

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЛЕСОТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра транспорта и дорожного строительства

А.Ю. Шаров  
М.В. Савсюк

# **МЕХАНИЗАЦИЯ РАБОТ ПО РЕМОНТУ И СОДЕРЖАНИЮ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ**

Методические указания для практических занятий.  
для студентов очной и заочной форм обучения  
направления 653600 – Транспортное строительство,  
специальности 291000 – Автомобильные дороги и аэродромы,  
специализации – Автомобильные дороги  
по дисциплине – Механизация работ по ремонту и содержанию  
автомобильных дорог

Екатеринбург  
2005

Печатаются по рекомендации методической комиссии лесоинженерного факультета, протокол № от 2004 года.

Методические указания предназначены для проведения практических работ по курсу «Механизация работ по ремонту и содержанию автомобильных дорог» для студентов очной и заочной форм обучения по специальности 291000 «Автомобильные дороги и аэродромы». Для курсового и дипломного проектирования. В работе рассмотрены основные вопросы и темы для выполнения технических расчетов тяговой возможности и производительности машин для ремонта и содержания автомобильных дорог.

Рецензент доцент И.Н. Кручинин

Редактор

---

Подписано в печать		Поз.
Плоская печать	Формат 60 x 84 1/16	Тираж экз.
Заказ	Печ. л	Цена руб. коп.

---

Редакционно-издательский отдел УГЛТУ  
Отдел оперативной полиграфии УГЛТУ

## ВВЕДЕНИЕ

Дисциплина «Механизация работ по ремонту и содержанию автомобильных дорог» является важной специальной учебной дисциплиной в подготовке инженеров–строителей автомобильных дорог. Круг знаний дисциплины необходим будущим молодым специалистам независимо от конкретной сферы дорожного хозяйства и позволит им правильно оценивать тяговые возможности, производительность, эффективность и возможность применения различных машин и оборудования в различных эксплуатационно-технологических условиях.

### 1. Асфальтоукладчики.

Асфальтоукладчики предназначены для приема асфальтобетонных или черных смесей из транспортных средств, распределения по дорожному основанию и предварительного их уплотнения.

По принципу перемещения асфальтоукладчики делят на прицепные (перемещаются за счет тягового усилия автосамосвалов, имеют небольшую производительность) и самоходные.

По характеру действия на смесь асфальтоукладчики подразделяются на машины с уплотняющим органом и без уплотняющего органа.

По типу приемного устройства различают асфальтоукладчики с приемным бункером и без него.

#### 1.1 Тяговый расчет асфальтоукладчиков.

$$F = G_{a/y} \varphi_{cy} \geq W, \quad (1)$$

где  $G_{a/y}$  – сцепной вес асфальтоукладчика в рабочем положении, Н;

$$G_{a/y} = (m_{a/y} + m_m)g, \quad (2)$$

$\varphi_{cy} = 0,3 \dots 0,5$  ( $0,8 \dots 0,9$ ) – коэффициент сцепления;

$W$  – общее сопротивление движению, Н.

$$G_{a/y} = (m_{a/y} + m_m)g, \text{ Н} \quad (2)$$

$m_{a/y}$  – масса асфальтоукладчика, кг;

$m_m$  – масса материала перед формирующим органом, кг.

$$M_m = V_{\delta} \rho_{a/\delta}, \text{ кг} \quad (3)$$

где:  $V_{\delta}$  – объем бункера, м<sup>3</sup>;

$\rho_{a/\delta}$  – плотность асфальтобетонной смеси (а/б) смеси, кг/м<sup>3</sup>.

$$W = W_1 + W_2 + W_3, \text{ Н}$$

(4)

где:  $W_1$  – сопротивление перемещению материала перед формирующим органом асфальтоукладчика, Н;

$W_2$  – сопротивление рабочих органов асфальтоукладчика, Н;

$W_3$  – сопротивление передвижению асфальтоукладчика, Н.

$$W_1 = m_m f_m g, \text{ Н}$$

(5)

где:  $f_m$  – коэффициент внутреннего трения укладываемого материала,  $f_m = 1,1 \div 1,2$ .

$$W_2 = (m_{\delta n} + m_{m \delta}) f_l g + m'_m f_m g + \kappa_l b_l h_l \sin \alpha, \text{ Н}$$

(6)

где:  $m_{\delta n}$  – масса выглаживающей плиты, кг;

$m_{m \delta}$  – масса трамбующего бруса, кг;

$f_l$  – коэффициент внешнего трения а/б смеси,  $f_l = 0,6 \div 0,8$ ;

$\kappa_l$  – сопротивление движению лопасти в распределяемой среде, Н/м<sup>2</sup>,  $\kappa_l = 50 \div 80$  кН/м<sup>2</sup>;

$b_l$  – ширина распределяющей лопасти, м;

$h_l$  – глубина погружаемой лопасти в распределяемый материал,  $h_l = 1/3 l_l$ , м;

$l_l$  – длина лопасти, м;

$\alpha$  – угол в плане между направлением движения машины и поверхностью лопасти, °,  $\alpha = 20 \div 25^\circ$ ;

$m'_m$  – масса материала перед трамбуемым брусом, кг.

$$m'_m = \frac{Bh^2 \rho_{a/b}}{2}, \text{ кг} \quad (7)$$

где:  $B$  – ширина укладываемого слоя, м;

$h$  – высота призмы материала, м,  $h = 1/3 H_{m \bar{b}}$ ,

$H_{m \bar{b}}$  – высота трамбуемого бруса, м.

$$W_3 = m f_{укл} g \pm i m g, \text{ Н} \quad (8)$$

где:  $m$  – общая масса машины, кг;

$f_{укл}$  – коэффициент сопротивления передвижению асфальтоукладчика,  $f_{укл} = 0,03 \div 0,12$ ;

$i$  – отвлеченная величина уклона рабочего участка, тысячные.

$$M = m_{a/y} + m_m, \text{ кг} \quad (9)$$

1.2 Эксплуатационная производительность асфальтоукладчика непрерывного действия определяется по зависимости.

$$P_{a/y} = B h_c V_p \rho_k K_v, \text{ т/ч} \quad (10)$$

где:  $B$  – ширина слоя, м;

$h_c$  – толщина укладываемого слоя, м;

$V_p$  – рабочая скорость асфальтоукладчика, м/ч;

$\rho_k$  – насыпная плотность уплотненного материала, т/м<sup>3</sup>;

$K_v$  – коэффициент использования рабочего времени,  $K_v = 0,75 \div 0,85$ .

$$P_k = \rho_{a/b} K_y, \quad (11)$$

где  $K_y$  – коэффициент уплотнения,  $K_y = 1,05 \div 1,1$ .

Исходные данные приведены в приложении табл. № 1.

## 2. Автобетоносмесители.

Автобетоносмесители применяют как для транспортирования готовой бетонной смеси, так и для приготовления бетонной смеси из сухих компонентов, загружаемых в смесительный барабан. Смесь загружается в смесительный барабан при помощи двух винтовых лопастей при вращении смесительного барабана по часовой стрелке. Разгрузка смесительного барабана производится при обратном вращении барабана.

Применение автобетоносмесителей значительно увеличивает расстояние транспортирования бетонной смеси.

## 2.1 Расчет мощности двигателя для привода смесительного барабана автобетоносмесителя.

Мощность двигателя для привода смесительного барабана расходуется на подъем смешиваемого материала и преодоление сил сопротивлений, возникающих при вращении смесительного барабана (силы сопротивления трению от качения бандажа по опорным роликам, силы сопротивления в подшипниках, силы сопротивления в трансмиссии).

