

**МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО  
СПЕЦИАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ  
УЗБЕКИСТАН**

**ТАШКЕНТСКИЙ АВТОМОБИЛЬНО-ДОРОЖНЫЙ  
ИНСТИТУТ**



З.Т. Максудов, А.Г. Сенчило

**ИНТЕНСИФИКАЦИЯ РАБОЧЕГО ПРОЦЕССА  
СТРОИТЕЛЬНО-ДОРОЖНЫХ МАШИН**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

ТАШКЕНТ 2010

Методические указания для практических занятий по курсу «Интенсификация рабочего процесса строительного-дорожного машин» рекомендуется для магистрантов по всему направлению обучения.

В методическом указании рассматриваются практические занятия по интенсификации рабочего процесса строительного-дорожного машин. Рассматриваются функциональные назначения, рабочие процессы, технико-экономические показатели, патентный поиск по интенсификации и модернизации рабочих органов строительного-дорожного машин, расчеты основных параметров и др.

Составили:                    Доцент каф. “СДМ” Максудов З.Т.  
    Доцент каф. “СДМ” Сенчило А.Г.

#### Рецензенты

Главный механик “Тошкентавтойул” Махамеджанов Р.

Ташкентский автомобильно-дорожный институт доц. Ханкелов Т.К.

Методические указания рассмотрены на заседании кафедры и рекомендуются на опубликование. «9» февраля 2010 г. (Протокол № 21).

Методические указания рекомендуются на опубликование научно-методическим советом факультета "Автомобилестроение". «16» февраля 2010 г. (Протокол № 5).

Методические указания разрешены к опубликованию «Научно-методическим советом» института от «21» апреля 2010 г.(Протокол № 8).

© - Ташкентский автомобильно-дорожный институт (№ 10-2165)

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Практическая работа № 1. Интенсификация рабочего процесса бульдозера.	4
Практическая работа № 2. Интенсификация рабочего процесса автогрейдера.	6
Практическая работа № 3. Интенсификация рабочего процесса скрепера.	8
Практическая работа № 4. Интенсификация рабочего процесса одноковшового экскаватора.	10
Практическая работа № 5. Интенсификация рабочего процесса уплотняющих машин.	12
Практическая работа № 6. Интенсификация рабочего процесса одноковшового погрузчика.	13
Практическая работа № 7. Интенсификация рабочего процесса рыхлителя.	14
Практическая работа № 8. Интенсификация рабочего процесса асфальтоукладчиков.	16
Приложение.	17
Литература.	39

## Практическая работа № 1 (6 ч.)

### Интенсификации рабочего процесса бульдозера

- 1.1. Цель работы ознакомиться с современными методами интенсификации рабочего процесса бульдозера и их конструктивных схем.
- 1.2. Изучение, назначение бульдозера.
- 1.3. Рабочий процесс бульдозера.
- 1.4. Определение и расчет основных параметров бульдозера.

#### Основные параметры бульдозеров

Таблица № 1

№	Наименование параметров	Показатели	Величины
1	Модель бульдозера		
2	Базовый трактор		
3	Мощность двигателя кВт	$N_e$	
4	Наибольшее тяговое усилие, кН	$T_n$	
5	Размеры отвала, м Длина Высота	$B$ $H$	
6	Скорость перемещения, км/ч	$V_p$	
7	Скорость транспортная	$V_t$	
8	При резании и перемещении грунта,	$V_{pn}$	
9	При возвратном движении задним ходом,	$V_{zx}$	
10	При возвратном движении передним ходом,	$V_{nx}$	

- 2.1. Газовоздушная смазка отвала бульдозера.
- 2.2. Принципиальные схемы подача воздуха на отвальную поверхность.
- 2.3. Расчет параметров рабочего процесса бульдозера:
  - а) продолжительность цикла работы бульдозера;
  - б) расчет производительности бульдозера.

- 3.1. Провести патентные исследования рабочего органа современных бульдозеров.
- 3.2. Привести схемы предлагаемых патентов.

Эксплуатационная производительность бульдозера рассчитывается по формуле:

$$P_6 = 3600 * V_{пр} * k_v * k_y / (T_{ц} * k_p), \quad (м^3/ч) \quad (1.1)$$

где

$V_{пр}$  – объем призмы волочения,  $м^3$ ;

$k_v$  – коэффициент использования машин по времени  $K_v=0,8-0,85-0,9$ ;

$k_y$  – коэффициент учета уклона местности  $K_y=1$  (на горизонтальной площадке);

$k_p$  – коэффициент разрыхления грунта  $K_p=1,1-1,35$ ;

$T_{ц}$  – продолжительность времени одного цикла работы машин, с.

Объем  $V_{пр}$  определяется по формуле:

$$V_{пр} = B * H^2 / (2 * k_{пр}), \quad (м^3) \quad (1.2)$$

где

$B$  – ширина (длина) отвала, м;

$H$  – высота отвала, м;

$k_{пр}$  – коэффициент, зависящий от характеристик грунта и отношения Н/В выбирается по таблице № 2.

Коэффициент зависящий по отношению Н/В

Таблица № 2

Отношение Н/В		0,15	0,30	0,35	0,4	0,45
Связные грунты 1-2 категории	$k_{пр}$	0,70	0,80	0,85	0,90	0,95
Несвязные грунты		1,15	1,20	1,20	1,30	1,50

Расчет продолжительности цикла, с:

при возвратном движении передним ходом

$$T_{цп} = (l_p / V_p) + (l_n / V_n) + ((l_p + l_n) / V_{пх}) + 2 * t_p + t_{пп} + t_o, \quad (1.3)$$

при возвратном движении при задним ходом

$$T_{цз} = (l_p / V_p) + (l_n / V_n) + ((l_p + l_n) / V_{зх}) + t_{пп} + t_o, \quad (1.4)$$

где

$l_p$  – длина пути резания, м ( $l_p = 6 \dots 10$  м);

$l_n$  – длина пути транспортирования грунта, м;

$V_{рп}$  – скорость движения бульдозера при резании и перемещения грунта, м/с;

$V_{пх}$  – скорость движения бульдозера при возвратном движении передним ходом, м/с;

$V_{зх}$  – скорость движения бульдозера при возвратном движении задним ходом, м/с (приложение);

$t_p$  – время на разворот бульдозера, с ( $t_p = 10$ с);

$t_o$  – время опускания отвала, с ( $t_o = 1,0 \dots 2,0$ );

$t_{пп}$  – время переключения передач, с ( $t_{пп} = 4,0 \dots 5,0$ ).

## Практическая работа № 2 (6 ч.)

### Интенсификации рабочего процесса автогрейдера

- 1.1. Цель работы ознакомиться с современными методами интенсификации рабочего процесса автогрейдера и их конструктивных схем.
- 1.2. Изучение, назначение автогрейдера.
- 1.3. Рабочий процесс автогрейдера.
- 1.4. Определение и расчет основных параметров автогрейдера.

### Основные параметры автогрейдеров

Таблица № 1

№	Наименование параметров	Показатели	Величины
1	Модель автогрейдера		
2	Базовый трактор		
3	Мощность двигателя, кВт	$N_e$	
4	Наибольшее тяговое усилие, кН	$T_n$	
5	Размеры отвала, м Длина Высота	$B$ $H$	
6	Скорость перемещения, км/ч	$V_p$	
7	Транспортная	$V_t$	
8	При резании и перемещении грунта,	$V_{pn}$	
9	При возвратном движении задним ходом,	$V_{zx}$	
10	При возвратном движении передним ходом,	$V_{nx}$	

2.1. Повышение интенсивности рабочего процесса автогрейдера путем использования автоматической системы управления рабочими органами.

2.2. Принципиальная схема устройства автоматической системы управления рабочим оборудованием

2.3. Расчет параметров рабочего процесса автогрейдера:

- а) продолжительность цикла работы автогрейдера;
- б) расчет производительности автогрейдера.

3.1. Провести патентные исследования рабочего органа современных автогрейдеров.

3.2. Привести схемы предлагаемых патентов.

Эксплуатационная производительность автогрейдера рассчитывается по формуле:

$$\Pi_a = 1000 * L_d * F_n * k_b / \{2 * L_d * [(n_p/V_p) + (n_{пн}/V_{пн}) + (n_o/V_o)] + 2 * t_p * (n_p + n_{пн} + n_o)\}, \text{ (м}^3/\text{ч)} \quad (2.1)$$

Где:

$L_d$  – заданная длина участка дороги, км (табл. 1);

$F_n$  – площадь поперечного сечения возводимой насыпи, м<sup>2</sup> (рис. 1);

$k_b$  – коэффициент использования времени ( $k_b = 0,85 \dots 0,90$ );

$n_p, n_{пн}, n_o$  – число проходов соответственно при резании, перемещении грунта, отделке участка;

$V_p, V_{пн}, V_o$  – скорости движения автогрейдера соответственно при резании, перемещении грунта, отделке участка, км/ч (приложение);

$t_p$  – время на разворот машины, ч ( $t = 0,05 \dots 0,08$  ч).

