



Modification of a Laboratory Bench for the Study of Wear Resistance at High Temperatures

Stoyan TODOROV

Technical University of Varna, Varna, Bulgaria
e-mail: s_todorov89@abv.bg

Abstract

The operation of dies, molds made of tool steel is related to their physical and mechanical properties: heat resistance, wear resistance, corrosion resistance, etc. The restoration of this type of workpiece by welding is a trend in modern repair production. For this purpose, it is necessary to improve the methods of testing the materials in laboratory conditions, as close as possible to the real ones. The report presents a modified laboratory bench for high-temperature endurance testing. Experimental testing of wear resistance and investigated macro and microstructures and micro-hardness after welding by modern microwelding processes – impulse TIG welding and micro spot plasma welding.

Keywords: heat resistance, wear resistance, impulse TIG welding and micro-spot plasma welding.

Модифициране на стенд за изследване на износоустойчивост при високи температури

Стоян ТОДОРОВ

1. Увод

В проведеното литературно проучване са разгледани и обобщени различни методики на изпитване на материалите в лабораторни условия. Основен проблем при експлоатацията на инструменталната екипировка за получаване на изделия от пластмаса е износването на работните повърхнини на инструмента в резултат на термична умора, циклична умора, абразивно износване и др. Разглеждането на различните кинематични схеми и разработването на стендове за изследване на износването и износоустойчивостта на инструментални материали е тенденция, която допринася за получаването на данни необходими за подобряване на производствените и ремонтните технологии.

С цел провеждане на изпитване на износоустойчивост при високи температури в лабораторни условия е модифициран лабораторен стенд.

2. Обобщена постановка

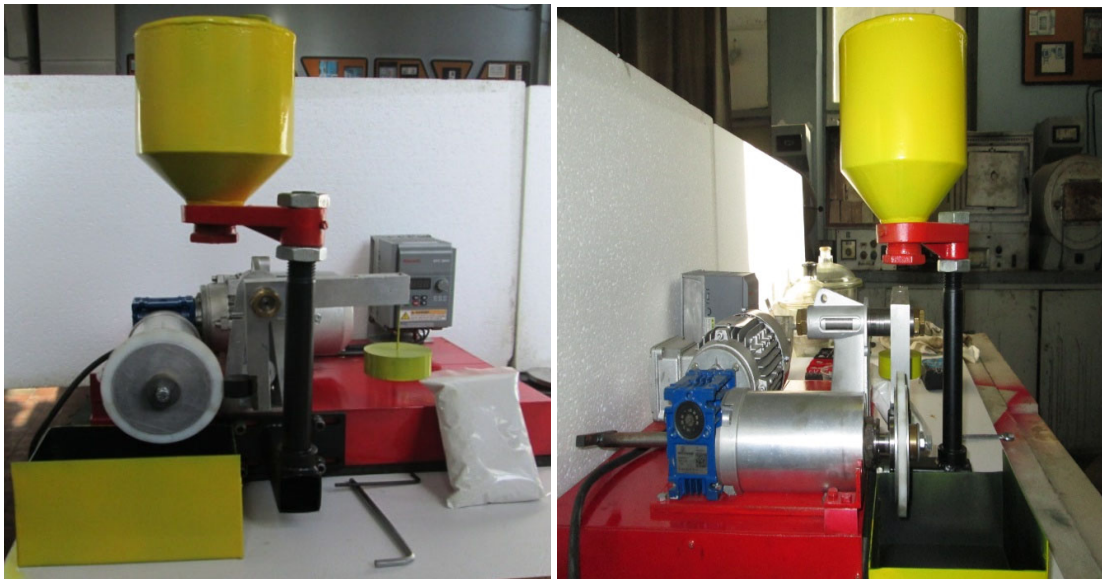
2.1 Основни задачи:

За провеждането на експеримента е извършен подбор на марки стомани, полимерни материали, методи за наваряване и добавъчни материали:

- Инструментални стомани 4X5МФС и 5ХНМ;
- Наваряване на опитни образци по съвременни методи: импулсно ВИГ наваряване и точково микро-плазмено наваряване;
- Гранулиран полимер;
- Полимерно контра тяло.

При модифицирането на лабораторен стенд (фиг.1), към него са добавени:

1. Термоглава с регулатор на температурата.
2. Инфрачервен термометър за контрол на температурата.
3. Бункер за насипване на гранулиран полимер.
4. Полимерно контра тяло.



