

1. Задание на контрольную работу и методические указания к её выполнению

4.1.1. Задание на контрольную работу

Контрольная работа призвана расширить и закрепить знания по курсу «Транспортные и погрузочно-разгрузочные средства», выработать у студентов умения и навыки в решении вопросов, связанных с организацией погрузочно-разгрузочных работ на автомобильном транспорте и способствовать развитию навыков самостоятельной работы студентов с необходимой литературой.

Контрольная работа состоит из двух частей: *теоретической* части и *практикума* по решению задач (практическая часть).

ЗАДАНИЕ НА ТЕОРЕТИЧЕСКУЮ ЧАСТЬ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ЕЕ ВЫПОЛНЕНИЮ

Теоретическая часть контрольной работы выполняется в *форме реферата* по темам приведенным ниже.

ТЕМЫ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Автотранспортные средства и выполнение погрузочно-разгрузочных операций с их участием:

- 1) Автомобили – самосвалы и самосвальные автопоезда;
- 2) Автомобили и автопоезда фургоны (кроме рефрижераторов);
- 3) Автомобили и автопоезда контейнеровозы;
- 4) Автомобили – самопогрузчики;
- 5) Автомобили для перевозки длинномерных грузов;
- 6) Автомобили для перевозки тяжеловесных и негабаритных грузов;
- 7) Автомобили – цистерны для перевозки бетона и растворов;
- 8) Автомобили и автопоезда цистерны для перевозки сыпучих грузов;
- 9) Автомобили и автопоезда цистерны для перевозки нефтепродуктов;
- 0) Автомобили и автопоезда для перевозки скоропортящихся грузов.

Вариант контрольной работы выбирается из приведенного выше списка по последней цифре зачетной книжки.

В первой части контрольной работы должно найти отражение:

- характеристика, классификация, конструктивные особенности и технологические возможности автотранспортных средств;

- транспортная характеристика грузов, которые перевозят рассматриваемые АТС (физико-механические и физико-химические свойства, объемно-массовые характеристики, свойства тары и упаковки, характеристики опасности и специфические свойства);
- технология выполнения погрузочно-разгрузочных работ;
- подходы к выбору АТ и ПРС;
- требования техники безопасности, охраны труда и охраны окружающей среды, предъявляемые к АТ и ПРС, а также к выполнению погрузочно-разгрузочных операций и перевозок.

Для качественного выполнения контрольной работы студентам при ответах на поставленные вопросы рекомендуется использовать периодические издания, например, журналы: «Автомобильный транспорт»; «Перевозчик»; «Логистика»; «За рулем»; «Основные средства»; «Грузовик», книги, справочники, учебные пособия, а также ресурсы Интернет.

ЗАДАНИЕ НА ПРАКТИЧЕСКУЮ ЧАСТЬ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ЕЕ ВЫПОЛНЕНИЮ

В контрольной работе, кроме теоретической части, студенту предлагается решить 5 задач. Каждая задача дана в 30 вариантах, содержание которых указано в соответствующих таблицах.

Решение задач необходимо выполнять только по одному варианту, номер которого студент выбирает по двум последним цифрам зачетной книжки (01-30; 31-60; 61-90; 91-00) в следующей последовательности:

- изучить соответствующие разделы курса, перечень которых с рекомендуемой литературой приведен в методических указаниях к решению каждой задачи;
- выбрать формулы из раздела «Основные формулы для решения задач»;
- выписать из таблиц содержание нужного варианта решаемых задач с указанием его номера;
- выполнить решение задач в соответствии с методическими указаниями;
- кратко описать ход решения задачи.

Для самостоятельной работы студентов с учебниками и справочниками методика решения отдельных задач не дается. Перечень формул, рекомендуемых для использования при выполнении контрольной работы, приводится после описания условий задач (п. 2.2).

Задача 1

Определить необходимое количество автомобилей-самосвалов МАЗ-5549 для обеспечения бесперебойной работы четырех экскаваторов в карьере, если известны следующие данные (табл. 2.1.).

