

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Г. А. Арзуманян

Исследование некоторых отходов химической промышленности Армянской ССР в качестве антисептиков

В в е д е н и е

В ранее опубликованной работе [1] было показано, что два отхода одного из заводов Еревана— „кубовые остатки“ и „масляный слой“ обладают антисептическими свойствами. Это было установлено путем их испытания на искусственной питательной среде на двух грибах—*Coniophora cerebella* и *Merulius lacrymans*.

Методика испытания на искусственной среде является стандартной для первого испытания новых антисептиков, и получаемые при этом результаты хотя и дают определенное представление о токсических свойствах испытуемых материалов, тем не менее являются условными, так как почти всегда расходятся с предельными дозами, получаемыми непосредственно на дереве.

В настоящей статье приводятся результаты испытания на дереве указанных веществ и их смесей с мазутом, а также результаты опытов по определению их корродирующего действия на металл и влияния на физико-механические свойства древесины.

1

Для определения токсичности исследуемых веществ на дереве была принята методика ЦНИИМОД [2]. Заражение среды производилось деревянными кубиками, предварительно зараженными грибом. После того как гриб разрастался по всей поверхности среды в колбу укладывались испытуемые образцы. В каждую колбу клалось по три образца, пропитанных в одной и той же смеси и по одному не пропитанному—контрольному образцу. В качестве образцов служили пластинки, выпиленные из заболони сосны. Они имели размеры $20 \times 20 \times 5$ мм (последний размер вдоль волокон).

Первоначально было произведено испытание кубовых остатков. В качестве растворителя, для получения нужной концентрации, применялся бензол, который, как известно, не обладает антисептическими свойствами. Были приготовлены смеси бензола и кубовых остатков с содержанием последних в смеси 1, 8, 15, 25, 50 процентов. Были взяты также чистые кубовые остатки. Пропитка велась в закрытых сосудах. Количество введенного в древесину антисепти-

ка определялось путем взвешивания образцов до и после пропитки. Перед пропиткой образцы сушились в сушильном шкафу.

После пропитки и сушки в комнатных условиях, образцы в стерильных условиях помещались в приготовленные колбы с разросшейся культурой гриба.

Колбы с уложенными в них образцами помещались в термостат, где хранились при температуре 23—25°C. Наблюдение велось в течение 45 дней. Здесь, как и при описании результатов последующих опытов, чтобы не загромождать работы, мы не помещаем всего материала о пропитке образцов и их испытания, а приводим лишь те данные, по которым можно судить о предельной дозе.

Образцы с содержанием 27,0, 29,1 и 30% кубовых остатков на 12-й день стали слабо обрастать. Образец с содержанием 27% кубовых остатков к концу испытания очень слабо оброс на половину поверхности, после чего рост гриба замер. Два других образца к этому сроку слегка обросли с одного края, после чего изменений не наблюдалось. Образцы с содержанием 50—60% кубовых остатков совершенно не обросли. Это позволяет полагать, что предельная доза составляет несколько более 30%.

Относительно высокая предельная доза кубовых остатков объясняется, очевидно, наличием в них большого количества легких фракций, имеющих, как было установлено ранее [1], низкую токсичность. Эти фракции обладают острым вязким запахом, действующим раздражающе на слизистые оболочки глаз, поэтому надо считать, что исследуемый отход в чистом виде не может быть применен и должен быть использован лишь после удаления из него легких фракций.

Испытание масляного слоя было проведено по этой же методике. Для пропитки были приготовлены смеси бензола и масляного слоя, последний составлял 3, 5, 8, 12 и 15%. Здесь, как и в предыдущих опытах, в колбы клались также контрольные, не пропитанные образцы.

Данные, по которым можно судить о предельной дозе на дереве для гриба *Coniophora cerebella*, сведены в таблицу 1, из которой можно усмотреть, что предельная доза находится между 14 и 17%.

