

2-тақырып. Автомобиль жолдарының жіктелімі.

Дәрістің жоспары:

- 1 Автомобиль жолдарының категориялары.
- 2 Автомобиль жолдарының атаулары мен индекстері.
- 3 Жолдың көлденең профилінің басты элементтері.

Автомобиль жолы – автомобильдердің және басқа да көлік құралдарының белгіленген жылдамдықпен, жүктемелермен, габаритпен үздіксіз, қауіпсіз жүрісін қамтамасыз ететін, автомобильдер жүрісіне арналған инженерлік құрылыстар кешені.

Автомобиль қозғалысының жиілігіне байланысты техникалық топтастыруға сәйкес автомобиль жолы 5 категорияға бөлінеді.

I категориялы автомобиль жолында автомобиль жылдамдығы сағатына *150 км* болса, V категориялы автомобиль жолында жылдамдық сағатына *60 км*. Автомобиль жолы бойында жол белгілері, қызмет көрсету ғимараттары ([автовокзал](#) автовокзал, [май құю стансалары](#) және [басқалары](#)) болады. Біздің елімізде автомобиль жолының жалпы мемлекеттік, республикалық, облыс, жергілікті, шаруашылық түрлері бар. Қазақстанда табиғи ресурстар мен ірі экономикалық орталықтар бір-бірінен алшақ болғандықтан жүк көп тасылады, яғни жол-көлік кешенінің жұмысына басқа елдерге қарағанда көбірек тәуелді.

I және II категориялы жолдарға жалпы республикалық маңызы бар, ірі қалалардан әуежайларға, теңіз порттарына кіретін жолдар автомобиль жолдарын жатқызады. I категориялы жолдардағы орташа тәуліктік қозғалыс қарқындылығы 7000 астам автомобильдерге, II категориялы жолдарда 3000-7000 автомобильдерге есептелген.

III категориялы жолдарға жалпы мемлекеттік және республикалық маңызы бар (I және II категориялы жолдардан басқа), басты облыстық және аудандық маңызы бар, елді мекендерге кіру, теміржол тораптарына кіру жолдары жатады. Орташа тәуліктік қозғалыс қарқындылығы – 1000-3000 автомобиль.

Қазақстан Республикасының автомобиль жолдары жалпыға ортақ пайдаланылатын автомобиль жолдары, шаруашылық автомобиль жолдары, сондай-ақ елді мекендердің көшелері болып бөлінеді.

Жалпыға ортақ пайдаланылатын автомобиль жолдары өздерінің маңызы бойынша халықаралық, республикалық, облыстық және аудандық маңызы бар жолдар болып бөлінеді.

Халықаралық маңызы бар автомобиль жолдарына көршілес мемлекеттердің астаналарын жалғастырып жатқан, сондай-ақ мемлекетаралық келісімдерге сәйкес халықаралық автомобиль жолдары желісіне кіретін автомобиль жолдары жатады.

Республикалық маңызы бар автомобиль жолдарына республиканың және көршілес мемлекеттердің әкімшілік, мәдени және экономикалық орталықтары арасында көлік қатынасын қамтамасыз ететін автомобиль жолдары, сондай-ақ қорғаныстық маңызы бар автомобиль жолдары жатады.

Облыстық маңызы бар автомобиль жолдарына республиканың әкімшілік орталықтарын облыс және аудан орталықтарымен, сондай-ақ аудан орталықтарын республикалық маңызы бар жолдармен жалғастырып жатқан автомобиль жолдары жатады.

Аудандық маңызы бар автомобиль жолдарына аудан орталықтарын ауылдық елді мекендермен жалғастырып жатқан автомобиль жолдары жатады.

Шаруашылық автомобиль жолдарына шаруашылық жүргізуші субъектілердің өндірістік-шаруашылық тасымалдарына қызмет көрсететін, солардың аумағындағы автомобиль жолдары, жалпыға ортақ пайдаланылатын автомобиль жолдарынан оларға кірме жолдар, ауыл шаруашылық ұйымдарының шаруашылық ішіндегі жолдары, қызметтік, патрульдік және жеке меншік автомобиль жолдары жатады.

Автомобиль жолдарының атаулары мен индекстері

Қазақстан Республикасының жалпы пайдаланымдағы автомобиль жолдарының атаулары және индекстері болуы тиіс. Жалпы пайдаланымдағы автомобиль жолының атауына елді мекендердің бастапқы және соңғы, қажет болғанда аралық мекендердің атаулары кіреді. Автомобиль жолының индексі латын әліпби әріптерінен және сандар топтарынан тұрады.

