



## ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(21) 2022/0537.2

(22) 17.06.2022

(45) 12.08.2022, бюл. №32

(72) Комбаев Куат Курганович; Ахмадиев Рустам Болатханович; Гридунов Иван Дмитриевич; Токтар Біржан Алыбайұлы

(73) Некоммерческое акционерное общество «Восточно-Казахстанский технический университет имени Д. Серикбаева»

(56) RU2378420 C2, 10.01.2010

(54) **УСТАНОВКА ДЛЯ ЭЛЕКТРОЛИТНО-ПЛАЗМЕННОЙ ОБРАБОТКИ**

(57) Предлагаемое техническое решение относится к установкам для электролитно-плазменной обработки изделий из низкоуглеродистых сталей и может быть использовано в машиностроении при упрочнении запорной арматуры для обвязки клиновых колонн.

Известно устройство для закалки дисковых пил (см. Патент РФ 2123535, МПК8 C21D 9/24, C21D 1/44, 15.07.1997). Устройство содержит станину, нагреватель в виде сопла с насадкой и анодом, охладитель, систему циркуляции электролита и механизм перемещения дисковой пилы через нагреватель и охладитель. С целью расширения сортамента обрабатываемых дисковых пил и повышения их стойкости механизм перемещения выполнен в виде шпинделя с регулируемым приводом вращения, а охладитель выполнен в виде сопла с насадкой и анодом и включен в систему циркуляции электролита, при этом аноды нагревателя и охладителя соединены с независимыми регулируемыми источниками постоянного тока. Возможны варианты выполнения устройства, в которых анод нагревателя выполнен в виде диафрагмы с возможностью изменения ее активной площади. Кроме того, устройство может быть дополнительно снабжено лотком для подачи керамической крошки внутрь сопла нагревателя.

Наиболее близкой по технической сущности к предлагаемой полезной модели является установка для электролитно-плазменной обработки изделий из нержавеющей сталей и титановых сплавов (см. Патент РФ 2378420, МПК8 C25F 7/00, 09.06.2007), которая может быть использована в

