



Жол машиналары

1- тақырып. Пәннің жалпылай мазмұны. Курс бойынша оқылатын машиналардың жалпы жіктемесі.

Дәрістің жоспары:

- 1 Таныстыру дәрісі. Пән туралы жалпы мағлұмат.
- 2 Құрылысты механикаландыру мен автоматтандырудың маңызы.
- 3 Курста оқытылатын машиналардың жалпы жіктемесі

Негізгі әдебиеттер тізімі

1. Баловнев В.И. Дорожно-строительные машины и комплексы
Издательство СИБАДИ Москва «Омск 2001».
2. Алексеева Т.В. и др. Машины для земляных работ М.
«Машиностроение», 1973
3. Абрамов Н.Н. Курсовое и дипломное проектирование по дорожно
строительным машинам. М. «Высшая школа», 1972
4. Алферов К.В. Бункеры, затворы и питатели Л.-М., из 1946
5. Алферов К.В. и др. Бункерные установки. Проектирование, расчет и
эксплуатация. М.76 Машгиз, 1955
6. Андреев СЕ. и др. Дробление, измельчение и грохочение полезных
ископаемых. М., Госгортехиздат, 1961
7. Баловнев В.И. и др Машины для содержания и ремонта
автомобильных дорог и аэродромов. М., «Машиностроение», 1964
8. Баловнев В.И. и др Машина для содержания и ремонта
автомобильных дорог и аэродромов. Атлас конструкции. М.,
«Машиностроение».
9. Бауман Б.А., Клушанцев Б.В., Мартынов БД. Механическое
оборудование предприятий строительных материалов изделий и
конструкций. М., «Машиностроение», 1975
10. Ю.Береславский и др. Переработка и обращение минеральных материалов
и автоматизация их производства. М., «Транспорт»,1967

11. Бородачев И.П. и др. Дорожно-строительные машины. Справочное пособие. Машгиз, 1963
12. Дорожные машины. Атлас конструкций под редакцией А.А. Бромберга, Машгиз, 1960
13. Заленский В.С. и др. Подъемно-транспортные и строительные машины. М., Госстройиздат, 1957
14. Ильевич А.П. Оборудование заводов силикатной промышленности. М., Госстроиздат, 1959
15. Клушанцев Б.В., Ермолаев П.С., Дудко А.А. Машины и оборудование для производства щебня, гравия и песка. М., «Машиностроение», 1976
16. Машины для земляных работ. Аглас конструкций. Под редакцией А. А. Бромберга. М., «Машиностроение». 1968
17. Олевский В.А. Конструкций, расчет и эксплуатация дробилок. М., Metallurgizdat, 1958
18. Пиковский ЯМ. и др. Дорожные машины и оборудование. М., Машгиз, 1960.

Жол машиналары жол-құрылыс материалдарын қазуға, сараптауға, керекті қоспаларды жасап, оларды жол жамылғысы ретінде жабуға, сонымен қатар жол автомобиль жолдарын жөндеуге арналған.

Жол машинасы бір немесе бірнеше жұмыс мүшелерімен қалыптасқан агрегат немесе бірнеше агрегаттан тұрады.

ҚР Президенті Н.Назарбаевтың Қазақстан халқына «Нұрлы жол - болашаққа бастар жол» Жолдауында (2014 ж., 11 қараша): «Ақпан айында Ұлттық қордан экономикалық өсім мен жұмыспен қамтуды қолдау үшін 2014-2015 жылдарға 500 миллиард теңгеден екі транш бойынша 1 триллион теңге бөлу туралы шешім қабылданған болатын. Басталған жобаларды аяқтау және аса өткір мәселелерді шешу үшін Үкіметке Ұлттық қордан 500 миллиард теңге көлеміндегі екінші транш қаржысын мына мақсаттарға бағыттауды тапсырамын:

ЭКСПО-2017 қарсаңында бізге Астананың көліктік инфрақұрылымын дамыту туралы ойластыру қажет. Астана аэропорты осы жылдың өзінде-ақ өзінің максималды өткізу қабілеті - 3,5 миллион адамға жетеді. Сондықтан оның әлеуетін ұлғайту үшін 2015 жылы жаңа терминал құрылысы мен ұшу-қону жолағын қайта жаңғырту үшін 29 миллиард теңге бөлуді тапсырамын. Бұл өткізу қабілетін 2017 жылға қарай жылына 7,1 миллион жолаушыға дейін ұлғайтуға мүмкіндік береді.

Бірінші. Көліктік-логистикалық инфрақұрылымдарды дамыту. Ол макроөңірлерді хабтар қағидаты бойынша қалыптастыру аясында жүзеге асырылатын болады. Оның үстіне, инфрақұрылымдық қаңқа Астанамен және макроөңірлерді магистралды автомобиль, теміржол және әуе жолдарымен шұғыла қағидаты бойынша өзара байланыстырады. Бірінші кезекте, негізгі автожолдар жобасын жүзеге асыру қажет. Бұлар Батыс Қытай - Батыс Еуропа; Астана - Алматы; Астана - Өскемен; Астана - Ақтөбе - Атырау; Алматы - Өскемен; Қарағанды - Жезқазған - Қызылорда; Атырау - Астрахань.

Сондай-ақ, елдің шығысында логистикалық хаб және батысында теңіз инфрақұрылымын құруды жалғастыру қажет. Батыс бағытта Каспий порты арқылы экспорттық әлеуетті арттыруға Құрық портынан ауқымды паромдық өткел және Боржақты - Ерсай теміржол желісі ықпал ететін болады. Үкіметке Қытайдың, Иранның, Ресей мен ЕО елдерінің «құрғақ» және теңіз порттарында терминалдық қуаттар салу немесе жалға алу мәселесін ойластыруды тапсырамын.

Берілген бағдарламаны іске асыру үшін керекті мөлшерде материалды шығындар керек, жол комплексін салып, жөндеп, сақтауды қамтамасыз ететін ЖҚМ-рын жасап шығарумен байланысты. Бұл өз кезегінде ақпараттандыру бағдарламасымен сабақтасу керек, яғни компьютерлі техникамен және компьютермен қамтамасыздандыру, өз кезегінде берілген позицияларды іске асыратын интеллектуалды персоналдың қажетін көрсетеді. Сонымен байланысты машиналарды толығымен пайдалануда, компьютерлендіруде, сонымен қатар машина жасауды іске асыратын жолдарды және аэродромдарды салатын келесі бағыттар анықталды:

1 бағыт: машиналардың сапасын, беріктігін, конкуренттігін және экологиялық қасиеттерін арттыру.

2 бағыт: ЖМ роботтандыру мен автоматтандыруға қатысты микропроцессті техниканың және ЭЕМ қолдану базасына негізделген электрондау мәселелерін шешу.

3 бағыт: Жұмыс мүшелерінің тиімділігін арттыру, олар қоршаған ортаға қатысты және ресурс сақтаудың жаңа түрінен тұратын базасына негізделген жұмыс мүшелерін жетілдірудің екі түрінен тұрады.

4 бағыт: Қозғалтқыш жүйелері мен энергетикалық құрылғыларды жетілдіру.

