



**УИС  
МЕТАЛЛУРГИЯ**

г.Екатеринбург,  
ул.Краснознаменная, 5  
Тел.: +7 (343) 288 70 90

## **НАНЕСЕНИЕ ПОКРЫТИЙ МЕТОДОМ ГАЗОТЕРМИЧЕСКОГО НАПЫЛЕНИЯ**

[uis@mashprom.ru](mailto:uis@mashprom.ru)

[www.uis-m.ru](http://www.uis-m.ru)



# О КОМПАНИИ

ООО «УИС-Металлургия» специализируется на создании изделий с высоким ресурсом эксплуатации за счет применения инновационных технологий упрочнения.

Газотермическое напыление обеспечивает защиту изделий от износа, воздействия агрессивных сред и высоких температур. Его использование позволяет значительно увеличить срок службы многих деталей в металлургии, нефтегазопереработке, энергетике, машиностроении при низких затратах в сравнении со стоимостью деталей.

Современные методы газотермического напыления отличаются сочетанием высокого качества, производительности и возможности полной роботизации/автоматизации процесса. Нанесение специальных покрытий производится по **ТУ 25.99.29-001-91079214-2019**

## КОМПЕТЕНЦИИ В ОБЛАСТИ УПРОЧНЕНИЯ

1

### Нанесение покрытий методами газотермического напыления:

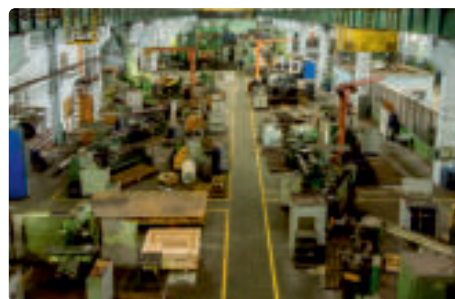
- Сверхзвуковое газоздушное напыление (HVOF). Габариты обрабатываемых деталей при горизонтальной установке диаметр 1200 мм, длина 7500 мм, при вертикальной установке диаметр до 2500 мм и высотой до 2000 мм.
- Активированная дуговая металлизация (АДМ). Детали длиной до 7500мм, диаметром до 1200 мм.



Современные системы газотермического напыления фирмы Uniquesoat Technologies полностью автоматизированы и позволяют получать покрытия наиболее высокого качества по сравнению с другими существующими системами. Для перемещения горелки используется робот Fanuc, что позволяет наносить покрытие на детали любых геометрических форм, а также обеспечивает 100 % повторяемость результата. Для закрепления и вращения детали при напылении используются вертикальные и горизонтальные вращатели. Всё оборудование смонтировано в шумоизолированных камерах, оборудованных приточно-вытяжной вентиляцией. Процесс струйно-абразивной обработки производится в камере с автоматической циркуляцией и сепарацией абразива.

2

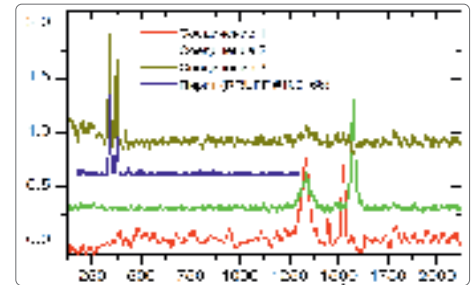
### Изготовление деталей с повышенным ресурсом любой сложности с применением технологий газотермического напыления.



Производственный участок газотермического напыления действует в составе машиностроительного завода. Это позволяет, помимо работ по нанесению покрытия, выполнять полное изготовление деталей, а также изготавливать нестандартное оборудование. Машиностроительный завод включает в себя 6 подразделений, оснащенных современным высокопроизводительным оборудованием (заготовительный цех, цех механической обработки, участок термической обработки, цех сборочно-сварочных работ, цех механосборочных работ, участок упаковки и покраски, участок гидроабразивной резки).

## Проведение исследовательских работ в области инженерии поверхности с применением новейшего лабораторного и технологического оборудования.

