

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Локтионова Оксана Геннадьевна
Должность: проректор по учебной работе
Дата подписания: 22.12.2021 15:30:11
Уникальный программный ключ:
0b817ca911e6668abb13a5d426d39e5f1c11eabbf73e943df4a4851fda56d089

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Юго-Западный государственный университет»
(ЮЗГУ)

Кафедра автомобилей, транспортных систем и процессов



ТРАНСПОРТНЫЕ И ПОГРУЗО-РАЗГРУЗОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Методические указания к выполнению практических и самостоятельных работ для студентов направлений подготовки 23.03.01 Технология транспортных процессов и 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов очной и заочной форм обучения

Курск 2017

УДК 656. 2(07)

Составители: Л. П. Кузнецова

Рецензент

Кандидат технических наук, доцент кафедры «Автомобили, транспортные системы и процессы» Б.А. Семенихин

Транспортные и погрузочно-разгрузочные средства: Методические указания к выполнению практических и самостоятельных работ для студентов направлений подготовки 23.03.01 Технология транспортных процессов и 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов очной и заочной форм обучения / Юго-Зап. Гос. ун-т; сост.: Л.П. Кузнецова Курск, 2017. 17 с.: табл. 8, Библиогр.: 5.: с. 17.

Представлены основные способы определения оптимального количества автомобилей для бесперебойной работы экскаваторов, производительности крана, производительности одноковшового погрузчика, количество постов погрузки-разгрузки, рассмотрены контейнерные перевозки.

Каждая глава содержит многовариантные задачи для самостоятельной работы. Решение подобных задач помогает усвоить и глубже понять теоретические положения дисциплины.

Предназначены для студентов направлений подготовки 23.03.01 Технология транспортных процессов, 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов очной и заочной форм обучения.

Текст печатается в авторской редакции

Подписано в печать . Формат 60x84 1/16.

Усл.печ.л . Уч.-изд.л. . Тираж 100 экз. Заказ . Бесплатно.

Юго-Западный государственный университет.

305040, г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94.

Содержание

	стр
ВВЕДЕНИЕ	4
Общие указания для выполнения самостоятельно работы	5
Практическая работа №1. Определение оптимального количества автомобилей для бесперебойной работы экскаваторов	6
Самостоятельная работа 1	7
Практическая работа №2. Определение производительности крана	8
Самостоятельная работа 2	9
Практическая работа №3. Определение производительности одноковшового погрузчика	10
Самостоятельная работа 3	11
Практическая работа №4. Определение количество постов погрузки-разгрузки	12
Самостоятельная работа 4	14
Практическая работа №5. Контейнерные перевозки	15
Самостоятельная работа 5	16
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	17

ВВЕДЕНИЕ

Предлагаемые методические указания составлены в соответствии с рабочими программами по направлению подготовки 23.03.01 Технология транспортных процессов по курсу «Транспортные и погрузочно-разгрузочные средства». Отражены разделы программы теоретической части дисциплины: определение оптимального количества автомобилей для бесперебойной работы экскаваторов, определение производительности крана, определение производительности одноковшового погрузчика, определение количество постов погрузки-разгрузки, контейнерные перевозки.

При изучении дисциплины в высших учебных заведениях большое значение имеет приобретение навыков в решении задач, что является одним из критериев прочного усвоения материала.

Общие указания для выполнения самостоятельной работы

В процессе изучения дисциплины «Транспортные и погрузочно-разгрузочные средства» каждый студент должен выполнить самостоятельную работу.

При выполнении самостоятельной работы используется литература, рекомендуемая по курсу, методические пояснения к работам, а также конспект лекций.

Самостоятельная работа состоит из пяти заданий, которые выбираются согласно своему варианту из таблиц многовариантных задач.

Содержание самостоятельной работы пишется на одной стороне стандартных листов бумаги. Все листы, начиная с титульного нумеруются. Титульный лист оформляется по форме, образец которой представлен на кафедре или выдается преподавателем.

Изложение самостоятельной работы должно быть кратким, логичным, четким, призванным дать обоснование принятым решениям. Сокращение слов в тексте не допускается. Значение символов и числовых коэффициентов, входящих в формулы, должны быть приведены непосредственно под формулой.

Самостоятельная работа, выполненная не по вариантам и не по установленной форме, к защите не принимается.

