

**ОБОСНОВАНИЕ НОРМ ДЕФОРМАЦИИ ЛАКОКРАСОЧНЫХ
ПОКРЫТИЙ ДЛЯ ЗАЩИТЫ КРУПНОГАБАРИТНЫХ
ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ РЕЗЕРВУАРОВ**

Руссу И.В., д.т.н., проф., Проаспэт Е.В., асп.

Технический Университет Молдовы, Кишинэу, Молдова

Железобетонные резервуары для хранения переработанных фруктов и овощей, очистки сточных вод этих предприятий, подготовки и хранения питьевой воды в процессе эксплуатации при заполнении под действием гидростатического давления, изменении температуры окружающей среды, при землетрясениях, усадках и возможных оползнях подвергаются деформациям растяжения. Максимальные значения эти деформации достигают в резервуарах емкостью более 50 м³.

При одновременном воздействии жидкой среды и деформирующей нагрузки, защитные лакокрасочные покрытия (ЛКП) внутренних поверхностей железобетонных резервуаров начинают разрушаться значительно раньше запланированного срока, обычно через 3-4 месяца. Возникает необходимость проведения внеплановых ремонтов, что связано с остановкой эксплуатации резервуаров и значительными материальными и финансовыми затратами.

Таким образом, при выборе защитных ЛКП для железобетонных резервуаров следует учитывать не только вид и характер воздействующей агрессивной среды, но и деформирующие нагрузки. Результаты исследований деформаций ЛКП именно для крупногабаритных железобетонных резервуаров отсутствуют [1], поэтому необходимость разработки соответствующих норм предельной их деформации существует.

Цель данных исследований – определение норм деформации на растяжение защитных ЛКП на базе серийно выпускаемых промышленностью лакокрасочных материалов при их эксплуатации в контакте с питьевой водой, продуктами переработки плодов и овощей, сточными водами этих предприятий.

Нормы деформации ЛКП были определены для условий их эксплуатации в средах, имитирующих фруктовые соки (0,5%-ный раствор лимонной кислоты), продукты соления и квашения (0,5%-ный раствор уксусной кислоты, содержащий 2% поваренной соли), сульфитированные продукты (6%-ный раствор сернистого ангидрида), виноматериалы

и вина (20°-ный этиловый спирт, содержащий 2% лимонной кислоты) [2,3].

Толщина ЛКП (количество слоев) была выбрана из расчета и из существующей информации [4] обеспечения минимальной проницаемости, максимальной механической прочности и защитных противокоррозионных свойств.

Для этого в указанных средах испытывали ЛКП с различной относительной деформацией (от 0 до 10 %), значение которой определяли методом отметок, заключающийся в нанесение на ЛКП тонких параллельных линий (отметок) и измерении с точностью до 0,001 мм расстояния между ними до и после деформации образца бетона с ЛКП. Далее находили зависимость характеристик ЛКП (прочности при изгибе и при ударе) от их относительной деформации. По этой зависимости находили предельную относительную деформацию ($\epsilon_{пр}$) в каждой из сред.

За $\epsilon_{пр}$ принимали наибольшую деформацию, которую может испытывать ЛКП в процессе эксплуатации в данной среде без существенно снижения защитных свойств (не менее 5-ти лет в жидких средах и 10-ти лет в атмосфере).

Из полученных данных для каждого ЛКП рассчитывали норму деформации ϵ_n , принимая при этом, в расчетах на прочность, коэффициент надежности, равный 2, т.е., $\epsilon_n = \epsilon_{пр}/2$.

Нормы деформации ϵ_n , испытываемых ЛКП, приведены в таблице.

Указанные в таблице нормы деформации ϵ_n получены на основании лабораторных и натурных испытаний и обеспечивают срок службы покрытий в соответствующих жидких средах более 5-ти лет и в атмосфере умеренного климата более 10-ти лет. Эти нормы рассчитаны только для тех сред, в которых соответствующие ЛКП находят наибольшее применение. При составлении системы ЛКП на основе различных материалов в качестве расчетной ϵ_n системы следует принимать ϵ_n материала с меньшим значением.

