

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«Кудымкарский лесотехнический техникум»

# **КОМПЛЕКТ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ**

(Методические указания)

**ОП.07 «Эксплуатация дорожных машин, автомобилей и тракторов»**

*Раздел 1. Дорожно-строительные машины, механизмы и оборудование.*

для специальности

08.02.05 Строительство и эксплуатация автомобильных дорог и аэродромов

Комплект практических работ (методические указания) учебной дисциплины ОП.07 «Эксплуатация дорожных машин, автомобилей и тракторов» по разделу 1 «Дорожно-строительные машины, механизмы и оборудование» разработан на основе рабочей программы ОП.07 «Эксплуатация дорожных машин, автомобилей и тракторов» и ФГОС СПО по специальности 08.02.05 Строительство и эксплуатация автомобильных дорог и аэродромов.

Разработчик: преподаватель ГБПОУ «КЛТ» Савельев С.Г.

Одобрено: председатель цикловой комиссии общетехнических, механических и строительных дисциплин \_\_\_\_\_ Горохова Г.И.

Протокол № 1 от 30 августа 2017 г.

## Содержание.

|                               |    |
|-------------------------------|----|
| Введение .....                | 4  |
| Практическая работа № 1 ..... | 7  |
| Практическая работа № 2 ..... | 11 |
| Практическая работа № 3 ..... | 16 |
| Практическая работа № 4 ..... | 20 |
| Приложение.....               | 23 |
| Литература.....               | 25 |

## **Введение**

Настоящий сборник практических работ предназначен в качестве методического пособия для выполнения обучающимися практических работ по разделу 1 «Дорожно-строительные машины, механизмы и оборудование» учебной дисциплины ОП.07 «Эксплуатация дорожных машин, автомобилей и тракторов» для специальности 08.02.05 Строительство и эксплуатация автомобильных дорог и аэродромов.

В настоящий сборник входят следующие работы:

1. Практическая работа № 1 «Выбор бульдозера и определение его эксплуатационной производительности при разработке грунта и планировке поверхности».
2. Практическая работа № 2 «Выбор скрепера и определение его эксплуатационной производительности».
3. Практическая работа № 3 «Выбор одноковшового экскаватора и самосвала для вывозки грунта с определением часовой и сменной производительности».
4. Практическая работа № 4 «Выбор катка и определение его эксплуатационной производительности».

Время выполнения всех работ 2 академических часа.

### **Требования к знаниям и умениям при выполнении практических работ**

В результате выполнения практических работ обучающийся должен

#### **уметь:**

- объяснять по схемам принцип работы машин и рабочего оборудования;
- выбирать тип машины для производства различных видов работ;

#### **знать:**

- общее устройство современных дорожно-строительных машин, тяговых средств, современный парк транспортных машин.

Данные практические работы направлены на формирование у обучающихся следующих общих (ОК) и профессиональных (ПК) компетенций.

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами,

руководством, потребителями.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

ПК 2.1. Участвовать в организации работ в организациях по производству дорожно-строительных материалов.

ПК 3.1. Участвовать в организации работ по выполнению технологических процессов строительства автомобильных дорог и аэродромов.

ПК 4.1. Участвовать в организации работ зимнего содержания автомобильных дорог и аэродромов.

ПК 4.2. Участвовать в организации работ содержания автомобильных дорог и аэродромов в весенне-летне-осенний периоды.

ПК 4.4. Участвовать в организации работ по выполнению технологических процессов ремонта автомобильных дорог и аэродромов.

По итогам выполнения практических работ проводится текущий контроль индивидуальных образовательных достижений при защите практических работ.

### **Критерии оценок деятельности обучающихся**

#### ***Оценка «5»***

- практическая работа выполняется в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности и правильно решение задач;
- выполняется полностью самостоятельно (подбирает необходимые для выполнения предлагаемых работ источники знания, показываются необходимые для проведения практических работ теоретические знания, практические умения и знания);
- работа оформляется аккуратно, в наиболее оптимальной для фиксации форме.

#### ***Оценка «4»***

- практическая работа выполняется в полном объеме и самостоятельно;
- допускается отклонение от необходимой последовательности выполнения, не влияющие на правильность конечного результата;
- работа показывает знание основного теоретического материала и овладения умениями, необходимыми для самостоятельного проведения работы;
- могут быть неточности и небрежность в оформлении результатов работы.

#### ***Оценка «3»***

- практическая работа выполняется и оформляется при помощи преподавателя

или хорошо подготовленных студентов и уже выполнивших на «5» данную работу.

- на выполнение работы затрачивается много времени.

### ***Оценка «2»***

- выставляется в том случае, когда студент не подготовлен к выполнению этой работы;

- полученные результаты не позволяют сделать правильных выводов и полностью расходятся с поставленной целью;

- показывает плохие знания теоретических материалов и отсутствие необходимых умений;

- руководство и помощь со стороны преподавателя и хорошо подготовленных студентов неэффективны по причине плохой подготовки студента.

Отчет по практической работе каждый обучающийся выполняет индивидуально с учетом рекомендаций по выполнению практического задания и оформляет его в отдельной тетради для практических работ.

## Практическая работа № 1.

Тема: Выбор бульдозера и определение его эксплуатационной производительности при разработке грунта и планировке поверхности.

Цель: Знать общее устройство бульдозера, технологию выполнения работ и умение производить технологические расчеты.

### Ход работы:

1. Бульдозер выбирается по тяговому классу базового тягача (приложение) в зависимости от объёма земляных работ и дальности перемещения грунта.

Таблица 1.1

Рекомендуемые объёмы земляных работ

| Тяговый класс базового тягача, кН | Минимальный объём работ, м <sup>3</sup> |
|-----------------------------------|---|
| 40...60                           | до 10000                                |
| 60...100                          | 10000...30000                           |
| 100...150                         | 30000...50000                           |
| 150...250                         | более 50000                             |

Таблица 1.2

Рекомендуемая предельная дальность перемещения грунта

| Тяговый класс базового тягача, кН | 40...60 | 60...100 | 100...150 | 150...250 |
|-----------------------------------|---------|----------|-----------|-----------|
| Дальность перемещения грунта, м   | 30...50 | 50...70  | 70...100  | 100...150 |

2. Эксплуатационная часовая производительность бульдозера при разработке и перемещении грунта в единицах объёма (м<sup>3</sup>/ч) определяется по формуле:

$$P_{\text{э.ч.}} = q \cdot n \cdot k_{\text{п}} \cdot k_{\text{и}} \cdot k_{\text{в}} / k_{\text{р}},$$

где  $q$  – объём призмы волочения, м<sup>3</sup>;

$n$  – количество циклов бульдозера в час;

$k_{\text{п}}$  – коэффициент потерь грунта, зависящий от дальности перемещения и вида грунта;

$k_{\text{и}}$  – коэффициент, учитывающий влияние уклона местности;

$k_{\text{в}}$  – коэффициент использования рабочего времени часа ( $k_{\text{в}} = 0,85 \dots 0,90$ );

$k_{\text{р}}$  – коэффициент разрыхления грунта ( $k_{\text{р}} = 1,1 \dots 1,3$ ).