Мощность привода автобетоносмесителя достаточна для выполнения работы при условии.

$$N \leq N_e, \text{ кВт} \quad (12)$$

где:  $N$  – мощность, необходимая для привода смесительного барабана, кВт;

$N_e$  – мощность привода по паспорту, кВт.

$$N = \frac{(W_1 + W_2)V_0}{1000\eta}, \text{ кВт} \quad (13)$$

где:  $W_1$  – сила сопротивления, создаваемая смещением материала и приведенная к ободу бандажа, Н;

$W_2$  – сила сопротивления трению от качения бандажа по роликам и сила сопротивления трению в подшипниках роликов, приведенные к ободу бандажа, Н;

$V_0$  – окружная скорость бандажа смесительного барабана, м/с;

$\eta$  – КПД трансмиссии смесительного барабана,  $\eta = 0,85 \div 0,95$ .

$$W_1 = \frac{G_u b_u + G_k b_k}{R + \delta}, \text{ Н} \quad (14)$$

где:  $G_u, G_k$  – силы тяжести материала в цилиндрической и конической частях смесительного барабана, Н;

$b_u, b_k$  – плечи сил тяжести в цилиндрических и конических частях смесительного барабана, м;

$R$  – радиус смесительного барабана, м;

$\delta$  – толщина бандажа, м.

$$G_u = F_u l_u \rho g, \text{ Н} \quad (15)$$

где:  $F_u$  – площадь сечения смеси в цилиндрической части смесительного барабана,  $\text{м}^2$ ;

$l_u$  – длина цилиндрической части смесительного барабана, м;

$\rho$  – плотность сухой смеси,  $\text{кг}/\text{м}^3$ ;

$$F_u = \frac{R^2}{2} (\beta - \sin \beta), \text{ м}^2 \quad (16)$$

где:  $\beta$  – угол, зависящий от формы и заполнения барабана смесью, рад (при вычислении  $\sin \beta - \beta$  можно подставлять в градусах;  $\beta$  подставлять в радианах,  $1 \text{ рад} = 57^\circ 17' 44,8''$ ).

$$G_k = V_{заг} \rho g - G_u, \text{ Н} \quad (17)$$

где:  $V_{заг}$  – объем загрузки сухих компонентов,  $\text{м}^3$ ;

$$V_{заг} = (0,65 \div 0,72) V, \text{ м}^3 \quad (18)$$

где:  $V$  – максимальный объем перевозимой бетонной смеси,  $\text{м}^3$ .

$$b_u = y_u \sin \varphi, \text{ м} \quad (19)$$

где:  $y_u$  – расстояние от оси барабана до центра масс материала в цилиндрической части смесительного барабана, м;

$\varphi$  – угол естественного откоса материала, °;

$$y_u = \frac{4 R \sin(3\beta/2)}{3 \beta - \sin \beta}, \text{ м} \quad (20)$$

$$b_k = y_k \sin \varphi, \text{ м} \quad (21)$$

где:  $y_u$  – расстояние от оси барабана до центра масс материала в конической части смесительного барабана, м.

$$y_k = R - 2/3h, \text{ м} \quad (22)$$

где:  $h$  – высота лопасти смесительного барабана, м;

$$h = \left( \frac{1}{4} \div \frac{1}{6} \right) D, \text{ м} \quad (23)$$

где:  $D$  – диаметр смесительного барабана, м.

$$W_2 = \frac{G_{cm} + G_b}{\cos \alpha} \cdot \frac{K}{R + \delta} + \frac{G_{cm} + G_b}{\cos \alpha} \cdot \mu_1 \frac{d_2}{d_1}, \text{ Н} \quad (24)$$

где:  $G_{cm}$  – сила тяжести смеси, Н;

$G_b$  – сила тяжести барабана, Н;

$\alpha$  – угол установки роликов, °,  $\alpha = 30^\circ$ ;

$K$  – коэффициент трения качения, м;

$\mu_1$  – коэффициент трения скольжения в подшипниках роликов;

$d_2$  – диаметр оси ролика, м (0,03м);

$d_1$  – диаметр ролика, м (0,15м).

$$G_{cm} = V_{заг} \rho g, \text{ Н} \quad (25)$$

$$G_b = m_b g, \text{ Н} \quad (26)$$

где:  $m_b$  – масса смесительного барабана, кг.

## 2.2 Расчет производительности автобетоносмесителей.

Эксплуатационная производительность автобетоносмесителей определяется по зависимости.

$$Пэ = V \cdot Z, \text{ м}^3/\text{смену} \quad (27)$$

где:  $Z$  – число циклов в смену.

$$Z = \frac{3600T}{t} K_s \quad (28)$$

где:  $T$  – время работы в смену, ч,  $T = 7$ ч;

$t$  – длительность цикла, с.

$$t = t_1 + t_2 + t_3, \quad (29)$$

где:  $t_1$  – время пробега машины к месту разгрузки бункера, с;

$t_2$  – время на загрузку смесительного барабана, с;

$t_3$  – время на выгрузку готовой смеси и возврат смесительного барабана в исходное положение, с.

$$t_1 = 2l/V_{mp\ cp}, \quad (30)$$

где:  $l$  – среднее расстояние от места загрузки смесительного барабана до места выгрузки смесительного барабана, м;

$V_{mp\ cp}$  – средняя транспортная скорость, м/с.

Исходные данные приведены в приложении табл. № 2.

### 3. Плужно-щеточные снегоочистители.

Плужно-щеточные снегоочистители предназначены для очистки дорог и аэродромов от свежеснегавшего и слежавшегося снега путем перемещения его отвалом, установленным под углом к направлению движения машины, в боковой вал или баллистическим отбрасыванием под действием инерционных сил.

#### 3.1 Тяговый расчет плужно-щеточных снегоочистителей.

Тяговый расчет производится с целью проверки тяговой возможности базовой машины при данных параметрах рабочего оборудования и условий использования снегоочистителей.

$$W_f + W_p + \sum W_{np} \leq F_k, \quad (31)$$

где:  $W_f$  – сопротивление движению снегоочистителя, Н;

$W_p$  – сопротивление снега резанью, Н;

$\sum W_{np}$  – сумма дополнительных сопротивлений, Н;

$F_k$  – касательная сила тяги.

$$W_f = m_m (f_0 \pm i)g, \quad \text{Н} \quad (32)$$

где:  $m_m$  – масса базовой машины с навесным оборудованием, кг;

$g$  – ускорение силы тяжести,  $g = 9,81 \text{ м/с}^2$ ;

$f_0$  – коэффициент сопротивления движению машины;

$i$  – отвлеченная величина уклона рабочего участка, тысячные.

$$W_p = KBh, \quad \text{Н} \quad (33)$$

где:  $K$  – удельное сопротивление снега резанию  $\text{Н/м}^2$  ;

$B$  – ширина захвата, м;

$h$  – толщина снежного покрова, м.

$$\sum W_{np} = W_1 + W_2 + W_3 + W_{щет}, \quad \text{Н} \quad (34)$$

где:  $W_1$  – сопротивление перемещению валика снега перед отвалом, Н;

$W_2$  – сопротивление перемещению валика снега вдоль отвала и крыла, Н;

$W_3$  – сопротивление отбрасыванию, Н;

$W_{щет}$  – сопротивление трению щеточным ворсом, Н

$$W_1 = \frac{H^2 B}{2tq\theta} \rho_{сн} q f_{сн} \sin \alpha, \quad \text{Н} \quad (35)$$

где:  $H$  – высота отвала, м;

$\theta$  – угол естественного откоса, °;

$\rho_{сн}$  – плотность снега,  $\text{кг/м}^3$ ;

$f_{сн}$  – коэффициент трения снега о снег;

$\alpha$  – угол захвата, °.

$$W_2 = \frac{H^2 B}{2tq\theta} \rho_{сн} q f_{сн} f_{ст} \cos \alpha, \quad \text{Н} \quad (36)$$

где:  $f_{ст}$  – коэффициент трения снега о сталь

$$W_3 = Bh\rho_{сн}V_p^3 \sin^2(\alpha/2g) \quad ,Н \quad (37)$$

где:  $V_p$  – рабочая скорость снегоочистителя, м/с.

$$W_{щет} = Kbh_0, Н \quad (38)$$

где:  $h_0$  – толщина снега после прохода отвала, м;

$b$  – ширина подметания, м.

$$F_k = m_m g \varphi_{сц}, \quad Н \quad (39)$$

где:  $\varphi_{сц}$  – коэффициент сцепления.