5 бағыт: Құрылыстың қарқындылығымен байланысты проблеманы әртүрлі саланың машиналарын қолданумен, модульді жобалаудың әдісін қолданумен, унификациялаумен, ресурс сақтайтын технологиялармен, механикаландырылған құрылғыларды қолданумен шешіледі.

6 бағыт: САПР жүйесін енгізу.

7 бағыт: Жаңа шаруашылық сала жағдайына сай кадрларды дайындауды жетілдіру арқылы жол техникасын тиімділігін арттыру.

1. Рудалы емес материалдарды қазуға қолданылатын машиналар. Перфораторлар. Бұрғылау станоктары. Бұрғылау-кранды машиналар.
2. Тасты материалдарды ұсату мен ұсатуға арналған машиналар, жабдықтар және комплекстер.
3. Материалдарды сұрыптап байытуға арналған машиналар мен жабдықтар. Сұрыптау және байыту технологиясы.
4. Тау шәйімен жұмыс істейтін машиналар мен жабдықтар. Тау шәйірін сақтауштары, таратқыш машиналар.
5. Битуммен жұмыс істейтін машиналар мен жабдықтар. Битумды материалдарды тасымалдайтын машиналар. Автогудронаторлар.
6. А/б және ц/б қоспаларды жасауға арналған машиналар мен жабдықтар. Машиналардың жіктемесі. Бетонды зауыттар. Бетонды қоспаларды тасымалдауға арналған машиналар.
7. Жол жамылғысын салуға арналған машиналар мен автоматты комплекстер.
8. Асфальтсалушылар, жіктемесі, құрылысы.
9. Цементті бетон жамылғыларын құру машиналары.
10. Автомобильді жолдарды жазда күтетін машиналар
11. Автомобильді жолдарды қыста күтетін машиналар

Тақырып 1 бойынша ұсынылатын әдебиеттер : [1], [3], [4]

СДЖ арналған бақылау тапсырмалары (тақырып 1) [1], [2], [4]

- 1 Жол машиналары өздігінен нені сипаттайды?
- 2 Қазіргі заманғы жол машиналарын сипаттаңдар
- 3 Жол машиналарын қолдануданудағы қандай бағыттар бар?
- 4 Бұл бағыттарды сипаттап беріңдер.

2-тақырып. САПР жобалауының негізгі ерекшеліктері.

Дәрістің жоспары:

- 1 ЖМ жобалаудың негізгі ережелері.
- 2 Техникалық құжаттама.
- 3 Машиналарды сынау.

Жобалау теориялық және эксперименталды зерттеулерді, техникалық оның ішінде жобалау құжаттарын өңдеуді, зерттелетін үлгілерді жасап сынаудан, тұрады, бұл өз кезегімен сериалы өнімнің шығарылуына әкеледі.

Жобалаудың негізгі мақсаты машиналарды өңдеден және материалды, энергетикалық және еңбек ресурстарын үнемдегенде өндірістік шарттарды орындайтын технологиялық процесстерден құрылады. Осы кезде есептің әдісінің жетістігін, қажетті материалдардың, құлрылғылар мен комплектендіретін бөлшектердің барлығын, ЭВМ мен САПР қолдануын, қысқа болатын жобалау уақытын есепке алу керек.

Техникалық құжаттама жобалаудың қажетті элементі болып саналады, себебі оның негізінде машинаның өндірісте жасалып сапалы қолданылуы болады. Техникалық құжаттама бастапқы, жобалық (конструкторлы және технологиялық), жұмыс және ақпараттық құжаттардан тұрады. Бастапқыға өндіріске тапсырыс, бастапқы берілгендер, техникалық тапсырма жатады. Конструкторлы техникалық орындалудан, эскизді және техникалық жобадан тұрады. Жұмыс құжаттамасын жұмыс, конструкторлы, эксплуатациялық, жөндеу құжаттары құрайды. Ақпаратты құжатт техникалық деңгейінің картасынан және өнім сапасынан патентті формулярдан, экономикалық тиімділігінің есебі мен бағасынан, сынақтар туралы протоколдардан және т.б. тұрады. Конструкторлы құжаттардың құрамы конструкторлы құжаттардың бірегей жүйесімен (КҚБЖ) анықталады, ол болса мемлекеттік стандарттардың комплектісімен жинақталады.

Содан кейін сыналатын үлгіні сынайды. Үлгіні алдын ала және келтірілген сындармен сынайды. Соңғылары мемлекеттік, ведомствоаралық және ведомстволық болуы мүмкін.

Жобалау принципті жаңа машинаны жасап шығаруға негізделген. Сонымен қатар технологиялықты, қоршаған ортаны қорғау ережелерін сақтауды, эргономикалық сапасын, қазіргі заманға дизайн түрін жобалау кезінде секерген жөн.

Машина-эталон жобалаудың аса қажетті саласы болып саналады. Эталон – бұл машина түрі болып саналады, оның негізінде жаңа өнімді салыстыру керек (МЕСТ 16504-8).

Тақырып 2 бойынша ұсынылатын әдебиеттер : [1], [2], [3]

СДЖ арналған бақылау тапсырмалары (тақырып 2) [1], [2], [3]

- 1 Жол машинасын жобалау неден тұрады?
- 2 Техникалық құжаттама неден тұрады?
- 3 Техникалық құжаттаманың бөлімдерін атаңыз
- 4 Жол машиналарын қалай сынауға болады?

3-тақырып. Машиналар мен комплекстердің жұмыс істеуінің қажеттігін анықтау. Техникалық деңгейі, сапа мен машиналардың конкуренттілігі.

Дәрістің жоспары:

1. Өнімнің техникалық деңгейін бағалау.
2. Жол машиналарын рационалды қолданатын орындар.
3. Жол машиналарының тиімділігі мен конкуренттігін анықтайтын көрсеткіштер.

Өнімнің техникалық деңгейін бағалау операциялардың жинағымен мінезделеді, ол операциялар мыналардан тұрады: машинаның жетістігін мінездейтін көрсеткіштердің номенклатуралары, көрсеткіштердің мағынасын анықтау және олардың мәнін эталонды үлгілердің базалық мәнімен салыстыру (ГОСТ 15467-79). Жол машинасының техникалық деңгейін эталонда машинамен салыстырғанда кср, ктд коэффициенттерімен машина мінездемелерінің негізінде анықтайды. Мәндердің шашыраңқы шамаларын ескере отырып машинаның орташа деңгейін сипаттайтын мәнін анықтайды:

$$П_{cp} = \sum_{i=1}^n П / n$$

мұнда $П$ – i объектісінің көрсеткішінің мәні; n – группалар құрайтын объектілер саны.

Көмекші коэффициент:

$$k_{cp} = П_0 / П_{cp}$$

мұнда $П_0$ – көрсеткіштің ең төменгі мәні.

Жүйенің техникалық деңгейін техникалық деңгейі коэффициенті арқылы анықтайды:

$$k_{TY} = П_0 / П_i$$

$П_i$ - өңдеудің i вариантының көрсеткіш мәні.

КТУ көрсеткіші эталонда нормативті көрсеткішпен салыстырғандағы шаманың белгілі деңгейін анықтайды. (1 кесте)

1 кесте. Жол машиналарының техникалық деңгейінің көрсеткіші.

