик характеристикаларига боглик. Шунинг учун бу маълумотларни олиш кийин.

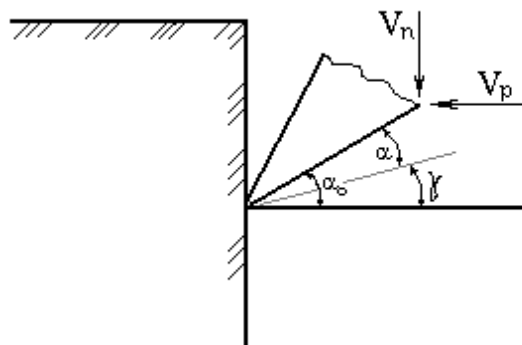
Тупрокка ишлов бериш жараёнининг (расм-5,1) умумий расмда берилиши тупрокнинг физик-механик хоссаларини ва ишчи органларининг характеристикаларини билишни қанчалик муҳимлигини кўрсатади:

Ишчи органнинг характеристикаси ва уларнинг ишлаш шароити.

Ишчи орган конструкцияси бажариладиган ишларнинг турига боглик. Ишчи орган туридан қатъий назар улар тупрокни массивдан қирқадиган, қисми (пискаси қирқадиган зихи билан) ажратиб олади, одатда пона қуринишида бўлади.



Расм – 5.1



Расм 5.2

Пона («қлин») β ўтмас бурчагига ва B кенлиги билан характерланади.

Тупрокнинг қирқишда энергиянинг сарф бўлишини аниклаш қирқиш кучларининг ўлчамларига асосланишга тавсия этилади, уртача ҳамма жараёнинг вақти учун ҳам. Бу ўлчамлар ўткир қирқувчи асбоблар ва қирқиш энергохажмининг коэффициенти учун ўрта максимал ўлчамларининг ифодаси билан аникланади.

Энергохажмининг коэффициенти музлаган тупроқлар ва мурт яримқоя тупроқлар учун 0,5 - 0,6 чегараларида жойлашган ва мутаносиб (пластик) тупроқлар учун 0,90 – 0,95.

Орка " α " шунингдек худди " δ " бурчак ҳам, ўрнаштириш (мослаштириш) бурчаги ҳисобланади, бунинг устига $\alpha = \delta - \beta$ (1). " δ " ва " α " бурчакларнинг ишлаш жараёнида ҳаракатнинг ҳақиқий траекториясини аниқлашда

киркишнинг тезликлари ва узатишларнинг нисбати билан боғлиқ ҳолда узғариб туради. (расм 5,2).

Киркиш юзасига траекториясининг киялик бурчаги:

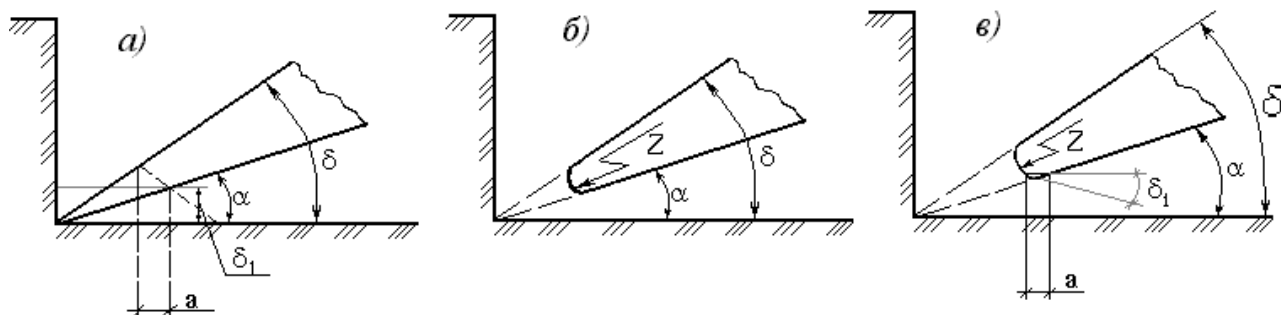
$$\gamma = \arctg \cdot V_n/V_p$$

бу ҳолда орка бурчакнинг ҳақиқий киймати:

$$\alpha = \alpha_0 - \gamma$$

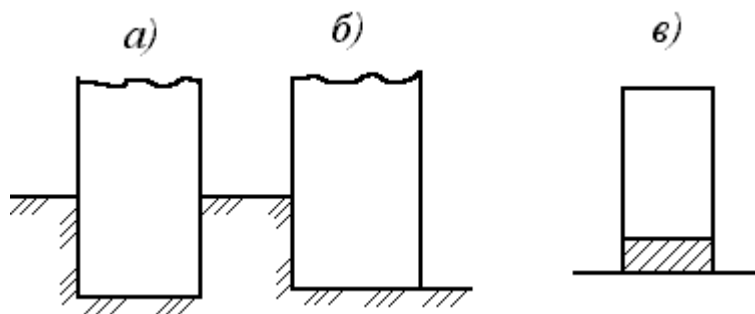
Д.б. нинг режимлари учун доим $\alpha > \gamma$ ёки $\alpha_0 > \arctg V_n/V_p$. Масалан, агар экскаваторлар учун тезлик $V_p = 1\text{м/с}$, V_n учун эса 0.1м/с га тенг бўлса, у ҳолда $\gamma = \arctg 0.1/1 \approx 5^\circ$ ва шундай қилиб орка бурчакнинг берилган киймати $\alpha_0 > 5^\circ$.

Казиш (киркиш) жараёнида ишчи органнинг киркиш зихи ейилади. Ейилишнинг характери тупрокнинг абразив хусусиятларига, ишчи органнинг материали, вакти ва ишлаш режимларига боғлиқ. Ейилиш ейилиш майдончаси "а" (расм 5.3^а) ёки "ч" радиусининг (расм 5.3^б) утмаслиги билан характерланади. Тез-тез ейилишнинг бу турлари бир вақтнинг узида пайдо бўлади (расм 5.3^в).



Расм – 5.3

Ишчи органларининг тупрокдаги ҳолати билан боғлиқ ҳолда киркиш (казиш) усуллари турлича бўлади: ёпик (5.4^а) ярим ёпик (5.4^б) ва эркин (5.4^в) бўлади. Энг кам сермашаккат эркин киркиш ҳисобланади, шунинг учун тупрокка ишлов беришнинг жараёни технологияси имконияти бўйича яримёпик киркиш усули билан амалга оширишга тугри келади.



Расм 5.4

Тупрокнинг ҳолати ва характеристикаси билан боглик ҳолда ажратилаётган кириндининг куйидаги турлари билан фаркланади: куйма, погонали, элементли узиладиган.

Куйма киринди, коида буйича кам пластик тупрокли ерларда вужудга келади. Катта тиркалиши булган тупрокларда элементли. Киринди ҳосил булиш сирпаниш жисмлари деб аталувчи алоҳида элементлардан иборат, улар сирпаниш чизиклари ахамияти буйича ички ишқаланиш бурчагига яқин булган бурчак билан характерланади. Жуда пластик тупроклар учун сирпаниш жимлари вужудга келмайди.

Киринди вужудга келиши характери казиш призмасининг шаклланишига, чумичларнинг тулишига жиддий таъсир курсатади.

Киркиш шароити ишчи органнинг V тишидан кейин ҳосил булган киркишнинг профили билан характерланади.

Тупрокнинг физик-механик хусусиятлари. Турли хил тупрокларни бир-бири билан уларнинг хусусиятларини таккослаш мақсадида санок улчамлари билан баҳоланади. Уларни биз параметрлар, характеристикалар ёки хусусиятларнинг курсаткичлари дейилади. Механик хусусиятларнинг муҳим курсаткичларидан Пуассон коэффиценти ва бир укли деформациянинг модули E . Лекин бирламчи усул ва асбобларнинг йук булиши муносабати билан берилган курсаткичларга асосан назарий планда кулланилади. Тупрокларнинг эксплуатацион хусусиятлари одатда эмпирик характеристикалар туплами билан аниқланади.

Ранулометриқ таркиб - турли хил катталиқдаги булақчаларнинг масса буйича процент таркиби. Катталиқларига караб мм, тупрокнинг булақчалари: шагалли - 40-20, урта шагалли 20-2, кумли 2-0,05, чангли 0,05-0,005 ва тупрокли -0,005 ммдан паст булақчаларга булинади.

Хажмли масса - хакикий намгарчиликда тупрок массасини унинг хажмига булган муносабати. Хажмли масса тупрокларнинг купчилигида $1,5-2,0 \text{ т/м}^3$ ни ташкил этади.

Юмшатишлиқ - тупрокка ишлов беришнинг хусусиятлари узгармас массада узининг хажмини усиши. Юмшатишлиқ - юмшатиш коэффиценти K_p га тенг булган тупрокнинг юмшатиш хажмини зич жойлашган жисмда урин олган хажмга муносабати билан характерланади. $K_p = 1,08 - 1,75$.

Говаклиқ - парлар хажмининг муносабати (уларнинг нималар билан тулдирилганлигидан катъий назар) ҳамма курилаётган тупрокнинг хажмига боглик.

Намлик - сув массасининг процентларда ифодаланган курук тупрокнинг массасига нисбати (муносабати).

Пластиклик - ташки таъсир натижасида тупрокнинг хусусияти яхлитликнинг бузилишсиз формасини узгартириш ва таъсир килингандан сунг унинг сакланиши.

Ёпишкоклик - ишчи органнинг юзасига тупрокнинг ёпишиш қобилиятини характерлайдиган параметр. Ёпишкоклик ёпишиш майдонига ёпишган тупрокни ажратиш мақсадида муҳим бўлган қучланиш муносабати билан ифодаланади.

Ивимоқлик - боғланганликнинг йуқолиши тутиб туришлик қобилиятидан маҳрум бўлган юмшоқ массага айлангандан кейин сув билан таъминланишида тупроқларнинг хоссалари.

Вакт давомида суюқликда жойлашган намунанинг майда булақчаларга, чангларга парчаланиши ивимоқлик курсаткичлари ҳисобланади.

Тупрок - ЙКМ ишчи органларини узаро бир бири билан боғлиқ обектидир.

Муҳандислик амалиётида қояли ва қоясизларга бўлинувчи ихтиёрий тоғ жинслари тупроқлар дейилади. бундай тупроқларни бўлиниши жинсларнинг табиатга қараб тушунтирилади, лекин тупроқлар орасидаги қатъий чегара мавжуд эмас.

Қоя тупроқлари уларнинг булақчалари билан узаро мустаҳкам алоқалари билан характерланади. Улар қаттиқ жисм қуринишига эга ва юқори мустаҳкамлиги билан фарқланади. Бундай тупроқларнинг хусусиятлари сувга туйингандан кейин ҳам узгармайди.

Сувга енгил парчаланишни ҳосил қиладиган қоя тупроқларнинг парчаланиш маҳсуллари, цементацияланмаган ёки жуда нозик цементацияланган булақ ва парчаларнинг йиғилиб қолишига қоясиз тупроқлар дейилади.

Қоясиз тупроуларни бирлаштирувчи қаттиқ минерал булақчаларга скелет дейилади. булақчалар орасидаги ораликлар парлар дейилади ва уларнинг таркибида сув, муз, пар, ҳаво ва бошқа газлар бўлиши мумкин.

Тупроқларнинг хусусиятлари уларга ишлов беришнинг, юмшатишнинг ва текислашнинг эффективлигига қатта таъсир қурсатади.

Сиқилиш - тупрок хоссаларининг ташки ҳаракати остида ҳажм жихатидан қисқариши.

Тупрокнинг эзилишга бўлган қаршилиги - бундай жараёнлар қупича ЙКМ лар билан тупрок орасидаги узаро таъсир учун характерлидир.

ТУПРОКЛАРНИНГ ТАСНИФНОМА (АСОСЛАРИ) ПРИНЦИПЛАРИ.

Тупрокларнинг мухандислик таснифномаларини гуруҳларга бўлиш мумкин: мухандис-геологик, тупрокли-йулли, физик-техник ва амалий.

Бизнинг мамлакатимизда купрок амалий таснифнома кулланилади. Унда купрок иккита асосий классга бўлинади: массивли, цементацияланган, қояли, юмшок, синик(парчаланган) ва тукиладиган.

Амалий таснифнома асосига қуйилган бош принцип - тупрокларга ишлов беришнинг қийинлиги.

Бу принципга мувофиқ қояли тупроклар проф. Протодьяконовнинг мустаҳкамлик (каттиклик) курсаткичлари билан характерланади.

Бунда ҳамма тоғ жинслари 10 та категория (тоифа) ларга бўлинади. Каттиклик - каттиклик коэффициенти билан баҳоланади. Каттиклик бирлиги учун оддий сикишда мустаҳкамлик чегараси 100кг/см^2 га тенг деб қабул қиламиз. Масалан, агар қандайдир жинс сикишга қаршилиги 400 га зга бўлса, у ҳолда унинг каттиклик коэффициенти $400/100 = 4$ га тенг бўлади.

Қоясиз тупрокларнинг таснифномаси гранулометриқ таркиби (у ёки бу каттикликдаги коэффициенти каттик булақчаларнинг сонли таркиби) билан характерланади.

Ҳозирги вақтда купрок Зеленин А.Н. таклифи бўйича таснифнома ишлатилади. Бунда тупрокнинг ҳолати ДОРНИИ нинг динамик плотномер (яъни зичликнинг улчов асбоби) нинг зарблар сони бўйича баҳоланади.

Назорат саволлари:

1. Тупрокларнинг физик ва механик хоссалари;
2. Тупрокларни қирқиш формулаларини таҳлили;
3. Қирқишга бўлган қаршилик кучлари;
4. Ишчи органларни тупрок билан узаро бўғлиқлиги;
5. ДОРНИИ асбобининг тузилиши ва вазифаси.

Маъруза № 6

Таянч сузлар: "Бута киркич", "Юмшатгич", "Тунка ковлагич"

Режа:

Тайргарчилик ишлари учун мулжалланган машиналар. Бута киркичлар, тунка ковлагичлар ва юмшатгичлар. Уларнинг иш унумдорлиги ва асосий параметрларини танлаш.

Бута киркиш машиналари

Бута киркиш машиналари майдонлардаги бута ва чакалакларни киркиш-тозалашда ишлатилади. Киш вақтида улардан кор курашда фойдаланиш мумкин.

Отвал (ишчи орган) учбурчак шаклидаги (планда) рамадан иборат. Устига лист пулатлар билан копланган бурчаклардан тузилган пайванд каркас урнатилган. Копламали каркас отвал сиртини хосил қилади. Машина ҳаракат қилган вақтда қирқилган шох-шаббалар бу сирт бўйлаб чекка томонга сурилади. Отвалнинг орқа қисмига иккита чанги урнатилган, ҳаракат қилаётган вақтида отвал улар орқали ерга таянади. Отвал учига кундаларни ёриш ва ағдарилган дарахтларни четга суриб қуйиш учун тумшук лист ва пичокларнинг олд қисмини синишдан саклаш учун отбойник пайвандланган.

Раманинг кундаланг балкасига уя пайвандланган, бу уя ёрдамида отвал иккита қопқок билан итариш расмининг шарсимон қаллагига маҳкамланади.

Бута киркиш машиналарининг пичоклари 65Г пулатдан тайёрланган, кесувчи қирраси чархланган бўлиб, отвалга яширин қаллакли болтлар билан маҳкамланади. Ишлаш жараёнида утмас бўлиб қолган пичокларни чархлаш учун, бута киркиш машинасининг ҳар бири шлифовка қилиш қаллагига эга. Шлифовкалаш қаллагининг чархлаш тоши двигатель олдига урнатилган, тирсакли валга утказилган шкивдан эгилувчан вал ва понасимон тасма орқали ҳаракат олади. Понасимон тасмали узатманинг кичик шкиви тракторнинг унги лонжерон осмасига маҳкамланади.

Бута киркиш машинаси олдинга қараб юргазилганида унинг горизонтал пичоклари бута ва чакалакларни қирқиб кетади. Бу иш жуда эҳтиёткорликни ва амалий жихатдан яхши қуниқмага эга бўлишни талаб қилади, чунки айрим дарахт ва кундаларнинг қаршилиги бу машина ва тракторни белгиланган йуналишдан четга чиқариб юбориши мумкин.

Юмшоқ чиринди грунтларда усаётган буталарни қирқишда пичоклар 3 – 5 см чуқурликда юргизилади. Қумли ва шагалли-қумли грунтларда пичокларни

грунтга киритиш ярамайди, чунки улар тезда утмас булиб колади. Бундай холда буталарни тескари томонга, яъни олдинги утишда буталарнинг эгилиб кетган томонига карама-карши йуналишда юриб киркиш маъкул.

Бута киркиш машиналарининг пичоклари тез утмас булиб колади. Утмас булган пичоклар билан дарахтлар жуда кийин киркилади. Шунинг учун уларнинг уткирлиги систематик равишда текшириб турилиши керак. Оддий шароитларда ишлаётганда улар хар уч-беш кунда, кумли грунтларда усаётган майда дарахтларни киркишда – хар ойда чархлаб турилади.

Бута киркиш машинасининг отвали тракторни юргизиш механизмидаги олдинги катакларда, айникса, катта нагрузка хосил килади. Отвали кутарилган вазиятда трактор харакат килганида унинг олдинги катоклари жуда кизиб кетади ва тез едирилади. Шунинг учун бу машинани 2-3 км масофага хайдаш керак булса, отвал пичокларининг остига калинлиги 10-15 см ли ёгоч сим билан боғланади ва трактор отвални кутармасдан трактор кетинга караб харакатланади (судраб тортилади).

Ер юмшатиш машиналари

Ер юмшатиш машиналари билан III, IV, V группа грунтлар юмшатилади. Натижада бу юмшаган ерни скрепер, бульдозер ва бошка машиналар билан казиш осонлашади; бу машиналар грунтни дарахт илдизларидан, тунка колдиклари ва бошкалардан тозалашда хам ишлатилади. Ер юмшатиш машиналари билан йулларни тузатиш ва реконструкция килиш вақтида унинг устидаги эски копламани кучириш мумкин.

Огир грунтларни казишда юмшатгичлар (юмшатиш машиналари) дан фойдаланиш улар билан бир комплексида ишловчи машиналарнинг иш унумини 3-5 мартага оширади.

Юмшатиш машинаси (юмшатгич) кучли гусеничали трактор ва пневмогилдиракли торткичга урнатилган осма ускунадан иборатдир.

Осма юмшатгичнинг асосий кисмлари куйидагилардан: рама, учли тишлар ва бошқариш гидроцилиндрдан иборат.

Осма юмшатгичлар уч нуктали ва турт нуктали(параллелограмм)осмали (подвескали) килиб тайёрланади.

Юмшатгичнинг илашиш огирлиги $G_{ил}$ база машинанинг огирлиги ва осма жихознинг огирлиги $G_{о.жс}$ ларнинг йигиндисига тенг:

$$G_{ил} = G_{б.м} + G_{о.жс} \approx (1,18 \dots 1,23) \cdot G_{б.м}.$$

Агар база машинага юмшатгичдан ташкари бульдозер ағдаргичи хам осилган булса, у холда:

$$G_{ил} = G_{б.м} + G_{о.ж} + G_{б.ж} \approx (1,35 \dots 1,4)G_{б.м},$$

Бу ерда $G_{б.ж}$ – бульдозер жихозининг эксплуатацион огирлиги.

Юмшатгичнинг иш унумдорлиги Π_3 ($\text{м}^3/\text{соат}$) унинг камраш кенглиги $B(\text{м})$, уртача юмшатиш чуқурлиги (h), бир томонга уртача иш йули масофаси (l) ва уртача иш тезлиги ($V_{ux} = 1,7 \dots 2,2 \text{ км/соат}$) ва бажариладиган ишнинг хажми (V) га боглик:

$$\Pi_3 = 3600 \cdot V \cdot k_e \cdot k_{мч} / T_{ц},$$

Бу ерда V – цикл давомида юмшатишланг грунтнинг хажми, м^3 ; k_e – машинадан вақт буйича фойдаланиш коэффициенти; $k_{мч}$ – машинанинг итаргич билан ишлашини хисобга оладиган коэффициент; $T_{ц}$ – циклнинг давомийлиги, с.

Юмшатгич моки схемада ишлаганда цикл давомийлиги

$$T_{ц} = (l/v_{ux}) + (l/v_{cx}) + t_m + t_n,$$

Бу ерда v_{ux} ва v_{cx} юмшатгичнинг иш ва салт харакати тезликлари, м/с ;

t_m – узатмаларни алмашлаб улаш вақти ($t \approx 5\text{с}$);

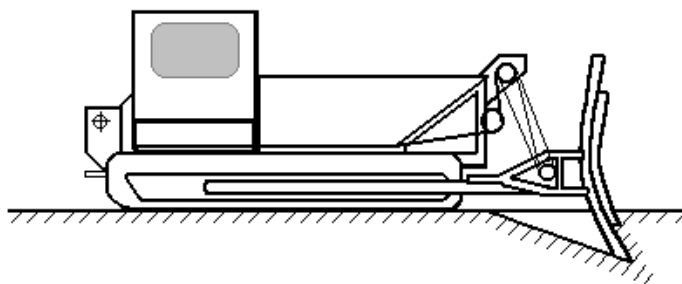
t_n – юмшатгични тушириш вақти ($t_n = 2,3\text{с}$).

Юмшатгич буйлама – бурилиш схемасида ишлаганда тракторнинг участкалар охирида бурилиши учун сарфланадиган вақт t_6 кушилиб, салт юришига кетадиган вақт чегириб ташланади.

Тунка ковлагичлар

Тунка ковлагичлар тунка купоришда ер участкаларини илдиз ва йирик тошлардан, киркилган буталардан ва ағдарилган дарахтлардан тозалашда ишлатилади. Тунка ковлагичлар канатли ёки гидравлик бошқариладиган, иш органи трактор олдига ва оркасига осиладиган килиб тайёрланади. Тунка ковлагичларни бошқариш учун бульдозер ва скреперларда ишлатиладиган чигир ва гидросистемалардан фойдаланилади.

Иш органи трактор олдига осиладиган кундаковлар (расм-1) кундаланг кесими коробкасимон булган пастки қисмига туртта-олтита тиш урнатилган отвал-балкадан иборат булиб, у универсал бульдозернинг итариш рамасига маҳкамланади. Тишлар пулат пона ёки винтлар ёрдамида маҳкамланади, шунинг учун уларни алмаштириш осон. Отвал-балка универсал бульдозерни бошқариш учун тракторга урнатилган бошқариш приводи билан кутариб-туширилади.



Расм-1. Осма тунка ковлагич.

Тунка купоришда тунка ковлагич отвали транспорт холатида унга (тункага) якинлаштирилади. Отвал 0,5-1 м масофада тишлари ерга ботадиган килиб туширилади. Олдинга ҳаракат қилганида илдиз қиркилади ва тунка купориб олинади. Тунка кузголиши биланок кутариш механизми ёрдамида у юкорига кутарилади, сунгра тракторни олдинга юргизиб купорилган тункалар махсус жойга сурилади ёки оркага юриб ундан бушатилади. Катта тункаларнинг отвал босадиган томонидаги илдизлари олдин қиркиб олиниб, сунгра сугирилади.

Тунка ковлагичларнинг иш органи кундаланг кесими коробкасимон балка сифатида тайёрланган бўлиб, унга куйма башмаклар пайвандланган. Туртта тишни поналар ёрдамида маҳкамлаш учун бу башмакларда уялар бор. Иш органининг камраш кенглиги 1380 мм, тишлар уртасигача булган масофа 440 мм, тишлар калинлиги 60 мм, отвалнинг тишлари билан биргаликдаги умумий узунлиги 1250 мм.

Назорат саволлари:

1. Бута қирқичлар ва тунка ковлагичларнинг турлари ва вазифалари;
2. Юмшатқичлар тавсифномаси ва иш унумдорлигини ҳисоблаш;
3. Тайёргарчилик ишлари учун мулжалланган машиналарнинг асосий ишчи жиҳозлари ва уларнинг тузилиши;
4. Тупрокни юмшатиш усуллари;
5. Ер юмшатгични асосий параметрлари.

