

**Департамент образования Вологодской области  
бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
Вологодской области  
«ВОЛОГОДСКИЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ КОЛЛЕДЖ»**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

к практическим работам  
по междисциплинарному курсу МДК 02.01. Организация  
технологических процессов при строительстве, эксплуатации и  
реконструкции строительных объектов

Раздел 1. Строительные машины и механизмы

Специальность 08.02.01 «Строительство и эксплуатация  
зданий и сооружений»

2017 г.

Рассмотрено на заседании предметной цикловой комиссии общепрофессиональных, специальных дисциплин и дипломного проектирования по специальностям 08.02.01 «Строительство и эксплуатация зданий и сооружений», 08.02.07 «Монтаж и эксплуатация внутренних сантехнических устройств, кондиционирования воздуха и вентиляции», 43.02.08 «Сервис домашнего и коммунального хозяйства».

Методические указания предназначены для студентов средних специальных учебных заведений по специальности 08.02.01 «Строительство и эксплуатация зданий и сооружений» при выполнении практических работ по разделу 1 «Строительные машины и механизмы» МДК.02.01 «Организация строительных процессов, при строительстве, эксплуатации и реконструкции строительных объектов».

Методические указания содержат введение, требования ФГОС СПО к результатам освоения основной профессиональной образовательной программы, характеристику профессиональных компетенций, соответствующих виду профессиональной деятельности, указания для выполнения практических работ, а также индивидуальные задания для студентов, общие методические указания, примеры решения задач, справочный информационный материал, необходимый студентам при выполнении практических работ.

Объем практических работ по разделу междисциплинарного курса составляет **26** часов.

Автор: С.В. Смирнова, преподаватель БПОУ ВО «Вологодский строительный колледж»

# СОДЕРЖАНИЕ

|   | стр. |
|---|------|
| ВВЕДЕНИЕ .....  | 4    |
| 1. Требования ФГОС СПО к результатам освоения основной профессиональной образовательной программы ..... | 4    |
| 2. ЛИТЕРАТУРА .....   | 7    |
| 3. ПРАКТИЧЕСКИЕ РАБОТЫ .....  | 7    |
| 3.1 Практическая работа № 1. Изучение устройства и принципа работы механических передач .....           | 7    |
| 3.2 Практическая работа № 2. Тяговый расчет машин .....   | 11   |
| 3.3 Практическая работа № 3. Устройство и работа ленточного конвейера .....                             | 13   |
| 3.4 Практическая работа № 4. Устройство и принцип работы домкратов, лебёдок, талей и тельферов .....    | 16   |
| 3.5 Практическая работа № 5. Грузозахватные устройства .....  | 20   |
| 3.6 Практическая работа № 6. Расчёт рабочих параметров стреловых самоходных кранов .....                | 24   |
| 3.7 Практическая работа № 7. Расчёт рабочих параметров башенных кранов .....                            | 27   |
| 3.8 Практическая работа № 8. Изучение устройства землеройно-транспортной машины .....                   | 29   |
| 3.9 Практическая работа № 9. Изучение устройства одноковшового экскаватора.....                         | 31   |
| 3.10 Практическая работа № 10. Определение производительности экскаваторов .....                        | 32   |
| 3.11 Практическая работа № 11. Изучение устройства и рабочих процессов смесителей .....                 | 33   |
| 3.12 Практическая работа № 12. Устройство и принцип работы машин для ручных работ .....                 | 34   |
| 3.13 Практическая работа № 13. Устройство и принцип работы машин для отделочных работ .....             | 35   |
| 4. ПРИЛОЖЕНИЯ .....   | 36   |
| Приложение 1. Индивидуальные задания для студентов ....   | 36   |
| Приложения 2. Информационно-справочный материал.....  | 45   |

## **ВВЕДЕНИЕ**

Методические указания составлены в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по специальности 08.02.01 «Строительство и эксплуатация зданий и сооружений», для отработки умений и знаний современного студента.

При подготовке техника/старшего техника – строителя важную роль играет изучение раздела 1 «Строительные машины и механизмы» МДК.02.01 «Организация строительных процессов, при строительстве, эксплуатации и реконструкции строительных объектов», определяющий общий объём знаний, подлежащий обязательному усвоению студентами.

Целью практических занятий является приобретение студентами умений и навыков для решения задач, связанных с правильным выбором комплекта строительных машин и оборудования для выполнения строительно-монтажных работ, определения технических характеристик машин и их производительности, углубления знаний по устройству строительных машин и механизмов, таким образом формируются практические умения применять теоретические знания студентов в практической деятельности.

Написание указаний имеет своей целью облегчить работу студентов по выполнению практических работ, даёт добиться единства требований к составу, оформлению и оценке практических работ

### **1. ТРЕБОВАНИЯ ФГОС СПО**

к результатам освоения основной профессиональной образовательной программы базовой/углублённой подготовки по специальности 08.02.01 Строительство и эксплуатация зданий и сооружений.

Квалификация – техник/старший техник

**Техник/старший техник** должен обладать **общими компетенциями**, включающими в себя способность:

| <i>Техник</i>   | <i>Старший техник</i>   |
|---|---|
| Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес   |   |
| Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.    | Организовывать собственную деятельность, определять методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество         |
| Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность  | Решать проблемы, оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях  |
| Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития | Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития |
| Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности  | Использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности  |
| Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями   | Работать в коллективе и команде, обеспечивать ее сплочение, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями                              |
| Брать на себя ответственность за работу членов команды  | Ставить цели, мотивировать деятельность подчиненных,  |

|  |   |
|--|---|
| (подчиненных), за результат выполнения заданий   | организовывать и контролировать их работу с принятием на себя ответственности за результат выполнения заданий |
| Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации |   |
| Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности   | Быть готовым к смене технологий в профессиональной деятельности   |

**Техник/старший техник** должен обладать профессиональными компетенциями, соответствующими основному виду профессиональной деятельности **Участие в проектировании зданий и сооружений:**

| <i>Техник</i>  | <i>Старший техник</i>   |
|--|---|
| Участвовать в разработке проекта производства работ с применением информационных технологий. | Разрабатывать проект производства работ на несложные строительные объекты |

## 2. ЛИТЕРАТУРА

1. Геращенко В.Н. Строительные машины и оборудование [Электронный ресурс]: лабораторный практикум/ Геращенко В.Н., Щиенко А.Н.— Электрон. текстовые данные.— Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2015.— 128 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/55029.html>.— ЭБС «IPRbooks»
2. Романович А.А. Строительные машины [Электронный ресурс]: лабораторный практикум. Учебное пособие/ Романович А.А., Харламов Е.В.— Электрон. текстовые данные.— Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2012.— 206 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/28398.html>.— ЭБС «IPRbooks»

3. Ботвинов В.Ф. Строительные машины [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Ботвинов В.Ф.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московская государственная академия водного транспорта, 2013.— 372 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/46843.html>.— ЭБС «IPRbooks»
4. Дуданов И.В. Силовое оборудование самоходных строительных машин [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Дуданов И.В., Ленивец А.Г.— Электрон. текстовые данные.— Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013.— 96 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20517.html>.— ЭБС «IPRbooks»

### **Электронные образовательные ресурсы:**

1. Электронная библиотека по строительству, выпуск 22, август 2016 г.
2. Справочно-поисковая система «Консультант-плюс». Выпуск «Строительство».
3. Строительный портал. Форма доступа: <http://www.stroytal.ru>
4. Школа строителя. Форма доступа: <http://www.stroyka.ru>
5. Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Форма доступа: <http://window.edu.ru/window>
6. Электронная библиотека сметчика. Форма доступа: <http://profsmeta3dn.ru/>

## **3. ПРАКТИЧЕСКИЕ РАБОТЫ**

### **3.1. Практическая работа № 1**

**Тема:** Изучение устройства и принципа работы механических передач.

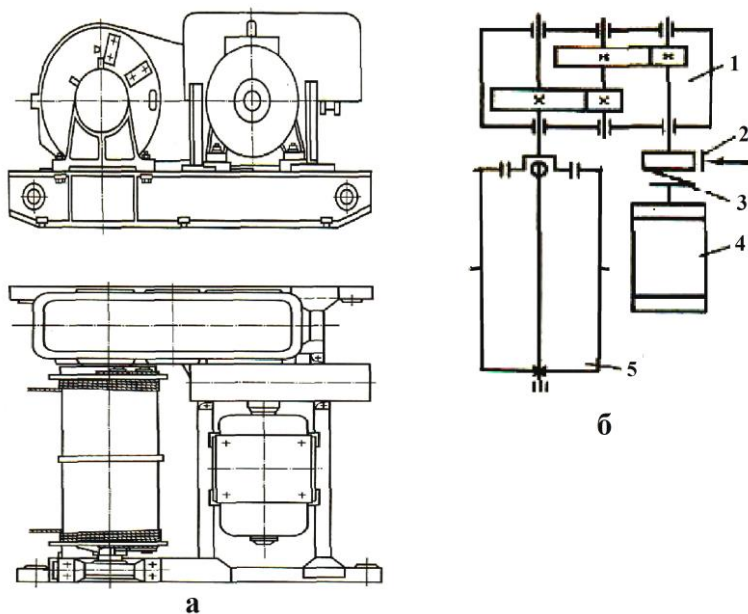
**Цель работы:** изучить устройство и принцип работы механических передач, научиться рассчитывать параметры механических передач.

**Задание 1.** Определить тяговое усилие на барабане лебёдки с 2-х ступенчатым зубчатым редуктором; скорость навивки каната на барабане; суммарное межцентровое расстояние в редукторе, если задана мощность электродвигателя -  $N$ , КПД передачи -  $\eta$ , число

оборотов вала электродвигателя -  $n$ ; модули зацепления зубчатых колёс  $m_1$  и  $m_2$ ; число зубьев зубчатых колёс  $Z_1, Z_2, Z_3, Z_4$ ; тип зубчатых колёс; диаметр барабана лебёдки  $D_b$ ; диаметр каната  $D_k$ . Исходные данные принять по табл. 1 прил. 1.

**Задание 2.** Вычертить схему червячного редуктора. Определить число оборотов ведомого вала, если задано число оборотов ведущего вала -  $n_1$ ; число зубьев червячного колеса -  $Z$  и число заходов винта на червяке -  $A_x$ .

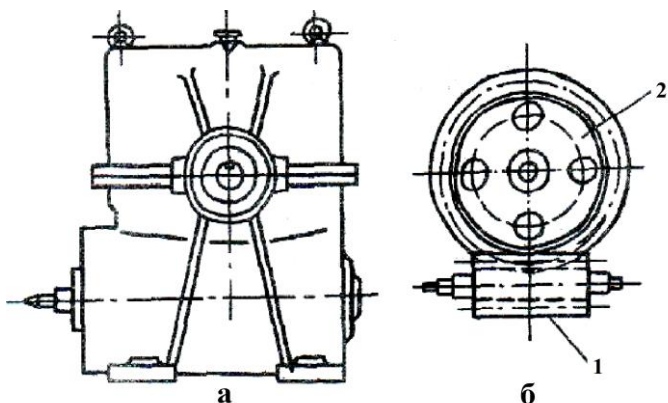
Исходные данные принять по табл. 2 прил. 1.



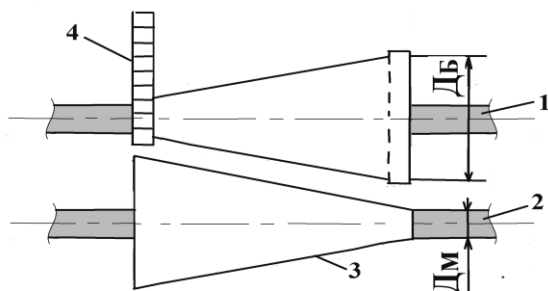
**Рис. 1. Электрореверсивная лебедка**  
**а - общий вид; б - кинематическая схема:**

1 - зубчатый 2-х ступенчатый редуктор; 2 - тормоз; 3 - муфта; 4 - электродвигатель; 5 - барабан





**Рис. 2. Червячный редуктор**  
**а - общий вид; б - принципиальная схема:**  
 1 – червяк; 2 - червячное колесо



**Рис. 3. Схема фрикционного вариатора с коническими катками и промежуточным кольцом:**  
 1 - ведущий (входной) вал; 2 - ведомый (выходной) вал;  
 3 - конический каток; 4 - промежуточное кольцо

### Методические указания к заданию 1

1. Общее передаточное число зубчатого редуктора

$$u_{\text{общ}} = Z_2/Z_1 \cdot Z_4/Z_3$$

2. Суммарное межцентровое расстояние в редукторе, мм

$$A_{\text{общ}} = A_1 + A_2 = m_1 \cdot (Z_1+Z_2)/2 \cdot \cos\beta + m_2 \cdot (Z_3+Z_4)/2 \cdot \cos\beta ,$$

косозубые зубчатые колёса -  $\beta = 8^\circ 06' 44''$ ;  $\cos 8^\circ 06' 44'' = 0,99$ ;

прямозубые зубчатые колёса -  $\beta = 0^\circ$ ;  $\cos 0^\circ = 1$ .

3. Крутящий момент на валу двигателя, кН • м

$$M = 9,55 \cdot N/n$$

4. Крутящий момент на барабане лебёдки, кН • м

$$M_B$$

$$u_{\text{общ}} = \frac{M_B}{M \cdot \eta}, \text{ то есть } M_B = M \cdot \eta \cdot u_{\text{общ}}$$

5. Тяговое усилие на барабане лебёдки, кН

$$M_B = \frac{P \cdot (D_B + D_K)}{2}, \text{ то есть } P = \frac{2 \cdot M_B}{(D_B + D_K)}$$

6. Число оборотов барабана, 1/мин

$$n_B = n/u_{\text{общ}}$$

7. Скорость навивки каната (равна линейной скорости точки на барабане лебедки), м/с

$$V = \pi \cdot (D_B + D_K) \cdot n_B / 60$$

8. Вычертить кинематическую схему электрореверсивной лебёдки (рис. 1).

