



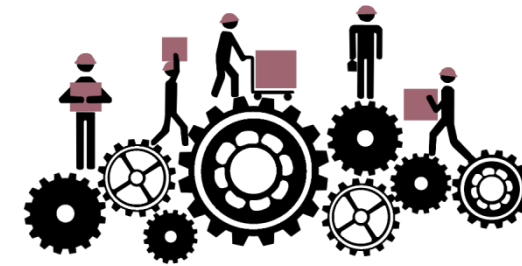
**ИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**



# Кто мы?



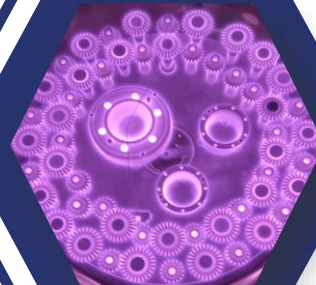
Мы компания, занимающаяся разработкой и внедрением прогрессивной технологии ионного азотирования на ведущие предприятия страны.



Мы – практики! Наш многолетний опыт и компетенции являются гарантией успешного внедрения современных технологий упрочнения с минимальными затратами времени и средств, что позволило нам занять лидирующие позиции в России.



На оборудовании нашего производства мы упрочняем изделия гражданского и военного назначения размерами от шарика авторучки до крупногабаритных деталей массой 2,5 тонны.



Идейным вдохновителем и организатором компании является Богданов Владислав Васильевич – инженер-исследователь и изобретатель, посвятивший ионному азотированию свыше 50 лет своей жизни.



## «Ионные технологии» в цифрах



# Что можем предложить?

## НИОКР

Проведение НИОКР по упрочнению деталей, в первую очередь направленных на импортозамещение



Оборудование

Разработка и внедрение автоматизированного оборудования для упрочнения изделий в производственный цикл предприятий-партнёров

## Технология

Отработка новых технологий для серийных и перспективных деталей



Замена и модернизация

Анализ технологий на конкретных предприятиях; Замена или модернизация устаревших методов упрочнения

## Обучение

Образовательные программы, курсы повышения квалификации для инженеров и студентов



# Что за технология?

ХТО\* – химико-термическая обработка - процесс изменения химического и фазового состава, микроструктуры и свойств поверхностного слоя детали

В результате диффузии атомов газов в поверхность металла, сплава, порошкового или композиционного материала образуются нитриды и карбонитриды, увеличивается твёрдость поверхности и улучшается комплекс свойств

Ионное, ионно-плазменное, ионно-вакуумное:  
азотирование (N)  
карбонитрирование (N+C)  
оксикарбонитрирование (N+C+O)

Упрочнение поверхности происходит под воздействием электромагнитного поля

Температуре от 300 до 900 °С

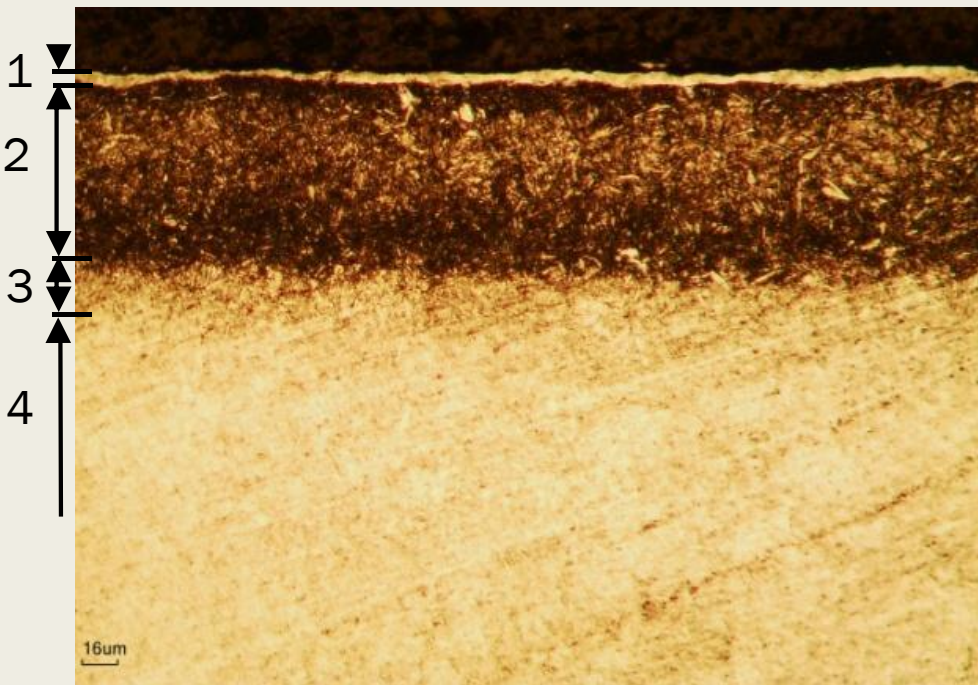
Рабочая среда – ионизированный газ в вакууме до 1000 Па (<0,01атм)

<https://www.youtube.com/embed/EPPdFaRay0c>

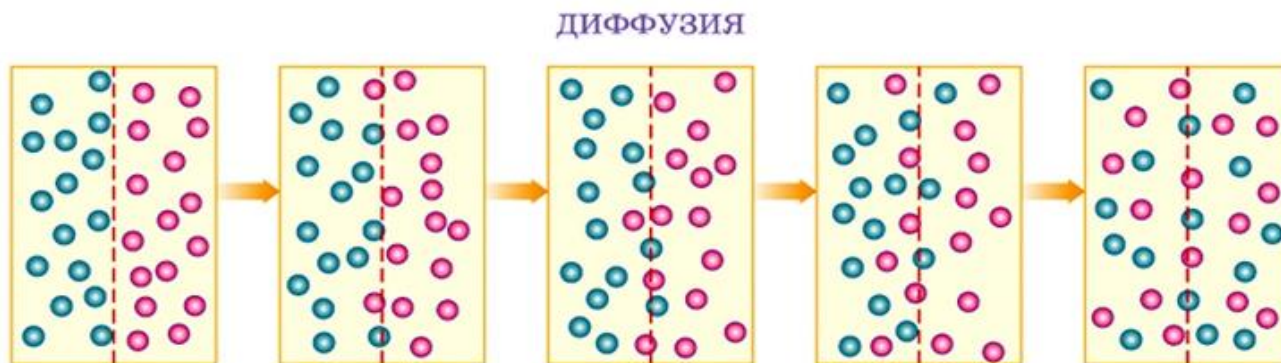
<https://www.youtube.com/watch?v=JQEQWdyHEE0>