Маъруза № 7

Таянч сузлар: “Бульдозер”, “Параметр”, “Иш унуми”.

Режа:

Бульдозерлар. Уларнинг таснифномаси ва тузилиши.

Бульдозерларни танлаш ва ҳисоблаш. Тортишга ҳисоблаш.

Иш унумдорлигини аниклаш.

Бульдозер, пичокли агдаргич, брус ёки рама қуринишидаги сурувчи қурилма ва агдаргични гидравлик бошқариш системаларини уз ичига олган, гусеницали ёки пневмогилдиракли база тракторларнинг осма ускуналаридан иборат. Улар I –IV категориядаги ҳамда олдиндан юмшатиш қоя ва музлаган грунтларни қаватлаб қазиб олиш ва суришда қўлланилади. Бульдозерлар ёрдамида қурилиш майдонларини текислаш, қутармалар қилиш, турли чуқурлар қовлаш, тоғ бағирларида террасалар тайёрлаш, бошқа машиналар ташидиган тупроқларни текислаш, пойдевор ва коммуникациялар учун хандақлар қазилар, чуқурлар, хандақлар ва бино пойдевори атрофини тулдириш, атрофни қор, тош, майда дарахтлар, бутазор ва қангалзорлардан, тунка ва қурилиш ахлатларидан тозалаш ва бошқа ишлар бажарилади.

Иш органи – отвалнинг урнатилишига қўра бульдозерлар икки хил бўлади: *отвали* бурилмайдиган (оддий) яъни отвали тракторнинг бўйлама укига доимо перпендикуляр вазиятда урнатиш бульдозерлар ва *отвали буриладиган* (универсал) бульдозерлар, бунинг отвали горизонтал текисликда иккала томонга ҳам $50 - 65^{\circ}$ гача ҳамда тракторнинг бўйлама укига нисбатан 90° , баъзан эса вертикал текисликда ҳам иккала томонга $3 - 8^{\circ}$ буриладиган вазиятда урнатиш мумкин.

Бульдозерларнинг иш цикли қуйидагича: машина олдинга ҳаракатланаётганда агдаргич бошқариш системаси ёрдамида грунтга ботиб қиради, пичоги билан грунт қатламини қирқиб, суриб уз олдида грунт призмаси ҳосил қилади ва уни ер сирти бўйлаб судраб бушатадиган ёки сакланадиган жойга олиб боради. Грунтни тукқандан сунг агдаргич транспорт ҳолатига қутарилиб, машина яна грунт олиш жойига қайтиб келади ва цикл такрорланади.

Бульдозерларнинг асосий параметрларига агдаргичнинг баландлиги H ва зунлиги L , асосий қирқиб бурчаги δ , агдаргичнинг кетинги бурчаги α , агдаргичнинг қундалангига қиялатиш ва планда бурилиш бурчаклари (агдаргичи буриладиган машиналарда), агдаргичнинг бульдозер таянч юза сатҳидан қутарилиш баландлиги h_1 агдаргичнинг бульдозер уша юза сатҳидан

тушиш чукурлиги h_2 киради. Агдаргичнинг пастки киррасига ишкаланишга бардошли котишмадан иборат, алмашадиган икки тигли киркувчи пичоклар (ён томонига иккита ва уртасига биттадан) урнатилган. Юкори кисмининг уртасига эса тупланган тупрок тукилмаслиги учун козирёк урнатилган булади.

Бульдозернинг бурилмайдиган агдаргичи иккита сурувчи брус куринишидаги сурувчи курилмага шарнирли махкамланган, брусларнинг кетинги учлари база машина юритиш курилмасининг тусинларига шарнирли бириктирилган.

Бульдозернинг буриладиган агдаргичи универсал сурувчи рама 5(1-расм) га махкамланган, бу рамага агдаргичдан ташкари турли гидравлик бошкариладиган, алмашиб ишлайдиган ускуналар - бута кескич, дарахт йикитгич, тунка ковлагич, кор тозалагич ва бошқалар урнатилиши мумкин. Бурилувчи агдаргич сурувчи рама билан агдаргичнинг база машинага нисбатан бурилишига имкон берадиган марказий шарли шарнир 7 ва икки ён тиргаклар 6 оркали боғланган булади.

Гусеницали бульдозерлар технологик имкониятларни анчагина оширадиган кушимча тез алмашадиган иш ускуналари билан жихозланади.

Бульдозер ишлаган пайтда куйидагикучлар хосил булади (2-расм): грунтни киркишга булган каршилиқ кучи P_p , иш жихозини грунтга киритишга каршилиқ кучи P_n , грунт судралувчи призмасининг грунт буйича ишкаланиш кучи P_{np} , агдаргич киркиш киррасининг ишкаланиш кучи P_{mp1} ҳамда грунт агдаргич буйича харакатланганда хосил буладиган ишкаланиш кучи P_{mp2} . Бульдозернинг харакат уки буйлаб йуналган мана шу кучларнинг йигиндиси бульдозернинг илашиш буйича тортиш кучи T_c дан кичик булиши керак.

Бульдозернинг грунтни киркиш ва суришдаги иш унумдорлиги ($m^3/соат$):

$$P^p_{\text{э}} = 3600 \cdot V_{\text{эп}} \cdot k_y \cdot k_n \cdot k_g / T_c ,$$

бу ерда, $V_{\text{эп}}$ - агдаргич олдидаги судралувчи грунт призмасининг геометрик хажми, m^3 ;

$$V_{\text{эп}} = L \cdot H^2 \cdot k_n / (2 \cdot \operatorname{tg} \varphi \cdot k_{\text{ю}}),$$

бу ерда, L, H - агдаргичнинг узунлиги ва баландлиги, м;

φ - харакатдаги грунтнинг табиий киялик бурчаги $\varphi = 20 \dots 50^\circ$;

k_n - судралувчи призма геометрик хажмининг грунт тулиш коэффиценти ($k_n = 0,85 \dots 1,05$);

$k_{\text{ю}}$ - грунтнинг юмшатиш коэффиценти ($k_{\text{ю}} = 1,1 \dots 1,3$);

k_y - иш унумдорлигига участка киялигининг таъсирини хисобга олувчи коэффициент (кутарилишда ишлаганда $k_y = 0,67 \dots 0,4$ га камаяди, нишабликда ишлаганда $k_y = 1,35 \dots 2,25$ гача ортади);

k_e - бульдозердан вақт бўйича фойдаланиш коэффициенти ($k_e = 0,8 \dots 0,9$);

T_u - цикл давомийлиги, с;

$$T_u = l_k / v_k + l_c / v_c + l_o / v_o + t_n,$$

бу ерда, l_k , l_c ва $l_o = l_p + l_n$ - киркиш, суриш ва бульдозернинг кайтиб келиш масофалари, м;

$$l_p = V_{ep} / S,$$

бу ерда $S = L \cdot C$ - киркиладиган грунт катламининг юзи, м²;

C - киркиладиган грунт катламининг уртача калинлиги, м;

v_k , v_c , v_o - тракторнинг грунтни киркиш, суриш ва кайтиб келишдаги ҳаракат тезликлари, м /с; t_n - цикл давомида узатмаларни алмаштириш учун сарфланган вақт ($t_n = 15 \dots 20$).

Грунтни киркиш соатига 2,5 ... 4,5 км, уни суриш эса 4,5 ... 6 км ҳаракат тезлигида бажарилади.

Агдаргичи буриладиган бульдозернинг текислаш ишларидаги иш унуми, м³/соат:

$$P''_y = 3600 \cdot l(L \sin \theta - 0,5) k_e / [n(l / v + t_n)],$$

бу ерда, l - текисланадиган участканинг узунлиги, м; θ - агдаргични планда жойлаштириш бурчаги, град; 0,5 - бульдозер утишлар йулининг узаро бекитилиб кетиши; n - бульдозернинг бир жойдан утишлар сони; v - бульдозернинг ҳаракат тезлиги, м /с.

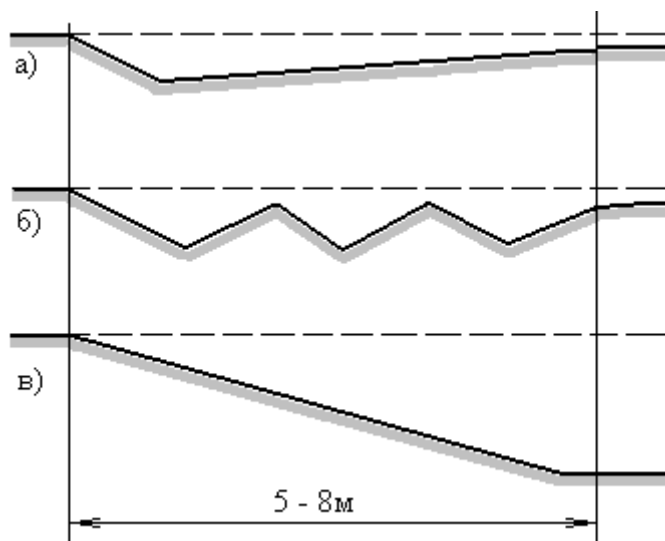
БУЛЬДОЗЕР ИШЛАРИНИНГ ТАШКИЛ ЭТИЛИШИ ВА ТЕХНОЛОГИЯСИ

Иш цикли. Бульдозернинг иш цикли грунтни киркиш(казиш), иш йули, кетинга юриш учун ҳаракатни алмашиш максатида тухташ, киркишни давом эттириш учун дастлабки ҳолатга кайтиш (салт юриш) ва олдинга юриш учун ҳаракатни алмашлаб куйиш учун тухташдан иборат. Баъзан иш циклига, агар навбатдаги иш йулини бошқа жойдан бошлаш талаб этилганда, зарур буладиган манёвр килиш ҳам қиради.

Иш йули иш циклининг энг мураккаб элементи ҳисобланади. Иш циклида отвални грунтга ботириш, отвал олдидаги грунтни(грунт призмасини суриб) туплаш, грунт урнини тулдириш учун грунтни узлуксиз киркиш билан

отвални маълум масофага суриб бориш, грунтни зарур жойларга таксимлаш ва жойлаштириш ишлари бажарилади.

Отвални грунтга ботириш ва уни суриш (3-расм) грунт турига, юзанинг текислиги ва нишаблиги ҳамда бошқа эксплуатация шароитларига қараб турлича бажарилади. Бу операцияни бажаришнинг кенг тарқалган ўрта схемаси мавжуд.



3-расм. Отвални грунтга аста бостириб (а), боскичли ботириб (б) ва бир хил чуқурликда қирқиб(в) суриш.

Текис юзада отвал имкони борица чуқур, кескин ботирилади ва у сурилаётган грунт қупайиб боришига қараб отвал қутара борилади(3-расм,а).

Машина массаси грунтни қирқишга ёрдам берадиган жуда катта нишабликда ишлаётганда отвални грунтга ботириш ва уни суриш деярли ўзлуксиз чуқур қирқиш билан амалга оширилади (3-расм, в).

Амалда бажариладиган бульдозер ишлари юзанинг нотекислиги, гусеницалар ёки гилдиракли тракторлар осмасидаги мавжуд эластик звеноларга боғлиқ бўлган отвалнинг аниқ бошқарилмаслиги сабабли отвални грунтга ботириш ва уни суриш отвалнинг қисман ботиши ва қайта ботиши билан бирга боскичли схема бўйича (3-расм, б) олиб борилади.

Тик қияликларда терраса ва полкалар бульдозерни нишабликда пастга қаратиб бурган холда грунтни бўйлама суриб ишланади. Иш бошлашдан аввал бастлабки полкани бульдозер ишончли ишлай оладиган қилиб ишлаш керак.

Бундай полка қупинча бульдозернинг ўзи билан ишланади. Бунинг учун қияликда юқорига қараб ҳаракатланаётганда отвал грунтга туширилади ва машина 90^0 га бўрилаётганда бир ўчи билан қичик полкани қирқади. Бу операцияни қайтариш билан бўйлама ўтиб ишлашга етадиган майдонча ҳосил

килиниши мумкин. Бурилишларда машинага ортикча нагрузка тушмаслиги учун отвал чуқурроқ ботириб борилади.

Отвални буриладиган кия урнатилган ёки отвали гидравлик киялатиладиган бульдозерлар бу операцияни отвали бурилмайдиган оддий бульдозерларга нисбатан самаралироқ ва тезроқ бажаради. Пионер полка, агар киялик жуда ҳам тик бўлмаса, юкоридан пасига караб утиш билан ишланиши ҳам мумкин. Пионер полка ишлангач, терраса ғрунтни полка киррасига суриш учун машинани киялик томонга буриш билан буйлама утиб ишланади.

Бундай бурилишларни отвали бурилмайдиган бульдозерлар ҳар 1 – 3 м утгандан сунг бажаради. Отвали буриладиган бульдозерларда ғрунт узлуксиз ён томонга тушиш учун пландаги бурчак етарли эмас, шунинг учун ҳам бу типдаги машиналар учун бундай бурилишлар зарур.

Террасаларни буйлама утиб ишлаш бульдозерлар учун анча кийин ва хавфли иш ҳисобланади. Барча ҳолларда ҳам полкани ён багир томонга кия ҳолатда саклаш керак, акс ҳолда бульдозер киялик буйлаб сурилиб тушиб кетитиши мумкин.

Назорат саволлари:

1. Бульдозерлар тузилиши ва тавсифномаси.
2. Бульдозерларнинг асосий иш жихозлари.
3. Отвални тупроқка ботириш усуллари.
4. Бульдозерларда бажариладиган ишлар технологияси.
5. Бульдозерларларни иш унумдорлигини ҳисоблаш.

Маъруза № 8

Таянч сузлар: «Скрепер», «Иш режими», «Иш унуми».

Режа:

Скреперлар тавсифномаси ва тузилиши. Скреперларни асосий параметрларини танлаш ва хисоблаш, тортишга хисоблаш. Скреперларни ишлаш режимлари. Скреперлар ишларини ташкил этиш ва бажариш технологияси. Уларни иш унумдорлигини аниклаш.

Скреперлар грунтни катламлаб (горизонтал) олиш, ташиш уни тупрок иншаотларига тукиб, маълум калинликда текислашга мулжалланган. Юундан ташкари, скреперлар кутармалар устида юрганда тукилган грунтни гилдираклари билан зичлайди, натижада грунт шиббалаш машиналарига эхтиёж колмайди.

Скреперлар билан турли грунтларни, коратупрок кумдан то огир лойгача ишлаш мумкин. Жуда зич грунтлар, одатда, махсус машиналар - юмшатгичлар воситасида олдиндан юмшатилади.

Скреперлардан фойдаланишда грунтни ташиш узоклиги асосий курсатгич хисобланади.

Базавий гусеничали тракторлар билан агрегатлаган тиркама скреперлардан, одатда, грунтни 100 дан 800 ва энг узоги 1500 м гача масофага ташишда фойдаланилади. Скрепер сизими канчалик катта, унинг базавий трактори канчалик тез юрар булса, агрегатдан тупрокни шунчалик узокка ташишда фойдаланиш максадга мувофикдир. Бирок грунтни 1км ва ундан узок масофага ташишда грунтни бир ковшли экскаватор ортадиган автомобиль - самосваллар скреперларга нисбатан афзалдир. Агар грунт ташиш масофаси 100м дан якир булса, базавий тракторларга урнатилган анча оддий ва арзон бульдозерлардан фойдаланган маъкул.

Базавий тез юрар гилдиракли тягачлар (шартли равишда узиюрар скреперлар деб аталувчи агрегатлар) билан агрегатладиган ярим тиркама скреперлар грунтни кулай шароитларда 300 дан 3000 м ва ундан узок масофаларга ташишда кулланилади. Грунтни 300 м масофага ташишда гусеничали трактор, билан ишлайдиган анча арзон тиркама скрепердан фойдаланган маъкул, чунки бундай шароитларда купинча узиюрар скрепердан (тез юрарлигидан) фойдаланишга имкон булмайди. Грунтни 3000м ва ундан узок масофага ташишда хамда йулсиз жойлардан юрганда узиюрар скреперлар

грунтни экскаватор ортадиган автосамосвалларга нисбатан афзалрок булади. Курилишда тайёр йулдан фойдаланиш ва 3000 м дан узок масофага грунт ташилганда экскаватор казиган ва автосамосвалда ташилган гурунт киймати, одатда, узиюрар скреперда ташилган грунт кийматидан арзон булади.

Тиркама узиюрар скреперларда конструкциянинг ва ковшдаги грунтнинг бутун массаси гилдиракларигагина тушади ва йулда содир булган тебранишга гилдиракларнинг зарарли каршилигини оширади. Узиюрар (ярим тиркама)скреперларда конструкция массасининг куп (55% гача) кисми ва ташиладиган грунт массаси базавий машинага узатилиб, бунинг массасидан тортиш кучини оширувчи актив тиркаш огирлиги сифатида фойдаланилади.

Базавий машина юриш кисмининг турига караб скреперлар гусеничали ва гилдиракли трактор билан ишлайдиган скреперларга булинади.

Ковши грунтни олиш усулига караб скреперлар куйидаги хилларга булинади: харакат кучи билан грунт оладиган, яъни базавий машина ва итаргичи билан (агар итаргич кулланилса) шатакка олинадиган скрепер ва скреперга урнатилган куракчали элеватор ёрдамида грунт мажбуран ортиладиган. Биринчи хил скреперлар бир неча типавий улчамларда сериялаб ишлаб чиқарилиб, иккинчиси машинасозлик саноатида энди узлаштирилмокда.

Грунтни ковишдан бушатиш усулига караб скреперлар юриши буйича ковшни олдинга ва кетинга тунтариб, грунтни эркин тукадиган; ярим мажбурий олдинга ва тубидан тукадиган хамда мажбурий тукадиган скреперларга булинади.

Грунтни эркин тукишда заслонкаси тунтарилган ковш скрепер юриши томон олдинга ёки оркага тунтарилади. Грунт огирлик кучи таъсирида ковшдан тупрок буйича олдинга мажбурий тукилади. Натижада ковшдан грунт хатто ёпишкок ва ута нам булса хам тула тукилади.

Скреперларнинг иш жараёни куйидаги тартибда утади: грунтни киркиш ва чумични тулдириш, чумичдаги грунтни керакли жойга ташиб олиб бориш, грунтни бушатиш ва ёйиш, яна аввалги холатга кайтиб келиш (салт юриш).

Зич грунтларда чумични тулдириш пайтидаги скрепернинг тортиш кучини ошириш учун купинча булбдозер-сургич кулланилади. Бир канча скреперларда чумични тулдиришдаги каршилик кучини камайтириш учун кия киргичли конвейер (элеватор) урнатилади. Элеватор ёрдамида чумич тулдириладиган скреперлар, айникса, сочиловчан ва курук грунтлар билан ишлаганда хамда кам хажмдаги ишларни бажаришда кулланилганда катта самара беради.

Скрепернинг ҳолати ва бажарадиган технологик жараёнига қараб, унинг иш жихозига қуйидаги қаршилик қучлари таъсир этади:

1) қирқишга қаршилик қучи P_k ; 2) пичокнинг грунт бўйлаб ишқаланиш қучи $P_{ишк.1}$; 3) судраладиган грунт призмасининг қузғалишига қаршилик қучи $P_{пр}$; 4) чумични тулдиришга қаршилик қучи $P_{тул}$. Кейинги қуч уз навбатида қуйидагилардан ташкил топади: грунтнинг чумич қутарилишига қаршилик қучи $P_{кут}$ ва чумичда турган ҳамда юқорига қутарилаётган грунт устунни уртасидаги ишқаланишга қаршилик қучи $P_{ишк}$.

Скрепернинг ҳаракатланишига қаршилик қуч, Н:

$$P_{сум} = P_k + P_{ишк.1} + P_{пр} + P_{тул}.$$

Скрепернинг чумичлари унинг тагидаги туйнуклар ёрдамида ёки чумичнинг таг ҳамда орқа қисмини ён қузғолмас деворларига нисбатан буриш ёрдамида бушатилади. Скреперлар гусеничали ёки икки укли пневмогилдиракли шатакчиларга тирқалиб, ўзи юрар вариантда ишлаши мумкин.

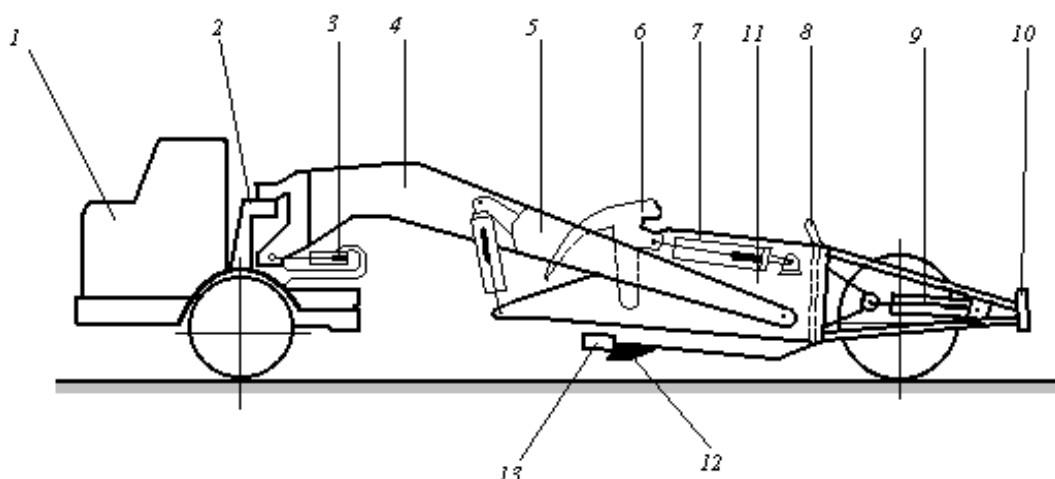
Ҳозирги пайтда ишлаб чиқарилаётган скреперлар гидравлик бошқариш системасига эга бўлиб, иш жихозларининг барча технологик жараёнлари аниқ, қисқа вақтда ва самарали бажарилади.

Тирқама скреперлар гусеничали тракторларга тирқалиб, уларни утувчанлиги баланд ва йул шароитлари ёмон бўлган жойларда қулланилади. Аммо бу машиналарнинг паст ҳаракат тезлигига эга бўлиши (10 ... 15 км/соат), грунтни 500 ... 800 м узокликка олиб бориб туқишда самарали, ҳолос. Ўзи юрар скреперлар эса тирқамали машиналарга қараганда маневрчанлиги, қузғалувчанлиги, транспорт ҳаракат тезлиги соатига 50 км гача ва иш унумини юқори (1,5 ... 2 марта) бўлганлиги билан афзал туради. Қувватли гилдиракли тракторга тирқалган ярим тирқамали скреперлар эса тирқамали ва ўзи юрар скреперларнинг барча яхши томонларини ўзида мужассамлаштирган. Ўзи юрар ва ярим тирқамали скреперлар грунтни 5000 м гача узокликка ташиганда иқтисодий самара беради.

Ўзи юрар скрепер (8.1-расм) бир укли шатакчи 1 га бир укли ярим тирқамали скрепер жихози универсал улаш қурилмаси 2 орқали бирлаштирилган икки укли пневмогилдиракли машинадан иборат. Шатакчига иккита гидроцилиндр 3 ўрнатилган. Грунтни йиғиш пайтида скреперни бульдозер-итаргич билан суриш учун буфер қурилмаси 10 бор.

