

«Жер қазу жұмыстарына арналған машиналар»

пәні бойынша

«Көлік, көлік техникасы және
технологиялар» мамандығына арналған
дәрістер

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

9 дәріс – Жер жұмыстардың гидромеханизациясына арналған машиналар

Дәрістің жоспары:

1. Жалпы мәлімет
2. Тағайындалуы мен жіктеу
3. Бульдозерді есептеу
4. Бульдозердің өнімділігі



Гидромеханизация - бұл топырақтың дамуы, оны тасымалдау және судың көмегімен төсеу. Топырақты гидромониторлар гидромонитордан жоғары қысыммен ағып жатқан су ағынының көмегімен немесе топырақ сорғыштарымен топырақты сумен бірге сору құбырына (сорғышқа) сорып алу арқылы жасайды. Топырақ қысым астында құбырлар арқылы немесе науалар немесе жер арнасы арқылы өздігінен ағады. Топырақ тоқтатылған күйде сумен қозғалады. Ағын топырақ төселген жерде құбырдан немесе науадан шыққан кезде оның таралуына байланысты ағынның жылдамдығы төмендейді, сондықтан оның тасымалдау қабілеті төмендейді, топырақ тұндырылады, ал тазартылған су төгіледі немесе қайта пайдалануға қайтарылады.

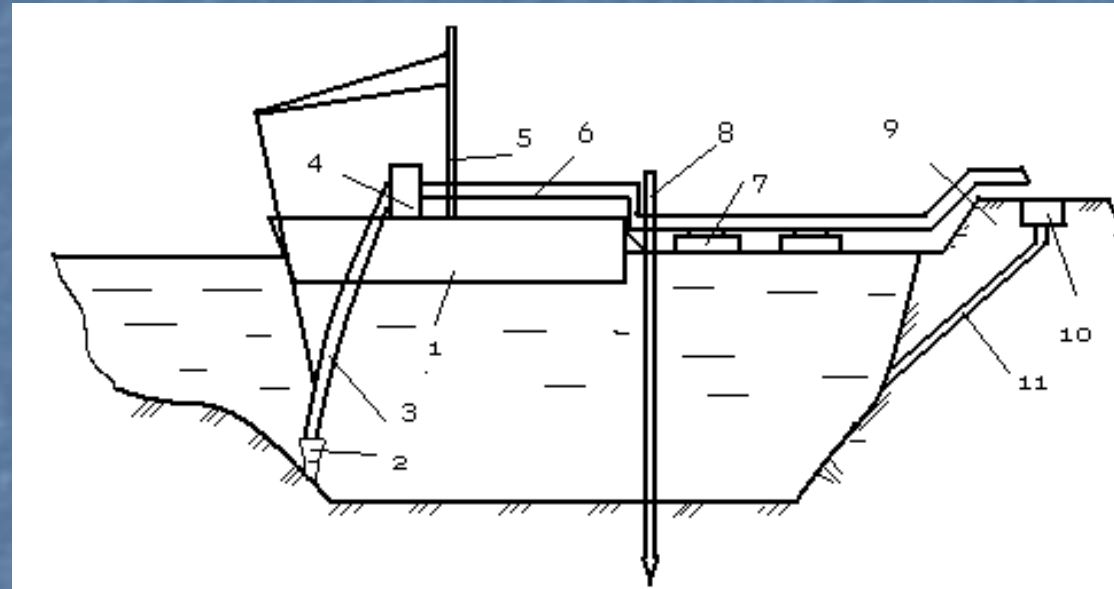
Қазіргі уақытта гидромеханизацияның көмегімен жер жұмыстарының көптеген түрлері жүзеге асырылады: жер бөгеттері мен бөгеттерді жуу, ірі каналдардың ойықтарын әзірлеу, каналды бөгеттерді жуу, өзендердегі түзету жұмыстары, автомобиль және темір жолдардың үйінділерін жуу, өнеркәсіптік кәсіпорындарға арналған алаңдарды жуу, карьерлерде қиыршық тасты-құмды материалдар мен шымтезек дайындау, суару каналдары мен су қоймаларын лайланудан тазарту, жараларды жуу (каналдарды тазарту кезінде пайда болған топырақ үйінділері), батпақты жерлерді ауылшаруашылық

