

*Ишмуратов Артём Владимирович*

*Студент 5 курса Академии Строительства и Архитектуры  
Самарского государственного технического университета г. Самара*

*Дормидонтова Татьяна Владимировна*

*Кандидат технических наук, доцент*

*Заведующая кафедрой Академия Строительства и Архитектуры  
Самарского государственного технического университета г. Самара*

#### **АННОТАЦИЯ.**

Необходимость улучшения состояния дорог в различных федеральных округах России обсуждается давно. Но только с 2011 года, когда Дмитрий Медведев, будучи президентом, распорядился внедрить все имеющиеся на тот момент технологические разработки для улучшения качества дорожного покрытия, можно наблюдать хоть какой-то прогресс в этом направлении.

#### **ANNOTATION.**

The need to improve the condition of roads in various federal districts of Russia has been talked about for a long time. But only since 2011, when Dmitry Medvedev, being president, ordered to implement all the technological developments available at that time to improve the quality of the road surface, one can observe at least some progress in this direction.

**Ключевые слова:** строительство дорог, покрытие дороги, геосотовые системы, дисперсные слои, георешетки.

**Keywords:** road construction, road covering, geo-cellular systems, dispersed layers, geogrids.

#### **Введение**

Совсем недавно в дорожно-строительную отрасль начали обильно вводиться инновационные материалы. Отрасль обязана отказаться от своих традиций и внести целый комплекс нововведений в сферу применения материалов и технологий. На сегодняшний день создаётся определённая государственная политика в сфере строительства, появляются новые возможности для создания технологических коридоров в строительстве. Осуществляется изменение сметного нормирования и формируется единый государственный реестр строительных материалов.

Не главные дороги, а к примеру, дороги сельскохозяйственного назначения, чаще всего, строят из местных каменных строительных материалов.

Ось дороги сооружают в нулевых отметках, избегая насыпей  $>1$  м и выемок  $<0,5$  м. Средняя толщина покрытия дороги из прочных каменных материалов является 20-28 см, при всём при этом применение органических и неорганических вяжущих веществ не допускается (битум, цемент, зола шлаковые вяжущие), во избежание загрязнения почвы.

Строительство дорог в нулевых отметках и запрет на использование вяжущих и стабилизирующих добавок влечёт за собой частый ремонт и восстановления очертания автомобильных дорог, и к большому сокращению межремонтного срока службы дорог сельскохозяйственного назначения. По сравнению с автомобильными дорогами общего пользования. Таким же образом на срок службы влияет небольшая отдалённость источников увлажнения в виде грунтовых вод и верховодке, и средств искусственного аэрозации почвы.

Так же чрезмерное увлажнение дисперсных слоев конструкции во время весеннего оттаивания приводит к сильному уменьшению прочности и не-

сущей способности дорожной одежды [8, С. 16]. Результаты проведённых исследований [10, С. 61] показали что прочность дисперсных материалов применяемых в слоях основания дорожной одежды не линейно зависит от влажности и при увеличении влажности на 10-15 % выше расчетной прочность уменьшается в 1,5-2 раза. Аналогичные выводы представлены в исследовании [1, С. 80-82] в которых представлены результаты изменения прочности и влажности слоев основания дорожной одежды для центральных районов Российской Федерации.

Вышеупомянутые причины влекут за собой необходимость неоднократного контроля транспортно-эксплуатационного качества дорог и работ по ремонту и восстановлению потребительских свойств автомобильных дорог.

Использование геосотовых систем даёт нам возможность понизить расход строительных материалов, увеличить прочность и устойчивость дорожных одежд и продлить межремонтный срок службы автомобильной дороги. Помимо этого, использование геосотовых систем не наносит вред и не приводит к загрязнению окружающей среды, ведь это очень важно для дорог сельскохозяйственного назначения.