Скрепер қуйидаги асосий қисмлардан иборат: иккита ён девори ва туб қисмига эга бўлган чумич 11, унга иккита йн томондаги 13 ва уртадаги 12, икки томонлама тигга эга бўлган алмашадиган пичок ўрнатилади. Чумични

мажбуран бушатиш учун кузгалувчан кетинги девор 8 га, тупрокни олиш ва бушатиш учун олд кисмида тускич 6 га эга. У чумични тулдириш пайтида, тиркишни ростлаш ва ташиш пайтида чумични беркитиш учун хизмат килади. Чумич хартум 4 билан бикр бирлашган П-симон тортиш рамаси 5 га шарнирли бирлаштирилган. Иш ускуналарини гидравлик бошқариш системаси чумич 11 ва тускич 6 ни кутариш ҳамда тушириш, кетинги девор 8 ни уч жуфт гидроцилиндрлар 7, 9 ва 14 ёрдамида суриш ва уз урнига олиб келишни таъминлайди.



8.1-рasm. Узи юрар скрепер (умумий куруниши).

Скрепернинг зич грунтлардаги иш унуми ($\text{м}^3/\text{соат}$):

$$П_э = n \cdot q \cdot k_n \cdot k_{\text{ю}} / k_{\text{в}},$$

Бу ерда n – соатига бажариладиган цикллар сони ($n=3600/T_{\text{ц}}$); q – скрепер чумичининг сигими, м^3 ; k_n – чумични грунт билан тулдириш коэффициентлари ($k_n = 0,6 \dots 1,1$); $k_{\text{ю}}$ – скрепер чумичидаги грунтнинг юмшоклик коэффициентлари ($k_{\text{ю}} = 1,1 \dots 1,3$); $k_{\text{в}}$ – машинадан вақт буйича фойдаланиш коэффициентлари ($k_{\text{в}} = 0,8 \dots 0,9$).

Машинасозлик саноати грунтни юкорида баён этилган барча усулларда тукадиган скреперларни сериялаб ишлаб чиқармокда. Грунтни олдинга эркин тукадиган скреперлар куп сериялаб ишлаб чиқарилади; хозирги кунгача улардан кишлок хужалик курилишида ва йул ҳамда шахар курилишидаги майда объектларда фойдаланилади. Грунтни ярим мажбурий тубдан тукадиган скреперлар беш йилдан буён ишлаб чиқарилмакда, хозир улар курилишнинг турли сохаларида гусеничали тракторлар билан агрегатлаб ишлатиладиган асосий тиркама ер казиш-транспорт машинаси хисобланади.

Гидравликанинг курилиш ва йул машинасозлигида кенг жорий этилиши муносабати билан грунтни мажбурий тукадиган скреперларнинг янги типлари

ривожлана бошлади. Заводлар гусеницали тракторлар билан ишлайдиган тикама скреперлар ва базавий бир укли тягачлар билан ишлайдиган узиюрар скреперларни сериялаб ишлаб чиқармоқда. Базавий бир укли тягачлар билан ишлайдиган скреперлар янада купаяди.

Иш органининг бошқарилишига қараб скреперлар канатли ва гидравлик бошқариладиган турларга бўлинади. Канатли бошқариладиган скреперлар-хозирги пайтда анча эскириб қолган бўлсада, куплаб ишлаб чиқарилмоқда ва ишлатилмоқда. Гидравлик бошқариш анча рационал ва прогрессив ҳисобланиб, скреперсозликда тез жорий қилинмоқда.

Баъзи бир скреперлар қовшининг улчов ҳолати.

Скрепер тури	Скрепер маркаси	Ковш сигими, м	Ковш улчами,мм				
Тиркамали 35 20 20 30 – 35 —	ДЗ-33	3	1520	689	900	611	--
	ДЗ-20	7	2130	1000	1400	350	--
	ДЗ-12	8,6	2900	1250	1650	800	1050
	Д-213	10	2570	1550	--	--	--
	Д-511	9,0	3360	1470	1800	280	1400

Назорат саволлари:

1. Скреперлар таснифи ва тузилиши;
2. Скреперларни асосий параметрларини танлаш ва ҳисоблаш;
3. Скреперлар ишлаш режимлари;
4. Скреперлар ишларини бажариш технологияси;
5. Скреперларни иш унумдорлигини аниқлаш.

Маъруза № 9

Таянч сузлар: «Автогрейдер», «Параметр».

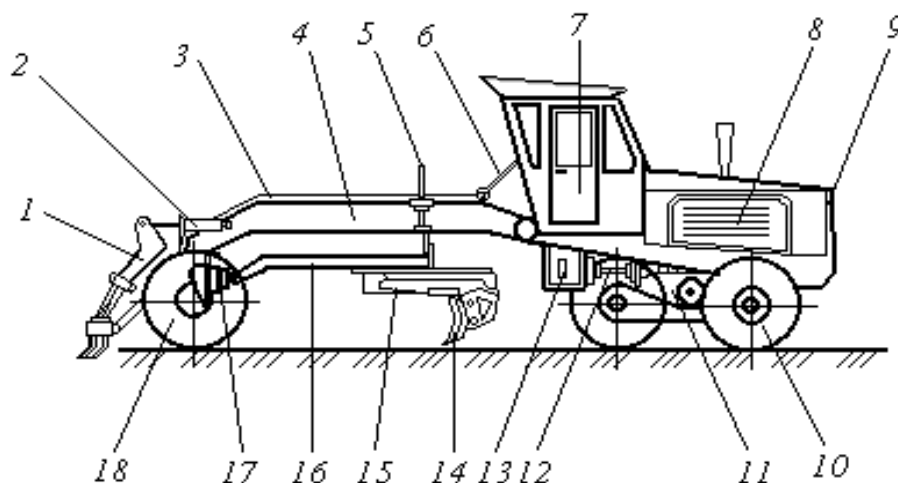
Режа:

Автогрейдерлар. Таснифномаси, тузилиши ва вазифаси.
Автогрейдерлар асосий параметрларини танлаш ва
хисоблаш. Автогрейдерлар ишлаш технологияси.

Автогрейдерлар грунтни текислайдиган ва унга шакл берадиган узи юрар машина булиб, уларнинг иш жихози пневмогилдиракли юритиш ускунасининг кетинги ва олд куприклари орасига жойлашган, тула айланувчан пичокли агдаргичдан иборат.

Автогрейдерлар конструктив массасига кура енгил (9 т гача), уртача(13 т гача) ва огир (19 т гача) автогрейдерларга, $A \times B \times V$ гилдирак формуласига асосан аникланадиган гилдирак схемасига кура турларга булинади (бу ерда А – етакланувчи ёки бошқарувчи гилдиракли уқлар сони, В – етакловчи гилдиракли уқлар сони ва V – умумий уқлар сони).

Хозирги автогрейдерларнинг барча йигиш бирликлари ва агрегатлари (9.1- расм), шу жумладан двигатель 8, гидроускуналар трансмиссияси билан биргаликда хайдовчининг кабинаси 7 ва автогрейдернинг асосий хамда алмашадиган иш ускуналари асосий рама 4 га махкамланган, рама эса уз навбатида бир томони билан бошқарувчи гилдиракларга эга булган олдинги куприк 18 га, иккинчи томони эса жуфт гилдиракларнинг буйлама-мувозанатли осмасига эга булган оркадаги турт гилдиракли куприк 10 га котирилади.



9.1- расм. Автогрейдерни умумий куриниши.

Автогрейдерлар турли кияликларда ишлаганда ҳаракат устиворлигини ошириш ва бурилиш радиусини камайтириш мақсадида олдинги гилдиракларини ҳар иккала томонга ёнбошлатиб урнатиш мумкин. Автогрейдерларнинг асосий иш ускунаси тортиш рамаси 16, бурилиш доираси 15 ва алмашадиган икки тигли пичокларга эга ағдаргич 14 дан иборат. Тортиш рамасининг олд қисми машина рамаси билан шарнирли бирлашган, орқа қисми эса гидроцилиндрлар 5 га осиб қуйилган, улар ёрдамида ағдаргич ағдаргич транспорт (кутарилган) ва иш ҳолатига (туширилган) келтирилади. Улар асосий иш жихозларидан ташқари қушимча алмашадиган ускуналар билан ҳам таъминланади: чунончи, грунтни суриш ва текислаш учун ағдаргични узайтиргич ва кенгайтиргичлар билан, тупрок уюми ёки чуқурликларнинг нишабларини текислаш ва зовурларни тозалаш учун откосниклар (ағдаргичга қотирилади) билан, йул копланларини бузиш ва каттик грунтларни 250 мм чуқурликкача юмшатиш мақсадида камров кенглиги 930 ... 1400 мм булган кирковшиқлар билан, буларнинг урнига алмаштириб қуйиш мумкин булган бульдозер ва икки ағдаргичли қор тозалагич билан жихозланади ва улар машинанинг олди томонидан қуйилиб, гидроцилиндр 2 билан бошқарилади. Машинанинг гидравлик бошқариш системаси ағдаргични буриш доираси билан бирга планда 360^0 га буриш, ағдаргични машинанинг бўйлама укига нисбатан ҳар икки томонга чиқариш (300 ... 800 мм гача), ағдаргични нишабларни текислаш пайтида ён томонга чиқариш ҳамда бир йула ағдаргични турли иш ҳолатларига созлаш имконини беради.

Автогрейдерларнинг грунтни қирқиш ва суришдаги иш унуми ($\text{м}^3/\text{соат}$):

$$П_9 = 60 \cdot F \cdot L \cdot k_v / (L / v_{yp} + t_{кайт})^n,$$

бу ерда F – бир утишда ҳосил буладиган грунт қирқими қисмининг юзи;
уртача автогрейдерлар учун $F = 0,5 \dots 0,09 \text{ м}^3$; оғир автогрейдерлар учун $F = 0,07 \dots 0,12 \text{ м}^3$; L – ишлаш узунлиги, м; v_{yp} – автогрейдернинг утишлари сони;
 $t_{кайт}$ – уртача бурилиш вақти.

Автогрейдер юриш гилдиракларининг осмаси иш режимларида иш органи ерни сифатли текислаш учун бикр бўлиши лозим. Кетинги уқларда гилдираклар осмаси бўйлама балансирларда бўлиб, бу машинани нотеқис йулда ҳаракатланаётганда унинг рамасига тушадиган динамик нағрузкаларни бартараф этиш ва гилдиракларнинг грунт тишлашишини яхшилаш учун зарур.

Автогрейдерлар кетинги гилдираклари ёки барча гилдираклари етакчи қилиб ишлаб чиқарилади. Фақат кетинги гилдираклари етакчи булган автогрейдерлар тузилиши содда, уларни тайёрлаш осон ва ишлатишга

кулайдир. Улар иш унуми жихатидан, шунингдек, барча гилдираклари етакчи булган автогрейдерлардан қолишмайди.

Барча гилдираклари етакчи булган автогрейдерларнинг асосий афзаллиги шундаки, улар утиш қийин йул участкаларидан юра олади. Уларнинг юриш қисми грунтга машина массасини узи орқали узатувчи олти гилдиракли олдинги ва кетинги куприклардан тузилган. Етакчи гилдираклар ер ишларини бажариш, шунингдек, автогрейдерларнинг юк орқиб ҳаракатланишида тортиш қучини ҳосил қилади. Кетинги туртта гилдирак бошқарилмайди, олдинги иккита гилдирак бошқарилади. Айланма ҳаракат ва буровчи момент бош узатма редукторларидан балансирнинг етакчи шестернясига узатувчи ярим уқлар эгувчи моментдан ярим озод ёки бутунлай озод қилиб ишланади.

Ҳаракатланувчи аравачалар гилдиракларга айланма ҳаракат ва буровчи моментни узатиш схемаси баъзи элементларининг тайёрланиши жихатидангина фарқ қилади.

Отвални қутариш, тушуриш ва четга чиқариш механизми отвални иш ёки транспорт ҳолатига урнатиш, шунингдек, қирқиш чуқурлигини узгартиришга хизмат қилади. У отвални вертикал бўйича зарур ҳолатга урнатиш учун иккита ва отвални четга чиқариш учун битта гидроцилиндрдан иборат. Гидроцилиндрлар корпуси рычаг ва асосий рама қронштейнига маҳкамланган. Цилиндр штоклари тортиш рамаси билан шаравий цапфалар воситасида уланган. Тортиш рамаси асосий рамага ҳажмдор шаравий таянч билан маҳкамланган.

Иш органлари гидравлик бошқариладиган енгил ва уртача автогрейдерларда отвални зарур ҳолатга урнатиш гидроюритма билан ва қисман қулда бажарилади.

Автогрейдернинг қушимча иш органлари: қирқовшчик (юмшатгич) ва бульдозердир.

Қирқовшчикдан зичланиб қолган грунтни юмшатиш ва шагал-чақик тошдан иборат қопламаларни ремонт қилишда, уларни бушатиб чиқишда фойдаланилади.

Уртача ва оғир автогрейдерларда қирқовшчик урнига бульдозер урнатиш мумкин. Бульдозер қирқовшчикни қутариш ва тушуриш механизми ёрдамида бошқарилади. Енгил автогрейдерларда бульдозер отвали осмаси бульдозер отвали билан бирга асосий раманинг олдинги қисмига шарнирли осилган маятник ёки параллелограмм шаклидаги конструкцияларни ҳрсил қилувчи звенолардан ясалади.

Киркиш бурчагини узгартириш учун куйидаги ишларни бажариш керак:
отвал пичокда туриш учун у ерга тушурилиши лозим;

чикиш тишлари секторлар тишларидан ажраладиган килиб тишли муфтадаги гайкани бушатиш керак;

отвални ер устида киркиш бурчагига мос келадиган баландликка кутариш керак.

Отвални кияликларга ишлашга мослаб урнатиш.

Отвални кутариш гидроцилиндрлари ричаглари ва киялик грейдер юриши буйлаб унг томондан киркишда чикарма тортиш рамаси гидроцилиндрларининг холатлари:

Киялик бурчаги 90° булганда;

- унг ричаг вертикалга нисбатан (соат стелкаси харакати буйлаб) 35° бурчак остида урнатилади;
- чап ричаг 180° бурчак остида урнатилади;
- тортиш рамасини четга чикариш гидроцилиндри дастлабки холатга урнатилади.

Киялик бурчаклари 40° ва 90° гача булганда:

- унг ричаг тахминан 65° бурчак остида урнатилади;
- тортиш рамасини четга чикариш гидроцилиндри кронштейннинг энг чекка шаравий бармогига осилади.

Киялик бурчаги 0 дан 40° гача булганда отвалнинг тула иш узунлигидан фойдаланиб булмайди.

Отвални транспорт холатига урнатиш учун куйидагиларни амалга ошириш керак:

- осиш системасини дастлабки холатга келтириш;
- тортиш рамасини асосий рамага такалгунча кутариш;
- отвални шундай буриш керакки, унинг учи бевосита олдинги гилдирак олдида жойлашсин;
- тортиш рамасини шундай тугрилаш керакки, пичокнинг киркиш кирраси горизонтал текисликка параллел булсин.

Гидравлик бошкариладиган огир ДЗ-98 автогрейдерларда киркиш бурчагини узгартиришдан бошка барча операциялар кабинадан чикмай бажарилади.

ДЗ-14 автогрейдер механикавий тупрокли ва шагалли йуллари ва аэродромларни куришда, огир тупрокли йуллариинг ёнларидан чиккан тупрокларни бир жойга туплашда, майдончалари текислашда ва бошка шунга ухшаш ишларни бажаришда ишлатилади.

Автогрейдерларда хар бир иш тури учун отвалнинг максимал иш унумига эришиладиган оптимал вазияти бор (жадвал).

Автогрейдер отвалининг тавсия этиладиган урнатилиш бурчаклари

Иш тури	Бурчаклар, градусларда		
	камраш	киркиш	Уз узунлиги буйича отвалнинг огиши
Казишда:			
плуг билан юмшатишган ер	30 гача	40 гача	11 гача
кирковшчик билан юмшатишган ер	35 гача	40 гача	13 гача
Юмшатишмаган, енгил тупрокли ер	45 гача	35 гача	15 гача
Грунтни суриш билан бирга уни текислашда:			
огир тупрокли ер	40 – 45	35 гача	11 гача
енгил тупрокли ер	35 – 45	40 – 50	13 гача
Айрим ишларда:			
текислаш	45 – 55	40 – 50	18 гача
шиббалаш билан бирга текислаш	55 – 90	40 – 60	3 гача
кияликларни кесиш	60 - 65	35	70 гача

Назорат саволлари:

1. Автогрейдерлар таснифномаси, тузилиши ва вазифаси;
2. Автогрейдер асосий параметрини аниклаш ва танлаш;
3. Ишлаш технологияси;
4. Автогрейдернинг тупрокни кесиш бурчагини ростлаш механизми;
5. Автогрейдернинг асосий ишчи органлари ва улардан фойдаланиш.

Маъруза № 10.

Таянч сузлар: "Автогрейдер хисоби", "Лойихавий тасвири", Тортиш кучи".

Режа:

Автогрейдернинг лойихавий тасвирини асослаш ва асосий улчов ҳолатларини аниклаш. Автогрейдерга таъсир этувчи кучлар. Автогрейдернинг иш унумдорлиги.

АВТОГРЕЙДЕР ХИСОБИ АВТОГРЕЙДЕРЛАРНИНГ ЛОЙИХАВИЙ ТАСВИРИНИ АСОСЛАШ ВА АСОСИЙ УЛЧОВ ХОЛАТЛАРИНИ АНИКЛАШ

Узимизни ва чет эл Автогрейдерларини лойихалари тахлилидан кейин лойихаланаётган машинанинг умумий тасвири ва асосий ечимларини асослаш зарур. Шундан келиб чиққан ҳолда автогрейдерларни ишлаб чиқаришда асосий йуналишлари ва ер ишлари механизациясида техник ривожланишнинг бош йуналишлари ва ер ишлари механизациясида техник ривожланишнинг бош йуналишлари хисобга олиниши кузда тутилади. Лойихаланаётган автогрейдер қурилмасини асослаш қисқа маълумотларда олиб борилади. Замонавий автогрейдернинг асосий лойихавий жихатларини ёритиш ва ишлаб чиқиш қуйидагича бўлиши керак:

- гилдирак тасвирининг тури; (етақловчи уқлар сони, рул бошқарувининг қуриниши),
- трансмиссия тури, погонали, погонасиз, механик, гидромеханик, электромеханик, узатишлар сони ва бошқалар,
- автогрейдерларни умумий лойихавий расмийлаштириш,
- ишчи қисми тури (чидамлилиқ механизми, отвалнинг бурилиш механизми),
- бошқариш механизми тури, унинг таркиби, лойихавий кинематик тасвир,
- ёрдамчи қурилманинг мавжудлиги, отвални тулиши,
- бошқа қурилмалар ва лойиханинг муҳим жихатлари.

Автогрейдер массаси.

Автогрейдер массаси ва унинг тиркашчи массаси орасида богликлик мавжуд:

$$G_y = \Psi_0 \cdot mg ,$$

бу ерда Ψ_0 - гилдирак тасвирини аниклаш коэффициенти.

Гилдирак формулалари автогрейдерлар учун : $1 \times 2 \times 3$ ва $1 \times 1 \times 2$
 хамма гилдираклари етакловчи булган автогрейдерлар учун -
 $\Psi_0 = 0,7 \dots 0,75$;

m - автогрейдер массаси.

Автогрейдернинг тиркамали массаси етакловчи гилдиракларда эркин
 тортишли кучини аниклашга имкон беради:

$$P_k = G_{cy} \cdot \varphi,$$

бу ерда φ - етакловчи гилдираклариетакловчи грунт билан ишлаш
 коэффиценти;

Статистик маълумотлар буйича автогрейдернинг асосий улчов
 холатлари куп таркалган гилдирак формулалари ($1 \times 2 \times 3$) учун куйидаги
 муносабатлар билан боғланган:

$$G = C_1(200 + 122N),$$

бу ерда N - автогрейдер двигателининг куввати, кВт;

C_1 - вариация коэффиценти 0,73 дан 1,27 гача.

Олдинги уздаги юкланиш $G_1 = 38 NC_2$, бу ерда C_2 - вариация коэффиценти
 0,75 ...1,25 га тенг; кейинги уздаги юкланиш $G_2 = C_3(500 - 79)$, бу ерда C_3 -
 вариация коэффиценти, 0,77 ..1,23 га тенг; отвалнинг сикувчи кучи $P_2 = 68C_4$,
 бу ерда C_4 - вариация коэффиценти 0,70 ... 1,30 га тенг.

Асос улчами L_0 , гилдирак уз кенглиги B_0 ва унга алокадор булган
 автогрейдернинг бурилиш радиуси шундай маънода танланадики, бунда
 машина энг кам улчамларга эга булиши, лекин харакат $B_0 > L_0 + 0,5d$
 мустахкамлигини эътиборга олиш зарур, бу ерда L_0 - кесиш тезлиги, d -
 гилдирак шинаси кенглиги.

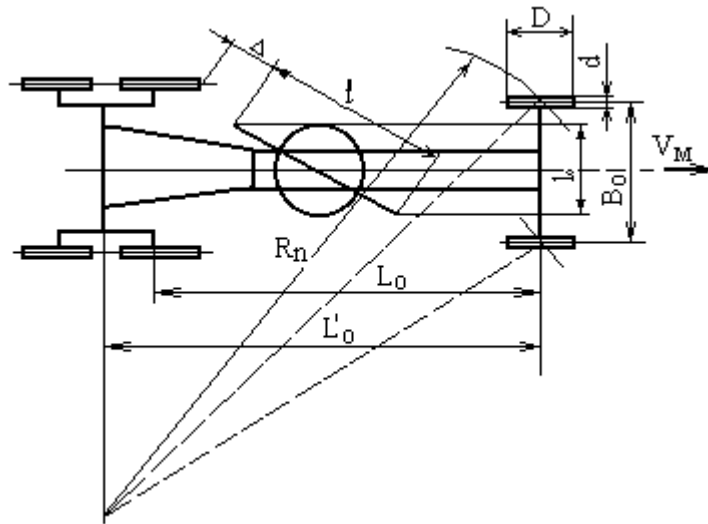
Отвални урта холатдаги, икки укли автогрейдернинг асосининг минимал
 улчами L_0 дарзни хисобга олган холда

$$L'_{min} = D + \sqrt{L^2 - B_0^2} + 2\Delta,$$

уч укли автогрейдер учун

$$L'_0 = L_0 + 0,5D + 2\Delta,$$

бу ерда Δ - отвал ва шина орасидаги минимал ёрик, $\Delta = 50$ мм; D - шина
 диаметри, (9.1-расм).



Автогрейдер отвали улчамини аниклаш.

Автогрейдер отвалини радиуси куйидаги формула буйича аникланади:

$$L = \frac{H}{\cos \varphi + \cos \gamma} ,$$

бу ерда H - кесиш бурчаги ва агдариш кийматларини хисобга олгандаги отвал баландлиги ($\gamma = 30 \dots 70$), ($\varphi = 40 \dots 45$).

Отвалда тупланувчи грунт хажми $V = F \cdot S$, ёки

$$V = \frac{F \cdot l \cdot \cos \rho}{\cos(\alpha + \rho)} ;$$

бу ерда ρ - 22 ... 30 ишканиш бурчаги,

α - отвални камраш бурчаги: грунтни кесишда 30 - 45, 60 - 75 га грунтни кучиши, режалаштириш ишларида - 90 га тенг.

F - кириндиларни отвал билан кесишдаги кирким юзаси, м^2 ;

l - отвал узунлиги, м.

$$F = \frac{G \cdot \psi \cdot \theta \cdot K_p}{K} ;$$

бу ерда θ - илашиш массадаан фойдаланиш коэффициентини, силжий олмаслик коэффициентинида $\psi = 0,18 - 0,22$, катталики $\theta = 0,45 \dots 0,55$;

K - казишда грунтнинг солиштирма каршилиги, $K = 20 \dots 24$ кПа га тенг.

K_p - грунтни ишлатиш коэффициентини, $K_p = 1,20 \dots 1,25$ га тенг.

Отвал баландлиги $H = 1,06\sqrt{G}$ ва узунлиги $l = 1,06\sqrt{G}$ га тенг.

отвалларнинг хисобий улчамлари. (1-жадвал)

Автогрейдер массаси, т	Отвал улчами, м		
	Н	Е	Р
Енгил – 8,6	510	3114	334
Уртача – 11,5	590	3602	387
Огир – 17,6	730	4469	480

Автогрейдернинг тортиш кучини хисоблаш.

