



ГИДРОАБРАЗИВ

КАТАЛОГ ОБОРУДОВАНИЯ ГИДРОАБРАЗИВНОЙ ОБРАБОТКИ, ОЧИСТКИ, УПРОЧНЕНИЯ ПОВЕРХНОСТИ, АБРАЗИВНО-ЭКСТРУЗИОННОГО ХОНИНГОВАНИЯ



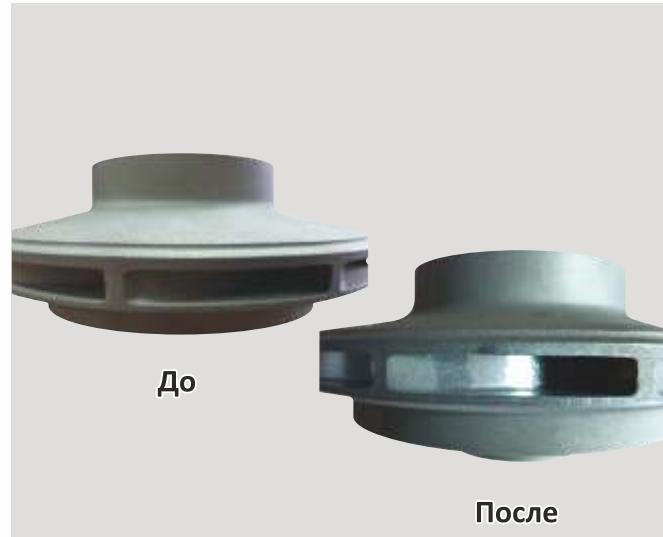
Российский производитель

2023

**Гидродробеструйная обработка
кожуха камеры сгорания ГТД**



**Абразивно-экструзионное хонингование
рабочего колеса насоса**



СОДЕРЖАНИЕ

О компании	4
------------------	---

ОБОРУДОВАНИЕ

Автоматические гидроабразивные установки

КС-150/РМ (робот, манипулятор).....	6
Роботизированная гидроабразивная обработка КС-150РГ	10
КС-150/Р (роботизированная).....	14
КС-150АГ/5Д Установка-автомат	18
КС-150А/5Д Установка-автомат	22
КС-150АГ/5Д/АЖО Установка-автомат	26
КС-150А/6Д Установка-автомат	29
КС-150/АП Установка-автомат	31
КС-1402А/5Д Установка-автомат	36
КС-120/А Установка-автомат гидроабразивной очистки оружейных стволов	39
КЛ-1600 Установка для очистки листа, профильных труб, сортопроката	41
КТВ-300 Установка для очистки тел вращения.....	45
КС-200А Установка автоматической гидроабразивной обработки	48
КС-100А/2Д Установка гидродробеструйного упрочнения.....	50
Установка гидроабразивной очистки пруткового проката круглого, квадратного и фасонного сечения	52
УНОТ Установка наружной очистки поверхности труб	54
УВОТ Установка внутренней очистки поверхности труб.....	57
УНВОТ Установка наружной и внутренней очистки поверхности труб	60
КС-КТ Установка-автомат для очистки наружной и внутренней поверхности коротких труб (одновременно).....	62
КСТ-100 Установка очистки труб малого диаметра	65
КС-400П Установка гидроабразивной очистки печатных плат	69
КС-2МФ Установка буксирного шлифования	72
Установка очистки рабочих колес и направляющих аппаратов секций ЭЦН	74



Установки гидроабразивной прокачки, абразивно-экструзионного хонингования

КП-М Установка гидроабразивной прокачки с реверсивным потоком сuspensioni.....	77
КП-АЭХ Установка абразивно-экструзионного хонингования	80



Ручные гидроабразивные установки

КС-100 (Т, ТГ, СГ) Камера с ручной обработкой	83
КС-100СГД Установка гидроабразивной очистки (с галтовкой)	86
Камера струйного галтования	89
КОТ-300 Камера открытого типа	92
МС-40 Мини-камера парты с ручной обработкой	95
КС-1401 Камера с ручной обработкой	98
КС-140 Камера с ручной обработкой	101
КС-150 Камера с ручной обработкой	104
КС-150ПГ Установка гидроабразивной очистки	107
Обитаемая двухпостовая камера	110
Обитаемый подиум ОП-2 (4, 6, 8...)	114
ОКП-140 Передвижная камера на базе ж/д вагона	116
МБ-140 Мобильная установка открытого типа	120
Аквабласт АКБ-100 (Аквабластинг)	124
Абразивы	129
Расходные материалы	131
Технико-экономическое обоснование (ТЭО)	132
Специалистам предприятий о гидроабразивной технологии	135
Ответы на часто задаваемые вопросы	137
Сервис и гарантийные обязательства	143
Экологическая чистота и безопасность	144
Для заметок	145
Наши контакты	

О КОМПАНИИ

ООО «Гидроабразив» – производственное предприятие, разработчик и производитель оборудования для струйной гидроабразивной обработки (ГАО).

Предприятие «Гидроабразив» – это коллектив увлеченных и объединенных одной инновационной идеей специалистов и инженеров высокой квалификации.

Наше предприятие 12 лет успешно работает в сфере гидроабразивных технологий, является научно-производственным предприятием, разработчиком и производителем оборудования гидроабразивной обработки (ГАО).

Оборудование и технология для России инновационные, информация по ней распространяется медленно, но интерес и востребованность очень высокие, особенно в высокотехнологичных отраслях.



Директор по развитию
Бронщиков Евгений Геннадьевич



Практический опыт, основательные знания и творческий подход – наши союзники в работе. В своих разработках мы объединяем в единый процесс научные исследования и производство. Руководствуясь интересами наших заказчиков, двенадцатилетним опытом работы в сфере гидроабразивных технологий, мы находим новые эффективные способы решения технических вопросов. Благодаря современным методам проектирования существенно снижен срок изготовления нестандартного оборудования.

В настоящее время линейка разработанного и поставленного нами оборудования пополнилась целым рядом специальных установок, это позволило решить проблемы подготовки поверхности для огромного сегмента промышленности. К ручным и мобильным камерам добавились установки ЧПУ в 3D-6D осях и роботы.

Наше оборудование внедрено и успешно работает на предприятиях:

Госкорпорация «Ростех», АО «Корпорация ВСМПО-АВИСМА», АО «Корпорация «Тактическое ракетное вооружение», АО «Объединенная двигателестроительная корпорация», Госкорпорация «Роскосмос», Госкорпорация «Росатом», АО «Технодинамика» и на многих других предприятиях РФ, стран Таможенного союза, дальнего зарубежья, в Канаде и на Кубе.



Технология, сохраняющая природу

О КОМПАНИИ

Оборудование гидроабразивной подготовки поверхности – прекрасная альтернатива пескоструйному и дробеструйному оборудованию. Экологи давно бьют тревогу по поводу применения деструктивных методов очистки: кислотного травления и пескоструйного. Процесс гидроабразивной обработки наиболее экологически чистый на сегодняшний день из всех существующих струйных технологий. При этом его применение дает наилучшие результаты там, где нужно добиться высокого качества очистки поверхности.

Метод ГАО – это наивысшая **степень очистки Sa3**, прекрасная подготовка поверхности под нанесение покрытий.



Сегодня аналитика показывает, что мы являемся единственным предприятием, которое реально представляет российский рынок в этой сфере и поставляет оборудование на авиационные заводы для обработки деталей газотурбинных двигателей, для атомной промышленности, на заводы нефтяного оборудования, машиностроительные предприятия.

Сегодня предприятие «Гидроабразив» активно развивается и является поставщиком оборудования ГАО для Военно-промышленного комплекса России, добросовестным исполнителем государственного заказа Министерства обороны.



КС-150РМ Установка автоматической гидродробеструйной обработки для поверхностного упрочнения деталей сложной формы



Установка «КС-150РМ» предназначена для автоматизированной гидродробеструйной обработки (обдувки) изделий сложной формы стеклянными шариками. Состоит из двух модулей: рабочей камеры и камеры-робота. В рабочей камере находится выдвижной стол-позиционер с планшайбой, 4-координатный манипулятор и рука робота. В камере робота находится непосредственно сам робот. Между камерами стоит мембрана, исключающая попадание абразивной пыли и влаги в камеру робота.

Робот имеет 6 координат обработки, управляет от программного обеспечения робота. 4-координатный манипулятор управляет от системы ЧПУ. Стол-позиционер может управляться вместе с роботом и как 7-я координата, и с манипулятором как 5-я координата. Стол-позиционер перемещается в рабочую камеру за счет врачающегося рычага и фиксируется в конечных точках автоматическим фиксатором.

Установка позволяет обрабатывать изделия любой сложной формы диаметром 1200 мм, высотой 1000 мм, весом 250 кг, под любыми углами, с отверстиями и полостями. Обработка деталей гидродробеструйной струей осуществляется по программе в автоматическом режиме с формированием отчета, с режимами обработки. Установка оснащена системой контроля за дозировкой и пропорциями смеси, системой очистки и фильтрации суспензии от шлама и расколотых частиц, организован кругооборот технологической жидкости, качественная вентиляция с очисткой отработанного воздуха, низкий уровень шума, презентабельный внешний вид.

Обрабатываемое изделие устанавливается на стол в загрузочной зоне. На столе имеются фасонные отверстия для установки приспособлений крепления изделий.

Струйные аппараты специализированы по типу решения задач: с соплом для широкой наружной обработки поверхности, узкое копьевидное сопло для отверстий, сопло для внутренней обработки, угловое сопло.



КС-150РМ Установка автоматической гидродробеструйной обработки для поверхностного упрочнения деталей сложной формы

Технические характеристики

Общие габариты	4500x6000x4500 мм
Общая потребляемая эл. мощность	10 кВт
Потребляемый сжатый воздух	0,7 мПа/ 6 м ³ /мин
Уровень шума	≤ 78 дБ на расстоянии 1 м вокруг камеры
Цвет	бежевый
Камера гидродробеструйной обработки	
Размеры рабочей камеры ДхШхВ	2200x2200x2200 мм
Габариты установки ДхШхВ	4500x2200x2800 мм
Масса	2000 кг
Объем воды в кругообороте	1,5 м ³
Масса стеклошариков в кругообороте	150–200 кг
Дверной проем	2000x2000 мм
Окно	660x400 мм
Транспортная система	
Вращающийся стол	
Грузоподъемность	250 кг
Максимальные габариты обрабатываемой детали	d = 1200 мм, h = 1000 мм
Точность позиционирования	±0,2 град.
Скорость вращения стола	0–32 об/мин
Перемещение стола в зону разгрузки	Автоматическое
Манипулятор производства «Гидроабразив»	
Исполнение защиты	IP65
Количество координат	4
Длина ходов	1000 мм
Скорость перемещения	0–6000 мм/мин
Точность позиционирования	0,05 мм
Программное обеспечение	НЦ-310
Эл. мощность	2 кВт
Робот	
Промышленное изделие	6 осей
Исполнение защиты	Абразивостойкое
Грузоподъемность	20 кг
Радиус действия	1,65 м
Точность позиционирования	0,05 мм
Погрешность повторяемой траектории	0,13 мм
Программное обеспечение	Robot Studio
Эл. мощность	5 кВт
Технологические устройства ГПАО	
Сопло	Карбид бора
Внутренний диаметр	17 мм, 10 мм, 6 мм
Расход сжатого воздуха, макс.	6 м ³ /мин
Пятно контакта, макс.	40 мм
Скорость обработки	100 мм/сек.
Держатель струйного аппарата	Кронштейны с позиционированием
Гидроабразивный технологический контур	1 контур (опционно 2 контура ГАО)
Измерительная система гидроабразивной струи	Концентрации стеклошариков в суспензии Массовый расход суспензии Давление воздуха Температура суспензии
Шламоотделитель	
Тип	Метод осаждения лабиринтный
Объем	1,5 м ³
Количество отсеков	5
Вентиляция	
Тип	Вытяжная
Содержание остаточной пыли после фильтрации	< 6 мг/м ³
Производительность вентиляции	4800 м ³ /ч
Эл. мощность	3 кВт

КС-150РМ Установка автоматической гидродробеструйной обработки для поверхностного упрочнения деталей сложной формы



Технология, сохраняющая природу





Роботизированная гидроабразивная обработка КС-150РГ



КС-150РГ

Установка гидроабразивной обработки роботизированная «КС-150РГ» предназначена для влажной струйной абразивной обработки дисков ГТД (гидродробеструйного упрочнения), для удаления с поверхности изделий окалины, ржавчины, наклева после ресурса наработки, удаления поверхностного слоя с высоким уровнем наклева и значительными растягивающими напряжениями после механической обработки, удаления измененного поверхностного слоя после электроэррозионной обработки, нагара, травильного шлама, окисных пленок, следов СОЖ, последствий термообработки и мех. обработки, снижения шероховатости, ликвидации центров будущих растресканий в местах – концентраторах напряжений, скругления острых кромок, вскрытия микротрещин под дефектоскопию, для подготовки поверхности деталей под нанесение покрытий, гальванику, цинкование.

Установка «КС-150РГ», 8-осевая роботизированная, предназначена для обработки изделий диаметром до 1000 мм, высотой до 500 мм, весом до 100 кг, сложной формы, таких как диски турбин, трактовые кольца КВД и другие ДСЕ на горизонтальном столбе либо на поворотном валу.

Установка состоит из двух модулей: рабочей камеры и камеры робота. В рабочей камере находится рука робота со струйным аппаратом, поворотный вал для крепления деталей типа «диск», горизонтального стола-позиционера. Камеры разделены кевларовой мембраной, исключающей попадание абразивной пыли и влаги в камеру робота. Программное обеспечение, робот и сервоприводы обеспечивают удобную настройку и программирование для обработки сложных изделий.



Роботизированная гидроабразивная обработка КС-150РГ

Горизонтальный стол-позиционер для обработки габаритных деталей (диаметром до 1000 мм, высотой 800 мм и весом до 200 кг).

Установка имеет Г-образную сдвижную дверь, обеспечивающую удобную фронтальную и верхнюю загрузку изделий на шпиндель либо на горизонтальный стол.

Струйные аппараты специализированы по типу решения задач: с соплом для широкой наружной обработки поверхности, с соплом для обработки узких мест, щелевым соплом, вращающимся соплом для упрочнения отверстий и ёлочных пазов.

Установка герметичная, имеет кругооборот воды и абразива, регулировку интенсивности гидроабразивной струи, систему отделения годного абразива от шлама, качественную очистку отработанного воздуха.



Роботизированная гидроабразивная обработка КС-150РГ

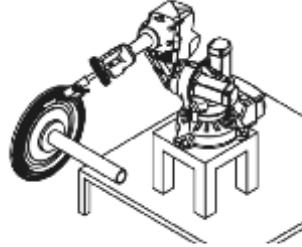
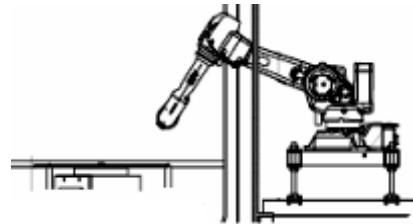


Параметры и характеристики оборудования КС-150РГ

№ п/п	Параметр	Размерность	Значение
I Характеристика обрабатываемых деталей			
1	Обрабатываемые материалы		Жаропрочные сплавы, нержавеющие сплавы (ХН626МКТЮ-ПД, ЭК76-ИД)
2	Форма заготовки		Диски, дефлекторы, проставки лабиринтные, кольца лабиринтные
3 Максимальные размеры изделия (при обработке на шпинделе-позиционере):			
3.1	Высота	мм	250
3.2	Диаметр	мм	900
4	Масса заготовки	кг	100
5 Параметры качества обработки			
5.1	Шероховатость обработанных поверхностей (Ra)	мкм	0,4–1,6
5.2	Коробление деталей после обработки на 100 мм длины, не более	мм	0,1
5.3	Размер скругленных острых кромок в пределах	мм	0,077–0,381
5.4	Углы обработаны до радиуса	мм	0,1–0,5
5.5 Показатели рабочей среды			
5.5.1	Вид рабочей среды		Суспензия (смесь абразива+ водный раствор)
5.5.2	Абразивный материал		Электрокорунд белый 23А...25А, электрокорунд нормальный 12А...18А, электрокорунд хромтитанистый 91А..94А зернистостью 10 по ГОСТ 3647-80
5.5.3	Объем заправленного абразива в баке	кг	150



Роботизированная гидроабразивная обработка КС-150РГ

II	Общие параметры установки		
6	Массово-габаритные параметры:		
6.1	Масса сухая	кг	2400
6.2	Габаритные размеры:		
6.2.1	Длина	мм	4232
6.2.2	Ширина	мм	4460
6.2.3	Высота, над уровнем пола	мм	2800
6.3	Установочные размеры, включая зону обслуживания:		
6.3.1	Длина	мм	6200
6.3.2	Ширина	мм	6500
6.3.3	Высота	мм	3800
7	Параметры энергоносителей, инженерная инфраструктура для подключения оборудования		
7.1	Электропитание		
7.1.1	Тип электропитания	Сеть переменного тока	
7.1.2	Номинальное напряжение	В	380+/-10%, 50+/-0,5 гц
7.1.3	Номинальная подключаемая мощность (без компрессора)	кВт	12
7.2	Сжатый воздух, потребляемый установкой:		
7.2.1	Рабочее давление	МПа	0,6
7.2.2	Рабочий расход	м³/мин.	6
8	Уровень шума (на расстоянии 1 метр)	дБа	79
9	Тип компоновки		
	Дополнительная опция – горизонтальный стол-позиционер		 <p>Стол – вертикальная ось вращения Робот – 6 степеней свободы</p>



КС-150Р роботизированная установка для гидродробеструйной обработки деталей авиационного двигателя при изготовлении и ремонте.

При изготовлении:

- Удаление окалины после термообработки.
- Снижение шероховатости.
- Подготовка поверхности под нанесение покрытий.
- Удаление заусенец.
- Скругление острых кромок и радиусов.
- Упрочнение поверхностного слоя.

При ремонте:

- Удаление нагара.
- Удаление покрытий.
- Удаление дефектного слоя.



КС-150/Р (роботизированная)



Обработка изделий сопровождается формированием отчета, в котором отражены номер детали, дата обработки, основные численные значения физических величин, действующих на деталь во время обработки (рабочее давление воздуха, давление гидроабразивной струи, концентрация абразива и пр.).

Банк программ на обработку типовых изделий хранится в памяти системы.

Программное обеспечение RobotStudioOnline позволяет скоординировать движения робота и вращение стола-позиционера. Установка подключается к диспетчерскому управлению (ПК) и обеспечивает полный контроль над работой установки.

Технические характеристики

Общие габариты	7400x3000x2900 мм
Общая потребляемая эл. мощность	7 кВт
Потребляемый сжатый воздух	0,7 мПа 10 м ³ /мин
Уровень шума	≤ 78 дБ на расстоянии 1 м вокруг камеры
Цвет	бежевый
Камера гидроабразивной обработки	
Размеры рабочей камеры ДхШхВ	1800x1800x1800 мм
Габариты установки ДхШхВ	3600x2200x2900 мм
Масса	2000 кг
Объем воды в технологическом баке	1 м ³
Масса абразива в рабочем конусе	300–450 кг
Дверной проем	1400x1400 мм
Окно	660x400 мм
Транспортная система	
Вращающийся стол	«ABB»
Грузоподъемность	300 кг
Максимальные габариты обрабатываемой детали	d = 1200 мм, h = 400 мм
Точность позиционирования	± 0,2 град.
Перемещение стола в зону разгрузки	Автоматическое
Робот	
Промышленное изделие	«ABB» IRB 2600 M2004, 6 осей, Швеция
Исполнение защиты	Foundry Plus
Грузоподъемность	20 кг
Радиус действия	1,65 м
Точность позиционирования	0,05 мм
Погрешность повторяемой траектории	0,13 мм
Программное обеспечение	RobotStudioOnline
Эл. мощность	5 кВт
Технологические устройства ГПАО	
Сопло	Карбид бора
Внутренний диаметр	20 мм
Расход сжатого воздуха	8 м ³ /мин
Пятно контакта	80 мм
Скорость обработки	100 мм/сек
Держатель струйного аппарата	Кронштейны с позиционированием
Гидроабразивный технологический контур	1 контур (опционно 2 контура ГПАО)
Измерительная система гидроабразивной струи	Концентрации абразива в суспензии Массовый расход суспензии Давление воздуха Температура суспензии
Шламоотделитель	
Тип	Метод осаждения, лабиринтный
Объем	2 м ³
Количество отсеков	5
Вентиляция	
Тип	Вытяжная
Содержание остаточной пыли после фильтрации	< 2 мг/м ³
Производительность вентиляции	4800 м ³ /ч
Эл. мощность двигателей	3 кВт



КС-150Р/2У (Роботизированная с поворотной дверью)



Установка гидродробеструйного упрочнения КС-150Р/2У с поворотным столом-дверью, роботом, 8-осевая, с двумя сателлитами-позиционерами

предназначена для упрочнения методом поверхностного пластического деформирования изделий сложной формы, таких как лопатка вентилятора, шестерни, детали ДСЕ.

Технические характеристики

Габариты установки

ДхШхВ

5037 x 4045 x 2666 мм.

Максимальные размеры обрабатываемой детали в сателлитах 800 x 500 x 500 мм.

Максимальная масса обрабатываемой детали в шпинделе 100 кг.

Потребляемая электрическая мощность

10 кВт.

Потребляемый сжатый воздух

0,7 МПа/5 м.куб/мин



Станок с ЧПУ КС-150АГ/5Д предназначен для автоматизированной гидроабразивной очистки, обработки (обдувки) изделий сложной формы с целью удаления окалины после термообработки, ржавчины, окисных пленок, следов СОЖ, ликвидации центров будущих растресканий, удаления поверхностного слоя с высоким уровнем наклева и значительными растягивающими напряжениями после механической обработки, измененного слоя, дефектов поверхности, нагара, травильного шлама, вскрытия микротрещин под дефектоскопию, снижения шероховатости, скругления острых кромок, для подготовки поверхности деталей под нанесение покрытий без изменения размеров и геометрии изделий.





Технические характеристики

Материал обрабатываемых деталей	Высоколегированные стали, титановые жаропрочные сплавы, алюминиево-магниевые сплавы
Размеры обрабатываемых деталей, макс.	d = 1200 мм; h = 800 мм
Масса обрабатываемых деталей, макс.	250 кг
Габариты установки Д x Ш x В	500x4500x4000 мм
Потребляемая эл. мощность	10 кВт
Производительность	4 м ² / в час (плоского металлокордата)
Шероховатость	Ra 4,5 – 1,0

Установка состоит из рабочей камеры, манипулятора с сопловым аппаратом, врачающегося стола, галтовочного барабана, шламосборника. Манипулятор имеет 4 управляемые оси (X, Y, Z, B – угол наклона сопла), 5-я ось – выездной стол-позиционер с планшайбой.

Обработка деталей гидроабразивной струей осуществляется по программе в автоматическом режиме. Установка оснащена системой очистки и фильтрации суспензии от шлама и расколотых частиц, организован кругооборот технологической жидкости, качественная вентиляция с очисткой отработанного воздуха, низкий уровень шума, экологическое исполнение.

Для массовой очистки мелких деталей установка оснащена галтовочным барабаном. Барабан легкосъемный, может иметь различные размеры (d=50–500 мм, h=50–400 мм и перфорацию 1,0–8,0 мм), грузоподъемностью до 20 кг.

Установка позволяет обрабатывать изделия любой сложной формы диаметром 1200 мм, высотой 800 мм, весом 250 кг, под любыми углами, с отверстиями и полостями.





КС-150А/5Д Установка автоматической гидродробеструйной обработки



Установка «КС-150А/5Д» предназначена для автоматизированной гидродробеструйной обработки (обдувки) изделий сложной формы. Состоит из рабочей камеры, манипулятора, врачающего стола, шламосборника.

Манипулятор имеет 4 управляемые координаты (X, Y, Z, В – угол наклона сопла), 5-я координата – стационарный стол-позиционер с планшайбой.

Установка позволяет обрабатывать изделия любой сложной формы диаметром 1000 мм, высотой 700 мм – весом 450 кг, под любыми углами, с отверстиями и полостями. Обработка деталей гидродробеструйной струей осуществляется по программе в автоматическом режиме с замкнутым циклом технологической среды. Установка оснащена системой контроля за дозировкой и пропорциями смеси, системой очистки и фильтрации суспензии от шлама и расколотых частиц, организован кругооборот технологической жидкости, качественная вентиляция с очисткой отработанного воздуха, низкий уровень шума, опрятный внешний вид.

