

ВЛИЯНИЕ НА ГАЗОВОТО КАРБОНИТРИРАНЕ ВЪРХУ СВОЙСТВАТА И УСТОЙЧИВОСТТА НА ПРЕСФОРМИ ПРОТИВ ВЪЗДЕЙСТВИЕТО НА СТОПИЛКИ НА АЛУМИНИЕВИ СПЛАВИ

Огнян Жеков

За повишаване на трайността на пресформи за леене на алуминиеви сплави се прилагат различни методи за химико-термична обработка, включително азотиране / 1, 2 /. Разработеният в ТУ – Варна метод за нискотемпературно газово карбонитриране / ГКН/ в среда от амоняк и въглероден двуокис намира приложение както за конструкционни / 3 / така и за инструментални стомани / 4, 5 /.

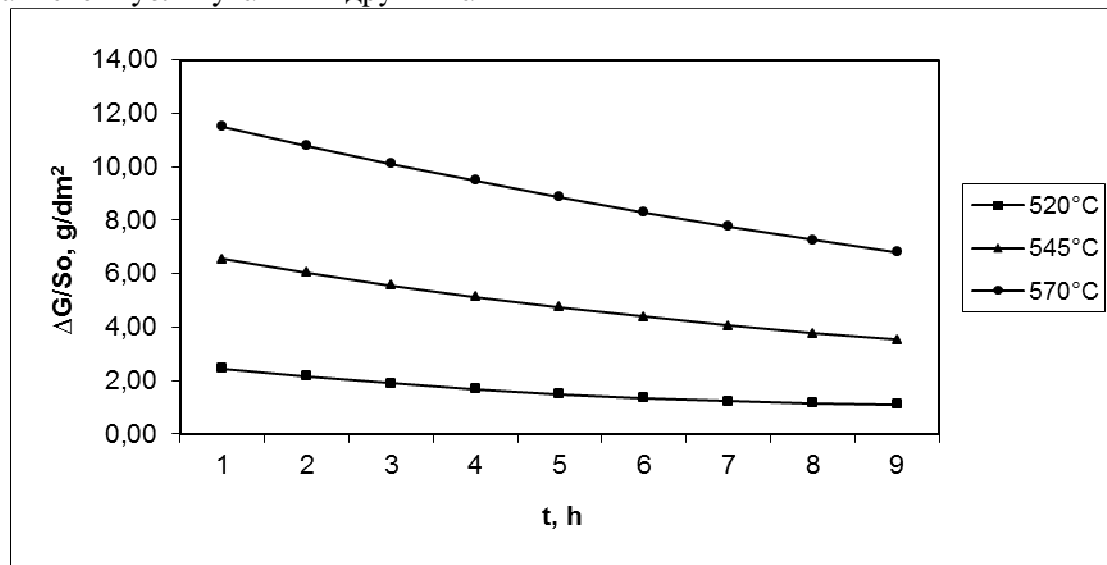
Цел на настоящата работа е, да се проследи влиянието на ГКН върху устойчивостта в алуминиеви стопилки /корозоустойчивост/ на образци и пресформи.

Изследванията са проведени върху топлоустойчива инструментална стомана с повишена жилавост 4X5МФС /закаляване от 1050° С в масло и отвърщане при 580° С/. Насищането е проведено при температури 520, 540 и 570° С, 1,5 и 9 часа. Данните относно характера на микроструктурата, фазовия състав, микротвърдостта по дълбочина на слоя, дебелината на свързаната и дифузионната зона са вече публикувани в други наши

статии / 4, 5 /. Свързаната зона / СЗ /се състои от ϵ – фаза и с увеличаване на температурата достига от 1 до 6 мкм. Дифузионната зона /ДЗ/ нараства от 120 до 260 мкм. Максималната микротвърдост достига 1300 HV0,1.

За определяне на корозоустойчивостта бе използвана методика подобна на използваната от колектив с ръководител В. Мичев от ИМТМ – БАН / 6 /. Образците са с размери – диаметър 20 мм и дължина 50 мм. Те са потапят в стопилка от сплав AlSi11 с температура 700° С, съответстваща на температурата при постъпване на стопилката в пресформата и се задържат 3 часа. Използва се покривен флюс „Коверал - 11”. Определя се загубата на тегло, отнесена към единица площ. – $\Delta G/S_0$, g/dm².