## Пример структуры азотированного слоя стали 4Х5МФС



- 1 – Нитридная зона (белый слой),  $\epsilon$ -фаза  $\text{Fe}_2\text{-3N}$  и  $\gamma$ -фаза  $\text{Fe}_4\text{N}$
- 2 – Диффузионный слой,  $\alpha$ -твердый раствор +  $\gamma'$ -фаза
- 3 – Зона остаточного насыщения
- 4 – Основной металл

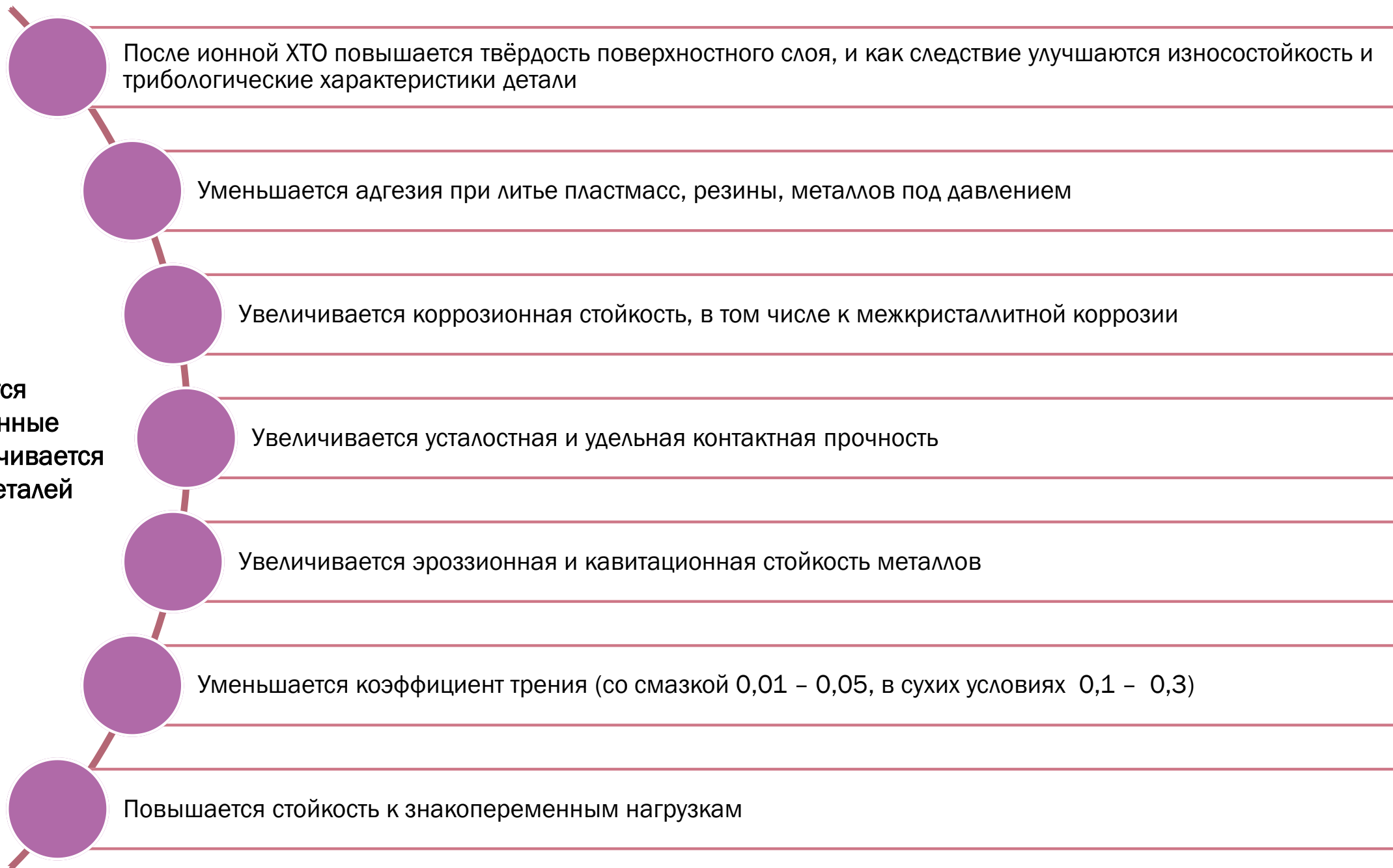


При ионном азотировании происходит диффузионное насыщение - процесс проникновения атомов из плазмы в структуру поверхности детали, приводящий к образованию новых структурных фаз.

За счет модификации поверхностного слоя изменяются эксплуатационные свойства поверхности.

Диффузионное насыщение исключает отслаивание упрочненного слоя.

