

## К ВОПРОСУ ОБ АРМИРОВАНИИ СТАЛЬНОЙ СЕТКОЙ АСФАЛЬТОБЕТОННОГО ДОРОЖНОГО ПОКРЫТИЯ

Басовский Дмитрий Аркадьевич, *к.т.н., доцент,*  
*заведующий Центром дополнительного профессионального образования*  
Дегтярева Ирина Георгиевна,  
*специалист Центра дополнительного профессионального образования*  
СПб ГБПОУ «АУГСГиП» (Россия)

Асфальтобетон, широкое применение которого в мире началось с прошлого века, по-прежнему остается наиболее распространенным материалом для устройства покрытий автомобильных дорог. Более 70% автотрасс России имеют дорожные одежды с асфальтобетонными покрытиями (на федеральной сети — более 80%). Однако физические возможности асфальтобетонных покрытий длительно сохранять высокую прочность, ровность и сплошность при высоких нагрузках постепенно исчерпываются. Основными дефектами, появление которых на асфальтобетонном покрытии требует проведения тех или иных ремонтных работ, являются:

- трещины различного генезиса (усталостные, низкотемпературные, отраженные) - наиболее распространенный вид дефектов на дорожной сети Российской Федерации, в зоне действия которого образуется выбоина в асфальтобетонном покрытии, а проникающая через трещины в нижележащие слои еще больше ослабляет дорожную одежду;
- нарушение продольной ровности в результате образования выбоин и выкрашиваний, сдвигов в асфальтобетонном покрытии, деформаций в основании дорожной одежды и рабочем слое земляного полотна, и т. п.;
- нарушение поперечной ровности (образование пластической колеи в асфальтобетонном покрытии и нижележащих слоях дорожной конструкции, а также образование колеи износа);
- Ухудшение сцепных качеств дорожного покрытия в результате износа материала дорожного покрытия.

Анализ изучения опубликованных результатов исследований отечественных и зарубежных специалистов позволяет сформулировать ряд принципиальных требований, соблюдение которых повышает эффективность армирования асфальтобетонных покрытий (за исключением области высокодеформативных трещинопрерывающих прослоек):

- 1) Модуль упругости арматуры (геоматериала, ГМ) должен быть намного (в 6-8 и более раз) выше, чем у армируемого материала (асфальтобетона). В противном случае есть риск возникновения избыточных деформаций раньше, чем ГМ воспримет и перераспределит растягивающие напряжения.
- 2) Прочность ГМ на растяжение должна быть значительно выше прочности армируемого материала с учётом усталостных явлений от многократных кратковременных силовых воздействий.
- 3) Необходимо прочное сцепление ГМ с асфальтобетоном для обеспечения перераспределения возникающих напряжений.
- 4) ГМ должен располагаться в слое армируемого материала с наибольшими растягивающими напряжениями.
- 5) ГМ не должен обладать чрезмерной ползучестью для восприятия длительных температурных напряжений.
- 6) Прочность и деформативность армирующего ГМ должны быть стабильны во времени, как при низких отрицательных, так и при повышенных температурах.
- 7) Коэффициенты температурного расширения, армируемого и армирующего материалов должны иметь близкие значения для выполнения первого условия.
- 8) ГМ не должен растворяться и окисляться в воде, что может существенно сказаться на прочности.
- 9) ГМ не должен создавать экологических осложнений при строительстве и эксплуатации покрытий.
- 10) Стоимость армирующего материала не должна вызывать превышающее эффект от его применения удорожание строительства.

Результаты систематических исследовательских работ, проводимых специалистами в европейских странах, показывают, что, хотя образование трещин при применении армирующих прослоек не пресекается полностью, начало трещинообразования значительно отодвигается, удлиняя срок службы покрытия в 2-6 раз.

Одним из эффективных и в то же время сравнительно новых для российского рынка способов повышения прочности и долговечности дорожной конструкции является технология армирования асфальтобетонных слоев специальными сетками.

Эффективность армирования возрастает с повышением жесткости (модуля упругости) материала, из которого изготовлена сетка.

Среди применяемых на практике материалов наибольшей жесткостью обладает стальная проволока, из которой изготавливаются стальные армирующие сетки. Армирующая дорожная сетка отличается по нескольким параметрам:

- материал изготовления: арматура или проволока, рифленая или гладкая, черная, оцинкованная, нержавеющая;
- диаметр проволоки или арматуры: 4-40 мм;
- размер ячеек: находится в диапазоне от 50 до 300 мм;
- форма ячеек: квадратная, прямоугольная, многоугольная, ромбическая, трапеция.



Выбор того или иного наименования зависит от множества факторов: толщина асфальтобетонного покрытия, предполагаемые нагрузки, внешние условия (влажность, температура, осадки), тип грунта и пр.

Сетка дорожная используется в самых различных сферах: армирование дорог федерального и регионального значения, дорог общего пользования, многополосных скоростных шоссе, взлетно-посадочных полос, портов, парковок, погрузочных станций и пр.

