

НОВЫЕ ГЕРМЕТИЗИРУЮЩИЕ БИТУМНО-ПОЛИМЕРНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОТИВОФИЛЬТРАЦИОННОГО УПЛОТНЕНИЯ СОПРЯЖЕНИЙ ЭЛЕМЕНТОВ СБОРНЫХ БЕТОННЫХ ПОКРЫТИЙ

О.В. Зуев, А.А. Петров, Р.Ф. Байкова
(НИИИВП при ТИИМ)

Описаны составы герметизирующих композиций для ремонтно-восстановительных работ сборных и монолитных противофильтрационных облицовок каналов и плотин.

Основная доля антифильтрационных покрытий в Республике Узбекистан приходится на монолитные и сборные бетонные облицовки. Потери из инженерных сетей с такими антифильтрационными покрытиями могут достигать 20 л в сутки на 1 м². Как правило, причина этого кроется в недостаточной эффективности противофильтрационных уплотнений межэлементных сопряжений конструкций облицовок. Если говорить о конструкциях облицовок из элементов индустриального производства, т.е. об одеждах из сборного железобетона, то следует отметить, что на каждый 1 м² плит приходится 1 пог. м стыкового сопряжения. Так на крупных магистральных каналах, например, с пропускной способностью 50 м³ и более, количество стыковых сопряжений может достигать 20 тыс. погонных метров на 1 км канала. Длительной международной практикой строительства и эксплуатации гидротехнических и мелиоративных систем доказано, что от надежности уплотнений зависит не только КПД, но и в значительной мере долговечность конструкций противофильтрационных одежд. Так при нарушении целостности стыковых сопряжений, профильтровавшаяся вода способствует суффозии грунта, провоцируя осадки и просадки оснований, вызывает тем самым смещение элементов и увеличивает площадь дефектных зон, что в целом отражается на снижении эффективности противофильтрационных одежд и способствует преждевременному износу сооружений.

Как известно, роль противофильтрационного уплотнения в сопряжениях элементов сборных покрытий принадлежит герметику. Также хорошо известно, что к материалам для уплотнения стыков, т.е. к герметикам, предъявляется целый комплекс требований, связанных с необходимостью воспринимать гармоничные продольные многократные напряжения сжатия-растяжения под воздействием температурных факторов, а также поперечные деформации под воздействием осадок и просадок оснований. При этом они должны хорошо противостоять атмосферным, природно-климатическим циклично повторяющимся факторам и воздействию эксплуатационной среды – воды, обеспечивая длительный срок работоспособности сопряжений, сохраняя податливость и деформативность при низких температурах, оставаясь непроницаемыми. Суммируя изложенное можно сказать, что герметизирующее уплотнение является клеевой прослойкой, где основной фактор надежности сопряжения основан на принципе адгезионного контакта двух разнородных материалов.

Применение таких современных долговечных и дорогостоящих композиций не означает автоматическое увеличение сроков длительной и надежной герметизации стыковых сопряжений, в которых это качество определяет не долговечность материала, а один из его элементов, а именно адгезионный контакт, зависящий от многих параметров, трудно поддающихся учету. В связи с этим, нами апробирован вариант расширяющихся композиций, уплотняющихся за счет набухания.

Несмотря на, казалось бы, огромный теоретически существующий арсенал современных герметизирующих материалов, в практической деятельности строительных организаций, как в прошлом, так и в настоящем, как правило, в основном используются для целей гидроизоляции чистые битумы. Без использования этого материала, как показывает широчайшая международная практика, невозможно решить ни одной из задач гидроизоляции в сложнейшей работе эксплуатирующихся элементов и конструкций.

Причина этого, на наш взгляд, кроется в:

- а) отсутствии промышленного производства герметизирующих материалов в республике;
- б) высокой стоимости известных композиций;
- в) относительно сложных технологиях производства и использования материалов;
- г) отсутствии компонентов эластомерных материалов и их дефицитность.

Как известно, уплотнения всех видов стыковых сопряжений конструкций бетонных покрытий гидротехнических сооружений являются наиболее существенным элементом в гидроизоляции сооружений, обеспечивающим не только непроницаемость, но и гибкость и деформативность в условиях температурных и осадочных деформаций.

В связи с этим, разрабатываемые герметики должны иметь:

- а) достаточный интервал пластичности;
- б) высокую растяжимость;
- в) хорошую адгезию к бетону;
- г) высокую водостойкость;
- д) низкую стоимость;
- е) экологическую чистоту.

Аналитический обзор существующих традиционных герметизирующих материалов в мировой практике гидротехнического и мелиоративного строительства показал, что при, казалось бы, огромном ассортименте средств и способов, выбор их ограничивается малой доступностью по параметрам техникоэкономических характеристик. Так, чисто полимерные композиционные материалы со стоимостными показателями от 12-25 тыс. сум/кг малоприменимы для массового строительства, применение их ограничивается только особыми случаями наиболее ответственных участков сооружений.