Объём призмы волочения определяется по формуле:

$$q = (H_0^2 \cdot b_0 \cdot \sin \beta \cdot k_{\text{н}}) / 2 \operatorname{tg} \varphi,$$

где  $H_0$  – высота бульдозерного отвала, м;

$b_0$  – ширина бульдозерного отвала, м;

$\beta$  – угол захвата бульдозерного отвала (для неповоротного отвала  $\beta = 90^\circ$ );

$\varphi$  – угол естественного откоса грунта ( $\varphi = 30^\circ \dots 40^\circ$ );

$k_{\text{н}}$  – коэффициент заполнения пространства перед бульдозерным отвалом ( $k_{\text{н}} = 0,6 \dots 0,8$ ).

## Значение коэффициента уклона местности

| Угол подъёма, град. | $k_i$      | Угол спуска, град. | $k_i$       |
|---------------------|------------|--------------------|-------------|
| 0...5               | 1,0...0,67 | 0...5              | 1,0...1,33  |
| 5...10              | 0,67...0,5 | 5...10             | 1,33...1,94 |
| 10...15             | 0,5...0,4  | 10...15            | 1,94...2,25 |
|                     |            | 15...20            | 2,25...2,68 |

Количество циклов бульдозера в час определяется по формуле:

$$n = 3600/T_{ц},$$

где  $T_{ц}$  – продолжительность одного цикла бульдозера, с.

Продолжительность одного цикла определяется по формуле:

$$T_{ц} = t_{н} + t_{гх} + t_{хх} + t_{п} \cdot n_{п} + t_{пп} \cdot n_{пп} + t_{о},$$

где  $t_{н}$  – продолжительность набора грунта, с;

$t_{гх}$  – продолжительность гружёного хода, с;

$t_{хх}$  – продолжительность холостого хода, с;

$t_{п}$  – продолжительность одного поворота на 180° (10...15 с);

$n_{п}$  – количество поворотов;

$t_{пп}$  – продолжительность переключения одной передачи (3...4 с);

$n_{пп}$  – количество переключений передач за один цикл;

$t_{о}$  – время на опускание отвала в рабочее положение (1...2 с)

Примечание: при дальности перемещения грунта до 100 м холостой ход бульдозера осуществляется на задней передаче.

Продолжительности набора грунта, гружёного и холостого хода определяются по формулам:

$$t_{н} = L_{н}/(K_{v} \cdot V_{н}), \quad t_{гх} = L_{гх}/(K_{v} \cdot V_{гх}), \quad t_{хх} = L_{хх}/(K_{v} \cdot V_{хх}),$$

где  $L_{н}$ ,  $L_{гх}$ ,  $L_{хх}$  – соответственно длины путей набора грунта, гружёного и холостого хода, м;

$V_{н}$ ,  $V_{гх}$ ,  $V_{хх}$  – соответственно скорости движения бульдозера при наборе грунта, гружёном и холостом ходе, м/с; (набор грунта выполняется на 1 передаче, гружёный ход на 2 или 3 передаче, холостой ход на 4 или задней передаче);

$K_{v}$  – коэффициент, учитывающий снижение скорости по сравнению с расчетной конструктивной скоростью бульдозера ( $K_{v} = 0,70...0,75$  – при наборе грунта и гружёном ходе;  $K_{v} = 0,85...0,90$  – при холостом ходе).

Длина пути набора грунта определяется по формуле:

$$L_{н} = (q \cdot k_{пр}) / (k_{н} \cdot k_{р} \cdot h \cdot b_{о} \cdot \sin\beta),$$

где  $k_{пр}$  – коэффициент потерь грунта в боковых валиках при наборе грунта ( $k_{пр} = 1,2$ );

$k_{н}$  – коэффициент неравномерности толщины срезаемой стружки грунта ( $k_{н} = 0,7$ );

$h$  – глубина резания грунта (толщина стружки), м.



Коэффициент потерь грунта определяется по формуле:

$$k_{\text{п}} = 1 - (k_{\text{о}} \cdot L_{\text{ГХ}}),$$

где  $k_{\text{о}}$  – опытный коэффициент, который равен: 0,0008 – для несвязных грунтов; 0,0004 – для связных грунтов.

3. При планировке поверхности эксплуатационную часовую производительность бульдозера определяют в единицах площади ( $\text{м}^2/\text{ч}$ ) по формуле:

$$\Pi_{\text{э.ч.пл.}} = (L \cdot k_{\text{в}}(b_{\text{о}} \cdot \sin\beta - b)) / (m((L/V) + t_{\text{п}})),$$

где  $L$  – длина планируемого участка, м;

$b$  – ширина перекрытия планируемых полос ( $b = 0,3 \dots 0,5$  м);

$m$  – число проходов по одному месту ( $m = 2 \dots 3$ )

$V$  – скорость движения бульдозера при планировке, м/ч (2 или 3 передача).

4. Эксплуатационная сменная производительность бульдозера определяется по формулам:

4.1. При разработке и перемещении грунта:

$$\Pi_{\text{э.см.}} = q \cdot n \cdot k_{\text{п}} \cdot k_{\text{г}} \cdot k_{\text{см}} \cdot T_{\text{см}} / k_{\text{р}}$$

4.2. При планировке поверхности:

$$\Pi_{\text{э.см.пл.}} = (L \cdot k_{\text{см}} \cdot T_{\text{см}}(b_{\text{о}} \cdot \sin\beta - b)) / (m((L/V) + t_{\text{п}})),$$

где  $k_{\text{см}}$  – коэффициент использования рабочего времени смены ( $k_{\text{см}} = 0,75 \dots 0,80$ )

$T_{\text{см}}$  – продолжительность смены, ч.

*По окончании расчетов сделать вывод:* какие факторы (показатели) влияют на производительность бульдозеров.

*Контрольные вопросы:*

1. Назначение и классификация бульдозеров?
2. Устройство бульдозеров?

