

ООО «Новые технологии упрочнения
«КАРБАЗ»

КАРБОНИТРАЦИЯ

(Ferritic nitrocarburizing)

СОВРЕМЕННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ
ЭФФЕКТИВНОГО УПРОЧНЕНИЯ
ИЗДЕЛИЙ ИЗ СТАЛИ И ЧУГУНА

МЕХАНИТЕХ 2018

15.02.18 МЕХАНИТЕХ, Киев



www.karbaz.com.ua

Сущность метода карбонитрации

Карбонитрация – это вид химико-термической обработки поверхностного упрочнения стальных и чугуновых деталей, основанный на одновременном диффузионном насыщении поверхности изделий преимущественно азотом и в меньшей степени углеродом.

Процесс карбонитрации производится в расплаве солей цианатов и карбонатов.

Сущность метода карбонитрации заключается в том, что детали машин из конструкционных, нержавеющей, теплостойких инструментальных и быстрорежущих сталей подвергают нагреву в расплаве солей при 540-600°C с выдержками 5-40 мин для режущего инструмента, 1-8ч для деталей машин и штампового инструмента, в зависимости от требуемой толщины упрочненного слоя.

Технология используется для повышения износостойкости, усталостной прочности и в сочетании с оксидированием – для увеличения коррозионной стойкости. Во многих случаях технология карбонитрации является более выгодной альтернативой таких процессов, как поверхностная закалка, азотирование в газовой среде и плазме тлеющего разряда, цементация, цианирование, нитроцементация, гальваническое хромирование («твердый хром»), фосфатирование и др.

Свойства деталей после карбонитрации во многом зависят от степени легированности сталей. Чем более легирована сталь нитридообразующими элементами (Cr, V, Mo, Al, Ti, W, Mn), тем меньше толщина слоя, но выше его твердость

ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ ПРОЦЕССА

Суть процесса	Диффузионное насыщение поверхности стальных и чугунных изделий азотом и углеродом
Цель процесса	Защита деталей машин и инструмента от износа, эрозии, коррозии, усталостного и контактного разрушения
Среда насыщения	Расплав цианатов и карбонатов
Температура обработки	540-600°C
Время выдержки	5-45 мин - для режущего инструмента 1-8 час - для штампового инструмента и деталей машин
Обрабатываемые материалы	Сплавы на основе железа (все марки стали и чугуна)
Обрабатываемые детали	Зубчатые колеса, шестерни, валы, коленвалы, штока, ходовые винты, звездочки, червяки, шнеки, детали двигателей, насосов, запорной арматуры, винтовых, поршневых, центробежных компрессоров и множество других трущихся и быстроизнашиваемых деталей. Режущий, штамповый, прессовый, волочильный и др. инструмент

Карбонитрированный слой по своим параметрам наиболее близок к азотированному (поэтому карбонитрацию иногда называют «жидкостным» или «мягким» азотированием) и цианированному слою, при этом он имеет ряд преимуществ и лишен недостатков указанных технологий.

ОСНОВНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА ПРОЦЕССА КАРБОНИТРАЦИИ

Упрочнение деталей из любых марок стали и чугуна	Возможность значительно повышать твердость и износостойкость углеродистых сталей типа стали 20, 09Г2С, а также аустенитных нержавеющей сталей типа 12Х18Н10Т, которые традиционному газовому азотированию подвергаются плохо
Высокая скорость насыщения	За 1-4 часа на поверхности формируется упрочненный слой по глубине и твердости аналогичный или превышающий слой, получаемый за 10-60 часов традиционного азотирования
Равномерность нагрева и насыщения	Отсутствует коробление, обеспечивается высокая точность
Упрочнению подвергаются окончательно механически обработанные детали	Не требуется наличие дополнительного припуска
Повышение усталостной прочности деталей на 50-80%	Повышается работоспособность деталей работающих с циклическими нагрузками, за счет создания сжимающих напряжений на поверхности
Увеличение износостойкости деталей	Ориентировочно в 2-11 раз, по сравнению с цементацией, нитроцементацией, газовым азотированием
Отсутствует хрупкость карбонитрированного слоя	Резьбовые и др. тонкие поверхности не требуют защиты от упрочнения
Повышение коррозионной стойкости перлитных («черных») сталей	Углеродистые и низколегированные стали после карбонитрации приобретают свойства высоколегированных нержавеющей сталей
Снижение коэффициента трения в 1,5-5 раз	Карбонитрированный слой выполняет роль дополнительной смазки в парах трения
Экологичность	Процесс не токсичен. Не используются ядовитые соли, как при цианировании, и аммиака, как при газовом азотировании

ИСТОРИЯ

- История процесса низкотемпературного жидкостного азотирования берет начало еще с 30-х годов прошлого столетия. Задача, связанная с разработкой технологически приемлемой жидкой среды для низкотемпературного упрочнения металлических изделий, была решена в 70-е годы в МГТУ им. Н.Э. Баумана. Именно тогда была предложена и получила промышленное применение экологически безвредная технология названная «карбонитрация».
- Примерно в то же время на основе собственных разработок, подобные технологии появились в Германии (Тенифер-процесс), в США (Мелонайт), в Японии («Мягкое азотирование»), Франции (Сюрсульф). Сейчас эти технологии широчайшим образом распространены в этих и других странах.


Аналоги процесса карбонитрации

Карбонитрация является аналогом широко распространенных во всем мире технологий упрочнения деталей в расплаве солей:

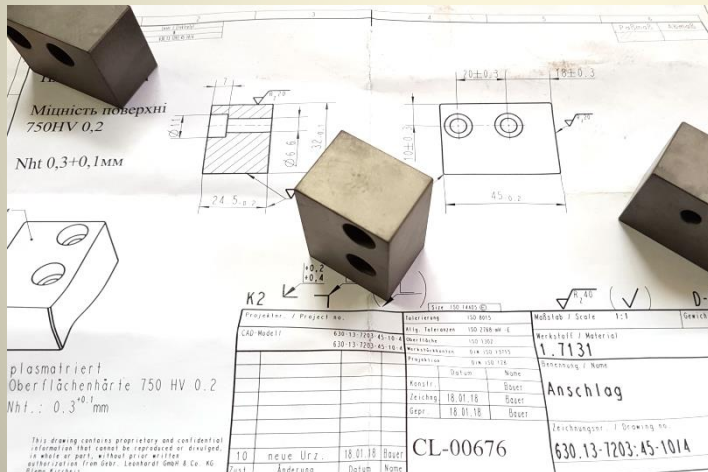
- TUFFTRIDE
- TENIFER process
- QPQ
- ARCOR
- MELONITE process
- DYNA-BLUE,
- BLACKNITRIDE
- Sulfinuz
- Sursulf
- KQ-500
- SBN
- Nitride
- Nutride
- Meli 1
- Isonite
- Palsonite
- FNC process

и др.

Rev.B: To be with surface threatment "Tenifer 15 µm"


Finish Tenifer 15 µm	Material St. 52	Dimension Ø255,5x72
	Scale 1:1.5	Eur.proj. Type
	Replaces:	
Sprocket 1"x30TD Kædehjul 1"x30TD	Approval date 2016-05-18	App. by 2182
	Drawing date 2016-04-27	Drw. by 2181
	Status Approved	Variant name
		Rev. B

m This drawing is our property. Copying and/or handing over to third party or use for any other purpose than intended by us is not allowed. 3D



NITROKARBUROVÁNO
 TVRĐOST POVRCHU: 650-660 HV0.5
 VÝDRŽ NA TEPLŮTĚ: 5hod NA 580°C

NEKOTROVANE HRANY PO OPRACOVÁNÍ SRAZIT 0,3x45°!
 ZÁVITOVÉ HRANY ZAROVNAT AŽ NA VNĚJŠÍ PRŮMĚR ZÁVITU. ÚHEL ZAHLOUBENÍ 120°!
 NALISOVÁNÍM VÁLCE DOJDE KE ZMĚNĚ PRŮMĚRU POUZDRA NA OZUBENÍ -0,113MM
 PROTO JE KONTROLOVÁNÝ ROZMĚR MÍ MODIFIKOVÁN
 PO NALISOVÁNÍ VÁLCE BY MĚL BÝT DOSAŽEN SPRÁVNÝ ROZMĚR MÍ DLE DIN 5480

Police	Číslo výkresu Číslo normy TDP	Kusů	Název - rozměry součástí	Číslo normy	Materiál	Třída odpady	Hmotnost 1ks v kg
Pol. č.	Skladové číslo	Kusů	Výchozí rozměry materiálu	Dodavatel - č. objednávky	Poznámka		
a	provedeny úpravy dle SMS MEER		11.2008	Přenos ISO 2768	Celková hmotnost v kg		
b	doplnění kontrol.mír dle originálu výkresu - Slezák		04.2011	Tolerování ISO 8015	CAD		
				Promětlivost	Původní výkres 0105050-10.302		
Změna	Popis změny		Datum	Podpis			
Police 2	Sestavný výkres	2-VT-067 993/a	Police 2	Sestavný výkres	2-VT-067 994/a	Police Sestavný výkres	
Otvor	Jméno	Datum	Podpis	 VÁLCOVNA TRUB TŽ Výstavní 1132, 70602 Ostrava-Vitkovice Výkres je naším duševním vlastnictvím a tvoří součást obchodního tajemství a.s.			
Hvyk	Kreslil PANNA	03.2007					
	Ověřil SLEZÁK						
	Schválil						
Měřtko	Název			Číslo výkresu:			
1:2	POUZDRO			2 - VVT - 067 996 /b			

Благодаря своей эффективности указанные методы упрочнения по достоинству оценены во всех промышленно развитых странах.

