

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования

«Луганский государственный университет имени Владимира Даля»

Институт транспорта и логистики
Кафедра «Подъемно-транспортная техника»

УТВЕРЖДАЮ

Директор института транспорта
и логистики

 В.В. Быкадоров
« 28 » 02 2025 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

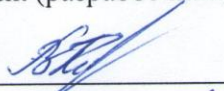
по учебной дисциплине

«ТРАНСПОРТИРУЮЩИЕ МАШИНЫ»

Специальность 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства

Специализация «Подъемно-транспортные, строительные, дорожные средства
и оборудование»

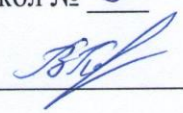
Разработчик (разработчики):

доцент  В.А. Коструб

ст. преп.  А.С. Климчук

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры «Подъемно-транспортная
техника»

от « 11 » 02 2025 г., протокол № 5

Заведующий кафедрой  В.А. Коструб

Луганск – 2025

**Комплект оценочных материалов по дисциплине
«Транспортирующие машины»**

Задания закрытого типа

Задания закрытого типа на выбор правильного ответа

Выберите один правильный ответ.

1. На какие две группы делятся транспортирующие машины по характеру приложения движущей силы?

- А) конвейеры и пневмоустановки;
- Б) ленточные и цепные конвейеры;
- В) для насыпных и штучных грузов;
- Г) с гибким тяговым элементом и без гибкого тягового элемента;
- Д) действующие при помощи механического привода и гравитационные установки.

Правильный ответ: Г

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-1.1, ПК-1.2

2. Какой насыпной груз называется рядовым?

- А) груз, состоящий из одинаковых по размеру частиц;
- Б) груз, у которого $a_{\max}$ больше $a_{\min}$ в 2,5 раза;
- В) мелкокусовой груз;
- Г) груз, у которого коэффициент однородности меньше 2,5;
- Д) груз, у которого $a_{\max}$ больше $a_{\min}$ в два раза.

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-1.1, ПК-1.2

3. Какие цепи относятся к пластинчатым?

- А) круглозвенные;
- Б) разборные;
- В) втулочно-роликовые;
- Г) вильчатые;
- Д) крючковые.

Правильный ответ: В

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-1.1, ПК-1.2

4. Какие машины относятся к транспортирующим машинам?

- А) машины, перемещающие груз в заданном направлении;
- Б) машины, имеющие грузонесущий элемент;
- В) непрерывно работающие машины;
- Г) машины, перемещающие груз по циклу: загрузка, транспортировка, разгрузка;
- Д) машины, непрерывно перемещающие груз по заданной трассе.

Правильный ответ: Д

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-1.1, ПК-1.2

5. Что означает формула $= a_{\max} / a_{\min}$?

- А) размер среднего куска груза;
- Б) кусковатость груза;
- В) размер частицы сортированного груза;
- Г) коэффициент однородности груза;
- Д) характерный размер куска.

Правильный ответ: Г

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-1.1, ПК-1.2

6. Для каких конвейеров предназначена вильчатая цепь?

- А) ковшовых;
- Б) ленточных;
- В) скребковых;
- Г) подвесных;
- Д) пластинчатых.

Правильный ответ: В

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-1.1, ПК-1.2

7. Что означает формула $= S_{\text{нб}} - S_{\text{сб}}$?

- А) угол обхвата на приводном барабане;
- Б) тяговое усилие на приводном барабане;
- В) натяжение на прямолинейном участке трассы;
- Г) мощность двигателя;
- Д) усилие натяжного устройства.

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-1.1, ПК-1.2

8. Какие конвейеры относятся к конвейерам с гибким тяговым элементом?

- А) вибрационные;
- Б) винтовые;
- В) роликовые;
- Г) пластинчатые;
- Д) транспортирующие трубы.

Правильный ответ: Г

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-1.1, ПК-1.2

9. Как определяют общее тяговое усилие конвейера?

- А) определением усилия натяжного устройства;
- Б) определением угловой скорости приводного барабана;
- В) определением угла обхвата на приводном барабане;
- Г) определением натяжения на поворотных участках трассы;
- Д) путем суммирования усилий при последовательном обходе по контуру.

Правильный ответ: Д

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-1.1, ПК-1.2

10. Какие конвейеры относятся к конвейерам без гибкого тягового элемента?

- А) ковшовые;

- Б) элеваторы;
- В) ленточные;
- Г) вибрационные;
- Д) подвесные.

