

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**  
**о применении Комплексного Модификатора Асфальтобетона**  
**«КМА КОЛТЕК», внедренного в региональном дорожном хозяйстве**  
**Свердловской области**  
**(при научно- техническом сопровождении дорожного управления**  
**ГП «БелдорНИИ»)**

Асфальтобетон – конструктивный материал широко используется в дорожном строительстве для устройства покрытий и оснований автомобильных дорог. При этом остро стоит вопрос повышения долговечности асфальтобетонных покрытий, так как ежегодно возрастает интенсивность движения большегрузного транспорта на дорогах общественного пользования.

Существующие пути увеличения срока службы асфальтобетона хорошо известны и основаны на повышении качества исходных компонентов. Это применение высококачественных битумов с оптимальным групповым составом, использование высокопрочных крупных заполнителей с низким содержанием лещадных зерен, модификация асфальтобетона различными модифицирующими добавками.

В последнее время в дорожном хозяйстве Свердловской области широкое распространение получили составы асфальтобетона, модифицированные активным резиновым порошком из отработанных автомобильных шин - модификатор «КМА Колтек». Данный модификатор применяется в вибролитых гидроизоляционных асфальтобетонных покрытий на мостах, тонкослойных фрикционных износостойких асфальтобетонных покрытий (по типу «Новачип»), щебеночно-мастичных асфальтобетонных смесях, а также для модификации горячих плотных асфальтобетонов марок тип А, тип Б.

Проведены аналитические и экспериментальные исследования влияния резинированной добавки «КМА Колтек» в составе асфальтобетонной смеси на эксплуатационные свойства асфальтобетона: Отчет о НИР ГП



«БелдорНИИ» «Исследование влияния добавки «КМА Колтек» на эксплуатационные свойства асфальтобетона»; Отчет о НИР «ИЦ Дорсервис» «Оценка влияния на дорожные битумы разных марок Комплексного Модификатора Асфальтобетона «КМА Колтек»; Отчет о НИР ГП «БелдорНИИ» «Научно-техническое сопровождение работ по устройству покрытия из вибролитого асфальтобетона»; Заключение по устройству опытных участков с применением в составе асфальтобетонов верхнего слоя покрытия комплексного модификатора асфальтобетона «КАЗДОРНИИ», «РОСДОРНИИ» и др.

Резинированная добавка КМА при определенных условиях эксплуатации (повышенная или пониженная температура, концентрация кислорода и озона, влажность) осуществляет перераспределение химического группового состава битума, вследствие чего изменяется структурное строение битума. Резиновая крошка включает более 10 компонентов (натуральный каучук 14-27%; синтетический каучук (стирол-бутадиеновый, полибутадиен) 27-14%, технический углерод 28%, волокна (нейлон, полиэфир) 15-16%, антистарители, модификаторы резины (масла, смолы и прочие) 1-2%), которые оказывают влияние как на свойства битума, так и на свойства асфальтобетона в целом.

В процессе взаимодействия частиц резины с битумом происходит частичное ее набухание в жидких углеводородных фракциях вяжущего, в результате чего получается самостоятельная резинобитумная матрица (трехфазная система): резина, смесь резины и битума (гель), битум. Процесс набухания имеет диффузионный характер.

В процессе приготовления асфальтобетонной смеси частицы резины набухают, поглощая жидкие фракции и увеличивая вязкость битума, до момента наступления равновесного состояния. Часть жидких углеводородных фракций после уплотнения и остывания асфальтобетона выходит из объема резины в объем асфальтобетона, повышая его



деформативную устойчивость. Резина в составе асфальтобетона регулирует его деформативность в зависимости от внешних температур. При повышенных температурах растворимость увеличивается, жидкие фракции поглощаются резиной, деформативность асфальтобетона уменьшается. При понижении температуры происходит обратный процесс выхода жидких масляных и парафино-нафтеновых фракций в состав асфальтобетона, что приводит к увеличению его деформативности.

Также резиновый наполнитель создает в асфальтобетоне развитую систему центров эластичности, способствующую улучшению его упругих свойств и устойчивости против образования деформации. Нерастворенные частицы резины являются элементами структуры асфальтобетона. Демпфируя внутренние и внешние нагрузки. Таким образом введение резиновой крошки способствует повышению устойчивости асфальтобетона к трещинообразованию.