Последовательность операций

Оксикарбонитрация
(ОПО-технология)

Предварительная подготовка – очистка, промывка, обезжиривание

Подогрев деталей до т-ры 350-400°С

Карбонитрация в расплаве солей

Оксидирование деталей (при необходимости)

Охлаждение деталей (на воздухе, в воде или масле в зависимости от марки стали)

Полировка (мелкозернистый абразив, пасты, полировочные круги, стеклоструйная полировка)

Повторное оксидирование деталей

Промывка, сушка деталей

Карбонитрация

Схема технологической линии



Печь для подогрева



Печь карбонитрации



Печь оксидирования



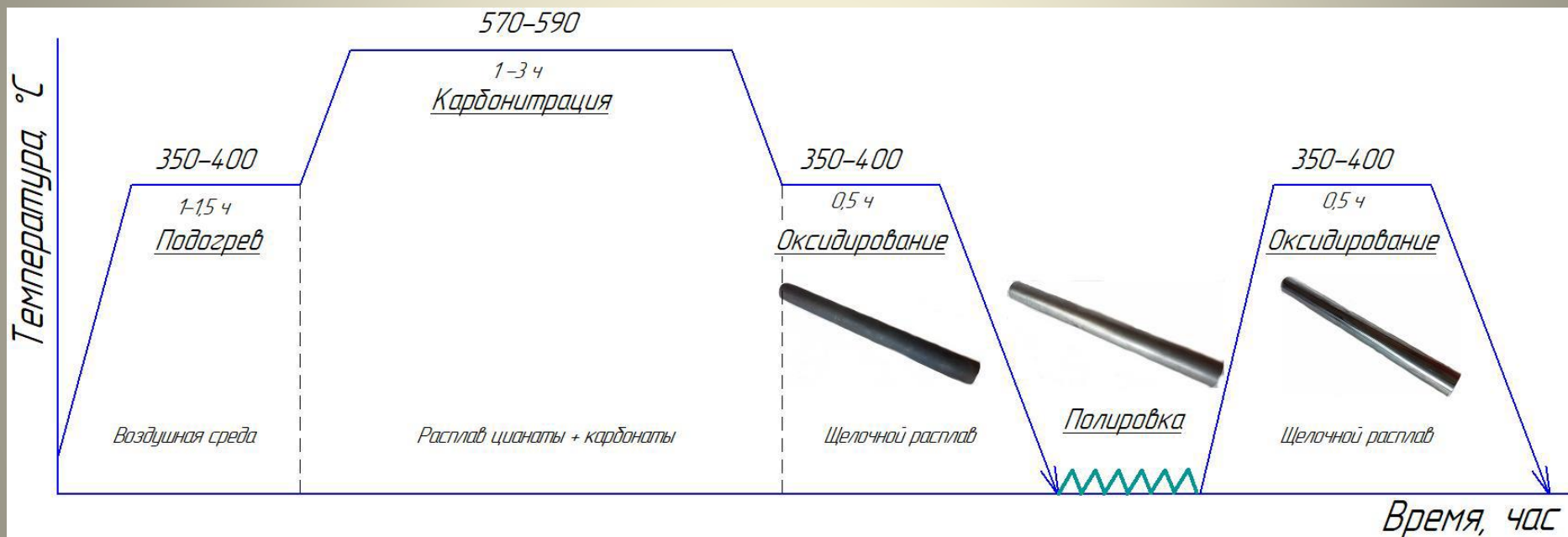
Бак охлаждения



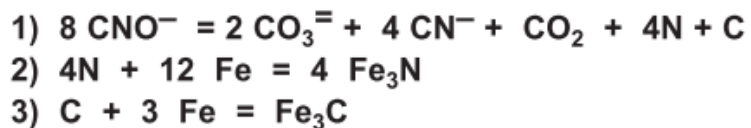
Бак промывки



Технологическая схема процесса карбонитрации



**Основные химические реакции,
происходящие в расплаве при карбонитровании**



Карбонитрация на примере деталей насоса АД 12500 с колесом двойного хода

Назначение – перекачивание воды для орошения
 Перекачиваемая среда – загрязненная вода с абразивом (песок и др.)
 Диаметр рабочего колеса – 1600 мм

Диаметр карбонитрируемой ступицы колеса – 900 мм
 Диаметр карбонитрируемого кольца щелевого – 940 мм



Кольцо щелевое до упрочнения



Загрузка деталей в печь



Кольца щелевые насоса АД12500 после карбонитрации



Ванна для карбонитрации, диаметр 950мм, глубина 500мм



Колесо рабочее.
 Сталь CA6NM ASTM A352, h=0,12мм, 927HV (63HRC)



Кольцо.
 Сталь 30X13, h=0,11мм, 947 HV (66 HRC)

Структура карбонитрированного слоя

В процессе карбонитрации на поверхности сталей формируется упрочненный слой, состоящий из нескольких зон. Верхний слой представляет собой ϵ -карбонитрид типа $Fe_3(N,C)$, под которым находится диффузионная зона (гетерофазный слой), состоящая из твердого раствора углерода и азота в железе с включениями карбонитридных фаз, твердость которой значительно выше твердости сердцевины.



Типовая микроструктура стали после карбонитрации

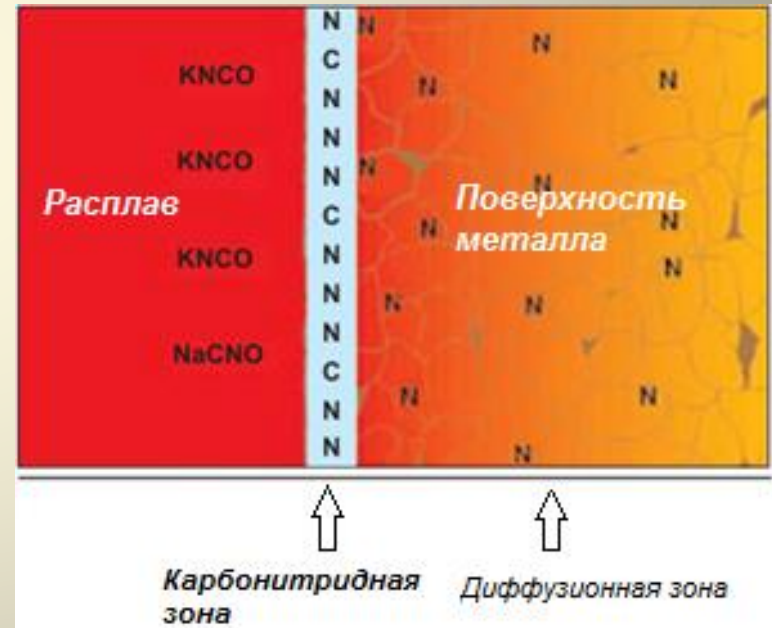
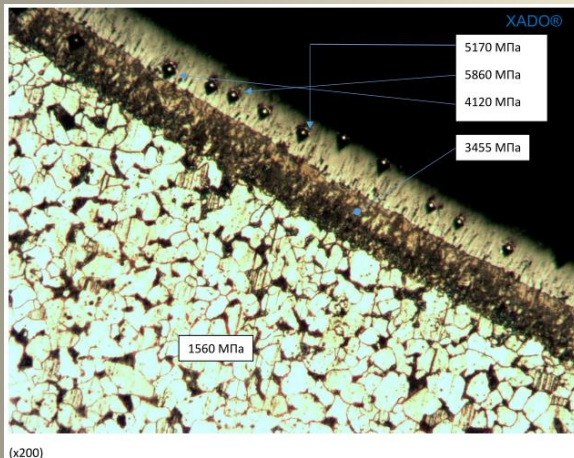
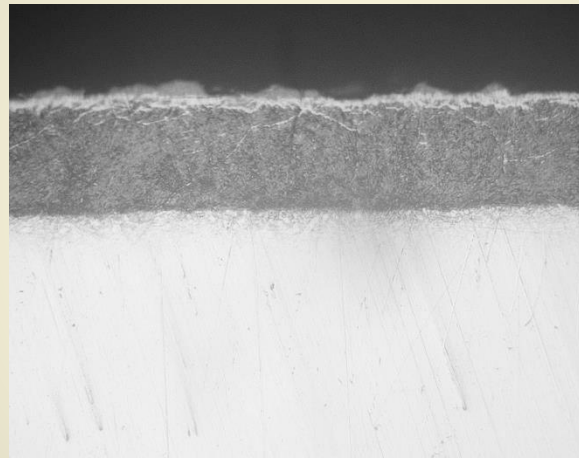