Правильный ответ: Г

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-1.1, ПК-1.2

Выберите все правильные варианты ответов.

11. Конвейеры с тяговым элементом.

А) эскалаторы, скребковые, люлочные, ковшовые, подвесные, качающиеся, грузоведущие, винтовые, штанговые, роликовые, транспортирующие трубы.

Б) ленточные, пластинчатые, скребковые, люлочные, качающиеся, ковшовые, полочные, тележечные, грузонесущие, штанговые, шагающие.

В) пластинчатые, скребковые, элеваторы, подвесные, тележечные, грузоведущие, полочные, штанговые, ленточные.

Г) ковшовые, ленточные, пластинчатые, скребковые, винтовые, люлочные, тележечные, грузоведущие, штанговые, роликовые, транспортирующие трубы.

Д) скребковые, люлочные, элеваторы, эскалаторы, пластинчатые, подвесные, тележечные, грузоведущие, штанговые, тележечные, ленточные, шагающие.

Правильный ответ: В, Д

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-1.1, ПК-1.2

12. Трубопроводный транспорт и конвейеры без тягового элемента.

А) пневматический всасывающий, гидравлический безнапорный, пневмоконтейнерный, транспортирующие трубы, с магнитодвижущими силами, качающиеся.

Б) штанговые, наклонные, скребковые, люлочные, качающиеся, элеваторы, полочные, грузонесущие, штанговые, отвальные, шагающие, вибрационные.

В) с магнитодвижущими силами, качающиеся, грузоведущие, винтовые, штанговые, роликовые, транспортирующие трубы, шнековые, опрокидные, колебательные.

Г) гидравлический с искусственным напором, пневмоконтейнерный, винтовые, транспортирующие трубы, пневматический нагнетательный.

Д) роликовые, пневматический, винтовые, люлочные, качающиеся, штанговые, с магнитодвижущими силами, элеваторы, наклонные, возвратно-поступательные.

Правильный ответ: А, Г

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-1.1, ПК-1.2

13. Свойства насыпных грузов.

А) угол естественного откоса, плотность, кусковатость, влажность, подвижность частиц, коэффициент внешнего трения о грузонесущие элементы, абразивность, крепость, коррозионность, липкость, ядовитость, взрывоопасность, способность слеживаться.

Б) габаритные размеры, кусковатость, влажность, угол естественного откоса, подвижность частиц, коэффициент внешнего трения о грузонесущие

элементы, абразивность, крепость, коррозионность, липкость, ядовитость, взрывоопасность, массой одной штуки.

В) конфигурация, угол естественного откоса, подвижность частиц, коэффициент внешнего трения о грузонесущие элементы, кусковатость, влажность, абразивность, крепость, коррозионность, липкость, ядовитость, взрывоопасность, температура.

Г) хрупкость, угол естественного откоса, подвижность частиц, коэффициент внешнего трения о грузонесущие элементы, абразивность, крепость, кусковатость, влажность, коррозионность, липкость, ядовитость, взрывоопасность, острокромочность.

Д) плотность, подвижность частиц, коэффициент внешнего трения о грузонесущие элементы, абразивность, кусковатость, влажность, угол естественного откоса, крепость, коррозионность, липкость, ядовитость, взрывоопасность, способность - самовозгораться, слеживаться, смерзаться.

Правильный ответ: А, Д

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-1.1, ПК-1.2

14. Какие параметры необходимо знать для расчета ширины ленты.

А) угол наклона конвейера, его производительность и тяговое усилие, коэффициент внешнего трения груза, кусковатость, мощность привода, угол подъема и длина конвейера.

Б) угол естественного откоса, физические характеристики материала, коэффициент внешнего трения о грузонесущие элементы, развиваемая сила тяги, размеры роlikоопор, прочность ленты, шаг установки роlikоопор, сила натяжения ленты.

В) угол наклона конвейера (коэффициент, зависящий от угла наклона конвейера), плотность транспортируемого груза, размер наибольшего куска груза, максимальная производительность конвейера, скорость движения ленты конвейера, коэффициент типа роlikоопор.

Г) угол естественного откоса, подвижность частиц, коэффициент внешнего трения о грузонесущие элементы, развиваемая сила тяги, угол подъема и длина конвейера.

Д) физические характеристики транспортируемого материала, угол наклона конвейера, производительность конвейера, скорость ленты конвейера, тип роlikоопор.

