

## Понятие о коррозии и факторы, влияющие на распределение коррозии

Коррозия — это самопроизвольное разрушение материалов в результате взаимодействия с окружающей средой. Основными факторами, влияющими на возникновения коррозии, являются: кислота, коррозионноагрессивная среда и влажность атмосферы.

Наибольшее влияние на атмосферную коррозию оказывает влажность воздуха.

В атмосфере всегда содержится определенное количество влаги. Вследствие резких суточных колебаний температуры воздуха, начинают образовываться капельки росы на поверхности оборудования, что это существенно ускорят коррозию металлов и электрических соединений и контактов, снижает электрическую прочность для любой изоляции и кабелей, а также нарушает частоту и ровность поверхности металла.

## Атмосферная коррозия

Атмосфера Земли состоит из смеси газов с достаточно фиксированными соединениями:

Азот – 80% , Кислород . Количество остальных газов в воздухе ничтожно мало.

Наиболее распространенными загрязнителями воздуха являются сернистый ангидрид (диоксид серы) , сульфид серы, сероводород, хлор, аммиак, оксиды азота, зола и сажа.

Образовавшиеся газы	Загрязняющие источники
$SO^2$	Сжигание ископаемых видов топлива (в основном на электростанциях)
$H^2S$	Очистка канализационных сточных вод на предприятиях химической, промышленности
$CO$	Дыма из выхлопной трубы автомобиля из-за неполного или неправильного сгорания топлива
$NO, NO^2$	Процесс общего сжигания (в основном, для автомобилей)
$CO^2$	Сжигание
$HCL, CL^2$	Сжигание

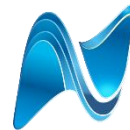


## Методы контроля коррозии при обслуживании оборудования

- Сокращение затрат: прямой финансовый убыток и косвенный финансовый убыток.

## Способы временной противокоррозионной защиты конструкций:

- контактный ингибитор (contact inhibitor)
- Масло для коробки передач и масляные бумаги
- применение сухого воздуха или нейтральных газов как азот
- осушители-влагопоглотители (силикагель)
- ингибиторы паровой фазы VCI (Vapor phase inhibitor)



**NEW TECH**  
FILM

### **Способы постоянной противокоррозионной защиты конструкций:**

- покраска
- антикоррозионное покрытие (шпатлёвка, облицовка)

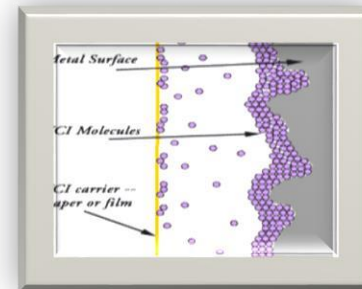
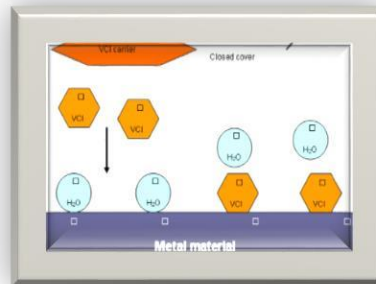
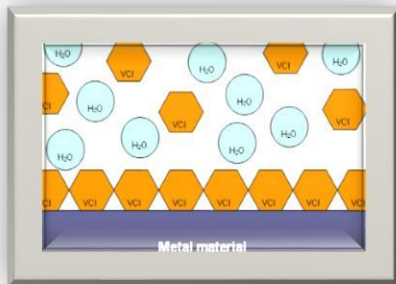
### **Способы предотвращения атмосферной коррозии:**

- временный и постоянный  
se inhibitor) - замедлитель коррозии

## Ингибиторы паровой фазы VCI (Vapor phase inhibitor) - замедлитель коррозии в паровой фазе.

В этом методе используются материалы, которые из-за высокого давления пара обладают чрезмерно высокой летучестью при температуре окружающей среды. Эти материалы легко заполняют сечения недопустимых швов и разрывов в металле, прикасаются к поверхности металла, а также образуют защитный слой, охраняющий металл от коррозии. Эти летучие соединения (химические вещества) распространяются в закрытом помещении до момента, когда получится баланс (химическое равновесие).