**Повышаются  
эксплуатационные  
свойства и увеличивается  
срок службы деталей**





# Преимущества

в сравнении с другими методами

Сокращение длительности технологического процесса и исключение дополнительных механических операций (сокращение электроэнергии в 5-10 раз, рабочих газов в 50-100 раз, времени обработки в 3-10 раз – в сравнении с газовым азотированием)

Минимальное изменение размеров и сохранение чистовых параметров в допусках КД

Лучшее качество за счет снижения хрупкости, равномерного развития и отсутствия микродефектов

Экологическая чистота; Безвредность и безопасность процессов

Увеличение темпа выпуска продукции, что является основой эффективного производства

Простые и дешевые способы защиты деталей при местном азотировании

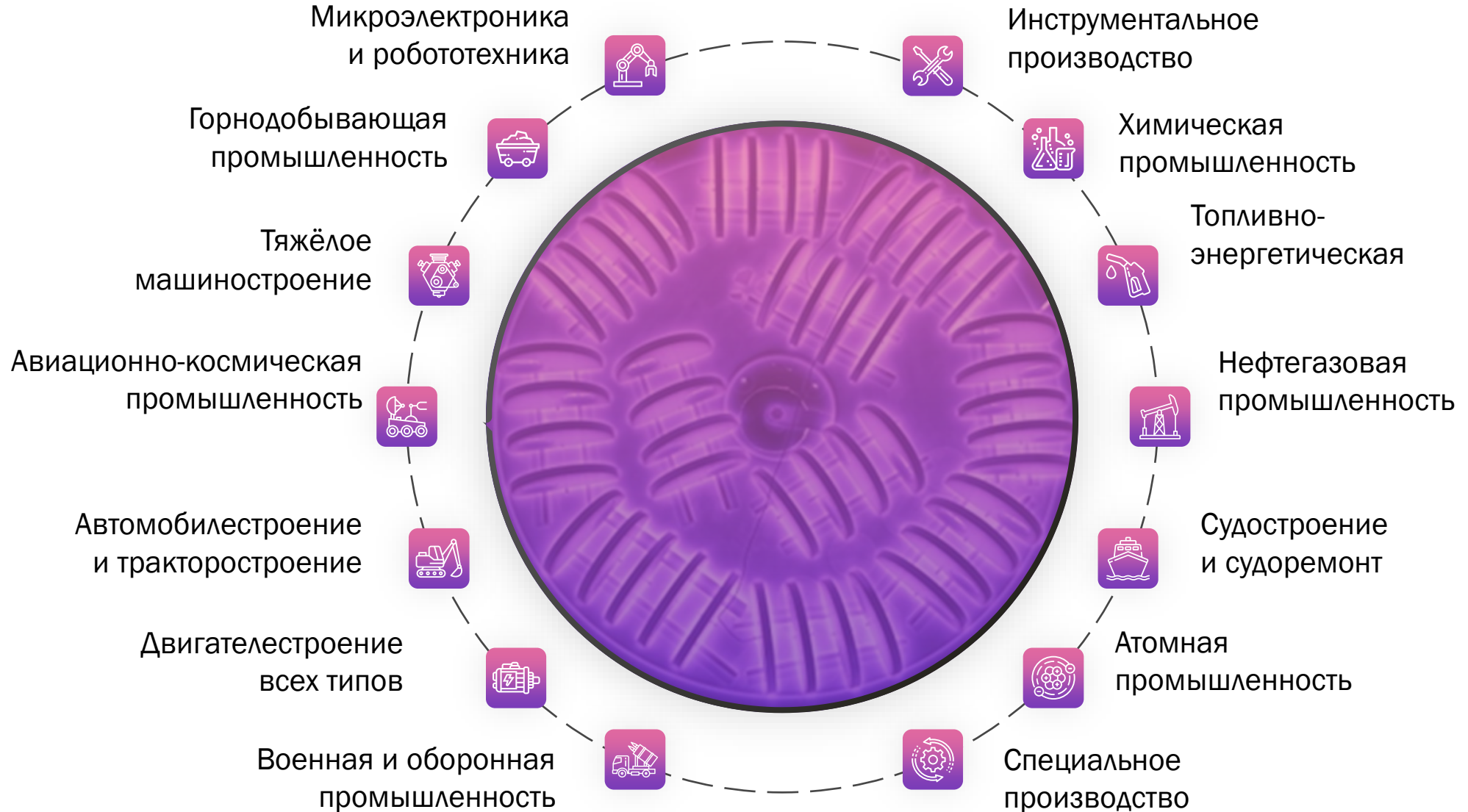
Высокая стабильность и полная автоматизация технологического процесса

Возможность упрочнения широкой номенклатуры сталей, сплавов, композиционных материалов

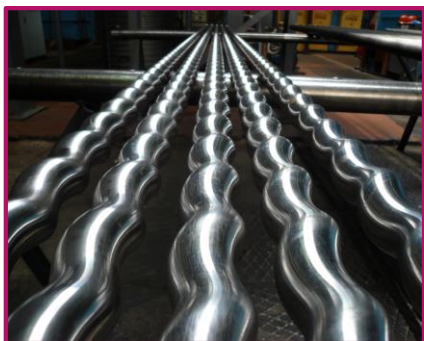
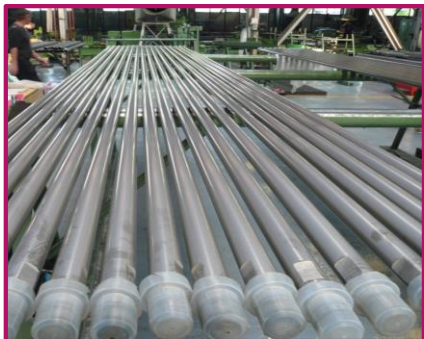