Правильный ответ: В, Д

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-1.1, ПК-1.2

15. Назовите узлы и детали исключительно ленточного конвейера.

А) лента, роlikоопора, электродвигатель, очистное устройство, разгрузочное устройство, натяжное устройство.

Б) тяговая цепь, тормоз, отклоняющий барабан, роlikоопора, лента, роlikовый останков, соединительная муфта, настил.

В) редуктор, лента, приводная звездочка, полиспаст, роlikоопора, разгрузочное устройство, электродвигатель, несущая рама.

Г) приводной барабан, натяжное устройство, роlikоопора, лента, редуктор, очистное устройство, разгрузочное устройство.

Д) разгрузочный бункер, прокладка ленты, тяговая цепь, ограничитель грузоподъемности, настил, натяжное устройство приводной звездочки.

Правильный ответ: А, Г

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-1.1, ПК-1.2

Задания закрытого типа на установление соответствия

Установите правильное соответствие.

Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

1. Для ленточного конвейера установите соответствие между его элементами и

их функциональным назначением

Элементы конвейера

Назначение

1) желобчатая роlikоопора;

А) грузонесущий и тяговый элемент;

2) прорезиненная лента;

Б) для поддержания грузонесущей ветви;

3) барабан, редуктор, муфты, двигатель;

В) натяжное устройство для натяжения тягового элемента;

4) барабан, пружинно-винтовое устройство;

Г) привод конвейера;

Правильный ответ:

1	2	3	4
Б	А	Г	В

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-1.1, ПК-1.2

2. Для пластинчатого конвейера установите соответствие между его элементами и

их функциональным назначением

Элементы конвейера

Назначение

1) две пластинчатые катковye цепи;

А) грузонесущий элемент;

2) настил безбортовой плоский разомкнутый с катками;

Б) тяговый элемент;

3) приводные звездочки, передаточный механизм, тормоз, электродвигатель;

В) натяжное устройство для натяжения тягового элемента;

4) концевые звездочки, пружинно-винтовое устройство;

Г) привод конвейера;

Правильный ответ:

1	2	3	4
Б	А	Г	В

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-1.1, ПК-1.2

3. Для вертикального ковшового элеватора установите соответствие между его элементами и их функциональным назначением

Элементы конвейера	Назначение
1) глубокие ковши;	А) емкости открытого типа для транспортирования груза;
2) лента резиноканевого типа;	Б) тяговый и несущий элемент конвейера;
3) барабан, редуктор, тормоз, двигатель;	В) натяжное устройство для натяжения тягового элемента;
4) барабан с решетчатым ободом, пружинно-винтовое устройство	Г) привод конвейера;

Правильный ответ:

1	2	3	4
А	Б	Г	В

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-1.1, ПК-1.2

Задания закрытого типа на установление правильной последовательности

Установите правильную последовательность.

Запишите правильную последовательность букв слева направо.

1. Установите правильную последовательность операций рабочего цикла ленточного конвейера:

А) в месте сбегания грузонесущей поверхности ленты с разгрузочного барабана устанавливаются очистные устройства (скребки или щетки) для ленты, счищаемые остатки груза направляются в разгрузочную воронку;

Б) для очистки внутренней поверхности ленты от груза, случайно просыпавшегося на нижнюю ветвь, у концевого барабана устанавливают плужковый очиститель;

В) на грузонесущей ветви транспортируемый груз перемещается по трассе конвейера к месту разгрузки;

Г) при включенном приводе конвейера, через загрузочную воронку на участке трассы, после натяжной станции, транспортируемый груз попадает на движущийся грузонесущий элемент (резиноканевую ленту);

Д) в месте разгрузки расположена подвижная тележка с установленными на ней оборотными барабанами и разгрузочной воронкой, через которую груз с верхнего барабана направляется по фронту разгрузки вдоль конвейера.

Правильный ответ: Г, В, Д, А, Б

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-1.1, ПК-1.2

2. Установите правильную последовательность операций рабочего цикла вертикального ковшового элеватора для загрузки силосного корпуса:

А) насыпной груз подается в загрузочный патрубок (носок) нижней части элеватора (башмака) и загружается в ковши;

Б) на верхнем приводном барабане ковши огибая его на ленте, под действием центробежной силы, разгружаются через центральный патрубок верхней части элеватора;

В) ходовая часть элеватора с загруженными ковшами, внутри металлического кожуха, поднимается вертикально в верхнюю часть элеватора (головку);

Г) далее после выгрузки из элеватора груз попадает на распределительный горизонтальный ленточный конвейер, которым загружается на хранение в силосный корпус;

Д) при включении привода конвейера, вертикально замкнутый тяговый элемент (лента) с жестко прикрепленными к нему грузонесущими элементами – ковшами начинает двигаться, огибая верхний приводной и нижний натяжной барабаны, первоначальное натяжение тягового элемента обеспечивается натяжным устройством.