### Исходные данные к практической работе № 1.

| № варианта | Объем работ, м <sup>3</sup> . | Дальность перемещения грунта, м | Длина планируемого участка, м | Подъем, град. | Спуск, град. | Грунт     |
|------------|-------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|---------------|--------------|-----------|
| 1          | 2500                          | 50                              | 200                           | -             | 6            | связный   |
| 2          | 6000                          | 70                              | 300                           | -             | 8            | несвязный |
| 3          | 10000                         | 60                              | 250                           | -             | 9            | связный   |
| 4          | 20000                         | 90                              | 300                           | 3             | -            | несвязный |
| 5          | 30000                         | 100                             | 350                           | 6             | -            | связный   |
| 6          | 40000                         | 80                              | 275                           | -             | 5            | несвязный |
| 7          | 70000                         | 100                             | 400                           | 5             | -            | связный   |
| 8          | 15000                         | 75                              | 150                           | -             | 7            | несвязный |
| 9          | 25000                         | 55                              | 350                           | 4             | -            | связный   |
| 10         | 35000                         | 90                              | 200                           | -             | 10           | несвязный |
| 11         | 3000                          | 40                              | 175                           | 6             | -            | связный   |
| 12         | 25000                         | 60                              | 250                           | -             | 8            | несвязный |
| 13         | 60000                         | 150                             | 350                           | 7             | -            | связный   |
| 14         | 20000                         | 80                              | 400                           | -             | 5            | несвязный |
| 15         | 33000                         | 120                             | 250                           | 6             | -            | связный   |
| 16         | 10000                         | 75                              | 150                           | -             | 6            | несвязный |
| 17         | 18000                         | 60                              | 200                           | 3             | -            | связный   |
| 18         | 45000                         | 110                             | 300                           | -             | 4            | несвязный |
| 19         | 7000                          | 40                              | 150                           | 4             | -            | связный   |
| 20         | 22000                         | 75                              | 350                           | -             | 7            | несвязный |
| 21         | 75000                         | 140                             | 450                           | 5             | -            | связный   |
| 22         | 36000                         | 90                              | 300                           | -             | 6            | несвязный |
| 23         | 20000                         | 70                              | 250                           | 7             | -            | связный   |
| 24         | 50000                         | 100                             | 400                           | -             | 9            | несвязный |
| 25         | 12000                         | 55                              | 150                           | 3             | -            | связный   |
| 26         | 40000                         | 90                              | 200                           | -             | 5            | несвязный |
| 27         | 6000                          | 40                              | 100                           | 5             | -            | связный   |
| 28         | 31000                         | 80                              | 300                           | -             | 7            | несвязный |
| 29         | 25000                         | 60                              | 250                           | 6             | -            | связный   |
| 30         | 15000                         | 50                              | 150                           | -             | 4            | несвязный |

## Практическая работа № 2.

Тема: Выбор скрепера и определение его эксплуатационной производительности.

Цель: Знать общее устройство скреперов, технологию выполнения работ и умение производить технологические расчеты.

### Ход работы:

1. Выбор типоразмера и типа скрепера осуществляется в зависимости от объёма работ и дальности транспортирования грунта.

Таблица 2.1

Рекомендуемые типоразмеры скреперов в зависимости от объёма работ

| Объём работ, тыс. м <sup>3</sup> | Вместимость ковша скрепера, м <sup>3</sup> |
|----------------------------------|--|
| 5...10                           | 3...5                                      |
| 10...20                          | 6...7                                      |
| 20...60                          | 7...10                                     |
| 60...100                         | 10...15                                    |
| более 100                        | 15...25                                    |

Таблица 2.2

Дальность транспортирования грунта скреперами

| Тип скрепера                               |                             |  |                             |
|--|-----------------------------|--|-----------------------------|
| Прицепной                                  |                             | Самоходный                                 |                             |
| Вместимость ковша скрепера, м <sup>3</sup> | Дальность вывозки грунта, м | Вместимость ковша скрепера, м <sup>3</sup> | Дальность вывозки грунта, м |
| До 4,5                                     | 70...250                    | -  | -                           |
| 6  | 100...350                   | До 8                                       | 300...1500                  |
| 8  | 150...550                   | 9...10                                     | 400...2500                  |
| 10   | 300...800                   | 15   | 500...3000                  |
| 15   | 500...1500                  | 25   | 1000...5000                 |

Марка скрепера выбирается по Приложению.

2. Эксплуатационная часовая производительность скреперов (м<sup>3</sup>/ч) определяется по формуле:

$$П_{э.ч.} = q \cdot n \cdot k_n \cdot k_b / k_p,$$

где  $q$  – геометрическая вместимость ковша скрепера, м<sup>3</sup>;

$n$  – число циклов скрепера в час;

$k_n$  – коэффициент наполнения ковша скрепера грунтом;

$k_b$  – коэффициент использования рабочего времени часа ( $k_b = 0,85 \dots 0,90$ );

$k_p$  – коэффициент разрыхления грунта ( $k_p = 1,1 \dots 1,3$ ; меньшее значение для несвязных грунтов, большее – для связных)

Число циклов скрепера в час определяется по формуле:

$$n = 3600 / T_{ц},$$

где  $T_{ц}$  – продолжительность одного цикла скрепера, с.

Продолжительность одного цикла определяется по формуле:

$$T_{\text{ц}} = t_{\text{н}} + t_{\text{ГХ}} + t_{\text{ХХ}} + t_{\text{в}} + T_{\text{пп}} + T_{\text{п}},$$

где  $t_{\text{н}}$  – продолжительность набора грунта, с;

$t_{\text{ГХ}}$  – продолжительность гружёного хода, с;

$t_{\text{ХХ}}$  – продолжительность холостого хода, с;

$t_{\text{в}}$  – продолжительность выгрузки грунта, с;

$T_{\text{пп}}$  – время, затрачиваемое на переключение передач, с;

$T_{\text{п}}$  – время, затрачиваемое на повороты скрепера, с.