Таблица 2.1

Исходные данные для решения первой задачи

Номер варианта	1.1. Техничко-эксплуатационные показатели работы автомобилей-самосвалов и экскаваторов						
	V_T , км/ч	$l_{ст}$, км	W_T , т/ч	$T_{см}$, ч	γ_c	η_H	$n_{см}$
1	38	9,6	75	8,2	1,05	0,82	1
2	32	4,8	85	9,1	1,0	0,82	2
3	40	7,9	80	10	0,97	0,85	2
4	36	12	90	8,5	0,95	0,84	1
5	34	6,2	95	8,8	1,1	0,93	1
6	30	10,0	100	9,3	1,04	0,75	2
7	40	9,2	84	8,6	1,03	0,81	1
8	38	7,3	97	9,5	0,91	0,91	2
9	40	6,5	79	12	0,98	0,94	2
10	41	11,2	106	11,4	0,93	0,78	1
11	32	6,9	93	8,8	0,99	0,73	1
12	35	8,4	97	9,5	0,96	0,79	2
13	37	8,2	88	10,5	0,93	0,85	2
14	34	6,6	86	9,6	1,1	0,85	1
15	33	7,9	83	9,8	1,08	0,88	2
16	39	8,7	94	8,9	1,07	0,78	1
17	31	9,3	98	8,7	1,02	0,77	2
18	29	9,2	95	8,2	0,95	0,83	2

Номер варианта	2.1. Техничко-эксплуатационные показатели работы автомобилей-самосвалов и экскаваторов						
	V_T , км/ч	$l_{ег}$, км	W_T , т/ч	$T_{см}$, ч	γ_c	$\eta_{и}$	$n_{см}$
19	25	8,7	87	9,5	0,97	0,93	1
20	37	9,5	79	10,4	1,01	0,79	1
21	35	10,3	93	8,6	1,03	0,85	2
22	41	8,8	102	9,8	0,93	0,91	1
23	43	8,5	77	10,3	0,99	0,88	2
24	29	9,5	87	11,4	0,98	0,93	2
25	28	9,4	92	11,6	1,07	0,79	1
26	20	10,2	105	8,2	1,1	0,75	2
27	29	9,0	99	8,6	0,95	0,78	1
28	25	9,2	94	9,1	1,01	0,81	1
29	33	14,2	120	9,5	1,06	0,74	2
30	23	15,0	134	8,2	1,09	0,85	1

Методические указания к выполнению первой задачи контрольной работы

Потребность в погрузочно-разгрузочных машинах (ПРМ) определяется на основе детерминированных (достоверных) и вероятностных методов расчета. Решение данной задачи предлагается выполнить с использованием детерминированного метода расчета.

При расчете времени ездки автомобиля (t_e), время его простоя под погрузкой ($t_{пз}$) вычисляется по формуле (2.10), а время разгрузки берется нормированное ($t_{р.н}$) для механического способа из приложения 1.

Задача 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 (табл. 2.2.).

Таблица 2.2

Исходные данные для решения второй задачи

Номер варианта	Σh , м	$v_{ккэ}$ м/мин	$l_{тэ}$ м	$v_{ткэ}$ м/мин	$l_{кэ}$ м	$v_{кэ}$ м/мин
1	6,0	8	6	30	15	50
2	5,5	7	8	25	16	51
3	4,9	6	12	27	17	49
4	5,3	5	10	29	18	48
5	5,9	9	9	31	19	47
6	4,7	8	7	20	20	45
7	4,9	6	5	22	21	46
8	5,2	7	12	24	22	43
9	4,4	5	9	26	23	40
10	5,6	10	8	28	24	42
11	5,0	12	10	27	25	47
12	4,6	11	9	25	10	50
13	5,7	6	12	30	11	52
14	5,5	6	11	29	12	44
15	6,1	7	10	23	13	47
16	5,2	9	8	24	14	48
17	3,8	10	6	33	15	49
18	4,8	8	8	32	16	50
19	5,1	9	9	31	17	51
20	5,2	10	10	30	18	45
21	4,6	11	9	29	19	43

