

Тема лабораторного занятия №2

ВЫБОР КОМПЛЕКТОВ МАШИН ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ГРУНТА ПРИ ВЕРТИКАЛЬНОЙ ПЛАНИРОВКЕ ПЛОЩАДКИ

Для возведения проектируемого земляного сооружения определяется вид ведущих землеройных и землеройно-транспортных машин в зависимости от средней дальности перемещения грунта и глубины его разработки.

Производим сравнение двух вариантов ведущих землеройно-транспортных машин. Обоснование принятого варианта машин осуществляют после сопоставления технико-экономических показателей.

Технико-экономическое сравнение вариантов выполняют следующим образом. Намечают два возможных варианта машин. По норме машинного времени на 100 м^3 грунта и двухсменной работе в день по 8 часов в смену определяют дневную выработку одной машины. Учитывая объем грунта разрабатываемого ведущей машиной, определяют их общее количество по следующим формулам:

$$V_{\text{дн}} = \frac{100 * 2 * 8}{H_{\text{вр}}};$$

$$n = \frac{V}{V_{\text{дн}} * T_z}, \text{ где}$$

$V_{\text{дн}}$ – дневная выработка одной машины, $\text{м}^3/\text{дн}$;

$H_{\text{вр}}$ – норма времени в маш-час на 100 м^3 разрабатываемого грунта;

n – число ведущих машин, шт;

V – общий объем грунта, разрабатываемого ведущей машиной, м^3 ;

T_z – срок выполнения работ при двухсменной работе (принимается 25-30 дней).

Стоимость эксплуатации машин определяется как произведение количества машино-смен работы на их себестоимость по формулам:

$$C_3 = T_p * C_{\text{маш.см}}, \text{ где}$$

T_p – трудоемкость производства работ, маш-см;

C_3 – стоимость эксплуатации машин, у.е.;

$$T_p = \frac{H_{вр} * V_p}{n * 8}, \text{ где}$$

$C_{маш.см}$ – себестоимость маш-см, у.е.;

V_p – объем работ (в данном случае объем грунта выемки);

$H_{вр}$ – норма машинного времени на производство данного вида работ, маш-час;

n – переводной коэффициент, зависящий от того на какой объем работ рассчитана данная норма времени;

8 – количество часов в смене.

За окончательный вариант принимаем наиболее экономичный механизм. Тип и количество комплектующих механизмов подбирается по выбранной ведущей машине. Подбор механизмов осуществляется по выработке и продолжительности производства работ.

Подбор скрепера.

Скреперы – наиболее высокопроизводительные землеройно-транспортные машины. Эксплуатационные возможности позволяют использовать их при отрывке котлованов и планировке поверхностей.

1. Подбираем скрепер прицепной

1.1. Скрепер ДЗ-5, марка трактора Т-140

$V = 10 м^3$ - объем ковша;

$H = 13,45$ - норма времени, маш-час;

$V = 47215,1$ - суммарный объем выемки и насыпи;

$V_p = 23075,6$ - объем выемки;

$T_z = 25$ - срок выполнения работ;

$C_{маш.см.} = 40,67$ - себестоимость маш-см, у.е.;

$V_{дн} = \frac{1000 * 2 * 8}{13,45} = 1189,6$ - дневная выработка одной машины;

$n = \frac{V}{V_{дн} * T_z} = \frac{47215,1}{1189,6 * 25} = 1,59$ - число ведущих машин, принимаем $n=2$

$$T_p = \frac{H * V_p}{100 * 8 * 2} = \frac{13,45 * 23075,6}{1000 * 8 * 2} = 19,4 \quad - \text{ трудоемкость производства работ,}$$

маш-см;

$$C_3 = T_p * C = 19,4 * 40,67 = 789 \text{ у.е..} \quad - \text{ стоимость эксплуатации скрепера.}$$

1.2. ДЗ-30, марка трактора ДТ-54

$$V = 3 \text{ м}^3 \quad - \text{ объем ковша;}$$

$$H = 16,43 \quad - \text{ норма времени, маш-час;}$$

$$V = 47215,1 \quad - \text{ суммарный объем выемки и насыпи;}$$

$$V_p = 23075,6 \quad - \text{ объем выемки;}$$

$$T_3 = 25 \quad - \text{ срок выполнения работ;}$$

$$C_{\text{маш.см.}} = 33,8 \quad - \text{ себестоимость маш-см, у.е.};$$

$$V_{\text{дн}} = \frac{1000 * 2 * 8}{16,43} = 973,8 \quad - \text{ дневная выработка одной машины;}$$

$$n = \frac{V}{V_{\text{дн}} * T_3} = \frac{47215,1}{973,8 * 25} = 1,94 \quad - \text{ число ведущих машин, принимаем } n=2$$

$$T_p = \frac{H * V_p}{100 * 8 * 2} = \frac{16,43 * 23075,6}{1000 * 8 * 2} = 23,7 \quad - \text{ трудоемкость производства работ,}$$

маш-см;

$$C_3 = T_p * C = 23,7 * 33,8 = 801 \text{ у.е..} \quad - \text{ стоимость эксплуатации скрепера.}$$

Вывод: стоимость эксплуатации прицепного скрепера ДЗ-5 на базе трактора Т-140 ниже стоимости эксплуатации скрепера ДЗ-30 на базе трактора ДТ-54.