Направените изследвания върху корозоустойчивостта на образците от стомана 4X5МФС показваха, че след ГКН тя значително се повишава - загубата на тегло / фиг. 1 / пада до 1 g/dm², при изходна загуба на тегло без ГКН - 50 g/dm².



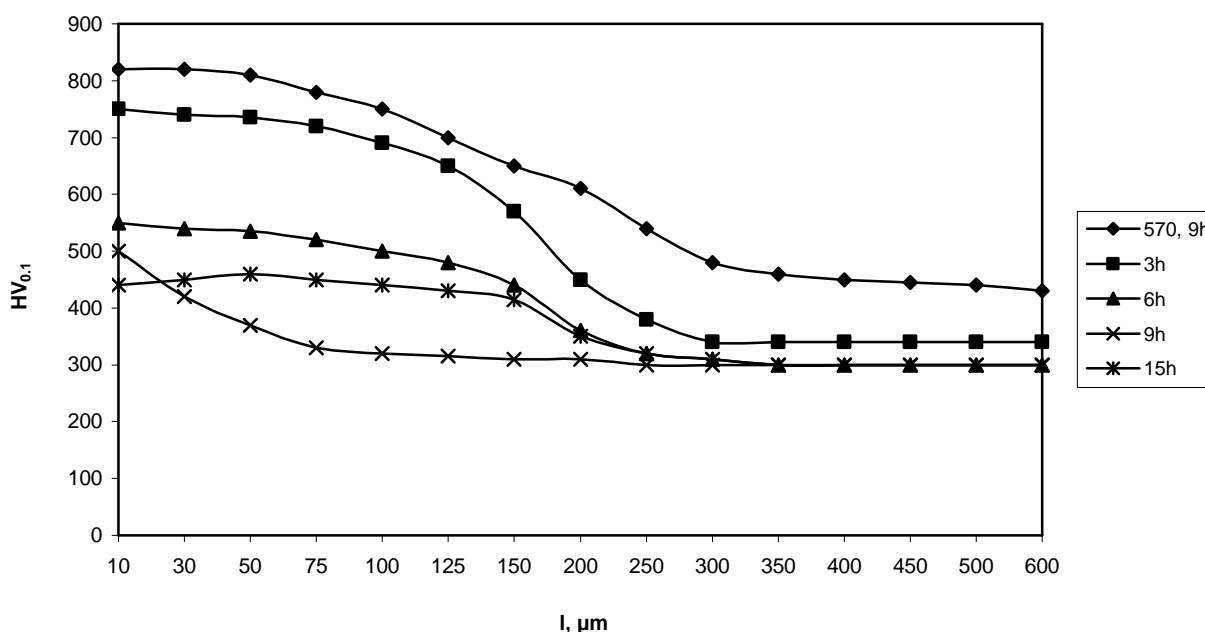
Фиг. 1 Корозоустойчивост на стомана 4X5МФС в стопилка от сплав AlSi11 след ГКН

Нарастването на дълбочината на свързаната зона с увеличаването на температурата води и до увеличаване на загубата на тегло от 1 до 7 g/dm². Най-висока корозоустойчивост има при 520° С, а най-ниска при 570° С. Наличието на пори в СЗ при по-високи температури на ГКН е вероятната причина за образуване на язвите, които наблюдавахме и които облекчават корозията. Дълбочината на ДЗ оказва малко влияние върху корозоустойчивостта. По-голямо влияние оказва температурата на ГКН. Това се обяснява с дисперсността на карбонитридите от СЗ – с нарастване на температурата те увеличават размерите си. Колкото са по-фини / при 520°С / , толкова корозията е по-малка. След първите 3 часа престой в стопилката СЗ изчезва – т.е. става дисоциация на карбонитридите. Появява се бял слой с повишена твърдост, следван от тъмна ДЗ, която с увеличаване на времето

на престой в стопилката намалява вследствие на дифузията на азота в дълбочина.

Повърхностната твърдост HV5 има постоянен характер на намаляване от изходната висока твърдост 1100 HV5, като след 9 часа престой е близка до тази на некарбонитрираната сърцевина - 450 HV5.