3.2 Техническая производительность плужно-щеточных снегоочистителей определяется по зависимости.

$$P_{тех} = 3,6(B - B_{пер})hV_p\rho_{сн}, \quad Т/ч \quad (40)$$

где:  $B_{пер}$  – ширина перекрытия,  $B_{пер} = 0,2 \div 0,3$  м.

Исходные данные приведены в приложении табл. № 3.

#### 4. Скоростные плужные снегоочистители.

Скоростные плужные снегоочистители предназначены для очистки дорог от свежеснегавшего снега путем перемещения его отвалом, установленным под углом к направлению движения машины, за пределы земляного полотна баллистическим отбрасыванием под действием инерционных сил.

##### 4.1 Тяговый расчет скоростных плужных снегоочистителей.

Тяговый расчет производится с целью проверки тяговой возможности базовой машины при данных параметрах рабочего оборудования и условий использования снегоочистителей.

$$W_f + W_p + \sum W_{np} \leq F_k, \quad Н \quad (41)$$

где:  $W_f$  – сопротивление движению снегоочистителя, Н, определяется по формуле 32;

$W_p$  – сопротивление снега резанью, Н, определяется по формуле 33;

$\sum W_{np}$  – сумма дополнительных сопротивлений, Н;

$F_k$  – касательная сила тяги, определяется по формуле 39.

$$\sum W_{np} = W_1 + W_2 + W_3 + W_4, \quad \text{Н} \quad (42)$$

где:  $W_1$  – сопротивление перемещению валика снега вверх по отвалу, Н;

$W_2$  – сопротивление перемещению валика снега вдоль отвала, Н;

$W_3$  – сопротивление перемещению валика снега перед отвалом, Н;

$W_4$  – сопротивление отбрасыванию, Н

$$W_1 = W_0 \sin \alpha, \quad \text{Н} \quad (43)$$

где:  $W_0$  – горизонтальная сила, действующая на отвал;

$\alpha$  – угол захвата, °.

$$W_0 = \frac{2BR_{cp} h \rho_{ch} V_p^2}{g \sin \alpha \cos \delta} \cos(0,5\mu + \alpha_p) \cos(0,5\mu - \alpha_p - \delta), \quad \text{Н} \quad (44)$$

где:  $R_{cp}$  – средний радиус кривизны отвала, м;

$\rho_{ch}$  – плотность снега, кг/м<sup>3</sup>;

$V_p$  – рабочая скорость снегоочистителя, м/с;

$\delta$  – угол внешнего трения снега, °;

$\mu$  – угол наклона к горизонтальной линии, касательной к верхней кромке отвала, °;

$\alpha_p$  – угол резания, °.

$$\mu = 1 + 0,6\alpha + 0,0063\alpha^2 \quad (45)$$

$$W_1 = W_0 \sin \alpha, \quad \text{Н} \quad (46)$$

$$W_2 = W_0 \operatorname{tg} \delta \cos \alpha, \quad \text{Н} \quad (47)$$

$$W_3 = B h \rho_{ch} V_p^2 \sin^2 \alpha / (\sin^2(\alpha + \delta) / (2g \cos^2 \delta)), \quad \text{Н} \quad (48)$$

$$W_4 = B h \rho_{ch} V_p^2 (1 + \cos \alpha_0 \cos \beta) \cos \beta / g, \quad \text{Н} \quad (49)$$

где:  $\alpha_0$  – угол отбрасывания снега в вертикальной плоскости,  
 $\alpha_0 = 45^\circ$ ;

$\beta$  – угол к направлению движения машины,  $^\circ$ .

Производительность скоростных плужных снегоочистителей определяется формуле 40.

Исходные данные приведены в приложении табл. № 4.

## 5. Роторные снегоочистители.

Роторные снегоочистители предназначены для очистки дорог и аэродромов от снега, путем роторного разгона и перемещения по баллистической траектории снега за пределы очищаемой поверхности или через направляющий аппарат в кузов транспортного средства.

### 5.1 Расчет мощности роторных снегоочистителей.

Расчет мощности производится с целью проверки тяговой возможности базовой машины при донных параметрах снегоочистителя и условиях его использования.

$$N_1 + K_{зан} (N_2 + N_3) \frac{1}{\eta} \leq N_e, \text{ Вт} \quad (50)$$

где:  $N_1$  – мощность на преодоление сопротивления движению, Вт;

$K_{зан}$  – коэффициент запаса,  $K_{зан} = 1,1 \div 1,2$ ;

$N_2$  – мощность, затрачиваемая на работу питателя ротора, Вт;

$N_3$  – мощность, затрачиваемая на работу метателя, Вт;

$\eta$  – коэффициент полезного действия (КПД) снегоочистителя,

$\eta = 0,75 \div 0,8$ ;

$N_e$  – мощность базовой машины по паспорту, Вт.

$$N_1 = m_m g (f_0 \pm i) V_p, \text{ Вт} \quad (51)$$

где:  $m_m$  – масса машины с навесным оборудованием, кг;

$g$  – ускорение силы тяжести,  $g = 9,81 \text{ м/с}^2$ ;

$f_0$  – коэффициент сопротивления движению машины;  
 $i$  – отвлеченная величина уклона рабочего участка, тысячные;  
 $V_p$  – рабочая скорость снегоочистителя, м/с.

$$N_2 = N_2' + N_2'', \text{ Вт} \quad (52)$$

где:  $N_2'$  – мощность, расходуемая на вырезание снега шнеком, Вт;

$N_2''$  – мощность, необходимая на перемещение снега шнеком, Вт.

$$N_2' = \frac{K(D_{ш} - d_{ш})l_{ш}S_{ш}n_{ш}c}{2 \cdot 60}, \text{ Вт} \quad (53)$$

где:  $K$  – удельное сопротивление снега резанью, Н/м<sup>2</sup>;

$D_{ш}$  – диаметр шнека, м;

$d_{ш}$  – диаметр вала шнека, м;

$l_{ш}$  – длина шнека, м;

$S_{ш}$  – шаг шнека, м;

$n_{ш}$  – число оборотов шнека, об/мин;

$c$  – число шнеков.

$$N_2'' = \frac{\Pi_{ш}R_{ш}n_{ш}^2l_{ш}tq(\alpha_0 + \varepsilon_0)}{tq\alpha_0}, \text{ Вт} \quad (54)$$

где:  $\Pi_{ш}$  – массовая производительность шнека, кг/с;

$R_{ш}$  – радиус шнека, м;

$\alpha_0$  – угол подъема винтовой линии, °;

$l_{ш}$  – длина шнека, м;

$\varepsilon_0$  – угол трения снега о металл, °.

$$N_3 = N_3' + N_3'', \text{ Вт} \quad (55)$$

где:  $N_3'$  – мощность, требуемая на отбрасывание снега, Вт;

$N_3''$  – мощность, необходимая для преодоления сопротивления трения снега о стенки кожуха, Вт.

$$N_3' = mR_p^2\omega_p^3(1 + K_1^2), \text{ Вт} \quad (56)$$

где:  $m$  – масса отбрасываемого снега, кг;

$R_p$  – радиус ротора, м;

$\omega_p$  – число оборотов ротора,  $c^{-1}$  ;

$K_1$  – коэффициент пропорциональности,  $K_1 = 1,28 \div 1,40$ .

$$m = \frac{BhV_p \rho_{сн}}{\omega_p}, \text{ кг} \quad (57)$$

где:  $B$  – ширина захвата, м;

$h$  – толщина снежного покрова, м

$$N_3'' = mR_p^2 \omega_p^3 f_{cm}, \text{ Вт} \quad (58)$$

## 5.2 Техническая производительность роторных снегоочистителей.

Техническая производительность роторных снегоочистителей определяется по зависимости.

$$P_{mex} = 3,6BhV_p \rho_{сн}, \quad \text{т/ч} \quad (59)$$

Техническая производительность метательного аппарата снегоочистителя определяется по зависимости.

$$P_{mex} = \frac{\pi \omega_p b_p R_p^2}{60} (1 - K_2^{-2}), \text{ м}^3/\text{с} \quad (60)$$

где:  $b_p$  – ширина лопасти ротора, м;

$\omega_p$  – число оборотов ротора, об/мин ;

Исходные данные приведены в приложении табл. № 5.