Обрабатываемое изделие устанавливается на стол в загрузочной зоне. На столе имеются фасонные отверстия для установки приспособлений крепления изделий. Стол, расположенный на автоматизированном рычаге, однозначно фиксируется в конечных точках.

Струйные аппараты специализированы по типу решения задач: с соплом для широкой наружной обработки поверхности, узкое копьевидное сопло для отверстий.



КС-150А/5D Установка автоматической гидродробеструйной обработки

Технические характеристики

Параметр	Значение	Примечание
Максимальные перемещения по осям:		
X	800 мм	
Y	750 мм	
Поворот вокруг Y	+85 град.	
Узел поворота струйного аппарата (+-75 град.)	+75 град.	
Максимальные скорости перемещения по осям:		
X	70 мм/с	
Y	70 мм/с	
Поворот вокруг Y	15 град./с	
Узел поворота струйного аппарата	22,5 град./с	
Поворот стола-позиционера	390 об/мин.	
Точность перемещения по осям:		
X	+/-0,1 мм	
Y	+/-0,1 мм	
Поворот вокруг Y	+/-0,2 мм	на расстоянии 300 мм от среза сопла
Узел поворота струйного аппарата	+/-0,15 мм	на расстоянии 300 мм от среза сопла
Поворот стола-позиционера	+/-0,05 мм	на диаметре 810 мм
Габариты установки (ДхШхВ)	5000x4500x4000 мм	Камера, манипулятор, шламовый бак, подиум
Внутренние размеры камеры (ДхШхВ)	1400x1400x900 мм	
Дверной проем (ШхВ)	1200x800 мм	
Стол поворотный, диаметр	810 мм	грузоподъемность до 450 кг
Масса	2000 кг	в сухом состоянии
Габариты детали для обработки (ДхШхВ), макс.	810x810x550 мм (1000x1000x700)	полная обработка ограниченная обработка
Мощность	10 кВт	
Потребляемый ток, напряжение	20A (380 В), 3 фазы	
Сжатый воздух, потребляемый:		альтернативная мощность компрессора
Расход	6 м ³ /мин	37 кВт
Давление	0,8 МПа(max)	
Чистота	Воздух кл. 7 ГОСТ 17433-80	
Объем рабочего технологического бака	0,8 м ³	
Объем шламового бака	0,7 м ³	
Загрузка микрошариков (абразива)	250–350 кг	разовая загрузка
Расход микрошариков (абразива)	0,8–2 кг/час	при непрерывной работе
Концентрация абразива	20–30 %	
Абразивы	Электрокорунд, стеклошарики, гранатовый песок, нержавеющая дробь	фракция 100–500 мкм
Ингибитор коррозии	3–3,5 %	
Шламовые отходы	0,8–2 кг/час	4-я категория бытовых отходов
Степень очистки	Sa3	
Производительность обработки	до 8 м ² /час	плоская поверхность
Получаемая шероховатость	Ra 4,5–Ra 0,4	
Уровень шума	≤ 79 дБ	на расстоянии 1 м вокруг камеры
Система управления	НЦ-310	
Цвет	Бежевый	
Встроенная вентиляция	до уровня ПДК 6 мг/м ³	
Пятно контакта гидроабразивной струи с поверхностью	40–60 мм	на расстоянии от среза сопла 100–150 мм
Температура окружающего воздуха	не ниже +10 град. С	

КС-150А/5D Установка автоматической гидродробеструйной обработки



Технология, сохраняющая природу



КС-150А/5D Установка автоматической гидробеструйной обработки



КС-150А/5Д/АЖО Установка гидроабразивной обработки с ЧПУ



Установка гидроабразивной обработки КС-150А/5Д с ЧПУ 5-осевая предназначена для автоматизированной гидроабразивной обработки, очистки, упрочнения, изделий сложной формы с целью удаления нагара, эксплуатационных загрязнений, измененного поверхностного слоя, цветов побежалости, снятия старых покрытий, подготовки поверхности к нанесению покрытия, ликвидации центров будущих растрескаваний, вскрытия микротрещин под дефектоскопию, снижения шероховатости без изменения размеров и геометрии изделий.

Установка позволяет обрабатывать на столе изделия любой сложной формы диаметром до 1300 мм, высотой до 600 мм, весом до 300 кг, под любыми углами, с отверстиями и полостями. Обработка изделий гидроабразивной струей осуществляется по программе в автоматическом режиме. Имеется возможность дополнительной ручной обработки.



Технология, сохраняющая природу

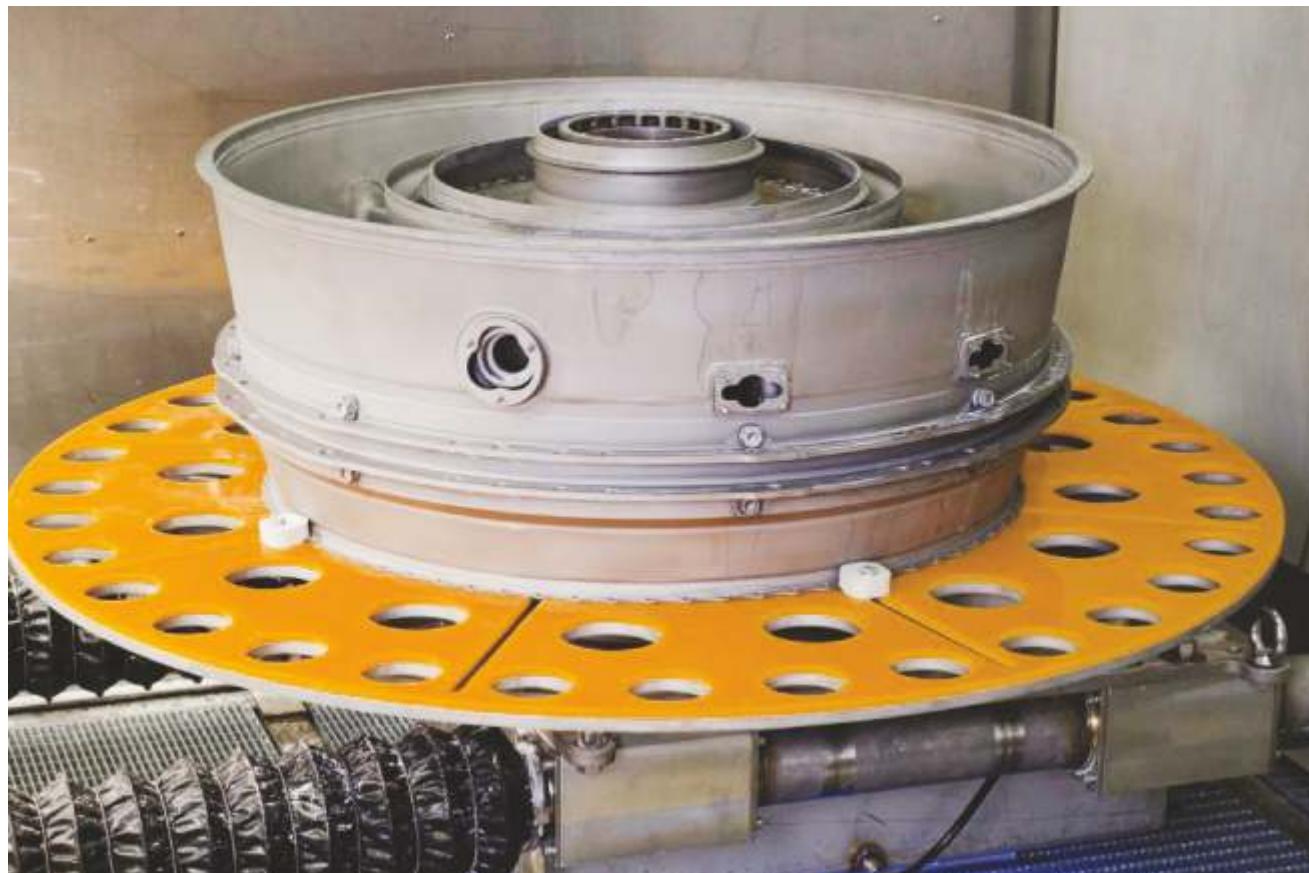
КС-150А/5Д/АЖО Установка гидроабразивной обработки с ЧПУ

Установка состоит из рабочей камеры, манипулятора, выездного вращающегося стола в зону загрузки, шламосборника, блока очистки отработанного воздуха. Манипулятор имеет 4 управляемые оси (Х, Y, Z, В – угол наклона сопла), 5-я ось – стол-позиционер с планшайбой.

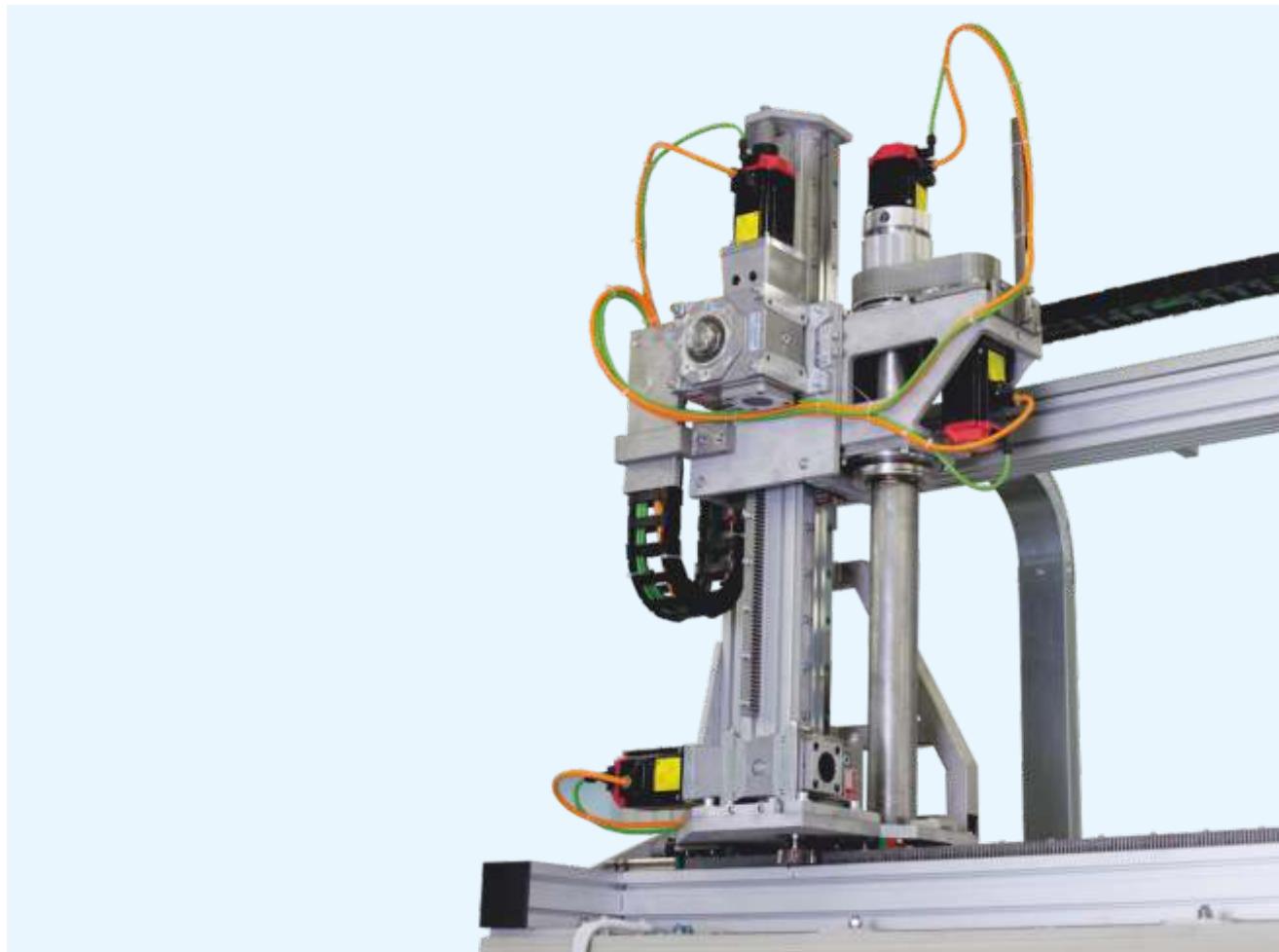
Установка оснащена системой регулирования интенсивности гидроабразивной струи, контролем за дозировкой и пропорциями смеси, системой очистки и фильтрации супензии от шлама и расколотых частиц, организован кругооборот супензии, качественная вентиляция с очисткой отработанного воздуха до норм ПДК, низкий уровень шума, экологическое исполнение.

Технические характеристики

Габариты установки, ДхШхВ	5200x4200x4000 мм
Размеры рабочей зоны, ДхШхВ	1750x1550x850 мм
Дверной проем, ШхВ	1500x655 мм
Максимальные размеры обрабатываемой детали на столе	d=1300 мм, h=600 мм
Максимальная масса обрабатываемой детали на столе	m=300 кг
Потребляемая эл. мощность	9 кВт
Потребляемый сжатый воздух, макс.	0,6МПа/5м ³ /мин.
Степень очистки	Sa3
Получаемая шероховатость	Ra 4,5 – 1,0



КС-150А/5Д/АЖО
Установка гидроабразивной обработки с ЧПУ



Технология, сохраняющая природу





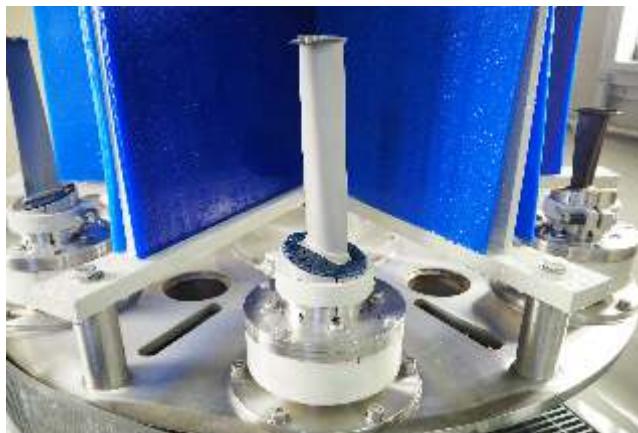
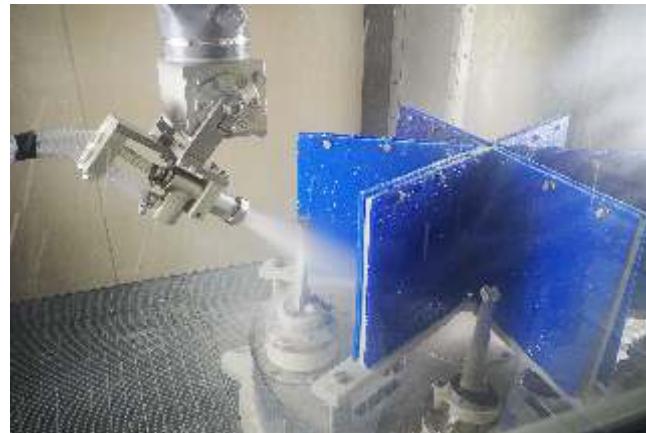
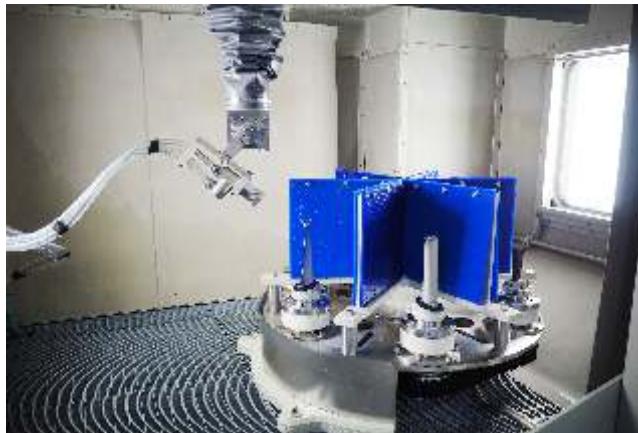
Станок КС-150А/6Д с ЧПУ, 6-осевой, универсальный, 6-шпиндельный, предназначен для автоматизированной гидроабразивной обработки (обдувки) изделий сложной формы, таких как турбинные лопатки, диски турбин, корпуса, трактовые кольца КВД, моноколесо, барабан, смеситель, кок, обечайка, жаровые трубы, детали ДСЕ, с целью удаления нагара, эксплуатационных загрязнений, измененного слоя, цветов побежалости, снятия старых покрытий, подготовки поверхности к нанесению покрытия, ликвидации центров будущих растресканий, вскрытия микротрещин под дефектоскопию, снижения шероховатости без изменения размеров и геометрии изделий.

Установка состоит из рабочей камеры, манипулятора, вращающего стола, 6 шпинделей, шламосборника, блока очистки воздуха. Манипулятор имеет 4 управляемые оси (X, Y, Z, В – угол наклона сопла), 5-я ось – стационарный стол-позиционер с планшайбой, 6-я ось – позиционирование шпинделя.

Установка позволяет обрабатывать изделия типа турбинных лопаток с разовой загрузкой в количестве 6 шт., а также через переходник-проставку в виде верхнего стола изделия любой сложной формы диаметром 1000 мм, высотой 800 мм, весом 100 кг, под любыми углами, с отверстиями и полостями. Обработка изделий гидроабразивной струей осуществляется по программе в автоматическом режиме.

КС-150А/6Д Станок автоматической гидроабразивной обработки турбинных лопаток

Установка оснащена системой регулирования интенсивности гидроабразивной струи, контролем за дозировкой и пропорциями смеси, системой очистки и фильтрации супензии от шлама и расколотых частиц, организован кругооборот технологической жидкости, качественная вентиляция с очисткой отработанного воздуха, низкий уровень шума, экологическое исполнение.



Технические характеристики

Материал обрабатываемых деталей	Высоколегированные стали, титановые и жаропрочесые сплавы, алюминиево-магниевые сплавы
Размеры обрабатываемых деталей на столе, макс.	d = 1000 мм h = 800 мм
Масса обрабатываемых деталей на столе, макс.	100 кг
Размеры обрабатываемых деталей в шпинделе, макс.	d = 1000 мм h = 800 мм
Масса обрабатываемых деталей в шпинделе, макс.	100 кг
Габариты установки, ДхШхВ	4500x2500x4500 мм
Потребляемая эл. мощность	8,5 кВт
Количество шпинделей	6 шт.
Производительность	4 м ² / в час (плоского металлопроката)
Шероховатость	Ra 4,5 – 1,0



КС-150/АП Установка-автомат



Установка-автомат для гидроабразивной обработки изделий в 3-х координатах в автоматическом режиме, герметичная, с замкнутым циклом технологической среды, с обучаемой траекторией движения.

Назначение: гидроабразивная обработка поверхности в автоматическом режиме с обучаемой траекторией движения, очистка от окалины, ржавчины, нагара, окисных пленок и т.д., удаление покрытий, снижение шероховатости, матирование, без изменения геометрии обрабатываемой детали.

Широкое пятно обработки, 4 сопла x 40 мм.

Качество очищенной поверхности **Sa-3**.

Задаваемая шероховатость **от 5 Ra до 0,2 Ra**, формирует благоприятный неориентированный микрорельеф поверхности.

Отсутствие термического воздействия на основной материал.

Регулируемый съем очищаемого материала.

Повышенная адгезия к покрытиям в 2 раза по сравнению с пескоструем и дробью.

Минимальный наклеп.

Отсутствует внедрение абразива в основной очищаемый материал (шаржирование).

Благодаря возможности применения фосфатных пассиваторов не возникает вторичная ржавчина.

Экологически чистый, неагрессивный процесс: абразив не колется, не пылит, связанные водой продукты очистки мгновенно оседают, пассиватор имеет нейтральный pH.

- Низкие эксплуатационные затраты.
- Легкость программирования.
- Контроль и автоматическая регулировка основных параметров гидроабразивной струи.
- Распечатка параметров и траектории обработки детали.

Технические характеристики

Габариты рабочей зоны	1500x1500x1400 мм
Грузоподъемность рабочего стола	800 кг
Производительность очистки	16–20 м ² /час (4 сопла)
Энергопотребление	5 кВт
Количество управляемых координат	3
Объем воды в замкнутом цикле	1,5 м ³
Шлузовая емкость, сборник шлама	1 м ³
Объем рабочего конуса	500 л
Кол-во загружаемого абразива	400 кг
Параметры сжатого воздуха (4 сопла)	0,6 МПа/16 м ³ /мин
Класс очистки	Sa-3
Шероховатость обработанной поверхности	4,5–1,2 Ra
Встроенная система вентиляции	6 мг/м ³
Шумовые характеристики	78 дБ

Состав

- Камера из абразивостойкого композита-полимера гуммирована резиной, несущий каркас из стали, цвет бежевый.
- Повышенная шумоизоляция.
- Управление ЧПУ с обучаемой траекторией движения.
- Возможность ручной обработки в ручных портах с резиновыми перчатками.
- Окно с двойным остеклением (триплекс + каленое сменное) с автоматической мойкой и очисткой.
- Мойка и обдув с рабочих струйных аппаратов.
- Струйный высокоэффективный насос, высокая производительность (напор), форсунка насоса выполнена из твердого сплава.
- 4 струйных аппарата, струя воздуха с равномерным распределением сусpenзии, цилиндрическое сопло.
- Вращающийся стол грузоподъемностью 800 кг, управляемый от ЧПУ.
- Автоматическая транспортная тележка.
- Автоматические двери.
- Визуализация процесса обработки на цветном дисплее.
- Сенсорное управление.
- Мягкие шланги с полиуретановым покрытием.
- Гидропневмооборудование.



Технология, сохраняющая природу

КС-150/АП Установка-автомат









Установка гидроабразивной очистки (обработки) КС-1402А/5Д представляет собой герметичную камеру из абразивостойкого полимера, гуммированную внутри светлой резиной, установленную на раме, **4-координатного манипулятора, стола-позиционера, управляемых от ЧПУ.**

Предназначена для автоматизированной струйной гидроабразивной обработки изделий. Установка позволяет обрабатывать изделия любой конфигурации размерами до 200x1000x500 мм и весом до 500 кг.

Обработка деталей гидроабразивной струей осуществляется в автоматическом режиме. Струйный аппарат закреплен на штанге манипулятора, имеет три линейные координаты X, Y, Z и круговую координату Q. Стол-позиционер – координата Θ.

Система программирования стандартная покадровая, аналог фрезерной обработки.



КС-1402А/5Д Установка автоматической гидроабразивной очистки (обработки) с ЧПУ

Камера разделена по вертикали на 3 условные зоны:

- нижняя – конус с водоабразивной смесью;
- средняя – рабочая, со струйным аппаратом, вращающимся столом, тележкой с электроприводом;
- верхняя – с манипулятором, механизмом перемещения струйного аппарата, системой механизма подъема фронтальной панели и освещением камеры.

Пропорциональный регулятор воздушного давления позволяет задавать в программе различные режимы обработки: от мягкого, при обработке авиационных лопаток, углеволокна, пластмассы, до самого жесткого – для снятия нагара, жаростойких покрытий, окалины после термообработки, без изменения геометрии деталей.

Установка имеет автоматический вращающийся стол с регулируемой скоростью вращения и позиционированием.

Для возможности ручной обработки установка укомплектована 4-мя перчаточными портами и ручным струйным аппаратом.

Технические характеристики

Габариты установки		5100x3700x3420 мм
Размеры рабочей зоны		2350x1200x1000 мм
Выездная тележка		2230x1107x155 мм
Грузоподъемность		700 кг
Стационарный вращающийся столик		Диаметр 950 мм, грузоподъемность 700 кг
Потребляемая эл. мощность установки ГАО		8 кВт, 380 В/50 Гц
Потребляемый сжатый воздух		0,6 МПа/6м ³ /мин.
Масса установки ГАО		1500 кг
Общий объем воды		1,2 м ³
Уровень шума		79 дБ на расстоянии 1 м вокруг камеры
Цвет		Бежевый
Встроенная вентиляция		до уровня ПДК 6 мг/м ³
Производительность очистки		до 8 м ² /час
Разовая загрузка абразива		400 кг
Степень очистки		Sa3
Получаемая шероховатость		Ra 4,5 – 0,6
Температура окружающего воздуха		не ниже +10 град. С

КС-1402А/5Д Установка автоматической гидроабразивной очистки (обработки) с ЧПУ



Установка гидроабразивной обработки стволов стрелкового оружия КС-120А



Установка гидроабразивной обработки КС-120А предназначена для автоматической обработки оружейных стволов и ручной обработки деталей стрелкового оружия.



Длина обрабатываемых стволов 500–1100 мм.

Размер обрабатываемых деталей на столе ДхШхВ 900x600x600 мм.

