

**Національний університет біоресурсів і
природокористування України**
Факультет конструювання та дизайну



ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ

**«Вісник студентів факультету конструювання та дизайну
Національного університету біоресурсів і
природокористування України»**

Випуск 10

Київ-2022

ПРОГАРТОВАНІСТЬ ЛИВАРНИХ СТАЛЕЙ

*Студент – Синегуб О.В.**Науковий керівник – д.т.н., проф. Афтандіяниц Є.Г.*

Прогартованість конструкційної сталі визначається стійкістю аустеніту до переохолодження і залежить від розміру зерна аустеніту, ступеня легування твердого розчину та вмісту в ньому вторинних фаз. Враховуючи, що прогартованість визначається, як відстань від поверхні деталі або вилівка до зони, що містить 50% мартенситу, визначили вплив хімічного складу сталі і температури гартування (t_q) на твердість зони, що містить 50% мартенситу.

Математичний аналіз показав, що твердість напівмартенситної зони конструкційних сталей з ймовірністю 99% та похибкою 1,31% описується наступним рівнянням

$$HRC_{(50\%M)} = 32 + 54 \cdot C + 4,64 \cdot Mn - 10,9 \cdot C \cdot Mn + 3,34 \cdot C \cdot Cr - 2,49 \cdot C \cdot Mn \cdot Cr - 0,013 \cdot t_q, \quad (1)$$

$$R=0,994; F_{6/81}=2538 > F_T^{0,01}=2,92$$

З урахуванням встановленої залежності методом торцевого гартування визначили прогартованість литих конструкційних сталей, що містять від 0,19 до 0,52% масової частки C; 0,14 - 0,86 - Si; 0,76 - 2,14 Mn; 0,03 - 1,33 Cr; 0,003 - 0,023 S; 0,005 - 0,024 P; 0,005 - 0,018 N; 0,007 - 0,07 Al; до 0,13 V; 0,035 Ti; 0,003 B, в інтервалі температур гартування від 900 до 1000 °C.

Приймаючи за незалежні фактори ступінь легування твердого розчину, розмір зерна аустеніту та вміст у ньому VN, AlN та TiN, побудували математичну модель прогартованості конструкційної сталі, яка має наступний вигляд:

$$H = 351 \cdot Si - 56,5 - 1,84 \cdot D_a \cdot (Si + Mn + Cr + V_a) - 90 \cdot Mn + 60,7 \cdot (Si + Mn + Cr + V_a) - 1067 \cdot C \cdot Si + 538 \cdot C \cdot Mn - 243 \cdot (C + N_a + B) \cdot (Si + Mn + Cr + V_a) - 57,9 \cdot Si \cdot Mn + 54,8 \cdot Si \cdot Cr + 7,82 \cdot D_a \cdot (C + N_a + B) \cdot (Si + Mn + Cr + V_a), \quad (2)$$

$$R = 0,981; \delta = 12,8 \% ; F_{10/29} = 72,5 > F_T^{0,01} = 3,0$$

Аналіз рівняння (2) показує, що вплив легуючих елементів і домішок на прогартованість сталі пов'язано, в основному, з їх твердорозчинною дією та зміною розміру зерна аустеніту. Результати розрахунків показують, що зміна легуючими елементами розміру зерна аустеніту та ступеня легування твердого розчину така, що при мінімальному ступені перегріву ($t_q = 900 \text{ }^\circ\text{C}$) Mn, Cr, C і N закономірно підвищують, а V і спільне легування сталі N та V знижують, а Si екстремально змінює прогартованість сталі 30ХГСЛ. При гартування від $1050 \text{ }^\circ\text{C}$, ефективність впливу елементів змінюється. Наприклад, легування сталі Si і спільно 0,1%V і 0,015%N призводить до підвищення прогартованості сталі.

Висновок. Результати виконаних досліджень показують, що зі збільшенням ступеня перегріву аустеніту ефективність впливу елементів, крім марганцю і азоту, зростає, що свідчить про значний вплив твердорастворного чинника. Зниження ефективності впливу таких аустенітоутворюючих елементів як марганець і азот пов'язане зі збільшенням вмісту в сталі залишкового аустеніту.

УДК 621.87

ВИЗНАЧЕННЯ ТРИВАЛОСТІ РОЗГОНУ/ГАЛЬМУВАННЯ МЕХАНІЗМУ ПІДЙОМУ ВАНТАЖУ

Студент – Дяченко О.О.

Науковий керівник – д.т.н., проф. Ромасевич Ю.О.

У сучасних умовах потокового і автоматизованого виробництва значення підйомно-транспортних машин якісно змінилося. Вони вийшли за рамки свого первинного призначення як допоміжного устаткування тільки для