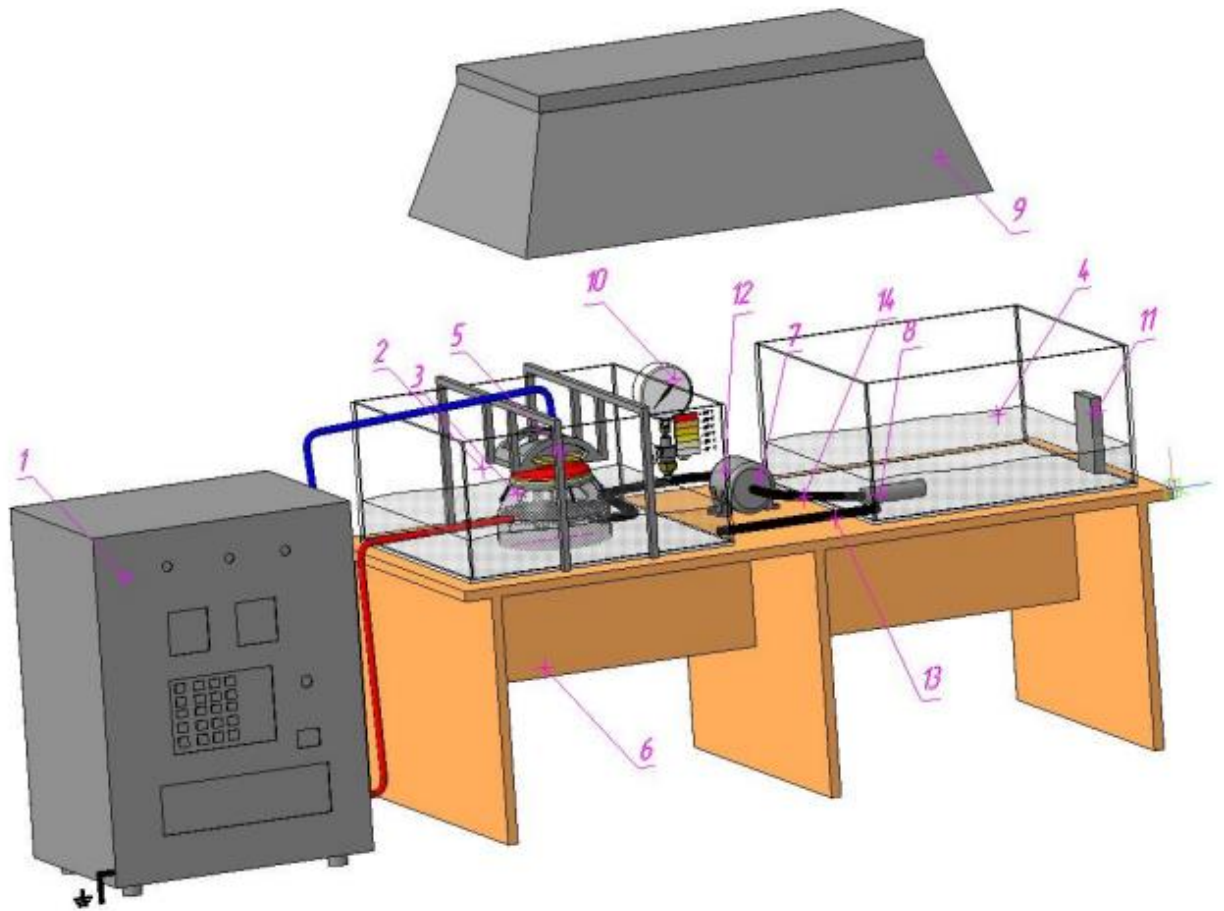
турбомашиностроении при полировании лопаток. Установка содержит, по крайней мере, рабочую камеру, выполненную в виде ванны с электролитом, устройство для крепления обрабатываемых изделий и источник питания для электролитно-плазменной обработки, при этом в ванне в зоне обработки изделий расположены индукторы, снабженные, по крайней мере, одним источником питания для индукционного нагрева деталей.

Основным недостатком известной установки является технологическая и конструкционная узкая сфера применения электролитно-плазменной обработки с упрочнением запорной арматуры для обвязки клиновых колонн.

Задача, на решение которой направлена заявленная полезная модель, заключается в расширении функциональной возможности конструкции установки для упрочнения обрабатываемой детали методом электролитно-плазменной обработки.

Техническим результатом, обеспечиваемым приведенной совокупностью признаков, является образование парогазовой оболочки, которая сопровождается пленочным кипением и в короткий промежуток времени ионизирование составляющих компонентов электролита, и повышение плотности плазмы, стабильность ее горения, а также скорость и характер истечения электролита.

Предложена установка для электролитно-плазменной обработки, включающая по крайней мере одну рабочую камеру в виде ванны с электролитом, устройство для крепления обрабатываемых деталей и источника питания, отличающееся тем что дополнительно содержит резервуар, для электролита, который соединен рукавами высокого давления с насосом и рабочей ванной. В зоне обработки изделий выполнено сопло, к которому подведен рукав высокого давления, при этом конусное сопло выполнено с возможностью вставки в него анода и катода, в качестве которого используют обрабатываемую деталь, а источник питания выполнен с возможностью подключения к рабочей камере.



Фиг. – Общий вид установки электролитно-плазменной обработки

Предлагаемое техническое решение относится к установкам для электролитно-плазменной обработки изделий из низкоуглеродистых сталей и может быть использовано в машиностроении при упрочнении запорной арматуры для обвязки клиновых колонн.