Из сопоставления результатов испытания кубовых остатков и масляного слоя на искусственной питательной среде с результатами испытания на дереве видно, что, если в первом случае предельные дозы были почти одинаковыми, то во втором случае предельная доза масляного слоя оказалась значительно ниже предельной дозы кубовых остатков. Такое расхождение может быть объяснено тем, что при испытании на агаре все количество исследуемого вещества, введенного в среду, участвует в испытании. При испытании же на дереве, ввиду того, что укладка образцов на культуру гриба производится спустя сутки после их пропитки, то при наличии в испытуемом антисептике легких фракций в течение этих суток про-

Таблица 1

Процент содержания масла, слой в смеси	Процент содержания масла, слой в древесине	Дни наблюдения после укладки образцов в колбы					
		4	8	12	20	30	45
8	9,2	Поверхность образцов чистая, роста гриба нет	Роста нет	Легкое обрастание	Рост продолжается	Рост угнетенный	Слабое обрастание
	8,9	"	"	Роста нет	Появился пушок гриба	Слабый рост	Рост замер
	9,1 контроль	"	"	"	"	"	"
12	13,6	"	Роста нет	Роста нет	Роста нет	Роста нет	Роста нет
	13,1	"	"	"	Очень слабое обрастание	Слабый рост	Изменений нет
	13,1 контроль	"	"	"	"	"	"
15	18,7	"	Роста нет	Роста нет	Роста нет	Роста нет	Роста нет
	17,1 17,6 контроль	"	"	"	"	"	"
	"	"	"	Появился пушок гриба	Рост продолжается	Рост продолжается	Обрастание образцов

исходит частичное их улетучивание. Но, так как содержание антисептика в образце определяется по привесу непосредственно после пропитки, то получаемая предельная доза оказывается несколько завышенной. Это очевидно имело место при испытании кубовых остатков, отличающихся от масляного слоя большим содержанием легких фракций.

Таким образом, высокая токсичность масляного слоя по сравнению с кубовыми остатками объясняется прежде всего большим содержанием в масляном слое, как было установлено ранее [1], высокотоксичной тяжелой фракции IV. Поэтому, параллельно с дальнейшими испытаниями масляного слоя, были произведены также испытания фракции IV, как главного компонента, определяющего в основном токсические свойства масляного слоя.

Для испытания фракции IV были приготовлены смеси с бензолом с содержанием в смеси фракции IV—1, 3, 5, 8, 12 и 20%. Пропитанные в этих смесях образцы вместе с контрольными были уложены в колбы с грибом. Часть данных этого опыта сведена в таблицу 2.

Как видно из таблицы, предельная доза на дереве фракции IV для гриба *Coniophora cerebella* равна около 5%.

Результат испытания показывает, что токсичность фракции IV приблизительно равна токсичности креозота. Однако получение ее из исследуемых отходов в настоящее время связано с определенными трудностями, поскольку необходимо производить соответствующую отгонку, что может экономически себя не оправдать. В связи с этим представляется наиболее перспективным применение в качестве антисептика масляного слоя-отхода, обладающего, как показали испытания, достаточно высокой токсичностью.

Высокая токсичность масляного слоя и фракции IV диктует рекомендовать их к применению не в чистом виде, а в разбавленном. С этой целью были произведены испытания их смесей с мазутом.

II

Опытами, произведенными Б. К. Флеровым, Н. М. Шемахановой и К. И. Цешинской [3, 4] установлено, что при разбавлении мазутом происходит снижение антисептичности крезотовых масел, и что падение антисептичности значительно больше, чем можно предполагать по степени разбавления. Так, смесь 50% креозота и 50% мазута дает понижение антисептичности не в 2 раза, а в 4, смесь 25% креозота и 75% мазута дает понижение антисептичности не в 4 раза, а около восьми раз и т. д.

Это положение побудило поставить ряд опытов с целью установить, имеет ли место падение антисептичности при разбавлении мазутом как целого масляного слоя, так и его наиболее токсичного компонента—фракции IV.

