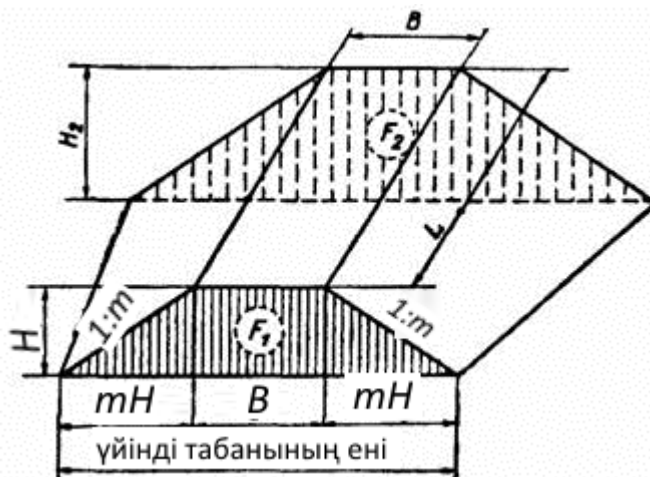


Лекция №6

ЖЕР ЖҰМЫСТАРЫНЫҢ КӨЛЕМДЕРІН ЕСЕПТЕУ

Топырақ үйіндісі – автомобиль жолының маңызды элементі, ол жол жамылғысының іргетасы қызметін атқарады.

Топырақ үйіндісінің формасы мен өлшемдеріне жер жұмыстарының көлемдері байланысты. 1 – суретте көрсетілген үйінді формасының көлденең кескіні трапеция тәрізді.



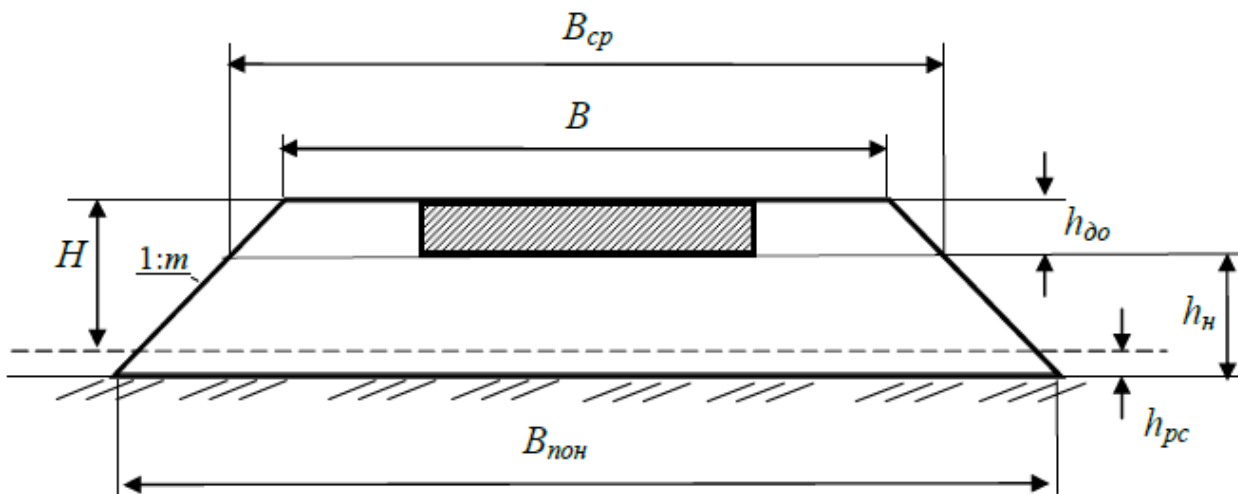
1 – сурет – Топырақ үйіндісінің кеңістіктегі пішіні

Сурет бойынша топырақ үйіндісінің беткі ені B – берілген санаттағы жолдың техникалық классификациясының нормасы бойынша берілген, H – оның биіктігі (жұмыс белгісі), m – құламаның жату коэффициенті.

Бұл берілгендер трапеция ауданын табу үшін жеткіліксіз. Сондықтан трапецияның табанын (үйінді табанының енін) табу қажет.

Үйінді табанының ені келесі бөліктердің қосындысынан тұрады:

- 1) үйіндінің үстінгі ені (B);
- 2) сол жақтағы құламаның горизонтқа проекциясы;
- 3) оң жақтағы құламаның горизонтқа проекциясы.