Из данных таблицы следует, что наибольшую норму деформации ($\epsilon_n = 0,80$) обладает ЛКП, состоящее из 6-ти слоев грунтовки ХП-0241 и 3-х слоев эмали ЭП-7116. Поэтому эта система ЛКП рекомендуется для защиты железобетонных резервуаров большой емкости и предназначенные для хранения высокоагрессивных жидкостей.

ЛКП на основе 6-ти слоев шпатлевки ЭП-0010 и на основе 2-х слоев грунтовки ВЛ-02 и 4-х слоев эмали ЭП-755 имеют несколько меньшую норму деформации ϵ_n , но значительно выше чем ЛКП на основе сополимера винилхлорида с винилацетатом (ХС-558 и ХС-710).

Более высокую норму деформации ϵ_n ЛКП с покрывными слоями на базе эпоксидных смол объясняется их более высокой химической стойкостью, в частности в органических кислых средах.

Таблица

Состав покрытия	Число слоев	Общая толщина покрытия, мкм	*Режим сушки, т/°С	Нормы деформации (ϵ_n , %) ЛКП при их испытании в средах				
				Среда				
				0,5 %-ный раствор лимонной кислоты	0,5 %-ный раствор уксусной кислоты, содержащий 2% NaCl	6%-ный раствор сернистого ангидрида	20° – ный этиловый спирт, содержащий 2% лимонной кислоты	**
1. Шпатлевка ЭП-0010	6	150	8/100	0,60	0,50	0,40	0,50	0,10
2. Лак ХП-734 эмаль ХП-799	6 3	150	6/100	0,10	0,10	0,05	0,05	0,05
3. Грунтовка ХП-0241 эмаль ЭП-7116	6 3	150	8/100	0,75	0,80	0,70	0,75	0,10
4. Грунт ХС-04В эмаль ХС-558	2 5	160	12/50	0,30	0,35	0,25	0,30	0,05
5. Грунтовка ХС-068 эмаль-ХС-710	2 6	160	12/50	0,25	0,25	0,20	0,25	0,05
6. Грунтовка ВЛ-02 эмаль ЭП-755	2 4	150	8/100	0,65	0,60	0,50	0,55	0,10

Примечание: * т – продолжительность сушки; t°С – температура сушки, режимы сушки указаны для резервуаров емкостью до 30 м³.

** стоки предприятий по переработке плодов и овощей, pH < 7.

Вывод

Исследованиями установлено, что:

ЛКП, состоящее из 6-ти слоев шпатлевки ЭП-0010 имеет меньшее значение нормы деформации ε_n , что связано с повышенным по сравнению с эмалями содержанием пигментов и наполнителей.

ЛКП на основе 6-ти слоев лака ХП-734 и 3-х слоев эмали ХП-799 не рекомендуется для защиты резервуаров для хранения или нейтрализации жидких сред, содержащих органические кислоты, ввиду их низкой химической стойкости в этих средах.

Исследованиями также было установлено, что ЛКП горячей сушки обладают более высокой химической стойкостью, но их нормы деформации ε_n ниже. Это связано с повышением хрупкости этих ЛКП при их отверждении при повышенных температурах.

Summary

The results of studies on defining norms strain paint polymer coatings designed for insulation and anticorrosion protection of reinforced concrete tanks for storage of processed products of fruits and vegetables and tanks to neutralize waste vodetih enterprises. Revealed that the best protective properties and have the greatest deformation coating layers based on epoxy resins.

Литература

1. Руссу И.В. Коррозионная стойкость и защита бетона конструкций предприятий по переработке плодов и овощей. Авт. дис. д-ра. хаб.тех.наук (05.23.05). - Кишинэу: - 2005. - 54 с.

2. Санитарно-химическое исследование изделий из полистирола и сополимеров стирола. Методические указания МУК 2.3.3.052-96. - Госкомсанэпиднадзор России. - М. -1996.

3. Гигиеническая оценка материалов, реагентов, оборудования, технологий, используемых в системах водоснабжения. Методические указания. МУ 2.1.4.783-99.

4. Васильев А.И., Бейвель А.С., Подвальный А.М. О выборе толщины защитного слоя бетона мостовых конструкций//Бетон и железобетон. - М.: - 2001, - № 5, - С. 25-27.