## 6. Газоструйные снегоочистители.

Газоструйные снегоочистители предназначены для патрульной очистки дорог и аэродромов от свежесвыпавшего снега воздействием газовой струи. Характеризуются высокой производительностью и надежностью рабочего оборудования, большой дальностью отбрасывания снега.

К основным недостаткам газоструйных снегоочистителей относятся:

- повышенный уровень звукового давления (до 110-120 дБ);
- большая удельная энергоемкость рабочего процесса.

6.1 Техническая производительность газоструйного снегоочистителя определяется по зависимости.

$$P_{\text{тех}} = 3600(B - B_{\text{пер}})V_p, \text{ м}^2/\text{ч} \quad (61)$$

где:  $B$  – ширина рабочей зоны, м;

$B_{\text{пер}}$  – ширина перекрытия,  $B_{\text{пер}} = 0,05B$ , м;

$V_p$  – рабочая скорость машины, м/с.

$$B = 55,86 \frac{Q_z}{\rho_{\text{сн}}} \left( \frac{U_0}{V_p} \right)^{0,2} \left( \frac{h_0}{h_{\text{сн}}} \right)^{0,6}, \text{ м} \quad (62)$$

где:  $Q_z$  – массовый расход газа, кг/с;

$\rho_{\text{сн}}$  – плотность снега, кг/м<sup>3</sup>;

$U_0$  – начальная скорость газовой струи, м/с;

$h_0$  – наиболее вероятная толщина снега при патрульной газоструйной снегоочистке,  $h_0 = 10$ мм;

$h_{\text{сн}}$  – толщина снежного покрова, мм.

Исходные данные приведены в приложении табл. № 6.

## 7. Распределителей технологических материалов.

Распределители технологических материалов предназначены для уменьшения скользкости снеговой или ледяной корки, образовавшейся на покрытиях, за счет разбрасывания минеральных и противогололедных материалов (хлоридов или смесей минеральных веществ с солями).

Из минеральных материалов для этих целей используют мелкозернистые (до 5мм) пески, топливные и дробленые металлургические шлаки, высевки. В этих материалах не должно быть кусков глины и другого грунта, они должны быть в сухом и рассыпчатом состоянии.

7.1 Производительность распределителей при работе по полному циклу определяется по зависимости.

$$\Pi = \frac{3600Q\gamma K_3 K_u}{qT}, \text{ м}^2/\text{ч} \quad (63)$$

где:  $Q$  – вместимость кузова машины,  $\text{м}^3$ ;

$\gamma$  – объемная масса смеси,  $\text{кг}/\text{м}^3$ ;

$K_3$  – коэффициент заполнения кузова машины,  $K_3 = 0,7 \div 1,1$ ;

$K_u$  – коэффициент использования машины на линии,  $K_u = 0,8$ ;

$q_p$  – средняя плотность распределения смеси,  $\text{кг}/\text{м}^2$ ;

$T$  – цикл распределения противогололедной смеси, с.

$$T = t_1 + t_2 + t_3 + t_4, \text{ с} \quad (64)$$

где:  $t_1$  – продолжительность распределения противогололедной смеси, с;

$t_2$  – время пробега машины к месту заполнения кузова смесью, с;

$t_3$  – продолжительность погрузки материалов, с;

$t_4$  – подготовительно-заключительные операции, с.

$$t_1 = \frac{Q\gamma K_3}{q_p V_p B}, \text{ с} \quad (65)$$

где:  $V_p$  – рабочая скорость машины, м/с;

$B$  – ширина обрабатываемой полосы, м.

$$t_2 = \frac{2l_{\bar{o}}}{V_{mp\ cp}}, \quad (66)$$

где:  $l_{\bar{o}}$  – расстояние от места работы машины до мест хранения материалов, м;

$V_{mp\ cp}$  – средняя транспортная скорость, м/с (со смесью и без);

Исходные данные приведены в приложении табл. № 7.

## 8. Поливочно-моечные машины.

Поливочно-моечные машины предназначены для поливки и мойки дорожных покрытий, поливки зеленых насаждений, тушения пожаров,

подвоза воды и других специальных видов работ. В зимнее время поливочно-моечные машины используют в качестве базовых машин для навески плужно-щеточного оборудования снегоочистителей.

### 8.1 Расчет производительности поливочно-моечных машин.

Часовая эксплуатационная производительность поливочно-моечных машин определяется по зависимости.

$$П = \frac{3600QK_3K_u}{qT}, \text{ м}^2/\text{ч} \quad (67)$$

где:  $Q$  – вместимость кузова машины,  $\text{м}^3$ ;

$K_3$  – коэффициент заполнения цистерны,  $K_3 = 0,8 \div 0,95$ ;

$K_u$  – коэффициент использования машины на линии,  $K_u = 0,7 \div 0,85$ ;

$q$  – удельный расход воды при мойке и поливке прилотовой полосы,  $\text{л}/\text{м}^2$ ;

$T$  – цикл разлива цистерны, с;

$$T = t_1 + t_2 + t_3 + t_4, \text{ с} \quad (68)$$

где:  $t_1$  – продолжительность работы машины (время разлива), с;

$t_2$  – время пробега машины к месту заполнения цистерны, с;

$t_3$  – время наполнения цистерны, с;

$t_4$  – время на подготовительно-заключительные операции, с;

$K_3$  – коэффициент заполнения цистерны,  $K_3 = 0,8 \div 0,9$ ;

$K_u$  – коэффициент использования машины на линии,  $0,75 \div 0,85$ .

$$t_1 = \frac{QK_3K_t}{qBV_p}, \text{ с} \quad (69)$$

где:  $B$  – ширина обрабатываемой полосы, м;

$K_t$  – коэффициент, характеризующий неравномерность движения машины в следствии маневрирования,  $K_t = 1,2$  при работе днем (с 1 по 15 вариант),  $K_t = 1$  при работе ночью (с 16 по 30 вариант);

$V_p$  – рабочая скорость машины, м/с.

$$t_2 = \frac{2l_{\delta}}{V_{\text{трсп}}}, \text{ с} \quad (70)$$

где:  $l_{\delta}$  – расстояние от места работы машины до мест хранения материалов, м;

$V_{\text{трсп}}$  – средняя транспортная скорость, м/с.

Исходные данные приведены в приложении табл. № 8.

## 9. Подметально-уборочные машины.

Подметально-уборочные машины предназначены для удаления загрязнений с твердых дорожных и аэродромных покрытий, очистки городских территорий, сбора и транспортирования смета.

Качественная очистка дорожных покрытий может повысить коэффициент сцепления и среднюю скорость движения транспорта на 12 – 15%.

9.1 Часовая производительность подметально-уборочных машин определяется по зависимости.

$$П = \frac{3600V_{\delta}\rho_c K_{\text{нб}} K_u}{q_c T}, \text{ м}^2/\text{ч} \quad (71)$$

где:  $V_{\delta}$  – объем бункера, м<sup>3</sup>;

$\rho_c$  – плотность смета,  $\rho_c = 1000 \text{ кг/м}^3$ ;

$K_{\text{нб}}$  – коэффициент наполнения бункера,  $K_{\text{нб}} = 0,8 \div 0,90$ ;

$K_u$  – коэффициент использования машины по времени,  
 $K_u = 0,7 \div 0,85$ ;

$q_c$  – загрязненность дорожного покрытия в лотковой части дороги, кг/м<sup>2</sup>,  $q_c = 0,03$  (с 1 по 10 вариант),  $q_c = 0,06$  (с 11 по 20 вариант),  $q_c = 0,10 \div 0,15$  (с 21 по 30 вариант);

$T$  – цикл разлива цистерны, с;

$$T = t_1 + t_2 + 2t_3 + t_4 + t_5, \text{ с} \quad (72)$$

где:  $t_1$  – время непрерывного подметания, с;

$t_2$  – время заливки водяного бака, с;

$t_3$  – время пробега к месту опорожнения бункера и заправки  
водяного бака, с;

$t_4$  – опорожнения бункера для смета, с;

$t_5$  – время на подготовительно-заключительные операции, с.

$$t_1 = \frac{V_{\text{б}} \rho_c K_{\text{нб}}}{q_c B V_p}, \text{ с} \quad (73)$$

где:  $B$  – ширина подметания, м;

$V_p$  – рабочая скорость подметания, м/с.

$$t_3 = \frac{l}{V_{\text{трсп}}}, \text{ с} \quad (74)$$

где:  $l$  – среднее расстояние к месту опорожнения бункера и заправки  
водяного бака, м;

$V_{\text{трсп}}$  – средняя транспортная скорость, м/с.