Более приемлемые, по экономическим соображениям, технические решения с применением известных герметизирующих битумно-полимерных материалов также в большинстве случаев ограничиваются технологическими сложностями.

Так, например, использование герметиков типа РБК и РБМ БДКМ с применением добавок резиновой крошки от изношенных автомобильных шин требует длительной по времени (от 6 до 12 часов) термической обработки для девулканизации резины, что значительно осложняет и удорожает стоимость изготовления. Попытки сокращения сроков термической обработки, как показала практика, способствует резкому ухудшению таких герметиков, где в этом случае резиновый пластификатор по своей сути является обычным наполнителем, аналогичным минеральным веществам. Композиции битумно-полимерных герметиков типа БНК многокомпонентны и требуют применения в качестве стабилизаторов дефицитных хлорнаиритовых каучуков и эпоксидных смол, цена которых в настоящее время составляет не ниже 25 тыс. сум/кг. Кроме того, композиция БНК требует использования большого количества растворителей и сложной технологической оснастки при изготовлении материала, что ограничивает применение этого типа герметика.

Те же недостатки характерны и для битумно-полимерной композиции типа МГ-1 с добавками дефицитного термоэластопласта ОСТ, требующего предварительного измельчения и последующего растворения с принудительным длительным перемешиванием в клеешалках, что вызывает необходимость использования дополнительного технологического оборудования, а, следовательно, и существенного увеличения себестоимости материала.

Применение мастик типа БДКМ-МБ в условиях строительного производства также осложняется необходимостью введения в битум достаточно дефицитного латекса типа СКД-1. Применение данного латекса вызывает сложности экономического и технологического характера из-за необходимости введения водных дисперсий, вызывающих подвспенивание битумов с возможным выбросом его из битумоварочных котлов.

Учитывая изложенное, нами с целью устранения отмеченных недостатков известных герметизирующих материалов рассмотрен вариант технического решения с применением мастик типа «Минизол» с добавками масляно-полиэтиленового пластификатора (табл. 1). Составы, приведенные в таблице, с целью расширения диапазона применимости учитывают возможности использования всех известных битуминозных вяжущих с применением строительных, дорожных, кровельных, изоляционных битумов различных марок.

Рассматриваемые и рекомендуемые доработанные составы обладают достаточно высоким интервалом пластичности в пределах 90-100⁰С, отвечают всем требованиям, предъявляемым к герметикам в водохозяйственном строительстве при высокой доступности материалов по экономическим характеристикам (табл. 2).

Вне зависимости от типа применяемого битуминозного вяжущего и состава герметизирующего материала технология изготовления этих консистенционных мастик предусматривает использование простейших нижеследующих технологических операций.

1. Дробление битума с дозированием по весу и введением в варочное устройство.

2. Разогрев и обезвоживание битума.
3. Дозирование масляного пластификатора и полиэтиленового воска с последующим смешиванием их в малоемкой таре и введением в расплав битума.
4. Дозирование базальтового волокна и введение его в котел при перемешивании.
5. Выдача готового материала.
6. Герметизация швов.

Возможные составы битумно-полимерных композиций для уплотнения швов

Компоненты	Содержание компонентов в составах для битумов марок, масс.ч.								
	Строительные БН		Дорожные БНД			Кровельные БНК		Изоляционные БНИ	
	50/50	90/10	90/130	60/90	40/60	45/180	90/40	IV-3	IV
Битум	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Базальтовое волокно	30	10-15	30-40	30	25-30	30	10-15	20	15
Отработанное минеральное масло	-	30	-	-	-	-	10-20	10	5
Полиэтиленовый воск	5	6	5	5	6	6	5	5	5

Ориентировочные характеристики свойств битумно-полимерных композиций

[illegible]

Данные герметизирующие мастики могут применяться как на напорной грани плотины, так и на каналах, участках со сборными железобетонными плитами смонтированными «впритык» без образования межэлементного шва, что дает возможность использования гидроизоляции методом поверхностной шпонки. Необходимо отметить, что аналогичные герметики были использованы на канале ЮГК, показали высокие эксплуатационно-технические качества по сравнению с другими типами уплотнений, применявшихся до этого на данном объекте.

Применение предлагаемых составов гарантированно обеспечивает снижение или исключение фильтрационных потерь с продлением жизнеспособности гидротехнических сооружений, что в целом способствует снижению затрат на 30-40 % за счет водосбережения и применения отечественных материалов и отходов производства.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Попченко С.Н. Гидроизоляция сооружений и зданий. – Л.: Стройиздат, 1981.
2. Рыбьев И.А. Технология гидроизоляционных материалов. - М.: Высшая школа, 1991.