

№5-дәріс. Қар тазалағыштар. Тағайындалуы және жіктелуі. Негізгі параметрлерді есептеу. Жұмыстарды жүргізу технологиясы. Өнімділігі.

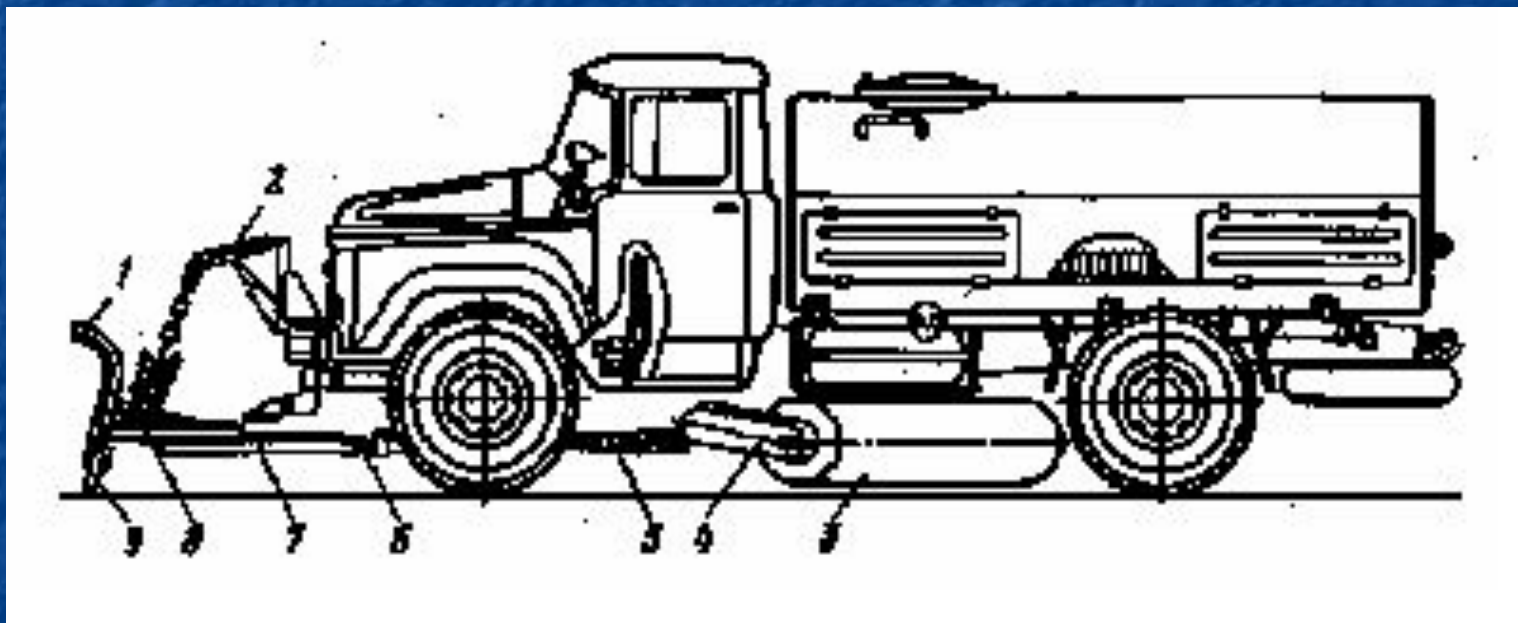
Дәріс жоспары

1. Пәннің мақсаты.
2. Даму тарихы.
3. Даму болашағы.

Соқа және соқа-щеткалы қар тазалағыштар жолдарға патрульдік қызмет көрсетуге және қысқы уақытта аэродромдардың ұшу-қону жолақтарын және рульдік жолдарын ағымдағы тазартуға арналған. Оларды жаңа түскен, басылып қалмаған және төселмеген қар жамылғысының жұқа қабаты бойынша пайдалану аса тиімді болады. Соқалы қар тазалағыштар басты түрде, тартымының үлкен күшінің және курстық тұрақтылығының арқасында бір өткенде қозғалыстың барлық жолағын қарды жолдың жиегіне лақтыруды қамтамасыз ететін жылдамдықпен тазартуға қабілетті, бульдозерлерге, автогрейдерлерге және қуатты тартқыштарға аспалы ауысымды жабдықтар түрінде шығарылады.

