

# RILSAN

Металл является ценным материалом.

Покрытие RILSAN обеспечивает полную защиту всех свойств металла.

- Стойкость к истиранию
- Отличная ударостойкость
- Стойкость к воздействию атмосферной и химической коррозии
- Пригодно для контакта с пищевыми продуктами и питьевой водой
- Отличное свойство электрической изоляции
- Разнообразный цветовой выбор
- Гладкая отделка

RILSAN является торговой маркой компании АТО CHIMIE и представляет собой группу синтетических термопластов полиамидного типа. Сырье, используемое при изготовлении является касторовое масло, состоящее в основном из глицеридов и рицинолеиновой кислоты, которые преобразуются затем в рицинолеиновые эфиры из-за реакции с метанолом.

Под воздействием термической обработки данные эфиры разрушаются в энантол и метил ундециленовую кислоту. Последняя подвергается действию гидролиза и трансформируется в 11 амино – ундекциловую кислоту.

Поликонденсация полимера имеет следующую формулу:  
$$\text{H} \left\{ \text{HN} - (\text{CH}_2)_{10} - \text{CO} \right\} n \text{OH}$$

Нанесение покрытия RILSON нилон 11 на металлическую поверхность предварительно нагретых затворов ( $300^{\circ}\text{C}$ ) осуществляется посредством:

- погружения в кипящем слое или
- электростатического напыления

Толщина покрытия колеблется от 250 до 500  $\mu$  в зависимости от температуры нагрева оборудования и продолжительности погружения.

Покрытие имеет прекрасные референции в нефтяной промышленности и в системах водоснабжения, а также референции применения в морской воде, противопожарных установках, сети станций обработки и утилизации сточных вод, химии, балластной воде и т.д.

---

## **ПРОЦЕСС ПОДГОТОВКИ ПОВЕРХНОСТИ ЗАТВОРОВ ДО НАНЕСЕНИЯ ПОКРЫТИЯ RILSAN**

### **Механическая очистка**

Перед нанесением покрытия RILSAN оксидная поверхность удаляется методом шлифования с использованием абразивных частиц.

Два типа абразива используются с данной целью:

#### **Минеральные абразивы:**

- речной песок,
- кварцевый песок, содержащий кварц,
- искусственный корунд, произведенный из глинозема.

В данной группе абразивных частиц корунд является наиболее предпочтительным по следующим причинам:

- острые кромки контура улучшают шлифовальные свойства,
- большой удельный вес также способствует данным свойствам,
- меньшее количество пыли улучшает видимость внутри рабочего пространства;
- оксид алюминия нетоксичен, тем самым устраняя вероятность риска легочного силикоза,
- низкая восприимчивость минерала к влажности снижает риск засорения выемок

- высокая износостойкость позволяет использовать материал несколько раз, что впрочем, компенсирует, в определенной степени, его высокую стоимость.

Частицы корунда, которые чаще всего применяются с последующим нанесением покрытия RILSAN, имеют размер от 0,5 до 1,2мм.

### **Металлические абразивы**

В данном случае используется дробемёт — аппарат для создания направленного потока абразива при дробемётной обработке поверхности.

Различают два типа дробеструи:

- спиральная
- угловая

Рекомендуется однако применять именно угловую дробеструю, поскольку спиральная имеет «эффект ковки», создающим тем самым гладкую поверхность. В то время как угловая, за счет «режущего эффекта» или же «эффекта шлифования» позволяет получать поверхности, которые являются более или менее шероховатыми, в зависимости от площади распределения частиц и от скорости дробеструи.

Сравнительные тесты по проведению шлифования минеральным абразивом, таким как корунд (от 0,5 до 1,2мм) и шлифования угловой дробеструей красного железняка, показали, что результат сцепления с покрытием RILSAN, достигнутый в обоих случаях полностью идентичен.

Прочие металлические абразивы тестируются испытанием на сцепление перед их использованием, что позволяет судить об их эффективности в сравнении с корундом.

По принципу действия дробеметы делятся на пневматические — использующие энергию сжатого воздуха (также наз. дробеструйный/пескоструйный аппарат) и механические, в которых поток дроби разгоняется специальным центробежным колесом (дробеметный аппарат, также наз. ротором или турбиной).