Установка гидроабразивной обработки КС-120А 4-х осевая предназначена для автоматической обработки оружейных стволов с целью ликвидации дефектов после механической обработки, снижения шероховатости, для подготовки поверхности под нанесение покрытия и полировку, гальванику, хромированию, придания матовой текстуры, а также для удаления окалины, цветов побежалости после термообработки иных деталей стрелкового оружия.

Установка гидроабразивной обработки стволов стрелкового оружия КС-120А

Установка гидроабразивной обработки КС-120А управляется программируемым контроллером, имеет 3-осевой манипулятор, 4-ая ось – вращатель-позиционер изделия, зажимную пиноль, автоматическую фронтальную подъемную дверь, комплектуется сменными технологическими конусами для обработки разными абразивами. Для возможности ручной обработки установка укомплектована дополнительным струйным аппаратом.

Установка герметичная, имеет кругооборот воды и абразива, регулировку интенсивности гидроабразивной струи, систему отделения годного абразива от шлама, качественную очистку отработанного воздуха, малошумна, экологически чиста, опрятна.

Технические характеристики

Габариты установки, ДхШхВ	5000x1700x3000 мм
Габариты рабочей зоны, ДхШхВ	1200x1000x1000 мм
Длина обрабатываемых стволов	500x1100 мм
Производительность обработки стволов	15 шт./час
Размер обрабатываемых деталей на столе, ДхШхВ	900x600x600 мм
Потребляемая электрическая мощность	4 кВт
Потребляемый сжатый воздух	0,7 МПа/6м ³ /мин.
Получаемая шероховатость	Ra 1,6–0,7
Общее количество управляемых осей	4
Потребляемая электрическая мощность столом сушки	12 кВт





Установка гидроабразивной очистки листов и проката КЛ-1600 предназначена для очистки листов, профильной трубы, сортопроката от окалины, ржавчины, окисных пленок, масла, подготовки поверхности под нанесение лакокрасочного и порошкового покрытия. Установка проходного типа, герметичная, с отсеками автоматической и ручной очистки, промывки, замкнутым циклом воды и абразива, встроенной вентиляцией.

Установка обеспечивает автоматический и ручной режимы работы:

В автоматическом режиме гидроабразивная очистка и промывка выполняются автоматически, загрузка и разгрузка изделий выполняется оператором вручную.

В ручном режиме очистка изделий производится оператором вручную в отдельном отсеке отдельного струйного аппарата.

Конструкция установки обеспечивает разделение годного абразива и продуктов очистки, а также обеспечивает многократное использование технологической воды (кругооборот).

Установка КЛ-1600 для очистки листа, профильных труб, сортопроката



Технические характеристики

Габариты установки	14760x3100x3140 мм
Габариты ручной камеры ДхШхВ, мм	1150x1650x2140 мм
Габариты камеры автоматической очистки	750x1520x2140 мм
Потребляемая эл. мощность	10 кВт
Потребляемый сжатый воздух	0,7 МПа/18 м ³ /мин
Производительность очистки	35–40 м ² /час
Габариты обрабатываемого листа	6000x1600x12 мм
Время обработки 1 листа	30–35 мин
Разовая загрузка абразива	400 кг
Скорость перемещения струйных аппаратов	100 мм/сек
Ширина пятна обработки	60 мм с каждой стороны листа
Количество рабочих сопел	4 шт.
Объем гидросистемы	2,7 м ³
Объем шламового бака	1,8 м ³
Вентиляция	≤ 6 мг/ м ³
Уровень шума	≤ 78 дБ на расстоянии 1 м вокруг камеры



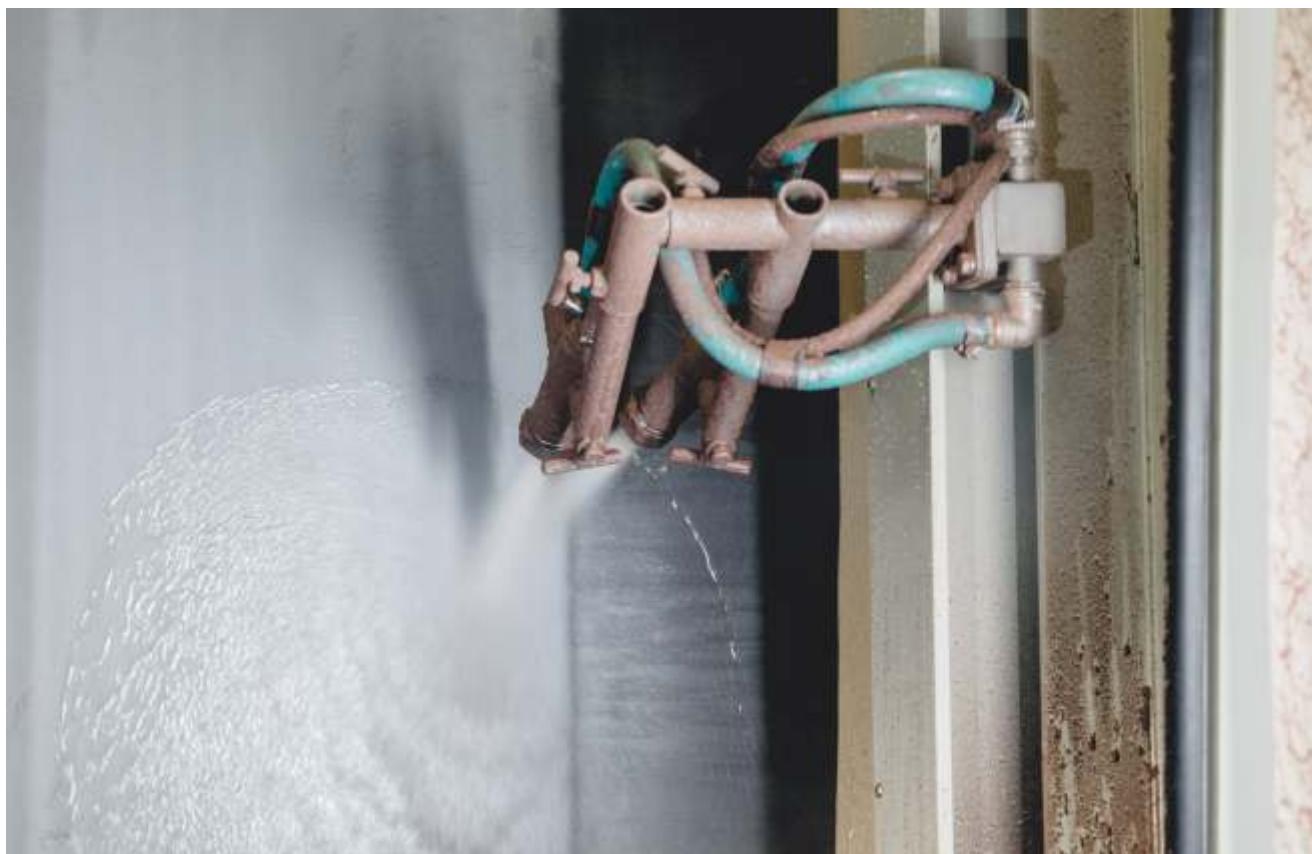
Установка КЛ-1600 для очистки листа, профильных труб, сортопроката

43

АВТОМАТИЧЕСКИЕ УСТАНОВКИ



Установка КЛ-1600 для очистки листа, профильных труб, сортопроката





Установка гидроабразивной обработки тел вращения КТВ-300 предназначена для обработки поверхности деталей, имеющих конфигурацию тел вращения (круглые матрицы, рабочие органы и направляющие аппараты насосов ЭЦН, штампованные посудные заготовки и т.п.), с целью очистки от окалины, ржавчины, окисных пленок, различных загрязнений и придания необходимой шероховатости под дальнейшее нанесение антипригарного, керамического и других покрытий.

Установка обеспечивает полуавтоматический и ручной режимы работы:

В полуавтоматическом режиме гидроабразивная обработка и промывка выполняются автоматически, загрузка и разгрузка изделий выполняется оператором вручную.

В ручном режиме загрузка, обработка, промывка и выгрузка изделий производится оператором.

- Установка герметичная, с замкнутым циклом воды и абразива, сохраняет геометрические размеры обрабатываемых изделий и позволяет работать на различных видах абразивов, с различными типоразмерами изделий.
- Установка обеспечивает возможность обработки любого изделия, имеющего форму тела вращения, диаметром до 300 мм, высотой до 150 мм, и прямоугольную, до 400 мм по диагонали и высотой до 150 мм.
- Перенастройка на различные типоразмеры простая и максимально удобная, достаточно в программе задавать только диаметр, высоту изделия и скорость обработки.
- Установка обеспечивает равномерность обработанной поверхности.
- Установка имеет две управляемые координаты и два гидроабразивных контура.
- Конструкция установки обеспечивает разделение годного абразива и продуктов очистки, а также обеспечивает многократное использование технологической воды (кругооборот).

Технические характеристики

Габариты установки	3600x2200x3000 мм
Электрическая мощность	8 кВт
Масса	1200 кг
Потребляемый сжатый воздух	0,7 мПа/ 10 м ³ /мин
Производительность обработки	5–20 сек/изделие
Максимальные габариты обрабатываемой детали	500x200 мм
Вращающийся стол	карусельного типа с 8 сателлитами
Грузоподъемность стола	60 кг на одну оправку
Точность позиционирования	±0,1 град.
Пятно контакта	2 сопла x 40 мм
Двухкоординатный манипулятор	
Контроллер Mitsubishi F3	
Объем гидросистемы	2 м ³
Масса загружаемого абразива	500 кг
Вентиляция	≤ 6 мг/ м ³
Уровень шума	≤ 79 дБ на расстоянии 1 м вокруг камеры
Цвет	бежевый

Конструкция установки

- Установка представляет собой кольцевую камеру, разделенную на сектора: секторы загрузки, сектор обработки, сектор промывки. Через все секторы проходит поворотный стол карусельного типа с установленными на нем вращающимися оправками.
- Сектор загрузки – основное рабочее место оператора при работе установки в полуавтоматическом режиме. Оптические датчики обеспечивают максимально удобную и безопасную работу оператора.
- Сектор обработки – камера, где происходит обработка изделий. В секторе обработки установлен 2- координатный манипулятор с двумя струйными аппаратами.
- Для возможности ручной обработки сектор обработки оборудован смотровым стеклом, перчаточными портами, освещением.
- В секторе промывки происходит промывка изделия от остатков абразива и обдувка сжатым воздухом.





Установка автоматической гидроабразивной обработки КС-200А



Установка гидроабразивной обработки (очистки) «КС-200А/5Д/2» предназначена для удаления окалины, ржавчины, окисных пленок, следов СОЖ, последствий термообработки, старого лакокрасочного покрытия, нагара, для подготовки поверхности под нанесение новых покрытий, а также снижения шероховатости, ликвидации центров будущих растресканий.

Установка представляет собой автоматизированный станок с ЧПУ с обработкой в 5-ти осях, закрытую герметичную камеру из абразивостойкого полимера, с кругооборотом абразивной суспензии. Предназначена для струйной автоматической и ручной обработки изделий, установленных на тележке с врачающимся столом. Установка позволяет обрабатывать изделия любой конфигурации весом до 1000 кг. Установка снабжена 2 соплами с пятном контакта 40 мм каждый.



Установка автоматической гидроабразивной обработки КС-200А

49

Технические характеристики

Общие габариты		6340x5660x6300 мм
Общая потребляемая эл. мощность		10 кВт
Потребляемый сжатый воздух, макс.:		
– давление		0,6 МПа
– расход		10 м ³ /мин (на 2 сопла)
Электрическая сеть:		
– напряжение		380 В
– частота		50 Гц
Уровень шума		≤ 79 дБ на расстоянии 1 м вокруг камеры
Производительность обработки (по плоскому металлопрокату)		8 м ² /час (на 2 сопла)
Система управления		Система ЧПУ (Фанук)
Максимальная линейная скорость очистки с качеством Sa3 (в зависимости от степени и вида загрязнения), до		80 мм/сек.
Скорость гидроабразивной струи на выходе из сопла		150–250 м/сек.
Время работы установки на разовой загрузке (ориентировочно)		1 мес.
Степень очистки		Sa3
Получаемая шероховатость		Ra 4,5–1,0
Температура окружающего воздуха		+ 10°C...+40°C
Пятно контакта гидроабразивной струи сопла 17 мм с поверхностью		40 мм
Климатическое исполнение (по ГОСТ 15150-69)		УХЛ 4.1.
Допустимое время непрерывной работы		20 час/сутки
Цвет		бежевый
Камера гидроабразивной обработки		
Внутренние размеры рабочей камеры Д x Ш x В		2300x2300x2900 мм
Дверной проем Ш x В		2200x2600 мм
Масса		5000 кг
Общий объем воды		2,2 м ³
Масса абразива в рабочем конусе		400 кг
Окно смотровое		1430x390 мм
Количество перчаточных портов		4
Транспортная система		
Вращающийся стол		
Грузоподъемность		1000 кг
Перемещение в зону разгрузки		Автоматическое
Диаметр		2000 мм



Установка гидродробеструйного упрочнения КС-100А/2Д

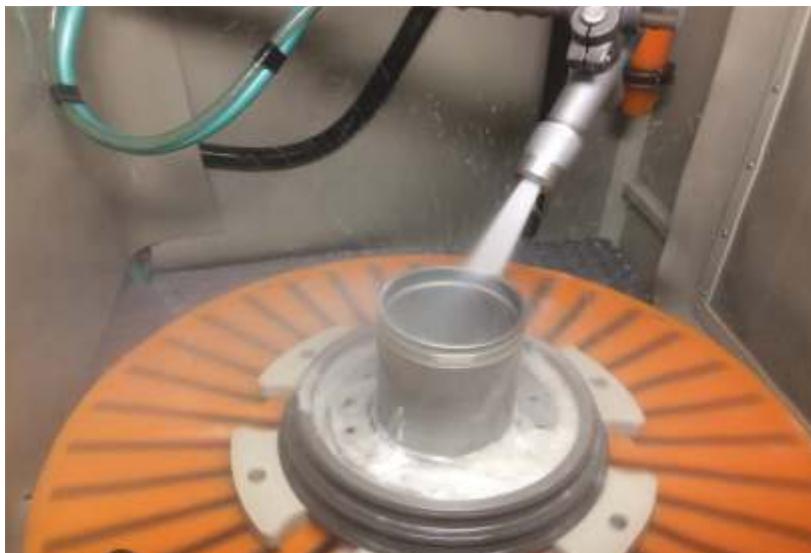


Гидродробеструйная установка КС-100А/2Д предназначена для упрочнения деталей сложной формы, таких как шнек, крыльчатка, диски турбин, моноколесо, барабан, турбинная лопатка и др., с выполнением операций упрочнения методом поверхностного пластического деформирования, в условиях единичного и серийного производства. Установка обладает системой для гидродробеструйного наклева, системой по очистке и циркуляции жидкости, системой очистки от расколотых частиц и шлама, системой управления траектории обработки. Установка обеспечивает в автоматическом режиме выполнение операций гидроабразивной очистки и упрочнения.

Манипулятор имеет 2 управляемые координаты (Х – радиальная, Z – вертикальная), В – угол наклона сопла выставляется вручную, стол с планшайбой с регулируемой скоростью вращения. Установка позволяет обрабатывать изделия сложной формы, в том числе с винтовой нарезкой лопастей диаметром 600 мм, высотой 400 мм, весом до 80 кг. Обработка деталей гидродробеструйной струей с использованием металлических, стеклянных и керамических микрошариков осуществляется по программе в автоматическом режиме. Параметры упрочнения зависят от основных регулируемых параметров: величины подачи соплового аппарата, скорости вращения изделия, давления воздуха, концентрации дроби в суспензии, времени обработки, угла наклона струи, размеров, твердости и формы микрошариков, материала самого изделия.



Установка гидродробеструйного упрочнения КС-100А/2Д



Технические характеристики

Габариты установки	2250x1737x2300 мм
Размеры рабочей зоны	950x950x900 мм
Дверной проем	1000x800 мм
Вращающийся столик	
– диаметр	600 мм
– грузоподъемность	80 кг
– частота вращения	5–15 об./мин
Потребляемая эл. мощность	3 кВт
Система управления	Контроллер
Потребляемый сжатый воздух, макс.	0,6 МПа/5м ³ /мин
Масса	600 кг
Общий объем воды	0,8 м ³
Электрическая сеть	380 В/50 Гц
Уровень шума	≤ 79 дБ на расстоянии 1 м вокруг камеры
Цвет	Бежевый
Встроенная вентиляция	до уровня ПДК 6 мг/м ³
Производительность обработки	до 4 м ² /час
Разовая загрузка абразива	150 кг
Время работы установки на разовой загрузке (ориентировочно)	1 мес.
Степень очистки	Sa3
Получаемая шероховатость	Ra 2,5–0,8
Температура окружающего воздуха	не ниже +10°C
Пятно контакта гидродробеструйной струи сопла 17 мм с поверхностью	40 мм



Установка гидроабразивной очистки пруткового проката круглого, квадратного и фасонного сечения



Установка гидроабразивной очистки пруткового металлопроката предназначена для удаления окалины, ржавчины, смазки, СОЖ и других загрязнений с проката диаметром от 5 мм до 13 мм в бухтах, от 5 мм до 45 мм в прутках круглого, квадратного и фасонного сечения. Установка может очищать прутковый прокат длиной от 2 до 9 метров и бунтовой.

Установка гидроабразивной очистки пруткового металлопроката состоит из пяти основных частей, работающих в автоматическом режиме:

1. установки гидроабразивной очистки (ГАО);
2. приемной эстакады (для очистки прутков);
3. подающей эстакады (для очистки прутков);
4. наматывателя (для очистки проката в бухтах);
5. разматывателя (для очистки проката в бухтах).

Установка гидроабразивной очистки представляет собой камеру проходного типа с отсеками очистки, мойки, обдувки, с замкнутым циклом технологической среды. Обрабатываемый металлопрокат через внешние перемещающие механизмы, приводные и направляющие ролики, натяжители, правила подается через камеру гидроабразивной очистки, где очищается от окалины, промывается, обдувается. Установка может быть встроена в линию волочения и синхронизирована с внешними устройствами.

Струйные аппараты, установленные в отсеке очистки, расположены радиально в шахматном порядке вокруг обрабатываемого прутка, обеспечивают полноценную и качественную очистку всей обрабатываемой поверхности с заданной производительностью. В отсеке промывки осуществляется смыв остатков абразива с прутка, в отсеке обдувки происходит осушка прутка.

Максимальная линейная скорость обработки гидроабразивной струи с качеством **Sa3** составляет до 6 п.м/мин.

Установка гидроабразивной очистки пруткового проката круглого, квадратного и фасонного сечения



Технические характеристики

Габариты установки (ДхШхВ)	мм	40000x7500x2700
Общая масса установки	кг	6000
Объем воды	м ³	7,5
Уровень шума, не более	дБ	80
Производительность очистки (в зависимости от диаметра)	л.м/мин	3,3-8
Разовая загрузка абразива	кг	4000
Степень очистки по ГОСТ 9.402-2004	-	Sa-3
Температура окружающего воздуха	°С	выше +5
Давление сжатого воздуха, рабочее	МПа	0,6
Расход сжатого воздуха	м ³ /мин.	не менее 40
Количество струйных аппаратов	шт.	8
Качество очистки отработанного сжатого воздуха	мг/м ³	6
Мощность насосной группы	кВт	14
Мощность вентилятора	кВт	18,5
Мощность приводов	кВт	10
Мощность обдувки	кВт	2,5
Общая мощность установки	кВт	66
Напряжение сети	В/Гц	380/50
Температура эксплуатации	°С	+10...+40





Автоматическая установка для гидроабразивной очистки наружной поверхности предназначена для гидроабразивной очистки наружной поверхности труб от окалины, ржавчины, оксидной пленки, графитовой смазки, остатков СОЖ, масла, стружки, металлической пыли, с получением степени очистки до **Sa3** и шероховатости **Ra 2,4–Ra 3,2** для подготовки поверхности к нанесению покрытий.

Состав

- Эстакада с рольгангами (косовалковая схема).
- Камера очистки, 3 операции: очистка – мойка – обдувка.
- Регулируемый привод подачи трубы.
- Система подготовки и циркуляции технологической среды.
- Система разделения годного абразива и шлама.
- Система вытяжной вентиляции с очисткой воздуха до уровня ПДК 6 мг/м³.
- Пульт управления.



Технические характеристики

Установка камерного типа, габариты	24500x2000x1400 мм	
Тип установки	автомат	
Размеры обрабатываемых труб	D наружн.	60–400 мм
	L	10000 мм
Производительность	зависит от диаметра трубы: 2–6 шт./час	
Энергопотребление	7 кВт	
Параметры сжатого воздуха	0,6 МПа/6 м ³ /мин – 12 м/мин	
Класс очистки	Sa-3	
Ежемесячный расход технологической среды		
вода	0,2–0,4 м ³	
абразив	0,35 т	
Шероховатость обработанной поверхности	Ra 4,5	
Прочность связи очищенной поверхности с ЛКМ	24 МПа	
Уровень шума	78 дБ	

Описание

- Установка представляет собой эстакаду с рольгангами, рассчитанную на одну трубу с косо-валковой схемой вращения и перемещения, камеру ГПАО герметичную, с рециркуляцией технологической среды (пульпы) в шумо-влагостойком исполнении.
- Труба загружается на эстакаду внешним подъемно-транспортным устройством, откуда поступает (с вращением) в камеру проходного (сквозного) типа. Очистка поверхности осуществляется высокоскоростной водно-воздушной струей, наполненной мелкодисперсными частицами абразива струйным аппаратом с пятном контакта 40–60 мм по винтовой линии. Дальнейшее увеличение производительности достигается увеличением кол-ва струйных аппаратов и соответственно необходимого количества сжатого воздуха.
- Очищенная труба проходит через отсеки мойки и обдувки, где происходит удаление остатков абразива и обдувка сжатым воздухом. Перемещение и одновременное вращение трубы осуществляют косовалковые приводы.
- Подача труб осуществляется непрерывно встык или поштучно.
- Технологическая среда (абразив, пассиватор, вода) находится в замкнутом цикле, система обеспечивает подачу в заданном объеме с регулировкой концентрации супензии к инструменту (струйному аппарату).
- Система вытяжной вентиляции обеспечивает обмен воздуха в камере очистки, успокоение воздушных потоков, исключает газовые и пылевые выделения в атмосферу цеха, очищает воздух до уровня ПДК, внутри камеры создается разрежение и обеспечивается герметизация проемов.
- Абразив, вода и пассиватор используются многократно. Количество циклов для абразива до 400. По мере износа абразива емкость с технологической средой очищают.





Предназначена для гидроабразивной очистки внутренней поверхности труб от окалины, ржавчины, графитовой смазки, остатков СОЖ, масла, стружки, металлической пыли, с получением степени очистки до **Sa-3** и шероховатости **Ra 2,4–Ra 3,2** для подготовки поверхности к нанесению покрытий.

Установка обеспечивает высший класс очистки, заданную шероховатость, минимальное воздействие на основной металл, пассивацию поверхности со сроком хранения в условиях цеха в течение одного месяца, операции: очистка, мойка, сушка.

Технологическая среда – трехфазный поток: сжатый воздух, техническая вода, абразив, антикоррозионные пассивирующие добавки.

Описание

- Установка представляет собой эстакаду с ложементами для трубы, привод для перемещения инструмента, сменный инструмент под различные диаметры труб, камеру ГПАО герметичную, с рециркуляцией технологической среды (пульпы) в шумо-влагостойком исполнении.
- Труба укладывается на ложементы внешним подъемно-транспортным устройством.
- Реверсивный регулируемый привод подачи плавно перемещает инструмент – гидроабразивную насадку с тангенциальным расположением сопел. Благодаря вихревому потоку гидроабразивной струи не требуется вращение трубы. Обработка поверхности осуществляется высокоскоростной водо-воздушной струей, наполненной мелкодисперсными частицами абразива.
- При обратном движении инструмента происходит промывка и окончательная операция – продувка.
- Технологическая среда (абразив, пассиватор, вода) находится в замкнутом цикле, система обеспечивает подачу в заданном объеме с регулировкой концентрации суспензии к инструменту (струйному аппарату).
- Система вытяжной вентиляции обеспечивает обмен воздуха в камере очистки, успокоение воздушных потоков, исключает газовые и пылевые выделения в атмосферу цеха, очищает воздух до уровня ПДК, внутри камеры создается разрежение и обеспечивается герметизация проемов.
- Абразив, вода и пассиватор используются многократно. Количество циклов для абразива до 100. По мере износа абразива емкость с технологической средой очищают.



