

## ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗВЕДЕНИЯ ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ

*Махаммаджанов Шухратжон Шавкат угли.*

*Ассистент Ташкентского государственного транспортного университета*

**Аннотация:** В статье приведены основные положения по сооружению земляного полотна железной дороги в различных условиях, виды производства работ особыми землеройными машинами, а также потребность в транспортных средствах и работы по уплотнению и укреплению грунтов при возведении земляного полотна.

**Ключевые слова:** грунт, технология, насыпь, выемка, земляное полотно, бульдозер, скрепер, экскаватор, уплотнение.

## FEATURES OF THE TECHNOLOGY OF RAILWAY SUBGRADE CONSTRUCTION

**Annotation:** The article presents the main provisions on the construction of the railway subgrade in various conditions, types of work performed by special earthmoving machines, as well as the need for vehicles and work on compaction and strengthening of soils during the construction of the subgrade.

**Key words:** soil, technology, embankment, excavation, subgrade, bulldozer, scraper, excavator, seal.

## TEMIR YO‘LLAR YER POLOTNOSINI BARPO ETISH TEXNOLOGIYASINING O‘ZIGA XOS XUSUSIYATLARI

**Annotatsiya:** Ushbu maqolada turli sharoitlarda temir yo‘l yer polotnosini barpo etishning asosiy qoidalari, maxsus yer qazish mashinalari yordamida ishlarni bajarish turlari, shuningdek transport vositalariga bo‘lgan ehtiyoj va yer polotnosini barpo etishda gruntlarni zichlash va mustahkamlash ishlari yoritilgan.

**Kalit so'zlar:** grunt, texnologiya, ko‘tarma, o‘yuma, yer polotnosi, buldozer, skreper, ekskavator, zichlash.

**Введение:** Земляные работы являются одной из наиболее важных частей технологического комплекса всех работ, выполняемых при строительстве железной дороги. По трудоемкости и по стоимости они составляют 25—30% общих затрат на ее сооружение. Работы по сооружению земляного полотна

должны выполняться на основе утвержденных Проекта организации строительства (ПОС) и Проекта производства работ (ППР). Около 90% земляных работ в железнодорожном строительстве занимают работы по сооружению земляного полотна. Эти работы, как отмечалось, подразделяются на подготовительные, основные, отделочные и укрепительные. Все земляные сооружения должны быть прочными и устойчивыми, соответствовать проектным размерам, воспринимать постоянные и временные нагрузки, противостоять атмосферному воздействию и т.д.

**Литературный анализ и методология:** Работы по сооружению земляного полотна, как правило, выполняют *механизированными колоннами* с применением средств *комплексной механизации подготовительных, основных и укрепительных работ*. Комплекты и комплексы строительных машин подбирают исходя из обеспечения максимальной производительности ведущей машины, наименьшей трудоемкости и стоимости работ с учетом грунтовых, топографических, климатических и гидрогеологических условий района строительства. Работы по сооружению земляного полотна ведут круглогодично. При сооружении земляного полотна в качестве ведущих машин в комплектах для подготовительных, основных и укрепительных работ используют экскаваторы, скреперы, бульдозеры, автогрейдеры, грейдеры элеваторы, машины уплотнения грунтов, одноковшовые погрузчики, гидросеялки.

К *основным работам* относятся:

- срезка дерна, заготовка растительного грунта;
- удаление слабых грунтов из основания насыпей;
- послойное рыхление сухих плотных грунтов при разработке выемок, карьеров и резервов, рыхление скальных пород, а также мерзлого грунта в зимнее время;
- разработка грунта в отвал или с погрузкой в транспортные средства;
- перемещение грунта из выемок, карьеров и резервов в насыпи, кавальеры или отвалы;
- послойное разравнивание грунта в насыпях или кавальерах; послойное уплотнение грунта в насыпях;
- устройство и ликвидация въездов и съездов транспортных средств, используемых при отсыпке насыпей;
- устройство уступов при сооружении насыпей на косогорах;
- нарезка кюветов в выемках;
- устройство регуляционных противообвальных и противооползневых сооружений.

К укрепительным работам относятся работы по защите грунтовых поверхностей от эрозионных повреждений – устройство различного рода

защитных покрытий (одежд). Укрепляют обычно откосы выемок и насыпей, в том числе откосы насыпей в местах сопряжений с устоями мостов (на конусах), а также кюветы, канавы и прочие сооружения для отвода, перехвата воды и требуемого направления (регуляции) водных потоков.

### **Результаты:**

Для разработки выемок и возведения насыпей используют различные типы землеройных и землеройно-транспортных машин в зависимости от соответствия их технических и эксплуатационных характеристик проектным данным отдельных массивов (рабочим отметкам, расстоянию перемещения грунта, группе и состоянию грунта, объему работ и др.)

