

УДК 699.8

Дац З.М., зав сектором,  
ГП "НИИСМИ", г. Киев

## О НЕКОТОРЫХ ОСНОВНЫХ СВОЙСТВАХ ГИДРОИЗОЛИРУЮЩИХ МАТЕРИАЛОВ

Сектор гидроизолирующих материалов Научно-исследовательского института строительных материалов и изделий (НИИСМИ) специализируется в области испытаний и исследований битумных, полимер-битумных и полимерных рулонных и мастичных гидроизолирующих материалов (далее – ГМ), в том числе мы проводим сертификационные испытания.

Уменьшение количества подразделений отраслевой науки и разрыв связей между ними, коммерциализация отношений, исчезновение научных профильных изданий, преимущественно рекламный характер оставшихся вынуждают нас опираться, в основном, на результаты собственных испытаний и исследований последних 20 лет и общий опыт работы нашей отрасли.

Рекламируемое качество ГМ далеко не всегда правильно и полностью описывает фактические их качества. Производители ГМ чаще всего указывают выигрышные показатели, опуская те, которые обеспечить не могут.

Возможно ли по величинам указанных показателей и набору существенных, но отсутствующих, оценить реальное качество предлагаемых потребителям ГМ и возможность их применения по необходимому потребителю назначению?...

Регламентация качества ГМ на украинском рынке обеспечивается комплексом нормативно-технической документации (далее - НТД) [1...8].

Конечно, такие факторы, как температура прогрева ГМ, ультрафиолетовое излучение (для ГМ наружного слоя гидроизоляции), замораживание после увлажнения, механические повреждения при эксплуатации, в том числе утрата посыпки и ее "утопание" в покровный слой (сопровождается поворотом частиц чешуйчатой посыпки вплоть до перпендикулярного положения при достаточной толщине покровного слоя, что может привести к вдавливанию их в основу и, следовательно, нарушению ее целостности) в конечном счете, нарушают надежность гидроизолирующих свойств покрытия.

Но в данном сообщении мы рассмотрим только влияние на гидроизолирующие свойства покрытий показателей, обязательных по [5, 6] и одних из самых важных - "водопоглощение" и "водонепроницаемость".

Не случайно в предлагаемом вам сообщении применен обобщающий термин "гидроизолирующие" материалы вместо "кровельные и гидроизоляционные", поскольку основное назначение кровельных материалов – именно гидроизоляция кровель. Причем гидроизолируем ли мы кровли или строительные конструкции (фундаменты, мосты, дороги и т.д.), все это гидроизоляция, различающаяся лишь условиями эксплуатации вне зависимости от поставки ГМ потребителю сформованными в рулонное полотно либо в виде мастики.

Основное свойство и назначение любой гидроизоляции отражены в самом термине – не пропускать влагу. Все остальные – безусловно, важные показатели - лишь обеспечивают способность ГМ к надежной гидроизоляции. И не случайно именно этому показателю качества ГМ в европейской нормативной системе посвящены, как минимум, **четыре** НТД: EN 544, EN 1847, EN 1928, EN 1931.

## БУДІВЕЛЬНІ МАТЕРІАЛИ, ВИРОБИ ТА САНІТАРНА ТЕХНІКА

В регламентуючих ГМ нормативах "водопоглищення" - обов'язковий показник якості ГМ - визначають як відносний приріст маси (в %) при замочуванні "не менше 24 годин" в [5], в інших нормативах час замочування фіксовано мінімальними 24 годинами, що перетворює показник якості "водопоглищення" і випробування по ньому в чисто формальні і по суті нічого не визначають.

Возникає питання, чому споживачу (і виробнику) ГМ знати, скільки вологи матеріал набирає саме за 24 години замочування, а ще і в %, якщо потім ще впитается невідомо скільки вологи!

Статистика проведених нами за кілька останніх років ініціативних випробувань чітко показує, що подавляюче більшість ГМ продовжують набирати вологу і по истеченні 24 годин (деякі ГМ не перестають і після 10-суточного – 240 годин – замочування) - см. наведену нижче таблицю.