Автогрейдернинг тортиш кучини хисоблашда тортишиш кучи катталигини иш жараёнининг турли ҳолатларида аниқланади. Бунда шуни эътиборга олиш керакки, берилган узатмада машинанинг номинал тортишиш кучи T_n ҳаракатланувчи таъминланади.(тил).

$$T_n + \leq T_{ил}$$

Автогрейдернинг иш жараёнида турли тавсифли ва унинг ҳаракатланишида қаршилик кучи катталиги бўлади. Бу қаршиликлардан келиб чиққан ҳолда, машинанинг куч қурилмаси хисобланади ва мустаҳкамликка хисоблаш учун, элемент конструкцияларида ҳосил бўлувчи куч аниқланади.

Аниқ турдаги автогрейдернинг грунтни кесиш ва суриши жараёнида ҳосил бўлган қаршиликларни аниқлаш учун қуйидагилар маълум бўлиши шарт:

- грунт жинси ва унинг тавсифи;
- отвал улчами ва унинг қурилма бурчаклари (хисоблашда);
- автогрейдер массаси.

Бу жараёндаги урнатилган ҳаракатда қуйидагикаршлар вужудга келади:

1.Грунтни пичок билан кесишда ҳосил бўладиган қаршилик, кН:

$$W_p = K \cdot F,$$

бу ерда K – грунтни кесишда солиштирма қаршилик ; $K = 12 \dots 20 \text{ КПа}$.

F – қирилаётган грунт қириндиларининг кундаланг кесим юзаси, м².

Ярим узунликда отвал охирининг қиркиб юклашида:

$$F = \frac{l \cdot h \cdot \sin \alpha}{4 \cos \delta},$$

бу ерда α - пичокнинг камраш бурчаги;

l – отвал узунлиги;

h – энг катта кесиш чуқурлиги;

δ - вертикаль текисликда пичокнинг қиялик бурчаги ($0 \dots 30^\circ$)

2. Грунт призма катламининг сурилишидаги каршилиги, кН:

$$W_{np} = V \rho g \mu_1 \sin \alpha,$$

Бу ерда $W_{np} - 1,6 \dots 1,7 \text{ м}^3$ – призма катламининг кутарма массаси;

μ_1 – грунтнинг грунт буйича ишқаланиш коэффициенти. Богланувчи грунтлар учун $\mu_1 = 0,5$, богланмаган грунтлар учун $\mu_1 = 0,7$, максимал киймати $\mu_1 = 1,0$.

Пичок узунлиги бир кисми грунтда юкланиб кесишни ҳисобга олган ҳолда призма ҳажми қуйидагичи аникланади:

$$V_{up} = \frac{(H - h_{cp})^2 l \cdot k_3}{2 \tan \varphi},$$

бу ерда H – отвал баландлиги, м

h_{cp} – кесишнинг уртача чуқурлиги, м

k_3 – отвал грунт билан тулдириш коэффициенти; $k_3 = 1.8 \dots 2.0$

φ – кутарма грунтнинг табиий киялик бурчаги, (2-жадвал).

Уйилган грунтларнинг табиий киялик бурчаги, град (2-жадвал).

Грунт тури	Г Р У Н Т		
	Курук	Меёрий намлик	хул
Кумлар	20 ... 30	20 ... 35	20 ... 30
Енгил сугменок	40 ... 50	30 ... 35	20 ... 25
Огир сугменок	45 ... 50	35 ... 40	15 ... 30

3. Призма катламининг отвал четида сурилишидаги ишқаланиш каршилиги кН;

$$W_e = V_{np} \rho g \mu_1 \mu_2 \cos \alpha,$$

бу ерда μ_2 – пулатдаги грунтнинг ишқаланиш коэффициенти,

одатда $\mu_2 = 0,4 \dots 0,6$ га тенг.

4. Отвал юкориси буйича грунт сурилишдан ҳосил булган каршилиқ, кН;

$$W_g = V_{np} \rho g \cos^2 \gamma \mu_2 \sin \alpha,$$

бу ерда γ – кесиш бурчаги. У автогрейдер бажарадиган ишига боғлиқ булади ва $30 \dots 80^\circ$ ораликда узгайиб туради, одатда $\gamma = 30 \dots 45^\circ$ да қабул қилинади.

5. гилдиракларни думалашдаги каршилиқ, кН

$$W_k = mg' \cos \beta [(1 - a)f + a \mu_2],$$

бу ерда β – ҳаракат йуналишида иш участкаси кутарилиш бурчаги;

a – огирлик кучини бир кисмини ҳисобга олувчи коэффициент, (0 ... 0,5)

f – гилдираклардаги тебраниш каршилиги коэффициенти.

6. Кутаришда энгувчи каршилик кН;

$$W_n = mg' \sin \alpha.$$

Шундай максатда, автогрейдер ишининг иш жараёнида ҳаракат каршилиги йиғиндиси:

$$W_{pa\bar{o}} = W_p + W_{np} + W_c + W_e + W_k + W_n.$$

Юкланган пичок билан жойидан кузғалишда инерция кучини энгувчи каршилик ёки тезлигини ошиши, кН;

$$W_j = (\varepsilon_m + V_{np} \cdot \rho) dv/dt,$$

бу ерда ε - массалар айланишини ҳисобга олувчи коэффициент,

dv/dt - автогрейдернинг кировчи тезланиши, м/с².

ε - кийматини қуйидаги формула бўйича топамиз:

$$\varepsilon = \frac{m + J_M \frac{U_M^2}{r_c^2} \cdot \eta_M + \sum J_K \frac{1}{r_c^2}}{m},$$

бу ерда J_M - двигатель маховигининг инерция моменти кг с² м;

U_M - гилдирак юритмали ҳаракатидаги трансмиссиянинг умумий узатишлар сони;

η_m - гилдирак ҳаракатидаги юритма трансмиссиянинг Ф.И.К.;

$\sum J_K$ - автогрейдер гилдиракларининг йиғинди инерция моменти кг с² м;

r_c - гилдиракли ҳаракатнинг куч радиуси, м.

Лойихалаш жараёнида ҳисоблаш учун қуйидагича қабул қилинади:

$$W_j \approx (0.1 \dots 0.2) mg.$$

Инерция кучи каршилигини энгишни ҳисобга олган ҳолда ҳаракатнинг йиғинди каршилиги:

$$W_{pa\bar{o}} = W_p + W_{np} + W_c + W_e + W_k + W_n + W_j.$$

Автогрейдернинг транспорт иш жараёнида қуйидаги каршиликлар вужудга келади: гилдираклар думаланишида (W_k), юкорига ҳаракатланаётганда (W_n), инерция кучини энгишда (W_j) ва ҳавони, яъни:

$$W_{\text{воз}} = \frac{K_1 \cdot F \cdot V_2}{3,6},$$

бу ерда K_1 - сийраклик коэффициенти (юк автомобиллар аналогияси бўйича 0,06 ... 0,7);

$F = B H$ - рупарадаги каршилиқ юзаси, м²;

B - гилдирак излари кенглиги, м;

H - машина баландлиги, м;

V - ҳаракатнинг ҳақиқий тезлиги, кН/ч;

Демак автогрейдернинг транспорт иш жараёнида ҳамма қаршиликлар йиғиндиси қуйидагини ташкил этади:

$$W_{Tp} = W_k + W_h + W_j + W_{\text{воз.}}$$

Ҳаракатнинг йиғинди қаршилиги $W_{\text{раб}}$ ва $W_{\text{тр}}$ бўйича муносиб узатма танланадики, бунда автогрейдер етакловчи гилдиракларида доиравий қуч $P_k > W_{\text{раб}}$ ёки $P_k > W_{\text{тр}}$.

II. Двигателнинг талаб қилинган тортишиш қучи ва қуввати.

Иш режимидаги автогрейдернинг етакловчи гилдиракларидаги талаб қилинган P_k тортиштиш қучи:

$$Q_{\text{сц}} \varphi > W_{\text{раб}} < P_k ,$$

бу ерда φ - илашиш коэффициенти.

Илашиш коэффициенти қийматларида боғланиш ҳудудида гилдиракларнинг нисбий сирпаниши қучли таъсир курсатади, шатакка олиш коэффициенти δ дан аникланади. Сирпаниш тезлигини гилдирак айланишининг айланма тезлигига булган нисбати охирида тузилади:

$$\delta = \frac{V_0 - V_g}{V_0} ,$$

$$V_0 = \frac{\pi \cdot r \cdot n}{30} ,$$

бу ерда V_0 - гилдиракнинг тебраниш радиуси r ва айланишлар сони n , мин булганда, унинг айланма тезлиги, м/с;

V_g - гилдирак уқларининг айланиш тезлиги (ҳақиқий тезлик), м/с.

Иш жараёни учун двигателнинг талаб этган қуввати қуйидаги формула билан аникланади , кВт:

$$N_p = \frac{P_k \cdot V_g}{360} .$$

Отвал билан грунтни кесишда тезликлар қутисининг биринчи-иккинчи узатмалар қушилгандан, одатда автогрейдернинг ҳаракат тезлиги $2,5 \div 4$ км/с булади.

Шатакка олишда йукотилган қувват қуйидаги формуладан топилади:

$$N_{\delta} = \frac{P_k \cdot V_g \cdot \delta}{360(1 - \delta)} ,$$

бу ерда шатакка олиш коэффициенти $\delta = 0,18 \dots 0,22$ га тенг.

Автогрейдер двигателининг умумий куввати, кВт.:

$$N = \frac{N_p + N_{\dot{\varphi}}}{\eta_T \cdot \eta_M},$$

бу ерда η_T - трансмиссиянинг Ф.И.К.

η_M - урнатилмаган юкланишда двигатель кувватининг камайиш коэффициенти.

Механик трансмиссия учун:

$$\eta_m = 0,83 \dots 0,86, \quad \eta_M = 0,88 \dots 0,9.$$

Гидродинамик трансмиссия учун:

$$\eta_m = 0,73 \dots 0,76, \quad \eta_M = 1,0.$$

Двигателнинг берилган кувватида гилдиракларни тортишиш кучи P_k катталиклар билан таъминлашни текшириш куйидаги формула буйича топилади:

$$P_k = \frac{955.4 \cdot N \cdot V_k \cdot U_T \cdot \eta_T \cdot \eta_M}{n \cdot r},$$

бу ерда N – двигатель куввати, кВт;

n – двигатель вали айланиш частотаси, ай/м;

r – автогрейдер етакловчи гилдиракларининг тебраниш радиуси, м;

V_k – иш жараёнида узатишлар нисбати;

U_m – трансмиссиянинг доимий узатишлар нисбати.

Транспорт иш жараёни учун талаб этилган двигатель куввати:

$$N' = \frac{W_{TP} \cdot V_{\max}}{360 \cdot \eta_T \cdot \eta_M},$$

бу ерда $V_{\max}$ – (м/с) транспорт жараёнидаги берилган максимал тезлик иккита кувватдан (N ва N') катта кувватли двигатель танланади.

III. Автогрейдернинг иш унумдорлиги.

Качонки автогрейдернинг худуд буйича утишлар ва улар сони маълум булса, йул тушамаси ёки ишларни бажариш учун зарур булган автогрейдернинг иш унумдорлиги куйидаги формула билан аникланади:

$$\Pi = \frac{1000 \cdot L \cdot F \cdot K_B}{2L(n_3 / V_3 + n_{II} + n_0 / V_0) + 2t(n_3 + n_{II} + n_0)},$$

бу ерда L – ишчи худуд узунлиги, км;

F – кутарма кесим юзаси, м²;

K_B – ишчи вақтдан фойдаланиш коэффициенти, $K_B = 0,8 \dots 0,9$,

n_3, n_n, n_0 – бир йуналишда кесишда, суришда алохида ишлардаги утишлар сони;

V_3, V_{II}, V_0 - бу утишларга боғлиқ булган тезликлар, км, с. Улар автогрейдер тортишиш кучи ёрдамида аникланади.

t_n – худуд охирида бир бурилиш давомийлиги, $t_n = 0,08 \dots 0,1$ с.

Суриш ва кесишда боғлиқ булган утишлар сони:

$$n_{II} = n_3 \frac{l_0}{l_{II}} K_{III} ; \quad n_3 = \frac{F \cdot K_{IIK}}{2f^3},$$

бу ерда K_{IIK} – казишда копланиш йули коэффициенти, 1,7 га тенг;

f_3 – зич жисмдаги кириндилар кесими, $f_3 = 0.11 \dots 0.14$ м² (тиркама автогрейдерлар учун энг катта киймат олинади);

l_0 – суришнинг уртача талаб килинган узунлиги, м;

l_n – бир утишдаги грунтнинг суриш катталиги (пичок узунлиги 3,66 м булганда, камраш бурчаги 40°, $l_n = 2.2$ м);

K_{III} – суришдаги копланиш йули коэффициенти, 1,15 га тенг.

Назорат саволлари:

1. Лойихавий тасвирни асослаш кандай бажарилади ?
2. Автогрейдерга таъсир этувчи кучлар;
3. Каршилиқ кучларини хисоблаш;
4. Автогрейдернинг иш унумдорлиги;
5. Автогрейдерга талаб килинган двигател кувватини танлаш.

Маъруза № 11

Таянч сүзләр: "Автогрейдер", "Отвали", "Кучлар", "Технология".

Режа:

Автогрейдер отвали улчамини аниклаш.

Отвалга таъсир килаётган кучларни хисоби.

Автогрейдер бошқариш механизми ҳисоби.

Автогрейдернинг энг куп юкланган бошқариш механизми бу отвални кутариш ва тушириш механизми хисобланади, шунинг учун бошқариш системасидан узатилган кувват асосан отвални кутариш жараёнида аникланади.

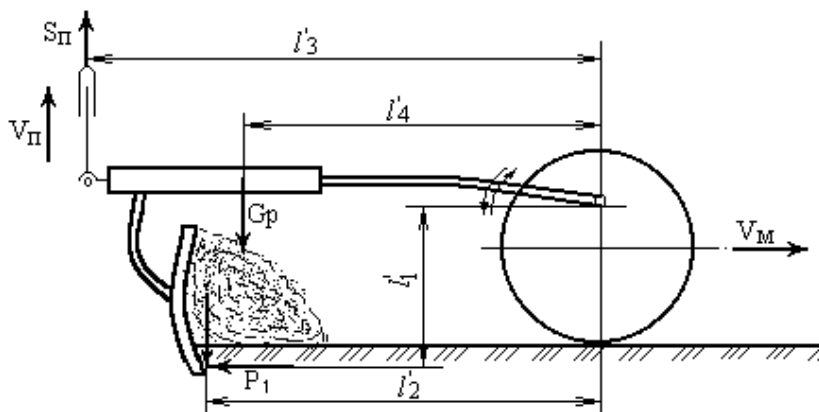
Одатда кутариш механизмининг куввати автогрейдер двигатели асосий кувватининг тахминан 10 - 25% ни ташкил этади.

Замонавий автогрейдерларда отвалнинг вертикал суриш тезлиги тахминан 15 ... 18 см ни ташкил этадиган иш жараёнлари тезлиги лойихавий кийматларидан танланади.

Замонавий автогрейдерларда отвални кутариш механизми куйидаги вариантларда бажарилади: кривошип оркали вертикал тягаларга ҳаракатни ўзатиш, тишли рейка оркали ва гидравлик цилиндр шток оркали.

Автогрейдерни кутариш механизми хисоби вазифаларига куйидагилар киради:

- кутариш жараёини бажариш учун талаб этилган кувват буйича, кутариш кучини аниклаш.
- тенгланган тезликни таъминлаш учун кинематик ҳисоб.
- кутариш механизми деталларини мустаҳкамликка ҳисоблаш.



Расм – 11.1. автогрейдер отвалини кутариш механизмлари кучини аниклаш учун схема.

Кутариш кучи катталигини аниклаш учун куйидаги хисобий ҳолат қабул килинади:

Отвалнинг бир томонлама чуқурлашуви, чуқурлашган отвал кутарилади;

отвалга таъсир этувчи грунтни максималь ташкил этувчиси - P_1 11.1- расмда келтирилган.

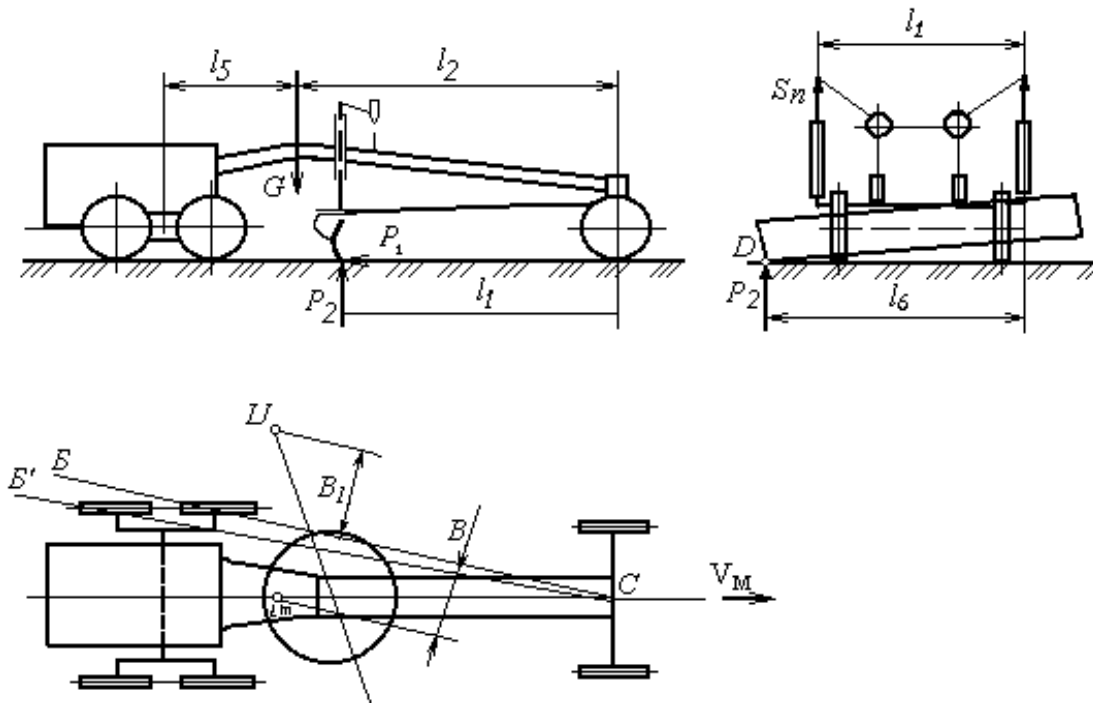
Бунда рухсат этилган имкониятлар; грунтни вертикаль ташкил этувчиси отвалнинг кутарилишига тускинлик килади; пичокли отвал массаси; доиравий бурилиш ва системанинг огирлик марказида тупланган барча тортишиш рамалар массаси; юкланиш кутаришнинг битта механизми билан қабул қилинади.

S_n – куч катталиги инерцион кучларини ҳисобга олмаган ҳолда аниқланади:

$$S_{II} = \frac{G_p \cdot l'_4 + P_2 \cdot l'_2 - P_1 \cdot l'_1}{l'_3}.$$

P_1 ва P_2 кучларнинг муносабати куп омилларга боғлиқ. Умумий ҳисобий ҳолат учун $P_2 = 0,5 P_1$ деб қабул қилсак бўлади. Кутариш механизми деталларининг мустанзхкамлиги - пичокнинг грунтни каттик жойига ча чуқурлаш ҳисобланади.

Устун нукталарига нисбатан автогрейдернинг шундай тенглик ҳолатини аниқлаш керакки, бунда пичок охиридаги Д нуктадаги шартли таъсир этувчи максимал қийматига эга бўлади (11.2- расм).



Расм – 11.2. Отвални кутариш механизмидаги максималъ юкланишни аниқлаш учун схема.

Автогрейдернинг тенглиги шартларидан режада грунтни пичокка таъсири 2 та ҳолатда бўлиши мумкин.

1. Пичокка таъсир этувчи биринчи ҳолатдаги куч:

$$P_2 = G \frac{l_5}{(l_2 + l_5 - l_1)} .$$

2. Иккинчи ҳолатда: уша кучнинг пичокка таъсири:

$$P_2 = G \frac{\epsilon}{\epsilon_1} ,$$

бу ерда ϵ – ағдариш укидаги огирлик маркази масофаси;

ϵ_1 – чизикдаги пичокнинг каттик нуктага масофаси.

Телескопик шатакдаги шарнирда вертикал таъсир этувчи катталиқ куйидаги формула билан аникланади:

$$S_n = \frac{P_2 \cdot l_6}{l_1} ,$$

бу ерда l_6 – елка доиравий бурилишига нисбатан отвалнинг чети аралашиб кетиши олинади, P_2 катталиғи – максимал равишда. Мустахкамликка текшириш гидроцилиндр ёки телескопик шаток шатокларида олиб борилади, S_n куч буйича, буйлама эгилишни ҳисобга олган ҳолда уларни сиқилишга текширилади.

$$G_{cm} = \frac{S_n}{F_{ш} \cdot K} ,$$

бу ерда $F_{ш}$ – шаток ёки шатокнинг кесими юзаси;

K – стержен эгилувчанлигига боғлиқ бўлган асосий кучланишнинг камайиш коэффиценти.

Шу билан бирга мустахкамлик кутарма, кронштейн ва бошка деталларда текширилади.

Кутариш ва тушириш гидроцилиндри диаметри ҳисоби.

Автогрейдер ишчи қисмининг бошкариш гидросистемаси қирувчи ҳаракат қуринишидаги бажарувчи механизмга эга. Бу механизм улчов ҳолатларининг чиқиши буйича насоснинг талаб қилинган қуввати билан унинг мос қирувчи улчов ҳолатлари-босим P ва унумдорлиғи Q аникланади.

Шу тариқа гидроюритма қуввати қирувчи ва чиқувчи улчов ҳолатлари орқали куйидаги боғланишни ифода этади:

$$N_z = C_1 \cdot P \cdot Q = C_2 \cdot S_{ш} \cdot V_n ,$$

Бу ерда C_1 ва C_2 – келтирилган улчов коэффицентлари.

$S_{ш} = 0,5$; S_n – отвал қуринишидаги икки гидроцилиндр штокидаги куч.

Хисобдан олдин бажарувчи механизмнинг хисобий чиқиш улчов ҳолатлари аникланади:

$$\text{Куч} \quad S_{np} = K_{зу} S_{ш};$$

$$\text{Тезлик} \quad V_{np} = K_{зс} V_n;$$

$$\text{Кувват} \quad N_{np} = C_1 S_{np} V_{np} = C_1 K_{зу} K_{зс} S_{ш} V_n.$$

бу ерда $K_{зс}$ – тезлик буйича захира коэффиценти 1,2 ... 1,4 га тенг;

$K_{зу}$ – куч буйича захира коэффиценти 1,15 ... 1,35 тавсия килинади.

Системадаги берилган номинал босим P_n буйича цилиндрнинг тахминий фойдали юзаси аникланади:

$$F_u = \frac{S_{np}}{P_n},$$

улар орасидаги фаркдан фойдаланиб, цилиндр D_c ва шаток диаметрининг меёрий кийматларини танлашга имкон беради.

Баъзи кувватли цилиндрлар улчов ҳолатининг муносабати. (жадвал – 3)

Улчов ҳолат	Шатокдаги куч, кН				
	10 гача	12...30	30...60	60...100	100
Гидроцилиндрдаги босим, МПа	5 гача	6...7	8...10	12...15	16...20
Шаток диаметри, d	(0,2...0,3)Дк	(0,3...0,4)Дк	0,5 Дк	(0,6...0,7)Дк	0,7 Дк

Отвалнинг кутариш ва тушириш гидроцилиндр диаметри куйидаги формула билан аникланади:

$$S_{ш} = P \frac{\pi \cdot D_u^2}{4},$$

бу ерда P – гидросистемадаги босим, МПа;

D_u - цилиндр диаметри, м;

$$D_u = \sqrt{\frac{4S_{ш}}{\pi \cdot P}},$$

бу ерда $S_{ш}$ – цилиндр штокидаги куч, $S_{ш} = 0,5 \cdot S_n \cdot K_{зу}$.

