

Корисна модель відноситься до області суднобудування і судноремонту і призначений, зокрема, для очищення зовнішніх поверхонь будь-яких конструкцій, для покриття суден полімерними порошковими матеріалами, для термоцикування зварених швів.

Відомо про пристрої для механічного очищення зовнішньої поверхні корпусу судна, що містять приводи робочих інструментів і механізми їхнього переміщення і повороту з електромагнітними притисками і ємністю для створення позитивної плавучості при підводному очищенні. У таких пристроях утримуюча сила електромагнітів передається тільки по утворюючій ковзанки, що складає менше 1% номінального притискного зусилля електромагніта. Крім того, ці пристрої внаслідок малої притискної сили електромагнітів не можуть використовуватися для очищення вертикальної (бортової) і днищової частини корпусу судна [див. а.с. СРСР №983667, кл. В63В59/00, 1980р.].

Найбільш близьким за технічною сутністю рішенням є пристрій для механічного очищення корпусу судна, що містить привід робочих інструментів і механізм їхнього переміщення, виконаний у вигляді силового циліндра подвійної дії, шарнірно зв'язаного з двома комплектами робочих інструментів через розрізний шток і кронштейн, а механізм повороту пристрою виконаний у вигляді черв'ячної пари, зв'язаної з циліндром, і взаємодіючий із прикріпленими до нього магнітами [див. а.с. №275767, М. кл. В63В59/00, 1970]. У цьому пристрої забезпечується надійність роботи тільки на горизонтальних поверхнях. При переміщенні пристрою по вертикальній (бортовій) чи стельовій (днищевій) поверхнях судна надійність роботи не забезпечується. Це пояснюється тим, що у випадку обриву кабелю, що живить електромагніти, чи зникнення електроживлення з інших причин, пристрій відривається від оброблюваної поверхні чи судна, іншого виробу і падає вниз, що є порушенням техніки безпеки. Страхівка ж пристрою - малоефективна і зменшує маневровість застосування пристрою, знижує продуктивність робіт. Спеціально застосовувані реле не виключають падіння (аварії) пристрою, тому що швидкість падіння перевищує швидкість спрацювання реле при підключенні резервного живлення електромагнітів від акумуляторів. Другою негативною стороною прототипу є те, що привід переміщення виконаний у вигляді силового циліндра подвійної дії, що забезпечує перемінне (переривчасте) переміщення пристрою, тому що попеременне вмикання-відключення електромагнітів здійснює переміщення штока гідроциліндра і з'єднаних з ним робочих інструментів, а потім переміщення (підтягування) рами, з'єднаної жорстко з корпусом гідроциліндра. У такий спосіб здійснюється переміщення пристрою. При цьому витрачається до 50% часу на холосте (непродуктивне) переміщення пристрою з метою забезпечення утримуючої сили електромагнітів на оброблюваній поверхні.

В основу корисної моделі поставлено задачу удосконалення пристрою для обробки просторових конструкцій, у якому оснащення пристрою додатковими конструктивними елементами дозволить забезпечити надійність роботи пристрою, підвищити безпеку роботи, якісне виконання робіт.

Поставлена задача вирішується тим, що в пристрої для обробки просторових конструкцій, що містить привід робочих інструментів і механізми їхнього переміщення, установлені на рамі, обладнаній притискними механізмами, згідно з цим рішенням, як притиски використані постійні магніти, розташовані по периметру рами таким чином, що полюси їх чергуються, а також ці магніти встановлені на рамі з зазором 10...20мм між оброблюваною феромагнітною поверхнею і площиною магніту. Робочий інструмент з'єднаний з рамою підпружиненими опорами, що дозволяють йому витримувати постійний зазор (f) між феромагнітною поверхнею конструкції.