2 – сурет – Шоғырланған қордан топырақтан тұрғызған кезде үйіндінің геометриялық өлшемдерін анықтау схемасы:

B – топырақ үйіндісінің бетінің ені, м; B_{cp} – топырақ үйіндісінің жол жамылғысы астындағы беті ені, м; $B_{пон}$ – үйінді табанының ені, м; H – жол жамылғысын ескере

отырып, үйіндінің орташа биіктігі (тапсырмадан), м; $h_{до}$ – жол жамылғысы қалыңдығы, м; h_n – жол жамылғысын есептемегендегі үйінді биіктігі; $h_{рс}$ – өсімдік қабат қалыңдығы; $1:m$ – үйінді құламасының жату коэффициенті

Жол жамылғысы қалыңдығын алып тастағандағы үйінді биіктігі h_n -ды анықтау формуласы:

$$h_n = H - h_{до} + h_{рс},$$

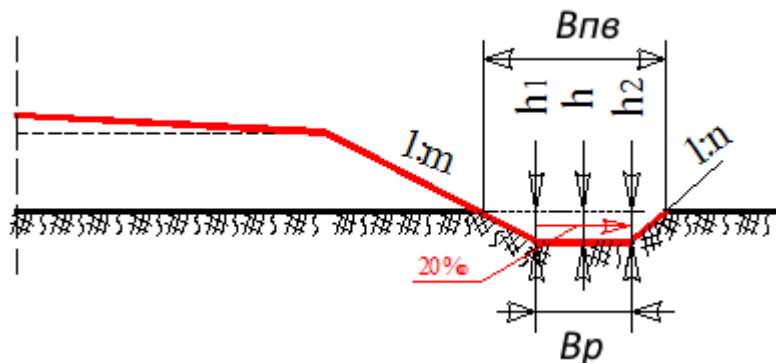
мұнда H – жол жамылғысы қабаттарының қалыңдығын $h_{до}$ ескере есепке ала үйіндінің орташа биіктігі, м; $h_{рс}$ – өсімдік қабатының қалыңдығы, м.

Құламалардың горизонтальды жату шамалары үйіндінің биіктігі (жұмыс белгісі) және құламаның жату коэффициентіне байланысты.

$$B_{нон} = B + 2mH$$

Бүйірлік қор өлшемдерін анықтау

Бүйірлік қор тереңдігі су әкету шарттарына байланысты тағайындайды (1 м-ден артық болмауы керек).



- h – бүйірлік қор тереңдігі;
- қор түбінің еңістігі 20%, бағыты жол осінен;
- егер $B_p > 10$ м, онда қор түбінің еңістігі екі жағынан ортаға қарай;
- сыртқы құлама еңістігі 1:4 немесе 1:6-на тең;
- ішкі құлама еңістігі үйінді құламасының еңістігіне тең.

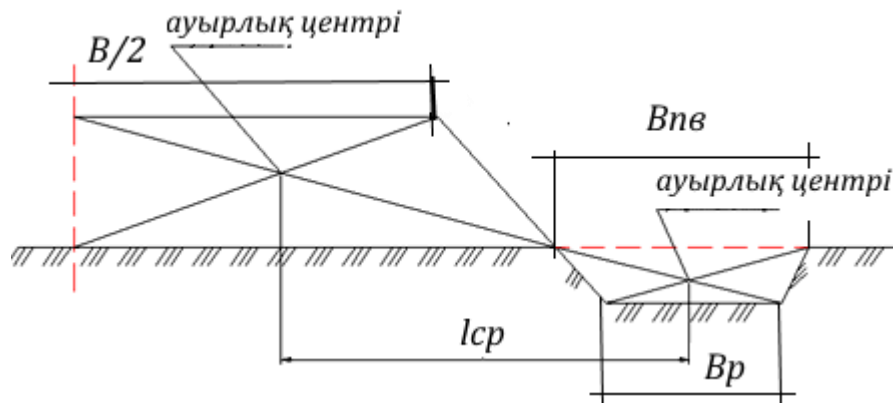
Екі жақ бүйірлік қордан топырақ үйіндісіне қажетті топырақ көлемі теңділігі жол ұзындығы бойынша келесі формуламен көрсетуге болады:

$$2S_p P_p = SP \quad (2)$$

мұнда S_p, S - бүйірлік қор мен үйінді көлденең аудандары, м²;

P_p, P - бүйірлік қор мен үйіндідегі топырақтардың бірлік көлемдік салмағы.