Замонавий автогрейдердаги отвалнинг бурилиш механизми гидравлик юритма ёрдамида бажарилиб ва пичокнинг камраш бурчаги узгариши учун ишлатилади. Бурилиш механизмини хисоблаш учун куйидагиларни билиш зарур:

- Бурилишнинг каршилиқ моменти аникланади, кейин бурилиш механизми юритмаси учун талаб килинган кувват хисобланади,

- Бурилиш механизмини мустахкамлашга ҳисоблаш учун деталларга куч аникланади.

Мс аниклашда ҳисоблаш сифатида куйидаги ҳолат олинади, автогрейдер отвали билан максималъ кундаланг кияликда бурилиш айланаси марказига нисбатан максималъ ораликда. Камраш бурчагини узи юритиш учун отвал факат пичокнинг грунтда чуқурлашиши мобайнида бурилади:

$$M_c = M_m + M_c + M_j,$$

бу ерда M_c – отвалнинг бурилиш даврида тулик каршилиқ моменти, Мт;
 M_c , M_j – бурилишда таянчдаги ишқаланиш кучидан ҳосил бўлган каршилиқ моменти: айланувчи қисмларнинг огирлик кучи ва инерция кучидан ташкил топган.

Бу моментлар катталиги куйидаги ифода буйича топилади:

$$M_m = Fr_0, \quad M_G = G_u R_0 \sin \beta, \quad M_j = I \omega / t,$$

Бу ерда $F = G_n \mu_3$ – ишқаланиш кучи, Н;

G_n – бурилувчи қисмларнинг огирлик кучи йигиндиси, Н;

μ_3 – пулатнинг пулатдаги ишқаланиши, $\mu_3 = 0,15$ га тенг;

r_0 – ишқаланиш кучи ишлатиш радиуси;

R_0 – бурилиш доираси маркази 0 нукта атрофида айланувчи қисмларнинг огирлик маркази жойлашиш радиуси;

β – автогрейдернинг кундаланг киялик бурчаги, град;

ω – бурилишнинг айланма тезлиги, 0,4...0,6 м/с, қабул киламиз;ъ

t – илдамлаш вақти, тахминан 0,5 с га тенг;

j – айланувчи қисмлар инерция моменти, кг м².

Отвалнинг бурилиш механизми ишда каршилиқни енгиш учун зарур бўлган двигателнинг айланиш моменти катталигини куйидаги ифода ташкил этади:

$$M_{nos} = \frac{M_c}{U_{nos} \cdot \eta_{nos}},$$

бу ерда U ва η – двигателдан бурувчи айланма укигача бўлган узатувчи узатишлар сони ва Ф.И.К.

Бурувчи айлананинг тишли супурги (венци) буйича бурувчи шестернянинг думалашда қувватини ҳисобга олган ҳолда:

$$N_{nos} = \frac{K'_3 \cdot M_{nos} \cdot n_{\partial s}}{9550}.$$

бу ерда K'_3 – захира коэффиценти, 1,25 га тенг деб қабул килинган;

$n_{\partial s}$ – двигатель тирсакли вали айланишлар сони, с;

Отвалнинг бурилиш механизми деталларини мустахкамликка куйидаги ҳолат учун ҳисобланади, бунда отвал бир томонга максимал чиқарилган ва автогрейдернинг бўйи укига перпендикуляр урнатилган, кулланиш охирида грунтнинг мумкин бўлган максимал таъсири P_2 га тенг.

Отвалнинг бурилиш механизми деталларидаги куч ҳисобий момент катталигидан M_k аникланади. Динамик коэффициенти K_d ни ҳисобга олган ҳолда бу кулланилаётган таъсирланиш:

$$M^p = K_d \cdot P_2 \cdot I_n,$$

бу ерда I_n – бурилувчи айлананинг айланиш укига нисбатан ишлатилаётган таъсирланиш P_2 ни елкаси, м;

K_d – динамик коэффициент, $1,1 \div 1,2$ га тенг.

Гилдиракларнинг киялик механизми замрнавий автогрейдер тузилмаларида вертикаль уқларга нисбатан киялик 30 градусгача бўлади. Автогрейдерларнинг барча етакловчи уқларида гилдиракнинг киялик механизми урнатилмайди. Тузилмага кура олд гилдирак киялик механизми гидравлик ёки тишли узатмалар орқали бажарилади. Бу ва бошка ҳолатда киялик механизмидаги максимал куч киялик ҳолатдан вертикал ҳолатга ўтганда ҳосил бўлади. Тишли узатмадаги гидроцилиндр штоки ёки тишли сегментга куйидаги аниқлаш усули билан, сиқишда кундаланг эгилишни ҳисобга олган ҳолда штокнинг ва мустахкамлигини ҳисоблаш ва гидроцилиндр диаметрини аниқлаш адабиёт бўйича топилади Рул бошқаруви механизми. Автогрейдерда у бошқариладиган гилдиракларни буришни бажаради. Замонавий тузилмаларда гидравлик ёки пневматик кучайтиргичли механик рул бошқармаси кулланилади. Грейдернинг рул (штурвалига) чамбарагига узатилаётган куч карданли узатма винтли ёки червякли механизми, кучайтиргич ва рул тяга системалари ёрдамида бошқарилувчи гилдиракларга узатилади.

Назорат саволлари:

1. Отвал улчамини аниқлаш;
2. Отвалга таъсир килаётган кучлар ҳисоби;
3. Автогрейдернинг бошқариш механизми нимадан ташкил топган ?
4. Отвални кутариш механизминини ҳисоблаш;
5. Автогрейдерлардаги гилдиракларнинг киялик механизминини ишлашини тушунтириб беринг.

Маъруза № 12

Таянч сузлар: "Экскаватор", "Чумич".

Режа:

Бир чумичли экскаваторлар таснифномаси, тузилиши ва вазифаси. Уларнинг конструктив ва кинематик шаклини танлаш ҳамда асослаш. Тугри ва кайтма чумичли экскаваторлар механизмларини хисоблаш.

Экскаваторлар узи юрар ер казиш машиналари булиб, улар грунтни казиш ва уни бир жойдан иккинчи жойга суриш учун хизмат килади. Улар иш жихози маълум сигимга эга булган чумичдан иборат циклли ишлайдиган бир ковшли экскаваторларга ва куп чумичли, куракли ва фрезали (чумичсиз) иш жихозига эга булган узлуксиз ишлайдиган экскаваторларга булинади. Бир чумичли экскаваторлар ишни алохида, куп марта такроорланадиган циклар билан бажаради, бунинг натижасида ерни казиш ва уни силжитиш жараёни алохида ва кетма-кет бажарилади. Иш жараёнида машина вакти-вакти билан навбатдаги грунт хажмини ишлаш учун жойидан жилиб туради. Узлуксиз ишлайдиган экскаваторлар эса грунтни казиш ва уни силжитиш жараёнини бир вақтнинг узида ва узлуксиз бажаради. Бундай экскаваторларнинг иш унуми бир чумичлиларникига нисбатан юкори, чунки улар грунт ва иш жихозларини жилдириш учун иш вақтининг $2/3$ кисмини сарф килади.

Бир чумичли экскаваторлар вазифасига кура курилишда ер казиш ва юклаш-тушириш ишлари учун мулжалланган универсал курилиш экскаваторларига, курилиш материаллари, руда ва кумир казиб олиш, очик усулда фойдали казилмаларни казиб олиш учун мулжалланган кон экскаваторига булинади. Узлуксиз ишлайдиган экскаваторлар эса вазифасига кура буйламасига трубопровод ва турли хил коммуникациялар учун хандаклар казийдиган (хандак экскаваторлари), каналлар ва сув йуллари казийдиган (канал ковлэгичлар) ҳамда кон текислаш ва мелорация ишлари учун мулжалланган кундалангига ковлайдиган машиналарга ва радиал ковлайдиган машиналар- катта хажмдаги очиш ва кон ишлари учун мулжалланган турларга булинади. Шахар, саноат ва гидроиншоотлар курилишида купрок бир чумичли универсал курилиш ва хандак экскаваторлари кулланилади.

Бир чумичли курилиш экскаваторлари.

Бу экскаваторларга сигими $0,25 \dots 4 \text{ м}^3$ булган бир чумичли турли хил алмаштириладиган иш жихозларига эга булган универсал экскаваторлар

киради. Улар I – IV категорияли грунтларда ер казиш ишларини бажариш учун хизмат килади.

Курилиш экскаваторларининг асосий қисмлари: гусеницали ва пневмогилдиракли юриш курилмаси, бурилиш платформаси ҳамда алмашадиган иш ускуналаридан иборат. Бурилиш платформаси юриш курилмасига роликли таянч-бурилиш доираси орқали таяниб туради ва унга нисбатан горизонтал текисликда бурилиши мумкин.

Бир чумичли курилиш экскаваторлари қуйидаги белгиларига кура таснифланади: юриш курилмаси турига кура – гусеницали (нормал ва таянч юзаси катталаштирилган) ва пневмогилдиракли; юритма турига кура – бир моторли (гидравлик); таянч-бурилиш курилмасига кура – тула буриладиган (иш жихозларининг планда бурилиш бурчаги чегараланмаган) ва тула бурилмайдиган (иш жихозларининг пландаги бурилиши $180^{\circ} \dots 270^{\circ}$ га чегараланган); иш жихозлари осмаларининг турига кура – канат полистпастрларга осилган эгилувчан осмали ва гидроцилиндрлар ёрдамида бикир осилган; ижрочи иш жихозларининг бажарилишига кура шарнир-ричагли ва телескопик.

Булардан ташқари, экскаваторлар улчамлари, массаси, қуввати ва чумичининг сигимига кура узаро фарқ килади.

Бир чумичли экскаваторнинг асосий параметрлари қуйидагилардир: чумичнинг сигими, иш циклининг давомийлиги, казиш ва тупрокни тукиш радиуси, казиш баландлиги ва чуқурлиги, тупрокни тукиш баландлиги, экскаватор енга оладиган йул қиялиги, машинанинг конструктив ва эксплуатацион массаси, грунтга буладиган уртача солиштирма босим, юриш курилмасининг колеяси ва базаси.

Курилишдаги турли хил ер казиш билан боғлиқ бўлган ишларни турли шароитларда бажариш учун бир чумичли курилиш экскаваторлари чумич ва бошқа алмаштириладиган иш жихозлари билан таъминланади.

Агар экскаваторларга камида учта алмаштириладиган иш жихози - тугри курак (лопата), тесқари курак ва драглайн урнатиш мумкин бўлса, уларга бошқа турдаги иш жихозлари урнатиш ҳам мумкин ва бундай экскаваторлар универсал экскаваторлар дейилади.

Экскаваторларнинг ҳар қандай иш жихози билан ишлаш цикли қуйидаги операциялардан иборат:

1) иш йули - кутариш ва босиш ёки тортиш механизми ёрдамида чумични грунт билан тулдириш, жойига олиб бориш ва тукиш;

2) салт йули - буш чумични тукиш жойидан яна казиш жойига келтириш;

3) экскаваторни янги иш жойига олиб утиш.

Экскаватор иш циклининг кесмларини кураинг иши мисолида батафсилрок куриб чикамиз.

Чумични тулдириш экскаватор иш унумини белгиловчи асосий жараёндир. Кутариш пайтида чумич босим остида грунтга кириб, грунтни катламлаб кирка бошлайди (киринди хосил килиб). Богланиши кам, сочилувчан ва ута юмшок грунтларда чумич грунтни киркмасдан, балки порциялаб ва булаклаб олади.

Тулган чумичдаги тупрокнинг хажми кикилган кириндининг кесими ва узунлигига боглик. Бу узунликнинг вертикалга проекцияси - казиш баландлиги H_k дейилади. Кетма-кет киришлар жараёнида чумич траекториясининг шакли узгармаслиги учун киринди кесимининг горизонтал буйича узунлигини казиш баландлиги буйлаб тахминан бир хил деб кабул килса хам булади. Кириндини калинлиги босим йуналишида узгарувчан булиб, босим вали баландлигида энг катта (C_{max}) кийматига етади.

Чумичдаги грунт хажми тахминан (m_3):

$$q_r = b \cdot C_{max} \cdot H_k \cdot K_{ю} \cdot k_n,$$

бу ерда, b - киркиладиган кириндининг кенглиги (чумични кенглигига тенг), м;

$k_{ю}$ - юмшалиш коэффиценти ($k_{ю} = 1,1 \dots 1,3$);

k_n - чумични тулдириш коэффиценти ($k_n \approx 1 \dots 1,2$).

Бундан, $k = 1,0$ булганда чумични тулдириш тучун зарур булган кириндини кесими (м);

$$C_{max} = \frac{q_r}{b \cdot H_k \cdot k_{ю}}.$$

Казиш давомийлиги цикл умумий вактининг тахминан 30 - 35% ни ташкил этади. Цикл давомийлигини купайтирмаслик учун чумични бурилиш пайтидаёк бушатиш учун юборилади. Бунинг учун чумични барча харакатларининг тезлик ва тезланишларини минимал буриш бурчагида (40° атрофида) мослаб олиш талаб килинади. Бушатиш вактининг давомийлиги грунтнинг ковушкоклиги, чумич хажми хамда бушатиш жойига боглик булиб, 1 ... 8 секундни ташкил этади. Чумични бушатишга очиш чумични буриш билан бир вактда булиши керак. Автомобиль транспортида кузовнинг хажми 4 ... 5 чумичнинг хажмига, темир йул транспортида - 8 ... 10 чумичнинг хажмига тенг булиши керак.

Экскаваторнинг барча механизмлари пневматик ёки гидравлик усулда бошқарилади. Кам кушиладиган ёрдамчи механизмлар ричаглар ёрдамида бошқарилади.

Экскаватор кураги билан ер казиганда чумичга P_o куч таъсир қилади. У казиш жараёнида ҳосил буладиган уринма куч $P_{01} = k_1 \cdot F$ (бу ерда F - киркиладиган грунтнинг кесим юзаси; $F = c \cdot b$, бу ерда c - киркиладиган грунт катламининг калинлиги; b - чумичнинг кенглиги) ва нормал куч P_{02} ларнинг тенг таъсир этувчисидан иборат булади. P_{02} нинг киймати чумич тишларининг ва киркиш кирраларининг утмасланиш даражасига боғлиқ ва $P_{02} = 0,2 \dots 0,4 P_{01}$ қилиб олинади.

Экскаваторнинг куч жихозлари системасига чумични кутарувчи - S_n , стрелани кутарувчи - Q ва дастага босим кучи - P_δ лар таъсир қилади.

S_n куч кийматини, P_{02} кучнинг таъсир чизиги унинг уқидан утади, деб фараз қилиб, босим валига нисбатан моментлар тенгламасидан қуйидагича аниқлаш мумкин:

$$S_n = 1/r_n(P_{01} \cdot R_o + G_{k+r} \cdot R_{n+r} + G_p \cdot \eta_p),$$

бу ерда, G_p – дастанинг оғирлиги;

G_{k+r} – чумичнинг грунт билан биргаликдаги оғирлиги.

Шундай қилиб, чумич ва иш жихозларининг маълум булган параметрлари, киринди калинлиги C ва грунт категориясига асосан S_n нинг кийматини аниқлаш мумкин. Кутариш тезлигини қабул қилиб, кутариш механизмнинг қувватини қуйидагича аниқланади:

$$N_n = S_n \cdot V_n / 102 \cdot \eta_n,$$

бу ерда, η_n – кутариш механизмнинг Ф.И.К.

Қувват N_n маълум булган ҳолда V_n ни қабул қилиб, ҳосил бўлиши мумкин булган S_n ни аниқланади.

Нормал босим кучи P_{02} , чумични кутариш кучи S_n , чумичнинг грунт билан биргаликдаги оғирлиги G_{k+q} ҳамда дастанинг узи оғирлиги G_p га боғлиқ. Кучлар йигиндиси F орқали босим кучи P_δ ва нормал куч R_δ ни, босим кучи бўйича ва маълум булган босим тезлиги V_u га кура босим қуввати аниқланади:

$$N_n = P_\delta \cdot V_u / 102 \cdot \eta_n,$$

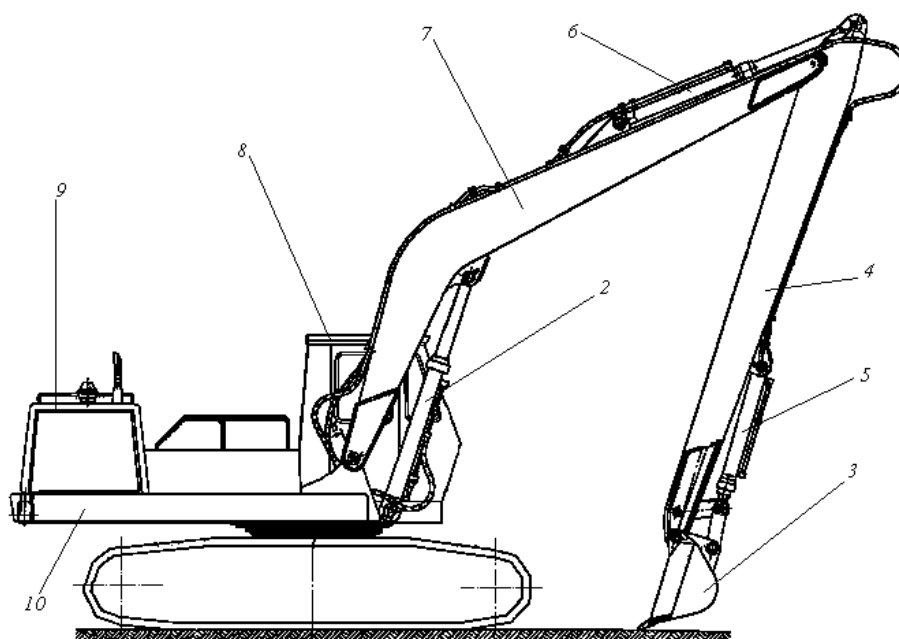
бу ерда η_n – босим механизмнинг Ф.И.К.

Драглайн билан жихозланган экскаваторлар катта чуқурликка эга булган ва ишлаш пайтида катта ҳаракатланиш радиуси зарур булган ҳолларда қулланилади. Драглайн тугри ва тесқари кураклардан фарқливида, иш жихозига бикр маҳкамланмай, блоклар, кутарувчи ва занжир осмалари ва бушатувчи канатлар ёрдамида иккита канатга осилади. Ҳаракатланиш радиуси

ундан стрела билан чумич уртасидаги бикр богланишнинг йуклиги хисобига катталашади ва бунда стрелага тушадиган кучнинг миқдори ҳам кам бўлади. Бу эса куракли экскаваторга нисбатан 2 – 2,5 марта узун бўлган стреладан фойдаланиш имконини беради. Грунтни драглайн чумичи билан казиш ва бушатиш пайтида чумични бир неча метр масофага олдинга иркитиш мумкин.

Гидравлик юритмали экскаваторлар. Гидравлик юритмали бир чумичли экскаваторлар куп моторли, тула буриладиган ва бурилмайдиган, иш жихозлар бикр килиб осилган машиналар бўлиб, двигателнинг қувватини ижрочи механизмларга узатиш учун гидравлик хажмли юритма қулланилади. Бу турдаги экскаваторлар механик экскаваторларга нисбатан кенгрок хилдаги алмашинувчи иш жихозларига эга ва иш жихозларининг асосий ҳамда ёрдамчи ҳаракат турлари нисбатан куп, бу эса уларни технологик имкониятларини кенгайтиради ва шаҳар, саноат ҳамда гидроиншоотлар қурилишида бажариладиган ер казиш ишларини, айниқса тор шароитларда қурилиш ишларини механизациялаш даражасини оширишга имкон беради.

Гидравлик экскаваторлар шарнир-пишангли (12.1-расм) ва телескопик иш жихозли бўлади, уларни ушлаб туриш ва ҳаракатга келтириш учун бикр богланишлар – гидроцилиндрлар қулланилади. Шарнир-пишангли жихозларнинг иш ҳаракатлари стреланинг киялик бурчагини узгартириш, дастанни чумич билан бирга стрелага нисбатан буриш ва чумични юастага нисбатан буриш, телескопикли турида эса – телескопик стрелани чиқариш ва ичига тортиб олишдан иборат.

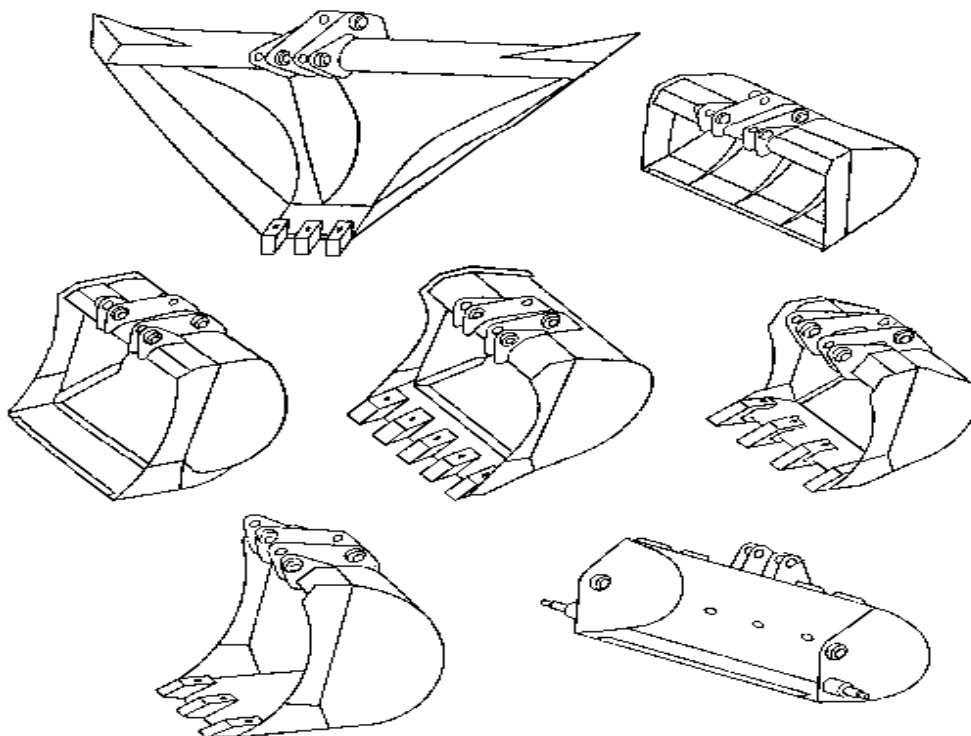


12.1 – расм. Бир чумичли гидравлик экскаватор (шарнир-пишангли).

Тескари курак энг куп кулланиладиган иш жихозлари турига киради ва у экскаватор турган юзадан пастда жойлашган чукурларни казиш учун хизмат килади. Тескари курак иш жихози комплектига стрела (Г-симон ажралмайдиган ёки узунлиги узгарадиган уланиа 1,6 лар булиши мумкин), даста 5, бурилувчи чумич 4 ва гидроцилиндрлар 2, 3, 8 киради. Казиш пайтида киринди калинлиги стрелани кутариш ёки тушириш билан созланади. Уланма стрела казиш чукурлиги H_k ва казиш радиуси R_k (хамда бушатиш баландлиги H_b) ни узгартириш имконини беради. Бино ва иншоотларнинг пойдеворига якин жойларда ишлаганда хамда казиладиган хандакларнинг уки экскаваторнинг буйлама уки билан устма-уст тушмайдиган холларда тескари курак иш жихозига, даста 5 ни гидроцилиндр билан бирга планда стрела 1 нинг укига нисбатан бурчак остида урнатиш имконини берадиган махсус оралик деталь 9 кулланади. (12.1-расм). Бу эса казиш укининг машинанинг буйлама укига нисбатан 1,5 м гача суриш имконини беради. Бундай суриш имконияти гидравлик экскаваторларнинг энг катта афзаллиги хисобланади.

