

Э. КИКЕРПИЛЬ

О БАКТЕРИЦИДНЫХ СВОЙСТВАХ СЛАНЦЕВЫХ ФЕНОЛОВ

ИЗДАТЕЛЬСТВО
ТАЛЛИНСКОГО ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА
ТАЛЛИН, 1957 г.

Ер. 6.7

Э. КИКЕРПИЛЬ

О БАКТЕРИЦИДНЫХ СВОЙСТВАХ СЛАНЦЕВЫХ ФЕНОЛОВ

Ер. 918

ENSV Teaduste Akadeemia
Keskraamatukogu

ИЗДАТЕЛЬСТВО
ТАЛЛИНСКОГО ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА
ТАЛЛИН, 1957 г.

EP. 5.7
TALLINA POLYTEHNILISE INSTITUUDI TOimetised
TRUDY TALLINNSKOGO INZHINERNOGO INSTITUTA
Серия А
№ 85
1957

Э. КИРЕЛИНА

О БАКТЕРИУННЫХ СВОЙСТВАХ
СВАНЦЕВЫХ ФЕНОЛОВ

218

ИЗДАТЕЛЬСТВО
ТАЛЛИНСКОГО ИНЖИНИЕРНОГО ИНСТИТУТА
TALLINN 1957

О БАКТЕРИЦИДНЫХ СВОЙСТВАХ СЛАНЦЕВЫХ ФЕНОЛОВ

В настоящее время материалы, изготовленные из волокон растительного происхождения (льна, пеньки, джута, хлопка и т. п.), или так называемые целлюлозные материалы, находят обширное применение в различных отраслях промышленности.

В процессе эксплуатации целлюлозные материалы, как известно, подвергаются разрушению целлюлозными микроорганизмами — бактериями и грибами, — для которых целлюлоза служит источником питания.

Основным способом защиты целлюлозных материалов от целлюлозоразрушающих микроорганизмов является их консервирование, т. е. пропитка ядовитыми для бактерий и грибов веществами.

Однако, современные методы консервирования промышленных целлюлозных материалов являются настолько сложными и громоздкими, что могут быть осуществлены в заводских условиях, где имеется соответствующее оборудование и соответствующие специалисты. Кроме того антисептики, применяемые для консервирования целлюлозных материалов, являются очень часто дефицитными и дорогими.

Целью настоящей работы является упрощение процесса пропитки целлюлозных материалов, замена многоступенчатой обработки одноступенчатой, с применением при этом антисептика местного происхождения — фенолов дизельной фракции смолы эстонских горючих сланцев.

1. Испытание стойкости промышленных целлюлозных материалов, пропитанных фенолами дизельной фракции сланцевой смолы к воздействию микроорганизмов

Одним из продуктов, получаемых из смолы полукоксования прибалтийских сланцев, является дизельное топливо, с пределами кипения 200—350°. Для получения товарной продукции сырое дизельное топливо подвергается щелочной очистке, причем фенолы — кислые соединения —

переходят в побочный продукт очистки, который принято называть фенолами.

В настоящей работе для консервирования целлюлозных материалов были использованы фенолы дизельной фракции сланцевой смолы комбината «Кивиыли» со следующей характеристикой:

Удельный вес при 20°С	1.061
Содержание фенолов	72,0%
Содержание нейтральных масел	21,9%
Воды	1,0°
Начало кипения °С	190
Конец кипения °С	320
Температура вспышки °С	105
Температура самовоспламенения °С	695

При исследовании бактерицидных свойств избранного антисептика последний применялся в разбавленном виде при следующих объемных соотношениях фенолов и разбавителя:

1 : 0	раствор	№ 0
1 : 1	„	№ 1
1 : 2	„	№ 2
1 : 3	„	№ 3
1 : 4	„	№ 4
1 : 5	„	№ 5

Оказалось, что растворы № 0 и № 1 мало пригодны для консервирования целлюлозных материалов, так как дают очень большой процент привеса (раствор № 0 до 76% и раствор № 1 до 31%).

Детальному исследованию были подвергнуты бактерицидные свойства растворов № 2, № 3, № 4 и № 5, с содержанием фенолов от 33,3 до 16,6%.