Исходные данные приведены в приложении табл. № 9.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Таблица 1.

Исходные данные для выполнения работы № 1.

Показатели	Значения показателя для варианта (в знаменателе для вариантов 16÷30)														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	Тип асфальтоукладчика														
	На гусеничном ходу				На пневмоходу				На гусеничном ходу				На пневмоходу		
Марка асфальтоукладчика	ДС-143А	ДС-1	ДС-126	ДС-94	ДС-48	ДС-113	ДС-114	ДС-143А	ДС-1	ДС-126	ДС-94	ДС-48	ДС-113	ДС-114	ДС-143А
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Масса асфальтоукладчика, $m_{a/y}$ , Т	25	12	13	14,5	17,3	17	20	25	12	13	14,5	17,3	17	20	25
Объем бункера, $V_{б}$ , м <sup>3</sup>	5	2,3	3	4	5	5	5	5	2,3	3	4	5	5	5	5
Плотность а/б смеси, $\rho_{a/б}$ , Т/М <sup>3</sup>	2,3	2,35	2,31	2,35	2,31	2,34	2,3	2,35	2,31	2,35	2,31	2,34	2,3	2,35	2,31
Масса выглаживающей плиты, $m_{en}$ , кг	700	460	470	500	610	590	630	700	460	470	500	610	590	630	700
Масса трамбующего бруса, $m_m$ , кг	390	250	250	290	340	320	360	390	250	250	290	340	320	360	390

Продолжение табл. 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Ширина распре- ляющей ло- пасти, $b_l$ , мм	120	103	109	113	120	120	120	120	103	109	113	120	120	120	120
Ширина ук- ладываемо- го слоя, $B$ , м	3,0	3,03	3,75	3,0	3,45	3,0	3,25	3,5	3,45	3,25	3,9	3,18	3,75	12	3,75
	— 4,5	— 3,53	— 3,0	— 4,5	— 3,12	— 3,5	— 6,7	— 4,0	— 3,20	— 3,50	— 4,3	— 3,32	— 3,5	— 9	— 3,0
Высота трамбующе- го бруса, $H_{тб}$ , мм	540	410	430	450	490	500	520	540	410	430	450	490	500	520	540
Толщина укладывае- мого слоя, $h_c$ , мм	220	30	200	50	130	40	150	160	140	120	130	80	100	125	210
	— 180	— 150	— 100	— 140	— 90	— 140	— 45	— 200	— 80	— 180	— 70	— 160	— 90	— 60	— 170
Рабочая скорость укладчика, $V_p$ , м/мин	3,04	7,5	1,7	4,22	9,1	12,4	16,0	4,89	2,7	4,6	2,61	2,8	18,07	17,8	8,57
	— 8,57	— 1,6	— 7,8	— 1,48	— 2,1	— 15,6	— 13,3	— 1,6	— 4,5	— 2,8	— 3,59	— 10,1	— 10,6	— 12,4	— 1,6

Таблица2.

## Исходные данные для выполнения работы № 2.

Показатели	Значения показателя для варианта (в знаменателе для вариантов 15÷28)													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	Марка автобетоносмесителей													
	СБ 227	СБ 230	АБС 4	СБ 92В-2	СБ 159Б- 1	СБ 159Б- 2	АБС 5	АБС 6	СБ 172-2	СБ 172	СБ 214	СБ 211	АБС 7	СБ 234
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Базовое шасси	ЗИЛ 43336 2	МАЗ 5337	МАЗ 5337	Ка- МАЗ 55111	ЗИЛ 133Д4	Урал 4320- 30	Ка- МАЗ 55111	КрАЗ 250	КрАЗ 250	Ка- МАЗ 55111	Ка- МАЗ 5410	МАЗ 5433	КрАЗ 65101	МЗКТ 69237
Радиус смесительного барабана (СБ), $R$ , м	0,8	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
Толщина бандажа, $\delta$ , см	5	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
Длина цилиндрической части СБ, $l_c$ , м	0,9	1,2	1,2	0,8	0,6	0,6	0,5	1,0	1,0	0,8	0,9	0,9	1,4	0,7
Плотность сухой смеси, $\rho$ , т/м <sup>3</sup>	1,4	1,4	1,4	1,45	1,45	1,45	1,45	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Угол $\beta$ , рад	1,8	1,7	1,7	1,5	1,7	1,6	1,5	1,6	1,4	1,6	2,0	2,0	1,7	1,6

Максималь- ный объем														
-------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Продолжение табл. 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
перевози- мой бетон- ной смеси, $V, \text{ м}^3$	2,5	4,0	4,0	5,0	5,0	5,0	5,0	6,0	5,8	6,0	6,0	8,0	7,0	8,0
Угол $\varphi, ^\circ$	40	40	40	45	43	45	45	45	45	45	43	40	40	43
Коэффици- ент трения качения, $K,$ м	$2 \cdot 10^{-3}$	$3 \cdot 10^{-3}$	$4 \cdot 10^{-3}$	$4 \cdot 10^{-3}$	$4 \cdot 10^{-3}$	$4 \cdot 10^{-3}$	$5 \cdot 10^{-3}$	$5 \cdot 10^{-3}$	$5 \cdot 10^{-3}$					
Масса СБ, $m_b, \text{ т}$	0,7	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	1,0	1,0	0,9	1,2	1,2	1,1	1,4
Коэффици- ент трения скольжения, $\mu_1$	$6 \cdot 10^{-3}$	$6,5 \cdot 10^{-3}$	$6,5 \cdot 10^{-3}$	$7 \cdot 10^{-3}$	$7 \cdot 10^{-3}$	$7 \cdot 10^{-3}$	$7 \cdot 10^{-3}$	$8 \cdot 10^{-3}$	$7,5 \cdot 10^{-3}$	$8 \cdot 10^{-3}$	$8 \cdot 10^{-3}$	$10 \cdot 10^{-3}$	$9 \cdot 10^{-3}$	$10 \cdot 10^{-3}$
Окружная скорость бандажа СБ, $V_b, \text{ м/мин}$	$\frac{35,1}{28,6}$	$\frac{30,9}{46,5}$	$\frac{49,1}{40,3}$	$\frac{30,2}{45,3}$	$\frac{46,2}{34,2}$	$\frac{33,6}{45,3}$	$\frac{51,4}{44,8}$	$\frac{30,2}{39,4}$	$\frac{47,1}{40,3}$	$\frac{35,4}{42,6}$	$\frac{37,2}{30,9}$	$\frac{51,8}{37,2}$	$\frac{45,5}{54,9}$	$\frac{30,7}{38,5}$
Среднее расстояние, $l, \text{ км}$	3,2	4,8	3,6	2,9	3,4	2,3	4,5	3,7	3,9	5,0	5,5	5,4	5,2	2,7

Средняя транспортная скорость, $V_{тр\ ср}$ , км/ч	60	65	65	70	60	60	70	65	65	70	65	65	70	60
--	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

Продолжение табл. 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Время на загрузку СБ, $t_2$ , с	20	25	25	30	35	40	30	45	35	40	40	50	45	50
Время на выгрузку СБ, $t_3$ , с	10	20	20	25	30	25	30	30	25	35	30	40	35	40
Мощность привода по паспорту, $N_e$ , кВт	31	37	37	37	37	37	37	44	37	44	44	44	44	44

Таблица 3.

Исходные данные для выполнения работы № 3.