Қала және аэродром аумақтарын жаңа түскен қардан жүйелі тазарту кезінде сериялық немесе бейімделген автомобиль шассилері базасында соқа-щеткалы қар тазалағыштар аса жиі қолданылады, олар қардың негізгі массасын жүру бөлігінен жол жиегіне қарай ығыстырады және 1-суретке сәйкес жабынды оның қалдықтарынан қалыңдығы 15 мм-ге дейінгі щеткамен тазартады.

Соқа - автомобильдің алдында, ал цилиндрлік щетка оның рамасының астында, алдыңғы және артқы остерьдің арасында орнатылады. Соқа мен машинаның бойлық осі арасындағы бұрыш 90-нан 700 дейін өзгеруі мүмкін, ал щетканың осі қар машинадан алға қарай, оң жиекке сыпырылатындай бұрышпен бұрылған. Соқа қайырмадан, пышақтардан және рамадан тұрады.



1-сурет – Сыпырушы жабдықтары бар соқалы қар тазалағыш

Қарапайым және арзан конструкцияларда қайырма цилиндрлік беті бар тұтас тақтаны білдіреді. Қайырманың төменгі жиегі секциялық резина пышақтарды бекітуге арналған болттық қысқыштармен бекітіледі, олардың икемділігінің арқасында беттің тазаруы жақсартылады және жабынның тегіс еместіктерін, люктер қақпақтарын және т.с.с. басып кеткенде апаттық жағдайлар болмайды. Қайырманың артқы қабырғасының центрінде соқаның бұрылатын рамасы бекітілген, ол соқаны іліністік рамаға қатысты әр түрлі бұрыштармен белгілеуге мүмкіндік береді. Қарапайым нұсқада фиксатордың қызметін металл саусақ атқарады, ол бұрылатын және іліністік рамалардың дәл келетін саңылауларына кірістіріледі. Іліністік рама топсалар арқылы итергіш штангалармен шасси лонжерондарына бекітілген тартымдық рамамен қосылады. Соқа-щеткалы жабдықсыз суару-жуу машиналарының жұмыстық (тартымдық) және тасымалдық режимдері есептік болып табылады.

1. Машина жұмыс режимінде қозғалғанда жалпы кедергі мынаған тең

$$W_p = G_m \cdot (f_1 + i) + W_n + W_{щ.}, \text{ Н},$$

мұнда $W_{щ.г}$ – соқаның кедергі күші, Н;

$W_{щ.л}$ – щетканың кедергі күші, Н;

G_m – қар тазалағыштың салмағы, Н;

f_1 - доңғалақтардың шайқалуға кедергі коэффициенті, жабынның түріне байланысты қабылданады; қар жамылғысы үшін 0,025-тен 0,03-ке дейін қабылданады.

i – жергілікті жер еңісі, $i = (0,07 - 0,09)$ қабылданады.

Соқаның кедергісі былай анықталады

$$W_n = W_p + W_{пр.} + W_b + W_{вд.},$$

мұнда W_p – қардың кесуге кедергісі, Н;

$W_{пр.}$ – қарды соқаның алдында жылжытуға кедергі, Н;

W_b – қардың соқа бойымен жоғары қарай қозғалу жылдамдығы, Н

$W_{вд.}$ - қардың соқа бойында қозғалу жылдамдығы, Н

Қардың қайырмамен кесуге кедергісі мына формула бойынша анықталады

$$W1 = k_p \cdot V_p \cdot h_p \cdot \sin \varphi, \text{ Н,}$$

мұнда V_p – соқаның ұзындығы, м;

h_p – қардың кесу тереңдігі, м; 150 мм-ден 400 мм-ге дейін қабылданады.

k_p - қардың кесуге кедергісінің меншікті коэффициенті, қардың күйіне байланысты қабылданады, $k_p = (1,0 - 5,0) \text{ кН/м}^2$ - жаңа түскен қар үшін, $k_p = (7,5 - 13,0) \text{ кН/м}^2$ - жатып қалған қар үшін.