Необходимо отметить, что сланцевые фенолы обладают высокими фунгицидными свойствами, но бактерицидные свойства их не изучены. Фунгицидные свойства антисептика не всегда определяют его бактерицидные свойства, так как отношение грибков и бактерий к одному и тому же антисептику может быть весьма различное.

По литературным данным некоторые вещества, обладающие высокими фунгицидными свойствами, совершенно не пригодны для защиты целлюлозных материалов от разрушения (например гудрон).

Испытанию подверглись суровые хлопчатобумажные нитки различной толщины (№ 28/5, 28/5/3 и 28/5/6) Ленинградского завода № 1, а также льняные № 6/2 и 6/10.

Пропитка подопытных материалов производилась при температуре ванны 19° в течение 15 мин. Привес хлопчатобумажных ниток при этом колебался в пределах от 7,8% (обработка раствором № 5) до 17,1% (обработка раствором № 2), а льняных в тех же условиях от 5,7% до 15,1%.

Испытание стойкости материалов, обработанных разбавленными растворами сланцевых фенолов производилось как в лабораторной обстановке, так и в естественных условиях общепринятыми методами.

Механическая прочность образцов до и после испытания определялась посредством динамометра системы Шоппера при относительной влажности воздуха 50—60% и температуре 20°.

Ниже приводятся результаты испытания как необработанных, так и обработанных подопытных материалов в естественных условиях (при выдержке в грунте и в водоеме).

Табл. 1. Снижение прочности необработанных хлопчатобумажных ниток, выдержанных в грунте и в воде в течение 25 суток (с 17. 07 по 10. 08 54 г.)

Средние значения из 50-ти определений.

№ ниток	Сопротивление разрыву в кг		Снижение прочности		Остаточная прочность %
	до	после	кг	%	
	испытания				
I. Испытание в грунте					
28/5	3,16	0,00	3,16	100,0	0,0
28/5/3	8,24	2,62	5,62	68,2	31,8
28/5/3/3	22,15	10,51	11,64	52,5	47,5
28/5/3/6	37,80	20,02	17,78	40,6	59,6
II. Испытание в водоеме					
28/5	3,16	0,52	2,64	83,5	16,5
28/5/3	8,24	3,62	4,62	56,0	44,0
28/5/3/3	22,15	14,02	8,13	36,7	63,0
28/5/3/6	37,80	28,38	9,42	24,9	75,1

Табл. II. Снижение прочности хлопчатобумажных ниток, пропитанных раствором № 5, выдержанных в грунте и в воде в течение 75 суток (с 17. 07 по 29. 09 54)

Средние значения из 50-ти определений.

№ ниток	Сопротивление разрыву в кг		Снижение прочности		Остаточная прочность %
	до испытания	после испытания	кг	%	

I. Испытание в грунте

28/5	3,18	2,08	1,10	34,5	65,5
28/5/3	8,30	6,63	1,67	20,1	78,9
28/5/3/3	23,11	19,50	3,61	15,6	84,4
28/5/3/6	38,12	33,11	5,01	13,1	86,9

II. Испытание в водоеме

28/5	3,18	2,13	1,05	33,2	65,8
28/5/3	8,30	6,72	1,58	19,1	80,1
28/5/3/3	23,11	20,02	3,09	13,4	86,6
28/5/3/6	38,12	34,46	3,66	9,6	90,4

Табл. III. Снижение прочности хлопчатобумажных ниток, пропитанных раствором № 2, выдержанных в грунте и в течение 75 суток (с 17: 07 по 29. 09 54 г.)

Средние значения из 50-ти определений

№ ниток	Сопротивление разрыву в кг		Снижение прочности		Остаточная прочность %
	до испытания	после испытания	кг	%	
28/5	3,21	2,67	0,57	16,8	83,2
28/5/3	8,34	7,37	0,97	11,6	88,4
28/5/3/3	24,16	22,47	1,69	7,0	93,0
28/5/3/6	39,42	—	незначительное		—

Примечание: При испытании в водоеме результаты оказались аналогичными.

Результаты испытаний льняных ниток приведены в табл. IV.

Табл. IV. Снижение прочности льняных ниток, необработанных и обработанных раствором № 5 и № 2 при выдержке в водоеме в течение 75 суток (с 9. 07 по 21. 09. 54 г.)

Средние значения из 100 определений.

