

**Салихова Эльвира Вахитовна**, студент магистр  
Набережночелнинский институт «Казанский (Приволжский)  
федеральный университет», г. Набережные Челны, Россия

**Мурузина Елена Васильевна**, кандидат технических наук, доцент,  
Набережночелнинский институт «Казанский (Приволжский)  
федеральный университет», г. Набережные Челны, Россия

## **ВЫБОР ТРАНСПОРТНОЙ ТЕХНИКИ ДЛЯ ВОЗВЕДЕНИЯ ДОРОЖНОЙ ОДЕЖДЫ**

**Аннотация:** В данной работе рассматриваются этапы работы по возведению дорожного полотна и методы расчетов потребного количества дорожной техники и транспорта.

**Ключевые слова:** дорожная одежда, транспортная техника для строительства дороги, земляное полотно, строительная техника.

Строительные работы по возведению дорожного полотна можно разделить на следующие этапы:

1. Устройство оснований «дорожного пирога» (устройство подстилающего слоя из песка, «залывка» основания из щебня или бетона)
2. Укладка асфальтового покрытия
3. Благоустройство прилегающих к дорогам территорий (нанесение разметки, установка ограждений, дорожных знаков, бордюров, устройство ливневой канализации, освещение дорог и т. п.)
4. Природоохранные мероприятия (замена окон в расположенных вблизи дороги жилых домах, установка шумозащитных экранов вдоль дороги)

Работы по возведению каждого слоя дорожной одежды будут выполняться отдельным специализированным потоком:

- 1) 1-м потоком по выполнению линейных земляных работ в летний период;

При подборе состава машин специализированного подразделения в первую очередь выбираются ведущие машины, при помощи которых с наименьшими затратами выполняются основные объемы работ в соответствующих условиях (разработка и перемещение грунта), а затем вспомогательные (комплектующие) машины, выполняющие все прочие работы, входящие в технологический процесс: срезку растительного слоя, рыхление, разравнивание, увлажнение, уплотнение грунта, планировочные работы. При этом необходимо стремиться к тому, чтобы работа всех машин была увязана по их производительности.

Асфальтоукладчик – сложная линейная дорожно-строительная машина. Асфальтоукладчики предназначены для укладки слоев асфальтобетонного покрытия, включающей распределение и предварительное уплотнение асфальтобетонной смеси по нижележащему слою дорожной одежды. Обычно работает в паре с грузовиком, поставляющим для него смесь.

Бульдозеры используются для возведения насыпей высотой до 1 - 1,5 м из боковых резервов или для разработки выемок при перемещении грунта под уклон на расстоянии до 100 м. Их применяют также для срезки растительного слоя с поверхности будущих выемок и основания насыпей, боковых резервов и перемещения его на зону производства работ с последующим окучиванием. Бульдозеры применяют и при вскрытии карьеров.

Фронтальный погрузчик – универсальная самоходная спецтехника, разновидность ковшового погрузчика, предназначенная для захвата, погрузки и транспортировки различных материалов, а также для выполнения карьерных и землеройных работ. Особенности конструкции позволяют ему набирать в ковш с любой горизонтальной поверхности. Фронтальный погрузчик способен транспортировать грузы, буксировать различное



оборудование на небольшие расстояния. Основным рабочим оборудованием погрузчика является ковш, закреплённый на конце подъёмной стрелы.

Грейдер - элеваторы применяют в степных равнинных районах при возможности заложения боковых резервов и рабочих отметках насыпи, изменяющихся в пределах, не превышающих 0,2 м. Длину захватки с зарезанием грунта в двухсторонних резервах с учетом местных особенностей принимают не менее 500 - 600 м. Одноковшовые экскаваторы применяют при разработке глубоких выемок, грунтовых карьеров и траншей глубиной свыше 2-2,5 м. Выемки разрабатывают с недобором грунта до проектного очертания во избежание нарушений естественной его структуры.