Окончание табл.2.2

Номер варианта	Σh , м	$v_{ккз}$ м/мин	$l_{тз}$ м	$v_{ткз}$ м/мин	$l_{кз}$ м	$v_{кз}$ м/мин
22	6,0	7	7	28	20	42
23	5,8	6	5	27	21	40
24	5,7	5	4	26	22	47
25	5,4	10	8	25	23	46
26	6,0	12	10	27	25	47
27	4,7	11	9	25	10	50
28	5,7	6	12	30	11	52
29	5,5	6	11	29	12	44
30	6,1	7	10	23	13	47

Методические указания к выполнению второй задачи

Производительность ПРМ показывает, какое количество груза может быть ими переработано в течение определенного времени (обычно за 1 час работы машины). Этот важный показатель необходимо учитывать при выборе типа машин и определении их количества в конкретных условиях эксплуатации. В паспорте машины указывают ее техническую производительность за 1 час непрерывной работы при оптимальных условиях эксплуатации. На практике, при выполнении расчетов, используют эксплуатационную производительность, которая учитывает загрузку (коэффициент полезного действия) машины по времени и грузоподъемности в данных условиях работы.

Перед решением данной задачи необходимо ознакомиться с рекомендуемой литературой и уяснить отличие в определении *теоретической, технической и эксплуатационной* производительности погрузочно-разгрузочных машин циклического (периодического) действия.

Задача 3

Определить производительность одноковшового погрузчика и их необходимое количество для освоения заданной программы при следующих данных (табл.2.3).

Методические указания к выполнению третьей задачи

При решении этой задачи пользоваться методическими указаниями ко второй задаче.

Плотность навалочного груза в соответствии с заданием определяется из *Приложения 2*.

Таблица 2.3

Исходные данные для решения третьей задачи

Номер варианта	$V_k, \text{ м}^3$	$Q_{\text{сут}}, \text{ т/сут}$	(i) руз	k_n	$t_{ц}, \text{ с}$	$K_{\xi a}$	$T_{\text{сут}}, \text{ ч}$	η_n
1	1,0	4500	песок	1,0	120	1,2	12	0,72
2	1,1	4000	уголь	0,92	108	1,15	12	0,9
3	1,5	1800	булыжник	0,73	90	1,30	12	0,75
4	1,5	2400	шлак	0,95	80	1,25	12	0,80
5	0,8	3000	гравий	0,85	75	1,10	12	0,85
6	2,0	3500	глина	0,95	85	1,00	14	0,78
7	1,0	3800	бутовый камень	0,95	108	1,25	16	0,75
8	2,5	4000	галька	0,92	100	1,30	14	0,75
9	1,1	1800	грунт	0,98	80	1,20	14	0,75
10	0,8	1800	гравий	1,05	72	1,15	12	0,85
11	1,5	3400	щебень	0,85	95	1,10	16	0,72
12	0,38	4000	уголь	0,9	90	1,25	16	0,76
13	1,0	3700	галька	0,95	60	1,15	12	0,82
14	1,1	3200	бутовый камень	0,85	70	1,320	12,6	0,87
15	1,5	4000	гравий	0,07	120	1,20	16	0,9
16	2,0	3400	шлак	0,85	95	1,15	14	0,85

Окончание табл.2.3

Номер варианта	$V_k, \text{ м}^3$	$Q_{\text{сут}}, \text{ т/сут}$	(ii) руз	k_n	$t_{\text{ц}}, \text{ с}$	$K_{\xi a}$	$T_{\text{сут}}, \text{ ч}$	η_n
17	2,8	2000	бутовый камень	0,91	75	1,30	11,8	0,80
18	0,8	3200	шлак	1,0	82	1,10	13,4	0,82
19	0,25	3000	гравий	0,9	80	1,30	16	0,8
20	1,0	3800	шлак	0,95	83	1,20	14	0,85
21	0,38	4200	гравий	0,9	94	1,10	15	0,90
22	1,1	3000	глина	0,76	90	1,15	16	0,85
23	0,8	2400	бутовый камень	0,87	105	1,05	13,8	0,90
24	2,0	4300	песок	1,0	97	1,25	13,1	0,82
25	1,5	5400	грунт	1,0	69	1,13	15,2	0,93
26	1,0	3800	шлак	0,95	108	1,15	16	0,75
27	2,5	4000	гравий	0,92	100	1,12	17	0,73
28	1,1	1800	галька	0,98	80	1,29	14	0,76
29	0,8	1800	уголь	1,05	72	1,17	10	0,81
30	1,0	1500	булыжник	0,71	82	1,21	11	0,72

Задача 4

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 ($n_{\text{см}} = 1$) при установке в магазине электрической тали при следующих данных (см. табл. 2.4), если ее применение сокращает время разгрузки контейнера в 2 раза? Коэффициент использования пробега принимать равным 0,5.

