

Министерство сельского хозяйства РФ

ФГБОУ ВО Брянский ГАУ

Инженерно-технологический институт

Кафедра Технические системы в агробизнесе, природообустройстве  
и дорожном строительстве

Орехова Г. В.

**ПОДБОР И СРАВНЕНИЕ ВАРИАНТОВ КОМПЛЕКТОВ  
МАШИН ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ ПО ПЛАНИРОВКЕ  
ПЛОЩАДКИ**

Методическое указание для выполнения  
практической работы по дисциплине «Организация и технология работ  
по природообустройству»  
по направлению 23.03.02 – Наземные транспортно-технологические комплексы,  
профиль «Машины и оборудование природообустройства  
и дорожного строительства»

Брянская область 2021

УДК 626.8 (076)  
ББК 38.77  
О 65

Орехова, Г. В. Подбор и сравнение вариантов комплектов машин для выполнения работ по планировке площадки: методическое указание для выполнения практической работы, по дисциплине «Организация и технология работ по природообустройству», по направлению 23.03.02 – Наземные транспортно-технологические комплексы, профиль «Машины и оборудование природообустройства и дорожного строительства» / Г. В. Орехова. – Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2021. - 21 с.

В методическом указании изложен материал к практической работе по дисциплине «Организация и технология работ по природообустройству».

Методическое указание предназначены для бакалавров обучающихся по направлению 23.03.02 – Наземные транспортно-технологические комплексы, профиль «Машины и оборудование природообустройства и дорожного строительства».

Рецензент: к.т.н., доцент, кафедры ТС в АБП и ДС Дьяченко А.В.

Методическое указание рассмотрено и рекомендовано к изданию методической комиссией инженерно-технологического института Брянского государственного аграрного университета, протокол № 7 от 27 апреля 2021 года.

© Брянский ГАУ, 2021  
© Орехова Г.В., 2021

## СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
Введение	4
1 Краткие теоретические сведения	5
2 Последовательность расчета технико-экономических показателей сравниваемых комплектов машин для выполнения работ по планировке площадки	6
2.1 Подбор машины для срезки растительного слоя	9
2.2 Подбор машины для рыхления грунта	10
2.3 Подбор машины для разравнивания и уплотнения насыпного грунта	11
Список литературы	20

## ВВЕДЕНИЕ

Методическое указание предназначено для выполнения практической работы, разработано согласно дисциплине «Организация и технология работ по природообустройству» для направления Наземные транспортно-технологические комплексы, профиль «Машины и оборудование природообустройства и дорожного строительства».

Проведение практических работ по данной дисциплине является неотъемлемым и важным этапом в подготовке бакалавров.

В них освещена методика решения основных вопросов технологии производства работ по природообустройству. Рассматривается методика подсчета объемов земляных, основных, вспомогательных и транспортных процессов. Выбор методов производства этих работ предусматривает комплексную механизацию всех производственных процессов, учебные исследования по технико-экономическим обоснованиям принятых вариантов, технологические расчеты. В процессе выполнения заданий проводится работа с нормативной литературой.

В настоящем методическом указании освещена методика решения основных вопросов, составляющих объем технологии работ по природообустройству, приведены последовательность выполнения и рекомендации к решению технологических вопросов.

## **Подбор и сравнение вариантов комплектов машин для выполнения работ по планировке площадки**

Цель работы: освоить методику и научиться определять количество необходимых машин при производстве земляных работ, а также рассчитывать технико-экономические показатели сравниваемых комплектов машин

### Задание к работе:

1. Ознакомиться с теоретическим материалом.
2. Выполнить подбор и определить количество необходимых машины для разравнивания и уплотнения насыпного грунта
3. Выполнить подбор и определить количество необходимых машины для вертикальной планировки площадки
4. Произвести расчет технико-экономических показателей сравниваемых комплектов машин для выполнения работ по планировке площадки

### **1 Краткие теоретические сведения**

Земляные работы должны быть запроектированы комплексно-механизированными. Основной задачей организации производства земляных работ является правильный выбор машин, рациональная организация производственных циклов каждой машины и увязка работы машин в комплексе. Необходимо выбрать производительные и экономичные комплекты машин (не менее двух комплектов машин), соответствующие условиям разработки, объемам работ и дальности транспортирования грунта.