3



Компетенции персонала и накопленный теоретический и практический опыт применения технологий упрочнения позволяют ООО «УИС-Металлургия» успешно выполнять работы по изучению свойств покрытий, разработке технологий упрочнения с применением современных технологий, разработке методик и оборудования испытания покрытий, защите интеллектуальной собственности. Работы проводятся в тесном сотрудничестве и с привлечением технических возможностей Уральского федерального университета, также к исследованиям привлекаются государственные научно-исследовательские институты и коммерческие лаборатории.

## Механическая обработка высокопрочных покрытий методом алмазной шлифовки.

4



Обработка высокопрочных покрытий микротвердостью 900 HV и выше выполняется с применением алмазного инструмента. Производственная площадка ООО «УИС-Металлургия» оборудована парком шлифовальных станков – два круглошлифовальных станка, модернизированный круглошлифовальный станок с ЧПУ модели ЗМ197, а также плоскошлифовальный станок. Станки позволяют обрабатывать цилиндрические, бочкообразные, конусные поверхности длиной до 6 000 мм, диаметром до 800 мм и массой до 10 тонн. Плоскошлифовальный станок позволяет обрабатывать детали длиной 1 200 мм, шириной 320 мм и высотой 280 мм.

## НАШИ КЛИЕНТЫ





## 100 наименований покрытий различного состава:

- на основе карбида вольфрама;
- на основе карбида хрома;
- на основе никелевых и кобальтовых сплавов;
- низколегированные и высоколегированные нержавеющие стальные покрытия;
- покрытия на основе цветных металлов (бронза, медь, цинк, алюминиевые сплавы).



## Уникальные свойства высокопрочных покрытий:

- микротвердость – более 1400 HV (более 72 HRC);
- адгезионная прочность – более 80 МПа;
- пористость – не более 1,0 мас %;
- стойкость при повышенных температурах – до 900 °С;
- высокая коррозионная стойкость.



## ВЫСОКОПРОЧНЫЕ ПОКРЫТИЯ ЭТО:

- 10-ти кратное увеличение ресурса работы изнашиваемых частей промышленного оборудования.
- качественные запасные части для импортного технологического оборудования
- оперативный аварийный ремонт запасных частей методом восстановления



## Защита поверхности от любых воздействий внешней среды:

- абразивный износ;
- воздействие любых агрессивных сред (кислоты, щелочи, соляные растворы и т.д.);
- воздействие высоких температур и высоких контактных нагрузок.



## Дополнительные преимущества перед другими технологиями упрочнения:

- отсутствие тепловых деформаций напыляемой детали (нагрев детали при напылении не более 150 °С);
- возможность образования соединения между разнородными материалами, получение биметаллических деталей;
- возможность многократного восстановления изношенных деталей;
- возможность нанесения покрытий толщиной свыше 10 мм;
- отсутствие остаточных напряжений после нанесения покрытий;
- высокая производительность процесса (до 25 кг/час).

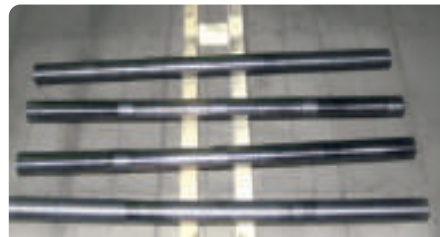
## ДЛЯ МЕТАЛЛУРГИИ

- Медные плиты кристаллизаторов МНЛЗ
- Барабаны, остоака волочильных станов
- Детали гидравлики (поршни, штоки), плунжеры пульповых насосов
- Погружные ролики линии горячего цинкования листа
- Контрольные оправки трубной продукции
- Транспортные ролики различного назначения
- Теплообменные панели



Медные плиты кристаллизаторов МНЛЗ

Применяемая технология газотермического напыления и использование специально разработанных износостойких, коррозионностойких материалов позволяет увеличить ресурс медных плит по сравнению с традиционной технологией гальванического никелирования в 6-8 раз.