Технические характеристики выбранного скрепера:

- ширина захвата 2,65 м;
- глубина резания 0,3 м;
- буксирующий базовый трактор или тягач Т-140;
- наибольшая скорость движения 9 км/ч.

Подбор бульдозера.

Бульдозерами производят разработку грунта в неглубоких и протяженных выемках и резервах для перемещения его в насыпи на

расстояние до 100 м. При использовании мощных тракторов можно перемещать грунты и на большие расстояния.

2. Подбираем бульдозер

2.1. Бульдозер ДЗ-54, марка трактора Т-100 (59 кВт)

$P = 59 \text{ кВт}$ - мощность бульдозера;

$H = 5,93$ - норма времени, маш-час;

$V = 47215,1$ - суммарный объем выемки и насыпи;

$V_p = 23075,6 - 70\% = 6922,68$ - объем выемки;

$T_z = 10$ - срок выполнения работ;

$C = 23,35$ - себестоимость маш-см, у.е.;

$$V_{\text{дн}} = \frac{1000 * 2 * 8}{5,93} = 2698 \text{ - дневная выработка одной машины;}$$

$$n = \frac{V}{V_{\text{дн}} * T_z} = \frac{47215,1}{2698 * 10} = 1,75 \text{ - число ведущих машин, принимаем } n=2$$

$$T_p = \frac{H * V_p}{100 * 8 * 2} = \frac{5,93 * 6922,68}{1000 * 8 * 2} = 2,57 \text{ - трудоемкость производства работ,}$$

маш-см;

$$C_s = T_p * C = 2,57 * 23,35 = 60 \text{ у.е. - стоимость эксплуатации бульдозера.}$$

2.2. Бульдозер ДЗ-42, марка трактора Т-75 (79 кВт)

$P = 79 \text{ кВт}$ - мощность бульдозера;

$H = 7,5$ - норма времени, маш-час по ГЭСН 01-01-030-6;

$V = 47215,1$ - суммарный объем выемки и насыпи;

$V_p = 23075,6 - 70\% = 6922,68$ - объем выемки;

$T_z = 10$ - срок выполнения работ;

$C = 1,43$ - себестоимость маш-см, у.е.;

$$V_{\text{дн}} = \frac{1000 * 2 * 8}{7,5} = 2133,3 \text{ - дневная выработка одной машины;}$$

$$n = \frac{V}{V_{\text{дн}} * T_z} = \frac{47215,1}{2133,3 * 10} = 2,21 \text{ - число ведущих машин, принимаем } n=3$$

$$T_p = \frac{H * V_p}{100 * 8 * 2} = \frac{7,5 * 6922,68}{1000 * 8 * 2} = 3,24 - \text{трудоемкость производства работ, маш-}$$

см;

$$C_3 = T_p * C = 3,24 * 27,43 = 88,9 \text{ у.е.} - \text{стоимость эксплуатации бульдозера.}$$

Вывод: стоимость эксплуатации бульдозера ДЗ-42 ниже стоимости эксплуатации бульдозера ДЗ-54 в полтора раза.

Технические характеристики:

- марка трактора Т-100.
- тип отвала неповоротный;
- высота отвала 1,2 м;
- длина отвала 3,2 м;
- управление гидравлическое;

Подбор катка.

Наибольшее распространение получило уплотнение грунта катками статического действия. Это обусловлено простотой и надежностью оборудования, высокой производительностью и сравнительно низкой стоимостью.

3. Подбираем каток на пневмоколесном ходу

3.1. Каток ДУ-88

$M = 12,5t$ - масса катка;

$H = 1,51$ - норма времени, маш-час.;

$V = 250000$ - общая площадь участка;

$V_p = 132838$ - площадь насыпи;

$T_3 = 25$ - срок выполнения работ;

$C = 14,57$ - себестоимость маш-см, у.е.;

$$V_{\text{дн}} = \frac{1000 * 2 * 8}{1,51} = 10596 - \text{дневная выработка одной машины};$$

$$n = \frac{V}{V_{\text{дн}} * T_3} = \frac{250000}{10596 * 25} = 0,94 - \text{число ведущих машин, принимаем } n=1$$

$$T_p = \frac{H * V_p}{1000 * 8 * 2} = \frac{1,51 * 132838}{1000 * 8 * 2} = 12,53 \quad - \text{ трудоемкость производства работ,}$$

