

**Сцепление минеральных материалов различной природы
с комплексными органическими вяжущими,
разработанными в Узбекистане**

Карабаев А.М.

Ташкентский институт инженеров транспорта
г. Ташкент, Узбекистан

Рассматривается механизм сцепления комплексного органического вяжущего (далее – КОВ) с минеральными материалами основного (известняк, мрамор, шлак) и кислого (гранит, песок) характеров. Выяснено, что карбонатные и основные горные породы (мрамор, известняк) хемосорбируют на своей поверхности КОВ, а кислые (гранит, песок) образуют физические связи.

Введение

Из-за возрастающих объемов строительства и ремонта автомобильных дорог с асфальтобетонным покрытием в Узбекистане ощущается дефицит вязкого битума.

Расчетным путем определено соотношение составляющих компонентов комплексного органического вяжущего (КОВ) (% по массе) [1]:

джаркурганская нефть	– 58;
госсиполовая смола	– 42;
недопал (дефекат) от содержания ГС	– 10.

Взаимодействие КОВ и минеральных веществ является решающим фактором структурообразования в органоминеральных смесях и асфальтобетоне. С особенностями взаимодействия тесно связаны важнейшие свойства этих материалов: прочность в широком интервале температур, коррозионная устойчивость в изменяющихся влажностном и температурном режимах, интенсивность процессов старения и др.

**Исследование механизма сцепления минеральных материалов
различной природы с КОВ**

Особое влияние на адгезию оказывает характер используемых минеральных веществ. Нами проведены исследования механизма сцепления КОВ с минеральными материалами основного (известняк, мрамор, шлак) и кислого (гранит, песок) характеров.

Сцепление оценивают визуально или линейкой по величине поверхности минерального материала, сохранившей пленку вяжущего после кипячения в водном растворе поваренной соли в течение 3 мин. В таблице 1 приведены результаты выполненных испытаний.

Таблица 1

Показатели сцепления КОВ с минеральными веществами различной природы

№ п/п	Вид вяжущего	Показатель сцепления, %				
		с гранитом	с песком	с мрамором	с известняком	со шлаком
1.	Битум ÷ Мазуг 70÷30	50	54	80	86	88
2.	Нефть: ГС: недопал 58:42:4	76	78	92	94	95
3.	Битум: ГС: дефекат 50:47:3	78	80	94	95	96

В результате вычислений установлено, что показатели сцепления КОВ (состав 2 и 3) с гранитом, песком, мрамором, известняком и шлаком выше, чем с эталоном в 1,5 – 1,6; 1,44 – 1,5; 1,5 – 1,17; 1,07 – 1,1 раза.

Рассмотрим механизм сцепления комплексного органического вяжущего с исследуемыми минеральными веществами.

В случае взаимодействия КОВ с известняком, мрамором и шлаком происходит химическая адсорбция (хемосорбция). Наиболее высокий показатель сцепления имеет мрамор, почти полностью состоящий из кальцита и содержащий лишь ионы Ca^{++} , дающие нерастворимые кальциевые мыла с кислотами (асфальтогеновыми), содержащимися в КОВ. При объединении комплексного органического вяжущего с гранитом и песком, относящиеся к кислым породам (к кислым относят породы, содержащие более 65% SiO_2), не образуется хемосорбционных соединений. Когда между частицами адсорбирующего вещества (адсорбента) и адсорбируемого действуют только межмолекулярные силы

(так называемые Ван-дер-ваальсовы силы), то имеет место физическая адсорбция.

Таким образом, карбонатные и основные горные породы (мрамор, известняк) хемосорбируют на своей поверхности КОВ, а кислые (гранит, песок) образуют физические связи. Это обуславливает более прочную структуру асфальтобетона, содержащего минеральные компоненты карбонатных пород, что особенно относится к минеральному порошку, обладающему в силу наиболее развитой поверхности большой адсорбционной емкостью. Так как, карбонатные и основные горные породы характеризуются лучшим сцеплением с КОВ, чем кислые породы, необходимо их широко использовать при строительстве асфальтобетонных покрытий.

Исходя из этого, выполнен подбор составов органоминеральной смеси на двух видах КОВ: битум + ГС + дефекат и нефть + ГС + недопал. Для сравнения использовали два вида песка – строительный песок и металлургический шлак крупностью до 5 мм [2].

Результаты испытаний приведены на рис. 1, 2 и в таблице 2.