Преимущества армирующей сетки в полной мере проявляются при армировании асфальтобетонных слоев специальными сетками с шестиугольными ячейками из стальной проволоки двойного кручения с вплетенными в полотно сетки поперечными стержнями прямоугольного сечения.

Основные требования к стальной сетке, предназначенной для армирования асфальтобетонных слоев, и ее технические характеристики, описание технологии армирования при строительстве и ремонте автомобильных дорог установлены отраслевым дорожным методическим документом ОДМ 218.3.041-2014 «Методические рекомендации по армированию асфальтобетонных слоев дорожных одежд стальными сетками» /дата актуализации: 01.02.2020/. Конструкция стальной сетки представлена на рис. 1.

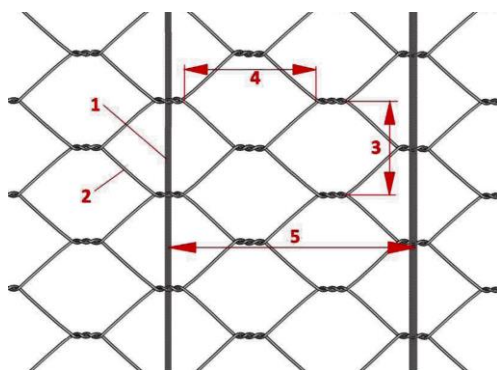


Рис. 1. Конструкция стальной сетки

1 - плоский скрученный прут; 2 - проволока; 3 - размер ячейки; 4 - размер диагонали ячейки; 5 - расстояние между прутами

При легком типе сетки применяют проволоку диаметр 2,2 мм, при тяжелом тип – 2,4 мм или 2,7 мм, с допустимым отклонением в геометрических размерах  $\pm 0,09$  мм. Сетка имеет шестиугольные ячейки и жесткие в поперечной плоскости крепления из плоских скрученных прутков профилем 6,0x2,0 мм – для легкого типа, 7,0x3,0 мм – для тяжелого типа, располагаемые на расстоянии 235,265 или 285 мм в зависимости от размера ячейки.

Стальную сетку тяжелого типа рекомендуют применять при усилении жестких дорожных одежд, а также при армировании асфальтобетонных слоёв нежестких дорожных одежд на автомобильных дорогах высоких категорий, на которых требования к потребительским свойствам и показателям надежности существенно выше, чем на дорогах низкой категории.

Решение о применении тяжелого или легкого типов стальных сеток принимает проектная организация в зависимости от состава и интенсивности движения, климатических и грунтово-гидрологических условий, а также толщины конструктивных слоёв дорожных одежд.

Технологический процесс монтажа армирующего слоя асфальтобетонного покрытия достаточно прост. Вначале холодной фрезой выравнивается старое основание, на которое будет укладываться полотно. Остатки старой дороги удаляются. После этого основание обязательно уплотняется крупные выбоины, рытвины и трещины выравниваются. Затем укладывается сетка, неизбежные складки разравниваются пневмокатком. Со всех сторон сетка крепится к утрамбованному грунту на анкерах, чтобы исключить ее смещение. Полотна сетки укладываются внахлест, который не должен превышать 30 см (до 50 см на особых участках с повышенной внешней нагрузкой), и скрепляются в местах пересечения. После этого сверху наносится слой литой эмульсионно-минеральной смеси (ЛЭМС) толщиной 10-15 мм, что является обязательным условием эффективной работы армирующей сетки. На завершающем этапе укладывается свежий слой асфальтобетонного покрытия, его уплотняют и ровняют. Сформированный в результате композитный армирующий слой не только отлично сцепляется с асфальтобетонным дорожным покрытием, но и выполняет роль гидроизоляции, не позволяя грунтовому основанию смешиваться с асфальтом.

Благодаря армированию асфальтобетонных дорожных покрытий достигаются следующие эффекты:

- Возрастает несущая способность дорожного полотна, значительно возрастает срок эксплуатации. Укрепленное армированием дорожное покрытие способно десятилетиями выдерживать постоянную нагрузку от много тонных грузовиков.
- Практически исключается появление эффекта колеиности. Армирование дорожной одежды способствует сохранению ровности поверхности асфальтобетонного покрытия в течение длительного срока эксплуатации; Дорога дольше остается безопасной для движения.
- Уменьшается число трещин, образованных под влиянием температур, осадков, механических действий: сетка не позволяет полотну трескаться и откалываться даже при очень высоких механических нагрузках.
- Дорожное полотно становится более устойчивым к проседанию грунта.
- Армированное сеткой полотно выдерживает температурные перепады от  $-70^{\circ}$  до  $+180^{\circ}$ , а также покрытие устойчиво к экстремальным осадкам.
- Значительно снижаются затраты на строительный материал из-за возможности использования более тонкого асфальтобетонного слоя.

Таким образом, имеющиеся на сегодняшний день данные позволяют уверенно утверждать, что дальнейшее развитие технологии армирования дорожных покрытий имеет большие перспективы. Об этом свидетельствуют как научные исследования, так и практика эксплуатации дорог с армированными покрытиями.