

«Жер қазу жұмыстарына арналған машиналар»

пәні бойынша

«Көлік, көлік техникасы және
технологиялар» мамандығына арналған
дәрістер

Оқытушы: PhD, КТжЛЖ кафедрасының
аға оқытушы Сулеев Б.Д.

Негізгі жұмыстарына арналған машиналар

6 дәріс – Грейдер-элеваторлар

Дәрістің жоспары:

1. Жалпы мәлімет
2. Тағайындалуы мен жіктеу
3. Машинаны есептеу
4. Машинаның өнімділігі

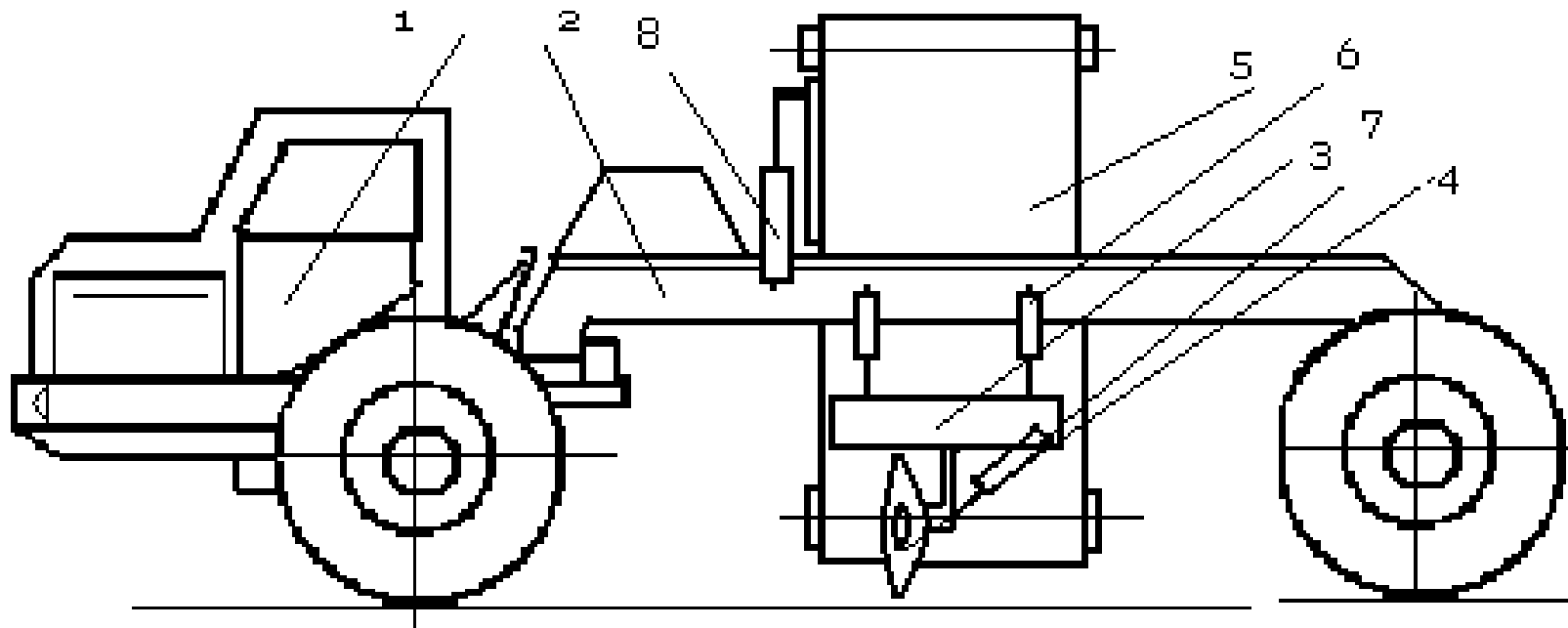


Грейдер элеваторлары – бұл топырақты диск немесе жалпақ пышақтармен қабаттап кесетін және оны таспалы конвейермен қоқысқа немесе көлік құралдарына беретін үздіксіз жер қазу және тасымалдау машиналары. Грейдер-элеваторлар жоғары өнімділікпен сипатталады.