Автомобиль жолдарының индексіндегі сандар индекс әріптерінен кейін дефис арқылы беріледі.

Республикалық маңызы бар жалпы пайдаланымдағы автомобиль жолы индексінің әрпі автомобиль жолының сыныбына сәйкес келеді және мыналармен айқындалады:

"М" - шақырым есебі, шектес мемлекеттің аумағынан басталатын аса маңызды мемлекетаралық көлік байланысын қамтамасыз ететін автомобиль жолдары үшін;

"А" - Қазақстан Республикасының ірі әкімшілік, мәдени және экономикалық орталықтарының, сондай-ақ қорғаныстық маңызы бар жолдарды қоса алғанда, көршілес мемлекеттердің арасындағы көліктік қатынасты қамтамасыз ететін автомобиль жолдары үшін;

"Р" - қалғандары үшін.

Индексы территориальных дорог местного значения и общая длина всех автопутей по областям

№ п/п	Регион Республики Казахстан	Наименование буквы в индексе	№ п/п	Регион Республики Казахстан	Наименование буквы в индексе
01	Акмолинская область	С	08	Карагандинская область	М
02	Актюбинская область	D	09	Кызылординская область	N
03	Алматинская область	B	10	Костанайская область	P
04	Атырауская область	E	11	Мангистауская область	R
05	Восточно-Казахстанская область	F	12	Павлодарская область	S
06	Жамбылская область	H	13	Северо-Казахстанская область	T
07	Западно-Казахстанская область	L	14	Южно-Казахстанская область	X

Международные

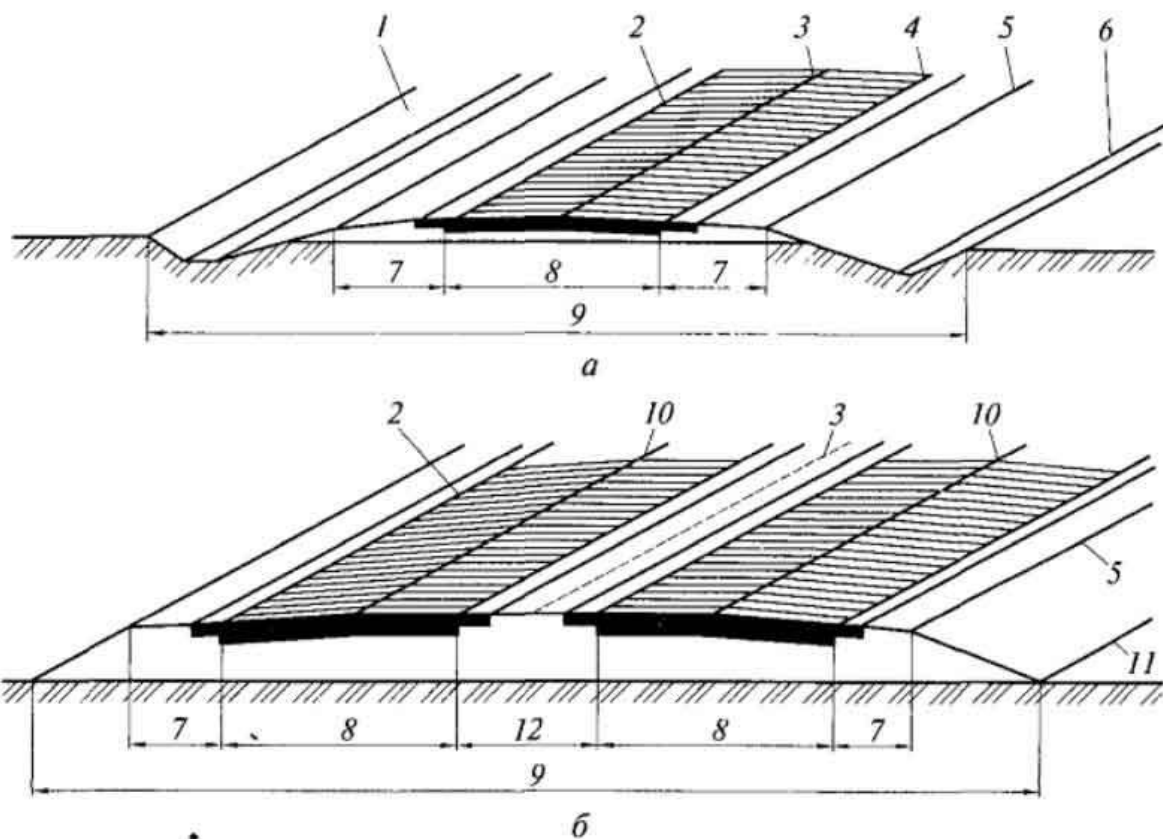
Индекс и № дорог	Наименование автомобильных дорог	Протяжённость (с подъездами) в км	Схема
М-32	Шымкент — Кызылорда — Актобе — Уральск — Граница РФ (на Самару)	2029	
М-36	Алма-Ата — Караганда — Астана — Костанай — Граница РФ (на Екатеринбург)	2032	
М-38	Граница РФ (на Омск) — Павлодар — Семей — Майкапшагай — Граница КНР	1099	
М-51	Граница РФ (на Челябинск) — Петропавловск — граница РФ (на Новосибирск)	220	
	Всего		