Як указувалося раніше, у випадку обриву кабелю, що живить електромагніти, чи зникнення електроживлення з інших причин, пристрій за прототипом відривається від оброблюваної конструкції і падає вниз, що є порушенням техніки безпеки. Страхівка ж пристрою - малоефективна, зменшує маневровість застосування пристрою, знижує продуктивність робіт. У зв'язку з цим пропонується застосувати постійні магніти замість електромагнітів, застосованих в прототипі. Постійні магніти повинні сполучити в собі найбільші значення магнітної індукції з найбільшими значеннями коерцитивної сили. Для дрібних часток заліза у формі сильно подовжених еліпсоїдів оптимальна щільність упакування постійних магнітів складає 66%, що приводить до максимального значення енергії  $39 \times 10^6$  гаусс-ерстед. Постійні магніти зі сплаву марганець-вісмут показали дуже високі властивості, приведені в табл.6, стор.219. Коерцитивна сила часток MnBi дорівнює 12000 ерстед, а індукція насичення досягає 7800 гаусс, мінімальна енергія, досягнута в цій речовині, дорівнює  $15 \times 10^6$  гаусс-ерстед, для щільності упакування, рівної 75% [Магнитные свойства металлов и сплавов. Семинар по магнитным свойствам металлов и сплавов. Кливленд, 25-26 октября 1958г. Перевод Шубиной Л.А. - М.: 1961г.]. Як видно, постійні магніти не уступають електромагнітам. Тому вони застосовані в пристрої для забезпечення утримуючої сили при одночасному переміщенні пристрою по оброблюваній конструкції. Контроль переміщення пристрою по заданій лінії здійснюється фото-променевим датчиком системи керування переміщенням пристрою. Істотні переваги пропонованого пристрою полягають у тім, що воно дозволяє збільшити на 50% продуктивність обробки конструкцій, підвищити якість обробки.

Пропонований пристрій ілюструється малюнками, де на Фіг.1 представлений вид збоку пристрою, а на Фіг.2 - вид зверху пристрою.

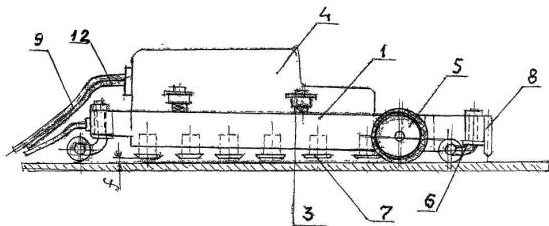
Пристрій для обробки просторових конструкцій (див. Фіг.1 і 2) містить наступні елементи: 1 - рама каретки; на рамі каретки 1 розташовані два автономних приводи (двигуни-редуктори) 2, що знаходяться на передній частині рами з лівої і з правої сторони. Розташування приводів 2 на передній частині рами є оптимальним, що забезпечує стійке переміщення пристрою. Автономність двигунів, розташованих з лівої і правої частини рами каретки 1, тобто симетрично щодо подовжньої осі її, забезпечує маневреність переміщення пристрою. До рами каретки 1 за допомогою опор підпружинених 3 із внутрішньої (лівої і правий) сторін, кріпиться робочий інструмент 4, що обробляє поверхню конструкцій. Завдяки опорам підпружиненим 3 забезпечується постійний контакт робочого інструмента 4 з оброблюваною поверхнею конструкції. Конструкція рами каретки 1 і опор підпружинених 3 забезпечує швидке знімання і монтаж будь-якого іншого інструмента 4 (індуктори, ежектора для розпилення полімеру, щітки, абразивного кола і т.д.). Треба відзначити, що переміщення пристрою по поверхні конструкції здійснюється за допомогою ведучих коліс 5, з'єднаних із двигунами-редукторами 2. Для забезпечення стійкого положення пристрою на поверхні конструкцій до рами каретки 1 кріпляться три вертлюжних відомих ролики 6,

один із яких розташований у передній, а два - в задній частині рами каретки 1. До нижньої площини рами каретки 1 кріпляться по периметру з зазором  $f$  постійні магніти 7, що утримують пристрій при переміщенні каретки в будь-якому просторовому положенні на поверхні конструкції: на вертикальній (бортовій) і на стельовій (днищевій). Сумарна сила утримання всіх постійних магнітів перевищує в 5...6 разів масу пристрою. Для контролю переміщення пристрою по заданій лінії на рамі каретки 1 установлений фото-променевий датчик 8 системи керування переміщенням пристрою.