Грейдер элеваторларымен топырақты тікелей бүйірлік резервтерден бере отырып, төмен үйінділерді (1,5 м-ге дейін) салуға, кавальерге топырақ төсей отырып, таяз ойықтар салуға (1,3 м-ге дейін), шағын каналдарды қазуға және т.б. болады, бірақ олар кем дегенде 500 м учаскелердің ұзындығымен жазық жерде тиімді жұмыс істейді, бұл оларды қолдану мүмкіндігін айтарлықтай тарылтады.

Грейдер-элеваторлар транспортердің көлденең және диагональды орналасуымен жартылай тіркемелі және өздігінен жүретін болып жасалады. Соңғылары жалпақ пышақтармен жабдықталады. Олар әдетте топырақты көлік құралдарына жүктейді.

Грейдер- элеваторлар топырақты қабаттап кесуге және оны салынатын жеріне тасымалдауға арналған.



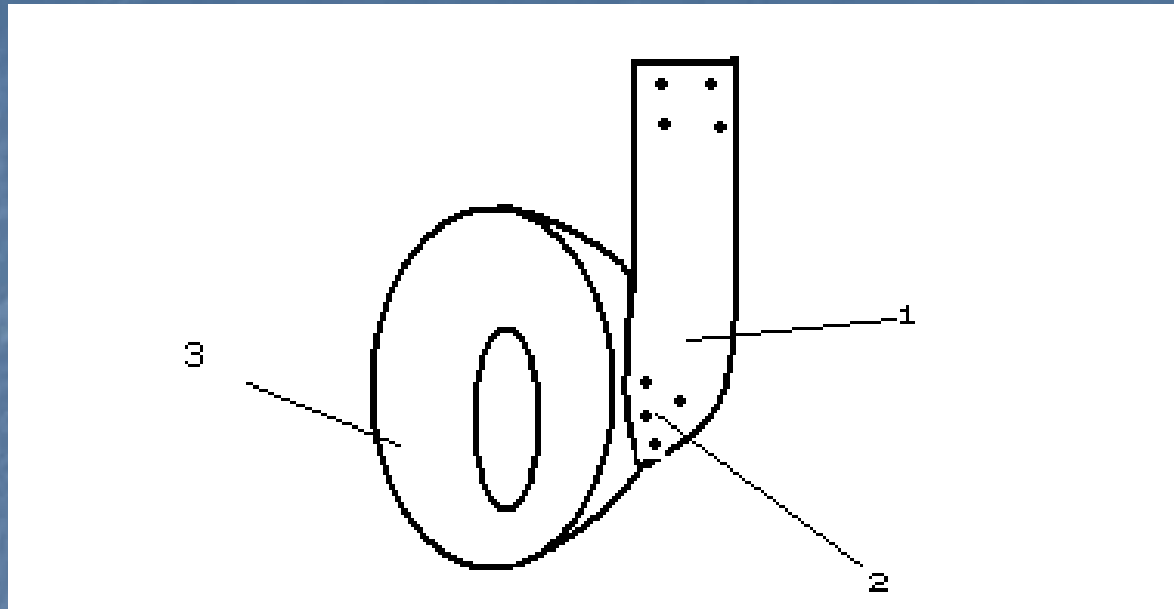
1 – тартқыш, 2 – негізгі жақтау, 3 – соқа жақтауы, 4 – дисктік пышақ, 5 – транспортер, 6, 7, 8 – соқа жақтауына, дисктік пышаққа, транспортерге сәйкес басқару гидроцилиндрлері
1.22-сурет – Грейдер-элеватор сұлбасы.

Жартылай тіркемелі грейдер-элеватор негізгі жүк көтергіш Рамадан, диск пышағы (соқасы) бар соқалы Арқалықтан, таспалы транспортерден, қозғалтқыштан, шассиден, гидроцилиндрден, басқару трансмиссиясы механизмдерінен тұрады.

Грейдер-элеваторының рамасы барлық түйіндерін орнату үшін негіз болып табылады. Жақтаудың алдыңғы бөлігі трактормен қосылады, ал артқы бөлігі доңғалақ доңғалақтарының жартылай осьтеріне сүйенеді.

П-пішінді соқалы балка негізгі жақтауға бекітілген: алдыңғы жағы әмбебап топсамен, ал артқы жағы оны бұруға мүмкіндік беретін реттелетін тіреуішпен, яғни жоспардағы диск соқасымен. Соқаны кесу бұрышы соқаның тік тірегін соқалы арқалықпен байланыстыратын көлбеу ауыстыру арқылы өзгереді.