Практическая работа №1

Определение оптимального количества автомобилей для бесперебойной работы экскаваторов

Цель работы: определить оптимальное количества автомобилей для бесперебойной работы экскаваторов

Общие сведения

Минимальное количество автомобилей – самосвалов обеспечивающих бесперебойную работу экскаваторов M_x находится по формуле:

$$A_x = M_{x_0} \cdot \frac{t_e}{t_{пз}}, \quad (1)$$

где M_x – потребное количество ПРМ, шт.

A_x – потребное количество автомобилей, шт. ;

$t_{пз}$ – время собственно погрузки, ч;

t_e – время одной ездки, ч;

В данном случае надо обеспечить бесперебойную работу 4 экскаваторов.

Время одной ездки t_e определяется по формуле:

$$t_e = \frac{l_{ег}}{v_T \cdot \beta_e} + t_{пр}, \quad (2)$$

где $l_{ег}$ – длина ездки с грузом, км;

v_T – техническая скорость автомобиля, км/ч;

$t_{пр}$ – время простоя под погрузкой-разгрузкой;

β_e – коэффициент использования пробега за ездку;

При перевозке из карьера навалочных грузов автомобилями – самосвалами коэффициент использования пробега за ездку $\beta_e = 0,5$

Время простоя под погрузкой – разгрузкой $t_{пр}$ определяется по формуле:

$$t_{пр} = t_{пн} + t_{рн}, \quad (3)$$

где $t_{пн}$ – время погрузки (нормированное), ч;

$t_{рн}$ – время разгрузки (нормированное), ч;

Время собственно погрузки определяется по формуле:

$$t_{пз} = \frac{q_a \cdot \gamma_c}{W_э} \quad (4)$$

Эксплуатационная производительность машин циклического действия:

$$W_э = \eta_{и} \cdot W_{т} \quad (5)$$

где $W_{т}$ – техническая производительность ПРМ, т/ч ($m^3/ч$);

$W_э$ – эксплуатационная производительность ПРМ, т/ч ($m^3/ч$);

$\eta_{и}$ – коэффициент использования ПРМ;

γ_c – статический коэффициент использования грузоподъемности автомобиля;

q_a – номинальная грузоподъемность автомобиля, т;

Самостоятельная работа 1

Определить необходимое количество автомобилей-самосвалов МАЗ-5549 для обеспечения бесперебойной работы четырех экскаваторов в карьере, если известны следующие данные:

Таблица 1 - Исходные данные для решения первой задачи

№ варианта	Технико-эксплуатационные показатели работы автомобилей-самосвалов и экскаваторов						
	$V_{т}$, км/ч	$l_{ег}$, км	$W_{т}$, т/ч	$T_{см}$, ч	γ_c	$\eta_{и}$	$n_{см}$
1	25	8,7	87	9,5	0,97	0,93	1
2	35	9,9	93	9,3	1,04	0,80	2
3	36	8,6	86	8,6	0,95	0,72	1
4	37	5,8	75	10,2	1,01	0,95	2
5	38	7,5	84	11,5	0,89	0,74	2
6	39	8,7	91	12,4	1,02	0,85	1
7	40	9,4	92	10,1	0,99	0,96	1
8	41	6,6	87	8,0	0,94	0,84	1
9	45	5,2	78	9,7	1,05	0,78	2
10	16	9,3	100	8,8	1,00	0,89	2

Практическая работа №2

Определение производительности крана

Цель работы: определить производительность крана

Общие сведения

Время цикла работы козлового крана при смешанном (вертикальном и горизонтальном) перемещении груза:

$$t_{\text{ц}} = t_3 + t_y + \varphi \cdot [1,2 \cdot (\Sigma h) / v_{\text{кк}} + 1,35 \cdot (l_{\text{т}} / v_{\text{тк}} + l_{\text{к}} / v_{\text{к}})], \quad (1)$$

где $v_{\text{тк}}$ – скорость перемещения тележки крана, м/с;

$v_{\text{кк}}$ – скорость подъема крюка крана (и др. мех.), м/с;

$v_{\text{т}}$ – техническая скорость автомобиля, км/ч;

$t_{\text{ц}}$ – время одного цикла работы ПРМ циклического действия, с;

φ – коэффициент совмещения машинных операций;

Σh – суммарная высота подъема и опускания крюка козлового крана в начале и конце цикла, м;

$l_{\text{к}}, l_{\text{т}}$ – перемещение козлового крана по подкрановому пути и его тележки по мосту соответственно;

t_3 – время застроповки, ч; t_y – время расстроповки, ч;