Байланысты емес және аз байланысқан топырақтарда жер жұмыстарын жүргізудің гидравликалық әдісі өте жоғары өнімділікпен және жұмыс құнының төмендігімен сипатталады. Салыстырмалы түрде қарапайым жабдықта бұл әдіс тек су үсті (гидромониторлы) ғана емес, сонымен қатар алдын-ала қоршаусыз қазаншұңқырлар мен траншеялардағы топырақты су асты (топырақ соратын) игеруге, сондай-ақ топырақты тығыз орналастыра отырып және қажет болған жағдайда оны фракциялар бойынша сұрыптай отырып, қымбат тұратын бөгеттерсіз жер бөгеттерін жууға мүмкіндік береді.

Гидромеханизацияны қолданудың міндетті шарты құрылыс объектілерінде жеткілікті судың болуы болып табылады. Гидромеханизацияның кемшіліктеріне байланысты, қиын шайылатын топырақты игеру кезіндегі төмен тиімділік, қысқы жағдайдағы жұмыстардың күрделілігі мен құнының артуы, топырақты тасымалдаудың шектеулі қашықтығы (айдау станцияларын орнатпай-ақ 3-3,5 км-ден аспайды) және жұмыстың жоғары энергия сыйымдылығы (3-тен 15 квт-сағ/м³-ке дейін) жатады. Құрылыс кезіндегі маңызды бөлік-материалдарды есепке алу. Көлікпен тасымалданатын материалдардың массасын анықтау үшін автомобиль механикалық таразыларын қолданыңыз.

3.1 Топырақты жерснарядтық қазу

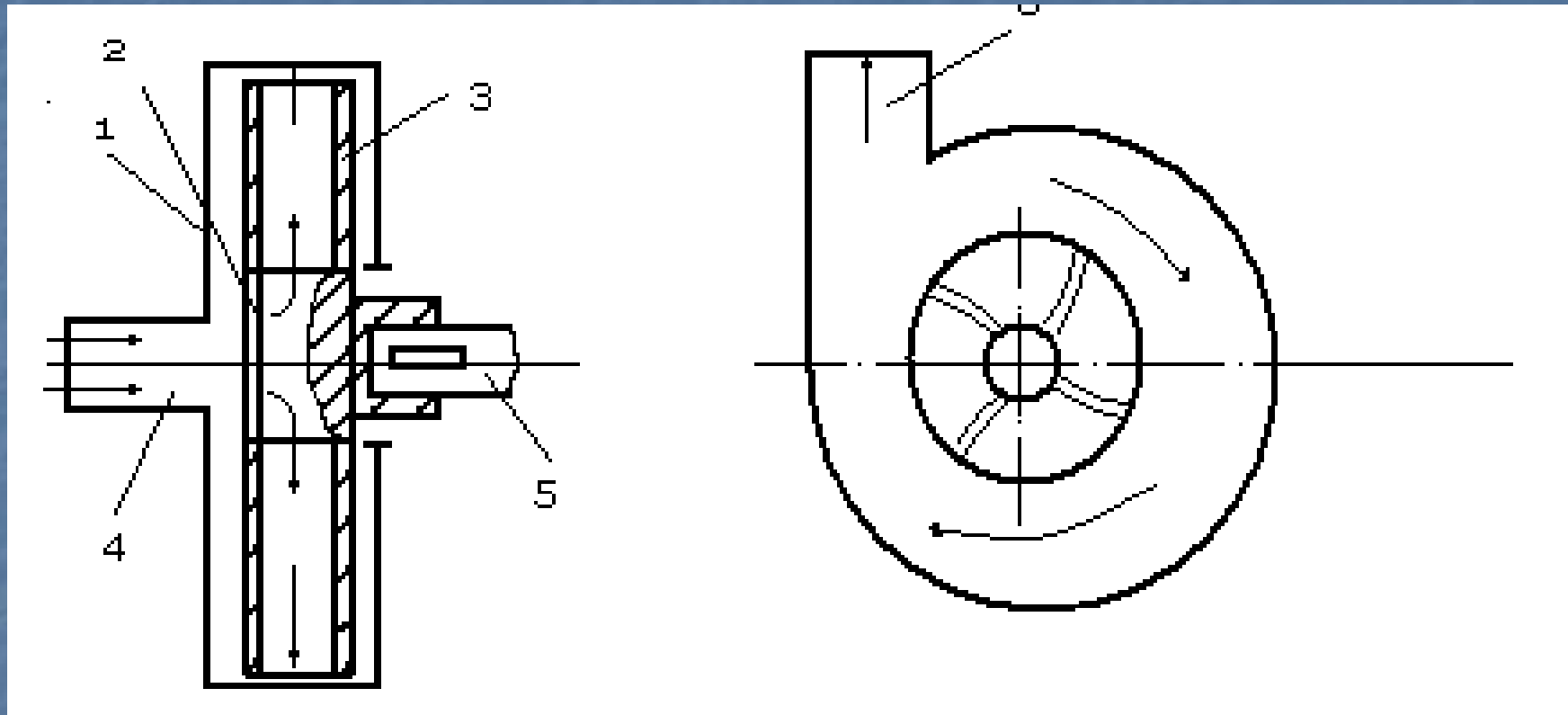
Топырақты жерснарядтық қазу – бұл қазылатын топырақ су астынан жер сорғыш снарядпен сорылатын тәсіл