Грейдер-элеватордың жұмыс органы дисктік кескіш пышақ болып табылады



1 – таған, 2 – бекіту, 3 – дисктік пышақ
1.23-сурет – Дисктік пышақ сұлбасы

Грейдер-элеватор келесі түрде жұмыс істейді: қозғалыс кезінде соқа жақтауы төмен түседі және дисктік пышақ топырақ қабатын кесе отырып, белгілі бір тереңдікке бойлайды. Кесілген топырақ транспортерге, ал сол бойынша салатын жеріне немесе көлік құралына бағытталады.

Диск соқасы тік тірекке тарақпен қосылады және соқаны айналдыруға мүмкіндік беретін орталық болтпен бекітіледі.

Грейдер-элеваторы келесідей жұмыс істейді. Қозғалтқыштан орталық редуктор мен тізбекті беріліс арқылы қозғалу таспалы конвейердің жетек барабанының редукторына қосылған кардан-телескопиялық білікке беріледі.

Конвейердің көлбеуі және оның төменгі бөлігінің көтерілу биіктігі гидравликалық цилиндрлермен, ал соқалы арқалықтың көтерілуі гидравликалық цилиндрмен өзгереді. Тізбекті беріліс конвейер таспасының ішкі бетін жабысатын топырақтан тазарту механизмін басқарады. Гидроцилиндрлерді қашықтан басқару электр қазандарын қоректендіру үшін генератор орнатылған.

Грейдер-элеваторлардың жұмыс органдары ретінде ең кең таралған-соқалы жақтауға орнатылған диск пышақтары. Соқалы жақтау үш қорапты арқалықтан дәнекерленген. Раманың алдыңғы жағында сырға, ал алдыңғы арқалықтың артқы жағында раманың алдыңғы тірегіне сүйенетін цапфа бар. Кейбір конструкцияларда (d-437ак грейдер-элеваторы) топырақ өңдейтін жұмыс органы-жартылай шеңберлі кесу жиегі бар пышақ. Оны тереңдету және топырақтан тереңдету, сондай-ақ көлік жағдайына ауыстыру екі гидравликалық цилиндрмен жүзеге асырылады. Конвейердің алдында ротор түрінде қалақты бергіш орнатылуы мүмкін, бұл кесілген топырақ ағынының бағытын 90° - қа өзгертуге және оны белгілі бір бастапқы жылдамдықпен тасымалдаушыға беруге мүмкіндік береді.

Конвейер негізгі жақтауға қосылған арнайы тік жақтауда орналасқан. Конвейердің негізгі бөліктері-рамка, жетек және жетек барабандары, мойынтіректер мен тіректер, таспа, тарту құрылғысы, тазарту механизмі. Конвейердің жақтауы үш бөлімнен тұрады: төменгі, ортаңғы және жоғарғы. Орта секциясы алынып тасталуы мүмкін. Конвейер таспасының ішкі бетіне түскен топырақты алып тастау және жетекті, барабанды жабысқан топырақтан тазарту үшін тазарту құрылғысы қарастырылған. Тасымалдаушы таспа шнек механизмімен тазаланады, жетекші барабаннан топырақ қырғышпен жойылады.

Грейдер-элеваторлардың жеке үлгілеріндегі транспортердің орнына топырақты үздіксіз ағынмен 25 м дейінгі қашықтыққа лақтыратын қалақты түрдегі лақтырғыштар қолданылады.

Грейдер-элеваторларды жіктеу

1. Қозғалыс тәсілі бойынша

- а) өзі жүретін;
- б) тіркемелі;
- в) жартылай тіркемелі;
- г) аспалы (автогрейдерде).

2. Басқару бойынша

- а) гидравликалық;
- б) механикалық;

3. Кескіш орган типі бойынша

- а) дисктік пышақпен;
- б) жалпақ пышақпен;
- в) қалақ пышақпен;
- г) пышақтар жинағымен.

4. Тасымалдау органының типі бойынша

- а) транспортермен;
- б) лақтырғышпен.