Подбор комплекта машин начинается с выбора ведущей машины для разработки грунта. Затем, исходя из производительности, длительности рабочего цикла и основных параметров ведущей машины, подбираются вспомогательные (комплектующие) машины для разрыхления, транспортирования, разравнивания, уплотнения грунта и других возможных видов работ.

Окончательный выбор комплекта осуществляется путем сравнения технико-экономических показателей. Сравнение ведется по следующим показателям:

- продолжительность работ в сменах,
- трудоемкость разработки 1 м<sup>3</sup> грунта,
- расчетная себестоимость выполнения единицы работ в рублях,
- удельные капитальные вложения на выполнение единицы работ в рублях,
- приведенные удельные затраты.

Методика сравнения вариантов производства работ применима для сравнения и выбора машин, механизмов, выполняющих различные виды работ – земляные, бетонные, монтажные и т.д., а также для оптимизации технологических решений по возведению объектов.

В зависимости от того, для каких целей выполняется технико-экономическое сравнение вариантов производства работ, возможны следующие случаи:

- требуется установить оптимальный состав комплекта для производства работ и определить технико-экономические показатели по комплексу выполненных работ, тогда в расчете учитываются все участвующие машины;

- упрощенный случай технико-экономического сравнения вариантов производства работ – сравнение выполняется по ведущим машинам и в расчетах можно не учитывать вспомогательные машины, если их марка, количество и продолжительность работ в сравниваемых вариантах совпадают.

Методика сравнения вариантов рассматривается применительно к производству земляных работ по планировке площадки.

## **2 Последовательность расчета технико-экономических показателей сравниваемых комплектов машин для выполнения работ по планировке площадки**

Для выполнения планировочных работ применяют землеройно-транспортные машины. Комплексная механизация предусматривает приме-

ние поточных методов производства работ, основанных на принципах равномерного и непрерывного осуществления производственных процессов. При этом назначают ведущую машину, выполняющую основной процесс – срезку и перемещение грунта из выемки в насыпь. Остальные машины являются вспомогательными (комплектующими); их работа увязывается с работой ведущей машины по техническим параметрам и производительности.

Например, комплексную механизацию на строительной площадке можно осуществить с применением ведущих машин для срезки и перемещения грунта (скреперы и бульдозеры) и комплектующих машин для послойного рыхления грунта в выемке, разравнивания и уплотнения грунта в насыпи (тракторными рыхлителями, бульдозерами с прицепными катками и т.д.).

При выполнении курсовой работы в зависимости от условий производства работ подбирают два варианта комплектов машин: скреперный и бульдозерный.

Ведущую машину назначают в зависимости от средней дальности перемещения грунта. Рациональная дальность перемещения грунта бульдозерами на тракторах ДТ-54 составляет 30-50 м, на тракторах ДТ-75 и Т-100 – 50-70-м, на тракторах Т-130 и Т-180 – до 100 м, а при использовании мощных бульдозеров на тракторах ДЭТ-250 – до 150 м. При перемещении грунта на расстояние от 80 до 120 м можно применять прицепные скреперы с ковшем емкостью до 3 м<sup>3</sup>, при перемещении на расстояние от 120 до 1000 м – прицепные скреперы с ковшем до 10 м<sup>3</sup>; при перемещении на расстояние более 1000 м применяют самоходные и прицепные скреперы с ковшем емкостью более 10 м<sup>3</sup>.