Теоретическая производительность $W_{\text{теор}}$ козлового крана определяется по формуле:

$$W_{\text{теор}} = 3600 \cdot q_{\text{крана}} / t_{\text{ц}}, \quad (2)$$

где $W_{\text{теор}}$ – теоретическая производительность козлового крана, т/ч,

$q_{\text{крана}}$ – грузоподъемность козлового крана, т;

Эксплуатационная производительность $W_{\text{эксп}}$ козлового крана определяется по формуле:

$$W_{\text{эксп}} = W_{\text{теор}} \cdot \eta_{\text{и}} \cdot \eta_{\text{г}}, \quad (3)$$

где $W_{\text{э}}$ – эксплуатационная производительность ПРМ, т/ч ($\text{м}^3/\text{ч}$);

$\eta_{\text{и}}$ – коэффициент использования ПРМ;

$\eta_{\text{г}}$ – коэффициент загрузки ПРМ;

Коэффициент загрузки ПРМ определяется по формуле:

$$\eta_r = G_{\text{груза}} / q_{\text{крана}}, \quad (4)$$

где $G_{\text{гр}}$ – масса груза, т.еконтейнера,т, $q_{\text{крана}}$ - грузоподъемность крана, т

Самостоятельная работа 2

Погрузку и разгрузку универсальных автомобильных контейнеров массой брутто 5 т на контейнерной станции осуществляют козловым краном КК-6 грузоподъемностью 6 т. Застроповка и расстроповка контейнеров производится вручную. Время застроповки (t_3) и расстроповки (t_y) равно 13 и 18 с соответственно. Коэффициент использования крана равен 0,8. Коэффициент совмещения операций 0,78.

Определить, на сколько процентов *теоретическая* производительность крана больше *эксплуатационной* при следующих условиях работы

Таблица 2 - Исходные данные для решения первой задачи

№ варианта	Σh , м	$V_{\text{КК}}$, м/мин	$l_{\text{Т}}$, м	$V_{\text{ТК}}$, м/мин	$l_{\text{К}}$, м	$V_{\text{К}}$, м/мин
1	5,1	9	9	31	17	51
2	4,5	8	7	27	17	45
3	4,8	7	9	33	15	42
4	5,7	6	10	35	16	40
5	6,4	10	11	27	14	43
6	5,1	11	12	28	10	52
7	6,2	8	13	24	11	54
8	4,3	12	8	25	19	50
9	3,8	10	7	30	20	46
10	7,0	9	9	21	14	47

Практическая работа №3

Определение производительности одноковшового погрузчика

Цель работы: определить производительность одноковшового погрузчика

Общие сведения

Техническая производительность W_T одноковшового погрузчика определяется по формуле:

$$W_T = \frac{3600 \cdot V_k \cdot k_n \cdot \gamma_c}{t_{ц}}; \quad (1)$$

где V_k – емкость ковша погрузчика (экскаватора и др.), м^3 ;

γ_c – навалочная плотность груза, $\text{т}/\text{м}^3$;

k_n – коэффициент наполнения ковша;

$t_{ц}$ – время одного цикла работы ПРМ циклического действия, с;

Эксплуатационная производительность $W_э$ одноковшового погрузчика определяется по формуле:

$$W_э = \eta_{и} \cdot W_T, \quad (2)$$

где $\eta_{и}$ – коэффициент использования ПРМ;

W_T – техническая производительность ПРМ, $\text{т}/\text{ч}$ ($\text{м}^3/\text{ч}$);

Необходимое количество одноковшовых погрузчиков M_x для освоения заданной программы определяется по формуле:

$$M_x = \frac{Q_{сут} \cdot K_{\xi a}}{W_э \cdot T_{сут}}, \quad (3)$$

где $Q_{сут}$ – суточный объем перевозок, $\text{т}/\text{сут.}$;

$W_э$ – эксплуатационная производительность ПРМ, $\text{т}/\text{ч}$ ($\text{м}^3/\text{ч}$) ;

$T_{сут}$ – суточное время работы ПРМ и т.п., ч;

$K_{\xi a}$ – коэффициент неравномерности поступления автомобилей под погрузку.

