

# ТЕХНОЛОГИЯ ЗА ОКСИДАЦИЯ ПРИ СТАЙНА ТЕМПЕРАТУРА НА СТОМАНА, ЧУГУН, НИКЕЛ, ЦИНК, МЕСИНГ, СРЕБРО, МЕД И КАЛАЙ

КРИТЕРИИ ЗА СРАВНЯВАНЕ

ЗДРАВЕ И БЕЗОПАСНОСТ ->ОКОЛНА СРЕДА -> РАЗХОДИ ->ВЪНШЕН ВИД ->КОРОЗИОННА УСТОЙЧИВОСТ

## ОКСИДАЦИЯ ПРИ СТАЙНА ТЕМПЕРАТУРА

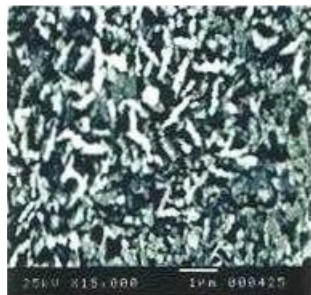
Оксидация при 22°C.  
Малък разход на енергия.  
Ниски работни разходи.  
Безопасен и лесен за ползване химикал

Няма топлинни изкривявания.  
Ниски вложения за внедряване на процеса

Удобно за вътрешнозаводско инсталиране. Оксидира чугун.  
Лесно за контрол

Екосъобразен

Приложим върху различни метали и сплави

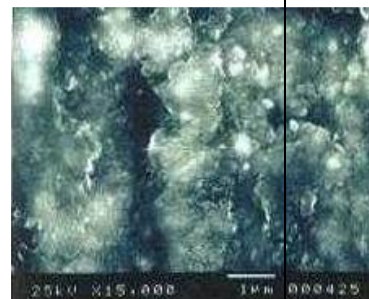


## ГОРЕЩА ОКСИДАЦИЯ

Оксидация при 140°C.  
Високи разходи за енергия и поддръжка.  
Трудно за поддръжка, тъй като допълване при употреба може да причини изригвания и разливане.

Може да се появи изкривяване.  
Необходимо е сложно екстракционно оборудване

Изисква високоенергийни източници  
Необходимо е екстракционно оборудване. Чугунът става червен/кафяв.  
Разчита се на работната температура.



## ТИПИЧНА КОНФИГУРАЦИЯ НА ТЕХНОЛОГИЧНА ЛИНИЯ ЗА ОКСИДАЦИЯ ПРИ СТАЙНА ТЕМПЕРАТУРА

Технологични стъпки	Потопяне	Разреждане на химикала
Обезмасляване	5-20 мин.	1:1 вода:обезмаслител АКТИВ 1/716
Измиване с вода	30 сек.	
Нормализиране	1 мин.	9:1 вода: нормализатор АКТИВ 2/551
Измиване с вода	30 сек.	
Оксидация	1 мин.	3:1 Вода: оксидираща течност 181
Измиване с вода	30 сек.	
Дехидратация	5-10 мин.	5:1 вода: дехидратиращо антикороз. масло 925
Подсушаване с въздух		

Оксидация на чугун и стомана

Технология, разработена за безопасно и надежно ползване в заводи и работилници. Прост и икономически ефективен процес за химическа оксидация на чугун и стомана при стайна температура, с който разполагаме днес – неизискващ химически знания и без вреда за околната среда. Посредством директно потапяне в поредица вани, прецизно изработените детайли получават черно покритие в дълбочина, без промяна на габаритните им размери.

Предимствата са :

ниска цена; бързо завършване на продукта; намаляване на складовите разходи; гъвкавост и вътрешен контрол на качеството.

Простото естество на технологията при стайна температура означава, че линията Оксидация е подходяща при производство, прилагащо **пълна или полуавтоматична линия или ръчна линия в работилница.**

За разлика от конвенционалните методи на оксидиране, при които детайлите се потопяват за 30 минути във вани с химикали, врящи при 140°C, технологията при стайна температура е значително безвредна, бърза и лесна за ползване. Оксидиращият разтвор няма етикет за токсичност или корозия.

Фирми, които имат своя собствена линия за оксидация или възнамеряват да променят технологията за покрития могат да се възползват от предимствата да приемат технология с линия на стайна температура. Не се изисква скъпа капитални инвестиции – вани, облицовани с пластмаса или гума. *Оборудване за изваждане или е минимално необходимо, или изобщо не е нужно*- един основен дефект от корозионното естество на изпаренията при линия за гореща оксидация

Няма разходи за загряване, разтворът може да се ползва директно и не е необходимо да се изчаква достигане на работна температура. Няма соли, които след това да изтичат от отворите и малки отворстия. Кратък работен цикъл на операцията, минимален разход на разтвор и запазване здравето на обслужващия персонал са неизмерими предимства.

Притежателят на технология Оксидация на ефективноработеща линия ще се възползва от редица икономии. Най-напред, завършеното производство няма да има повече нужда от ползване на кооперации за покрития, което ще избегне закъснения и ще намали складовите разходи. Контролът на качеството се поддържа вътре в завода ви.

Линията за студена оксидация дава на оператора голяма степен на гъвкавост и когато разтворът не е в употреба, той може да остане без да се влошава. Започване на операцията е незабавно.

Контролът на разтвора е лесен и **само се допълва**. Събиране не е необходимо както при другите системи. Технологията Оксидация е удобна и може да се ползва навсякъде без да е необходимо вентилиране или сложна контролна процедура. Разтворите са стабилни, надеждни и очудващо лесни за поддръжка.

**Еднаквостта на черното покритие** върху стоманени детайли добавя значително към преследваното днес **качество на изделието**. Това, комбинирано с уникалното качество, **непроменени размери** и **еднакъв цвят** дори при слепи отвори и резби прави технологията необходимост за всеки прецизен инженер.

## **ПРОЦЕС НА ОКСИДАЦИЯ**

Ако повърхнината на материала *има леко червена ръжда*, валцовъчна окалина или *призматична цвятова деформация*, причинена от термообработка, е необходимо *механично или химически да се отстрани преди нормализация*.

### **СТЪПКА 1**

(Детайлите трябва да са възможно чисти, дори преди полагане в обезмаслителя)

Обезмасляване – АКТИВ1/716/ слаб алкален обезмаслител (разреден до 50%) температура >20 °C

Зареждате "чистата от масло" кошница, закрепяте или окачвате детайлите на стелаж и слагате във ваната

Разтръсквате периодично , за да се осигури равномерен контакт

Оставяте *15-20 минути* докато се почистят (за силно замърсени детайли оставете по-дълго)

Извадете стелаж, оцедете добре, за да избегнете последващо замърсяване и бракуване на изделията

Поставете стелаж във ваната за измиване

### **СТЪПКА 2**

**Измиване** на чиста течаща чешмяна вода

Оставете една минута с леко разтръскване или аерация.

Извадете стелаж, оцедете добре и не задържайте преди стъпка три.

### **СТЪПКА 3**

(Забележка: за EN3B, O1, A2, 1020-1021, 4140, 1018, бързорезни стомани, шлайфани повърхнини или за твърди метали да се пропусне стъпка 3)

**Нормализация** – Актив 2 (551) нормализатор (разреден до 10%)

Сложете стелаж в ваната за нормализация

Накиснете **15-30 секунди** (НЕ ПО-ДЪЛГО) Забележка: Етикетът на варела казва 1-2 минути; това време е необходимо само когато разтворът е стар и слаб.

Разтръсквайте периодично, за да се осигури равномерен контакт

Извадете стелаж, оцедете добре, за да избегнете последващо замърсяване и бракуване на изделията  
Поставете стелаж в ваната за измиване – стъпка 4.

#### **СТЪПКА 4**

**Измиване** на чиста течаща чешмяна вода

Оставете една минута с леко разтръскване или аерация.

Извадете стелаж, оцедете добре и не задържайте преди стъпка пет.

#### **СТЪПКА 5**

**Оксидация** с оксидатор **BF-181** (разреден до 25%) температура > 20°C

Сложете стелаж в ваната за оксидация

Задръжте **10 сек.**, снемете и **проверете** за еднаквост на цвета

Разтръскайте леко стелаж за осигуряване на равномерно оцветяване

Накиснете още **5-50 сек.** до пълнота на оцветяването (но не по-дълго)\*\*

Извадете веднага стелаж, **ОЦЕДЕТЕ ДОБРЕ.**

Сложете стелаж в измиващата вана стъпка 6

\*Ако цветът е “парцалив”, измийте и върнете във вана 1 за ново обезмасляване.

“Парцаливо” черно обикновено се дължи на замърсяване с масло, на непостигната температура на разтвора или замърсена вода във ваната за измиване.

\*\* Ако изделията се оставят твърде дълго в BF-181, те ще имат сажден вид. Ако това се получи, избършете с парцал след измиване и измийте отново (стъпка 6).

#### **СТЪПКА 6**

**Измиване** с чиста чешмяна вода

Оставете една минута с леко разтръскване или аерация.

Извадете стелаж, **ОЦЕДЕТЕ ДОБРЕ.**

#### **СТЪПКА 7**

**Дехидратация** – Дехидратиращо масло **BF-841.**

Сложете стелаж в ваната за дехидратация. BF-841 трябва да се разбърка.

Накиснете за **5-10 минути.**

Разтръскайте стелаж периодично, за да се уверите в равномерния контакт и завъртайте сложните детайли

Извадете стелаж, **ОЦЕДЕТЕ ДОБРЕ**, сложете на площадката за оцедане (лека струя въздух ще ускори съхненето) или използвайте разтвор при 50 градуса C, за да намалите времето за съхнене до 5 минути.

#### ПОДДРЪЖКА:

**Поддържайте нивата** на четирите основни продукта догоре във ваната и в свежо състояние

Оберете, ако е възможно маслото и саждите от повърхността на обезмасляващата вана #1, ако са видими

Филтрирайте осидиращ разтвор 181, ако се забележат сиви утайки по дъното на ваната или през книжен филтър или с изпомпване през 50-микронен филтър-патрон с помпа-фонтан.

\*\* Процедура за химическо отстраняване на ръжда, валцова топлинна окалина или топлина, причинили разваляне на цвета: натопете детайлите 5-10 минути в вана с 15% хидрохлорна киселина. Механичното премахване на горното ще включва пясъкоструене, телена четка или други леки абразиви

## ПРЕГЛЕД НА ПРОЦЕСА НА ОКСИДАЦИЯ

### Въведение

Процесът е специализиран в оксидация на чугунени и стоманени изделия. Лесно и безопасно е ползването на химически процес на потопяване при стайна температура. Уникалното качество на продукта е, че изделието не променя размерите си. Всеки производител на прецизни механични детайли е потенциален клиент. Пазарната ниша може най-ефективно да се използва от специализирана фирма с техническа база. Клиентите на този продукт основно са фирми, които произвеждат детайли от чугун и стомана с критични размери. Клиентите в Обединеното Кралство варират от потребители на 10,000 литра годишно до такива, които потребяват по 25 литра годишно. Продуктът се продава в бидони от 5 до 25 л. 25% от клиентите са производители на инструменти, 5% са производители на хидравлични блокове, 60% са производители на машини за дървообработването, металообработка, обувна промишленост, книговезство, печатарство, консерви, 5% затягащи устройства, 5% галванични услуги и майстори.

В САЩ този икономичен тип технология е широко използвана и пазарът бележи потребление 6 милиона долара

### ПРОЦЕСЪТ

Технологията на Оксидация се групира в категорията на **химическа оксидация** (да не се обърква с паркеризация или фосфатиране!) Полученото еднакво черно покритие е от порядъка на **0.2 до 3 микрона дебелина** и има **по-голяма декоративна, отколкото защитна стойност**. Тъй като процесът не променя материално размерите и се постига еднакво оцветяване по резби, глухи отвори и др., дори когато детайлите се слагат в кошница, това е особено подходящо за малки механични детайли. Технологията изисква обезмасляване и ако е необходимо почистване на ръжда преди потапяне във баня при стайна температура. **Корозионната защита се постига с финалното потапяне в дехидратиращо масло.**

Оборудването включва проста подредба на полиетиленови вани и течаща вода, без да е необходимо скъпо оборудване за изваждане. Това оборудване обикновено се разполага непосредствено до производствената линия. В повечето случаи се ползват работници без технически знания в тази област. Продуктът се продава, придружен от кратка демонстрация със стоманен детайл от клиента. Стомана от всяка марка – от мека стомана, чугун, закалена инструментална стомана (но не и неръждаема стомана) – може да се оксидира. При покупна цена 8 британски лири концентриран разтвор, крайният потребител може да очаква да оксидира средно 1 кг стомана за 10 пенса. Един литър концентриран разтвор ще покрие 8-10 квадратни метра стомана, в зависимост от субстрата, който ще се оксидира.

### ОКОЛНА СРЕДА

**Химикалите за оксидация не са опасни** по определението на Правилника IMCO на ООН.

За целите на доставките, химикалът има етикет “вреден при поглъщане”, което го поставя в категорията на консуматорските стоки, но той е ни повече, ни по-малко вреден от почистващ разтвор, който се продава на широкия пазар.

Работникът рядко се сеща да смени работния разтвор, а с времето той отслабва. Силата и баланса на разтвора се възстановяват с добавяне на нов разтвор.

Ако трябва да се изхвърли разтвора на цяла вана, тогава е необходимо да се уведоми упълномощеният воден доставчик. Процесът успешно работи дори в държави, в които законите за опазване на околната среда са особено строги – Скандинавските страни, Германия, Япония и САЩ.

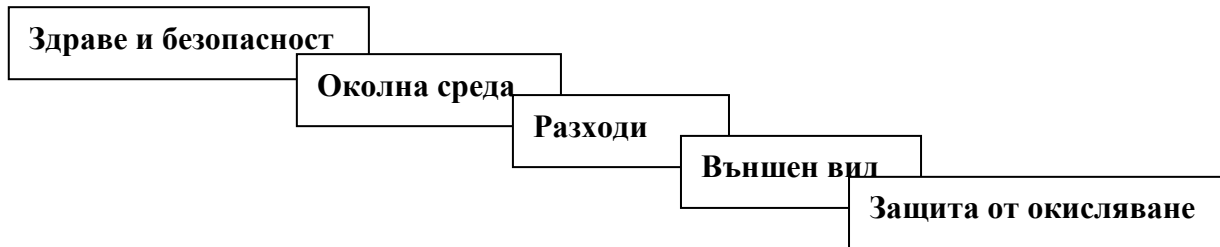
### ОКСИДАЦИЯ ОКСИДАЦИЯ / ГОРЕЩА СИСТЕМА

Случай на изследване на 2 клиенти, които са използвали горещи системи за оксидация и които сега ползват Оксидация

Случай 1. Сандвик Коромант – Швеция/ Обединеното Кралство / Австралия

Случай 2. Ингерсол Ранд – САЩ

## ОСНОВНИ ФАКТОРИ ПРИ СРАВНЯВАНЕ НА ДВАТА ПРОЦЕСА



### РАЗБИРАНЕ НА ДВАТА МЕТОДА

1. **Горещата оксидация** превръща металната повърхнина в **железен оксид**, който **няма маслоабсорбционни свойства**. Това е лъскаво покритие с **черен цвят** след изсъхване без масло.
2. **Процесът се състои** в преобразуване на металната повърхнина в **медно съединение**, което има **прекрасни маслоабсорбционни свойства**. Това е матово покритие с **тъмносив цвят след изсъхване без масло**. Маслото е важен компонент на технологията Оксидация, защото помага да се задържане на черния цвят и осигуряване на защита от оксидиране.

Технологията за оксидация при стайна температура за разлика от горещата оксидация **ще елиминира нуждата от последваща термообработка** (за премахване на трошливостта).

### САНДВИК КОРОМАНТ- ШВЕЦИЯ

Проучили са технологията Оксидация и са я приложили поради следните причини:

1. **Околна среда** – Технологията за оксидация е усвоена, за да удовлетвори спецификациите за опазване на околната среда, изисквани от системата за качество ISO 14001 и да подобри условията на работното място. Инсталираната водопречиствателна система дава възможност Сандвик да рециклират до 90% от водата, а 10% отива в загуба като изпарения. Тази система е разработена от Сандвик за собствена употреба.
2. **Здраве и безопасност** – Сандвик предлага по-чиста работна среда за работниците си. Простата и безопасна природа на процеса на оксидация позволява Сандвик да инсталира няколко по-малки автоматични линии за оксидация из завода.
3. **Външен вид** – уникалната последователност на предварителната обработка им позволява да постигнат еднаквост на покритието върху голям брой материали. Това не беше възможно с предишния горещ процес.
4. **Разходи** – Производствените разходи по отношение на време са намалени. Времето на оксидация с Оксидация процес е 1 минута в сравнение с горещата оксидация – 5 до 10 минути. Значителни са икономииите на труд по отношение на ръчен труд за отстраняване на каустиковите утайки в слепите отвори на държачите на карбидни инструменти. Това е обичаен проблем, свързан с горещото оксидиране.
5. **Защита** – Дългосрочни изпитания показват, че детайли, обработени по технологията Оксидация и подходящото масло дават по-добра защита, отколкото тези, обработени с горещия процес.

Дори и да не е задължително, Сандвик са приели политика да замолят поддоставчиците си и другите заводи на Сандвик за независим тест и инсталиране на процеса за оксидация. Това се извършва глобално в няколко завода на Сандвик, където вече се използва оксидация при стайна температура.

### ПРОЦЕСЪТ ИЗПОЛЗВАН ОТ САНДВИК

Напълно автоматична линия

1. Зареждане.
2. Потопяне в чист разтвор Оксидация 626 и 70<sup>0</sup> C за 10 минути.
3. Измиване.
4. 20% фосфорна киселина и 50<sup>0</sup>C за 10 минути.
5. Измиване с ултразвук и 20 вата на литър (във ваната е поставен филтър).
6. Измиване.
7. Нормализиране (5% фосфорна киселина) и 18<sup>0</sup>C за 1 минута.
8. Измиване.
9. Оксидация 181 и 22<sup>0</sup>C (с филтър) за 1 минута.
10. Измиване.
11. Оксидация 800 забавител на ръжда и 60<sup>0</sup>C за 5 минути (позволява междинни операции).

12. Маслена емулсия BF-925 и 60°C за 10 минути.

Изваждане от работните вани # 2 4 7 11 12

Максимален товар 80 кг едно зареждане

Производителност 5 зареждания всеки час

Днес в завода на Сандвик в Швеция се обработват около 20000 кг инструмент всяка седмица, с разход на 100 литра Оксидация 181, за 20 000 кг - 0.0383 за килограм.

Сумарните разходи за работа на инсталациите и други химикали се изчисляват с умножаване на Оксидация 181 x 2.5 = 0,0957 пенса за кг.

Изхвърляне на Оксидация 181 не е необходимо, защото разтворът се филтрира и допълва ежедневно. Всички други продукти и филтрите, използвани за процеса са консумативи и са в границите на съществуващата отпадъчна система, приета от Сандвик.

Оксидация 181 съдържа малки количества мед/никел/селен – нива, които не са токсични. Рециклиращата водна система премахва всички следи от тези метали във водата за измиване.

Изхвърлянето на разтворите от линията става по приетите от фирмата методи. Водната рециклираща система на ПОДЕМ ИНВЕСТ елиминира процедури с Вик.

Уникален метод, при който детайлите предварително се почистват със смес от вода и много фин алуминиев абразив. Получената повърхнина е много реактивна и позволява разтвор Оксидация 181 да създаде медното съединение, описано по-горе. Обработените детайли след това просто се измиват с вода и се запечатват с Оксидация 833 / 925 (опция на водна основа).

## **ИНГЕРСОЛ РАНД – САЩ**

Ингерсол Ранд – Атина САЩ са изследвали системата за оксидация при стайан температура по препоръката на дъщерната си фирма в ЮАР. Те са приложили технологията Оксидация поради следните причини:

1. **Околна среда** – процесът за оксидация при стайна температура удовлетворява изискванията на системата за качество ISO 14001. Инсталираната екипировка включва новоразработената система за рециклиране на вода Подем Инвест с използване на активиран въглерод и дейонизиращи пластмаси (има видеокасета за процеса)
2. **Здраве и безопасност** – технологията на процеса на оксидация предлага по-чиста работна среда за работниците. Освен това процесът на оксидация позволява на Ингерсол Ранд да мисли за бъдещите си планове по разширение на производството с клетъчни производствени единици.
3. **Външен вид** – Цялостната предварителна обработка позволява фирмата да обработва по-широко разнообразие от субстрати на материали.
4. **Разходи** – Производствените разходи са по-малки с използване на Оксидация. Постига се 50% икономия на производствените разходи. Елиминирането на натрупване на остатъчни соли по глухите отвори е основен дял в постигане на тези икономии.
5. **Защита** – Тестът потвърждава, че оксидацията при стайна температура дава по-добра корозионна защита от преди използваната система.

Инструменталният сектор на Ингерсол Ранд използва оксидацията при стайна температура вече 4 години.

Обработват се приблизително 10 000 кг седмично при пълно натоварване на производството

### **ПРОЦЕСЪТ ИЗПОЛЗВАН ОТ Ингерсол Ранд**

Полу- автоматична линия

1. Предварително измиване в тръскаща миячна машина с гореща вода
2. Потопяне в чист разтвор VF-626 и 700C за 10 минути.
3. Провлачване в измиваща вода
4. Измиване
5. Измиване
6. VF-551 и 180C за 1 минута
7. Измиване
8. Измиване
9. VF-181 и 220C (с филтър) за 1 минута
10. Измиване
11. VF-925 и 600C за 10 минути
12. Разтоварване/ оцеждане и съхнене

Филтрация на водните вани 4/5/7/8 – с активиран въглерод

Филтрация на водна вана 10 – филтрация с активиран въглерод и дейонизиращи смоли

Капацитет 10,000 кг детайли седмично, разход 50л VF-181, за 10,000 кг - 0.12 до 0,35 лева за кг

Разходи за инсталацията и други химикали, умножено VF-181 по 2,5 = 0.3 лева за кг