Таблица 2.3

Коэффициент наполнения ковша скрепера грунтом

| Вид грунта                | Значение $k_{\text{н}}$ |            |
|---------------------------|-------------------------|------------|
|                           | без толкача             | с толкачом |
| Сухой рыхлый песок        | 0,5...0,7               | 0,8...1,0  |
| Супесь и средний суглинок | 0,8...0,95              | 1,0...1,2  |
| Тяжелый суглинок и глина  | 0,65...0,75             | 0,9...1,2  |

Продолжительности набора грунта, гружёного и холостого хода, а также продолжительность выгрузки определяются по формулам:

$$t_{\text{н}} = L_{\text{н}} \cdot K_3 / V_{\text{н}}, \quad t_{\text{ГХ}} = L_{\text{ГХ}} \cdot K_3 / V_{\text{ГХ}}, \quad t_{\text{ХХ}} = L_{\text{ХХ}} \cdot K_3 / V_{\text{ХХ}}, \quad t_{\text{в}} = L_{\text{в}} \cdot K_3 / V_{\text{в}},$$

где  $L_{\text{н}}$ ,  $L_{\text{ГХ}}$ ,  $L_{\text{ХХ}}$ ,  $L_{\text{в}}$  – соответственно длины путей набора грунта, гружёного, холостого хода и выгрузки, м;

$V_{\text{н}}$ ,  $V_{\text{ГХ}}$ ,  $V_{\text{ХХ}}$ ,  $V_{\text{в}}$  – соответственно скорости движения бульдозера при наборе грунта, гружёном, холостом ходе и выгрузке, м/с;

$K_3$  – коэффициент, учитывающий увеличение продолжительности элементов цикла за счет разгона при трогании с места, замедлении при остановке и переключении передач, пробуксовке движителей по грунту (при наборе грунта и гружёном ходе  $K_3 = 1,3 \dots 1,4$ ; при выгрузке грунта и порожнем ходе  $K_3 = 1,1 \dots 1,2$ ).

Длина пути набора грунта определяется по формуле:

$$L_{\text{н}} = (q \cdot k_{\text{н}} \cdot k_{\text{п}}) / (k_{\text{н}} \cdot k_{\text{р}} \cdot h \cdot b_{\text{н}}),$$

где  $k_{\text{п}}$  – коэффициент потерь грунта при наборе ( $k_{\text{п}} = 1,2$ );

$k_{\text{н}}$  – коэффициент неравномерности толщины срезаемой стружки грунта ( $k_{\text{н}} = 0,7$ );

$h$  – средняя толщина срезаемой стружки грунта за время набора, м;

$b_{\text{н}}$  – ширина полосы захвата грунта ножами скрепера (ширина ковша), м.

## Рекомендуемая толщина стружки, см

| Вместимость ковша скрепера, м <sup>3</sup> | Разрабатываемый грунт |        |          |       |
|--|-----------------------|--------|----------|-------|
|  | песок                 | супесь | суглинок | глина |
| При работе без толкача                     |                       |        |          |       |
| 3,0...4,5                                  | 12                    | 12     | 10       | 7     |
| 6...7                                      | 20                    | 15     | 12       | 9     |
| 10   | 30                    | 20     | 18       | 14    |
| 15   | 35                    | 25     | 21       | 16    |
| При работе с толкачом                      |                       |        |          |       |
| 6...7                                      | 30                    | 25     | 20       | 14    |
| 10   | 30                    | 30     | 25       | 18    |
| 15   | 35                    | 35     | 30       | 22    |

Длина пути выгрузки грунта определяется по формуле:

$$L_{\text{в}} = (q \cdot k_{\text{н}}) / (h_{\text{сл}} \cdot b_{\text{н}}),$$

где  $h_{\text{сл}}$  – средняя толщина слоя отсыпки грунта в насыпь, м ( $h_{\text{сл}} = 20 \dots 30$  см).

Длина пути гружёного хода определяется по формуле:

$$L_{\text{ГХ}} = L_{\text{ВЫВ}} - L_{\text{Н}} - L_{\text{В}},$$

где  $L_{\text{ВЫВ}}$  – дальность вывозки грунта, м.

Для самоходных скреперов величина скоростей движения определяется следующим образом:

а). скорость движения скрепера при наборе грунта следует принимать:

$$V_{\text{н}} = (0,7 \dots 0,8)V_1,$$

где  $V_1$  – скорость бульдозера-толкача на первой передаче.

б). скорость движения гружёного скрепера следует принимать:

$$V_{\text{ГХ}} = (0,5 \dots 0,75)V_{\text{max}},$$

где  $V_{\text{max}}$  – максимальная скорость скрепера.

в). скорость движения скрепера при выгрузке грунта принимается:

$$V_{\text{в}} = 0,15V_{\text{max}}$$

г). скорость движения порожнего скрепера принимается:

$$V_{\text{ХХ}} = (0,75 \dots 0,85)V_{\text{max}}$$

Для прицепных скреперов чаще всего принимают скорости, соответствующие передачам в коробке передач трактора.

Номера передач гусеничного трактора,  
соответствующие рабочим операциям прицепного скрепера.

| Наименование операций | Номер передачи |
|-----------------------|----------------|
| Набор грунта          | 1              |
| Гружёный ход          | 2...4          |
| Выгрузка              | 2...3          |
| Холостой ход          | 3...4          |

Время, затрачиваемое на повороты скрепера, определяется по формуле:

$$T_{\text{п}} = n_{\text{п}} \cdot t_{\text{п}},$$

где  $n_{\text{п}}$  – число поворотов скрепера при выполнении одного цикла;

$t_{\text{п}}$  – продолжительность одного поворота ( $t_{\text{п}} = 12 \dots 15$  с).

Время на переключение передач определяется по формуле:

$$T_{\text{пп}} = n_{\text{пп}} \cdot t_{\text{пп}},$$

где  $n_{\text{пп}}$  – число переключений передач при выполнении одного цикла;

$t_{\text{пп}}$  – продолжительность одного переключения ( $t_{\text{пп}} = 4 \dots 5$  с).

3. Эксплуатационная сменная производительность скрепера ( $\text{м}^3/\text{см}$ ) определяется по формуле:

$$\Pi_{\text{э.см.}} = q \cdot n \cdot k_{\text{н}} \cdot k_{\text{см}} \cdot T_{\text{см}} / k_{\text{р}},$$

где  $k_{\text{см}}$  – коэффициент использования рабочего времени смены ( для прицепных скреперов  $k_{\text{см}} = 0,8$ ; для самоходных скреперов  $k_{\text{см}} = 0,75$ );

$T_{\text{см}}$  – продолжительность смены, ч.

*По окончании расчетов сделать вывод:* какие факторы (показатели) влияют на производительность скреперов.

*Контрольные вопросы:*

1. Назначение и классификация скреперов?
2. Устройство скреперов?

