

Съпоставка на функционалността на машините, използвани при механично полиране на метални повърхнини чрез меки дискове и четки

Георги Куртев

Research of the functionality of mechanical polishing and buffing machines: The research of functionality of mechanical polishing and buffing machines are viewed in this article: hand polishing machines, automatic machines and robotic cells. There are analyzed and two type of robots-the first robot moves detail to the polishing buff, and the second moves polishing buff to the detail.

Key words: Metal Polishing and Buffing machines, sisal and cotton buffs, hand and automatic polishing, robotic cell.

Обект на разглеждане са машини, използвани при механично полиране на метални повърхнини, които не подлежат на последващо покритие. Това са различни стоманени детайли, включително и от хром-никелова стомана, от алуминиеви сплави, месинг, злато и т.н.

Много често сред изискванията към повърхнините на тези детайли е постигането на подходяща гладкост, която да осигурява висока отразителна способност. Най-често удовлетворяването на това изискване се осъществява чрез полиране, посредством използването на меки дискове и четки.

В намерилите практическо приложение машини за осъществяване на процеса на полирането се срещат два метода за подвеждане и обхождане на обработваната повърхнина от инструмента – меки полиращи дискове и четки, които извършват въртливо движение, или от заготовката. При първия метод обработваният детайл се подвежда към въртящия се инструмент, а при втория въртящият се инструмент се приближава към стационарно установен или въртящ се около оста си детайл.

Първият метод се използва най-често за ръчното полиране върху полиращи машини. Тяхната конструкция се състои от въртящ се вал, задвижван от електродвигател, а на вала в единия или в двата му края са монтирани полиращи четки /дискове/ от сизалова или от памучна тъкан. Четките се натриват с твърда полираща паста. При този метод производителността е ниска, детайлите са с неповтаряемо качество, а работната среда е влошена. Въпреки всичко, ниската цена на използваните машини, простата им конструкция и експлоатация, а и възможността за употребата им при сложни повърхнини на детайли от различни материали, определя масовото им приложение. Съществуват най-различни варианти на изпълнение на тези машини: от една или две честоти на въртене, с или безстепенно регулиране на въртеливото движение до използване на агрегат, който ръчно се премества по обработваемата повърхнина /полиране на мраморни плочи/.



Фиг.1. Машина за ръчно полиране.

На единия край е монтирана четка от сизал, а на другия-четка от памук.

Голяма част от посочените недостатъци при първия метод се преодоляват чрез използването на антропоморфични роботи с движение по шест оси. Роботите "хващат" детайла от палета за заготовки и го "поднасят" към установка, проектирана да полира определена повърхнина от детайла с необходимата четка, подходящата паста и с висока производителност. Броят на установките зависи от формата на детайла.

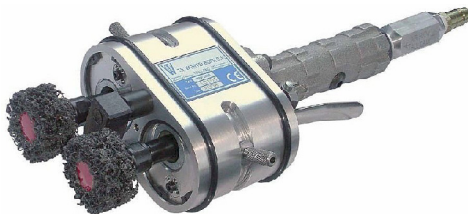
Предимствата на този метод са: възможност за създаване на различни програми за управление на робота при полиране на различни по форма детайли /най-вече с външни повърхнини/, повтораемост на качеството на полираните повърхнини от тип "сатен" и "огледало", икономически изгодна производителност, ограничаване достъпа на оператора до замърсената среда, използване на подходящи по диаметър полиращи четки. Недостатъците в случая при използването на робота е невъзможността за осъществяване на паралелно обработване на детайла – когато на една от установките се работи, другите бездействат.



Фиг.2 Използване на робот от фирмата "SILLEM"-Италия за полиране на рамки за корабни люкови закрития.

При ръчния вариант на втория метод подвеждането на ръчната полираща машина към обработваната повърхнина се осъществява от оператор като полиращата паста се нанася или върху четката /използва се твърда паста/ или върху повърхнината на детайла /използва се течна паста/. Недостатъците са както и

при първия метод във варианта му за ръчно полиране. Съществено предимството в този случай обаче е възможността да се полират неограничени по размер повърхнини с почти произволно тяхно разположение в пространството.