Правильный ответ: Д, А, В, Б, Г

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-1.1, ПК-1.2

3. Установите правильную последовательность операций рабочего цикла грузонесущего конвейера с пространственной трассой:

А) каретки при помощи теговой цепи движутся по замкнутому подвесному пути, прикрепленному к конструкциям здания или несущим конструкциям конвейера, до участка разгрузки на третьем этаже цеха;

Б) на загрузочном участке конвейера, на первом этаже цеха, осуществляется загрузка в подвески транспортируемого груза, которые шарнирно прикреплены к кареткам;

В) при включении привода, тяговая замкнутая цепь конвейера с прикрепленными к ней каретками, приводится в движение по всей его пространственной трассе;

Г) на участке разгрузки доставленные грузы выгружаются с движущихся подвесок;

Д) порожние подвески по замкнутому подвесному пути далее снова подаются на участок загрузки новой партии груза. Затем непрерывный цикл доставки грузов повторяется в той же очередности.

Правильный ответ: В, Б, А, Г, Д

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-1.1, ПК-1.2

Задания открытого типа

Задания открытого типа на дополнение

Напишите пропущенное слово (словосочетание).

1. К транспортирующим машинам непрерывного действия относят машины, в которых грузонесущим и тяговым элементом служат _____, цепь и канат.

Правильный ответ: лента

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-1.1, ПК-1.2

2. К основным параметрам ленточных конвейеров относят _____ ленты, скорость ее движения и диаметр приводного барабана.

Правильный ответ: ширину

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-1.1, ПК-1.2

3. Назовите тип конвейера, на котором груз перемещается порционно _____.

Правильный ответ: скребковый

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-1.1, ПК-1.2

4. Какой тип конвейера оснащают двух барабанным разгрузочным устройством _____.

Правильный ответ: ленточный

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-1.1, ПК-1.2

5. Классификация транспортируемого груза по основному признаку: _____.

Правильный ответ: насыпной и штучный груз

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-1.1, ПК-1.2

6. Какие скребковые конвейеры относятся к конвейерам порционного волочения _____.

Правильный ответ: оснащенные высокими скребками

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-1.1, ПК-1.2

7. К какому типу относятся "толкающие" конвейеры _____.

Правильный ответ: подвесным

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-1.1, ПК-1.2

Напишите результат вычислений.

8. Производительность ленточного конвейера $Q = 420$ т/ч; скорость движения ленты $v = 1,6$ м/с, линейная сила тяжести насыпного груза равна _____ Н/м.

Правильный ответ: $q = gQ / (3,6v) = 9,81 \cdot 420 / (3,6 \cdot 1,6) = 715$ Н/м.

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-1.1, ПК-1.2

9. Максимальное натяжение ленты конвейера $S_{\max} = 42000$ Н, $C_n = 9$ – запас прочности ленты; $k_p = 100$ – прочность при разрыве одной прокладки, Н/мм; ширина ленты $B = 1000$ мм, число прокладок тягового каркаса в ленте равно _____ шт.

Правильный ответ: $i = S_{\max} C_n / (k_p B) = 42000 \cdot 9 / (100 \cdot 1000) = 3,78 \approx 4$ шт.

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-1.1, ПК-1.2

Задания открытого типа с кратким свободным ответом

Напишите пропущенное слово (словосочетание).

1. Длина барабана ленточного транспортера зависит от _____.

Правильный ответ: ширины ленты

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-1.1, ПК-1.2

2. От чего зависит ширина ленты ленточного конвейера _____.

Правильный ответ: от заданной производительности

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-1.1, ПК-1.2

3. Какой параметр ленточного конвейера определяют в результате тягового расчета методом обхода по контуру _____.

Правильный ответ: мощность привода

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-1.1, ПК-1.2

4. На каком участке ленточного конвейера устанавливают амортизирующие роlikоопоры _____.

Правильный ответ: в зоне загрузки

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-1.1, ПК-1.2

5. На выбор, какого параметра ленточного конвейера в первую очередь влияет кусковатость груза _____.