φ - қайырманы орнату бұрышы, $\varphi = (60^\circ - 80^\circ)$ қабылданады.

Қардың соқаның алдында жылжуына кедергі мына формула бойынша анықталады

$$W2 = \gamma_0 \cdot V_{пр} \cdot \mu_1 \cdot g \sin \varphi / k_{разр}, \text{ Н,}$$

мұнда $V_{пр}$ – соқаның алдында болатын қардың көлемі, м^3

γ_0 – қардың көлемдік массасы, кг/м^3 , қардың күйіне байланысты қабылда-нады, $\gamma_0 = 50-200 \text{ кг/м}^3$, жаңа түскен қар үшін, $\gamma_0 = 300-500 \text{ кг/м}^3$, жатып қалған қар үшін.

μ_1 – қардың қарға үйкелу коэффициенті, қардың күйіне байланысты қабылданады, $\mu_1 = (0,29 - 0,5)$, жаңа түскен қар үшін мәні кіші.

$k_{разр}$ – қардың борпылдау коэффициенті, $k_{разр} = (1,45 - 2,0)$ қабылданады;

φ – соқаны орнату бұрышы, $\varphi = (60^\circ - 80^\circ)$ қабылданады.

Соқаның алдында болатын қардың көлемі мына формула бойынша анықталады

$$V_{пр} = V_{п} \cdot H_{п}^2 / 2 \cdot \operatorname{tg} \varepsilon, \text{ м}^3,$$

мұнда $V_{п}$ және $H_{п}$ – қар тазалағыш соқасының өлшемдері, м

ε – қардың табиғи құлау бұрышы, $\varepsilon = (45^\circ - 75^\circ)$

қабылданады.

Қардың соқа бойымен жоғары қарай жылжуына кедергі мына формула бойынша анықталады

$$W_3 = \gamma_0 \cdot V_{пр} \cdot \mu_2 \cdot g \cdot \cos^2 \delta \cdot \sin \varphi / k_{разр.}, \text{ Н},$$

мұнда μ_2 – қардың болатқа үйкелу коэффициенті, $\mu_2 = (0,02 - 0,07)$ қабылданады, жатып қалған қар үшін мәні кіші.

δ – қардың кесілу бұрышы, $\delta = (30^\circ - 45^\circ)$

қабылданады.

Қардың соқа бойымен жылжуына кедергі мына формула бойынша анықталады

$$W_4 = \gamma_0 \cdot V_{\text{пр}} \cdot \mu_1 \mu_2 \cdot g \cdot \cos \varphi / k_{\text{разр.}}, \text{ Н,}$$

Щетканың кедергісі былай анықталады

$$W_{\text{щ.}} = R_{\text{щ.г.}} \cdot f_{\text{в}} + M_{\text{изг.}} \cdot \sin \varphi_{\text{щ.г.}} / \gamma_1 + k_{\text{р}} \cdot B_1 \cdot h_1, \text{ Н;}$$

мұнда $R_{\text{щ.г.}}$ – щетканың қысылу күші, Н;

$f_{\text{в}}$ – щетка қылының жол жамылғысына үйкелу коэффициенті, щетка қылының түріне байланысты болады;

$M_{\text{изг.}}$ – щетка қылдарының иілу моменті, Н·см;

$\varphi_{\text{щ.г.}}$ – щетканы қармау моменті, град, 80-нен 60 град. дейін қабылданады;

γ_1 – щетканың центрінен жол жамылғысына дейінгі ара қашықтық, 25-тен 30 см-ге дейін қабылданады.

$k_{\text{р}}$ – қардың кесуге кедергі коэффициенті, Н/м², қардың күйіне байланысты болады.