Бульдозерным комплектом возводят насыпи из резервов высотой до 2 м, разрабатывают выемки и перемещают грунт в насыпь на расстояние до 100 м. В песчаных грунтах их оборудуют отвалами совкового типа, что позволяет увеличить рациональную дальность возки грунта до 200 м и повысить производительность на 30%. Для увеличения объема грунта, перемещаемого бульдозером, и уменьшения его потерь целесообразно отвалам бульдозеров оборудовать боковыми щитками, уширителями и открьлками, разрабатывать грунт траншейным способом, спаривать или страивать бульдозеры.

Скреперным комплектом возводят насыпи из резервов и разрабатывают выемки, перемещая грунт в кавальеры (поперечная возка), при рабочих отметках до 6 м. Выемки и карьеры с перемещением грунта в насыпь (продольная возка) разрабатывают при любых рабочих отметках. В этом случае прицепные скреперы целесообразны при расстоянии возки до 500 м, самоходные – до 3000 м. Скреперами разрабатывают грунт I группы без рыхления, грунты II группы предварительно рыхлят. В железнодорожном строительстве наиболее эффективны прицепные скреперы с ковшами вместимостью 8-25 м<sup>3</sup> и самоходные с ковшами 9-25 м<sup>3</sup>.

Экскаваторно-транспортным комплектом разрабатывают выемки, карьеры, резервы и возводят насыпи при любых рабочих отметках транспортировкой от 0,25 до 5 км, а при отсутствии местных грунтов на более дальние расстояния. Одноковшовый экскаватор можно использовать с любым навесным оборудованием (прямая лопата, обратная лопата, драглайн) с ковшом вместимостью 0,65-2,5 м<sup>3</sup>. Транспортируется грунт автомобилями-самосвалами, землевозами, железнодорожным транспортом.

### **Обсуждение**

Уплотнение грунтов в железнодорожных насыпях является важнейшим технологическим процессом, от качества которого зависит долговечность и прочность земляного сооружения и, как следствие, безопасность движения поездов. Уплотнением называется процесс механического повышения плотности



или сжатия грунта, ведущий к увеличению массы единицы объема. Общеизвестно, что прочность грунта может быть увеличена путем повышения плотности. На уплотнение влияют три основных фактора:

- гранулометрический состав материала;
- влажность;
- уплотняющее усилие.

Для эффективного уплотнения предпочтительнее грунт с равномерным распределением размеров частиц по фракциям. В материалах оптимального состава частицы меньшего размера заполняют промежутки между более крупными частицами, оставляя меньше пор после уплотнения. Влажность грунта оказывает большое влияние на степень уплотнения материала. Вода является смазкой для частиц грунта, помогая им создавать наибольшую плотность упаковки. Уплотнение грунта может производиться методом укатывания, вибрации или тромбования. Уплотнение грунтов производится послойно. Для железнодорожных насыпей установлены следующие его значения: 0,90; 0,95; 0,98.

**Заключение:** Для обеспечения надежности конструкций земляного полотна и расширения сферы применения местных грунтов следует предусматривать:

уплотнение до нормируемой плотности грунта в насыпях, в необходимых случаях под основной площадкой в выемках и на нулевых местах;

устройство защитного слоя из дренирующих грунтов под балластной призмой;

использование теплоизоляционных материалов для предотвращения морозных деформаций;

надежное обеспечение отвода поверхностных и подземных вод от земляного полотна;

применение инженерных способов защиты откосов насыпей и скальных выемок;

### Литературы

1. В.Б. Бобриков, Э.С. Спиридонов. Технология, механизация и автоматизация железнодорожного строительства. Часть 3. Возведение объектов инфраструктуры железной дороги. Том 3. Учебник. — М.: ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2021.
2. С.П. Першин, Н.А. Зензинов, М.А. Фицуков, Г.Н. Шадрина. Железнодорожное строительство. Технология и механизация. Учебник для вузов ж.д. транспорта. Под редакцией проф. С.П. Першина. Москва. Транспорт. 1982. – 407 с.

3. Э.С. Спиридонов, А.М. Призмозонов, А.Ф. Акуратов, Т.В. Шепитько. Технология железнодорожного строительства. Учебник для вузов. Под редакцией профессора А.М. Призмозонова и профессора Э.С. Спиридонова. Москва. Желдориздат. 2002. - 631с.
4. А.М. Призмозонов. Организация и технология возведения железнодорожного земляного полотна. Учебное пособие. — М.: ГОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2007. – 351 с.
5. Г.И. Михайловский, Э.Т. Лончаков. Комплексная механизация и автоматизация путевых и строительных работ. Учебник для вузов, ж.д. транспорта. М. Транспорт, 1986. 272 с.
6. ВСН 354-Н. Ведомственные технические указания по проектированию земляного полотна железных дорог колеи 1520 мм. Ташкент, 2011. ГАЖК УТЙ.