Правильный ответ: ширины ленты

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-1.1, ПК-1.2

Напишите результат вычислений.

6. Для подвесного грузонесущего конвейера по исходным данным: $Z = 460$ шт/ч – производительность конвейера; шаг грузовых подвесок – $a_{\text{п}} = 2,4$ м; $D_3 = 0,644$ м – делительный диаметр приводной звездочки, определить скорость движения цепи и частоту вращения приводной звездочки _____ об/мин.

Правильный ответ: $V = Za_{\text{п}} / 3600 = 460 \cdot 2,4 / 3600 = 0,31$ м/с.

$$n_{\text{зв}} = 60V / (\pi D_3) = 60 \cdot 0,31 / (3,14 \cdot 0,644) = 9,2 \text{ об/мин.}$$

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-1.1, ПК-1.2

7. Для подвесного грузонесущего конвейера по исходным данным: $W_0 = 10,786$ кН – тяговое усилие на приводной звездочке; $\eta_{\text{пр}} = 0,9$ – КПД привода; $k_3 = 1,1$ – коэффициент запаса мощности, определить расчетную мощность привода _____ кВт.

Правильный ответ:

$$N = k_3 W_0 V / (1000 \eta_{\text{пр}}) = (1,1 \cdot 10786 \cdot 0,31) / (1000 \cdot 0,9) = 4,08 \text{ кВт.}$$

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-1.1, ПК-1.2

Задания открытого типа с развернутым ответом

Прочитайте текст задания. Продумайте логику и полноту ответа. Запишите ответ, используя точную формулировку.

1. Классификация и устройство козловых кранов.

Время выполнения – 30 мин.

Ожидаемый результат:

1. Классификация и основные виды транспортирующих машин непрерывного действия.

Транспортирующие машины имеют конструктивные особенности и различаются:

- по способу передачи перемещаемому грузу движущей силы:
- действующие при помощи механического привода;
- самотечные устройства, в которых груз перемещается под действием собственной силы тяжести;
- устройства пневматического и гидравлического транспорта, в которых движущей силой является поток воздуха или струя воды.
- по характеру приложения движущей силы и конструкции: с тяговым элементом (лентой, цепью, канатом); без тягового элемента;
- по роду перемещаемых грузов: для насыпных и для штучных грузов;
- по направлению и трассе перемещения грузов:
- вертикально замкнутые, которые располагаются в вертикальной плоскости и перемещают грузы по трассе, состоящей из одного или нескольких прямолинейных отрезков;
- горизонтально замкнутые, которые располагаются в одной горизонтальной плоскости на одном горизонтальном уровне по замкнутой трассе;
- пространственные, которые располагаются в пространстве и перемещают грузы по сложной пространственной трассе с горизонтальными, наклонными и вертикальными участками.

По характеру движения грузонесущего (рабочего) элемента различают конвейеры с непрерывным движением; с периодическим (пульсирующим) движением (поступательное, возвратно-поступательное, вращательное, колебательное).

По назначению и положению на производственной площадке различают конвейеры:

- стационарные;
- подвижные распределительные с собственным попеременно возвратным фиксированным движением (челноковые);
- переставные (переставляемые по мере изменения мест выработки в шахте или карьере);
- переносные;
- передвижные.

Существуют следующие способы перемещения грузов:

- на непрерывно движущемся несущем элементе в виде сплошной ленты или настила (ленточные, пластинчатые, цепенесущие конвейеры);
- в непрерывно движущихся рабочих элементах в виде ковшей, коробов, подвесок, тележек и т.д. (ковшовые, подвесные, тележечные, люлочные конвейеры, эскалаторы, элеваторы);
- волочением по неподвижному желобу или трубе непрерывно движущимися скребками (скребковые конвейеры);
- волочением (проталкиванием) по неподвижному желобу вращающимися винтовыми лопастями (винтовые конвейеры);

- пересыпанием и продольным перемещением во вращающейся трубе – гладкой или с винтовыми лопастями (транспортные трубы);
- скольжением под действием сил инерции или перемещением микробросками по колеблющемуся желобу или трубе (качающиеся инерционные и вибрационные конвейеры);
- на колесах или на тележках по путям, уложенным на полу помещения вне конструкции конвейера (грузоведущие конвейеры);
- поступательный перенос на отдельные фиксированные участки по длине (шагающие конвейеры);
- в закрытой трубе непрерывным потоком во взвешенном состоянии в струе движущегося воздуха или отдельными порциями под действием струи воздуха (установки пневматического транспорта, пневмопочта, пневмоконтейнеры);
- в желобе или трубе под действием струи воды (установки гидравлического транспорта);
- перемещением ферромагнитных грузов в трубе или желобе под действием бегущего магнитного поля (соленоидные конвейеры).