1. Назначается плановый срок выполнения земляных работ. Срок выполнения планировочных работ на площадке обычно составляет от 25 до 50 дней. Это соответствует наибольшему сроку выполнения данных видов работ.

2. Для выполнения работ в установленные сроки подсчитывают требуемую сменную производительность комплекта машин:

$$P_{\text{гр}} = \frac{V}{T_{\text{дн}} \cdot K_{\text{см}}}, \quad (1)$$

где  $P_{\text{гр}}$  – требуемая сменная производительность комплекта ведущих машин, м<sup>3</sup>/см;

$V$  – общий объем работ по разработке выемки или отсыпки насыпи, м<sup>3</sup>;

$T_{\text{дн}}$  – директивный срок строительства, дн.

$K_{\text{см}}$  – принятая сменность работы машин.

3. Определяем требуемое количество машин в комплекте. Для этого в каждом варианте, учитывая среднюю дальность перемещения грунта, выбирают одну ведущую машину. По норме машинного времени на 100 м<sup>3</sup> грунта (ЕНиР 2-1), принимая двухсменный характер работы в день (по 8 часов в смену) определяют дневную выработку одной машины:

$$P_{\text{см}} = \frac{100 \cdot K_{\text{см}} \cdot R_{\text{см}}}{H_{\text{вр}}}, \quad (2)$$

где  $P_{\text{см}}$  – дневная выработка одной машины, м<sup>3</sup>/дн.;

$H_{\text{вр}}$  – норма времени в маш-ч на 100 м<sup>3</sup> разрабатываемого грунта (ЕНиР 2-1).

$K_{\text{см}} = 2$  – количество смен;

$R_{\text{см}} = 8$  – часов работы в смену.

Учитывая объем грунта, разрабатываемого ведущей машиной, заданный срок выполнения работ и дневную выработку ведущей машины, определяют требуемое количество машин:

$$n = \frac{V}{V_{\text{дн}} \cdot T_{\text{дн}}}, \quad (3)$$

где  $n$  – число ведущих машин, шт.

Или:

$$n_m = \frac{S}{P_{cm}}, \quad (4)$$

где  $n_m$  – число машин определенной группы, шт;

$S$ –объем проводимых работ, м<sup>3</sup>;

$P_{cm}$  – сменная производительности машины, м<sup>3</sup>/см.

Аналогично определяют тип и количество комплектующих механизмов в каждом комплекте. Подсчитывают количество машино-смен работы каждого из механизмов комплекта. Поскольку ведущие машины работают дольше остальных машин в пределах заданного срока, возможен учет повышения производительности комплектующих машин в пределах до 20 %.

Количество комплектующих механизмов определяется следующим образом.

## **2.1 Подбор машины для срезки растительного слоя**

Растительный слой грунта до начала основных земляных работ должен быть снят в пределах, установленных проектом, и уложен в отвалы. Позднее его используют для укрепления откосов и рекультивации нарушенных или малопродуктивных сельскохозяйственных земель, а также для озеленения различных площадей. Снимать слой следует до наступления морозов.

После срезки растительный слой необходимо консервировать. Срезают его при помощи грейдеров, бульдозеров и скреперов. Наиболее эффективно применять бульдозеры, которые могут перемещать грунт в штабелина расстояние до 100 м или окучивать его для последующей погрузки в автосамосвалы одноковшовым экскаватором или тракторным погрузчиком.

### **Пример 1.**

На площадке  $S = 10000\text{м}^2$  примем для снятия растительного слоя бульдозер ДЗ-19. В соответствии с ЕНиР 2-1-5 определяем производительность для

грунта I группы с шириной участка расчистки до 30 м,  $N_{вр} = 0,69$ - норма времени в маш-ч на снятие  $1000 \text{ м}^2$  растительного слоя:

$$P_{см} = \frac{8 \cdot 1000}{0,69} = 11594 \text{ м}^2/\text{см}.$$

Количество бульдозеров:

$$n_{б} = \frac{S}{P_{см}} = \frac{10000}{11594} = 0,9 \text{ шт.}$$

Принимаем 1 бульдозер.