Одной из наиболее перспективных групп материалов, способствующих улучшению качества автомобильных дорог, является геосинтетика. Геосинтетика, став надёжным подспорьем для дорожного строительства. Сегодня практически ни одно строительство автомобильных дорог федерального назначения не обходится без объёмных георешеток — трёхмерной сотовой структуры, образованной из множества полос полиэфирного полотна.

Будучи растянутой в плоскости, Геосинтетика создаёт прочный каркас, обеспечив надёжное армирование грунтов под дорожным покрытием. Но в

тоже время инженеры решили сделать прорыв. Инженеры довели этот способ армирования, используя технологию заполнения георешеток монолитным пенобетоном.

«СОВБИ» — неавтоклавный дорожный пенобетон, идеально подходящий на роль несущего конструктивного слоя при строительстве автомобильных дорог. Вначале его применяли только на дорогах, построенных на несущих опорах, но в последствии область применения существенно возросла. На сегодняшний день его используют в основном взлётно-посадочных полос, железнодорожных путей, при строительстве не широких проездов и тротуаров, так как использование тяжёлой бетоноукладочной техники нет возможности или не рациональное использование.

Технология строительства автомобильных дорог с применением объёмных георешеток ГА ОР, заполняемых неавтоклавным пенобетоном, позволяет:

- полностью отказаться от применения тяжёлой виброуплотнительной техники;
- избежать постепенного продавливания используемых при дорожном строительстве сыпучих материалов в мягкие слои нижележащего грунта;
- значительно минимизировать сроки дорожного строительства;
- снижение затрат на строительные материалы, и их доставку к строительной площадке;
- защитить грунт от промерзания;
- уменьшить затраты на эксплуатацию автомобильной дороги.

Более обширное использование объёмные георешетки «ГАОР», наполняемые пенобетоном «СОВБИ», встречаются при строительстве дорог на водонасыщенных слабых почвах. В зимнее время они зачастую набухают изза холода, а весной наблюдается неравномерное уменьшение.

При строительстве авто дорог в этих критериях довольно принципиально обеспечить полотно не лишь только высочайшую прочность, а также морозоустойчивостью. Как правило это достигается наибольшим утолщением д /о, а еще многими экономическими расходами.

Но в случае использования технологии, лишних издержек реально избежать. К тому же, дорожно-строительная компания имеет отличный вариант минимизировать расходы на её доставку, так как в сложенном состоянии сетка не занимает много места, а весит она сравнимо не много.

Особое внимание следует уделить внедрению метода объёмного проектирования СПАС.

Его использование позволяет точно подбирать компоненты для асфальтобетона в зависимости от характеристик конкретного региона, в результате чего снижаются затраты на строительство дорог и улучшается качество дорожных покрытий. Судя по международному опыту, правильный выбор состава асфальтобетонных смесей увеличивает продолжительность срока службы дорожного покрытия на 20–40%.

В 2018 г. Росавтодор планирует применять технологию СПАС на 100 и более км дорог.



Рисунок 1. Строительство дорог

Если говорить про монолитный пенобетон, в таком случае запатентованная методика его отливки учитывает использование маленьких подвижных комплексов, транспортируемых подрядчиком непосредственно на рабочую площадку. Данные сложные комплексы дают возможность наполнять пенобетон плотностью 200 кг/м<sup>3</sup> и прямо на дорожно-строительной площадке.

Получается, что строй материал производится непосредственно на дорожно-строительной площадке.

Совершается данное последующим способом: в миксер (а согласно совместительству и объёмный автодозатор) заполняют водой, цемент, разнообразные присадки, и получившуюся массу доводят до нужной консистенции пеногенератором.

В дальнейшем пенобетон поступает к участку укладки, при помощи насоса. При нужной удельной мощности насоса дальность от смесителя до участка укладки доходит до двухсот пятидесяти метров.