Контрольные оправки трубной продукции

Полное изготовление оправок с нанесением упрочняющего покрытия на основе карбида вольфрама (твердость 1400HV, 72 HRC) позволило увеличить ресурс инструмента до 330 смен непрерывной работы, что в 15 раз превышает стойкость традиционно применяемых стальных термообработанных оправок.



Ролики линий гальванопокрытий

Упрочнение рабочей поверхности (длина 1700мм, диаметр 630 и 250 мм) роликов линии гальванопокрытий методом активированной дуговой металлизации. Нанесено износостойкое стальное покрытие твердостью 48-50 HRC и выполнена последующая шлифовка до шероховатости Ra 0,4 мкм.



Донный барабан, стабилизирующий и корректирующий ролик линии горячего цинкования.

Технология нанесения твердосплавного покрытия широко применяется для защиты от износа и коррозии современного погружного оборудования линий горячего цинкования листа. Покрытие надежно защищает основной металл ролика от агрессивного воздействия расплава цинка-алюминия при температуре 460 °С, а также предотвращает образование наростов цинка на поверхности ролика, что необходимо для выпуска оцинкованного листа наивысшей категории качества.



Тянущий барабан намотки линии электрофосфатирования

Восстановление с упрочнением рабочей поверхности барабана ф 700 мм нанесением износостойкового покрытия на основе карбида вольфрама (твердость 1400HV, 72 HRC), толщиной 05мм методом сверхзвукового газозвукового напыления.



Барабан волочильного стана

Повышение износостойкости рабочей поверхности барабанов волочильных станов (КОСН, Mario Frigerio, ТН), тянущих барабанов, намоточных устройств и др. технологической оснастки производства проволоки и арматуры. На данный момент на современных волочильных станах применяются барабаны с твердосплавным покрытием рабочей поверхности, обладающим максимальной износостойкостью по сравнению со всеми доступными конструкционными материалами.



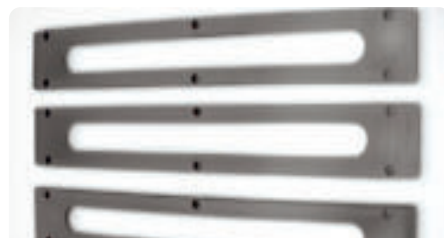
**Восстановление посадочных мест**

Восстановление диаметра вала до требований чертежа, с нанесением износостойкого нержавеющей стали покрытия 2F102 методом высокоскоростного газопламенного напыления. Габариты вала: длина 4200 мм, максимальный диаметр 410 мм, вес 2500 кг.



**Направляющие ролики линии транспортировки арматурного проката**

Восстановление с упрочнением роликов транспортировки арматурного проката нанесением износостойкого покрытия на основе карбида вольфрама (твердость 1400HV, 72 HRC), методом сверхзвукового газозвдушенного напыления.



**Накладная пластина установки неразрушающего контроля труб TUBOSCOPE**

Применение твердосплавного покрытия для упрочнения пластин из алюминиевого сплава (Д16Т) позволило увеличить ресурс детали в 50 раз.

## ДЛЯ ОБОРУДОВАНИЯ ПО ПРОИЗВОДСТВУ РУЛОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

- Ролики и валки различного назначения с высококачественной поверхностью (калибровочные, отжимные, подающие, распределяющие, холодильной группы, и т.д.) для оснащения линий по производству рулонных материалов (гибкая кровля, пленка для ламинирования, упаковочная пленка и т.д.) зарубежного производства
- Зажимные лепестки шпули намотки рулонов
- Детали гидравлики



**Вал калибровочный линии производства наплавляемой кровли**

Восстановление с упрочнением рабочей поверхности бочки вала ф 258 мм, длиной 1200 мм. Покрытие с применением технологии газотермического напыления с последующей шлифовкой до шероховатости Ra 0,8 мкм.