Известно устройство для закалки дисковых пил (см. Патент РФ 2123535, МПК8 C21D 9/24, C21D 1/44, 15.07.1997). Устройство содержит станину, нагреватель в виде сопла с насадкой и анодом, охладитель, систему циркуляции электролита и механизм перемещения дисковой пилы через нагреватель и охладитель. С целью расширения сортамента обрабатываемых дисковых пил и повышения их стойкости механизм перемещения выполнен в виде шпинделя с регулируемым приводом вращения, а охладитель выполнен в виде сопла с насадкой и анодом и включен в систему циркуляции электролита, при этом аноды нагревателя и охладителя соединены с независимыми регулируемыми источниками постоянного тока. Возможны варианты выполнения устройства, в которых анод нагревателя выполнен в виде диафрагмы с возможностью изменения ее активной площади. Кроме того, устройство может быть дополнительно снабжено лотком для подачи керамической крошки внутрь сопла нагревателя.

Наиболее близкой по технической сущности к предлагаемой полезной модели является установка для электролитно-плазменной обработки изделий из нержавеющей сталей и титановых сплавов (см. Патент РФ 2378420, МПК8 C25F 7/00, 09.06.2007), которая может быть использована в турбомашиностроении при полировании лопаток. Установка содержит, по крайней мере, рабочую камеру, выполненную в виде ванны с электролитом, устройство для крепления обрабатываемых изделий и источник питания для электролитно-плазменной обработки, при этом в ванне в зоне обработки изделий расположены индукторы, снабженные, по крайней мере, одним источником питания для индукционного нагрева деталей.

Основным недостатком известной установки является технологическая и конструкционная узкая сфера применения электролитно-плазменной обработки с упрочнением запорной арматуры для обвязки клиновых колонн.

Задача, на решение которой направлена заявленная полезная модель, заключается в расширении функциональной возможности конструкции установки для упрочнения обрабатываемой детали методом электролитно-плазменной обработки.

Техническим результатом, обеспечиваемым приведенной совокупностью признаков, является образование парогазовой оболочки, которая сопровождается пленочным кипением и в короткий промежуток времени ионизирование составляющих компонентов электролита, и повышение плотности плазмы, стабильность ее горения, а также скорость и характер истечения электролита.

Предложена установка для электролитно-плазменной обработки, включающая по крайней мере одну рабочую камеру в виде ванны с электролитом, устройство для крепления обрабатываемых деталей и источника питания, отличающееся тем что дополнительно содержит резервуар, для электролита, который соединен рукавами высокого давления с насосом и рабочей ванной. В зоне обработки изделий выполнено сопло, к которому подведен рукав высокого давления, при этом конусное сопло выполнено с возможностью вставки в него анода и катода, в качестве которого используют обрабатываемую деталь, а источник питания выполнен с возможностью подключения к рабочей камере.

Сущность полезной модели заключается в следующем, показана компоновочная схема предлагаемой установки.

Согласно фиг.1 установка электролитно-плазменной обработки включает, источник питания 1; рабочая ванна для электролитно-плазменной обработки 2; сопло 3; резервуар для электролита 4; механизм зажима упрочняемой детали 5; 6 – стол; 7-насос; 8 – фильтр; 9- вытяжка; 10- манометр; 11-термометр; 12 – Шаровой кран; 13, 14 – рукава высокого давления.