Показатели	№ 6/2		№ 6/10	
	Необработ.	Обработ.	Необработ.	Обработ.
1. Обработка раствором № 5				
Сопrotивление разрыву до испытания . . . кг	7,21	7,51	31,20	32,15
То же после испытания кг	Полное разрушение через 49 суток	4,03	2,19	27,09
Снижение прочности кг		3,48	29,01	6,07
То же %		46,3	93,0	18,90
Остаточная прочность %		53,7	7,0	81,10
2. Обработка раствором № 2				
Сопrotивление разрыву до испытания . . . кг	7,21	7,62	31,20	32,16
То же после испытания кг	Полное разрушение через 49 суток.	5,92	2,19	29,14
Снижение прочности кг		1,72	29,01	3,02
То же %		22,4	93,00	9,40
Остаточная прочность %		77,6	7,00	90,60

Из вышеприведенных данных усматривается, что переход от раствора № 2 с содержанием фенолов 33,3% к раствору № 3 с содержанием фенолов 16,6% приводит к снижению механической прочности подопытных материалов в среднем в 2 раза.

В вышеописанных опытах для разбавления сланцевых фенолов был применен неочищенный бензин. Бензин является огнеопасной жидкостью и работа с ним требует соблюдения известных мер пожарной безопасности. Кроме того удорожается антисептическая обработка целлюлозных материалов. Так например, в растворе № 5 стоимость разбавителя (бензина) составляет около половины стоимости пропиточного раствора.

Как показали исследования автора, вместо обычных летучих растворителей для разбавления сланцевых фенолов

можно с успехом применить 5%-й водный раствор NaOH. Вполне стабильными оказались растворы с соотношением фенолов к раствору NaOH 1 : 4 и выше.

Антисептические свойства таких растворов, как видно из табл. № I, оказались столь же высокими, как и соответствующие растворы фенолов, разбавленные бензином.

Табл. V. Степень разрушения хлопчатобумажных ниток, консервированных раствором № 4-а (1 объемная часть фенолов и 4 объемных части 5%-ого раствора NaOH) после выдержки в водоеме в течение 75 суток (с 9. 07. по 21. 09. 54 г.).

Средние значения из 50-ти определений

№ ниток	Сопротивление разрыву в кг		Снижение прочности		Остаточная прочность %
	до испытания	после испытания	кг	%	
28/5	3,08	2,07	1,01	32,8	67,2
28/5/3	7,93	6,30	1,63	20,6	79,4
28/5/3/3	22,21	19,35	2,86	12,9	87,1
28/5/3/6	38,77	35,75	3,02	7,8	92,2

Как общее правило, процесс испытания стойкости различных пропиток должен слагаться из двух фаз: 1) испытание стойкости к биологическому действию и 2) испытание стойкости к действию солнечного света и атмосферных условий. Необходимость последнего испытания вызвана тем обстоятельством, что некоторые антисептики под действием солнечного света разлагаются, теряют свою консервирующую способность и продуктами своего распада снижают прочность целлюлозных материалов.

2. Испытание стойкости целлюлозных материалов, обработанных сланцевыми фенолами к действию солнечного света и атмосферных условий (светопогоды)

Общеизвестно, что целлюлозные волокна и изготовленные из них изделия в результате воздействия солнечного света и атмосферных условий постепенно теряют свою механическую прочность. Процесс разрушения целлюлозных волокон в результате воздействия атмосферных факторов,

как известно, можно задержать в той или иной степени обработкой их химическими веществами.

Чтобы выяснить, обладают ли сланцевые фенолы стойкостью к действию света и погоды, являются ли они ускорителями или замедлителями процесса разрушения целлюлозных материалов под воздействием светопогоды, были проведены специальные испытания по методу Садова. Метод состоит в том, что предназначенные для испытания образцы целлюлозных материалов, прикрепленные к рамам, выставляются на трудно доступное место. Рамам дают наклон в 45° к горизонту. После окончания инсоляции производится определение снижений механической прочности на динамометре.

Испытанию подвергались как необработанные, так и обработанные сланцевыми фенолами хлопчатобумажные нитки № 28/5, № 28/5/3 и № 28/5/6. Испытание продолжалось 90 суток с 14-го мая до 14-го августа 1954 г.

