

дарович, П. В. Рябчиков // Строительная наука и техника, 2007. – № 1–10. – С. 12–22.

5. Батяновский Э. И. Морозо- и солестойкость бетона, подверженного механическим нагрузкам / Э. И. Батяновский, А. И. Бондарович // Вестник БНТУ, 2008. – № 4. – С. 5–16.

6. Бондарович, А.И. Влияние комплексного воздействия эксплуатационной среды и механических нагрузок на динамику изменения свойств бетона элементов благоустройства / А. И. Бондарович, Э. И. Батяновский // Вопросы внедрения норм проектирования и стандартов европейского союза в области строительства: материалы научно-методического семинара (Минск, 22–23 мая 2013 г.): сб. науч. статей науч.-метод. семинара. в 2-х частях. – Минск: БНТУ, 2013 г. Ч. 2. С. 28–39.

УДК 691.41

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ СВОЙСТВ МЕМБРАННОЙ ГИДРОИЗОЛЯЦИИ

ГАЛУЗО О. Г., РОМАНОВ Д. В.

Белорусский национальный технический университет
г. Минск, Республика Беларусь

К гидроизоляционным материалам относят строительные материалы, обладающие водонепроницаемостью и соответствующие определенным эксплуатационным требованиям по прочности, биостойкости, теплостойкости, деформативности. Применяются для защиты строительных конструкций и сооружений от воздействия воды с целью обеспечения их долговечности, а также для предотвращения утечки воды или других жидкостей из резервуаров и других емкостей.

В XXI веке, учитывая загрязненность атмосферы и воздействие агрессивных веществ на конструкции, может проникать в материал конструкции не только вода, но и водные растворы различных агрессивных веществ. Поэтому, кроме водонепроницаемости, важным показателем качества гидроизоляции становится ее химическая стойкость.

Гидроизоляционные материалы в отличие от кровельных, работают в условиях постоянного воздействия влаги или агрессивных водных растворов, в том числе и под давлением.

ISO-DRAIN есо 10 G – гидроизоляционная полиэтиленовая мембрана высокой плотности, простая и безопасная в использовании, обеспечивает высокую защиту, изоляцию, герметичность.

Эту гидроизоляционную мембрану можно укладывать как горизонтально так и вертикально. ISO-DRAIN есо 10 G в дополнение к торцевому уплотнению включает в себя систему герметизации, которая гарантирует водонепроницаемость швов и всей системы в целом, что является барьером на пути воды, влаги и давления пара.

Благодаря точному стыковочному узлу мембрана ISO-DRAIN есо 10 G позволяет добиться герметизации простым перехлестом краев. Подобная специальная герметизация сделает укладку системы быстрой и простой, придаст системе надежность и долговечность. При правильном применении не существует опасности разрыва мембраны, даже если материал подвергается сильному растяжению.

ISO-DRAIN есо 10 G выпускается в рулонах, высота которых всегда 2,0 м. Благодаря этому все изоляционные работы могут выполняться вне зависимости от размеров и форм поверхности, которую необходимо покрыть.

ISO-DRAIN есо 10 G применяют для гидроизоляции:

- фундаментов подпорных стен, влажных стен;
- зеленой крыши, плоской крыши;
- поверхности в прямом контакте с землей.

ISO-DRAIN есо 10 G состоит из гибкого листового сверхпрочного профилированного полиэтилена (ПЭ) высокой плотности и наклеенного нетканого полотна (геотекстиль) «GEO», который приклеен на входной (верхней) стороне дренажного элемента. Геотекстиль служит в качестве фильтрующего холста и предотвращает попадание мелких и мельчайших частиц грунта в дренажный элемент. Специально профилированный полиэтилен черного цвета имеет выступы высотой 9 мм. Общая высота дренажного элемента 10 мм, толщина нетканого полотна – 0,4 мм [2].

В лаборатории НИИЛ БиСМ проведены исследования двухслойного рулонного материала ISO-DRAIN есо 10 G / nature, предназначенного для устройства кровельных покрытий при строительстве и

реконструкции зданий и сооружений различного назначения производства «INTERPLAST Kunststoffe GmbH», Германия.

Водопрopusкная способность в плоскости полотна при приложенной нагрузке определена согласно СТБ ISO 12958-2009 [3] по формуле (1):

$$q_{\text{нагрузка/градиент}} = \frac{V \cdot R_t}{W \cdot t}, \quad (1)$$

где $q_{\text{нагрузка/градиент}}$ – водопрopusкная способность в плоскости полотна при заданных значениях градиента напора и сжимающей нагрузки, л / м · с;

V – средний объем воды по трем измерениям, л;

R_t – поправочный коэффициент для приведения температуры воды к 20 °С;

W – ширина образца, м;

t – время сбора объема воды, с.

При прямом измерении объемного расхода воды Q необходим учет температурной поправки, и тогда водопрopusкную способность в плоскости полотна $q_{\text{нагрузка/градиент}}$ рассчитывают по формуле (2)

$$q_{\text{нагрузка/градиент}} = \frac{Q \cdot R_t}{W}, \quad (2)$$

где Q – объемный расход воды, м³/с.

Схема и фотография установки для определения водопрopusкной способности представлены на рис. 1, 2.

