

АНАЛИЗ НА ФУНКЦИОНАЛНИ ИЗПИТАНИЯ НА ШИЛА И ДЛЕТА ЗА ПЕРФОРАТОРИ

Милко Дочев¹, Цветан Найденов²

¹Технически колеж - Ловеч

²Спарки – Елтос ЕАД - Ловеч

ANALYSIS OF FUNCTIONAL TESTS OF POINT CHISEL AND FLAT CHISEL FOR ROTARY HAMMER

Milko Dochev¹, Cvetan Naidenov²

¹Technical College - Lovech

²Sparky - Eltos EAD - Lovech

Abstract

Presented are the results of functional tests of scissors and chisels with different grippers for perforators. The methodology used is based on company normals. Operational tests and categorization of the quality of different company models were made. On the basis of a comparative analysis of the test results in a certified factory laboratory is chosen a supplier of shaving and chisel for the assembly of manual electric perforators. The development was applied in the activity of a company producing hand-held power tool

Keywords: point chisel, flat chisel, rotary hammer;

ВЪВЕДЕНИЕ

Утвърждаването на пазара на фирма „Спарки“ ЕАД – Ловеч, като водещ производител на ударно – пробивни електроинструменти – перфоратори, къртачи, ударно-пробивни бормашины, изисква окомплектоването им с набори от шила, длета, каналокопачи. По този начин се разширява асортимента и пряко се подпомага купувача, спестявайки му време и средства при покупката на готови комплекти „ръчен електроинструмент – инструментариум“, предлагани в куфари.

Изборът на инструментариум за окомплектоване се прави на базата на сравнителен анализ от резултатите на функционални и надеждностни изпитания в заводските лаборатории въз основа на нормативната база (стандарти, нормали, методики). Това позволява да се вземе решение за избор на фирма- производител (доставчик) на такива шила, длета, каналокопачи.

ИЗЛОЖЕНИЕ

1. Цел на изпитването

Да се определи качеството на изпитваните образци за утвърждаване на нов доставчик и да се определи към коя категория на качество са предоставените шила, плоски длета и каналокопачи.

2. Брой на изпитваните образци: 2÷5 бр.

2.1. За изпитване на експлоатация по 2 броя от тип. За провеждане на изпитания е необходимо предварително специфициране на предназначението на всеки един аксесоар от производителя.

3. Контролирани показатели.

3.1. Маркировка – ФН – 220.

3.1.1. Всички шила, длета и каналокопачи да имат маркировка, знак за присъединяване SDS plus или SDS max и надпис SPARKY.

Контрола на маркировката се извършва на 100% визуално.

3.2. Геометрични измервания - съгласно каталожни данни или чертеж.

4. Експлоатационни изпитвания и катеризация на качеството

4.1. Използвани означения :

δL , mm – износване на работната част.

L , mm – разстоянието от нанесеният в началото белег до работния връх, след отработените цикли.

4.2 Режими на изпитване на шило, плоско длето и каналокопачи SDS plus и SDS MAX.

4.2.1 Режим на изпитване на шило, плоско длето и каналокопачи SDS plus (Приложение - табл. 1)

4.3 Работни условия за изпитание на шила, длета и каналокопачи SDS plus и SDS max.

4.3.1 Работни условия за изпитание на шила и длета SDS plus и SDS max.

Преди започване на изпитанието върху шилото и/или длето да се нанесе траен белег на разстояние 80 mm от работния му връх. Изпитването да се провежда при къртене (разбиване) на бетонни блокчета марка М 350 с размер 0.5x0.5x0.25 , m . Режимите на работа са посочени в т.4.2.1 и 4.2.2. След осъществяване на посочената работка се измерва разстоянието от нанесеният в началото белег до работния връх на шилото L , mm.

4.3.2 Работни условия за изпитание на каналокопач SDS plus и SDS max.

Преди започване на изпитанието върху каналокопача да се нанесе траен белег на разстояние 80 mm от работния му връх. Изпитването да се провежда при осъществяване на канал с дълбочина 25mm. в бетон марка “М 350”. Режимите на работа са посочени в т.4.2.1. и 4.2.2. След осъществяване на посочената работка се измерва разстоянието от нанесеният в началото белег до работния връх на каналокопача L , mm.