Число проходов  $n_p, n_{пн}$  определяется из зависимостей:

$$n_p = F_n * k_{пн} / (2 * F_b); \quad (2.2)$$

$$n_{пн} = n_p * l_o / (l_{пн} * k_{пн}'), \quad (2.3)$$

где

$k_{пн}$  – коэффициент перекрытия при резании ( $k_{пн} = 1,30 \dots 1,50$ );

$k_{пн}'$  – коэффициент перекрытия при перемещении ( $k_{пн}' = 1,15$ );

$l_o$  – средняя длина перемещения грунта, м ;

$l_{пн}$  – длина перемещения грунта за один проход, м;

$F_b$  – площадь вырезаемой стружки грунта, м<sup>2</sup>.

Средняя длина перемещения грунта, м

$$l_o = 1,2 * F_n / h_n, \quad (2.4)$$

где

$h_n$  – высота насыпи, м.

Длина перемещения грунта за один проход, м

$$l_{пн} = 0,9 * B * \sin \varphi, \quad (2.5)$$

где

$\varphi$  – угол захвата отвала автогрейдера, град;

$B$  – длина отвала, м (приложение).

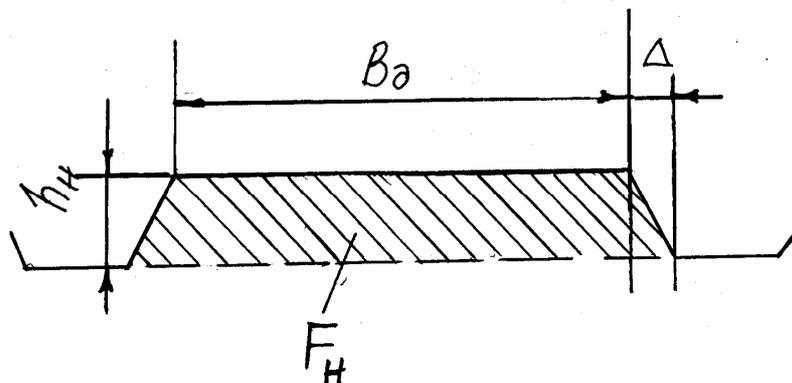


Рис. 1. Профиль дорожного основания

$F_n$  – площадь поперечного сечения возводимой насыпи;  $h_n$  – высота насыпи;

$B_d$  – ширина дороги;  $\Delta$  – ширина основания боковых откосов

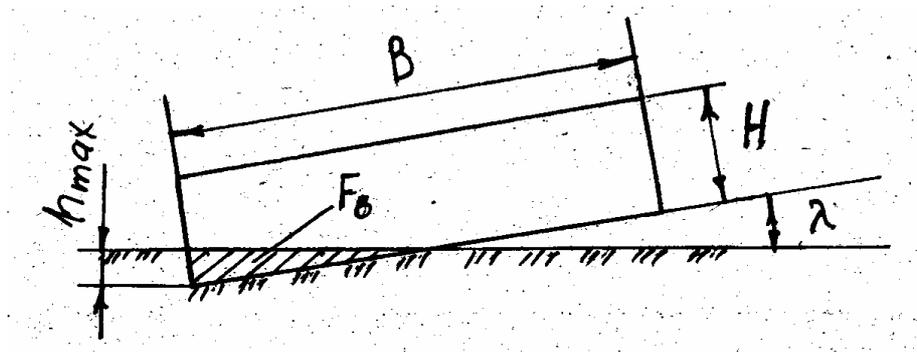


Рис. 2. Схема для определения площади вырезаемой стружки грунта:  
 $F_{в}$  – площадь вырезаемой стружки грунта;  $h_{max}$  – максимальная глубина копания;  $B$  – длина отвала;  $H$  – высота отвала;  $\lambda$  – угол установки отвала в вертикальной плоскости

Площадь вырезаемой стружки,  $m^2$

$$F_{в} = k_{вс} * B * H, \quad (2.6)$$

где

$H$  – высота отвала, м (табл. 4.3);

$k_{вс}$  – коэффициент площади вырезаемой стружки .

Площадь поперечного сечения возводимой насыпи,  $m^2$  .

$$F_{н} = (B_{д} + \Delta) * h_{н}, \quad (2.7)$$

где

$\Delta$  – ширина основания боковых откосов, м

$$\Delta = h_{н} / (0,80 \dots 0,82). \quad (2.8)$$

Отделочных проходов в среднем требуется около десяти ( $n_0 = 10$ ).

При высоте насыпи более 0,75 м количество проходов для перемещения увеличивается на 20 %.

### Практическая работа № 3 (6 ч.)

#### Интенсификации рабочего процесса скрепера

- 1.1. Цель работы ознакомиться с современными методами интенсификации рабочего процесса скрепера и их конструктивных схем.
- 1.2. Изучение, назначение скрепера.
- 1.3. Рабочий процесс скрепера.
- 1.4. Определение и расчет основных параметров скрепера.

## Основные параметры скрепера

Таблица № 1

№	Наименование параметров	Показатели	Величины
1	Модель скрепера		
2	Базовый трактор		
3	Мощность двигателя, кВт	$N_e$	
4	Наибольшее тяговое усилие, кН	$T_n$	
5	Размеры ковша, м Длина Высота Ширина	$B$ $H$	
6	Скорость перемещения, км/ч	$V_p$	
7	Транспортная	$V_m$	
8	При резании и перемещении грунта	$V_{pn}$	
9	При возвратном движении задним ходом	$V_{zx}$	
10	При возвратном движении передним ходом,	$V_{nx}$	
11	Объем ковша, м <sup>3</sup>	$Q_k$	

2.1. Ковши скрепера с двухножевой системой копания.

2.2. Принципиальная схема двухножевой системы копания.

2.3. Расчет параметров рабочего процесса скрепера:

а) продолжительность цикла работы скрепера;

б) расчет производительности скрепера.

3.1. Провести патентные исследования рабочего органа современных скреперов.

3.2. Привести схемы предлагаемых патентов.

Производительность скрепера:

$$P_c = 3600 * q_k * k_n * k_b / (T_{ц} * k_p), \quad (M^3/ч) \quad (3.1)$$

где

$q_k$  – объем ковша, м<sup>3</sup>;

$k_n$  – коэффициент наполнения ковша (таблица № 2);

$k_b$  – коэффициент использования времени, ( $k_b = 0, 85 \dots 0, 9$ );

$k_p$  – коэффициент разрыхления грунта в ковше скрепера (таблица № 2);

$T_{ц}$  – время цикла, с.

Продолжительность цикла, с

$$T_{ц} = (l_p/V_p) + (l_m/V_m) + (l_{pz}/V_{pz}) + (l_{общ}/V_{пор}) + t_n + 2 * t_{пов}, \quad (3.2)$$

где

$l_p$  – длина пути заполнения (резания) ковша, м ;

$l_m$  – длина пути транспортирования грунта , м;

$l_{pz}$  – длина пути при разгрузке грунта , м;

$l_{общ}$  – общая длина пути (  $l_{общ} = l_p + l_m + l_{pz}$ ), м;

$t_{пов}$  – время на один разворот, с ( $t_{пов} = 15...20$  с);

$t_n$  – время на переключение передачи , с ( $t_n = 6$  с);

$V_p$  – скорость движения скрепера при заполнении (резании) ковша, м/с (приложение);

$V_m$  – скорость движения груженого скрепера, м/с (приложение);

$V_{pz}$  – скорость движения скрепера при разгрузке ковша, м/с (приложение);

$V_{пор}$  – скорость движения порожнего скрепера, м/с (приложение).

Таблица № 2

Показатель	Сухой рыхлый песок	Песок	Супесь и средний суглинок	Тяжелый суглинок и глина
Коэффициент наполнения, $k_n$ :	без толкача	0,5...0,7	0,6...0,7	0,6...0,8
	с толкачом	0,8...1,0	0,8...1,1	0,9...1,2
Коэффициент разрыхления, $k_p$	1,0...1,2	1,1...1,2	1,1...1,4	1,2...1,3

Путь заполнения ковша скрепера, м

$$l_p = (q_k * k_n * k_{п} / (0,7 * V_k * h_p * k_p)) + 0,5, \quad (3.3)$$

где

$h_p$  – глубина резания, м ( $h_p = 0,12 \dots 0,15$ );

$V_k$  – ширина захвата ковша, м;

$k_{п}$  – коэффициент, учитывающий потери грунта при образовании призмы волочения и боковых валиков ( $k_{п} = 1,2 \dots 1,5$ ).