достижения баланса.





Механизм действия VCI (volatile corrosion inhibitor летучие ингибиторы коррозии (ЛИК) - классы органических соединений, способных замедлять окислительные реакции и при этом обладающих оптимальным давлением насыщенных паров и способностью к хемосорбции на поверхности черных и цветных металлов).

- Технология SMP\_VCI
- Быстрая пассивация влаги — переход поверхности металла в неактивное, пассивное состояние, связанное с образованием тонких поверхностных слоёв соединений, препятствующих коррозии.
- Быстрая препятствие проникновению влаги

#### Действия VCI:

- испарение и неактивное, пассивное состояние влаги
- образование тонкого слоя пленки на поверхности металла.
- изменение рН



## Преимущества применения продукции VCI (летучие ингибиторы коррозии)

- перед нанесением ЛИК не выполняется специальная процедура для удаления жировых и других загрязнений, ржавчины с поверхности металлов (обезжиривание), кислотной промывки, очистки или дополнительной подготовки.
- элементы, детали и средства VCI (летучие ингибиторы коррозии) в любое время готовы для дальнейшего использования в производственных процессах.
- обеспечивает защиту мелкогабаритного и крупногабаритного электрического оборудования от коррозии.
- является экономичным и эффективным по сравнению с другими способами защиты от коррозии.
- не требуется хранение в закрытом помещении (защиты от солнца и атмосферных воздействий).
- быстрота применения этого метода по сравнению с другими способами защиты от коррозии.

## Вид продукции: МКС-BLUE VCIFilm

Информация о продукции	Пластмассовые пленки из полиэтилена, содержащие ингибиторы газовой фазы
Антикоррозионная защита видов металлов	Данный материал являются самыми хорошими в защите металлических покрытий от коррозии (сталь, железо, сплавы) и неметаллических покрытий (алюминий, медь, латунь, бронза и оцинкованный металл).
Срок защиты от коррозии	От 2 до 5 лет
Условия хранения пленки МКС-BLUE до использования	Хранить в защищенном от солнечных лучей месте, при температур ниже 30 градусов С (85 градусов Фаренгейта).



Характеристика		Пленка МКС- BLUE	Метод испытания и анализа в соответствии со стандартом ASTM
Толщина пленки	-	150μ	D-6988
Прочность перед удара от падения дартс	-	367 гр.	D-1709
Прочность пленки на разрыв	MD TD	0.65 lb-f (2.9 N) 0.7 lb-f (3.1 N)	D-1938
Предел текучести при растяжении	MD TD	1895 psi (13.1 Мра) 1485 psi (10.2 Мра)	D-882
<i>Point Break</i> при растяжении	MD TD	3020 psi (20.8 Мра) 2895 psi (19.96 Мра)	D-882
<i>Степень удлинения в Point Break</i>	MD TD	400% 505%	D-882
Замедляющая способность пароводяной смеси VI А	-	Степени 2 и 3	NACE TM0208

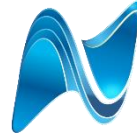
<b>МКС-BLUE VCI Multimetal</b>	<b>Рулон</b>	<b>Ширина рулонов (размеры)</b>	<b>Вес рулона</b>	<b>Уровень защиты от солнечных лучей</b>
	√	30-120 см	40 кг.	По просьбе клиента

## ФАСОВОЧНЫЕ ПАКЕТЫ ABC-pack



<b>МКС-BLUE VCI Multimetal</b>	<b>Пакет</b>	<b>Размеры</b>	<b>Уровень защиты от солнечных лучей</b>
	<b>С замком</b>	50*50*50	По просьбе клиента