Заб. Трайния белег да бъде на дълбочина max 3 mm и с широчина max 1,3 mm. Заобляне на белега към основата не се допуска.

4.3.3 Критерии за прекратяване на изпитанията.

Изпитанието на всеки образец продължава до осъществяване на посочените цикли.

Изпитанието се прекратява и при появата на някой от следните дефекти:

- Счупване на изпитвания образец.
- Изкривяване на изпитвания образец.
- Невъзможност за реализиране на надеждно присъединяване.
- Заобляне (подбиване) на работната част, водещо до загуба на функционалност.
- Нарушаване на цялостта и геометрията на опашката на образца.

Допълнителни условия: Работните параметри (консумирана мощност, осов натиск, еднороден материал) по време на отделните изпитания трябва да са еднакви.

4.4 Оценявани показатели.

Като оценявани показатели се отчитат разстоянието от нанесеният в началото белег до работния връх след отработване на посочените цикли и пресметнатото износване на работната част δL [mm].

4.4.1 Пресмятане на износването на работната част δL , mm.

Пресмятането се извършва съгласно следната формула:

$$\delta L = 80 - L, \text{ mm}, \quad (1)$$

където: δL , mm – износване на работната част.

L , mm – разстоянието от нанесеният в началото белег до работния връх, след отработените цикли.

5. Критерий за оценка.

Изчисленото износване на работната част δL , mm след реализиране на зададените цикли се сравнява със стойностите посочени в таблица 3 и служещи за база за оценка на качеството на изпитвания образец съгласно същата таблица [1].

6. Документиране на резултатите.

6.1. Резултатите от контрола на линейните и ъгловите размери да се документират в протокол

6.2. Резултати от експлоатационните изпитвания се документират в протокол.

7. Анализ на резултатите.

7.1. Анализ на геометричните размери.

7.2. Анализ на твърдостта HRC.

7.3. Анализ относно функционалното присъединяване на образца към съответния електроинструмент (SDS Plus, SDS MAX).

7.4. Анализ на извършените изпитания от „Лаборатория за изпитване на ръчни електроинструменти“

8. Оценяване на качеството.

Оценяването на качеството се извършва чрез Сравнителен анализ на получените резултати от функционалните изпитания на мострените образци. В зависимост в коя колона от табл. 3 попада износването δL [mm] на образца, се определя и качеството.

9. Одобрение на нов доставчик.

Ако анализите по т.7 са положителни и образца е оценен със стандартно или HD качеството, предоставените мостри се приемат и фирмата доставчик може да бъде одобрена, като същата бъде записана във фирмена нормала.

Резултати от изпитвания на шила и плоски длета, взети под внимание за определяне на критериите за оценка на качеството са показани на фиг. 1, фиг. 2 и фиг. 3. Резултатите са от изпитване на шила SDS + от фирма “HAWERA”, от склад „Готова продукция Спарки” и от комплектация на машина „Спарки“.

Режим на изпитване:

12 цикъла – 10 мин. работа, 5 мин. Престой. Общо 120 мин. работа на шилото. Преди започване на изпитването шилото е с дължина L.

- Шило SDS + “HAWERA”.

Първоначалната дължината на шило “HAWERA” е $L = 250$ [mm]. След 120 мин. експлоатация, шилото е намаляло с 3.1 mm (фиг.1.1). С шилото се работи добре.

- Шило SDS +, от склад „Готова продукция”. Шилото е с първоначална дължина $L = 244.3$ mm, след 60 мин. експлоатация, шилото се счупва при прехода от опашката към тялото на шилото. По време на работа шилото поражда механични вибрации в машината, които са с голяма продължителност. В следствие на голямото затъпяване

Като основен критерий за определяне на качеството се взема на база, функционалното изпитание.

на шилото и недопустимо високи вибрации, шилото се счупва.