маш-см;

$$C_3 = T_p * C = 12,53 * 14,57 = 182,56 \text{ у.е..} \quad - \text{ стоимость эксплуатации катка.}$$

3.2. Каток Д-634

$M = 25m$ - масса катка;

$H = 2,34$ - норма времени, маш-час.;

$V = 250000$ - общая площадь участка;

$V_p = 132838$ - площадь насыпи;

$T_3 = 25$ - срок выполнения работ;

$C = 18,59$ - себестоимость маш-см, у.е.;

$$V_{\text{дн}} = \frac{1000 * 2 * 8}{2,34} = 6837 \quad - \text{ дневная выработка одной машины;}$$

$$n = \frac{V}{V_{\text{дн}} * T_3} = \frac{250000}{6837 * 25} = 1,46 \quad - \text{ число ведущих машин, принимаем } n=2$$

$$T_p = \frac{H * V_p}{100 * 8 * 2} = \frac{2,34 * 132838}{1000 * 8 * 2} = 19,42 \quad - \text{ трудоемкость производства работ,}$$

маш-см;

$$C_3 = T_p * C = 19,42 * 18,59 = 361 \text{ у.е..} \quad - \text{ стоимость эксплуатации катка.}$$

Вывод: стоимость эксплуатации катка ДУ-88 ниже стоимости эксплуатации катка Д-634 в два раза.

Технические характеристики:

- тип катка секционный;
- толщина уплотняемого слоя 0.4 м;
- ширина уплотняемой полосы 2,64 м;
- скорость движения до 5 км/ч.

Подбор автогрейдера.

Автогрейдеры широко используют для профилирования дорожного полотна, проездов и дорог. При возведении насыпи из разрабатываемого резерва наклонный нож сдвигает срезанный грунт в сторону насыпи. Помимо

разработки грунта и его перемещения на небольшие расстояния грейдером можно разравнивать и начисто планировать грунт.

4. Подбираем автогрейдеры среднего типа

4.1. Автогрейдер ДЗ-40Б

$V_k = 8 \text{ м}^3$ - объем ковша;

$H = 28,16$ - норма времени, маш-час;

$V = 47215,1$ - суммарный объем выемки и насыпи;

$V_p = 23075,6$ - объем выемки;

$T_z = 25$ - срок выполнения работ;

$C = 18,89$ - себестоимость маш-см, у.е.;

$V_{\text{дн}} = \frac{1000 * 2 * 8}{28,16} = 568,2$ - дневная выработка одной машины;

$n = \frac{V}{V_{\text{дн}} * T_z} = \frac{47215,1}{568,2 * 25} = 3,32$ - число ведущих машин, принимаем $n=4$

$T_p = \frac{H * V_p}{100 * 8 * 2} = \frac{28,16 * 23075,6}{1000 * 8 * 2} = 40,61$ - трудоемкость производства работ,

маш-см;

$C_s = T_p * C = 40,61 * 18,89 = 767 \text{ у.е.}$ - стоимость эксплуатации автогрейдера.

4.2. Автогрейдер Д-557С

$V_k = 15 \text{ м}^3$ - объем ковша;

$H = 32,1$ - норма времени, маш-час по ГЭСН 01-01-115-7;

$V = 47215,1$ - суммарный объем выемки и насыпи;

$V_p = 23075,6$ - объем выемки;

$T_z = 25$ - срок выполнения работ;

$C = 29,46$ - себестоимость маш-см, у.е.;

$V_{\text{дн}} = \frac{1000 * 2 * 8}{32,1} = 498,44$ - дневная выработка одной машины;

$n = \frac{V}{V_{\text{дн}} * T_z} = \frac{47215,1}{498,44 * 25} = 3,79$ - число ведущих машин, принимаем $n=4$

$$T_p = \frac{H * V_p}{1000 * 8 * 2} = \frac{32,1 * 23075,6}{1000 * 8 * 2} = 46,3 \quad - \text{ трудоемкость производства работ,}$$

маш-см;

$$C_3 = T_p * C = 46,3 * 29,46 = 1363,8 \text{ у.е..} \quad - \text{ стоимость эксплуатации автогрейдера.}$$

Вывод: стоимость эксплуатации автогрейдера ДЗ-40Б ниже стоимости эксплуатации автогрейдера Д-557С в полтора раза.

Технические характеристики:

- длина отвала 3,04 м;
- высота отвала 0,5 м;
- наибольшая глубина резания 0,3 м;
- угол резания 30-70 град;
- ширина захвата кирковщика 0,93 м.

Заключение. Комплект машин будет состоять из:

- прицепного скрепера ДЗ-5 на базе трактора Т-140 ($V_{\text{ковша}}=10 \text{ м}^3$);
- автогрейдера среднего типа ДЗ-40Б;
- катка на пневмоколесном ходу ДУ-88;
- бульдозера ДЗ-42 на базе трактора Т-75 ($P=79 \text{ кВт}$).