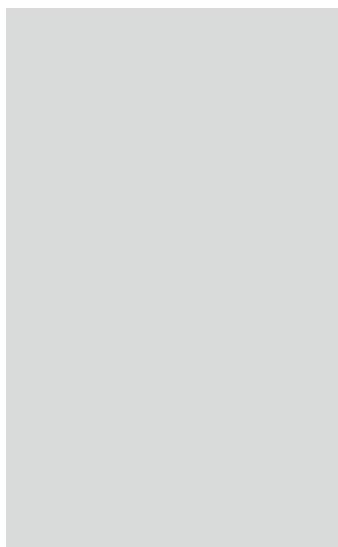
Технические характеристики

Установка камерного типа	24500x2000x1400 мм	
Тип установки	автомат	
Размеры обрабатываемых труб	D внутренний	33–219 мм
	L	10000 мм
Производительность	3–4 шт./час	
Скорость очистки, мойки, сушки	4 м. п./мин	
Объем гидросистемы	4 м ³	
Давление в гидросистеме	0,4 МПа	
Параметры сжатого воздуха	0,6 МПа/3...22,5 м ³ /мин	
Класс очистки	Sa-3	
вода	0,2–0,4 м ³	
абразив	0,35 т	
Шероховатость обработанной поверхности	4,5 Ra	
Прочность связи очищенной поверхности с ЛКМ	24 МПа	
Уровень шума	80 дБ	

Состав

- Эстакада с ложементами.
- Камера очистки, 3 операции: очистка – мойка – сушка.
- Регулируемый привод подачи инструмента.
- Инструмент.
- Система подготовки и циркуляции технологической среды.
- Система разделения годного абразива и шлама.
- Система вытяжной вентиляции с очисткой воздуха до уровня ПДК 6 мг/м³.
- Пульт управления.





**Установка автоматической гидроабразивной очистки
(одновременной) наружной и внутренней
поверхности труб (УНВОТ)**



Установка автоматической гидроабразивной очистки (одновременной) наружной и внутренней поверхности труб (УНВОТ)

Установка автоматической гидроабразивной очистки наружной и внутренней поверхности труб «УНВОТ» предназначена для очистки в автоматическом режиме одновременно наружной и внутренней поверхности труб от ржавчины, окалины, различного рода загрязнений, обезжиривания поверхности, с антикоррозийной временной консервацией поверхности и подготовкой поверхности к нанесению покрытия.



Технические характеристики

Наименование	Ед. изм.	Параметры
Габариты установки (ДхШхВ)	мм	30000x7000x3000
Длины обрабатываемых изделий: - наружный диаметр мин. 100 мм; - наружный диаметр макс. 400 мм	мм	3000–10000
Производительность	шт./час	2–16
Максимальный вес обрабатываемой детали	кг	1000
Масса загружаемого абразива	об/мин	4–20
Частота вращения трубы	кг	320–400
Скорость линейного перемещения сопла с качеством очистки Sa-3	м/мин	4,5
Количество сопел	шт.	4
Расход сжатого воздуха	м ³ /мин	24
Давление сжатого воздуха	МПа	0,6–0,7
Общая потребляемая эл. мощность	кВт	15
Наведенная шероховатость	R _a	4,0–3,5

КС-КТ Установка автоматической гидроабразивной очистки наружной и внутренней поверхности коротких труб (одновременно)



Установка гидроабразивной очистки наружной и внутренней поверхности коротких труб (одновременно) «КС-КТ» предназначена для очистки в автоматическом режиме **внутренних и наружных** поверхностей деталей типа «труба», «кофух», **ствол**, **гильза** от нагара, старой краски, ржавчины, окалины, сгоревшего пороха, различного рода загрязнений, обезжиривания поверхностей, а также для подготовки поверхности под покраску и перед нанесением других покрытий.

Обрабатываемые трубы загружаются на загрузочную эстакаду, поднимается колпак камеры, кантователь перемещает первую трубу на валки камеры, колпак закрывается, валки начинают вращаться, включается гидроабразивная струя, и струйные аппараты, наружный и внутренний, одновременно начинают обработку, последовательно перемещаясь вдоль трубы. Обработка поверхности происходит по винтовой линии. На обратном ходу осуществляется промывка, после чего колпак открывается и толкателем труба выбрасывается через разгрузочную эстакаду в камеру мойки. В камере мойки происходит промывка изделия от остатков абразива циркуляционными водяными струями, промытая труба лифтом поднимается и перегружается наружу.

После мойки трубы попадают в приемный бункер, конвейер или эстакаду для дальнейшей непрерывной транспортировки и складирования обработанных труб.

В процессе очистки оператор периодически партиями укладывает исходные трубы на загрузочную эстакаду.



КС-КТ Установка автоматической гидроабразивной очистки наружной и внутренней поверхности коротких труб (одновременно)

Обработка изделий осуществляется в автоматическом режиме. Для определенного диапазона внутренних диаметров труб установка комплектуется соответствующими соплами. Программирование обработки – диаметр трубы, длина трубы, величина подачи осуществляются на сенсорном пульте управления.

Обработка изделий происходит под действием струи воздуха с распыленной в ней сусpenзией из тонкого абразива фракции 200–500 мкм. Технологическая среда образуется смешиванием струи низконапорной сусpenзии с высоконапорной воздушной струей и разгоном смеси до скорости около 150–250 м/сек. Обработка происходит за счет механического и эрозионного воздействия.

Линейная скорость обработки с качеством Sa3 составляет 10 мм/сек.

Регулятор воздушного давления позволяет задавать различные режимы обработки: от мягкого, при обработке тонкостенных алюминиевых труб, до самого жесткого, для снятия нагара, жаростойких покрытий, окалины после термообработки.

В габариты рамы встроены вентиляция, пульт управления и шламосборник для очистки воды от шлама, организована система удаления износаившегося абразива и продуктов обработки. Абразив, вода и присадки циркулируют в замкнутом цикле, стойкость абразива к износу многократно повышена благодаря демпфирующим свойствам воды. Отработанный абразив, вода и продукты очистки попадают в технологический конус, где автоматически происходит отделение шлама от годного абразива.

Система вытяжной вентиляции обеспечивает обмен воздуха в камере очистки, успокоение воздушных потоков, исключает газовые и пылевые выделения в атмосферу цеха, очищает воздух до уровня ПДК, внутри камеры создается разрежение. Абразив используется многократно. Благодаря применению пассиваторов происходит обезжикивание и легкое фосфатирование обработанной поверхности, существенно увеличивается технологическое время до нанесения покрытия и адгезия с наносимым покрытием.

Технические характеристики

Наименование	Ед. изм.	Параметры
Габариты установки (ДхШхВ)	мм	4960x3780x2270
Длины обрабатываемых труб: - наружный диаметр макс. 200 мм; - внутренний диаметр мин. 20 мм	мм	2500
Производительность	шт/час	10–30
Масса (незагруженной) установки	кг	2250
Общий объем воды	м ³	1,4
Масса загружаемого абразива	кг	320–400
Снаряженная масса установки	кг	4000
Количество струйных аппаратов	–	2
Максимальный вес обрабатываемой детали	кг	30
Частота вращения рольгангов	об/мин	18
Мощность привода каретки	Вт	400
Материал сопла	–	Карбид бора
Расход сжатого воздуха	м ³ /мин.	12
Давление сжатого воздуха	бар	5–7
Общая потребляемая эл. мощность	кВт	10
Напряжение питания сети	В	380
Вентиляция вытяжная, не менее	м ³ /ч	1800
Диаметр воздуховода	мм	200
Уровень шума	дБ	менее 80
Цвет	–	Серебристо-серый



«KC-150A» предназначена для очистки коротких труб, гильз, цилиндрических, конусных, с донцами, наружных и внутренних поверхностей одновременно от окалины после термообработки, лакокрасочного покрытия, ржавчины, окисных плёнок, последствий термообработки, минимизации дефектов, снижения шероховатости, для подготовки поверхности обработанных деталей под нанесение покрытия, окраску, оксидирование. Установка удовлетворяет запросам широкого круга потребителей, это гильзы для миномётов, гаубиц, танковых пушек, РСЗО, для Гиацинта, МСТА, Малки, Тюльпана, а также для противотанковых ракет, реактивных гранат, гранатомётов.

Габариты установки, ДхШхВ 3500 x 3200 x 3500 мм.

Потребляемая электрическая мощность..... 6 кВт.

Диаметр обрабатываемых изделий 70-250 мм.

Максимальная длина обрабатываемых изделий до 1200 мм.

Максимальный вес изделия до 70 кг.





Стационарная установка гидроабразивной очистки предназначена для очистки и промывки внутреннего канала вала, труб малого диаметра и промывки радиальных отверстий от загрязнений (металлической стружки, окалины, коррозии, консервационной смазки и других видов загрязнений).



Установка с замкнутым циклом воды и абразива, герметичная, с регулировкой времени обработки.

Технологическая среда – трехфазный поток: сжатый воздух, техническая вода, абразив, антикоррозионные пассивирующие добавки.

Установка производит одновременную обработку до 4-х валов, операции: очистка, мойка, продувка. Результат обработки: полное удаление окалины, ржавчины и других загрязнений, снятие заусениц радиальных отверстий, исправление мелких дефектов труб и получение заданной шероховатости до Ra=0,3 мкм, минимальное воздействие на основной материал, пассивация поверхности со сроком хранения в условиях цеха в течение шести месяцев.



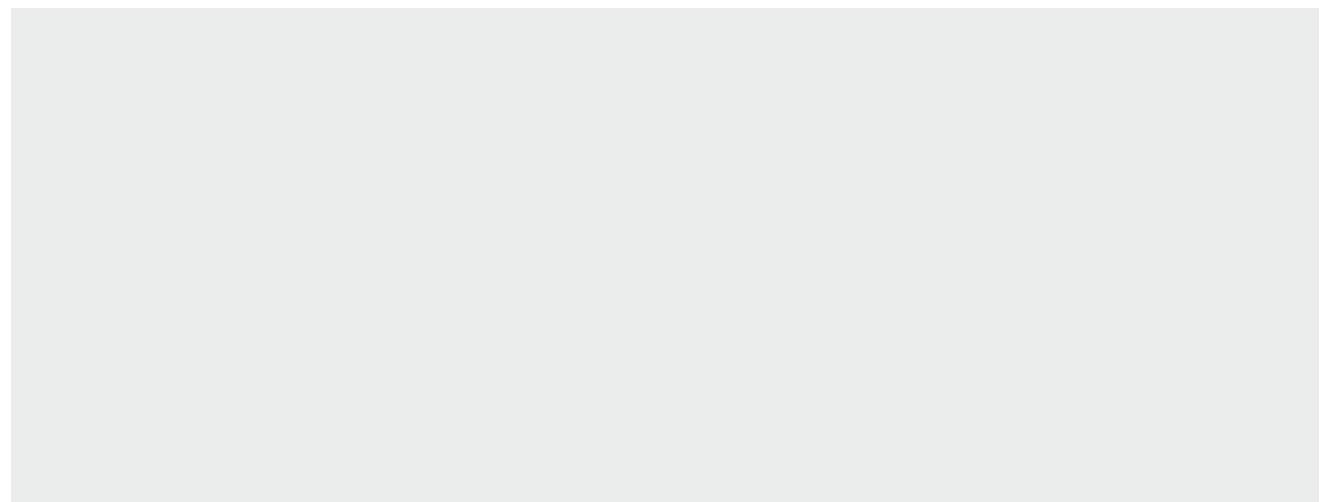
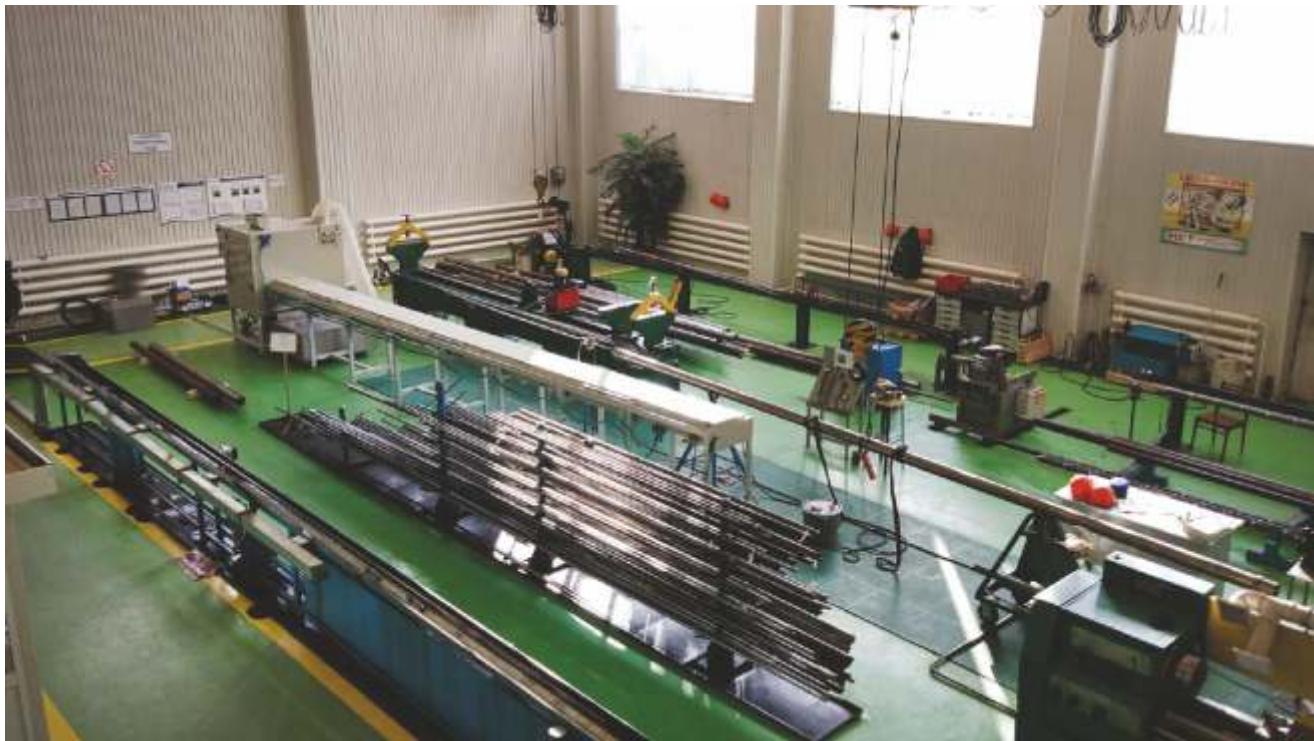
Технические характеристики

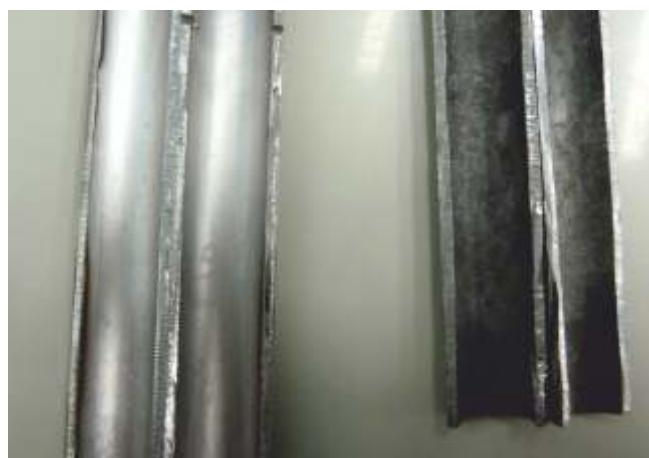
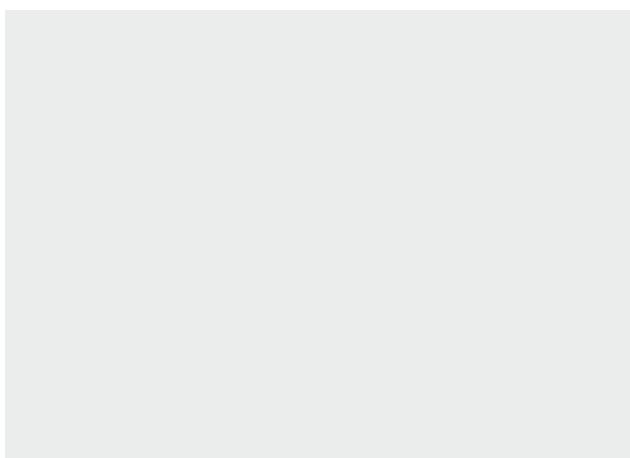
Габариты	11000x1000x1000 мм
Длина обрабатываемых валов, труб	до 9000 мм
Диаметр обрабатываемых валов, труб	от 1 до 25 мм
Энергопотребление: установка	6 кВт
Объем гидроабразивной смеси	1,5 м ³
Параметры сжатого воздуха	0,7 МПа/5 м ³ /мин
Класс очистки	Sa-3
Шероховатость обработанной поверхности	Ra 1,2–0,3

Состав

- Панель управления.
- Пенал с ложементами на 4 вала.
- Технологический бункер с системой подготовки и циркуляции технологической среды.
- Приемник со струегасителем.
- Струйные аппараты, 4 шт.
- Шламовые емкости.









Установка гидроабразивной очистки печатных плат «КС-400П» предназначена для подготовки поверхности и отверстий в печатных платах под металлизацию (снятие заусенцев, смолы с торцов контактных площадок, наволакиваемой в процессе сверления, удаление с поверхности обеих сторон фольгированного диэлектрика окисных пленок). Операция очистки включает в себя промывку и осушку печатных плат.

Установка проходного типа, с замкнутым кругооборотом суспензии, позволяет работать на микроточильных порошках, с регулировкой скорости обработки, давления гидроабразивной смеси, величины хода и частоты качаний сопел.

Установка экологически чистая, опрятная, с соблюдением всех норм ПДК, с хорошей экономикой процесса обработки.

Технические характеристики

Размеры печатных плат, мин. – макс.	80x80 – 350x350 мм
Скорость транспортера	0,2–0,35 м/мин
Общее количество форсунок	14
Число качаний форсунок в минуту	42–132
Промывка плат, осушка плат	есть
Общие габариты	4000x1700x2300 мм
Общая потребляемая эл. мощность	5 кВт
Потребляемый сжатый воздух	0,7 мПа/10,5 м ³ /мин
Уровень шума	≤ 78 дБ на расстоянии 1 м вокруг камеры
Цвет	бежевый







Установка боксирного шлифования КС-2МФ, двухкамерная, на два рабочих места, **предназначена для формирования фаски необходимого радиуса**, притупления острой кромки, снятия заусенец, снижения шероховатости, полирования деталей различного назначения.

Установка состоит из 2-х рабочих камер, шпинделя, сервопривода перемещения обрабатываемой детали, емкости с гидроабразивом, шламосборника.

Манипулятор имеет управляемую ось Y, радиальное перемещение детали, регулировку скорости вращения шпинделя, регулировку скорости вращения емкости с гидроабразивом, выдвижной стол в загрузочную зону, программируемую схему обработки.



Установка боксирного шлифования КС-2МФ

Технические характеристики

Материал обрабатываемых деталей	Высоколегированные стали, титановые и жаропрочные сплавы, алюминиево-магниевые сплавы
Размеры обрабатываемых деталей, макс.	$d = 200$ мм, $h = 200$ мм
Масса обрабатываемых деталей, макс.	5 кг
Габариты установки ДхШхВ	3500x1500x2800 мм
Потребляемая эл. мощность	16 кВт
Шероховатость	Ra 0,3–0,1





Установка-автомат для гидроабразивной очистки рабочих колес и направляющих аппаратов секций ЭЦН (Алмаз 30, ТА400, Алмаз 15, Алмаз 25, ТД150, Борец 250, Борец 500 и т.п.), герметичная, с замкнутым циклом технологической среды.

Предназначена для очистки рабочих колес и направляющих аппаратов секций ЭЦН от нефтепродуктов, песка, парафиноотложений, солей, окислов железа и других всевозможных отложений при сохранении геометрических размеров деталей.

Установка очистки рабочих колес и направляющих аппаратов секций ЭЦН

Технические характеристики

Степень очистки поверхности	до Sa-3
Концентрация абразива	30 %
Варианты абразива для применения фракции 100–300 мкм	электрокорунд
	гранат
	карбид кремния
	микростеклосфера
	керамические пропанты
Скорость транспортера	25 мм/с
Максимальная высота по оси кареток верхней ветви транспортера в зоне загрузки от уровня пола	1100 мм
Электричество	20 А (380 В), 3 фазы
Суммарная потребляемая мощность	18 кВт
Расход воздуха	12 м ³ /мин, 7 атм
Давление воды	2–6 атм
Объем рабочего бака	0,35 м ³ , 400 кг абразива – 0,28 м ³
Объем бака-отстойника	до 1,2 м ³
Объем бака горячей очистки	0,7 м ³
Регулировка угла установки рабочих сопловых аппаратов	0–15°, 45–60°
Приведенная площадь обрабатываемой поверхности на 1 изд.	0,02–0,05 м ²
Скорость струи в зоне обработки	до 200 м/с
Габариты установки (ДxШxВ)	6000x2250x2750 мм
Кол-во загружаемых деталей	240 шт.
Цикл полной очистки деталей (2 шт.) Три режима с внешним переключением, в зависимости от размера детали и степени загрязненности	25–55 сек.
Масса установки (сухая)	до 1000 кг

Режим работы прерывистый точный.

Состав

- Установка представляет собой герметичную камеру в шумозащищенном и влагостойком корпусе, через корпус которой проходит закольцованная конвейерная лента с навешенными на стержни парами очищаемых изделий.
- Корпус установки имеет смотровое окно для наблюдения за процессом очистки.
- Внутри камеры размещены блок струйных аппаратов (4 шт.), блок промывочных аппаратов (4 шт.), блок воздушных аппаратов (4 шт.).
- Конвейерная лента, плавно перемещаясь со скоростью 1500 мм/мин, обеспечивает тakt очистки 2-х изделий за 30...40 сек.
- Установка укомплектована вытяжной вентиляцией, обеспечивающей очистку воздуха до уровня ПДК 6 мг/м³.
- Установка обеспечивает производительность очистки, в зависимости от типоразмеров деталей, до 240 шт./час. В верхней части установки, по ходу движения конвейера, размещены аппараты струйной мойки, струйной обдувки и сушки деталей.
- Система управления с использованием сенсорной панели и контроллера Mitsubishi.
- Струйный высокоэффективный насос с регулировкой концентрации абразива, высокий срок службы, до 4000 час.
- Технологическая среда, вода и абразив находятся в замкнутом цикле. Очистка суспензии от нефти, шлама, парафинов и расколотого абразива осуществляется в сепараторе с системой подогрева воды и системой нефте-маслоотделения.
- Установка сохраняет геометрические параметры обрабатываемых поверхностей изделий и позволяет работать на разных видах абразива.



КП-М Установка гидроабразивной прокачки с реверсивным потоком сусpenзии



Установка гидроабразивной прокачки с реверсивным потоком сусpenзии «КП-М» предназначена для снижения шероховатости внутренних поверхностей сквозных и пересекающихся отверстий, пазов, полостей, уменьшения величины дефектов поверхности в виде рисок, сколов, заусенцев, гидроабразивной очистки от окалины, ржавчины, смазки, окислов и пр. загрязнений, ликвидации центров будущих растресканий, удаления измененного слоя, полирования внутренней поверхности деталей из различных материалов, таких как турбинные лопатки, плунжеры, форсунки и т.п.



КП-М Установка гидроабразивной прокачки с реверсивным потоком сусpenзии

Гидроабразивная сусpenзия прокачивается через изделие в обоих направлениях с регулированием частоты реверса и давления гидроабразивного потока, на входе и выходе обрабатываемого отверстия образуется сглаженная овальная кромка.

Основной узел установки – мультиплликатор с мембранным пневмонасосом, осуществляющий формирование и подачу потока сусpenзии через обрабатываемые полости.

Гидроабразивная сусpenзия, проходя через обрабатываемые детали, попадает обратно в технологическую емкость, тем самым обеспечивается кругооборот технологической среды.

Цикл обработки состоит из возвратно-поступательной прокачки гидроабразивной сусpenзии через внутренние каналы изделий и промывки изделия от остатков абраzива.

Регулируемые параметры: давление сусpenзии, время обработки, частота прокачки, концентрация абраzива в сусpenзии, материал и фракция абраzива.

Абраzив, вода и хим. присадки циркулируют в замкнутом цикле, стойкость абраzива к износу многократно повышена благодаря демпфирующим свойствам воды. Абраzивы могут использоваться любые, в зависимости от поставленной задачи. Хим. присадки (пассиватор) предотвращают появление коррозии и окислов длительное время.

