

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

С. Г. ОВЧНЕВ

О БИОСТОЙКОСТИ НЕКОТОРЫХ ПЛЕНОЧНЫХ ПОЛИМЕРНЫХ
ГИДРОИЗОЛЯЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

Одной из основных характеристик долговечности материалов является их стойкость к воздействию микроорганизмов. Практика показала, что жизнедеятельность микроорганизмов возможна как в подземных сооружениях (метро, резервуары, фундаменты и т. д.), так и в наземных сооружениях (плоские кровли, дорожные покрытия и т. д.) Применяемые в настоящее время гидроизоляционные материалы на основе битума оказались не стойкими к воздействию микроорганизмов. С появлением полимеров и изучения возможных путей применения их в качестве гидроизоляционных материалов возникла необходимость исследования их на биостойкость.

В настоящее время известно большое количество плесневых грибов. Фюзе [1] приводит перечень основных плесневых грибов-возбудителей поражения пластических материалов, картона, текстильных изделий и т. д. Кроме плесневых грибов на материалы действуют бактерии и актиномицеты, причиняющие однако значительно меньше вреда, чем грибы.

Все известные методики, выработанные международными организациями или отдельными исследовательскими учреждениями и вошедшие в стандарты испытаний материалов, по характеру воздействия на материал плесневых грибов можно разделить на две группы.

I группа. Методики, основанные на искусственном заражении материалов водной суспензией спор одного или нескольких видов грибов. Оценка стойкости дается по наличию или отсутствию роста плесени. Сюда относится Женевская методика [2].

II группа. Методики, основанные на искусственном заражении материалов спорами плесневых грибов, предварительно покрытых по всей поверхности питательной средой. Оценка стойкости материала дается по изменению механических и диэлектрических показателей. Материалы, зараженные по той или иной методике помещаются в камеру, где поддерживается температура $30 \pm 2^\circ \text{C}$ и относительная влажность воздуха $80 \pm 100\%$. Методики I группы более просты по технике исполнения. Они могут сравнительно быстро и правильно дать ответ, ибо единственным источником питательных веществ, необходимых для развития плесневых грибов является сам

материал. При появлении плесени на материале можно с уверенностью сказать, что питательной средой для плесени является именно материал. Методики II группы более сложны по технике исполнения и требуют более продолжительных сроков. Лишь после использования всей питательной среды с поверхности материала, грибы переходят непосредственно на самый материал, употребляя его, если это возможно, в качестве питательных веществ.

В основе проводимых испытаний полимерных материалов лежит Женевская методика [2], которая для приготовлений суспензий рекомендует применить 7 видов плесневых грибов (*Chaetomium globosum* Kunze, *Paecilomyces varioti* Bainer, *Stachybotris atra* Corda, *Penicillium brevi compactum*, *Penicillium cyclopium*, *Aspergillus amstelodami* (Mang), *Aspergillus niger*).

Кроме этих грибов в состав смеси спор добавляют и другие разновидности, как например: *Trichoderma*, *Myrothecium verrucaria*, *Monomiella echinata* galloway, *Penicillium funiculosum* Thom, *Aspergillus flavus* Link, *Sterigmatocystis nigra*.

При проведении экспериментов поверхность образцов перед опрыскиванием смесью спор плесневых грибов обычно протирают спиртом для удаления с них посторонних загрязнений, могущих служить пищей грибам. Исследования по определению грибостойкости проводились параллельно в НИИ пластических масс (Э. А. Аюпджанян) и ВНИИ пленочных материалов и искусственной кожи (Гамова Н. И.).

При испытании чашечным методом [3] образцы раскладывались на поверхности питательного агара, который заражался смесью спор 12 перечисленных выше видов плесневых грибов. Чашки Петри с образцами ставились в эксикаторы над водой и помещались в термостат при температуре 30°C. В каждую чашку помещалось по два образца. Наблюдение за обрастанием производили периодически в течение 90 дней.

При испытании по методике МЭК [2] образцы подвешивались к решетке, которую помещали в эксикатор*. Затем испытуемые материалы заражались смесью спор такого же состава плесневых грибов, как при испытании в чашках Петри, но без питательной среды. Испытания по этому методу продолжались 180 дней.

Исследованию были подвергнуты шесть пленочных полимерных гидроизоляционных материалов: чистый несабильизированный полиэтилен высокого давления марки ПЭ-200, различные композиции полиэтилена с полиизобутиленом и каменноугольным пеком, изол и композиция наирита с каменноугольным пеком и гудрокамом.

В табл. 1 приводятся данные о биологической стойкости материала в зависимости от степени роста плесневых грибов. Табличные данные показывают, что полиэтиленпексовые пленки являются стойкими к воздействию микроорганизмов. То же самое можно сказать и про пленку на основе наирита (полимергудрокампексовая). Изол при испы-

* С каждого материала вырезались по пять образцов размером 50×140 мм.