Схема микроструктуры слоя

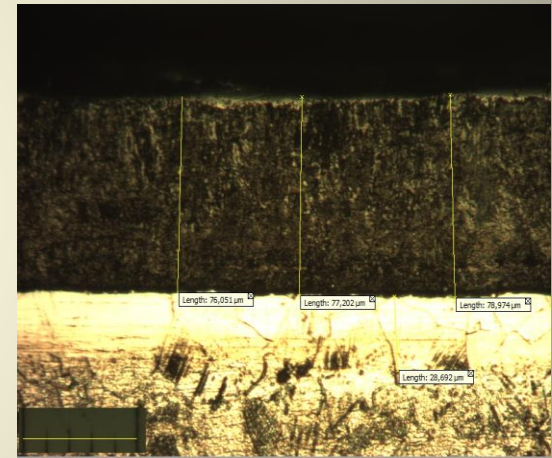
Типовые микроструктуры для различных сталей



Сталь 3
Карбонитрация 580°C, 4 часа
Глубина слоя – 0,3мм

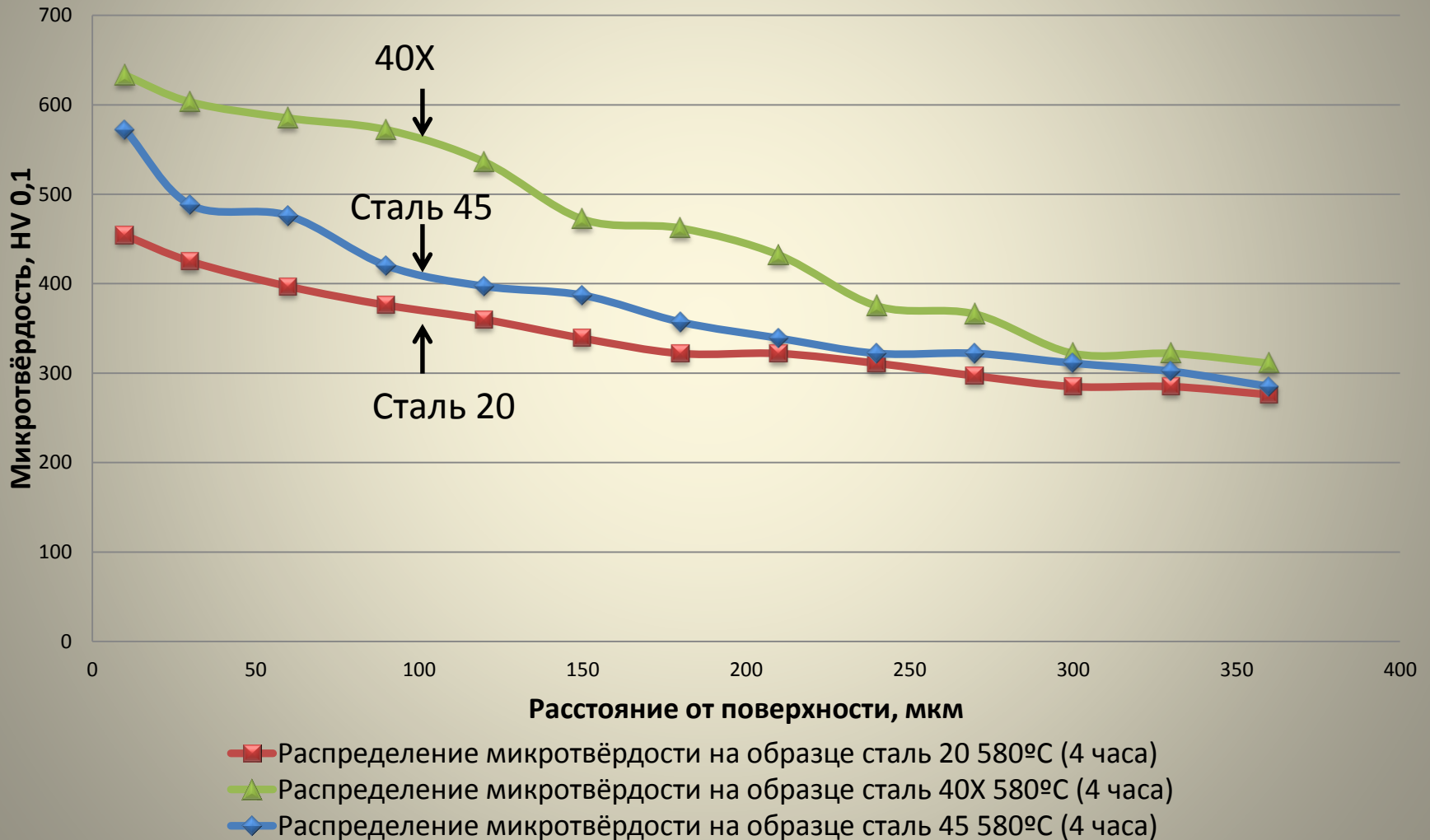


Сталь 20X13
Карбонитрация 570°C, 4 часа
Глубина слоя – 0,11мм

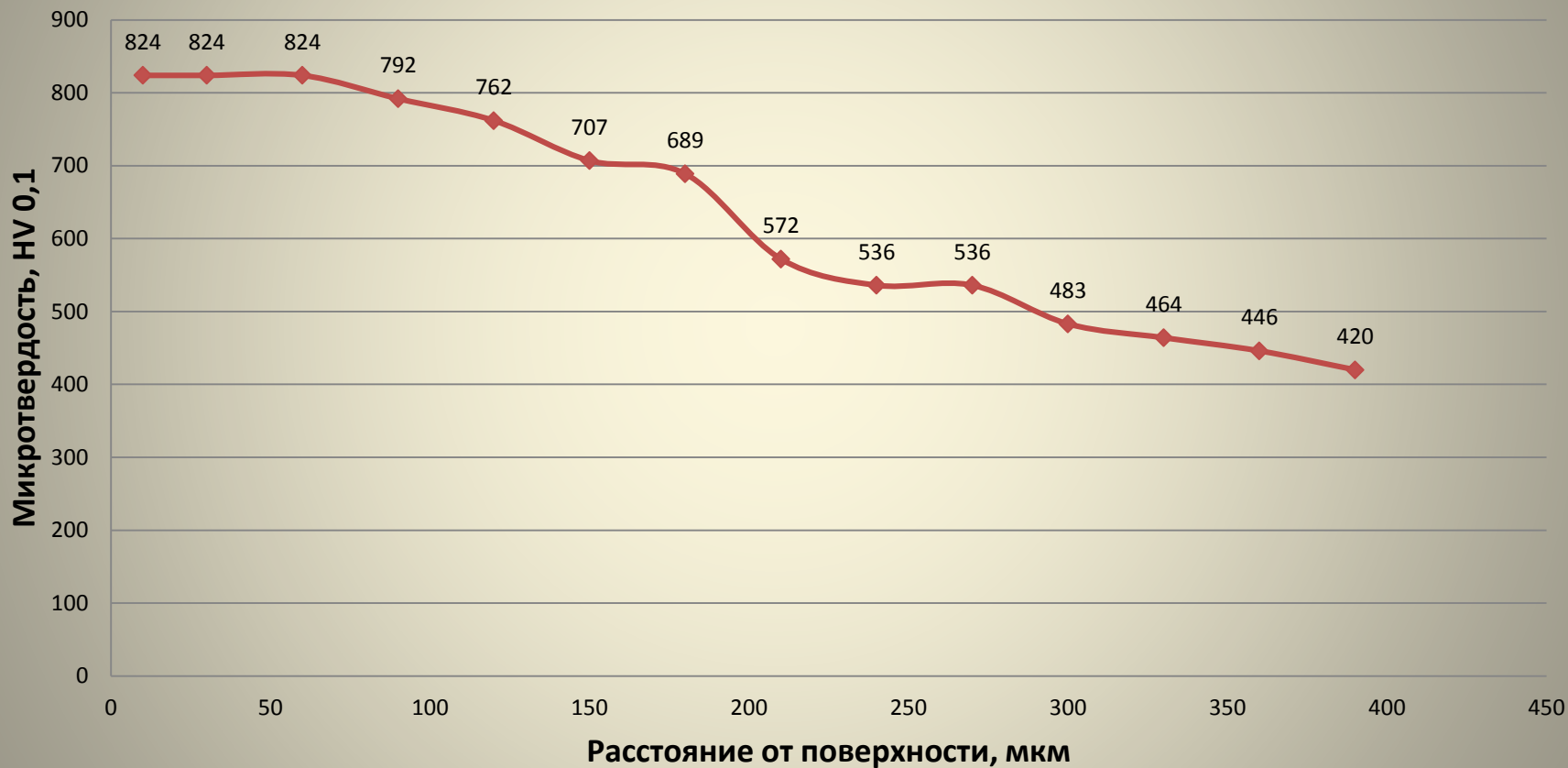


Сталь 12X18H10T
Карбонитрация 580°C, 8 час
Глубина слоя – 0,11мм

Распределение микротвёрдости карбонитрированного слоя по глубине на образцах из сталей 20, 45, 40X