**NEW TECH**  
FILM

<b>MKC-Blue VCI Multimetal</b>	bags	dimension limits	sunlight resistance
	gusset-free	mouth between 30 and 60 cm	Upon request



## Инструменты для упаковки (Фото)



## МКС-Shrink VCI Film

Информация о продукции	Пластмассовые пленки, содержащие ингибиторы газовой фазы, которые сразу после обогривания происходит сжатие
Внешность продукции	Стандартные белые цвета с учетом защитного состава от коррозии. По просьбе клиента можно производить продукции и в других цветах.
Антикоррозионная защита видов металлов	Данный материал являются самыми хорошими в защите металлических покрытий от коррозии (сталь, железо, сплавы) и неметаллических покрытий (алюминий, медь, латунь, бронза и оцинкованный металл).
Срок защиты от коррозии	В условиях хорошей упаковки и хранения в закрытом или открытом помещении, продукция будет использоваться от 2 до 5 лет
Условия хранения пленки МКС-Shrink до использования	Хранить в защищенном от солнечных лучей месте, при температур ниже 30 градусов С (85 градусов Фаренгейта).

Характеристика		Пленка МКС-Shrink	Метод испытания и анализа в соответствии со стандартом ASTM
Толщина пленки	-	220-250μ	D-6988
Прочность перед удара от падения дартс	-	410 гр.	D-1709
Прочность пленки на разрыв	MD TD	365 гр. 452 гр.	D-1938
Предел текучести при растяжении	MD TD	3035 psi (20.9 Мпа) 3400 psi (23.4 Мпа)	D-882
<i>Point Break</i> при растяжении	MD TD	1430 psi (9.8 Мпа) 1395 psi (9.6 Мпа)	D-882
<i>Степень удлинения в Point Break</i>	MD TD	605% 680%	D-882
Замедляющая способность пароводяной смеси VI А	-	Степени 2 и 3	NACE TM0208

МКС- Shrink VCI	Рулон	Ширина рулонов (размеры)	Толщина	Вес рулона	Уровень защиты от солнечных лучей
	√	100-1000 см	100-250 μ	40 кг.	По просьбе клиента



### Примечание:

Если слишком жарко в районе использования данного материала, то необходимо использовать УФ-слой, консультируя с производителем.






## Инструменты для упаковки

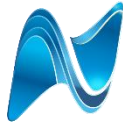
	Баллон газа метана	Топливо для повышения температуры
	опрыскиватель пламени (с низкой ручкой)	происходит сжатие (shrinkage) пленки VCI
	опрыскиватель пламени (с высокой ручкой)	происходит сжатие (shrinkage) пленки VCI





 A black and yellow automatic strap extender tool with a handle and a hook.	Автоматический удлинитель для ремня	Для контроля пленки и закрытие полиэстеровой ремни
 A roll of white polyester strap material.	Ремень (из полиэстерового материал)	Для контроля пленки во время упаковки оборудования
 Several metal fasteners or clips of various shapes.	Скрепки	Для соединения ремней друг с другом и контроля пленки

	<p>Пластмассовая крышка с замком</p>	<p>Для входа и выход из упакованное устройство для проведения периодического осмотра оборудования</p>
	<p>Полиэтиленовые клеи</p>	<p>Если во время обогревания пленка частично повреждается, можно устранить проблему с применения клея.</p>
	<p>Термостойкие перчатки</p>	<p>Используется для приклеивания краев пленки, с нанесением ударов руками. Обязательно использовать такие перчатки.</p>



**NEW TECH**  
FILM



## МКС-Woven VCI Film

Информация о продукции	Пластмассовые ламинированные пленки из пропиленового материал или полиэтиленовые пленки, содержащиеся ингибиторы газовой фазы/
Антикоррозионная защита видов металлов	Данный материал являются самыми хорошими в защите металлических покрытий от коррозии (сталь, железо, сплавы) и неметаллических покрытий (алюминий, медь, латунь, бронза и оцинкованный металл).
Срок защиты от коррозии	от 2 до 3 лет
Условия хранения пленки МКС-Woven до использования	Хранить в защищенном от солнечных лучей месте, при температур ниже 30 градусов С (85 градусов Фаренгейта).

