

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Блинова Светлана Павловна

Должность: Заместитель директора по учебно-воспитательной работе

Дата подписания: 10.01.2024 09:13:41

Уникальный программный ключ:

1cafd4e102a27ce11a89a2a7ceb20237f3ab5c65

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**Запоярный государственный университет им. Н.М.Федоровского**  
**Политехнический колледж**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**  
**ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ПРОВЕДЕНИЮ**  
**ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ**  
**МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА**  
**«Рудничный транспорт»**

для специальности:

21.02.17 Подземная разработка месторождений полезных ископаемых

Методические указания для студентов по проведению практических работ междисциплинарного курса «Рудничный транспорт» для специальности 21.02.17 Подземная разработка месторождений полезных ископаемых

Организация-разработчик: Политехнический колледж ФГБОУ ВО Заполярный государственный университет им. Н.М.Федоровского

Разработчик: Иванова Н.А.- преподаватель

Рассмотрена на заседании цикловой комиссии горных дисциплин

Председатель комиссии: Степанюк В.В.

Утверждена методическим советом Политехнического колледжа ФГБОУ ВО Заполярный государственный университет им. Н.М.Федоровского

Протокол заседания № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023г.

Зам. директора по УР

\_\_\_\_\_ С.П. Блинова

## Введение

Методические указания для проведения практических занятий предназначены для студентов, обучающихся по специальности 21.02.17 Подземная разработка месторождений полезных ископаемых

Целью практических работ является закрепление студентами полученных теоретических знаний предмета.

При проведении работ студенты должны приобрести знания, умения и навыки в области теории; конструкции, расчета и эксплуатации транспортных машин.

Практические занятия проводятся с применением плакатов, схем, действующих моделей, чертежей, отдельных узлов транспортных машин, деталей и других технических средств.

Методические указания разработаны с учетом применения практических навыков в будущей профессиональной деятельности студентов.

Объем некоторых практических работ рассчитан на несколько занятий. Это позволяет более глубоко закрепить полученные знания при изучении междисциплинарного курса «Рудничный транспорт»

По окончании работы студенты должны составить письменный отчет, в котором представляют:

- 1 Наименование работы, цель ее выполнения
- 2 Расчет по заданным исходным данным
- 3 Описание работы и выводы
- 4 результате освоения междисциплинарного курса обучающийся должен обладать предусмотренными ФГОС следующими умениями, знаниями, которые формируют общие компетенции:
  - 5 ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
  - 6 ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
  - 7 ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.
  - 8 ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
  - 9 ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.
  - 10 ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.
  - 11 ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.
  - 12 ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

13 ОК 9. Ориентировать в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

14

15 В результате освоения междисциплинарного курса «Рудничный транспорт» обучающийся должен обладать предусмотренными ФГОС следующими умениями, знаниями, которые формируют профессиональные компетенции:

16 ПК 1.1. Оформлять техническую документацию на ведение горных и взрывных работ.

17 ПК 1.2. Организовывать и контролировать ведение технологических процессов на участке в соответствии с технической и нормативной документацией.

18 ПК 1.3 Контролировать ведение работ по обслуживанию горно-транспортного оборудования на участке.

19 ПК.1.4 Контролировать ведение работ по обслуживанию вспомогательных технологических процессов

20 ПК1.5 Обеспечивать выполнение плановых показателей участка.

# ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 1

## Расчет доставки под действием силы тяжести

Цель работы:

Изучение методики расчета гравитационного транспорта с учетом дальнейшего применения в дипломном проекте.

Исходные данные для расчета:

1. Конечная скорость (м/с) движения частиц груза

$$V_k = \sqrt{2h(1 - f \cdot \operatorname{ctg} \beta) + V_n^2}, \quad (1.1)$$

где  $h$  – высота, на которую перемещается груз во время движения;  
 $f$  – коэффициент трения частицы груза по наклонной плоскости;  
 $\beta$  – угол наклона, град;  
 $V_n$  – начальная скорость движения частицы, м/с.

2. Размеры поперечного сечения люка (м<sup>2</sup>) для выпуска горной массы

$$S = b \cdot a, \quad (1.2)$$

где  $b = 3K$ ;  $a = 1,25b$ ;  
 $K$  – поперечный размер кондиционного куска, м;  
 $a$  и  $b$  – размеры поперечного сечения блока, м.