## Практическая работа № 4 (6 ч.)

### Интенсификации рабочего процесса одноковшового экскаватора

- 1.1. Цель работы ознакомиться с современными методами интенсификации рабочего процесса одноковшового экскаватора и их конструктивных схем.
- 1.2. Изучение, назначение одноковшового экскаватора.
- 1.3. Рабочий процесс одноковшового экскаватора.
- 1.4. Определение и расчет основных параметров одноковшового экскаватора.

## Основные параметры одноковшового экскаватора

Таблица № 1

№	Наименование параметров	Показатели	Величины
1	Модель одноковшового экскаватора		
2	Базовая машина		
3	Мощность двигателя, кВт	$Ne$	
4	Размеры экскаватора, м Длина Высота Ширина	$L$ $H$ $B$	
5	Скорость перемещения, км/ч транспортная	$V_T$	
6	Время продолжительности рабочего цикла, с.	$T_{\text{ц}}$	
7	Высота разгрузки	$H_B$	
8	Глубина копания	$h_k$	
9	Объем ковша, м <sup>3</sup>	$Q_k$	

2.1. Многоцелевые рабочие органы одноковшового экскаватора.

2.2. Принципиальные схемы многофункционального рабочего оборудования.

2.3. Расчет параметров рабочего процесса одноковшового экскаватора:

- а) продолжительность цикла работы одноковшового экскаватора;
- б) расчет производительности одноковшового экскаватора.

3.1. Интенсификация рабочего процесса экскаватора путем использования ковшей активного действия.

3.2. Принципиальные схемы одноковшового экскаватора с активными действиями рабочего оборудования.

4.1. Провести патентные исследования рабочего органа современных одноковшовых экскаваторов.

4.2. Привести схемы предлагаемых патентов.

Для заданных условий и выбранной модели экскаватора рассчитайте производительность  $\Pi_3$ , м<sup>3</sup>/ч

$$\Pi_3 = 3600 * q_k * k_n / (T_{\text{ц}} * k_p) \quad (4.1)$$

где

$q_k$  – объем ковша, м<sup>3</sup>;

$k_n$  – коэффициент наполнения ковша  $k_n=0,95...1,25$ ;

$k_b$  – коэффициент использования времени, ( $k_b = 0,85...0,9$ );

$k_p$  – коэффициент разрыхления грунта в ковше скрепера  $k_p=1,05...1,35$ ;

$T_{\text{ц}}$  – время цикла, с.

## Практическая работа № 5 (4 ч.)

### Интенсификации рабочего процесса уплотняющих машин

- 1.1. Цель работы ознакомиться с современными методами интенсификации рабочего процесса уплотняющих машин и их конструктивных схем.
- 1.2. Изучение, назначение уплотняющих машин.
- 1.2. Рабочий процесс уплотняющих машин.
- 1.3. Определение и расчет основных параметров уплотняющих машин.

#### Основные параметры уплотняющих машин

Таблица № 1

№	Наименование параметров	Показатели	Величины
1	Модель уплотняющих машин		
2	Базовый трактор		
3	Мощность двигателя, кВт	$N_e$	
4	Наибольшее тяговое усилие, кН	$T_n$	
5	Размеры рабочего оборудования, м Ширина	$B$	
6	Скорость перемещения, км/ч, транспортная	$V_m$	
7	Скорость рабочая	$V_p$	
8	Вес уплотняющих машин с балластом, т	$M_0$	
9	Вес уплотняющих машин без балласта, т	$M$	

- 2.1. Провести патентные исследования рабочего органа современных уплотняющих машин.
- 2.2. Привести принципиальные схемы предлагаемых патентов.
- 2.3. Расчет параметров рабочего процесса уплотняющих машин:
  - а) расчет производительности уплотняющих машин;

$$\Pi = 1000(v-a)V / n, \text{ м}^2/\text{ч} \quad (5.1)$$

где  $V = 3,6Lm / t_n$  - скорость движения катка, км/ч;  
 $t_m$  - длина участка, м;  
 $t_n$  - время прохода;  
 $a$  - перекрытие прохода,  $a=0,2 \dots 0,3$  м;  
 $v$  - ширина уплотняемой полосы, м;  
 $n$  - число проходов.

## Практическая работа № 6 (4 ч.)

### Интенсификации рабочего процесса одноковшового погрузчика

- 1.1. Цель работы ознакомиться с современными методами интенсификации рабочего процесса одноковшового погрузчика и их конструктивных схем.
- 1.2. Изучение, назначение одноковшового погрузчика.
- 1.3. Рабочий процесс одноковшового погрузчика.
- 1.4. Определение и расчет основных параметров одноковшового погрузчика.

#### Основные параметры одноковшового погрузчика

Таблица № 1

№	Наименование параметров	Показатели	Величины
1	Модель одноковшового погрузчика		
2	Базовая машина		
3	Мощность двигателя, кВт	$N_e$	
4	Размеры погрузчик, м Длина Высота Ширина	$L$ $H$ $B$	
5	Скорость перемещения, км/ч транспортная	$V_T$	
6	Время продолжительности рабочего цикла, с.	$T_{\text{ц}}$	
7	Высота разгрузки	$H_B$	
8	Объем ковша, м <sup>3</sup>	$Q_K$	

- 2.1. Провести патентные исследования рабочего органа современных одноковшовых погрузчиков.
- 2.2. Привести принципиальные схемы предлагаемых патентов.
- 2.3. Расчет параметров рабочего процесса одноковшового погрузчика:
  - а) продолжительность цикла работы одноковшового погрузчика;
  - б) расчет производительности одноковшового погрузчика.

В общем случае производительность рекомендуется рассчитывать по следующему выражению (эксплуатационная производительность).

$$P_{\text{п}} = V_{\text{н}} * \rho_{\text{г}} * k_{\text{н}} * g * n_{\text{ц}} * k_{\text{в}} / k_{\text{р}}, \quad \text{кН/ч}, \quad (6.1)$$

где

$V_{\text{н}}$  – номинальная вместимость ковша, м<sup>3</sup>;

$\rho_r$  – плотность материала, (объемная масса) для сыпучих и мелкокусковых

грузов,  $\rho_r = 1,6 \dots 1,65 \text{ т/м}^3$ ;

$k_n$  – коэффициент наполнения ковша,  $k_n = 1,25$ ;

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

$k_b$  – коэффициент использования времени  $k_b = 0,85$ ;

$k_p$  – коэффициент разрыхления материала в ковше (при разработке материковых грунтов  $k_p = 1,25$ , сыпучих – 1,0).

$n_{ц}$  – число рабочих циклов в единицу времени (в час).

$$n_{ц} = 3600/T_{ц}, \quad (6.2)$$

где

$T_{ц}$  – среднее время рабочего цикла, с.

При разгрузке материала в транспортное средство рабочий цикл содержит загрузку ковша ( $t_3$ ), маневрирование ( $t_m$ ) и разгрузку ( $t_p$ )

$$T_{ц} = t_3 + t_m + t_p, \text{ с}, \quad (6.3)$$

где

$t_3$  – время загрузки ковша, с;

$t_m$  – время маневрирования, определяемое как сумма времени отхода от штабеля, четырех изменений направления движения и возврата к штабелю по схеме, используемой при погрузке материала в транспортное средство на рабочей площадке;

$t_p$  – время разгрузки ковша, с.

Время загрузки ковша  $t_3$  составляет – 1,8 ... 3,0 с (0,03 ... 0,05 мин) для однородных каменных материалов; 2,4 ... 3,6 с (0,04 ... 0,06 мин) – для влажных смесей материалов; 3,6 ... 4,2 с (0,06 ... 0,07 мин) – для влажного известняка; 3,0 ... 12,0 с (0,05 ... 0,2 мин) – для смеси почвы, камней и корней; 6,0 ... 12,0 с (0,1 ... 0,2 мин) – для цементировавшихся материалов.

Время маневрирования  $t_m$  при квалифицированном операторе и полной подаче топлива в среднем составляет – 13,0 ... 14,0 с (0,22 мин).

Время разгрузки  $t_p$  в зависимости от грузоподъемности погрузчика изменяется от 1,2 до 6 с (от 0,02 до 0,1 мин). При разгрузки в автотранспортное средство оно составляет 2,4 ... 4,2 с (0,04 ... 0,07 мин).