Таблица 1

Наименование материала	Метод обрастания плесневыми грибами (чашечный метод)								Степень питательности (методика МЭК)								
	Продолжительность опытов в днях																
	2	5	10	15	20	30	60	90	2	5	10	15	20	30	60	90	180
Полиэтиленпексовая пленка 20%								+									
Полиэтиленпексовая пленка 30%								+									
Полиэтиленпексовая пленка 30/30								+									
Полимергудрокампексовая пленка (наиритовая)								+								+	+
Полиэтиленовая пленка						+	+	●									+
Изол	+	+	+	+	+	+	●			+	+	+	+	+	+	+	●

Обозначения: — нет роста плесневых грибов; + слабый рост плесневых грибов; ● интенсивный рост плесневых грибов.

тания оказался не биостойким. Грибы начали развиваться на его поверхности уже на 5—10 день с дальнейшим увеличением их роста. На 60 день поверхность изола была вся покрыта мицелиями, и испытания чашечным методом были прекращены. По методу МЭК исследования продолжались 180 дней. К этому времени изол весь был покрыт мицелиями. При испытании полиэтилена вся его поверхность на 90 день покрывалась мицелиями грибов.

Результаты механических испытаний гидроизоляционных пленок представлены в табл. 2.

Таблица 2

Материалы	Прочность на разрыв в кг/см ²				Относительное удлинение в процентах			
	исход.	1 мес.	3 мес.	6 мес.	исход.	1 мес.	3 мес.	6 мес.
	/							
Полиэтиленпексовая пленка 20%	105	104	105	101	40	42	41	39
Полиэтиленпексовая пленка 30%	90	92	94	89	50	51	48	47
Полиэтиленпексовая пленка 30/30	80	83	81	84	70	68	65	69
Полиэтиленовая пленка	100	100	110	108	160	150	142	135
Полимергудрокампексовая (наиритовая) пленка	25	26	24	21	440	432	430	425
Изол	4,0	4,1	4,3	3,4	80	65	64	70

Как видно из табл. 2 все пленки, за исключением изола, в течение 6 месяцев сохранили свои начальные характеристики. В поле наблюдалось понижение прочности и разрыв вследствие агрессивного действия микроорганизмов. Для придания изолу биостойкости необходимо добавить в него фунгициды, которые не дают возможности развиваться грибам на поверхности пленки. В настоящее время в НИИ Асбестцемент ведутся работы по созданию биостойкого изола.

На основании произведенных опытов можно отметить, что наиболее стойкими к воздействию плесневых грибов оказались полиэтиленовые и полимергудрокампековые пленки.

Автор выражает признательность Г. А. Арзуманяну за ценные советы данные им при рецензировании статьи.

Армянский НИИ

строительных материалов и сооружений

Поступило 13.XII 1963 г.

Ա. Դ. ՕՎՉՆԵՎ

ԽԱՎԱՆԻԱՅԻՆ ՊՈՐՏՈՐԱՅԻՆ ՀԻՄՆՈՒՆԿՈՒՄԻՉ ՆՅՈՒԹԵՐԻ ԿԱՆԱՐԱՆԱԿԱՅՈՒՆՈՒԹՅԱՆ ԶԱՐՅԻ ՎԵՐԱՐԵՐՅԱԼ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Նյութերը փորձարկվել են երկու եղանակով՝ Պետրիի բաժակի մեջ սննդաբար միջավայրի ստեղծությամբ և առանց սննդաբար միջավայրի: Նյութերը հիշված եղանակներով վարակվում էին պլաստմասայի վրա ուժեղ ազդեցություն ցուցաբերող 12 տեսակի բորբոսային սնկերով: Պատրաստված նմուշները տեղադրվում էին էքսիկատորներում. որոնց մեջ պահպանվում էր $30^{\circ} \pm 2^{\circ}\text{C}$ ջերմաստիճան, $80-100\%$ հարաբերական խոնավության պայմաններում:

Նյութերի կայունությունը հանդես առնող միկրոօրգանիզմների ազդեցության պահանջով էր ինչպես ըստ բորբոսի ծածկման աստիճանի (կենսաբանական պահանջական), այնպես և ֆիզիկո-մեխանիկական ցուցանիշների փոփոխությամբ (ձգման ամրության, հարաբերական երկարացման և ջրաանթափանցելիության): Փորձարկման են ենթարկվել վեց տեսակի թաղանթային նյութեր. ստարիլիդացիայի չենթարկված պոլիէտիլեն, իզոլ, պոլիէտիլենի և պոլիիզոբուտիլենի ու քարածխային կուպրի կոմպոզիցիան, նախրտի և գողտրակամի ու քարածխային կուպրի կոմպոզիցիան: Պոլիէտիլենի և պոլիմեր-գոլդրակամակերպի թաղանթները միկրոօրգանիզմների ազդեցության նկատմամբ իրենց ցուցաբերեցին կայուն էզոլի և պոլիէտիլենի մակերևութները ծածկվում էին սնկերի միջններով. ախտահան ջրանք հանդես էին եկել ոչ կենսական:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. *Fuzzy P. Courrier de normalisation* № 150, 1959.
2. Основные методы климатических, механических испытаний Центрального бюро международной электротехнической комиссии. Доклад № 68, Женева, 1954.
3. *Гомова-Киркова Н. Н., Савишкина М. А. ВНИИПИКа, сб. 11, 1960.*