3. Техническая производительность люковой погрузки (м<sup>3</sup>/ч) при непрерывном истечении руды (например, на ленту конвейера)

$$Q_k = 3600 \cdot S \cdot V \cdot K_1 \cdot K_2, \quad (1.3)$$

где  $V = 0,1 - 0,25$  м/с – скорость потока горной массы;  
 $K_1 = 0,5 - 0,6$  коэффициент использования площади сечения люка;  
 $K_2 = 0,4 - 0,6$  коэффициент, учитывающий затраты времени на ликвидацию зависания горной массы.

4. Техническая производительность люковой погрузки (м<sup>3</sup>/ч) при погрузке руды в транспортные сосуды

$$Q_c = \frac{3600 \cdot V_b \cdot S \cdot V \cdot K_1 \cdot K_2}{V_b \cdot K_3 + S \cdot V \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot (t_1 + t_2)}, \quad (1.4)$$

где  $V_b$  – емкость транспортного сосуда, м<sup>3</sup>;  
 $K_3 = 1,1$  – коэффициент, учитывающий время, затрачиваемое на ремонт люка;  
 $t_1 = 10 - 20$  с – время обмена вагонетки;  
 $t_2 = 10 - 20$  с время на открывание и закрывание затвора.

Порядок выполнения работы:

После изучения лекционного материала по теме «Транспорт под действием собственного веса», студент решает задачи и по окончании занятия сдают преподавателю на проверку в тетрадях, предназначенных для лабораторно-практических занятий междисциплинарного курса «Рудничный транспорт».

**Задача №1:** Определить  $V_k$ , если  $V_n = 0,1$  м/с;  $\beta = 60^\circ$ ;  $f = 0,1$ ;  $h = 30$  м.

**Задача №2:** Для условий задачи №1, приняв высоту перемещения груза 35,40,45,50,55,60м; определить  $V_k$  и построить график  $V_k = f(h)$ .

**Задача №3:** Определить  $Q_k$  при непрерывном истечении руды и построить график  $Q_k = f(K)$ , если  $K = 100,200,300,400,500,600,700$  мм.

**Задача №4:** Определить  $Q_k$  и построить график  $Q_k = f(K)$ , приняв емкость вагонетки 0,7; 1,2; 2,0; 2,2; 4,5; 9,0;10 м<sup>3</sup>.

**Литература:** [2, с. 206]

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 2

### Расчет ленточного конвейера

Цель работы:

Формирование у студентов навыков производства расчета конвейерного транспорта для дальнейшего использования в дипломном проектировании.

Исходные данные для расчета:

1. Ширина ленты ленточного конвейера (рисунок 2.1) определяется по формуле:

$$B = \sqrt{\frac{A}{K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot b \cdot \Gamma}}, \text{ м}, \quad (2.1)$$

где  $A$  – техническая производительность конвейера, т/ч;  
 $K_1 = 625$  – коэффициент производительности;  
 $K_2$  – коэффициент угла установки конвейера, при углах установки  $0-8^\circ$ ,  $K_2 = 1$ , при углах установки  $6-18^\circ$ ,  $K_2 = 0,95$ ;  
 $K_3$  – коэффициент условий эксплуатации, для стационарных конвейеров  $K_3 = 1$ , для полустационарных –  $K_3 = 0,9$ ;  
 $b = 1,6; 2,0; 2,5; 3,15$ ; м/с – скорость движения ленты;  
 $\Gamma$  – плотность горной массы, т/м<sup>3</sup>.

Расчетную ширину ленты округляют до стандартного размера –  $B$ , мм, (таблицах 2.1, 2.2, 2.3).

2. Сопротивление движению порожней ветви конвейера:

$$Y_{\text{пор.}} = L((g_1 + g_2) \cdot III \cdot \cos\beta \pm g \cdot \sin\beta), \text{ кг}, \quad (2.2)$$

где  $L$  – длина конвейера, м;  
 $g_2$  – вес роликов порожней ветви конвейера;  
 $III = 0,035 - 0,04$  – коэффициент сопротивления движению ленты;  
 $\beta = 0 - 18$  – угол установки конвейера.