1 – земснарядтық агрегат, 2- топырақ қопсытқыш, 3 – сорғыш қойыртпақ өткізгіш, 4 – топырақ сорғы, 5 – кран-манипулятор, 6 – айдағыш қойыртпақ өткізгіш, 7 – понтондар, 8 – қадалар, 9 – топырақты салу картасы, 10 – су жинауға және тұндыруға арналған құдық, 11 – бұрып әкететін су жүргіш

3.1-сурет – Топырақты қазу жерснарядының сұлбасы

Жерснарядтық қазудың негізгі жұмыс органы топырақ сорғы болып табылады, оның сұлбасы 3.2-суретте көрсетілген



1 – корпус, 2- жұмыс доңғалағының дисктері, 3 – қалақтар, 4 – сорғыш келте құбыр, 5 – жетекші білік, 6 – төгетін келте құбыр

3.2-сурет – Топырақ сорғы сұлбасы

Жұмыс органын айналдырған кезде қойыртпақ (топырақ пен су қоспасы) сорғыштан, сирету есебінен сорғы корпусына келеді және орталықтан тебу күштерінің әсерінен төгетін келте құбырға лақтырылады. Төгетін келте құбыр бойымен арынды қойыртпақ өткізгішқа және сол бойынша салу орнына қарай түседі.

Негізгі параметрлерді есептеу

1) Топырақ сорғының өнімділігі, м³/мин,

$$П = q_n \cdot n_v \cdot \eta_n, \text{ м}^3/\text{мин} \quad (3.1)$$

мұнда q_n – сорғының жұмыс көлемі, м³,

n_v – сорғы білігінің айналу жиілігі, айн/мин,

η_n – сорғының пайдалы әсер коэффициенті $\eta_n = 0,75$
қабылданады.

2) қойыртпақтың қозғалыс жылдамдығы, м/с

$$v_n = 4,5 \sqrt[3]{D_n}, \text{ м/с} \quad (3.2)$$

мұнда D_n – қойыртпақ өткізгіш диаметрін $D_n = (200 - 500) \text{ мм}$
қабылдайды