Коэффициенттер қатынасы мен олардың шамалары	Машинаның бағасы	Машинаның перспективасы
$k_{ТУ} < k_{ср}$	Орташа деңгейден төмен	Перспективті емес
$k_{ТУ} = k_{ср}$	Орташа деңгейге сәйкес	Перспективті емес
$k_{ср} < k_{ТУ} < 1$	Орташа деңгейден жоғары	Аз перспективті
$k_{ТУ} = 1$	Ең жақсы үлгілерге теңеседі	Перспективті
$k_{ТУ} > 1$	Ең жақсы үлгілерден де жоғары	Перспективті

Жол машиналарының конкуренттігі керекті және маңызды экономикалық эффектісінің көрсеткіші. Конкуренттіктің деңгейі импорттаушы машиналар мен экспорттаушы машиналарға бағаланады. Конкуренттік белгілі нарықта қойылған бағамен сатылатын машинаның тұтынушылық көрсеткішімен анықталады. Машиналардың конкуренттігін конкуренттіктің комплексті көрсеткішінің бағасының коэффициентімен анықтайды. бұл көрсеткіш жекелей көрсеткіштердің әрқайсысының қатысты салмағын ескергендегі сомасымен анықталады:

$$k_K = \sum_{i=1}^n k_i \alpha_i$$

мұнда k_i – көрсетілген машинаның i көрсеткішінің сапасы; α_i – сапаның i қатынасты көрсеткішінің салмақтық коэффициенті.

Сапаның қатысты көрсеткіштері:

$$k_i = P_i / P_{i0}$$

$$\text{немесе } k_i = P_{i0} / P_i ,$$

мұнда P_i – бағаланған машинаның i көрсеткішінің мәні; P_{i0} – машина-эталонның i көрсеткішінің мәні.

Кк комплексті көрсеткішінің $k_k \geq 1$ мәнде болғанда конкурентті бола алады, немесе $k_k < 0,9$ конкурентті емес. Аралық мәндер конкуренттіктің төменгі деңгейін көрсетеді.

Жол машиналарының эффектісінің және конкуренттігінің көрсеткіштерін α салмақтық коэффициентін сипаттайтын үш топқа бөледі: машинаның техникалық және эксплуатациялық қасиетін анықтайтын көрсеткіштер, экономикалық және конкурентті. Коэффициент төменде көрсетілген мәндері эксперимент түрінде анықталған.

Машинаның техникалық және эксплуатациялық қасиетін анықтайтын көрсеткіштер ($\alpha = 0,4$):

- жіктемелі ($\alpha = 0,016$);
- арналуы және технико-экономикалық ($\alpha = 0,072$); беріктігі ($\alpha = 0,076$);
- технологиялылығы ($\alpha = 0,036$); стандартизация және унификация ($\alpha = 0,04$); патентті-құқықты ($\alpha = 0,036$); қауіпсіздік ($\alpha = 0,038$); экологиялық ($\alpha = 0,03$); эргономикалық ($\alpha = 0,026$); техникалық эстетика ($\alpha = 0,03$).

Машинаның экономикалық қасиетін анықтайтын көрсеткіштерге ($\alpha = 0,34$) жатады: машинаны сатып алуға кететін шығын ($\alpha = 0,16$) – машина бағасы, тасымалдауға кететін шығын, монтажға кететін шығын; эксплуатацияға кететін шығын ($\alpha = 0,18$) – персоналға, отын май материалдарына кететін шығын, энергия мен негізгі және көмекші материалдарға кететін шығын.

Машинаның конкуреттігін анықтайтын көрсеткіштер ($\alpha = 0,26$) жатады: сату шарттары ($\alpha = 0,04$) – тауар ауыстыру негізінде ($\alpha = 0,015$), конвертірленетін валюта негізінде төлеуге ($\alpha = 0,006$), кредитке сату негізінде ($\alpha = 0,015$), қолма қол төлеуге ($\alpha = 0,004$); сервисті жұмыс атқару шарттарында ($\alpha = 0,22$).

Тақырып 3 бойынша ұсынылатын әдебиеттер : [1], [2], [3]

СДЖ арналған бақылау тапсырмалары (тақырып 3) [1], [2], [3]

1 Машинаның техникалық деңгейі қалай бағаланады?

2 Машинаның техникалық деңгейін бағалайтын формулаларды жазып беріңдер

3 Жол машиналарын рационалды қолданатын облысты атаңдар

4 Жол машиналарының сапасының көрсеткіштері.

4-тақырып. Рудалы емес материалдарды қазуға қолданылатын машиналар. Перфораторлар. Бұрғылау станоктары. Бұрғылау-кранды машиналар.

Дәріс жоспары:

1. Рудалы емес материалдардың арналуы
2. Машиналар жіктемесі.
3. Бұрғылау машиналары мен жіктемесі.

Бұзылу циклы екі кезеңге бөлінеді:

1 кезең – жұмыс құралдарының жылжуы өте аз, кесетін қырының алдында басты көлем қысымының қалыптану кезеңі (бұл кезеңді жұмсалатын қуат пен жүз ұшындағы күш барынша көп мәнге жетеді).

2 кезең – тау жынысының бөлшектенуі, басты көлемнің қысымы әрекетінің әсерінде (бұл кезеңді жұмсалатын қуат пен жыныстың кедергісі барынша аз мәнге дейін төмендейді).

Жұмыс құралдары бұл кезде жынысты соғады. Кесу құраланың жылжуының кедергісі қайтадан барынша көп мәнге дейін тез өсе бастайды цикл қайталаанады.

Тау жынысының әр түріне байланысты бұрғылау құралының айналуының тездігі және P_{oc} – білігі күшінің мағынасы оңтайлы болады.

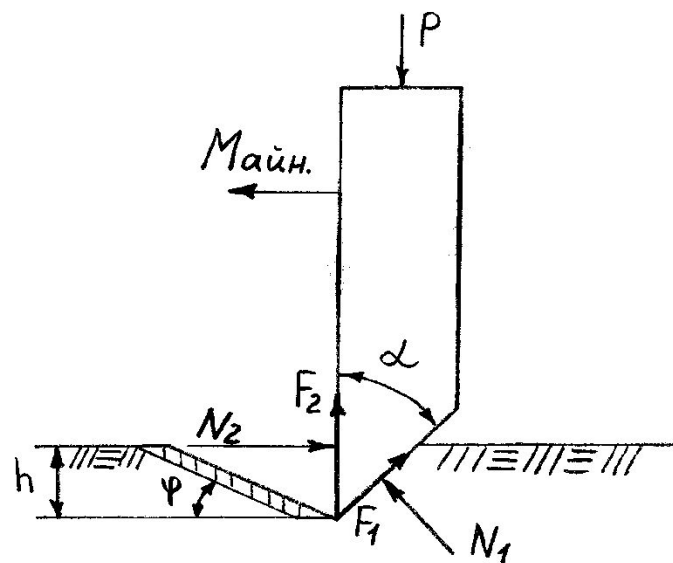
Теориялық есептеудің маңызы білігі күшінің және жүздің тереңдігі, немесе бұрғылаудың тездігін анықтау, жүздің жылжуын бұранды сызығымен болжасақ.