Возможность внедрения инновационных технологий в дорожном строительстве в России на данном этапе в различных климатических условиях является не только вопросом качества и удобства эксплуатации дорог, но и напрямую связана с обеспечением экономии бюджетных средств, ежегодно выделяемых на содержание дорожной сети и новое дорожное строительство, что является важным компонентом реализации бюджетной политики Российской Федерации.

Примеры остальных нововведений, которые применяются в дорожном строительстве:

Асфальтовая смесь с добавлением резиновой крошки (Новокузнецк,

Россия). При нагреве данной консистенции до 180 градусов случается сплавление каучука с битумом. Благодаря этому, по мнению профессионалов, новый асфальт будет прочнее.

Ремонт покрытия при помощи стыковочной битумно-полимерной ленты (Москва, Россия). Разработана для уплотнения швов и соединений дорожных покрытий. Битумная лента модифицирована полимерами, что делает ее устойчивой против износа и старения дорожного полотна.

Полимерно-битумное вяжущее «ПБВ 60» (Москва, Россия). Увеличивает устойчивость к жаре асфальтобетона и продлевает срок службы покрытия в 2-

3раза.

Материал «ДиатомИТ» (Тюменская область, Россия) Увеличивает плотность и равномерность покрытия, и серьёзно уменьшает стоимость дорожных работ, а также расходы на эксплуатацию и ремонт полотна.

Заключение

В итоге, как демонстрируют исследования, стройку авто дорог с внедрением инновационных технологий крепко войдет в обиход лишь с развитием соответственной нормативно-законодательной базы и контролем за распространение инноваций

#### Список литературы

1. ГОСТ 12536-2014 Грунты. Методы лабораторного определения гранулометрического (зернового) и микроагрегатного состава. – Введ. 2015. – М: Информавтодор – 22 с.

2. ГОСТ 5180-2015 Грунты. Методы лабораторного определения физических характеристик. – Введ. 2016. – М: Информавтодор – 17 с.

3. ГОСТ 25607-2009 Смеси щебеночно-гравийно-песчаные для покрытий и оснований автомобильных дорог, и аэродромов. Технические условия. – Введ. 2010. – М: Информавтодор – 13 с.

4. ОДН 218.0.006-2002 Правила диагностики и оценки состояния автомобильных дорог (взамен ВСН 6-90). – Введ. 2002. – М: Информавтодор – 139 с.

5. ОДМ 218.3.032-2013 Методические рекомендации по усилению конструктивных элементов автомобильных дорог пространственными георешетками (геосотами). – Введ. 2013. – М: Информавтодор – 128 с.

6. СП 37.13330.2012 Промышленный транспорт. Актуализированная редакция СНиП 2.05.07-91\*. – Введ. 2013. – М: Информавтодор – 184 с.

7. СП 78.13330.2012 Автомобильные дороги. Актуализированная редакция СНиП 3.06.03-85 – Введ. 2013. – М: Информавтодор – 68 с.

8. СТО 67977419-002-2014 Материал геосотовый пластмассовый скрепленный марки «НЭОВЭБ». Типовые решения по применению в дорожном строительстве. – М: Югра Маркетинг. – 75 с.

9. Горячев М.Г. Оценка степени снижения модуля упругости связных грунтов в результате их весеннего разуплотнения для прогнозирования состояния дорожных одежд / М.Г. Горячев // Вестник МАДИ. -2013. – Выпуск 4 (35). – С. 77-82.

10. Каменчуков А.В. Оценка работоспособности дорожных одежд / А.В. Каменчуков, К.И. Богдановская // Дальний Восток. Автомобильные дороги и безопасность движения : международный сборник научных трудов / под ред. А. И. Ярмолинского – Хабаровск : Изд-во Тихоокеан. гос. ун-та, 2015. – № 15. – С. 59-62.

11. Ярмолинский В.А. Пути повышения надежности работы автомобильных дорог Дальнего Востока / В.А. Ярмолинский, А.В. Каменчуков // Наука и техника в дорожной отрасли. № 3. – С. 14-17.