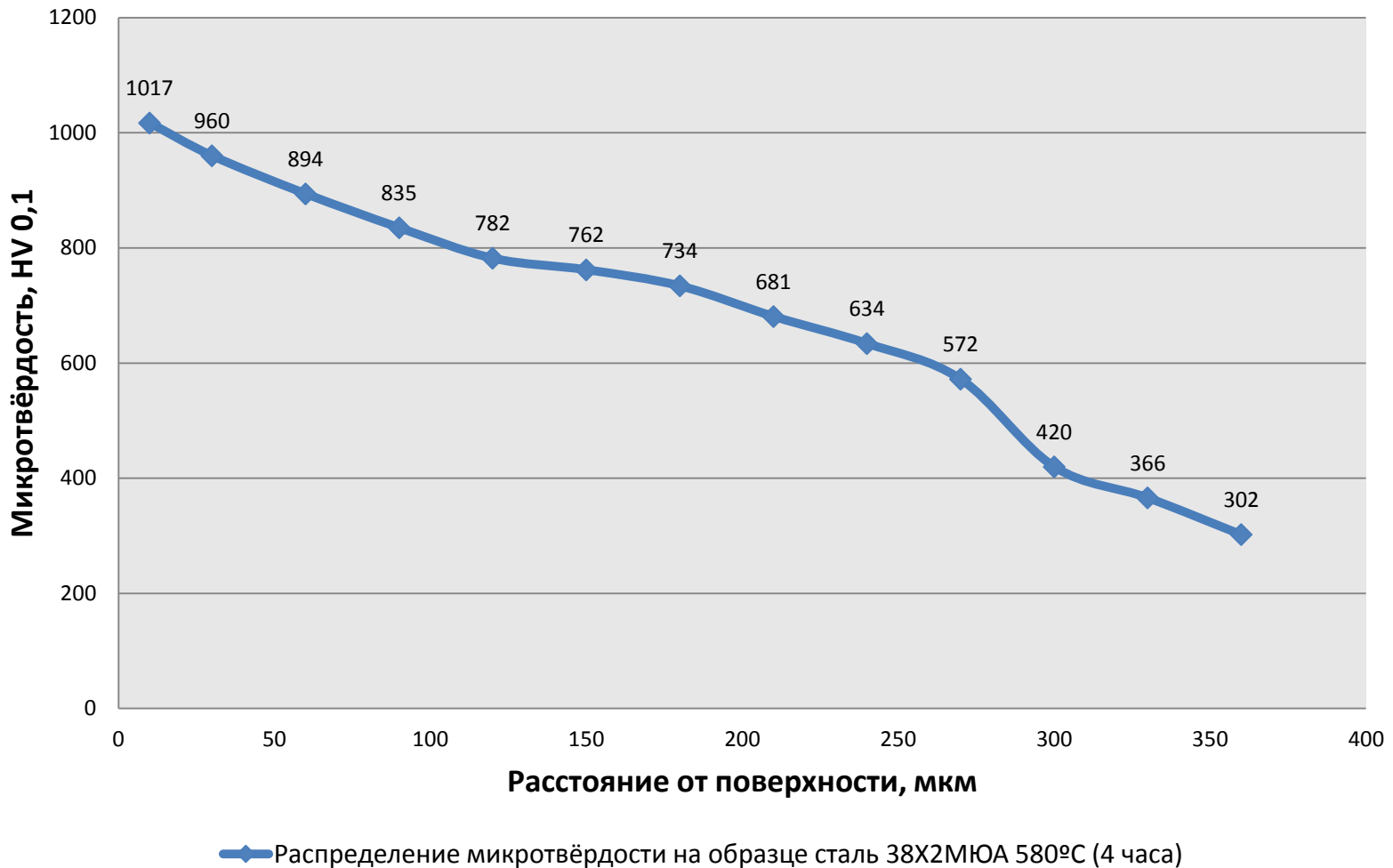


Распределение микротвердости на образце из стали 38ХНЗМФА (580°С, 4 часа)



—◆— Распределение микротвердости на образце сталь 38ХНЗМФА (4 часа)

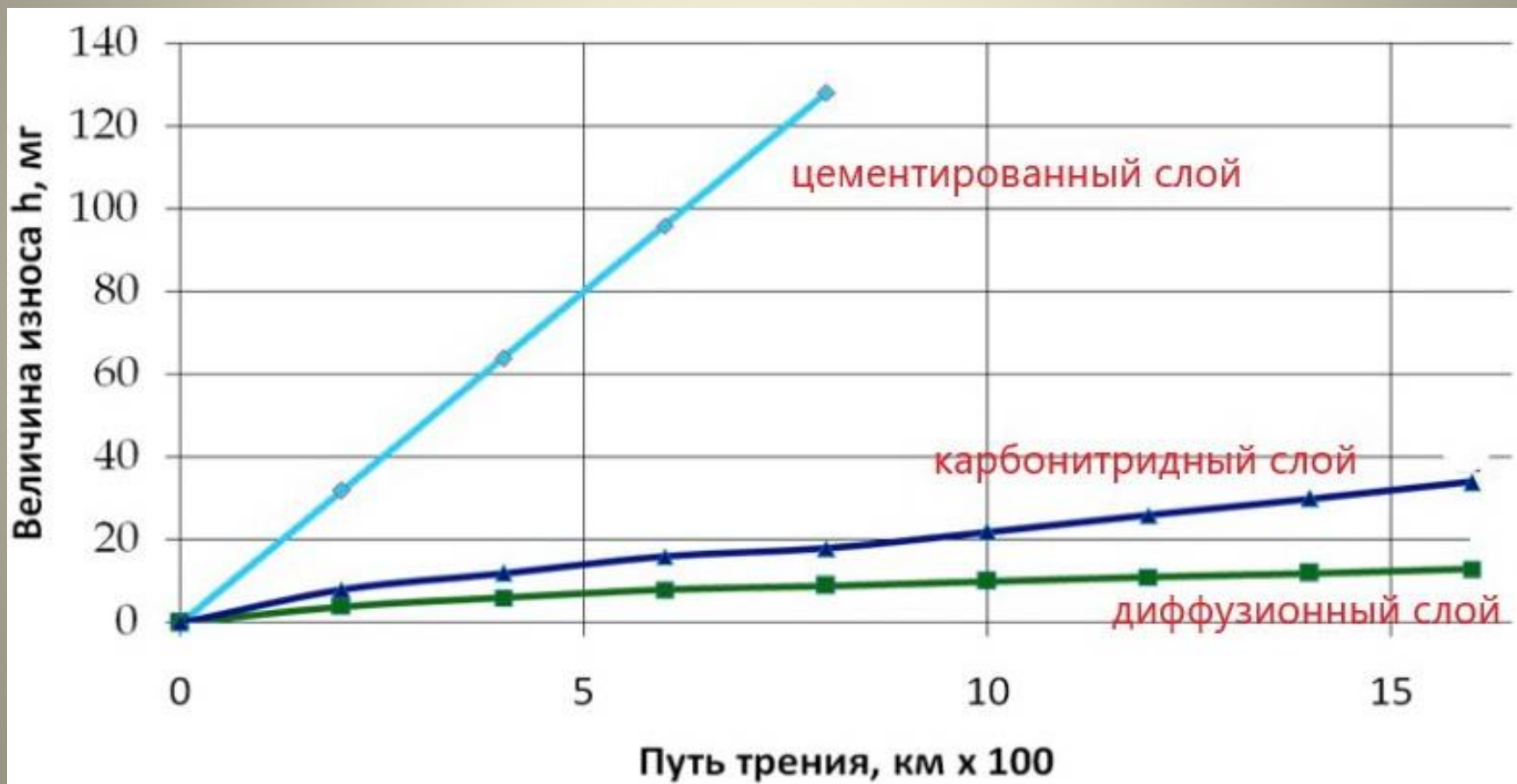
Распределение микротвердости на образце из стали 38Х2МЮА («нитраллой», 580°С, 4 часа)



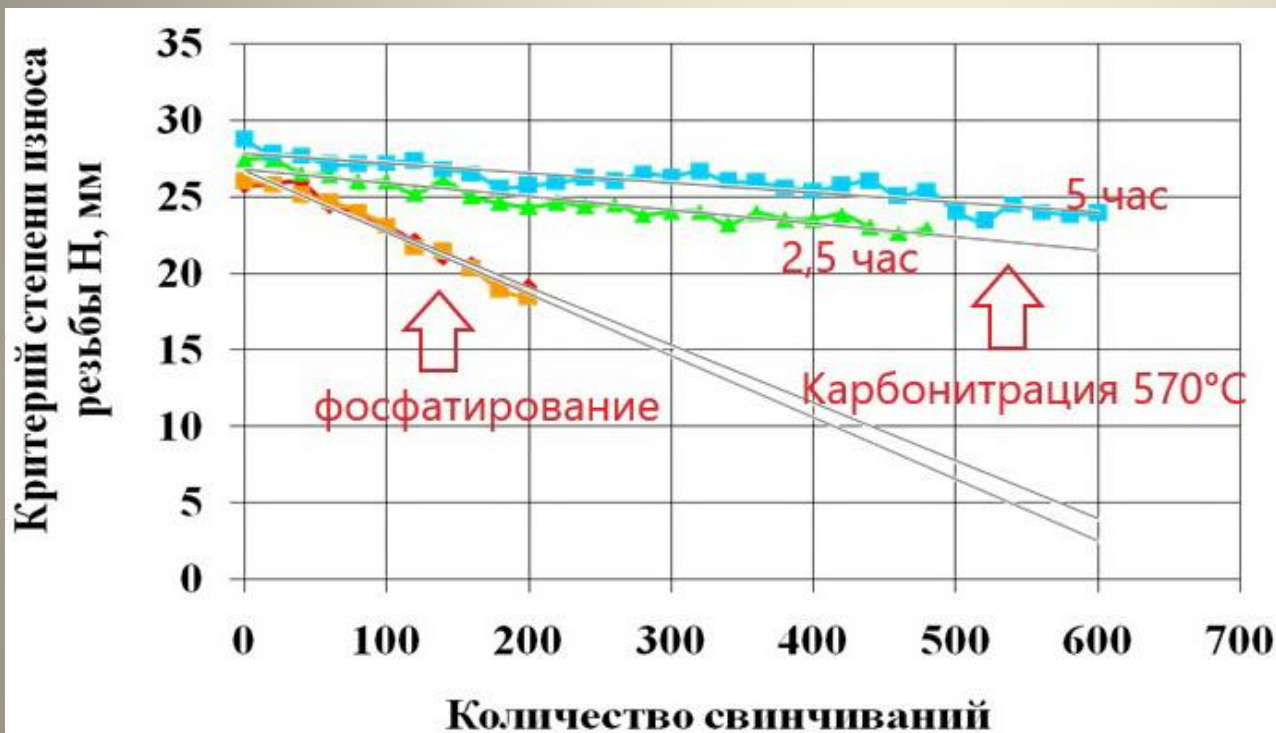
Распределение микротвердости карбонитрированного слоя по глубине на образцах из сталей 12X18H10T, 20X13