## Практическая работа № 7 (4 ч.)

### Интенсификации рабочего процесса рыхлителя

- 1.1. Цель работы ознакомиться с современными методами интенсификации рабочего процесса рыхлителя и их конструктивных схем.
- 1.2. Изучение, назначение рыхлителя.
- 1.3. Рабочий процесс рыхлителя.
- 1.4. Определение и расчет основных параметров рыхлителя.

## Основные параметры рыхлителя

Таблица № 1

№	Наименование параметров	Показатели	Величины
1	Модель рыхлителя		
2	Базовый трактор		
3	Мощность двигателя, кВт	$N_e$	
4	Наибольшее тяговое усилие базовых машин, кН	$T_n$	
5	Размеры зуба, м Длина Ширина	$L_z$ $B_z$	
6	Скорость рабочая, км/ч	$V_p$	
7	Скорость транспортная	$V_t$	
8	Скорость заднего хода	$V_z$	
9	Количество зубьев	$m$	
10	Глубина рыхления, м	$h_p$	

- 2.1. Провести патентные исследования рабочего органа современных рыхлителей.
- 2.2. Привести принципиальные схемы предлагаемых патентов.
- 2.3. Расчет параметров рабочего процесса рыхлителя:
  - расчет производительности рыхлителя.

Эксплуатационная производительность рыхлителя определять по формуле:

$$\Pi = \frac{BHLR_g}{\left(\frac{L}{V} + t_n\right)n}, \text{ м}^3/\text{с} \quad (7.1)$$

где

$B$  - ширина полосы рыхления с учетом необходимого перекрытия соседней полосы в м;

$H$  – глубина рыхления в м; .

$L$  - длина захватки, на которой работает рыхлитель, в м;

$V$ - рабочая скорость рыхлителя в м/ч;

$t_n$  - время, затрачиваемое на поворот, в ч;

$n$  - число проходов;

$R_g$  - коэффициент использования по времени  $R_g$ :

или

$$\Pi = \frac{VB(1 - n_1 t_n)}{n_1} R_g \quad (7.2)$$

$n_1$  - число поворотов, в час.

## Практическая работа № 8 (4 ч.)

### Интенсификации рабочего процесса асфальтоукладчиков

- 1.1. Цель работы ознакомиться с современными методами интенсификации рабочего процесса асфальтоукладчиков и их конструктивных схем.
- 1.2. Изучение, назначение асфальтоукладчиков.
- 1.3. Рабочий процесс асфальтоукладчиков.
- 1.4. Определение и расчет основных параметров асфальтоукладчиков.

#### Основные параметры асфальтоукладчика

Таблица № 1

№	Наименование параметров	Показатели	Величины
1	Модель асфальтоукладчика		
2	Базовый трактор		
3	Мощность двигателя, кВт	$N_e$	
4	Наибольшее тяговое усилие, кН	$T_n$	
5	Размеры асфальтоукладчика, м Длина Высота Ширина	$L$ $H$ $B$	
6	Скорость рабочая, км/ч	$V_p$	
7	Скорость перемещения, км/ч	$V_n$	
8	Толщина укладки асфальтобетонной смеси	$h_T$	
9	Емкость бункера	$Q_b$	
10	Ширина укладки асфальтобетонной смеси	$B_y$	

- 2.1. Провести патентные исследования рабочего органа современных асфальтоукладчиков.
- 2.2. Привести принципиальные схемы предлагаемых патентов.
- 2.3. Расчет параметров рабочего процесса асфальтоукладчиков:
  - расчет производительности асфальтоукладчиков.

Эксплуатационная производительность асфальтоукладчика определяется по формуле:

$$\dot{I}_a = \hat{A} \cdot h_{\hat{n}e} \cdot V_{\hat{o}} \cdot \gamma \cdot \hat{E}_a \quad \text{т/ч} \quad (8.1)$$

где

$\hat{A}$  - ширина полосы укладки, м;  $h_{\hat{n}e}$  - толщина укладываемого слоя, м;

$V_{\hat{o}}$  - рабочая скорость асфальтоукладчика, км/ч;

$\gamma$  - удельный объем асфальтобетонной смеси, т/м<sup>3</sup>,  $\gamma = 1,85 \dots 1,95$  т/м<sup>3</sup>;

$\hat{E}_a$  - коэффициент использования машин по времени.

## ПРИЛОЖЕНИЕ

Техническая характеристика гусеничных бульдозеров

Таблица п.1

Марка бульдозера	ДЗ – 29	ДЗ – 101А	ДЗ– 110А	ДЗ – 24	ДЗ – 35Б	ДЗ – 34С	ДЗ – 59ХЛ
1	2	3	4	5	6	7	8
Базовый трактор	Т-74-С2	Т-4АП2	Т-130	Т-180Г	Т-180П	ДЭТ- 250М	Т-330
Тип отвала	Н е п о в о р о т н ы й						
Модель двигателя,	СМД – 14А	А – 041М	Д - 160	Д – 180	Д – 180	В - 31	8ДВТ - 330
мощность, кВт	59	96	118	132	132	228	243
Наибольшее тяговое усилие, кН	35	50	94	167,7	167,6	220	188,6
Размер отвала, м:							
длина, В	2,56	2,6	3,22	3,92	3,64	4,54	4,73
высота, Н	0,8	0,95	1,3	1,35	1,23	1,55	1,75
Наибольшее заглубление отвала, мм	200	310	500	320	600	450	520
Наибольший подъем отвала, мм	600	700	900	960	1100	900	1170
Угол установки отвала в плане, град	90						
Угол резания, град	55	55	50 – 60	45 – 55	55	50 – 62	45 – 65
Угол поперечного перекоса отвала, град	–	(+ –) 6	(+ –) 12	(+ –) 4	(+ –) 11	(+ –) 6	(+ –) 6
Дорожный просвет, мм	280	330	392	500	500	500	520
База, мм	1622	2522	2478	2319	2319	2480	3560
Колея, мм	1435	1384	1880	2040	2040	2450	2350
Наибольшие преодолеваемые уклоны, град:							
продольный при движении вверх	20	20	30	25	25	45	45
продольный при спуске с грунтом	20	20	25	35	35	47	47
поперечный	20	20	25	30	30	45	45
Объем грунта, перемещаемого отвалом, м <sup>3</sup>	1,5	1,7	3,5	4,5	4,5	7,5	8,0
Давление на грунт, кПа	48	44	58	54	55	63	59

Скорость перемещения, км/ч:							
транспортная, V <sub>тр</sub>	11,2	9,3	8,8-12,3	8,7-12	8,7-12	3-19	0-12,7
при резании и перемещении грунта, V <sub>рп</sub>	3,3	2,2	3,6	2,9	2,9	2,3	0-3,6
при возвратном движении задним ходом, V <sub>з.х</sub>	4,1-8,5	3,4-6,1	4,9-9,9	3,2-7,5	3,2-7,5	2,3-12,5	0-10,6
при возвратном движении передним ходом, V <sub>п.х</sub>	6,4-8,7	6,1-9,3	4,4-8,8	6,4-8,7	6,4-8,7	2,3-12,5	0-6,6
Габаритные размеры, мм:							
длина	4510	4650	5530	6590	7000	7038	6730
ширина	2560	2680	3220	3920	3640	4540	4730
высота	2325	2330	3065	2825	2825	3180	3450
Масса, кг:							
эксплуатационная бульдозера	6370	10400	16530	18340	17900	31260	43650
бульдозерного оборудования	800	1440	2210	2980	3000	3760	6500