3) Қойыртпақты жылжытуға арналған қажетті арын, МПа

$$H = H_g + H_v + H_m \quad (3.3)$$

мұнда H_g – қойыртпақты горизонталь бойынша жылжыту арыны, мПа

H_v - қойыртпақты вертикаль бойынша жылжыту арыны, мПа,

H_m – жергілікті шығындар арыны, мПа

Топырақ бойынша жерснаряд өнімділігі, м³/ч

$$П = 60 \rho \cdot Q_n \cdot \eta_z, \text{ м}^3/\text{ч}, \quad (3.4)$$

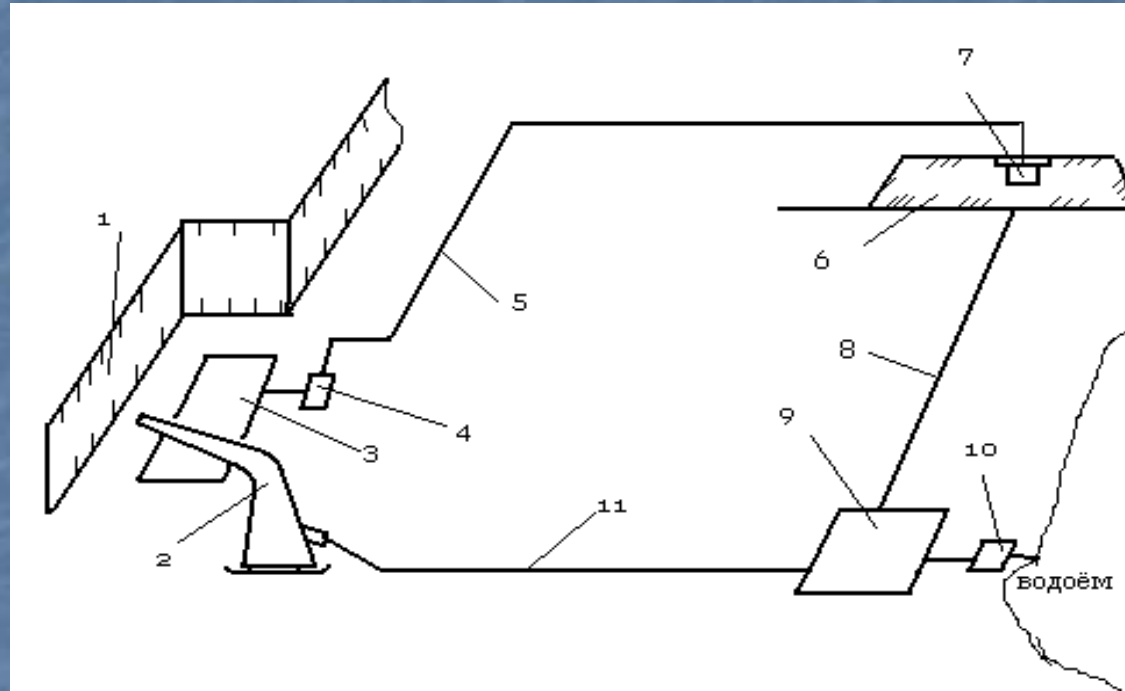
мұнда ρ – қойыртпақ концентрациясы $\rho = (0,2 - 0,7)$ қабылданады,

Q_n – топырақ сорғының өнімділігі, м³/мин,

η_z - жерснарядтың пайдалы әсер коэффициенті $\eta_n = (0,60 - 0,75)$ қабылданады.

3.2 Топырақты гидромониторлық қазу

Топырақты гидромониторлық қазу деп, топырақты бұзу судың жинақты арыны есебінен жүретін процесті атайды



1 – забой, 2- гидромонитор, 3 - зумпф, 4 – топырақ сорғы, 5 – қойыртпақ, 6 – топырақты салу картасы, 7 – суды жинау және тұндыру құдығы, 8 – бұрып әкететін су өткізгіш, 9 – негізгі сорғы станциясы, 10 – қосымша сорғы станциясы, 11 – негізгі су өткізгіш.