Методические указания к выполнению четвертой задачи

На погрузочно-разгрузочных пунктах со сравнительно небольшим объемом работ широкое применение нашли простейшие механизмы и устройства, значительно ускоряющие процесс погрузки-разгрузки и, главное, облегчающие ручной труд. При значительных объемах работ по переработке как штучных, так и навалочных грузов применяются универсальные погрузочно-разгрузочные механизмы – различные краны, автопогрузчики и т.п.

Для решения этой задачи используются формулы, применяемые при решении предыдущих задач.

Таблица 2.4

Исходные данные для решения четвертой задачи

Номер варианта	$Q_{сут}$, шт.	$l_{ер}$, км	v_T , км/ч	$T_{см}$, ч
1	15	15	23	8,2
2	13	16	24	9,4
3	8	17	20	10,0
4	15	20	19	8,5
5	12	21	30	8,0
6	14	24	35	10,5
7	10	13	23	8,3
8	13	12	24	10,4
9	12	10	28	9,7
10	10	18	29	8,9
11	11	24	35	9,2
12	16	11	34	10,2
13	13	14	33	8,4
14	14	18	32	10,6
15	12	19	31	10,8
16	15	22	30	8,8
17	8	25	29	8,5

Окончание табл.2.4

Номер варианта	$Q_{сут}$, шт.	$l_{ег}$, км	v_T , км/ч	$T_{см}$, ч
18	9	32	28	8,1
19	11	19	21	8,6
20	12	16	22	8,7
21	9	27	23	9,5
22	10	9	24	9,6
23	13	12	25	9,7
24	9	25	26	9,8
25	12	16	27	10,0
26	6	26	22	8,2
27	4	35	30	8,0
28	8	24	35	8,5
29	13	13	23	9,3
30	15	12	24	7,4

Задача 5

Рассчитать какое количество груза будет переработано многоковшовым погрузчиком за одну смену, за один месяц и один год работы при следующих данных (табл. 2.5). Коэффициент использования погрузчика принимать $\eta_{и} = 0,92$.

Таблица 2.5

Исходные данные для решения пятой задачи

Номер варианта	$V_{кв}$, л	a , мм	$v_{кш}$, м/с	$k_{и}$
1	15	300	0,813	0,94
2	20	310	0,854	0,88
3	10	350	0,752	0,79
4	14	280	0,796	0,92

Продолжение табл.2.5

Номер варианта	$V_{кв}$, л	a , мм	$v_{кв}$, м/с	k_H
5	22	250	0,877	0,94
6	13	240	0,684	0,86
7	18	305	0,786	0,89
8	14	290	0,827	0,77
9	12	320	0,764	0,82
10	10	300	0,799	0,86
11	11	305	0,886	0,91
12	16	285	0,784	0,83
13	18	265	0,815	0,74
14	14	288	0,784	0,72
15	12	312	0,886	0,84
16	15	355	0,727	0,96
17	17	255	0,868	0,89
18	15	325	0,799	0,76
19	16	380	0,856	0,87
20	13	355	0,744	0,95
21	16	275	0,815	0,84
22	18	295	0,774	0,87
23	15	312	0,788	0,79
24	20	325	0,807	0,90
25	14	316	0,794	0,93
26	19	306	0,779	0,89
27	15	354	0,856	0,91
28	17	324	0,765	0,87
29	12	315	0,805	0,89
30	15	310	0,825	0,86

Методические указания к выполнению пятой задачи

На погрузочно-разгрузочных пунктах с большим объемом работ широкое применение нашли погрузочно-разгрузочные средства непрерывного действия.