МКС- Woven VCI	Рулон	Ширина рулонов (размеры)	Вес за 1 м <sup>2</sup>	Вес рулона	Уровень защиты от солнечных лучей
		50-300 см	180-200 гр.	40 кг.	По просьбе клиента

стандарт NACE TM0208-2018	класс 2, 3
стандарт TL8135-002	класс 3

**Примечание:** данная продукция используется для упаковки стальных катушек (рулонов).





## МКС-Stretch wrap VCI Film

Информация о продукции	Пластмассовые пленки из полиэтиленового материала, содержащие ингибиторы газовой фазы/
Антикоррозионная защита видов металлов	Данный материал являются самыми хорошими в защите металлических покрытий от коррозии (сталь, железо, сплавы) и неметаллических покрытий (алюминий, медь, латунь, бронза и оцинкованный металл).
Срок защиты от коррозии	от 2 до 3 лет
Условия хранения пленки МКС-Stretch до использования	Хранить в защищенном от солнечных лучей месте, при температур ниже 30 градусов С (85 градусов Фаренгейта).

МКС- Stretch VCI	Рулон	Ширина рулонов (размеры)	Вес за 1 м <sup>2</sup>	Вес рулона	Уровень защиты от солнечных лучей
	клеящаяся с двух сторон	15-30 см	80 μ	5 кг.	√
	клеящаяся с одной стороны				



## МКС-Foil VCI Film

Информация о продукции	Композитный материал, состоящий из трехслойных полиэтиленовых пленок: алюминиевый панель и полиэстервой слой.
Антикоррозионная защита видов металлов	Данный материал являются самыми хорошими в защите металлических покрытий от коррозии (сталь, железо, сплавы) и неметаллических покрытий (алюминий, медь, латунь, бронза и оцинкованный металл).
Срок защиты от коррозии	30 лет
Условия хранения пленки МКС- Foil до использования	Хранить в защищенном от солнечных лучей месте, при температур ниже 30 градусов С (85 градусов Фаренгейта).

МКС- Foil VCI	Пакет	Ширина пакета (размеры)	Толщина	Уровень защиты от солнечных лучей
			58 см	150-220 м

**Примечание:** данная продукция, в основном, используется для упаковки калиброванных и ракетных боеприпасов.



Fi lm Type	vnieKne ss (m i c r o n)	Oxygen Transm iss i on cc/mv m*s n a urs (100% oxyge n) 2S° C 45% Rel at ive Hu m idity	water v apou r g/m <sup>2</sup> 4 naurs 38 C 90 % RH
kfivlar Polveste r	12	140	4.0
tietalls ed MWI ar OD 3 }	12	0	<1
PVdC coa ted polvester	15	6	14
Plain ce llulose	22	8-13 0 dependant an moisture	-3.5100
NC coa ted cellulose	30	10	12
F-voc coa ted cellul ose	28	8	11
LDPE	25	8.000	18
I-J DC E	25	000	9
EVA	25	10,000	70
Propafilm C28	28	10	5
P ropali lm B1G	20	2,200	7
P rope foil (mets llised )	25	100	1.5
: est P P	25	4,200	12
G est nvl on	20	14 O+ d ep end ant a n m oisture	35
	30	80+ d ep end ant a n m oisture	180
Orienteo nylon 6	1	4 dependant an m oisture	260
EVAL F	20	0.2 d ep end ant a n m oisture	7
EVAL E	20	1.8 dependant	29
F'I astic ised PVT	20	2,000+ dep end ant an m oisture	200+
Rigio FVC	20	260	60
Extruded PVdfi	20	3	5
Orienteo polvstvre n e	25	2,500+	1 TO
f'Jitrile lu arrier res in	20	1 G	120
Aluminiuin foil	9	O+ dependant on pinholes	O+