Тау жынысына жұмыс құралы P білігі күші арқылы енеді. Одан кейін жыныстың бөлшектенуі M_{ayn} мен P білігі арқылы келтіріледі (сурет 1).

Жүздің тау жынысына енуі екі бағыттан тау жынысынң кедергісін кездестіреді: біреуі $N1$ екіншісі $N2$ бұдан басқа үйкеліс күш пайда болады, олар $F1$ және $F2$.

N_1 күші келесі формуладан анықталады:

$$N_1 = \sigma_B S_{ск1}$$



Сурет1. Күштер жобасы

N_2 күші келесі формуламен анықталады:

$$N_2 = \sigma_{ск} S_{ск2}$$

Үйкеліс күштері F_1 және F_2 былай анықталады
 $F_1 = N_1 f$; $F_2 = N_2 f$
 $f = \operatorname{tg} \phi$

ϕ - ішкі үйкеліс бұрышы.

Тау жынысының қалыпты бұзылуының шарты:

$$P_{\text{ос}} > N_1 + N_2 + F_1 + F_2$$

Жоғарыдағы жүйені жазықтық көлбеуге үлкейтіп көрсеткенде:

$$N_2 - N_1 \cos \alpha + F_1 \sin \alpha = 0$$

немесе

$$N_2 - N_1 \cos \alpha + N_1 \operatorname{tg} \phi \sin \alpha = 0$$
$$N_2 = N_1 (\cos \alpha - \operatorname{tg} \phi \sin \alpha) = N_1 \cos(\alpha + \phi) / \cos \phi \quad (*)$$

Бұл жүйені тікитік тіп сызыққа жазыққа үйлектік көрсеткенде табамыз

$$P_{\text{ос}} - F_1 \cos \alpha - F_2 - N_1 \sin \alpha = 0$$

немесе

$$P_{\text{ос}} = N_1 \operatorname{tg} \phi \cos \alpha + N_2 \operatorname{tg} \phi + N_1 \sin \alpha$$

аяғында

$$P_{\text{ос}} = N_2$$

N2 мәнін (*) есепке алғанда

$$P_{oc} = N_1 \frac{\cos(\alpha + \varphi)}{\cos \varphi} * \frac{\sin \varphi}{\cos \varphi} + N_1 \frac{\sin(\alpha + \varphi)}{\cos \varphi}$$

$$P_{oc} = N_1 \frac{\sin(\alpha + 2\varphi)}{\cos^2 \varphi} \quad (\Delta)$$

мұнда

$$N_1 = \frac{\sigma_B L h}{\cos \alpha}$$

L – жүздің ұзындығы

h – жүздің әр кесіп өткендегі тау жынысының қалыңдығы
енді N1 мәнін есепке алғанда (Δ) P_{oc} тең болады

$$P_{oc} = \frac{\sigma_B L h \sin(\alpha + 2\varphi)}{\cos \alpha \cdot \cos^2 \varphi} \quad \text{егер} \quad \frac{\cos \alpha \cdot \cos^2 \varphi}{\sin(\alpha + 2\varphi)} = K$$

онда

$$h = K \frac{P_{oc}}{\sigma_B L}$$

Айналмалы моменттің мәні барлық күштерді айналу өсіне перпендикуляр жазықтығына үлкейтіп көрсеткенде табылады.

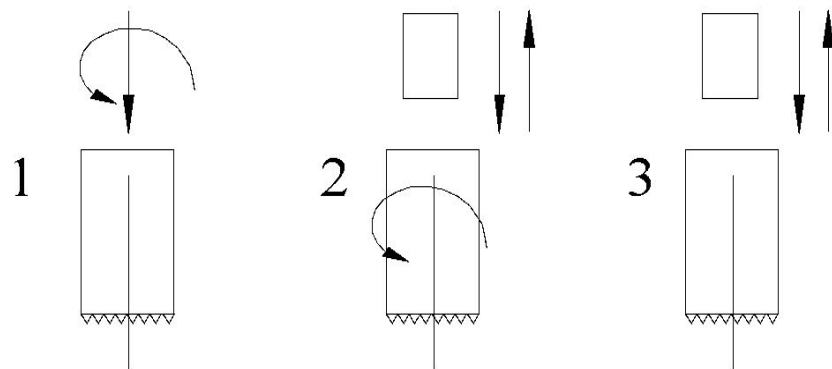
Қозғалтқыштық қуаты төмендегі белгілерімен анықталады

$$N = 1,15 \frac{M \pi n}{30 \cdot 102} \quad , \text{ кВт.}$$

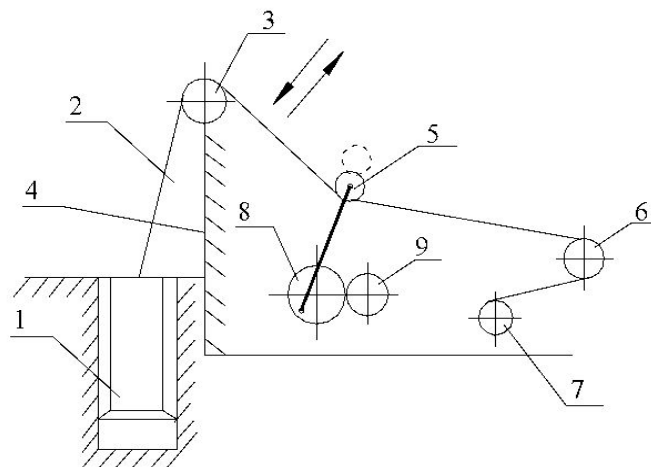
Карьерлерде бұрғылау жұмыстарына пневматикалық перфораторлар (бұрғылау балғалары) және бұрғылау станоктары кеңінен қолданылады.

Бұрғылау балғалары $\varnothing 75\text{мм}$ тереңдігі 5 – 7м дейін шпурларды бұрғылауға қолданылады, ал станоктар $\varnothing 75\text{мм}$ үлкен тереңдігі 10 – 300м дейін (карьерларде скважиналар 30м тереңдікке дейін бұрғыланады).

Тау жынысының забойдағы бұзылу әдісіне байланысты бұрғылау бірнеше түрге бөлінеді: айналмалы бұрғылау, айналма-ұрғылау, ұрғылау (немесе бұрмалы-ұрғылау) (сурет 2), термиялық (немесе отты) бұрғылау.



Сурет 2. Бұрғылау жұмыс органдары



Сурет 3. Ұрғылау принципінде жұмыс істейтін станок
 1 – снаряд (бұрғылау органы); 2 – арқан; 3 – басты блок; 4 – мачта; 5 – тартқыш блок; 6 – бағыттау блогы; 7 – көтеру барабаны; 8 – кривошип; 9 – ұру шестернясы; 10 – забой.

Бұрғылау жылдамдығы төмендегі формуламен есептеледі:

$$V = 0,7 \frac{GHn}{ad^2}$$

G – бұрғылау снарядтың салмағы

H – көтеру биіктігі

n – бір минутына ұру саны

a – бұзу үлесті жұмысының көрсеткіші

d – скважинаның диаметрі.