**Вал прикат линии производства наплавляемой кровли**

Восстановление с упрочнением рабочей поверхности бочки вала ф 245 мм, длиной 1400 мм и шеек вала ф 50 мм. Покрытие с применением технологии газотермического напыления с последующей шлифовкой до шероховатости Ra 0,8 мкм.



**Цилиндр холодильной группы**

Твердосплавное покрытие нанесено взамен изношенного и имеющего многочисленные повреждения гальванического хромового покрытия.



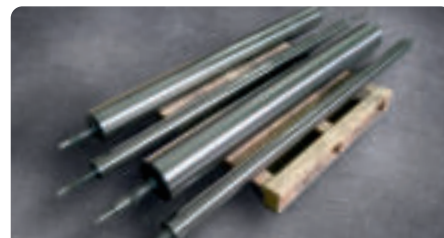
**Отжимные и калибровочные валы производства наплавляемой кровли**

Полное изготовление отжимных и калибровочных валов с нанесением твердосплавного покрытия на основе карбида вольфрама (твердость 1400HV, 72 HRC).



**Зажимные лепестки шпули намотки рулонов**

Полное изготовление с упрочнением рабочей поверхности нанесением износостойкого покрытия на основе карбида вольфрама (твердость 1400HV, 72 HRC), толщиной 0,2 мм технологией газотермического напыления.



**Подающие и распределяющие валы**

На рабочую поверхность нанесено износостойкое коррозионностойкое, при температуре до 1100С, композитное покрытие на основе карбида хрома (твердость 1100-1200 HV, 63-65 HRC) толщиной 200 мкм методом сверхзвукового газозвдушенного напыления с последующей финишной обработкой поверхности до шероховатости Ra 0,63 мкм.



### Барабаны

С целью защиты рабочей поверхности барабанов линии производства битумной кровли, от абразивного износа базальтовых гранул применена технология по нанесению износостойкого покрытия на основе карбида вольфрама (твердость 1400HV, 72 HRC) на предварительно обработанную и подготовленную поверхность.

Износостойкое покрытие обеспечивает более долговечную работу поверхности барабанов с увеличением срока эксплуатации в 4-5 раз с обеспечением номинальных размеров деталей.



### Прижимной и намазывающий вал

Валы применяются на линии по производству гибкой черепицы на узле нанесения липкого слоя на полотно.

С целью защиты рабочей поверхности валов от абразивного износа базальтовых гранул, кварцевого песка и каменного угля применена технология по нанесению износостойкого покрытия на основе карбида вольфрама (твердость 1400HV, 72 HRC) на предварительно обработанную и подготовленную поверхность с заданной толщиной покрытия и величиной шероховатости.



### Вал ведущий

Нанесение износостойких покрытий на валы ведущие с предварительной механической обработкой и напылением, покрытия на основе карбида вольфрама 2W101 (твердость 1400HV, 72 HRC). Окончательная механическая обработка (алмазная шлифовка) покрытия до шероховатости Ra 0,4-0,8 мкм.

## ДЛЯ НЕФТЕГАЗОДОБЫВАЮЩИХ И ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ

- Роторы винтовых забойных двигателей (напыление, полный цикл восстановления)
- Шлицевые валы ясов и валы клапанов
- Штоки и плунжеры буровых насосов, насосов перекачки суспензии НПЗ
- Втулки, трубы, шейки валов работающие в контакте с уплотнениями
- Корпуса телеметрических систем
- Корпусные элементы погруженных электроцентробежных насосов
- Насосно-компрессорные трубы (НКТ)



### Ротор винтового забойного двигателя

Ротора винтовых забойных двигателей традиционно упрочняются по технологии гальванического хромирования. В случае использования соленасыщенного бурового раствора хромированное покрытие подвергается стремительной коррозии. Единственным эффективным решением данной проблемы является нанесение покрытия на основе карбида вольфрама (твердость 1400HV, 72 HRC), пористость не более 1 %, адгезия более 80 МПа).