Машины и устройства данного типа обычно называют *транспортирующими машинами*. Они предназначены для перемещения навалочных и штучных грузов непрерывным потоком по заданной трассе без остановок. Одновременно с транспортированием грузов они могут распределять их по заданным пунктам, складировать, накапливая в обусловленных местах, перемещать по технологическим операциям и обеспечивать необходимый ритм производственного процесса.

Транспортирующие машины являются одними из наиболее прогрессивных видов транспорта, имеющих высокую производительность при больших грузопотоках.

1.2. ОСНОВНЫЕ ФОРМУЛЫ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ

Техническая производительность машин *циклического* действия:

- с рабочим органом в виде ковша (экскаватора, погрузчика и др.)

$$W_T = \frac{3600 \cdot V_k \cdot k_H \cdot \gamma_c}{t_{\text{ц}}}; \quad (2.1)$$

- кранов: мостового, козлового

$$W_T = \frac{3600 \cdot G_{\text{гр}}}{t_{\text{ц}}}. \quad (2.2)$$

Эксплуатационная производительность машин *циклического* действия

$$W_{\text{э}} = \eta_{\text{и}} \cdot W_T. \quad (2.3)$$

Техническая производительность машин *непрерывного* действия в тоннах:

- с рабочим органом в виде ковша (многоковшового погрузчика, элеватора)

$$W_T = \frac{3600 \cdot V_k \cdot k_H \cdot \gamma_{\text{Г}} \cdot v_{\text{кц}}}{a}. \quad (2.4)$$

Производительность автомобиля за смену работы

$$W_{\text{а.см}} = q_{\text{а}} \cdot \gamma_{\text{с}} \cdot \frac{T_{\text{см}}}{t_{\text{е}}}; \quad (2.5)$$

$$W_{\text{а.см}} = q_{\text{а}} \cdot \gamma_{\text{с}} \cdot Z_{\text{е}_0}. \quad (2.6)$$

Количество ездов автомобиля за смену работы

$$Z_{\text{е}_0} = \frac{T_{\text{см}}}{t_{\text{е}}}. \quad (2.7)$$

Время работы автомобиля, погрузочно-разгрузочного механизма или машины за сутки

$$T_{\text{сут}} = T_{\text{см}} \cdot n_{\text{см}}. \quad (2.8)$$

Время ездки автомобиля

$$t_{\text{е}} = \frac{l_{\text{ег}}}{v_{\text{т}} \cdot \beta_{\text{е}}} + t_{\text{пр}}, \quad (2.9)$$

где: $t_{\text{пр}} = t_{\text{пн}} + t_{\text{рн}}$.

Время погрузки автомобиля

$$t_{\text{пз}} = \frac{q_{\text{а}} \cdot \gamma_{\text{с}}}{W_{\text{э}}}. \quad (2.10)$$

Необходимое количество автомобилей для освоения заданного объема работ

$$A_{\text{х}} = \frac{Q_{\text{сут}}}{W_{\text{а.см}} \cdot \eta_{\text{см}}}. \quad (2.11)$$

Необходимое количество ПРМ для освоения заданного объема работ

$$M_{\text{х}} = \frac{Q_{\text{сут}} \cdot K_{\xi\text{а}}}{W_{\text{э}} \cdot T_{\text{сут}}}. \quad (2.12)$$

Необходимое количество автомобилей при бесперебойной работе погрузчика

$$A_x = M_{x_0} \cdot \frac{t_e}{t_{пз}}. \quad (2.13)$$

Необходимое количество ПРМ для бесперебойной работы заданного количества автомобилей

$$M_x = A_{x_0} \cdot \frac{t_{пз}}{t_e} \cdot K_{\xi a}. \quad (2.14)$$

В формулах 2.6, 2.7, 2.13 и 2.14 Z_{e_0} , M_{x_0} и A_{x_0} – округленное до целого числа количества ездов автомобиля, погрузочно-разгрузочных машин и автомобилей.