Самостоятельная работа 3

Определить производительность одноковшового погрузчика и их необходимое количество для освоения заданной программы при следующих данных:

Таблица 3 - Исходные данные для решения первой задачи

№ варианта	$V_k, \text{ м}^3$	$Q_{\text{сут}}, \text{ т/сут}$	Груз	k_n	$t_{\text{ц}}, \text{ с}$	$K_{\xi a}$	$T_{\text{сут}}, \text{ ч}$	η_n
1	0,25	3000	гравий	0,91	80	1,30	16	0,8
2	0,30	4100	песок	1,01	120	1,20	12	0,7
3	1,21	2200	шлак	0,73	110	1,42	14	0,9
4	0,12	3300	глина	0,85	98	1,51	11,8	0,6
5	1,43	6400	щебень	0,79	96	1,33	16	0,8
6	0,60	2200	булыжник	0,17	92	1,24	13,4	0,7
7	0,92	6300	бутовый камень	0,25	100	1,47	12	0,9
8	1,55	3700	грунт	0,68	107	1,18	14	0,6
9	0,44	4800	галька	0,71	112	1,29	15	0,9
10	1,28	5200	уголь	1,02	95	1,32	16	0,8

Практическая работа №4

Определение количество постов погрузки-разгрузки

Цель работы: определить количество постов погрузки-разгрузки

Общие сведения

Определить количество постов погрузки-разгрузки, минимальную ширину проезда и соответствующую ей длину фронта погрузки-разгрузки на складе при исходных данных. Коэффициент неравномерности прибытия автомобилей под погрузку-разгрузку принимать равным 1,03.

Время простоя подвижного состава под погрузкой и разгрузкой зависит от организации работ на погрузочно-разгрузочных пунктах и складах, а также от оснащённости этих объектов механизацией. Сокращению простоев в немалой степени способствует правильная установка автомобилей на пунктах погрузки и разгрузки, благоустройство их, складов, наличия достаточного количества высокопроизводительных погрузочно-разгрузочных машин и устройств.

Длина фронта погрузки-выгрузки и ширина проезда определяется для поточной и торцевой расстановки автомобилей графическим и аналитическим методами. Расстояния между автомобилями при продольной (боковой) и торцевой расстановками находится графическим построением из условия минимальной ширины проезда.

Количество постов погрузки-разгрузки для заданного количества автомобилей

$$P_x = A_{x_0} \cdot \frac{t_{п.н}}{t_e} \cdot K_{\xi a}. \quad (1)$$

где A_x – потребное количество автомобилей, шт.

$t_{п.н}$ – время погрузки (нормированное), ч;

t_e – время одной ездки, ч;

$K_{\xi a}$ – коэффициент неравномерности поступления автомобилей под погрузку.

Время ездки одного автомобиля определяется:

$$t_e = \frac{l_{ег}}{v_T \cdot \beta_e} + t_{пр}, \quad (2)$$

где $l_{ег}$ – длина ездки с грузом, км;

v_T – техническая скорость автомобиля, км/ч;

β_e – коэффициент использования пробега за ездку;

$t_{р.н}$ – время разгрузки (нормированное), ч;

$$t_{пр} = t_{пн} + t_{рн}, \quad (3)$$

Необходимое количество автомобилей для освоения заданного объема работ

$$A_x = \frac{Q_{сут}}{W_{а.см} \cdot n_{см}}, \quad (4)$$

где $W_{а.см}$ – производительность автомобиля за смену, т/см;

$n_{см}$ – число смен работы;

$Q_{сут}$ – суточный объем перевозок, т/сут. ;

Производительность автомобиля за одну смену работы находится по формуле:

$$W_{а.см} = q_a \cdot \gamma_c \cdot \frac{T_{см}}{t_e}, \quad (5)$$

где $T_{см}$ – время одной смены работы ПРМ, автомобиля и т.п., ч;

q_a – номинальная грузоподъемность автомобиля, т;

γ_c – статический коэффициент использования грузоподъемности автомобиля;

t_e – время одной ездки, ч;

Самостоятельная работа 4

Определить количество постов погрузки-разгрузки, минимальную ширину проезда и соответствующую ей длину фронта погрузки-разгрузки на складе при исходных данных. Коэффициент неравномерности прибытия автомобилей под погрузку-разгрузку принимать равным 1,03.