Работа установки для электролитно-плазменной обработки осуществляется следующим образом. Программируемый источник питания 1 осуществляет преобразование энергии трехфазной сети переменного тока частотой 50 Гц в энергию импульсного однофазного высокого напряжения постоянного тока. С рабочей ванны 2 использованный электролит обратно подается в сопло 3 – рабочее устройство, в котором возбуждается паровоздушная плазма между жидким анодом и деталью – катодом. Электролит из резервуара 4 подается насосом 7 непосредственно рукавом высокого давления 13, 14 в сопло, в которое вставлен анод из нержавеющей стали 12X18H10T. Испытуемый образец (деталь) устанавливается и зажимается в механизме зажима 5, который позволяет регулировать необходимую глубину погружения катода (образец, деталь) в электролит. Установка для электролитно-плазменной обработки размещена на столе 6. Электролит при подаче очищается фильтром 8. Над установкой для электролитно-плазменной обработки предусмотрена вытяжка 9. Давление электролита контролируется манометром 10 и регулируется шаровым краном 12. Рабочая температура электролита (на уровне 20 - 60°C) контролируется термометром 11. Режим электролитно-плазменной обработки определяется экспериментально: номинальное напряжение  $U=200$  В, сила тока  $I=10$  А, время обработки 4-6 с, закалка 4-6 с, общее время 2 мин. При подключении источника питания между катодом и жидким электролитом образуется парогазовая оболочка, которая сопровождается пленочным кипением. В этот короткий промежуток времени составляющие компоненты электролита ионизируются, и возбуждается электролитная плазма.

Заявленный технический результат достигается тем, что предложена установка электролитно-плазменной обработки, содержащая по крайней мере одну рабочую ванну 2 с электролитом, механизм зажима 5 обрабатываемых изделий и источник питания 1 для электролитно-плазменной обработки, в котором имеется резервуар 4 для электролита который соединен рукавами высокого давления 13 и 14 и насос 7 с рабочей ванной 2, в рабочей ванне 2 в зоне обработки изделий расположено конусное сопло 3, к которому подведен рукав 14 высокого давления от насоса 7 с возможностью подачи электролита из резервуара 4, конусное сопло 3, выполнено с возможностью вставления в него анода, сверху которого выполнена возможность расположить обрабатываемую деталь служащий в качестве катода, причем рукав высокого давления 13 и насос 7 выполнены с возможностью подать отработанный электролит от рабочей ванны 2 в резервуар 4, источник питания 1 выпилен с возможностью подключения к рабочей ванне 2 для возбуждения паровоздушной плазмы между жидким анодом и обрабатываемой деталью – катодом.

В некотором исполнении заявленной установки электролитно-плазменной обработки, рабочую ванну 2 с электролитом и резервуар 4 для электролита расположены на столе 6.

В некотором исполнении заявленной установки электролитно-плазменной обработки, сверху рабочей ванны 2 с электролитом и резервуаром 4 для электролита расположена вытяжка 9.

В некотором исполнении заявленной установки электролитно-плазменной обработки, анод выбирают из нержавеющей стали марки 12Х18Н10Т.

В некотором исполнении заявленной установки электролитно-плазменной обработки, источник питания 1 является программируемый с возможностью осуществлять преобразование энергии трехфазной сети переменного тока частотой 50 Гц в энергию импульсного однофазного высокого напряжения постоянного тока.

В некотором исполнении заявленной установки электролитно-плазменной обработки, механизм зажима 5 выполнен с возможностью регулировать необходимую глубину погружения обрабатываемой детали - катода в электролит.