### Методические указания к заданию 2

1. Определить передаточное число

$$u = Z / A_X$$

2. Определить число оборотов ведомого вала, 1/мин

$$n_2 = n_1/u$$

3. Вычертить принципиальную схему червячного редуктора (рис. 2).

### Методические указания к заданию 3

При решении задания необходимо рассмотреть два положения промежуточного кольца в вариаторе: крайнее левое и крайнее правое. Определить  $n_2$  в этих положениях.

1. Крайнее левое положение:  $D_1 = D_M$ ,  $D_2 = D_B$

$$u_1 = D_2/D_1 = D_B / D_M$$

$$n'_2 = n_1/u_1, \text{ 1/мин}$$

2. Крайнее правое положение:  $D_1 = D_B$ ,  $D_2 = D_M$

$$u_2 = D_2/D_1 = D_M / D_B$$

$$n''_2 = n_1/u_2, \text{ 1/мин}$$

3. Записать пределы изменения частоты оборотов выходного вала вариатора от  $n'_2$  до  $n''_2$ .

4. Вычертить схему фрикционного вариатора с коническими катками и показать расчетные положения промежуточного кольца (рис.3).

### Содержание отчета

В отчете должны быть представлены результаты решения заданий согласно варианта и вычерчены схемы механических передач.

### Вопросы для контроля

1. Дайте определение трансмиссии.
2. Укажите, какими параметрами характеризуется передачи.
3. Укажите, как определяется передаточное число в зубчатой передаче.
4. Приведите примеры применения механических передач.

## 3.2. Практическая работа № 2

**Тема:** Тяговый расчет машин.

**Цель работы:** научиться определять оптимальные режимы движения машин в различных условиях при использовании максимальной мощности и достижения наивысшей технической производительности.

**Задание.** Определить время груженого хода автопоезда по заданной трассе с расчетной нагрузкой.

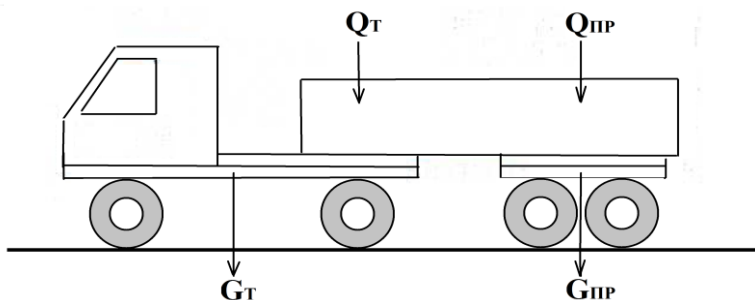


Рис. 4. Тягач-полуприцеп

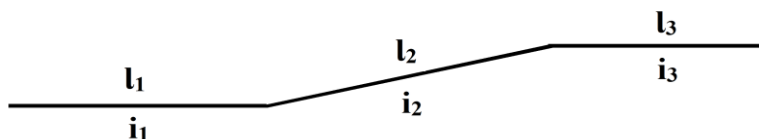


Рис. 5. Схема трассы

### Методические указания

1. Установить исходные данные к расчету по табл. 4 прил. 1. Вычертить схему тягача и трассы рис.4 , рис. 5.

2. Сопротивление движению на каждом участке трассы, Н

$$W = W_1 + W_2 + W_3 + W_4$$

$$\text{где } W_1 = (G_T + Q_T) \cdot (f_T \pm i_T), W_2 = (G_{ПР} + Q_{ПР}) \cdot (f_{ПР} \pm i_{ПР})$$

$$W = (G_T + Q_T) \cdot (f_T \pm i_T) + (G_{ПР} + Q_{ПР}) \cdot (f_{ПР} \pm i_{ПР}) + W_3 + W_4$$

$$Q_{ПР} = Q_T/2, \text{ т}$$

где  $G_T$  - масса тягача, т;  $Q_T$  - масса груза на тягаче, т;  $G_{ПР}$  - масса прицепа, т;  $Q_{ПР}$  - масса груза на прицепе, т;  $f$  - удельное сопротивление движению;  $i$  - величина уклона;  $W_4$  - сопротивление преодолению инерционных сил при разгоне, трогании с места (при установившемся движении не учитывают), Н;  $W_3$  - сопротивление движению от ветра, Н

$$W_3 = F \cdot P_{ВЕТР} \cdot k_A \cdot k_P,$$

где  $F$  - подветренная площадь, принять в расчете 8 - 15 м<sup>2</sup>;  $P_{ВЕТР}$  - удельная ветровая нагрузка, принимается равной 15 кг/м<sup>2</sup> или (150 Па);  $k_A$  - коэффициент аэродинамического сопротивления, принимается  $k_A = 1 - 1,4$ ;  $k_P$  - коэффициент решетчатости, принимается  $k_P = 0,4 - 1$ .

3. Максимальное тяговое усилие машины, кг

$$P_{МАХ} = (G_T + Q_T) \cdot \varphi,$$

где  $\varphi$  - коэффициент сцепления ходового оборудования тягача с дорожным покрытием.

4. Условие, при котором возможно движение

$$P_{МАХ} \geq W_{МАХ}$$

(максимальное тяговое усилие машины, должна быть не менее, чем максимальное сопротивление движению)

5. Скорость автопоезда на отдельных участках пути из условия использования полной мощности двигателя, км/ч

$$V_{\text{MAX}} = \frac{270 \cdot N \cdot \eta}{W},$$

где  $N$  - мощность двигателя, л.с;  $\eta$  - КПД передачи, в расчете принять  $\eta = 0,8$ ;  $W$  - сопротивление движению, Н.

Скорость обычно составляет 70 - 80 % от максимальной, т.е.  $V_i = (0,7...0,8) \cdot V_{\text{MAX}}$ , не более максимальной для тягача.

6. Время груженого хода по трассе, ч

$$t = \sum \frac{l_i}{V_i} = \frac{l_1}{V_1} + \frac{l_2}{V_2} + \frac{l_3}{V_3}$$

### Содержание отчета

В отчете необходимо вычертить схемы. Выполнить расчеты по определению элементов сопротивления движению, величины суммарного сопротивления, проверить выполнение условия движения и определить скорость и время движения. Ответить на вопросы контроля.

### Вопросы для контроля

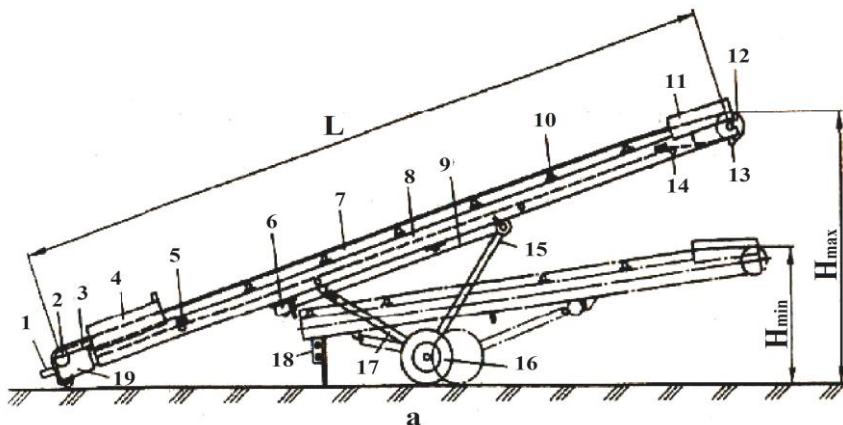
1. Поясните, почему при движении против уклона движение осуществляют на меньшей скорости.
2. Поясните, почему троганье с места осуществляют на меньшей скорости.
3. Укажите условие, при котором возможно движение.
4. Поясните, почему фактическая скорость движения транспорта обычно меньше максимальной.

## 3.3. Практическая работа № 3

**Тема:** Устройство и работа ленточного конвейера.

**Цель работы:** изучить устройство и рабочий процесс ленточного конвейера; научиться определять его технические характеристики.

**Задание 1.** Изучить устройство ленточного конвейера.



**Рис. 6. Передвижной ленточный конвейер**  
**а - общий вид;**

1 - дышло; 2 - натяжной барабан; 3 - винтовое натяжное устройство;  
 4 - загрузочная воронка; 5 - конечный выключатель; 6 - ручная червячная лебёдка;

7 - транспортирующая прорезиненная гладкая лента; 8 - несущая рама;  
 9 - канатный полиспаст; 10 - верхний желобчатый роликкоопор; 11 - кожух;  
 12 - электроприводный мотор-барабан; 13 - очистной скребок; 14 - нижний плоский роликкоопор; 15 - подвижная опора шасси; 16 - ходовые пневмо-колеса; 17 - неподвижная опора шасси; 18 - переносной пульт управления; 19 - кожух;

**Задание 2.** Определить основные характеристики передвижного ленточного конвейера. Исходные данные табл. 4 прил. 1.

**Методические указания к заданию 2**

1. Определение ширины конвейерной ленты.

Площадь поперечного сечения материала,  $m^2$

при желобчатой ленте  $F \approx 0,11 \cdot B^2$ ,

при плоской ленте  $F \approx 0,05 \cdot B^2$ ,

где  $B$  – ширина конвейерной ленты.

Производительность ленточного конвейера

$$\Pi = 3600 \cdot F \cdot v \cdot \gamma, \text{ (т/ч)}$$

$$\Pi = 3600 \cdot 0,11 \cdot B^2 \cdot v \cdot \gamma, \text{ т/ч – для желобчатой ленты}$$

$$\Pi = 3600 \cdot 0,05 \cdot B^2 \cdot v \cdot \gamma, \text{ т/ч – для плоской ленты}$$

Тогда ширина ленты,  $m$

$$B = \sqrt{\Pi / 3600 \cdot 0,11 \cdot v \cdot \gamma}, \text{ или } B = \sqrt{\Pi / 3600 \cdot 0,05 \cdot v \cdot \gamma},$$

Ширина конвейерной ленты, определенная из условия заданной производительности, должна быть проверена по крупности транспортируемого материала:

$$B \geq 2 \cdot d_{\text{MAX}} + 0,2 \text{ м для рядового материала;}$$

$$B \geq 3,3 \cdot d_{\text{MAX}} + 0,2 \text{ м для сортированного материала;}$$

$$B \geq d_{\text{MAX}} + 0,1 \text{ м при транспортировании штучных грузов,}$$

где  $d_{\text{MAX}}$  - максимальная крупность перемещаемого материала, м.

В соответствии с ГОСТ 20-85 "Ленты конвейерные резинотканевые", ширина тканевой прорезиненной конвейерной ленты: 100, 200, 300, 400, 500, 650, 700, 800, 900, 1000, 1100, 1200, 1400, 1600, 1800, 2000 мм.

## 2. Определение потребной мощности двигателя.

Длина горизонтальной проекции конвейера, м

$$L_{\Gamma} = L_{\Gamma 1} + L_{\Gamma 2} = \frac{H}{\text{tg } \beta} + L_{\Gamma 2},$$

Длина конвейера, м

$$L = \frac{H}{\sin \beta} + L_{\Gamma 2},$$

Мощность на приводном валу ленточного конвейера, кВт  
 $N = (0,00015 \cdot \Pi \cdot L_{\Gamma} + 0,003 \cdot \Pi \cdot H + 0,03 \cdot L_{\Gamma} \cdot B \cdot v) \cdot k_1 \cdot k_2 + k_3 \cdot \Pi,$

где  $\Pi$  - производительность конвейера, т/ч;  $H$  - высота подъема материала конвейером, м;  $v$  - скорость движения ленты, м/с;  $k_1$  - коэффициент, учитывающий влияние относительной длины конвейера (1; 1,05; 1,15; 1,25 для длины конвейера соответственно более 50, 30...50, 15...30, менее 15 м);  $k_2$  - коэффициент, равный 1, если разгрузочная тележка отсутствует, и 1,25, если используют разгрузочную тележку;  $k_3$  - коэффициент, учитывающий расход энергии на разгрузку конвейера ( $k_3 = 0$ , при разгрузке через концевой барабан;  $k_3 = 0,008$ , с помощью плужкового сбрасывателя;  $k_3 = 0,005$  с помощью разгрузочной тележки).

Мощность на валу двигателя при  $\eta_M = 0,8$ , кВт

$$N_{\text{ДВ}} = N / \eta_M,$$

где  $N$  - мощность на приводном валу;  $\eta_M$  - КПД передачи от вала двигателя до приводного вала.

3. Определение числа прокладок в ленте. Окружное усилие на приводном барабане, Н

$$P = 1000 \cdot N/v ,$$

Усилие в набегающей ветви ленты, Н

$$S_{\text{НАБ}} = P \cdot e^{\mu\alpha} / (e^{\mu\alpha} - 1),$$

при  $\mu = 0,35$  и  $\alpha = 180^\circ e^{\mu\alpha} = 3$ .

Число прокладок в ленте при  $[\sigma'_p] = 50 \text{ Н/см}$

$$i = \frac{1,1 \cdot S_{\text{НАБ}}}{B \cdot [\sigma'_p]} .$$

Число прокладок в ленте принимается в соответствии с ГОСТ 20-85 "Ленты конвейерные резиноканевые" (табл. 1 прил. 2).