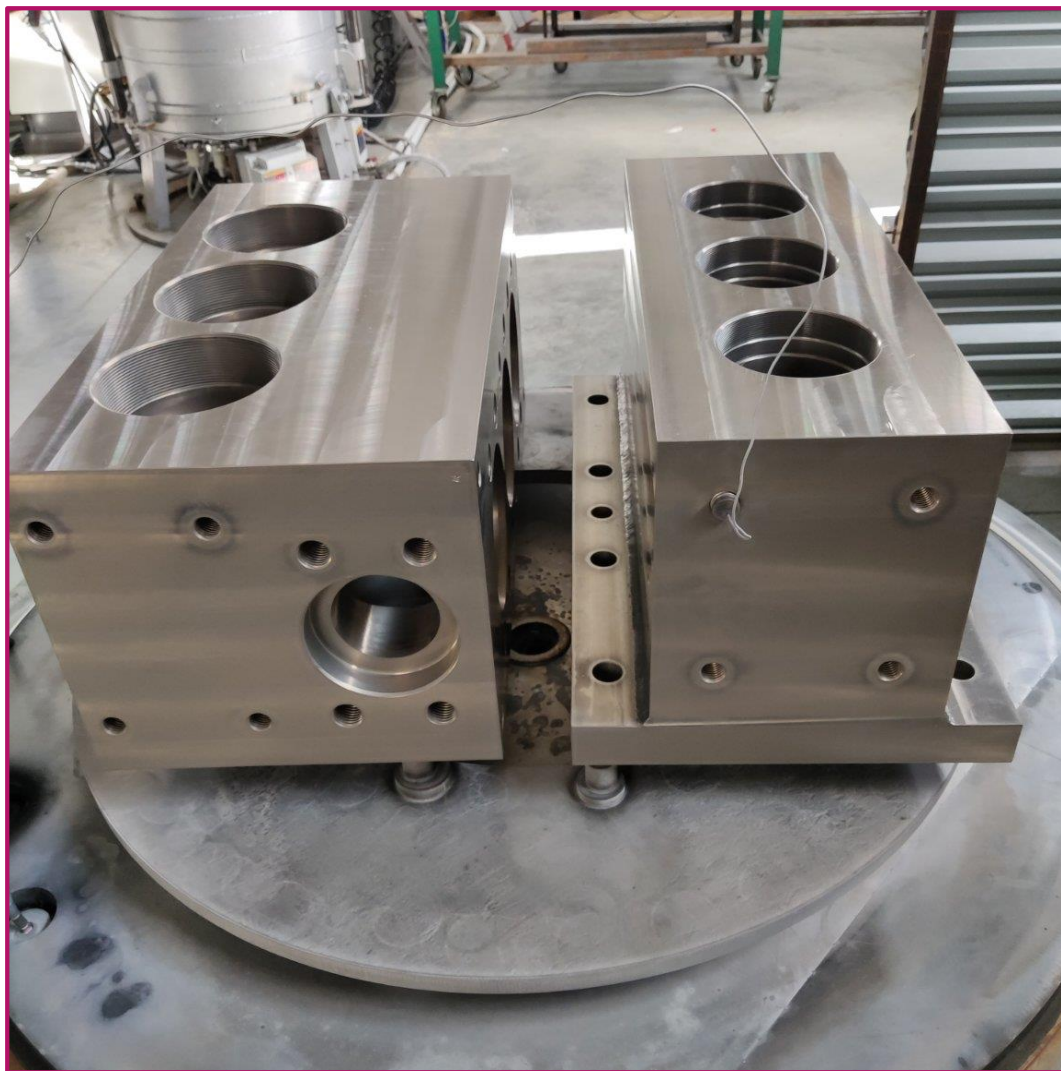
# Где применяется технология?