### Штоки поршневых компрессоров

Штоки поршневых компрессоров, эксплуатируемых на нефтеперерабатывающих заводах, ввиду непрерывности работы требуют обеспечения повышенных механических свойств поверхности. Применяемые технологии гальванического хромирования и азотирования не обеспечивают требуемого ресурса. Изготавливаемые на производственной площадке ООО «УИС-Металлургия» штоки повышенного ресурса, с применением твердосплавного покрытия рабочей поверхности, удовлетворяют потребность Заказчика в продолжительной безотказной работе оборудования.



### Плунжеры насосов перекачки суспензии НПЗ

Плунжера насосов перекачки каталитической композиции испытывают совместное воздействие мелкодисперсных оксидов в количестве до 10 масс % и агрессивной среды. Применение твердосплавного покрытия для замены технологии закалки токами высокой частоты позволило увеличить ресурс работы плунжеров более чем в 10 раз, а также значительно возросла стойкость работающих в паре с плунжерами уплотнений и увеличился межремонтный ресурс насоса в целом.



Корпусные элементы и узлы погружных электроцентробежных насосов

Нанесение коррозионностойкого металлического защитного покрытия методом высокоскоростного газопламенного напыления на основе железа с добавлением легирующих элементов для повышения антикоррозионных свойств, износостойкости и многократного использования узлов УЭЦН. Использование легирующих элементов в напыляемых материалах увеличивает износостойкость и коррозионную стойкость, дает возможность уменьшить пористость, что повышает прочностные свойства материалов и минимизирует подпленочную коррозию.



Кожух защиты телеметрических систем

Поверхностное упрочнение титановых кожухов нанесением износостойкого антикоррозионного покрытия на основе карбида вольфрама (твердость 1400HV, 72 HRC) толщиной 0,5 мм, методом сверхзвукового газозвукового напыления.



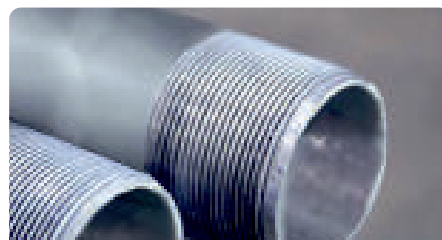
Вал (штока) шлицевые и валы (штока) клапана

Для защиты от ударных нагрузок, абразивного и коррозионного износа поверхностей, работающих в контакте с уплотнениями при высоком давлении, ведущие производители бурового оборудования применяют технологию нанесения на основе карбидов хрома или вольфрама или никельхромовые покрытия.



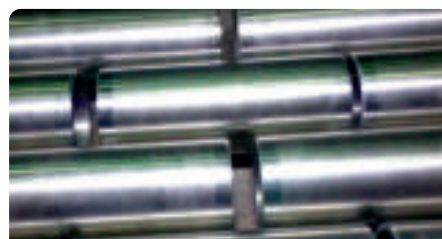
Промывочные трубы

Полному цикл производства промывочных труб системы верхнего привода (СВП) бурильной колонны. Для повышения износостойкости зоны контакта трубы с набором уплотнений вала, на наружную поверхность труб нанесено коррозионностойкое износостойкое покрытие на основе карбида хрома 2СС101 методом высокоскоростного газопламенного напыления с окончательной шлифовкой до шероховатости Ra 0,4. Износостойкое покрытие обладает микротвердостью 1100-1200HV, 63-65HRC, прочностью сцепления (адгезией) более 80 МПа и пористостью менее 1%.



Насосно-компрессорные трубы (НКТ)

Нанесения износостойкого нержавеющего стального покрытия системы легирования Al, Si, Ni, Cr, Ti, C, Mn толщиной от 150 до 500 мкм с высокой коррозионной стойкостью (в 3-5 раз выше, чем у нержавеющей стали 08X18H10T), высокой микротвердостью (600...750 HV), высокой эрозионной стойкостью, высокой адгезией (не менее 80 МПа), низкой пористостью (менее 1 %) для защиты наружной поверхности НКТ от истирания в обсадной колонне и коррозионных повреждений в затрубном пространстве при добыче нефти и газа.



