

## МЕТОДЫ ПОВЫШЕНИЯ ТРЕЩИНОСТОЙКОСТИ АСФАЛЬТОБЕТОННЫХ ПОКРЫТИЙ

*Нгуен Ван Лонг*

*Воронежский государственный архитектурно-строительный  
университет, г. Воронеж (Россия)*

Одной из основных проблем при строительстве автомобильных дорог является повышение долговечности асфальтобетонных покрытий. Существующая тенденция к увеличению количества большегрузных автомобилей в транспортном потоке и повышению скорости движения приводит к сокращению жизненного цикла автомобильных дорог и отрицательно влияет на их техническое состояние. Недооценка перспективной интенсивности и доли транспортных средств повышенной грузоподъемности при назначении конструкции дорожной одежды в семидесятые годы прошлого столетия привела в настоящее время к появлению различных деформаций на покрытии и слоях дорожных одежд и, в конечном итоге, приводит к разрушению автомобильных дорог.

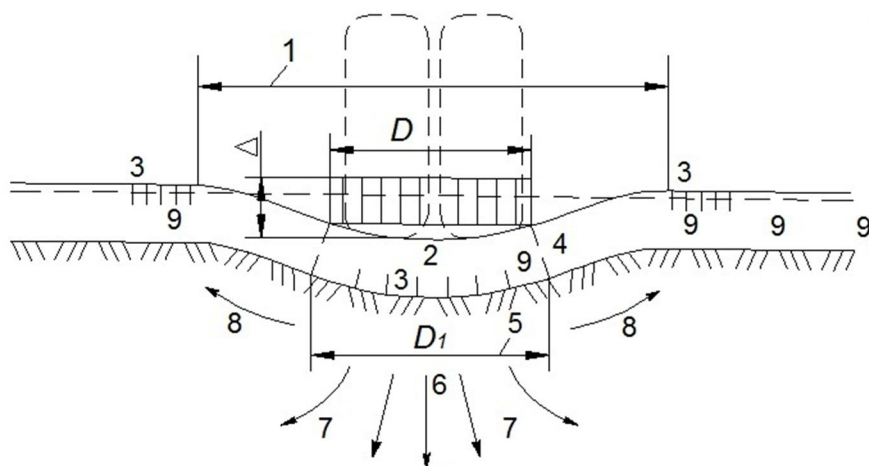


Рис. 1. Схема формирования чаши прогиба и деформирования нежестких дорожных одежд под колесом автомобиля: 1 – чаша прогиба; 2 – зона сжатия; 3 – зона растяжения; 4 – поверхность среза одежды; 5 – площадь передачи давления на грунт; 6 – уплотнение грунта в основании; 7 – направление сжатия грунта; 8 – выпирание грунта; 9 – трещины в одежде;  $\Delta$  – прогиб дорожной одежды; D – диаметр площади давления на покрытие

Под колесной нагрузкой автомобилей дорожная одежда прогибается, а затем постепенно восстанавливается (рис. 1). Этот прогиб распространяется во все стороны, формируя чашу прогиба радиусом до 3–4 м, которая перемещается по ходу движения автомобиля. Чаши прогиба частично перекрывают друг друга и распространяются всю ширину полосы движения. Поэтому в слоях одежды возникают напряжения сжатия, растяжения, изгиба и сдвига. В зависимости от состояния конструкции дорожной одежды

под действием повторных нагрузок в отдельных слоях и в конструкции дорожной одежды в целом могут формироваться как упругие, так и вязкопластичные деформации.

Практика строительства и эксплуатации автомобильных дорог с асфальтобетонным покрытием показывает, что одним из наиболее распространенных дефектов асфальтобетонных покрытий являются трещины, которые в зависимости от причин образования могут быть температурными, отраженными, силовыми и технологическими в местах сопряжения (рис. 2).



Рис. 2. Виды трещин в асфальтобетонных покрытиях:  
*а* – отраженные; *б* – технологические; *в* – силовые; *г* – температурные

Основной причиной образования отраженных трещин является наличие швов или трещин в нижележащих слоях дорожной конструкции. Кроме того, трещины могут возникать по причине недостаточного сцепления слоев асфальтобетона друг с другом в местах укладки смежных слоев и технологических разрывов. Отраженные трещины формируются прямо над швами или трещинами и растут постепенно снизу вверх. Интервалы между отраженными трещинами равны интервалам между швами или трещинами в основании.

Технологические трещины образуются вследствие нарушения технологии работ при устройстве асфальтобетонных покрытий. Характерными признаками технологических трещин являются их малая глубина распространения и малая ширина раскрытия в начальный период зарождения трещин

Силовые трещины образуются по основным причинам: недостаточная несущая способность основания или конструкции дорожной одежды в целом, а также неоднородность материалов, залегающих в основании. Силовые трещины развиваются постепенно снизу вверх за счет воздействия нагрузки и накопления остаточных деформаций в массиве асфальтобетона. Силовые трещины могут быть единичными и в виде сетки.