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

$$t_{ц} = t_3 + t_y + \varphi \cdot [1,2 \cdot (\Sigma h) / v_{кк} + 1,35 \cdot (l_T / v_{тк} + l_k / v_k)], \quad (2.15)$$

Количество постов погрузки-разгрузки для заданного количества автомобилей

$$П_x = A_{x_0} \cdot \frac{t_{п.н}}{t_e} \cdot K_{\xi a}. \quad (2.16)$$

Рассчитанное количество постов по выражению (2.16) округляется до целого значения $П_{x_0}$.

Принятые условные обозначения

W_T – техническая производительность ПРМ, т/ч ($m^3/ч$);

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

η_n – коэффициент использования ПРМ;

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

γ_r – навалочная плотность груза, т/ m^3 ;

k_n – коэффициент наполнения ковша;

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

φ – коэффициент совмещения машинных операций;

$G_{гр}$ – масса груза, поднимаемого ПРМ;

$Q_{\text{сут}}$ – суточный объем перевозок, т/сут. ;
 M_x – потребное количество ПРМ, шт.
 A_x – потребное количество автомобилей, шт. ;
 $T_{\text{сут}}$ – суточное время работы ПРМ и т.п., ч;
 $T_{\text{см}}$ – время одной смены работы ПРМ, автомобиля и т.п., ч;
 $n_{\text{см}}$ – число смен работы;
 q_a – номинальная грузоподъемность автомобиля, т;
 γ_c – статический коэффициент использования грузоподъемности автомобиля;
 $W_{a, \text{см}}$ – производительность автомобиля за смену, т/см;
 t_e – время одной ездки, ч;
 $l_{\text{ег}}$ – длина ездки с грузом, км;
 V_T – техническая скорость автомобиля, км/ч;
 β_e – коэффициент использования пробега за ездку;
 $t_{\text{пр}}$ – время простоя под погрузкой-разгрузкой;
 $t_{\text{пз}}$ – время собственно погрузки, ч;
 $t_{\text{п.н}}$ – время погрузки (нормированное), ч;
 $t_{\text{р.н}}$ – время разгрузки (нормированное), ч;
 V_k – скорость перемещения крана, м/с;
 $V_{\text{ТК}}$ – скорость перемещения тележки крана, м/с;
 $V_{\text{КК}}$ – скорость подъема крюка крана (и др. мех.), м/с;
 $V_{\text{КЦ}}$ – скорость ковшовой цепи многоковшового погрузчика, м/с;
 Σh – суммарная высота подъема и опускания крюка козлового крана в начале и конце цикла, м;
 l_k, l_T – перемещение козлового крана по подкрановому пути и его тележки по мосту соответственно;
 Z_e – количество ездок автомобиля за время работы;
 $K_{\xi a}$ – коэффициент неравномерности поступления автомобилей под погрузку.

2.3. ОФОРМЛЕНИЕ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Контрольная работа должна быть выполнена на листах формата А4 печатным или рукописным способом. Объем работы составляет примерно 20-25 страниц машинописного текста набранного через 1,5 интервала (поля верх, низ – 20 мм; правое 10 мм; левое 25 мм), включая необходимые графики, схемы, рисунки, таблицы. Листы (кроме титульного) должны быть оформлены рамкой по размерам: слева 20 мм; сверху, справа и снизу – 5мм; в правом нижнем углу рамки располагается квадрат со стороной 10 мм для нумерации страниц.

Работа в обязательном порядке должна включать содержание, введение,

основную часть (теоретическая часть и описание решения задач), заключение и список использованной литературы. В тексте работы в обязательном порядке должны быть ссылки на использованную литературу.

Решение каждой задачи необходимо начинать с записи ее номера, исходных данных по заданному варианту и того, что требуется определить по условию задачи.

При записи решения задач вначале следует записать формулу, а затем в нее подставляются числовые данные.

Необходимые эскизы, схемы, графики выполняются с обязательным применением чертежных инструментов (или на компьютере, с использованием соответствующего программного обеспечения). Чертежи всех видов выполняются в соответствии с требованиями действующих государственных стандартов.

Страницы контрольной работы должны быть пронумерованы. Нумерация страниц выполняется арабскими цифрами начиная со второй. Номер страницы проставляют в правом нижнем углу рамки без точки в конце.