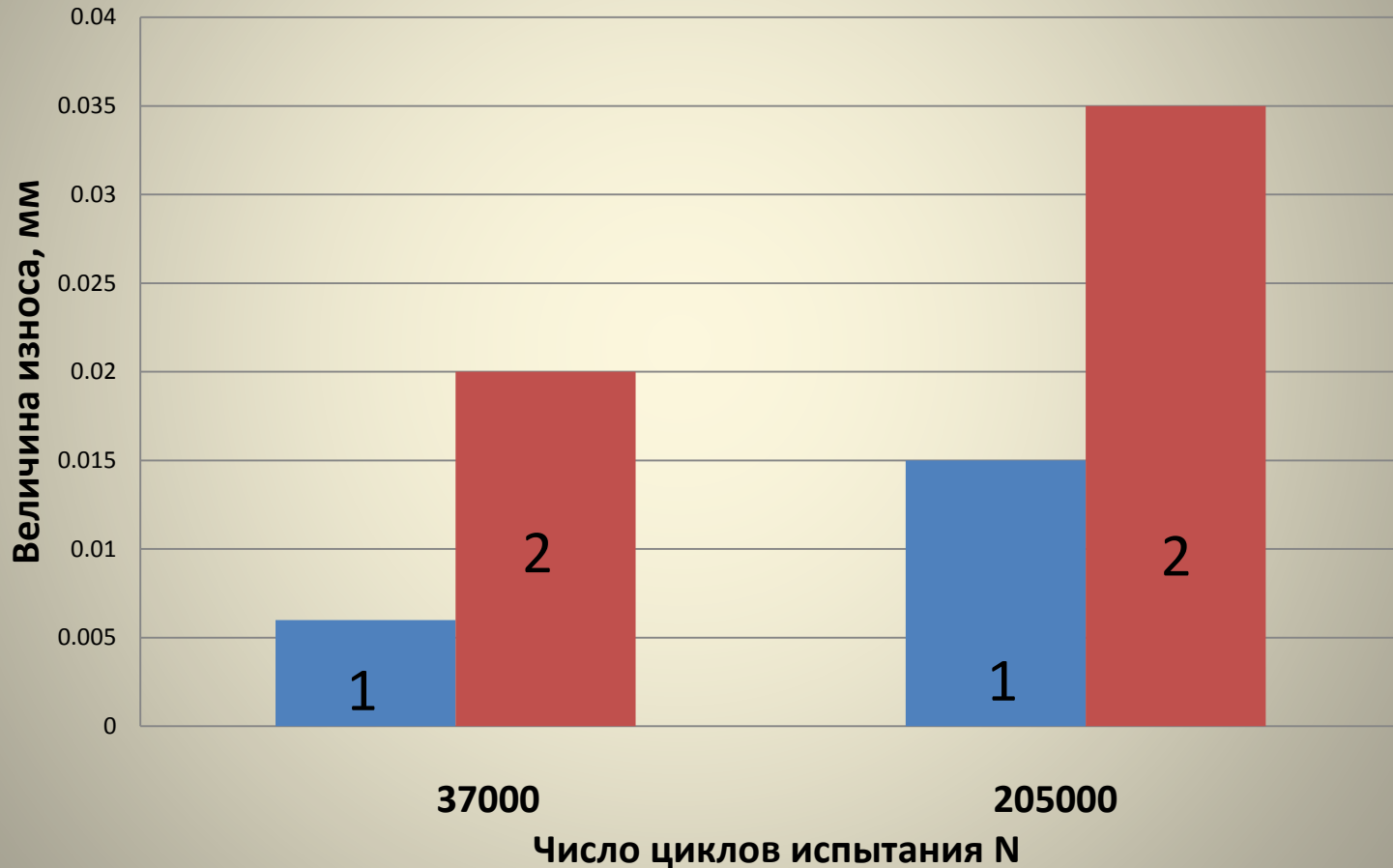
Зависимость износа Стали 20 от пути трения со смазкой



Сравнительные испытания на свинчивание бурильных замков из стали 40ХН с фосфатированием и карбонитрацией резьбы



Сравнение износостойкости образца из стали 40Х после карбонитрации (1) и газового азотирования в среде аммиака (2)

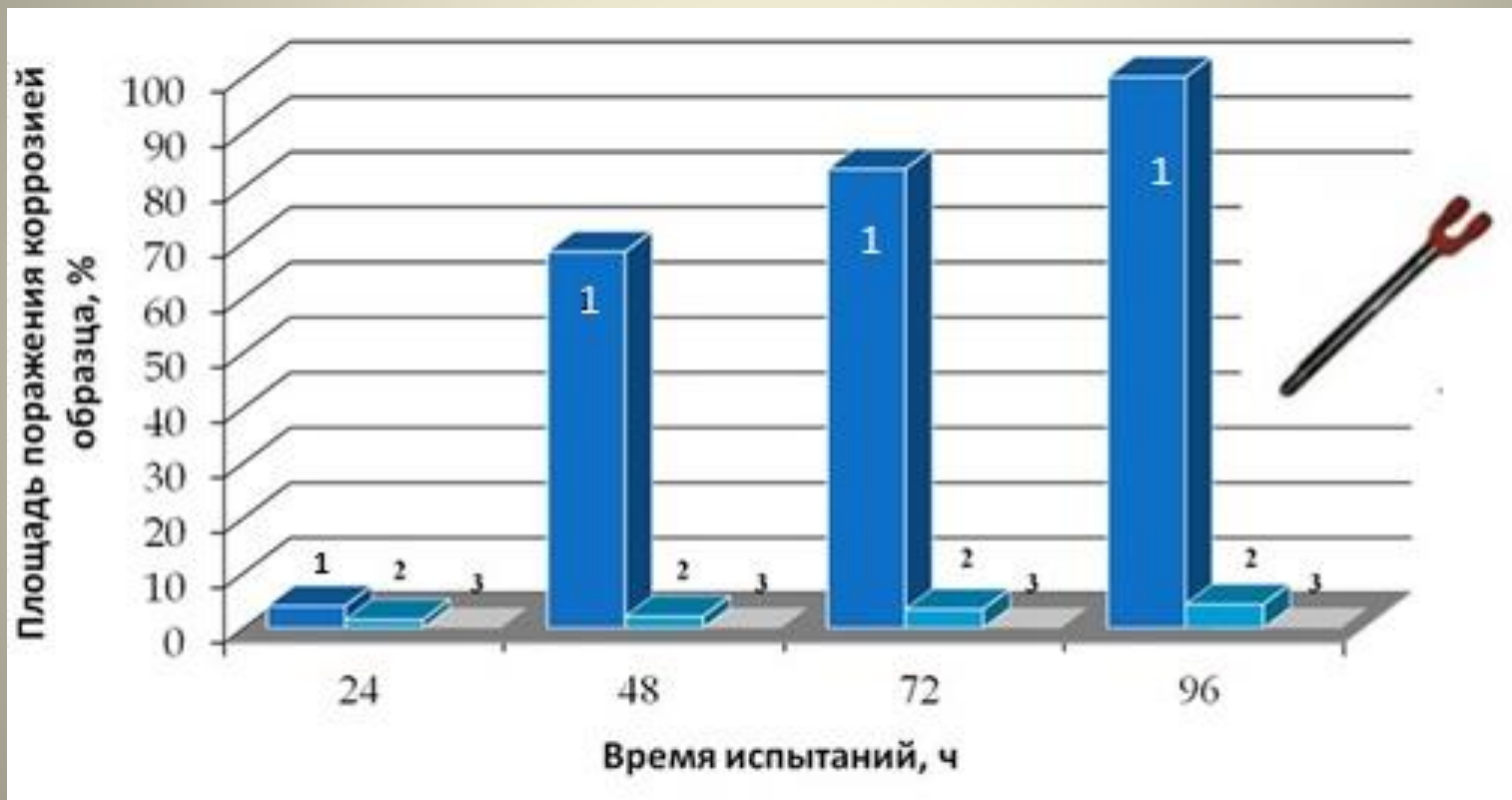


Коэффициент трения различных видов покрытий на стали 40Х



1-без смазки, 2-со смазкой (масло типа SAE 30)