## Технические характеристики автогрейдеров

Таблица п.2

1	Модель автогрейдера				
	2	3	4	5	6
<b>Тип</b>	<b>легкий</b>		<b>средний</b>		<b>тяжелый</b>
Двигатель	А – 41 Т		А – 01 М		У1Д6 – 250
Мощность, N <sub>е</sub> , кВт	66		96		184
Коробка передач	Гидромеханическая с шестернями п/з				Механич.
Колесная формула	1 х 2 х 3				1 х 3 х 3
Угол наклона передних колес, град	15				20
Гидросистема:					
гидронасос подъема отвала	НШ – 46Д		НШ – 46У	НШ–52Л-2	НШ – 67
гидромотор поворота отвала	НПА - 64				
Мах. давление, МПа	10				
Грейдерный отвал:					
длина отвала, В, м	3,04	3,04	3,7	3,724	4,25
высота отвала, Н, м	0,5	0,5	0,565	0,62	0,72
наибольшее заглубление, мм	250	250	250	250	500
высота подъема, мм	400	400	350	350	400
угол резания, град	30 - 70				
угол поворота в плане, град	360				
боковой вынос, мм	700	700	700	800	1050
Скорости движения: км/ч					
вперед	4,1 ... 38,1	4,1 ... 38,1	6,5 ... 39	7,4 ... 43	3,5 ... 40
при резании, V <sub>р</sub>	4,1	4,1	3,5	4,0	3,5
при перемещении, V <sub>п</sub>	4,1 ... 6,0	4,1 ... 6,0	3,5 ... 6,0	4,0 ... 6,5	3,5 ... 6,0
при отделке, V <sub>о</sub>	4,1	4,1	3,5	4,0	3,5
максимальная, V <sub>max</sub>	38,1	38,1	39	43	40
задним ходом, V <sub>зад</sub>	4,2 ... 16,4	4,2 ... 16,4	6,6 ... 22	7,7 ... 25,2	7,0 ... 47
База, мм	5200	5300	5800	5830	6000
Колея, мм	1850	1900	2070	2000	2340
Дорожный просвет, мм	300	300	400	270	350
Радиус поворота, м	13,0	13,0	10,0	12,45	18,0
Габаритные размеры, мм:					
длина	8650	9450	9500	9450	10300
ширина	2300	2500	2650	2500	2800
высота	2985	3250	3475	3500	3570
Эксплуатационная масса, т	9,5	11,0	12,8	14,7	19,5

Техническая характеристика скреперов

Таблица п.3

1	Прицепные				Полуприцепные и самоходные			
	2	3	4	5	6	7	8	9
Модель скрепера	ДЗ-33	ДЗ-111	ДЗ-20	ДЗ-79	ДЗ-87-1	ДЗ-11П	ДЗ-13	ДЗ-67
Вместимость ковша, м <sup>3</sup> : геометрическая Q <sub>к</sub>	3	4,5	7	16,2	4,5	8	15	25
«с шапкой»	3,5	5,5	8,5	18	5,5	9,5	18	29
Базовый тягач	ДТ – 75	Т – 4АП2	Т – 100 МЗГ	Т - 330	Т – 150К	МоАЗ- 546П	БелАЗ - 531	Одноос ный тягач
Модель двигателя, мощность, кВт	СМД-14А	А-01М	Д-108	8ДВТ-330	СМД-62	ЯМЗ-238	ЯМЗ-240	М-30
Ширина захвата ковша, В <sub>к</sub> , м	2,1	2,454	2,65	2,718	2,43	2,82	2,926	3,6
Наибольшее заглубление ковша, м	0,2	0,25	0,3	0,35	0,13	0,3	0,35	0,4
Угол резания, град	35	35	35	35	35	35	35	35
Толщина отсыпаемого слоя грунта, мм	300	400	500	500	415	475	500	До 650
Минимальный путь разгрузки, l <sub>рз</sub> , м	13...15	14...16	25	35	14...16	10...12	13...15	15...18
Колея, мм:								
передних колес	950	1000	1600	2200	-	-	-	-
задних колес	1700	1750	2200	2400	1750	2150	2360	2600
тягача	-	-	-	-	1860	2330	2490	2600
Дорожный просвет, мм	350	350	500	500	350	475	600	650
Скорости движения скрепера, км/ч:								
при загрузке, V <sub>р</sub>	4,12	2,89	2,9	3,6	2,5...3,5	2,5...3,5	2,5...3,5	2,5...3,5
при разгрузке, V <sub>рз</sub>	4,12...3,6	2,89...4,7	2,9...4,5	3,6...4,4	3,6...6,0	3,6...6,0	3,6...6,0	3,6...6,0
груженого, V <sub>м</sub>	5,6...6,3	4,7...7,0	4,5...6,4	3,6...8,8	20...25	20...25	20...25	20...25
порожного, V <sub>пор</sub>	8,8...10,8	7,4...9,5	6,4...8,7	8,8...12,2	20...25	20...25	20...25	20...25

Продолжение таблицы п.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Габаритные размеры, мм:								
длина	6800	7400	8785	11870	12720	11000	12840	16560
ширина	2470	2930	3138	3610	2925	3242	3400	4645
высота	1970	2200	2526	3600	2825	3225	3600	4255
Масса, кг								
эксплуатационная скрепера (с тягачом)	8350	16205	18100	53300	12000	20000	34800	64000
скреперного оборудования	2750	4420	7000	17000	4420	10000	17000	-

Технические характеристики экскаваторов одноковшовых с жесткой подвеской рабочего оборудования и гидравлическим управлением

Таблица 17

Наименование показателей	Единица измерения	Марка и модели экскаваторов													
		Э-1514	ЭО-2621А	ЭО-3322А	Э-5015А	ЭО-4121	ЭО-4123	ЭО-4321	ЭО-5122	ЭО-6121					
Марка базовой машины	-	Трактор МТЗ-5ПС, ЮМЗ-6Л		Трактор ЮМЗ-6Л/6М		Пневмоко лесное шасси		Гусеничный ход		Пневмоколесное шасси		Гусеничный ход			
Емкость ковша: Прямой лопаты Обратной лопаты Грейфера	м <sup>3</sup> -«»- -«»-	0,15		0,25		Не оборудуется		0,65-1,0		0,8		0,8			
		0,15		0,25		0,4-0,5 0,35		0,65-1,0 0,65		0,65-0,1 0,65		1,6 1,25-1,6 1,0		2,5 1,6 нет	
Радиус копания: Прямой лопаты R <sub>2</sub> Обратной лопаты R <sub>2</sub> Грейфера	м -«»- -«»-	2,4-3,2		4,7		Не оборудуется		7,25		7,45		7,45 (6,9)		9,0	
		4,1		5,0		8,6-7,8 9,4		9,2 8,9		7,9 7,26		10,2; 9,6 7,26		10,0 10,1	
Высота копания прямой лопаты H <sub>1</sub> Глубина копания: Обратной лопаты H <sub>1</sub> , H <sub>2</sub> Грейфера	-«»- -«»- -«»-	3,2		4,6		Не оборудуется		7,5		7,4		7,9		9,65	
		2,2		3,0		5,0-4,2		4,5		4,0-5,8		4,3; 5,8; 7,0		6,2	
Радиус выгрузки: Прямой лопаты R <sub>1</sub> Обратной лопаты R <sub>1</sub> Грейфера	м -«»- -«»-	0,7		Не оборудуется		7,5		5,8		7,9; 10,4		3,5		11,7	
		2,4		3,0		Не оборудуется		4,9		5,0; 4,2		6,0		4,1	
Высота выгрузки: Прямой лопаты H <sub>2</sub> Обратной лопаты H <sub>2</sub> Грейфера	-«»- -«»- -«»-	2,6		3,3		Не оборудуется		3,9		5,0		6,1		5,1	
		1,7		2,2		5,2-4,8 6,4		2,25		6,0 0,7; 3,2		5,3-5,88 3,8		5,31 3,5	

Продолжительность цикла на работе с поворотом на 90° в отвал:	с	13	15-17	Не оборудуется	16	15	22	16	16-17	20	22
		18	18-20								
Прямой лопасть Обратной лопасть Грейфера (с удлинителем)	-«»- -«»-	Не оборудуется									
Скорости: Передвижения Самоходом На буксире Частота вращения платформы	км/ч -«»- об/мин	1,4-16,2	2,1-19	3,8-22 до 40 до 9	1,47-1,85 Не буксируется До 18,2	2,8 До 6	2,1 до 11,5	0,96-19-50 до 40 до 11,5	2,4 Не буксируется 5,9	1,5	5,2
		Не буксируется 6,6 на 150°	Поворот на 160°								
Ширина ковша обратной лопасть (грейфера)	мм	720	760	800	830(750)	1290	930	930	1560		
Длина стрелы: Базовой части Головной части (вставки)	м	2,3	нет	2,65	4,4	3,22	2,93	2,93	3,7	4,4	
		нет	нет	3,68	нет	3,31	4,2	4,2(2,8)	нет	нет	
Длина рукояти: Прямой лопасть Обратной лопасть Грейфера (удлинителя)	-«»- -«»-	1,41	-	2,55	Нет	3,31	2,93	2,93			
		1,41	-	2,55	2,8	2,99	2,93(4,3)				
Двигатель приводной (марка)	шт	Д-48ЛС	Д-65Н Д-50Л	СДМ-14	СДМ-14	А-01М	СДМ-15Н СДМ-14	СДМ-15Н	ЯМЗ-28Г	2Д-12Б	
		ПД-10М			ПД-10У				Не устанавливается		
Двигатель пусковой	шт	Нет	ЗСТ-215 ЭМ (2) 6ТСТ- 50ЭМС	6СТ-60	6ТСТ- 50ЭМС	6ТСТ- 82ЭМС	6ТСТ-120ЭМС			6СТН-128	
		Нет									
Стартерные батареи (количество)	шт	Нет									

