

11. Tekewade, A., Tutake, A., Shinde, R., Dhole, P., Hirve, S 2013. " Mobile Tracking Application for Locating Friends using LBS", International journal of Innovative Research in Computer and Communicating Engineering, Vol-1, Issue 2, pp. 303-308.

12. Vanjire, S., Kanchan, U., Shitole, G., Patil, P., 2014. "Location Based Services on Smart Phone

through the Android Application". International Journal of Advanced Research in Computer and Communication Engineering, Vol-3, Issue 1, pp: 4982-4987.

13. Wankhade, P.P. and Dahad, S.O. 2011. " Real Time vehicle locking and tracking system using GSM and GPS technology- An anti-theft System. International Journal of Technology and Engineering System (IJTES). Vol-2, Issue 3, pp: 272-275

---

#### ПОЛИМЕРНО-ДИСПЕРСНО-РЕЗИНО-АРМИРУЮЩАЯ ДОБАВКА "КМА" КОЛТЕК®

---

DOI: [10.31618/ESU.2413-9335.2019.2.62.98](https://doi.org/10.31618/ESU.2413-9335.2019.2.62.98)

*Триер Сергей Владимирович*

*Студент 4 курса Академии Строительства и Архитектуры  
Самарского государственного технического университета, г. Самара*

*Дормидонтова Татьяна Владимировна*

*Кандидат технических наук, доцент,  
заведующая кафедры Академии Строительства и Архитектуры  
Самарского государственного технического университета, Самара*

#### АННОТАЦИЯ.

В статье представлены исследования влияния модификатора битума КМА и добавки Колтек на асфальтобетон. Рассмотрен процесс разрушения битумных пленок в типовой конструкции и найден вариант решения данной задачи.

#### ABSTRACT.

The article presents the study of the effect of bitumen modifier KMA and koltek additives on asphalt concrete. The process of destruction of bituminous films in a typical design is considered and a solution to this problem is found.

**Ключевые слова:** комплексный модификатор, резиновая крошка, старение битума, битумные пленки.

**Key words:** complex modifier, crumb rubber, ageing of bitumen, the bitumen film.

#### Введение

Полимерно-битумные вяжущие, применяемые на территории Российской Федерации, часто не способны обеспечить стабильность свойств битума, а также эксплуатационные качества асфальтобетона, приготовленного на их основе, в первую очередь по устойчивости к накоплению остаточных деформаций в виде колеи. В большей степени это связано с низкой устойчивостью вяжущих, произведенных на территории нашей страны к расслаиванию и старению в процессе транспортировки, а также хранения на производственном предприятии, в том числе и из-за наличия в их составе пластификаторов в виде промышленных масел. Применение в качестве пластификатора промышленного масла неблагоприятно сказывается на качестве вяжущего.

Следует отметить, что анализ представлений о структуре полимерно-битумных вяжущих (ПБВ) приводит к выводу о том, что образование пространственной структурной сетки из макромолекул полимера является решающим фактором в получении вяжущего с оптимальными свойствами.

Прочность сетки полимера в полимерном вяжущем увеличивается, начиная с определенного содержания полимера.

Это, по-видимому, объясняется увеличением количества узлов в сетке, так как природа полимера не менялась. Однако очевидно, что прочность сетки будет определяться также и прочностью связей в узле сетки, которая зависит от природы взаимодействия (химическая или

физическая). Известно, что концентрация полимера, при которой он образует надмолекулярную структуру, в растворе определяется природой полимера, его молекулярной массой, способностью макромолекул к ассоциации.

Существуют полимеры, которые проявляют сильную склонность к ассоциации, т.е. позволяют получить структурную сетку в битуме при минимальном содержании полимера. К ним как раз относится комплексный модификатор битума "КМА" Колтек.

"КМА" Колтек® - это комплексный модификатор битума и асфальтобетона, который увеличивает эксплуатационные характеристики дорожного покрытия [2].

Влияние модификатора битума КМА и добавки Колтек на асфальтобетон:

1) Работает как модификатор битума. Происходит модификация битумного вяжущего (на этапе приготовления асфальтобетонной смеси) за счет взаимодействия битума и каучука (резинового порошка);

2) Не растворившаяся в битуме резиновая крошка работает в асфальтобетоне как эластичные центры, снимающие внутреннее напряжение и уменьшающие пластические деформации;

3) Повышение прочности асфальтобетонов, модифицированных КМА «Колтек» при 0°C;

4) Применение модификатора одновременно с повышением прочностных показателей резко повышает усталостную прочность и устойчивость к колееобразованию;

5) Предотвращение выпотевания битума в щебеночно-мастичных асфальтобетонах.

6) Старение битумов при высоких температурах при применении модификатора КМА уменьшается. Присутствие резины и химических компонентов в составе КМА предотвращают потерю наиболее легких фракций, происходит их поглощение и связывание (гелеобразование). При этом увеличение вязкости при высоких температурах происходит с одновременным увеличением эластичности и растяжимости.

#### Процесс разрушения битумных пленок в типовой конструкции

1. Транспортные нагрузки вызывают изгибающее напряжение. Под давлением каменного материала битумные пленки разрываются. На месте битумных пленок образуются пустоты (рисунок 1).