Фигура 1. Общ вид на модифициран лабораторен стенд

2.2 Проведени изследвания

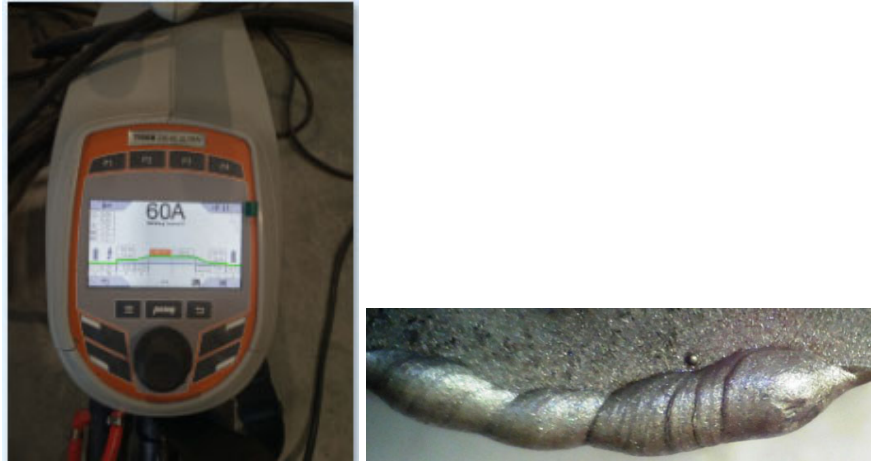
Наваряване на инструментални стомани: импулснодъгово (фиг. 2) и микроплазмено точково (фиг. 3).

Таблица 1. Химичен състав на наваряваните образци

Основен материал	C%	Si%	Mn%	Cr%	V%	Mo%
5XHM	0,5÷0,6	0,1÷0,4	0,5 ÷0,8	0,5÷0,8		0,15÷0,4
4X5MFC	0,32÷0,4	0,9÷1,2	0,2÷0,5	4,5÷5,5	0,3÷0,5	1,2÷1,5

Таблица 2. Химичен състав на добавъчния материал при наваряване

Добавъчен материал	C%	Cr%	Mo%	V%
SST 1.2343	0,40%	5,00%	1,30%	0,40%

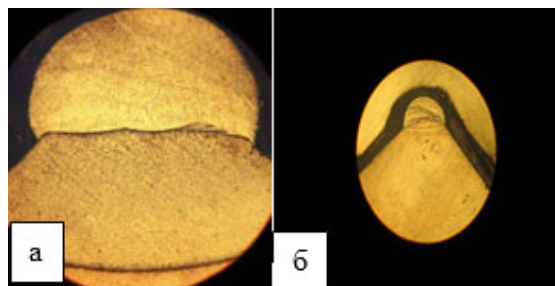


Фигура 2. Импулно ВИГ наваряване



Фигура 3. Микроплазмено точново наваряване

Изследваните макроструктури на наварени образци са представени на фиг.4.



Фигура 4. Макроструктура при (а)импулно ВИГ наваряване; (б) микроплазмено точново

След наваряването на двете стомани се извърши тяхното износване с модифицирания лабораторен стенд. На фиг. 5. е представена разрушена работна повърхност на термообработена инструментална стомана 4X5МФС вследствие от износване при висока температура.



Фигура 5. Зона на износване вследствие на термична умора на инструментална стомана

3. Заключение

Успешно е проведен експеримент за изпитване на изнosoустойчивостта при повишени температури.

Условията на изпитване могат да се регулират и да се създаде база данни относно механичните и трибологични характеристики на наварените слоеве.

Установени са съществени разлики в макро и микроструктурата на наварените слоеве по двата използвани метода.

Методите за наваряване и изпитване на износване постигат резултати сравними с най-съвременните тенденции в ремонтно-възстановителните технологии.

Литература

1. Bergstrom J., F. Thuvander, P. Devos, Ch. Boher. Wear of die materials in full scale plastic injection moulding of glass fibre reinforced polycarbonate, HAL Id: hal-01717278 Submitted on 25 Sep 2018
2. Brezinová J., A. Guzanová. The wear of injection mould functional parts in contact with polymer composites, University of Zilina, Faculty of Mechanical Engineering, 2009, oai:doaj.org/article:893d4bb3b9124d76af41f41553527599
3. Jhavar S., C.P. Paul, N.K. Jain. Causes of failure and repairing options for dies and molds: A review. Engineering Failure Analysis 34 (2013) 519–535