4. Определение основных размеров барабанов.

Диаметр приводного барабана, мм

$$D_B \approx (120 \dots 150) \cdot i$$

Диаметр натяжного барабана, мм

$$D_H \approx 100 \cdot i$$

Длина барабана, мм

$$L_B = B + 100.$$

### Содержание отчета

В отчете необходимо вычертить общий вид ленточного конвейера. Выполнить расчеты по определению основных характеристик передвижного ленточного конвейера. Ответить на вопросы контроля.

### Вопросы для контроля

1. Укажите назначение ленточного конвейера.
2. перечислите типы транспортных конвейерных лент.
3. Укажите максимальный угол наклона конвейера.
4. Поясните, от чего зависит производительность ленточного конвейера.

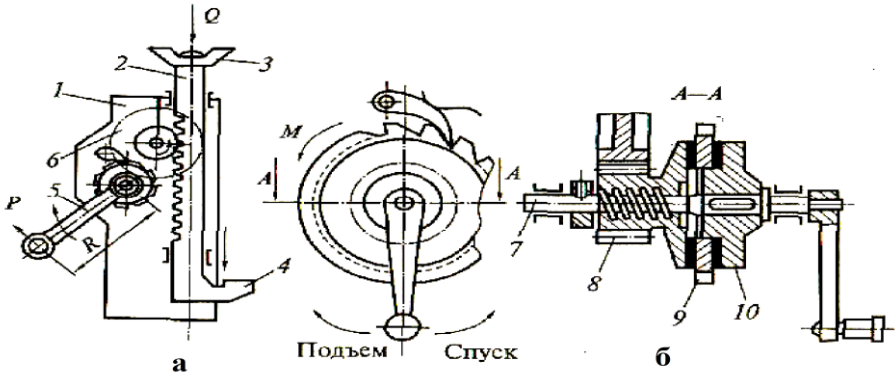
### 3.4. Практическая работа № 4

**Тема:** Устройство и принцип работы домкратов, лебёдок, талей и тельферов.



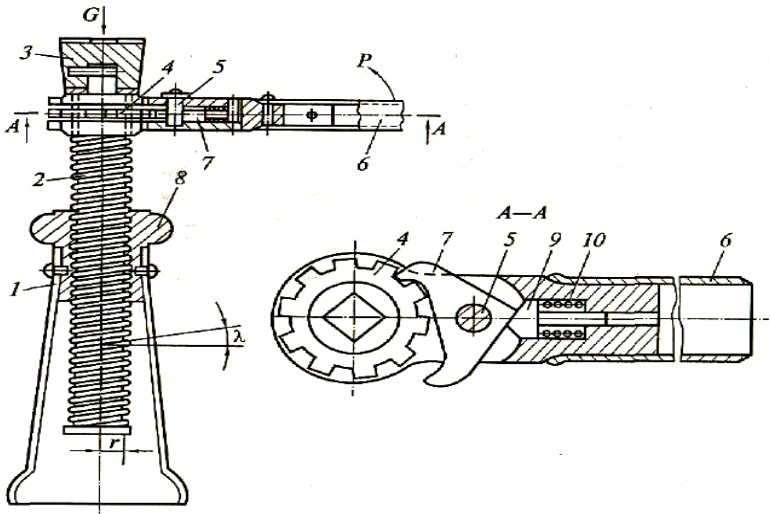
**Цель работы:** изучить устройство и рабочий процесс домкратов, лебёдок, талей и тельферов; научиться определять рабочие характеристики винтового домкрата.

**Задание 1.** Изучить устройство и рабочий процесс домкратов, лебёдок, талей и тельферов. Вычертить схему домкрата.



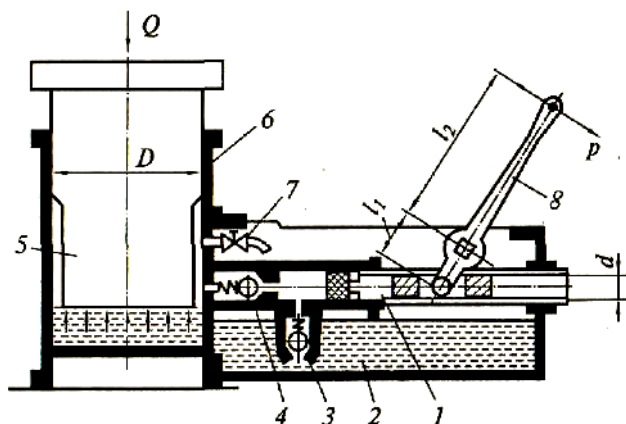
**Рис. 7. Ресный домкрат:**

- 1 - корпус; 2 - стойка; 3 - поворотная головка; 4 - пята; 5 - рукоятка;
- 6 - ресная передача; 7 - валик рукоятки; 8 - зубчатое колесо; 9 - храповое колесо; 10 - полумуфта



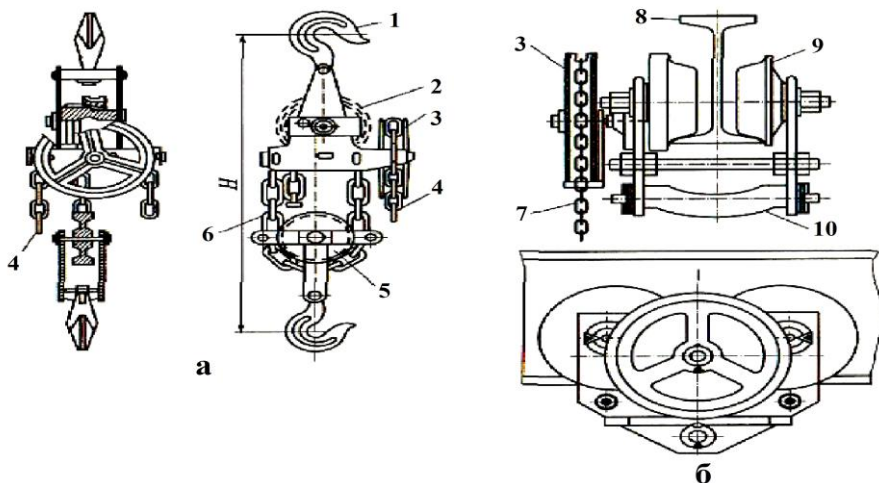
**Рис. 8. Винтовой домкрат:**

- 1 - корпус; 2 - винт с прямоугольной или трапецидальной резьбой;  
 3 - поворотная головка; 4 - зубчатое колесо; 5 - ось; 6 - рукоятка; 7 - собачка;  
 8 - гайка; 9 - стопор; 10 - пружина



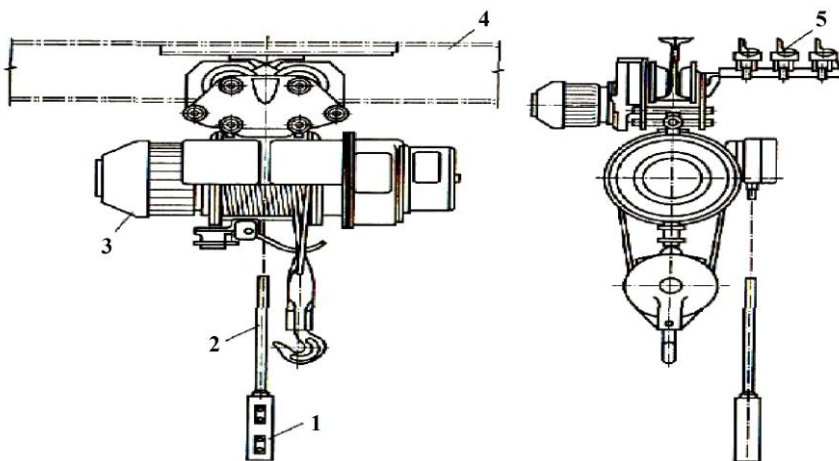
**Рис. 9. Гидравлический домкрат:**

- 1 - насос; 2 - масляный бак; 3 - всасывающий клапан; 4 - нагнетательный клапан; 5 - поршень; 6 - цилиндр; 7 - спускной клапан; 8 - рукоятка



**Рис. 10. Таль с червячным (а) и ручным (б) приводом:**

- 1 - крюк; 2 - червячная шестерня; 3 - приводное колесо; 4 - цепь; 5 - нижний блок;  
 6 - грузовая цепь; 7 - цепь для передвижения тали; 8 - монорельс; 9 - ролики ходовой тележки; 10 - ось для крепления тали; Н - расстояние между крюками



**Рис. 11. Тельфер грузоподъемностью 2, 3 т:**

1 - пульт управления; 2 - гибкий кабель; 3 - электрический привод; 4 - монорельс;  
5 - троллеи

**Задание 2.** Определить время подъема груза винтовым домкратом, при непрерывной работе. Исходные данные табл.6 прил. 1.

**Методические указания к заданию 2**

1. Вес поднимаемого груза, кН

$$Q = \frac{2 \cdot P_p \cdot l_p}{d \cdot \operatorname{tg}(\lambda + \rho)},$$

где  $P_p$  - усилие на рукоятке, кН;  $l_p$  - длина рукоятки, мм;  $d$  - средний диаметр резьбы винта, мм;  $\lambda$  - угол подъема винтовой линии, град;  $\rho$  - угол трения в винтовой паре, составляет от  $4^0$ -  $6^0$ ;  $\operatorname{tg}(\lambda + \rho)$  –

2. Шаг винта, мм

$$S = \pi \cdot d \cdot \operatorname{tg} \lambda,$$

где  $\pi$  – коэффициент Пифагора,  $\pi = 3,14$ ;  $d$  - средний диаметр резьбы винта, мм.

3. Число оборотов винта для подъема груза на заданную высоту

$$n = \frac{H}{S},$$

где  $H$  - высота подъема груза, мм;  $S$  - шаг винта, мм.

4. Число ходов рукоятки с трещоткой для осуществления одного оборота винта

$$m = \frac{2 \cdot \pi \cdot l_p}{a},$$

где  $l_p$  - длина рукоятки, мм;  $a$  - ход рукоятки, мм.

5. Время подъёма груза при непрерывной работе, с

$$t = t_0 \cdot m \cdot n,$$

где  $t_0$  - среднее время одного двойного хода рукоятки с трещоткой, с.

### Содержание отчета

В отчете необходимо выполнить расчеты по определению времени подъёма груза винтовым домкратом. Вычертить схему домкрата. Ответить на вопросы контроля.

### Вопросы для контроля

1. Укажите назначение домкратов.
2. Перечислите основные параметры домкратов.
3. Поясните принцип работы гидравлического домкрата.
4. Укажите назначение талей с ручным приводом и электроталей.

### 3.5. Практическая работа № 5

**Тема:** Грузозахватные устройства.

**Цель работы:** научиться подбирать грузозахватные приспособления по нагрузке; изучить способы строповки строительных конструкций.

**Задание 1.** Подобрать 4<sup>x</sup>-ветвевой строп для подъёма плит перекрытий. Вычертить схему строповки плиты перекрытия рис.12. Исходные данные табл. 7 прил.1.

**Задание 2.** Подобрать траверсу для монтажа балок или ферм покрытия. Вычертить схему траверсы. Исходные данные табл. 8 прилож.1.

**Задание 3.** Изучить недопустимые дефекты грузозахватных устройств рис.14.

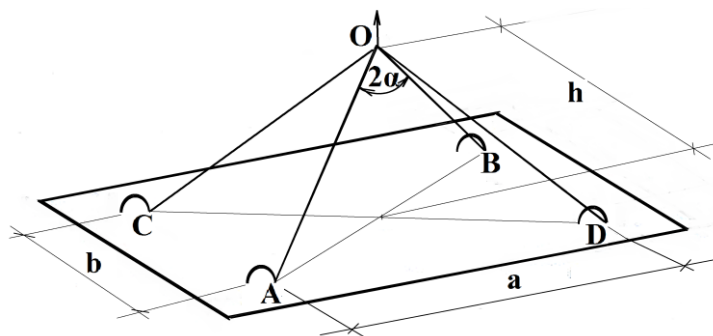


Рис. 12. Схема строповки плиты перекрытия

### Методические указания к заданию 1

Схема строповки - рис. 12.

1. Определить расстояние между точками А и В, м

$$AB = d = \sqrt{a^2 + b^2}$$

2. Длина стропы АОВ, м

$$l = 2 \cdot \sqrt{(0,5 \cdot d)^2 + h^2}$$

3. Угол между стропами и вертикалью а:

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{h}{0,5d}$$

по полученному результату  $\operatorname{tg}$ , определяем величину угла  $\alpha$  табл. 3 прил.2.

4. Усилие в ветви стропы, кН

$$S = \frac{Q}{m \cdot \cos \alpha \cdot k}$$

где  $Q$  - вес плиты, кН;  $m$  - число вервей стропы, в задании  $m = 4$ ;  $k$  - коэффициент неравномерности нагрузки на ветвь стропы (если  $m = 1$  и  $m = 2$ , то  $k = 1$ , при  $m > 3$ ,  $k = 0,75$ )

5. Разрывное усилие в стропе, кН

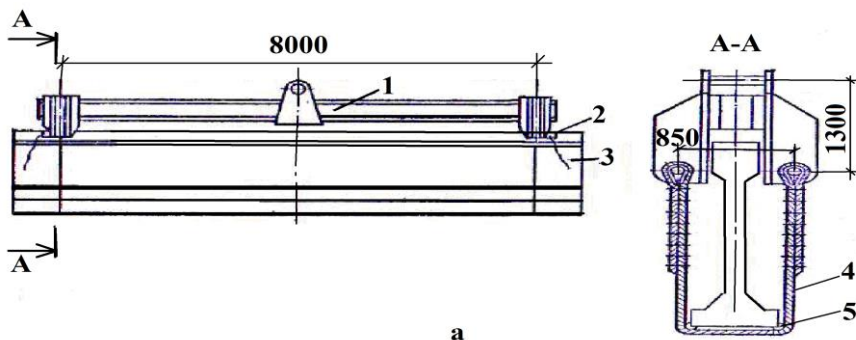
$$S_P = k_3 \cdot S,$$

где  $k_3$  - коэффициент запаса для стропов,  $k_3 = 6$ .