Жолдың көлденең профилінің басты элементтері.

Әртүрлі категориялы жолдардың техникалық деңгейі де әртүрлі. Жолдың параметрлері 1-кетеде көрсетілген.

Жолдың элементтерінің параметрлері	Жолдың категориясы					
	I-а	I-б	II	III	IV	V
Қозғалыстың жолақ саны	4; 6; 8	4; 6; 8	2	2	2	1
Қозғалыс жолағының ені, м	3,75	3,75	3,75	3,5	3	-
Жүріп өту бөлігінің ені, м	2x7,5 2x11,25	2x7,5 22x11,25	7,5	7	6	4,5
Жол жиегінің нығайтылған жолағының ең аз ені, м	2x15 0,75	2x15 0,75	0,75	0,5	0,5	-
Қозғалыстың әр түрлі бағыттары арасындағы бөлу жолағының ең аз ені, м	6	5	-	-	-	-
Жол жиегінің (обочина) ені, м	3,75	3,75	3,75	2,5	2	1,75
Жер төсемінің ені, м	28,5; 36; 43,5	27,5; 35; 42,5	15	12	10	8

Жолды оның осіне перпендикуляр болатын жазықтықпен қимасы жолдың көлденең қимасы деп аталады.



а – бір жүріп өту бөлігімен;
б - екі жүріп өту бөлігімен және бөлу жолағымен;
1 – ордың сыртқы откосы; 2 – шеткі нығайту жолағы; 3 - жолдың осі; 4 – жүріп өту бөлігінің жиегі; 5 – үйінді шеті; 6 – ішкі откос; 7 - обочина; 8 – жүріп өту бөлігі; 9 – жер төсемі; 10 – жүріп өту бөлігінің осі; 11 – үйінді откосы; 12 - бөлу жолағы

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:

$$\Pi_{cp} = \sum_{i=1}^n \Pi / n$$

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

Көмекші коэффициент:

$$k_{cp} = \Pi_0 / \Pi_{cp}$$

мұнда Π_0 – көрсеткіштің ең төменгі мәні.

Жүйенің техникалық деңгейін техникалық деңгейі коэффициенті арқылы анықтайды:

$$k_{TY} = \Pi_0 / \Pi_i$$

Π_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 кезеңдң жұмсалатын қуат пен жүз ұшындағы күш барынша көп мәнге жетеді).

2 кезең – тау жынысының бөлшектенуі, басты көлемнің қысымы әрекетінің әсерінде (бұл кезеңдң 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.

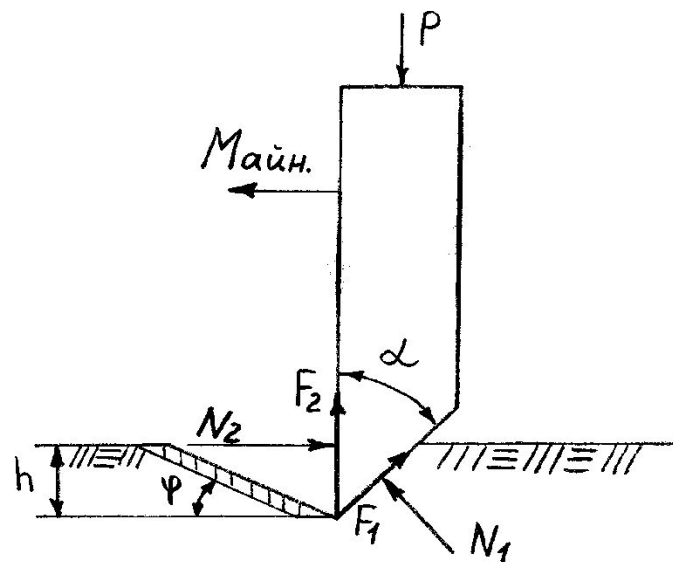
Теориялық есептеудің маңызы білігі күшінің және жүздің тереңдігі, немесе бұрғылаудың тездігін анықтау, жүздің жылжуын бұранды сызығымен болжасақ.