Қозғағыштың қуаты былай анықталады:

$$N = \frac{GHK_N}{102 \cdot t\eta} \quad N = \frac{G \cdot H \cdot K_N \cdot n}{30 \cdot 102 \cdot \eta} \quad \text{кВт,}$$

K_N – қуат қорының коэффициенті

t – бұрғылау снарядының көтеру уақыты

η - пайдалы әсер коэффициенті.

Бұрғылаудың өнімділігіне әсер ететін фактор болып кеннің қысым кезіндегі беріктік шегі болып саналады. Кендерді сипаттау үшін профессор М.М Протодьяконов ұсынған жіктемені қолданған жөн, мұнда кендер он категорияға бөлінеді. Әр категорияға f коэффициентінің беріктің салыстырмалы шамасы болып бекітілген. Беріктіктің бірлік шамасы ретінде профессор 10 МПа қысымда статикалық әсер еткенде бұзылатын кенді алған. Ең берік кендер 1,2 категорияларға жатады ($f = 15...20$), 5,6 кендері орташа деп саналады ($f = 6...8$), және ең жұмсақ кендерге 10 категория - балшықты грунт жатады ($f = 0.3$).

Машинаның езу немесе басу күші, айналмалы момент, қуат сияқты рационалды параметрлерін алу үшін айналмалы бұрғылау және соқпалы бұрғылау теорияларын қолдануға болады.

Бұрғылау-кранды машиналар БКГМ типті – бұл ГАЗ-66 автомобилінің базасында орналасқан әртүрлі тіректерді орнатуға, столбтарды орнатуға және сваялы фундаменттерді салу үшін арналған машина. Олар қатқан және аса қатты емес грунттарда да свая қаза алады.

Тақырып 4 бойынша ұсынылатын әдебиеттер : [1], [2], [3]

СДЖ арналған бақылау тапсырмалары (тақырып 4) [1], [2], [3]

1 Жол машиналары өндіретін рудалы емес материалдарды сипаттау

2 Бұрғылау машиналарының жұмыс принциптері

3 Машиналардың жіктемесі

4 Бұрғылау машиналарының жіктемесі

5-тақырып. Тасты материалдарды ұсату мен ұсатуға арналған машиналар, жабдықтар және комплекстер.

Дәрістің жоспары

- 1 Тасты материалдарды ұсатудың әдістері. Ұсатуға арналған машиналардың жіктемесі.
- 2 Ұсатқыштардың типтері және олардың қолдану облыстары.
- 3 Ұсату машиналарының негізгі параметрлерін таңдау.

Жыл сайын ТМД мемлекеттерінде 110 млн.т. цемент, 600 млн.м³ тасты материалдар, 100 млн.м³ құрастырылған темір бетон бұйымдары өндіріледі. Мұндай көлемді материалдарды ұсатуға, бетон дайындағыш, бетон тығыздауыш, тасты материалдарды іріктеуіш т.б. әр түрлі машиналар арналған. Жол жамылғылары мен жол негіздерінің құрылысына щебень мен гравийдің көп мөлшерлі шығыны байланысты.

Бастапқы шикізат құрылыс материалдарын дайындау мерзімінде бірнеше рет ұсатылып іріктелінеді. Бұл үрдістер өте көп энергиясымдылықты және еңбексымдылықты. Сондықтан көрсеткіштер неғұрлым аз болуы керек, ол үшін тасты материалдардың физика-механикалық қасиеттерін есепке алған жөн. тау жыныстарының негізгі қасиеттеріне қаттылық, омырғыштық, ірілік, түртікшілік жатады.

Тау жынысының бұзылу беріктігі проф. Протодьяконов М.М. шкаласымен сипатталады. Бұл шкала бойынша жыныстар 10 категорияға бөлінеді, олар салыстырмалы қаттылық коэффициенті f -пен анықталады, осы коэффициент эталон есебінде қабылданады.

Тасты материалдардың физика-механикалық қасиеттері

Тау жыныстары	Уақытша қысым кедергісі	Қысымның серпімділі модулі 104 МПа	Беріктік шегі (уақытша қысым кедергісіне байланысты)		
			созғанда	майысуда	қозғалуда
Гранит	60-370	5-6	0,02-0,04	0,08	0,09
Диабаз	80-450	6-8	0,07	-----	-----
Әктас	20-200	3-4	0,04-0,10	0,08-0,10	0,20
Құмтас	25-220	3-5	-----	-----	-----

$$f = \frac{\sigma}{10\text{МПа}}$$

Ұсату дегеніміз – басты іріліктен керекті ірілікке дейін дәйекті қатты тасты материалдардың көлемін кішірейту.

Осы үрдістерді жүзеге асыруға өндірісте бірнеше ұсатқыштардың құрылыстары қолданылады. Жұмыс әрекеті бойынша олар келесі түрлерге бөлінеді: жақты, конусты, білікті, ұру әрекеті принциптерінде жұмыс істейтін олар роторлы және балғалы ұсатқыштарға бөлінеді.

Ұсатқыштардың басты параметрлері: жақты ұсатқыштардың ені – B , ұзындығы – L қабылдауыш саңылаудың параметрі.

Конустың: D – қозғалғыш конустың диаметрі.

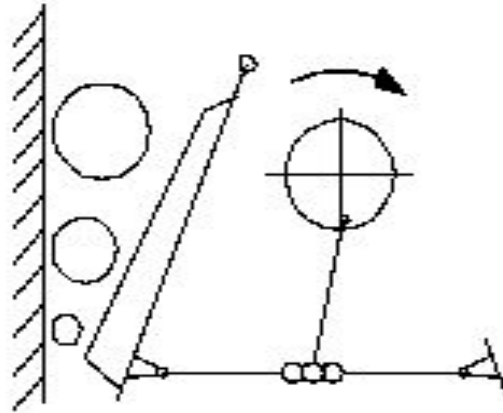
Білікті ұсатқыштардың: D – біліктің диаметрі, L – біліктің ұзындығы.

Роторлы және балғалы ұсатқыштардың: ротордың диаметрі мен ұзындығы D_p , L_p .

Әрбір ұсатқыштардың маңызды параметрлерінің бірі материал шығатын саңылаудың өлшемі. Ұсатқыштың түріне байланысты бұл өлшемді анықтау тәсілі әртүрлі.

Жақты ұсатқыштар. Жақты ұсатқыштар барлық ұсатқыштарға қарағанда ең көп тараған машиналар болып есептеледі. Жақты ұсатқыштардың өте көп кинематикалық сұлбалары бойынша құрылыстары жасалып шығарылған. Негізгі сұлбалары – 30.

Механизмдердің кинематикалық ерекшелігіне байланысты барлық жақты ұсатқыштар екі негізгі топқа бөлінеді: қозғалатын жағының күрделі қозғалысымен және қозғалатын жақтың қарапайым қозғалысымен.



Сурет 5. Қарапайым қозғалысты жақты ұсатқыш

Егер де кривошип пен қозғалғыш жақ біріңғай кинематикалық қоспа болса, әрі қозғалғыш жақтың әр нүктесінің қозғалыс траекториясы эллипс түрінде болып келсе, мұндай кинематикасы бар ұсатқыштар қозғалыс жақтық күрделі қозғалысы бар ұсатқыштар деп аталады.