Бүйірлік қордан топырақ үйіндісіне топырақ тасымалдау қашықтығы бүйірлік қордың көлденең қимасының ауданының ауырлық центрі мен топырақ үйіндісінің қимасының жартылай ауданының ауырлық центрі арақашықтығына тең (3-сурет).



3 – сурет – Топырақты көлденің жылжыту қашықтығын анықтау сұлбасы

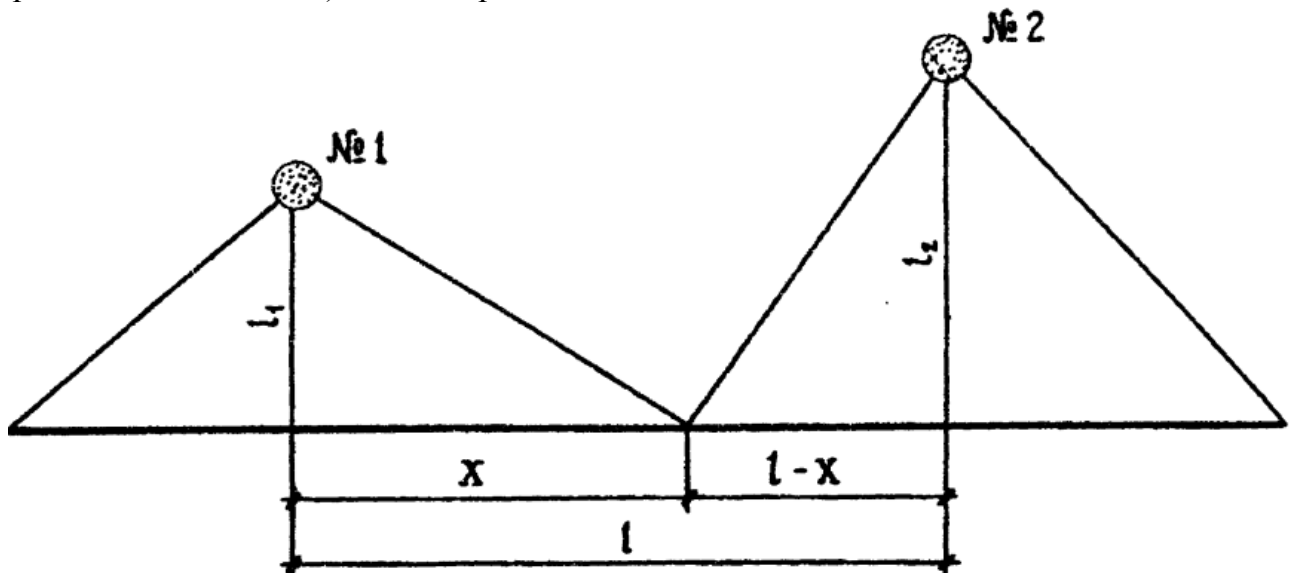
Қордың табанының енін анықтау формуласы:

$$B_p = 0,5K_{yn} (B + mh) \frac{h}{h_p} - nh_p \quad (2)$$

Карьерлердің әрекет ету аймағын және материалдарды тасымалдау қашықтығын анықтау

Егер салынып жатқан учаскеге бір өндірістік кәсіпорын (карьер) қызмет көрсетсе, оған қызмет көрсету аймағының шекарасын белгілеу қажеттілігі жоғалады – ол бүкіл учаскеге қызмет көрсетеді. Тек қана тасымалдау қашықтығы есептелінеді.