5. Өнімділігі бойынша

- а) $400 \text{ м}^3/\text{сағ}$;
- б) $650 \text{ м}^3/\text{сағ}$;
- в) $800 \text{ м}^3/\text{сағ}$;
- г) $1000 \text{ м}^3/\text{сағ}$;
- д) $1600 \text{ м}^3/\text{сағ}$,
- е) жоспардағы $3000 \text{ м}^3/\text{ч}$;

Грейдер-элеваторлар жұмыс жабдықтарында, жұмыс органының типінде, конвейердің орналасуында, жетек және басқару жүйелерінде ерекшеленеді. Шасси жабдықтарына сәйкес олар тіркеме, жартылай тіркеме және аспалы болып бөлінеді; алғашқы екі түрі жиі кездеседі. Шынжыр табанды тракторлармен және доңғалақты тартқыштармен агрегатталатын грейдер-элеваторлар; аспалы грейдер-элеваторлар әдетте ауыр автогрейдерлерге орнатылады.

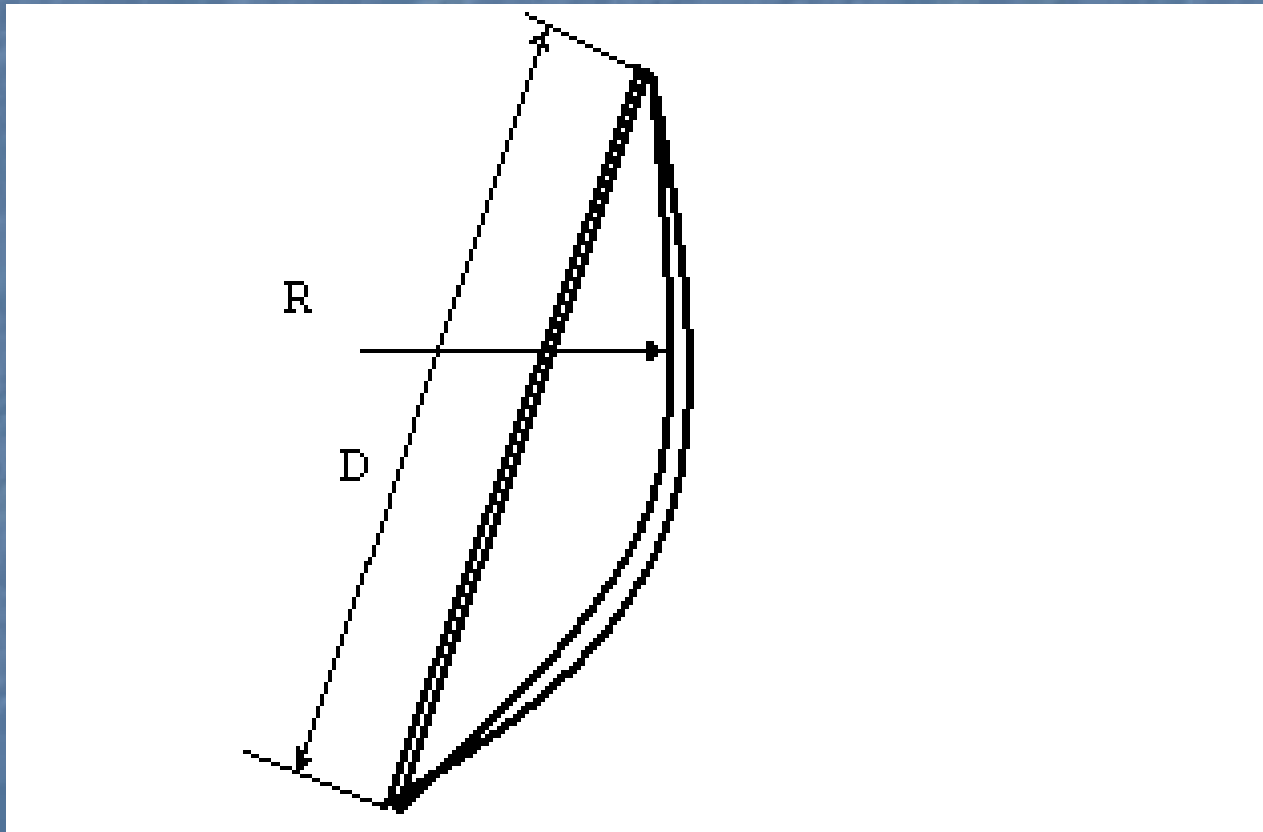
Жұмыс органының түріне сәйкес диск (сфералық) пышағы бар, жалпақ пышақтар жүйесі бар, жалпақ және дискілік пышақтар жүйесі бар және жартылай дөңгелек кесу жиегі бар пышақ пышағы бар элеваторлар бар. Тасымалдаушылардың орналасуы көлденең және диагональды. Конвейердің диагональды орналасуы бар элеваторлар әдетте топырақты көлік құралдарына беру үшін қолданылады.