Самосвал – грузовой саморазгружающийся автомобиль, прицеп или полуприцеп с кузовом (чаще бункерного типа), механически (как правило, гидравлически) наклоняемым для выгрузки груза или с принудительной разгрузкой (например, шнеком)

Рассмотрим расчет сменных объемов и темпа потока для спец. отрядов

Для слоя «Песок строительный (карьерный, горный)», высотой равной 30 см.

Минимальные темпы потока  $L_{см.мин}$  и сменный объем  $V_{см.мин}$  при выполнении линейных земляных работ рассчитываются по формулам:

$$L_{см.мин} = \frac{L_{лин}}{T_{см}^{лет}} = \frac{20000}{280} = 72 \text{ м/см};$$

$$V_{см.мин} = 374,4 \text{ м}^3/\text{см},$$

где  $L_{лин}$  – длина участка линейных земляных работ, м;

$V_{лин}$  – суммарный объем линейных земляных работ, м<sup>3</sup>;

$T_{см}^{лет}$  – количество рабочих смен летнего периода, см.

Потребное количество ведущих машин определяется по формуле:

$$n_{в} = \frac{V_{см.мин}}{П_{в}} = \frac{374,4}{1400} = 0,27 = 1 \text{ шт.},$$

где  $П_{в}$  – производительность экскаватора согласно ГЭСН 01-01-013-19. ведущих машин, м<sup>3</sup>/см.

При разработке технологических карт необходимо стремиться к тому, чтобы ведущие машины были загружены полностью. Поэтому по количеству ведущих машин определяются фактические темп потока, сменный объем и сроки выполнения линейных работ:

$$V_{факт.}^{лин} = П_{в} * n_{в} = 1400 * 1 = 1400 \text{ м}^3/\text{см};$$

$$T_{см}^{факт.} = \frac{V_{лин}}{V_{факт.}^{лин}} = \frac{104000}{1400} = 75 \text{ см};$$

$$L_{см}^{факт.} = \frac{L_{лин}}{T_{см.лин}^{факт.}} = \frac{20000}{75} = 307 \text{ м/см}.$$

Полученные показатели используются при составлении технологических карт для работ, равномерно распределенных по длине дороги (срезка растительного слоя, уплотнение основания насыпи).

Для слоя а/б высотой равной 5 см. Расчет производительности гусеничного асфальтоукладчика ТИТАН 325 по ГЭСН 27-06-031-02 (27-06-032-02):

$$П_{в} = \frac{V_{ГЭСН}}{t_{авт.гр-эл-р}} * t_{смены} = \frac{1000}{0,68+0,04*2} * 12 = 15784 \text{ м}^3/\text{см},$$

$$t_{асф.укл-к} = 0,68 \text{ маш.-ч. (норма времени ГЭСН для асфальтоукладчика);}$$

\*При изменении толщины покрытия на 0,5 см добавлять или исключать: к расценке 27-06-031-02 — 1000 м<sup>2</sup> 0,04 маш.-ч [2].



$$V_{\text{ГЭСН}}=1000\text{м}^2(\text{единицей измерения по ГЭСН});$$

$$t_{\text{смены}}=12\text{ ч(время смены)}.$$

$$L_{\text{см}}^{\text{факт.}} = \frac{P_{\text{в}}}{l_{\text{укл.слоя}}} = \frac{15784}{9} = 1753,78 \approx 1754 \text{ м/см}$$

где  $l_{\text{укл.слоя}}$  – ширина укладки асфальтоукладчика, м; 9 м.

Полученные показатели используются при составлении технологических карт для работ, равномерно распределенных по длине дороги.