3. Сопротивление движению грузовой ветви конвейера:

$$Y_{\text{гр.}} = ((g_3 + g_1 + g_4) \cdot III \cdot \cos\beta \pm (g_1 + g_3) \cdot \sin\beta), \text{ кг}, \quad (2.3)$$

где  $g_3 = \frac{A}{3,6\beta}$  – вес груза на 1 пог. м конвейера, кг/м;

$g_4$  – вес роликов грузовой ветви конвейера.

В выражениях  $Y_{\text{п}}$ ,  $Y_{\text{гр}}$  транспортировке груза вверх соответствуют знаки  $*_-*$  и  $*+*$ , а по перемещению груза вниз – знаки  $*+*$  и  $*_-*$ .

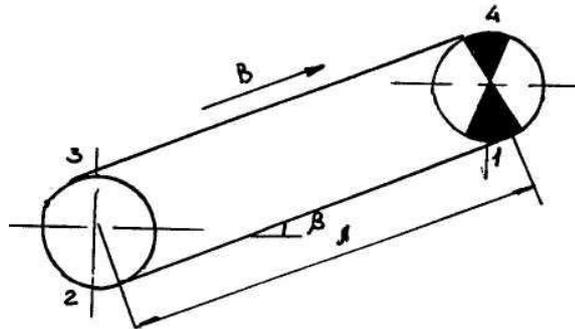


Рисунок 2.1 – Схема к расчету ленточного конвейера

4. Натяжение ленты в точках 1 – 4, кг;

$$C_1 = \frac{1,05 \cdot Y_{\text{нор}} + Y_{\text{зр}}}{e - 1,05}, \text{ кг}; \quad (2.4)$$

$$C_2 = C_1 + Y_{\text{нор}}, \text{ кг}; \quad (2.5)$$

$$C_3 = 1,05C_2, \text{ кг}; \quad (2.6)$$

$$C_4 = C_3 + Y_{\text{зр}}, \text{ кг} \quad (2.7)$$

где  $e = 3,51$  тяговый фактор.

5. Тяговое усилие конвейера:

$$D = C_4 - C_1, \text{ кг} \quad (2.8)$$

6. Максимальное рабочее натяжение ленты:

$$M = D \frac{e}{e - 1}, \text{ кг} \quad (2.9)$$

7. Для резиновых лент допустимая рабочая нагрузка:

$$H = \frac{B \cdot I \cdot K_p}{P}, \text{ кг} \quad (2.10)$$

где  $I = 5, 6, 7, 8$  – число прокладок ленты;

$K_p$  – разрывное усилие одной прокладки, кг/см (таблица 2.2);

$P = 8 - 10$  – коэффициент запаса прочности.

8. Для резиноканатных лент допустимая рабочая нагрузка:

$$H = \frac{B \cdot K_{\text{рр}}}{P}, \text{ кг} \quad (2.11)$$

где  $K_{\text{р}} – разрывное усилие 1 см ширины ленты, кг (таблица 2.3).$

Найденная величина  $H$  не должна превышать максимального рабочего натяжения ленты, в противном случае необходимо увеличить число прокладок или ширину ленты.

9. Мощность двигателя конвейера:

$$П = \frac{D \cdot b}{1000\eta} \quad (2.12)$$

где  $\eta = ,093 - 0,95$  КПД редуктора.

Таблица 2.1 - Техническая характеристика стационарных ленточных конвейеров

Показатели	1Л 80	2ЛУ 100	2ЛУ 120
Производительность, т/ч	27,0	680	1200
Длина конвейера, м	500	800	1050
Ширина ленты, мм	800	1000	1200
Мощность привода, кВт	40	500	1000
Подвеска раликоопор	жесткая	канатная	жесткая

Таблица 2.2 - Основные параметры резиноканатных лент

Тип ткани каркаса	Ширина ленты, мм	Прочность прокладки, кг/см
Б КН Л – 65	650 – 1400	65
ТА – 100	650 – 1400	100
ТЛ – 150	800 – 1400	150
ТК - 300	1200 - 2000	300

Таблица 2.3 – Основные параметры резиновых лент

Тип ленты	Масса ленты, кг/м	Ширина, мм	Прочность на разрыв, кг/см	Диаметр троса, мм
РТЛ –1200	25	800-1200	1200	4,2
РТЛ - 1500	28	800-1200	1500	6,0
РТЛ – 2000	30	1200	2000	4,6
РТЛ - 2500	37	1000-1600	2500	7,5

Порядок выполнения работы:

После изучения лекционного материала по теме «Ленточные конвейеры», студенты закрепляют материал решением задач и в письменном виде сдают преподавателю для проверки.