**NEW TECH**  
FILM

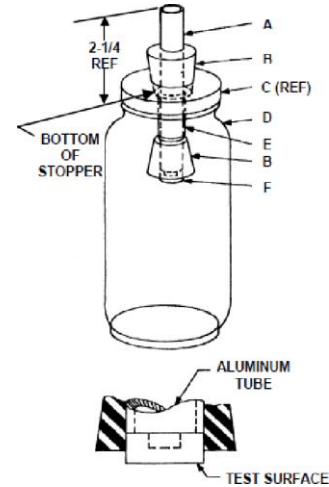


VCI foil – protection



VCI foil – protection

## Тесты : MIL-STD – 3010, NACETM0208-2018



A - Aluminum tube — 4-1/2 in lenpl,  
5/8 OD and 1/2 ID The tube shall  
have a capacity of 1s ml of distilled

B - RuLDe stop er"- #6-1/2 rubber  
opp t w  
; : (2 r dl

C - Jar lio — See "figure 5 for details.

D - Jar — Quansize, mould size 2-3/8  
D meter, 7 inches in eDht, 1/4

F - Tesng t« D. 1/2 long'  
Mth 3/B oeepp fat bottDm hole

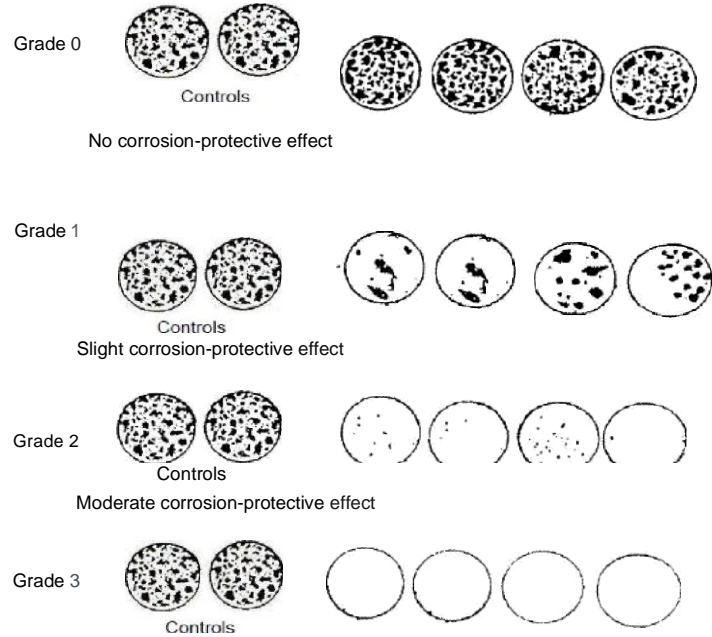
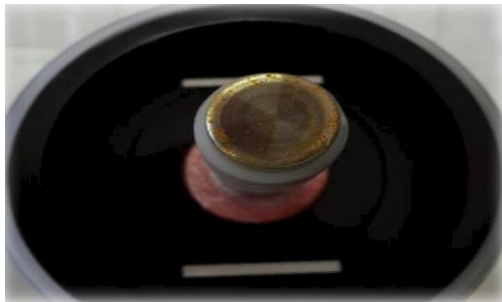
### NOTES

Dimensions in inches

2. All pans of the specimen holder  
assembly shall be in contact with  
adjacent pan

B NDR\* "DsE BLY

FIGURE 4. Test assembly.