6. По ГОСТу подобрать канат с близким значением разрывного усилия табл. 2 прилож.2.

### Методические указания к заданию 2

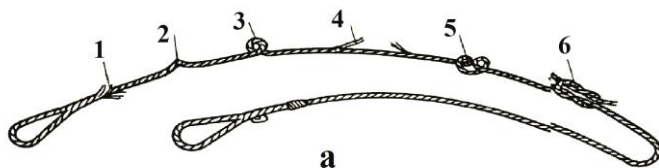
Траверы для монтажа балок или ферм покрытия выбираются по грузоподъемности и назначению. Грузоподъемность траверсы должна быть больше или равна массе поднимаемого элемента. Технические характеристики траверс приведены в табл. 4 прилож.2. Схемы траверс рис.13.

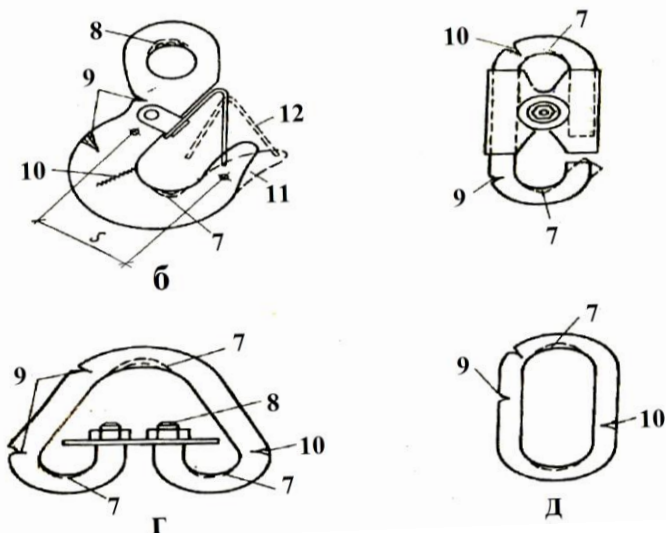


**Рис. 13. Траверсы**

**- для подъема железобетонных балок**

- 1 - балка; 2 - штыревой замок; 3 - канатик дистанционной расстроповки;  
 4 - стропы; 5 - инвентарные подкладки; 6 - ферма; 7 - захват со штыревыми замками;  
 8 - расстроповочный канат; 9 - несущая балка траверсы; 10 - захват;  
 11 - фиксирующее устройство блоков; 12 - траверса; 13 - скоба для крепления строп;  
 14 - инвентарная подкладка; 15 - канатный блок; 16 - коуш; 17 - кабель.





**Рис. 14. Недопустимые дефекты грузозахватных устройств:**

- а - дефекты стропа; б - дефекты крюка; в - дефекты карабина; г, д - дефекты концевых звеньев; 1 - неоклецованные концы; 2 - излом; 3 - барашек; 4 - обрыв пряди; 5 - узел; 6 - соединение каната связкой; 7 - износ; 8 - расконтривание гайки; 9 - надрывы и трещины; 10 - сварные швы; 11 - отгиб рога; 12 - неисправность зашелки.

### Содержание отчёта

В отчете должны быть выполнены все необходимые расчёты и схемы в соответствии с заданием. Ответить на вопросы контроля.

### Вопросы для контроля

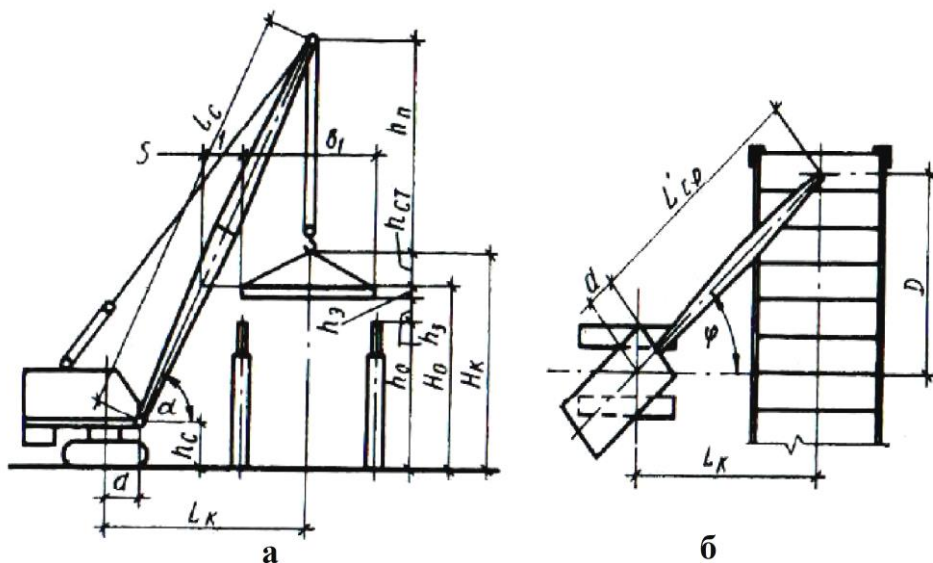
1. Как определяется разрывное усилие каната?
2. Чему равен  $k_3$  для стропов?
3. Величина предельного угла между ветвями стропа?
4. Перечислите недопустимые дефекты грузозахватных устройств?
5. Что делать с грузозахватными устройствами при обнаружении дефектов?

### 3.6. Практическая работа № 6

**Тема:** Расчёт рабочих параметров стреловых самоходных кранов.

**Цель работы:** научиться определять рабочие параметры стреловых самоходных кранов.

**Задание.** Рассчитать рабочие параметры и подобрать стреловой самоходный кран при монтаже однопролётного одноэтажного промышленного здания. Пролёт здания перекрывается (балкой или фермой, на основании исходных данных, табл. 9 прилож.1). Плиты перекрытия 3 x 6 м, весом 2,3 т,  $h_{пл} = 0,3$  м. Схема к расчёту рис. 15.



**Рис. 15.** Схемы для определения требуемых технических параметров стрелового самоходного крана:

а - без гуська; б - без гуська с поворотом в плане

#### Методические указания

1. Требуемая грузоподъемность крана, т

$$Q \geq Q_{\text{Э}} + Q_{\text{МП}} + Q_{\text{ГР}},$$

где  $Q_{\text{Э}}$  - собственный вес элемента, т;  $Q_{\text{МП}}$  - масса монтажных приспособлений (в решении не учитывать), т;  $Q_{\text{ГР}}$  - масса грузозахватного устройства.



*Примечание:*

- 1) Расчет требуемой грузоподъемности ведётся для самого тяжелого элемента.
- 2) Монтаж колонн ведётся с помощью фрикционного захвата с  $Q_{ГР} = 0,25 \text{ т}$
- 3) Для монтажа балок и ферм используется траверса с  $Q_{ГР} = 0,845 \text{ т}$ .

2. Высота подъема крюка над уровнем стоянки крана, м

$$H_K = h_0 + h_3 + h_{Э} + h_{СТ} ,$$

где  $h_0$  - превышение опоры монтируемого элемента над уровнем стоянки крана, м

$$h_0 = h_K + h_B \text{ или } h_0 = h_K + h_{Ф} ,$$

$h_K$  - высота колонны, м;  $h_{Б,Ф}$  - высота балки или фермы, м;  $h_3$  - запас по высоте, необходимый по условию безопасности монтажа для наводки конструкции или переноса через ранее смонтированные элементы,  $h_3$  принимается не менее 0,5 м;  $h_{Э}$  - высота (или толщина) элемента в монтажном положении, м;  $h_{СТ}$  - высота строповки в рабочем положении от верха монтируемого элемента до крюка крана,  $h_{СТ} = 3,0 \text{ м}$ .

3. Оптимальный угол наклона стрелы краны к горизонту

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{2 \cdot (h_{СТ} + h_{П})}{b_1 + 2 \cdot S} ,$$

где  $h_{П}$  - длина грузового полиспада крана (приблизительно принимают от 2 до 5 м), м;  $b_1$  - длина (или ширина) сборного элемента, м;  $S$  - расстояние от края элемента до оси стрелы (принимают приблизительно 1,5 м), м;  $\alpha$  - угол наклона оси стрелы краны к горизонту, град.

4. Длина стрелы без гуська, м

$$L_C = \frac{H_K + h_{П} - h_C}{\sin \alpha} ,$$

где  $h_C$  - расстояние от оси крепления стрелы до уровня стоянки крана, в решении принять 1,5 м.

5. Вылет крюка (определение вылета крюка справедливо при условии стоянки крана в момент монтажа напротив устанавливаемой плиты покрытия, т. е. перпендикулярно оси стропильной конструкции, м

$$L_K = L_C \cdot \cos \alpha + d ,$$

где  $d$  - расстояние от оси вращения крана до оси крепления стрелы (около 1,5 м), м.

6. При монтаже ряда параллельно укладываемых плит покрытия с одной стоянки крана необходимо поворачивать стрелу в горизонтальной плоскости (рис. 15, б). При повороте крюка изменяются вылет крюка, длина и угол наклона стрелы при заданной высоте подъема крюка.

Угол поворота в горизонтальной плоскости:

$$\operatorname{tg} \varphi = D/L_K ,$$

где  $D$  - горизонтальная проекция отрезка от оси пролета здания до центра тяжести устанавливаемого элемента, м;  $\varphi$  - угол поворота стрелы крана в горизонтальной плоскости, град.

7. Проекция на горизонтальную плоскость длины стрелы крана в повернутом положении:

$$L'_{C\varphi} = L_K / \cos \varphi - d .$$

8. Угол наклона стрелы крана в повернутом положении (величина  $(H_K - h_C)$  в процессе монтажа остается постоянной)

$$\operatorname{tg} \alpha_\varphi = \frac{H_K - h_C + h_{\Pi}}{L'_{C\varphi}} ,$$

где  $\alpha_\varphi$  – угол наклона стрелы в новом повернутом положении крана, град.

9. Наименьшая длина стрелы крана при монтаже крайней панели покрытия:

$$L_{C\varphi} = L'_{C\varphi} / \cos \alpha_\varphi .$$

10. Вылет крюка в повернутом положении крана определяют

$$L_{K\varphi} = L'_{C\varphi} + d .$$

По рассчитанным техническим параметрам крана и справочной литературе определяют соответствующие марки кранов. Для удобства выполнения практической работы основные технические параметры кранов, приведены в табл. 4 прилож. 2.

### Содержание отчёта

В отчете должна быть вычерчена схема для определения требуемых параметров стрелового самоходного крана. Должны быть представлены результаты расчетов рабочих характеристик

самоходных кранов и осуществлен выбор стрелового крана для монтажа одноэтажного промышленного здания. Ответить на вопросы контроля.

### **Вопросы для контроля**

1. Перечислите типы самоходных стреловых кранов, приведите их основные параметры.
2. Как определяется требуемая грузоподъемность строительных кранов?
3. Виды стрелового оборудования?

### **3.7. Практическая работа № 7**

**Тема:** Расчёт рабочих параметров башенных кранов.

**Цель работы:** научиться определять рабочие параметры башенного крана.

**Задание.** Определить сменную производительность башенного крана при заданных условиях. Исходные данные табл.10 прилож. 1.

#### **Методические указания**

1. Сменная эксплуатационная производительность определяется по формуле, т/ч

$$ПЭ = 8,2 * Q * n * kГ * kВ ,$$

где Q — грузоподъемность крана при данном вылете крюка, т;  $n = 60 / t_{Ц}$  — число циклов за 1 ч работы;  $t_{Ц}$  — продолжительность одного цикла, мин;  $kГ$  — коэффициент использования крана по грузоподъемности; где  $kВ$  - коэффициент использования крана по времени за смену, учитывающий технологические и организационные перерывы в работе ( $kВ = 0,86 \dots 0,88$ ).

2. Продолжительность цикла складывается из машинного времени и времени выполнения ручных операций. Время ручных операций включает время, затрачиваемое на строповку груза ( $tс$ ), его установку в рабочее положение и отсоединение грузозахватных приспособлений ( $tу$ ).

Продолжительность цикла, мин.

$$t_{Ц} = t_{р} + t_{м} ,$$

где  $t_M$  — продолжительность всех операций, выполняемых машиной (машинное время), мин;  $t_p$  — время, затрачиваемое на выполнение ручных операций, мин:  $t_p = t_C + t_y$ .

### 3. Машинное время, мин.

$$t_M = t_B + t_{пов} + t_{п},$$

где  $t_B$  — время вертикального перемещения крюка, мин:

$t_B = 2H/v$ ,  $H$  — длина пути крюка при подъеме, при опускании, м;  $v$  — скорость подъема, опускания, м/мин;  $t_{пов}$  — время на поворот стрелы, мин:  $t_{пов} = 2\alpha / (360 \cdot n)$ , где  $\alpha$  — угол поворота в одну сторону, град,  $\alpha = 120^\circ$ ;  $n$  — частота вращения поворотной части крана,  $\text{мин}^{-1}$ ;  $t_{п}$  — время передвижения крана, мин:  $t_{п} = S/v_{п}$ , здесь  $S$  — путь передвижения, м;  $v_{п}$  — скорость передвижения крана, м/мин.