Ниже приведен расчет экономической эффективности использования модификатора асфальтобетона на основе резиновой крошки «КМА» Колтек для щебеночно-мастичного асфальтобетона (ЩМА, ГОСТ 31015-2002) по сравнению с базовым составом по методике ГП «БелдорНИИ».

Методика основана на определении расчетного срока службы асфальтобетона по критериям устойчивости к пластическим деформациям, температурной и усталостной трещиностойкости, коррозионной стойкости при нормальных условиях эксплуатации и содержания.

За расчетный срок службы асфальтобетона  $T_{расч}$ , который представляет собой период времени безотказной работы материала покрытия (без появления сдвиговых деформаций, усталостных трещин, коррозионных разрушений) в течение всего расчетного срока службы, принимают наименьший срок службы из всех по перечисленным выше критериям:  $T_{пласт}$ ,  $T_{уст}$ ,  $T_{кор}$ .



## **1. Расчет срока службы по критерию устойчивости к пластическим деформациям**

Расчетный срок службы по критерию устойчивости к пластическим деформациям  $T_{\text{пласт}}$  определяют в соответствии с [3] по формуле

$$T_{\text{пласт}} = (K_{\text{ усл}} \cdot H_{\text{кр}}) / (H_1 \cdot I_{\text{расч}} \cdot T_{50}) \quad (1)$$

где  $K_{\text{ усл}}$  – коэффициент условий движения; для стесненных условий движения (мосты, путепроводы, тоннели) принимают 1,0, в остальных случаях – 1,3;

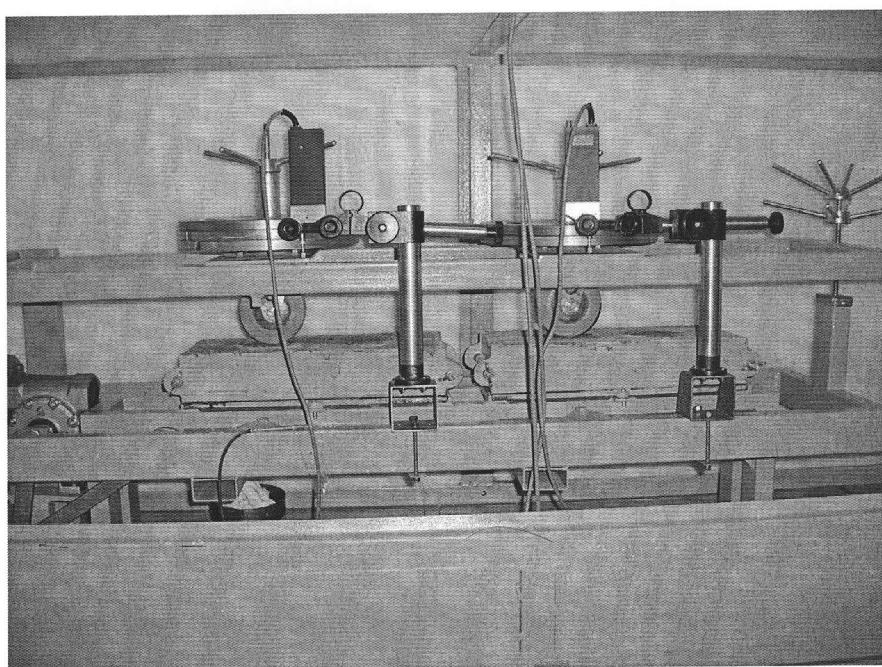
$H_{\text{кр}}$  – критическая деформация (допустимая глубина колеи); для расчетов принимают 0,01 м;

$H_1$  – величина пластической деформации (глубина колеи), м, после одного цикла воздействия колесной нагрузки при температуре 50 °C;

$I_{\text{расч}}$  – интенсивность движения по полосе расчетных автомобилей авт./ч; определяют по результатам наблюдений за конкретным участком автомобильной дороги;

$T_{50}$  – количество часов в году с температурой покрытия 50 0C и выше, ч/год; определяется по данным метеостанций в каждом конкретном регионе; при отсутствии данных рекомендуется принять 190 ч/год.

Результаты испытаний асфальтобетона на установке циклического нагружения (рис. 1) представлены в таблице 1 и рисунке 3.



**Рис.1 Установка циклического нагружения колесом**

Колесо установки совершает возвратно-поступательное движение по испытуемой поверхности – один цикл нагружения. После завершения 1000,