**Таблиця 1**

Матеріал	Маса образця, г	Водопоглищення за 24 ч		Водонасичення		Примечания
		г/дм <sup>2</sup>	%	г/дм <sup>2</sup> х годин	%	
1	2	3	4	5	6	7
1	48,78	<b>0,92</b>	1,88	<b>2,28 x 288</b>	<b>4,67</b>	С плівкою
	49,35	<b>1,02</b>	<b>2,07</b>	<b>2,29 x 288</b>	<b>4,64</b>	1 стор б/плівки
2	49,20	<b>0,47</b>	0,95	<b>1,74 x 192</b>	<b>3,54</b>	Исходный
3	60,67	<b>2,23</b>	<b>3,67</b>	<b>3,63 x 168</b>	<b>5,98</b>	Полоса б/посып.
	80,52	<b>3,04</b>	<b>3,78</b>	<b>3,74 x 168</b>	<b>4,65</b>	С посыпкой
	80,30	<b>2,29</b>	<b>2,85</b>	<b>3,60 x 168</b>	<b>4,49</b>	После у/ пос.
4	59,26	<b>0,12</b>	0,20	<b>0,67 x 240</b>		Полоса б/посып.
	80,05	<b>0,46</b>	0,57	<b>1,10 x 96</b>	1,54	С посыпкой
	82,40	<b>0,68</b>	0,83	<b>1,83 x 240</b>	<b>2,47</b>	После у.п
5	78,25	<b>1,16</b>	1,48	<b>1,58 x 192</b>	<b>2,09</b>	После у.п.-
6	46,99	<b>0,12</b>	0,26	<b>0,27 x 120</b>	0,57	С плівкою
	46,32	<b>0,10</b>	0,22	<b>0,31 x 120</b>	0,67	1 стор б/плівки
7	47,95	<b>0,09</b>	0,19	<b>0,33 x 192</b>	0,69	Исходный
8	58,14	<b>0,10</b>	0,17	<b>0,33 x 168</b>	0,57	Полоса б/посып.
	77,35	<b>0,53</b>	0,69	<b>0,98 x 168</b>	1,27	С посыпкой
	74,45	<b>0,47</b>	0,63	<b>1,20 x 168</b>	1,61	После у.п.
9	57,35	<b>0,11</b>	0,19	<b>0,18 x 96</b>	0,31	Полоса б/посып
	55,45	<b>0,14</b>	0,25	<b>0,19 x 96</b>	0,34	Полоса б/пос. и пл.
	77,35	<b>0,82</b>	1,06	<b>1,41 x 48</b>	1,84	С посыпкой
	77,70	<b>0,89</b>	1,15	<b>0,89 x 24</b>	1,15	После у.п.
10	76,15	<b>0,12</b>	0,16	<b>1,30 x 120</b>	1,70	После у.п.
11	60,20	<b>0,06</b>	0,10	<b>0,25 x 192</b>	0,41	Исходный
12	86,75	<b>0,70</b>	0,81	<b>0,95 x 120</b>	1,10	После у.п
13	60,49	<b>0,18</b>	0,30	<b>0,56 x 120</b>	0,94	С плівкою
	60,77	<b>0,15</b>	0,25	<b>0,36 x 144</b>	0,59	1 стор б/плівки

Окончание таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7
14	67,70	<b>0,04</b>	0,06	<b>0,21 x 168</b>	0,31	Полоса б/посып.
	76,95	<b>0,40</b>	0,52	<b>0,55 x 72</b>	0,74	С посыпкой
	74,45	<b>0,40</b>	0,54	<b>0,61 x 72</b>	0,83	После у.п
15	100,56	<b>1,65</b>	<i>1,64</i>	<b>1,65 x 24</b>	<i>1,68</i>	После у.п.-
16	99,00	<b>0,08</b>	0,08	<b>0,45 x 192</b>	0,45	Исходный
17	75,59	<b>0,11</b>	0,15	<b>0,60 x 168</b>	0,79	Полоса б/посып.
	101,37	<b>0,39</b>	0,38	<b>1,09/ x 72</b>	1,09	С посыпкой
	98,25	<b>0,43</b>	0,44	<b>1,46 x 168</b>	<i>1,49</i>	После у.п.
18	47,93	<b>0,06</b>	0,12	<b>0,22 x 120</b>	0,46	С пленкой
	47,00	<b>0,12</b>	0,26	<b>0,26 x 120</b>	0,55	1 стор б/пленки
19	50,02	<b>0,07</b>	0,14	<b>0,28 x 168</b>	0,56	Полоса б/посып.
	71,66	<b>0,61</b>	0,86	<b>1,14 x 168</b>	1,60	С посыпкой
	64,45	<b>0,32</b>	0,50	<b>0,84 x 168</b>	1,30	После у.п
20	73,30	<b>0,08</b>	0,11	<b>0,25 x 192</b>	0,34	Исходный
21	95,75	<b>0,76</b>	0,79	<b>1,32 x 192</b>	<i>1,40</i>	После у.п