Температурното въздействие понижава както максималната, така и сърцевинната микротвърдост. Променя се характерът на кривата на микротвърдост като след 3, 6 и 9 часа престой се получава площадка на дълбочина 120 -150 мкм с почти изравнена микротвърдост - следвайки фронта на дифузия на азота навътре в стоманата. До 15 часа престой се запазва повишена микротвърдост на повърхността / фиг. 2 /.



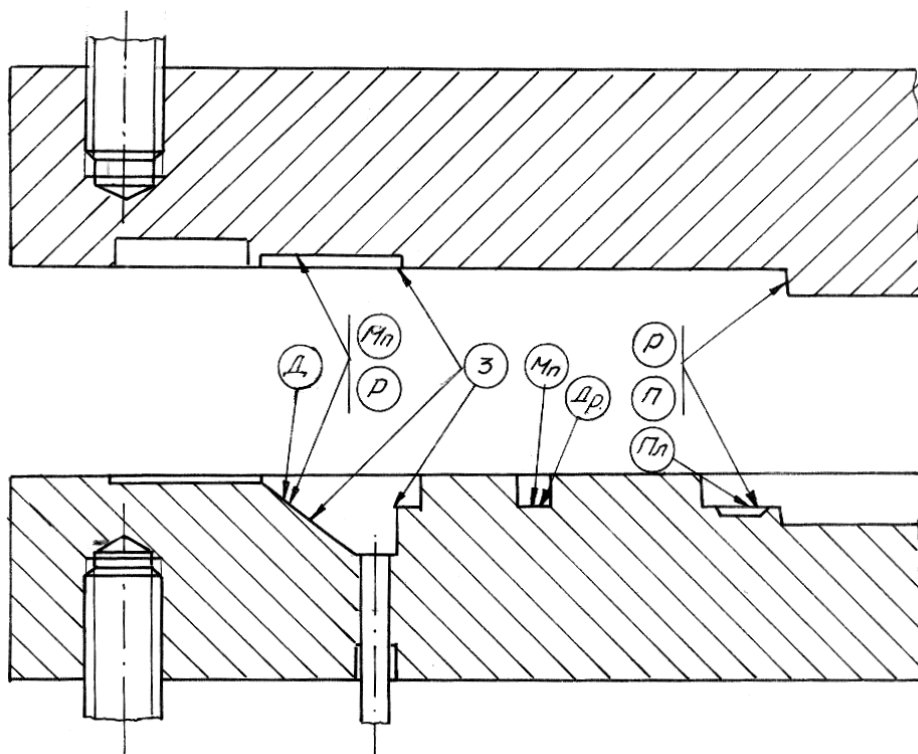
Фиг. 2 Микротвърдост по дълбочина на слоя на образец от 4X5МФС, карбонитриран при 570°С, 9 ч., след престой 3, 6, 9 и 15 часа при 700° С в стопилка от AISi11

В „Метал“ АД – Варна бяха проведени сравнителни експлоатационни изпитания на дълготрайност при работа на вложки от стомана 4X5МФС от пресформа за леене под високо налягане на Език горен, подложени на карбонитриране. Въз основа на наблюденията е установено

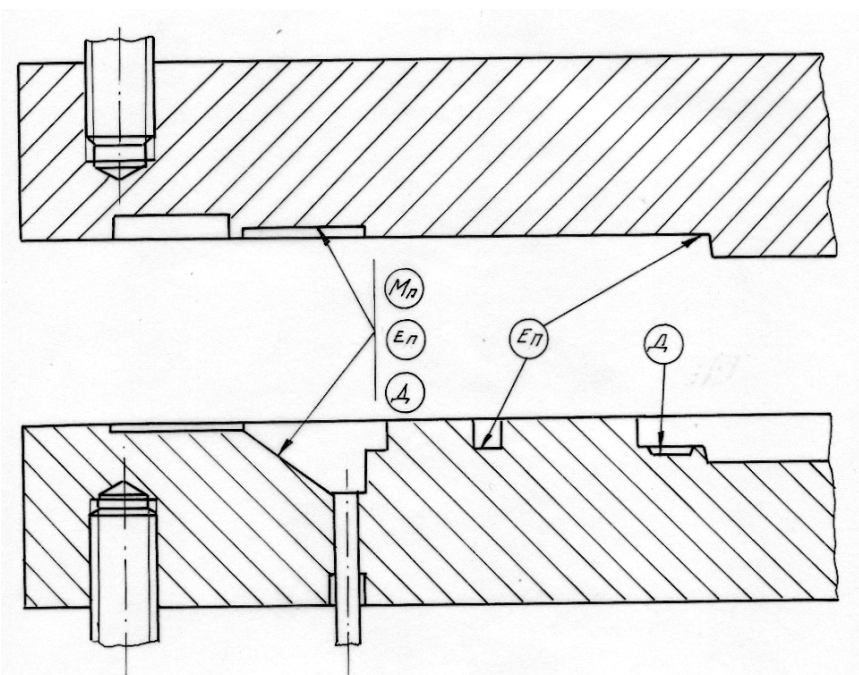
преимущество на карбонитрираните инструменти по отношение на тяхната дълготрайност и работоспособност / табл. 1, фиг. 3 и фиг. 4 /.