В конце работы необходимо представить список использованной литературы по установленному образцу. Работу оформляют титульным листом, образец которого дан в *Приложении 3*.

2. СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

1. *Афанасьев, Л. Л.* Единая транспортная система и автомобильные перевозки / Л. Л. Афанасьев, Н. Б. Островский, С. М. Цукерберг. – М.: Транспорт, 1984. – 333 с.
2. *Батищев, И. И.* Организация и механизация погрузочно-разгрузочных работ на автомобильном транспорте: учебник для автотрансп. техникумов. – 6-е изд., перераб. и доп. – М.: Транспорт, 1988. – 367 с.
3. *Гудков, В. А.* Автотранспортные и погрузочно-разгрузочные средства: учеб. пособие / В. А. Гудков, С. А. Ширяев, В. Н. Тарновский. – Ч. 1. – ВолгГТУ, Волгоград, 1996. – 98 с.
4. *Дегтерев, Г. Н.* Организация и механизация погрузочно-разгрузочных работ на автомобильном транспорте / Г. Н. Дегтерев. – М.: Транспорт, 1980. – 264 с.
5. *Клюшкин, И. Е.* Комплексная механизация и автоматизация погрузочно-разгрузочных работ на автомобильном транспорте: учеб. пособие / И. Е. Клюшкин, С. А. Ширяев. – ВолгПИ, Волгоград, 1989. – 111 с.

6. Краткий автомобильный справочник НИИАТ. – М.: Транспорт, 1983 – 220с.
7. Краткий автомобильный справочник / А. Н. Позин, Ю. М. Власко, М. Б. Ляликов [и др.]. – М.: АО "Трансконсалтинг", НИИАТ, 1994. – 779 с.
8. *Ширяев, С.А.* Транспортные и погрузочно-разгрузочные средства: учебник для вузов / С.А. Ширяев, В.А. Гудков, Л. Б. Миротин. – М.: Горячая линия – Телеком, 2007. – 860 с.

Приложение 1

**Норма времени простоя автомобилей в пунктах погрузки и разгрузки
(мин)**

Грузоподъем- НОСТЬ автомобиля, т	Способ погрузки (разгрузки)			
	Механизированный		Немеханизированный	
	Навалочные грузы, включая вязкие и полувязкие	Прочие грузы, включая строительные растворы	Навалочные грузы, включая вязкие и полувязкие	Прочие грузы, включая строительные растворы
В пунктах погрузки, $t_{п.н}$				
До 1,5 (включительно)	4	9	14	19
Свыше 1,5 до 2,5	5	10	15	20
—"–2.5 –"– 4	6	12	18	24
—"– 4 –"– 7	7	15	21	29

Продолжение прилож. 1

–"– 7 –"– 10	8	20	25	37
–"– 10 –"– 15	10	25	30	45
–"– 15 –"– 20	14	35	35	56
В пунктах разгрузки (кроме автомобилей-самосвалов), $t_{p,н}$				
До 1,5 (включительно)	4	9	8	13
Свыше 1,5 до 2,5	5	10	10	15
–"– 2.5 –"– 4	6	12	12	18
–"– 4 –"– 7	7	15	14	22
–"– 7 –"– 10	8	20	16	28
–"– 10 –"– 15	10	25	19	34
–"– 15 –"– 20	13	32	21	40
В пунктах разгрузки (для автомобилей-самосвалов), $t_{p,н}$				
До 7 (включительно)	4	6	–	–
Свыше 7 до 10	6	8	–	–
–"– 10 –"– 15	9	12	–	–
–"– 15 –"– 20	14	16	–	–

Приложение 2

Навалочная плотность некоторых видов грузов

1.1. Вид груза	$\gamma_r, \text{т/м}^3$	Вид груза	$\gamma_r, \text{т/м}^3$
	1,47 - 1,8		0,63 - 0,95
(а) алька		(б) голь	
Глина	1,8 - 2,0	Булыжник	2,1
Гравий	1,5 - 2,0	Шлак	0,6 - 1,0
Грунт	1,1 - 1,6	Щебень	1,32 - 2,0
Песок	1,23 - 1,9	Бутовый камень	1,6 - 2,0