Результаты коррозионных испытаний штоков из стали 45 методом нейтрального соляного тумана с различными видами покрытий

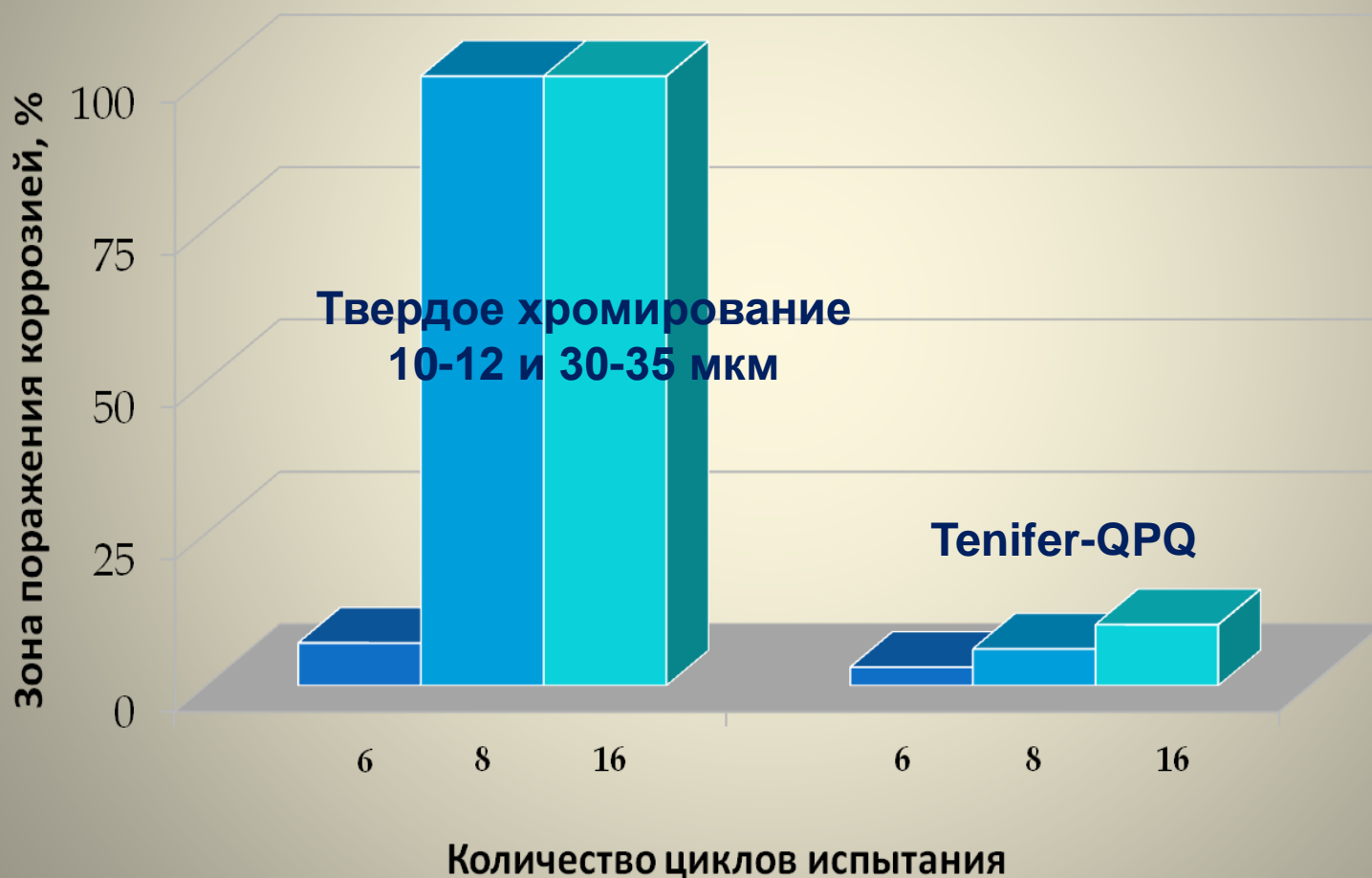


1-азотирование, 2-хромирование, 3-оксикарбонитрирование

Результат теста на коррозионную устойчивость стали С45 (3 % NaCl, 0.1 % H₂O₂)

Исследованные виды поверхностного упрочнения	Потеря в весе в г/м ² через 24 часа
Карбонитрация с последующим оксидированием + полировка + оксидирование (ОПО)	0,34
Твердое хромирование 12 мкм	7,10
Двойное хромирование 20 мкм мягкого хрома 25 мкм твердого хрома	7,20
Никель: 20 мкм	2,90
Тройное покрытие: 37 мкм меди 45 мкм никеля 1,3 мкм хрома	1,45

Коррозионные испытания (CASS) в соответствии с немецким стандартом DIN 50021 стали SAE 1045



ПАРАМЕТРЫ КАРБОНИТРИРОВАННОГО СЛОЯ РАЗНЫХ СТАЛЕЙ

Группа	Марка стали	Характеристики карбонитрированного слоя	
		Глубина, мм	Твердость Виккерс HV (Роквелл HRC)
Углеродистые стали	Ст.3	0,1-0,6	380-430 (39-44)
	20	0,1-0,6	400-450 (41-45)
	45	0,1-0,6	400-550 (41-52)
Легированные стали	20X	0,1-0,6	550-650 (52-57)
	40X	0,1-0,6	550-700 (52-60)
	38XM	0,1-0,6	600-700 (55-60)
	40XФА	0,1-0,6	600-700 (55-60)
	38X2MЮА	0,1-0,6	800-1200 (64-72)
	25X2M1Ф	0,1-0,6	650-800 (57-64)
	ШХ15	0,1-0,4	500-600 (49-55)
	09Г2С	0,1-0,4	500-600 (49-55)
	30XН2МФА	0,1-0,6	600-700 (55-60)
	18X2H4BA	0,1-0,6	700-860 (60-65)
	12X2H4A	0,1-0,6	600-700 (55-60)
	38XНЗМФА	0,1-0,6	650-750 (57-61)
	18(30)XГТ	0,1-0,6	650-750 (57-61)
	30XГТ	0,1-0,6	650-750 (57-61)
	30XГСА	0,1-0,6	650-750 (57-61)
	40X2H2MA	0,1-0,6	700-800 (60-64)
Инструментальные стали	3X2B8	0,06-0,12	1000-1150 (68-70)
	X12M	0,06-0,12	1000-1150 (68-70)
	4X5MФC	0,06-0,12	1000-1150 (68-70)
	4X3B3MФC	0,06-0,12	1000-1150 (68-70)
	У8	0,1-0,3	600-700 (55-60)
	9XC	0,1-0,3	600-700 (55-60)
	XBG	0,1-0,3	600-700 (55-60)
	5XHM	0,2-0,6	650-750 (57-61)
	P18	0,01-0,03	1000-1150 (68-70)
P6M5	0,01-0,03	1000-1150 (68-70)	
Коррозионно-стойкие стали	08X13	0,05-0,12	750-1000 (61-68)
	20X13	0,05-0,12	800-1100 (64-69)
	30X13	0,05-0,12	800-1100 (64-69)
	14X17H2	0,05-0,12	800-1000 (64-68)
	07X16H4B	0,05-0,12	800-1000 (64-68)
	10X11H20T3P	0,05-0,1	800-1100 (64-69)
	08X18H10T	0,05-0,1	800-1100 (64-69)
	12X18H9T	0,05-0,1	800-1100 (61-69)
	12X18H10T	0,05-0,1	800-1100 (64-69)
	10X17H13M2T	0,05-0,1	800-1100 (64-69)
Чугуны	Cr-Ni чугуны	0,30-0,35	91-94HRC _{1κ}
	Серый чугун	0,35-0,4	50-58 HRC

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗМЕРЕНИЮ ТВЁРДОСТИ КАРБОНИТРИРОВАННОГО СЛОЯ

Глубина карбонитрированного слоя:

- для углеродистых и низколегированных сталей – от 0,1 до 0,6мм;
- для высоколегированных, в т.ч. коррозионностойких сталей – от 0,05 до 0,12мм.

При указанной глубине упрочненного слоя,

не допускается применение для замера твердости:

- стационарных приборов – Бринелля (НВ) типа ТШ-2 и др., Роквелла (HRC, HRA, HRB) типа ТК-2 и др., Супер-Роквелла (HR30N, HR45N) с нагрузкой более 15кгс.
- переносных приборов – по методу Польша, Шора, а также любых электронных динамических (по отскоку ударника) портативных приборов (ТДМ-2, ТВМ-500, ТЭМП-2, ТЭМП-4 и т.п.)

ПОДГОТОВКА ПОВЕРХНОСТИ ПОД ЗАМЕР ТВЕРДОСТИ

Для получения достоверного результата, в месте замера твердости необходимо полностью снять с поверхности испытуемой детали или образца нагар и окисную магнетитовую пленку до основного металла (до «металлического» блеска). Метод зачистки не должен допускать снятия верхней части упрочненного слоя. Обычно достаточно ручной зачистки, с применением наждачной шкурки (бумаги) различной зернистости. Допускается применение низкооборотистых шлифовальных машинок и т.п., с кругами соответствующей зернистости.

