

# Технология строительства аэродромных и дорожных одежд из укрепленных некондиционных грунтов

Н.К. Гусев, ОАО «ПИИНИИ ВТ «Ленаэропроект», Санкт-Петербург

**Аннотация**

Описывается технология строительства аэродромных и дорожных одежд из некондиционных грунтов, укрепленных портландцементом совместно с полимерно-минеральной композицией Nisoflok.

**Ключевые слова**

Аэродромная и дорожная одежда, некондиционные грунты, полимерно-минеральная композиция Nisoflok, портландцемент, технология строительства.

**Abstract**

The article describes the construction technology of airfield and road pavements from substandard soils stabilized by a Portland cement together with polymeric and mineral composition «Nisoflok».

**Keywords**

Airfield and road pavements, polymeric and mineral composition «Nisoflok», Portland cement, substandard soils, technology of construction.

Ресурсосбережение при решении конкретных технических вопросов в области строительства и ремонта аэродромов и автомобильных дорог предусматривает разработку наиболее эффективных конструкций и технологий, обеспечивающих их повышенную долговечность при рациональном и экономном использовании дорожно-строительных материалов, экономию энергетических ресурсов при их производстве и применении.

Значительные резервы в области ресурсосбережения, экономии материальных и энергетических ресурсов в аэродромном строительстве обусловлены большими объемами расходования дорожно-строительных материалов, используемых при проведении работ по строительству и ремонту аэродромных одежд.

Одной из наиболее эффективных возможностей решения проблемы недостатка прочных каменных материалов является использование в аэродромных конструкциях укрепленных грунтов [1, 2].

На основании анализа технической литературы и результатов практики аэродромного и дорожного строительства, проведенного специалистами института ОАО «ПИИНИИ «Ленаэропроект», были сделаны следующие выводы [1, 2]:

- известные на сегодняшний день методы укрепления грунтов минеральными и органическими вяжущими зарекомендовали себя как вполне приемлемые, однако они имеют ряд недостатков — недостаточную морозостойкость, хрупкость и истираемость, особенно в водонасыщенном состоянии, а также склонность к образованию усадочных трещин;
- применение комплексных методов укрепления некондиционных грунтов, основанных на совместном использовании органических и неорганических вяжущих, устраняет большинство указанных недостатков укрепленных местных материалов, но усложняет технологические процессы и требует применения дорогостоящего оборудования;
- одним из путей снижения стоимости строительства является использование в конструкциях аэродромных одежд местных грунтов, обработанных укрепляющими добавками совместно с минеральными вяжущими;

– практика строительства в РФ показала, что одним из перспективных направлений является использование инновационной технологии строительства аэродромных и дорожных одежд из грунтов, укрепленных портландцементом совместно с полимерно-минеральной композицией Nisoflok, разработанной ООО «Никель» (г. Санкт-Петербург) в 2005 г., которая позволяет использовать для данной технологии уже имеющиеся технику и оборудование.

В результате обработки грунтов портландцементом совместно с полимерно-минеральной композицией Nisoflok существенно повышаются плотность укрепленных грунтов, предел прочности при сжатии, растяжении при изгибе и расколе, пластичность, морозостойкость, снижается истираемость, уменьшается водопоглощение [4].

Разработанная ООО «Никель» добавка Nisoflok производится специальным предприятием в Ленинградской области согласно ТУ 5743-003-13881083-2006 «Добавка укрепляющая





Рис. 2. Грунтосмесительная установка непрерывного действия на строительной площадке аэродрома «Сабетта»



Рис. 3. Уплотнение искусственного основания аэродромной одежды из укрепленного песка катками на пневмоколесном ходу

на растяжение при изгибе 1,40 МПа, величиной водопоглощения 7,60%.