Поэтому, необходимо знать наибольшее возможное количество впитываемой влаги до насыщения ГМ, - т.е. полное ВОДОНАСЫЩЕНИЕ, (а не "водопоглощение" за 24 часа), и не наступит ли в конце концов сквозное водопромокание ГМ через время, большее 72 часов, предусмотренных нормативами для испытаний на водонепроницаемость ГМ для кровель

Из приведенных в таблице результатов испытаний видно:

- результирующее водонасыщение до 5 раз превышает водопоглощение за 24 часа: для ГМ с основами ЭПП – в 3...5, ЭКП – в 1,5...2 (3,5), ХПП – в 1,5...5, ХКП – в 1,5...2,5 раза;  
- превышение предусмотренного в [5] и [8] предела водопоглощения (2% и 1%) за 24 часа наблюдалось, соответственно, 4 и 9 раз, а после испытаний на водонасыщение – 8 и 21 раз.

Информативнее для потребителей, особенно – для проектировщиков, – было бы отнесение полного водопоглощения (водонасыщения) к единице площади контактирующего с влагой покрытия (т.е. г/м<sup>2</sup>) и указание времени водонасыщения.

Надо еще и констатировать, что в нормативах Украины (да и стран СНГ) нет метрологически надежной методики определения "водопоглощения" для ГМ с крупнозернистой посыпкой. По результатам многочисленных испытаний таких ГМ выявлено, что "водопоглощение" непосыпанной полосы в 2...5 раз меньше "водопоглощения" посыпанной части полотна (причины этого и возможные решения – отдельная тема). По нашему мнению показатель "водопоглощение" неразрывно связан с основным для ГМ показателем их качества - "водонепроницаемость". Именно последнее характеризует основное назначение ГМ – защиту нижележащих конструкций от проникновения влаги. Все остальные показатели, как уже было сказано, лишь служат обеспечению этой способности во времени в условиях разрушающих воздействий среды либо являются технологическими.

Представим себе процесс проникновения влаги в ГМ, так сказать "взгляд изнутри". Очевидно, чтобы ГМ начал пропускать влагу, он сначала (при условии, что нет дыр, трещин и т.д.) должен пропитаться насквозь, т.е. водонасытиться по всей толщине. По

нашему мнению, именно "водонасыщение" характеризует процесс впитывания влаги в ГМ. И с этого момента, после водонасыщения начнется проникновение влаги сквозь ГМ.

Если какой либо внутренний, или внешний слой покрытия воспрепятствует этому во времени, то ГМ останется водонепроницаемым.

Но и в этом случае время водонасыщения и количество поглощенной влаги будут характеризовать поведение ГМ в эксплуатационных условиях.

Например, для представленного нам на испытания импортного материала X (самоприклеивающийся слой + алюминиевая фольга + защитное прозрачное покрытие) водопоглощение за 24 часа составило 2,5% без видимых изменений материала, но через 120 часов замачивания материал поглотил уже 7% влаги и, самое главное, защитный слой помутнел, а после высыхания остался полупрозрачным и с микротрещинами. То есть материал в значительной степени потерял свое солнцезащитное (отражение теплового инфракрасного излучения и ультрафиолета) свойство и, следовательно, выявилась невозможность его применения в условиях климата с длительными увлажнениями (например, в некоторых районах Украины), что нельзя было бы выявить в рамках действующих нормативных требований. Пример показывает, что манипулирование временем таких испытаний искажает реальную картину поведения испытуемого ГМ при эксплуатации и может привести к конфликту "покупатель-продавец".