## 2.2 Подбор машины для рыхления грунта

Машины для рыхления грунта используют для повышения производительности землеройных машин. Грунт II и III групп необходимо предварительно разрыхлять рыхлителями или тракторными плугами. В последнее время широкое распространение получили бульдозерно-рыхлительные агрегаты, которые состоят из базовой машины, бульдозерного оборудования, установленного спереди, и рыхлительного оборудования, смонтированного сзади.

### Пример 2.

Примем для рыхления бульдозерно-рыхлительный агрегат ДП-14, имеющий бульдозерное оборудование ДЗ-19. В соответствии с ЕНиР 2-1-1 определяем проектируемую сменную производительность (норму выработки) при глубине рыхления до 0,2 м и длине разрыхляемого участка до 200 м,  $N_{вр} = 0,18$  – норма времени в маш-ч на  $100 \text{ м}^3$  разрабатываемого грунта:

$$P_{см} = \frac{8 \cdot 100}{0,18} = 4444 \text{ м}^3/\text{см}.$$

Для рыхления грунта, разрабатываемого ведущими машинами, объемом  $3612 \text{ м}^3$  в смену, потребуется рыхлителей:

$$n_p = \frac{3612}{4444} = 0,8$$

Принимаем 1 рыхлитель.

### **2.3 Подбор машины для разравнивания и уплотнения насыпного грунта**

Разравнивание (планировку) грунта производят бульдозерами или грейдерами. Искусственное уплотнение грунтов осуществляют для повышения устойчивости, уменьшения осадки и увеличения водонепроницаемости земляного сооружения. Грунты укладывают и уплотняют с соблюдением определенных технологических требований. Уплотнять грунт следует при оптимальной влажности, при которой достигается наибольший эффект уплотнения и затрачивается наименьшая работа. Ориентировочные значения оптимальной влажности и предельной плотности для основных категорий грунтов приведены в ЕНиР 2-1.

Отсыпку следует вести от краев насыпи к середине для лучшего уплотнения грунта, ограниченного отсыпанными краевыми участками насыпи. При возведении насыпей на переувлажненных, слабых основаниях отсыпку ведут в обратном порядке до высоты 3 м, чтобы отжать воду из основания, а выше 3 м – от краев к середине. Отсыпку насыпи следует начинать с наиболее высоких точек рельефа. Движение землевозных машин должно быть организовано так, чтобы они уплотняли предыдущий слой грунта. Вблизи от нулевой линии вместо послойного способа возведения насыпи применяют веерный. Насыпь следует отсыпать с запасом по высоте на естественную осадку, которую принимают при отсутствии уплотнения до 6 % для скальных фунтов и до 9 % – для не скальных. В насыпях уплотняют грунт с помощью различных типов самоходных и прицепных катков, вибротрамбовочных или трамбовочных машин.

Грунт уплотняют путем последовательных проходов катка по всей площади насыпи, причем каждая проходка должна перекрывать предыдущую на 0,2 – 0,3 м. Закончив укатку всей площади за один раз, приступают ко второй проходке. Чтобы грунт не обрушился вблизи откоса насыпи, первые две проходки вдоль откоса ведут на расстоянии не менее 1,5 м от бровки. Последующие проходки смещают на 0,5 м в сторону бровки и, таким образом, прикатывают края насыпи.

### **Задача 1.**

Допустим, что грунт слоем 0,3 м разравнивается бульдозером ДЗ-19,а уплотняется прицепными пневмоколесными катками ДУ-39А за 8 проходов. Требуется определить количество бульдозеров и катков, обеспечивающих заданный экскаватором ритм работы.

Согласно Е2-1-8 на разработку  $100 \text{ м}^3$  грунта II категории экскаватором ЭО-5122, оборудованным прямой лопатой с вместимостью ковша  $1,6 \text{ м}^3$  при погрузке в транспортные средства, требуется 0,75 маш.-ч.