Шероховатость поверхности:

при измерении твердости непосредственно на деталях ультразвуковым переносным твердомером – не более Ra0,8;
при контроле образцов и мелких деталей на стационарных твердомерах – согласно нормативной документации (ГОСТ) на конкретный метод измерения.

ЗАМЕР ТВЕРДОСТИ НЕПОСРЕДСТВЕННО НА ДЕТАЛЯХ

Должен выполняться после соответствующей подготовки поверхности, с применением портативных электронных ультразвуковых твердомеров (типа ТМ-40, ТКР-45 «Ультракон», ТКМ-459 «НПП Машпроект» и др.)

Так же для крупных деталей возможно применение переносных приборов Викаерса типа ТПП-2, ТВП-5012 и др.

ЗАМЕР ТВЕРДОСТИ НА ОБРАЗЦАХ И МЕЛКИХ ДЕТАЛЯХ

Выполняется на предварительно подготовленной поверхности с использованием:

- стационарного прибора Викаерса - типа ТП, ТП-2, ТП7р-1, ИТ 5010-01 и др., с нагрузкой 5-10 кгс.
Нагрузка 30кгс не допускается – продавливает слой.
- стационарного прибора Супер-Роквелл - типа ИТР, [2143 ТРС-М](#), с нагрузкой 15кгс.
Нагрузка 30 и 45 кгс не допускается – продавливает слой.
- микротвердомера (микроскопа) – типа ПМТ-3 (или аналогичного), применяемого для определения микротвердости поверхностного слоя. При этом в чертеже должно быть указано требование по величине твердости $HV_{0,05}$ (нагрузка 50гс) или $HV_{0,1}$ (нагрузка 100гс)

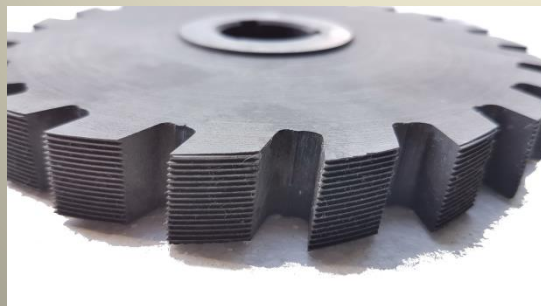
Детали насосов



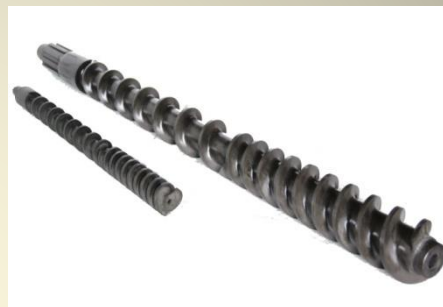
Запорная арматура



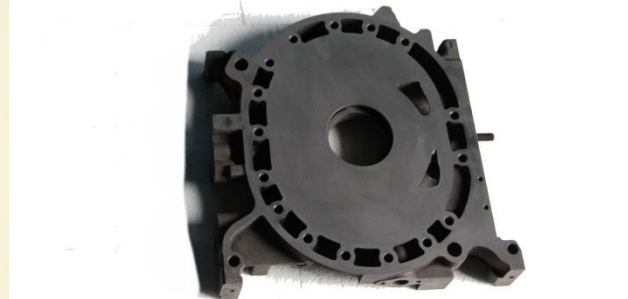
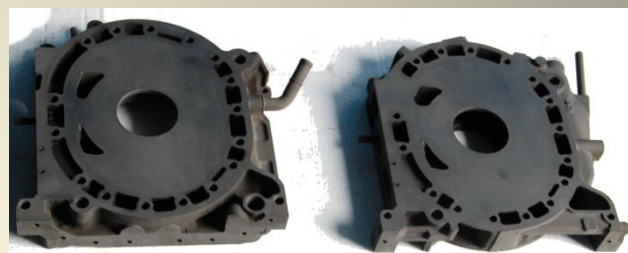
Инструмент, оснастка



Термопластавтоматы



Детали двигателей



Шестерни, звездочки



Валы, штока



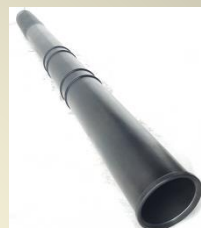
Пресс-формы



Разное



Карбонитрация для оборонной промышленности



Карбонитрация для музыки

Ханг (нем. *Hang*) — барабанный инструмент состоящий из двух соединенных металлических полусфер
{<https://ru.wikipedia.org/wiki/Ханг>}



ООО «НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ УПРОЧНЕНИЯ «КАРБАЗ»

Оказываем услуги поверхностного упрочнения деталей машин и инструмента методом карбонитрации

Мы предоставляем возможность всем предприятиям, частным лицам предпринимателям машиностроительной отрасли, ремонтным производствам других отраслей промышленности, в своей деятельности широко применять данный эффективный метод поверхностного упрочнения, позволяющий в разы повысить работоспособность деталей, а следовательно качество и конкурентоспособность Вашей продукции в целом.

НАШИ ПРЕИМУЩЕСТВА

- **скорость выполнения работ** – наше оборудование постоянно в работе 24/7, Вам не нужно ждать неделями пока сформируется садка или обеспечивать своим заказом полную загрузку печи. Мы понимаем, что такое «нужно вчера», поэтому всегда готовы работать «с колес».
- **оперативный контроль качества упрочненного слоя полученного на Ваших деталях** – в нашем распоряжении аттестованное оборудование для измерения твердости и глубины упрочненного слоя;
- **квалифицированный персонал** – специализация металловедение. Мы понимаем все тонкости термической и химико-термической обработки и оказываем нашим клиентам помощь в правильном выстраивании маршрута изготовления деталей, с целью получения максимально качественных изделий на выходе;
- **упрочняем все известные марки сталей и чугунов** – вы можете подобрать более дешевый материал (применить менее легированную сталь; заменить нержавеющей сталь) и с помощью карбонитрации обеспечить высокую работоспособность, характерную для более дорогостоящих материалов;
- **для нас нет мелких заказов** – работаем с деталями от нескольких грамм до двух тонн;
- **предлагаем минимальные цены** – в зависимости от общей массы деталей направляемых к нам на упрочнение.

НАШИ ЗАКАЗЧИКИ

Нашими заказчиками являются более ста больших и малых машиностроительных предприятий по всей Украине, в том числе изготавливающие (ремонтирующие) насосы, компрессорную технику, запорную арматуру, железнодорожную технику, оборудование и инструмент для прессования металлов и пластмасс и мн. др. Предприятия оборонпрома.

Отзывы



Публічне акціонерне товариство
«Сумський завод насосів та енергетичного обладнання»
«Насосенергомаш»
Розташовано в м. Суми, Україна, 40011
тел.: (050542) 70-00-00, факс: (050542) 70-00-00
e-mail: info@nasosenergomash.com
www.nasosenergomash.com

18.11.2013г. №20/ 7133

Заключение о применении технологии жидкостной карбонитрации при изготовлении насосов для АЭС на АО «Сумский завод «Насосенергомаш»

АО «Сумский завод «Насосенергомаш» более 2-х лет использует технологию жидкостной карбонитрации при изготовлении пар трения, подшипниковых узлов и щелевых уплотнений насосов АЭС и запасных частей к ним.

Данная технология применяется на предприятии как более выгодная альтернатива ранее использованным процессам газового азотирования и цементации. В настоящее время карбонитрация широко внедрена при изготовлении:

- пар трения конденсатных насосов КсВА 650-153-5, КсВА 650-135-6 и КсВА 650-135-7 для Ростовской АЭС, Нововоронежской АЭС и Ленинградской АЭС;
- подшипниковых узлов малых конденсатных насосов КсВА 125-140-3, КсВА 125-55-1 для Нововоронежской АЭС и Ростовской АЭС;
- щелевых уплотнений рабочих колес насосов с колесом двойного входа Д 2000-100-2, Д 6300-27-3 для Ростовской АЭС;

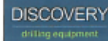
Кроме того, в данный момент на АО «Сумский завод «Насосенергомаш» разрабатывается проект конденсатного насоса с колесом двойного входа КсД 230-115-4 для Калининской АЭС, в котором используется технология жидкостной карбонитрации применительно как к изготовлению подшипникового узла, так и щелевого уплотнения колес.

Данная технология позволила повысить долговечность изготавливаемых насосов и уйти от дорогостоящих и нетехнологичных сталей типа 60X15MCL, к более дешевым и технологичным сталям типа X13.

Технология жидкостной карбонитрации находит все большее применение на АО «Сумский завод «Насосенергомаш» при изготовлении как насосов для АЭС, так и рядовых насосов всей выпускаемой номенклатуры.

Главный инженер

В.А. Кушко



ТОВ «Діскавері – Бурове обладнання (Україна)»
Discovery Drilling Equipment Ltd.

Висновок про застосування технології рідинної карбонітрації при виготовленні деталей зубчатих та ланцюгових передач.