**Задача №1:** Определить ширину ленты полустационарного конвейера, транспортирующего горную массу плотностью  $2,1 \text{ т/м}^3$  со скоростью  $2,5 \text{ м/с}$  для углов установки конвейера  $0; 1; 2; \dots; 18$ .

**Задача №2:** Определить сопротивление движению порожней ветви конвейера, установленного под углом  $7$ . Длина конвейера  $300 \text{ м}$ , используется тип ленты РТЛ-2000, вес роликов порожней ветви конвейера  $25 \text{ кг/м}$ . Порожня ветвь конвейера движется вниз.

**Задача №3:** Определить сопротивление движению грузовой ветви конвейера, установленного под углом  $7$ . Длина конвейера  $200 \text{ м}$ , используется тип ленты РТЛ – 1200, вес роликов грузовой ветви конвейера  $32 \text{ кг/м}$ . Грузовая ветвь конвейера движется вверх. Вес груза на  $1 \text{ пог.м}$  конвейера  $50 \text{ кг}$ .

**Задача №4:** Используя ответы задач № 2, 3 определить натяжение ленты в точках 1 –4 ленточного конвейера, если тяговый фактор равен  $3,51$ .

**Литература:** [2, с. 270; 3, с. 76]

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 3

### Расчет локомотивной откатки

Цель работы:

Научить студентов рассчитывать параметры электровозного транспорта для дальнейшего использования расчетов при разработке дипломного проекта.

Исходные данные для расчета:

Необходимо кратко обосновать выбор вида транспорта и привести технические характеристики электровоза и вагонеток.

1. Масса прицепной части поезда при движении груженого состава на подъем:

$$Q = P \left( \frac{1000\psi}{\omega_{0z} + i + 108a} - 1 \right), T, \quad (3.1)$$

где  $P$  – сцепной вес электровоза, т;

$\psi$  – коэффициент сцепления колес электровоза с рельсами без посыпки песка (таблица 3.1);

$i = 3\text{‰}$  – средний уклон откаточных путей;

$a = 0,03 \text{ м/с}^2$  – ускорение состава при трогании;

$\omega_{0z}$  – удельное сопротивление движению груженой вагонетки, кг/т (таблица 3.2).

2. Количество вагонеток в составе:

$$Z = \frac{Q}{G + G_0}, \text{шт}, \quad (3.2)$$

где  $G$  – грузоподъемность вагонетки, т;

$G_0$  – вес тары вагонетки, т, (таблица 3.2);

Полученное значение  $Z$  округляется до целого числа.

Окончательная масса прицепной части поезда:

$$Q_n = Z(G + G_0), m,$$

3. Тормозное замедление состава:

$$a_m = \frac{\omega_{0z} - i + \frac{1000 \cdot P \cdot \psi_n}{P + Q_n}}{108}, \text{м/с}^2, \quad (3.3)$$

где  $\psi_n$  – коэффициент сцепления колес электровоза с рельсами с подсыпкой песка (таблица 3.1).

4. Допустимая скорость движения груженого состава:

$$V_{дон} = 3,6 \left( \sqrt{(a_m t_n)^2 + 2a_m l_m} - a_m \cdot t_n \right), \text{км/час}, \quad (3.4)$$

где  $t_n = 3,4 \text{ с}$  – время подготовки тормозов к действию;

$l_m = 40 \text{ м}$  – длина тормозного пути при перевозке грузов.

5. Сила тяги электровоза, приходящая на один двигатель при движении груженого и порожнего состава:

$$F_z = \frac{1}{2} [P + Z(G + G_0)] \cdot (\omega_{0r} - i), \text{кГ}, \quad (3.5)$$

$$F_n = \frac{1}{2}(P + ZG_0)(\omega_{0n} + i), \text{ кг}, \quad (3.6)$$

где  $\omega_{0n}$  – удельное сопротивление движению порожней вагонетки, кг/т.