- Шило от „Комплектация на машини”

Първоначалната дължина $L = 252$ mm. След 120 мин. Експлоатация шилото е намаляло с 6 mm. Шилото също поражда вибрации в машината, но с по малка продължителност, дължаща се на теглото му, което е по малко от шило „Готова продукция”

И при двете шила (от склад „Готова продукция” и „Комплектация на машини”) бойника на машината удря шилото на малка площ, поради неперпендикулярната челна повърхност на опашката контактуваща с бойника и от неравности получени при механичната обработката на челото на опашката. Също така намалена площ на челото на опашката може да се получи и при перпендикулярност на челото на опашката спрямо аксиалната дължина на шилото, но поради голямата фаска площта за контакт между бойника и шолото също може да се намалява. Това е следствие дължащо се на липса на краен качествен контрол при производството на шилата.

От значение са също така, геометричните показатели по които се изработва захвата SDS +, те задължително трябва да бъдат в граничните отклонения по чертеж. В противен случай дори и малко отклонение в диаметъра на опашката от порядъка на 0.040 mm води до разбиване на вретеното на BPR – 241 E, което разбиване довежда от своя страна до започване на изтичане на смазачното вещество. В съчетание с температурата на редуктора, която е около 65 °C, изтичането на греста се благоприятства допълнително. Намаляването на греста в редуктора е предпоставка за повреда в машината, която повреда може да доведе до сериозен отказ и финансови разходи за нейния ремонт.

От направените изпитания може да се въведат следните размери за шила SDS+:

А) За геометрични размери :

- Перпендикулярност на челото на опашката спрямо аксиалната дължина на шилото: , фаска $0,5 \div 0,3 \times 45^\circ$

- Твърдост на работната част 55 ± 5 HRC.

Б) Износване на работната част, на шилото.

До 4 mm: при 120 мин. работа и тегло от 0.225 до 0.255 kg, и по изключение с стегло ≈ 0.160 [kg], 1 – во качество. От 4 ÷ 8 mm : при 120 мин. работа и от 0.225 до 0.255 kg , 2 – ро качество.

- Длето SDS + “HAWERA” .

Първоначалната дължината на длетото “HAWERA” е $L = 252$ mm. След 120 мин. Експлоатация, длетото е намаляло с 2.2 mm (фиг.1).

- Длето SDS +, от склад „Готова продукция”

Длетото е с първоначална дължина $L = 247.4$ mm, след 120 мин. експлоатация длетото е намаляло с 2.1 mm. По време на работа длетото поражда механични вибрации в машината. Длетото е силно захабено.

- Длето от „Комплектация на машини” Първоначална дължина $L = 249$ mm. След 120 мин. Експлоатация длетото е намаляло с 2.8 mm. Длетото също поражда вибрации в машината, но с по малка продължителност, дължаща се на теглото му, което е по малко от длето „Готова продукция”

И при двата шила (от склад „Готова продукция” и „Комплектация на машини”) бойника на машината удря шилото на малка площ, поради неперпендикулярната челна повърхност на опашката контактуваща с бойника и от неравности получени при механичната обработката на шилото. Това поради липса на краен контрол при производството на шилата. От направените изпитания може да се въведат следните размери за длета с SDS+.

А) За геометрични размери:

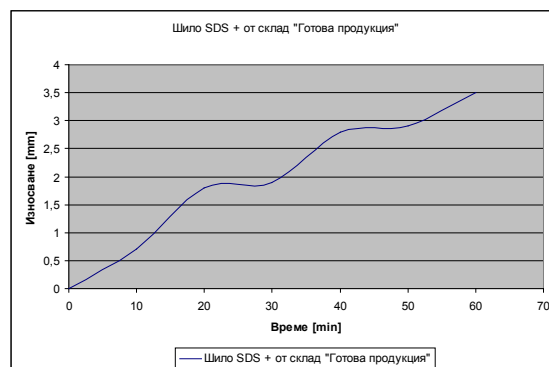
- Перпендикулярност на челото на опашката спрямо аксиалната дължина на шилото: фаска $0,5 \div 0,3 \times 45^\circ$

- Твърдост на работната част $55 \pm 5 H_{RC}$.

