

**МАДИ (ГТУ)**

Кафедра сервиса дорожно-строительных машин

Утверждаю

Зав.кафедрой СДСМ

проф., к.т.н. Локшин Е.С.

доцент, к.т.н. Даугелло В.А.

*Методические указания к  
лабораторной работе*

**"Выбор скреперов, формирование и сопоставление комплектов скрепер – толкач в эксплуатации"**

*Москва 2009*

**Цель работы: Изучение устройства, назначения и принципа действия скреперов различных типов и выработка навыков решения конкретных задач по оптимальному подбору скреперов и формированию комплектов «скрепер- толкач» для работы в заданных условиях эксплуатации. Определение производительности комплектов, сопоставление и выбор комплектов.**

# Продолжительность цикла рабочего процесса скрепера

$$T_{ц} = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5 + t_6$$

- $t_1$  – продолжительность набора грунта (загрузки ковша), с;
- $t_2$  – продолжительность движения груженого скрепера, с;
- $t_3$  – продолжительность разгрузки, с;
- $t_4$  – продолжительность движения порожнего скрепера, с;
- $t_5$  – время на повороты, маневры, въезд и выезд в карьере, с;
- $t_6$  – время на повороты, маневры, въезд и выезд на насыпи, с.

# Продолжительность цикла

Длина участка набора грунта

$$l_1 = \frac{q \cdot k_H \cdot k_{\Pi}}{0,6 \cdot b \cdot h \cdot k_{px}}, \text{ м}$$

$q$  - вместимость ковша;

$K_H$  - коэффициент наполнения ковша скрепера;

$K_{\Pi}$  - коэффициент потерь грунта при наборе;

$K_{px}$  - коэффициент разрыхления грунта в ковше;

$b$  - ширина ковша;

$h$  - глубина копания при наборе.

# Продолжительность цикла

Время, затрачиваемое на набор грунта

$$t_1 = \frac{3,6 \cdot l_1}{0,8 \cdot V_{\text{наб}}}, \text{с}$$

$V_{\text{наб}}$  – скорость набора грунта в ковш.

# Продолжительность цикла

Скорость движения груженого скрепера

$$V_{гр} = V_{max} \cdot k_{V_{гр}}, \text{ м/с}$$

$V_{max}$  – наибольшая скорость движения скрепера;

$K_{v,гр}$ ,  $K_{v,пор}$  – коэффициенты, учитывающие потери скорости.

Продолжительность движения груженого скрепера

$$t_2 = \frac{3,6 \cdot L}{V_{гр}}, \text{ с}$$

$L$  – заданная дальность транспортирования ( $L = \text{var}$ ).

# Продолжительность цикла

Путь разгрузки грунта

$$l_{\text{разгр}} = \frac{q \cdot k_n}{b \cdot h_{\text{отс}}}, \text{ м}$$

$h_{\text{отс}}$  - толщина отсыпаемого при разгрузке слоя грунта.

Время, затрачиваемое на отсыпку грунта

$$t_3 = \frac{3,6 \cdot l_{\text{разгр}}}{0,6 \cdot V_{\text{разгр}}}, \text{ с}$$

$V_{\text{разгр}}$  – скорость движения скрепера при разгрузке.

# Продолжительность цикла

Скорость движения порожнего скрепера

$$V_{пор} = V_{max} \cdot k_{порV}, \text{ м/с}$$

Продолжительность движения порожнего скрепера

$$t_4 = \frac{3,6 \cdot L}{V_{пор}}, \text{ с}$$



# Продолжительность цикла бульдозера-толкача

$$T_{цТ} = t_1 \cdot 1,6 + 60$$

Количество скреперов, работающих в  
сбалансированном комплексе с толкачом

$$m_{расч} = \frac{T_{ц}}{T_{цТ}}$$

$m_{факт}$  получаем округлением  $m_{расч}$  до целого в большую сторону.

# Эксплуатационная часовая производительность комплекта

$$П_K = \frac{3600 \cdot k_H \cdot k_{\text{пр.вероят}}}{T_{\text{ц}} \cdot k_{\text{рх}}} \cdot k_v$$

- $K_{\text{пр.вероят}}$  – коэффициент простоев машин из-за неравномерности поступления скреперов на участок набора (учет вероятностного характера взаимодействия машин в комплекте);
- $K_v$  – коэффициент внутрисменного использования комплекта машин по времени;
- В расчетах принимаем -  $K_{\text{пр.вероят}} = 0,85$ ,  $K_v = 0,7$ .