### **Выбор и применение грунтовок**

Для сцепления можно было бы ограничиться обычным нанесением правильно подготовленного RILSAN покрытия на отшлифованную поверхность металла, однако этого недостаточно в случаях, когда покрытие будет подвергаться действию коррозии, тепловым шокам, или использоваться в условиях сухой или влажной жары.

В данном случае критично предусмотреть использование грунтовки для улучшения сцепления RILSAN покрытия к металлической основе.

С целью гарантирования положительного результата, технический департамент АТО CHIMIE исследовали:

- Технологии подготовки поверхностей арматуры производителем
- Типы грунтовок, которые способны улучшить сцепление.

Грунтовка способна улучшить сцепление в условиях сложной металлической поверхности, однако не упрощает работы по подготовке данных поверхностей.

Качество покрытия RILSAN, как и всех защитных обработок металла является конечным результатом ряда работ, которые тщательно контролируется на каждом этапе.

Два типа грунтовки, изготавляемых и продаваемых АТО CHIMIE, используются в настоящее время:

- RILPRIM P3 and P3C,
- RILPRIM 104

RILPRIM P3 and P3C грунтовка может быть применена для получения удовлетворительного сцепления, в случае нанесения RILSAN покрытия простым способом нанесения (электростатический, либо погружение в кипящий слой).

RILPRIM 104 грунтовка была специально разработана для применений, подразумевающих сложные рабочие условия: детали посудомоечных машин, оборудование, эксплуатируемое в природных условиях и т.д. (в данном случае способ нанесения – электростатический).

## **ИСПЫТАНИЯ ПОКРЫТИЯ RILSAN**

Для того, чтобы наиболее точно воспроизвести явления, происходящие внутри трубопровода или арматуры, и, гарантировать долговременную защиту в подобных условиях, полиамидная Rilsan пленка GS EC или BHD должна успешно выдержать следующие испытания:

- 1. сопротивление к действию кислорода,**
- 2. действие капиллярности,**
- 3. само-окисления,**
- 4. паровые испытания,**
- 5. испытания в кипящей воде,**
- 6. тепловой шок**

**1) Испытание водой и кислородом в сочетании под давлением на 100<sup>0</sup>C**  
Посредством испытания в воде, богатой кислородом, возникает возможность определения прочности сцепления Rilsan покрытия.

Испытательные образцы с нанесенным покрытием Rilsan погружаются на всю длину изделий в дистиллированную воду на 2-3 секунды при температуре 100<sup>0</sup>C под давлением чистого кислорода 2 кг \ м<sup>2</sup>, что позволяет при концентрации ионов водорода pH 7 имитировать обычную воду, а при показателе pH 4,5, агрессивную воду.

**2) Действие капиллярности (водогрейный котёл и трубы)**

Данное испытание позволяет определить сопротивляемость покрытия к возникновению пузырей. Определяющим фактором в этом испытании является разница температур между внутренней поверхностью трубопровода, с которой контактирует горячая вода и наружной поверхностью трубопровода, что находится в контакте с холодной водой. Таким образом создается эффект капиллярности.

Температура горячей воды: 91-93<sup>0</sup>C.

Температура холодной воды: 28-30<sup>0</sup>C.

**3) Само-окисления (для любого применения, связанного с водой)**

Внутренняя часть бойлера или трубопровода, имеющая контакт с горячей водой, настроена таким образом, что создаются условия электро-химического явления. Испытание на само-окисление позволяет проверить и оценить защитную систему покрытия. В ходе испытания, которое может длиться 30 дней, контроль ведется за:

**1) созданием электрического тока, производимого системой,**

2) состоянием покрытия во время и после проведения теста (сцепление, возникновение пузырей, коррозии и т.д.)

#### **4) Паровые испытания (водогрейный котёл)**

Данное испытание позволяет охарактеризовать три явления:

- 1) сцепления покрытия с металлической основой,
- 2) развитию коррозии,
- 3) возникновению пузырей.

Следует отметить, что последняя характеристика позволяет наблюдать те же самые результаты, как и при проведении испытания на действие капиллярности, тем самым обеспечивая проверку скрещиванием результатов из разных источников.

Сцепление покрытия с металлической основой оценивается по шкале от «0-4» («0» соответствует полному отсутствию сцепления покрытия к металлической основе, «4» - напротив, прекрасному сцеплению).

Относительно развития коррозии «0» соответствует распространению коррозии более 15мм, в то время как «4» означает, что коррозия полностью отсутствует на наружной поверхности (по крайней мере, на длине 100мм внутренней металлической основы).