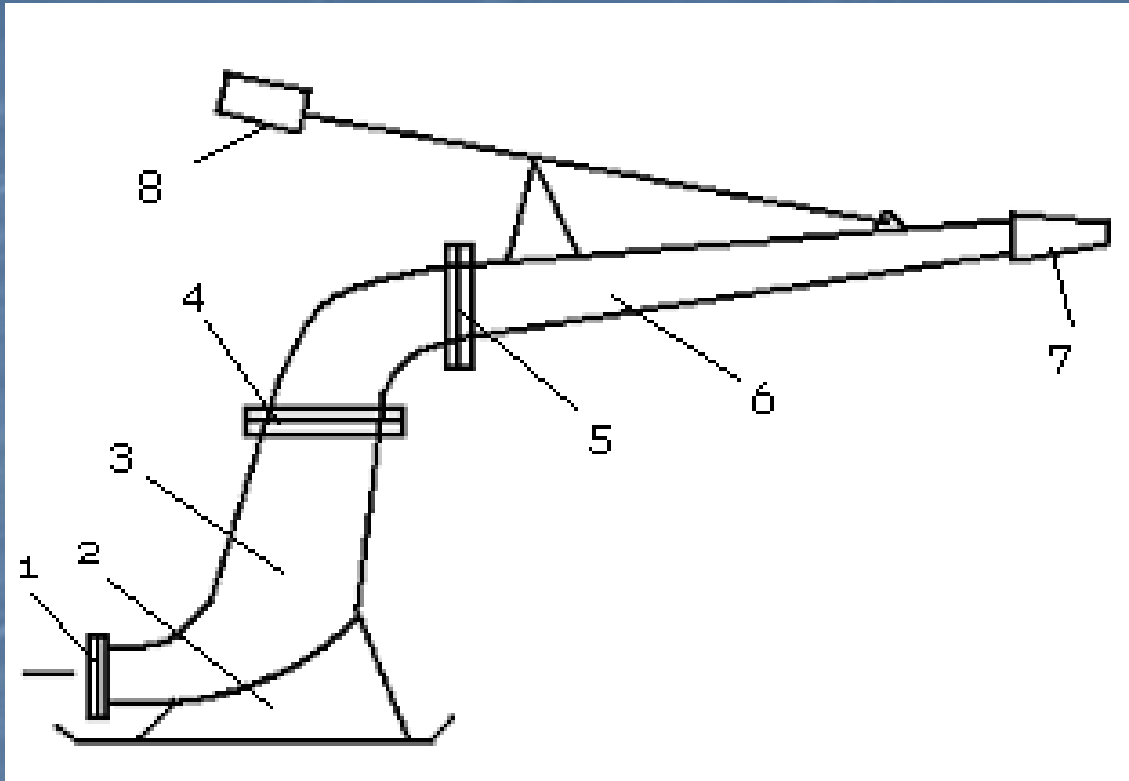
3.3-сурет – Топырақты гидромониторлық қазу.

Әдістің мәні - топырақты үлкен қысыммен және жылдамдықпен су ағынымен дамыту.Ықшам ағынды қалыптастыру және оны кенжардың қажетті нүктесіне бағыттау үшін гидромониторлар деп аталатын машиналар бар.

Гидромониторлар келесі белгілермен ерекшеленеді:

- басқару тәсілі бойынша (қолмен және қашықтықтан басқарумен);
- шасси бойынша (өздігінен жүретін және өздігінен жүрмейтін);
- қысым бойынша (төмен қысым - 15 кгс/см² дейін, орташа қысым - 50 кгс/см² дейін және жоғары қысым - 50 кгс/см² астам).

Гидромониторлық қазудың негізгі жұмыс органы гидромонитор деп аталатын жинақты су ағынын қалыптастыратын агрегатты атайды.



1 – тұғыр, 2- келтіргіш ернемек, 3 – корпус, 4 – горизонталь шарнир, 5 – вертикаль шарнир, 6 – оқпан, 7 – қондырма, 8 – жетектеуіш.

3.4-сурет - Гидромонитор сұлбасы

Карьерлерді қазу немесе жоспарлау жұмыстары кезінде гидромонитор кенжардың түбіне немесе үстіне орнатылуы мүмкін. Қарама-қарсы кенжар деп аталатын бірінші әдіспен гидромонитор топырақты эрозияға ұшыратады, су ағынын беткейдің түбіне бағыттайды және кенжарда тесік жасайды. Бұл жағдайда топырақтың құлауы пайда болады, ол сумен араласып, гидромониторды орнату жағына қарай ағып кетеді.