## Методические указания

Эксплуатационные затраты на разработку и транспортирование на заданное расстояние 1 м<sup>3</sup> грунта комплектом скреперов с толкачом ( удельной себестоимости работы )

$$C_e^{раб} = \frac{C_{мч}^{скр} \cdot m_{факт} + C_{мч}^т}{\Pi_K}, \text{ руб} / \text{ м}^3$$

$C_{мч}^{скр}$  – стоимость машино-часа одного скрепера;

$m_{факт}$  - количество скреперов, работающих в сбалансированном комплекте с толкачом;

$C_{м.ч}^т$  – стоимость машино-часа толкача.

# Методические указания

Удельная стоимость перебазирования

$$C_e^{нб} = \frac{C_{нб}^{скр} \cdot m_{факт} + C_{нб}^m}{V_{об}}, \text{руб} / \text{м}^3$$

$V_{об}$  – объем работы на объекте;

$C_{нб}^T$  - стоимость перебазирования бульдозера-толкача;

$C_{нб}^{скр}$  - стоимость перебазирования скрепера

Полная себестоимость единицы продукции

$$C_e^{\Sigma} = C_e^{раб} + C_e^{нб}, \text{руб} / \text{м}^3$$

Число смен работы комплекта на объекте

$$N_{см} = k_{см} V_{об} / \Pi_K$$

$k_{см}$  – коэффициент, учитывающий сменную организацию работ, принимается в расчетах – 0,138 1/час.

# Исходные данные

## Выбор комплекта

Вариант	Скреперы		
<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>5</b>
<b>5</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>6</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>4</b>

# Исходные данные

## Условия эксплуатации

Вариант	Условия работы				K <sub>н</sub>	K <sub>рх</sub>	K <sub>п</sub>
	Грунт	Объем м <sup>3</sup>	Дорога	Ср. уклон			
1	супесь 1	10000	Супесь	0,15	1,00	1,10	1,45
2	суглинок 1	5000	гравий	0,1	1,25	1,15	1,25
3	суглинок 2	50000	суглинок	0,07	1,25	1,20	1,30
4	глина 2	3000	асфальт	0,05	1,05	1,25	1,30
5	глина 3	500	бетон	0,03	0,95	1,30	1,30
6	чернозем 2	1000	укат. чернозем	0,01	1,20	1,15	1,40
	Грунт	Объем м <sup>3</sup>	Дорога	Ср. уклон			

# Исходные данные

## Параметры скреперов

	Скрепер	Тип	Примеч.	Толкач	q	b	h	h <sub>отс</sub>
1	ДЗ-11П	самоходный	МоАЗ-546П	ДЗ-110В	8	2,7	0,25	0,4
2	ДЗ-115А	самоходный	БелАЗ - 531Б	ДЗ-110В	21	3,2	0,3	0,45
3	ДЗ-87-1А	полуприцепной	Т-150К	ДЗ-171.1	4,5	2,43	0,135	0,4
4	631G CAT	самоходный		ДЗ-158	26	3,51	0,437	0,48
5	613С CAT	самоходный	элеваторны й	ДЗ-110В	8,4	2,35	0,16	0,37

	V <sub>наб</sub>	V <sub>разгр</sub>	V <sub>max</sub>	C <sub>м.ч</sub> <sup>скр</sup>	C <sub>пб</sub> <sup>скр</sup>	C <sub>м.ч</sub> <sup>тч</sup>	C <sub>пб</sub> <sup>т</sup>
1	2,50	7,00	40,00	950	8000	1500	7500
2	3,00	7,00	55,00	1600	14000	1500	7500
3	2,50	3,50	30,00	600	3500	800	3000
4	3,50	9,00	53,00	1450	12500	1700	8000
5	3,50	7,50	51,50	970	7000	1500	7500

# Исходные данные

## Физико - механические параметры грунтов

	$K_v$						$t_5, c$	$t_6, c$
	1	2	3	4	5	6		
1	0,35	0,45	0,55	0,70	0,95	1,00	60	70
2	0,35	0,45	0,55	0,70	0,95	1,00	80	90
3	0,30	0,40	0,50	0,60	0,90	1,00	45	55
4	0,42	0,48	0,55	0,70	0,95	1,00	70	80
5	0,32	0,43	0,53	0,65	0,92	1,00	60	75

Примечание. Студенту выдается задание в виде двух вариантов. Например, 2-5. Первая цифра означает номер варианта параметров бульдозеров, вторая – условия эксплуатации.