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведенному ожидаемому результату.

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-1.1, ПК-1.2

2. Режимы работы, классы использования и условия эксплуатации транспортирующих машин.

Время выполнения – 30 мин.

Ожидаемый результат:

Работу конвейера характеризуют следующие факторы:

- фактическое (эксплуатационное) время работы;
- нагрузки, действующие на конвейер и его элементы при обеспечении заданной производительности и продолжительности их действия;
- условия производства и окружающей среды, в которых работает конвейер.

Совокупность этих показателей определяет классы использования, расчетные и эксплуатационные режимы работы конвейера. Использование конвейера по времени характеризуется коэффициентами $K_{в.с}$ (сутки) и $K_{в.г}$ (год) определяемые отношением планового времени работы конвейера (в сутки и в год) к календарному времени (количеству часов в сутки и в год).

Расчетный коэффициент фактического использования конвейера по времени $K_v \leq 1$, это отношение времени фактической (машинной) работы конвейера (час) к заданному плановому времени работы конвейера (час).

В зависимости от значений коэффициентов $K_{в.с}$, $K_{в.г}$, K_v и количества времени работы существует пять классов использования конвейеров по времени работы в сутки и в год: В1; В2; В3; В4; В5.

Классы использования конвейера по производительности характеризуются общим коэффициентом загрузки: $K_n = Q_c / Q_{max} = Z_c / Z_{max}$, где Q_c и Q_{max} – средняя и максимальная массовые производительности конвейера, т/час; Z_c и Z_{max} – средняя и максимальная штучные производительности, шт/час.

В зависимости от значений коэффициента загрузки K_n существует три класса использования конвейера по производительности: П1; П2; П3.

Средняя производительность конвейера: $Q_c = (1/t_{cm})(\sum Q_i \times \tau_i)$, где Q_i – производительность конвейера в определенный промежуток времени τ_i (час) в

общем периоде рабочей смены, т/час; $t_{см} = \sum \tau_i$ – общее машинное время работы конвейера в смену, час.

Подобным образом определяется средняя штучная производительность Z_c (шт/час).

Классы использования конвейера по грузоподъемности при транспортировании штучных грузов характеризуются коэффициентами максимальной $K_{м.н}$ и эквивалентной $K_{э.н}$ загрузки. В зависимости от значений этих коэффициентов существуют три класса использования конвейера по грузоподъемности Н1; Н2; Н3.

Использование конвейера по нагружению (натяжению) тягового элемента характеризуется коэффициентами максимального $K_{м.ц}$ и эквивалентного $K_{э.ц}$ натяжения, в зависимости от величин этих коэффициентов существуют три класса использования конвейера по нагружению тягового элемента Ц1; Ц2; Ц3. Установленные классы использования регламентируют пять режимов работы конвейеров: ВЛ; Л; С; Т; ВТ.

Основными показателями для определения режима являются классы использования конвейера по времени (В) и производительности (П) для всех видов конвейеров. Классы использования конвейера по грузоподъемности (Н) и по натяжению тягового элемента (Ц) являются дополнительными признаками и учитываются в поверочных расчетах, сравнительном анализе конвейеров, в расчетах долговечности элементов конвейера.

При проектировании и эксплуатации машин непрерывного транспорта необходимо учитывать производственные, температурные и климатические условия окружающей среды. Окружающая среда характеризуется составом и массовой концентрацией пыли, влажностью воздуха, насыщением его парами химических веществ, газами, вредно действующими на детали конвейера; температурой (климатическими условиями); пожаро- и взрывоопасностью.

Обозначения исполнений конвейеров для микроклиматических районов с климатом: У – умеренным; ХЛ – холодным; ТВ – влажным тропическим; ТС – сухим тропическим;

Т – сухим и влажным тропическим; О – общеклиматическое исполнение (для всех микроклиматических районов на суше).

Если конвейер располагается в нескольких помещениях с различными производственными и температурными условиями, то в качестве расчетной базы применяют наихудшие условия эксплуатации.

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведенному ожидаемому результату.

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-1.1, ПК-1.2

3. Характеристика транспортируемых грузов.

Время выполнения – 25 мин.