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.

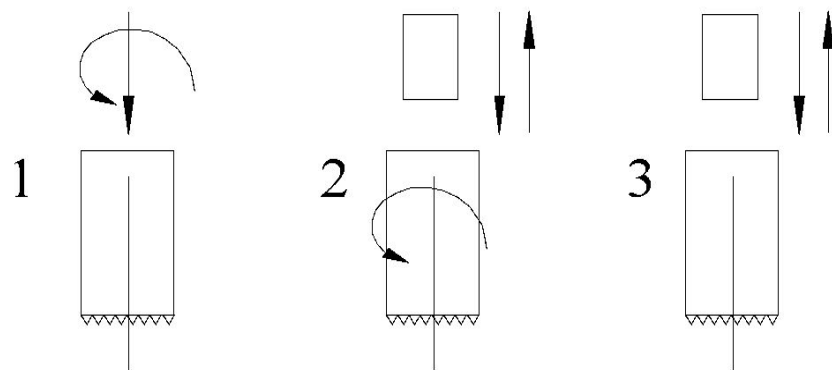
Қозғалтқыштық қуаты төмендегі белгілерімен анықталады

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

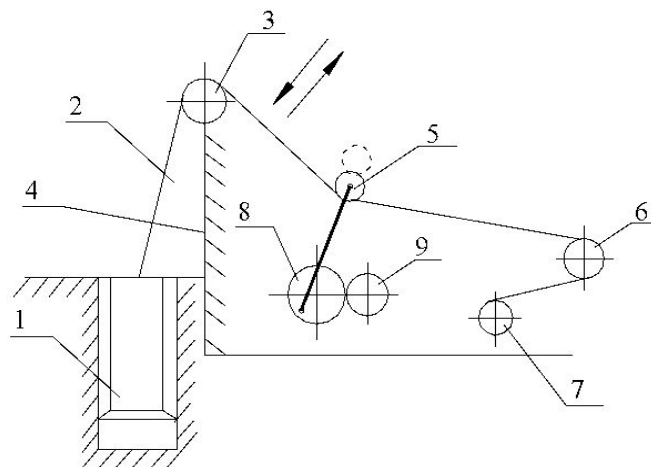
Карьерлерде бұрғылау жұмыстарына пневматикалық перфораторлар (бұрғылау балғалары) және бұрғылау станоктары кеңінен қолданылады.

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.

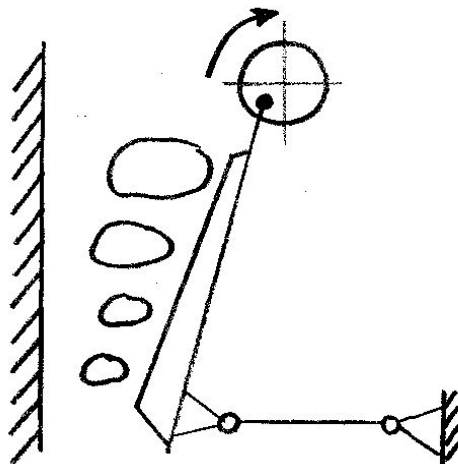
Білікті ұсатқыштардың: D – біліктің диаметрі, L – біліктің ұзындығы.

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.

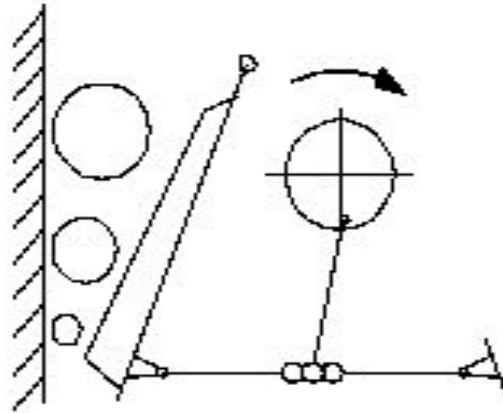
Жақты ұсатқыштар. Жақты ұсатқыштар барлық ұсатқыштарға қарағанда ең көп тараған машиналар болып есептеледі. Жақты ұсатқыштардың өте көп кинематикалық сұлбалары бойынша құрылыстары жасалып шығарылған. Негізгі сұлбалары – 30.

