

УДК 678.4, 678.029.46

Дяченко А.Г., Чернухина А.Ф.,
Воловщикова В.В., Скоков А.И.,
Хорольский М.С.

РЕЗИНОВЫЕ АРМИРОВАННЫЕ ОПОРНЫЕ ЧАСТИ МОСТОВЫХ СООРУЖЕНИЙ ПОВЫШЕННОЙ ДОЛГОВЕЧНОСТИ

Проведені наукові дослідження, розроблені гуми та створені вітчизняні конструкції та технологія виготовлення гумоармованих опорних частин для мостових споруд підвищеної довговічності.

RUBBER REINFORCED REFERENCE PARTS OF BRIDGE BUILDINGS OF HEIGHTENED LONGEVITY

The scientific explorations are held, the gums are designed and the domestic constructions and technique of manufacture rubber-reinforced of parts for bridge buildings of heightened longevity are generated.

Благодаря своим специфическим свойствам резина находит широкое применение в различных отраслях промышленности, а в последние годы и в строительстве мостовых сооружений.

Известно [1-3], что для предупреждения повреждений мостовых сооружений одним из важнейших условий является недопустимость возникновения в них разрушающих усилий. В отдельных случаях в опорных узлах мостовых сооружений за счет температурного расширения его элементов, а также воздействия динамических нагрузок возникают дополнительные усилия, которые могут привести к преждевременному разрушению мостовых сооружений.

Для компенсации угловых и линейных перемещений опорных узлов пролетных строений мостов их устанавливают на резиноармированные опорные части (РАОЧ), состоящие из чередующихся слоев резины и листов металла (арматуры), прочно соединенных между собой с помощью адгезива в процессе вулканизации (рис. 1). В зависимости от величины нагрузки и степени перемещения опорных узлов, РАОЧ изготавливают различными по площади и высоте, цельными и составными.

РАОЧ могут быть использованы не только в качестве опорных частей для мостов, но и в качестве опорных частей фундаментов домов и сооружений, на которые передаются вибрации различной природы независимо от характера их происхождения.

В УНИКТИ «ДИНТЭМ» разработаны конструкция, технология изготовления, а также отечественная нормативная документация на РАОЧ (ТУ У 6 00152135.043-



97 «Опорные части резиновые армированные») [4, 5].

В соответствии с указанными ТУ гарантийный срок эксплуатации РАОЧ составляет 13 лет (8 лет хранения и 5 лет эксплуатации).

В связи с тем, что капитальный ремонт мостов проводится через 25-30 лет, а замена РАОЧ в мостовых сооружениях связана со значительными трудностями, остро стоит вопрос повышения эксплуатационной долговечности опорных частей. Учитывая требования мостостроителей по повышению надежности и долговечности РАОЧ, проведены работы по подбору и разработке материалов, повышающих уровень работоспособности опорных частей до 20 и более лет.

Разработана рецептура резиновой смеси на основе хлоропренового каучука 1-1280.020, которая превышает серийную по прочности более чем в два раза и на порядок по озоностойкости. Для РАОЧ в северном исполнении выбрана резина 1-1302.008 с более высокими (в три раза) прочностными показателями.

Физико-механические показатели рекомендованных резин в сравнении с серийной приведены в табл. 1.

При испытании многослойных резинометаллических изделий наблюдается преимущественно их адгезионное разрушение, поэтому проведены исследования и в направлении повышения прочности резины к металлическим структурным элементам изделия.

На долговечность и качество РАОЧ значительное влияние оказывает технология их изготовления. С учетом этого усовершенствована конструкция технологической оснастки, разработана и внедрена новая технология изготовления опорных частей комбинированным способом (компрессионно-литьевым), что позволило значительно снизить разброс толщины резиновых слоев, исключить многие виды дефектов, достичь выхода годных РАОЧ до 98%. По результатам проведенной работы и с учетом полученных результатов испытаний разработан проект новых технических условий на опорные части резиновые армированные повышенной долговечности.

Проект технических условий предусматривает:

- использование новых резин с более высокими прочностными характеристиками и показателями озоностойкости, позволяющими увеличить гарантийный срок эксплуатации РАОЧ с 13 до 20 лет;
- расширение размерного ряда дополнительным введением 10 типоразмеров РАОЧ;
- совершенствование способа изготовления образцов, предназначенных для контроля эксплуатационных характеристик РАОЧ.

По заказам мостостроительных организаций Киева, Запорожья, Днепропетровска, институтом изготовлено и поставлено свыше 200 шт. РАОЧ, которые установлены и эксплуатируются во вновь созданных мостовых сооружениях.

Таблица 1 – Физико-механические показатели резины, применяемых для изготовления РАОЧ

Наименование показателей	Норма для резины			Метод испытания
	применяемая	разработанные		
		1-1320.004	1-1208.020	
Условная прочность при растяжении, МПа, не менее	8,8	22,0	25,5	ГОСТ 270, образец типа 1, толщиной (2,0±0,2) мм
Относительное удлинение при разрыве, %, не менее	250	450	500	То же
Твердость по ИСО, междунар. ед. IRHD, в пределах	60-70	60-70	65-75	ГОСТ 20403
Температурный предел хрупкости, °С, не выше	минус 50	минус 40	минус 60	ГОСТ 7912
Прочность связи резины с металлом при отрыве, МПа, не менее	3,0	5,0	3,0	ГОСТ 209, метод В
Изменение показателей после термического старения, при температуре (100±1) °С в течение (72 ⁺⁰ ₋₂) ч, % в пределах: условной прочности при растяжении; относительное удлинение при разрыве	— —	от минус 30 до плюс 10 от минус 30 до 0	—	ГОСТ 9.024
Изменение относительного удлинения при разрыве после термического старения при температуре (100±1) °С, в течение (24 ⁺⁰ ₋₂) ч, не более	—	—	минус 30	
Стойкость к озонному старению: — время до появления трещин, ч, не менее, при температуре (50±1) °С, деформации растяжения 20 %, и объемной доле озона (5,0±0,5)·10 ⁻⁵ %	2	72	—	ГОСТ 9.026

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Эггерт Х., Гроге Ю., Каушке В. Опорные части в строительстве. Проектирование, расчет, нормы. Пер. с нем. —М.: Транспорт, 1978. —359 с.
2. Загора А.А., Казакевич М.И. Гашение колебаний мостовых конструкций / Под ред. Н.Г. Бондаря — М.: Транспорт, 1983. —134 с.
3. Мещеряков Л.И. Резиновые опорные части и шарниры в мостах. —М.: Автотрансиздат, 1963. —81 с.
4. Хорольский М.С. Эластомерные материалы и изделия с новыми свойствами как источник передовых технологий // Передовые технологии на пороге XXI века: Тез. докл. межд. конф., часть 1. —М.: НИЦ «Инженер», 1998. —С. 185-187.
5. ТУ У 6 00152135.043-97 Опорные части резиновые армированные. —Днепропетровск: УНИКТИ «ДИНТЭМ», 1997.