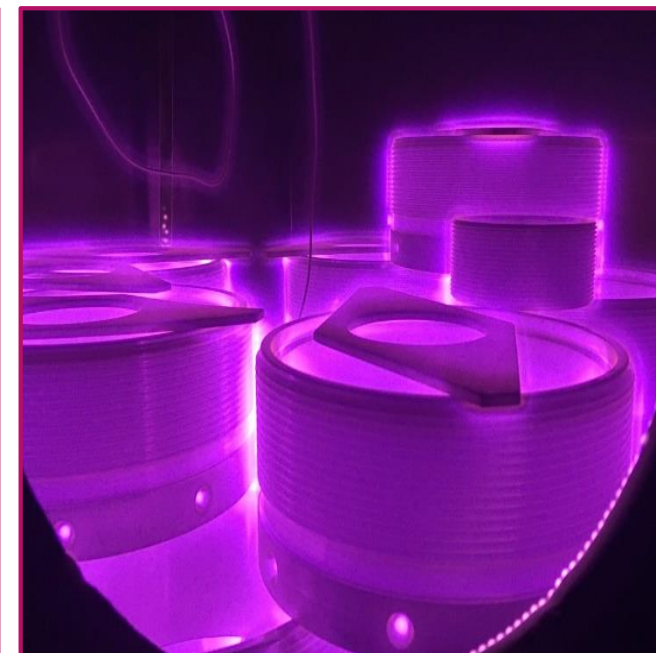
Штанговые и  
винтовые насосы



Блоки цилиндров для плунжерных насосов  
высокого давления > 100МПа



Переводники и резьбовые  
детали высокого давления



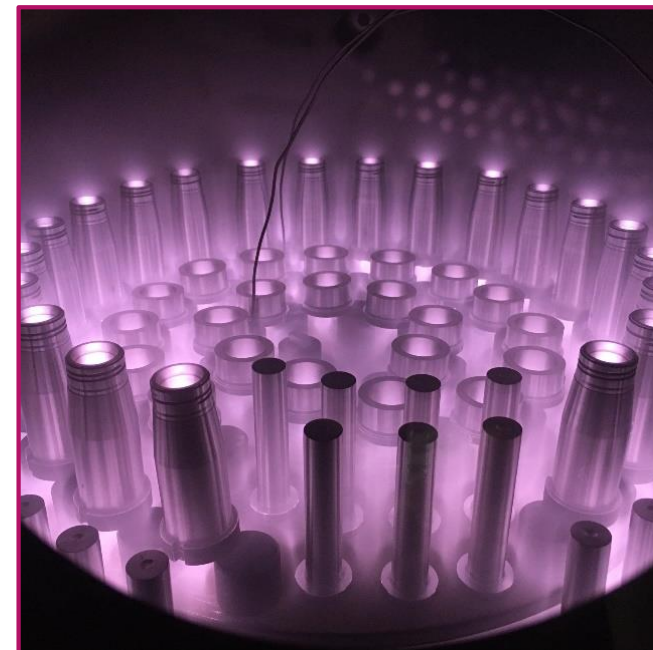
Запорная  
арматура



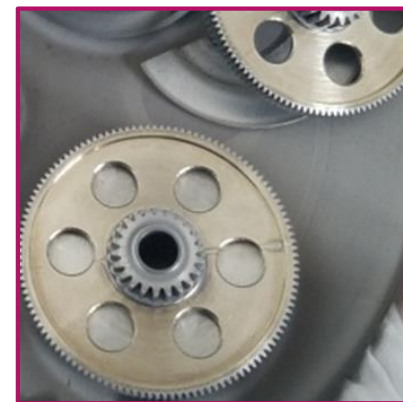
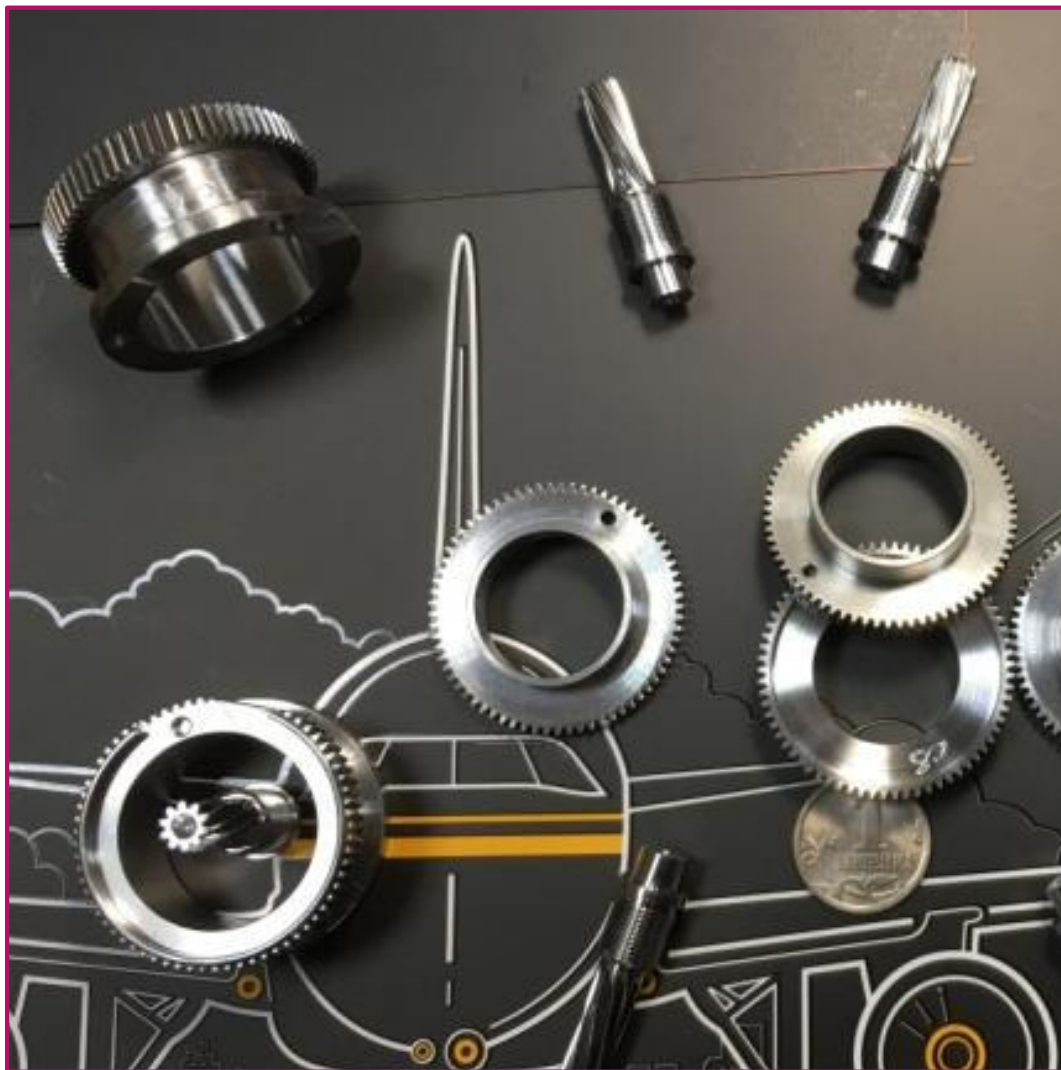
Детали для техники общего машиностроения