Таблица 2

Процент содержания фракции IV в смеси	Процент фракции IV в древесине	Дни наблюдения после укладки образцов в колбы					
		4	8	12	20	30	45
1	1,0	Роста нет	Легкий пушок гриба на поверхности образца	Растет	Рост продолжается	Полное обрастание	Полное обрастание
	0,9	"	Слабое обрастание с краев	"	"	"	"
	1,0	"	"	"	"	"	"
	контроль	Слабый рост с одного края	Рост продолжается	"	"	"	"
3	2,9	Роста нет	Появился пушок	Слабый рост	"	Частичное обрастание	"
	3,1	"	"	"	"	Обрастание всей поверхности	"
	3,2	"	"	"	"	"	"
	контроль	"	"	Рост продолжается	"	"	"
5	5,3	"	Роста нет	Роста нет	Роста нет	Роста нет	Роста нет
	5,1	"	"	"	"	"	"
	5,3	"	"	"	"	"	"
	контроль	"	"	Слабый угнетенный рост	Слабый рост	Рост замер	Изменений нет

Предварительные опыты были поставлены на искусственной питательной среде. Были приготовлены три смеси масляного слоя с мазутом с содержанием масляного слоя в смеси 10, 30 и 50%. Смесь тщательно перемешивалась и вводилась в среду в разливных концентрациях. Среда разливалась по пробиркам, которые затем заражались грибом *Copiorhiza cerebella*. Во всех трех случаях полученные предельные дозы при пересчете на количество масляного слоя в среде, получались такими же, как и при испытании без мазута, т. е. 0,1—0,2%.

Таким образом, можно заключить, что в данном случае мазут является инертной добавкой, не влияющей на токсичность антисептика. Надо полагать, что это положение распространяется и на компоненты масляного слоя. Для проверки были приготовлены две смеси фракции IV с мазутом, с содержанием фракции IV в смеси 5 и 15%.

Смеси эти также были испытаны на искусственной питательной среде и было установлено, что предельная доза при пересчете на количество фракции IV, содержащейся в среде, совпадает с предельной дозой, полученной без мазута.

Результаты, полученные на искусственной среде для смесей масляного слоя и фракции IV с мазутом, хотя и позволяют судить о токсичности этих смесей, тем не менее являются предварительными. Чтобы получить окончательные результаты для определения состава рабочих смесей, были произведены испытания на дереве по принятой методике. Для испытания были приготовлены смеси мазута с масляным слоем с содержанием последнего в смеси 6, 8, 10, 12, 15, 18 и 25%.

В каждой из этих смесей были пропитаны образцы, которые затем были испытаны.

Результаты этого испытания совпали с результатами, полученными ранее, когда в качестве растворителя брался бензол.

Аналогичным путем было проведено также испытание фракции IV на дереве. Были приготовлены смеси мазута с содержанием фракции IV—1, 2, 4 и 6%. Пропитанные в этих смесях образцы были испытаны. Одновременно были испытаны также образцы, пропитанные в чистом мазуте. Испытание показало, что предельная доза на дереве фракции IV при смешании последней с мазутом также не показывает изменений и остается равной около 5%.

Испытание образцов, пропитанных в мазуте показало, что последний до некоторой степени стимулирует рост гриба. Образцы, пропитанные в мазуте, обрастали значительно интенсивнее контрольного, не пропитанного образца. Этим опытом вполне четко опровергается существующее у некоторых строителей мнение о том, что мазут якобы обладает антисептическими свойствами.

Смесь фракции IV с мазутом была также испытана на дереве с грибом *Merulius lacustrans*. Испытание показало, что предельная доза для этого гриба совпадает с предельной дозой, полученной.

для гриба *Coniophora cerebella*. Этим подтвердился результат, полученный ранее на агаре при определении токсичности фракции IV [1], показавший одинаковую предельную дозу для этих двух грибов.