Рассчитать сменную (за 8 часов) нормативную производительность одного экскаватора.

Согласно Е2-1-28 на разравнивание  $100 \text{ м}^3$  грунта II категории при отсыпке насыпей толщиной слоя до 0,3 м бульдозером ДЗ-19 расходуется 0,84 маш.-ч. Рассчитать нормативную сменную производительность

Определить производительность бульдозера с учетом 15% перевыполнения нормы выработки.

Определить количество бульдозеров для разравнивания  $1067 \text{ м}^3$  грунта II категории.

Аналогично произвести расчет сменной нормативной производительности катка и определить их количество, если согласно Е2-1-29 при уплотнении  $100 \text{ м}^3$  слоями 0,3 м за 8 проходов прицепными катками ДУ-39А (длина гона до 200 м с разворотом на насыпи) норма времени составит  $N_{вр} = 0,49$  маш.-ч., при объеме работ  $1067 \text{ м}^3$  грунта в смену.

(Расчеты производить аналогично примерам 1 и 2)

4. Определяют первый технико-экономический показатель – фактическое время работы каждого комплекта машин при условии выполнения ими норм выработки на 100 %:

$$T_{\text{см}} = \frac{V}{V_{\text{дн}} \cdot n}, \quad (3.5)$$

5. Определяют второй технико-экономический показатель – трудоемкость разработки 1 м<sup>3</sup> грунта. Трудоемкость разработки 1 м<sup>3</sup> грунта (чел.-ч) определяют делением общих трудовых затрат  $Q$  (чел.-смен) на объем работ:

$$q = \frac{8 \cdot \sum Q_i \cdot n \cdot K_{\text{см}}}{V}, \quad (6)$$

где  $Q_i$  – трудоемкость разработки грунта  $i$ -той машиной;

$n$  – количество  $i$ -тых машин;

$K_{\text{см}}$  – принятая сменность работы машин.

6. Определяют третий технико-экономический показатель – себестоимость единицы продукции (руб.):

$$C = \frac{1,943 \cdot \sum (Z_{\text{маш}}^i + C_{\text{маш-см}}^i)}{P_{\text{см.в}}}, \quad (7)$$

где  $Z_{\text{маш}}^i$  – зарплата машинистов  $i$ -той машины, руб.;

$C_{\text{маш-см}}^i$  – стоимость использования  $i$ -той машины комплекта за смену, руб.

$P_{\text{см.в}}$  – сменная выработка комплекта, м<sup>3</sup>.

Здесь величина накладных расходов назначается от суммы зарплаты машинистов и стоимости использования машин комплекта в размере 94,3 % (для промышленного и гражданского строительства в РБ).

7. Определяют четвертый технико-экономический показатель – удельные

капитальные вложения на выполнение единицы работ. Удельные капитальные вложения представляют собой затраты на создание новых, реконструкцию и расширение действующих основных фондов на разработку  $1\text{ м}^3$  грунта для каждого комплекта машин и показывают размер капиталовложений на единицу производственной мощности. Чем ниже величина этого показателя, тем более эффективно принятое проектное решение. Расчетная формула:

$$K = \frac{1,07}{P_{\text{см.в}}} \cdot \sum \frac{C_{\text{ир}}}{t_{\text{г}}}, \quad (8)$$

где 1,07 – коэффициент, учитывающий затраты по доставке машин с завода–изготовителя на базу механизации;

$C_{\text{ир}}$  – инвентарно-расчетная оптовая стоимость машин, входящих в комплект, руб.;

$t_{\text{г}}$  – нормативное число смен работы машин в году.