### 4. Коэффициент использования крана по грузоподъемности

$$k_G = \frac{Q_{ГР.СВ}}{Q_{НОМ}},$$

где  $Q_{ГР.СВ}$  — средневзвешенная нагрузка:

$$Q_{ГР.СВ} = \frac{\sum Q_i \cdot m_i}{100},$$

здесь  $Q_i$  — средняя нагрузка при каждом цикле;  $m_i$  — процентное содержание одинаковых средних значений нагрузки в течение смены, часа;  $Q_{НОМ}$  — номинальная грузоподъемность крана с определенными параметрами: длина стрелы, вылет и т. п.

Процентное содержание одинаковых средних значений нагрузки в течении смены

Таблица 1

| 1 т | 2 т | 3 т | 4 т | 5 т |
|-----|-----|-----|-----|-----|
| 8%  | 22% | 32% | 26% | 12% |

### Содержание отчёта

В отчете должен быть представлен результат расчетов сменной эксплуатационной производительности башенного крана. Ответить на вопросы контроля.

## Вопросы для контроля

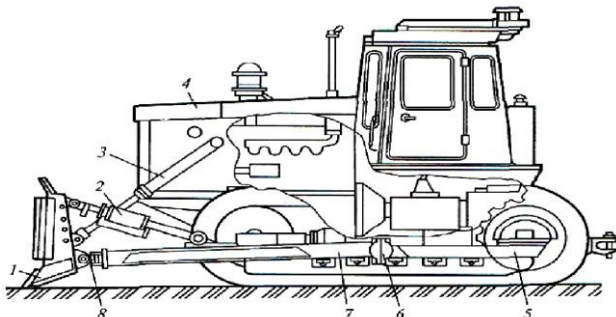
1. Перечислите типы башенных кранов.
2. Дайте определение грузового момента?
3. Укажите устройства безопасности башенных кранов?

## 3.8. Практическая работа № 8

**Тема:** Изучение устройства землеройно-транспортной машины.

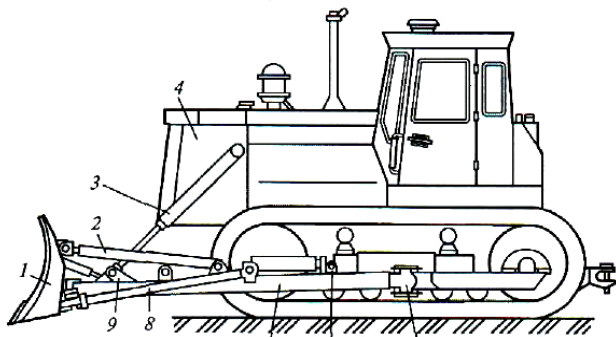
**Цель работы:** изучить устройство бульдозеров и скреперов; научиться определять производительность землеройно-транспортных машин.

**Задание 1.** Изучить устройство и рабочие процессы бульдозера и скрепера, вычертить схему одной из машин

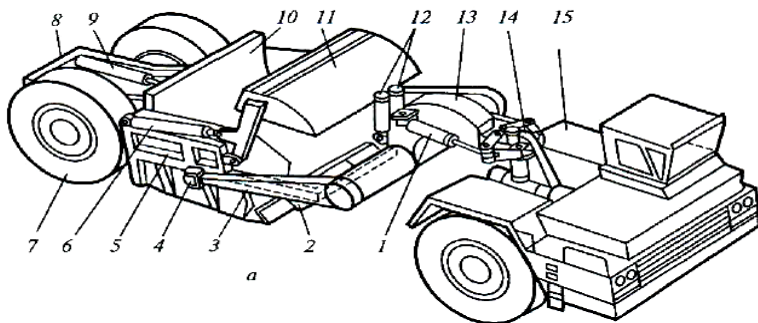


**Рис. 1. Бульдозер с неповоротным отвалом:**

- 1 - отвал; 2 - гидораскос; 3 – гидроцилиндр двойного действия;  
4 - трактор; 5 – балка ходового устройства базового трактора;  
6 – упряжный шарнир; 7 - брус коробчатого сечения; 8 – универсальный шарнир; 9 - механизм компенсации перекоса; 10 - винтовой жесткий раскос



**2. Бульдозер с поворотным отвалом**



**Рис. 3. Самоходный скрепер**

**Задание 2.** Определить техническую и эксплуатационную производительность бульдозера при планировочных работах. Бульдозерное оборудование установлено на тракторе, перпендикулярно оси трактора (т.е.  $\alpha = 90^\circ$ ). Исходные данные табл.11 прил. 1.

### **Методические указания к заданию 2**

1. Техническая производительность бульдозера при планировочных работах,  $\text{м}^2/\text{ч}$

$$P_T = \frac{3600 \cdot v \cdot (l \cdot \sin \alpha - 0,5)}{n},$$

где  $v$  - скорость движения трактора,  $\text{км}/\text{ч}$ ;  $l$  - длина отвала,  $\text{мм}$ ;  $\alpha$  - угол установки отвала в плане по отношению к оси трактора, град  
 0,5 - величина перекрытия проходов,  $\text{м}$ ;  $n$  - число проходов бульдозера по одному месту.

2. Эксплуатационная производительность бульдозера при планировочных работах,  $\text{м}^2/\text{ч}$

$$P_{Э} = P_T \cdot k_B,$$

где  $k_B$  - коэффициент использования машины во времени,  $k_B = 0,8 - 0,9$

### **Содержание отчёта**

В отчете необходимо вычертить схему землеройно-транспортной машины, с указанием составных частей машины.

Выполнить решение заданий и определить производительность бульдозера и скрепера. Ответить на вопросы контроля.

### **Вопросы для контроля**

1. Укажите назначение землеройно-транспортных машин.
2. Перечислите виды работ, выполняемых бульдозером на строительной площадке.
3. Укажите, на какие группы по тяговому классу делятся бульдозеры.
4. Укажите, из каких операций состоит рабочий процесс скрепера.

## **3.9. Практическая работа № 9**

**Тема:** Изучение устройства одноковшового экскаватора

**Цель работы:** изучить устройство и процесс работы одноковшового экскаватора с гидравлическим и механическим приводом

**Задание.** Изучить устройство и рабочий процесс одноковшового экскаватора с гидравлическим и механическим приводом. Вычертить схему экскаватора из таблицы 1 и 2, описать устройство и процесс работы.

### **Содержание отчёта**

В отчете необходимо вычертить схему одноковшового экскаватора с механическим и гидравлическим приводом, с указанием составных частей машины. Описать устройство и процесс работы экскаваторов. Ответить на вопросы контроля.

### **Вопросы для контроля**

1. Укажите, на какие группы по ёмкости ковша делятся экскаваторы.
2. Укажите виды и назначение рабочего оборудования экскаватора.
3. Укажите виды ходового оборудования одноковшовых экскаваторов.

### 3.10. Практическая работа № 10

**Тема:** Определение производительности экскаваторов

**Цель работы:** научиться определять производительность различных видов экскаваторов.

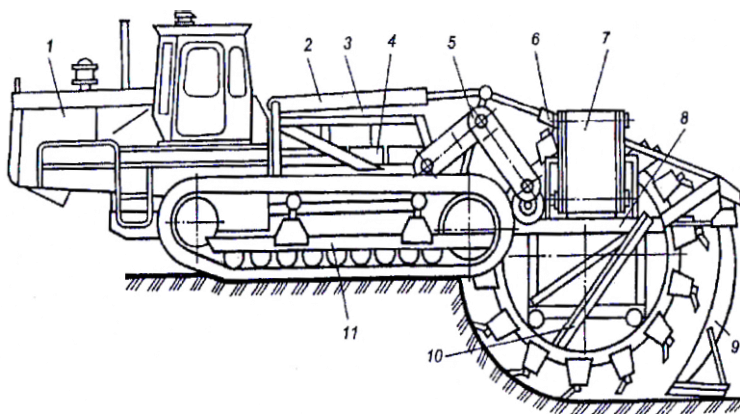
**Задание 1.** Определить эксплуатационную производительность роторного траншейного экскаватора при заданных технических характеристиках и виде разрабатываемого грунта. Ознакомиться с устройством экскаватора. Исходные данные табл. 13 прил. 1.

#### Методические указания к заданию 1

1. Эксплуатационная производительность роторных траншейных экскаваторов по выносной способности,  $\text{м}^3/\text{ч}$

$$P_{\text{Э}} = 3600 \cdot n \cdot m \cdot q \cdot k_{\text{Н}} \cdot k_{\text{В}} / k_{\text{Р}},$$

где  $n$  – частота вращения ротора,  $\text{с}^{-1}$ ;  $m$  – число ковшей;  $q$  – вместимость ковша,  $\text{м}^3$ ;  $k_{\text{В}}$  – коэффициент использования машины по времени ( $k_{\text{В}} = 0,7 \dots 0,85$ );  $k_{\text{Н}}$  – коэффициент наполнения ковша ( $k_{\text{Н}} = 0,9 \dots 1,1$ );  $k_{\text{Р}}$  – коэффициент разрыхления грунта (табл. 1 прил. 2)



**Рис. 4. Экскаватор траншейный роторный ЭТР - 204А:**

1 - тягач; 2, 3 – механизмы подъема задней и передней частей рабочего оборудования; 4, 8 - рамы; 5 – шарнирная цепная передача; 6 – привод конвейера;

7 - конвейер; 9 – зачистное устройство; 10 – ротор; 11 - гусеничная тележка.



## Содержание отчета

В отчете необходимо выполнить расчёт по определению эксплуатационной производительности роторного траншейного и одноковшового экскаватора при заданных технических характеристиках и виде разрабатываемого грунта. Определить количество машин при условии бесперебойной работы одноковшового экскаватора.

### Вопросы для контроля

1. Укажите главный параметр одноковшового и многоковшового экскаваторов.
2. Укажите, от чего зависит величина коэффициента разрыхления грунта.
3. Расшифруйте марку экскаватора ЭО-5111Б.

## 3. 11. Практическая работа № 11

**Тема:** Изучение устройства и рабочих процессов смесителей

**Цель работы:** изучить устройство растворо- и бетоносмесителей, научиться определять производительность смесительных машин.

**Задание 1.** Изучить устройство растворо- и бетоносмесителей. Вычертить схему одной из машин для приготовления бетонных смесей и растворов, описать устройство и принцип действия.

**Задание 2.** Определить часовую и сменную производительность смесителя периодического действия. Исходные данные табл.15 прил.1.

### Методические указания

1. Часовая производительность смесительных машин периодического действия, м<sup>3</sup>/ч

$$П = \frac{V_{\text{ПР}} \cdot n \cdot k}{1000},$$

где  $V_{\text{ПР}}$  - производственная емкость смесительного барабана (сумма объемов сухих материалов, требуемых для приготовления одного замеса), л;  $k$  - коэффициент выхода смеси (для бетонов  $k = 0,66 - 0,7$ , для растворов  $k = 0,85 - 0,95$ );  $n$  - число замесов за 1 час работы

$$n = 3600/t_{ц} ,$$
$$t_{ц} = t_1 + t_2 + t_3 ,$$

где  $t_{ц}$  - продолжительность одного рабочего цикла смесителя, с;  $t_1$  - время загрузки барабана,  $t_1 = (15 - 30 \text{ с})$ ;  
 $t_2$  - время перемешивания смеси, в расчёте принять в соответствии с заданием, с;  $t_3$  - время разгрузки барабана,  $t_3 = (20 - 50 \text{ с})$ .

2. Сменная производительность смесительных машин периодического действия,  $\text{м}^3/\text{см}$

$$P_{см} = П \cdot Т \cdot k_B ,$$

где  $T$  - продолжительность рабочей смены,  $T = 8 \text{ ч}$ ;  $k_B$  - коэффициент использования машины по времени в течение смены,  $k_B = 0,8 - 0,9$ .

### Содержание отчета

В отчете необходимо вычертить схему одной из машин для приготовления бетонных смесей и растворов, описать устройство и принцип действия. Выполнить расчёт по определению часовой и сменной производительности смесителя периодического действия. Ответить на вопросы контроля.

### Вопросы для контроля

1. Приведите классификацию смесителей.
2. Перечислите основные типы смесителей циклического действия.
3. Перечислите основные типы и объекты применения смесителей непрерывного действия.

## 3.12. Практическая работа № 12

**Тема:** Устройство и принцип работы машин для ручных работ

**Цель работы:** изучить устройство и рабочий процесс машин для ручных работ

### Задание.

1. Изучить на макете и плакатах устройство и принцип работы одной из машин для ручных работ.
2. Выписать в тетрадь назначение и рабочий процесс ручной машины.

3. Вычертить принципиальную схему машины, с указанием составных частей

### **Содержание отчёта**

В отчете необходимо вычертить принципиальную схему ручной машины, указать составные части. Выписать назначение и рабочий процесс ручной машины. Ответить на вопросы контроля

### **Вопросы для контроля**

1. Укажите виды шлифовальных машин с вращательным движением рабочего органа по конструктивному исполнению.
2. Укажите применение ручных трамбовок
3. На какие группы по режиму работы делятся ручные машины?

## **3.13. Практическая работа № 13**

**Тема:** Устройство и принцип работы машин для отделочных работ

**Цель работы:** изучить устройство и рабочий процесс машин для отделочных работ

### **Задание.**

1. Изучить на макете и плакатах устройство и принцип работы одной из машин для отделочных работ.
2. Вычертить схему машины, с указанием составных частей.
3. Выписать в тетрадь назначение и рабочий процесс машины.