## Исходные данные к практической работе № 2.

| № варианта | Объем работ, м <sup>3</sup> . | Дальность вывозки грунта, м | Режим работ | Грунт            |
|------------|-------------------------------|-----------------------------|-------------|------------------|
| 1          | 7500                          | 200                         | Без толкача | песок            |
| 2          | 60000                         | 500                         | С толкачом  | супесь           |
| 3          | 10000                         | 350                         | Без толкача | суглинок средний |
| 4          | 26000                         | 400                         | С толкачом  | суглинок тяжелый |
| 5          | 60000                         | 1000                        | Без толкача | глина            |
| 6          | 40000                         | 800                         | С толкачом  | песок            |
| 7          | 70000                         | 1700                        | Без толкача | супесь           |
| 8          | 15000                         | 350                         | С толкачом  | суглинок средний |
| 9          | 25000                         | 550                         | Без толкача | суглинок тяжелый |
| 10         | 80000                         | 2900                        | С толкачом  | глина            |
| 11         | 103000                        | 2000                        | Без толкача | песок            |
| 12         | 75000                         | 1600                        | С толкачом  | супесь           |
| 13         | 60000                         | 1500                        | Без толкача | суглинок средний |
| 14         | 20000                         | 800                         | С толкачом  | суглинок тяжелый |
| 15         | 33000                         | 1200                        | Без толкача | песок            |
| 16         | 10000                         | 750                         | С толкачом  | супесь           |
| 17         | 18000                         | 600                         | Без толкача | суглинок средний |
| 18         | 45000                         | 1100                        | С толкачом  | суглинок тяжелый |
| 19         | 7000                          | 400                         | Без толкача | глина            |
| 20         | 22000                         | 750                         | С толкачом  | песок            |
| 21         | 75000                         | 1400                        | Без толкача | супесь           |
| 22         | 36000                         | 1200                        | С толкачом  | суглинок средний |
| 23         | 80000                         | 1700                        | Без толкача | суглинок тяжелый |
| 24         | 50000                         | 1000                        | С толкачом  | глина            |
| 25         | 92000                         | 2550                        | Без толкача | песок            |
| 26         | 40000                         | 900                         | С толкачом  | супесь           |
| 27         | 6000                          | 400                         | Без толкача | суглинок средний |
| 28         | 31000                         | 1800                        | С толкачом  | суглинок тяжелый |
| 29         | 25000                         | 600                         | Без толкача | глина            |
| 30         | 15000                         | 500                         | С толкачом  | песок            |

### Практическая работа № 3.

Тема: Выбор одноковшового экскаватора и самосвала для вывозки грунта с определением часовой и сменной производительности.

Цель: Знать общее устройство одноковшовых экскаваторов, технологию выполнения работ и умение производить технологические расчеты.

#### Ход работы:

1. Выбор одноковшового экскаватора производится в зависимости от объёма земляных работ.

Таблица 3.1

Рекомендуемые типоразмеры экскаватора в зависимости от объёма работ

| Месячный объём работ, тыс. м <sup>3</sup> | Вместимость ковша экскаватора, м <sup>3</sup> |
|---|---|
| До 10                                     | 0,25...0,40                                   |
| 10...20                                   | 0,40...0,65                                   |
| 20...60                                   | 1,0...1,6                                     |
| 60...100                                  | 1,6...2,5                                     |
| Свыше 100                                 | 2,5 и более                                   |

Марка экскаватора выбирается по Приложению.

2. Выбор автомобиля-самосвала.

Грузоподъёмность автомобиля-самосвала определяется по формуле:

$$G_a = n_k \cdot q \cdot \gamma \cdot K_n,$$

где  $n_k$  – количество ковшей с грунтом, загружаемых экскаватором в кузов самосвала ( $n_k = 3 \dots 6$ );

$q$  – вместимость ковша экскаватора, м<sup>3</sup>;

$\gamma$  – плотность грунта в естественном состоянии, т/м<sup>3</sup>;

$K_n$  – коэффициент наполнения ковша экскаватора грунтом.

Таблица 3.2

Коэффициент наполнения ковша экскаватора грунтом

| Наименование грунта                    | Категория грунта | $K_n$       |
|--|------------------|-------------|
| Растительный грунт                     | I                | 0,85...0,90 |
| Песок, супесь                          | I                | 0,85...0,90 |
| Суглинок легкий                        | I                | 0,85...0,90 |
| Суглинок тяжелый и глина жирная мягкая | II               | 0,75...0,80 |
| Суглинок и глина с примесью гравия     | III              | 0,65...0,70 |

По вычисленной грузоподъёмности осуществляется выбор автомобиля-самосвала.

3. Определение числа автомобилей-самосвалов.

Количество транспортных единиц определяется по формуле:

$$n_a = P_3 / P_a,$$

где  $P_3$  – техническая производительность экскаватора, м<sup>3</sup>/ч;

$P_a$  – техническая производительность автомобиля-самосвала, м<sup>3</sup>/ч.



Техническая производительность одноковшового экскаватора определяется по формуле:

$$\Pi_э = q \cdot n_{ц} \cdot K_H / k_p ,$$

где  $n_{ц}$  – число циклов в минуту;

$k_p$  – коэффициент разрыхления грунта (значение  $k_p$  берётся из практической работы № 2).

Число циклов экскаватора определяется по формуле:

$$n_{ц} = 60/T_{ц} ,$$

где  $T_{ц}$  – продолжительность одного цикла экскаватора, с.

$$T_{ц} = t_э \cdot (A_k \cdot K_c + B_k \cdot K_\beta),$$

где  $t_э$  – расчетная продолжительность цикла в условиях, принятых за эталон (грунт I группы, угол поворота в плане  $\beta = 90^\circ$ ), с;

$A_k$  – продолжительность копания и разгрузки в долях единиц от общей продолжительности цикла;

$B_k$  – продолжительность поворотов экскаватора от общей продолжительности цикла ( $A_k=B_k=0,5$ );

$K_c$  – коэффициент, характеризующий изменения продолжительности операций копания и разгрузки при переходе от грунта I группы к грунтам других групп;

$K_\beta$  – коэффициент, характеризующий изменения продолжительности операций поворотов при значении угла поворота не равном  $90^\circ$ .

Таблица 3.3

Значения коэффициентов  $K_c$  и  $K_\beta$

| Категория грунта | $K_c$ | Угол поворота экскаватора, град. | $K_\beta$ |
|------------------|-------|----------------------------------|-----------|
| I                | 1,0   | 70                               | 0,84      |
| II               | 1,1   | 90                               | 1,0       |
| III              | 1,5   | 120                              | 1,25      |
| IV               | 1,9   | 150                              | 1,49      |
|                  |       | 180                              | 1,74      |

Техническая производительность автомобиля-самосвала определяется по формуле:

$$\Pi_a = Q / T ,$$

где  $Q$  – объём грунта в кузове самосвала, приведённый к объёму его в плотном теле,  $m^3$ ;

$T$  – продолжительность рабочего цикла самосвала, ч.

$$Q = G_a / \gamma$$

$$T = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5 ,$$

где  $t_1$  – продолжительность подачи самосвала под погрузку ( $t_1 = 0,5 \dots 1,0$  мин);

$t_2$  – продолжительность погрузки, мин;

$t_3$  – продолжительность груженого хода, мин;

$t_4$  – продолжительность разгрузки вместе с маневрированием ( $t_4 = 3 \dots 5$  мин);

$t_5$  – продолжительность холостого хода, мин.

