

**Федеральное агентство по образованию**  
Государственное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
**САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**НИЗКОТЕМПЕРАТУРНЫХ И ПИЩЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**



Кафедра деталей машин и основ  
инженерного проектирования

**ПОДЪЕМНО – ТРАНСПОРТНЫЕ УСТРОЙСТВА**

Методические указания  
для выполнения контрольных работ  
для студентов специальностей 260601, 260602  
и направлению 150400 заочного обучения и экстерната

Санкт – Петербург 2009

УДК 621

**Бойцов Ю.А.** Подъемно – транспортные установки. Методические указания для выполнения контрольных работ студентов специальностей 260601,260602 и направления 151400 заочного обучения и экстерната. – СПбГУНиПТ, 2009 – 16 с.

Даны сведения о тематике и структуре контрольных работ по подъемно-транспортным установкам. Приводится список рекомендуемой литературы.

Рецензент:

Докт. техн. наук, профессор, зав. кафедрой «ТММП» Арет В.А.

Одобрены к изданию редакционно-издательским Советом университета

© Санкт-Петербургский государственный  
университет низкотемпературных  
и пищевых технологий, 2009

## ВВЕДЕНИЕ

Для дисциплины «Подъемно-транспортные установки» по специальностям 260601, 260602 и направлению 151400 заочного обучения и экстерната необходимо выполнение одного контрольного задания.

Контрольные задания состоят из 10 групп задач. Все задачи каждой группы даны в 10 вариантах. Обязательным для выполнения является та группа задач контрольного задания, номер которой соответствует последней цифре шифра студента, и тот вариант этой группы, который соответствует предпоследней цифре шифра студента.

Например, студент, имеющий шифр 768984, должен выполнить по каждому контрольному заданию соответствующие задачи 4-й группы варианта 8. Если последняя цифра шифра студента нуль, он должен выполнить задачи 10-й группы. Если предпоследняя цифра шифра нуль, то студент выполняет задачи варианта 10 своей группы.

Задачи решают на отдельных сброшюрованных листах (или в тетради) с полями, оставленными для замечаний рецензента.

При выполнении задач необходимо полностью переписать условие, составить эскиз того соединения или передачи, которые рассчитываются, указать все действующие на них усилия и моменты и выписать заданные величины. В случае необходимости надо добавить расчетные сечения.

Эскиз и расчетные сечения выполняют от руки в масштабе. На расчетных эскизах размеры должны быть обозначены теми же буквами, какие имеются в расчетных формулах.

При решении задач следует сначала наметить ход решения и те допущения, которые могут быть положены в основу его, а затем провести и самое решение, причем все данные и искомые величины буквами, после чего вместо буквенных обозначений проставить их числовые значения и получить искомый результат. Эту подстановку следует производить в том порядке, в каком стоят буквенные обозначения. Везде необходимо придерживаться стандартных обозначений.

Решение должно быть выполнено в определенной последовательности, обосновано теоретически и пояснено необходимым текстом и краткими формулировками произведенных действий: эти действия следует располагать в таком порядке, чтобы был виден логический ход решения задачи.

При выполнении задания необходимо указывать литературу и отмечать страницы, откуда взяты расчетные формулы, допускаемые напряжения и другие величины.

### Задание № 1

Рассчитать горизонтальный пластинчатый конвейер для перемещения гравия рядового, если его производительность  $Q$  (т/ч), насыпная плотность  $\rho$  (т/м<sup>3</sup>), длина  $L$  (м), скорость  $v$  (м/с).

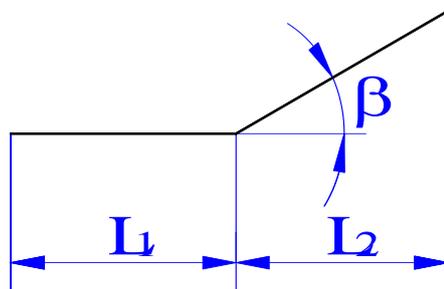
Требуется:

1. Определить размеры несущего полотна;
2. Определить усилие на приводной звездочке с учетом динамической составляющей и выбрать тяговую цепь;
3. Определить мощность двигателя и подобрать редуктор;
4. Сделать проверочный расчет производительности.