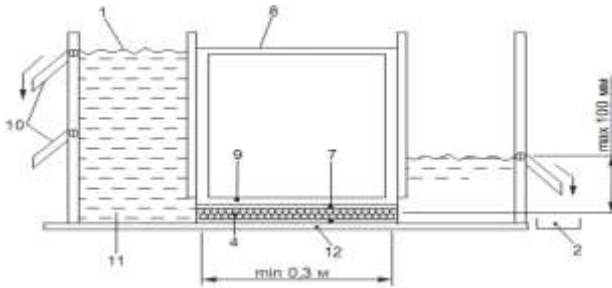


Рис. 1. Схема установки для определения водопропускной способности:
 1 – подача воды; 2 – сбор воды; 4 – испытываемый образец; 7 – прокладка;
 8 – нагрузка; 9 – нагрузочная плита; 10 – водосливы при градиентах напора 0,1 и 1,0;
 11 – резервуар для воды; 12 – плита основания прибора



Рис. 2. Фотография установки для определения водопропускной способности

Прочностные характеристики по ГОСТ 23206-2017 [1] и водопропускная способность ISO - DRAIN есо 10 G представлены в табл. 1.

Согласно методике НИИЛ БиСМ 03-М-026-17 фильтрующую способность геотекстильного полотна дренажного элемента (вертикально плоскости) рассчитывают по формуле (3):

$$q_{\text{верт}} = \frac{Q}{S \cdot t}, \quad (3)$$

где $q_{\text{верт}}$ – фильтрующую способность геотекстильного полотна дренажного элемента (вертикально плоскости), л / м² · с;

Q – средний объем по трем измерениям, л;

S – площадь поперечного сечения трубы, м²;

T – среднее время с заполнения мерного сосуда по трем измерениям, с;

Таблица 1

1. Характеристики материала при сжатии:	ГОСТ 23206-2017			
1.1 Прочность на сжатие, кН/м ²	425	415	417	419
	При максимальной нагрузке происходит смятие материала и разрушение полиэтиленового листа вследствие интенсивного увеличения деформации сжатия.			
1.2 Деформация образца при сжатии, мм (скорость нагружения не более 1мм/мин) при нагрузках, кН/м ² :				
– 40	0,63	0,60	0,60	0,61
– 100	0,84	0,96	0,90	0,90
– 400	1,53	1,65	1,60	1,59
1.3 Нагрузка при сжатии, кН при деформациях, %:				
– 2	0,05	0,05	0,04	0,05
– 5	0,42	0,38	0,40	0,40
– 10	2,04	1,97	2,05	2,02
1.4 Остаточная деформация сжатия, % после нагружения до деформации сжатия, %	ГОСТ 23206-2017			
– 2	0,11	0,12	0,12	0,12
– 5	0,25	0,24	0,23	0,24
– 10	0,54	0,55	0,55	0,55
2. Водопропускная способность в плоскости полотна при приложенной нагрузке, л/м·с:	СТБ ISO 12958-2009			
20 кПа и градиенте напора 0,1				
в продольном направлении	1,08	1,02	1,08	1,06
в поперечном направлении	1,09	1,10	1,03	1,07
– 20 кПа и градиенте напора 1,0				
в продольном направлении	4,36	4,38	4,34	4,36
в поперечном направлении	4,34	4,36	4,32	4,34
– 200 кПа и градиенте напора 0,1				
в продольном направлении	1,05	1,01	1,04	1,03
в поперечном направлении	1,04	1,03	1,03	1,03
200 кПа и градиенте напора 1,0				
в продольном направлении	4,28	4,32	4,30	4,30
в поперечном направлении	4,29	4,30	4,30	4,30

Фильтрующая способность геотекстильного полотна дренажного элемента представлена в табл. 2.

Таблица 2

Фильтрующая способность в направлении перпендикулярном плоскости полотна при гидростатическом давлении 0,001 МПа, л/(м ² ·с)	Методика НИИЛ БиСМ 03-М-026-17			
	90,5	90,5	91,5	90,8

Проведенные исследования в лаборатории НИИЛ БиСМ двухслойного рулонного материала ISO-DRAIN eco 10 G / nature, предназначенного для устройства кровельных покрытий при строительстве и реконструкции зданий и сооружений различного назначения производства «INTERPLAST Kunststoffe GmbH», Германия показывают, что для того чтобы испытать современный материал и дать объективную оценку пригодности использования его на рынке Республики Беларусь требуется использование как методик разработанных в лаборатории НИИЛ БИСМ, так и нормативных документов ГОСТ и СТБ ISO.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ 23206-2017. Пластмассы ячеистые жесткие. Метод испытания на сжатие. Введ. 20.12.2018. – Минск: Госстандарт Республики Беларусь, 2018. – 7 с.
2. Змачинский А. Э. Новый гидроизоляционный и дренажный материал и его эксплуатационные свойства / Галузо Г. С., Коваженкова В. И. // Материалы третьей международной научно-технической конференции. Том 1. 2006. – С. 424–429.
3. СТБ ISO 12958-2009. Материалы геотекстильные и изделия на их основе. Метод определения водопропускной способности в плоскости полотна. Введ. 29.12.2009. – Минск: Министерство архитектуры и строительства РБ, 2009. – 10 с.