Табл. 1 Дълготрайност и получавани дефекти при работа на некарбонитрирани и карбонитрирани вложки на пресформи за Език горен

Вид на инструмента	№ на ремонта	Брой цикли до излизане в ремонт и причини за излизане от строя			
		преди ГКН	причини	след ГКН	причини
Вложки на пресформа	1.	15 100	мрежа от пукнатини	20 500	Фини, единични пукнатини
	2.	14 790	мрежа от пукнатини и драскотини	20 650	Фини, единични пукнатини
	3.	15 000	разгар и полепване	20 380	мрежа от пукнатини
	4.	15 810	Единични големи пукнатини, разгар, полепване	21 000	мрежа от пукнатини, драскотини
	5.	15 100	разгар, полепване, заобляне на ръбовете на формата (размиване)	20 000	Единични големи пукнатини



Фиг. 3. Схема на получени дефекти при работа по работната повърхност на пресформа за Език горен без ГКН: Мп – мрежа от пукнатини; Д – драскотини; Р – разгар; Пл – полепване; З – заобляне ръбовете на формата (размиване); П – единични, големи пукнатини



Фиг. 4. Схема на получени дефекти по работната повърхност на пресформа за Език горен след ГКН : Мп – мрежа от пукнатини; Д – драскотини; Р – разгар; Пл – полепва не; З – заобляне ръбовете на формата (размиване); Еп – единични, големи пукнатини

От приложената таблица и схеми се вижда, че след ГКН липсват полепване на сплавта, заобляне на ръбовете и разгар като причини за излизане от строя, а единични, големи пукнатини се появяват едва след петия ремонт. Характерно за карбонитрираните вложки е появата на мрежа от фини пукнатини на повърхността, а не на единични, големи пукнатини (до петия ремонт, след петия ремонт се появяват подобни).

Направените лабораторни и промишлени изследвания доказаха целесъобразността от прилагане на ГКН за пресформи за алуминиеви сплави. Трайността на карбонитрирани вложки на пресформи за Език горен се увеличи с 35 % спрямо тази на некарбонитрираните вложки.

Литература:

1. Горюнов, И. Пресс-формы для литья под давлением. Л., Машиностроение, 1973.
2. Сирота, С. О стойкости пресс-формы литья под давлением МиТОМ, 1990, 9.
3. Русев Р. Особенности, механизм на образуване и морфология на карбонитридни

слоеве, получени в среда от амоняк и въглероден двуокис. Автореферат на дисертация за к.т.н., Варна, 1979.

4. Вџтев Е., Жеков О. Русева Е. Върху строежа и свойствата на дифузионния слой след нискотемпературно газово карбонитриране на инструментални стомани. Юбилейна научна сесия на ВНВУ „В. Левски“ – В. Търново, 1982.

5. Вџтев, Е, Оксплоатационно поведение на карбонитрирани матрици за пресоване на медни сплави. Научна сесия на ТУ – филиал в Сливен – „Сливен '94“, Том II, Сливен, 1994 .

6. Мичев, В. и др. Стойкостъ сталеи в расплавленом алуминиевом сплаве. МиТОМ, 1986, 2

За контакти:

9010 Варна, ул. “Студентска”1
 Технически университет -Варна
 Катедра МТМ
 гл.ас. маг. инж. Огнян Жеков
 е-майл: itl21c@abv.bg
 тел: 052383684