Бұл әдістің артықшылығы-кенжардың тік бетіне перпендикуляр бағытталған гидромонитор ағынының қуатын тиімді пайдалану. Кемшіліктерге гидромонитордың орналасуы және пульпаның ағу жолында жұмысшылардың болуы және кенжар құлаған кезде қауіп төндіретін қауіп жатады. Сондықтан, қауіпсіздік ережелеріне сәйкес гидромониторды кенжардың биіктігінен асатын I қашықтықта орнату қажет.

Ілеспе кенжар деп аталатын екінші әдіспен гидромонитор кенжардың жоғарғы жағына орнатылады. Бұл әдіс пионер траншеяларын жасау кезінде қолданылады, содан кейін ені бойынша топырақты кесу және құлату арқылы жуылады. Ілеспе кенжар құмды топырақтармен целлюлозаны тасымалдауға жақсы жағдай жасайды, бірақ сазды байланыстырғыштармен көп мөлшерде суды қажет етеді. Кемшілігі бұл тәсіл, бұл соққылар ағынының топыраққа бағытталған көлбеу бетінің, энергия ағынының толық емес пайдаланылады.

Су негізгі сорғы станциясынан қысыммен гидромонитордың келтіргіш ернемегіне беріледі, гидромонитор корпусы бойынша жылжиды, су корпустың өткізу қимасының кішіреюі есебінен өзінің жылдамдығын ұлғайтады және қондырмадан шығарда оның ең үлкен жылдамдығы болады. Осының арқасында су топырақтың бұзылуына жеткілікті кинетикалық энергияға ие болады.

Негізгі параметрлерді есептеу

1) қондырма арқылы су шығыны, м³/с,

$$Q_n = S_n \cdot v_v, \text{ м}^3/\text{с}, \quad (3.5)$$

мұнда S_n – қондырманың өткізу қимасының ауданы, м²,
 v_v – судың қозғалыс жылдамдығы, м/с,

2) Судың қозғалыс жылдамдығы, м/с,

$$v_B = (0,8-0,95)\sqrt{2 \cdot g \cdot H}, \text{ м/с}, \quad (3.6)$$

мұнда H – қондырмадағы су арыны, МПа,

3) қондырмадағы су арыны, МПа

$$H = H_{B.H.} - H_B - H_g, \quad (3.7)$$

мұнда $H_{B.H.}$ – су сорғысы түзетін су арыны, МПа,

H_B – суды вертикаль бойынша жылжыту арыны, МПа,

H_g – суды горизонталь бойынша жылжыту арыны, МПа

- 4) гидромонитордан бастап забойға дейін қашықтық, м,
а) максимум $L_{\max}$ су қысымына тәуелді

3.1-кесте – Забойға дейінгі қашықтық.

$P, \text{ атм.}$	2	4	7	10
$L_{\max}$	6м	8м	15м	20м

б) минимум

$L_{\min} = (0,2 - 0,6) H_z,$

мұнда H_z – забой биіктігі, м

Топырақ бойынша гидромонитор өнімділігі

$$П = 60 Q_n / q_v, \text{ м}^3/\text{ч} \quad (3.8)$$

мұнда q_v - 1 м^3 топырақты қазуға қажетті судың меншікті шығыны

а) құм үшін $q_v = (3 - 5) \text{ м}^3$ қабылданады

б) топырақ үшін $q_v = (10 - 15) \text{ м}^3$ қабылданады

СӨЖ арналған бақылау тапсырмалары

1. Ерекшелік топырақ өңдеу гидромеханизация.
2. Қолдану облыс топырақ өңдеу гидромеханизация .
3. Жұмыс процесс топырақ өңдеу гидромеханизация суреттеп айту.
4. Жер астылық насостардың мінездемесі

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.