Продолжительность погрузки самосвала определяется по формуле:

$$t_2 = Q \cdot k / \Pi_3 ,$$

где  $k$  – коэффициент продолжительности погрузки из-за случайных задержек ( $k = 1,1$ ).

Продолжительность гружёного и холостого хода определяется по формуле:

$$t_3 = t_5 = L / V_{cp} ,$$

где  $L$  – дальность вывозки грунта, км;

$V_{cp}$  – средняя скорость автомобиля-самосвала, км/ч.

Таблица 3.4

Средняя скорость автомобиля-самосвала

| Тип дороги                            | Средняя скорость, км/ч |
|---------------------------------------|------------------------|
| Асфальтовая, бетонная, железобетонная | 35                     |
| Щебёночная, гравийная                 | 30                     |
| Булыжная                              | 27                     |
| Грунтовая                             | 25                     |

4. Эксплуатационная часовая производительность одноковшового экскаватора определяется по формуле:

$$\Pi_{э.ч.} = \Pi_3 \cdot K_B ,$$

где  $K_B$  – коэффициент использования рабочего времени часа ( $K_B = 0,92 \dots 0,96$  при работе в отвал, а при работе с погрузкой грунта на транспорт  $K_B = 0,8 \dots 0,9$ ).

5. Эксплуатационная сменная производительность одноковшового экскаватора определяется по формуле:

$$\Pi_{э.см.} = \Pi_3 \cdot K_{см} \cdot T_{см} ,$$

где  $K_{см}$  – коэффициент использования рабочего времени смены ( $K_{см} = 0,75 \dots 0,80$  при работе в отвал, а при работе с погрузкой грунта на транспорт  $K_{см} = 0,65 \dots 0,75$ );

$T_{см}$  – продолжительность смены, ч.

*По окончании расчетов сделать вывод:* какие факторы (показатели) влияют на производительность одноковшовых экскаваторов.

*Контрольные вопросы:*

1. Назначение и классификация одноковшовых экскаваторов?
2. Маркировка одноковшовых экскаваторов?

### Исходные данные к практической работе № 3.

| № варианта | Объем работ, м <sup>3</sup> | Дальность вывозки грунта, км | Грунт                   | Плотность грунта, кг/м <sup>3</sup> | Угол поворота экскаватора при выгрузке грунта, град. | Тип дороги  |
|------------|-----------------------------|------------------------------|-------------------------|-------------------------------------|--|-------------|
| 1          | 7500                        | 20                           | Супесь                  | 1600                                | 70   | Асфальтовая |
| 2          | 60000                       | 50                           | Суглинок легкий         | 1650                                | 90   | Гравийная   |
| 3          | 10000                       | 35                           | Суглинок тяжелый        | 1750                                | 120  | Бульжная    |
| 4          | 26000                       | 4                            | Глина жирная мягкая     | 1800                                | 150  | Грунтовая   |
| 5          | 60000                       | 10                           | Глина с примесью гравия | 1950                                | 180  | Асфальтовая |
| 6          | 40000                       | 8                            | Супесь                  | 1600                                | 70   | Гравийная   |
| 7          | 70000                       | 17                           | Суглинок легкий         | 1650                                | 90   | Бульжная    |
| 8          | 15000                       | 35                           | Суглинок тяжелый        | 1750                                | 120  | Грунтовая   |
| 9          | 25000                       | 55                           | Глина жирная мягкая     | 1800                                | 150  | Асфальтовая |
| 10         | 80000                       | 29                           | Глина с примесью гравия | 1950                                | 180  | Гравийная   |
| 11         | 103000                      | 20                           | Супесь                  | 1600                                | 70   | Бульжная    |
| 12         | 75000                       | 16                           | Суглинок легкий         | 1650                                | 90   | Грунтовая   |
| 13         | 60000                       | 15                           | Суглинок тяжелый        | 1750                                | 120  | Асфальтовая |
| 14         | 20000                       | 8                            | Глина жирная мягкая     | 1800                                | 150  | Гравийная   |
| 15         | 33000                       | 12                           | Глина с примесью гравия | 1950                                | 180  | Бульжная    |
| 16         | 10000                       | 7,5                          | Супесь                  | 1600                                | 70   | Грунтовая   |
| 17         | 18000                       | 6                            | Суглинок легкий         | 1650                                | 90   | Асфальтовая |
| 18         | 45000                       | 11                           | Суглинок тяжелый        | 1500                                | 120  | Гравийная   |
| 19         | 7000                        | 4                            | Глина жирная мягкая     | 1800                                | 150  | Бульжная    |
| 20         | 22000                       | 7,5                          | Глина с примесью гравия | 1950                                | 180  | Грунтовая   |
| 21         | 75000                       | 14                           | Супесь                  | 1600                                | 70   | Асфальтовая |
| 22         | 36000                       | 12                           | Суглинок легкий         | 1650                                | 90   | Гравийная   |
| 23         | 80000                       | 17                           | Суглинок тяжелый        | 1750                                | 120  | Бульжная    |
| 24         | 50000                       | 10                           | Глина жирная мягкая     | 1800                                | 150  | Грунтовая   |
| 25         | 92000                       | 25                           | Глина с примесью гравия | 1950                                | 180  | Асфальтовая |
| 26         | 40000                       | 9                            | Супесь                  | 1600                                | 70   | Гравийная   |
| 27         | 6000                        | 40                           | Суглинок легкий         | 1650                                | 90   | Бульжная    |
| 28         | 31000                       | 18                           | Суглинок тяжелый        | 1750                                | 120  | Грунтовая   |
| 29         | 25000                       | 6                            | Глина жирная мягкая     | 1800                                | 150  | Асфальтовая |
| 30         | 15000                       | 8,5                          | Глина с примесью гравия | 1950                                | 180  | Гравийная   |

#### Практическая работа № 4.

Тема: Выбор катка и определение его эксплуатационной производительности.

Цель: Знать общее устройство дорожных катков, технологию выполнения работ и умение производить технологические расчеты.

##### Ход работы:

1. Выбор типа катка производится в зависимости от характера взаимодействия его рабочего органа с грунтом по Приложению.