Штампо-прессовый  
инструмент



Детали для оборонной промышленности и авиа-космической отрасли



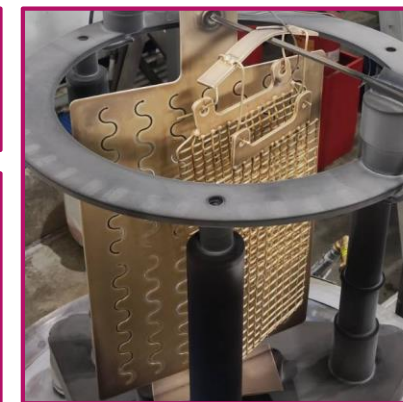
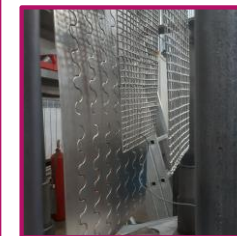
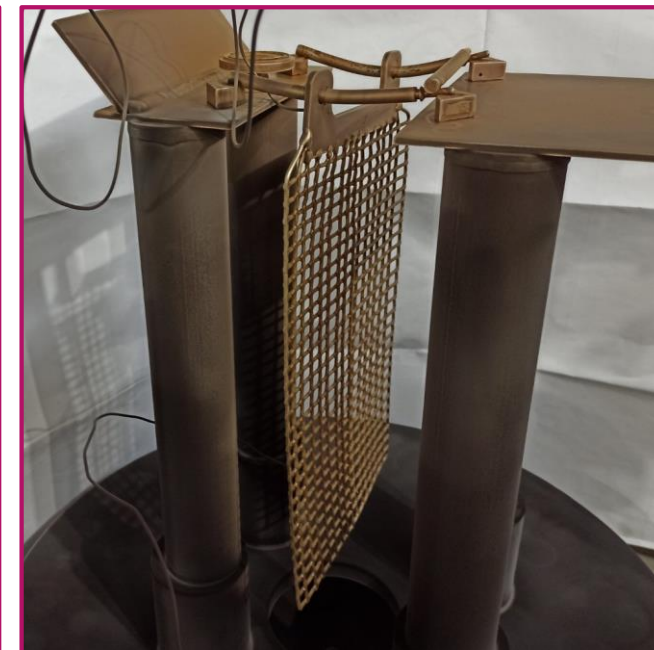
Детали химических реакторов и сепараторов



Детали установок химводоочистки теплоэнергетических объектов ТЭЦ, ГРЭС, АЭС

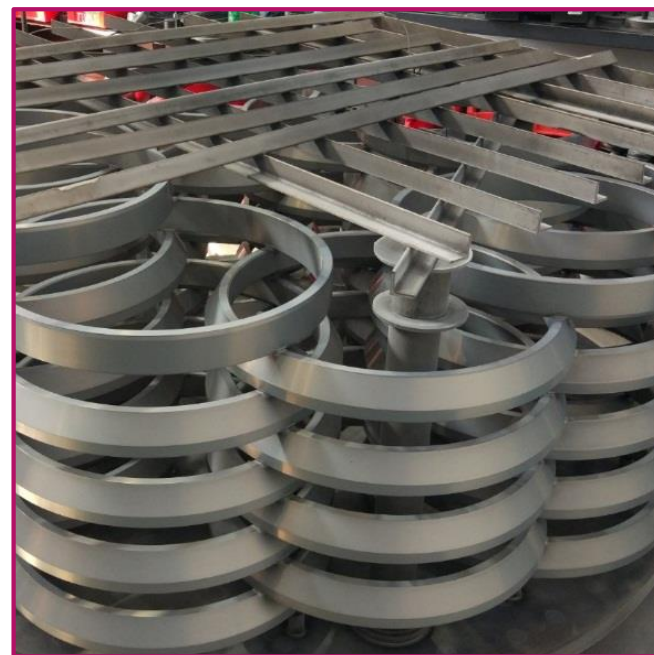
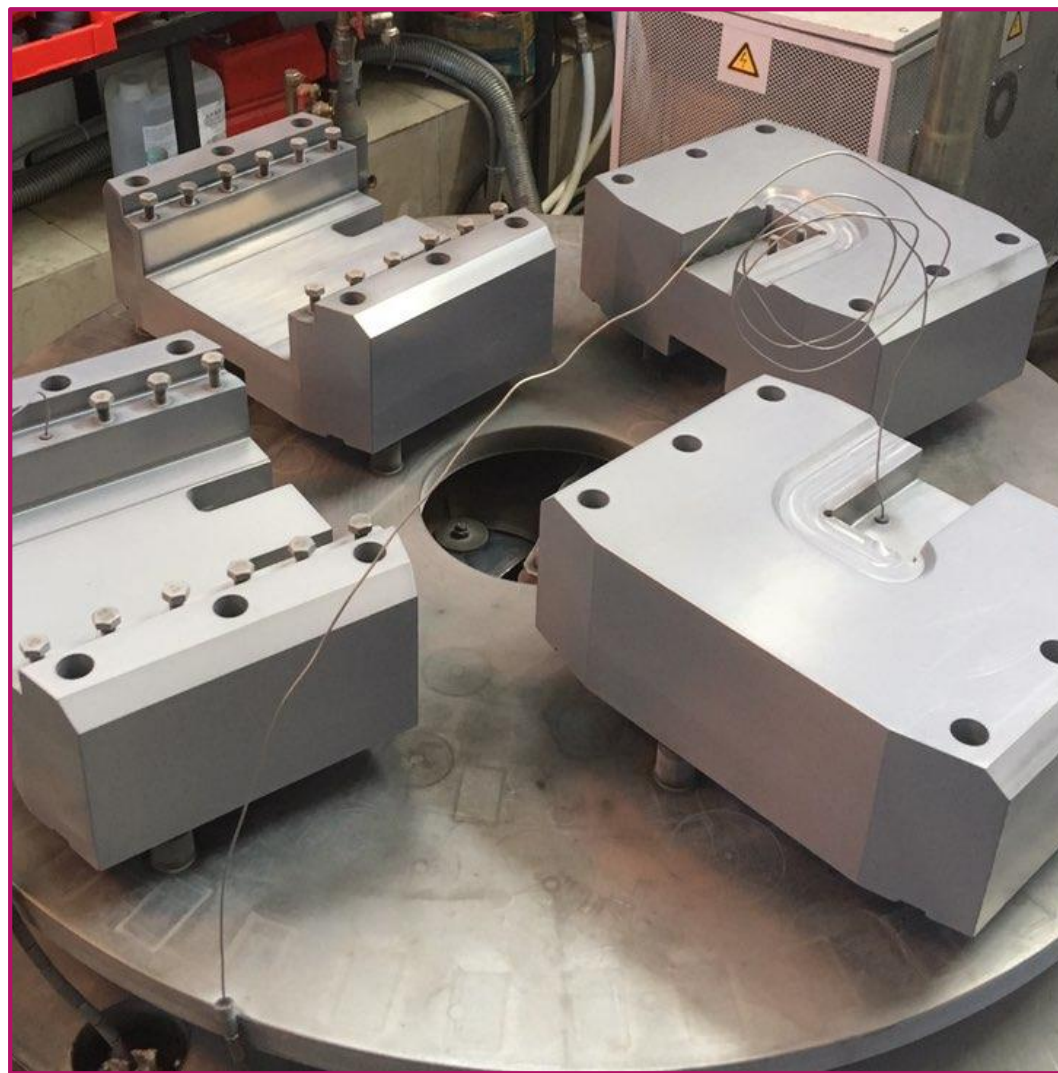
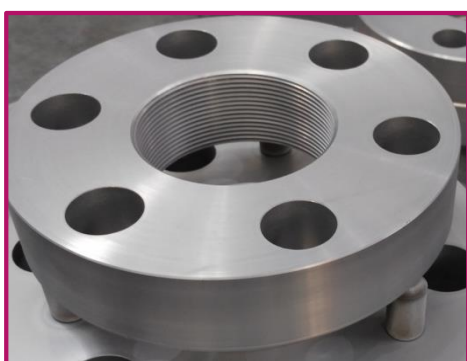