### **Содержание отчёта**

В отчете необходимо вычертить принципиальную схему машины для отделочных работ, указать составные части. Выписать назначение и рабочий процесс машины. Ответить на вопросы контроля.

### **Вопросы для контроля**

1. Укажите виды и применение окрасочных агрегатов.
2. Укажите применение и принцип работы затирочных машин.
3. Область применения и торкретных установок.

## ПРИЛОЖЕНИЯ

### Приложение 1. Индивидуальные задания для студентов

Таблица 1

| Вариант<br>Исходные<br>данные | 1        | 2        | 3        | 4        | 5        | 6        | 7        | 8        | 9         | 10        |
|-------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|-----------|
| <b>1</b>                      | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>4</b> | <b>5</b> | <b>6</b> | <b>7</b> | <b>8</b> | <b>9</b> | <b>10</b> | <b>11</b> |
| N, кВт                        | 6        | 7,2      | 12       | 9        | 3,6      | 30       | 10,8     | 8,4      | 24        | 18        |
| $\eta$                        | 0,8      | 0,85     | 0,9      | 0,85     | 0,8      | 0,9      | 0,9      | 0,8      | 0,9       | 0,8       |
| n, 1/мин                      | 720      | 600      | 1200     | 900      | 300      | 1200     | 900      | 840      | 600       | 1200      |
| m <sub>1</sub> , мм           | 3        | 4        | 5        | 4        | 3        | 3        | 5        | 4        | 3         | 3         |
| m <sub>2</sub> , мм           | 4        | 5        | 3        | 4        | 5        | 3        | 4        | 3        | 4         | 5         |
| Z <sub>1</sub>                | 16       | 20       | 30       | 24       | 16       | 20       | 30       | 16       | 20        | 14        |
| Z <sub>2</sub>                | 80       | 60       | 90       | 120      | 80       | 60       | 60       | 80       | 60        | 56        |
| Z <sub>3</sub>                | 20       | 30       | 24       | 16       | 20       | 30       | 16       | 20       | 14        | 17        |
| Z <sub>4</sub>                | 60       | 90       | 120      | 80       | 60       | 60       | 80       | 60       | 56        | 51        |
| тип зуб.<br>колес             | п        | к        | п        | к        | п        | к        | п        | к        | п         | к         |
| Д <sub>б</sub> , мм           | 360      | 400      | 500      | 280      | 300      | 400      | 260      | 300      | 500       | 500       |
| Д <sub>к</sub> , мм           | 11       | 11       | 11       | 11       | 11       | 11       | 11       | 11       | 11        | 11        |

\* п - прямозубые зубчатые колёса,  
к – косозубые зубчатые колёса

Таблица 2

| Вариант<br>Исходные<br>данные | 1        | 2        | 3        | 4        | 5        | 6        | 7        | 8        | 9         | 10        |
|-------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|-----------|
| <b>1</b>                      | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>4</b> | <b>5</b> | <b>6</b> | <b>7</b> | <b>8</b> | <b>9</b> | <b>10</b> | <b>11</b> |
| n <sub>1</sub> , 1/мин        | 300      | 900      | 600      | 1200     | 1200     | 750      | 880      | 600      | 300       | 720       |
| Z                             | 30       | 60       | 90       | 80       | 60       | 50       | 44       | 20       | 30        | 60        |
| A <sub>x</sub>                | 1        | 2        | 3        | 4        | 3        | 2        | 1        | 2        | 2         | 3         |

Таблица 3

| Вариант<br>Исходные<br>данные | 1        | 2        | 3        | 4        | 5        | 6        | 7        | 8        | 9         | 10        |
|-------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|-----------|
| <b>1</b>                      | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>4</b> | <b>5</b> | <b>6</b> | <b>7</b> | <b>8</b> | <b>9</b> | <b>10</b> | <b>11</b> |
| n <sub>1</sub> , 1/мин        | 120      | 160      | 180      | 200      | 240      | 300      | 360      | 500      | 600       | 720       |

|                     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Д <sub>Б</sub> , мм | 200 | 400 | 300 | 150 | 500 | 100 | 160 | 200 | 240 | 300 |
| Д <sub>М</sub> , мм | 50  | 80  | 100 | 50  | 100 | 50  | 40  | 100 | 60  | 50  |

Таблица 4

| Вариант<br>Исходные<br>данные                   | 1, 6                 | 2, 7                 | 3, 8                 | 4, 9              | 5, 10          |
|---|----------------------|----------------------|----------------------|-------------------|----------------|
| <b>1</b>  | <b>2</b>             | <b>3</b>             | <b>4</b>             | <b>5</b>          | <b>6</b>       |
| Марка   | КрАЗ-5444            | МАЗ-54323-028        | КамАЗ-65116          | МАЗ-642208-020    | БелАЗ-7423     |
| Мощность двигателя, N кВт (л.с.)                | 243 (330)            | 243 (330)            | 190 (260)            | 295 (400)         | 405 (550)      |
| Масса тягача G <sub>Т</sub> , т                 | 17,45                | 16                   | 22,6                 | 24,5              | 31,6           |
| Тип тягача                                      | 2 <sup>х</sup> осный | 2 <sup>х</sup> осный | 3 <sup>х</sup> осный | 3-х осный         | 2-х осный      |
| Масса прицепа G <sub>ПР</sub> , т               | 1,2                  | 1,8                  | 2,8                  | 3,5               | 5              |
| Масса груза на тягаче Q <sub>Т</sub> , т        | 4                    | 2                    | 3                    | 12                | 18             |
| i <sub>1</sub>                                  | 0                    | 0,02                 | - 0,01               | 0,01              | 0,08           |
| i <sub>2</sub>                                  | - 0,09               | - 0,06               | 0,04                 | 0,04              | 0,06           |
| i <sub>3</sub>                                  | - 0,04               | - 0,08               | - 0,02               | 0,12              | 0              |
| t <sub>1</sub> , км                             | 10                   | 8                    | 12                   | 5                 | 7              |
| t <sub>2</sub> , км                             | 15                   | 12                   | 7                    | 6                 | 10             |
| t <sub>3</sub> , км                             | 12                   | 10                   | 12                   | 15                | 4              |
| Дорожные условия                                | плотный грунт        | снежная дорога       | щебеночное покрытие  | бетонное покрытие | ледяная дорога |
| пневмоколесный ход                              |                      |                      |                      |                   |                |
| Удельное сопротивление движению (f)             | 0,2                  | 0,15                 | 0,04                 | 0,02              | 0,03           |
| Коэффициент сцепления с поверхностью дороги (φ) | 0,6                  | 0,21                 | 0,6                  | 0,6               | 0,18           |

Таблица 5

| Вариант                                    | 1, 6                           | 2, 7    | 3, 8                         | 4, 9    | 5, 10   |
|--|--------------------------------|---------|------------------------------|---------|---------|
| Исходные данные                            | 2                              | 3       | 4                            | 5       | 6       |
| Марка конвейера                            | ТК-18                          | ТК-19   | ТК-24                        | ТК-21-2 | ТК-21-4 |
| Тип конвейера                              | ленточный передвижной конвейер |         | ленточный звеньевой конвейер |         |         |
| Производительность конвейера П, т/ч        | 100                            | 104     | 112                          | 270     | 270     |
| Длина горизонтального участка $L_{Г2}$ , м | 9                              | 9       | 12                           | 35      | 60      |
| Высота подъёма материала Н, м              | 3,5                            | 2,5     | 4,5                          | 5       | 10      |
| Транспортируемый материал:                 | щебень                         | гравий  | щебень                       | гравий  | щебень  |
| крупность до $d_{MAX}$ , мм                | 70                             | 50      | 80                           | 40      | 80      |
| объёмная масса $\gamma$ , т/м <sup>3</sup> | 1,7                            | 1,8     | 1,6                          | 2       | 1,6     |
| Угол наклона конвейера $\beta$ , град      | 15                             | 18      | 17                           | 15      | 18      |
| Тип транспортной ленты                     | желобчатая                     | плоская | желобчатая                   | плоская | плоская |
| Скорость движения ленты $v$ , м/с          | 1,6                            | 1,6     | 1,6                          | 1,5     | 1,5     |
| Габариты, мм:                              |                                |         |                              |         |         |
| длина                                      | 10900                          | 10850   | 14930                        | 41350   | 81800   |
| ширина                                     | 1500                           | 1570    | 1510                         | 2640    | 2640    |
| Масса конвейера, кг:                       |                                |         |                              |         |         |
| без ленты                                  | 504                            | 730     | 865                          | 4000    | 6200    |
| с лентой                                   | 574                            | 830     | 990                          | 4500    | 7200    |

Таблица 6

| Вариант                                      | 1, 6 | 2, 7  | 3, 8 | 4, 9  | 5, 10 |
|--|------|-------|------|-------|-------|
| Исходные данные                              | 2    | 3     | 4    | 5     | 6     |
| Усилие на рукоятке $P_R$ , кН                | 140  | 210   | 150  | 200   | 175   |
| Длина рукоятки $l_R$ , мм                    | 600  | 500   | 400  | 600   | 500   |
| Угол подъёма винтовой линии $\lambda$ , град | 4°   | 3°30' | 4°   | 3°40' | 3°50' |
| Средний диаметр резьбы винта $d$ , мм        | 40   | 32    | 28   | 32    | 36    |

|   |     |     |     |     |     |
|---|-----|-----|-----|-----|-----|
| Среднее время одного двойного хода рукоятки с трещоткой $t_0$ , с | 2,5 | 1,5 | 2   | 2   | 2,5 |
| Ход рукоятки $a$ , мм   | 400 | 360 | 320 | 400 | 360 |
| Высота подъёма груза $H$ , мм                                     | 400 | 150 | 250 | 300 | 400 |

Таблица 7

| Исходные данные<br>Вариант | Q, кН | a, м | b, м | h, м |
|----------------------------|-------|------|------|------|
| 1                          | 2     | 3    | 4    | 5    |
| 1                          | 36    | 2,4  | 3,8  | 1,5  |
| 2                          | 42    | 3,2  | 6,6  | 2,2  |
| 3                          | 24    | 2,7  | 5,4  | 2,5  |
| 4                          | 50    | 2,4  | 5,8  | 2,5  |
| 5                          | 70    | 1,8  | 8,4  | 3,0  |
| 6                          | 48    | 1,5  | 5,8  | 2,4  |
| 7                          | 65    | 1,8  | 6,2  | 2,5  |
| 8                          | 90    | 3,0  | 8,8  | 4,0  |
| 9                          | 60    | 1,6  | 6    | 2,2  |
| 10                         | 36    | 2,2  | 3,6  | 1,2  |

Таблица 8

| Исходные данные<br>Вариант | Масса элемента, кг | Пролёт L, м | Тип конструкции покрытия |
|----------------------------|--------------------|-------------|--------------------------|
| 1                          | 2                  | 3           | 4                        |
| 1                          | 9000               | 12          | ж/б балка                |
| 2                          | 6000               | 24          | ж/б ферма                |
| 3                          | 7500               | 18          | ж/б балка                |
| 4                          | 3500               | 36          | металлическая ферма      |
| 5                          | 2400               | 30          | металлическая ферма      |
| 6                          | 12500              | 30          | ж/б ферма                |
| 7                          | 13500              | 12          | ж/б ферма                |

|    |       |    |                     |
|----|-------|----|---------------------|
| 8  | 10500 | 18 | ж/б балка           |
| 9  | 3200  | 24 | металлическая ферма |
| 10 | 7500  | 12 | ж/б ферма           |

Таблица 9

| Исходные<br>данные<br>Вариант | Пролет,<br>м | Покрытие          |        |           | Колонна   |        |
|-------------------------------|--------------|-------------------|--------|-----------|-----------|--------|
|                               |              | Наимено-<br>вание | Вес, т | Высота, м | Высота, м | Вес, т |
| 1                             | 2            | 3                 | 4      | 5         | 6         | 7      |
| 1                             | 12           | балка             | 4,7    | 1,39      | 7,2       | 3,3    |
| 2                             | 12           | балка             | 4,7    | 1,39      | 8,4       | 3,8    |
| 3                             | 12           | балка             | 4,7    | 1,39      | 8,4       | 4,7    |
| 4                             | 18           | балка             | 10,4   | 1,64      | 8,4       | 5,8    |
| 5                             | 18           | балка             | 8,5    | 1,64      | 9,6       | 4,2    |
| 6                             | 18           | балка             | 12,1   | 3,64      | 9,6       | 5,4    |
| 7                             | 24           | ферма             | 9,8    | 3,3       | 9,6       | 6,8    |
| 8                             | 24           | ферма             | 11     | 3,3       | 10,8      | 5,9    |
| 9                             | 24           | ферма             | 12,2   | 3,3       | 10,8      | 8,3    |
| 10                            | 18           | ферма             | 6,9    | 3         | 12        | 6,5    |
| 11                            | 18           | ферма             | 8,1    | 3         | 12        | 9,2    |
| 12                            | 18           | ферма             | 9,8    | 3         | 13,2      | 8,5    |
| 13                            | 18           | балка             | 8,5    | 3         | 13,2      | 11,4   |
| 14                            | 18           | балка             | 10,4   | 3         | 14,4      | 9,2    |
| 15                            | 18           | балка             | 12,2   | 3         | 14,4      | 12,4   |
| 36                            | 18           | ферма             | 6,9    | 3         | 8,4       | 5,3    |
| 17                            | 18           | ферма             | 8,1    | 3         | 9,6       | 7,1    |
| 18                            | 18           | ферма             | 9,8    | 3         | 10,8      | 8      |
| 19                            | 24           | ферма             | 9,8    | 3,3       | 8,4       | 9,3    |
| 20                            | 24           | ферма             | 11     | 3,3       | 9,6       | 10,4   |
| 21                            | 24           | ферма             | 12,2   | 3,3       | 10,8      | 11,6   |
| 22                            | 12           | балка             | 4,7    | 1,39      | 9,6       | 4,2    |
| 23                            | 18           | балка             | 8,5    | 1,64      | 10,8      | 5,9    |
| 24                            | 18           | балка             | 10,4   | 1,64      | 10,8      | 5,7    |
| 25                            | 18           | балка             | 12,1   | 1,64      | 12        | 6,8    |
| 26                            | 18           | ферма             | 6,9    | 3         | 13,2      | 8,2    |



|    |    |       |     |     |      |     |
|----|----|-------|-----|-----|------|-----|
| 27 | 18 | ферма | 8,1 | 3   | 13,2 | 9   |
| 28 | 18 | ферма | 9,8 | 3   | 14,4 | 9,7 |
| 29 | 18 | ферма | 11  | 3   | 10,8 | 8,3 |
| 30 | 24 | ферма | 9,8 | 3,3 | 10,8 | 5,9 |