2. Оптимальная толщина слоя уплотняемого грунта (см) определяется по следующим формулам:

*для гладких катков*

- при уплотнении связных грунтов

$$h_o = (95 \cdot 10^{-3} \cdot \omega / \omega_o) \cdot \sqrt{g_l} \cdot R$$

- при уплотнении несвязных грунтов

$$h_o = (126 \cdot 10^{-3} \cdot \omega / \omega_o) \cdot \sqrt{g_l} \cdot R,$$

где  $\omega$  – влажность уплотняемого грунта, %;

$\omega_o$  – оптимальная влажность грунта, % ;

$g_l$  – среднее линейное давление катка на грунт, Н/м;

$R$  – радиус вальца, м.

Среднее линейное давление катка на грунт выражается отношением силы тяжести к ширине катка:

$$g_l = Q/B,$$

где  $Q$  – сила тяжести катка, Н;

$B$  – ширина катка, м.

Если каток имеет несколько вальцов, то сила тяжести распределяется на все вальцы.

Таблица 4.1

Оптимальная влажность грунта

| Грунт       | Оптимальная влажность, % |
|-------------|--------------------------|
| Песчаный    | 7...10                   |
| Супесчаный  | 9...15                   |
| Суглинистый | 12...20                  |
| Глины       | 20...30                  |

*для пневмошинных катков*

$$h_o = (2 \cdot \omega / \omega_o) \cdot \sqrt{Q / \sigma_{cp}},$$

где  $Q$  – сила тяжести, приходящаяся на одно колесо пневмошинного катка, кН;

$\sigma_{cp}$  – среднее давление на грунт, МПа.

Среднее давление на грунт определяется по формуле:

$$\sigma_{cp} = P / (1 - \psi),$$

где  $P$  – давление воздуха в шине пневмокатка, МПа;

$\psi$  – коэффициент жесткости шины.

## Давление воздуха в шинах

| Грунт              | Величина давления воздуха, МПа |
|--------------------|--------------------------------|
| Песчаный           | 0,2                            |
| Супесчаный         | 0,3...0,4                      |
| Суглинистый, глины | 0,5...0,6                      |

Таблица 4.3

## Значения коэффициентов жесткости шины

| Давление воздуха в шине, МПа | Коэффициент жесткости шины |
|------------------------------|----------------------------|
| 0,1                          | 0,6                        |
| 0,2                          | 0,5                        |
| 0,3                          | 0,4                        |
| 0,4                          | 0,3                        |
| 0,5                          | 0,2                        |
| 0,6                          | 0,15                       |

3. Эксплуатационная часовая производительность катков в единицах площади ( $\text{м}^2/\text{ч}$ ) определяется по формуле:

$$\Pi_{\text{э.ч.пл.}} = (V \cdot (B-C) \cdot k_B) / n,$$

где  $V$  – скорость движения катка,  $\text{м}/\text{ч}$ ;

$B$  – ширина уплотняемой полосы,  $\text{м}$ ;

$C$  – ширина полоса перекрытия,  $\text{м}$  ( $C = 15 \dots 20 \text{ см}$ );

$k_B$  – коэффициент использования рабочего времени часа ( $k_B = 0,8 \dots 0,9$ ).

Эксплуатационная часовая производительность катка в единицах объема ( $\text{м}^3/\text{ч}$ ) определяется по формуле:

$$\Pi_{\text{э.ч.}} = \Pi_{\text{э.ч.пл.}} \cdot h_0$$

4. Эксплуатационная сменная производительность катка в единицах площади ( $\text{м}^2/\text{ч}$ ) определяется по формуле:

$$\Pi_{\text{э.см.пл.}} = (V \cdot (B-C) \cdot k_{\text{см}} \cdot T_{\text{см}}) / n,$$

где  $T_{\text{см}}$  – продолжительность смены,  $\text{ч}$ ;

$k_{\text{см}}$  – коэффициент использования рабочего времени смены ( $k_{\text{см}} = 0,75 \dots 0,80$ )

Эксплуатационная сменная производительность катка в единицах объема ( $\text{м}^3/\text{ч}$ ) определяется по формуле:

$$\Pi_{\text{э.см.}} = \Pi_{\text{э.см.пл.}} \cdot h_0$$

*По окончании расчетов сделать вывод: какие факторы (показатели) влияют на производительность дорожных катков.*

*Контрольные вопросы:*

1. Назначение и классификация оборудования для уплотнения грунтов?
2. Устройство дорожных катков?

#### Исходные данные к практической работе № 4.

| № варианта | Несвязный грунт | Связный грунт | Влажность, % | Число проходов | Тип катка      |
|------------|-----------------|---------------|--------------|----------------|----------------|
| 1          | песчаный        | суглинистый   | 5/8          | 6/4            | гладкий        |
| 2          | супесчаный      | суглинистый   | 7/9          | 8/6            | пневмоколесный |
| 3          | песчаный        | глина         | 4/15         | 5/3            | пневмоколесный |
| 4          | супесчаный      | суглинистый   | 8/18         | 7/5            | гладкий        |
| 5          | песчаный        | глина         | 6/16         | 9/7            | пневмоколесный |
| 6          | супесчаный      | глина         | 5/12         | 6/4            | гладкий        |
| 7          | песчаный        | суглинистый   | 7/13         | 8/6            | гладкий        |
| 8          | супесчаный      | суглинистый   | 9/19         | 5/3            | пневмоколесный |
| 9          | песчаный        | глина         | 5/8          | 7/5            | гладкий        |
| 10         | супесчаный      | суглинистый   | 7/9          | 9/7            | пневмоколесный |
| 11         | песчаный        | глина         | 4/15         | 6/4            | пневмоколесный |
| 12         | супесчаный      | глина         | 8/18         | 8/6            | гладкий        |
| 13         | песчаный        | суглинистый   | 6/16         | 5/3            | пневмоколесный |
| 14         | супесчаный      | суглинистый   | 5/12         | 7/5            | гладкий        |
| 15         | песчаный        | глина         | 7/13         | 9/7            | гладкий        |
| 16         | супесчаный      | суглинистый   | 9/19         | 6/4            | пневмоколесный |
| 17         | песчаный        | глина         | 5/8          | 8/6            | гладкий        |
| 18         | супесчаный      | глина         | 7/9          | 5/3            | пневмоколесный |
| 19         | песчаный        | суглинистый   | 4/15         | 7/5            | пневмоколесный |
| 20         | супесчаный      | суглинистый   | 8/18         | 9/7            | гладкий        |
| 21         | песчаный        | глина         | 6/16         | 6/4            | пневмоколесный |
| 22         | супесчаный      | суглинистый   | 5/12         | 8/6            | гладкий        |
| 23         | песчаный        | глина         | 7/13         | 5/3            | гладкий        |
| 24         | супесчаный      | глина         | 9/19         | 7/5            | пневмоколесный |
| 25         | песчаный        | суглинистый   | 5/8          | 9/7            | гладкий        |
| 26         | супесчаный      | суглинистый   | 7/9          | 6/4            | пневмоколесный |
| 27         | песчаный        | глина         | 4/15         | 8/6            | пневмоколесный |
| 28         | супесчаный      | суглинистый   | 8/18         | 5/3            | гладкий        |
| 29         | песчаный        | глина         | 6/16         | 7/5            | пневмоколесный |
| 30         | супесчаный      | глина         | 5/12         | 9/7            | гладкий        |