Рисунок 1. Разрыв битумных пленок и образование пустот

2. Вода, заполнившая осенью пустоты в асфальтобетоне, замерзает, увеличивается в объеме и

разрушительно действует на асфальтобетон. Весной асфальтобетон еще сильнее насыщается водой, что способствует повышению прогибов асфальтобетонного покрытия, которое, находясь в упруго-жестком состоянии, оказывает слабое сопротивление. Вследствие этого на таких покрытиях образуются многочисленные трещины (рисунок 2).



Рисунок 2. Образование сетки трещин

#### Добавка Колтек защищает от разрушения битумные пленки

Объемная сетчатая структура резиновых частиц повышает стойкость к циклическим деформациям в широком диапазоне температур (дисперсно-эластичное армирование) и уменьшает остаточные деформации покрытия, предотвращает образование микротрещин [1]. Трехмерный микрокаркас из минерала игольчатой структуры повышает прочность асфальтобетонов при высоких температурах (предотвращение температурной колеи). Работает как модификатор битума и всей асфальтобетонной смеси в целом (рисунок 3).

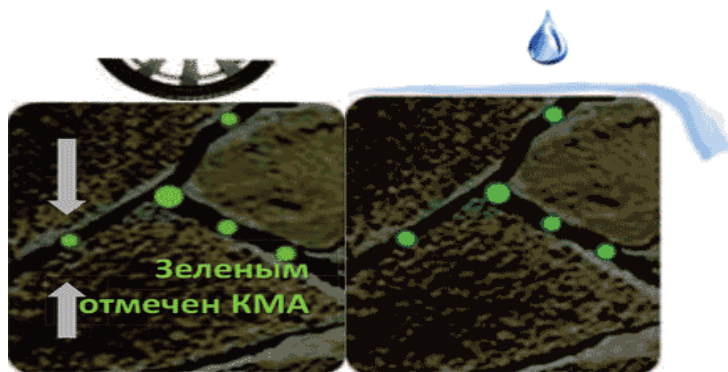


Рисунок 3. Влияние частиц "КМА" Колтек на асфальтобетон

Таблица 1

## Сравнительные характеристики асфальтобетонов

Марка и содержание битума, %	"КМА" КОЛТЕК в % от массы мин. части	Стекание, %	Водонасыщение, %	Предел прочности при сжатии, Мпа, при температуре			Предел прочности при расколе, при 0 °С, Мпа	Сцепление при сдвиге при 50 °С, Мпа	Водостойкость при длительном водонасыщении
				20 °С	50 °С	0 °С			
				R20	R50	R0			
ЩМА-15									
БНД 70/100 - 5,7	контр-я	0,15	3,4	2,9	1		3,5	0,22	0,76
	КМА-0,8	0,1	3,3	3,9	1,8		4,2	0,26	0,80
	КМА-1,0	0,08	3	4,2	2,2		4,4	0,3	0,82
Тип Б									
БНД 70/100 - 5,5	контр-я	-	3,3	3,7	1,3	6,5	4	0,36	0,76
	КМА-0,8	-	3	4,2	2,8	6,7	4,2	0,4	0,8
	КМА-1,0	-	2,7	4,5	3,8	6,2	4,4	0,45	0,82
БНД 100/130 - 5,5	контр-я	-	3,4	2,9	1,2	6,9	4	0,36	0,75
	КМА-0,8	-	2,6	3,9	2,8	6,5	4,2	0,42	0,8
	КМА-1,0	-	2,3	4,6	3,5	6	4,5	0,48	0,83

На основании сопоставительного анализа результатов комплекса проведенных испытаний можно прогнозировать повышение межремонтных сроков службы ЩМА с добавкой модификатора Колтек, как минимум на 30 %.

## Список литературы:

1. КОЛТЕК. Материалы и технологии для дорожного строительства - М.: ООО "КОЛТЕК ИНТЕРНЭШНЛ", 2013 - 41 с.
2. СТО 17423242-006-2007 Комплексный модификатор асфальтобетона "КМА" КОЛТЕК®. Технические условия - М.: ООО "КОЛТЕК ИНТЕРНЭШНЛ", 2007 - 19 с.

УДК 1418

## ДИСПЕРСНОЕ АРМИРОВАНИЕ БЕТОНОВ.

Чохели Тимур Ревазович

Северо – Кавказский горно – металлургический институт  
государственный технологический университет  
Россия, Владикавказ

## АННОТАЦИЯ.

В статье представлен сравнительно новый вид армирования бетона. Рассмотрена актуальность, варианты применения данного метода и перспектива развития. Дается обоснования преимуществ дисперсного армирования. Приведены технические, физико-механические характеристики и ценовые показатели армирующих волокон.

## ABSTRACT.

The article presents a relatively new type of concrete reinforcement. The relevance, options for the application of this method and the development perspective are considered. Given the rationale for the benefits of dispersed reinforcement. Technical, physico-mechanical characteristics and price indicators of reinforcing fibers are given.

**Ключевые слова:** конструкции, строительные материалы, бетон, железобетон, дисперсное армирование, фибра, фибробетон, композит, прочность, долговечность.

**Keywords:** structures, building materials, concrete, reinforced concrete, dispersed reinforcement, fiber, fibrous concrete, composite, strength, durability.