При этом 50% от проектной прочности достигались уже на 3-и сутки, что позволило открыть движение технологического транспорта по данному конструктивному слою. Марка по морозостойкости укрепленного песка, определенная ускоренным дилатометрическим методом, составила F35, что соответствует требованиям СП 121.13330.2012. Коэффициент теплопроводности укрепленного песка, определенный зондовым методом по ГОСТ 30256-94, составил 0,67 Вт/мК, что в 2,5 раза ниже данного значения для железобетона (1,67 Вт/мК) и соответствует значению коэффициента теплопроводности для керамзитобетона с плотностью 1800 кг/м<sup>3</sup>. Низкая теплопроводность в сравнении с железобетоном позволяет считать конструктивный слой аэродромной и дорожной одежды из укрепленного песка дополнительным теплоизоляционным слоем, что для арктического региона имеет важное значение.

Для дорог по табл. 8.12 СП 34.13330.2012 морозостойкость для покрытий — F50 и более. Учитывая, что данная внутриплощадочная автомобильная дорога не является дорогой общего пользования, основная задача которой обеспечить проезд легкового транспорта, при интенсивности движения до 10 авт./сут сниженное значение морозостойкости укрепленного пылеватого песка не будет являться

критическим для конструкции дорожной одежды в целом.

Песок, укрепленный портландцементом в сочетании с полимерно-минеральной композицией Nisoflok, соответствует требованиям СП 121.13330.2012, пособию к СНиП 3.06.03-85 и СНиП 3.06.06-88, ГОСТ 23558-94, ГОСТ 10060.0-95, ГОСТ 13015-2003 для строительства аэродромных и дорожных одежд.

Приготовление смеси из укрепленного песка осуществляется в грунтосмесительной установке непрерывного действия с производительностью до 100 т/ч (рис. 2). Доставка готовой смеси к месту строительства производится автосамосвалами, а укладка — асфальтоукладчиками. Уплотнение смеси при толщине слоя 20 см производится отрядом катков на пневматических шинах за 6-7 проходов по одному следу с предварительной укаткой гладковальцовым катком массой 12 т и линейным давлением 600 Н/см (рис. 3). Производительность отряда катков при этом составляет порядка 1500 м<sup>2</sup> за смену [3].

Следует отметить, что отпадает необходимость в нарезке деформационных швов вследствие того, что полученный укрепленный материал за счет применения полимерно-минеральной композиции Nisoflok имеет значительно более низкий по сравнению с цементобетоном коэффициент линейного расширения. При необходимости (во время жаркой погоды) уход за конструктивным слоем из укрепленного грунта может осуществляться его укрытием нетканым геосинтетическим материалом либо периодическим поливом водой (2-3 раза в сутки) в течение 3-7 суток, благодаря чему укрепленный материал набирает 50-75% от проектной прочности (28 сут) [3].

После окончания строительства искусственного основания аэродромной одежды (когда укрепленный песок наберет не менее 50% от проектной прочности) выполняется устройство покрытия аэродромной одежды из плит ПАГ-18.

#### Вывод

Применение смесей из грунтов, укрепленных портландцементом совместно с полимерно-минеральной композицией Nisoflok, в конструкциях аэродромных и дорожных одежд позволяет снизить ресурсоемкость строительства, обеспечить требуемую прочность, износостойчивость, водонепроницаемость и морозостойкость всей конструкции.

#### Литература

1. Гусев Н. К. Инновационные материалы для аэродромных и дорожных одежд // Наука и техника в дорожной отрасли. — 2013. — № 1. — С. 17-18.
2. Гусев Н. К. Оптимальный вариант / Н. К. Гусев, С. И. Дубина, А. Т. Максимов // Дороги Содружества. — 2011. — № 4. — С. 76-79.
3. Инновационная технология строительства сельских дорог / Н. К. Гусев [и др.] // Мир дорог. — 2011. — № 55. — С. 79-81.
4. Максимов А. Т. Применение полимерной добавки Nisoflok для укрепления и стабилизации грунтов / А. Т. Максимов, Г. И. Собно. — М.: ВТУ Спецстрой России, 2006.

#### Для связи с автором:

Николай Константинович Гусев, 8-911-735-51-78, gusev.nk@yandex.ru