Буриладиган чумичли тугри курак 4 ... 6 улчамли гурухга кирувчи экскаваторларда кенг кулланилади ва узи турган текислик юзасидан юкорида (купрок) ва пастда жойлашган грунтларни казишт хамда юклаш ишлари учун хизмат килади.

Гидравлик экскаваторлар одатдаги ер казиш ишларини бажариш учун турли хил алмаштириладиган иш жихозлари билан таъминланади (12.2- расм).



12.2- расм. Бир чумичли гидравлик экскаваторларнинг алмашадиган иш жихозлари.

Бир чумичли экскаваторларнинг фойдаланишдаги иш унуми ($\text{м}^3/\text{соат}$) куйидагича аникланади:

$$P_9 = n \cdot q \cdot k_n \cdot k_g / k_{ю}$$

бу ерда q – чумичнинг сизими, м^3 ; k_n – чумични тулдириш коэффициентлари ($k_n = 0,9 \dots 1$); $k_{ю}$ – грунтни юмшатиш коэффициентлари ($k_{ю} = 1,1 \dots 1,4$); n – бир соатлик ишдаги цикллар сони; $n = 3600/T_{ц}$ (бу ерда $T_{ц}$ – битта иш циклининг давомийлиги, с).

Айрим жараёнларни бирлаштирган ҳолда иш циклининг давомийлиги $T_{ц}$:

$$T_{ц} = t_{к} + t_{бб} + t_{б} + t_{зб},$$

бу ерда $t_{к}$, $t_{бб}$, $t_{б}$ ва $t_{зб}$ лар казиш, чумични бушатишга буриш, бушатиш ва казишга қайтиш вақти давомийлиги, с.

Назорат саволлари.

1. Биринчи чумичли экскаваторлар тузилиши турлари ва вазифаси;
2. Кинематик шаклини танлаш ҳамда аниклаш;
3. Бир чумичли экскаваторларни асосий ишчи жихозлари турлари;
4. Бир чумичли экскаваторларни конструктив шаклини танлаш ҳамда асослаш;
5. Бир чумичли экскаваторларнинг асосий механизмларини ҳисоблаш тартиби.

Маъруза № 13

Таянч сузлари: "Статика", "Кинематика", "Иш унумдорлиги".

Режа:

Экскаваторни статик ва кинематик хисоби. Тортиш кучи хисоби. Драглайн. Экскаваторларни ишлаш технологияси ва иш унумдорлиги.

Экскаваторнинг статик хисоби.

Хисобий ишлар экскаватор тургунлик шартлари ва казишда, бурилишда ва кузгалишда босимни аниклашдан иборат. Тугри куракли экскаватор учун ағдариш ҳолати куйидаги ҳолат учун текширилади:

Олдинга караб ағдарилиш ҳолати кулоч горизонтга нисбатан $\alpha_c=35-40^\circ$ бурчак остида этилган, дастак горизонтал ҳолатда ва узи юришнинг $2/3$ нисбатида сурилган, чумич грунт билан тулган.

Мувозанат шартидан $\sum m_B=0$;

$$q_{np1} = \frac{[q_{k+z}(L_1 - r) + q_p(L_2 - r) + q_e(L_3 - r) + q_n(L_4 + r)]}{L_5 + r},$$

бу ерда q_{np} - посанги массаси, кг;

q_{k+r} - грунт билан тулган чумич массаси, кг;

q_p, q_c, q_n - дастак, кулоч, бурилиш платформа массаси;

l_1, l_2, l_3, l_4, l_5 - таъсир куч елкалари, м.

r - платформа бурилиш доираси радиуси, м.

Оркага, яъни кетинга ағдарилиш ҳолати кулоч горизонтга нисбатан $\alpha_c = 55 - 60^\circ$ бурчак остида эгилган дастак вертикал ҳолатда, чумич грунtsiz ҳолатда кулоч кафтида жойлашган ва грунтга таянади.

Моментлар тенгламасидан: $\sum M_a=0$;

$$q_{np2} = \frac{q_c(l_2 + r) - q_n(l_4 - r)}{l_5 - r}.$$

Кабул килинган посанги массаси катталиги куйидаги ифодадан q_{np} ф топилади.

$$q_{np2} < q_{np} \cdot \Phi > q_{np1}$$

Кайтма куракли экскаватор учун олдинга ағдарилиш ҳолати куйидагича каралади: казилаётган жойдан чумич чикди, юклаш учун бурилишнинг бошланиши. Кетинга ағдарилиш ҳолатида: дастакнинг максимал чикишида чумич ерга туширилган, унинг массаси тулик грунтга тушади, платформага эса дастак ва кулочларнинг ярим массалари тулик грунтга тушади, платформага эса

дастак ва кулочларнинг ярим массалари тушади, ҳар иккала ҳолат учун А ва В уққа нисбатан қуч моментлар тенгламаси тузилади. Драглайн ишчи қурилмали экскаваторлар учун посонги массаси худди тугри курак учун ҳисобланганидек топилади. Олдинга ағдарилиш ҳолатини текширишда юкланган чумич кутарилади, кулоч эса горизонтга нисбатан $\alpha_c = 30^\circ$ эгилган. Кетинга ағдарилишда - чумич грунтга $\alpha_c = 45 - 50^\circ$ ҳолатда туширилган.

Ишчи қурилмаларини алмаштириш туридан катъий назар экскаватор тургунлиги қучлар муносабатидан аникланади яъни энг ноқулай шароитларда экскаваторнинг казиш ҳолатида грунтнинг максимал қаршилиги катта бўлади.

Тугри куракнинг тургунлик ҳолати 2 та ҳолат учун текширилади. Биринчи ҳолатда: бурилиш платформа уқи юриш қисми уқига перпендикуляр, дастак тулик чиқиш учун қузилган, чумич грунт билан тулган, кулоч эса горизонтга нисбатан $\alpha_c = 35-40^\circ$ га эгилган, иш горизонтал текисликда амалга ошаяпти.

Ишчи тургунлик коэффиценти қуйидаги формуладан топилади.

$$K_y = \frac{\sum M_y}{\sum M_o},$$

бу ерда $\sum M_y$ - экскаваторни ағдариш ҳолатидан сакловчи қуч моментлар егиндиси.

$\sum M_o$ - экскаваторни ағдарувчи қуч моментлар егиндиси.

Мувозанат қучлар тенгламасидан А нуктага нисбатан экскаваторни ағдарувчи қучлар учун қуйидагига эга бўламиз:

$$K_y = \frac{q_x r + q_{np}(l_6 + r) + q_n(l_5 + r)}{q_c(l_6 - r) + q_p(l_3 - r) + q_{x+r}(l_2 - r) + P_{02}(l_1 - r)}.$$

Шу билан бирга аниқ бир ҳисобий иш утказиш зарур.

Бунда асосий юкланишлардан ташқари, динамик ва шамо .кланишларини олиш зарур. Бу ҳолатда тургунлик захира катталиги 1,5 дан кичик бўлмаслиги керак. Кутариш ва тушишнинг максимал қияликда шамо .босимини ҳисобга олган ҳолда экскаваторни ҳаракатлантириш шартини қуриб чиқамиз: дастак вертикал ҳолатда; чумич эса ҳаракат йуналиши томон бурилган; кутарилишда $\alpha_c = 50 \div 60^\circ$; қия ҳолатда $\alpha_c = 35 \div 40^\circ$.

Шамол таъсир қучи қуйидагича аникланади:

$$\sum F = pF ;$$

бу ерда p - солиштира шамо .юкланиши, $0,25 \text{ кн/м}^2$ деб қабул қилинади;

F - кулоч ва ҳайдовчи хонасига таъсир этувчи шамо .таъсир юзаси.

Кайтма курак тургунлиги икки ҳолат учун текширилади.

Биринчи ҳолатда - фараз киламиз казилаётган чуқурдан чикаётган чумич енгиб утиши кийин булган тусикка дуч келади. Бунда тортувчи чигирик (барабан) тухтатилган, двигателнинг барчам куввати ишчи курилмаларни кутаришга сарфлайди.

Иккинчи ҳолатда - фараз киламиз, ёпишкок грунт чумичнинг максимал чиқишидан сунг бушатилади.

Драглайн тургунлиги бурилган ҳолда юклашдаги вазиятида текширилади: бурчак $\alpha_c = 25 \div 30^\circ$; чумич грунт билан тулган ва кулоч бошига чузилган, экскаватор $3 \div 5^\circ$ калинликда ишлайди.

Драглайн тургунлик коэффиценти:

$$K_y = \frac{M_r + M_{np} + M_x - M_c - M_c^4}{M_{\kappa+r} + M_{\kappa+\kappa}^4 + M_w},$$

бу ерда M_r - бурилиш кисми огирлик кучидан ҳосил булган момент, кН;

M_{np} - посонги огирлик кучи моменти, кН;

M_x - бурилмайдиган платформа ва юриш кисми огирлик кучидан пайдо булган момент, кН;

M_c - кулоч огирлик кучи моменти, кН;

M_c^4 - кулоч инерция моменти, кН;

$M_{\kappa+r}$ - чумични грунт билан биргаликдаги огирлик моменти, кН;

$M_{\kappa+r}^4$ - грунт баландлиги инерция моменти, кН;

M_w - шамол юкланиш моменти, кН.

Экскаваторнинг статик ҳисобида грунтдаги солиштирма босим текширилиб ва рухсат этилгани билан таккосланади. Агар максимал босим рухсат этилган юкланишдан ошиб кетса, уз ҳолатига кайтариш зарур.

Экскаватор хужжатида курсатилган гусеницаларнинг грунтдаги уртача солиштирма босими куйидаги формула ёрдамида аникланади:

$$P_{cp} = \frac{G}{2bc}$$

бу ерда G - огирлик марказидан утувчи, грунтга узатувчи, барча вертикал кучларнинг тенг таъсир этувчи, Н,

b -гусеница тасмаси эни,

l -таянч гусеница тасма узунлиги, мм.

Харакатланувчи (Юрувчи) курилмалар остига эксцентрик - куйилган юкланишда, икки гусеницали тузилмалар учун (конструкциялар учун) максимал босим куйидагича аникланади:

$$P_{\max} = \frac{2G_n}{3b(0.5l - e)} ;$$

бу ерда G_n - грунт сиртининг меёрий ташкил этувчиси, Н;

e - куйилган кучлар эксцентриситети G_n , м.

Экскаваторни ишлатилиши ва массага боглик холда грунтдаги уртача босим: 0,00 - 0,25; буш грунтларда ишловчи машиналар учун 0,035 мПа булиши керак.

Экскаватор тортиш кучини хисоби.

Гусеницали экскаваторнинг тортишиш кучи мувозанат тенгламаси куйидаги курунишда булиши мумкин:

$$S_{\max} = W_n + W_h + W_j + W_g + W_{gn} + W_{бур},$$

бу ерда W_n - харакатланишдаги каршилик;

W_h - кутарилишдаги каршилик,

W_j - жойидан кузгалишдаги каршилик,

W_g - шамол каршилиги,

W_{gn} - гусеницалар ички ишкालаниш каршилиги,

$W_{бур}$ - бурилишдаги каршилик.

Гусеницали харакатланиш курилмаларини барча каршиликларнинг бир вақтдаги таъсирини хисобий ишларга қабул қилиш мақсадга мувофиқ эмас масалан: бурилиш билан бирга юқорига кутприлиш ёки баъзи холларда шамол каршилигини хисобга олиш ва бошқалар.

1. Харакатдаги каршилик куйидаги ифода билан аникланади, (кН):

$$W_n = f \cdot mg,$$

бу ерда f - тебраниш каршилик коэффиценти.

2. Кутарилишдаги каршилик куйидаги формула билан топилади, (кН):

$$W_n = mg \cdot \sin \alpha,$$

бу ерда α - кутарилиш йули бурчаги.

3. Туриш жойидан кузгалишда инерция каршилиги куйидаги формула билан аникланади, (кН):

$$W_j = Gv / gt_p,$$

бу ерда v - экскаватор харакатланишининг илгарланма тезлиги, км/с;

g - огирлик кучи тезланиши, м/с²;

t_p - хайдаш вақти, с.

Экскаватор харакатланишининг уртача тезлиги $V = 1$ км/с ва $t_p = 3$;

$$W_j = (0,01 - 0,02)G.$$

4. Шамол каршилиги куйидаги формуладан топилади:

$$W_e = 0,005 \cdot F(V \pm V_0)^2;$$

бу ерда V_0 - шамол тезлиги, км/с.

Амалиётда шамол каршилиги факат тез юрадиган экскаваторларда хисобга олинади, секин юрадиган экскаваторларда бу каршиликни хисобга олмаса ҳам булади, шамол каршилигини хисобга олиш мураккаб эмас ва уни экскаватор барча турлари учун киритиш фойдадан холи эмас.

5. Гусеница ичидаги ишкालанишдаги каршилик куп омилларга боглик (занжирлар эгилиши, таянчлардаги каршиликлар ва хоказолар). Тажриба йули билан урнатилган, кН:

$$W_{en} = (0,05 - 0,1)mg.$$

6. Бурилишдаги каршилик куйидаги формула билан аникланади, кН:

$$W_{бур} = \frac{\mu_n \cdot mg \cdot l}{4(B_r - e)},$$

бу ерда μ_n - бурилишдаги каршилик коэффиценти (бетон ва курук зич грунт учун - 0,35; юмшок, нам грунт учун - 0,8);

l - таянчли гусеница тасма узунлиги, м;

B_r - гусеница уклари орасидаги масофа, м;

e - гусеница тасмалари эни, м;

Двигател тортишиш кучи ва кувватининг максимал киймати буйича экскаваторнинг харакатланиш тезлигини аниклаш мумкин:

$$V = \frac{N_{дв} \cdot \eta_x}{S_{max}}$$

бу ерда η_x - харакатланувчи (юргизувчи) механизм ва юритма Ф.И.К. тақрибан 0,6 - 0,7 га тенг.

Гусеницали юришдаги экскаваторнинг ишчи тезлиги 2,5 - 4 км /с дан ошмаслиги керак, тезликлар сони 2 тадан куп қабул килинмайди.

Хаво гилдиракли экскаваторларда туртта тезлик булади.

Биринчи тезлик (0,9 -1,2 км /с) - экскаваторни казилаётган жойда ва кийин худудий йулардаги харакатланиб кучиб юриш шартидан аникланади. Иккинчи тезлик - 15% гача булган кутарилишни енгиш учун. Учунчи - урта холатдаги йул буйича 7% гача булган кутарилишларда , туртинчи - яхши холатдаги йул учун 5% гача кутарилишларда. Хаво гилдиракли экскаваторларнинг харакатланишидаги каршиликни хисоблаш гусеницали юрувчи экскаватор каршиликларига хос тарзда булади.

Экскаватор харакатининг катта тезликларидаги (40 км/с дан юкори) каршиликларни хисоблашда шамол каршилиги хам хисобга олинади.

Экскаваторнинг кинематик хисоби.

Бажарувчи механизмларнинг ишчи тезликлари ва двигател валининг айланиш частотаси буйича экскаваторнинг асосий механизмлари учун умумий узатмалар сонини аниклаш мумкин.

Шундан сунг экскаваторнинг танланган тузилмавий-кинематик шаклига кура кинематик звенолар орасидаги умумий узатмалар сонини таксимлаш мумкин. Бунга паралел равишда узатма тури танланади. Двигател вали ва чумич кутарувчи лебедка чигириги (барабани) вали орасидаги умумий узатмалар сони куйидаги ифода ёрдамида аникланади:

$$U_{кут} = \frac{\pi \cdot D_{\delta} n_{\delta\epsilon}}{60 \cdot V_n \cdot U_n},$$

бу ерда V_n - чумични кутариш тезлиги, м/с;

U_n - чумич кутарувчи полиспаст карралилиги (тугри курак учун $U_n = 2$).

Худди шундай муносабатлардан канат - блок юритмали механизмлар, кутариш ва драглайн тиркамаси ва кайтма курак механизмлари умумий узатмалар сонини хисоблашда фойдаланилади.

Экскаватор бурилиш механизмининг умумий узатмалар сони:

$$U_{бур} = n_{\delta\epsilon} / 9,56 \omega_{max},$$

бу ерда ω_{max} - экскаватор платформасининг бурилишдаги кулай (оптимал) бурчак тезлиги.

Гусеницали юрувчи курилмалардаги узатмалар сони:

$$U_{rx} = n_{\delta\epsilon} / n_3,$$

бу ерда n_3 - гусеницадаги етакловчи юлдузчанинг айланиш частотаси, айл / мин:

$$n_3 = 1000V_{\epsilon} / 60\pi D_3,$$

бу ерда V_{ϵ} - экскаваторнинг харакатланиш тезлиги, км/соат;

D_3 - етакловчи юлдузча диаметри, м.

Гилдиракли курилмалардаги узатмалар сони:

$$U_{кx} = \frac{S_{Tmax} \cdot r_1}{M_{\delta\epsilon} \cdot \eta_x},$$

бу ерда S_{Tmax} - максимал тортишиш кучи, Н;

r_1 - етакловчи гилдирак куч радиуси, м;

$M_{\delta\epsilon}$ - двигателни номинал айлантйрувчи моменти.

Назорат саволлари.

1. Эскаваторларни статик ва кинематик ҳисобини келтиринг.
2. Тортиш кучи қандай аникланади?
3. Драглайн тузилиши ва вазифаси .
4. Эскаваторларни ишлаш технологияси.
6. Эскаваторларни иш унумдорлигини ҳисоблаш.

Маъруза № 14

Таянч сузлар: «Юклагич», «Ишлаш технологияси».

Режа:

Бир чумичли юклагичлар таснифномаси, тузилиши ва вазифаси. Уларнинг асосий параметрларини аниклаш ва танлаш. Бир чумичли юклагичлар ишлаш технологияси.

Курилиш ишлаб чиқаришдаги юклаш-тушириш ишларини бажариш учун юклагич ва туширгич машиналаридан фойдаланилади.

Юкланадиган материалларнинг турига қараб, донали юклар учун (кутариб олувчи ёки вилкали) ва сочиловчан юклар учун (ботириб олувчи) мулжалланган юклагичлар қулланилади. Ботириб олувчи юклагичлар бир чумичли ва қўп чумичли узлуксиз ҳаракатланувчи турларга бўлинади. Бир чумичли юклагичлар универсал ҳисобланиб, улар турли хил шароитларда қулланилади. Қўп чумичлилар эса катта оёмборларда, йўл қурилишида ва ишлаш жараёни узлуксиз бўлган корхоналарда кенг қулланилади.

Юриш қисмларига қўра юклагичлар гилдиракли ва занжирли бўлиши мумкин. Занжирли юклагичлар юқори утагонликка эга ва катта босим қўчи ҳосил қилаолади. Гилдиракли юклагичлар юқори маневрчанлиги ва транспорт тезлиги билан фарқ қилади, оёмбор майдонлари ва йўлларининг юзини бўзмасдан ишлайди.

Бир чумичли юклагичлар даврий машиналар турқумига қўриб сочиловчан ва донали юкларни транспорт воситасига юклаш учун ишлатилади.

Ҳозирги пайтда қурилишда энг қўп қулланиладиган юклагичлар ҳажмли гидравлик юритмали, гилдиракли, фронтал иш жихозига эга бўлган қурилиш юклагичларидир.

Юклагичнинг чумичи гидроцилиндр орқали бошқариладиган махсус ричагли системага осилади. Чумични қўтариш механизми қўзғалмас марказ атрофида қўтарувчи цилиндр ёрдамида бўриладиган стреладан иборат. Стреланинг учида шарнирли маҳкамланган чумич, у бўриш гидроцилиндри ва ричаглар системаси ёрдамида стрела атрофида айланади.

Оддий чумичлар урнига махсус чумичлар урнатилса, тоғ жинслари ва шунга ухшаш юкларни ҳам юклаши мумкин. Агар чумич урнига алмаштирилувчи жихозлар урнатилса, улар бир неча ёрдамчи: монтаж қилиш, тозалаш, қўр йиғиш ва ҳоказо ишларни ҳам бажариши мумкин.

I. Юклагичлар юқ қўтарувчанлиги бўйича 4 классга бўлинади:

- | | |
|---------------------------|---------------------------------|
| 1) енгил – 0,5 ... 2,0 т, | 2) урта – 2,0 ... 4,0 т, |
| 3) оғир – 4,0 ... 10,0 т, | 4) ута оғир – 10,0 т дан ортиқ. |

- II. Юриш кисми буйича – гусеницали, гилдиракли булади.
- III. База машинаси буйича – махсус шассиларда ва тягачларда.
- IV. Ишчи органини жойлашиши буйича - олдинда ёки орқада жойлашган булади.

Ортиш органи тула бурилишли, комбинацияли ва фронтал булиши мумкин.

Юклагич юритмаси буйича: гидравлик, элоктромеханик, канат-блочки ва занжирли булиши мумкин.

Бошқариш механизми – чумични буриш гидроцилиндрининг ҳаракат йуналишига кура 2 турга булинади:

- 1) Чумични тулиши гидроцилиндр поршен бушлиги билан бажарилади;
- 2) Чумични тулиши гидроцилиндр шток бушлиги билан бажарилади.

Стрела кутарилиш жараёнидан чумич сатҳини бир хил саклаш 2 хил усулда бажарилади:

- 1) Механик;
- 2) Гидравлик.

Биринчи усул - кинематик йул билан, яъни ричагли механизм ёрдамида бажарилади.

Иккинчи усул – куйидаги система буйича: гидроцилиндрни чумичга таъсири буйича механизмлар ричагли ва ричагсиз системаларга булинади.

Ричагли системаларда бир боскичли ва куп боскичли ричагли механизмлар булади.

Юклагичларнинг ишлаши учун куйидаги тенгсизлик бажарилиши керак:

$$P_{\text{бк}} \leq T_{\text{ил}} = G \cdot \varphi,$$

бу ерда $P_{\text{бк}}$ – чумични ботб киришга каршилиги;

G – юклагичнинг илашиш массаси, т;

$T_{\text{ил}}$ – илашиш буйича максимал тортиш кучи, кН;

φ - гилдирак ёки гусеницаларнинг грунт билан илашиш коэффициенти.

Юклагичларнинг асосий параметрларини ҳисоблаш ва танлаш.

Юк кутарувчанлик – чумич огирлик марказига таъсир килувчи рухсат этилган юк огирлиги.

Номинал юк кутарувчанлик Q_n стреланинг *тах* кулочида аникланади:

$$Q_n = 0,5 \frac{(P - G_o) X_T - G_o \cdot b_o}{(a_r + x_T)} \quad (1)$$

бу ерда P – трактор юриш кисмига таъсир килувчи кушимча юкланиш;

G_o – юклаш органининг огирлиги;

x_T - трактор огирлик маркази координатаси;

a_r , b_o – чумичдаги юк ва юклагичнинг огирлик маркази координаталари.

Максимал юк кутарувчанлик Q_{max} – юклагич гидроюритмаси ёрдамида максимал баландликка кутарилиши мумкин булган чумичнинг огирлик марказига куйилган юкнинг энг катта огирлиги.

Юклаш органининг конструктив огирлиги база тактор огирлиги буйича:

$$G_0 = k_0 \cdot G_T, \quad k_0 = 0.25 - 0.35 \quad (2)$$

База машина огирлигини рационал ишлатиш ва юриш кисмини такомиллаштириш солиштирма юк кутарувчанлик коэффиценти буйича аникланади:

$$q_n = \frac{Q_n}{(G_T + G_0)} \geq [q] \quad (3)$$

бу ерда $[q]$ – гусеницали юклагичлар учун: 0,2 – 0,22;
гилдиракли юклагичлар учун – 0,25 – 0,3.

Асосий чумичнинг номинал хажми:

$$V_n = \frac{Q_n}{\rho_z \cdot g \cdot k_n} \quad (4)$$

бу ерда ρ_z – хажмий масса, $\rho_z \approx 1,6 \text{ т/м}^3$; $k_n = 1,25$.