Установка имеет замкнутый цикл технологической среды с разовой загрузкой воды и абраzива, не требует подключения к стационарному водопроводу, канализации, вентиляции. Материал и фракция абраzива, а также периодичность их замены зависят от характера загрязнений, времени обработки, материала обрабатываемых изделий и определяются в каждом конкретном случае.

Система позволяет использовать различные абраzивы (электрокорунд, гранатовый песок, карбид кремния, стеклошарики, кварцевый песок) фракции 0–500 мкм.

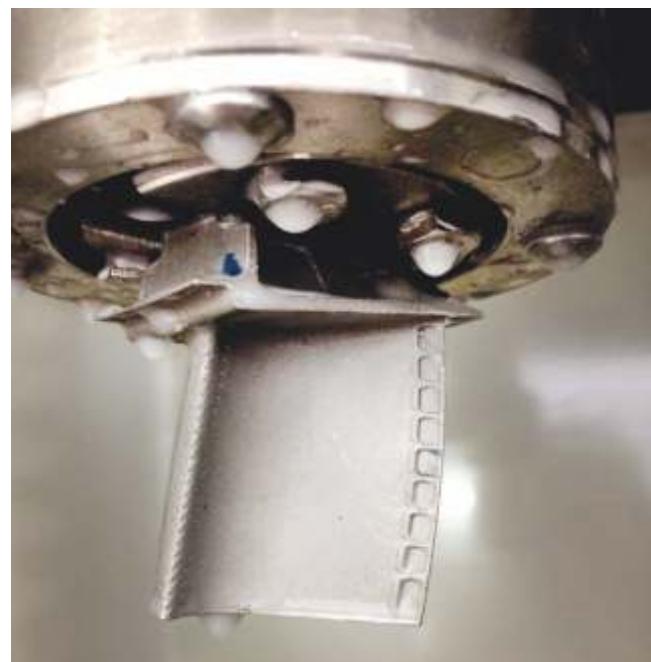
Технические характеристики

Требования/параметры	Размерность	Требование	Значение
Требования к обрабатываемым деталям (изделиям):			
Обрабатываемые материалы:			обработка металлов, быстрорежущих и жаропрочных сталей, сплавов и аналогичных материалов
Тип материала			– изделия из алюминия – изделия из стали, титана
Размеры обрабатываемого изделия:			
Диаметр (максимальный)	мм	точно	100
Высота (максимальная)	мм	точно	300
Масса (максимальная)	кг	точно	5
Требования к оборудованию:			
Габаритные размеры, масса оборудования:			
Длина	мм	не более	2600
Ширина	мм	не более	1200
Высота (над уровнем пола)	мм	не более	1200
Масса (сухая)	кг	не более	1800
Размер области обработки:			
Суммарная площадь сечения отверстий для обработки	мм ²	не более	1200
Диаметр обрабатываемого отверстия, максимальный	мм	точно	35
Диаметр обрабатываемого отверстия, минимальный	мм	точно	0,5



КП-М Установка гидроабразивной прокачки с реверсивным потоком сусpenзии

Реверсивная обработка		точно	наличие
Концентрация абразива в сусpenзии	%	диапазон	от 0 до 50
Внутренний габаритный размер рабочего стакана, диаметр и высота	мм	точно	250x500
Материал рабочего стакана		точно	Нержавеющая сталь
Рабочий материал		точно	Абразивная сусpenзия
Прочие характеристики оборудования:		–	–
Режимы работы		точно	ручной / автоматический
Система управления режимами		точно	контроллер с сенсорной панелью
Способ установки /смены заготовок в рабочей зоне		точно	ручной
Степень очистки		точно	Sa 3
Время непрерывной работы	ч	не менее	20
Уровень шума на расстоянии 1 м вокруг установки	дБ	не более	78
Все шланги, кабели, аппараты (реле, пускатели, автоматы, электродвигатели и т.д.) должны иметь маркировку		точно	наличие
Все поясняющие и информационные таблички должны быть выполнены на русском языке		точно	наличие
Требования к инженерной инфраструктуре для подключения оборудования:			
Номинальное напряжение	В	точно	380 +– 10%
Номинальная подключаемая мощность	кВт	не менее	20
Давление потребляемого сжатого воздуха (минимальное)	атм.	не менее	5
Давление потребляемого сжатого воздуха (максимальное)	атм.	не более	8
Расход потребляемого сжатого воздуха	м ³ /мин.	не более	0,5
Объем технической воды	л	не более	300
Рабочая температура эксплуатации (минимальная)	°С	не более	+ 10
Рабочая температура эксплуатации (максимальная)	°С	не менее	+ 40



КП-АЭХ Установка абразивно-экструзионного хонингования



Установка абразивно-экструзионного хонингования «АЭХ» предназначена для финишной обработки наружных и внутренних поверхностей изделий, изготовленных по аддитивным технологиям, снижения шероховатости, полировки, удаления заусенцев и рисок, создание однородного рельефа поверхности, очистки от загрязнений и остатков порошка, сглаживания заходных и выходных кромок отверстий, формирование фасок необходимого радиуса, ликвидации центров будущих растресканий в местах-концентраторах напряжений, очистки внутренних поверхностей сквозных и пересекающихся отверстий, пазов, полостей, удаления измененного поверхностного слоя после электроэррозионной обработки, уменьшения величины дефектов поверхности в виде рисок, сколов, заусенцев, внутренней поверхности деталей из различных материалов, в том числе изделий, изготовленных по аддитивной технологии. Абразивная вязкоупругая паста прокачивается через изделие с регулированием времени и интенсивности обработки.



Технология, сохраняющая природу

КП-АЭХ Установка абразивно-экструзионного хонингования

Процесс абразивно-экструзионного хонингования заключается в экструзии через обрабатываемую поверхность вязкоупругой пасты, наполненной абразивными зернами. Поток упругой абразивной среды под давлением принимает форму прокачиваемого канала либо плотно облегает обтекаемое изделие, при этом вектор воздействия абразивных частиц имеет как касательные, так и нормальные направления к обрабатываемой поверхности, обеспечивая плотный контакт между обрабатываемой поверхностью и абразивными частицами, возникает процесс шлифования, хонингования. Эта технология дает возможность финишной обработки любых видов материалов, в том числе хрупких и труднообрабатываемых, жаропрочных, коррозионно-стойких легированных сталей, алюминиевых сплавов, изготовленных по аддитивной технологии, имеющих сложную форму с труднодоступными отверстиями сложного профиля, обеспечивает высокое качество и равномерную обработку всех поверхностей.

Установка представляет собой систему цилиндров и поршней, приводимых в действие гидростанцией высокого давления. Основой технологии-инструментом является вязкоупорная рабочая среда-паста наполненная абразивом. Под воздействием перемещения поршней паста продавливается через обрабатываемое изделие, испытывающее как касательное, так и нормальное воздействие абразивных частиц, формируется сжатый абразивный жгут, который при движении повторяет контуры канала, обеспечивая плотный контакт между микровыступами обрабатываемой поверхности и абразивными частицами.



Параметры регулирования:

1. Скорость истечения суспензии.
2. Регулирование температуры рабочей среды.
3. Время обработки.
4. Состав суспензии.



КП-АЭХ Установка абразивно-экструзионного хонингования

Технические характеристики

Требования /параметры	Размерность	Требование	Значение
Требования к обрабатываемым деталям (изделиям)			
Обрабатываемые материалы			Обработка металлов, быстрорежущих сталей, титановых сплавов и аналогичных материалов
Форма заготовки			
Размеры заготовки			
Длина	мм	не менее	Длина до 762 (общая)
Ширина (диаметр)	мм	не менее	Диаметр до 500
Высота (толщина, толщина стенок)	мм	не менее	–
Масса заготовки	кг	не менее	До 200 кг, включая зажимные приспособления
Смена обрабатываемой детали			
Тип смены обрабатываемой детали			«Ручная»
Время смены обрабатываемой детали (если смена обрабатываемой детали автоматическая)	с	не менее	—
Емкость накопителя заготовок (если смена обрабатываемой детали автоматическая)	шт.	не менее	1
Размеры зоны обработки			
Длина	мм	не менее	762
Ширина (диаметр, другое – указать)	мм	не менее	Диаметр 500
Высота (толщина, глубина, толщина стенки, другое – указать)	мм	не менее	–
Параметры качества обработки каждого обрабатываемого материала			
Для материала X:			
Шероховатость обработанных поверхностей (Ra, Rz, другое – указать)	мкм	не более	Ra в зависимости от исходной
Максимальная погрешность обработки	мкм	не более	Не применяется
Максимальная толщина дефектного слоя	мкм	не более	Отсутствует
Конструктивные требования к оборудованию:			
Массо-габаритные показатели:			
Масса	кг	не более	2500
Габаритные размеры:			
Длина	мм	не более	2500
Ширина	мм	не более	2000
Высота	мм	не более	3000
Тип компоновки (упрощенная кинематическая схема с указанием взаимного расположения координат и кинематических взаимосвязей между координатами – если есть)			
Число координат (осей, степени подвижности)	ед.	точно	1
Тип координаты (оси, степени подвижности)			
Тип управления			Гидравлический
Тип регулирования скорости			Бесступенчатое
Рабочие органы оборудования:			
Тип			цилиндр
Количество	шт.	точно	1
Рабочая мощность (если рабочий орган использует энергию из отдельного источника)	бар	не менее	300
Возможность регулирования характеристического показателя рабочего органа (уточнить, какого показателя):			
Тип регулирования			Бесступенчатая регулировка давления
Требования к инструменту – абразивной пасте:			
Для обработки отверстий общей площадью	мм ²	диапазон	10-4000
Управление:			
Тип			Контроллер
Число одновременно интерполируемых координат	шт.	не менее	1
Требования к инженерной инфраструктуре для подключения оборудования:			
Тип электропитания			Трехфазная
Номинальное напряжение	В	точно	380
Номинальная подключаемая мощность	кВт	не более	19





Камера для гидроабразивной обработки герметичная, с замкнутым циклом технологической среды, с ручной обработкой изделий в резиновых перчатках, контроль за обработкой осуществляют визуально, через смотровое стекло, врачающийся столик на выдвижном рычаге, выдвижная тележка с врачающимся столиком (Т), выдвижная тележка с галтовочным барабаном (ТГ), галтовочный барабан на врачающемся столике (СГ).

Технические характеристики

Габариты рабочей зоны	950x760x1200 мм
Габариты камеры	2350x1430x2300 мм
Производительность очистки	8–10 м ² /час
Энергопотребление (с подогревом)	5,6 кВт
Объем воды в замкнутом цикле	0,44 м ³
Шлюзовая емкость, сборник шлама	0,34 м ³
Объем рабочего конуса	0,1 м ³
Кол-во загружаемого абразива	150 кг
Параметры сжатого воздуха	0,6 МПа/5 м ³ /час
Класс очистки	Sa-3
Шероховатость обработанной поверхности	4,5–0,2 Ra
Вентиляционный выход	145x175 мм
Уровень ПДК очищенного воздуха	>6 мг/м ³

Состав

- Камера из абразивостойкого композита-полимера, гумирована резиной, несущий каркас из стали, цвет бежевый.
- Ручной порт с резиновыми перчатками и подушечками для снятия усталости рук.
- Окно с двойным остеклением (триплекс + каленое сменное) с автоматической очисткой.
- Мойка и обдув с отдельных струйных аппаратов.
- Струйный высокоеффективный насос, высокая производительность.
- Струйный аппарат, легкий полиуретановый корпус, струя воздуха с равномерным распределением пульпы, цилиндрическое сопло из карбида бора.
- Вращающийся столик.
- Регулятор воздушного давления с возможностью плавного изменения интенсивности обработки.
- Ножной контроль включения и выключения процесса обработки.
- Мягкие шланги с полиуретановым покрытием.
- Гидропневмооборудование пр-ва Японии.
- Встроенная вентиляция.
- Подогрев воды.

Электрическое оборудование

Высокопроизводительный водяной насос. Цепь управления 24 В. Светодиодный осветительный модуль. Соленоидные клапаны для подачи воздуха и воды. Электрическая блокировка двери (защита от открывания двери в процессе обработки). Унифицированный интегрированный контроль управления технологическим процессом на базе контроллера Siemens.





Установка гидроабразивной очистки КС-100СГД предназначена для струйной ручной обработки изделий на вращающемся столе через резиновые перчаточные порты и массовой обработки мелких изделий в галтовочном барабане, представляет собой герметичную камеру с ручной обработкой и автоматическим галтовочным барабаном на двери.

Установка гидроабразивной очистки КС-100СГД предназначена для подготовки поверхности деталей под нанесение покрытий, гальванику, цинкование, для удаления в ручном режиме с поверхности изделий окалины, ржавчины, окисных пленок, следов СОЖ, последствий термообработки и мех. обработки до получения качества чистоты Sa3, придания внешнего вида, матирования, а также снижения шероховатости, ликвидации центров будущих растресканий. На обработанной поверхности не появляется длительное время вторичная коррозия.



Гидроабразивная обработка не приводит к повреждению, короблению деталей, в том числе с тонкими стенками (от 1 мм и с малым шагом резьбы), нагартовке приповерхностных слоев металла. **Очистка поверхности производится до степени Sa3 по стандарту ISO 8501 –** поверхность, свободная от видимых следов загрязнений и посторонних частиц.

Установка позволяет обрабатывать изделия на врачающемся столе любой конфигурации размерами до 800 x 800 x 800 мм (профильная труба L до 1500 мм) и весом до 80 кг, в галтовочном барабане мелкие детали общим весом до 30 кг.

Мелкие детали оператор загружает в галтовочный барабан, расположенный на двери, закрывает дверь, набирает на сенсорном дисплее время очистки, время промывки, частоту вращения и включает процесс очистки. Барабан вращается, детали переваливаются, подставляя свои бока под гидроабразивную струю. По завершении цикла обработки оператор открывает дверь камеры, вынимает люк из барабана и проворачивает его в позицию выгрузки, изделия высываются в приемную емкость.

Установка комплектуется встроенной вентиляцией, пультом управления и шламосборником для очистки воды от шлама, организована система удаления износа абрзива и продуктов обработки. Абрзив, вода и присадки циркулируют в замкнутом цикле, стойкость абрзива к износу многократно повышена благодаря демпфирующим свойствам воды.

Технические характеристики

Габариты установки	2250x1430x 2300 мм
Размеры рабочей зоны	950x760x1200 мм
Дверной проем	990x760 мм
Галтовочный барабан	d=500 мм h=400 мм (размеры барабана и ячейки под требования заказчика)
Грузоподъемность галтовочного барабана, макс.	30 кг
Частота вращения галтовочного барабана	1–12 об/мин.
Вращающийся столик	
- диаметр	600 мм
- грузоподъемность	80 кг
Потребляемая эл. мощность (с подогревом)	6,1 кВт (без компрессора)
Потребляемый сжатый воздух, макс.	0,6 МПа/5м ³ /мин.
Масса	700 кг
Общий объем воды	0,44 м ³
Электрическая сеть	380 В /50 Гц
Уровень шума	≤ 79 дБ на расстоянии 1 м вокруг камеры
Цвет	Бежевый
Встроенная вентиляция	до уровня ПДК 6 мг/м ³
Производительность очистки	до 8 м ² /час
Разовая загрузка абрзива	150 кг
Время работы установки на разовой загрузке (ориентировочно)	1 мес.
Степень очистки	Sa3
Получаемая шероховатость	Ra 4,5–1,2
Температура окружающего воздуха	не ниже +10 град. С





Галтовка (галтование) – это процесс групповой обработки поверхности небольших деталей, зачистка от заусенцев, окалины, ржавчины, снижение шероховатости, полирование, ликвидация рисок, царапин.

Основные преимущества галтования: возможность одновременной обработки большого количества деталей, доступность применяемых абразивных материалов, низкая стоимость оборудования, простота конструкции оборудования, исключение прижогов.

Сухое галтование применяется в основном при обработке металлоемких и толстостенных безрезьбовых механически прочных деталей из черных металлов и сплавов цветных металлов. Мокрое галтование с добавлением растворов щелочи, мыла, едкого натра, соды, извести, азотистокислого натрия применяется для ускорения процесса обработки, осуществляя одновременно травление, обезжикивание, промывку.

Основным недостатком сухого и мокрого галтования является большое время обработки, длившееся до 2–40 час.

Гидроабразивное струйное галтование существенно снижает время обработки с час. до мин. благодаря активной высокоскоростной струе. Так как процесс носит эрозионно-механический характер, обработка деталей происходит в щадящем режиме, снимая легко и быстро окалину, ржавчину и вместе с тем не портя резьбовых соединений.

**Продолжительность обработки для стальных деталей составляет 5–20 мин.**

Принцип процесса состоит в том, что загруженные в барабан детали при его вращении переваливаются, подставляя под гидроабразивную струю все свои грани. После очистки осуществляется мойка и осушка.

Галтовочная гидроабразивная установка поставляется как отдельное самостоятельное оборудование, либо галтовочные барабаны различного размера и назначения поставляются как опция практически к любой камере гидроабразивной обработки.

Камера струйного галтования





Камера для гидроабразивной очистки открытого типа (с возможностью открытой обработки), с замкнутым циклом технологической среды, с ручной обработкой изделий в резиновых перчатках, контроль за обработкой осуществляют визуально через смотровое стекло.

Предназначена для гидроабразивной обработки поверхности, очистки от окалины, ржавчины, краски и т.д., послойного удаления покрытий, снижения шероховатости, матирования.



КОТ-300 Камера открытого типа

Технические характеристики

Габариты камеры	4000x3610x3750 мм
Габариты рабочей зоны	2410x1220x1220 мм
Производительность очистки	(сопло d=17 мм) 8–10 м ² /час
Энергопотребление	5 кВт
Объем воды в замкнутом цикле	1,5 м ³
Шлюзовая емкость, сборник шлама	1,1 м ³
Объем рабочего конуса	400 л
Кол-во загружаемого абразива	400–500 кг
Параметры сжатого воздуха	0,6 МПа/5 м ³ /мин
Класс очистки	Sa-3
Шероховатость обработанной поверхности	5,0–0,2 Ra
Вентиляционный выход	220x220 мм

Камера из абразивостойкого композита-полимера, гуммирована резиной, несущий каркас из стали, цвет бежевый, оснащена сдвижной дверью, смотровым стеклом.

- Установка состоит из трех законченных функциональных частей: камеры, рамы с транспортной системой, системы рекуперации абразива и шламоотделения.
- Камера из абразивостойкого и химически стойкого полимера с покрытием из резины, с электрифицированной подъемной фронтальной дверью, оснащенная смотровым стеклом, с возможностью открытой обработки – основной технологический узел, где происходит процесс очистки и образование суспензии, встроенная система вентиляции.
- Окно – быстросъемное двойное остекление, с автоматической очисткой и мойкой.
- Эффективное светодиодное освещение.
- Пульт управления с использованием контроллера Siemens.
- Встроенная система принудительной вентиляции с очисткой воздуха до уровня ПДК – 6 мг/м³.
- Рама с электрифицированной транспортной системой грузоподъемностью до 1 тонны.
- Система сбора и рекуперации абразива, система для удаления жировых загрязнений.
- Пневмооборудование, гидрооборудование производства Японии.
- Струйный аппарат с шириной пятна обработки 40–60 мм. Струйный высокоэффективный насос с регулировкой концентрации абразива.

КОТ-300 Камера открытого типа





Мини-камера (парта) для гидроабразивной обработки небольших изделий с возможностью быстрой смены абразивов, герметичная, с замкнутым циклом технологической среды, с ручной обработкой изделий в резиновых перчатках, контроль за обработкой осуществляют визуально, через смотровое стекло.

Предназначена для гидроабразивной обработки малогабаритных изделий, очистки от различных загрязнений, окалины, матирования деталей оптических приборов с целью исключения бликов, подготовки поверхности под плазменное напыление, цинкование, гальванику, снижение шероховатости, удаление покрытий, в т.ч. и послойно, для обработки и полировки изделий.

Технические характеристики

Габариты установки	2100x1200x1700 мм
Масса	300 кг
Размеры рабочего пространства	760x550x590 мм
Производительность очистки	3 м ² /час
Энергопотребление	1,5 кВт
Объем воды	0,6 м ³
Кол-во загружаемого абразива	до 40 кг
Параметры сжатого воздуха	0,6 МПа/3 м ³ /мин
Класс очистки	Sa-3
Шероховатость обработанной поверхности	5,0–0,2 Ra
Сопло: d=10 мм, пятно контакта	30 мм
Встроенная вентиляция: очистка воздуха до уровня ПДК	6 мг/м ³







Камера для гидроабразивной очистки герметичная, с замкнутым циклом технологической среды, с ручной обработкой изделий в резиновых перчатках, контроль за обработкой осуществляют визуально через смотровое стекло.

Технические характеристики

Габариты рабочей зоны	2410x1220x1220 мм
Габариты камеры	4000x3610x3750 мм
Производительность очистки (сопло d=17мм)	10 м ² /час
Энергопотребление	6,5 кВт
Объем воды	1,5 м ³
Кол-во загружаемого абразива	400–500 кг
Параметры сжатого воздуха	0,6 МПа/5 м ³ /мин
Класс очистки	Sa-3
Шероховатость обработанной поверхности	5,0–0,2 Ra
Вентиляционный выход	220x220 мм



КС-1401 Камера с ручной обработкой

Состав

- Установка состоит из трех законченных функциональных частей: камеры, рамы с транспортной системой, шламовой емкости-отстойника.
- Камера из износостойкого полимера с покрытием из резины, со сдвижной вверх автоматической дверью со смотровым стеклом и 4-мя перчаточными портами, основной технологический узел, где происходит процесс очистки и образование пульпы.
- Регулируемый проем с возможностью открытой обработки.
- Рама с автоматической транспортной системой грузоподъемностью до 1 тонны.
- Шламовая емкость-отстойник, слив воды, система для удаления масла с поверхности воды.
- Окно с двойным остеклением (триплекс + каленое сменное) с автоматической мойкой и очисткой.
- Эффективное освещение.
- Пневмооборудование, гидрооборудование производства Японии.
- Струйный аппарат на сопло 17 мм.
- Струйный высокоеффективный насос, высокая производительность.

Электрическое оборудование

Высокопроизводительный водяной насос. Светодиодный осветительный модуль. Соленоидные клапаны для подачи воздуха и воды. Унифицированный интегрированный контроль управления технологическим процессом на базе контроллера Mitsubishi.

Дополнительные опции

- Автоматизированная тележка.
- Сдвижная дверь с электроприводом.
- Рольганги для длинномерных изделий.
- Автоматические рольганги для длинномерных изделий с управлением от ножной педали.
- Галтовочный барабан с приводом вращения.
- Вращающийся столик.
- Струйные абразивные аппараты с различными диаметрами сопел.
- Система отделения воды от масла.



КС-140 Камера с ручной обработкой



Установка гидроабразивной очистки КС-140, с увеличенным рабочим пространством, с ручной обработкой изделий в 4-перчаточных портах, герметичная, с замкнутым циклом технологической среды, выдвижная тележка на разгрузочный столик, галтовочный электрофицированный барабан.

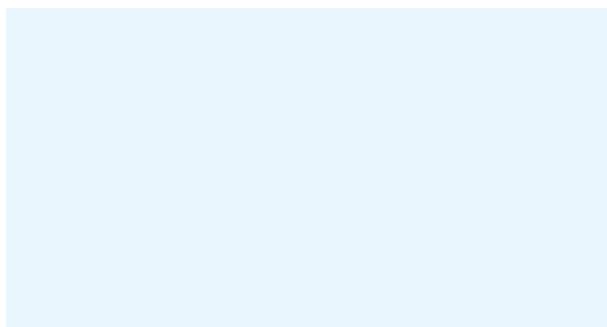
Установка гидроабразивной обработки поверхности КС-140 предназначена для очистки внутренних и наружных поверхностей от старой краски, ржавчины, окалины, различного рода загрязнений, обезжикивания поверхностей, деталей различной конфигурации, а также для подготовки поверхности под покраску и перед нанесением других покрытий.

- Качество очищенной поверхности **Sa-3**.
- Задаваемая шероховатость **от 4,5 Ra до 0,6 Ra**, формирует благоприятный неориентированный микрорельеф поверхности.
- Отсутствие термического воздействия на основной материал.
- Регулируемый съем очищаемого материала.
- Повышенная адгезия к покрытиям, в 1,5 раза, по сравнению с пескоструем и дробью.
- Минимальный наклеп.
- Отсутствует внедрение абразива в основной очищаемый материал (шаржирование).
- Благодаря возможности применения фосфатных пассиваторов не возникает вторичная ржавчина.
- Экологически чистый, неагрессивный процесс обработки.
- Низкие эксплуатационные затраты.