8. Определяют пятый технико-экономический показатель – приведенные удельные затраты. Приведенные затраты представляют собой сумму текущих затрат на производство продукции (ее себестоимость (С) и нормативной прибыли (народно-хозяйственных издержек, связанных с капитальными вложениями (К), приведенных к одинаковой годовой размерности в соответствии с нормативным коэффициентом эффективности капитальных вложений  $E_{\text{н}}$ ):

$$П = С + К \cdot E_{\text{н}}, \quad (9)$$

где  $E_{\text{н}}$  – величина, обратная сроку окупаемости капитальных вложений, принимаемая равной 0,15.

9. Выполняют сравнение двух вариантов комплексной механизации планировочных работ и высчитывают экономический эффект, отнесенный к  $1\text{ м}^3$  грунта, при применении оптимального варианта:

$$\Xi = (C_1 - C_2) + E_n \cdot (K_1 - K_2), \quad (10)$$

где  $(C_1 - C_2)$  – разница в себестоимости выполнения работ по сравниваемым вариантам, руб.;

$(K_1 - K_2)$  – разница в стоимости основных и оборотных фондов по сравниваемым вариантам, руб.

Технико-экономические показатели по вариантам сводим в итоговую таблицу.

По данным таблицы выбирается оптимальный вариант производства работ.

### **Задача 2.**

Требуется выбрать комплект машин для вертикальной планировки площадки по следующим исходным данным:

- объем планировки  $7000 \text{ м}^3$ ;
- размеры планируемой площадки  $200 \times 250 \text{ м}$ ;
- средняя дальность перемещения грунта –  $110 \text{ м}$ ;
- грунт – II группы;
- срок выполнения земляных работ –  $30$  дней;
- длина гона при уплотнении грунта насыпи – до  $200 \text{ м}$ ;
- работы выполняются в  $2$  смены.

#### **Порядок выполнения расчетов.**

Так как средняя дальность перемещения грунта составляет  $110 \text{ м}$ , то работы по вертикальной планировке можно выполнять либо бульдозерами большой мощности, либо использовать прицепные скреперы с ковшом емкостью до  $3 \text{ м}^3$ .

Оптимальный комплект машин определим в результате технико-экономического сравнения двух вариантов.

Первый вариант – бульдозерный комплект, состоящий из бульдозера Д-275А и катка ДУ-29А.

Второй вариант – скреперный комплект, состоящий из прицепного скрепера ДЗ-30, бульдозера ДЗ-8 и катка ДУ-29А.

Рассчитать требуемую сменную производительность комплекта машин по формуле (1).

Определить требуемое количество ведущих машин в каждом комплекте по формуле (3). Для этого в каждом варианте, учитывая среднюю дальность перемещения грунта, выбираем одну ведущую машину. В первом варианте – бульдозер, во втором – скрепер. По формуле (2) определим дневную выработку одной машины.

Норма времени на разработку  $100 \text{ м}^3$  грунта бульдозером при дальности перемещения грунта 110 м согласно Е2-1-22 (табл. 2, пп. 6-б, 6-д) составит  $N_{\text{вр}} = 3,38$  чел.-ч.:

Норма времени на разработку  $100 \text{ м}^3$  грунта скрепером при дальности перемещения грунта 110 м согласно Е2-1-21 (табл. 2, пп. 1-б, 1-г) составит  $N_{\text{вр}} = 2,95$  чел.-ч.:

Принимаем в первом комплекте \_\_\_ бульдозеров, во втором \_\_\_ скреперов.

Работы по вертикальной планировке будем вести в 1 смену. Следовательно, необходимо пересчитать сменную производительность комплекта машин и дневные выработки бульдозера и скрепера используя формулы 1 – 3:

Аналогично определим тип и количество комплектующих механизмов в каждом комплекте.

Определим количество самоходных катков в каждом комплекте.

Норма времени на уплотнение  $100 \text{ м}^3$  грунта катком ДУ-29А при длине гона до 200 м толщине уплотняемого слоя 0,3 м согласно Е2-1-30 (табл. 4, пп. 1-б, 2-б) составит  $N_{\text{вр}} = 0,66$  чел.-ч.:

Принимаем по \_\_\_\_ самоходному катку в каждом комплекте.