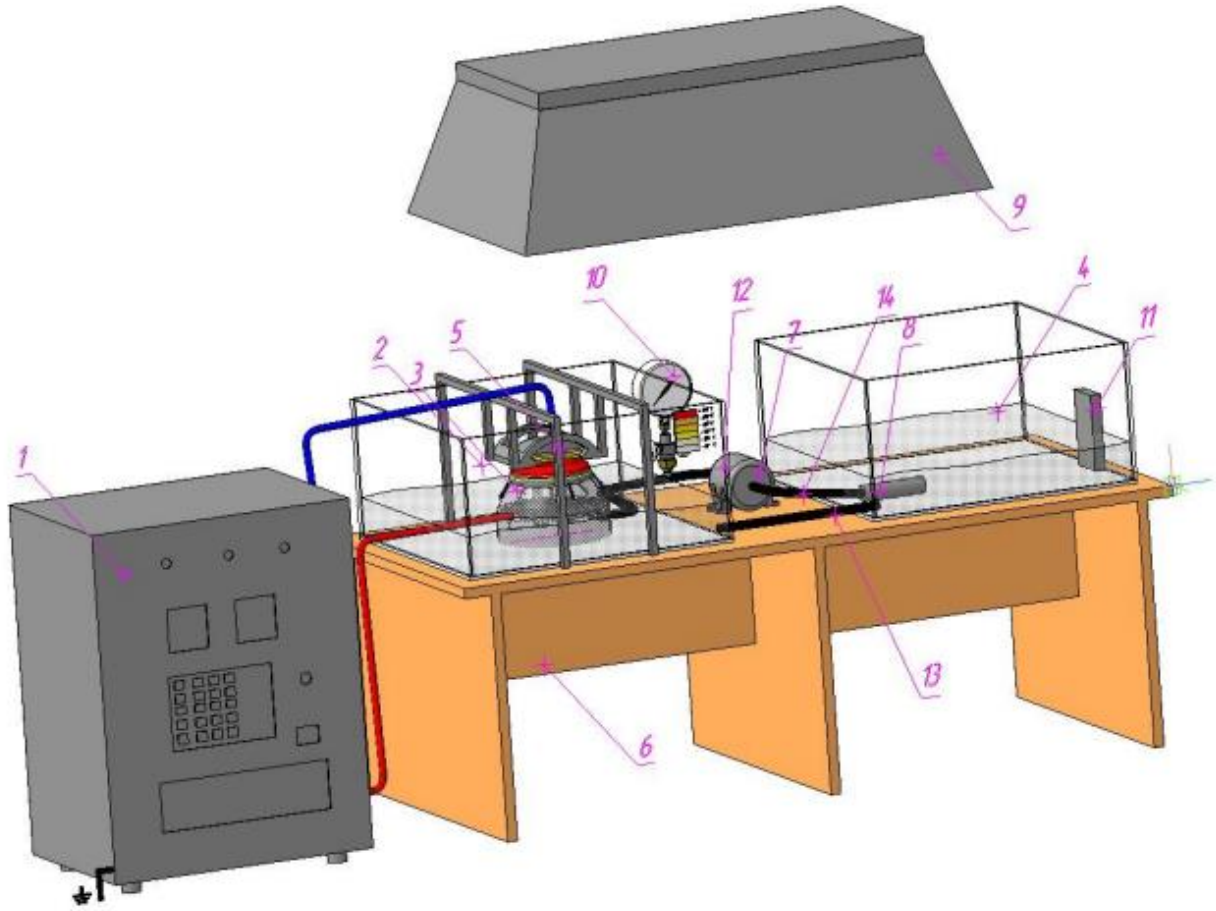
В некотором исполнении заявленной установки электролитно-плазменной обработки, выполнена с возможностью контролировать давление электролита манометром 10 и регулировать шаровым краном расположенные на рукаве высокого давления 13.

В некотором исполнении заявленной установки электролитно-плазменной обработки, выполнена с возможностью контролировать рабочую температуру электролита на уровне 20 - 60°C при помощи термометра 11 расположенный в резервуаре 4.

Закалка производится в потоке электролита. Упрочнение производится путем периодического нагрева за счет электрического потенциала в слое плазмы и охлаждения поверхности упрочняемого образца, создаваемого между жидким электродом (электролитом) и поверхностью катода (образец).

#### **ФОРМУЛА ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ**

Установка для электролитно-плазменной обработки, включающая по крайней мере одну рабочую камеру в виде ванны с электролитом, устройство для крепления обрабатываемых деталей и источника питания, *отличающееся* тем что дополнительно содержит резервуар для электролита который соединен рукавами высокого давления с насосом и рабочей ванной, при этом в зоне обработки изделий выполнено сопло к которому подведен рукав высокого давления, при этом конусное сопло выполнено с возможностью вставки в него анода и катода, в качестве которого используют обрабатываемую деталь, а источник питания выполнен с возможностью подключения к рабочей камере.



Фиг. – Общий вид установки электролитно-плазменной обработки