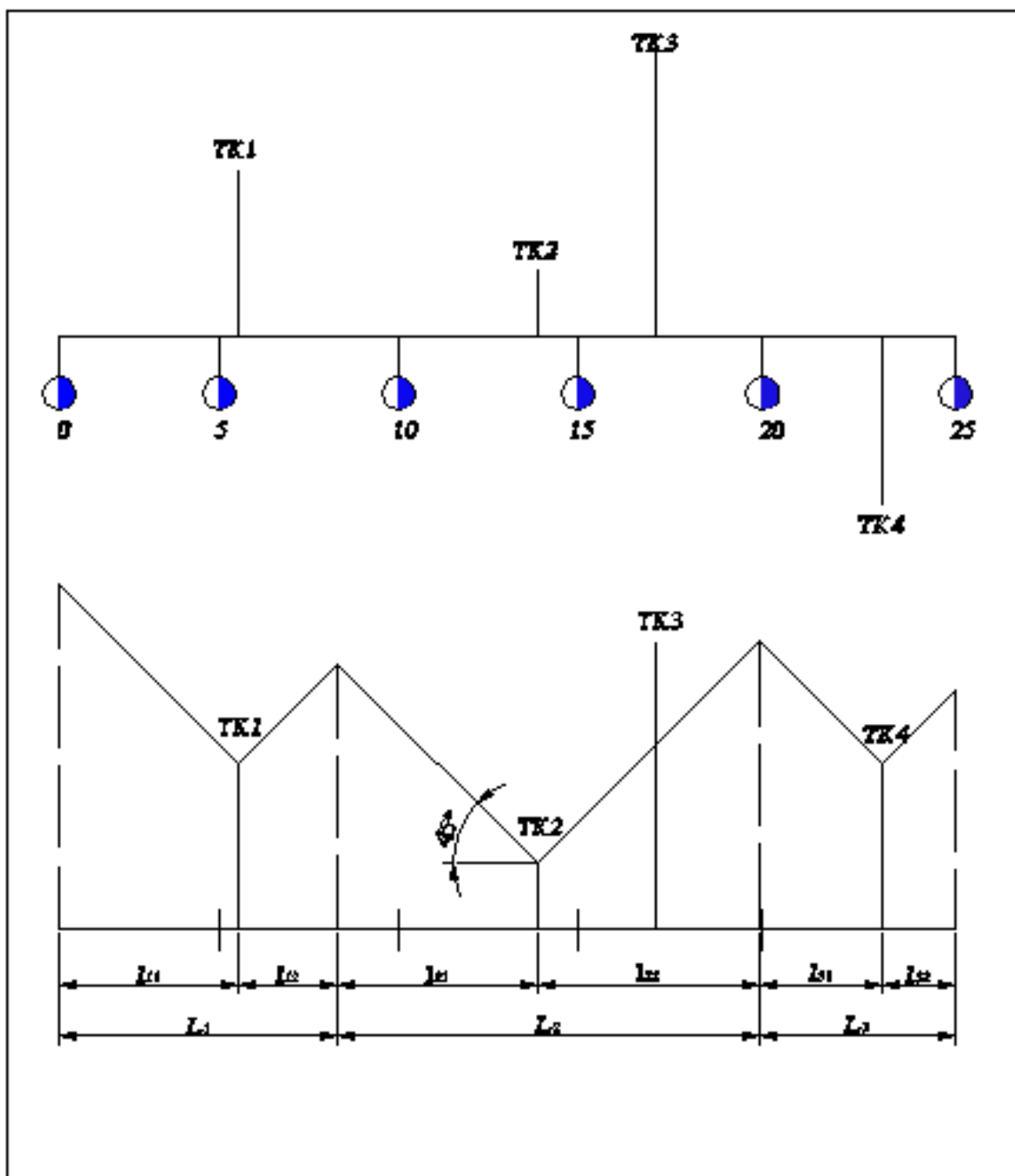
Егер карьер 2-3 немесе одан да көп болса, онда бұл есепті №1 және №2 карьерлерден қызмет көрсету аймақтары шекараларының тең қашықтығын табуға байланысты шешеді (4 – сурет). Бұл ретте есептеулерді жеңілдету үшін екі карьердің де материалды дайындау немесе әзірлеу және оны трассаға тасымалдау шарттары бірдей (кірме жолдардың ұзындығын қоспағанда) екендігі түсініледі.



4 – сурет – Карьерлерге қызмет көрсету аймақтарын есептеу схемасы

$$X = \frac{l_2 + l - l_1}{2}, \text{ км}$$

Графикалық тәсілмен карьерлердің қызмет көрсету аймағын табу үшін жол мен карьерлерге баратын жолдарды жолдың бір жағына шығарып, масштабпен сызамыз (6-сурет). Карьерлерден горизонтқа 45° -пен сәуле жүргізіледі. Көрші карьерлердің сәулелері қиылысқан нүктеден жолға проекциялағанда пайда болған нүкте жүк бөлгіш нүкте болып саналады. Осы нүкте екі көрші карьерлерден бірдей қашықтықта орналасқан. Егер де сәуле көрші карьерге баратын жолды қиатын болса, онда көрші карьерді өндеу экономикалық тұрғыдан қарағанда тиімсіз болып саналады.