6. По найденным значениям  $F_2$  и  $F_n$ , используя электромеханическую характеристику электровоза, находим скорость движения груженого  $V_2$  и порожнего  $V_n$  состава и ток двигателя при движении груженого  $I_2$  и порожнего  $I_n$  состава.

При этом, если скорость движения груженого состава превышает скорость  $V_{дон.}$ , то для дальнейших расчетов необходимо принять скорость движения груженого состава равной  $V_{дон.}$ . Электромеханическая характеристика электродвигателя ЭТ – 46 приведена на рисунке 3.1 (электровозы К14 и 14КР2).

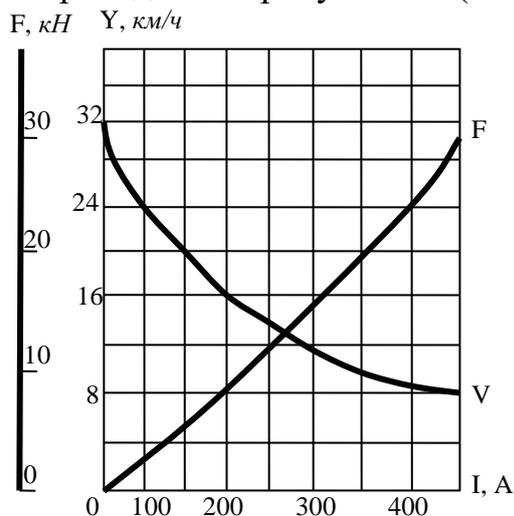


Рисунок 3.1 – Электромеханическая характеристика электродвигателя ЭТ-46

7. Время движения груженого и порожнего состава:

$$t_2 = \frac{60l}{V_2}, \text{ мин}; \quad t_n = \frac{60l}{V_n}, \text{ мин}. \quad (3.7)$$

где  $l$  – длина пути, км.

8. Время рейса состава:

$$t_p = t_2 + t_n + \Pi, \text{ мин}. \quad (3.8)$$

где  $\Pi = 15$  мин. – время на маневры.

9. Эффективный ток:

$$I_{эф.} = 1,5 \sqrt{\frac{I_2^2 \cdot t_2 + I_n^2 \cdot t_n}{t_p}}, \text{ А} \quad (3.9)$$

Значение эффективного тока  $I_{эф.}$  не должны быть больше длительного тока, указанного в характеристике электровоза, т.е.  $I_{эф.} \leq I_{дл.}$ . В противном случае необходимо уменьшить вес прицепной части поезда. Величина длительного тока для электровоза К14 составляет 204 А.

10. Число рейсов одного электровоза в смену:

$$n_p = \frac{t_{см} - t_1}{t_p} \quad (3.10)$$

где  $t_{см}$  – продолжительность смены, мин;

$t_l$  – продолжительность подготовительно-заключительных операций, мин;

$t_l = 50$  мин – для аккумуляторных электровозов;

$t_l = 30$  мин – для контактных электровозов.

11. Необходимое число рейсов в смену для вывозки горной массы:

$$n_p = \frac{1,5A_{см}}{ZG} \quad (3.11)$$

где  $A_{см}$  – суммарный сменный грузопоток, т/см.

Таблица 3.1 - Коэффициент сцепления колес электровоза с рельсами

Состояние рельсов	Коэффициент сцепления	
	без подсыпки песка	с подсыпкой песком
Чистые сухие	0,18	0,24
Влажные чистые	0,12	0,17
Мокрые грязные	0,09	0,12

Таблица 3.2 - Грузоподъемность шахтных вагонеток и удельное сопротивление движению состава

Модель вагонетки	Грузоподъемность $G, т$	Масса $G_0, т$	Удельное сопротивление движению вагонетки кг/т	
			груженой $\omega_{ог}$	порожней $\omega_{оп}$
ВГ 0,7	1,6	0,55	9	11
ВГ 2,0	5,0	1,51	8	10
ВГ 4,5А	13,5	4,5	6	8
ВГ 9А	27	7,9	5,5	7
ВГ 10А	30	9,5	4,5	6

Порядок выполнения работы:

По окончании изучения лекционного материала по теме «Шахтные локомотивы» студенты рассчитывают параметры локомотивной откатки и в письменной форме сдают преподавателю на проверку.