III

Одним из важных требований, предъявляемых к антисептикам, является то, чтобы антисептические составы не вызывали коррозии металлических частей в деревянных конструкциях, как-то: гвоздей, шурупов, болтов, костылей и т. д., а также не оказывали вредного влияния на пропиточную аппаратуру.

При проведении опытов в этом направлении, мы придерживались методики, описанной в работе А. И. Гартмана и Л. М. Волиной [5].

Для испытания были взяты: масляный слой, смесь масляного слоя (50%) с мазутом, фракция IV и смесь фракции IV (20%) с мазутом. Кроме того, те же токсические вещества были испытаны с добавлением к ним не большого количества извести с целью нейтрализовать возможно содержащуюся в них соляную кислоту, так как некоторыми анализами проб масляного слоя было определено в них содержание соляной кислоты до 0,4%.

В качестве контроля были взяты также мазут, креозот и водопроводная вода.

Для опытов были изготовлены из листовой стали пластинки размером 48×18 мм, весом 16--17 г и с поверхностью 20—21 см². В верхней части пластинок были просверлены отверстия для возможности подвешивания. Поверхности пластинок были тщательно отшлифованы наждачной бумагой № 00.

Перед опытом пластинки промывались спиртом и эфиром, после чего взвешивались на аналитических весах. После этого, пластинки подвешивались на нитях к стеклянным палочкам и опускались в стаканчики с исследуемыми веществами так, чтобы стеклянные палочки покоились на краях стаканчика.

Опыты проводились при комнатной температуре (15—18°) в течении 15 дней, после чего пластинки тщательно промывались бензолом, спиртом и эфиром и вновь взвешивались. Данные опытов сведены в таблицу 3.

Как показывают результаты проведенных опытов, рабочая смесь масляного слоя с мазутом при добавлении небольшого количества извести для нейтрализации содержащихся в масляном слое кислоты дает вполне удовлетворительные результаты.

Рабочая смесь фракции IV показывает хорошие результаты даже без добавления извести.

IV

Для рекомендации применения в качестве антисептиков смесей с мазутом масляного слоя и фракции IV, представлял большой интерес вопрос влияния пропитки этими веществами на механические свойства древесины.

Таблица 3

№№ п/п	Исследуемые вещества	Потеря веса металла в процентах	Характер поверхности пластинки после экспозиции
1	Масляный слой	0,188	Поверхность пластинки матовая
2	Смесь: 50% масляного слоя и 50% мазута	0,025	Поверхность пластинки слегка матовая, имеется небольшая палет медно-красного цвета
3	Мазут	0,000	Поверхность блестящая
4	Фракция IV	0,000	Поверхность чуть-чуть матовая
5	Смесь: 20% фракции IV и 80% мазута	0,000	Поверхность блестящая
6	Масляный слой с добавлением извести	0,096	Нижняя часть пластинки вблизи известкового осадка—глянцевая, верхняя часть слегка матовая
7	Смесь: 50% масляного слоя и 50% мазута с добавлением извести	0,000	Поверхность блестящая
8	Фракция IV с добавлением извести	0,000	" "
9	Смесь: 20% фракции IV и 80% мазута с добавлением извести	0,000	" "
10	Креозот	0,000	" "
11	Водопроводная вода	0,278	Следов коррозии почти не заметно. Поверхность без изв. На дне стакана осадок $Fe(OH)_2$

Для выяснения этого вопроса в соответствии с ОСТ-250 [6] были изготовлены из сосновой древесины образцы для испытания на сжатие вдоль волокон, статический изгиб и торцовую твердость. Кроме этих образцов были изготовлены также образцы для определения сопротивления выдергиванию шурупов. В качестве пропиточных составов были взяты: масляный слой, смесь масляного слоя (50%) с мазутом (50%), смесь фракции IV (20%) с мазутом (80%) и чистый мазут. В этих смесях были пропитаны образцы по способу горяче-холодных ванн.