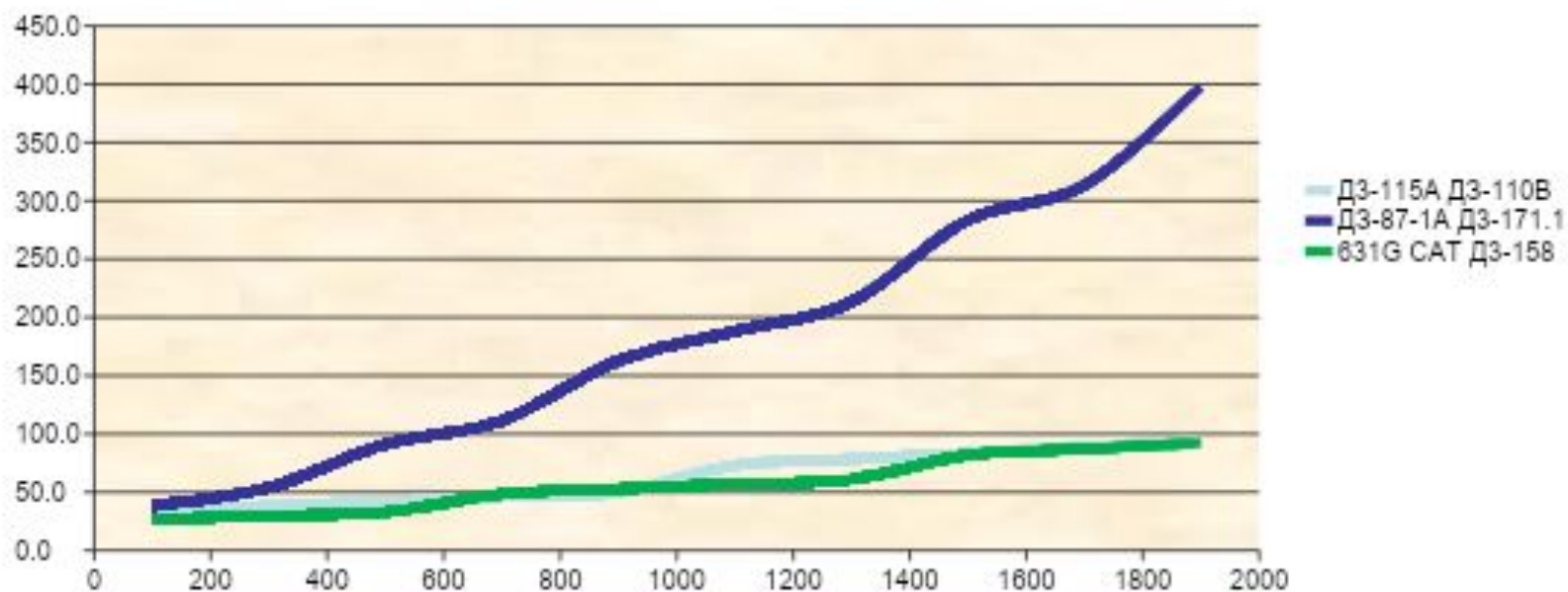
## Задание

- Дать изображение скреперов в соответствии с предложенным вариантом. Обозначить на рисунке основные элементы конструкции машин. Описать назначение машин и ее конструктивные особенности.
- Рассчитать в соответствии с предложенным вариантом параметры рабочего цикла, производительность и себестоимости работы комплектов.
- Сделать выводы по рациональному выбору комплектов в проделанной работе.

# Результат

Полная себестоимость, руб/м<sup>3</sup>

скрепер	толкач	L	100	300	500	700	900	1100	1300	1500	1700	1900
ДЗ-115А	ДЗ-110В		34,2	38,1	42,1	46,1	50,0	73,0	78,3	83,6	88,9	94,2
ДЗ-87-1А	ДЗ-171.1		38,2	54,0	91,0	111,5	162,7	188,0	213,3	283,4	313,4	397,8
631G CAT	ДЗ-158		26,5	29,8	33,0	48,4	52,7	56,9	61,2	81,7	87,0	92,3



# Отчет по работе

- Отчет по работе должен состоять из:
  - Титульного листа ;
  - Варианта задания;
  - Методических указаний;
  - Результатов выполнения задания.
- Отчет может быть представлен в виде:
  - Текстового документа, отпечатанного из файла Microsoft Word;
  - Файла презентации Microsoft PowerPoint.