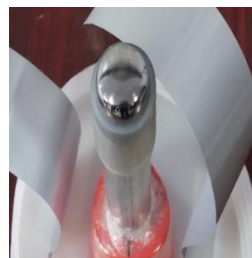
Good corrosion-protective effect

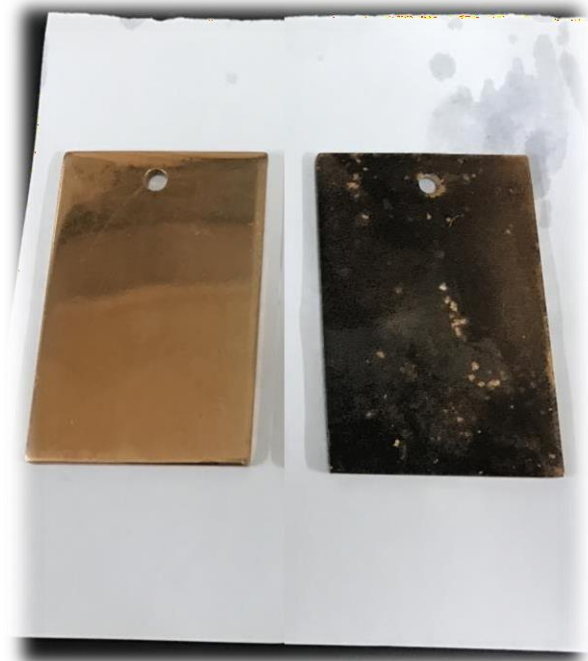


## Корректирующая проба (без VCI)

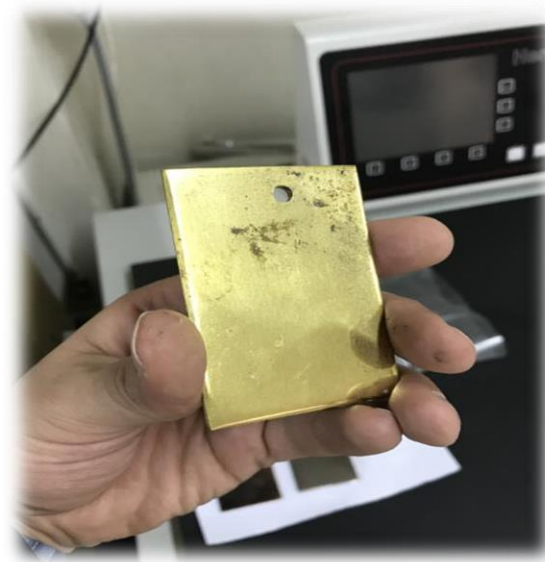
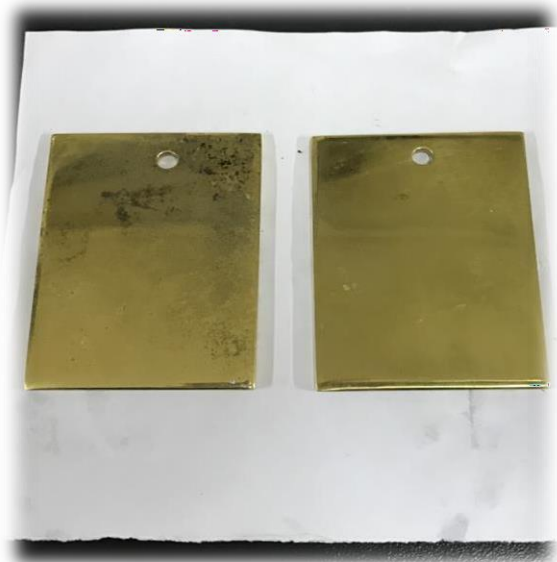


## Сопровождающая проба (VCI)

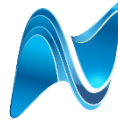




## Тест на коррозию латуни (BFSV)







**NEW TECH**  
FILM

## Стандарт MIL\_STD-1904B

INCH-POUND

MIL-STD-1904B (AR)  
09 March 2016  
SUPERSEDING  
MIL-STD-1904A (AR)  
1 April 1992