Показатели	Значения показателя для варианта (в знаменателе для вариантов 16÷30)														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	Марка машины														
	КДМ 130Б	ПМ	КО 002	ЭД 243	КО 105	МДК 53213	КО 705 ПЩ	ЗМ 14	КО 707	ПМ 130Б	ЭД 243	КО 105	ЗМ 14	КО 707	КО 002
Базовое шасси	ЗИЛ 43336	ЗИЛ 130	ЗИЛ 130	МАЗ 63039	ЗИЛ 130	Ка- МАЗ	Г – 40 АП	Урал 5557	МТЗ 80	ЗИЛ 43336	МАЗ 63099	ЗИЛ 130	Урал 5557	МТЗ 80	ЗИЛ 130

	2					53213				2					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Ширина рабочей зоны, м, $B$ : снегоочист-															

Продолжение табл. 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
ка плугом подметание	2,8 2,34	2,5 2,3	2,95 2,5	2,5 2,3	3,4 2,3	2,5 2,3	2,7 2,3	2,1 1,8	2,8 2,3	2,5 1,8	2,8 2,3	3,4 2,3	2,5 2,3	2,8 2,3	2,5 1,8
Высота отвала, $H$ , м	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
Рабочая скорость, $V_p$ , км/ч	20	20	40	20	20	20	20	12	40	12	20	20	20	40	12
Угол захвата, $\alpha$ , °	50	45	55	50	63	60	50	40	30	40	63	50	50	40	45
Сопротивление резанью, $K$ , кН/м <sup>2</sup>	$\frac{1,2}{45}$	$\frac{9}{30}$	$\frac{40}{12}$	$\frac{3}{54}$	$\frac{25}{12}$	$\frac{2}{60}$	$\frac{18}{35}$	$\frac{41}{5}$	$\frac{25}{7}$	$\frac{16}{64}$	$\frac{1,8}{70}$	$\frac{43}{10}$	$\frac{14}{28}$	$\frac{3}{57}$	$\frac{63}{8}$
Коэффициент сопротивления движению, $f_0$	0,067	0,062	0,07	0,071	0,06	0,072	0,07	0,068	0,061	0,10	0,087	0,07	0,068	0,079	0,094
Отвлеченная величина уклона на дороге, $i$ , ‰	$\frac{+40}{-20}$	$\frac{+10}{-15}$	$\frac{-18}{+15}$	$\frac{+30}{-36}$	$\frac{-12}{+10}$	$\frac{+35}{-40}$	$\frac{+10}{-25}$	$\frac{-27}{+32}$	$\frac{-32}{+38}$	$\frac{+18}{-35}$	$\frac{+38}{-40}$	$\frac{-24}{+31}$	$\frac{+28}{-12}$	$\frac{+39}{-31}$	$\frac{-36}{+37}$
Толщина снежного по-	30	30	28	25	27	20	25	30	30	10	15	20	25	12	12

кровля, $h$ , см															
Коэффициент трения снега о снег, $f_{сн}$	0,3	0,28	0,25	0,32	0,28	0,39	0,34	0,29	0,27	0,37	0,31	0,41	0,27	0,38	0,36

Продолжение табл. 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Коэффициент трения снега о сталь, $f_{ст}$	0,025	0,019	0,014	0,019	0,027	0,018	0,01	0,019	0,018	0,021	0,019	0,012	0,02	0,029	0,016
Плотность снега, $\rho_{сн}$ , кг/м <sup>3</sup>	$\frac{10}{200}$	$\frac{70}{210}$	$\frac{280}{75}$	$\frac{16}{370}$	$\frac{245}{82}$	$\frac{12}{420}$	$\frac{113}{450}$	$\frac{286}{35}$	$\frac{175}{47}$	$\frac{111}{444}$	$\frac{11}{245}$	$\frac{298}{70}$	$\frac{94}{187}$	$\frac{18}{397}$	$\frac{444}{43}$
Угол естественного откоса, $\theta$ , °	$\frac{45}{27}$	$\frac{39}{27}$	$\frac{25}{43}$	$\frac{45}{25}$	$\frac{27}{30}$	$\frac{45}{21}$	$\frac{30}{21}$	$\frac{25}{45}$	$\frac{30}{45}$	$\frac{30}{21}$	$\frac{45}{27}$	$\frac{25}{40}$	$\frac{36}{30}$	$\frac{45}{25}$	$\frac{21}{41}$
Толщина снега после прохода отвала, $h_0$ , см	2	2	1,5	1,5	2	1,5	1,5	1,5	2	1	1	1,5	1,5	1	1
Коэффициент сцепления, $\varphi_{сц}$	0,2	0,19	0,3	0,35	0,18	0,4	0,4	0,35	0,16	0,45	0,45	0,35	0,4	0,45	0,4
Полная масса, $m_m$ , т	12,49	6,4	24,0	5,7	16,2	6,1	19,0	4,1	11,6	4,9	12,49	16,2	11,6	6,1	4,9

Таблица 4.

## Исходные данные для выполнения работы № 4.

Показатели	Значения показателя для варианта (в знаменателе для вариантов 16÷30)														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	Марка машины														
	МДК 53213	ЗМ 14	МДК 48461	ЭД 243	КО 823	МДК 53213	ЗМ 14	МДК 48461	ЭД 243	КО 823	МДК 53213	ЗМ 14	МДК 48461	ЭД 243	КО 823
Базовое шасси	Ка-мАЗ 53213	Урал 5557	Ка-мАЗ 53229	МАЗ 63039	Ка-мАЗ 53229	Ка-мАЗ 53213	Урал 5557	Ка-мАЗ 53229	МАЗ 63039	Ка-мАЗ 53229	Ка-мАЗ 53213	Урал 5557	Ка-мАЗ 53229	МАЗ 63039	Ка-мАЗ 53229
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Ширина рабочей зоны, м, $B$ :	2,6	2,8	2,6	2,9	2,7	2,6	2,8	2,6	2,9	2,7	2,6	2,8	2,6	2,9	2,7
Рабочая скорость, $V_p$ , км/ч	50	45	55	60	60	48	47	57	62	63	52	43	53	57	58
Угол захвата, $\alpha$ , °	20	25	30	35	40	30	35	25	20	40	30	25	20	35	40
Соппротивление резанью, $K$ , кН/м <sup>2</sup>	$\frac{1,2}{7,0}$	$\frac{9,0}{3,0}$	$\frac{4,5}{12}$	$\frac{2,5}{5,0}$	$\frac{7,2}{12}$	$\frac{12}{2,0}$	$\frac{18}{14}$	$\frac{8,0}{5,0}$	$\frac{7,3}{7,0}$	$\frac{16}{5,0}$	$\frac{1,8}{14}$	$\frac{4,3}{10}$	$\frac{14}{3,1}$	$\frac{3,0}{21}$	$\frac{19}{8,0}$

Средний радиус кривизны отвала, м, $R_{ср}$ :	0,93	0,91	0,95	0,97	0,98	0,93	0,91	0,95	0,97	0,98	0,93	0,91	0,95	0,97	0,98
Угол резания, $\alpha_p$ , °	35	36	37	39	40	37	36	39	35	40	36	39	37	40	35

Продолжение табл. 4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Плотность снега, $\rho_{сн}$ , кг/м <sup>3</sup>	$\frac{10}{50}$	$\frac{70}{25}$	$\frac{30}{75}$	$\frac{16}{35}$	$\frac{55}{82}$	$\frac{80}{12}$	$\frac{113}{90}$	$\frac{65}{35}$	$\frac{57}{47}$	$\frac{14}{64}$	$\frac{18}{93}$	$\frac{28}{70}$	$\frac{93}{23}$	$\frac{18}{120}$	$\frac{115}{43}$
Угол к направлению движения машины, $\beta$ , °	70	65	60	55	50	60	55	65	70	50	70	65	70	55	50
Полная масса, $m_m$ , т	12,0	11,6	10,0	12,4	10,2	12,0	11,6	10,0	12,4	10,2	12,0	11,6	10,0	12,4	10,2

*Примечание.* Недостающие исходные данные смотри в табл.3.

Таблица 5.