Технические характеристики

Габариты установки (ДхШхВ)	3225x1552x2354 мм
Внутренние габариты камеры (ДхШхВ), высота указана над рабочим столом	1710x1130x1080 мм
Проем двери (ШхВ)	1030x1020 мм
Сухая масса (незагруженной) установки	950 кг
Масса загружаемого абразива	250–290 кг
Снаряженная масса установки	1800±50 кг
Смотровое окно (ШхВ)	1458x420 мм
Грузоподъемность вращающегося стола	100 кг
Диаметр вращающегося стола	800 мм
Максимальные габариты обрабатываемой детали (ДхШхВ)	1600x900x850 мм
Перемещение стола в зону загрузки / вращение стола	Автоматическое
Материал сопла	Карбид бора
Расход сжатого воздуха, max	6 м ³ /мин
Давление сжатого воздуха	0,6 МПа
Общая потребляемая эл. мощность	5,6 кВт
Напряжение питания сети	380 В
Уровень шума	менее 79 дБ
Цвет	бежевый
Количество перчаточных портов	4 шт.





КС-150 Камера с ручной обработкой



КС-150 Камера для гидроабразивной обработки изделий в ручном режиме, с вращающимся столом на автоматической транспортной тележке, герметичная, с замкнутым циклом технологической среды.

Камера КС-150 предназначена для гидроабразивной обработки поверхности, очистки от окалины, ржавчины, краски, удаления старых покрытий, снижения шероховатости, матирования и сатинирования изделий из нержавеющей стали, упрочнения поверхностного слоя.

- Качество очищенной поверхности **Sa-3**.
- Задаваемая шероховатость от **Ra 4,5 – Ra 0,6**, формирует благоприятный неориентированный микрорельеф поверхности.
- Отсутствие термического воздействия на основной материал.
- Регулируемый съем очищаемого материала.
- Повышенная адгезия к покрытиям, в 1,5 раза, по сравнению с пескоструем и дробью.
- Минимальный наклеп.
- Отсутствует внедрение абразива в основной очищаемый материал (шаржирование).
- Благодаря возможности применения фосфатных пассиваторов не возникает вторичная ржавчина.
- Экологически чистый, неагрессивный процесс.
- Низкие эксплуатационные затраты.

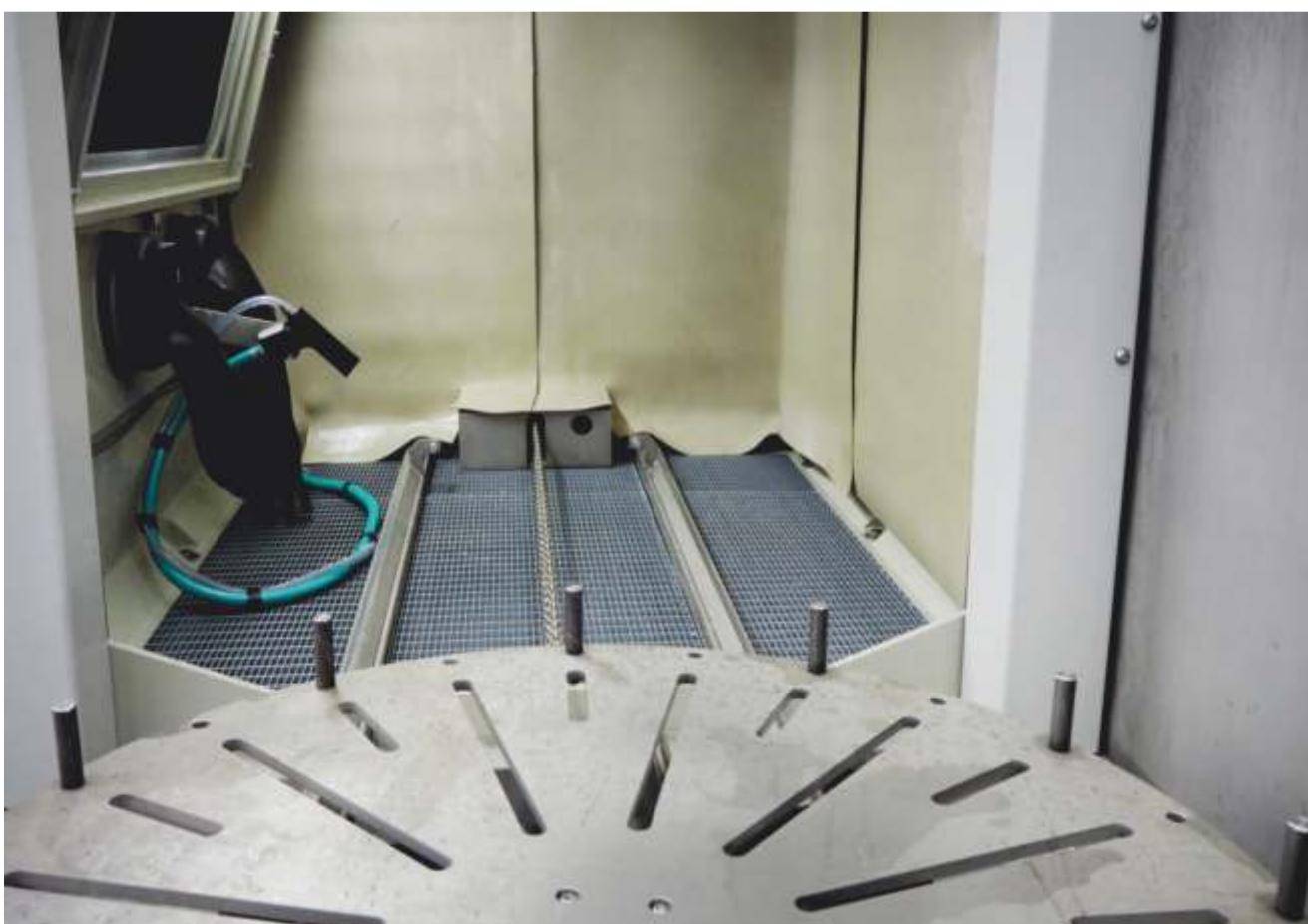


КС-150 Камера с ручной обработкой

Технические характеристики

Габариты установки (ДxШxВ)	3495x4025x3500 мм
Внутренние габариты рабочей зоны (ДxШxВ)	1400x1300x1080 мм
Проем двери	1150x1150
Стол поворотный	1100 мм
Масса	1500 кг
Мощность	3 кВт
Сжатый воздух по ГОСТ 17433-80	0,6 МПа/6 м ³ /мин
Загрузка абразива	250–300 кг
Концентрация абразива	15–25 %







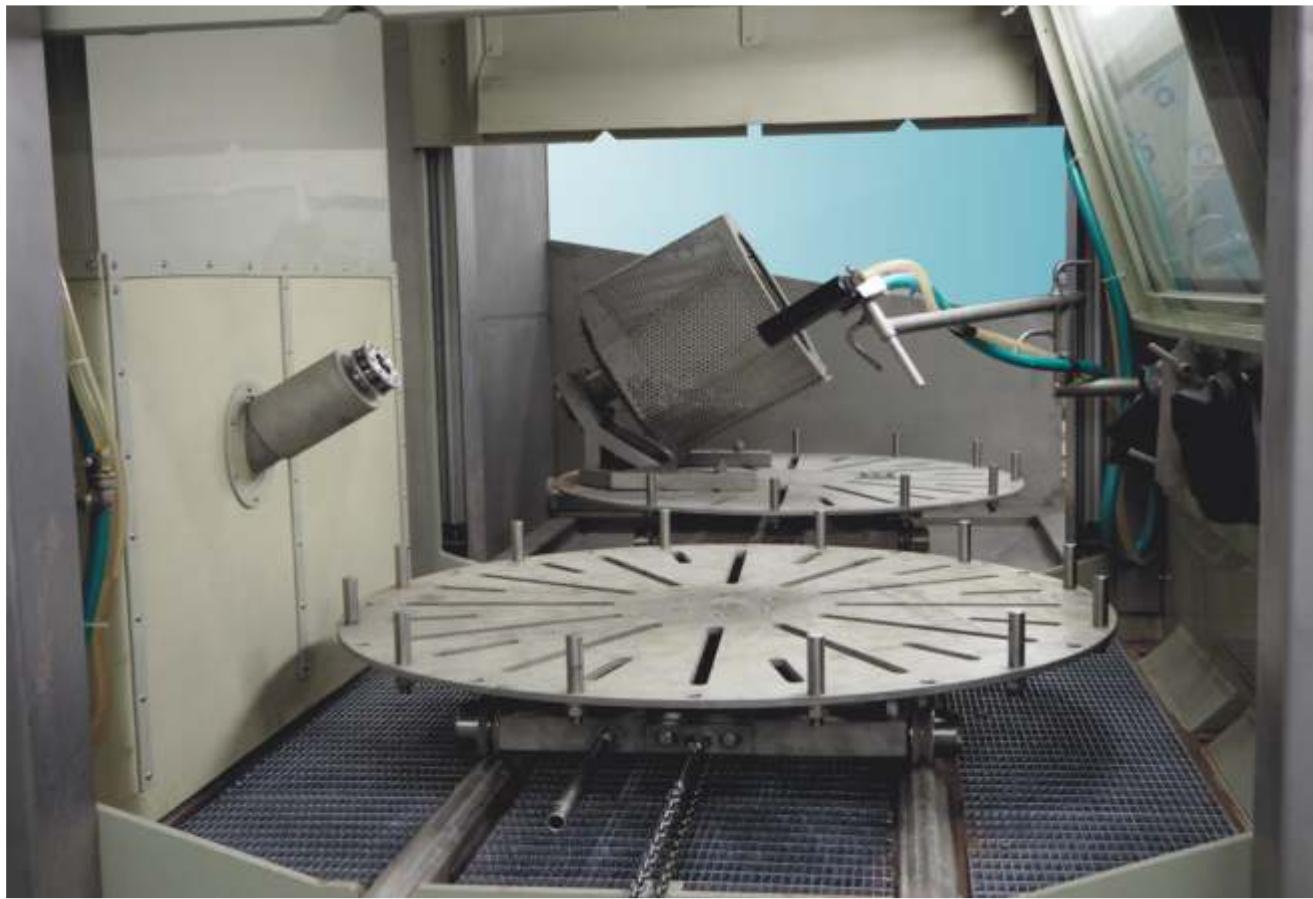
Установка КС-150ПГ представляет собой герметичную камеру проходного типа с ручной обработкой с двумя столами, с автоматической массовой обработкой в галтовочном барабане мелких изделий. Установка оборудована двумя загрузочными зонами и двумя тележками для подачи заготовок в зону обработки.

Установка имеет две автоматические подъемные двери для загрузки/выгрузки деталей, электропривод тележек, регулируемый электропривод галтовочного барабана, программирование режимов галтовочного барабана.

Технические характеристики

Общие габариты (Д x Ш x В) с поднятой дверью	4900x4000x3350 мм
Количество зон загрузки	2
Степень очистки	Sa3
Получаемая шероховатость*	Ra 4,5–1,2
Производительность очистки*	до 8 м кв./час
Уровень шума	≤ 79 дБ на расстоянии 1 м вокруг камеры
Потребляемая эл. мощность	8 кВт
Сжатый воздух	0,7 МПа/6 м ³ /мин.
Камера гидроабразивной обработки:	
Размеры рабочей камеры Д x Ш x В	1465x1490x1335 мм
Дверной проем Ш x В	1200x750 мм
Общий объем воды	2 м ³
Масса абразива в рабочем конусе	450 кг
Транспортная система:	
Количество подвижных тележек	2
Перемещение тележки	С помощью электропривода
Вращающийся стол:	
Диаметр	1150 мм
Грузоподъемность	200 кг
Вращение	Ручное
Галтовочный барабан:	
Размеры	Монтируется на правой тележке
Объем загрузки	D=500 мм, H=400 мм
Частота вращения	20 кг
	1–12 об/мин.







Камера предназначена для гидроабразивной очистки крупногабаритных изделий от окалины, нагара, окисных пленок, цветов побежалости, ржавчины и др. органических и неорганических загрязнений, полученных в процессе эксплуатации и изготовления, для подготовки поверхности перед нанесением лакокрасочного покрытия, с непосредственным участием оператора в зоне обработки.



Технические характеристики

Габариты рабочей зоны	до 12000x5000x5000 мм
Производительность очистки	15–25 м ² /час
Энергопотребление	14,0 кВт
Объем воды в замкнутом цикле	до 3000 кг
Кол-во загружаемого абразива	до 1000 кг
Параметры сжатого воздуха	0,6 МПа/5–8 м ³ /мин
Класс очистки	Sa-3
Шероховатость обработанной поверхности	4,5–2,5 Ra

Состав

- Камера 1–2-постовая в шумо-влагозащищенном исполнении, 80 дБ.
- Конус-формирователь технологической среды.
- Система сбора и возврата абразива.
- Шлюзовая емкость, сборник шлама, 2,0 м³.
- Струйный аппарат (пятно контакта – 60 мм).
- Транспортная система грузоподъемностью до 10 тн.
- Насосная станция.









Технологический узел открытого типа с принудительной подачей суспензии с замкнутым циклом воды и абразива, предназначен для гидроабразивной очистки крупногабаритных изделий, с возможностью организации широкоформатного участка открытого типа. Технологический узел может располагаться с заглублением, ниже нулевой отметки, либо иметь вид обитаемого подиума.

Технологический узел открытого типа с принудительной подачей суспензии с количеством конусов 2–4, из которых набирается рабочая площадь установки (камеры), с замкнутым циклом воды и абразива, предназначен для гидроабразивной очистки крупногабаритных изделий, различных объектов, с возможностью организации широкоформатного участка открытого типа.

Технологический узел может располагаться с заглублением, ниже нулевой отметки, либо иметь вид обитаемого подиума.



Обитаемый подиум ОП-2 (4, 6, 8...)

Технические характеристики

Размеры рабочей зоны (2 ячейки)	1500 x 3000 мм
Производительность очистки	7–10 м ² /час
Шероховатость	Ra 4,5–1,2
Степень очистки	Sa3
Высота подачи супензии	До 6 м
Ежемесячный расход абразива (при работе в одну смену)	200 кг
Параметры сжатого воздуха	0,6 МПа/6 м ³ /мин





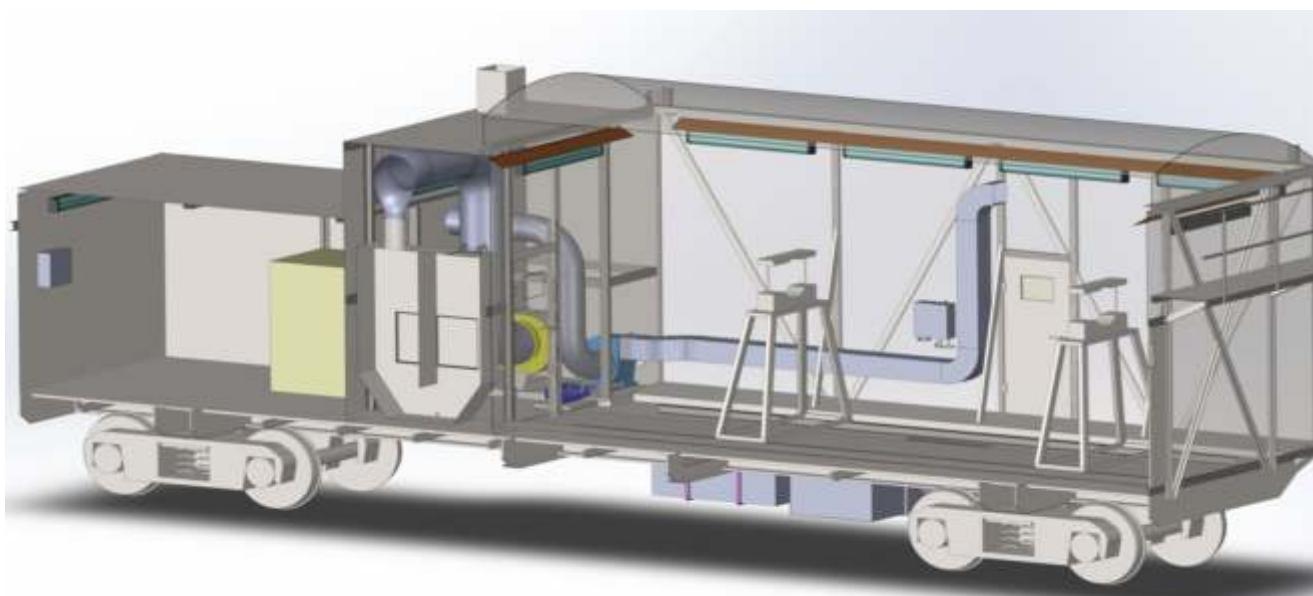
Передвижная камера гидроабразивной очистки турбин на ж/д платформе ОКП-140 предназначена для очистки поверхности турбин и различных деталей от нагара, ржавчины, окисных пленок и др. эксплуатационных загрязнений, с непосредственным участием оператора в зоне обработки.

Камера выполнена на базе ходовой части ж/д вагона и позволяет перемещать ее непосредственно в зону ремонта оборудования, где на месте может производиться очистка деталей. Камера полностью автономна, герметичная, со съемной крышей, с тельфером, с замкнутым циклом воды и абразива, с компрессором и встроенной вентиляцией.



Технические характеристики

Габариты рабочей зоны	3000x3300x8000 мм
Электрическая мощность	35 кВт
Потребляемый сжатый воздух	0,7 МПа/6м ³ /мин
Производительность очистки	10–15 м ² /час
Максимальные габариты обрабатываемой детали	2500x2500x6000 мм
Пятно контакта гидроабразивной струи (1 пост)	50 мм
Шероховатость обработанной поверхности	4,5–1,2 Ra
Класс очистки	Sa-3
Объем гидросистемы	1,5 м ³
Масса загружаемого абразива	300 кг
Вентиляция	≤ 2 мг/ м ³
Уровень шума	≤ 78 дБ на расстоянии 1 м вокруг камеры







Установка открытого типа с принудительной подачей суспензии предназначена для гидроабразивной обработки, очистки различных объектов и изделий с возможностью организации участка с замкнутым циклом воды и абразива.

Основное ее преимущество перед установками напорного типа – непрерывный рабочий режим при периодической дозагрузке абразивом и, как следствие, более высокая производительность. Применяется при очистке крупногабаритных изделий, емкостей, металлоконструкций.

Применяемые абразивы: электрокорунд, купершлак, гранат, карбид кремния, керамические пропанты, стеклянные шарики, речной песок. Фракция 0,05–0,6 мм.

Регулировка концентрации абразива – от 10 % до 30 %.



МБ-140 Установка открытого типа

Технические характеристики

Производительность очистки	10–25 м ² /час с пассивацией поверхности
Класс очистки	Sa-3
Шероховатость	4,5 Ra–1,2 Ra
Высота подачи суспензии	до 20 м
Вес	200 кг
Габариты	1200x1200x800 мм
Параметры сжатого воздуха	0,6 МПа/6 м ³ /мин
Расход воды	250 л/час
Расход абразива через сопло	5–15 кг/м ²