TEST METHOD STANDARD  
DESIGN AND TEST REQUIREMENTS  
FOR LEVEL A AMMUNITION PACKAGING



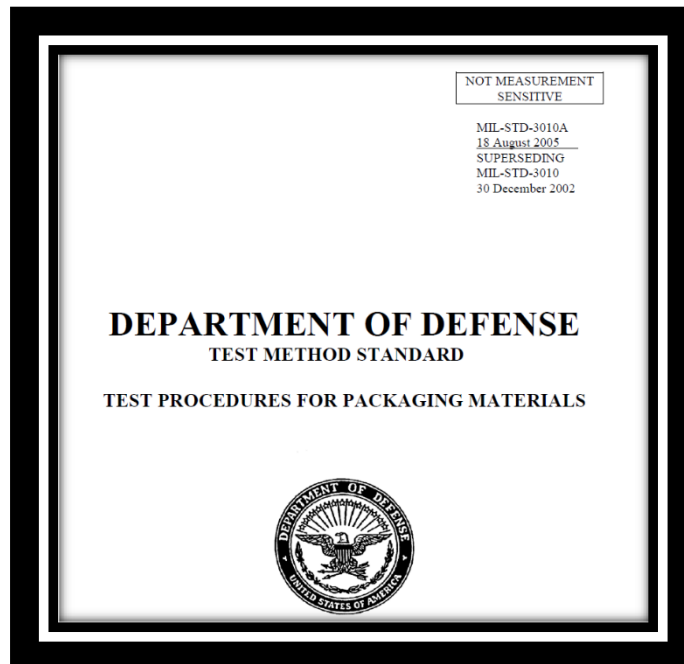
## Стандарт MIL22019

<p style="text-align: right;"><b>NOT MEASUREMENT SENSITIVE</b></p> <p style="text-align: right;">MIL-PRF-22019E <u>23 June 2006</u> SUPERSEDING MIL-PRF-22019D w/AMENDMENT 1 14 July 2004</p> <p style="text-align: center;"><b>PERFORMANCE SPECIFICATION</b></p> <p style="text-align: center;"><b>BARRIER MATERIALS, TRANSPARENT, FLEXIBLE, SEALABLE, VOLATILE CORROSION INHIBITOR TREATED</b></p>
--

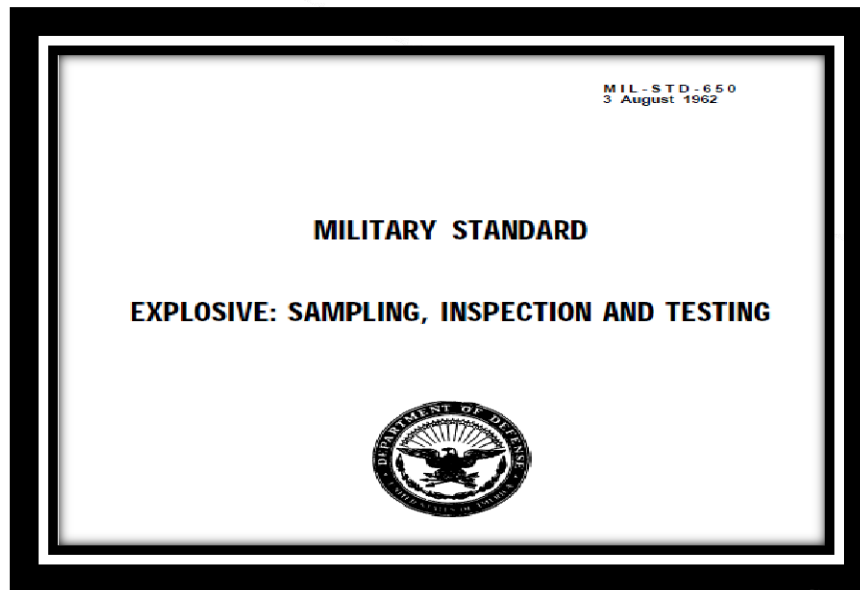
## Стандарт MIL-I-8574E

<p style="text-align: right;">MIL-I-8574E <u>12 August 1982</u> SUPERSEDING MIL-I-8574D 10 September 1974</p> <p style="text-align: center;"><b>MILITARY SPECIFICATION</b></p> <p style="text-align: center;"><b>INHIBITORS, CORROSION, VOLATILE, UTILIZATION OF</b></p>
--