Главной причиной появления температурных трещин на асфальтобетонных покрытиях считается недостаточная прочность на растяжение и малая деформативность асфальтобетона при пониженных температурах. Расстояние между температурными трещинами в начальный момент их образования на покрытии составляет обычно 24–25 м. В дальнейшем, по мере старения вяжущего в асфальтобетоне, интервал между трещинами сокращается до 12 м, и окончательно он обычно составляет около 6 м. Трещины могут располагаться в продольном и поперечном направлениях по отношению к оси дороги. Характерными признаками температурных трещин являются изменение ширины раскрытия трещины в зависимости от изменения температуры окружающего воздуха и слегка искривленный профиль с кромками, расположенными под прямым углом к устью трещины.

Трещины разделяют дорожную конструкцию на отдельные блоки и снижают возможность распределения нагрузки от транспортного потока на всю нижележащую конструкцию. Вследствие этого в районе трещин появляются деформации и формируется колеиность. Кроме того в результате линейного температурного расширения образовавшихся плит покрытия, ширина трещин возрастает и этот процесс продолжается до появления выбоин и ямочности. Появление таких дефектов на поверхности покрытия снижает безопасность движения и увеличивает транспортно-эксплуатационные расходы. Трещинообразование резко снижает долговечность дорожной одежды, увеличивает затраты на осуществление ремонтных работ по заливке трещин и заделке выбоин [1, с. 125].

Для повышения долговечности, замедления трещинообразования в асфальтобетонных покрытиях и снижения расходов на эксплуатацию и текущий ремонт дорожных покрытий применяются различные методы [2, с. 244]:

- увеличение толщины верхнего слоя асфальтобетона. Это позволяет продлевать период развития трещин и уменьшать температурные напряжения и деформации в нижележащих слоях дорожной конструкции;
- применение литых асфальтобетонных смесей для строительства дорожных покрытий;

- устройство промежуточных высокопрочных слоев, в которых происходит прерывание напряжений и деформаций;
- применение модифицированных битумов.

Наряду с перечисленными способами дорожники стали в широких масштабах применять армирование дорожных асфальтобетонных покрытий (рис. 3) различными геосетками, которые позволяют значительно увеличить запас прочности, долговечности и надежности, улучшить работоспособность и уменьшить стоимость, по сравнению с традиционными проектными решениями.



Рис. 3. Армирование асфальтобетонных покрытий на улице Антонова-Овсенко, г. Воронеж

Основные эффекты армирования асфальтобетонных покрытий геосетками заключаются (рис. 4):

- геосетки перераспределяют нагрузку от транспортных средств на большую площадь, повышают несущую способность асфальтобетонного покрытия и предотвращают появление различных дефектов на дорожном покрытии;
- геосетки принимают на себя растягивающие напряжения и предотвращают появление температурных и отраженных трещин на дорожном асфальтобетонном покрытии.

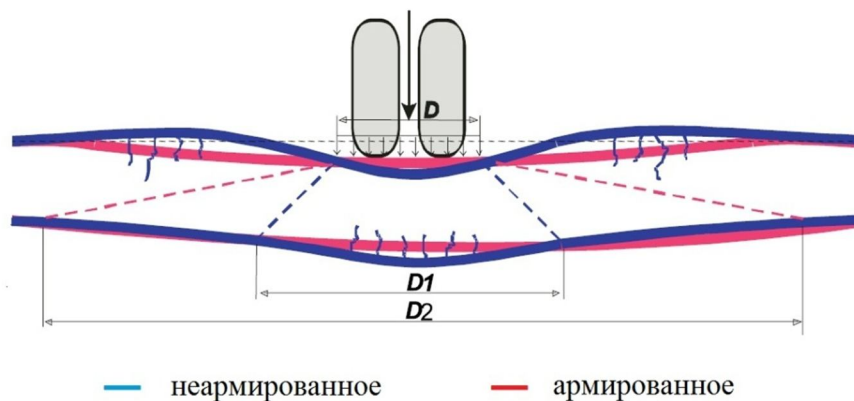


Рис. 4. Асфальтобетонное покрытие под колесной нагрузкой

### Выводы

1. Образование трещин на покрытиях автомобильных дорог приводит к снижению безопасности и комфортности движения, а также наносит значительный ущерб экономике страны. Поэтому актуальность вопросов обеспечения трещиностойкости асфальтобетонных покрытий не вызывает сомнений.

2. Повышение трещиностойкости асфальтобетонных покрытий может быть достигнуто при применении различных способов, одним из которых является армирование покрытий геосетками.

### Литература

1. Нгуен Ван Лонг. Повышение трещиностойкости асфальтобетонных покрытий путем армирования георешетками во Вьетнаме / Нгуен Ван Лонг // Развитие дорожно-транспортного комплекса и строительной инфраструктуры на основе рационального природопользования : матер. VII Всерос. науч.-практ. конф. (с межд. участием). – Омск : СибАДИ, 2012. – Кн. 1. – С. 124–128.

2. Подольский, Вл. П. Технология и организация строительства автомобильных дорог. Дорожные покрытия : учебник для студ. учреждений высш. проф. образования / Вл. П. Подольский, П. И. Пospelов, А. В. Глагольев, А. В. Смирнов ; под ред. Вл. П. Подольского. – М. : Издат. центр «Академия», 2012. – 304 с.