Таблица 10

| Исходные<br>данные<br>Вариант | Q <sub>НОМ</sub> ,<br>Т | Н,<br>М | S,<br>М | v,<br>М/МИН | v <sub>П</sub> ,<br>М/МИН | n,<br>МИН<br>-1 | t <sub>С</sub> ,<br>МИН | t <sub>У</sub> ,<br>МИН |
|-------------------------------|-------------------------|---------|---------|-------------|---------------------------|-----------------|-------------------------|-------------------------|
| 1                             | 2                       | 3       | 4       | 5           | 6                         | 7               | 8                       | 9                       |
| 1                             | 5                       | 31      | 30      | 20          | 30                        | 0,6             | 0,8                     | 6                       |
| 2                             | 4                       | 25      | 23      | 26          | 18                        | 0,7             | 1                       | 8                       |
| 3                             | 5                       | 30      | 18      | 28          | 26                        | 0,5             | 1,2                     | 7                       |
| 4                             | 6                       | 24      | 24      | 26          | 20                        | 0,6             | 1                       | 6                       |
| 5                             | 4                       | 20      | 32      | 20          | 31                        | 0,5             | 1,2                     | 8                       |
| 6                             | 5                       | 18      | 26      | 24          | 28                        | 0,7             | 1,4                     | 5                       |
| 7                             | 7                       | 26      | 20      | 22          | 30                        | 0,6             | 1                       | 8                       |
| 8                             | 4                       | 21      | 22      | 26          | 22                        | 0,5             | 0,8                     | 7                       |
| 9                             | 5                       | 28      | 28      | 28          | 26                        | 0,6             | 1                       | 8                       |
| 10                            | 4                       | 23      | 16      | 24          | 30                        | 0,7             | 1,2                     | 6                       |

Таблица 11

| Исходные<br>данные<br>Вариант | Марка бульдозера | Базовый<br>трактор | ι, мм | v, км/ч | n |
|-------------------------------|------------------|--------------------|-------|---------|---|
| 1                             | 2                | 3                  | 4     | 5       | 6 |
| 1                             | ДЗ-171.3         | Т-170.01           | 3220  | 6,8     | 4 |
| 2                             | ДЗ-42            | ДТ-75Н             | 2560  | 6,23    | 6 |
| 3                             | ДЗ-101А          | Т-4АП2-С1          | 2860  | 5,1     | 4 |
| 4                             | ДЗ-109Б          | Т-130МГ-01         | 4120  | 3,7     | 4 |
| 5                             | ДЗ-60            | Т-330              | 5480  | 4,7     | 3 |
| 6                             | ДЗ-124ХЛ         | Т-330              | 4530  | 8,2     | 2 |
| 7                             | ДЗ-59ХЛ          | Т-330              | 4730  | 4,9     | 2 |
| 8                             | ДЗ-109           | Т-130              | 4120  | 3,95    | 3 |

|    |         |          |      |      |   |
|----|---------|----------|------|------|---|
| 9  | ДЗ-29   | Т-74     | 2560 | 3,77 | 6 |
| 10 | ДЗ-126А | ДЭТ-250М | 4310 | 9,3  | 4 |

Таблица 12

| Исходные<br>данные<br>Вариант | Марка<br>скрепера | $q, \text{ м}^3$ | $v_{\text{МАХ}},$<br>км/ч | $l, \text{ км}$ | $l_1, \text{ м}$ | $l_2, \text{ м}$ |
|-------------------------------|-------------------|------------------|---------------------------|-----------------|------------------|------------------|
| <b>1</b>                      | <b>2</b>          | <b>3</b>         | <b>4</b>                  | <b>5</b>        | <b>6</b>         | <b>7</b>         |
| 1                             | МоАЗ-6007         | 11               | 50                        | 2,5             | 20               | 15               |
| 2                             | ДЗ-213            | 10               | 12                        | 1,0             | 16               | 6                |
| 3                             | ДЗ-13Б            | 16               | 50                        | 2,8             | 30               | 15               |
| 4                             | МоАЗ-6014         | 8,3              | 40                        | 1,4             | 15               | 12               |
| 5                             | ДЗ-33             | 3                | 6                         | 1,5             | 30               | 15               |
| 6                             | ДЗ-12             | 7                | 9                         | 1,3             | 18               | 5                |
| 7                             | ДЗ-697            | 4,5              | 10                        | 1,2             | 15               | 7                |
| 8                             | ДЗ-511            | 15               | 20                        | 1,4             | 28               | 8                |
| 9                             | ДЗ-357            | 8                | 40                        | 1,1             | 22               | 12               |
| 10                            | ДЗ-567            | 10               | 40                        | 1,5             | 25               | 15               |

Таблица 13

| Исходные<br>данные<br>Вариант | Марка экскаватора | Наибольшая<br>техническая<br>производитель-<br>ность, $\text{м}^3/\text{ч}$ | Число ковшей $m$ | Вместимость ковша<br>$q, \text{ м}^3$ | Частота вращения<br>ротора $n, \text{ с}^{-1}$ | Вид<br>разрабатываемого<br>грунта |
|-------------------------------|-------------------|---|------------------|---------------------------------------|--|-----------------------------------|
| <b>1</b>                      | <b>2</b>          | <b>3</b>  | <b>4</b>         | <b>5</b>                              | <b>6</b>                                       | <b>7</b>                          |
| 1                             | ЭТР-204А          | 650   | 14               | 0,14                                  | 0,13   | торф                              |
| 2                             | ЭТР-223А          | 650   | 14               | 0,16                                  | 0,12   | суглинок                          |

|    |          |      |    |       |       |               |
|----|----------|------|----|-------|-------|---------------|
| 3  | ЭТР-224А | 600  | 16 | 0,085 | 0,15  | песок         |
| 4  | ЭТР-253А | 1200 | 14 | 0,25  | 0,133 | песок         |
| 5  | ЭТР-254А | 1200 | 24 | 0,148 | 0,128 | глина         |
| 6  | ЭТР-206А | 300  | 14 | 0,14  | 0,5   | торф          |
| 7  | ЭТР-208  | 560  | 14 | 0,25  | 0,5   | мергель       |
| 8  | ЭТР-301  | 750  | 16 | 0,19  | 0,5   | тяжелая глина |
| 9  | ЭТР-204А | 650  | 14 | 0,14  | 0,158 | суглинок      |
| 10 | ЭТР-224А | 600  | 16 | 0,085 | 0,12  | глина         |

Таблица 14

| Исходные<br>данные<br><br>Вариант | Марка экскаватора | Вместимость ковша q, м <sup>3</sup> | Вид разрабатываемого<br>грунта | Продолжительность рабочего<br>цикла экскаватора t <sub>ц</sub> , с | Норма времени, для выгрузки<br>грунта на транспорт Н <sub>вр. на</sub><br>тр., чел.ч | Объем грунта,<br>выгружаемого на транспорт<br>V <sub>грунта</sub> , м <sup>3</sup> | Марка самосвала | Дальность<br>транспортирования грунта L,<br>км |
|-----------------------------------|-------------------|-------------------------------------|--------------------------------|--|--|--|-----------------|--|
|                                   |                   |                                     |                                |  |  |  |                 |  |
| 1                                 | ЭО-2621В          | 0,25                                | торф                           | 18   | 4,5  | 200  | МАЗ-5551        | 3  |
| 2                                 | ЭО-3323А          | 0,5                                 | суглинок                       | 21   | 3,4  | 500  | КамАЗ-6520      | 4  |
| 3                                 | ЕК-12             | 0,65                                | глина                          | 15   | 4,3  | 300  | ЗИЛ-СААЗ-454510 | 7  |
| 4                                 | ЭО-4328           | 1                                   | суглинок                       | 18   | 2,2  | 400  | МАЗ-5516        | 5  |
| 5                                 | ЕК-270            | 1,2                                 | глина                          | 12   | 4  | 1200   | КрАЗ-6130       | 4  |
| 6                                 | ЭО-5225           | 1,85                                | торф                           | 20   | 1,9  | 800  | КамАЗ-65111     | 8  |

|    |          |      |          |      |      |     |             |    |
|----|----------|------|----------|------|------|-----|-------------|----|
| 7  | ЭО-6123  | 2,5  | песок    | 30   | 1,46 | 900 | УРАЛ-5557   | 10 |
| 8  | ЭО-3211Е | 0,45 | песок    | 16   | 3,2  | 650 | КамАЗ-45141 | 3  |
| 9  | ЭО-4112А | 0,65 | суглинок | 18,1 | 2,9  | 600 | КрАЗ-6510   | 5  |
| 10 | ЭО-5111Б | 1    | торф     | 23   | 3    | 400 | КамАЗ-5513  | 12 |

Таблица 15

| Исходные данные<br>вариант | Марка смесителя | Производственная емкость смесительного барабана V <sub>пр</sub> , л | Продолжительность перемешивания t <sub>2</sub> , с | Характеристика смесителя   |
|----------------------------|-----------------|---|--|--|
| 1                          | 2               | 3   | 4  | 5  |
| 1                          | СР-100          | 100   | 40-60  | Передвижной циклический растворосмеситель принудительного действия тарельчатого типа |
| 2                          | СБ-133А         | 100   | 30-40  |  |
| 3                          | СО-46Б          | 80  | 105  | Передвижной циклический растворосмеситель принудительного действия лоткового типа    |
| 4                          | СО-250          | 250   | 110  |  |
| 5                          | СБ-97А          | 325   | 120  |  |
| 6                          | СБ-146А         | 750   | 55   | Стационарный циклический бетоносмеситель принудительного действия роторного типа     |
| 7                          | СБ-138Б         | 1500  | 50   |  |
| 8                          | СБ-162          | 4500  | 120  | Стационарный циклический гравитационный бетоносмеситель                              |
| 9                          | СБР-150         | 145   | 60 - 90  | Передвижной циклический гравитационный бетоносмеситель                               |
| 10                         | СБР-430         | 430   | 60 - 90  |  |

## Приложения 2. Информационно-справочный материал

### ГОСТ 20-85 "Ленты конвейерные резиотканевые. Технические условия"

Таблица 1

| Ширина лент, мм | Количество тяговых прокладок для лент типа    |     |     |       |     |     |     |       |     |       |     |  |
|-----------------|---|-----|-----|-------|-----|-----|-----|-------|-----|-------|-----|--|
|                 | 1 тип   |     |     | 2 тип |     |     |     | 3 тип |     | 4 тип |     |  |
|                 | Номинальная прочность тяговых прокладок, Н/мм |     |     |       |     |     |     |       |     |       |     |  |
|                 | 400   | 300 | 200 | 300   | 200 | 100 | 55  | 100   | 55  | 100   | 55  |  |
| 100, 200        | -   | -   | -   | -     | -   | -   | -   | 2-5   | 2-4 | 1-2   | 1-2 |  |
| 300, 400        | -   | -   | -   | -     | 2-5 | 2-5 | 2-5 | 2-5   | 2-4 | 1-2   | 1-2 |  |
| 500,(600)       | -   | -   | -   | -     | 2-5 | 2-5 | 2-5 | 2-5   | 2-4 | 1-2   | 1-2 |  |
| 650, (700)      | -   | -   | -   | -     | 2-6 | 2-5 | 2-6 | 2-5   | 3-5 | 1-2   | 1-2 |  |
| (750), 800      | -   | 3-6 | 3-6 | 3-6   | 2-6 | 2-6 | 3-6 | 3-5   | 3-5 | 1-2   | 1-2 |  |
| (900), 1000     | 3-6   | 3-6 | 3-6 | 3-6   | 3-6 | 3-6 | 3-6 | 3-5   | 3-5 | 1-2   | 1-2 |  |
| (1100), 1200    | 3-6   | 4-6 | 4-6 | 3-6   | 3-6 | 3-6 | 3-6 | 3-5   | 3-5 | 1-2   | 1-2 |  |
| 1400            | 3-6   | 4-6 | 4-6 | 4-6   | 4-6 | 4-6 | 3-6 | 3-5   | 3-5 | 1-2   | 1-2 |  |
| 1600            | 3-8   | 4-8 | 5-6 | 3-8   | 3-6 | 4-6 | 3-6 | 3-5   | 3-5 | -     | -   |  |
| (1800), 2000    | 4-8   | 4-8 | 5-6 | 3-8   | 5-6 | 4-6 | 3-6 | 3-5   | 3-5 | -     | -   |  |
| (2250), 2500    | 5-6   | 5-6 | 5-6 | 4-6   | 5-6 | 4-6 | 3-6 | -     | -   | -     | -   |  |
| 2750, 3000      |   |     |     |       |     |     |     |       |     |       |     |  |

#### Примечания:

1. Ленты, ширина которых указана в скобках, не должны применяться при проектировании новых конвейеров.
2. Для лент вида 2Ш, 2ШМ не допускается применять ткань прочностью 65 Н/мм.
3. Ленты двухпрокладочные с номинальной прочностью тяговых прокладок 200 и 100 Н/мм следует применять только для легких условий эксплуатации, соответствующих лентам типа 2Л и 2ЛМ.