Насос гидравлический основной	шт	НШ-32	НШ-67К и НШ-32У	223.25; НШ-10У	223.20	223.25	223.20.12	207.32x2	223.35
Гидромотор	шт	Не применяется		210.32 210.25	210.32 09.15	210.25 13.21	10.1302.000 10.0108.600	210.25x3	210.32
Ходовая часть: коляса гусениц	мм				3090	2350	2300	2450	2900
Радиус, описываемый хвостовой частью, R <sub>3</sub>	м	нет	нет	2,58	2,5	3,13	2,7	3,1	3,8
Радиус поворота	м	3,7			Вокруг собственной оси			Вокруг собственной оси	
Наибольший преодолеваемый угол подъема при передвижении	град	16	10	22	24	22	23	20	
Дорожный просвет h	мм	280	400	320	300	513	390	455	440
Высота до оси подвески стрелы h <sub>1</sub>		-	-	1930	1340	2020	1940	2000	
Расстояние от оси пяты стрелы до оси вращения R <sub>4</sub>		-	-	800	160	520	100	645	
Высота до поворотной платформы h <sub>5</sub>		-	-	1200	940	942	1270	1061	1265
Габаритные размеры в транспортном положении:									
Длина L		4600	6480	9250	6100	10840	9130	9130	
Ширина B		1800	2200	2700	2770	3000	2900	3000	
Высота H		3500	3800	3140	5700	4200	4970	3085	
Дополнительное оборудование		Бульдозер, кран, вилы, ковш повышенной емкости — 0,5 м <sup>3</sup>		Погрузчик к с ковшом 0,5; 0,8 м <sup>3</sup>	Грейфер	Прямая лопата с поворотными ковшом 1-1,5 м <sup>3</sup> , погрузчик	Грейфер	Универсальная обратная лопата и погрузчик с ковшом 1,6 м <sup>3</sup>	Универсальная обратная лопата ковшом 1,6 м <sup>3</sup>
							Грейфер, бульдозер, рыхлитель		

Масса стрелы Прямой лопаты (базовой+головной части) Обратной лопаты Грейфера	кг	90	165	Нет	Нет	Нет	1065+600	600+683					
		90	165								1046	898	898
Масса рукоятки: Прямой лопаты Обратной лопаты Грейфера (удлинителя)	-«-»-	81	147	Нет	Нет	Нет	653	Не оборудуется		Не оборудуется			
		81	147								270	854	854
Масса ковша: Прямой лопаты Обратной лопаты Грейфера Противовеса	-«-»-	175	227	Нет	Нет	Нет	725,980	440		Не оборудуется			
		175	227								520	457	670:1000
		нет	нет								-	700	1250
Рекомендуемый автотранспорти	-«-»-	ГАЗ-93	ГАЗ-53В	ЗИЛ-555, МАЗ-503, КраДЗ-256Б									
				КраДЗ-25; КамАЗ-5510									
Общая масса конструктивная: Прямой лопаты Обратной лопаты Грейфера	-«-»-	5,1	5,4	Нет	Нет	Нет	19,87	18,0	18,5	36,0			
		5,1	5,4								14,0	11,65	20,9
Удельное давление на грунт	кгс/см <sup>2</sup>	Нет	5,4*	Нет	Нет	12,7	20,8	18,76	18,76	37,4			
											0,4	0,65	0,58
									9460				

Технические характеристики экскаваторов одноковшовых с гибкой подвеской рабочего оборудования

Таблица 18

Наименование показателей	Единица измерен.	Марка, модель экскаватора									
		Пневмо колесное					Гусеничное шасси				
Управление основными механизмами		Пневматическое									
		Гидравлическое									
Емкость ковша: Прямой лопаты Обратной лопаты Драглайна	М <sup>3</sup>	0,4	0,4; 0,5	0,4 0,4 0,4	Не оборудуется	0,5 0,65 0,5	0,65 0,65 0,8	1,00 1,00 1,00	1,25 1,4 1,5; 1,0; 0,75; 0,8	2,5 Не оборудуется 3,0; 1,0; 1,5	2,5/3,2 Не оборудуется
Радиус копания: Прямой лопаты R <sub>2</sub> Обратной лопаты Драглайна	М	5,9	6,15 и 6,35	7,8 11,1	Не оборудуется	7,2 9,0 14,5	4,7; 2,8 9,2 11,1; 10,2; 14,3; 13,2	9,2-8,4 10,5 13,5 12,0 16,0 14,0	9,9-9,1 11,6 14,3 и 12,9	12,0-11,1 Не оборудуется 19,3; 17,5; 27,4; 24,3	
											6,6
Высота копания прямой лопаты Н <sub>1</sub>	М	6,2	6,2 и 6,4	Не оборудуется	4,0	7,9	6,5-8,2	7,8-9,3	9,0-10,0		

Глубина копания: Прямой лопаты Обратной лопаты Н <sub>1</sub> , Н <sub>2</sub> Драглайна (при боковом проходе)	Нет				5,0	1,5	1,8-1,4	2,0-1,6	2,8-2,3		
	2,6-4,0	2,6-4,3	2,8-4,2	4,5-7,6							
Грейфера Н		5,3-7,6	4,5-7,8 (3,8-6,1)	4,5-7,6	3,6	7,2-5,4 5,0- 3,8(8,1- 7,0)	8,3;6,0 4,8(7,8)	8,9;8,3;7,1 7,0;5,7;(10,3;9,3)	10,8;9,7;10,2;9,0 не оборудуется		
			5,6	5,4						Не оборудуется	
			3,1-5,5	4,15-6,8						-	
			10,0 (8,3)							13,0	
Радиус разгрузки: Прямой лопаты R <sub>1</sub> Обратной лопаты (начальный и конечный) R <sub>1</sub> , R <sub>2</sub> Драглайна (при боковом проходе)	4,75- 6,0	Не оборудуется	8,3	нет	4,0; 6,0 8	12,2; 10,2; 5,6; 12,0; 6,5	Нет	8,4;6,4 3,8; 10,7; 9,5;8,3	Не оборудуется		
										10,0 (8,3)	13,0
										10,0- 8,3 (12,5- 10,4)	12,2; 10,4; 14,4; 12,0; 12,2; 10,2; 5,6; 12,0; 6,5
Гейфера R	4,75- 6,0	Не оборудуется	8,3	нет	4,0; 6,0 8	12,2; 10,2; 5,6; 12,0; 6,5	Нет	8,4;6,4 3,8; 10,7; 9,5;8,3	Не оборудуется		

Высота разгрузки: Прямой лопаты Н <sub>2</sub> Обратной лопаты (начальная и конечная) Н <sub>1</sub> , Н <sub>2</sub>	Драглайна	4,3	3,93	3,67	Не оборудуется 2,9(5,44)	3,6	5,6-6,0	5,0-6,0	5,1;6;8;9;8,3	6,4; 7,0; 10,8; 9,7	
		3,06 (5,6)	4,21 (3,1)	2,85 (4,25)		3,3	5,26- 6,14 (2,3- 3,4)	4,2	5,5;7,3 (3,3; 4,2)	Не оборудуется	
Высота разгрузки Грейфера	М	8,5-7,8	Не оборудуется	Не оборудуется	Не оборудуется	5,0	7,6 7,5 5,8	4,3 6,9 8,3 8,7 10,7	8,4; 6,4; 3,8; 10,7; 9,5; 8,3	Не оборудуется	
		6,3	6,0	6,3		6,0 (3,83)	5,3 8,0	5,3 8,4	4,1 6,6 5,3	4,0; 6,5; 5,25; 8,3; 6,5; 10,0	6,94 10,5; 10,3; 15,9
Продолжитель ность цикла при работе в отдел с поворотом на 90° Прямой лопаты (Обратной лопаты Драглайна Грейфера	с	15	15	Не оборудуется	Не оборудуется	15	20	17	19	22	
						18	21	23	25	Не оборудуется	
						17	21	23	23	32	
						Не оборудуется	23,5	2,0	нет	Не оборудуется	
Скорости: передвижения	Км/ч	1,48-	1,12-2,77	0,84-	1,15-	1,43	1,7; 3,0	2,0	1,5	1,23	1,1
		15,4	0,46	3,7	2,9	0,49	1,3; 0,98	0,7	0,5	0,573	0,56
Подъема блока кошки (движения лопаты подъемного тягового	м/с	3,19	2,99; 6,91	3,2	5,56	5,89	7,15	4,75	4,53	4,6	
		7,38		7,35 2,94 6,8	800	926	1056	1160	1400	Не оборудуется	
Частота вращения платформы	об/мин	830									
Ширина ковша обратной лопаты	мм	830									