### Исходные данные для выполнения работы № 5.

Показатели	Значения показателя для варианта (в знаменателе для вариантов 16÷30)														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	Марка машины														
	ДЭ 204	КО 721	ДЭ 211	ДЭ 210Б	КО 210У	ДЭ 226	СНФ 200	ДЭ 204	КО 721	ДЭ 210Б	КО 210У	ДЭ 226	СНФ 200	ДЭ 204	КО 721
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Ширина за-															

хвата, $B$ , м:	2,52	1,8	2,81	2,56	2,7	2,81	2,0	2,52	1,8	2,56	2,7	2,81	2,0	2,52	1,8
Мощность двигателя, $N_e$ , кВт	110	57	294	202	220	294	57,4	110	57	202	220	294	57,4	110	51
Полная масса, $m_m$ , т	8,82	4,85	15,2	10,7	12,5	14,0	5,5	8,82	4,85	10,7	12,5	14,0	5,5	8,82	4,85

Продолжение табл. 5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Сопротивление резанью, $K$ , кН/м <sup>2</sup>	$\frac{1,2}{45}$	$\frac{9}{30}$	$\frac{40}{12}$	$\frac{3}{54}$	$\frac{25}{12}$	$\frac{2}{60}$	$\frac{18}{35}$	$\frac{41}{5}$	$\frac{25}{7}$	$\frac{16}{64}$	$\frac{1,8}{70}$	$\frac{43}{10}$	$\frac{14}{28}$	$\frac{3}{57}$	$\frac{63}{8}$
Рабочая скорость, $V_p$ , км/ч	4,5	0,9	3,9	6,1	8,4	5,4	0,75	4,5	1,2	2,5	3,4	6,4	0,75	3,0	0,63
Коэффициент сопротивления движению, $f_0$	0,09	0,08	0,032	0,034	0,09	0,067	0,031	0,012	0,07	0,09	0,073	0,03	0,01	0,064	0,072
Угол подъема винтовой линии, $\alpha_0$ , °	15,3	16,2	15,4	15,2	17,0	15,4	14,3	15,3	16,2	15,2	17,0	15,4	14,3	15,3	16,2
Угол трения снега о металл, $\varepsilon_0$ , °	7	7	8	8	6	8	7	7	5	9	9	8	6	8	9
Толщина снежного покрова, $h$ , см	45	55	50	52	85	40	48	46	55	30	35	41	50	43	38
Диаметр шнека, $D_{ш}$ , м	0,45	0,82	0,55	0,53	0,53	0,53	0,82	0,45	0,82	0,53	0,53	0,53	0,82	0,45	0,82

Число шнеков, с	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Длина шнека, $l_{ш}$ , м	2,4	1,7	2,7	2,4	2,6	2,7	1,9	2,4	1,7	2,4	2,6	2,7	1,9	2,4	1,7
Шаг шнека, $S_{ш}$ , мм	450	820	550	530	530	530	820	450	820	530	530	530	820	450	820

Продолжение табл. 5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Диаметр вала шнека, $d_{ш}$ , мм	60	100	80	80	80	80	100	60	100	80	80	80	100	60	80
Число оборотов шнека, $n_{ш}$ , с <sup>-1</sup>	5,3	5,07	5,03	6,1	6,4	7,2	5,2	5,3	5,07	6,1	6,4	7,2	5,2	5,3	5,07
Диаметр ротора, $D_p$ , см	97,5	83	122	102	102	114	82	97,5	83	102	102	114	82	97,5	83
Число оборотов ротора, $\omega_p$ , с <sup>-1</sup>	7,08	6,08	6,71	6,55	6,55	6,71	5,81	7,08	6,08	6,55	6,55	6,71	5,81	7,08	6,08
Ширина лопасти ротора, $b_p$ , см	45	52	50	48	48	48	52	45	52	48	48	48	52	45	52

*Примечание.* Недостающие исходные данные смотри в табл.3.

Таблица 6.

Исходные данные для выполнения работы № 6.

Показатели	Значения показателя для варианта (в знаменателе для вариантов 16÷30)														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	Марка газоструйных снегоочистителей														

	ДЭ 7	ДЭ 224	ДЭ 7												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Массовый расход газов, $Q_g$ , кг/с	12	20	12	20	12	20	12	20	12	20	12	20	12	20	12

Продолжение табл. 6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Начальная скорость газовой струи, $U_0$ , м/с	450	810	450	810	450	810	450	810	450	810	450	810	450	810	450
Рабочая скорость машины, $V_p$ , км/ч	30	35	30	35	30	35	30	35	30	35	30	35	30	35	30

Таблица 7.

Исходные данные для выполнения работы № 7.

Показатели	Значения показателя для варианта (в знаменателе для вариантов 16÷30)														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	Марка распределителей технологических материалов														
	КО 713	КО 806	КО 105	КДМ 130Б	КО 10А	КО 802	КО 705	КО 713	КО 806	КО 105	КДМ 130Б	КО 10А	КО 802	КО 705	КО 713
Базовое шасси	ЗИЛ4 31812	Ка- мАЗ 4925	ЗИЛ1 30	ЗИЛ1 30	ГАЗ5 3А	Ка- мАЗ5 32 13	Т-40 АП	ЗИЛ4 31812	Ка- мАЗ4 925	ЗИЛ1 30	ЗИЛ1 30	ГАЗ5 3А	Ка- мАЗ5 32 13	Т-40 АП	ЗИЛ4 3181 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Вместимость кузова, $Q$ , м <sup>3</sup>	3,0	7,0	2,7	3,25	2,2	6,5	2,2	3,0	7,0	2,7	3,25	2,2	6,5	2,2	3,0
Объемная масса смеси, $\gamma$ , г/см <sup>3</sup>	1,52	2,16	1,54	2,20	1,80	1,68	1,58	2,17	1,63	1,56	1,71	1,82	1,74	1,67	1,78

Продолжение табл. 7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Средняя плотность распределения смеси, $q_p$ , кг/м <sup>2</sup>	0,2	0,3	0,15	0,4	0,28	0,35	0,25	0,2	0,3	0,15	0,4	0,28	0,35	0,25	0,2
Рабочая скорость машины, $V_p$ , км/ч	20	20	25	30	20	20	18	20	20	25	30	20	20	18	20
Средняя транспортная скорость машины, $V_{тр.ср}$ , км/ч	45	45	45	45	40	50	30	45	45	45	45	40	50	30	45
Ширина обрабатываемой полосы, $B$ , м	7,0	8,5	9,0	7,5	6,0	8,0	8,5	7,0	8,5	9,0	7,5	6,0	8,0	8,5	7,0
Расстояние от места работы до места хранения	$\frac{5,3}{3,0}$	$\frac{2,8}{4,0}$	$\frac{6,4}{3,2}$	$\frac{1,8}{5,0}$	$\frac{4,3}{2,0}$	$\frac{4,7}{2,5}$	$\frac{1,4}{0,5}$	$\frac{4,1}{2,9}$	$\frac{3,5}{3,1}$	$\frac{2,9}{3,6}$	$\frac{4,4}{1,9}$	$\frac{1,0}{4,9}$	$\frac{3,8}{1,2}$	$\frac{1,1}{3,1}$	$\frac{2,7}{2,6}$

нения, $l_6$ , км															
Продолжительность погрузки материалов, $t_3$ , мин	2,8	7,0	2,8	2,8	2,5	5,8	2,5	2,8	7,0	2,8	2,8	2,5	5,8	2,5	2,8

Продолжение табл. 7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Подготовительно-заключительные операции, $t_4$ , мин	17	30	20	16	14	12	14	20	28	18	28	17	28	10	16
	25	21	19	32	16	18	12	15	32	25	14	13	20	20	22

*Примечание.* Вид смеси в зависимости от объемной массы: песок –  $1,52 \div 1,80 \text{ г/см}^3$ ; хлористый натрий –  $2,16 \text{ г/см}^3$ ; хлористый кальций –  $2,20 \text{ г/см}^3$ ; хлорид кальция –  $1,68 \text{ г/см}^3$ ; хлорид натрия –  $2,17 \text{ г/см}^3$ ; хлорид магния –  $1,56 \text{ г/см}^3$ ; нитрат кальция –  $1,82 \text{ г/см}^3$ ; нитрит кальция –  $1,61 \text{ г/см}^3$ .

