

Геотекстиль для дорог используется как разделительный и армирующий слой между насыпным материалом и почвой. Это позволяет избежать заиливания насыпного материала частицами грунта и сохраняет его стабильность. Использование этого полотна дает возможность строить дороги даже на участках с мягкими, слабонесущими грунтами. Материал образует армирующий слой и препятствует разрушению откосов.

УДК 625.84.002.8

## **УВЕЛИЧЕНИЕ ЖИЗНЕСПОСОБНОСТИ ЦЕМЕНТОБЕТОННЫХ ПОКРЫТИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГЛИНЫ В КАЧЕСТВЕ СПЕЦИАЛЬНОЙ ДОБАВКИ**

*Г. В. АХРАМЕНКО*

*Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель*

*В. Л. КОВАЛЕВИЧ*

*ОАО СМТ № 8 Филиал ДСУ № 43, г. Минск, Республика Беларусь*

Развитие сельского хозяйства в Республике Беларусь невозможно без качественных дорог, способных воспринимать воздействие тяжелой сельскохозяйственной техники, особенно в осенний период, когда наблюдаются сложные дорожные условия вследствие обводненности конструктивных слоев при интенсивных осадках и перехода температуры покрытия через 0 °С при ночных заморозках. В таких условиях традиционные асфальтобетонные покрытия на местных дорогах интенсивно разрушаются. Опыт строительства местных цементобетонных дорог показывает, что они способны длительный срок работать в сложных дорожных условиях.

Цементобетоны широко используются в промышленности, транспортном и бытовом строительстве. С их помощью заливают долговечные фундаменты, изготавливают несущие стены и ответственные элементы крупных технических сооружений. Без бетонов не обходится строительство современных скоростных магистралей и аэродромных покрытий.

Для регулирования и улучшения свойств бетонной смеси (удобоукладываемости, схватывания, твердения (в том числе при отрицательных температурах), плотности и прочности) применяются различные вещества.

Каждая добавка несет в себе определенный эффект действия на бетонную смесь. В частности, глина является стабилизирующей и водоотталкивающей добавкой, т. е. предупреждает расслоение цементобетона и уменьшает водоотделение.

Помимо улучшения гидроизоляционных свойств бетоны с такими добавками обладают более плотной структурой, что положительно сказывается на прочности и долговечности сооружения.

Для повышения устойчивости бетона в сложных климатических и эксплуатационных условиях в ДСУ № 38 ОАО «ДСТ № 3» было построено более 20 км дорог с использованием глиносолевых отходов (ГСО) ОАО «Беларуськалий». Известно, что глины обычно используются в количестве 15–30 % в составе сырьевой смеси при получении цемента. В основном применяются каолинитовые, монтмориллонитовые и гидрослюдистые глины. ГСО содержат оксиды, необходимые для образования клинкерных минералов:  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ . При принятии решения об использовании ГСО в качестве добавки в дорожный бетон учитывается, что введение монтмориллонита и гидрослюда улучшает удобоукладываемость бетонной смеси и снижает водовязущее отношение. Мелкие глинистые частицы способны удерживать воду, постепенно отдавая ее цементу, что улучшает его равномерное твердение. Кроме того, наличие в составе ГСО хлоридов натрия и калия способствует ускорению процесса набора прочности бетона, что позволяет расширять строительный сезон за счет возможности зимнего бетонирования. Присутствие незамерзающего раствора солей (при температуре до  $-18...-21^\circ\text{C}$ ) в порах бетона увеличивает его морозостойкость при воздействии суточных перепадов температуры. Для получения максимального эффекта необходимо равномерно распределять ГСО в объеме бетона и обеспечивать высокую площадь его контакта с цементом, поскольку нарушение данного требования может привести к дефектообразованию в структуре цементного камня и снижению его прочности.

Для этого была разработана специальная технология введения ГСО в состав бетона. С помощью института «Белгорхимпром» была создана технологическая линия. Изготовленный по этой технологии бетон имел более высокую прочность в сравнении с обычно применяемым бетоном для дорожных покрытий. Результаты испытаний показали положительный эффект, что послужило основанием для практического применения бетона с ГСО для строительства местных дорог. В результате производственный опыт показал, что введение ГСО в количестве 4–12 % от массы вяжущего способствует увеличению скорости твердения бетона (за 14 суток бетон набирал стандартную прочность), обеспечивает повышение морозостойкости (потери прочности и массы после 150 циклов ниже, чем у обычного бетона), приводит к улучшению удобоукладываемости цементобетонной смеси. В результате наблюдения за построенными участками дорог с применением ГСО было установлено, что введение ГСО в состав бетона повышает устойчивость цементобетона к воздействию транспорта, погодно-климатических факторов, противогололедных реагентов (срок эксплуатации – более 25 лет).

Современные технологии позволяют выполнять эффективный ремонт таких покрытий, а применяемые материалы обеспечивают быстрое твердение отремонтированных участков и их введение в эксплуатацию. Так, быстротвердеющие высокопрочные бетоны, полученные с использованием добавок в виде микрокремнезема и зол уноса, имеют явное преимущество перед традиционным бетоном. Практика показывает, что затраты на ремонт старых бетонных покрытий не превышают 10–12 % от стоимости нового строительства.

УДК 625.7:625.12

## **СПОСОБЫ УКРЕПЛЕНИЯ СЛАБЫХ ОСНОВАНИЙ ПРИ ВОЗВЕДЕНИИ ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ**

*Г. В. АХРАМЕНКО*

*Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель*

*Е. Ю. ЛОГВИНЕЦ*

*Дорожно-строительное управление № 7, г. Орша, Республика Беларусь*

Для того чтобы автомобильные магистрали были долговечными и могли обеспечивать высокие потребительские свойства в течение всего срока эксплуатации, прежде всего необходимо качественное основание. Для выполнения этого требования при строительстве и реконструкции дорог необходимо проводить мероприятия по укреплению и стабилизации грунтов основания. Процесс стабилизации грунта представляет собой введение в него различных добавок, которые улучшают механические свойства грунта. В зависимости от требуемого конечного результата стабилизация грунтов подразделяется на усиление и укрепление грунтов. При усилении грунтов повышаются показатели их уплотнения, особенно если они слишком увлажнены или грунт пучинистый.

Для укрепления и стабилизации существуют различные методы. Это может быть частичная или полная замена грунта, нагнетание или введение перемешиванием в основание различных вяжущих или химических веществ, повышающих либо изменяющих исходные физические свойства, а также термическая обработка, замораживание, электрохимическое воздействие. Каждый метод выбирается в зависимости от геологических условий и технических возможностей проведения данных работ. Например, для песчаных и крупнообломочных грунтов лучше всего подходит цементация или битумизация. Для глинистых – стабилизация с применением многокомпонентных композиций. Для укрепления переувлажненных грунтов разработаны методики применения карбамидных, фурфуроланилиновых, фурфурол-мочевинных, резорцино-формальдегидных синтетических смол. В результате взаимодействия стабилизаторов и коллоидно-глинистой составляющей грунтов образуются материалы, обладающие повышенной прочностью, морозостойкостью и долговечностью. Современные ПАВ-стабилизаторы грунтов уже много лет успешно применяют в США, Германии, Голландии, ЮАР, Австралии, Канаде и ряде других стран. В последнее время на эту технологию обратили внимание и специалисты стран СНГ. Сотрудники ООО «Парагон групп» провели всесторонние исследования химического состава стабилизаторов, выпускаемых компанией Enviroseal Corporation (США), и сделали