Оказалось, что необработанные хлопчатобумажные нитки, как усматривается из таблицы VI, потеряли в процессе инсоляции, в зависимости от толщины, от 10,7% до 33,5% своей первоначальной прочности. При этом максимальное разрушение наблюдается у тонких, а минимальное у толстых ниток.

Табл. VI. Снижение прочности необработанных хлопчатобумажных ниток при инсоляции в течение 90 суток (с 14. 05 по 14. 08. 54 г.).

Средние значения из 50-ти определений

№ ниток	Сопротивление разрыву в кг		Снижение прочности		Остаточная прочность %
	до испытания	после испытания	кг	%	
28/5	3,16	2,10	1,06	33,5	66,5
28/5/3	8,24	6,50	1,74	21,2	78,8
28/5/6	37,80	33,75	4,04	10,7	89,3

Что касается образцов, консервированных сланцевыми фенолами, то цвет и гибкость их, а также сопротивление разрыву, незначительно изменились в процессе инсоляции. Это показывает, что сланцевые фенолы не разрушаются в результате длительного воздействия солнечных лучей и не выщелачиваются из пропитанного материала.

Шесть месяцев после инсоляции консервированные образцы были подвергнуты дополнительному испытанию как в лабораторных, так и в естественных условиях. Оказалось, что сланцевые фенолы не теряют своих высоких антисептических свойств, как при продолжительном хранении обработанных ими материалов, так и при длительном воздействии светопогоды.

Выводы

1. Фунгицидные свойства сланцевых фенолов изучены многими исследователями, а бактерицидные свойства их не исследованы.

2. Сланцевые фенолы, даже при значительном разбавлении, являются эффективным средством для защиты целлюлозных материалов от разрушения микроорганизмами в самых разнообразных условиях их службы.

3. Сланцевые фенолы не теряют своих высоких бактерицидных свойств при продолжительном хранении обработанных ими целлюлозных материалов.

4. Пропитка сланцевыми фенолами является весьма стойкой против инсоляции и вымывания водой из обработанного материала.

5. Для разбавления сланцевых фенолов вместо обычных летучих растворителей можно с успехом применить 5%-й водный раствор едкого натра.

6. Технологический процесс консервирования промышленных целлюлозных материалов сланцевыми фенолами не требует сложного фабричного оборудования и квалифицированных кадров.

ЛИТЕРАТУРА

1. Имшенецкий А. Л. Разложение целлюлозы бактериями. «Природа», 1944.
2. Имшенецкий А. Л. Микробиология целлюлозы. Издание Академии Наук СССР, Москва, 1953 г.
3. Садов Ф. И. Действие света и атмосферных условий на хлопчатобумажные ткани. 1945 г.
4. Шорьгин П. Химия целлюлозы. Москва, 1939 г.
5. Перельман А. И. и Шастина Л. А. Консервирование рыболовных сетематериалов. Москва, 1951 г.
6. Равич-Щерба Ю. и Иванова С. К вопросу о разрушении сетей микроорганизмами. Рыболовное хозяйство. № 3, 25. 1938 г.
7. Имшенецкий А. и Кукурина Н. Разрушение джутовых покровов кабеля микроорганизмами. Микробиология. 1941 г.

Э. Кикерпиль
О БАКТЕРИЦИДНЫХ СВОЙСТВАХ СЛАНЦЕВЫХ ФЕНОЛОВ

Издательство
Таллинского Политехнического Института

*

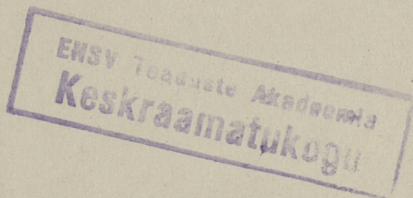
Редактор Э. Вильберт
Технический редактор А. Тамм
Корректор М. Саарепера

Сдано в набор 3. I 1957. Подписано к печати 23. I 1957. Бумага
54×84, 1/16. Печатных листов 0,75. По формату 60×92 печатных
листов 0,61. Учетно-издательских листов 0,42. Тираж 800.

МВ 00841. Заказ № 112.

Типография «Коммунист», Таллин, ул. Пикк 2.

Цена 30 коп.



Цена 30 коп.

EESTI AKADEEMILINE RAAMATUKOGU



1 0200 00133828 8