Определим количество бульдозеров ДЗ-8 в скреперном комплекте.

Норма времени на разработку  $1000 \text{ м}^2$  грунта бульдозером согласно Е2-1-36 (п. 2-б) составит  $N_{\text{вр}} = 0,33$  чел.-ч.:

В результате выполненных расчетов определили, что по первому варианту (бульдозерный комплект) необходимы \_\_\_\_\_ Д-275А и \_\_\_\_\_ ДУ-29А (записать необходимое количество машин).

По второму варианту (скреперный комплект) необходимы \_\_\_\_\_ ДЗ-30, \_\_\_\_\_ ДЗ-8 и \_\_\_\_\_ ДУ-39.

Определим фактическое время работы каждого комплекта машин по формуле (5).

Определим трудоемкость разработки 1 м<sup>3</sup> грунта (чел.-ч). Сначала определим трудоемкость разработки 1 м<sup>3</sup> грунта для каждой машины в бульдозерном и скреперном комплекте, а затем трудоемкость разработки 1 м<sup>3</sup> грунта для каждого комплекта. Для этого формулу (6) преобразуем следующим образом:

$$q_i = \frac{R_{CM} \cdot Q_i \cdot n \cdot K_{CM}}{V} = \frac{R_{CM} \cdot \frac{H_{BP} \cdot V}{R_{CM}} \cdot n \cdot K_{CM}}{V} = H_{BP} \cdot n \cdot K_{CM}, \quad (11)$$

По формуле (11) произвести расчет q (чел.-ч) для:

- бульдозера Д-275А: q<sub>1</sub> = \_\_\_\_\_

- катка ДУ-29А: q<sub>2</sub> = \_\_\_\_\_

- скрепера ДЗ-30: q<sub>3</sub> = \_\_\_\_\_

- бульдозера ДЗ-8: q<sub>4</sub> = \_\_\_\_\_

- катка ДУ-39: q<sub>5</sub> = \_\_\_\_\_.

Общая трудоемкость бульдозерного комплекта (чел.-ч.):

$$q_{01} = q_1 + q_2, \quad (12)$$

Общая трудоемкость скреперного комплекта:

$$q_{02} = q_3 + q_4 + q_5, \quad (13)$$

Определим себестоимость единицы продукции по формуле (7), предварительно определив заработную плату машинистов машин, входящих в комплект (руб.):

$$З_{\text{маш}}^i = P_i \cdot V_i, \quad (14)$$

где P<sub>i</sub> – расценка i-того машиниста.

Таблица 1 - Расчетная стоимость производимых работ

Наименование машины	Расценка i-го машиниста, Р, руб.	Тарифная ставка машиниста, V, руб.	Инвентарно-расчетная стоимость машин, $C_{ир}$ , тыс. руб.	Средняя стоимость машино-смен, $C_{маш.-см}$ , руб.
Бульдозер Д-275А	3,583	70	23,11	36,06
Каток ДУ-29А	0,7	70	34,89	46,53
Скрепер ДЗ-30	2,687	70	4,96	19,02
Бульдозер ДЗ-8	0,35	50	8,43	25,29
Каток ДУ-39	0,7	70	4,19	10,34

Используя данные таблицы 1 и формулу 14, выполнить расчет заработной платы машинистов по видам машин.

Рассчитать себестоимость единицы продукции по двум вариантам согласно данным таблицы 1 и формулы 7.

Определим удельные капитальные вложения на выполнение единицы работ по формуле (8), предварительно по таблице 1 определив инвентарно-расчетную оптовую стоимость машин  $C_{ир}$  и нормативное число смен работы машин в году  $t_r$ .