Вели-	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$Q$	100	110	120	130	150	160	170	180	190	200
$\rho$	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2	1,9	1,8	1,7	1,6
$L$	50	60	70	60	50	60	50	70	60	50
$v$	0,4	0,45	0,5	0,45	0,4	0,35	0,4	0,45	0,5	0,4

## Задание № 2

Рассчитать ленточный конвейер для перемещения свеклы лентой, если его производительность  $Q$  (т/ч), насыпная плотность  $\rho$  (т/м<sup>3</sup>), длины участков  $L_1$  (м) и  $L_2$  (м), угол наклона трассы  $\beta^\circ$ , скорость ленты  $v$  (м/с), угол естественного откоса  $\varphi^0$ .



Требуется:

1. Определить ширину ленты;
2. Найти силы сопротивления движению ленты на всех участках трассы и тяговое усилие на приводном барабане;
3. Определить толщину ленты, диаметры барабанов, тип и диаметр роlikоопор;
4. Подобрать электродвигатель и редуктор;
5. Сделать проверочный расчет производительности.

Величина	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$Q$	50	60	70	80	90	100	110	120	130	150
$\rho$	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
$L_1$	20	25	30	35	40	35	30	25	30	35
$L_2$	35	30	25	20	25	30	35	30	25	20
$\beta$	10	12	11	12	13	14	12	10	11	12
$v$	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,4	1,3	1,2	1,5	1,6
$\varphi$	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40

### Задание № 3

Рассчитать вертикальный цепной конвейер элеватор для перемещения камня мелкокускового, если его производительность  $Q$  (т/ч), насыпная плотность  $\rho$  (т/м<sup>3</sup>), высота подъема  $H$  (м), скорость движения ковшей  $v$  (м/с).

Требуется:

1. Определить нужный тип ковшей и погонную нагрузку на рабочей ветви;
2. Определить усилие на приводной звездочке с учетом динамической составляющей и выбрать тяговую цепь;
3. Определить мощность двигателя и подобрать редуктор;
4. Сделать проверочный расчет производительности.

Величина	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$Q$	10	15	20	25	30	35	40	25	30	20
$\rho$	1,3	1,4	1,5	1,4	1,3	1,4	1,5	1,4	1,3	1,4
$H$	10	15	20	25	30	25	20	15	10	15
$v$	0,4	0,45	0,5	0,55	0,5	0,45	0,4	0,35	0,4	0,45

#### Задание № 4

Рассчитать горизонтальный винтовой конвейер для транспортирования кукурузы, если его производительность  $Q$  (т/ч), насыпная плотность  $\rho$  (т/м<sup>3</sup>), длина  $L$  (м).

Требуется:

1. Определить диаметр винта, согласовав его со скоростью вращения;
2. Определить необходимую мощность электродвигателя и подобрать редуктор;
3. Проверить фактическую производительность;
4. Найти осевое усилие на винте и проверить его на скручивание и изгиб.

Величина	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$Q$	10	12	15	18	20	25	30	25	20	15
$\rho$	0,6	0,65	0,7	0,75	0,8	0,82	0,8	0,75	0,7	0,65
$L$	15	18	20	22	25	30	25	22	20	15

### Задание № 5

Рассчитать горизонтальный скребковый конвейер с высокими скребками для транспортировки мелкокускового каменного угля, если его производительность  $Q$  (т/ч), насыпная плотность  $\rho$  (т/м<sup>3</sup>), высота подъема, длина  $L$  (м), скорость движения скребков  $v$  (м/с).

Требуется:

1. Определить габариты желоба и погонную нагрузку на рабочей ветви;
2. Определить усилие на приводных звездочках с учетом динамической составляющей и выбрать тяговую цепь;
3. Определить мощность двигателя и подобрать редуктор.

Величина	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$Q$	70	80	90	100	110	120	130	140	120	100
$\rho$	0,6	0,65	0,7	0,75	0,8	0,75	0,7	0,8	0,65	0,6
$L$	50	60	70	80	100	90	80	70	60	55
$v$	0,2	0,25	0,3	0,4	0,45	0,5	0,55	0,6	0,55	0,5

## Задание № 6

Рассчитать ленточный конвейер для перемещения жмыха дробленого, если его производительность  $Q$  (т/ч), насыпная плотность  $\rho$  (т/м<sup>3</sup>), длины участков  $L_1$  (м) и  $L_2$  (м), угол наклона трассы  $\beta^0$ , скорость ленты  $v$  (м/с) и угол естественного откоса  $\varphi^0$ .