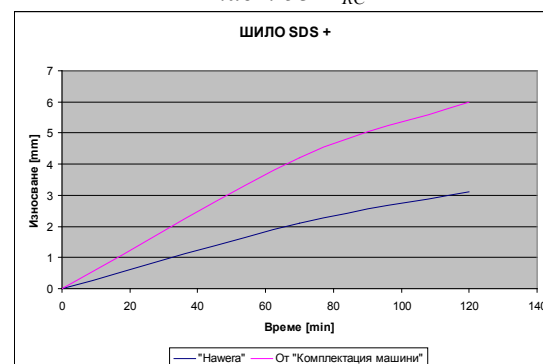
Като основен критерий за определяне на качеството се взема на база, функционалното изпитание.

Б) Износване на работната част, на длетото.

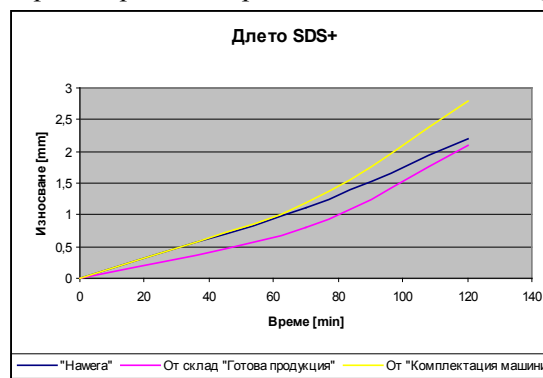
До 2.5 mm при 120 мин. работа и тегло: $\approx 0.225 \div 0.255$ kg стандартно качество и от 2.5 ÷ 4 mm : при 120 мин. Работа и тегло: $\approx 0.225 \div 0.255$ kg HD качество.



Фиг. 1. Износване на шило SDS+ - „Hawera” при твърдост на работната част $53 H_{RC}$



Фиг. 2. Износване на шило SDS+, „Спарки” при твърдост на работната част $53 H_{RC}$



Фиг. 3. Износване на длето SDS+, „Hawera” „Спарки” при твърдост на работната част $57 H_{RC}$

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На базата на получените резултати са изведени основни критерии за приемни оценки и избор на доставчик на шила и длета за нуждите на фирма „Спарки” – ЕАД – Ловеч. Разработената методика е внедрена във фирмата[1].

REFERENCE

[1] “Sparky-Eltos” EAD – Lovech, Methods №166895 and 167406, 2011.

Приложения:

Табл.1 Режими на работа на къртачи


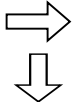

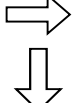


№	Използван инструмент	Машина	Осовнатиск N	Материал	Положение на превключвателя за режим	Положение на работния инструмент	Работен цикъл [min]		Брой работни цикли	Отработено време min
							Работа	Престой		
1	Шило SDS +	BPR K306	40÷70	Бетон "М 350"			20	10	6	120
2	Длето SDS +	BPR K306	40÷70	Бетон "М 350"			20	10	6	120
3	Каналокопач SDS +	BPR K306	40÷70	Бетон "М 350"			20	10	6	120

Табл.2 Режими на работа на къртачи




№	Използван инструмент	машина	Осовнатиск N	материал	режим на работа	Положение на работния инструмент	Работен цикъл [min]		Брой работни цикли	Отработено време min
							Работа	Престой		
1	Шило SDS max	BP750C E	70-100	Бетон "М 350"	G чук		20	10	6	120
2	Длето SDS max	BP750C E	70-100	Бетон "М 350"	G чук		20	10	6	120
3	Каналокопач SDS max	BP750C E	70-100	Бетон "М 350"	G чук		20	10	6	120

Табл.3 Допустимо износване на работната част

№	Вид на образца	Износване на работната част δL [mm]		
		Лошо качество	Стандартно качество	HD
1	Шило	$\delta L > 8$ [mm]	$4 < \delta L \leq 8$ [mm]	$\delta L \leq 4$ [mm]
2	Длето плоско	$\delta L > 5$ [mm]	$3 < \delta L \leq 5$ [mm]	$\delta L \leq 3$ [mm]
3	Каналокопач	$\delta L > 5$ [mm]	$3 < \delta L \leq 5$ [mm]	$\delta L \leq 3$ [mm]

Забележка: Данните са изготвени на база извършени функционално изпитания във SPARKY.