Фиг.3 Машина за ръчно полиране на фирма Th. Wortelboer B.V.-Холандия, задвижвана от въздух под налягане

Вторият метод има и вариант на по-съвършена реализация при използването на полиращи роботи, чиито изпълнителни органи са оборудвани със силови глави с монтирани на тях полиращи четки. Детайлът е неподвижен или се върти около оста си, а роботът управлява движението на инструмента по сложната повърхнина, като променя режимите на полиране по време на процеса. При износване на четката, компенсиращото движение се извършва от робота /адаптивно управление по силата на тока/ [2]. Чрез създаване на необходимите програми този робот може да полира окончателно сложни вътрешни и външни повърхнини на различни по конфигурация детайли. Производителността при полиране на вътрешните повърхнини е по-малка, поради използването на полиращи четки с малък диаметър и ограничения достъп до обработваната повърхнина. При необходимост от увеличаване на производителността, се използват повече на брой роботи /полиране на алуминиеви автомобилни джанти/. Пример за използване на този метод на полиране е робота Working Robot 267 на фирмата "SILLEM"-Италия [3].



Рис.4 Робот Working Robot 267 на фирмата "SILLEM"-Италия обработва вътрешна сферична повърхнина на изделие от неръждаема стомана

При автоматизираните машини за полиране подвеждането на детайла към четката или обратно е относително. В тези случаи операторът зарежда заготовката в съответната позиция от въртяща се делителна маса, а агрегатна глава с монтирана на нея полираща четка се приближава до повърхнината на детайла, впръсква се течна полираща паста чрез пистолет, включва се подпрограма за движение на четката по цялата или част от обработваната повърхнина със зададено налягане в

контакта ѝ с детайла и следене за износването на четката, премества се масата за следващата позиция и накрая готовия детайл се сменя от оператора.

Предимства на автоматизираните машини е високата производителност, защитата на работниците от вредностите на работната среда, полиране на сложни по форма повърхнини. Недостатък е трудното настройване на машината при смяна на детайлите, което е възможно само когато те са близки по форма и размери.

Конструктивно автоматизираните полиращи машини се състоят от въртящи се индексирани маси със закрепващи устройства за детайлите, около масите се монтират агрегатни глави, които съдържат задвижването на работните инструменти. В началните позиции на въртящата се маса се инсталират пистолети за впръскване на течна полираща паста. Една от позициите на масата е оставена за зареждане /снемане/ на обработения детайл. Освен силови глави за полиране, към машините могат да се включват и установки за допълнителни операции /например шлифование с абразивна лента/. По този начин детайлът напуска машината в завършен вид.

Водещите фирми произвеждат роботизирани комплекси за полиране с използване на работи от различни модели, които могат да бъдат монтирани в отделните позиции на комплекса. При тях зареждането и снемането на заготовките става чрез манипулатори.



Фиг.5 Агрегатна машина за полиране на фирмата Sunspring America, Inc.- САЩ



Фиг.6 Роботизиран комплекс на фирма Abrasit LLC- САЩ

Направената съпоставка на функционалността на полиращите машини е полезна за насочване към подходящите решения при избор на технологично оборудване за фирми, които произвеждат изделия с повърхнини, подлежащи на полиране.

Литература

- [1]. Burkart W. Handbuch fur das Schleifen rnd Polieren, 1991.
[2]. Pagila P.,Biao Yo, Adaptive control of Robotic surface finishing processes, Oklahoma State University, 2001.
[3]. Проспекти на фирмите SILLEM-s.p.a.-Италия, PULIMETAL CITTADINI-Италия, Acme Manufacturing Company –САЩ, Williams Metalfinishing, Inc – САЩ, Abrasit LLC-САЩ, Sawyer and Smith Corporation- САЩ, Standard Automation Systems Pty Ltd- Австралия, GREIF Robot Schleifsystem GmbH-Германия, Equip (Midlands) Ltd- Англия, Sunspring America, Inc.- САЩ, Th. Wortelboer B.V.-Холандия.

За контакти:

Гл. ас. инж. Георги Маринов Куртев, Катедра Природоматематически и технически науки, Русенски Университет, Филиал Силистра, тел.086 821 521, E-mail: g.kurtev@abv.bg

Докладът е рецензиран.