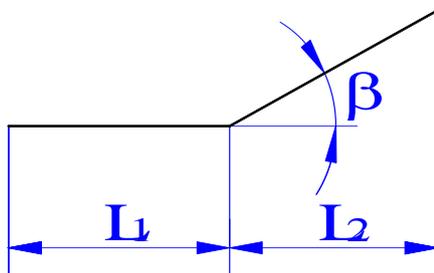
Требуется:

1. Определить ширину ленты;
2. Найти силы сопротивления движению ленты на всех участках трассы и тяговое усилие на приводном барабане;
3. Определить толщину ленты, диаметры барабанов, тип и диаметры роlikоопор;
4. Подобрать электродвигатель и редуктор;
5. Сделать проверочный расчет производительности.

Величина	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$Q$	90	100	110	120	110	100	90	80	70	60
$\rho$	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55
$L_1$	20	25	30	35	40	35	30	25	30	25
$L_2$	40	35	30	35	30	25	35	30	40	35
$\beta$	8	9	10	11	12	13	12	11	10	9
$v$	1,6	1,8	1,9	2	1,8	1,6	1,5	1,4	1,3	1,2
$\varphi$	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35

## Задание № 7

Рассчитать пластинчатый конвейер для перемещения глины мелкокусковой, если его производительность  $Q$  (т/ч), насыпная плотность  $\rho$  (т/м<sup>3</sup>), длины участков  $L_1$  (м) и  $L_2$  (м), угол наклона трассы  $\beta$ , скорость  $v$  (м/с).



Требуется:

1. Определить размеры несущего полотна;
2. Определить усилие на приводной звездочке с учетом динамической составляющей и выбрать тяговую цепь;
3. Определить мощность двигателя и подобрать редуктор;
4. Сделать проверочный расчет производительности.

Величина	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$Q$	100	110	120	130	140	150	160	180	190	200
$\rho$	0,7	0,75	0,8	0,9	1	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5
$L_1$	35	40	45	50	55	50	45	40	45	50
$L_2$	40	45	50	55	60	50	50	60	55	60
$\beta$	10	12	14	16	18	16	14	12	10	8
$v$	0,25	0,3	0,35	0,4	0,5	0,6	0,5	0,45	0,5	0,6

## Задание № 8

Рассчитать вертикальный зерновой ковшовый элеватор для транспортирования пшеницы, если его производительность  $Q$  (т/ч), насыпная плотность  $\rho$  (т/м<sup>3</sup>), высота подъема  $H$  (м), скорость подъема  $v$  (м/с).

Требуется:

1. Определить нужный тип ковшей и погонную нагрузку на рабочей ветви;
2. Определить погонную нагрузку от массы груза и ходовой части конвейера;
3. Найти мощность электродвигателя и подобрать редуктор;
4. Подобрать ленту и уточнить производительность.

Величина	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$Q$	50	60	75	80	100	120	140	160	180	200
$\rho$	0,65	0,65	0,65	0,65	0,7	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8
$H$	18	20	22	24	25	28	30	32	32	35
$v$	1,8	1,8	2,0	2,0	2,2	2,2	2,4	2,6	2,8	2,8

## Задание № 9

Рассчитать винтовой горизонтальный конвейер для транспортирования свеклы мытой, если его производительность  $Q$  (т/ч), насыпная плотность  $\rho$  (т/м<sup>3</sup>), длина  $L$  (м), угол подъема трассы  $\beta$  °.

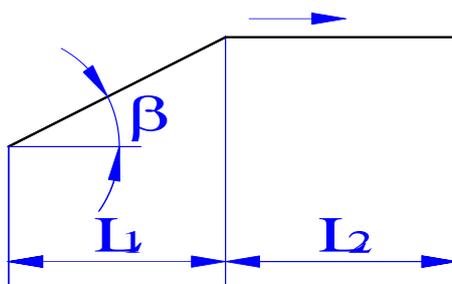
Требуется:

1. Определить диаметр винта, согласовав его со скоростью вращения;
2. Определить мощность электродвигателя и подобрать редуктор;
3. Найти осевое усилие в винте и проверить его на скручивание и изгиб;
4. Проверить фактическую производительность.

