

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

С. Г. ОВЧИЕВ

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 электрических показателей. Материалы, зараженные по той или иной методике помещаются в камеру, где поддерживается температура  $30^{\circ} \pm 2^{\circ}\text{C}$  и относительная влажность воздуха  $80 \div 100\%$ . 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 нестабилизированный 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 полиэтиленпекковые пленки являются стойкими к воздействию микроорганизмов. То же самое можно сказать и про пленку на основе наирита (полимергудрокампекковая). 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								+										
Полимергидрокампексовая 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 покрылась мицелиями грибов.

Результаты механических испытаний гидроизоляционных пленок представлены в табл. 2.

Таблица 2

Материалы	Прочность на разрыв в кг/см <sup>2</sup>				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
Полимергидрокампексовая (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 изоле наблюдалось понижение прочности на 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 полиэтиленековые и полимергидрокампековые 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.

Ս. Գ. ՕՎՉԻՊ

ԹԱՎԱՆԹԱՅԻՆ ՊՈՒԽՆԵՐԱՅԻՆ ՀԻՔՐՈՄԵԿՈՒՄԻՉ ՆՅՈՒԹԵՐԻ  
ԿԵՆՍԱՐԱՆԱԿԱՅՈՒՆՈՒԹՅԱՆ ՀԱՐՅԻ ՎԵՐԱԲԵՐՅԱԸ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Նյութերը փորձարկվել են երկու եղանակով՝ Պետրիի բաժակի մեջ սննդարար միջավայրի ապակաթյամբ և առանց սննդարար միջավայրի: Նյութերը հիշված եղանակներով վարակվում էին պլասամասայի վրա աժեղ 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 հանդեպ միկրոօրգանիզմների ազդեցության դնահատվում էր ինչպես ըստ բորբոսի ծածկման աստիճանի (կենսաբանական դնահատական), այնպես և ֆիզիկո-մեխանիկական ցուցանիչների փոփոխությունը (ձգման ամրություն, հարաբերական երկարացման և ջրաանթափանցելիության): Փորձարկման են ենթարկվել վեց տեսակի թագանթային նյութեր. ստարիլիդացիայի շենթարկված պոլիէտիլեն, իզոլ, պոլիէտիլենի և պոլիիզոբուտիլենի ու քարածխային կուպրի կոմպոզիցիան, նաիրիտի և զուլյոկամի ու քարածխային կուպրի կոմպոզիցիան: Պոլիէտիլենի և պոլիմեր-զուլյոկամպիկային թագանթները միկրոօրգանիզմների ազդեցության նկատմամբ իրենց ցուցաբերեցին կայուն: Իզոլի և պոլիէտիլենի մակերևույթները ծածկված էին սնկերի միցելներով. այսինքն նրանք հանդես էին եկել ոչ կենսական:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Fuzey P. Courtier de normalisation № 150, 1959.
2. Основные методы климатических механических испытаний Центрального бюро международной электротехнической комиссии. Доклад № 68, Женева, 1954.
3. Гомова-Кажкова Н. И., Самышкина М. А. ВНИИПИКа, сб. 11, 1960.