Ожидаемый результат:

Насыпные грузы (транспортируемые машинами непрерывного действия) – это массовые навалочные кусковые, зернистые, порошкообразные и пылевидные материалы, хранимые и перемещаемые навалом (руда, уголь, торф, щебень, зерно, песок, цемент).

Свойства насыпных грузов: – кусковатость (размер и форма частиц); – плотность; – влажность; – угол естественного откоса; – подвижность частиц; –

абразивность; – крепость; – коррозионность; – липкость; – ядовитость; – взрывоопасность; способность самовозгораться, слеживаться, смерзаться.

Кусковатость (гранулометрический состав) – это количественное распределение частиц груза по крупности. Однородность размеров частиц насыпного груза определяется коэффициентом k_o : $k_o = a_{\max} / a_{\min}$, где $a_{\min}$ – размер максимальной частицы транспортируемого груза, мм; $a_{\max}$ – размер минимальной частицы транспортируемого груза, мм. При $k_o > 2,5$ – груз рядовой, при $k_o \leq 2,5$ – груз сортированный. Насыпные грузы характеризуются размером типичного куска a . Для сортированных грузов $a = (a_{\min} + a_{\max}) / 2$, для рядовых $a = a_{\max}$.

Плотность груза – это отношение его массы к занимаемому объему. Различают плотность груза свободно насыпанного (разрыхленного); механически уплотненного; в естественном плотном массиве.

Коэффициент разрыхления: $k_{рх} = \rho_p / \rho$, где ρ_p – плотность в массиве; ρ – плотность в разрыхленном состоянии.

Влажность насыпного груза ω_v (%) – это отношение массы содержащейся в грузе воды к массе высушенного груза: $\omega_v = (m_v - m_c) 100 / m_c$, где m_v и m_c – массы порций влажного и просушенного грузов.

Угол естественного откоса груза ϕ_o – это угол между образующей конуса из свободно насыпанного груза и горизонтальной плоскостью. Различают углы естественного откоса груза в покое ϕ_o и в движении ϕ , $\phi \approx 0,35\phi_o$.

Подвижностью частиц груза определяется площадь сечения груза на движущейся опорной плоскости (лента или настил конвейера).

Абразивность – это свойство частиц насыпного груза изнашивать соприкасающиеся с ним во время движения рабочие поверхности. По степени абразивности насыпные грузы делятся на группы: А – неабразивные; В – малоабразивные; С – средней абразивности; D – высокой абразивности.

Крепость (крепкость) груза характеризуется коэффициентом крепости: $k_{кр} = \sigma_{сж} / 10$, где $\sigma_{сж}$ – предел прочности образца груза при сжатии (МПа).

Слеживаемость – способность насыпного груза (глина, соль, цемент) терять подвижность при длительном хранении.

Липкость – способность насыпного груза (глина, мел) прилипать к твердым телам (особенно во влажном состоянии).

Штучные грузы классифицируют на непосредственно штучные (единичные изделия, детали, узлы машин) и тарные (ящики, бочки, мешки, контейнеры). Штучные грузы характеризуются габаритными размерами, формой, массой одного изделия, хрупкостью, температурой и др.

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведенному ожидаемому результату.

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-1.1, ПК-1.2

4. Составные элементы конвейеров с гибким тяговым органом. Типы тяговых органов, предъявляемые требования.

Время выполнения – 20 мин.

Ожидаемый результат:

Основными составными частями конвейеров с гибкими тяговыми элементами, одинаковыми по своему назначению, хотя и весьма разнообразными по конструкции являются:

- 1) грузонесущий (рабочий) элемент, который непосредственно несет на себе груз;
- 2) тяговый элемент, передающий движение грузонесущему элементу;
- 3) опорные (поддерживающие) устройства в виде катков, роликов, кареток, которые поддерживают грузонесущие и тяговые элементы при их движении;
- 4) привод, сообщаящий движение тяговому элементу;
- 5) натяжное устройство, создающее необходимое первоначальное натяжение тягового элемента;
- 6) загрузочные устройства, предназначенные для загрузки грузонесущего элемента;
- 7) разгрузочные устройства, предназначенные для разгрузки грузонесущего элемента;
- 8) опорная металлоконструкция конвейера (станина) и его частей.

В качестве тяговых элементов конвейеров применяются ленты и цепи различной конструкции, а иногда – стальные канаты.