Бұл ұсатқыштардың массасы басқа ұсатқыштарға қарағанда төмен және құрылысы да қарапайым.

Жақты ұсатқыштардың басты параметрлері болып қабылдау саңылауының көлемі табылады, ол екі санның көбейтіндісі B, L .

Осы көбейтіндіге байланысты барлық жақты ұсатқыштар келесі мөлшерлі қатарды құрайды: 160×250, 250×400, 250×900, 400×600, 400×900, 600×900, 900×1200, 1200×1500, 1500×2100 мм.

Барлығы 9 типтік өлшем оның бірінші алтауы күрделі қозғалыс жақты ұсатқыштар, ал 4 соңғысы қарапайым қозғалыс ұсатқыштар. Қарапайым және күрделі ұсатқыштар 600×900 мм өндіріледі.

Жақты ұсатқыштардың негізгі параметрлерін есептеу.

Жақты ұсатқыштардың параметрлерін есептеу үшін батапқы мәліметтер болып: D_{max} – тастардың t_{max} ірілігі, d_{max} – ұсатылған тастардың ірілігі, Q - өнімділігі.

Ұсатқыштың қабылдау саңылауы B тастардың t_{max} ірілігін бос қабылдауына мүмкіндік беру керек.

$$B = \frac{D_{MAX}}{0,85}$$

Операторы жоқ автоматтық желілерді кепілдеме бойынша қабылдау саңылаудың енін үлкейту керек, демек:

$$B = \frac{D_{MAX}}{0,5}$$

Қабылдау саңылауын қолданып бас параметрді $B \times L$ анықтаймыз.

Келесі параметр өнімділікті және шығару саңылауының енін b анықтайды.

Ол үшін ұсатқыштың ұсату камерасының геометриялық параметрлерін анықтаймыз: біріншіден іліктіру бұрышы (қозғалғыш жақ пен қозғалмайтын жақ арасындағы бұрыш).

Екі жақтың AA1 және BB1 арасындағы материал C жоғарыға итеріліп шығарылмай (сурет 6) ұсатылу үшін іліктіру бұрышы оңтайлы болу керек.

BB1 жақтың материалға қысымы P әрі бұл қысым \perp BB1 және $P \neq P_1$, AA1 жақтың материалға қысымы P1 бұл қысым \perp AA1, fP және fP1 үйкеліс күштері P және P1 күштеріне перпендикуляр болады, әрқашанда бұл күштер суретте көрсетілгендей V1 және V – салыстырмалы жылдамдықтарға қарсы әрекет етеді. Сондықтан fP және fP1 тасты материалдың жоғарыға шығуына кедергі жасайды.

Жақтың ұсату плиталарының материалдары бірдей болғандықтан, үйкеліс коэффициенті де бірдей f.

XOY координата жүйесін суретте көрсетілгендей орналастырғанда, материалдың C бөлшегіне әсер ететін екі жақтың ұсатқыш күш әрекеті есебінен а мен б нүктелерінде ол күштердің себебімен тепе-теңдік жағдайда үйкеліс күштер пайда болуына:

$$\sum x=0: P_1 - fP \sin \alpha - P \cos \alpha = 0$$

(1)

$$\sum y=0: P \sin \alpha - fP_1 - fP \cos \alpha = 0$$

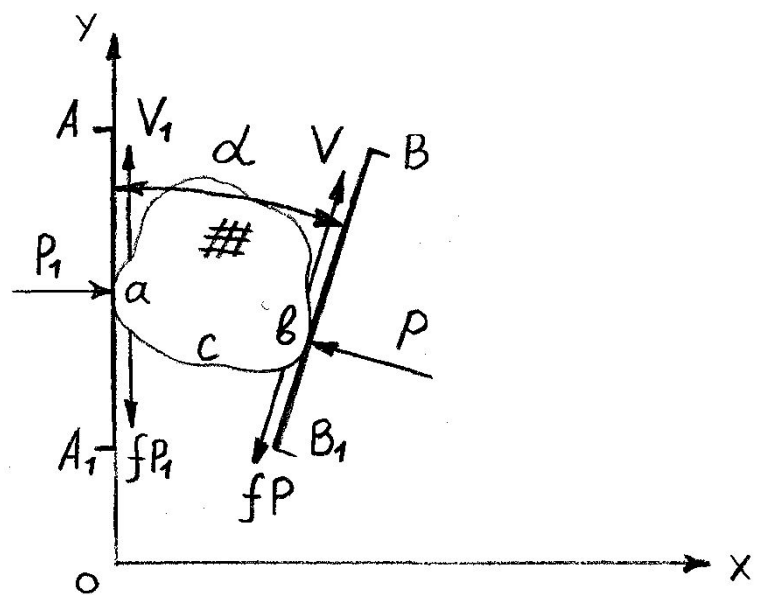
(2)

$$P_1 = P(\cos \alpha + f \sin \alpha) \tag{3}$$

(2) формуладан (3) формула негізінде:

$$P \sin \alpha = fP_1 + fP \cos \alpha = fP(\cos \alpha + f \sin \alpha) + fP \cos \alpha$$

$$S \sin \alpha = 2f \cos \alpha + f^2 S \sin \alpha \quad \text{немесе} \quad \tan \alpha = 2f / (1 - f^2)$$



Сурет 6. Күштер жобасы

үйкеліс коэффициенті f орнына оған тең $\operatorname{tg} \phi$ (ϕ - үйкеліс бұрышы C бөлшекке және жақтарға AA_1, BB_1)

$$\operatorname{tg} \alpha = 2 \operatorname{tg} \phi / (1 - \operatorname{tg}^2 \phi) = \operatorname{tg} 2\phi$$

немесе $\alpha = 2\phi$, егер де $\alpha > 2\phi$, C бөлшегі жоғарыға шығарылады, формуладан байқалады іліктіру бұрышы үйкеліс бұрышының мағынасынан екі есе кіші болу керек.

Арнайы зерттеулер көрсеткендей, бұл бұрыш $\alpha = 180 - 190$ оңтайлы болып есептеледі.

Қозғалмалы жақтың жүрісі. Жақты ұсатқыштардың әртүрлі кинематикасына байланысты, ығысқан жүрісінің оңтайлы мәні экспериментті анықталып, күрделі қозғалысты ұсатқыштардың жүрісі мына формуламен анықталады:

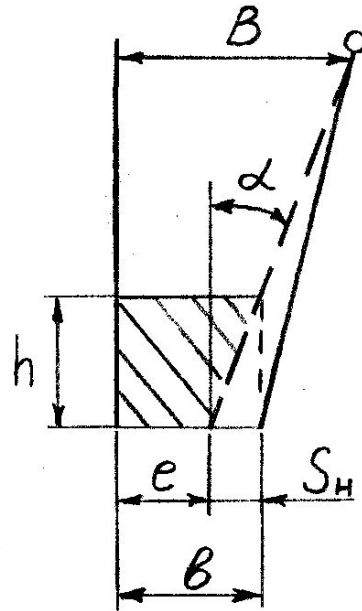
$$SB = (0,06 - 0,03)B; \quad SH = 7+0,1b;$$

қарапайым қозғалысты ұсатқыштардың жүрісі мына формуламен анықталады:

$$SB = (0,01 - 0,03)B; \quad SH = 8+0,26b$$

SB және SH – қозғалмалы жақтардың жоғары және төменгі нүктелеріндегі ығысу жүрісі.