Титановые аноды для переработки высокотоксичных техногенных отходов



Резьбовые детали

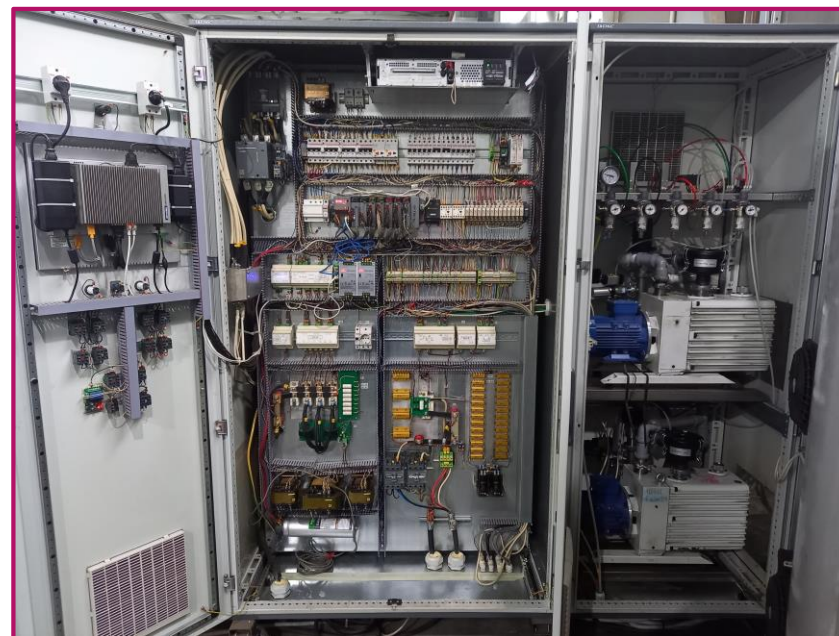
Металлургическая оснастка и инструмент для трубокатного производства



## Установки типа «ИОН-И»



## Шкаф управления



# ПРИМЕР МЕТАЛЛОГРАФИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ



## Сталь

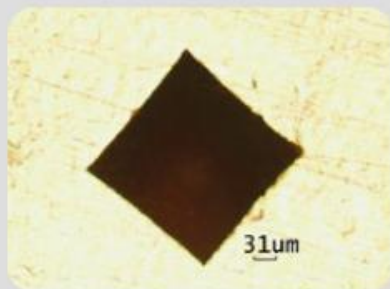
Поверхностная твердость HV 5, кгс/мм<sup>2</sup>