Основные требования:

- 1) большая гибкость, обеспечивающая свободное огибание барабанов, звездочек и блоков малого диаметра;
- 2) высокая прочность в сочетании с малым собственным весом;
- 3) простота и технологичность массового изготовления;
- 4) невысокая стоимость;
- 5) высокая долговечность и износостойкость;
- 6) удобство крепления несущих и ходовых деталей;
- 7) удобство и надежность передачи на тяговый элемент движущей силы;
- 8) малое удлинение при рабочей нагрузке.

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведенному ожидаемому результату.

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-1.1, ПК-1.2

5. Для горизонтального ленточного конвейера рассчитать массовую, объемную и штучную производительность.

Исходные данные: $v = 2$ м/с – скорость движения ленты; $\gamma = 0,8$ т/м³ – плотность транспортируемого сыпного материала; $B = 1000$ мм – ширина ленты;

$a = 1000$ мм – расстояние между штучными грузами на ленте.

Привести расширенное решение.

Время выполнения – 20 мин.

Ожидаемый результат:

Решение:

1. Массовая производительность:

$$M = 3600vF\gamma = 3600 \cdot 2 \cdot 0,05 \cdot 0,8 = 288 \text{ т/ч};$$

$$M = 3600vF\gamma = 3600 \cdot 2 \cdot 0,11 \cdot 0,8 = 633,6 \text{ т/ч}.$$

где F – площадь поперечного сечения слоя сыпного материала на ленте, м²:

$$F = 0,05B^2 = 0,05 \cdot 1^2 = 0,05 \text{ – при плоской ленте};$$

$$F = 0,11B^2 = 0,11 \cdot 1^2 = 0,11 - \text{при желобчатой ленте.}$$

2. Объемная производительность:

$$П = 3600vF = 3600 \cdot 2 \cdot 0,05 = 360 \text{ м}^3/\text{ч};$$

3. Штучная производительность:

$$Z = 3600v / a = 3600 \cdot 2 / 1 = 7200 \text{ шт/ч.}$$

Правильный ответ: массовая производительность равна: при плоской ленте 288 т/ч; при желобчатой ленте 633,6 т/ч; объемная производительность равна 360 м³/ч; штучная производительность равна 7200 шт/ч.

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведенному решению.

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-1.1, ПК-1.2

6. Вертикальный ленточный элеватор транспортирует зерно, определите его техническую производительность и необходимую мощность электродвигателя для привода.

Исходные данные: ковш емкостью $e_o = 1,4$ л; расстояние между ковшами $a = 0,4$ м; скорость ленты $v = 2$ м/с; коэффициент заполнения ковша $\psi = 0,8$; насыпная плотность груза $\gamma = 0,8$ т/м³; поднимает груз на высоту $H = 20$ м; КПД привода элеватора $\eta_{пр} = 0,9$; коэффициент, учитывающий потери мощности на холостой ход и зачерпывание груза ковшами $k_{\pi} = 1,1$.

Привести расширенное решение.

Время выполнения – 15 мин.

Ожидаемый результат:

Решение:

1. Техническая производительность ленточного элеватора:

$$П_{\text{т}} = 3,6(e_o / a) v \psi \gamma = 3,6(1,4 / 0,4) \cdot 2 \cdot 0,8 \cdot 0,8 = 16,2 \text{ т/ч.}$$

2. Необходимая мощность электродвигателя для привода элеватора:

$$N = П_{\text{т}} H k_{\pi} / (367 \eta_{пр}) = 16,2 \cdot 20 \cdot 1,1 / (367 \cdot 0,9) = 1,08 \text{ кВт.}$$

Правильный ответ: техническая производительность ленточного элеватора равна 16,2 т/ч; необходимая мощность электродвигателя для привода элеватора равна 1,08 кВт.

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведенному решению.

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-1.1, ПК-1.2

Экспертное заключение

Представленный фонд оценочных средств (ФОС) по дисциплине: *«Транспортирующие машины»* соответствует требованиям ФГОС ВО.

Предлагаемые формы и средства текущего и промежуточного контроля адекватны целям и задачам реализации основной образовательной программы по специальности *23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства*.

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины практики и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающегося представлены в полном объеме.

Виды оценочных средств, включенные в представленный фонд, отвечают основным принципам формирования ФОС.

Разработанный и представленный для экспертизы фонд оценочных средств рекомендуется к использованию в процессе подготовки инженеров по указанной специальности.

Председатель учебно-методической
комиссии института транспорта
и логистики



Е.И. Иванова

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)