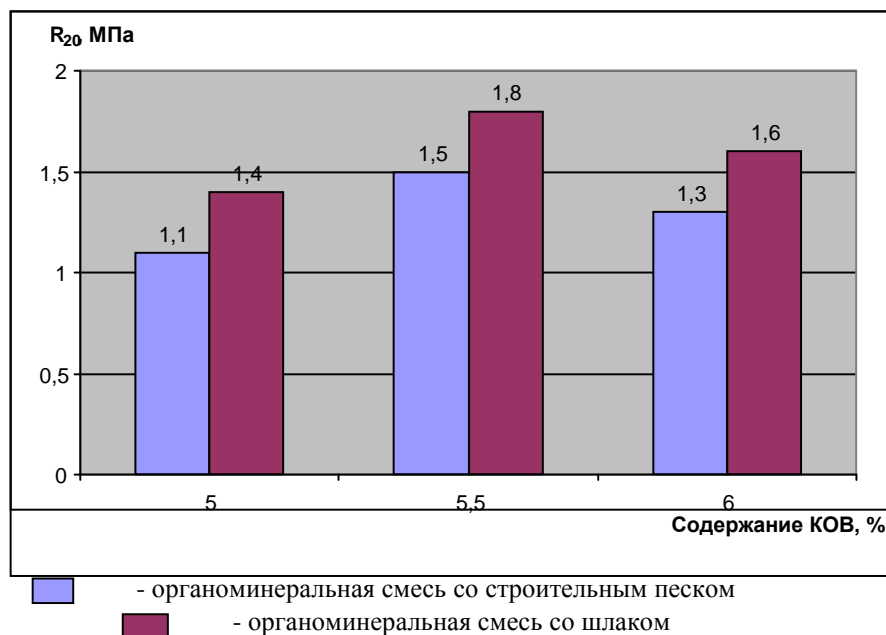
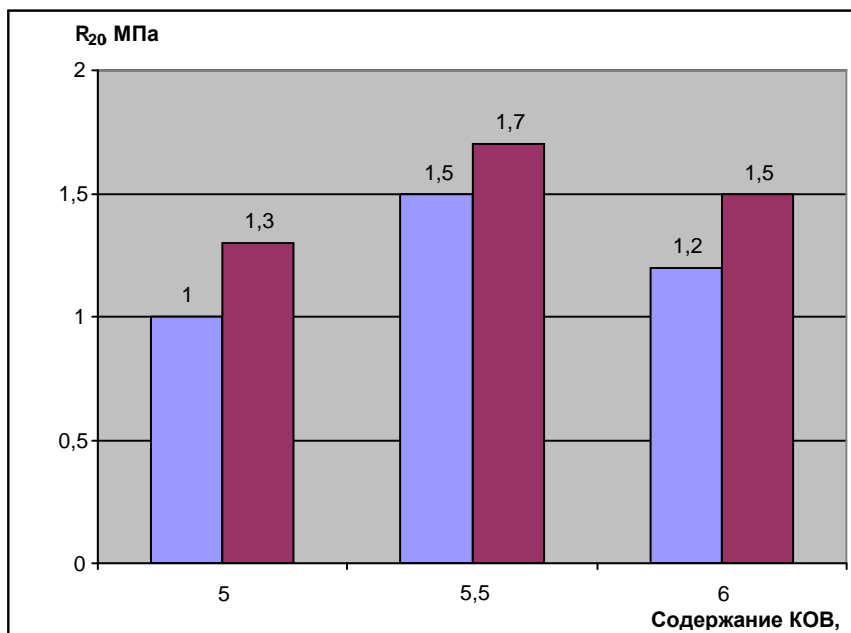



Рис. 1 – Диаграмма показателей прочности на сжатие образцов органоминеральной смеси на основе КОВ-1 (битум+ГС+дефекат)



 - органоминеральная смесь со строительным песком

 - органоминеральная смесь со шлаком

Рис. 2. – Диаграмма показателей прочности на сжатие образцов органоминеральной смеси на основе КОВ-2 (нефть+ГС+недопал)

Как видно из данных таблицы 2, наилучшие результаты прочности на сжатие достигаются при содержании КОВ 5,5 %, как с песком, так и со шлаком.

Заключение

Таким образом, при использовании битумного и нефтяного КОВ можно получить органоминеральные смеси с достаточно высокими показателями прочности в уплотненном состоянии. При этом за счет использования ГС

можно сэкономить в одном случае 40% битума, в другом вовсе исключить его применение.

Таблица 2

Показатели прочности на сжатие образцов органоминеральной смеси

№ п/п	Вид КОВ	Содержание, %	Вид песка	Содержание, %	R _{сж} , МПа
1.	Битум+ГС+дефекат	5	строит. песок	100	1,1
		5,5		100	1,5
		6		100	1,3
		5	шлак	100	1,4
		5,5		100	1,8
		6		100	1,6
2.	Нефть+ГС+недопал	5	строит. песок	100	1,0
		5,5		100	1,5
		6		100	1,2
		5	шлак	100	1,3
		5,5		100	1,7
		6		100	1,5

Список использованной литературы

[1] Карабаев А.М. Комплексное органическое вяжущее из местных материалов Узбекистана // Автомобильные дороги. Безопасность и надежность: международная юбилейная научно-техническая конференция, посвященная 90-летию Белорусской дорожной науки : сборник докладов. Часть 2. – Минск: БелдорНИИ, 2018. – С. 88–93.

[2] Карабаев А.М., Уроков З.О. Пути использования шлаков сталеплавильного производства в дорожном строительстве РНТК «Теория и практика композиционных строительных материалов». – Т: ТАСИ, 2008. – С. 203–206.