Юклагич эксплуатацион огирлиги:

$$G_n = G_g + G_0 \quad \text{ёки} \quad G_n = (1,25 \div 1,35)(G_T + \Delta g); \quad (5)$$

бу ерда G_g – трактор эксплуатацион огирлиги;

Δg – балласт, сув, ёнилги, мойловчи, гидроюритма ишчи суюклиги, инструмент, эхтиёт кисмлар огирлиги.

Юклагичнинг тортиш кучи:

$$T_n = \frac{270 \cdot N_{e\max}}{\delta_p(1 - \delta_p)} \eta_T - G_n \cdot f \quad (6)$$

бу ерда $N_{e\max}$ – двигатель куввати, кВт;

η_T – трансмиссия Ф.И.К. – 0,85÷0,88;

δ_p – ишчи тезлик, км/соат;

δ_p – буксования коэффиценти (0,07 ёки 0,2);

f – тебранишга каршилиқ коэффиценти.

«Сцепкой» огирлик буйича кучланиш:

$$T_{cy} = G_n \cdot \varphi \quad (7)$$

бу ерда $\varphi = 0,9$ (гусеницали машина учун), $\varphi = 0,6 - 0,8$ (гилдиракли машина учун).

Ишчи кисм гидроцилиндрларини ерга булган босим кучи куйидагича аникланади:

$$N_{\bar{o}} = (2,0 \div 3,0)Q_n \quad (8)$$

Ишчи кисмни (стрелани) кутариш босим кучи гидроцилиндр ёрдамида куйидагича аникланади:

$$N_{\kappa} = (1,8 \div 2,3)Q_n \quad (9)$$

бу ерда Q_n – номинал юк кутарувчанлик.

Юклагичнинг донали юклар билан ишлагандаги техник иш унумдорлиги (т/соат):

$$\Pi_m = 3,6 \cdot m \cdot k_{\text{юк}} / t_{\text{ц}} , \quad (10)$$

бу ерда m – юкнинг массаси, кг; $k_{\text{юк}}$ – юклагичнинг юк кутариш кобилиятидан фойдаланиш коэффиценти ($k_{\text{юк}} = 0,6 \dots 0,8$).

Назорат саволлари:

1. Бир чумичли юклагичлар таснифномаси, тузилиши ва вазифаси;
2. Бир чумичли юклагичларни асосий параметрларини аниклаш ва усуллари;
3. Бир чумичли юклагичлар ишлаш технологияси;
4. Юклагичларнинг юритмаси буйича асосий турлари;
5. Юклагичларнинг бошқариш механизмлари буйича турлари.

Маъруза № 15

Таянч сузлар: «Гидравлик бошқарув», «Иш унумдорлиги»

Режа:

Гидравлик юритмали экскаваторлар. Уларнинг таснифномаси, тузилиши ва кулланилиш соҳалари. Ишчи органлари. Иш унумдорлигини ҳисоблаш.

Гидравлик юритмали бир чумичли экскаваторлар куп моторли, тула буриладиган ва бурилмайдиган, иш жихозлар бикр килиб осилган машиналар булиб, двигателнинг кувватини ижрочи механизмларга узатиш учун гидравлик хажмли юритма кулланилади. Гидравлик экскаваторларнинг параметрлари ГОСТ – 22894 – 77 билан белгилаб куйилган. Бу турдаги экскаваторлар механик экскаваторларга нисбатан кенгрок хилдаги алмашинувчи иш жихозларига эга ва иш жихозларининг асосий ҳамда ёрдамчи ҳаракат турлари нисбатан куп, бу эса уларни технологик имкониятларини кенгайтиради ва шаҳар, саноат ҳамда гидроиншоотлар курилишида бажариладиган ер казиш ишларини, айниқса тор шароитларда курилиш ишларини механизациялаш даражасини оширишга имкон беради.

Хозир ишлаб чиқарилаётган бир чумичли экскаваторларнинг 90% дан купроги гидравликдир. Гидравлик юритма: трансмиссия ва иш жихозларининг кинематикасини анчагина соддалашга; иш жихозлари хилини купайтиришга; машина улчамларини кичрайтиришга, иш жараёнларини оқилона бирлаштиришга, куч манбаининг кувватидан максимал фойдаланишга, машинанинг ҳаракатчанлиги ва универсаллигини оширишга, бажариладиган иш сифатини оширишга, иш ускуналарига нокулай жойларда ер казиш ишларини бажаришга имкон яратадиган ҳаракатлар беришга, иш жихозининг аниқ ва раво ишлашини таъминлашга, казиш кучидан купрок (1,2 ... 2 марта) фойдаланишга имкон беради, иш унумини 30 – 35% га оширади, машинанинг иш шароитларин яхшилайти ва хоказо.

Гидравлик экскаваторлар шарнир-пишангли (12.1-расм) ва телескопик иш жихозли булади, уларни ушлаб туриш ва ҳаракатга келтириш учун бикр боғланишлар – гидроцилиндрлар кулланилади. Шарнир-пишангли жихозларнинг иш ҳаракатлари стреланинг киялик бурчагини узгартириш, дастани чумич билан бирга стрелага нисбатан буриш ва чумични юастага нисбатан буриш, телескопикли турида эса – телескопик стрелани чиқариш ва ичига тортиб олишдан иборат.

Шарнир-пишангли иш жихозларига эга булган тула буриладиган гидравлик экскаваторлар бир хил конструктив схема асосида агрегат ва йигиш бирликлари кенг бирхиллаштирилган холда яратилган ва 3 ... 6 улчамли гурухларда сериялаб ишлаб чикарилади. Бундай экскаваторларнинг алмашадиган иш жихозлари икки томонлама ҳаракатланадиган гидроцилиндрлар ёрдамида юритилади, платформани буриш ва машинани кузгатиш эса уз гидромоторлари ёрдамида бажарилади. Алмаштириладиган иш жихозлари тугри ва тескари кураклар, ҳамда грейфер – асосий ва юклагич – махсус жихозлардан иборат.

Бир чумичли гидравли экскаваторларни асосий
параметрларини ҳисоблаш.

Ковш ҳажми маълум булганда:

$$G = q / q_c \cdot G_c \quad (1)$$

Экскаватор ярим базаси улчами (расм –16.1):

$$b = 0.55 \sqrt[3]{m} , \quad (2)$$

бу ерда m – масса, т.

Шу билан бирга ишчи органнинг бурчак сурилишлари таъминланиши зарур: $\alpha'_k = 130^\circ$, $\alpha''_k = 5^\circ$ – чумич учун;

$\alpha_p = 30 \dots 130^\circ$ – рукоят учун; $\alpha_c = \pm 50^\circ$ стрела учун.

Двигатель куввати:

$$N = M_{max} \cdot \omega_{min} / \eta \quad (4)$$

бу ерда M_{max} – чумич бурилиш укидаги ковлаш максимал моменти, кН·м;

ω_{min} – чумичнинг минимал бурчак тезлиги, цилиндрли ковш ишлаши учун $\omega_{min} \approx 0,25 \dots 0,3$ рад/с. булиши керак.

$$M_{max} = P_{max} \cdot R_k \quad (5)$$

бу ерда P_{max} – ковлаш максимал кучланиши, кН; R_k – ковлаш радиуси, м.

Чумич билан ковлашда:

$$P_{max} = (1,1 \dots 1,2) P_{01} \quad (6)$$

бу ерда P_{01} – ковш киррасидаги кесим кучланиши.

Рукоят билан ковлашда :

$$P_{max} = P_{01} + \xi \cdot h_{max} \cdot b \cdot k_{ch} + V_n \cdot \rho_2 \cdot g \cdot \operatorname{tg} \varphi_2 \quad (7)$$

бу ерда ξ - босувчи грунт баландлигини ҳисобга олувчи коэффициент;

h_{max} – кириндини максимал калинлиги, м;

b – чумич кенглиги ; V_n – призма ҳажми, м³;

k_{ch} – грунтнинг сикилишга солиштирма каршилиги, $k_{ch} = 0,1$ МПа;

ρ_2 – грунт зичлиги, т/м³; φ_2 – ички ишкаланиш бурчаги.

$$P_{01} = \kappa \cdot h_{\max}^{1.35} \quad (8)$$

Тишсиз чумичлар учун:

$$K = g \cdot C(1+2,6b)(1+0,0075\delta)(1+0,038)U \quad (9)$$

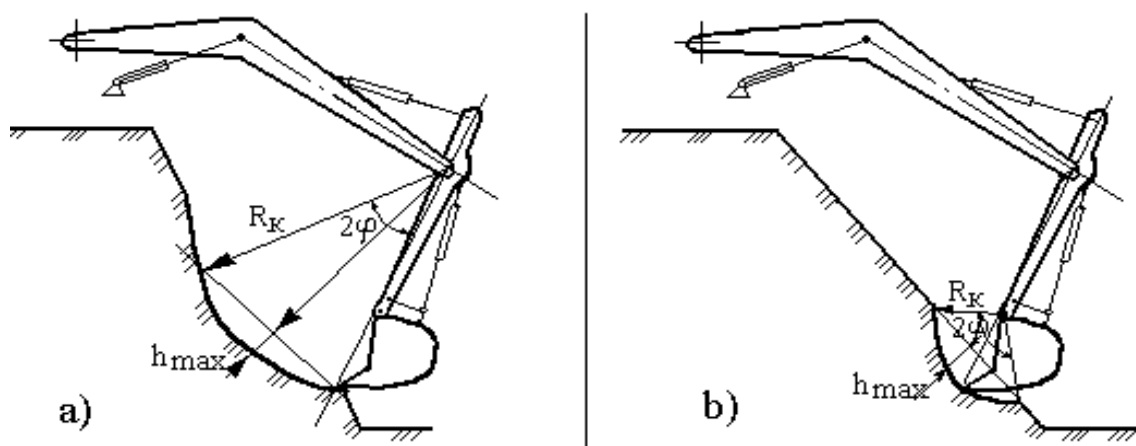
Тишли чумичлар учун:

$$K = g \cdot C(1+2,6b)(1+0,0075\delta)Z \quad (10)$$

бу ерда C – ДОРНИИ зарблари сони; S – ён деворлар калинлиги;

δ - кесим бурчаги; U – ён кесувчи кирраларнинг уткирлик бурчагини хисобга олувчи коэффицент, бурчаклар: 45, 60, 90, 180° булганда $U = 1,0; 1,01; 1,03; 1,05$.

Z – тишлар борлигини хисобга олувчи коэффицент, $Z = 0,6 \dots 0,8$.



15.1- расм: а) рукоят билан ковлаш; б) чумич билан ковлаш.

Киридини максимал калинлигини аниклаш:

$$h_{\max} = R_k(1+\cos\varphi) \quad (11)$$

бу ерда φ - стружка максимал калинликда кесилгандаги бурилиш бурчаги (16.1-расм).

Рукоят билан ковлашда $\varphi \approx 30 \dots 40^\circ$, чумич билан $\varphi \approx 60 \dots 65^\circ$.

$P_{\max}$ (кН) нинг киймати тахминан:

$$P_{\max} = 35 + 48m \quad (12)$$

Кувват эса:

$$N = (4 \dots 4,5)m \quad (13)$$

бу ерда m – экскаватор массаси, т.

Кувват ва гидросистемадаги босим маълум булганда экскаватор учун гидронасос танланади. Гидросистема босими ≈ 25 мПа.

Ишчи орган гидроцилиндрларидаги кучланишни аниклашда ковлаш траекториясини 8 – 10 холатларга булинади. Хар бир холатда P_{01} аникланади ва кинематик схемани хисобга олган холда моментлар тенгламаси тузилиб чумич, рукоят ва стрела гидроцилиндрларидаги кучланишлар аникланади. Максимал

кучланишлар буйича цилиндр кесим юзаси танланади, реал босим хисобдагидан 10% га камлигини эътиборга олган ҳолда.

Цилиндрлар кесим юзасини ва суюқлик ҳаракатини билган ҳолда штоклар ҳаракатланиш тезлиги топилади. Тезликларнинг оптимал қийматлари тахминан 0,2 ... 0,4 м/с бўлиб 0,5 м/с дан ошмаслиги зарур. Кейин чумич билан қовлашдаги стрела ва рукоятлар гидроцилиндрларидаги реактив босимлар ҳисобланади. Бу босимлар системасидаги босимдан 1,5 баробардан ошмаслиги зарур. Агар бу талаб бажарилмаса цилиндр диаметрини ошириш ёки P_{01} қийматини камайтириш керак.

Экскаваторнинг фойдаланишдаги иш унумдорлиги қуйидаги формула билан аниқланади:

$$P_3 = n \cdot q \cdot k_n \cdot k_g / k_{ю} ,$$

бу ерда q – чумичнинг сизими, m^3 ;

n – бир статик ишдаги цикллар сони $n = 3600 / T_{ц}$;

k_n – чумичнинг тулдириш коэффициентини, ($k_n = 0,9 \dots 1,2$);

k_g – экскаваторнинг тури ва ишлаш шароитига қараб ундан фойдаланиш коэффициентини, ($k_g = 0,65 \dots 0,80$);

$k_{ю}$ – грунтни юмшатиш коэффициентини, ($k_{ю} = 1,1 \dots 1,4$);

Айрим жараёнларни бирлаштирган ҳолда иш циклининг давомийлиги, $T_{ц}$ қуйидагича:

$$T_{ц} = t_k + t_{об} + t_{б} + t_{зб}$$

Бу ерда t_k , $t_{об}$, $t_{б}$, $t_{зб}$ лар казиш, чумични бушатишдаги буриш, бушатиш ва казишга қайтиш вақти давомийлиги, сек.

Назорат саволлари:

1. Гидравлик юритмали экскаваторлар тузилиши ва қўлланилиш соҳалари;
2. Уларни иш органлари;
3. Иш унумдорлигини ҳисоблаш;
4. Гидравлик юритмали экскаваторларнинг бошқарув тизимини афзаллиги;
5. Гидравлик юритмали экскаваторнинг битта циклининг давомийлиги нималардан иборат ?.

Маъруза № 16

Таянч сузлар: «Шиббалаш», «Шиббалаш кучланиши», «Титратиш»

Режа:

Шиббалаш, зичловчи машиналар вазифалари.

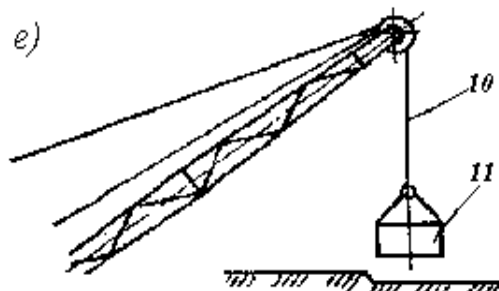
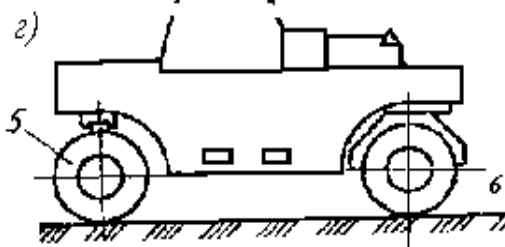
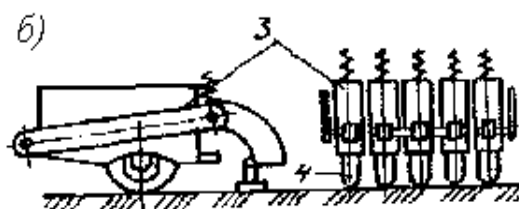
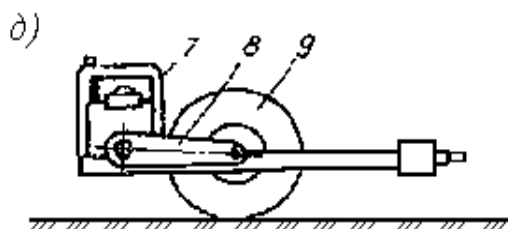
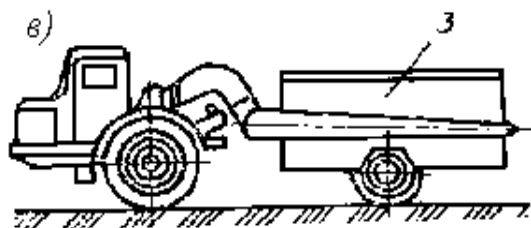
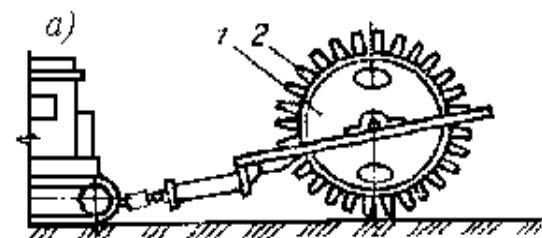
Титратиш усуллари. Машиналар иш умдорлиги.

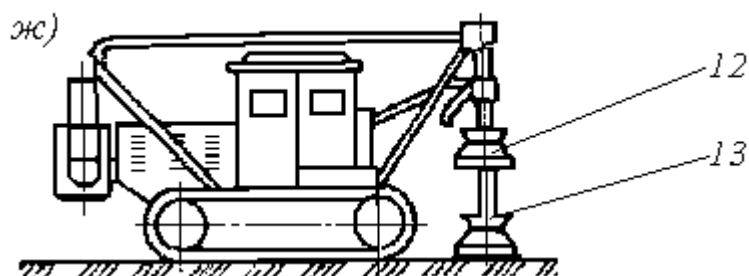
Кишлоқ, шаҳар, граждан, саноат ва гидроиншоотлар курилишида, йул, майдон ва кучаларнинг тупрокдан тайёрланадиган асослари ва уларнинг устидан солинадиган шагал катламлари, асфальт-бетон аралашмаси копламлари сунъий равишда зичлаш каби ишлар учун турли-туман машиналар кулланиб, улар босиб текислаш, шиббалаш, титратиш йули билан зичлаш ишларини бажаради.

Босиб текислашда грунтнинг зичланиши, зичланадиган юзалардан утадиган галтаклар массасининг шу юзаларга статик таъсири натижасида содир булади.

Шиббалашда грунтнинг зичланишига зичланадиган юзага тушадиган юкнинг динамик таъсирида эришилади.

Титратиш зичлашда эса титратиладиган масса грунт ёки боцша моддий заррачаларга тебранма ҳаракат беради, натижада у юкори кузралувчанликка эга булади ва зичланади. Шу ишларни бажарувчи машиналардан асосийлари 15.1-расмда курсатилган.





16.1- расм. Грунт ва йул копламаларини зичловчи машиналарнинг схемаси.

Кулачокларга эга булган тиркамали галтак (16.1-расм,а) яхши богланган ва серкесак грунтларни, каватлаб зичлаш учун хизмат куилади, улар махсус шаклдаги кулачок 2 ли иш жихозига эга. Кулачоклар олинадиган бандажларга махкамланиб, балласт (купинча кум) билан тулдириладиган барабан 1 га киргизиб куйилади. Бундай галтаклар 6...30 т массали килиб ишлаб чикарилади. Улар барабанларининг улчами, кулачокларининг катталиги, шакли хамда сони билан узаро фарк килади.

Пневмогилдиракли галтаклар бир ёки иккита урка катор килиб махкамланган пневмогилдирак 4 лар ва ортилган балластлар 3 ёрдамида (16.1-расм, б ... г) богланган ва богланмаган грунт хамда йулларнинг асоси ва копламаларини каватлаб зичлайди.

Тиркама галтакларнинг массаси 12,5 ... 42,5 т булиб, зичланувчи катлам 0,25 ... 0,5 м булганда, 2,2 ... 3,3 м кенгликда зичлай олади (16.1- расм, б), ярим тиркамали галтаклар 15 ... 45 т массага эга булиб, бир укли шатакчи пневмогилдиракли тракторларга тиркаб ишлатилади. Улар юкори маневрли ва иш унуми каттарок булади. Улар соатига 11 км тезлик билан харакатланиб, 2,6 м кенгликда зичлай олади. Узи юрар пневмогилдиракли галтаклар 16 ... 30 т массага эга булиб, 1,6 ... 2,2 м кенгликда зичлай олади (16.1- расм, г). Бу галтакларнинг иш жихози олдинги бошкарувчи 5 ва оркадаги юритувчи 6 пневмогилдираклардан иборат. Уларнинг узаро жойлашиши юзани узлуксиз зичлаш имконини беради. У моки усулида соатига 3 ... 4 км тезлик билан харакатлана олади.

Тиркамали ва узи юрар титратувчи галтаклар статик таъсирли галтакларга нисбатан 8 ... 10 марта самарали хисобланади. Тиркамали галтакнинг (16.1- расм, д) ичи ковак жуваси 9 нинг галтак рамасига урнатилган ички ёнув двигатели 7 дан понасимон тасма 8 ли узатма оркали харакат оладиган йуналтирувчи тебранишга эга булган бакувват титратгич урнатилган. Бу турдаги катокларнинг умумий массаси 3,6 ... 12 т. Узи юрар галтаклар бир-икки ва уч жували килиб ишлаб чикарилади. Титратгичлар юритувчи жуваларга жойлаштирилган булиб, уларнинг юритмалари — механик ва гидравлик булиши мумкин. Узи юрар галтакларнинг массаси 18 т гача, кузгатувчи

кучлари эса 20 ... 50 кН булади. Улар соатига 6 ... 10 км тезлик билан 1,5 м кенгликдаги жойни зичлайди.

Галтаклар ишлаган пайтида турли хил каршилиқ кучларини енгигашга тугри келади.

Галтакнинг узини ҳаракатлантиришдаги каршилиқ кучи:

$$W_1 = G \cdot f,$$

бу ерда G — галтакнинг оғирлиги;

f — галтакнинг ҳаракатланишига каршилиқ коэффиценти; у зичланадиган катламнинг ҳолатига куп даражада боглик (юмшатилган грунт учун, $f = 0,18$).

Тепаликка юриш билан боглик булган каршилиқ кучи:

$$W_2 = G \cdot i,$$

бу ерда, i — жойнинг киялиги (купинча $i < 0,1$).

Инерция кучини енгигаш учун каршилиқ кучи:

$$W_3 = G \cdot v/g \cdot t,$$

бу ерда v — галтак тезлиги, м/с;

g — эркин тушиш тезлиги, м/с;

t — галтакнинг шиговланиш вакти с ($t = 3 \dots 4$ с),

Галтакнинг зичлашмаган шагал буйлаб эгри участкада ҳаракатланишига каршилиқ кучи:

$$W_4 = 0.3 \cdot G_b, H,$$

бу ерда G_b — галтакнинг буриладиган (бошқарувчи) жуvasига тушадиган оғирлиқ кучининг микдори.

Пневмогилдиракли галтаклар билан грунтни зичлаш пайтида зичлаш жараёнига шиналарнинг босими, шиналар уртасидаги зазор, галтакнинг оғирлиги ва ҳаракатланиш тезлиги катта таъсир курсатади.

Пневмогалтакларнинг утишлари сони; кумли грунтларни зичлашда 2...3, кумлок грунтда 3 ... 4, кумок ва оғир кумок тупрокда 5 ... 6 ни ташкил этади.

Шиббалаш машиналари, асосан уюлган, калинлиги 1 ... 1,5 м булган богланган ва богланмаган ҳамда табиий ётган грунтларни планда таянч юзаси 1 м² булган юмалок ёки квадрат шаклдаги темир-бетон ёки чуян плиталарни юкоридан салт ташлаб юбориш йули билан зичлайди. Зарур булган зичлик даражасига, плиталарни бир жойга 3 ... 6 марта ташлагандагина эришилади. Шиббалаш жараёни цикли ва узлуксиз тарзда бажарилади. Цикл билан шиббалаш массаси 1 ... 1,5 т булган экскаватор драглайни ёки стрелали узи юрар краннинг кутарувчи канати 10 нинг стропларига (16.1- расм, е) осиб куйилган плита 11 лар ёрдамида амалга оширилади. Бундай усул хажми кам

булган, тор шароитлардаги зичлаш ишлари учун купрок кулланади. Бунда плита 1 ... 2 м баландликка кутариб ташланади.