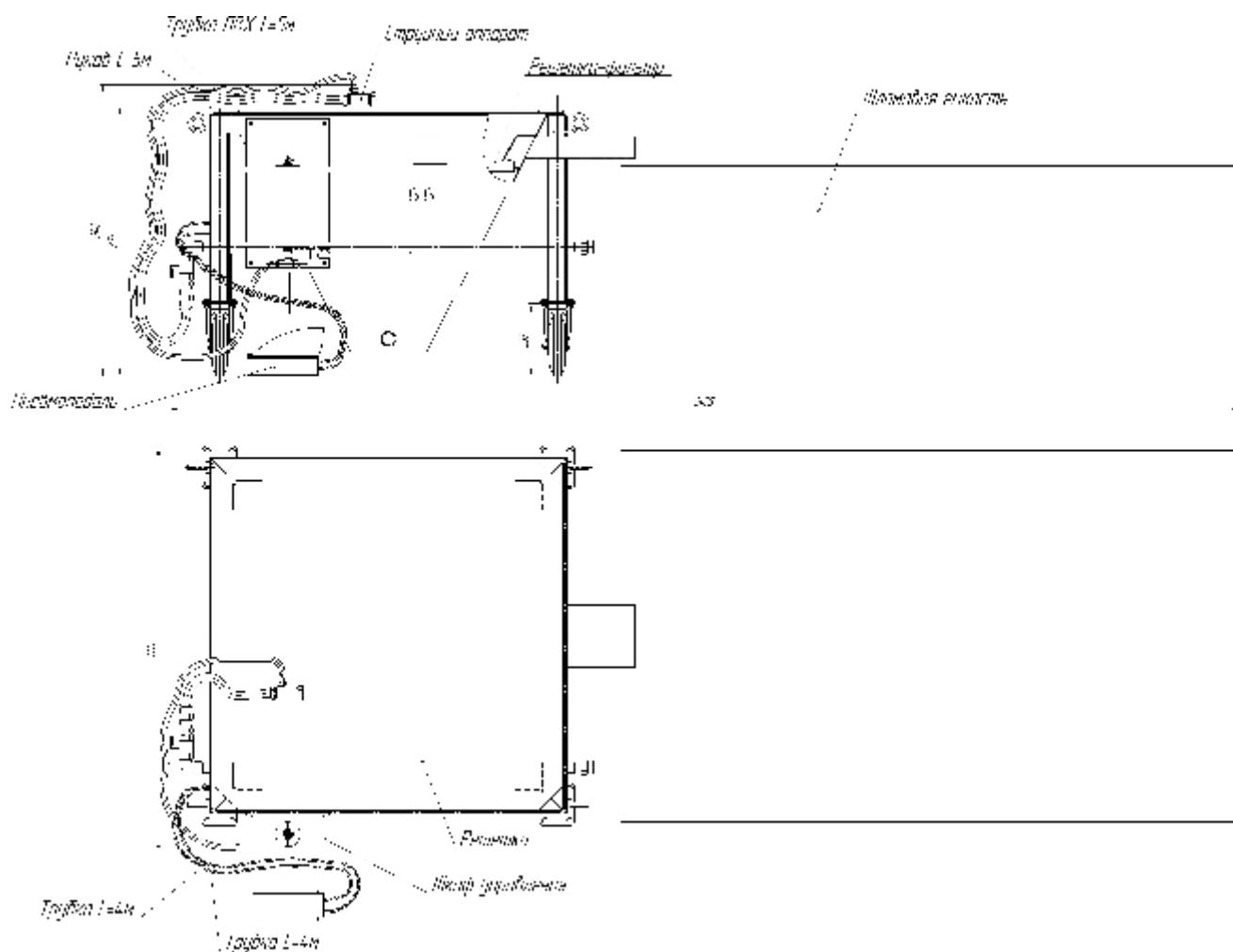


Схема расположения МБ-140 со столом

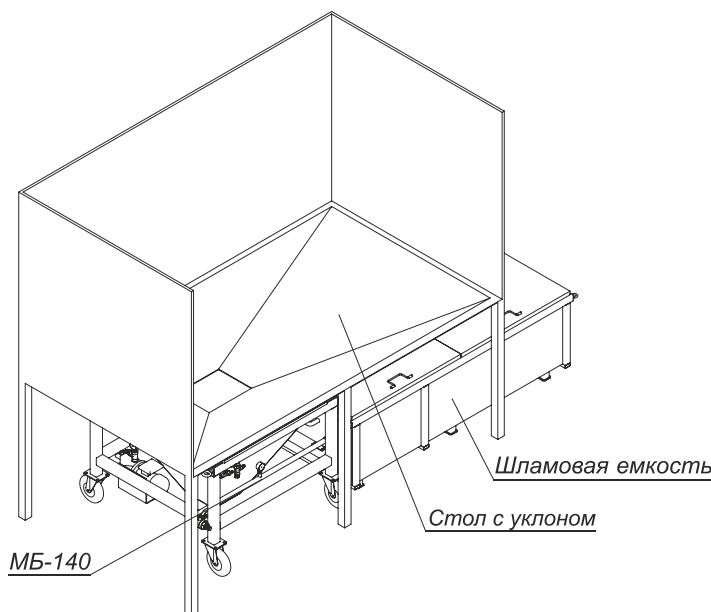
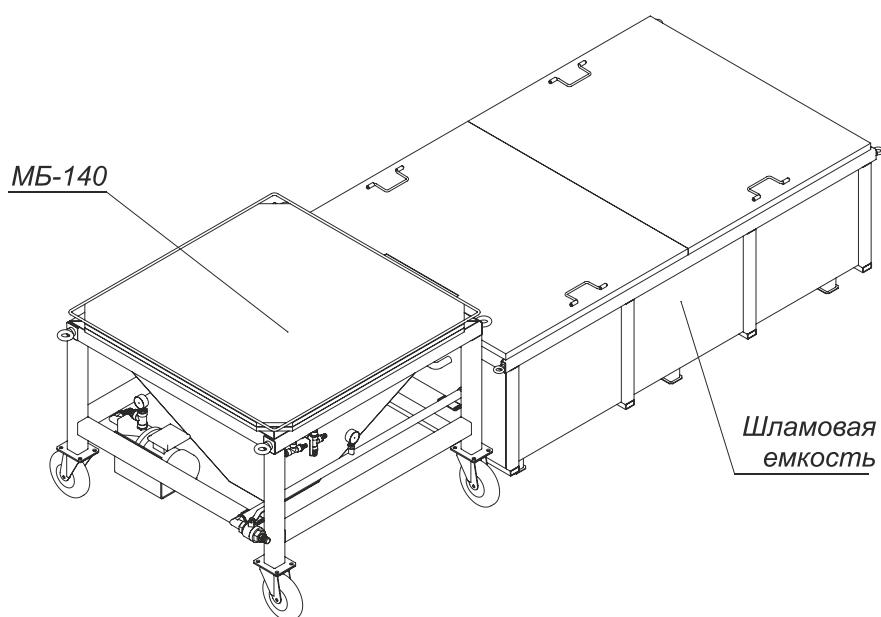
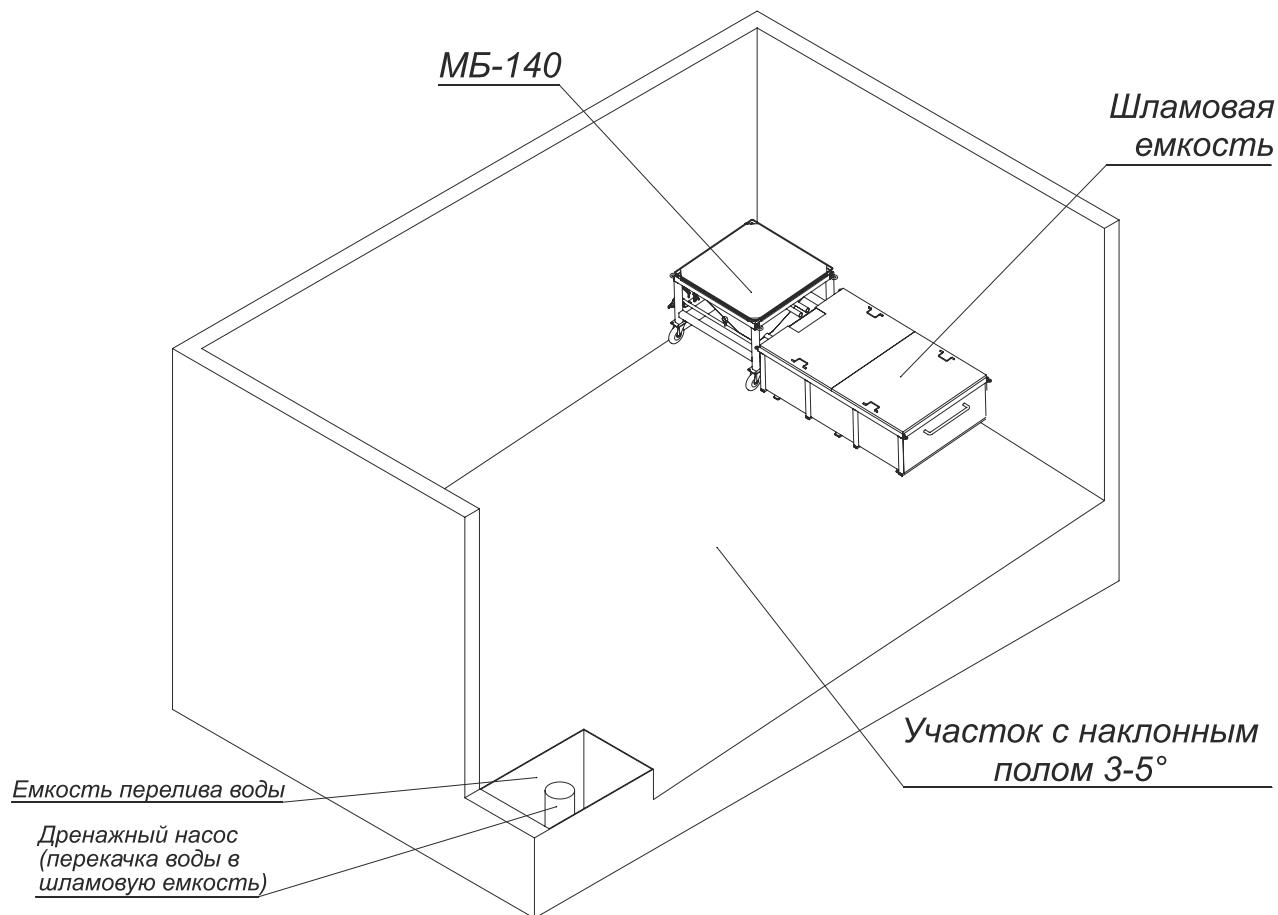


Схема расположения МБ-140 + шламовая емкость



МБ-140 Установка открытого типа



Аквабласт АКБ-100



Камера аквабласт АКБ-100 предназначена для бережной, мягкой, влажной, высококачественной очистки автомобильных деталей и узлов, удаления нагара, окалины, ржавчины, следов СОЖ, старой краски, для подготовки поверхности под окраску.

Гидроабразивная супензия, состоящая из воды, мелких абразивных частиц, химических присадок, под воздушным давлением подается через сопло на обрабатываемую поверхность. Этот процесс обеспечивает очень эффективную и экологически чистую обработку поверхности, снижает шероховатость, не изменяет геометрические размеры деталей, защищает поверхность от окисления и ржавления.

В камере организован круговорот гидроабразивной супензии, что делает процесс очистки малозатратным, экономически выгодным.



Аквабласт АКБ-100

Области применения технологии аквабластинг:

- очистка автомобильных и мотоциклетных деталей при реставрации, ремонте и восстановлении;
- удаление нагара, ржавчины, окисных пленок и прочих загрязнений;
- подготовка поверхности под нанесение гальванических и лакокрасочных покрытий;
- финишная обработка изделий;
- снижение шероховатостей;
- полирование;
- удаление заусенец, рисок;
- создание однородного разнонаправленного рельефа поверхности, матирование;
- очистка поддефектоскопию.

Преимущества технологии аквабластинга:

- бережная очистка;
- экологически чистая технология;
- многократное применение абразива;
- высокое качество очистки и подготовки поверхности под нанесение покрытий.

СПЕЦИФИКАЦИЯ на камеру аквабластинга «АКБ-100»

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Кол-во
1	Камера аквабласт «АКБ-100»	шт.	1
2	Приставной стол	шт.	1
3	Выездная тележка на рельсах, грузоподъемностью до 100 кг	шт.	1
4	Дополнительный струйный аппарат	шт.	1
5	Шламосборник с системой промывки, промывочный пистолет, трубопроводы, омыв смотрового стекла, насос	шт.	1
6	Система удаления абразива из камеры	шт.	1
7	Абразивный порошок	кг	
8	Стеклянная дробь	кг	
9	Пассиватор-ингибитор коррозии	кг	

Технические характеристики камеры аквабlastingа «АКБ-100»

№ п/п	Параметр	Ед. изм.	Значение
1	Габариты обрабатываемой детали, максимальные, ДхШхВ	мм	1000x800x600
2	Вес обрабатываемой детали, максимальный	кг	80
3	Максимальные габаритные размеры камеры, внутренние, ДхШхВ	мм	1200 x 1200 x1000
4	Потребляемая мощность	кВт	5
5	Напряжение	В	380
6	Количество фаз	шт	3
7	Разовая загрузка абразива	кг	30
8	Разовая заливка воды	л	50
9	Рабочее давление сжатого воздуха	МПа	0,6
10	Расход сжатого воздуха	м3/мин	1,5
11	Диаметр пятна очистки	мм	30
12	Скорость очистки с качеством Sa3	мм/сек	80
13	Стойкость абразивного сопла	час	1000
14	Степень очистки		Sa3
15	Уровень шума за пределами камеры	дБ	≤ 79 дБ
16	Температура окружающего воздуха	град.С	выше +10

Изнашиваемые детали

Изнашиваемые детали, такие как сопла, детали насоса, трубопроводы, нуждаются в замене с периодичностью 1000 час.

Данные детали изготавливаются Поставщиком ООО «Гидроабразив-Оборудование», годовой запас на всю производственную программу поддерживается на складе в Г. Екатеринбурге. Поставка запасных частей Потребителю осуществляется транспортной компанией либо экспресс-почтой.

Установка имеет законченное решение «под ключ»: замкнутый цикл воды и абразива, шламосборник.

Для обеспечения работоспособности необходим подвод сжатого воздуха, электроэнергии, разовая заправка водой и абразивом.

Для аквабlastingа возможно применение неочищенного сжатого воздуха, т.к. он напрямую соединяется с гидроабразивной струей. Камера работает при давлении воздуха 0,5-0,6 МПа и максимальном расходе 1,5 м³/мин. Если цеховая сеть не обеспечивает данные параметры, то в этом случае необходим дополнительный компрессор.

Установка экологически чистая, имеет замкнутый цикл воды и абразива. Периодически необходимо менять воду и утилизировать отходы (по 4-ой категории бытовых отходов), что делается сливом содержимого камеры в емкость и вывозом на свалку либо сливом в ливневую канализацию в удобном месте.



Аквабласт АКБ-100

Расходные материалы

Камера аквабlastingа допускает применение абразивов любого типа. Корпус камеры и ее элементы стойки к химическим добавкам и не поддаются ржавлению.

Абразивные порошки производства ООО «Гидроабразив-Оборудование» специально разработаны для задач аквабlastingа, обладают хорошей производительностью очистки, снижают шероховатость на 1-2 класса, обладают полировочным эффектом, обезжиривают и защищают обработанную поверхность от окисления и ржавления, безвредны для окружающей среды. Поставляются в упаковке по 25 кг.

Экологическая чистота и безопасность

Гидроабразивная очистка изначально по своей сути относится к экологически чистым технологиям. Отсутствует пылеобразование, нет статического электричества и заряженных частиц, искр, нагрева, установки взрывобезопасны. Гидроабразивная струя при попадании на открытые участки тела безопасна, не наносит травмы. Шламовые отходы имеют 4-ю категорию опасности – бытовые отходы. Благодаря отсутствию пыли не требуется защита оператора. Продуманная эргономика, освещение, хорошая видимость рабочей зоны снижают усталость оператора и благотворно влияют на производительность труда. Установки имеют сертификат безопасности машин и оборудования РФ.

Фото обработанных аквабlastingом автомобильных деталей

До обработки



После обработки



До обработки



После обработки



Аквабластиг и пескоструйная обработка



Технологические параметры струйной гидроабразивной обработки в значительной мере зависят от свойств и характеристик абразивного материала. Промышленность производит разнообразные шлифовальные материалы в зерне и порошках, которые отличаются строением материала, его прочностью, содержанием и характером примесей.



Естественные абразивные материалы имеют промышленное применение, они изготавливаются из горных пород и минералов.

Искусственные абразивные материалы обладают большей стабильностью физико-механических свойств, чем естественные, поэтому они ограничили применение последних, а в большинстве случаев вытеснили их на производстве.

Основным параметром абразивного материала является его твердость, которая количественно оценивается по десятибалльной шкале Мооса и по микротвердости. Абразивные материалы, имеющие твердость по шкале Мооса выше 7, считаются материалами высокой твердости, 5...7 – средней твердости, менее 5 – низкой твердости.

Определяющей характеристикой зернистости абразивного материала является его основная фракция.

Крупность основной фракции абразивного материала определяется размерами двух смежных сеток, через первую из которых все зерна основной фракции проходят и задерживаются на второй. За зернистость принимают номинальный размер стороны ячейки сетки в свету, на которой задерживается частица абразивного материала. Например, для шлифпорошка основной фракции 125...100 мкм зернистость равна 10.

Для нормального протекания процесса струйной ГПАО сусpenзия в баке установки должна быть однородной. Это обеспечивается постоянным барботированием осевших на дно бака абразивных частиц.

При струйной ГПАО абразивные частицы в сусpenзии должны быть одинаковыми, чтобы устранять следы предшествующей обработки поверхности и создавать новую однородную микрографию поверхности.

Абразивные частицы в процессе ударного взаимодействия с обрабатываемой поверхностью изнашиваются, их рабочие грани скругляются, что приводит с течением времени к снижению общей абразивной способности.

Наименование	Фракция, мм	Применение
Электрокорунд белый	0,02–0,04	Скругление острых кромок R 0,1–0,2
Электрокорунд белый	0,06–0,2	Обработка тонких, ажурных изделий без изменения геометрии, с минимальной шероховатостью
Электрокорунд нормальный	0,15–0,3	Удаление окалины после термообработки, ржавчины, старых покрытий
Электрокорунд нормальный, гранатовый песок	0,2–0,4	Подготовка поверхности под нанесение покрытия
Стеклошарики, керамические микрошарики, нержавеющая дробь	0,2–0,5	Гидродробеструйное упрочнение поверхности
Никельшлаковые, гранатовые, стеклянные микрошарики	0,3–0,8	Сатинирование, финишная отделка поверхности

Наиболее ходовая фракция, применимая для большинства задач, 0,1–0,2 мм (шероховатость Ra 2,5–Ra 2,0).

Сегодня на рынок активно продвигают **микрошлифпорошки**.

Материалы порошков: электрокорунд, карбид кремния, карбид бора и прочие абразивные материалы.

Применяемая прогрессивная технология сепарации по размерам частиц обеспечивает **особо повышенную размерную однородность** (повышение доли основной фракции и значительно пониженное содержание крупной фракции) в сравнении с порошками по ГОСТ 3647-80 и по стандартам FEPA. Использование микропорошков создает **принципиально новые качественные возможности**: повышение качества абразивной обработки, воспроизводимости и стабильности технологии; снижение затрат на последующих стадиях обработки; уменьшение расхода микропорошков с одновременным исключением (или значительным уменьшением) брака.

Гранатовый абразив Garnet является универсальным материалом для струйной абразивной обработки поверхностей. Экологически чистый, экономичный, без посторонних примесей, на данный момент этот материал является самым востребованным на мировом рынке абразивов.

Такие характеристики, как большая плотность (удельный вес 4,2), высокая режущая способность (твёрдость 7,5–8,0 Moos) и остроугловая форма зерна, позволяют добиться оптимального баланса между скоростью обработки и высоким качеством обрабатываемой поверхности. Отсутствие трещин и посторонних вкраплений в зерне обеспечивают экономичный расход и возможное многоразовое использование материала.

Быстроизнашиваемые детали

Наименование	Стойкость, час.	Стоимость, руб.
Активное сопло струйного насоса	2000	10000
Приемное сопло струйного насоса	2000	10000
Сопло струйного аппарата	2000	10000
Активное сопло перекачивающего насоса	2000	12000
Приемное сопло перекачивающего насоса	2000	10000
Стекло сменное внутреннее	500	1000
Торцевые уплотнения в водяных насосах	2000	4000

Детали, подверженные естественному истиранию и естественному износу

Наименование	К-во	Стоимость, руб.
Резиновая обивка рабочей зоны камеры	1 кг	300
Резиновые уплотнения двери	1 п./м	200
Подшипники и уплотнения в узлах перемещения тележки, галтовочного барабана	1 шт.	100
Подшипники в вент. агрегате	1 шт.	100

Сопла струйного аппарата и струйного насоса обладают повышенной износостойкостью, изготовлены из карбида бора.

Средняя годовая стоимость быстроизнашиваемых деталей на стандартную установку (КС-100, МБ-140) при односменном режиме работы составляет 30000 руб.

**Технико-экономическое обоснование (ТЭО)
применения технологии гидроабразивной очистки
на примере установки КС-100
(расчет стоимости прямых материальных затрат)**

Абразив

Наиболее оптимальный абразив для установок гидроабразивной очистки – гранатовый песок либо электрокорунд. Гранатовый песок является твердым и тяжелым абразивом с удельным весом 4,1–4,3 г/см³, твердость 7,5 ед. по шкале Мооса. Твердость абразивного граната связана с кристаллическим строением и обеспечивает высокое сопротивление к разрушению. Благодаря этой способности гранатовый абразив является очень устойчивым к разрушению. Таким образом, получается высокая производительность очистки с шероховатостью в зависимости от размера зерна и других необходимых параметров гидроабразивной струи.

Гранатовый песок – естественный абразивный материал, состоящий в основном из альмандина красного цвета. Это самая твердая и одна из самых распространенных разновидностей гранатов, обычно встречается в виде изометричных кристаллов. Из-за высокого сопротивления к разрушению (прочности) гранатовый песок все более и более востребован, с одной стороны, как многократное не металлическое абразивное вещество для шлифовки, и с другой стороны, как продукт для гидроабразивной резки различного рода материалов под высоким давлением.

Гранатовый песок безопасен для здоровья человека. Его использование не связано с опасностью заболевания силикозом. Песок не является канцерогенным и не токсичен. Это химически неактивный, гомогенный, неметаллический природный минерал, который не загрязняет ни окружающую среду, ни рабочее место.

Электрокорунд получают в электрических дуговых печах плавлением боксита с малозольным углеродистым материалом и железной стружкой, содержит от 91 до 96% Al₂O₃ с небольшим количеством примесей шлаков и ферросплава. Микротвердость 1900–2000 кгс/мм², плотность 3,8–3,9 г/см³, твердость 9 ед. по шкале Мооса. Зерна электрокорунда нормального обладают высокой твердостью и механической прочностью, что обеспечивает его широкое применение при шлифовании и абразивной обработке металлов. Из электрокорунда нормального выпускаются шлифзерно, шлифпорошки и микропорошки различных размеров.

Расчет расхода абразива при гидроабразивной очистке

Безвозвратные потери абразива (при содержании в абразиве 30% суспензии) составляют 0,8 кг/час.

При работе установки 8 часов в день безвозвратные потери абразива составят:

$$0,8 \text{ кг/час} * 8 = 6,4 \text{ кг/день.}$$

Расход абразива 140 кг/мес., т.е. 1 раз в месяц установку надо перезагружать абразивом и очищать шламосборник либо 1 раз в неделю досыпать 30 кг и перезагружать 1 раз в 2 мес. (в зависимости от загрязненности обрабатываемой поверхности).

$$0,8 \text{ кг/час} * 8 \text{ часов} * 264 \text{ дня} = 1689,6 \text{ кг/год.}$$

Стоимость абразива 80000 рублей за 1 тонну (гранатовый песок на 1.03.2020 г.).

Стоимость электрокорунда 120000 руб. за 1 тонну.

Стоимость безвозвратных потерь абразива при 100% загрузке оборудования составит 84480 руб./год.

При годовом фонде рабочего времени = 70% стоимость безвозвратных потерь составит:
84480 руб./год * 0,7 = **59136 руб./год.**



Пассиватор

Назначение: увеличение степени антикоррозионной защиты конверсионного слоя. Роль пассиватора состоит в уплотнении структуры конверсионного покрытия. Наилучшие результаты обеспечивают щелочные пассиваторы.

Его добавляют в воду в соотношении 3% к общему объему воды.

Разовая загрузка пассиватора в установку гидроабразивной очистки КС-100 составляет 6 кг. Установка работает на данной загрузке ориентировочно 1 месяц.

Расход пассиватора за год составит 6 кг*12 мес. = 72 кг.

Стоимость пассиватора – 40000 руб./тн.

Следовательно, на год потребуется пассиватора 72 кг * 40 = 2880 руб.

При годовом фонде рабочего времени = 70%: 2880 руб./год * 0,7 = **2016 руб.**

ЗИП (Запасные части)

Быстроизнашиваемые детали	Стойкость, час. / стоимость, руб.
Сопло №1 струйного насоса (карбид бора), 1 шт.	2000/10000
Сопло №2 струйного насоса (карбид бора), 1 шт.	2000/10000
Смесительное сопло (карбид бора), 1 шт.	2000/12000
Торцевые уплотнения в водяных насосах, 1 комплект	2000/4000
Стекло ГАО, 12 шт. (1 шт./мес.)	2000/6000
Перчатки для работы в камере (1 шт./3 мес.).	2000/30000

Стоимость годового комплекта ЗИП к установке гидроабразивной очистки КС-100 составляет **72000 руб.**

Электроэнергия

Энергопотребление установки гидроабразивной очистки КС-100 составляет 3 кВт/час.

При годовом фонде рабочего времени = 70%.

2112 час/год * 0,7 = 1478 час/год.

1478 час. x 3 кВт = 4434 кВт/час.

Стоимость 1 кВт/час = 5 руб.

4434 x 5 = **22170 руб./год.**

Сжатый воздух (справочно)

Установка потребляет сжатый воздух 5 м³/0,6 МПа, при переводе в кВт, мощность компрессора это составляет 30 кВт/час.

При годовом фонде рабочего времени = 70%.

2112 час/год * 0,7 = 1478 час/год.

1478 час. x 30 кВт = 44340 кВт/час.

Стоимость 1 кВт/час = 5 руб.

44340 x 5 = **221700 тыс. руб./год.**

Технико-экономическое обоснование (ТЭО) применения технологии гидроабразивной очистки

ИТОГО:

1. Стоимость всех расходных материалов, ЗИП, электроэнергии на установку гидроабразивной очистки КС-100 без учета стоимости сжатого воздуха **в расчете на 1 год** составит в руб.:

59136 (абразив) + 2016 (пассиватор) + 72000 (ЗИП) + 22170 (электроэнергия) (без учета сж. воздуха) = **155322 руб./год.**

Стоимость прямых материальных затрат в расчете на 1 час работы составит:
155322 руб./1478 час. = **105 руб/ час.**

За годовой фонд рабочего времени 1478 час. оператор обработает 5912 м² металлического листа (при производительности 4 м²/час).

Себестоимость обработки прямых материальных затрат в расчете на 1 кв. метр составит:
155322 руб./5912 м² = **26 руб/ м².**

2. Стоимость всех расходных материалов, ЗИП, электроэнергии на установку гидроабразивной очистки КС-100 с учетом стоимости сжатого воздуха **в расчете на 1 год** составит в руб.:

59136 (абразив) + 2016 (пассиватор) + 72000 (ЗИП) + 22170 (электроэнергия) + 221700 (сж. воздух) = **377022 руб./год.**

Стоимость прямых материальных затрат в расчете на 1 час работы составит:
377022 руб./1478 час. = **255 руб./ час.**

За годовой фонд рабочего времени 1478 час. оператор обработает 5912 м² металлического листа (при производительности 4 м²/час).

Себестоимость обработки прямых материальных затрат в расчете на 1 кв. метр составит:
377022руб./5912 м² = **63,8 руб./ м².**

В расчете не учтены расходы на зарплату рабочего, накладные расходы, амортизация.



Технология гидроабразивной обработки была изобретена в США в 1941 г. и внедрена в авиационной промышленности. Технология ГАО универсальна, решает многие задачи, от нежной обработки турбинных лопаток до очистки от окалины труб, востребована там, где необходимо убрать загрязнения в виде окалины, ржавчины, масла, краски и пр. и получить максимальную чистоту поверхности, подготовить поверхность с наивысшим качеством под нанесение покрытий, провести финишную обработку сложного контура. С 1978 г. небольшая английская фирма начала производство гидроабразивного оборудования в Европе, применив эту технологию ко всем сферам промышленности. Одновременно в СССР на авиационных заводах были опробованы первые установки ГАО для ремонта и при изготовлении газотурбинных двигателей.

Процесс струйной гидроабразивной обработки (ГАО) заключается в направлении струи суспензии, состоящей из воды и частиц абразивных материалов, на обрабатываемую поверхность. Суспензия разгоняется сжатым воздухом до скорости 150–200 м/сек, в результате такой обработки образуются чистые матовые поверхности без направленных рисок. В плане абразивного воздействия струйную гидроабразивную обработку можно рассматривать как процесс эрозии потоком абразивных частиц обрабатываемой поверхности. Наблюдается резкое количественное и качественное различие между процессами эрозии в присутствии жидкости и без нее. При струйной гидроабразивной обработке наличие жидкой фазы значительно изменяет характер протекания процесса взаимодействия абразивных частиц с поверхностью. Струйную ГАО можно рассматривать как эрозионно-коррозионный процесс. Особенность струйной гидроабразивной обработки состоит в сочетании процесса съема материала и процесса смазки и охлаждения обрабатываемой поверхности, т. е. эти процессы совмещены и осуществляются одновременно и непрерывно. Обработка происходит не просто в среде рабочей жидкости, а в струе, имеющей большую скорость и соударяющейся с обрабатываемой поверхностью.