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



Сурет 4. Күрделі қозғалысты жақты ұсатқыш

Кинематикалық тізбек арқылы қозғалыс кривошиптен қозғалғыш жаққа әрекеттелгенде қозғалғыш жақтың нүктесінің қозғалу траекториясы доғаның бөлшегінен болады, бұл машиналар қозғалғыш жақты ұсатқыштар деп аталады.



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)

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

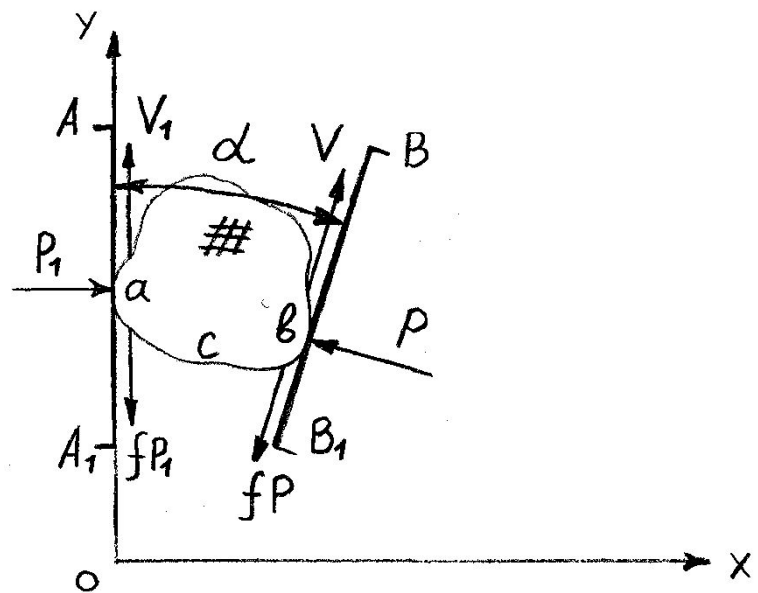
(2)

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

(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:

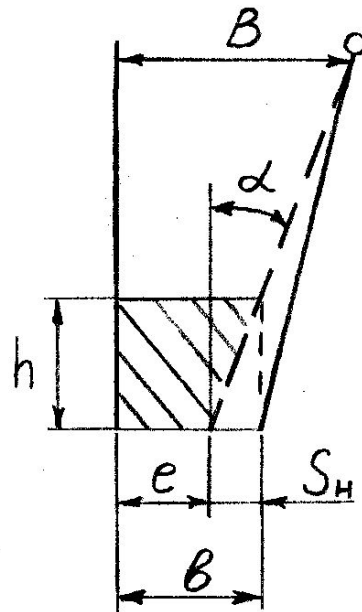
$$SB = (0,06 - 0,03)B; \quad SH = 7+0,1b;$$

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.

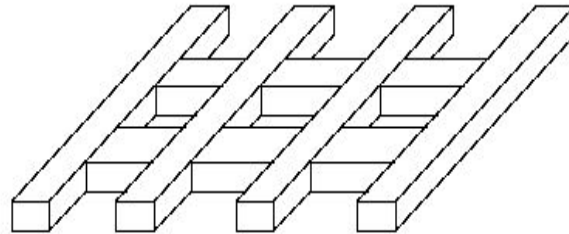
Механикалық грохоттар 2 топқа бөлінеді:

1 Қозғалмайтын грохоттар

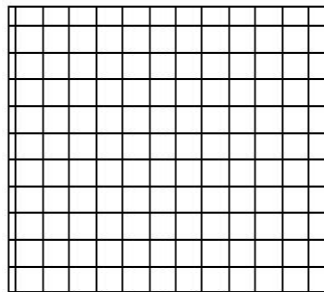
1 – сатыда қолданылады, бірақ іріктеу сапасы төмен болдаы, материалдар өз салмағымен іріктеуіштің ауданындағы тесіктерден өтуге мәжбүр.

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

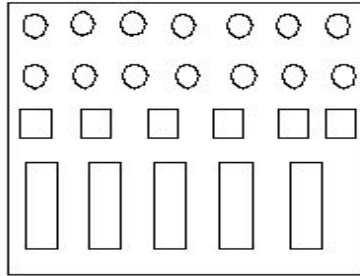
Грохоттардың пайдалану сәтіне байланысты іріктеуіш көлемінің сырты әр түрлі, конструктивті шешімдер болады.



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 жетеді.

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.