Грейдер-элеватордың жұмыс жабдығы дөңгелектері бар екі артқы жартылай осьтен тұрады. Конвейердің жартылай осьте орналасуы жағынан, әдетте, қосарланған доңғалақтар орнатылады, ал конвейерге жақын орналасқан доңғалақ жылжымалы болады, бұл жолақтың енін өзгерту арқылы жұмыс орнында грейдер-элеватордың көлденең тұрақтылығын арттыру үшін қажет. Грейдер-элеваторлардың шассиінің доңғалақтары жетексіз, машиналардың кейбір модельдерінде доңғалақтар басқарылады.

Жұмыс органдарының жетегі не базалық тартқыштың қозғалтқышынан, не грейдер-элеваторда Орнатылатын жекелеген қозғалтқыштардан: дизель немесе электр қозғалтқыштарынан қамтамасыз етіледі. Соңғы жағдайда электр қозғалтқыштарын қоректендіру үшін негізгі Тракторда генератор орнатылады.

Грейдер-элеваторларды есептеу

Грейдер-элеваторларды есептеу кезінде басты параметрлер жоспарланатын өнімділік болып табылады. Негізгі параметрлер дисктік пышақ пен транспортердің өлшемдері болып табылады.



1.24-сурет – Дисктік пышақ сұлбасы

1) дисктік пышақ диаметрі

$$D = \sqrt{5 \cdot \Pi_{г-э.} / \kappa_{п} \cdot v_{р.х.}} \text{ ,м,} \quad (1.97)$$

мұнда $\Pi_{г-э.}$ – грейдер-элеватор өнімділігі, м³/ч,

$\kappa_{п}$ – топырақты жоғалту коэффициенті 0,7-0,8 қабылданады

$v_{р.х.}$ – грейдер-элеватордың жұмыс жылдамдығы 2,5-3,0 м/с

Әдетте дисктік пышақ диаметрі ұсынылады

$$D = 0,6-1,2 \text{ м.}$$

2) қисықтық радиусы

$$R = (0,85 - 1,0)D, \text{ м,} \quad (1.98)$$

мұнда D – дисктік пышақ диаметрі, м,

3) кесу тереңдігі

$$h = (0,4 - 0,5) D, \text{ м,} \quad (1.99)$$

4) Топырақтың кесілетін қабатының көлденең қимасының ауданы,

$$F_c = 0,2 D^2, \text{ м}^2, \quad (1.100)$$

5) транспортер таспасының ені

$$B = (1,4 - 1,6) D, \text{ м}, \quad (1.101)$$

6) бұрыштар

а) кесу, топырақ типіне байланысты қабылданады

1.21-кесте – Кесу бұрышының мәндері

Кесу бұрышы	Топырақ типі			
	Құм	Құмдақ	Саздақ	Топырақ
δ, град.	40	35	30	20

б) сүйірлену, $\beta = 18-30$ град. қабылданады

в) артқы бұрыш, $\alpha = 5-10$ град. қабылданады

г) қамту бұрышы, $\varphi = 40-50$ град. қабылданады

д) бекіту бұрышы, $\gamma = 60$ град. қабылданады

7) Қазуға кедергі күші R құраушыларға бөлінеді:

а) қазуға кедергінің жанама құраушысы

$$P_k = \kappa_k \cdot h \cdot B_o, \text{ Н, немесе } P_k = (0,5-0,7)T_H, \quad (1.102)$$

б) қазуға кедергінің қалыпты құраушысы

$$P_H = P_k \operatorname{ctg}(\mu_2 + \delta), \text{ Н немесе } P_H = (0,25-0,35)P_k, \text{ Н,} \quad (1.103)$$

в) қазуға кедергінің бүйірлік құраушысы

$$P_b = 0,15 P_k, \text{ Н,} \quad (1.104)$$

мұнда T_H – трактордың немесе тартқыштың номинал тартым күші,

$$T_H = G_{\text{сц.г-э.}} \cdot \Phi_{\text{сц.}}, \text{ Н,} \quad (1.105)$$

мұнда $G_{\text{сц.с.}}$ – грейдер-элеватордың ілінісу салмағы, н, ол мынаған тең

а) тіркемелі үшін

$$G_{\text{сц.г-э.}} = G_{\text{тр}}, \text{ Н}$$

б) жартылай тіркемелі үшін

$$G_{\text{сц.г-э.}} = 1,05G_{\text{тр}}, \text{ Н}$$

в) өзі жүргіш үшін

$$G_{\text{сц.г-э.}} = 1,2G_{\text{тр}}, \text{ Н}$$

мұнда $G_{\text{тр}}$ – трактордың немесе тартқыштың салмағы, Н.