Эксцентрлік біліктің айналу жиілігінің оңтайлы параметрін анықтау үшін жақты ұсатқыштың жұмыс уақытында ұсату камерасының төменгі бөлігіндегі материалдың қозғалуын қарастырамыз, егер де шығу саңылауының ені $v=e+SH$ етң болса, e – екі жақтың бір-біріне барынша көп жақындағандаған мезгіліндегі жік.



Сурет 7. Жақты ұсатқышты параметрлері

Егер де эксцентрлік білік минутына n айналым жасаса, ал жақтың қайту уақыты біліктің жартылай айналу уақытына тең болса,

$$t = \frac{1}{2} * \frac{60}{n} = \frac{30}{n}$$

суреттен

$$h = \frac{S_H}{\operatorname{tg}\alpha}$$

α - іліктіру бұрышы.

Бос түсу заңы бойынша t уақытында бөлшектің өтетеін жолы h төмендегі формуладан анықталады:

$$h = \frac{gt^2}{2}$$

h –ты теңестіргенде:

$$0,5 \frac{gt^2}{2} = \frac{S_H}{\operatorname{tg}\alpha}$$

$$t = \sqrt{\frac{2S_H}{g \cdot \operatorname{tg}\alpha}} = \frac{30}{n}$$

ақырында

$$n = 30 \sqrt{\frac{g \cdot \operatorname{tg}\alpha}{2 \cdot S_H}}$$

Профессор Л.Б. Левенсонның әдістемесімен жақты ұсатқыштардың өнімділігі төмендегі формуламен анықталады:

$$Q = 60 \mu k n$$

μ - материалдың былжырлығын еске алу коэффициенті, $\mu = 0,3-0,65$.

Призманың көлемі оның параметрлерімен, h биіктігімен, трапецияның жоғарғы негізімен $e + SH = b$, төменгі негізімен e , L ұсату камерасының ұзындығымен анықталады.

Трапецияның ауданы F , биіктігі h және көлемі V келесі формулалармен анықталады:

$$F = \frac{e+b}{2}h \quad h = \frac{S_H}{\operatorname{tg}\alpha} \quad V = F L = \frac{(e+b)S_H L}{2\operatorname{tg}\alpha}$$

сонда

$$Q = \frac{30 \cdot \mu \cdot n \cdot S_H \cdot L(e+b)}{\operatorname{tg}\alpha}$$

Электр қозғалтқыштың қуаты.

Жақты ұсатқыштардың электр қозғалтқыштарын анықтау формулаларын үш топқа бөлуге болады:

1 Эмпирикалық формулалар, өндірістің ұсатқыштарының жұмыс істеген кезде жұмсалған энергиясының статикалық өңделген негіздерін анықтағанда табылады.

2 Аналитикалық формулалар, бұл формулалар тек қана энергияның бағдарламасын анықтауға ғана жарайды.

3 Ұсату заңдарының біреуінің негізінде алынған формулалар.

Кирпичев-Кик заңына негізделген ұсыным бойынша Левенсон ұсатуға жұмсалған энергияны анықтауға келесі формуланы ұсынады:

$$N = \frac{\sigma_{сж}^2 \pi L \ln(D^2 - d^2)}{12E\eta}$$

- осж - ұсатылатын материалдың беріктік шегі;
L – ұсату камерасының ұзындығы;
n – эксцентрлік біліктің айналу шегі;
D – бастапқы өнімнің ірілігі;
d – ұсатылған өнімнің ірілігі;
E – серпімділік модулі;
 η - ұсатқыштың механикалық пайдалы әсер коэффициенті.

Тақырып 5 бойынша ұсынылатын әдебиеттер : [1], [2], [3]
СДЖ арналған бақылау тапсырмалары (тақырып 5) [1], [2], [3]

- 1 Тасты материалдарды ұсатудың әдістері
- 2 Ұсату машиналарының жіктемесі
- 3 Ұстау машиналарының түрлерін ата және олардың құрылысы
- 4 Ұсату машиналарының құрылыстық ерекшеліктері
- 5 Ұсатқыштардың негізгі параметрлерін есептеу әдістері

6-тақырып. Материалдарды сұрыптап байытуға арналған машиналар мен жабдықтар. Сұрыптау және байыту технологиясы.

Дәрістің жоспары:

- 1 Сұрыптаудың әдістерінің жіктемесі
- 2 Тасты материалдарды сұрыптайтын машиналар мен жабдықтар
- 3 Тасты материалдарды сұрыптаудың және байытудың технологиялары

Тасты материалдарды сұрыптаудағы ең көп тараған – механикалық әдіс. Тасты материалдарды сұрыптаудың негізгі мақсаты материалдардың гранулометриялық құрамы әртүрлі де өзгеше және әр түрлі араласқыш мәселін (балшық, құм) қоспалар кездеседі. Сондықтан, қоспалардан тас материалдарды тазарту күрделі әдіс.

Бұл күрделі сұрақты шешу үшін басқа да әдістер қолданылады: 1. Ауалық сепарация; 2. Гидравликалық жіктеу.

Ұсақ түйіршікті материалдар (құм). Түйіршіктің шамасы 1мм кіші боса, механикалық әдіспен түйіршіктерді бөлек топтарға (фракцияларға) жіктеуге келмейді. Сондықтан ауалық сепарация әдісі қолданылады. Ауаның шапшаңдығын (жылдамдығын) өзгертсе, түйіршіктің көлемін өзгертуге болады.

Гидравликалық жіктелудің қолданатын кезеңі тасты материалдардың көлемі 5мм-ден аспайтын болса. Жол-құрылыс материалдарында асфальтты бетон және цемнетті бетон қолданатын гравий мен щебеннің көлемі МЕСТ бойынша 3(5) – 70 мм, сондықтан біз механикалық грохоттарға (іріктеу машиналарына) көңіл аударып, олардың конструкциялық іріктілігін негізгі техникалық сипаттамасын және іріктеу машиналарының негізгі параметрлерін есептеу әдістемесімен танысамыз.

Механикалық грохоттар 2 топқа бөлінеді:

1 Қозғалмайтын грохоттар

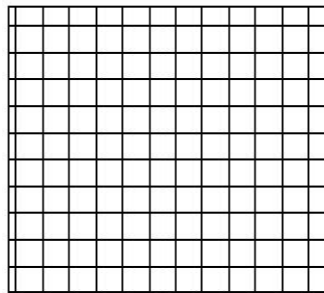
1 – сатыда қолданылады, бірақ іріктеу сапасы төмен болдаы, материалдар өз салмағымен іріктеуіштің ауданындағы тесіктерден өтуге мәжбүр.

2 Қозғалмалы – алға қайтару, қозғалғыш және айналмалы қозғалғыш іріктеу машиналары.

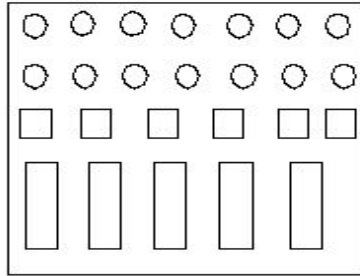
Грохоттардың пайдалану сәтіне байланысты іріктеуіш көлемінің сырты әр түрлі, конструктивті шешімдер болады.