#### Тип ленты:

- 1 - многопрокладочная, с двухсторонней резиновой обкладкой и защитной или брекерной прокладкой под резиновой обкладкой рабочей поверхности и резиновыми бортами;
- 2 - многопрокладочная, с двухсторонней резиновой обкладкой и резиновыми бортами;
- 3 - многопрокладочная, с односторонней резиновой обкладкой и нарезными бортами;
- 4 - одно- и двухпрокладочные с двухсторонней резиновой обкладкой и нарезными бортами.

Канат двойной свивки типа ТК конструкции 6 x 19(1 + 6 + 12) + 1 о. с. (по ГОСТ 3070 – 74)

Таблица 2

| каната | Диаметр, мм           |               | Площадь сечения проволоки, мм <sup>2</sup> | Расчётная масса 1 м смазанного каната, кг | Маркировочная группа по временному сопротивлению разрыву, МПа |      |      |      |      |      |                                       |  |  |  |  |
|--------|-----------------------|---------------|--|---|---|------|------|------|------|------|---------------------------------------|--|--|--|--|
|        | центральной проволоки | в слоях       |  |   | 1400  | 1600 | 1700 | 1800 | 2000 | 2200 |                                       |  |  |  |  |
|        |                       |               |  |   |   |      |      |      |      |      | Расчётное разрывное усилие каната, кН |  |  |  |  |
|        | 6 проволоки           | 108 проволоки |  |   |   |      |      |      |      |      |                                       |  |  |  |  |
| 5,5    | 0,36                  | 0,34          | 10,42                                      | 0,1                                       | -   | 14   | 15   | 15   | 17   | 18   |                                       |  |  |  |  |
| 5,8    | 0,38                  | 0,36          | 11,67                                      | 0,12                                      | -   | 15   | 16   | 17   | 19   | 20   |                                       |  |  |  |  |
| 6,5    | 0,45                  | 0,4           | 14,53                                      | 0,14                                      | -   | 19   | 20   | 22   | 24   | 25   |                                       |  |  |  |  |
| 8,1    | 0,55                  | 0,5           | 22,64                                      | 0,22                                      | -   | 30   | 32   | 33   | 36   | -    |                                       |  |  |  |  |
| 9,7    | 0,65                  | 0,6           | 32,52                                      | 0,32                                      | -   | 44   | 46   | 48   | 52   | -    |                                       |  |  |  |  |
| 11     | 0,75                  | 0,7           | 44,21                                      | 0,43                                      | 52  | 60   | 63   | 65   | 71   | -    |                                       |  |  |  |  |
| 13     | 0,85                  | 0,8           | 57,7                                       | 0,57                                      | 68  | 78   | 83   | 85   | 93   | -    |                                       |  |  |  |  |
| 14,5   | 0,95                  | 0,9           | 72,96                                      | 0,72                                      | 86  | 99   | 105  | 108  | 118  | -    |                                       |  |  |  |  |
| 16     | 1,05                  | 1             | 90,02                                      | 0,88                                      | 107   | 122  | 130  | 134  | 146  | -    |                                       |  |  |  |  |
| 17,5   | 1,15                  | 1,1           | 108,86                                     | 1,07                                      | 129   | 147  | 157  | 161  | 176  | -    |                                       |  |  |  |  |
| 19,5   | 1,3                   | 1,2           | 130,11                                     | 1,28                                      | 154   | 176  | 187  | 193  | 211  | -    |                                       |  |  |  |  |
| 21     | 1,4                   | 1,3           | 152,58                                     | 1,49                                      | 181   | 207  | 220  | 227  | 247  | -    |                                       |  |  |  |  |
| 22,5   | 1,5                   | 1,4           | 176,86                                     | 1,47                                      | 210   | 240  | 255  | 263  | 287  | -    |                                       |  |  |  |  |
| 24     | 1,69                  | 1,5           | 202,92                                     | 1,99                                      | 241   | 275  | 292  | 302  | 329  | -    |                                       |  |  |  |  |
| 25,5   | 2,7                   | 1,6           | 230,76                                     | 2,27                                      | 274   | 313  | 333  | 343  | 374  | -    |                                       |  |  |  |  |
| 27     | 1,8                   | 1,7           | 260,41                                     | 2,56                                      | 309   | 354  | 376  | 387  | 422  | -    |                                       |  |  |  |  |

Технические характеристики траверс для железобетонных и металлических плит, панелей, балок, ферм и других изделий.

Таблица 3

| Грузоподъемность, т | Расстояние, м между                     |   | Габарит, мм  |        |        | Масса, кг | Назначение  |
|---------------------|---|---|--------------|--------|--------|-----------|---|
|                     | крайними точками подвеса по горизонтали | точками подвеса к крюку крана и к изделию | длина        | ширина | высота |           |   |
| 16                  | 8                                       | 1,3                                       | 8500*<br>(а) | 1200   | 1500   | -         | Подъем и монтаж балок длиной до 18 м, массой до 16 т  |
| 7                   | 6                                       | 1,6 (б)                                   | 1200         | 500    | 1400   | 245       | Подъем и монтаж ферм и балок перекрытий массой до 7 т   |
| 20                  | 1,4                                     | 1,4 (в)                                   | 1500         | 600    | 1200   | 440       | Подъем и монтаж ферм толщиной в местах строповки до 600 мм, массой 20 т                         |
| 8                   | 17                                      | 4 (г)                                     | 1800         | 600    | 3000   | 2070      | Подъем стропильных балок длиной до 18 м, массой до 8 т  |
| 20                  | 10                                      | 35 (д)                                    | 10500        | 300    | 3000   | 200       | Подъем и монтаж балок длиной до 20 м, массой до 20 т  |
| 10                  | 10                                      | 2,6 (е)                                   | 1100         | 500    | 3000   | 560       | Подъем, перемещение и монтаж подстропильных ферм длиной 24...30 м и 30...36 м, массой 10 и 25 т |
| 25                  | 12                                      | 2,6                                       | 1300         | 500    | 3000   | 1490      |   |

Технико-экономические параметры автомобильных,  
пневмоколесных и гусеничных кранов.

Таблица 4

| Марка крана                 | Грузоподъемность $Q_k$ , т | Вылет стрелы max - min, м | Высота подъема крюка $H_k$ , м, при максимальной грузоподъемности | Время работы крана в году $T_{год}$ , ч | Инвентарная расчетная стоимость $C_{ир}$ , руб. | Себестоимость машины – смены $C_{маш-смен}$ , руб. |
|-----------------------------|----------------------------|---------------------------|---|---|---|--|
| <b>Автомобильные краны</b>  |                            |                           |   |   |   |  |
| МКА-10М                     | 0,45...10                  | 16...4                    | 10  | 2526                                    | 17100   | 32,92  |
| СМК-10                      | 0,8...10                   | 16...4                    | 10,5  | 2526                                    | 14700   | 32,47  |
| КС-3562А, Б                 | 0,5...10                   | 17,55...4                 | 10  | 2526                                    | 20000   | 34,28  |
| КС-3561А                    | 0,4...10                   | 20...4                    | 10  | 2526                                    | 17440   | 32,55  |
| КС-3571                     | 0,3...10                   | 18,7...4                  | 8   | 2526                                    | 18500   | 34,50  |
| КС-4561А                    | 0,3...16                   | 14...3,75                 | 10  | 2526                                    | 24900   | 37,15  |
| МКА-16                      | 0,5...16                   | 22...4,1                  | 10,5  | 2526                                    | 23900   | 38,07  |
| КС-4571                     | 0,3...16                   | 24...3,8                  | 10,6  | 2526                                    | 23000   | 38,05  |
| <b>Пневмоколёсные краны</b> |                            |                           |   |   |   |  |
| КС-4361А                    | 3,4...16                   | 10...3,8                  | 10  | 3075                                    | 27800   | 37,31  |
| КС-4362                     | 3,4...16                   | 10...3,8                  | 12,1  | 3075                                    | 27000   | 36,98  |
| КС-5363                     | 3,5...25                   | 13,8...4,5                | 14  | 3075                                    | 40700   | 47,39  |
| МКТ-40                      | 4,5...40                   | 15...4,5                  | 15,5  | 3075                                    | 61000   | 59,87  |
| КС-8362                     | 9...100                    | 18...5,2                  | 18  | 3075                                    | 11840<br>0                                      | 85,56  |
| <b>Гусеничные краны</b>     |                            |                           |   |   |   |  |
| МГК-25БР                    | 6...25                     | 13...5                    | 13,5  | 3075                                    | 36600   | 38,54  |
| РДК-250-1                   | 4,7...25                   | 12,4...4                  | 12  | 3075                                    | 77400   | 43,13  |
| ДЭК-251                     | 4,3...25                   | 14...4,75                 | 13,5  | 3075                                    | 28200   | 35,94  |
| МГК-40                      | 8...40                     | 14...5                    | 13,5  | 3075                                    | 59200   | 43,30  |
| ДЭК-50                      | 14,8...50                  | 14...6                    | 13,3  | 3075                                    | 69700   | 53,44  |
| СКГ-40/63                   | 15...63                    | 10...3,3                  | 11,2  | 3075                                    | 51000   | 44,94  |
| СКГ-63/100                  | 29...100                   | 10...4                    | 10,7  | 3075                                    | 85100   | 65,52  |
| КС-8162                     | 6,5...90                   | 18...6                    | 19,6  | 3075                                    | 13840<br>0                                      | 97,01  |
| СКГ-1000ЭМ                  | 6,5... 100                 | 34...8,4                  | 48,5  | 3075                                    | 24640<br>0                                      | 116,20   |



## Характеристика грунтов

Таблица 5

| Грунты        | Группа грунта по трудности разработки | Коэффициент разрыхления грунта $k_p$ | Средняя плотность грунта в естественном залегании $\gamma$ , т/м <sup>3</sup> |
|---------------|---------------------------------------|--------------------------------------|---|
| Песчаные      | I                                     | 1,08 – 1,17                          | 1,6 - 1,8   |
| Торф          | I                                     | 1,20 – 1,30                          | 0,8 - 1   |
| Суглинки      | II                                    | 1,14 – 1,28                          | 1,75  |
| Глинистые     | III                                   | 1,24 – 1,30                          | 1,75 - 1,9  |
| Тяжёлые глины | IV                                    | 1,26 – 1,32                          | 1,95 - 2,15   |
| Мергель       | IV                                    | 1,33 – 1,37                          | 2,7   |

## Техническая характеристика автомобилей-самосвалов

Таблица 6

| Параметры                          | Индекс машины |           |           |           |           |            |            |             |             |                 |
|------------------------------------|---------------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|-------------|-------------|-----------------|
|                                    | МАЗ-5516      | МАЗ-5551  | КрАЗ-6510 | КрАЗ-6130 | УРАЛ-5557 | КамАЗ-6520 | КамАЗ-5513 | КамАЗ-45141 | КамАЗ-65111 | ЗИЛ-СААЗ-454510 |
| Колесная формула                   | 6 x 4         | 4 x 2     | 6 x 4     | 6 x 4     | 6 x 6     | 6 x 4      | 6 x 4      | 6 x 6       | 6 x 6       | 4 x 2           |
| Грузоподъемность, т                | 16,5          | 10        | 13,5      | 15        | 7         | 20         | 12,5       | 9,5         | 14          | 6               |
| Мощность двигателя, кВт (л.с.)     | 176 (240)     | 132 (180) | 176 (240) | 220 (300) | 176 (240) | 235 (320)  | 176 (240)  | 191 (260)   | 191 (260)   | 98,7 (134)      |
| Полная масса, т                    | 28,7          | 17,62     | 24,9      | 28        | 16,8      | 33,1       | 23,46      | 20,9        | 25,2        | 11              |
| Снаряженная масса, т               | 12,1          | 7,47      | 11,3      | 12,9      | н/д       | 12,95      | 10,81      | 11,25       | 11,05       | 5,35            |
| Вместимость кузова, м <sup>3</sup> | 10,5          | 5,5       | 8         | 20        | 8,8       | 12         | 13         | 6,6         | 8,2         | 5,4             |
| Максимальная скорость, км/ч        | 81            | 83        | 80        | 90        | 80        | 80         | 90         | 80          | 80          | 90              |

|                            |     |     |      |      |     |      |      |      |      |      |
|----------------------------|-----|-----|------|------|-----|------|------|------|------|------|
| Габаритные<br>размеры, мм: |     |     |      |      |     |      |      |      |      |      |
| - длина                    | н/д | н/д | 8290 | 9455 | н/д | 7795 | 7785 | 7855 | 7400 | 6250 |
| - высота                   |     |     | 2730 | 2940 |     | 3005 | 3120 | 3080 | 3135 | 2660 |
| - ширина                   |     |     | 2500 | 2500 |     | 2500 | 2500 | 2500 | 2500 | 2500 |