1 карьерден топырақ тасымалдау орташа қашықтығын төмендегі формула бойынша есептейміз:

$$L_{\text{орт}} = \frac{l_1 \left(l_0 + \frac{l_1}{2} \right) + l_2 \left(l_0 + \frac{l_2}{2} \right)}{L_1}$$

мұнда: L_1 – 1 карьер қызмет көрсететін жолдың ұзындығы, км.

l_1 жән l_2 – қарастырылған карьерден оң және сол жағына дейінгі қашықтық, км;

l_0 – 1-карьерден салынатын жолға дейінгі арақашықтық, км.

Осылайша басқа да карьерлердің орташа тасымалдау қашықтығын есептейді.

Барлық карьерлердің орташа тасымалдау қашықтығы:

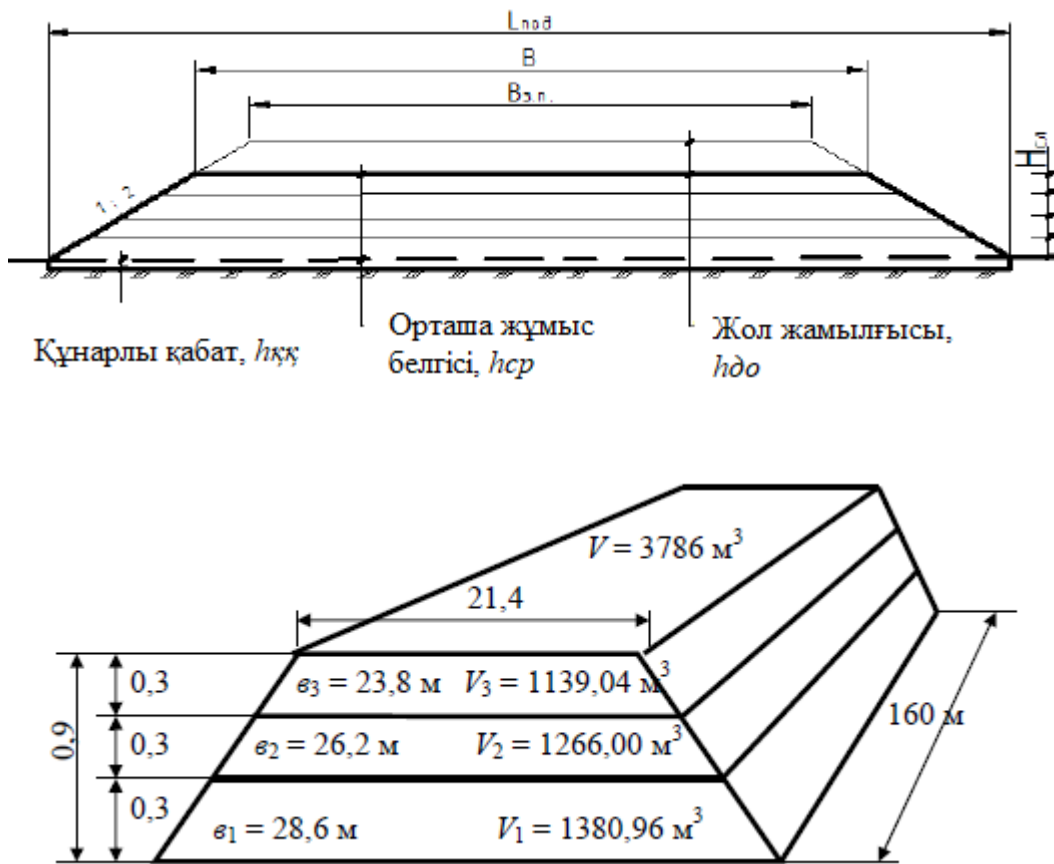
$$L_{\text{орташаландырылған}} = \frac{(L'_{\text{орт}}(l_1^1 + l_2^1) + L^2_{\text{орт}}(l_1^2 + l_2^2))}{L}$$

мұнда: L – жолдың ұзындығы, км.

Жер жұмыстарының көлемдерін есептеу

Топырақ үйіндісі топырақтарының нығыздалуына ұсынылған қалыңдығын ескере отырып, қабаттардың қалыңдығын және санын тағайындайды.

Қабаттар саны және қабат бойынша жұмыс көлемінің есептік сұлбасы 7-суретте көрсетілген.



7 – сурет – Қабат бойынша жер жұмыстарының көлемдерін анықтауға есептік сұлба

Үйінді тұрғызуға қажетті топырақ көлемі V , келесі формуламен анықталады:

$$V = S \cdot L \cdot K_{\text{упл}}^{\text{отн}}$$

мұнда S – үйінді көлденең қимасының ауданы, м²; L – салынатын телім ұзындығы, м (1000 м); $K_{\text{упл}}^{\text{отн}}$ – салыстырмалы тығыздау коэффициенті, 3.1 – кесте бойынша қабылданады.