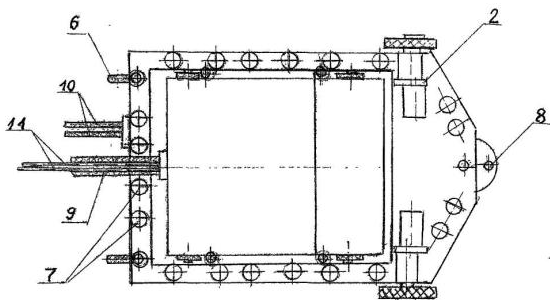
Для електроживлення до робочого інструмента 4 передбачено кабель 9, а для електроживлення приводів 2 - кабель 10. Для охолодження водою індуктора 4 і роботи спреєра передбачено шланг 11, а шланг 12 призначений для подачі стиснутого повітря до таких інструментів, як ежектор, щітка для очищення, абразивне коло та інших.

Пристрій працює в такий спосіб. Установлюється пристрій на конструкцію, що підлягає обробці. Постійні магніти 7 утримують пристрій у заданому положенні (борт, днище, палуба судна й ін.). Включенням приводів 2 виробляється переміщення всього пристрою з робочим інструментом 4, що знаходиться в постійному контакті з поверхнею завдяки наявності постійних магнітів. Пристрій переміщається автоматично по конструкції в напрямку, заданому програмою, зі швидкістю, що забезпечує виконання визначеної технологічної операції. Робочий інструмент 4, наприклад нагрівальний пристрій, зв'язаний з підпружиненою опорою (опускається чи піднімається) у залежності від кривизни і шорсткості поверхні судна, дотримується сталість зазору між індуктором і оброблюваною поверхнею судна. Фото-променевий датчик 8 системи керування переміщенням пристрою дозволяє направляти пристрій по заданій лінії (прямій, кривій і т.д.). Переміщення пристрою по поверхні конструкції здійснюється за допомогою ведучих коліс 5, з'єднаних із двигунами-редукторами 2. Вертлюжні відомі ролики 6 забезпечують стійкість пристрою на поверхні. Два автономних двигуни-редуктори 2, що працюють незалежно один від іншого, дозволяють переміщати пристрій у заданому напрямку (уперед, назад, уліво, вправо, повертати на заданий кут і т.д.), здійснювати реверсивні рухи, поворот пристрою навколо одного ведучого колеса 5. Одночасна робота двох двигунів-редукторів 2 здійснює прямолінійне переміщення робочого інструмента 4, тобто здійснюється прямолінійна обробка поверхні. Автономність приводів 2, розташованих з лівої і правої частини рами, забезпечує маневреність переміщення пристрою. Під маневреністю переміщення варто розуміти поворот пристрою на заданий кут (від  $0^\circ$  до  $360^\circ$ ), реверсивні рухи, рухи по кривій лінії й ін. Електроживлення до нагрівального пристрою (індуктору) 4 подається по кабелю 9 від генератора СВЧ, а до приводів 2 пристрою подається перемінний струм 127/220В по кабелю 10. Таким чином, пристрій забезпечує надійність роботи в будь-якому просторовому положенні, виключаються непродуктивні переміщення його при обробці конструкцій, забезпечується якісна обробка конструкцій (термоциклічна обробка зварених швів, очищення поверхні, напилювання поверхні полімерними порошковими матеріалами замість фарбування і т.д.) і виконуються правила техніки безпеки.

Електроживлення до робочого інструмента 4 подається по кабелях 9, а електроживлення до приводів 2 передається по кабелях 10. Вода для охолодження індуктора 4 через спреєр подається по шлангах 11. Спреєр не показаний. Повітря до робочого інструмента 4 (ежектору для розпилення полімеру, щітці для очищення й абразивному колу) подається по шлангу 12.



Фиг.1



Фиг.2