Рабочая жидкость несколько снижает скорость абразивных частиц при струйной ГАО, однако она выполняет следующие функции:

- обеспечивает транспортировку абразивных частиц материала, от расходной емкости до обрабатываемой поверхности;
- непрерывно очищает обрабатываемую поверхность, удаляя отработавшие абразивные частицы и частички снятого материала;
- исключает образование пыли;
- является носителем поверхностно-активных веществ, создающих адсорбирующие слои полярных молекул и уменьшающих межатомные связи в поверхностном слое обрабатываемого материала, снижая, таким образом, твердость и сопротивляемость материала разрушению;
- регулирует тепловой режим в зоне обработки.

Как правило, основным компонентом абразивной суспензии является вода. Недостатком применения воды является коррозия деталей после обработки. Для уменьшения коррозии в суспензию добавляют поверхностно-активные вещества на основе сульфосоединений: сульфофрезол, тринатрий-фосфат, кальцинированную соду и другие, которые оказывают пассивирующее действие на поверхность, повышают коррозионную стойкость деталей и установок для струйной ГАО. При применении поверхностно-активных веществ улучшаются моющие свойства рабочей жидкости, отпадает необходимость в обезжиривании.

СПЕЦИАЛИСТАМ ПРЕДПРИЯТИЙ О ГИДРОАБРАЗИВНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ОЧИСТКИ ПОВЕРХНОСТИ

Рекомендуется в состав суспензии добавлять поверхностно-активные вещества в пределах 0,5–3,5 %. Рекомендуется объемная концентрация абразивных частиц в суспензии 20–30 %. Выдерживая оптимальные соотношения компонентов суспензии, обеспечивают наилучшие технологические показатели процесса обработки.

В основном используются суспензии, состоящие из воды и абразивов повышенной твердости: электрокорунда, карбида кремния, граната, микростеклосферы различной зернистости от 40 до 300 мкм. Производительность процесса обработки зависит от размеров и твердости абразивных частиц, давления воздуха, угла атаки, длины струи. Благодаря системе непрерывного шламоотделения, состав суспензии остается постоянным, соответственно, качество обработанной поверхности не меняется во времени. Система контроля суспензии обеспечивает постоянство заданному значению, а следовательно, и стабильность процесса, повторяемость результатов обработки.

Современные установки ГАО – это герметичные камеры с ручной обработкой, установки с ЧПУ с замкнутым циклом воды и абразива, оснащенные кабиной из полимера, вращающимся столом, системой перемещения струйных аппаратов, системой шламоотделения, контролем основных параметров гидроабразивной струи.

Решаемые задачи:

1. Очистка от эксплуатационных загрязнений, нагара, ржавчины, окисных пленок, удаление покрытий, удаление дефектного поверхностного слоя, выведение дефектов поверхности, подготовка под дефектоскопию.
2. При изготовлении очистка от окалины, следов термообработки, снижение шероховатости, получение разнонаправленной шероховатости, матирование.
3. Удаление жаростойких покрытий.
4. Подготовка поверхности под нанесение покрытий.
5. Финишная обработка без изменения геометрии изделий.
6. Упрочнение поверхностного слоя.

Преимущества:

- высшее качество очищенной поверхности **Sa-3**;
- задаваемая шероховатость от **4 Ra** до **0,25 Ra**;
- минимальный съем основного очищаемого материала;
- нежное снятие покрытий без деформации поверхности;
- минимальный наклеп;
- повышенная адгезия к ЛКМ, в 1,5–2 раза по сравнению с традиционными методами подготовки поверхности;
- отсутствует внедрение абразива в основной очищаемый материал (шаржирование);
- возможность применения пассиваторов, не возникает вторичная ржавчина;
- экологически чистый, неагрессивный процесс;
- низкие эксплуатационные затраты;
- обработка сложных поверхностей таких деталей, как диски турбины и компрессора, зубчатые колеса, крыльчатки, диафрагмы и др.



О ГИДРОАБРАЗИВНОЙ ТЕХНОЛОГИИ. ОТВЕТЫ НА ЧАСТО ЗАДАВАЕМЫЕ ВОПРОСЫ

1. Чем гидроабразивная, гидропескоструйная очистка отличается от пескоструйной?

Прежде всего лучшим качеством, а именно **Sa3** – поверхность свободна от всех загрязнений, абсолютно чистая. Кроме того, поверхность очищена, активирована и, не соприкоснувшись с атмосферным воздухом, мгновенно защищена пассиватором.

2. У нас идет литье с дефектами, раковинами, возможно ли гидроабразивом привести его поверхность в единообразное состояние?

Другими словами, вы хотите «замазать» свой брак, вместо того чтобы заниматься улучшением технологии литья. Гидроабразивная очистка (обработка) дает низкую шероховатость **Ra 4,5-Ra 0,3**, более того, она, наоборот, вскрывает все микропоры, микротрешины, вымывает из микронеровностей загрязнения, окалину, нагар, отложения солей. Что касается литья, то гидроабразивом отлично очищается точное литье без изменения геометрии и размеров сложных и ажурных изделий.

3. Можно ли на ваших установках очищать массово мелкие детали и заготовки, например, крепеж, и как это делать?

Да, можно.

Это может быть опция галтовки к любой установке либо специальная установка гидроабразивной галтовки. Детали загружаются в галтовочный барабан, барабан вращается, детали переворачиваются, подставляя свои грани под гидроабразивную струю, после очистки следует промывка, обдувка, после чего детали высыпаются в приемный лоток либо на транспортировочный конвейер. Барабаны могут быть разного размера, с различной перфорацией обечайки, быстросменяемые. Скорость вращения регулируется, исключая грубый бой деталей между собой, сохраняя резьбу и геометрические размеры. Регулируемые параметры: время очистки, время промывки, время обдувки, обороты барабана, давление гидроабразивной струи. Можно обрабатывать и самым простым способом, в специальных сетчатых корзинках.

4. Почему вы называете гидроабразивную очистку аббревиатурой EPS – Eco Pickled Surface (эко-травление поверхностей)?

Технологию гидроабразивной, гидропескоструйной очистки на мировом сленге условно называют Eco Pickled Surface (бескислотным травлением), т.к. результаты этих технологий схожи, но при этом не происходит охрупчивания приповерхностного слоя, поверхность металла имеет равномерную матовую фактуру, обладает хорошей устойчивостью к коррозии и высокой адгезией к покрытиям, снижаются дефекты в виде рисок и пятен.

Очищенная поверхность металла активирована, обезжириена и, не соприкоснувшись с атмосферой, законсервирована пассиватором, что обеспечивает ей хорошие антакоррозионные свойства и положительные моменты при дальнейшем нанесении покрытий. Обезжиривание и отсутствие консервационной смазки благотворно влияют на дальнейшую обработку такого металла: цинкование, гальванику, сварку, лазерную резку, штамповку, нанесение покрытия. Увеличивается общая стойкость системы: металл-покрытие, испытания в камере соляного тумана показали увеличение стойкости в 2 раза по сравнению с традиционными методами очистки поверхности. Процесс гидроабразивной очистки является экологически чистым, беспылевым, с отходами 4-класса опасности (бытовые), экономически привлекательным.

О ГИДРОАБРАЗИВНОЙ ТЕХНОЛОГИИ. ОТВЕТЫ НА ЧАСТО ЗАДАВАЕМЫЕ ВОПРОСЫ

5. Чем отличается гидроабразивная прокачка от гидроабразивной очистки?

При гидроабразивной очистке струя суспензии разгоняется сжатым воздухом и падает на поверхность под задаваемым углом, что определяет шероховатость. Пятно струи перемещается по поверхности с определенной скоростью, что определяет качество очистки. Струя распространяется только прямолинейно и активна на расстоянии до 200 мм.

При гидроабразивной прокачке суспензия прокачивается через обрабатываемое отверстие как в одном, так и в обоих направлениях. Отверстие может быть криволинейное, с переходными диаметрами и любой формы. Благодаря скользящему потоку, помимо снятия различных загрязнений и снижения дефектов поверхности, достигается довольно низкая шероховатость с полировочным блеском.

6. Может ли гидроабразивная прокачка снизить шероховатость внутренних каналов волноводов, в том числе напечатанных методом селективного лазерного сплавления на 3D-принтере?

Гидроабразивная прокачка показывает хорошие результаты по улучшению качества поверхности волноводов, алюминиевых, медных, латунных, тонкостенных, паяных, гнутых, отлитых. Гидроабразивная прокачка – это струйный метод, но не плоская шлифовка, поэтому волноводы, выращенные аддитивной технологией на 3D-принтере, имеющих очень высокую шероховатость, гидроабразивная прокачка сможет снизить шероховатость на 1–2 класса от исходной. Тем не менее, благодаря своей универсальности, гидроабразивную технологию многие используют именно для финишной обработки изделий, напечатанных методом селективного лазерного сплавления, это и турбинные лопатки, завихрители, рабочие колеса, плунжеры и т.п.

7. У нас заготовки после термической закалки поступают для окончательной обработки на станки с ЧПУ. Из-за присутствия окалины дорогостоящий инструмент быстро выходит из строя, ваша технология очистки может помочь?

Да, гидроабразивная очистка быстро и эффективно удалит окалину, при этом поверхность будет иметь наивысшую степень очистки, без внедрения абразивных частиц в приповерхностные слои металла, дополнительно обезжирит и защитит от появления коррозии.

8. Очистка гидроабразивом металла вызывает опасение из-за возникновения ржавчины.

Это заблуждение, так как в воде содержатся пассивирующие присадки, препятствующие возникновению коррозии. Обработанные детали могут находиться в сухом помещении без окисления поверхности и без возникновения ржавчины до 1 года. Кстати, существенно, в разы, увеличивается технологическое время между очисткой и нанесением покрытия.

9. Каково качество покрытия после подготовки поверхности гидроабразивом?

Качество покрытия будет наивысшее, с гарантийным сроком 30 лет. В камере соляного тумана опытные образцы стоят более 1000 час., без намека на отслоение и деламинацию. Адгезия с покрытием будет в 2 раза выше, чем после дробеструйной и пескоструйной.



О ГИДРОАБРАЗИВНОЙ ТЕХНОЛОГИИ. ОТВЕТЫ НА ЧАСТО ЗАДАВАЕМЫЕ ВОПРОСЫ

10. Вы работаете на мелких абразивах, а в технологии на нанесение покрытия прописываются крупные абразивы?

При обработке гидроабразивом не нужна высокая шероховатость, при этом адгезия будет выше, расход лакокраски или покрытия будет ниже.

11. А почему адгезия с покрытием выше?

Потому что качество подготовленной гидроабразивом поверхности выше, она не окислена, законсервирована фосфатным пассиватором, и количество пикселей на 1 мм² в 5 раз выше, чем после пескоструя.

12. Надо ли после гидроабразива проводить обеспылевание, обезжикирование, обессоливание?

Нет, не надо, т.к. гидроабразив одним выстрелом решает сразу все эти задачи. После гидроабразива поверхность достаточно промыть от остатков абразива водой с пассиватором, просушить и можно наносить покрытие.

13. Какими еще преимуществами обладает гидроабразивная очистка?

Минимальный наклеп (нагартовка), отсутствие шаржирования (внедрение абразивных частиц в приповерхностные слои металла), регулируемое точное воздействие струи на поверхность без изменения геометрии детали, низкая шероховатость, возможность применения в суспензии химикатов.

14. Можно ли обрабатывать тонкостенные алюминиевые корпуса после фрезерной обработки, латунные и медные элементы, какой будет результат?

Да, можно.

Ажурные и тонкостенные алюминиевые корпусные изделия после фрезерования и сверления имеют заусенцы и следы механической обработки. Гидроабразивная очистка легко и быстро снимает заусенцы, убирает дефекты поверхности в виде рисок, приводит поверхность в единобразное матовое состояние с низкой шероховатостью **Ra 1,6–0,6**, прочищает не только сквозные отверстия мин. d=1–3 мм, но и тупиковые, с резьбой, не наполняя ее.

Хороший результат и при гидроабразивной обработке штампованных тонких листовых материалов из латуни, меди, толщина от 0,3 мм, обрабатывается без коробления, снимаются окисные пленки, пятна, уходят дефекты поверхности, подготавливается поверхность под окраску, оксидирование, гальванику, цинкование.

15. Необходимо снять окалину после термообработки, не испортив размеры детали.

После термообработки гидроабразивной струей окалина снимается с хорошей производительностью, при этом размеры детали не уходят, шероховатость остается исходная либо **Ra 1,2 – Ra 0,8**.

О ГИДРОАБРАЗИВНОЙ ТЕХНОЛОГИИ. ОТВЕТЫ НА ЧАСТО ЗАДАВАЕМЫЕ ВОПРОСЫ

16. Мы сами сделали покрасочную камеру, можно ли аналогично самим сделать обитаемую камеру гидроабразивной очистки?

Мы предлагаем заказчику именно такой взаимовыгодный вариант. Мы поставляем технологическую часть, а заказчик по нашему эскизному проекту сам изготавливает камеру либо участок гидроабразивной очистки, после чего совместно выполняем пусконаладочные работы. В итоге заказчику камера обходится в половину цены от полной стоимости.

17. Какова производительность при гидроабразивной очистке?

Производительность ниже, чем у пескоструйной и дробеструйной, в 1,5–2 раза, но зато качество выше.

18. Какова экология при гидроабразивной, гидропескоструйной очистке?

Это самая экологически чистая технология из всех струйных методов очистки. В обитаемой камере средства защиты оператора: респиратор, очки, наушники, костюм рыбака. При работе с ручными либо автоматическими камерами средств защиты оператора не требуется. Все установки снабжены качественной системой очистки отработанного воздуха до уровня 2 мг/м³.

19. В ваших камерах есть кругооборот абразива и воды?

Да, все камеры, как ручные, так и автоматические, имеют замкнутый цикл технологической среды: воды и абразива. В процессе кругооборота идет непрерывное отделение годного абразива от шлама, очищение воды от грязи, масла. Годный чистый абразив вновь вовлекается в работу.

20. Какие возникают отходы после гидроабразивной очистки, и куда их девать?

Отходы в камере гидроабразивной очистки накапливаются в шламосборнике. Ориентировочно один раз в месяц шламосборник очищается специальным насосом, его содержимое перекачивается в емкость и вывозится на свалку ТБО по 4-й категории бытовых отходов.

21. Какова экономика процесса гидроабразивной очистки?

Очень привлекательна. Стоимость прямых материальных затрат, а именно расходных материалов, абразива, ЗИП, электроэнергии, с учетом стоимости сжатого воздуха, в расчете на 1 час работы составляет: 240 руб./ час.

22. Какова надежность оборудования, степень абразивного износа?

При изготовлении нашего оборудования очень большое внимание уделено повышению надежности и жизнеспособности. Несмотря на то, что вода сама по себе смягчает негативное абразивное воздействие, тем не менее основные части гидроабразивного тракта изготавливаются из карбида бора, полиуретана, камера гуммируется резиной. Гидро-пневмосхема собрана на специальных абразивостойких комплектующих. Все исполнительные механизмы вынесены за пределы рабочей зоны. Корпус камеры устойчив к абразивному, химическому, ультрафиолетовому воздействию, эффективно снижает шум, вибрацию, герметичен. Металлические детали установки, непосредственно контактирующие с водой, изготовлены из нержавеющей стали.



О ГИДРОАБРАЗИВНОЙ ТЕХНОЛОГИИ. ОТВЕТЫ НА ЧАСТО ЗАДАВАЕМЫЕ ВОПРОСЫ

23. Можно ли заменить гидроабразивной, гидропескоструйной очисткой пескоструйную, дробеструйную, дробеметную, кислотное травление?

Не всегда и не везде.

У каждого оборудования есть своя основная задача. У гидроабразивной очистки основная задача – финишная качественная экологичная очистка, подготовка поверхности к нанесению покрытия, без изменения геометрии обрабатываемой детали. При постановке задачи качество должно превалировать над количеством. Например, экономически невыгодна гидроабразивная очистка ж. д. вагонов, мостов, крупных металлоконструкций, резервуаров, б/у труб, автомобильных дисков, но чрезвычайно оправдана при изготовлении и ремонте двигателей ГТД, в авиации, в высокотехнологичных производствах: приборостроении, вооружении, ракетно-космической.

24. Какова степень автоматизации ваших установок?

Типовая линейка оборудования состоит из 30-ти установок. Любую установку можно сделать как ручной, автоматизированной, так и комбинированной. Обычно автоматы имеют 3–5 управляемых осей, но делаем и до 11-ти, роботизированные, можем работать по индивидуальным проектам.

25. Какова стоимость оборудования и срок поставки?

Стоимость установок гидроабразивной очистки выше стоимости пескоструйных камер, но ниже дробеструйных и дробеметных. Оборудование нашего производства по стоимости ниже импортных аналогов на 20–50 %, а потребительские свойства и надежность выше. Наиболее востребованные установки КС-100, КС-100СГД, МС-40СК, МБ-140, всегда есть в наличии на складе. Ручные установки изготавливаются 3 мес., установки с автоматизацией до 5 осей 4–6 мес., с более сложной автоматизацией – до 12 мес.

26. Где брать расходные материалы, абразивы?

У нас. На складе в г. Екатеринбурге постоянно поддерживается вся номенклатура расходных материалов, первичных абразивов: электрокорунд белый, электрокорунд хромистый, электрокорунд нормальный, гранатовый песок, стеклошарики, керамические шарики, различных фракций, от F220 до F40. Цена среднерыночная, расфасовка по 25 кг.

27. Какие направления развития вашей технологии вы видите?

Помимо классической технологии струйной гидроабразивной очистки, мы развиваем темы:

- Гидроабразивная прокачка отверстий и полостей («жидкий напильник»), снижение шероховатости изделий, изготовленных по аддитивной технологии.
- Гидродробеструйное упрочнение.
- Гидродробеметная очистка.
- Гидроабразивная очистка труб и трубных изделий от 1,0 до 500 мм.

28. У нас идет литье с дефектами, раковинами. Возможно ли гидроабразивом привести его поверхность в единообразное состояние?

Другими словами, вы хотите «замазать» свой брак, вместо того чтобы заниматься улучшением технологии литья. Гидроабразивная очистка (обработка) дает низкую шероховатость Ra 4,5-Ra 0,3,

О ГИДРОАБРАЗИВНОЙ ТЕХНОЛОГИИ. ОТВЕТЫ НА ЧАСТО ЗАДАВАЕМЫЕ ВОПРОСЫ

более того, она, наоборот, вскрывает все микропоры, микротрещины, вымывает из микронеровностей загрязнения, окалину, нагар, отложения солей.

Что касается литья, то гидроабразивом отлично очищается точное литье без изменения геометрии и размеров сложных и ажурных изделий.

29. Чем отличается гидродробеструйная обработка от гидроабразивной очистки?

Процесс гидроабразивной очистки – это процесс резания абразивом с промыванием микропор водной эрозией.

Процесс гидродробеструйной обработки – это процесс пластического поверхностного деформирования микрошариками, по сути – упрочнение дробью. Дробь может быть различная как по материалу, так и по фракции: стеклянная, керамическая, металлическая, из электрокорунда, граната, пропантов, размерами 0,05–2,0 мм.

Гидродробеструйная обработка полностью убирает влияние температуры на формирование необходимых сжимающих напряжений в поверхностном слое, кроме того, жидкость, имеющая в своем составе моющие химические присадки, промывает дробь, не дает ей засаливаться, дробинки больше не теряют круглую форму за счет смягчающего действия воды, меньше разрушаются, и снижается эффект шаржирования, внедрения металлических осколков дроби в приповерхностные слои, улучшается шероховатость поверхности.

Гидродробеструйная обработка острых кромок деталей, отверстий, переходов ликвидирует центры будущих растресканий в местах концентраторов напряжений. В отличие от сухой дробеструйной, гидродробеструйная обеспечивает более тщательную и качественную обработку поверхности, вследствие чего она применяется преимущественно для финишной обработки и упрочнения наиболее ответственных и нагруженных деталей, таких как диски и лопатки компрессоров газотурбинных двигателей, лопасти винтов, шестерни редукторов, пружин и рессор, шатунов двигателей и т.д.

30. Участвуете ли вы в выставках?

Да, мы участвуем ежегодно, в мае месяце, в крупнейшей в России Международной специализированной выставке «Оборудование, приборы и инструменты для металлообрабатывающей промышленности» – «Металлообработка», г. Москва, ЦВК «Экспоцентр», Краснопресненская набережная, 14.

31. Как сделать заявку на покупку установки?

Для этого необходимо прислать нам на электронную почту info@gidroabraziv.com заявку либо техническое задание, мы подберем для вас оптимальную установку с набором опций для решения данной задачи. На собственном участке могут быть проведены опытные работы с образцами заказчика. В случае необходимости технические специалисты выедут на место для уточнения технических вопросов. После чего будет сформировано технико-коммерческое предложение с планировкой и выслан договор.

Себестоимость гидроабразивной обработки 1 м² обходится в 60 руб./м².

Если у Вас еще остались вопросы, консультацию и ответы на них можно получить по тел.: 8-922-109-47-51.



Технология, сохраняющая природу

Основная задача сервисной службы: обеспечение бесперебойной работы поставленных установок на весь период их службы.

После изготовления все установки проходят полноценные заводские испытания, с обязательным заполнением акта внутренней приемки. Поставленное оборудование сопровождается выполнением шеф-монтажа и проведением пуско-наладочных работ.

Срок гарантии на оборудование предприятия-производителя составляет 12 месяцев.

После проведения пуско-наладочных работ и отработки технологических режимов на изделиях заказчика проводится **обучение персонала с выдачей именного сертификата установленного образца**.



В течение всего срока эксплуатации оборудования оказываются консультации по техническим и технологическим вопросам. В случае необходимости специалисты выезжают на место в течение 3-х суток.

С установкой поставляются расходные материалы в необходимом количестве. Наиболее ходовые абразивы, пассиваторы, ингибиторы коррозии постоянно есть на складе.

Ежегодно заказчик информируется по модернизации, новым опциям и моделям выпускаемого оборудования.

Гидроабразивная обработка связана с повышенным износом всех узлов оборудования, поэтому основной упор при производстве и обслуживании сделан на повышение общей надежности, снижение затрат на запасные части.

Быстроизнашивающиеся детали нуждаются в замене с периодичностью 1000–2000 часов (см. раздел «**Расходные материалы**»), они изготавливаются поставщиком гидроабразивного оборудования предприятием «Гидроабразив».

Полугодовой запас комплектующих постоянно поддерживается на складе в г. Екатеринбурге.

Необходимые комплектующие оперативно высылаются экспресс-почтой либо транспортной компанией.

В случае экстренной потребности в соплах потребитель может **самостоятельно изготавливать данные детали** по прилагаемым в инструкции по эксплуатации чертежам из альтернативных материалов.

Гидроабразивная очистка изначально по своей сути относится к экологически чистым технологиям. Отсутствует пылеобразование, нет статического электричества и заряженных частиц, искр, нагрева, установки взрывобезопасны.

Современная концепция установки и промышленного дизайна хорошо вписывает ее в состав любого обрабатывающего оборудования, от лабораторного до механического. Благодаря оригинальному корпусу установки нешумные, герметичные, отсутствует вибрация, не требуется средств защиты оператора.

Продуманная эргономика, освещение, хорошая видимость рабочей зоны снижают усталость оператора и благотворно влияют на производительность труда.

Гидроабразивная струя при попадании на открытые участки тела безопасна, не наносит травмы.

Шламовые отходы имеют 4-ю категорию опасности – бытовые отходы.

Установки снабжены системой качественной очистки отработанного сжатого воздуха, соответствующего нормам ПДК, имеют сертификат безопасности машин и оборудования стран Таможенного союза, гигиенический протокол.







НАШИ КОНТАКТЫ:

ООО «ГИДРОАБРАЗИВ»

info@gidroabraziv.com

www.gidroabraziv.com

+7 (343) 319-47-51, 328-37-54

ООО «ГИДРОАБРАЗИВ»

Адрес офиса предприятия

620142, Россия, г. Екатеринбург,
ул. Щорса, д. 7, оф. 306, Бизнес-центр «Парковый»
Телефоны: +7 (343) 319-47-51, 328-37-54
Факс: +7 (343) 269-57-12

E-mail: info@gidroabraziv.com
www.gidroabraziv.com

Адрес производства предприятия

620142, Россия,
г. Екатеринбург, ул. Щорса, д. 7,
Завод радиоаппаратуры