Салыстырмалы тығыздау коэффициенті $K_{упл}^{отн}$ – үйіндідегі қажетті топырақ тығыздығының ρ_n қордағы топырақ тығыздығына ρ_p қатынасы.

$$K_{упл}^{отн} = \frac{\rho_n}{\rho_p}.$$

3.1 - кесте

Салыстырмалы тығыздау коэффициентінің мәні

Требуемый коэффициент уплотнения грунта	Значения коэффициента относительного уплотнения для грунтов						
	пески, супеси, суглинки пылеватые	суглинки, глины	лессы и лессовидные грунты	скальные разрабатываемые грунты при объемной массе, г/см ³			шлаки, отвалы перерабатывающей промышленности
				1,9–2,2	2,2–2,4	2,4–2,7	
1,0	1,10	1,05	1,30	0,95	0,89	0,84	1,26–1,47
0,95	1,05	1,00	1,15	0,90	0,85	0,80	1,20–1,40
0,90	1,00	0,95	1,10	0,85	0,80	0,76	1,13–1,33

Бұл коэффициент үйіндідегі тығыздалған топырақтың тығыздығы резервтегі топырақтың табиғи тығыздығынан қаншалықты жоғары екенін көрсетеді, тығыздау резервімен ақылы қазба жұмыстарының көлемін анықтау үшін қолданылады.

Салыстырмалы тығыздау коэффициентінің шамасын табу үшін **қажетті тығыздау коэффициентінің** шамасын білу қажет $K_{упл}^{тп}$ – үйіндідегі құрғақ топырақ (қаңқа) тығыздығының стандартты тығыздау кезінде құрғақ топырақтың максималды тығыздығына қатынасы, ол топырақтың тығыздалу дәрежесін бағалауға қызмет етеді және 3.2 – кестеге сәйкес қабылданады.

$$K_{упл}^{тп} = \frac{\rho_{d тп}}{\rho_{d max}}.$$

Айта кету керек, төменгі және жоғарғы бөліктер үшін биік үйінділерді салу кезінде қажетті тығыздау коэффициентінің мәні бір-бірінен өзгеше болуы мүмкін, сондықтан салыстырмалы тығыздау коэффициентінің мәні әртүрлі болады.

3.2 – кесте

Қажетті тығыздау коэффициентінің мәні

Элементы земляного полотна	Глубина располо- жения слоя от по- верхности покрытия, м	Наименьший коэффициент уплотнения грунта при типе дорожных одежд					
		капитальном			облегченном и переходном		
		в дорожно-климатических зонах					
		I	II, III	IV, V	I	II, III	IV, V
Рабочий слой	До 1,5	0,98–0,96	1,0– 0,98	0,98– 0,95	0,95– 0,93	0,98– 0,95	0,95
Неподтопляе- мая часть на- сыпи	Св. 1,5 до 6,0	0,95–0,93	0,95	0,95	0,93	0,95	0,90
	Св. 6,0	0,95	0,98	0,95	0,93	0,95	0,90
Подтопляемая часть насыпи	Св. 1,5 до 6,0	0,96–0,95	0,98– 0,95	0,95	0,95– 0,93	0,95	0,95
	Св. 6,0	0,96	0,98	0,98	0,95	0,95	0,95
В рабочем слое выемки ниже зоны сезонного промерзания	До 1,2	-	0,95	-	-	0,95– 0,92	-
	До 0,8	-	-	0,95– 0,92	-	-	0,90

Примечания:

1. Большие значения коэффициента уплотнения грунта следует принимать при цементобетонных покрытиях и цементогрунтовых основаниях, а также при дорожных одеждах облегченного типа, меньшие значения – во всех остальных случаях.

2. В районах поливных земель при возможности увлажнения земляного полотна требования к плотности грунта для всех типов дорожных одежд следует принимать такими же, как указано в графах для II и III дорожно-климатических зон.

3. Для земляного полотна, сооружаемого в районах распространения островной высокотемпературной вечной мерзлоты, коэффициенты уплотнения следует принимать такими же, как для II дорожно-климатической зоны.

Топырақтың көлемін анықтау үшін трапеция тәрізді үйдінің геометриялық өлшемдері мен көлденең қимасын білу керек.