Итак, именно время водонасыщения наряду с количеством впитываемой влаги (лучше – на единицу площади покрытия) является определяющим для этого показателя. Для иллюстрации: из 40 проведенных подряд испытаний только в 2-х водонасыщение достигнуто за 24 часов, только 1 раз - за 48 ч., по 3 – за 72 и 96 ч., по 2 – за 240 и 288 ч.

Для таких важных показателей, как "водопоглощение - водонасыщение" и "водонепроницаемость", в указанных вышенормативах требования по времени необоснованны.

И логика, и практика испытаний убеждают, что показатели "водопоглощение-водонасыщение" и "водонепроницаемость" взаимосвязаны, и определять их надо также взаимосвязано: вначале определить время водонасыщения и с учетом его проводить испытания на водонепроницаемость. Но это невозможно без корректировки соответствующих пунктов [3, 4, 5, 6] в части нормирования величин и методик испытаний этих показателей качества ГМ - до полной конкретизации, как это сделано для остальных важных показателей качества (теплостойкости, гибкости, хрупкости и др., хотя методология и этих показателей настоятельно требует уточнений).

В настоящее время мы исследуем целесообразность проведения испытаний на водонепроницаемость образцов, предварительно подвергнутых изгибу при температуре, определяющей показатель "гибкость" для конкретного материала.

Спорными представляются и величины испытательного давления при определении водонепроницаемости: например, можно сравнить нормированное в [3] давление **100 мм** водяного столба и градиента парциального давления водяного пара 5,1 кПа (**510 мм** водяного столба) при 100% влажности над кровлей (туман) и разности температур в 20°С "над-под" кровлей. Подобное 5-кратное занижение испытательного давления против реально возможных условий эксплуатации, на наш взгляд, служит обоснованием целесообразности модернизации всех упоминавшихся нормативов.

Конкретно мы предлагаем пересмотреть практику независимого определения показателей "водопоглощение" и "водонепроницаемость": заменить абстрактное "водопоглощение" на "водонасыщение + время водонасыщения", а "водонепроницаемость" определять с учетом времени водонасыщения.

Такие показатели, последовательность и взаимосвязь испытаний по ним позволят объективно характеризовать гидроизолирующие способности – *основное качество для рассматриваемой группы строительных материалов* - конкретных испытуемых изделий, *сузит возможности для неточного рекламирования истинного качества ГМ.*

#### ЛИТЕРАТУРА

1. ДСТУ Б.А. 1.1-15-94 Матеріали рулонні покрівельні та гідроізоляційні. Терміни та визначення
2. ДСТУ Б.А. 1.1-29-94 Мастики покрівельні та гідроізоляційні. Терміни та визначення
3. ДСТУ Б.В. 2. 7-83-99 (ГОСТ2678-94) Матеріали рулонні покрівельні та гідроізоляційні. Методи випробувань
4. ДСТУ Б.В. 2. 7-84-99 (ГОСТ26589-94) Мастики покрівельні та гідроізоляційні. Методи випробувань
5. ДСТУ Б.В. 2. 7-101-2000\* (ГОСТ30547-97\*) Матеріали рулонні покрівельні та гідроізоляційні. Загальні технічні умови
6. ДСТУ Б.В. 2. 7-108-2001 (ГОСТ30690-2000) Мастики покрівельні та гідроізоляційні. Загальні технічні умови
7. ДСТУ Б.В. 2. 7-116-2002 (ГОСТ30740-2000) Матеріали герметизуючі для швів аеродромних покриттів. Загальні технічні умови,
8. Комплекс ТУ У на конкретные ГМ, производимые в Украине.
9. EN 544:2005 Bitumen singles with mineral and/or synthetic reinforcements. Product secification and test methods
10. EN 1847:2009 Flexible sheets for waterproofing. Plastics and rubber sheets for roof waterproofing. Methods for exposure to liquid chemicals, including water
11. EN 1928:2000 Flexible sheets for waterproofing. Bitumen, plastic and rubber sheets for roof waterproofing. Determination of watertightness
12. EN 1931:2000 Flexible sheets for waterproofing. Bitumen, plastic and rubber sheets for roof waterproofing. Determination of water vapour transmission properties