Грейдер-элеватордың қалыпты жұмыс жағдайы былай жазылады

$$T_{\text{н}} \geq \Sigma W_i, \quad (1.106)$$

мұнда $T_{\text{н}}$ - трактордың немесе тартқыштың номинал тартым күші

ΣW_i – қазуға кедергінің барлық күштерінің сомасы, Н,

$$\Sigma W_i = W_1 + W_2, \text{ Н}, \quad (1.107)$$

мұнда W_1 – топырақтың кесуге кедергі күші,

$$W_1 = k_p \cdot F_c, \text{ Н}, \quad (1.108)$$

мұнда k_p – топырақтың кесуге меншікті кедергісі, Н/м²,

F_c – топырақтың кесілетін қабатының көлденең қимасының ауданы, м²,

$$\text{или } W_1 = k_p \cdot 0,2 \cdot D^2, \text{ Н}$$

W_2 – грейдер-элеватордың орын ауыстыруға кедергісі, Н,

$$W_2 = G_{\text{сц.г-э}} \cdot (f \pm i), \text{ Н}, \quad (1.109)$$

мұнда $G_{\text{сц.г-э}}$ – грейдер-элеватордың ілінісу салмағы, Н

f – грейдер-элеватордың қозғалысқа кедергі коэффициенті, ол топырақ типіне және жүріс жабдығының типіне тәуелді,

i – жергілікті жер көлбеуінің мәні.

Грейдер-элеватор өнімділігі

$$\Pi = 3600 \cdot L \cdot F_c \cdot k_{вр} \cdot k_{п} / ((L/v_{р.х.}) + t_{п.п.}), \text{ м}^3/\text{ч} \quad (1.110)$$

мұнда L – топырақты кесу учаскесінің ұзындығы, м;

F_c – топырақтың кесілетін қабатының көлденең қимасының ауданы, м^2 ;

$k_{вр}$ – машинаны уақытпен пайдалану коэффициенті $k_{вр} = (0,85 - 0,95)$ қабылданады;

$k_{п}$ – топырақты жоғалту коэффициенті $k_{п} = (0,8 - 0,9)$ қабылданады

$v_{р.х.}$ – жұмыс жүрісінің жылдамдығы $v_{р.х.} = (1,8 - 3,0)$ м/с қабылданады

$t_{п.п.}$ – бұрылу және берілісті ауыстырып-қосу уақыты $t_{п.п.} = (20 - 40)$ с. қабылданады.

СӨЖ бойынша бақылау тапсырмалары

- 1. Грейдер-элеватордың негізгі параметрлерін атап өтіңіздер.**
- 2. Пайдалану ауданын атап, жұмыстың жүргізілу технологиясын түсіндіріңіздер.**
- 3. Жұмыстың тиімділігін арттыратын негізгі факторларды атаңыздар.**
- 4. Грейдер-элеватордың жұмысын арттыру әдіс-тәсілдерін атап өтіңіздер.**
- 5. Грейдер-элеватордың негізгі жұмыс үдерісін сипаттап беріңіздер.**
- 6. Машиналардың негізгі маркаларын атаңыздар.**
- 7. Пайдаланудың негізгі ережелерін атаңыздар.**

Пайдаланатын әдебиеттер

- Курмашева Б.К., Жанедилова А.К. Жер қазу жұмыстарына арналған машиналар. Оқу құралы - ҚарМТУ, 2016. – 126 б.
- Шестопалов К.К. Машины для земляных работ: Учеб. пособие – МАДИ.- М., 2011. – 145 с.
- 9. Добронравов С.С. Строительные машины и оборудование. М.: Стройиздат, 1991. – 456 с.
- Федоров Д.И. Рабочие органы землеройных машин. - М.: Машиностроение, 1992. – 504 с.
- 11. Домбровский Н.Г. Землеройные машины. - М.: Машиностроение, 1992. – 304 с.