

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_{Π} - 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 комплекте 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 м³ 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

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

$V_{об}$ – объем работы на объекте;

C_{nb}^T - стоимость перебазирования бульдозера-толкача;

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

Полная себестоимость единицы продукции

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

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		
1	1	2	3
2	2	3	4
3	3	4	5
4	1	2	5
5	2	4	5
6	1	2	4

Исходные данные

Условия эксплуатации

Вариант	Условия работы				K_n	$K_{рх}$	K_p
	Грунт	Объем м ³	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 ³	Дорога	Ср. уклон			

Исходные данные

Параметры скреперов

	Скрепер	Тип	Примеч.	Толкач	q	b	h	h _{отс}
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 _{наб}	V _{разгр}	V _{max}	C _{м.ч} ^{скр}	C _{пб} ^{скр}	C _{м.ч} ^{тч}	C _{пб} ^т
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.

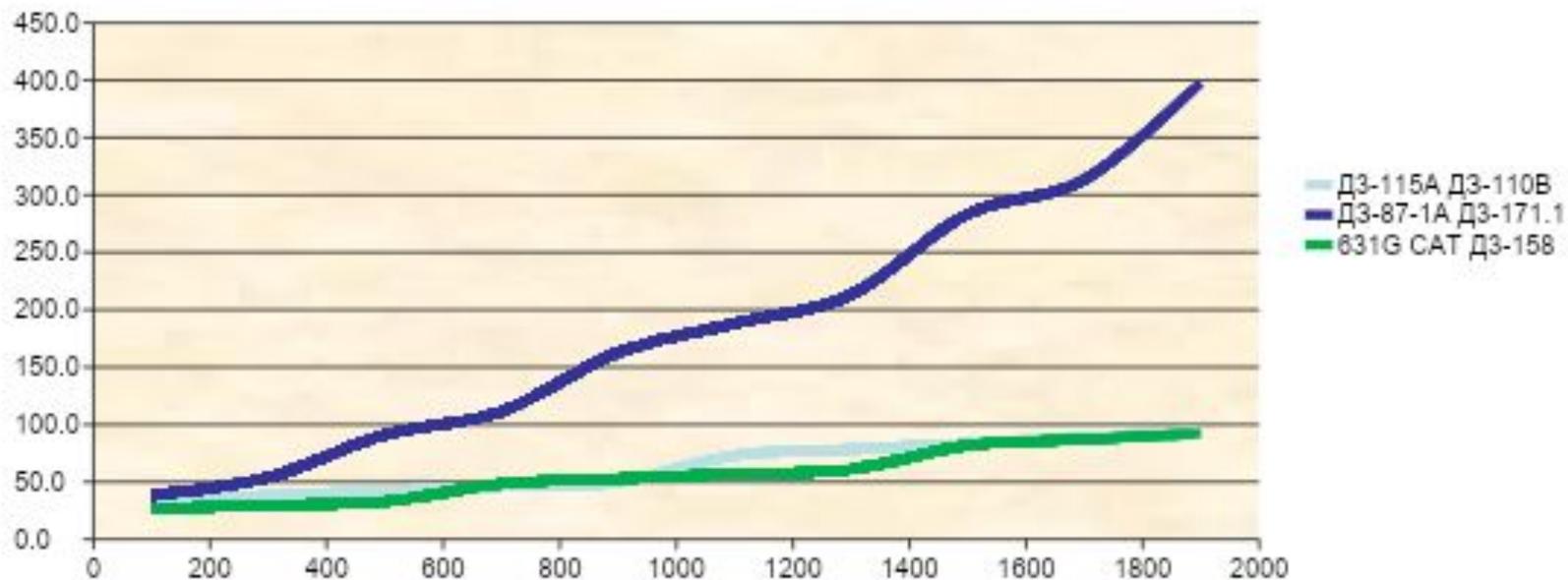
Задание

- 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/м³

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.