Длина стрельы:	М	4,9	Не оборудуется	5,5	6,2	6,8	8,6					
Прямой лопаты		4,9	5,1	5,5	6,94	7,8	Не оборудуется					
Обратной лопаты		10,5	13	10,13	12,5;15	12,5;15	17,5;25					
Драглайна		10,5	Не оборудуется	10	12,5;15	15,0; 17,5	Не оборудуется					
Грейфера		2,3	Не оборудуется	4,5	4,9	4,9	6,1					
Длина рукоятки:		2,3	Не оборудуется	3,02	3,47	3,2	Не оборудуется					
Прямой лопаты		2,3	2,5									
Обратной лопаты		Д-48Л	Д-65Л	Д-108-1 или Д-60К	Д-108-1	Элект ричес кий МА-14Б-2/4 или КО52-4К	АМ-03В или ЯМ3-238Г	Элект ричес кий ОПА	ЦД-12 или В-300			
Двигатель приводной												
Ходовая часть:		(2042)	2020	2510	2560	2990	3000	2300	2400	2545	3250	3200
Колея гусениц, в <sub>1</sub> (колес)												
Ширина гусениц, в <sub>2</sub> (размер) колес	мм	(12,00-20)360	360		1000	840000	900	580	600	655		900
Количество звеньев гусениц (колес)	шт	(6)			84			60	68	70	74	
Длина гусеничного хода. L <sub>1</sub> (база колесного)	мм	(2800)	2380	300		3140	5400	3420	3980	4000	5000	5350
Угол наклона стрельы к горизонту	град		20-65		45-60							
Дорожный просвет h	мм	293	310		467			370				

Для прямой и обратной лопат и 30-45 – для драглайна

Радиус, описываемый хвостовой частью, R <sub>3</sub> (с дополнительными противовесом)	М	2,6	2,7	2,6	2,82	2,9 (3,28)	3,5	3,6	5,0	5,8		
Преодолеваемый угол подъема при передвижении	град	22			15	22	20					
Высота до оси подвески стрелы h <sub>1</sub>	мм	1435	1195	1220	1070	1380	1570		2065	2060		
Расстояние от оси подвески стрелы до оси вращения R <sub>4</sub>		640	750	650			1300	1600				
Высота до поворотной платформы h <sub>2</sub>		1340	1100	940	1280	1270	1010	1150	1215	1360		
Габаритные размеры: Длина L (без оборудования)	мм	(3130)	(2900)	(4200)	(3030)	(3140)	(5000)	481	543	56	759	8475
Ширина B		2640	2420	2660	3220	3140	3900	288 (311)	310	32	5175	5175
Высота H		4150	4200	2700	4700	4860	3410	345	342	407	630	6212
Дополнительное оборудование	Кран	Нет	Нет	Кран, Бокерой драглайн	Нет	Нет	Кран дизель Молот	Кран	Нет	Нет	Кран	
Масса стрелы: Прямой лопасти	кг	500	340	340	1500	1330	1630	4180				
(Обратной лопасти)		500	340	340	1500	1330	1630	4180				
Драглайна, Грейфера		700	880	700	870	1180	750	Не оборудуется				
Масса рукояти: Прямой лопасти		220	220	220	516	990	1390	3560				
(Обратной лопасти)		220	220	220	516	990	1100	Не оборудуется				

Масса ковша:		370		Не оборудуется		850	1490	1490	5500		
Прямой лопаты				450		740	1500	1500	Нет		
Обратной лопаты		380		380		870	1100;	1150	2500		
Драглайна		440					1250				
Грейфера		650, 550		830		1500	1800	1730	Нет		
Противовеса						2500	2800				
Рекомендуемый автоотранспорт		ГАЗ-53Б, ЗИЛ-ММЗ-555									
Общая масса:	Т	11,7	11,6	Не оборудуется		20,0	21,2	35,36	40,6	40,2	94,0
Прямой лопаты											
Обратной лопаты		11,7;	11,6	12,5	13,4	19,8	20,9	34,3	37,8	38,6	Не оборудуется
		12,74									
Драглайна		11,25	11,7	12,2	13,1	19,8	19,7 и	35,0	40,7	40,5	87,0;
							22,4				88,0
Грейфера		11,49	Не оборудуется	13,35	Не оборудуется						Не оборудуется
Удельное давление на грунт	кг/см <sup>2</sup>	5,5	0,49	0,5		0,2	0,19	0,66-	0,85-	0,87-0,94	1,15-
							0,68	0,88			1,25
											0,91-
											1,14

## Технические характеристики катков

Марка машин	ДУ-98	ДМ-10П	ДУ-100	ДУ-43	ДУ-37	ДУ-44
Масса катка, т	11,5	13	14	12	6	7
Ширина уплотняемой полосы, мм	1700	1640	2000	3100	2600	1700
Линейное давление вальца, кгс/см	34	41,6	44,2	36	22,8	25,4
Вынуждающая сила к/н						
при частоте вибрации 40 Гц	75					
при частоте вибрации 40 Гц	42					
Количество вальцов, шт.	2	4	2	2	2	3
Количество ведущих осей, шт.	2	4	2	2	2	4
Диаметр вибровальца, мм	1200		1070			
Максимальная рабочая скорость, км/ч	7	0-5	13	5	8	15
Наименьший радиус поворота катка, м	5	10	5	6	9	7
Преодолеваемый подъем, град (не менее)	10	10	10	12	10	12
Угол поперечной устойчивости, град.	15	15	15	14	14	14
Трансмиссия	Гидро объемная	Гидро объемная	Гидро объемная			
Двигатель						
Модель	Д-243	Д-243	Д-243			
Мощность, кВт	57,4	57,4	57,4	79,4	132,4	80,8
Габаритные размеры, мм						
Длина	3920	4850	4800	3660	3800	4200
Ширина	2200	1930	2200	2140	2240	1960
Высота с кабиной	3500	3200	3500	3320	3470	3380

**Техническая характеристика одноковшовых  
фронтальных колесных погрузчиков**

Таблица п.6

Показатель	ТО-31	ДЗ-133	ТО-6А	ТО-30	ТО-18, 18А	ТО-25	ТО-25А	ТО-21-1
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Номинальная грузоподъемность, тс (кН)	0,5 (5,0)	0,75 (75)	2 (20)	2 (20)	3 (30)	3 (30)	3 (30)	15 (150)
Вместимость основного ковша, м <sup>3</sup> , не менее	0,25	0,38	1	1,1	1,5	1,5	1,5	7,5
Ширина режущей кромки ковша, мм, не менее	1500	1600	2335	2320	2440	2550	2440	4400
Максимальная высота разгрузки ковша, мм, при угле разгрузки 45°, не менее	2200	2600	2760	2800	2750	2800	2800	4300
Вылет кромки ковша, мм, при максимальной высоте разгрузки ковша и угле разгрузки 45°, не менее	500	600	750	800	1040	1100	1268	1700
Максимальный угол запрокидывания ковша, град, не менее	30	40	40	40	40	40	40	40
Угол разгрузки ковша при Н <sub>р</sub> тах, град, не менее	40	50	50	50	50	50	50	50
Базовое шасси	Специальное шасси с ботовым поворотом	Универсальный колесный трактор МТЗ-80/82	Специальное шасси с цельной рамой	Специальное шасси пневмоколесное шасси с шарнирно-сочлененной рамой		Колесный трактор Т-150 с шарнирно-сочлененной рамой		Специальное шасси с Ш/С рамой
Двигатель: дизель, марка	Д-21 А	Д-240, (Л)	СМД-14НГ	Д-240	А-041 МД	СМД-62		В2-ТК-5С
Мощность, кВт	20	55	59	55	99	122		405
Номинальная частота вращения коленчатого вала, мин <sup>-1</sup>	1800	2200	1800	2200	1700	2100		1600