Нормативное число смен работы машин в году:

- для бульдозера Д-275А:  $t_r^1 = 306$  дн;
- для катка ДУ-29А:  $t_r^2 = 306$  дн;
- для скрепера ДЗ-30:  $t_r^3 = 172$  дн;
- для бульдозера ДЗ-8:  $t_r^4 = 306$  дн;
- для катка ДУ-39:  $t_r^5 = 306$  дн.

Приведенные затраты определить по формуле (9) для двух вариантов.

Вычислить экономический эффект, отнесенные к  $1 \text{ м}^3$  по формуле 10.

Технико-экономические показатели по вариантам свести в таблицу 2.

Таблица 2 - Техничко-экономические показатели по вариантам

Показатели	Варианты	
	1	2
Продолжительность работы, смен		
Трудоемкость разработки 1 м <sup>3</sup> , чел.-ч.		
Себестоимость разработки 1 м <sup>3</sup> , руб.		
Удельные капитальные вложения разработки 1 м <sup>3</sup> , руб.		
Приведенные удельные затраты на разработку 1 м <sup>3</sup> грунта, руб.		

**Вывод по работе.**

## Список литературы

1. ЕНиР. Сборник Е2. Земляные работы. Вып. 1. Механизированные и ручные земляные работы / Госстрой СССР. М.: Стройиздат, 1989.
2. СНиП 12-03-2001. Безопасность труда в строительстве. Ч. 1. Общие требования. М.: Госстрой России, 1999.
3. СНиП 12-03-2001. Безопасность труда в строительстве. Ч. 2. Строительное производство. М.: Госстрой России, 2002.
4. СНиП 3.02.01-87. Земляные сооружения, основания и фундаменты / Госстрой СССР. М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1989.
5. Руководство по конструкциям опалубок и производству опалубочных работ. М.: Стройиздат, 1983.
6. СНиП 3.03.01-87. Несущие и ограждающие конструкции / Госстрой СССР. М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1988.
7. ЕНиР. Сборник Е4. Монтаж сборных и устройство монолитных железобетонных конструкций. Вып. 1. Здания и промышленные сооружения / Госстрой СССР. М.: Стройиздат, 1987.
8. Земляные работы: справочник строителя / Л.В. Гриншпун, А.В. Карпов, М.С. Чиченков и др.; под ред. Л.В. Гриншпуна. М.: Стройиздат, 1992.
9. Расчет организационно-технологических параметров различных строительных процессов: метод. указания к выполнению лабораторных работ / А.Н. Ткаченко, В.П. Радионенко, А.Н. Василенко и др. Воронеж, 2015. 38 с.
10. Технология строительных процессов: учебник для вузов / А.А. Афанасьев, Н.Н. Данилов, В.Д. Копылов и др.; под ред. Н.Н. Данилова, О.М. Терентьева. М.: Высш. школа, 2000.
11. Бозылев В.В., Сафончик Д.И. Технология строительного производства: учеб.-метод. комплекс. В 5 ч. Ч. 2. Новополюцк: ПГУ, 2008. 284 с.

Учебное издание

Орехова Галина Владимировна

**ПОДБОР И СРАВНЕНИЕ ВАРИАНТОВ КОМПЛЕКТОВ  
МАШИН ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ ПО ПЛАНИРОВКЕ  
ПЛОЩАДКИ**

Методическое указание для выполнения  
практической работы по дисциплине «Организация и технология работ  
по природообустройству»  
по направлению 23.03.02 – Наземные транспортно-технологические комплексы,  
профиль «Машины и оборудование природообустройства  
и дорожного строительства»

Редактор Осипова Е.Н.

---

Подписано к печати 01.06.2021 г. Формат 60x84 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>.  
Бумага офсетная. Усл. п. л. 1,22. Тираж 25 экз. Изд. № 6957.

---

Издательство Брянского государственного аграрного университета  
243365 Брянская обл., Выгоничский район, с. Кокино, Брянский ГАУ