## Стандарт MIL-STD- 3010A



## Стандарт MIL-STD- 650



**ИНСТРУКЦИЯ** о порядке упаковки, хранения и транспортировк продукции VCI:

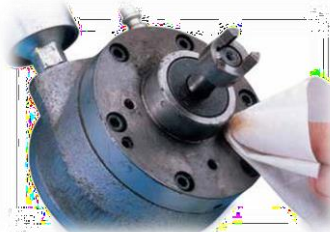
## ИНСТРУКЦИЯ о порядке упаковки, хранения и транспортировк продукции VCI:

### Упаковка деталей:

#### Общие положения

Порядок упаковки различных видов продукций VCI (таких, как пленки Shrink, упаковочные мешки и пены VCI) происходит по разному. Но необходимо учитывать и соблюдать общие положения и условия во всех случаях.

Вытирать деталии элементы сухой салфеткой складывать их и пакеты VCI. Если детали и элементы являются очень чувствительными, необходимо удалить с помощью не хлорированных растворителей с их поверхности любые кислотные или щелочные пятна или следы пальцев, и быстро оперативно их упаковывать.



## Упаковка элементов и деталей:

После складывания металлических элементов в пленку или полимерные пакеты VCI, необходимо сшивать их с помощью термо швейной машины. Следует отметить, что при обнаружении повреждения тары (упаковки) отказаться от использования. Потому что из-за выхода газов, препятствующих коррозии снижает качество упаковки.





Необходимо принимать во внимание: если упаковываемые детали и элементы имеют режущие и острые края, лучше завязывать из пнями или пленками высокой толщи.



## Упаковка элементов и деталей:

При использовании термо швейной машинки необходимо настроить температуру и время шитья, чтобы правильно зашивать.



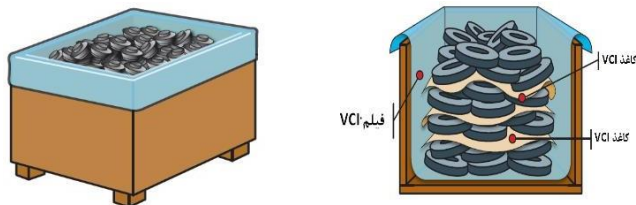
При перемещении упаковочных элементов не растягивать их по полу. При перемещении груза автопогрузчиком, для предотвращения повреждения упаковки кончиками, желательнее складывать упаковочные элементы на платформе и затем перемещать их.





## Упаковка элементов и деталей:

При использовании коробок большого размера для упаковки оборудования, желательно вкладывать бумаги Kraft, содержащие VCI, между рядами элементов.



В случае, если элементы упаковывались в деревянных ящиках, желательно складывать пленки VCI в ящиках. В противном случае, иначе снижает эффективность упаковки в результате дерева, влаги и появления асцитической кислоты и ускоряет коррозию.



## Упаковка элементов и деталей:

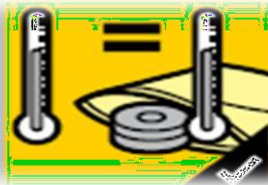


Фото: неправильный способ упаковки



Фото: правильный способ упаковки

Упаковка элементов, желательно производить по возможности при температуре около 25 градусов С. Поскольку, при температуре ниже 25 градусов, снижается качества упаковки в результате наличия влаги окружающей среды и образования росы.



Сроки хранения проб, с учетом условия хранения, определяются по разному. По времени снижается срок годности и срок окончательного действия. Для увеличения годности продукции в складе необходимо соблюдать следующее.



Упаковочные коробки VCI хранить вместе в прохладном и сухом месте.



Хранить в месте, защищенном от света солнца или других излучений. При необходимости использования пленок VCI под солнцем необходимо добавить анти-ультрафиолетовые добавки.