Сурет 8. Колосниктер



Сурет 9. Решетолар



Сурет 10. Сито (елек)

Өнімділігі – 25-30 м³ /сағ.

Щебень мен гравийді қоспадан айырғанда, көбінесе құм кездеседі. Сондықтан судан құмды айыру үшін ең жеңіл тәсіл құмды суды тұндыру. Барабанды гравий жуушы машина.

СКРУББЕР МЕН СУПЕРСКРУББЕРЛЕР.

Тасты материалдар мен бірге қоспаларды тазарту (жуу) үрдісін орындайтын машиналар скрубберлер деп аталады. Скруббердің барабаны тегіс басылып жасалады, егер екінші жартысы перфорацияланған болса, олар суперскурубберлер деп аталады.

Скрубберлер: диаметрлері 1 – 1,5 м, ұзындығы 3 м.

Суперскрубберлер: диаметрі 4 м дейін, ұзындығы 10 м.

Жоғарыда айтылып кеткендей ең өнімді және сапалы машиналар болып вибрацияланған іріктеу машиналары немесе виброгрохоттар есептеледі.

Сондықтан (80 – 90 % щебень мен гравийді іріктейтін машиналардың ішінде виброгрохоттар қолданылады) виброгрохоттарды негізгі есептеу келесі реттей орындалады:

1 Грохоттардың кинематикалық параметрлері мен құрылыстық сұлбасы қабылданады.

2 Виброгрохотқа әсер ететін күштер мен салмақтар анықталады.

3 Коробтың серпімді таяныштарын және оңтайлы серпімді ерекшеліктерін анықтау.

4 Грохоттың құрамына кіретін саймандары мен түйіндерін беріктікке есептеу.

5 Грохоттың жұмысқа қосылуымен керекті қуаты анықталады.

Грохоттың өнімділігі төмендегі келтірілген формуламен анықталады:

$$Q = q F K_1 K_2 K_3 m,$$

F – грохоттың елеуіш ауданы, м²;

q – меншікті өнім, м³/сағ. елеуіштің 1 м² ауданы тесіктердің мөлшеріне байланысты;

K_1 – алғашқы іріктелмеген материалдың құрамындағы тастардың ең кіші түйіршектерінің проценттік үлесін есепке алу коэффициенті;

K_2 – тастардың құрамындағы ең кіші түйіршіктердің ішіндегі елеуіштің тесіктердің жартысынан кіші түйіршіктердің процентін есепке алу коэффициенті;

K_3 – грохоттың көлбеулігін есепке алу коэффициенті;;

m – грохоттың құрылысын және тастардың қалпын есепке алу коэффициенті;

1. $C=10\%$;
 $K1=0,58$

$C=20\%$
 $K1=0,66$

$C=30\%$
 $K1=0,76$

2. $C=10\%$
 $K2=0,63$

$C=20\%$
 $K2=0,72$

$C=30\%$
 $K2=0,82$

3. $a=60$
 $K3=0,29$

$a=80$
 $K3=0,29$

$a=100$
 $K3=0,29$

Горизонтальды грохот
(гравий)
 $m=0,8$

Еңкейтілген грохот
(щебень)
 $m=0,5$

Тақырып 6 бойынша ұсынылатын әдебиеттер : [1], [2], [3]

СДЖ арналған бақылау тапсырмалары (тақырып 6) [1], [2], [3]

1 Материалдарды сұрыптаудың қандай әдістерін білесіздер?

2 Сұрыптау мен байытуға арналған машиналардың сипаттамасы

3 Тасты материалдарды сұрыптау мен байытудың технологиялары

4 Скруббер мен суперскрубберлер дегеніміз не?

**7-тақырып. Грунт араластыратын машиналар,
пышақты араластырғыштар. ҚарМТУ ЖҚМ
кафедрасының дискілі жұмыс жабдықты машинасы.**

Дәрістің жоспары:

1. Машиналардың арналуы
2. Араластырғыштар жіктемесі

Қоспаны араластырудың технологиясы араластыруды орында және жолда орындайтын машиналар тобына жіктеледі. Машинаны жолда араластыратын машинанлар көпөтелмелі және бірөтелмелі болып бөлінеді. Көпөтелмелі машиналардың ерекшелігі олардың араластыру үрдісін бірнеше өткенде жасалуы, ал бірөтелмелілер бір өткенге жасап шығарады. Машиналардың бұл тобына пышақты араластырғыштар мен фрезалар жатады. Араластырғыш машиналардың жұмыс мүшесінің құрылысына қарай олар пышақты, фрезерлі, барабанды, пышақты болып келеді.

Жол фрезалары базалық машинадан, жұмыс мүшесінен және өлшеп салатын жабдықтан тұрады. Жол фрезасының роторы грунтты ұсатуға және қоспаларды байланыстыратын материалмен араластыруға арналған. Ротордың валының ұзындығымен қалақтар орналасқан.

Дорожные фрезы состоят из базовой машины, рабочего органа с трансмиссией и дозировочно-распределительной системы. Фрезы отличаются мощностью силового оборудования, шириной и глубиной обработки грунтового слоя, конструкцией фрезерного ротора, компоновкой рабочего оборудования на базовой машине.

МЕСТ бойынша басты параметр болып даңғыл араластырғыштарың өнімі есептеледі.

Бұл көрсеткіштер бойынша 12,25,50,100,200 және 400 т/к.

Үздіксіз жұмыс істейтін асфальт араластырғыштардың өнімділігі 750 ден 1100 т/к дейін жетедеі.

Тасымалдау көрсеткіштері бойынша: жылжымалы, жартылай стационарлық (орнықты), стационарлық (орнықты).

Жылжымалы араластырғыштардың өнімі 15 т/к дейін. Бұл машиналар орнықты (стационарлық) жоқ жерде қолданылады. Жолдарды жөндеу және құрылысында қолданылады.

Жартылай орнықты араластырғыштар тұрақты немесе сирек қозғалатын жабдықтардан тұрады. Олар автомобиль шассилерінде немесе өз алдына орналасқан шассиде орналасқан.

Орнықты араластырғыштар тұрақты істейтін асфальтты бетон зауыттарында қолданылады.

Олар орташа және үлкен өнімділікті қуатты блоктар күйінде қолданылады.

Араластырғыш агрегаты түйіндерінің құрылма орналастыруына байланысты асфальтты араластырғыштар 2-ге бөлінеді:

- 1 Мұнаралы,
- 2 Партерлі.

Араласу үрдісінің өту технологиясына байланысты:

Мерзімімен араластыратын (істейтін); Үздіксіз қимылмен сітейтін.

Тақырып 7 бойынша ұсынылатын әдебиеттер : [1], [2], [3]

СДЖ арналған бақылау тапсырмалары (тақырып 7) [1], [2], [3]

- 1 Араластырғыш дегеніміз не және не үшін арналған?
- 2 Араластырғыш машиналардың түрлері.
- 3 Араластырғыш машиналардың жіктемесі мен негізгі құрылысы.