Труба грязевая вертлюга

Изготовление труб с упрочнением износостойким антикоррозионным покрытием на основе карбида хрома (твердость 1100-1200HV, 63-65HRC) методом сверхзвукового газозвукового напыления.

## ДЛЯ ГИДРАВЛИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ



Шток-поршень узла качания МНЛЗ

Полное изготовление с поверхностным упрочнением и нанесением антифрикционного покрытия взамен импортных поставок запчастей. Для поверхностного упрочнения применено твердосплавное покрытие на основе карбида вольфрама (твердость 1400HV, 72 HRC), в качестве антифрикционного - бронзовое покрытие БрАМц 9-2. Покрытие наносилось методом сверхзвукового газозвукового напыления. Окончательная шлифовка до шероховатости Ra 0,4 мкм.



Пара поршень-цилиндр разматывателя рулонов металла

Восстановление пары поршень-цилиндр методом ремонтных размеров. Выполненные работы:

- восстановление геометрических размеров поршня нанесением антифрикционного бронзового покрытия БрАМц 9-2 толщиной 3 мм;
  - расточка корпуса цилиндра под восстановление размеров поршня.
- Окончательная шероховатость восстановленных поверхностей Ra 0,8 мкм.



Плунжер трехплунжерного насоса высокого давления АНВ 3-700

Полное изготовление с поверхностным упрочнением с применением покрытия на основе карбида вольфрама (твердость 1400HV, 72 HRC).

Покрытие нанесено методом сверхзвукового газозвукового напыления. Окончательная шлифовка до шероховатости Ra 0,4 мкм. Увеличение срока службы плунжеров в 5-7 раз по сравнению с оригинальными из термупроченной стали 40X13.





**Плунжер трехплунжерного насоса НПГ-125-40**

Полное изготовление с поверхностным упрочнением твердосплавным покрытием на основе карбида вольфрама (твердость 1400HV, 72 HRC). Покрытие нанесено методом сверхзвукового газозвукового напыления. Окончательная шлифовка до шероховатости Ra 0,4 мкм. толщиной покрытия 0,2 мм. При планируемой стойкости 500 часов, плунжера отработали 650 часов без следов износа.



**Плунжер насоса высокого давления**

Плунжер трехплунжерного насоса высокого давления фирмы SIGMA PUMPV HRANICE (Чехия) (добыча нефти гидравлическим способом).

Полное изготовление с поверхностным упрочнением, с применением износостойкого покрытия на основе карбида вольфрама (твердость 1400HV, 72 HRC). Покрытие нанесено методом сверхзвукового газозвукового напыления. Окончательная шлифовка до шероховатости Ra 0,4 мкм. Толщина покрытия 0,2 мм.



**Поршень гидроцилиндра «Акрос» (Франция)**

Восстановление рабочей поверхности нанесением антифрикционного бронзового покрытия БрАМц 9-2 толщиной 5,0 мм на рабочую поверхность поршня (диаметр 280 мм).

Покрытие нанесено с применением метода активированной дуговой металлизации.

окончательная обработка до шероховатости Ra 0,8 мкм.



**Шток гидроцилиндра**

Восстановление с упрочнением штока гидроцилиндра длиной 2700 мм, ф 100 мм, с применением износостойкого металлизированного покрытия.

Напыление выполнялось методом активированной дуговой металлизации. твердость покрытия 48-50 HRC.

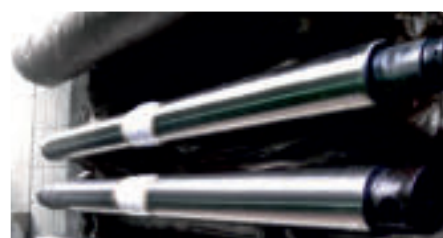
Стойкость к механическому износу увеличилась в 2-2,5 раза.



**Шток-поршень гидроцилиндра пресса (усилие 5000 тонн)**

Восстановление с упрочнением поверхности длиной 1090 мм, ф 657 мм.