Таблица 4 - Исходные данные к четвертой задаче

№ варианта	β_e	$Q_{см},$ т/см	Автомобиль	$v_T,$ км/ч	$T_{см},$ ч	$l_{ег},$ км	γ_c
1	0,8	105	КрАЗ – 255В1	34	10,4	42	1,05
2	0,7	80	МАЗ-5335	40	8,5	51	0,95
3	0,8	90	ЗИЛ -431410	38	9,4	46	0,04
4	0,9	95	ГАЗ-5312	37	8,7	39	0,89
5	0,7	86	Урал-377Р	41	9,8	28	1,04
6	0,6	97	КамАЗ-5315	42	10,9	45	1,03
7	0,8	84	ЗИЛ-131	43	9,6	47	0,99
8	0,9	100	ГАЗ-3302	28	8,3	62	0,87
9	0,7	110	КрАЗ –260	29	7,7	52	1,00
10	0,6	140	КамАЗ-5325	30	9,2	24	1,06

Практическая работа №5 Контейнерные перевозки

Цель работы: изучение контейнерных перевозок
Общие сведения

Время одной ездки определяется по формуле:

$$t_e = \frac{l_{ег}}{v_T \cdot \beta_e} + t_{пр}, \quad (1)$$

где $l_{ег}$ – длина ездки с грузом, км;

v_T – техническая скорость автомобиля, км/ч;

β_e – коэффициент использования пробега за ездку;

$t_{пр}$ – время простоя под погрузкой-разгрузкой, ч;

Время простоя под погрузкой – разгрузкой определяется по формуле:

$$t_{пр} = t_{пн} + t_{рн}, \quad (2)$$

где $t_{р.н}$ – время разгрузки (нормированное), ч

$t_{п.н}$ – время погрузки (нормированное), ч.

Производительность автомобиля за смену работы определяется по формуле:

$$W_{а.см} = D * (T_{см} / t_e), \quad (3)$$

где $T_{см}$ – время одной смены работы ПРМ, автомобиля и т.п., ч;

D – количество контейнеров перевозимых за один раз одним автомобилем.

Необходимое количество автомобилей для освоения заданного объема работ:

$$A_x = \frac{Q_{сут}}{W_{а.см} \cdot n_{см}}, \quad (4)$$

где $Q_{сут}$ – суточный объем перевозок, т/сут. ;

$n_{см}$ – число смен работы;

Самостоятельная работа 5

Перевозку контейнеров массой брутто 5 т осуществляют по маршруту контейнерная станция – универсальный магазин и обратно. Контейнеры перевозят на автомобилях ЗИЛ-431410, грузоподъемностью 6 т. На станции контейнеры загружают и разгружают козловым краном. Загрузка одного контейнера на станции происходит в течение 12 минут. Разгружают контейнеры в магазине без снятия с автомобиля. Время разгрузки контейнера в магазине составляет 1,3 часа.

Сколько автомобилей высвободится на маршруте за день ($n_{см} = 1$) при установке в магазине электрической тали при исходных данных, если ее применение сокращает время разгрузки контейнера в 2 раза? Коэффициент использования пробега принимать равным 0,5.

Таблица 4 - Исходные данные к четвертой задаче

№ варианта	$Q_{сут}$, шт.	$l_{ег}$, км	v_T , км/ч	$T_{см}$, ч
1	11	19	21	8,6
2	15	15	23	9,7
3	13	20	28	10,8
4	10	21	27	8,9
5	9	22	30	9,6
6	16	24	31	7,5
7	10	35	38	11,4
8	14	18	35	10,7
9	17	27	29	8,8
10	8	18	27	9,2

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1 Ширяев, С.А. Транспортные и погрузочно-разгрузочные средства: учебник для вузов / С.А. Ширяев, В.А. Гудков, Л. Б. Миротин. Под ред. С.А. Ширяева - М.: Горячая линия – Телеком, 2007. - 848 с.

2 Грузовые автомобильные перевозки: учебник для вузов /А. В. Вельможин, В. А. Гудков, Л. Б. Миротин, А. В. Куликов. - М.: Горячая линия – Телеком, 2006. - 560 с.

3 Управление грузовыми потоками в транспортно-логистических системах / Л.Б. Миротин, В.А. Гудков, В.В. Зырянов, С.А. Ширяев и др. Под ред. Л.Б. Миротина. - М.: Горячая линия – Телеком, 2010. -704 с.

4 Горев А.Э. Грузовые автомобильные перевозки: Учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. - М.: Академия, 2004. - 288 с.

5 Грифф М.И. Основы создания и развития специализированного автотранс-порта для строительства: Учеб. пособие.– М.: Издательство АВС, 2003.– 144 с.