Продолжение таблицы п.6

Показатель	ТО-31	ДЗ-133	ТО-6А	ТО-30	ТО-18, 18А	ТО-25	ТО-25А	ТО-21-1
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Трансмиссия	Гидростатическая	Механическая	Гидромеханическая					
Скорость движения, км/ч:								
вперед	0...10,5	16	0...35	0...35	0...44	0...30,3	0...31,4	0...43
назад	0...10,5	10,5	0...35	0...35	0...25,2	0...17,2	0...17,8	0...26
Ходовая часть, мм:								
продольная база	900	2450	2150	2440	2670	2860	2860	4550
колея передних колес	1200	1200...1800	1840	1840	1930	1860	1860	2845
колея задних колес	1200	1350...2100	1840	1840	1930	1860	1860	2845
дорожный просвет	190	470	370	400	400	400	400	530
минимальный радиус поворота по средней линии следа переднего колеса	1800	4100	6300	5100	5180	6500	6800	7900
Шины, дюйм:								
передние	8.40-15	200-508 (мм)	14.00-20	14.00-20	16.00-24	14.00-540	16.00-24	37.5-39
задние	8.40-15	330-965 (мм)	14.00-20	14.00-20	16.00-24	14.00-540	16.00-24	37.5-39
Давление воздуха в шинах, МПа	0,26	0,08...0,15	0,2...0,25	0,2...0,25	0,35	0,35	0,35	0,35...0,4
Рабочее давление в гидросистеме, МПа	25	10	10	10	14	14	14	16
Габаритные размеры, мм:								
длина	3300	5320	5790	6530	7200	7000	7000	10900
ширина	1500	1600	2335	2320	2440	2550	2440	4400
высота	2100	2170	2900	3132	3245	3015	3335	4680
Масса (эксплуатационная), кг	2500	4900	7100	7280	9950	10150	10150	75000
Изготовитель	-	НПО «Дормаш», Минск	Орловский завод погрузчиков	Минский завод «Ударник»			Бердянский з-д ДМ	

**Технические характеристики одноковшовых фронтальных погрузчиков на гусеничном ходу**

Таблица п.6

Показатель	ТО – 7	ТО – 7 А	ТО – 10 А	ТО – 24 *
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Номинальная грузоподъемность, тс (кН)	2	2	4	10
Вместимость основного ковша, м <sup>3</sup> , не менее	0,8	1	2	5
Ширина режущей кромки ковша, мм, не менее	2048	2048	2900	3724
Высота разгрузки ковша, мм	2700	2700	3200	3800
Вылет кромки ковша, мм, при максимальной высоте разгрузки	742	718	1100	1700
Наибольший угол разгрузки ковша, град	50	50	50	50
Рабочее давление, МПа	10	10	10	16
Базовая машина	Гусеничный трактор			
Модель	ДТ-75Б-С2	ДТ-75БВ-С2	Т-130.1. Г-2	ТП – 330
Двигатель: дизель, марка	СМД-14	СМД-14НГ	Д-160	8ДВТ-330
Номинальная мощность, кВт	55	58	118	243
Максимальное тяговое усилие, кН	30	30	100	350
Трансмиссия	Механическая			Гидромех.
Скорость движения, км/ч:				
вперед	3,34...10,85	3,44...11,49	3,7...12,45	0...13,5
назад	4,41	4,67	3,56...9,9	0...13,5
Продольная база, мм	2305	2365	3020	4485
Колея, мм	1330	1570	2290	2720
Дорожный просвет, мм	326	326	400	500
Габаритные размеры (в транспортном положении), мм:				
длина	5697	5880	7500**	8925**
ширина	2048	2048	2900	3724
высота	2304	2639	3087	3500
Масса (эксплуатационная), т	8,75	8,87	22,5	52,64
Изготовитель	Бердянский завод дорожных машин			-

\* Изготовлен опытный образец

\*\* С рыхлителем

Таблица 11

## Основные технические характеристики базовых гусеничных тракторов

Базовый трактор	Т-74С2	ДТ-75	Т-4АЦ2	Т-100МЭП	Т-130	Т-180	ДЭТ-250	Т-330
Класс	3	3	4	10	10	15	25	25
Мощность двигателя, кВт	59	59	95	79	118	130	250	250
Скорость движения, км/ч							(2,3)*	(3,6)*
Вперед	2,4-9,2	3,3-11,2	2,2-9,3	2,4-10,1	3,7-10,3	2,9-12,0	1,1-19,0	0-13,0
Назад	3,2-7,8	4,1-8,5	3,4-6,1	4,5-5,3	3,6-9,9	3,0-7,4	1,1-19,0	0-10,8
Рабочее давление в гидроприводе, МПа	10	10	14	10	10	10	7,5	14
Гидронасос	НШ-60В	НШ-60В	НШ-46У	НШ-46В	НШ-98	НШ-46УЛ	УРС-10	НШ-250
Количество, шт	1	1	3	2	2	3	2	1
Масса трактора, кг	5800	6490	8500	1200	14030	15680	29000	38260

- Рабочие скорости

Основные параметры рыхлительного оборудования

Таблица 12

Наименование параметра	Тяговый класс, кН					
	30	40	100	150	250	350
Наибольшее опускание зубьев $h_{\max}$ ниже опорной поверхности в м, не менее	0,3	0,3	0,4	0,5	0,7	0,9
Количество зубьев $m$ , шт	3-5		1-3			
Шарина наконечника зуба в в м, не более	0,05	0,06	0,08	0,09 5	0,11	0,12 5
Основной угол рыхления $\alpha$ при наибольшем опускании зубьев, град	45					
Наименьшее расстояние от низшей точки рамы до опорной поверхности $K_{\text{пал}}$ , при максимальном заглублении, м	2		0,3			
Расстояние от кромки зуба до оси ведущих звездочек или колес трактора $d_2$ , м не менее	0,4 5	0,5	0,8	0,9	1,1	1,4
Задний угол въезда при поднятом положении рабочего органа, град не менее	20					

Размеры прямых зубьев рыхлителей

Таблица 13

Тяговый класс рыхлителя, кН	Наибольшая глубина рыхления, мм	Размеры в мм		
		Вылет	Толщина	Ширина
Менее 135	200...500	450...800	25...75	75...300
135...200	500...900	870...1200	75...90	250...350
200...300	700...1100	1000...1700	75...100	285...380
более 300	900...1200	1500...2500	75...105	305...420

Основные размеры наконечников зубьев рыхлителей

Таблица 14

Тяговый класс рыхлителя, кН	Размер в мм				
	а	б	в	Г	д
Менее 135	85...80	25...60	165...180	50...65	108
135...200	90...100	65...70	175...210	55...85	115
200...300	105...115	70...90	190...235	60...105	120...165
более 300	120...135	80...95	255...325	90...150	150...240

## Асфальтоукладчик гусеничный

Таблица п. 8

Марка машин	RP451L	RP601L	RP602	RP802	RP956	DF135C
Масса машин, т	16	18	21,5	23,5	28,6	17,5
Скорость, км/ч	0-13	0-18	0-3	0-3	0-2,2	0,5
Рабочая скорость, м/мин	0-13	0-18	0-14	0-14	0-18	0-23
Толщина слоя, мм	0-150	300	380	380	350	0-300
Ширина укладки, м	2-4,5	2,5-7	3-6	3-8	3-9,5	2,5-6
Производительность, т/час	240	400	400	600	700	700
Двигатель	Shonghoi	Shonghoi	Deutz BF 6	Deutz BF 6	Deutz BF 6	Deutz BF 6
Мощность, кВт	55	100	112	112	137	131
Вместимость бункера, м <sup>3</sup>	5,2	6	7	7,5	8,2	6
Габаритные размеры, мм						
Длина	5128	6096	6230	6230	6731	6400
Ширина	2070	2570	2500	3000	3000	3180
Высота	3590	3832	3855	3855	3850	3460

## ЛИТЕРАТУРА

### Основная

1. Каримов И.А. Жаҳон молиявий-иқтисодий инқирози, Ўзбекистон шароитида уни бартараф этишнинг йўллари ва чоралари. – Т.: Ўзбекистон, 2009. – 56 б.
2. Хмара Л.А. Интенсификация рабочих процессов машин для земляных работ. Днепропетровск. 1989 г.
3. Баловнев В.И., Хмара Л.А. Интенсификация разработки грунтов в дорожном строительстве. М., Транспорт, 1993, 383 с.
4. Аскарходжаев Т.И. Машины с рабочими органами интенсифицирующего действия. Методические указания. 2003 г.
5. Каталоги интернета. Конструирование, проектирование, интенсификация СД и ПТ машин. 2000...2003 гг.

### Дополнительная

1. Журнал «Строительно-дорожные машины». Москва №№ 1,3,4,11 за 2006 г., №№ 2,5,7,8 за 2007 г., №№ 3,5,6,9,10 за 2008 г.
2. Гулямов С.С., Перегудов Л.В. Основы системного подхода в науке и технике. Ташкент. 2002 г.
3. [www.Caterpillar.us](http://www.Caterpillar.us)
4. [www.Дорожные\\_машины.ru](http://www.Дорожные_машины.ru)
5. [www.Daewoo.koreya](http://www.Daewoo.koreya)

Параметры опубликования:

Заказ № 49 в  
Тираж: 18

Формат: 60/84<sup>1/16</sup>  
Объем: 2,5 п.л.