ТОВ «Діскавері бурове обладнання «Україна» при виготовленні деталей редукторів бурового обладнання, зубчатих коліс, шестерень, зірочок ланцюгових передач, з метою покращення параметрів зносостійкості зубчатих пар традиційно використовувала газове азотування в середовищі аміаку. Зважаючи на тривалість процесу газового азотування, вимоги щодо охорони праці при використанні та транспортування скраплених газів, підприємством було проведено апробацію технології рідинної карбонітрації.

У відповідності до проведених досліджень встановлено ряд переваг технології рідинної карбонітрації:

1. Технологія рідинної карбонітрації значно розширює перелік марок сталей, що можуть використовуватися у виробництві шестерень та зірочок з азотованою поверхнею зубів.
2. Застосування даної технології дозволяє суттєво знизити час технологічного циклу на виготовлення деталей.
3. Відсутність хрупкості азотованого шару в порівнянні з газовим азотуванням дозволяє застосовувати передачі з підвищеними контактними напруженнями.
4. Дана технологія дозволяє відмовитись від небезпечних умов праці наявних при газовому азотуванні.

Зважаючи на наведені переваги, технологія рідинної карбонітрації в даний час застосовується підприємством в процесі виготовлення деталей зубчатих передач з використанням сталей марок: 45, 40X, 38XMЮА, 34CrNiMo6

Генеральний директор

Бабіч М.Ю.

Вул. Яворницького 41, м. Стрий,
82400, Львівська область, Україна

Тел: +380 3245 770 30
Факс: +380 3245 770 39
www.discoveryde.com

41 Yavornytskogo str, Striy,
82400, Lviv region, Ukraine

Публічне акціонерне товариство
«ЗАВОД «МАЯК»

04073, м.Київ-73, Московський проспект,8
р/р 26006300785550 в ПАТ «ДЕРЖАВНИЙ ОЩАДНИЙ БАНК України»,
м.Київ МФО 322669 код ЄДРПОУ 14307423,
Свідоцтво 100280717, ПІН 143074226544

«23» 11 2015 № 705

Заключение о применении технологии жидкостной карбонитрации при изготовлении нового 120 мм миномета

В 2015г. по заказу Минобороны в ПАО "Завод Маяк" был создан *новый украинский миномет 120-го калибра*, на основе советского взводимого миномета 2Б11. Одна из главных задач – повышение живучести ствола миномета, была решена с помощью применения инновационной технологии поверхностного упрочнения – *карбонитрации* в расплаве солей.

Карбонитрация – широко применяется для повышения износостойкости и усталостной прочности стальных и чугуновых изделий, а также повышения коррозионной стойкости деталей из углеродистых и низколегированных сталей. Именно эти свойства *карбонитрированного* слоя: высокая износостойкость и коррозионная стойкость, позволили существенно повысить ресурс ствола.

В результате серии полевых испытаний было отмечено, что применение технологии *карбонитрации* позволяет гарантированно выполнить в полтора раза больше выстрелов из нового разработанного миномета, чем из аналогичного старого образца. При этом скорострельность составляет - 12 выстр/мин, дальность поражения целей - более 7км.

Упрочнению методом жидкостной *карбонитрации* были подвержены и другие быстрознашиваемые детали нового миномета.

В ближайшей перспективе запланировано более широкое внедрение технологии поверхностного упрочнения методом жидкостной *карбонитрации* для других образцов вооружения, изготавливаемых на предприятии.

Директор технический -
главный инженер

Синицын В.С.



KARBAS

New technologies of hardening

Отзывы



ПРИВАТНЕ АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО "АРМАПРОМ"



37600, м. Маргариол, вул. Хорольська, 35
т/факс: (05355) 4-01-32
Факс: (05355) 4-01-58
E-mail: info@armaprom.com.ua

Р/у: 209591217102
П/АТ "Між Країнами Ділової"
м. Київ, вулиця Миколаївська, 105/106/79 майд. ЗСДЗ 00218324
ПІВН 002182210952
Свідоцтво ДІД № 190037066

18 10 2016 р.
3180

Директору
ООО «Новые технологии
упрочнения «КАРБАЗ»
г-ну Толкачеву М.В.

т./ф. (044)542-47-72

Заключение о применении технологии жидкостной карбонитрации
при изготовлении трубопроводной арматуры.

АО «Армпром» использует технологию жидкостной карбонитрации при изготовлении деталей задвижек оставаемых для тепловых электростанций (ТЭС).

Технология была предложена для использования взамен технологии азотирования.

Технология жидкостной карбонитрации применяется на предприятии как более выгодная альтернатива ранее использованному процессу азотирования. Применение данной технологии позволило сократить время технологического цикла обработки, что привело к уменьшению трудозатрат.

Свойства карбонитрированных деталей остаются на уровне азотированных. Технология жидкостной карбонитрации обеспечивает получение упрочненного слоя, соответствующего требованиям чертежей по твердости и толщине.

В настоящий момент упрочнению методом карбонитрации подвергаются шпиндели, штоки, тарелки (диски) и др. детали трубопроводной арматуры из сталей марок 25X2M1Ф, 20X1M1Ф1ТР, 38X2M1ОА.

Технология жидкостной карбонитрации находит все большее применение на АО «Армпром» при изготовлении трубопроводной арматуры.

С уважением,

Председатель правления



Кравченко А.Д.

Иван Бессарабов П.А.
тел.(05355) 4-01-34,4-01-43 т/ф



Корпорация Триол
ООО НПО «Вертикаль»
пр. Фрунзе 10к, Харьков, 61007
тел: +38 (057) 786-08-57; факс: +38(057) 703-32-52
office@triocorp.com.ua
www.triocorp.ru

17.10.2016 г.

Заключение о применении технологии жидкостной карбонитрации при изготовлении узлов пар трения в погружных электродвигателях производства ООО НПО «Вертикаль»

ООО НПО «Вертикаль» в течение 6 месяцев использует технологию жидкостной карбонитрации для упрочнения поверхностного слоя в узле пары трения погружного электродвигателя. Данная технология нашла свое применение в электромашиностроении благодаря возможности создания упрочненного слоя на коррозионностойких аустенитных хромоникелевых сталях, таких как 12X18H10T, 08X18H10T.

Перед использованием данной технологии были проведены испытания как на стендовых образцах, так и на экспериментальной модели погружного электродвигателя. После испытаний детали узла пары трения были подвергнуты ревизии, которая показала отсутствие повреждений на трущихся поверхностях.

После проведения комплексных исследований установлено:
1. Технология жидкостной карбонитрации обеспечивает получение упрочненного слоя, соответствующего требованиям чертежа по твердости и толщине.
2. Применение технологии жидкостной карбонитрации позволило использовать немагнитный коррозионностойкий материал в качестве элемента пары трения.

Директор по производству
ООО НПО «Вертикаль»

Коваленко Е. Ю.

Городище Константин Николаевич
068 0169 423
gorodishche@triocorp.com.ua



ПРАТ «Енергооблік», Україна, 61052, м. Харків-52, а/с 332
+38 (057) 734-98-51/52/53; факс +38 (057) 734-99-16
sales@energo.kh.ua http://www.energo.kh.ua

Заключение о применении технологии жидкостной карбонитрации при изготовлении корпусов счетчиков газа ЧАО «Энергочет».

ЧАО «Энергочет» в течении полугода использует технологию жидкостной карбонитрации при изготовлении корпусов счетчиков газа.

Перед внедрением технологии нами были проведены комплексные исследования на двух образцах, которые прошли карбонитрацию. Образцы были подвергнуты воздействию влаги, агрессивных жидкостей. В результате испытаний повреждений, коррозии на корпусах счетчиков обнаружено не было.

Руководством ЧАО «Энергочет» было принято решение все корпуса счетчиков газа в обязательном порядке подвергать карбонитрации т.к. это позволит:

- улучшить коррозионные свойства внутренней поверхности корпусов счетчиков.
- обеспечить получение упрочненного слоя, который соответствует требованиям конструкторской документации по твердости и толщине.
- увеличить срок службы корпусов счетчиков газа.

Начальник производства



А.А. Жданов

Наши возможности

Линия для карбонитрации деталей типа «Кольцо» (Л 001)

Позволяет производить весь цикл обработки деталей типа колец, зубчатых венцов, фланцев, рабочих колес и прочих

- диаметром до 940 мм,
- высотой до 500 мм (до 950мм по технологии «с переворотом»).

Линия для карбонитрации деталей типа «Вал» (Л 002)

Позволяет производить обработку деталей типа валов, штоков и прочих

- диаметром до 420 мм,
- длиной до 2300 мм (до 4500мм по технологии «с переворотом»).

Грузоподъемность кранового оборудования позволяет проводить карбонитрацию деталей весом до 2 тонн.

Технология позволяет проводить также локальное упрочнение с частичным погружением деталей в расплав.

ПРОПУСКНАЯ СПОСОБНОСТЬ УЧАСТКА: до 4 тонн/сутки

СРОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ: 1-2 рабочих дня



Спасибо за внимание!

www.karbaz.com.ua

КОНТАКТЫ

ОФИС

г. Киев, ул. С. Петлюры, 5, оф. 27
+38 (066) 322-09-18
E-mail: kmvs-karbaz@ukr.net

ПРОИЗВОДСТВО

г. Сумы, ул. Харьковская, 122Б
тел. +38 (0542) 64-12-44;
+38 (099) 351-66-15;
+38 (068) 789-37-59
E-mail: karbaz@ukr.net