Для исключения влияния влажности, образцы после изготовления в течение трех месяцев были выдержаны в комнатных условиях. По истечении этого срока все образцы достигли приблизительно одной влажности, равной около 9,5%. После пропитки, перед испытанием, образцы были выдержаны в течение шести месяцев. После выдерживания в течение этого срока, было произведено также определение объемного веса пропитанной древесины. Результаты этих определений представлены в таблице 4.

Увеличение объемного веса древесины в результате пропитки ее взятыми составами несколько больше, чем это имеет место при пропитке креозотом. Так, по данным С. И. Вапина [7], у сосны объемный вес древесины, пропитанной креозотом, увеличивается на 20—40%.

Механические испытания образцов были произведены на 10-тонном прессе Шоппера, имеющем переключение на 5 и на 2 тонны.

Таблица 4

№№ п/п	Название пропиточного состава	Объемный вес древесины $г/см^3$	Привес по отношению к непропитанной древесине в процентах
1	Масляный слой	0,639	37
2	Смесь: масляный слой 50%, мазут 50%	0,675	44
3	Смесь: фракция IV 20%, мазут 80%	0,726	54
4	Мазут	0,688	46
5	Контроль	0,469	—

Одновременно были испытаны аналогичные непропитанные образцы, которые служили в качестве контроля.

Все полученные результаты испытаний были обработаны методом вариационной статистики.

Из результатов испытаний на сжатие вдоль волокон, приведенных в таблице 5, видно, что пропитка масляным слоем и смесью фракции IV с мазутом несколько увеличивает предел прочности древесины в то время, как пропитка в чистом мазуте приводит к его уменьшению.

Таблица 5

№№ п/п	Название пропиточного состава	Число образцов n	Предел прочности на сжатие вдоль волокон $кг/см^2$	Ошибка $\pm m$	Вариационный коэфф. $v, \%$	Прочность по отношению к контрольным образцам в проц.	Достоверность
1	Масляный слой	17	673	11,4	7,0	108	3,6
2	Смесь: масляный слой 50%, мазут 50 %	18	629	7,6	5,1	100	0,3
3	Смесь: фракция IV 20%, мазут 80%	20	658	6,8	4,7	105	3,4
4	Мазут	14	588	7,6	4,6	94	4,0
5	Контроль	18	626	6,4	4,3	100	—

В таблице 6 приведены результаты испытания образцов на статический изгиб. У образцов, пропитанных масляным слоем и пропитанных мазутом, наблюдается некоторое падение крепости. Такое падение имеет место в некоторых случаях при пропитке древесины маслянистыми антисептиками. Так, имеется указание [8] на то, что при пропитке дугласовой пихты крезотом прочность на изгиб падает на 8%. Некоторая тенденция увеличения прочности образцов, пропитанных смесью масляного слоя с мазутом и смесью фракции IV с мазутом по данным обработки результатов испытания методом вариационной статистики, является недостоверной.

Таблица 6

№№ п/п	Название пропиточного состава	Число образцов n	Пред. прочности на статический изгиб кг.с.м ²	Ошибка m	Вариационный коэффициент v %	Прочность по отношению к контрольным образцам в проц.	Достоверность
1	Масляный слой	14	785	22,3	10,5	87	4,1
2	Смесь: масляный слой 50%, мазут 80%	14	915	25,2	10,3	101	0,4
3	Смесь: фракций IV 20%, мазут 80%	19	935	15,2	7,2	104	1,3
4	Мазут	14	815	14,6	6,7	90	3,5
5	Контроль	15	908	18,6	7,8	100	—

Определение торцевой твердости производилось по способу Яка. В таблице 7 представлены результаты испытания. Как видно из таблицы, во всех случаях наблюдается понижение торцевой твердости пропитанных образцов по сравнению с контрольными. Объяснить это химическим взаимодействием пропиточных составов с веществами клеточной оболочки нельзя, так как наибольшее снижение твердости показали образцы, пропитанные мазутом, между тем известно, что мазут не оказывает разрушающего действия на древесину.