Для слоя а/б высотой равной 7 см. Расчет производительности гусеничного асфальтоукладчика ТИТАН 325 по ГЭСН 27-06-031-02 (27-06-032-02)[5]:

$$P_{\text{в}} = \frac{V_{\text{ГЭСН}}}{t_{\text{авт.гр-эл-р}}} * t_{\text{смены}} = \frac{1000}{0,68+0,04*6} * 12 = 13043,48 \text{ м}^3/\text{см},$$

$$t_{\text{асф.укл-к}} = 0,68 \text{ маш.-ч. (норма времени ГЭСН для асфальтоукладчика);}$$

\*При изменении толщины покрытия на 0,5 см добавлять или исключать: к расценке 27-06-031-02 — 1000 м<sup>2</sup> 0,04 маш.-ч.

$$V_{\text{ГЭСН}}=1000\text{м}^2(\text{единицей измерения по ГЭСН});$$

$$t_{\text{смены}}=12\text{ ч(время смены)}.$$

$$L_{\text{см}}^{\text{факт.}} = \frac{P_{\text{в}}}{l_{\text{укл.слоя}}} = \frac{13043,48}{9} = 1449,28 \approx 1450 \text{ м/см}$$

Полученные показатели используются при составлении технологических карт для работ, равномерно распределенных по длине дороги.

Для слоя «Песок»(обочины) высотой равной 22 см. Минимальные темпы потока  $L_{\text{см.min}}$  и сменный объем  $V_{\text{см.min}}$  при выполнении линейных земляных работ рассчитываются по формулам:

$$L_{\text{см.min}} = \frac{L_{\text{лин}}}{T_{\text{лет}}^{\text{см}}} = \frac{20000}{280} = 72 \text{ м/см};$$

$$V_{\text{см.min}} = 94,32 \text{ м}^3/\text{см},$$

где  $L_{\text{лин}}$  – длина участка линейных земляных работ, м;

$V_{\text{лин}}$  – суммарный объем линейных земляных работ, м<sup>3</sup>;

$T_{\text{см лет}}$  – количество рабочих смен летнего периода, см.

Потребное количество ведущих машин определяется по формуле:

$$n_{\text{в}} = \frac{V_{\text{см.min}}}{P_{\text{в}}} = \frac{94,32}{1400} = 0,06 = 1 \text{ шт},$$

где  $P_{\text{в}}$  – производительность экскаватора согласно ГЭСН 01-01-013-19. При разработке технологических карт необходимо стремиться к тому, чтобы ведущие машины были загружены полностью. Поэтому по количеству ведущих машин определяются фактические темп потока, сменный объем и сроки выполнения линейных работ [3]:



$$V_{\text{факт.}}^{\text{лин}} = P_{\text{в}} * n_{\text{в}} = 1400 * 1 = 1400 \text{ м}^3/\text{см};$$

$$T_{\text{см}}^{\text{факт.}} = \frac{V_{\text{лин}}}{V_{\text{факт.}}^{\text{лин}}} = \frac{26000}{1400} = 19 \text{ см};$$

$$L_{\text{см}}^{\text{факт.}} = \frac{L_{\text{лин}}}{T_{\text{см.лин}}^{\text{факт.}}} = \frac{20000}{19} = 1053 \text{ м/см.}$$

Полученные показатели используются при составлении технологических карт для работ, равномерно распределенных по длине дороги (срезка растительного слоя, уплотнение основания насыпи).

#### Список литературы:

1. Методические указания к выполнению курсового проекта «Технология и организация строительства автомобильных дорог»/ Воронеж. гос. арх. строит. ун-т: В.П. Подольский, Ю.В. Фёдорова, И.Ф. Смурыгин, А.В. Глагольев, Воронеж, 2004. - 46 с;
2. Мурузина, Е. В. Расчет и испытания строительных материалов с применением цифровых технологий: учебное пособие / Е. В. Мурузина. - Казань: КФУ, 2023. – 86 с. – ISBN 978-5-00130-677-1. – Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/332378> (дата обращения: 10.02.2024). – Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Технология и организация строительства автомобильных дорог. Земляное полотно: учебник для студ. учреждений высш. проф. образования / В.П. Подольский, А.В. Глагольев, П.И. Поспелов; под ред. В.П. Подольского. - М.: Издательский центр «Академия», 2011. - 432 с;
4. Технологические карты на устройство земляного полотна и дорожной одежды. РОСАВТОДОР/Москва, 2004 - 357с.;
5. ЕНиР Сборник Е2. Земляные работы. Вып. 1. Механизированные и ручные работы/Госстрой СССР. – М.Стройизд, 1988. - 224с.

