

ОПТИМИЗАЦИЯ СОСТАВА КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ НА  
ОСНОВЕ ПОЛИМЕР-БИТУМА И ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА  
АСФАЛЬТОБЕТОННЫХ ПОКРЫТИЙ

*PhD Икромов Мухаммад-Аюбхон Хакимжон ўгли*  
*Коканд университети, Ведущий специалист учебного отдела*  
[ayubxon.ikromov@mail.ru](mailto:ayubxon.ikromov@mail.ru)

**Аннотация:** В статье рассматриваются вопросы оптимизации состава композиционных материалов на основе полимер-битума для применения в асфальтобетонных покрытиях. Проведен анализ влияния различных полимерных добавок на физико-механические свойства асфальтобетона и его эксплуатационные характеристики. Особое внимание уделено повышению качества и долговечности дорожных покрытий за счет модификации битума. Полученные результаты исследований могут быть использованы при разработке новых технологий дорожного строительства и улучшении существующих методов производства асфальтобетонных смесей.

**Ключевые слова:** полимер-битумные композиционные материалы, оптимизация состава, асфальтобетонные покрытия, долговечность дорог, качество битума, модификация, дорожное строительство.

В последние годы в республике проводится ряд работ по соответствию региональных дорог к погодным условиям, созданию новых локализованных составов и технологий получения асфальтобетонных покрытий, отвечающих мировым стандартам. В стратегии действий по дальнейшему развитию нового Узбекистана намечены важные задачи «...поднятие промышленности на качественно новый уровень, глубокая переработка местных источников сырья, ускорение производства готовой продукции, освоение новых видов продукции и технологий...». В связи с этим важное значение приобретает проведение научно-исследовательских работ по разработке состава и технологии получения модифицированных полимербитумных композиций для покрытия автомобильных дорог на основе местного сырья, отвечающих резкоконтинентальные погодные условия нашей республики.

Известно, что битумный состав, используемый в дорожном строительстве, является многокомпонентным, в котором каждому добавляемому ингредиенту отводится свое место в его эксплуатационных свойствах. Учитывая это, был

разработан композиционный состав дорожных покрытий на основе модифицированного битума с учетом требований погодных условий в регионах нашей республики, предъявляемых к дорожным покрытиям.

При разработке этого состава было предложено добавлять в модифицированный битум порошок термомеханического измельчения изношенных резинотехнических изделий на основе битадиестирольных и изопреновых каучуков для повышения его стойкости к истиранию, морозу, жаре и растрескиванию.

На основе полученных результатов, нами, совместно с сотрудниками специализированного государственного ремонтно-эксплуатационного предприятия по содержанию автомобильных дорог международного и государственного значения, был разработан временный технологический регламент получения полимер-битумных композиционных материалов для покрытия автомобильных дорог.

**Влияние количества гибридного органоминерального модификатора на свойства битумов**

Марки битума	Номер	Модификатор	Температура размягчения X	Температура замерзания,	Глубина проникновения	Глубина проникновения	Растяжимость 0°C, см	Растяжимость	Эластичность	Эластичность
БНД 40/60	-	-	59,3 5	-22,4	12,5	40	7,6	24	21	33
Модифицированный БНД 40/60	1	3	65,4 4	-23,5	12,0	40	8,4	25	21	33
Модифицированный БНД 40/60	1	6	71,2 8	-25,1	11,5	38	9,0	25	24	35
Модифицированный БНД 40/60	1	9	82,1 3	-25,8	11,0	37	9,5	26	27	37
Модифицированный БНД 40/60	2	3	68,1 4	-23,9	11,1	39	8,8	26	22	34
Модифицированный БНД 40/60	2	6	76,1 8	-26,1	10,8	37	9,8	28	26	36

Модифицированный БНД 40/60	2	9	84,1 6	-27,2	10,1	36	10,3	30	28	37
Модифицированный БНД 40/60	3	3	70,1 2	-24,2	10,0	38	9,8	29	22	35
Модифицированный БНД 40/60	3	6	78,3 8	-26,6	9,8	36	10,4	34	27	37
Модифицированный БНД 40/60	3	9	86,2 8	-27,8	8,9	35	12,0	36	29	39