**Задача №1:** Определить массу прицепной части поезда и число вагонеток в составе при движении груженого состава на подъем для электровоза К14. Рельсы мокрые, грязные, уклон  $i = 3\text{‰}$ , вагонетка ВГ – 4,5А.

**Задача №2:** Используя результаты и данные задачи №1, определить тормозное замедление и допустимую скорость движения груженого состава.

**Задача №3:** Используя данные задач №1, 2 определить силу тяги электровоза К14, приходящуюся на один двигатель при движении груженого и порожнего состава. Используя электромеханическую характеристику электровоза К14, определить скорость движения груженого и порожнего состава и ток двигателя при движении груженого и порожнего состава.

**Задача №4:** Используя данные задачи №3, определить время рейса состава и эффективный ток двигателя, если длина откатки составляет 800 метров.

**Задача №5:** Определить эффективный ток двигателя электровоза К14, перемещающего состав из вагонетки ВГ 9А по мокрым грязным рельсам с уклоном  $i = 3\text{‰}$ , длина откатки 1500 м.

**Задача №6:** Определить массу прицепной части поезда и число вагонеток в составе для электровоза К14, рельсы чистые сухие, уклон  $i = 3\text{‰}$ , вагонетка ВГ 10А.

**Задача №7:** Определить время рейса состава и эффективный ток для электровоза К14, если длина откатки составляет 1600м, сила тяги электровоза, приходящаяся на один двигатель при движении груженого состава  $F_2 = 900$  кг, порожнего состава  $F_n = 650$  кг.

**Литература:** [2, с. 175]

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 4

### Расчет скреперной установки

Цель работы:

Научить студентов производить расчет для дальнейшего использования в дипломном проектировании.

Исходные данные для расчета:

1. Техническая производительность (т/ч) скреперной установки при погрузке руды в рудоспуск:

$$Q_m = \frac{3600 \cdot V_0 \cdot \gamma \cdot K_3}{L \left( \frac{1}{V_{zp}} + \frac{1}{V_{nop.}} \right) + t} \quad (4.1)$$

где  $V_0$  – геометрическая емкость скрепера, м<sup>3</sup>;

$\gamma$  – плотность горной массы, т/м<sup>3</sup>;

$K_3$  – коэффициент заполнения скрепера (для крупнокусковатой руды  $K_3 = 0,5 - 0,7$ ; для среднекусковатой  $0,7 - 0,8$  и мелкокусковатой  $0,9 - 1,0$ );

$L$  – длина скрепирования, м;

$V_{zp.}$  и  $V_{nop.}$  – скорость движения соответственно груженого и порожнего скрепера,  $V_{zp.} = 1,1 - 1,7$  м/с и  $V_{nop.} = 1,5 - 2,3$  м/с;

$t$  – время, затрачиваемое на загрузку и разгрузку скрепера.

2. Сменная эксплуатационная производительность (т/смену) скреперной установки:

$$Q_{cm} = Q_m \cdot K_u \cdot t_{cm} \quad (4.2)$$

где  $t_{cm}$  – длительность смены,  $t_{cm} = 6$  ч;

$K_u$  – коэффициент использования скреперной установки в течении смены,  $K_u = 0,4 \div 0,6$ .

3. Годовая производительность скреперной установки (т/год):

$$Q_{год.} = Q_{cm} \cdot n \cdot N \quad (4.3)$$

где  $n$  – число рабочих смен в сутки,  $n = 3$ ;

$N$  – число дней работы скреперной установки в год,  $N = 250$ .

4. При безлюковой погрузке руды в вагонетки электровозной откатки сменная эксплуатационная производительность скреперной установки (т/см):

$$Q = \frac{3600 \cdot V_6 \cdot \gamma \cdot Z \cdot t_{cm} \cdot K_u}{\frac{V_6}{V_c \cdot V_s} \cdot \left[ L \cdot \left( \frac{1}{V_{zp}} + \frac{1}{V_n} \right) + t \right] \cdot Z + t_1} \quad (4.4)$$

где  $V_6$  – вместимость кузова вагонетки, м<sup>3</sup>;

$Z$  – число вагонеток в составе;

$t_1$  – время, затрачиваемое на обмен состава, с.