На восстанавливаемую поверхность нанесено износостойкое стальное покрытие с применением порошковой проволокой ППМ6-1 (твердость нанесенного покрытия 50-52 HRC). Покрытие наносилось с применением активированной дуговой металлизации с последующей полировкой до Ra 0,2 мкм.



**Шток гидроцилиндра подачи**

Восстановление с упрочнением штоков гидроцилиндров нанесением износостойкого стального покрытия (твердость 48-50 HRC) толщиной 1,0- 2,5 мм.

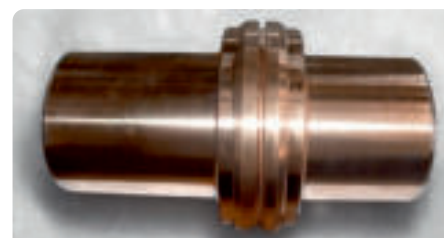
Покрытие нанесено методом активированной дуговой металлизации с последующей финишной обработкой до шероховатости Ra 0,4 мкм.

Срок службы восстановленных деталей превышает срок службы новых оригинальных деталей более чем в 3 раза.



**Поршень предохранительного устройства нефтедобывающей установки**

Полное изготовление с нанесением на стальную заготовку антифрикционного покрытия БрАМц-9-2 толщиной 3,0 мм методом активированной дуговой металлизации с последующей обработкой до шероховатости Ra 0.8 мкм.



**Поршень-гайка трубоправильной машины Врорх**

Восстановление изношенных поверхностей нанесением антифрикционного бронзового покрытия БрАМц 9-2. Покрытие нанесено методом активированной дуговой металлизации, с последующей механизацией обработкой в соответствии с требованиями чертежа. Толщина 1,0-1,5 мм.



**Поршень гидромолота Арден**

На рабочую поверхность наносилось износостойкое покрытие на основе карбида вольфрама (твердость 1400HV, 72 HRC).

Покрытие наносилось с применением технологии газотермического напыления с последующей шлифовкой до шероховатости Ra 0,4 мкм. Толщина покрытия 0,4 мм.

# ГАЗОТЕРМИЧЕСКОЕ НАПЫЛЕНИЕ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ДЕТАЛЕЙ ТРУБОПРОВОДНОЙ АРМАТУРЫ

## НАНЕСЕНИЕ ПОКРЫТИЯ НА ПРОБКИ ШАРОВЫХ КРАНОВ ОТ Ду 200 ДО Ду 1000



На сферическую поверхность стальной или чугунной пробки шарового крана наносится покрытия на основе карбида вольфрама, карбида хрома или никелевого сплава. Возможно восстановление изношенных стальных и чугунных пробок шаровых кранов любых производителей (Grove, Cameron Valves, Kobe Steel, Тяжпроматура-Алексин и другие) путем снятия слоя гальванического хромирования, местного ремонта глубоких дефектов (вмятин, забоин, литейных пор), нанесения коррозионно-износостойкого покрытия. Возможно полное изготовление нового запорного узла с покрытием (пробка, 2 седла) для кранов с металлическими уплотнениями «металл по металлу».

## НАНЕСЕНИЕ ПОКРЫТИЯ НА КОРПУСЫ, ФЛАНЦЫ, ВКЛАДЫШИ, КОЛЬЦА ШАРОВЫХ КРАНОВ



На уплотнительные поверхности колец, вкладышей шаровых кранов «металл по металлу» наносится покрытие на основе карбида вольфрама, карбида хрома. На поверхности корпусов и фланцев, контактирующие с агрессивной средой, наносится коррозионностойкие покрытия.

## НАНЕСЕНИЕ ПОКРЫТИЯ НА ЗАПОРНЫЙ УЗЕЛ ШИБЕРНОЙ ЗАДВИЖКИ И НА ШТОКИ ЗАДВИЖЕК



На рабочие поверхности деталей шиберных задвижек, работающих в средах с высоким содержанием  $H_2S$ , наносится коррозионно-стойкое покрытие. Возможно полное изготовление запорного узла (шибер, 2 седла) с покрытием по чертежам заказчика.