**Физико-механические показатели разработанных полимер-битумных композиционных материалов**

Наименование показателей	По ГОСТу	Опытная партия и показателей					
		1	2	3	4	5	6
Внешний вид	Визуально	Посторонние включения отсутствуют, масса однородная.					
Температура размягчения по КиШ, °С, не менее	ГОСТ 26589	103	115	123	133	145	158
Температура хрупкости по Фраасу, °С, не выше	ГОСТ 11507	-27	-29	-25	-25	-28	-30
Растяжимость при 25°С, см. не менее	ГОСТ 11056	6,4	5,9	5,6	4,8	4,7	4,3
Прочность сцепления с бетоном, МПа, не менее	ТУ-РУз 14.04.2004	0,6	0,7	0,9	1,2	1,14	1,3
Глубина проникания иглы в мм <sup>-1</sup> при температуре 25°С (пенетрация), не менее	ГОСТ 11501	33,0	29,0	26,0	24,0	22,0	20,0
Водопоглощение за 24 часа %	Не более 0,2	0,2	0,17	0,13	0,14	0,12	0,11

Из данных видно, что все 6 опытных партий полимер-битумных композиционных материалов по своим физико-механическим свойствам полностью отвечают требованиям, предъявляемым техническим условиям.

Анализ полученных данных свидетельствует о существенном влиянии технологических процессов на формирование физико-механических свойств композиций. Для разработанных нами полимер-битумных композиций, время приготовления 2 – 2,5 часов, а температура  $180 \pm 5$  °С. На основе полученных результатов установлено, что разработка эффективной технологии получения полимер-битумных композиций на основе модифицированного битума и местных сырьевых ресурсов и отходов производств, в зависимости от составляющих их ингредиентов, представляется весьма важным для его получения, с оптимальными химическими составами, структурой и техническими свойствами по заданным свойствам соответствующих резкоконтинентальных условий Республики Узбекистан.

Технологическая схема разработанного для получения полимер-битумных композиционных материалов включает в себя следующие стадии технологических процессов [130]:

- заготовка и хранения сырьевых материалов;
- процесс модификация битума с гибридного органо-минерального модификатора и дозировка битумного связующего;
- процесс подготовки каучука и дозировка;
- процесс термомеханического измельчения изношенных резиновых изделий и девулканизация в течение 6 часов с битумов при  $180^{\circ}\text{C}$  и дозировка;
- приготовление гравированного щебена, подогрева его до  $180^{\circ}\text{C}$  и дозировка;
- процессы сушки механоактивация, барханных песков и дозировка;
- процессы приготовления цемента марки 350 и дозировка;
- процесс смешивания модифицированного битума с тонкоизмельченной резиной;
- процесс смешивания модифицированного битума с неорганическими ингредиентами;
- приготовления полимер битумной композиции с остальными компонентами;
- процессы отправки потребителям полученных композиционных материалов, время применение до 6 часов в производственных условиях.

### Использованная литература

1. Ибадуллаев А., Боборажабов Б.Н., Тешабаева Э.У., Икромов М.Х. Научные основы модификации полимер-битумных композиций // Монография – Тошкент: «Тирогрaф» нашриёти 2023. – UDK 665.637.8 150 bet.

2. Икромов М.Х., Ибадуллаева А.С., Бобаражабов Б.Н. Модифицированный полимер-бутумный композиций для автомобильных дорог. Фарғона политеника институти илмий техник журнали 2023 йил, Том.27, №2. 154-158 бет. (05.00.00, №20).
3. Ikromov M.X., Kayumov A.J. Conditions of travel clothing reinforced by geoset from basalt fiber. // Scientifical-technical journal FarPI. 2021. Vol. 4. №2 ISSN 2181-1350. 70 - 77 бет.
4. Икромов М.Х. Армирования оснований дорожных одежд //Илмий техника журнали – ФарПИ, 2021. ISSN 2181-7200 том 25 №4, 144-147бет.
5. Ikromov M., Mamaev Sh.I., Nigmatova D.I. Nafasov J.H. Analysis of Factors Influencing the Friction Coefficient Between Wheels and Rails of Main Train Locomotives (Vol 02 Issue 03, 2024, - pp. 29-32. ISSN (E): 2993-277).