Величина	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$Q$	5	8	10	15	18	20	22	25	30	35
$\rho$	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65
$L$	15	18	20	22	25	28	30	28	25	20
$\beta$	5	8	10	12	15	20	15	12	10	2

## Задание № 10

Рассчитать ленточный конвейер для перемещения кукурузы сухой, если его производительность  $Q$  (т/ч), насыпная плотность  $\rho$  (т/м<sup>3</sup>), длины участков  $L_1$  (м) и  $L_2$  (м), угол наклона трассы  $\beta^\circ$ , скорость ленты  $v$  (м/с) и угол естественного откоса  $\varphi^0$ .



Требуется:

1. Определить ширину ленты;
2. Найти силы сопротивления движению ленты на всех участках трассы и тяговое усилие на приводном барабане;
3. Определить толщину ленты, диаметры барабанов, тип и диаметры роlikоопор;
4. Подобрать электродвигатель и редуктор;
5. Сделать проверочный расчет производительности.

Величина	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$Q$	100	120	140	150	180	200	220	240	200	150
$\rho$	0,6	0,6	0,6	0,65	0,65	0,7	0,7	0,8	0,8	0,75
$L_1$	25	28	30	32	35	38	40	40	30	25
$L_2$	35	32	30	28	25	30	25	30	30	40
$\beta$	10	11	12	13	14	13	12	11	10	9
$v$	1,5	1,5	1,6	1,6	1,8	2	2	2	1,8	1,5
$\varphi$	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27

## Список литературы

1. Вайнсон А.А. Подъемно – транспортные машины. – М.: Машиностроение, 1989. – 370 с.

2. Машины непрерывного транспорта/ Р.Л. Зенков, А.О. Спиваковский, И.И. Иванов, Л.Н. Колобов. – М.: машиностроение, 1987. – 430 с.

3. Зуев Ф.Г., Лотков Н.А., Полухин А.И. Подъемно – транспортные машины зерноперерабатывающих предприятий. – М.: Агропромиздат, 1985. – 320 с.

4. Комплексная механизация и автоматизация погрузо-разгрузочных работ на предприятиях пищевой промышленности: Справочное пособие/ Под ред. С.С. Азриеловича. – Л.: Машиностроение, 1976. – 288 с.

5. Кузьмин А.В., Марон Ф.Л. Справочник по расчетам механизмов подъемно – транспортных машин. – Минск: Высшая школа, 1983. – 350 с.

6. Павлов Н.Г. Примеры расчетов кранов. – Л.: машиностроение, 1976. – 319 с.

7. Подъемно-транспортные машины: Атлас конструкций/ Под ред. М.П. Александрова, Д.Н. Решетова. – -: 1987. – 114 с.

8. Спиваковский А.О. Транспортирующие машины: Атлас конструкций. – М.: 1969. – 100 с.

## Содержание

<b><i>Введение</i></b> .....	<b>3</b>
Задание № 1.....	4
Задание № 2.....	5
Задание № 3.....	6
Задание № 4.....	7
Задание № 5.....	8
<b><i>Задание № 6</i></b> .....	<b>9</b>
<b><i>Задание № 7</i></b> .....	<b>10</b>
<b><i>Задание № 8</i></b> .....	<b>11</b>
<b><i>Задание № 9</i></b> .....	<b>12</b>
<b><i>Задание № 10</i></b> .....	<b>13</b>
<b><i>Список литературы</i></b> .....	<b>14</b>

Бойцов Юрий Александрович

## ПОДЪЕМНО-ТРАНСПОРТНЫЕ УСТРОЙСТВА

Методические указания  
к контрольным работам  
для студентов специальностей 260601, 260602  
и направления 150400  
заочной формы обучения

*Титульный редактор*  
Л.Г. Лебедева

*Корректор*  
Н.И. Михайлова

*Печатается*  
*в авторской редакции*

---

Подписано в печать 20.10.2009. Формат 60×84 1/16  
Усл. печ. л. 0,93. Печ. л. 1,0. Уч.-изд. л. 0,88  
Тираж 200 экз. Заказ № С 149а

---

СПбГУНиПТ. 191002, Санкт-Петербург, ул. Ломоносова, 9  
ИИК СПбГУНиПТ. 191002, Санкт-Петербург, ул. Ломоносова, 9