**Примечание:** Числитель — несвязный грунт, знаменатель — связный грунт.

## Приложение

Таблица 1

Техническая характеристика бульдозеров

| Показатели                                   | ДЗ-101А | ДЗ-18 | ДЗ-27С | ДЗ-110А | ДЗ-35С | ДЗ-25 |
|--|---------|-------|--------|---------|--------|-------|
| Тяговый класс, кН                            | 40      | 60    | 100    | 100     | 150    | 150   |
| Базовый трактор                              | Т-4А    | Т-100 | Т-130  | Т-130   | Т-170  | Т-170 |
| Размеры бульдозерного отвала, м              |         |       |        |         |        |       |
| а). длина                                    | 2,6     | 3,9   | 3,2    | 3,22    | 3,4    | 3,43  |
| б). высота                                   | 0,95    | 1,1   | 1,3    | 1,3     | 1,23   | 1,2   |
| Средняя толщина срезаемой стружки грунта, см | 15      | 13    | 25     | 25      | 16     | 15    |
| Скорости движения, км/ч                      |         |       |        |         |        |       |
| 1 передача                                   | 2,2     | 2,36  | 3,17   | 3,17    | 2,86   | 2,86  |
| 2 передача                                   | 2,67    | 3,78  | 3,77   | 3,77    | 4,62   | 4,62  |
| 3 передача                                   | 3,23    | 4,51  | 4,38   | 4,38    | 6,37   | 6,37  |
| 4 передача                                   | 4,00    | 6,45  | 5,22   | 5,22    | 8,66   | 8,66  |
| Задняя передача                              | 3,99    | 2,79  | 3,05   | 3,05    | 3,21   | 3,21  |

Таблица 2

Техническая характеристика скреперов

| Показатели                        | Прицепные скреперы |        |       | Самоходные скреперы |           |
|-----------------------------------|--------------------|--------|-------|---------------------|-----------|
|                                   | ДЗ-111А            | ДЗ-77А | ДЗ-26 | ДЗ-11П              | ДЗ-13А    |
| Вместимость ковша, м <sup>3</sup> | 4,5                | 8,0    | 10,0  | 8,0                 | 15        |
| Марка базового тягача             | Т-4А               | Т-130М | Т-170 | МоАЗ-546            | БелАЗ-531 |
| Ширина захвата, м                 | 2,43               | 2,72   | 2,8   | 2,82                | 3,00      |
| Скорости движения, км/ч           |                    |        |       | мах 40              | мах 50    |
| 1 передача                        | 2,67               | 3,17   | 2,86  |                     |           |
| 2 передача                        | 3,23               | 3,77   | 4,62  |                     |           |
| 3 передача                        | 4,00               | 4,38   | 6,37  |                     |           |
| 4 передача                        | 5,18               | 5,22   | 8,66  |                     |           |
| з.х.                              | 2,2                | 3,05   | 3,21  |                     |           |

Таблица 3

Техническая характеристика одноковшовых экскаваторов

| Показатели                                    | ЭО-3311Г | ЭО-4112Б | ЭО-5112Б | ЭО-4321А | ЭО-4121Б | ЭО-5122А | ЭО-6122А |
|---|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Вместимость ковша, м <sup>3</sup>             | 0,4      | 0,65     | 1,0      | 0,8      | 0,65     | 1,6      | 2,5      |
| Эталонная продолжительность рабочего цикла, с | 15       | 15       | 17       | 15       | 17       | 20       | 23       |

Таблица 4

## Техническая характеристика автомобилей-самосвалов

| Марка автомобиля | Грузоподъемность, т | Объем кузова, м <sup>3</sup> |
|------------------|---------------------|------------------------------|
| ГАЗ-САЗ-53Б      | 4,0                 | 5,0                          |
| ЗиЛ-ММЗ-554М     | 6,0                 | 6,0                          |
| КамАЗ-5511       | 10,0                | 7,2                          |
| КрАЗ-256Б1       | 12,0                | 6,0                          |

Таблица 5

## Техническая характеристика катков

| Показатели                    | Гладковальцовые |        | Пневмошинные |        |        |       |
|-------------------------------|-----------------|--------|--------------|--------|--------|-------|
|                               | ДУ-50           | ДУ-49А | ДУ-30        | ДУ-39А | ДУ-16В | ДУ-21 |
| Масса катка с балластом, т    | 8               | 18     | 12,5         | 25     | 35,9   | 56,7  |
| Диаметр вальцов, см:          |                 |        |              |        |        |       |
| - переднего                   | 100             | 130    | -            | -      | -      | -     |
| - заднего                     | 130             | 130    | -            | -      | -      | -     |
| Число вальцов (секций)        | 2               | 2      | 5            | 5      | 5      | 4     |
| Ширина уплотняемой полосы, см | 180             | 180    | 220          | 260    | 260    | 270   |



## Литература

1. Шестопапов К.К. Подъемно-транспортные, строительные и дорожные машины и оборудование: Учеб. пособие для студ. Учреждений сред. проф. образования. – 2-е изд., испр. — М.: Издательский центр «Академия», 2018. - 320 с.

### Интернет-ресурсы:

1. Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Электронная библиотека [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://window.edu.ru/window>, свободный. — Загл. с экрана.
2. Российская национальная библиотека [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://nlr.ru/lawcenter>, свободный. — Загл. с экрана.
3. Электронные библиотеки России /pdf учебники студентам [Электронный ресурс]. — Режим доступа : [http://www.gaudeamus.omskcity.com/my\\_PDF\\_library.html](http://www.gaudeamus.omskcity.com/my_PDF_library.html), свободный. — Загл. с экрана.
4. Интернет ресурс «[ru.wikipedia.org/wiki/](http://ru.wikipedia.org/wiki/)» - Википедия свободная энциклопедия.
5. Интернет-ресурс «[studopedia.ru](https://studopedia.ru/)» - Студопедия – Ваша школопедия. Форма доступа: <https://studopedia.ru/>
6. Интернет-ресурс «[otherreferats.allbest.ru](https://otherreferats.allbest.ru/)» - allbest. Форма доступа: <https://otherreferats.allbest.ru/>