Образование пузырей оценивается аналогичным образом по шкале от 0 до 4. (4 соответствует полному отсутствию пузырьков. 0 подтверждает наличие некоторого их количества).

#### **5) Испытание в кипящей воде (любой температурный диапазон)**

Достаточно простое испытание, суть которого состоит в том, что испытательный образец с нанесенным покрытием Rilsan наполовину погружается в кипящую воду, где и будет опробовано качество самого покрытия

#### **6) Термовой шок (любой температурный диапазон)**

Аппарат состоит из двух резервуаров, один с холодной водой при температуре 12-15<sup>0</sup>C, другой с кипящей водой. Испытательные образцы, которые оцениваются, погружаются поочередно в два контейнера согласно следующему циклу: холодная вода 1 минута, 15 секунд передача, кипящая вода 1 минута и т.д.

## ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА RILSAN

СВОЙСТВА	ЕДИНИЦА ИЗМЕРЕНИЯ	МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЯ	ДАННЫЕ
Величина	μ		20-200
Температура плавления	°C		186°C
Видимая плотность	g/cc		0,45
Удельный вес	g/cc		1,05
Прочность на растяжение	N/mm <sup>2</sup>	ASTM D 638	32-34
Удлинение	%	ASTM D 638	18-24
Твердость поверхности	N/mm <sup>2</sup>	DIN 53-456	80
Твердость по Роквелю	шкала R	ASTM D 785	106
Стойкость к истиранию	mg	GS17 1000g (1000 циклов)	5
Объёмное удельное сопротивление	Ω/cm <sup>2</sup> /cm	ASTM D 257	3,5. 10 <sup>14</sup>
Диэлектрическая прочность	KV/mm	ASTM D 149	15
Водопоглощение	%	ASTM D 570	0.23
Водонепроницаемость (при 20°C)	g.cm/cm <sup>2</sup> .s	ASTM E 96	0,045. 10 <sup>-9</sup>
Удельная теплоемкость	Kcal/Kg		20
Коэффициент линейного расширения			9,1. 10 <sup>-5</sup>

\*RILSAN имеет одобрения во многих странах на применение в пищевых целях

## СОПРОТИВЛЯЕМОСТЬ RILSAN К РАЗЛИЧНЫМ ХИМИЧЕСКИМ РЕАКТИВАМ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТЕМПЕРАТУРЫ

	СОПРОТИВЛЯЕМОСТЬ			
	20°C	40°C	60°C	90°C
Растворы на неорганической основе Гидроксид натрия (5%)	X	X	O	

Гидроксид натрия (10%)	X	O	O	C
Гидроксид натрия (50%)	X	O	C	C
Гидроксид калия (50%)	X	O	C	C
Гидроксид аммония концентрированный	X	X	X	
Аммоний (в виде газа или жидкости)	X	X		X
<b>Неорганические кислоты</b>				
соляная (хлористо-водородная) кислота (1%)	X	O	C	C
соляная (хлористо-водородная) кислота (10%)	X	O	C	C
серная кислота (1%)	X	O	O	C
серная кислота (10%)	X	O	C	C
ортотофосфорная (фосфорная) кислота (50%)	X	O	C	C
азотная кислота (все концентрации)	C	C	C	C
хромовая кислота (10%)	C	C	C	C
триоксид серы	O	C	C	C
<b>Неорганические соли</b>				
квасцы (концентрированные растворы или гидросмеси)	X	X	X	
арсенит кальция	X	X	X	
карбонат натрия	X	X	O	C
хлорид бария	X	X	X	X
ферроцианид калия	X	X	X	
нитрат аммония	X	X	X	
нитрат калия	X	O	C	C
диаммонийfosфат	X	X	O	
трисодияfosфат	X	X	X	X
силикат натрия	X	X	X	X
сернокислый алюминий	X	X	X	X
сульфат аммония	X	X	O	
медный купорос	X	X	X	X
сульфат калия	X	X	X	X
сульфат кальция	X	X	O	
сульфида натрия	X	O	O	
хлорид кальция	X	X	X	X
хлорид магния (50%)	X	X	X	X
хлорид натрия (насыщенный)	X	X	X	X
<b>Другие неорганические продукты</b>				
вода	X	X	X	X
морская вода	X	X	X	X
содовая вода; газированная вода	X	X	X	X
белильные растворы	O	C	C	C
пероксид водорода	X	O	O	C
кислород	X	X	X	X
водород	X	X	X	X
озон	O	C	C	C
сера	X	X	X	
ртуть	X	X	X	X