Таблица 7

№№ п/п	Название пропиточного состава	Число образцов n	Торцевая твердость кг.с.м ²	Ошибка m	Вариационный коэффициент v %	Прочность по отношению к контрольным образцам в проц.	Достоверность
1	Масляный слой	16	235	4,7	7,2	69	12,6
2	Смесь: масляный слой 50%, мазут 50%	18	254	4,1	6,8	74	10,5
3	Смесь: фракция IV 20%, мазут 80%	16	254	6,9	10,8	74	8,9
4	Мазут	15	202	3,3	6,1	59	17,9
5	Контроль	14	302	7,1	7,6	100	—

Кроме перечисленных испытаний было произведено также определение сопротивления выдергиванию шурупов. Испытание это не входит в ОСТ-250, однако результаты его представляют практический интерес.

Для испытания были взяты бруски сечением 35×35 мм, вырезанные из заболонной части сосновой середовой доски. В брусках в радиальном направлении были просверлены отверстия d=2,2 мм, после чего бруски были пропитаны вместе с остальными образцами.

После пропитки через 6 месяцев в просверленные отверстия завинчивались шурупы размером 4×50 мм, и с помощью специального захватного приспособления производилось их выдергивание на прессе. Результаты испытания приведены в таблице 8.

Таблица 8

№№ п/п	Название пропиточного состава	Число образцов п	Усилие выдергивания одного шурупа кг	Ошибка ± п	Вариационный коэффициент $v^2/6$	Усилие по отношению к контролю в проц.	Достоверность
1	Масляный слой	10	218	3,3	4,7	76	2,8
	Смесь: масляный слой 50%, мазут 50%	10	286	3,3	3,6	99	0,4
	Смесь: фракции IV 20%, мазут 80%	10	303	3,5	3,7	104	1,9
4	Мазут	10	268	2,13	2,55	93	3,0
5	Контроль	10	289	6,5	7,07	100	—

Результаты испытания показывают, что пропитка в масляном слое и в мазуте приводит к некоторому снижению усилия, потребного для выдергивания шурупов, завинченных в древесину. Образцы, пропитанные рекомендуемыми смесями масляного слоя и фракции IV с мазутом, показали с контролем почти одинаковые результаты.

Заключение

Токсические свойства масляного слоя и кубовых остатков определяются главным образом содержанием в них тяжелой фракции IV. Относительно небольшое содержание этой фракции в кубовых остатках и резкий их запах заставляют отказаться от их применения. Однако с осуществлением на заводе предложения по удалению легких фракций и с дальнейшим получением из них исходного продукта, состав кубовых остатков изменится в сторону увеличения в них содержания фракции IV. В настоящее время, до того как это предложение будет осуществлено, для применения в качестве антисептика должен быть рекомендован масляный слой. Применение его в чистом виде не представляется целесообразным, так как это приведет к излишнему запасу биологической прочности пропитанной древесины. В качестве пропиточного состава наиболее целесообразно применять смесь масляного слоя с мазутом с содержанием масляного слоя в смеси 40—50%. Масляный слой хорошо смешивается с мазутом и дает однородную смесь.

Весьма перспективной для применения в качестве антисептика является высокотоксичная фракция IV, получение которой окажется возможным при наличии способа отделения этой фракции, который мог бы себя экономически оправдать.

Антисептика этот должен быть применен также в смеси с мазутом. В качестве рабочей должна быть принята смесь 20% фракции IV и 80% мазута.

Проведенные испытания показали, что рекомендуемые к применению антисептические составы не оказывают вредного действия на физико-механические свойства древесины и на железо в отношении коррозии.