B_1 – щетканың ені, м;

$k_{\text{р}}$ – кесілетін қардың орташа биіктігі, м, 0,003-тен 0,01 м-ге дейін қабылданады

2. Жетекші доңғалақтардың текке айналуын болдырмау және қозғалтқышпен тартуды қамтамасыз ету үшін мына шарт сақталуы тиіс

$$W_p < G_{сц} \cdot \varphi_{сц} \leq T_{дв} , Н;$$

мұнда $G_{сц}$ – машинаның іліністік салмағы, яғни жетекші доңғалақтарға келетін ауырлық күші, Н; $G_{сц} = (0,7 - 0,8) G_m$ қабылданады.

$\varphi_{сц}$ – машина шиналарының жол жамылғысымен ілінісу коэффициенті, жамылғының типі мен күйіне байланысты болады; 0,20-дан 0,35-ке дейін қабылданады.

$T_{дв}$ – машина қозғалтқышымен дамытылатын тартым күші, Н.

3. Тартым күші былай анықталады

$$T_{дв} = 97,4 \cdot N_{дв} \cdot i_{тр} \cdot \eta_{тр} / n_{дв} \cdot r_k , Н$$

мұнда $N_{дв}$ – қозғалтқыштың номинал қуаты, кВт;

$i_{тр}$ – трансмиссияның берілістік саны;

$\eta_{тр}$ – қозғалтқыштан доңғалаққа трансмиссияның п.ә.к.;

$n_{дв}$ – иінді біліктің айналу жиілігі, мин-1;

r_k – жетекші доңғалақтың күштік радиусы, м., есептеулерде доңғалақтың радиусына тең болып қабылдануы мүмкін.

4. Машина тасымалдық режимде қозғалғанда жалпы кедергі мынаған тең

$$W_T = G_m \cdot (f_1 + i) + V_B \cdot (u_T + u_B)^2 + \delta_{вр} \cdot j \cdot G_m / g, \text{ Н}$$

мұнда V_B – сүйірлілік факторы, жүк автомобильдері үшін 1,8...3,6 $\text{Н} \cdot \text{с}^2 / \text{м}^2$ қабылданады;

u_T - машина қозғалуының тасымалдық жылдамдығы, м/с;

u_B – қарсы желдің жылдамдығы 3,0-ден 5,0 м/с дейін тең болып қабылданады;

$\delta_{вр}$ – айналатын массаларды есепке алу коэффициенті;

j – машинаның үдеуі, жүк машиналары үшін 1,5-тен 2,0 $\text{м} / \text{с}^2$ дейін қабылданады;

g – еркін түсу үдеуі, $\text{м} / \text{с}^2$.

5. Айналатын массаларды есепке алу коэффициенті былай анықталады

$$\delta_{вр} = 1 + 0,05(1 + i_{тр}^2) G_a / G_f$$

мұнда $i_{тр}$ – трансмиссияның берілістік саны;

G_a – толық жүктелген машинаның салмағы, Н.

G_f – машинаның нақты салмағы, Н.

6. Жетекші доңғалақтардың текке айналуын болдырмау және қозғалтқыш тартымын қамтамасыз ету үшін мына шарт сақталуы тиіс

$$W_t < k_{p2} \cdot G_{сц} \cdot \varphi_{сц} \leq T_{дв}, \text{ Н};$$

мұнда k_{p2} – жетекші доңғалақтарға жүктемені қайта үлестіру коэффициенті (екпін алғанда машинаның үдеуі есебінен), 1,1-ден 1,3-ке дейін қабылданады.

7. Жаңа түскен қарды тазалау кезіндегі қар тазалағыштардың техникалық өнімділігі

$$P_t = 3600 (V_p - V_{пер.}) \cdot u_m, \text{ м}^2/\text{ч},$$

мұнда V_p – жол жамылғысын тазарту ені, м;

$V_{пер.}$ – қар тазалағыштың шектес өтпелері жабынының ені, м;

u_m – қар тазалағыштың жұмыстық жылдамдығы, м/с;