Таблица 8.

### Исходные данные для выполнения работы № 8.

Показатели	Значения показателя для варианта (в знаменателе для вариантов 16÷30)														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	Марка машины														
	ПМ 130Б	КО 002	КДМ 130Б	КО 802	КО 705А М	ПМ 130Б	КО 002	КДМ 130Б	КО 802	КО 705А М	ЭД 243	ПМ 130Б	КО 002	КДМ 130Б	КО 705А М
Базовое	ЗИЛ	ЗИЛ	ЗИЛ	Ка-	Т – 40	ЗИЛ	ЗИЛ	ЗИЛ	Ка-	Т – 40	МАЗ	ЗИЛ	ЗИЛ	ЗИЛ	Т –

шасси	130	130	130	мА3 53213	АП	130	130	130	мА3 53213	АП	63099	130	130	130	40 АП
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Вместимость цистерны, л*10 <sup>3</sup>	6	6,45	6	11	4,5	6	6,45	6	11	4,5	6	6,45	6	11	4,5

Продолжение табл. 8

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Удельный расход воды, $q, \text{л/м}^2$ : при мойке при поливке	0,9 0,25	0,9 0,2	0,9 0,25	0,7 0,3	0,85 0,3	0,9 0,25	0,9 0,2	0,9 0,25	0,7 0,3	0,85 0,3	0,9 0,25	0,9 0,2	0,9 0,25	0,7 0,3	0,85 0,3
Ширина полосы, $B, \text{м}$ : при мойке при поливке	0,9 0,25	0,9 0,2	0,9 0,25	0,7 0,3	0,85 0,3	0,9 0,25	0,9 0,2	0,9 0,25	0,7 0,3	0,85 0,3	0,9 0,25	0,9 0,2	0,9 0,25	0,7 0,3	0,85 0,3
Рабочая скорость, $V_p, \text{м/с}$	5,5	5,5	5,5	5,5	2,8	5,5	5,5	5,5	5,5	2,8	5,5	5,5	5,5	5,5	2,8
Расстояние от места работы до															
места наполнения цистерны, $l, \text{км}$	$\frac{2,5}{0,9}$	$\frac{1,1}{3,0}$	$\frac{1,2}{2,8}$	$\frac{4,1}{2,1}$	$\frac{0,8}{2,9}$	$\frac{3,2}{1,3}$	$\frac{0,7}{2,7}$	$\frac{1,4}{3,4}$	$\frac{2,3}{5,2}$	$\frac{0,65}{1,24}$	$\frac{3,5}{1,9}$	$\frac{2,0}{3,6}$	$\frac{4,3}{0,5}$	$\frac{1,7}{4,8}$	$\frac{0,45}{2,35}$
Средняя транспортная ско-	12,5	11,1	12,5	13,9	6,9	12,5	11,1	12,5	13,9	6,9	12,5	11,1	12,5	13,9	6,9

рость, $V_{mp.cp}$ , м/с															
Время на- полнения цистерны, $t_3$ , мин	7	8	7	12	5	7	8	7	12	5	7	8	7	12	5

Продолжение табл. 8

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Подготови- тельно- заклучи- тельные опе- рации, $t_4$ , мин	2,5	1,1	1,3	2,9	3,4	1,5	2,6	1,8	3,1	3,2	2,4	1,3	1,0	2,1	3,3
	1,4	2,7	2,0	1,6	3,0	2,4	1,2	2,8	1,7	2,9	1,5	2,6	1,9	2,3	4,2

Таблица 9.

Исходные данные для выполнения работы № 9.

Показатели	Значения показателя для варианта (в знаменателе для вариантов 16÷30)														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	Марка машины														
	КО 304	КО 309А	ПУ 53А	КО 304	КО 309А	ПУ 53А	КО 304	КО 309А	ПУ 53А	КО 304	КО 309А	ПУ 53А	КО 304	КО 309А	ПУ 53А
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Базовое шасси	ГАЗ 53 02	ГАЗ 53-07	ГАЗ 53А	ГАЗ 53 02	ГАЗ 53-07	ГАЗ 53А	ГАЗ 53 02	ГАЗ 53-07	ГАЗ 53А	ГАЗ 53 02	ГАЗ 53-07	ГАЗ 53А	ГАЗ 53 02	ГАЗ 53-07	ГАЗ 53А
Объем бун- кера, $V_{б}$ , м <sup>3</sup>	1,6	2,0	2x0,8	1,6	2,0	2x0,8	1,6	2,0	2x0,8	1,6	2,0	2x0,8	1,6	2,0	2x0,8
Ширина															

подметания, $B$ , м:	2,8	2,8	2,7	2,8	2,8	2,7	2,8	2,8	2,7	2,8	2,8	2,7	2,8	2,8	2,7
Рабочая скорость подметания, $V_p$ , км/ч	$\frac{7}{17}$	$\frac{16}{8}$	$\frac{9}{23}$	$\frac{10}{15}$	$\frac{11}{14}$	$\frac{13}{12}$	$\frac{22}{18}$	$\frac{21}{19}$	$\frac{8}{20}$	$\frac{17}{8}$	$\frac{10}{15}$	$\frac{11}{15}$	$\frac{21}{10}$	$\frac{9}{19}$	$\frac{16}{14}$

Продолжение табл. 9

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Средняя транспорт- ная ско- рость, $V_{тр.ср}$ , км/ч	40	45	45	40	50	45	45	50	55	40	45	40	40	45	50
Время за- правки во- дяного бака, $t_2$ , мин	2,5	2,1	3,0	2,5	2,1	3,0	2,5	2,1	3,0	2,5	3,0	2,1	2,5	2,1	3,0
Время опо- рожнения бункера для смета, $t_4$ , мин	7	8	7	12	5	7	8	7	12	5	7	8	7	12	5
Подготови- тельно- заклучи- тельные опе- рации, $t_5$ , мин	$\frac{17}{25}$	$\frac{30}{21}$	$\frac{20}{19}$	$\frac{16}{32}$	$\frac{14}{16}$	$\frac{12}{18}$	$\frac{14}{12}$	$\frac{20}{15}$	$\frac{28}{32}$	$\frac{18}{25}$	$\frac{28}{14}$	$\frac{17}{13}$	$\frac{28}{20}$	$\frac{10}{20}$	$\frac{16}{22}$



## ЛИТЕРАТУРА

1. Дорожно-строительные машины и комплексы. Учеб. Для вузов по спец. «Строительные и дорожные машины и оборудование». Под общей ред. В.И.Баловнева. – М.: Машиностроение, 1988. – 384 с.: ил.
2. Кручинин И.Н. Дорожные машины и производственная база строительства.
3. Машины для ремонта и уборки городских дорог. Справочник / И.А. Засов, Г.Д. Романюк, М.Г. Бутовченко. – М.: Стройиздат, 1998. – 176 с.
4. Машины для ремонта и ремонта покрытий дорог, городских улиц и аэродромов: Каталог – Справочник в 2-х частях / А.О. «Машмир», – М.: А.О. «Машмир», Ч1, 1993. – 156 с., Ч2, 1993. – 226 с.
5. Строительная, дорожная и специальная техника. Краткий справочник. / Глазов А.А., Минаков Н.А., Понкратов А.В. – М.: АО «ПРОФ-ТЕХНИКА», 1998. – 640 с.: ил.

## СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
ВВЕДЕНИЕ .....	3
1. Асфальтоукладчики.....	3
2. Автобетоносмесители .....	5
3. Плужно-щеточные снегоочистители .....	9
4. Скоростные плужные снегоочистители.....	10
5. Роторные снегоочистители .....	12
6. Газоструйные снегоочистители .....	15
7. Распределителей технологических материалов .....	15
8. Поливочно-моечные машины .....	17
9. Подметально-уборочные машины.....	18
ПРИЛОЖЕНИЕ.....	20