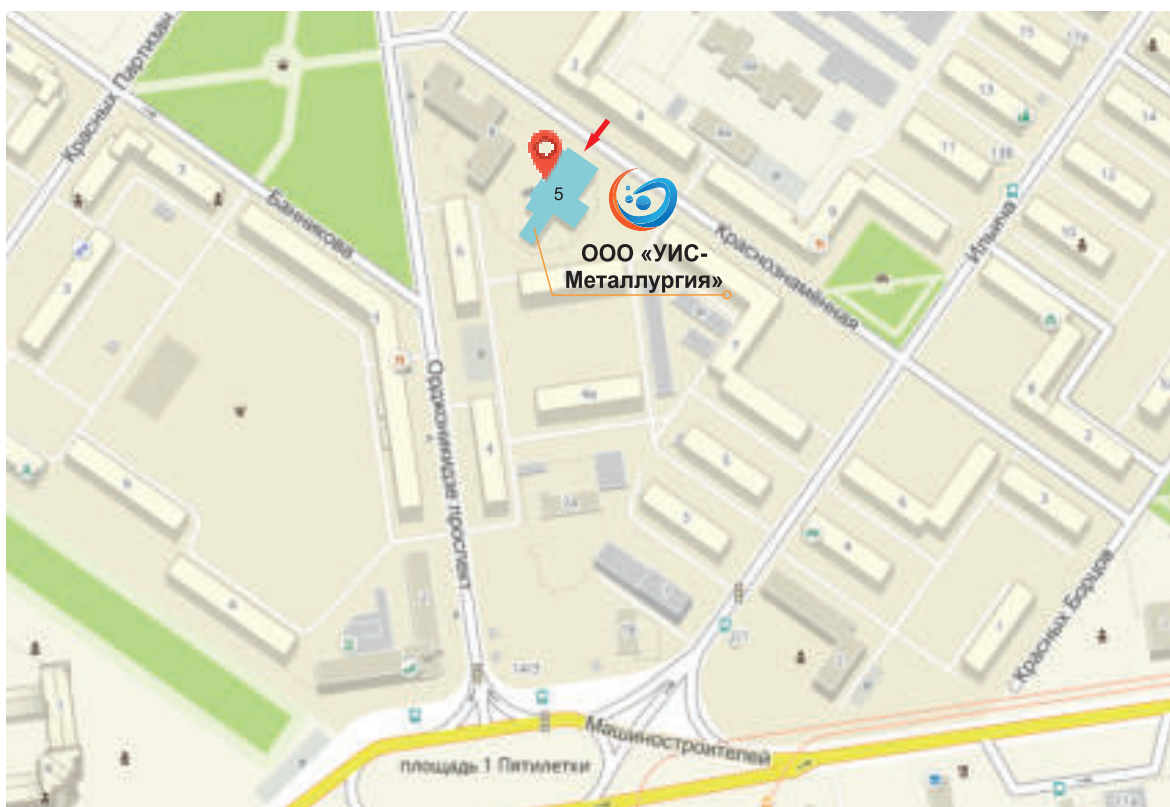


Схема проезда до офиса ООО «УИС-Металлургия»  
г.Екатеринбург, ул. Краснознаменная, 5



Схема проезда до производственной площадки ООО «УИС-Металлургия»  
г. Нижний Тагил, ул. Кленовая, 1А



## УИС МЕТАЛЛУРГИЯ

ООО «Уральский институт сварки-металлургия»  
620012 г.Екатеринбург, ул. Краснознаменная, 5  
тел. (343) 288-70-90, факс (343) 307 66 76

[uis@mashprom.ru](mailto:uis@mashprom.ru)

[www.uis-m.ru](http://www.uis-m.ru)

 [https://vk.com/uis\\_m](https://vk.com/uis_m)