фтор	C	C	C	C
хлор	C	C	C	C
бром	C	C		
сельскохозяйственные растворы	X	X		
перманганат калия	C	C		
<b>Растворы на органической основе</b>				
анилин чистый	O	C	C	C
пиридин чистый	O	C	C	C
мочевина	X	X	O	O
диэтаноламин (20%)	X	X	X	O
<b>Органические кислоты и ангидриды</b>				
уксусная кислота	O	C	C	C
уксусный ангидрид	O	C	C	C
лимонная кислота	X	X	O	C
муравьиная кислота	C	C	C	C
молочная кислота	X	X	X	O
олеиновая кислота	X	X	X	O
щавелевая кислота	X	X	O	C
никриновая кислота	O	C	C	C
стеариновая кислота	X	X	X	O
винная кислота (насыщенная)	X	X	X	O
мочевая кислота	X	X	X	O
<b>Углеводороды</b>				
метан, болотный газ	X	X	X	
пропан	X	X	X	
бутан	X	X	X	
ацетилен	X	X	X	
бензол	X	X	O	
толуол	X	X	O	O
ксилол	X	X	O	O
стирол	X	X	O	
циклогексан	X	X	X	O
нафталин	X	X	X	O
декалин	X	X	X	O
фреон 12	X			
фреон 22	X			
гексан	X	X	X	
<b>Спирты</b>				
метанол (чистый)	X	O	C	
этанол (чистый)	X	X	O	
бутанол	X	O	C	
глицерин (чистый)	X	X	O	C
гликоль	X	X	X	C
бензиловый спирт	O	C	C	C
<b>Альдегиды и Кетоны</b>				

ацетон (чистый)	X	X	O	C
уксусный альдегид	X	O	C	
формальдегид (технический)	X	O	C	
циклогексанон	X	O	C	
метил-этил-кетон	X	X	O	C
метил-изобутил-кетон	X	X	O	C
бензальдегид	X	O	C	
<b>Хлорированные растворы</b>				
метил-бромид	X	C		
метил-хлорид	X	C		
трихлор-этилен	X	O		
перхлор-этилен	X	X	O	
карбон-тетрахлорид	C			
трихлор-этан	O	C		
<b>Фенолы</b>	C	C	C	C
<b>Соли, эфиры и сложные эфиры</b>				
метил-ацетат	X	X	X	
этилацетат	X	X	X	
бутил-ацетат	X	X	X	O
амилацетат	X	X	X	O
трибутилфосфат	X	X	X	O
трикрезилфосфат	X	X	X	O
диоктилфосфат	X	X	X	O
диоктилфталат	X	X	X	
диэтиловый эфир	X			
жирные кислоты	X	X	X	X
метилсульфат	X	O		
<b>Различные органические соединения</b>				
тетрагидрофуран	X	X	O	
анетол	X			
этиленхлоргидрин	C	C	O	C
этиленоксид	X	X	C	
сероуглерод	X	O	O	C
фурфуроль	X	X	O	C
тетраэтилвинец	X			
дикацетоновый спирт	X	X	O	C
глюкоза	X	X	X	X
диметилформамид	X	X	O	
<b>Различные продукты</b>				
коммунальный (бытовой) газ	X	X		
масла (в т.ч. нефть)	X	X	X	X
жиры	X	X	X	X
пиво	X			
вино	X			
фруктовые соки	X	X		
обычный бензин	X	X	X	
бензин высоко содержащий октан	X	X	X	

дизельное топливо	X	X	X	
лигроиновый растворитель	X	X	X	
парафин	X	X	X	
сырая нефть	X	X	X	
МОЛОКО	X	X	X	X
сидр	X			
стеариновая кислота	X	X	X	
горчица	X			
эммульсионные растворы (2,4 D) (с\х. жидкость)				
линдан (D.D.T) (с\х. жидкость)	X			
окси-хинолин (с\х. жидкость)				
терпентин	X	X	X	
мыльный раствор	X			
уксус	X			
льняные жмыхи	X	X	X	X
горючее	X	X	X	X
морская вода	X	X	X	
арахисовое масло	X	X	X	