Шиббалаш пайтида грунтда хосил буладиган кучланиш тушадиган иш жихознинг огирлигига боглик. Проф. Н. Я. Харахута тушадиган кучнинг солиштирма импульсига асосан грунтда хосил буладиган шиббалаш кучланишни аниклашни таклиф килди:

$$i = J/F = Qv/gF$$

бу ерда $J = Qv/g$ — тула импульс, Н, с;

Q — иш жихозининг (плитанинг) огирлиги, кг;

v — иш жихозининг грунтга урилиш пайтидаги тезлиги, м/с;

F — иш жихозининг юзи, м².

Иш жихози эркин тушганда:

$$i = Q\sqrt{2gH} / gF$$

бу ерда Q — тушадиган юк огирлиги, т; H — тушиш баландлиги, м.

Катта хажмга эга булган зичлаш ишлари узлуксиз харакатланадиган, 100 кН классига мансуб булган харакатни секинлатгичлар билан жихозланган гусеницали тракторлар базасидаги узи юрар шиббалаш машиналари ёрдамида бажарилади.

Бундай машиналарнинг иш жихози (16.1- расм, *ж*) массаси 1,3 ... 1,4 т булган, йуналтирувчи штангалар 13 буйлаб харакатланадиган иккита чуян плита 12 дан иборат. Тракторнинг харакатининг пасайтирилган тезлигида (соатига 80 ... 200 м) плиталар навбат билан автоматик равишда 1,1 ... 1,3 м баландликка кутариб ташланади ва иккала плита кенглигига тенг булган полоса зичланиб боради. Бу турдаги машиналарнинг иш унуми соатига 500 м² гача боради.

Аммо бу машиналар ишлаган пайтида хосил буладиган динамик нагрузкалар база машинага ва атроф якинга жойлашган иншоот хамда коммуникацияларга катта зарар келтиради.

Богланмаган грунт, чакиктош ва шагалларни зичлаш билан боглик кичик хажмли ишларни тор шароитларда бажаришда узи кузгаладиган шиббалаш плиталари кулланади. Уларнинг иш жихози плита куринишида булиб, унга бир ёки иккита йуналтирилган харакатга эга булган титратгич урнатилади. Титратгич электр двигатели ёки ички ёнув двигателлари ёрдамида харакатга келтирилади. Титратгич ишлаган пайтида грунт зичланишидан ташкари, кузгатувчи кучларнинг горизонтал ташкил этувчилари ёрдамида плиталарнинг

тегишли йуналишда харакатланиши ҳам содир булади. Плиталарнинг массаси 250 ... 1400 кг ни ташкил этади. Кузгатувчи кучлар эса 12,5 ... 63 кН га етади.

Узлуксиз харакатланадиган шиббалаш машиналарининг иш унуми:

$$\Pi_{\circ} = \frac{(B - b) \cdot v \cdot 1000 \cdot h}{m} \cdot K_b$$

бу ерда B — зичланадиган полоса кенглиги, м;

$b = 0,1$ — зичланган ёнма-ён полосаларнинг бир-бирини коплаши, м;

v — машинанинг уртача тезлиги, км/соат;

h — зичланадиган катлам калинлиги, м;

m — бир жойдан лозим булган утишлар сони;

K_b — машинадан вақт буйича фойдаланиш коэффициенти ($K_b = 0,8 \dots 0,85$).

Назорат саволлари:

1. Шиббалаш машиналари турлари;
2. Каршилиқ кучларини аниқлаш;
3. Иш унумдорлигини ҳисоби;
4. Шиббалаш машиналарини ишлаш технологияси;
5. Шиббалаш машиналарини асосий параметрлари ва уларни танлаш.

Маъруза № 17

Таянч сузлар: «Гидромеханизация», «Жихозлар», «Гидромонитор»

Режа:

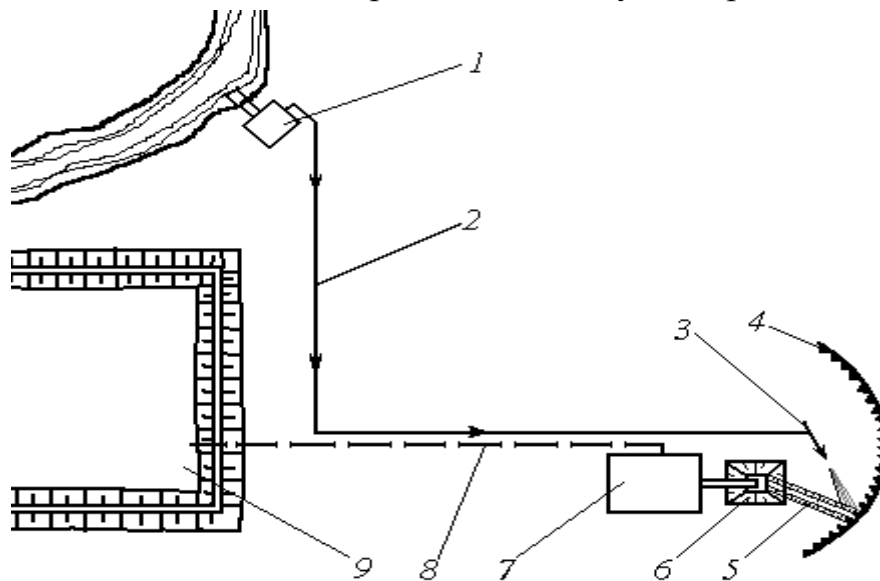
Гидромеханизация усуллари ва кулланиш сохалари. Гидромониторлар, земснарядлар ва уларнинг иш унумдорлиги хисоблаш.

Гидромеханизация — ер казиш ишларини сув ёрдамида бажаришдан иборат булиб, бунда барча технологик жараёнлар — грунтни казиш, уни олиб кетиш ва жойлаш — комплекс механизациялашган ва бир вақтнинг узида узлуксиз бажарилади. Бу усул билан тугонлар, дамбалар, каналлар, сув хавзалари ва сув омборлари, сув ости котловани ва хандаклар, шоссе ва темир йул полотнолари курилади, дарё, канал ва сув хавзалари чуқурлаштирилади, улар орқали турли хил коммуникациялар олиб утилганда уларнинг киргоги киркилади, курилиш ишлари учун кум ва шагал казиб олиш ишларида кенг кулланади.

Ана шу технологик жараёнларни бажариш учун зарур булган курилма ва механизмлар гидромеханизация жихозлари хисобланади. Булар икки хил, яъни грунт казийдиган ва хосил булган сув ҳамда грунт аралашмаси (пульпа) ни олиб кетадиган жихозларга булинади.

Бу усулда грунт казишни гидромониторлар ва землесос снарядлар ёрдамида бажарилади.

Гидромониторлар юкори босимли, юкори тезликли сув окими хосил килади ва уни очик казиманинг керакли жойига йуналтиради.

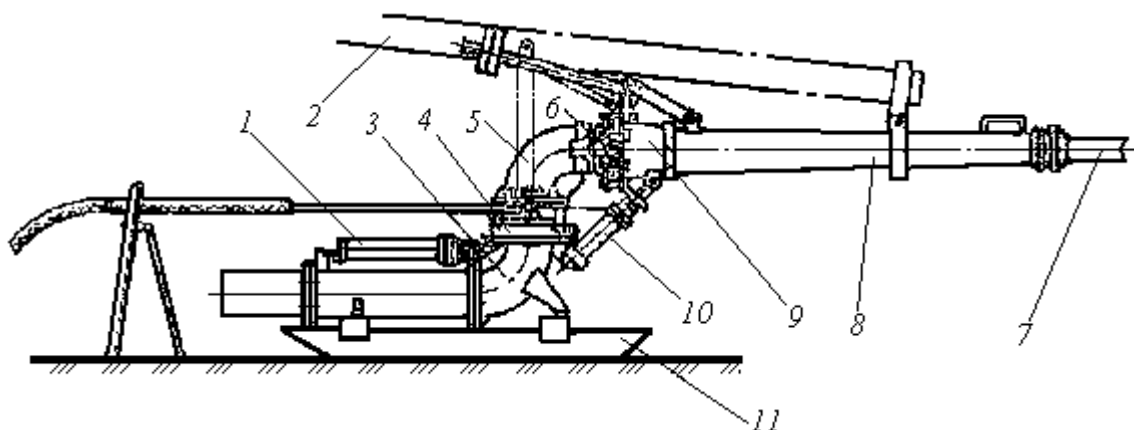


17.1 – Расм. Гидромонитор усулида грунтни ишлаш схемаси.

Гидромонитор усули куйидагиларни уз ичига олади (17.1 – расм): дарё, канал, сув омбори, сув хавзаси ёнига урнатилган насос станцияси 1 дан кувур 2

оркали сув гидромонитор 3 га келади. Гидромонитор юкори босим ва тезлик остида сувни казима 4 га йуналтиради. Грунт сувнинг босими таъсирида майдаланади (емирилади) ва сув билан аралашади. Хосил булган пульпа пульпа кувури 5 оркали зумпфер 6 га окиб тушади. Зумпфер ёнида землесос станцияси 7 урнатилган (хайдаш гидротранспорти билан жихозланган гидромонитор усули), у эса пульпани суриб, магистрал 8 оркали тиндириш картаси 9 га хайдаб беради. Картада грунтдан тозаланиб ажраган сув кудук оркали, сув ташлаш кувури ва сув олиб кетиш канали буйлаб сув хавзасига кайтиб боради.

Гидромонитор (17.2 - расм) алмаштириладиган кундирма 7, ларга эга булган ствол 8, пастки бурилмайдиган 3 ва юкориги буриладиган 5 тирсаклар хамда стволни бошқариш механизмидан иборат. Сирпанрич 11 ёки узи юрар гусеницали шассига Урнатилган пастки тирсакка 1 ... 2 МПа босим остида, хайдаш трубопроводи оркали, гидромониторнинг иш унумига мослаб насосдан сув юборилади. Ствол ва кундирма ёрдамида сувнинг дами тезлиги катта ва юкори босимли сувга айланади. Грунтларнинг категориясига караб, сувнинг энг макбул тезлиги кум учун секундига 10 ... 12 м, кумлок ва кумоклар учун 18 ... 25 м ва урта хамда огир тупроклар учун 30 ... 35 м ни ташкил этади.

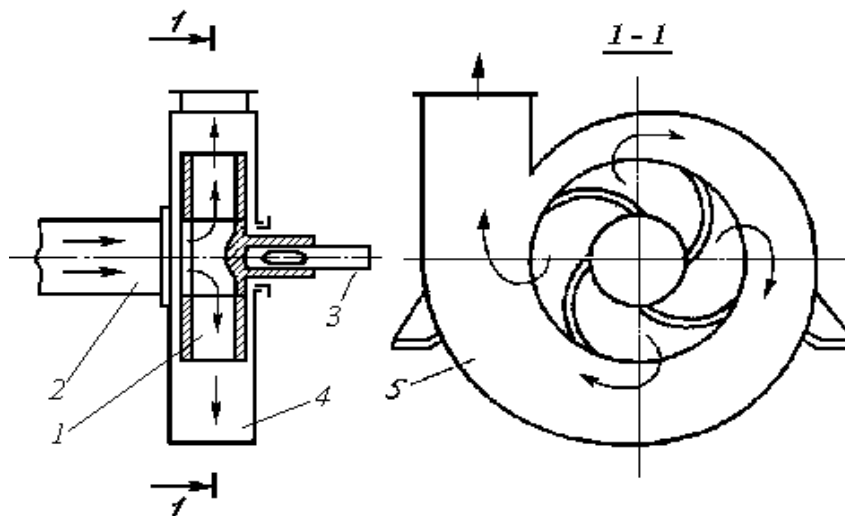


17.2 – расм. Гидромонитор.

Стволнинг планда 360° га бурилиши горизонтал ошик-мошик шарнир 4, вертикал текисликда $45 \dots 75^\circ$ га бурилиши эса ук 6 атрофида — соккали шарнир 9 ёрдамида амалга оширилади. Ошик-мошикнинг герметиклигига сальник зичлагичлари ёрдамида эришилади. Стволнинг бурилишини бошқариш мувозанатланган пишанг — тизгин 2 ёрдамида кулда ёки гидроцилиндрлар 1 ва 10 билан масофадан туриб бажарилиши мумкин.

Грунт насосининг иш жихози (17.3 -расм) гилдирак 1 дан иборат, гилдиракнинг уч-туртта спиралсимон парраклари булиб, юритувчи вал 3 га консол холда махкамланган ва электр двигатель билан эластик муфта оркали боғланган. Иш гилдираги айланганда насосга кириш жойида вакуум хосил булади, натижада пульпа корпус 4 нинг сурувчи патрубкиси 2 ва марказдан

кочма куч таъсирида гилдирак парраклари билан хайдаш патрубкеси 5 оркали хайдаш кувурига узатилади. Насоснинг корпуси ич томондан алмашадиган бронли дискалар билан мухофазаланган.



17.3 – расм. Марказдан кочма грунт насоси.

Бу насосларнинг фойдали хайдаш босими 0,6 МПа булганда, иш унуми (пульпа буйича) соатига 200 ... 400 м³ ни ташкил этади.

Сузиб юрувчи, узлуксиз харакатга эга булган гидромеханик курилмалар — землесос снарядлар грунт насослари билан жихозланади. Улар I—IV категорияли сув ости грунтларини казиш ва тегишли жойга етказиб бериш учун хизмат килади.

Гидромониторнинг иш унуми, (м³/соат):

$$П = 3600 \cdot v_o \frac{\pi \cdot d_o^2}{4} \cdot \varphi$$

бу ерда v_o — сув окимининг тезлиги, м/с;

d_o — сув чикадиган тешикнинг диаметри;

φ — коэффициент, $\varphi \approx 0,9$.

Гидромониторнинг насослари зарур булган иш унумига асосан танлаб олинади. Керакли иш унумига эга булган насослар булмаса, у холда бир нечта насос урнатилади.

Насосларни харакатга келтириш учун зарур буладиган кувват:

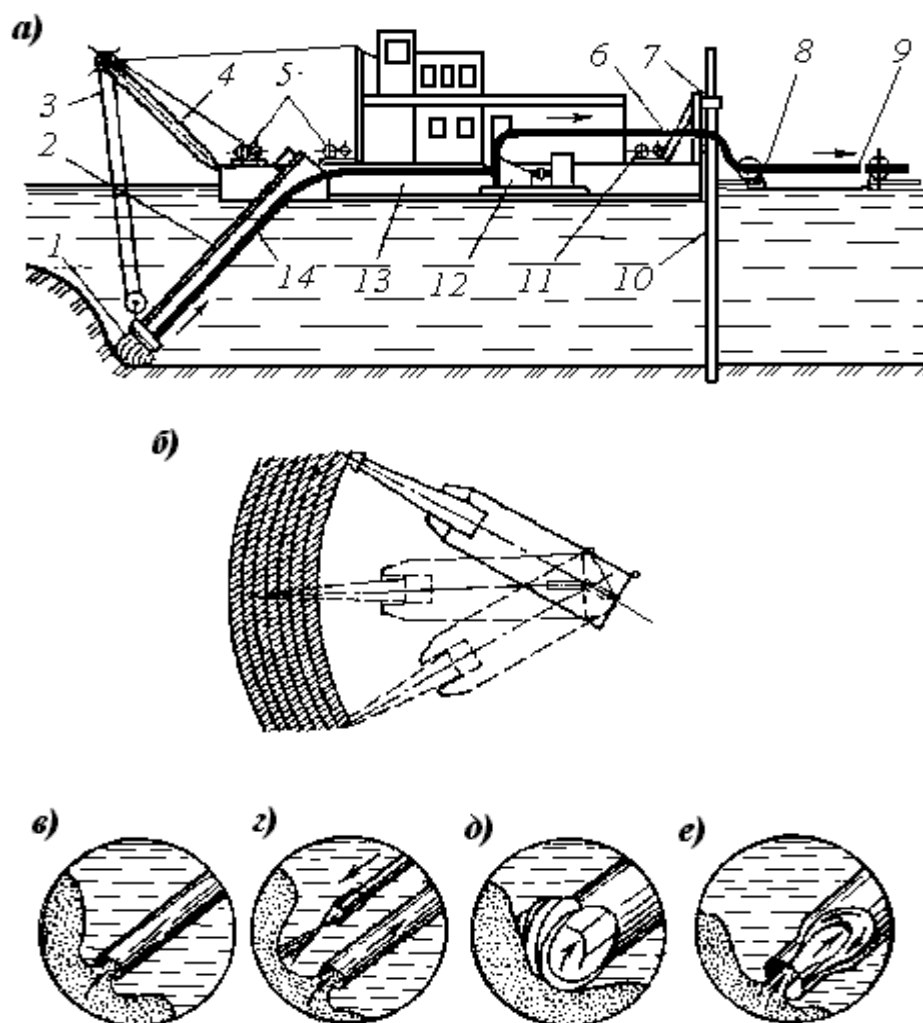
$$N = П \cdot H_k / 367 \cdot \eta$$

бу ерда H_k — насос хосил киладиган босим (дам), метр сув устуни;

η — насоснинг Ф.И.К., $\eta = 0,7 \dots 0,75$.

Земснаряд (17.4 - расм, а) — узаро бикир килиб бириктирилган 3 ... 5 та понтонлардан йигилган корпус 13, иш ва ёрдамчи жихозлар, куч курилмаси ва

турли хил урнатма курилмалардан иборат. Сув остида грунтни емириш гидравлик ва механик юмшатгичлар ёрдамида амалга оширилади, яъни бир хил узаро боғланмаган грунтларни юмшатиш гидравлик гидромониторлар (17.4 - расм в, г) ёрдамида, зич грунтларни эса электр ва гидравлик юритмаларга эга булган конуссимон фрезали каллаклар ва роторли-чумичли курилмалар ёрдамида бажарилади. Механик юмшатгич 1 землесос 12 нинг грунт кабул килувчи ва сурувчи кувури 14 (юмшатгич-сурувчи курилма) билан бирга стрела 4 га осиб куйилган кутариладиган ошик-мошикли рама 2 га урнатилади. Бу курилмани кутарибтушириш полистпаст 3 оркали чигир 5 ёрдамида бажарилади. Сурилган пульпа, грунт насоси ёрдамида хайдовчи пульпа кувури 6 га берилади ва калковичлар 9 га таянган, сузиб юрувчи эгилувчи пульпа кувури 8 оркали сакланадиган, ташланадиган ёки юкланадиган жойга олиб кетилади.



17.4- расм. Земснаряднинг ишлаш схемаси:

а — умумий куруниши; б — айланиш ёйи буйлаб ишлаш схемаси; в — грунт кабул килувчи ва землесос, сурувчи грунтпровод билан бирга; г — кушимча гидромониторли; д — махсус фрезали; е — гидроэжекторли курилма билан.

Земснаряд ишлаш жараёнида узининг буйлама укига нисбатан буйламасига ёки кундалангига ёхуд планда елпигичсимон (17.4 - расм, б) ҳаракатланиши мумкин, бунда унинг ҳаракати устун козик қурилмаси 7 билан навбатма-навбат урнатиладиган иккита устун козик 10 га нисбатан унғ ва чап томонга чигир 11 ёрдамида буриш билан амалга оширилади. Грунт насосли земснарядлар 10 ... 12 м чуқурликдаги грунтларни казий олади. 20 м гача чуқурликдаги грунтларни гидроэжекторли қурилма (17.4 - расм, е) ёки землесос - эжекторли комбинациялашган қурилмалар ёрдамида ишланади.

Казилиши зарур бўлган грунтнинг ҳажми маълум бўлса, земснаряднинг иш унуми ($\text{м}^3/\text{соат}$):

$$П = k \cdot V ,$$

бу ерда k — қурилманинг иш вақти, земснаряддан вақт буйича фойдаланиш, грунтни ташиш йулининг узунлиги, грунтни казиш учун зарур бўлган сув ҳажмини ҳисобга оладиган коэффициент; V — грунтнинг ҳажми, м^3 . и.

Пульпани ташиш учун пульпа қувурининг диаметри белгиланган микдордан кам бўлмаслиги керак, яъни қувурнинг кесим юзи зарур ҳажмдаги пульпанинг керакли тезлик билан оқиб утишини таъминлаши керак, яъни:

$$\frac{\pi \cdot D^2}{4} = \frac{П}{3600 \cdot v_n} ,$$

$$D = \frac{1}{30} \sqrt{\frac{П}{\pi \cdot v_n}} ;$$

бу ерда D — пульпақувурнинг диаметри;

v_n — пульпанинг тезлиги.

Назорат саволлари:

1. Гидромеханизация усуллари ва қулланиш соҳалари;
2. Гидромониторни тузилиши ва вазифаси;
3. Гидромониторнинг иш унумини ҳисоблаш;
4. Грунт насосининг иш жиҳози нималардан иборат ?
5. Земснаряднинг ишлаш схемасини тушунтириб бериш.

АСОСИЙ АДАБИЁТЛАР

1. Акбаров А. “Курилиш машиналари”, Тошкент 1993й., узбек тилида.
2. Плешков А. “Бульдозер, скрепер, автогрейдерлар”, Тошкент, узбек тилида.
3. Алексеева Т. В. и др. “Машины для земляных работ”, 1972й. рус тили.
4. Гаркави Н. Г. “Машины для земляных работ”, 1989й. рус тили.
5. Домбровский Н. Г. и др. “Строительные машины” 1985й. рус тилида.
6. Сергеев В. П. “Автотракторный транспорт” 1984й. рус тилида.
7. Икрамов У. А. “Автомобиллар ремонти” 1976й. узбек тилида.
8. Баловнев В. И. “Дорожно-строительные машины и комплексы” М.1988, 384с.
9. Набиев Р. В. “Йул курилиш машиналаридан фойдаланиш”, 1988й. узбек тили.
10. Круг Г. К. “Теоретические основы планирование экспериментальных исследований”, МЭИ 1973.
11. Беккер М. Г. “Введение в теорию систем местность-машина”, М.1973.
12. Кодиров С. М., Кодирхонов М. А. “Автомобиллар ва двигателлар назарияси”
13. Добронравов С.С., Дронов В.Г. «Строительные машины и основы автоматизации». М. «Высшая школа». 2001, 575 с.
14. Волков Д.П., Крикун В.Я. «Строительные машины». Москва. АСВ, 2002, 376 с.
15. Аскарходжаев Т.И. «Ер =азиш ва йыл =урилиш машиналарини щисоби ва назарияси». Тошкент. «Фан ва тара==иёт». 2006, 272 б.
16. Тожиев А. «Курилиш машиналари». Тошкент. 2000 й. 380 б. ызбек тиида.
17. Журнал «Строительные дорожные машины». Москва. 2000-2005 гг., рус. тилида.
18. Журнал «Архитектура и строительство Узбекистана». Ташкент, 2000-2005 гг., рус., узб.тилида.
19. Бозоров Н., Хушназаров Б. «Курилиш машиналари» укув кулланма ТАКИ, 2001 й., 109 б., узбек тилида.
20. Гулямов С.С., Перегудов Л.В. «Основы системного подхода в науке и технике». Тошкент. 2002. 120 с.
21. Новые технологии «Оборудование и технологические машины». Санкт-Петербург. 2003 г.
22. Аскархужаев Т.И., Шукуров Р.У. «Йыл техникаси ва =урилиш машиналари механизмлари быйича» (русча-ызбекча) лу\ат. Тошкент. 2004 й.
23. Сайты в Интернете:

- [www. Clark.com](http://www.Clark.com)
- [www. Bobcat.com](http://www.Bobcat.com)
- [www. Rambler.ru](http://www.Rambler.ru)
- [www. Mail.ru](http://www.Mail.ru)
- [www. Caterpillar](http://www.Caterpillar)
- [www. Fiat-Kobelco](http://www.Fiat-Kobelco)
- [www. Liebherr](http://www.Liebherr)