8. Жатып қалған қарды тазалау кезіндегі қар тазалағыштардың өнімділігі

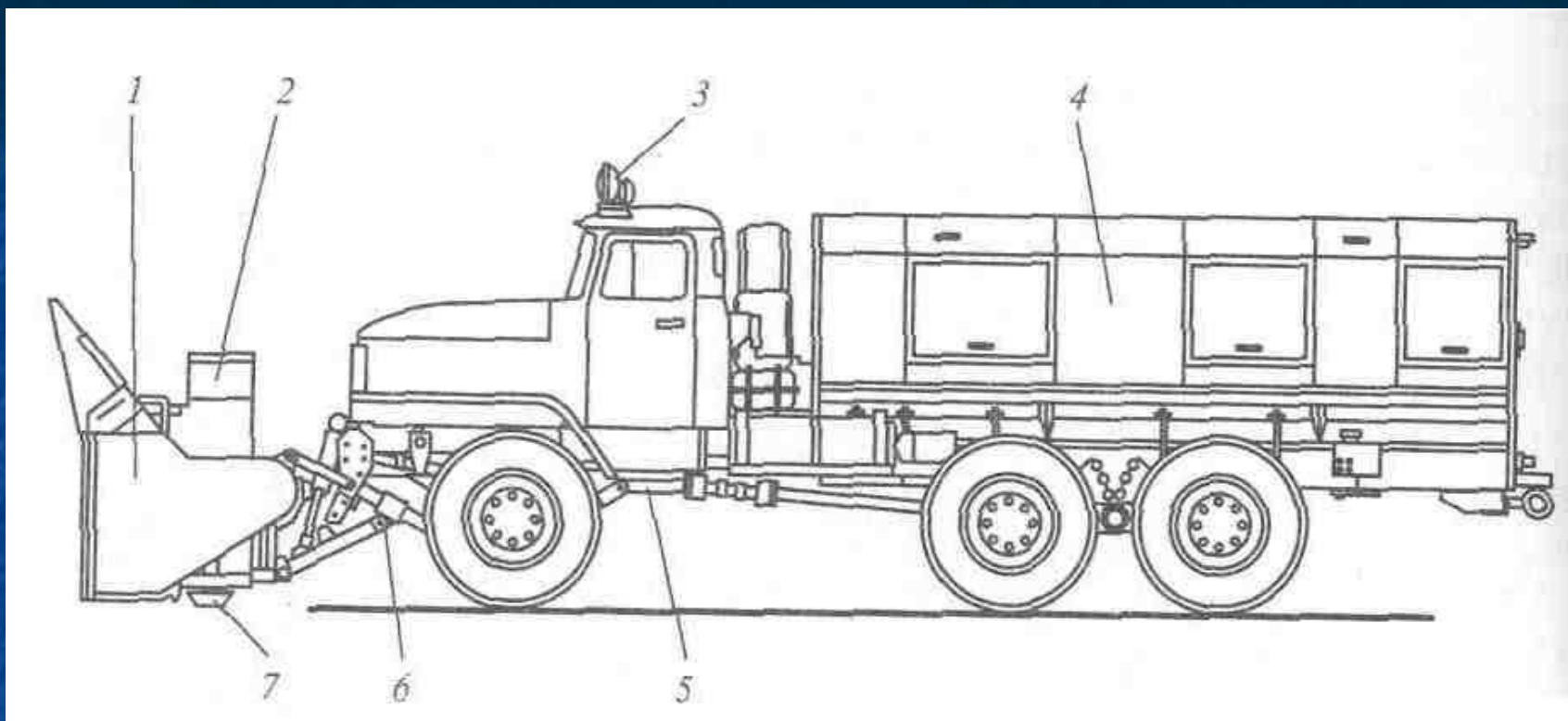
$$P_t = 3600 (V_p - V_{пер.}) \cdot h \cdot u_m, \text{ м}^3/\text{ч},$$

мұнда V_p – жол жамылғысын тазарту ені, м;

$V_{пер.}$ – қар тазалағыштың шектес өтпелері жабынының ені, м;

h – қар жамылғысының қалыңдығы, м;

u_m – қар тазалағыштың жұмыстық жылдамдығы, м/с;



1 – шнек-роторлық жабдықтар; 2 – қар лақтырғыштың бағыттаушы аппараты; 3 – жұмыстық жарық түсіру фаралары; 4 – мотор бөлігі; 5 – тарату қорабы; 6 – шнек-роторлық жабдықтар аспасының рычагты механизмі; 7 – тіреу шаңғы.