Высокая токсичность масляного слоя и фракции IV позволяет рекомендовать их смеси с мазутом не только для глубокой пропитки древесины, но и для поверхностной ее обработки. Эффективность обработки древесины этими веществами обеспечивается также благодаря тому, что они не смываются водой из обработанной древесины.

Преимуществом масляного слоя и фракции IV по сравнению с креозотом надо считать то, что в отличие от последнего, масляный слой и фракция IV при смешивании с мазутом не теряют токсичности, в результате чего антисептичность смеси получается талая, какая должна быть при данной степени разбавления.



Настоящая работа была выполнена при консультации с доктором биологических наук, профессором А. А. Яценко-Хмелевским.

В статье учтены ценные замечания доктора сельскохозяйственных наук, профессора А. Т. Вакина.

Им обоим автор выражает свою искреннюю благодарность.

Институт строительных материалов
и сооружений АН Армянской ССР

Поступило 19 XI 1952

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Арзуманян Г. А. Антисептические свойства некоторых отходов химической промышленности Армянской ССР, Известия АН Армянской ССР, т. III, № 1, 1950.
2. Вакин А. Т. Сб. Борьба с поражением древесины в жилом фонде Ленинграда. Изд. МХХ РСФСР, 1947.
3. Флеров Б. К. и Цешинская Н. И. Изучение антисептических свойств каменноугольных креозотовых масел и смесей их с мазутами. Сб. № 20 Науч.-исслед. института пути НКПС, 1932.
4. Флеров Б. К. и Шемаханова Н. М. Антисептические свойства смесей каменноугольного креозотового масла с мазутами. Н.-и. сектор ЦПТЭУ НКПС, 1931.
5. Гартман А. Н. и Волина Л. М. Коррозирующее действие на металл древесных антисептиков. Сб. № 29, Н.-и. института пути НКПС, 1933.
6. ОСТ-250 НКДес. Методы физико-механических испытаний древесины, 1938.
7. Ванин С. И. Древесиноведение, Гослесбуиздат, 1949.
8. Перельгин Л. М. Древесиноведение, Гослесбуиздат, 1949.

Գ. Ս. Ս. ԲՐՈՒՄԱՆՅԱՆ

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՌԻ ՔԻՄԻԱԿԱՆ ԱՐԴՅՈՒՆԱԲԵՐՈՒԹՅԱՆ ՄԻ ՔԱՆԻ
ՄՆԱՑՈՒԿՆԵՐԻ՝ ՈՐՊԵՍ ՀԱԿԱՆԵԻԻՉՆԵՐԻ ՀԵՏԱԶՈՏՈՒԹՅՈՒՆԸ

Ա Մ Փ Ո Փ Ո Ւ Մ

Նախորդ հոդվածում [1] ցույց էր արված, որ Հայկական ՍՍՌ-ի քիմիական արդյունաբերության երկու մնացուկներ՝ «կուրային մնացորդներ» և «չուղային շերտը» փայտասուկների նկատմամբ ունեն հականեխիչ հատկություն, բայց որով արդյունքները ստացված էին արհեստական միջավայրի վրա կատարված փորձերից:

Տվյալ հոդվածում նկարագրված փորձերը կատարված են նաև մնացուկների և փայտասուկների նկատմամբ, սակայն, որպես միջավայր ծառայել է փայտանյութը:

Կատարված են նաև փորձեր մնացուկներից մեկի և նրա բարձր հականեխիչ հատկություն ունեցող ֆրակցիայի մազութի նեոխանուրդների նկատմամբ:

Փորձերում օգտագործված սուկների համար ստացված են սահմանային գոգաներ:

Խստամասերված է հականեխիչ հատկություն ունեցող մնացուկների և մազութի նեո նրանց խանուրդների ազդեցությունը փայտի ֆիզիկամեխանիկական հատկությունների և մետաղի կորոզիայի նկատմամբ:

Ստացված արդյունքները թաղ են առկա եզրակացնելով, որ նշված խանուրդները կարող են օգտագործվել որպես հականեխիչներ: