СОГЛАСОВАНО
Зам.директора предприятия
п/я А-3700
ГОРЫНИН И.В.
"25" 12 1973 г.

УТВЕРЖДАЮ
Главный инженер Главного
управления промышленной арматуры
ЗАК А.А.
" " 1973 г.

РУКОВОДЯЩИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ

ДЕТАЛИ ТРУБОПРОВОДНОЙ АРМАТУРЫ
ИЗ СПЛАВОВ ВТI-0, ОТ4 и ТЛ3
(ТЛ-ВI). ОКСИДИРОВАНИЕ

РТМ-26-07- 144 -73
вводится впервые

Приказом Главного управления № 56 от "31" мая 1973
срок введения установлен с " 1 " марта 1974 г.

~~① срок действия продлен до 01.01.84г.~~
* ~~② срок действия продлен до 01.01.89г.~~
~~③ срок действия продлен до 01.01.94г.~~

Настоящий руководящий технический материал (РТМ) содержит основные указания по технологии оксидирования деталей трубопроводной арматуры из сплавов ВТI-0, ОТ4 и ТЛ3 (ТЛ-ВI), работающих в условиях трения скольжения.

Оксидирование производится с целью повышения антифрикционных свойств трущихся поверхностей деталей.

За основу при составлении настоящего РТМ принята ВИ 742-64 "Временная инструкция на оксидирование сплавов I,3, ТЛ3, 3М, 7 и I9", издание предприятия п/я А-3700 и данные этого предприятия по ~~упрочнению~~ оксидированию сплава ОТ4.

* Снято ограничение срока действия.
Письмом №21/2-2-373 от 13.06.96 из Управления
по развитию химического и нефтяного машиностроения

gost.e-ecolog.ru

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

к окончательной редакции РТМ-26-07-~~144~~-73 "Руководящий технический материал. Детали трубопроводной арматуры из сплавов ВТ1-0, ОТ4 и ТЛ3 (ТЛ-ВІ). Оксидирование"

I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

I.I. Окончательная редакция настоящего руководящего технического материала (РТМ) разработана на основании тематического плана ЦКБА на 1972-73 год, тема 3253-72.

2. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

2.I. Настоящий РТМ разрабатывается для предприятий отрасли арматуростроения.

2.2. Настоящий РТМ содержит основные указания по технологии оксидирования деталей трубопроводной арматуры из сплавов ВТ1-0, ОТ4 и ТЛ3 (ТЛ-ВІ).

2.3. При разработке окончательной редакции настоящего РТМ была использована следующая техническая документация:

а) "Руководящие технические материалы. Часть I и II". Издание ОНТИ, ВИАМ, 1959;

б) ~~ВИ-742-64~~ ИЭО.2030-80 "Временная инструкция на оксидирование сплавов I,3,ТЛ3,3И,7 и I9". Издание предприятия п/я А-3700;

в) первая редакция РТМ;

г) отзывы компетентных организаций и ряда арматурных заводов на первую редакцию РТМ.

3. ОЖИДАЕМЫЙ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ ОТ ВНЕДРЕНИЯ РТМ

3.1. Экономический эффект от внедрения настоящего РТМ обеспечит повышение надежности и долговечности работы арматуры в результате упрочнения трущихся поверхностей деталей из сплавов ВТ1-0,ОТ4 и ТЛ3 (ТЛ-ВІ).

3.2. Ожидаемая экономическая эффективность-40,0 тыс.руб.

Начальник ЦЛО АБРАМОВ В.Л.

I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

I.I. Термическое оксидирование заключается в окислении при нагреве в воздушной среде.

Преимуществом этого способа является простота процесса, для которого не требуется ни специальной установки, ни очистки газовой среды, поскольку окисление производится в муфельных электрических печах при свободном доступе воздуха.

I.2. Недостатком способа термического оксидирования является сравнительно высокая температура обработки (от 750 до 850°С) которая может привести к короблению деталей.

I.3. Оксидирование деталей может быть как высокотемпературное, так и низкотемпературное:

а) высокотемпературное оксидирование - окисление при температуре 850°С, завершающееся резким охлаждением деталей в воде с температуры окисления без подстуживания;

б) низкотемпературное оксидирование - окисление при температуре 750 и 800°С, завершающееся медленным охлаждением деталей с печью до 300°С, затем на воздухе.

Оксидирование при температуре 750°С предусмотрено для деталей со сложной конфигурацией.

I.4. Оксидирование сплавов ТЛ-3 (ТЛ-ВI) и ОТ4 может быть только низкотемпературное.

I.5. Крепежные детали (гайки, штифты, винты и подкладные шайбы) из сплавов ВТI-0 и ОТ4 при необходимости подвергаются низкотемпературному оксидированию по режиму, указанному в п.3.4 настоящего РТМ.

I.6. Сварные детали следует оксидировать только по низкотемпературному режиму.

I.7. В чертежах указывается вид оксидирования, которому должны быть подвергнуты детали: "Высокотемпературное оксидирование" или "Низкотемпературное оксидирование".

Например: "Оксидировать по низкотемпературному режиму согласно РТМ-26-07-144-73".

2. ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫЕ ОПЕРАЦИИ ПЕРЕД ОКСИДИРОВАНИЕМ

2.I. Механическая обработка поверхностей деталей ниже 2 класса точности производится без специальных припусков под оксидирование.

После оксидирования рабочие поверхности деталей механической обработке не подвергаются.

Для деталей I-го и 2-го классов точности и резьб, в случае необходимости, предусматриваются припуски в соответствии с указаниями п.2.2. На рабочих поверхностях деталей не допускается наличие задиров и забоин.

2.2. Изменения размеров на сторону независимо от размера детали составляют:

а) при низкотемпературном оксидировании:

для сплавов ВТI-0 и ОТ4 - 0,006 мм,

" " ТЛ3 (ТЛ-ВI) - 0,005 мм;

наращивание слоя на основной металл - по нормали к поверхности;

б) при высокотемпературном оксидировании:

для сплава ВТI-0 - от 0,0I2 до 0,0I4 мм;

убыль тела основного металла - по нормали к поверхности.

2.3. Необходимо учитывать, что изменение среднего диаметра резьбы может быть более ощутимо, чем изменения других размеров детали на сторону по нормали к поверхности, поскольку изменение среднего диаметра резьбы Δd равно удвоенному изменению размеров по нормали Δh, деленному на синус половины угла при вершине резьбы $\frac{\alpha}{2}$

$$\Delta d = \frac{2\Delta h}{Sin\frac{\alpha}{2}}$$

При $\frac{\alpha}{2}$, равном 30°, величина Δd оказывается в четыре раза больше величины Δh.

Следовательно, максимальные изменения среднего диаметра для метрической резьбы деталей из сплавов ВТ1-0, ОТ4 и ТЛ-3 (ТЛ-ВТ) при низкотемпературном оксидировании составляют до 0,02 мм (прирост среднего диаметра наружной резьбы детали и уменьшение среднего диаметра внутренней резьбы).

Пределы изменения размеров деталей при оксидировании уточняются по мере накопления эксплуатационных данных.

Примечание. В сопряжениях деталей, допуски на изготовление которых лежат в пределах настоящего пункта, с разрешения главного конструктора предприятия допускается изменение предельных размеров отдельных деталей на величину до $\pm$ 0,030 мм при условии сохранения посадок.

2.4. Чистота поверхности деталей до 8-го класса включительно при оксидировании сохраняется.

2.5. Детали перед низкотемпературным оксидированием необходимо тщательно обезжирить четыреххлористым углеродом, бензином, уайт-спиритом или скрубберной пастой.

Для улучшения обезжиривания рекомендуется применять ультразвук во всех указанных растворителях или электрохимическое

ОСТ5 9527-74 81

③-② обезжиривание в соответствии с инструкцией ~~№1309-69~~ предприятия п/я А-3700. При этом должны быть приняты меры, гарантирующие безопасность использования горючих веществ.

3. ОКСИДИРОВАНИЕ

3.1. Оксидирование производится в электрических муфельных, камерных или шахтных печах в атмосфере воздуха.

В печах должны быть обеспечены минимальные перепады температур, не выходящие при температуре 750 и 800°С за пределы плюс 10 и минус 20°С, а при температуре 850°С – за пределы ± 15°С по рабочему объему печи. Применять для оксидирования печи с силитовыми нагревателями не допускается.

В целях устранения влияния прямого лучеиспускания на поверхность оксидируемых деталей рекомендуется производить экранирование открытых нагревателей. Экраны изготовляются из нержавеющей стали.

3.2. Детали загружаются в печь, нагретую до температуры не ниже температуры оксидирования, и нагреваются до заданной температуры с закрытой дверцей печи; выдержка при температуре оксидирования производится при свободном доступе воздуха (с приоткрытой на величину от 20 до 30 мм дверцей печи) или при принудительном подводе воздуха к деталям в закрытую печь.

Для принудительной подачи воздуха рекомендуется установить в печи змеевик из нержавеющей стали с большим количеством отверстий в целях обеспечения равномерного поступления подогретого воздуха в рабочее пространство печи.

Примечание. Загрузку деталей ажурной конфигурации, подверженных короблению и деформации, рекомендуется

производить в печь с температурой не свыше от 400 до 500°С. Детали с большим отношением длины к диаметру, склонные к короблению , рекомендуется оксидировать в вертикальном положении.

3.3. Укладка деталей производится в печи на поддоны из сплавов типа сплав 3 или из других сплавов, не содержащих ванадий.

Инструмент для загрузки и выгрузки деталей должен быть изготовлен из этих же сплавов или изолирован асбестом в местах соприкосновения с деталями.

3.4. Для деталей, подлежащих низкотемпературному оксидированию нагрев и выдержка осуществляются:

а) для сплава ВТ1-0 - при температуре 750 ± 10°С в течение 12 часов;

б) для сплавов ОТ4 и ТЛ-3 (ТЛ-В1) - при температуре 750 ± 10°С в течение 12 часов или при температуре 800 ± 10°С в течение часа.

3.5. Охлаждение после низкотемпературного оксидирования производится с печью до температуры 300°С, дальнейшее охлаждение разрешается вести на спокойном воздухе.

3.6. Для деталей из сплава ВТ1-0, подлежащих высокотемпературному оксидированию, нагрев и выдержка производятся при температуре 850 ± 15°С в течение 5 часов.

3.7. Для удаления белесо-желтой окалины, образующейся при высокотемпературном оксидировании, детали по окончании выдержки при температуре 850°С погружаются в холодную воду.

Перед погружением деталей в воду не следует допускать подстуживания. Детали после закалки, в случае необходимости, очищаются металлическими щетками или другим способом до полного удаления белесой или желтоватой окалины. Повреждение оксидированного слоя не допускается.

3.8. Наличие сварных швов на поверхности трения не допускается. Механическая зачистка сварных швов для удаления оксидированного слоя при этом не обязательна.

В случаях, когда механическая зачистка сварных швов оказывается невозможной или оксидированию подлежит одна из свариваемых деталей, оксидирование соответствующих деталей должно производиться до сварки, а в области разделки и на расстоянии от 15 до 20 мм от границы разделки оксидированный слой должен быть полностью удален перед сваркой.

3.9. Нерабочие поверхности, оксидирование которых не обязательно, рекомендуется по усмотрению технолога защищать от насыщения специальным припуском, удаляемым после оксидирования путем механической обработки.

4. КОНТРОЛЬ ПРОЦЕССА И РЕЗУЛЬТАТОВ ОКСИДИРОВАНИЯ

4.1. Температура процесса измеряется платино-платино-родиевой или хромель-алюмелевой термопарой, горячий спай которой должен находиться в печи в непосредственной близости от оксидируемых деталей.

Термопары должны быть снабжены паспортом, отражающим результаты их проверки, проводимые не реже одного раза в три месяца. После каждой смены (ремонта) нагревателей в печи, а при отсутствии смены нагревателей - не реже чем раз в полгода, печи для оксидирования деталей должны подвергаться проверке на равномерность распределения температуры по рабочему объему печи. Печи, в которых перепады температуры при температуре 800°С превышают ±10°С и при температуре 850°С - ±15°С, для оксидирования использованию не подлежат. Результаты проверки печей фиксируются актами.

4.2. Контроль качества оксидирования производится визуально путем осмотра поверхности оксидированной детали и сравнения ее цвета с цветами и внешним видом эталонов.

4.3. После низкотемпературного оксидирования поверхность сплавов ВТІ-0 и ТЛ-3 (ТЛ-ВІ) должна иметь серо-мышиный цвет со слегка бедесным бархатистым налетом и тусклым блеском, а поверхность сплава ОТ4 - серо-желтый цвет при температуре 750°С и серый с неравномерным металлическим блеском и зеленоватым оттенком при температуре 800°С. Появление густой белой или желтоватой окраски поверхности на сплавах ВТІ-0, ТЛ-3 (ТЛ-ВІ) и ОТ4 свидетельствует или о перегреве, или о значительном превышении допустимого времени выдержки при низкотемпературном оксидировании. Вся поверхность детали должна иметь ровный однотонный цвет.

Наличие на оксидированной поверхности осыпающейся окалины является следствием чрезмерной выдержки.

Примечание. Для облегчения оценки качества низкотемпературного оксидирования по цвету и внешнему виду рекомендуется изготовить в лабораторных тщательно проверенных печах шкалу эталонов на брусках (или образцах типа 1 по ГОСТ 9454-60) путем оксидирования их в интервале температур ± 30 °С от температуры оксидирования через каждые 10°С. Шкалу эталонов необходимо хранить под стеклом с тем, чтобы исключить возможность прикосновения к ней руками.

4.4. Считать допустимыми следующие дефекты оксидирования:

а) отклонение цвета от эталонов на притертых поверхностях, в местах заварки дефектов и на резьбовых поверхностях;

б) разнотонность, незначительное вздутие и отслаивание окалины на поверхностях деталей, не работающих на трение, при условии зачистки этих поверхностей до пленки низших окислов;

в) разнотонность от темно-серого до светло-серого в пределах шкалы эталонов, не изменяющая шероховатость поверхности;

г) наличие на рабочих поверхностях деталей мелких белых пятен, не отслаивающихся и не дающих изъязвлений поверхности.

4.5. После высокотемпературного оксидирования поверхность детали сплава ВТ1-0 должна иметь черный или темно-коричневый цвет с синим оттенком без заметных следов белесой окалины и изъязвлений.

4.6. Дополнительный контроль процесса оксидирования должен осуществляться на специальных пробных образцах (свидетелях), оксидируемых совместно с каждой партией деталей. Образцы-свидетели в виде брусков 10х10, длиной от 25 до 50 мм изготовляются из сплава той же марки, что и оксидируемые

детали, причем они должны иметь чистую поверхность без черновин по всем граням, включая и торцовые грани.

Количество образцов - свидетелей на садку устанавливается в зависимости от размера партии оксидируемых деталей так, чтобы на мелкую садку было не меньше трех, а на большие садки - не менее пяти-семи свидетелей.

Подготовка образцов-свидетелей перед оксидированием осуществляется так же, как и подготовка деталей данной партии. Образцы-свидетели обмеряются штангенциркулем для определения общей поверхности и взвешиваются на аналитических весах до и после оксидирования. В садке деталей образцы-свидетели размещаются равномерно по объему садки.

По результатам обмеров и взвешиваний образцов-свидетелей определяется удельное приращение массы оксидированных деталей на единицу поверхности в граммах на квадратный сантиметр.

После определения удельных привесов образцы-свидетели используются для приготовления поперечных микрошлифов и исследования распределения микротвердости по глубине оксидированного слоя на приборе типа ПМТ-3.

При правильном проведении процессов оксидирования результаты исследования образцов-свидетелей после низкотемпературного оксидирования сплавов ВТ1-0, ТЛ-3 (ТЛ-В1), ОТ4 должны ориентировочно отвечать данным таблицы .

Приведенные характеристики привесов и микротвердости образцов-свидетелей являются ориентировочными (для общего наблюдения за ходом процесса оксидирования сплавов) и браковочным признаком не являются.

Характеристики слоя	ВТ1-0	ТЛ-3 (ТЛ-ВІ)	ОТ4
Удельный привес, г/см2х10-4	От 10 до 16	От 6 до 12	От 7 до 12
Микротвердость на расстоянии от 0,010 до 0,015 мм от кран, кгс/мм2	От 614 до 866	От 614 до 721	От 784 до 948
Глубина слоя, микрон	От 40 до 60	От 40 до 50	От 30 до 50

5. ДЕФЕКТЫ ОКСИДИРОВАНИЯ И МЕТОДЫ ИХ ИСПРАВЛЕНИЯ

5.1. В случае невыполнения требований настоящего РТМ, при оксидировании могут возникнуть следующие дефекты:

а) отслаивание окисной пленки после низкотемпературного оксидирования (перегрев или плохое обезжиривание);

б) неравномерность окраски поверхности вследствие неравномерного нагрева или одностороннего поступления воздуха к деталям;

в) сохранение плотной окалины, не отделяющейся от поверхности деталей после высокотемпературного оксидирования

(подстуживание или недогрев при оксидировании перед замочкой в воду);

г) изъязвление поверхности при высокотемпературном окисдировании (перегрев или многократное высокотемпературное оксидирование);

д) коробление точных деталей;

е) нарушение размеров деталей;

ж) наличие остатков окалины после замочки деталей в воду (замочка произведена с подстуживанием).

5.2. В случае неудовлетворительного вида поверхности деталей в результате оксидирования или при недопустимом отслаивании окисной пленки, то есть при возникновении дефектов, указанных в п.5.1, подпунктах а,б,в, исправление вида поверхности допускается путем повторного оксидирования.

5.3. Повторное оксидирование при низкотемпературном режиме требует промежуточной пескоструйной обработки, которую допускается производить не более двух раз.

При высокотемпературном оксидировании повторное оксидирование разрешается производить не бблее одного раза, причем промежуточная пескоструйная обработка не производится.

5.4. При нарушении размеров деталей, оксидированных по низкотемпературному режиму, исправление размеров может производиться путем повторного высокотемпературного оксидирования с закалкой деталей в воде.

При нарушении размеров деталей, оксидированных по высокотемпературному режиму, исправление размеров в некоторых пределах может производиться путем повторного низкотемпературного оксидирования.

Режимы повторного оксидирования подбираются технологом. Если повторное оксидирование не обеспечивает необходимого размера, детали бракуются.

5.5. Коробление оксидированных деталей может быть устранено правкой вхолодную на прессе или другом оборудовании, без применения ударов. Приспособление для правки следует изготовлять из алюминия, меди или бронзы.

Главный инженер	САРАЙЛОВ М.Г.
Зам.главного инженера	БЕЛИШЕК Б.И.
Заведующий отделом № 161	ПЕРОВ П.Ф.
Начальник центральной лаборатории объединения	АБРАМОВ В.Л.
Руководитель темы	ОЛЬХОВСКАЯ С.Г.
Исполнитель – старший инженер ЦЛО	БАРКАН Г.А.

От предприятия п/я А-3700

Начальник отделения	ЧЕЧУЛИН Б.Б.
Начальник сектора 833	ГОЛЬДФАЛН В.Н.
Ст.научн.сотрудник	ЛОШАКОВА Н.И.

gost.e-ecolog.ru