2-сурет – Урал-4320-10 автомобиль базасындағы шнек-роторлық қар тиегіші

Бұл машиналар қар массивін бұзатын және 3-суретке сәйкес, оларды артынан және бүйірлерінен жабатын қабықтың центріндегі тесікке қарды беретін шнектермен немесе жоңғылармен жабдықталған. Ұсақталған қар массасы тесік арқылы ротордың қалақтарына түседі, ол центрден тепкіш сорғы принципі бойынша әрекет етіп, оны бағыттаушы аппарат арқылы жол жиегіне немесе тасымалдау құралының шанағына лақтырады.

Ротормен лақтырылатын қар массасының қозғалу бағытын беретін қимамен шығысқа қарай азаятын, иілген металл құбыр бағыттаушы аппарат деп аталады. Қарды лақтыру бағыты және алыстығы бүкіл құбырдың және оның шеткі секциясының тік және бойлық осьтерінің жанында реттеледі.

Соқа-щеткалы жабдықсыз суару-жуу машиналарының жұмыстық (тартымдық) және тасымалдық режимдері есептік болып табылады.

1. Машина жұмыс режимінде қозғалғанда жалпы кедергі мынаған тең

$$W_p = G_m \cdot (f_1 + i) + G_{p.o} \cdot (\mu_2 + i) + W_c + W_{ш}, \text{ Н},$$

мұнда W_c – қарды кесуге кедергі күші, Н;

$W_{щ.л}$ – шнекке кедергі күші, Н;

G_m – қар тазалағыштың салмағы, Н;

f_1 – доңғалақтардың шайқалуға кедергі коэффициенті, жабынның түріне байланысты қабылданады; қар жамылғысы үшін 0,025-тен 0,03-ке дейін қабылданады

i – жергілікті жер еңісі, $i = (0,07 - 0,09)$ қабылданады.

$G_{p.o}$ – қар тазалағыштың жұмыстық жабдығының салмағы, Н;

μ_2 - қардың болатқа үйкелу коэффициенті, $\mu_2 = (0,02 - 0,07)$ қабылданады,

Қардың кесуге кедергісі былай анықталады

$$W_c = k_p \cdot V_3 \cdot h_p, \text{ Н};$$

мұнда V_p – қармау ұзындығы, м;

h_p - қардың кесу тереңдігі, м; 150 мм-ден 400 мм-ге дейін қабылданады.

k_p - қардың кесуге кедергісінің меншікті коэффициенті, қардың күйіне байланысты қабылданады, $k_p = (1,0 - 5,0) \text{ кН/м}^2$ - жаңа түскен қар үшін, $k_p = (7,5 - 13,0) \text{ кН/м}^2$ - жатып қалған қар үшін.

Шнеке кедергісі былай анықталады

$$W_{ш} = 0,015 \cdot k_p \cdot V_3 \cdot (n \cdot u_m / n_{ш} \cdot z) 0,6, \text{ Н}$$

мұнда u_m – қар тазалағыштың жұмыстық жылдамдығы, м/сағ;

$n_{ш}$ – шнектің айналу жиілігі, с-1;

z – шнектің кіру саны.

2. Жетекші доңғалақтардың текке айналуын болдырмау және қозғалтқышпен тартуды қамтамасыз ету үшін мына шарт сақталуы тиіс

$$W_p < G_{сц} \cdot \varphi_{сц} \leq T_{дв} , Н;$$

мұнда $G_{сц}$ – машинаның іліністік салмағы, яғни жетекші доңғалақтарға келетін ауырлық күші, Н; $G_{сц} = (0,7 - 0,8) G_m$ қабылданады.

$\varphi_{сц}$ – машина шиналарының жол жамылғысымен ілінісу коэффициенті, жамылғының типі мен күйіне байланысты болады; 0,20-дан 0,35-ке дейін қабылданады.

