

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, «залитка» 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 по 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 вскрыше 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, м³;

$T_{см}^{лет}$ – 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, м³/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 м² 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 м² 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, м³;

$T_{\text{см лет}}$ – 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.