5. Сопротивление движения груженого скрепера (кг):

$$W_{zp.} = G_2 \cdot (f_1 \cdot \cos\beta \pm \sin\beta) + G_0 \cdot (f \cos\beta \pm \sin\beta) + 2Lg_{\kappa} f_2 + W_1 \quad (4.5)$$

где  $G_2$  и  $G_0$  – вес соответственно доставляемой горной массы в скрепере и самого скрепера, кг;

$$G_2 = 1000 \cdot V_c \cdot \gamma \cdot K_3; \quad f_1 = 0,8 - 0,9; \quad f_2 = 0,40 - 0,55 \quad (4.6)$$

где  $G_2$  и  $G_0$  – соответственно коэффициенты трения доставляемой горной массы и скрепера по почве выработки;

$\beta$  – угол наклона выработки, градус; при доставке вверх принимается (+), вниз (-);

$g_k$  – масса 1 метра каната, кг/м;

$W_l$  – сопротивление от хвостового каната лебедки,  $W_l = 200 \div 300$  кг.

6. Мощность двигателя (кВт) лебедки скрепера:

$$N = \frac{K_{зан} \cdot W_{zp} \cdot V_{zp}}{1000\eta} \quad (4.7)$$

где  $K_{зан}$  – коэффициент запаса мощности,  $K_{зан} = 1,15 \div 1,20$ ;

$\eta$  – КПД трансмиссии лебедки,  $\eta = 0,75 \div 0,85$ .

7. Разрывное усилие каната (кг):

$$S_{раз} = W_{zp} \cdot m \quad (4.8)$$

где  $m$  – запас прочности каната. Исходя из величины разрывного усилия выбирают марку и диаметр каната,  $m = 3 \div 4$ .

Порядок выполнения расчета:

После изучения лекционного материала по теме: «Скреперная доставка», студент закрепляют материал решением задач и в письменной форме сдают преподавателю на проверку.

**Задача №1:** Определить годовую производительность скреперной установки СГ-0,6 при погрузке руды в рудоспуск для следующих условий: руда крупнокусковая, плотность руды –  $4,2 \text{ т/м}^3$ . Длина скреперования 10, 11, 12, .....89, 90 метров.

**Задача №2:** Определить годовую производительность скреперной установки СГ-1,6 при погрузке руды в рудоспуск для следующих условий: руда мелкокусковая, плотность руды  $2,5 \text{ т/м}^3$ . Длина скреперования 50 метров.

**Задача №3:** Определить годовую производительность скреперной установки СН – 0,4 А (вместимость кузова  $4,5 \text{ м}^3$ ); в составе 8 вагонеток; руда среднекусковая; плотность руды  $3 \text{ т/м}^3$ ; время, затрачиваемое на обмен состава, 5 минут. Длина скреперования 10, 11, 12, .....89, 90 метров.

**Задача №4:** Определить  $W_{zp}$  скрепера СЯ-2, если  $\gamma = 2 \text{ т/м}^3$ ,  $G_0 = 700$  кг, скрепер движется вверх,  $\beta = 10^\circ$ ,  $g_k = 1,8$  кг/м.

**Задача №5:** Определить  $W_{zp}$  скрепера и  $N$  СЯ-2, если  $\gamma = 2,2 \text{ т/м}^3$ ,  $G_0 = 500$  кг, скрепер движется вверх,  $\beta = 8^\circ$ ,  $g_k = 1,8$  кг/м.

**Задача №6:** Используя условия задачи №4, определить  $N$  и  $S_{раз}$ .

**Литература:** [2, с. 116]

## Список литературы

- 1 Пухов Ю.С. Рудничный транспорт. – М.: Недра, 2016.- 364 с.
- 2 Татаренко А.М. Максецкий И.П. Рудничный транспорт. – М.: Недра , 2017- 318 с.
- 3 Васильев К.А. и др. Транспортные машины и оборудование шахт и рудников. – СПб.: издательство «Лань», 2018. – 544 с.
- 4 Ломоносов Г.Г. Производственные процессы подземной разработки рудных месторождений.–.: Издательство «Горная книга», 2013.–517 с.
- 5 Скорняков Ю.Г. Подземная добыча руд комплексами самоходных машин.–М.: недра, 2015. – 204с.