$T_{дв}$ – машина қозғалтқышымен дамытылатын тартым күші, Н.

3. Тартым күші былай анықталады

$$T_{дв} = 97,4 \cdot N_{дв} \cdot i_{тр} \cdot \eta_{тр} / n_{дв} \cdot r_{к} , Н$$

мұнда $N_{дв}$ – қозғалтқыштың номинал қуаты, кВт;

$i_{тр}$ – трансмиссияның берілістік саны;

$\eta_{тр}$ – қозғалтқыштан доңғалаққа трансмиссияның п.э.к.;

$n_{дв}$ – иінді біліктің айналу жиілігі, мин-1;

$r_{к}$ – жетекші доңғалақтың күштік радиусы, м., есептеулерде доңғалақтың радиусына тең болып қабылдануы мүмкін.

4. Машина тасымалдық режимде қозғалғанда жалпы кедергі мынаған тең

$$W_T = G_m \cdot (f_1 + i) + V_b \cdot (u_T + u_b)^2 + \delta_{вр} \cdot j \cdot G_m / g, \text{ Н}$$

мұнда V_b – сүйірлілік факторы, жүк автомобильдері үшін 1,8...3,6 $\text{Н} \cdot \text{с}^2 / \text{м}^2$ қабылданады;

u_T - машина қозғалуының тасымалдық жылдамдығы, м/с;

u_b – қарсы желдің жылдамдығы 3,0-ден 5,0 м/с дейін тең болып қабылданады;

$\delta_{вр}$ – айналатын массаларды есепке алу коэффициенті;

j – машинаның үдеуі, жүк машиналары үшін 1,5-тен 2,0 $\text{м} / \text{с}^2$ дейін қабылданады;

g – еркін түсу үдеуі, $\text{м} / \text{с}^2$.

5. Айналатын массаларды есепке алу коэффициенті былай анықталады

$$\delta_{вр} = 1 + 0,05(1 + i_{тр}^2) G_a / G_f$$

мұнда $i_{тр}$ – трансмиссияның берілістік саны;

G_a – толық жүктелген машинаның салмағы, Н.

G_f – машинаның нақты салмағы, Н.

6. Жетекші доңғалақтардың текке айналуын болдырмау және қозғалтқыш тартымын қамтамасыз ету үшін мына шарт орындалуы тиіс

$$W_T < k_{р2} \cdot G_{сц} \cdot \varphi_{сц} \leq T_{дв}, \text{ Н};$$

мұнда $k_{р2}$ – жетекші доңғалақтарға жүктемені қайта үлестіру коэффициенті (екпін алғанда машинаның үдеуі есебінен), 1,1-ден 1,3-ке дейін қабылданады.

7. Жаңа түскен қарды тазалау кезіндегі қар тазалағыштардың техникалық өнімділігі

$$P_t = 3600(V_p - V_{пер.}) \cdot u_m, \text{ м}^2/\text{ч},$$

мұнда V_p – жол жамылғысын тазарту ені, м;

$V_{пер.}$ – қар тазалағыштың шектес өтпелері жабынының ені, м;

u_m – қар тазалағыштың жұмыстық жылдамдығы, м/с;

8. Жатып қалған қарды тазалау кезіндегі қар тазалағыштардың өнімділігі

$$P_t = 3600(V_p - V_{пер.}) \cdot h \cdot u_m, \text{ м}^3/\text{ч},$$

мұнда V_p – жол жамылғысын тазарту ені, м;

$V_{пер.}$ – қар тазалағыштың шектес өтпелері жабынының ені, м;

h – қар жамылғысының қалыңдығы, м;

u_m – қар тазалағыштың жұмыстық жылдамдығы, м/с;

СРСқа арналған бақылау тапсырма

1. Техниктер қандай өнертапқыштар жер қазатын жасаумен шұғылданды .
2. Қандай жылда жол тресті ұйымдастырылды .
3. Техниктер жер қазатын бірінші үлгілерді атаңыздар
4. Жер қазатын даму ерекшелігі техниктер осы уақытта.