Поверхностная микротвердость HV 0,1, кгс/мм<sup>2</sup>

Глубина слоя по микроструктуре, мм, нм

Глубина слоя по микротвердости, мм, hc

Толщина нитридной зоны, мкм



Хрупкость упрочненного слоя на образцах соответствует I баллу - не хрупкий

### 38Х2МЮА

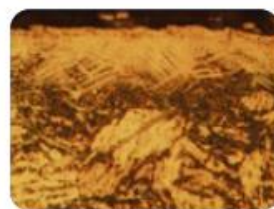
1010–1050

1090–1145

0,36–0,37

0,40

12–15



### 40Х

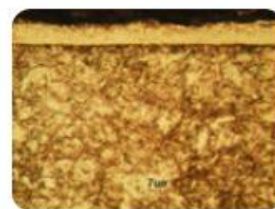
570–580

620–750

0,34–0,35

0,35

10–12



### 12Х18Н10Т

1075–1140

1125–1200

0,12–0,13

0,17

–



### 20Х13

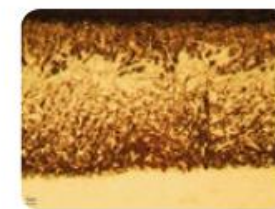
1005–1050

1010–1040

0,085–0,095

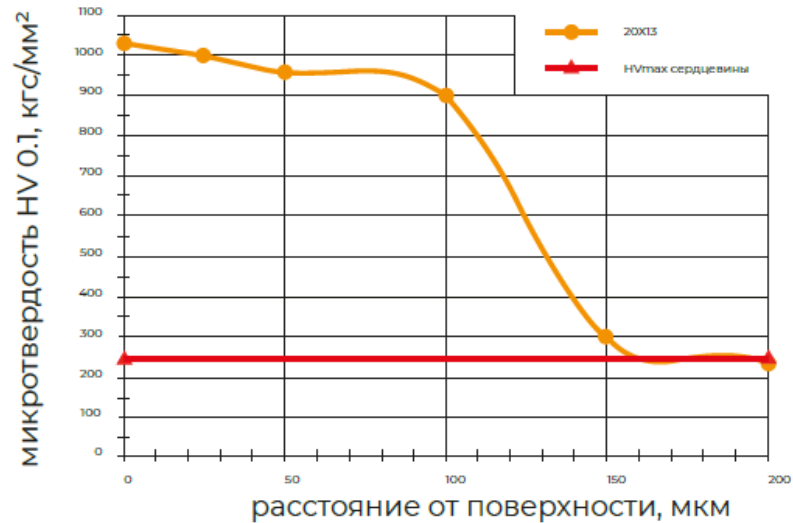
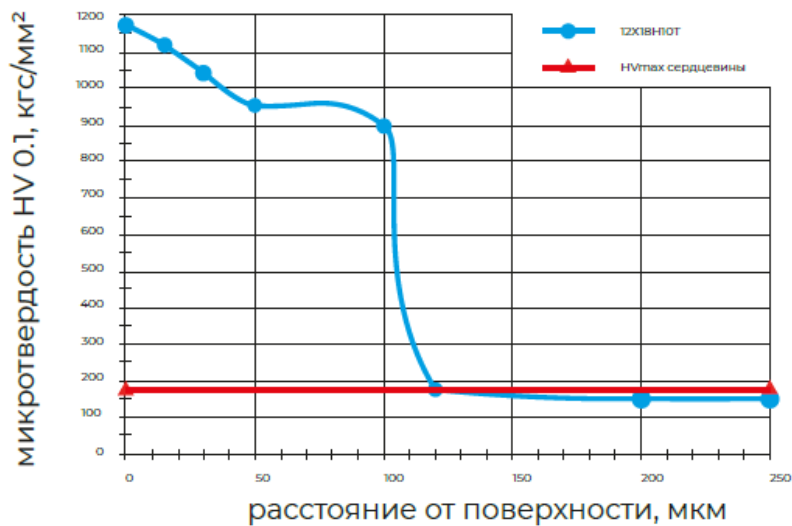
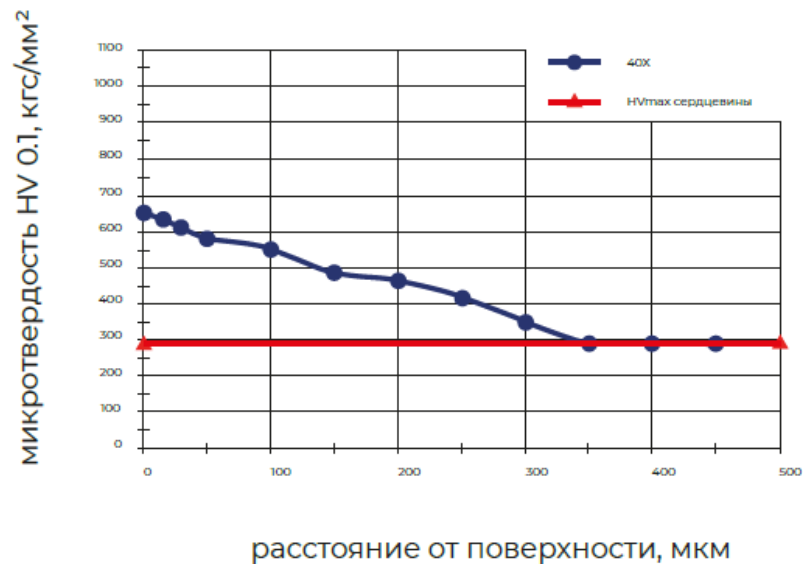
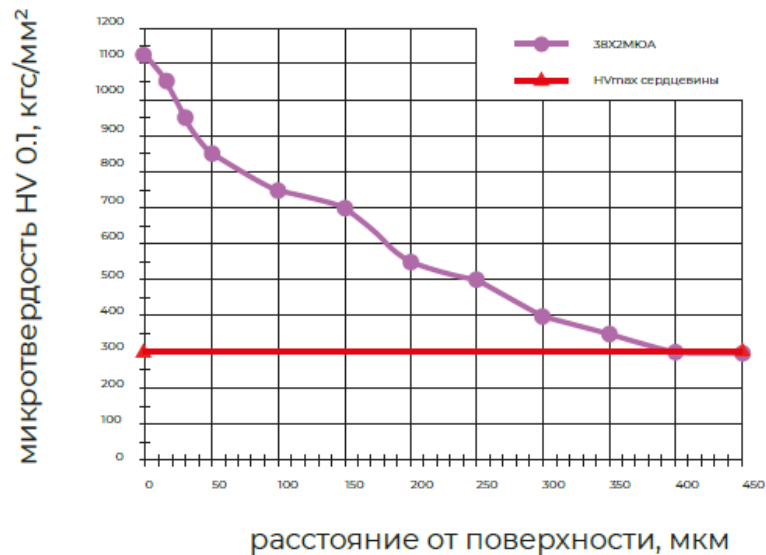
0,12

–





## ГЛУБИНА УПРОЧНЕННОГО СЛОЯ ПО МИКРОТВЕРДОСТИ, мм, $h_c$



# Мы внедрили технологию ионной химико-термической обработки более чем на 70 предприятий

Наши крупнейшие заказчики

Предприятия гражданского направления



ЗЛАТУСТОВСКИЙ  
МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЙ  
ЗАВОД



ИНЖЕНЕРНЫЕ  
ТЕХНОЛОГИИ  
ENGINEERING  
TECHNOLOGIES



СТН™  
РОССИЙСКОЕ  
ПРОИЗВОДСТВО  
ФУРНИТУРЫ



Предприятия военного направления



КАЛУЖСКИЙ  
ТУРБИННЫЙ  
ЗАВОД



ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ  
СТРЕЛА



# Контактные данные

ООО «Ионные Технологии»

Телефон в Перми: +7 (342) 224-14-44

Электронная почта: [ion@procion.ru](mailto:ion@procion.ru)

Сайт: <https://www.procion.ru/>

Директор

Оборин Алексей Владимирович

Моб. тел.: +7 (902) 472-63-53;

Электронная почта: [oborin@procion.ru](mailto:oborin@procion.ru)

