

## ABSTRACT

The aim of this research is to study the mechanical properties of dual-phase steel which includes: tensile strength, compressive strength, Vickers hardness, toughness and the fatigue limite. Also this research exposed to study the affect of tempering temperature by using different volume fraction of martensite (VFM) and to study the affect of tempering temperature and tempering time on the mechanical properties.

Dual-Phase steel was prepared from commercial low carbon steel (0.15% C) by heating the later to the intercritical temperature and quenching by water to give the best combination of mechanical properties.

In industry the need to use the dual-phase steel sheet because it has the best formability than the ferrite-pearlite steel at the same tensile strength, bendability and high corrosion resistans. The formability of dual-phase steel was first improved by increasing the ratio of strength to weight, therefore it was used in the industry of automobile bodies and other parts. Since the weight was reduced without losing the strength, therefore the fuel economics was increased.

The results of studing the mechanical properties by using different volume traction of martensite showed that the best formability was achived at (VFM=11.6%) when the

## ملخص البحث

الهدف من هذا البحث دراسة الخواص الميكانيكية التي تتضمن مقاومة الشد، مقاومة الانفعال، الصلادة الفكرية، مقاومة الصدمة، وحد الكلال للمللب الثنائي الطور الذي تم تحضيره باستخدام المللب المنخفض الكاربون (١٥% كاربون) التجاري بعد اجراء المعاملة الحرارية بين الحرجة ثم التقسية بالماء للحصول على تركيب الفرايت-المارتنزيت الذي يعطي افضل ترابط بالخواص الميكانيكية، ويهدف البحث ايضا الى دراسة تاثير كل من درجة حرارة وزمن المراجعة وكذلك تاثير المراجعة الحرارية باختلاف الجزء الحجمي للمارتنزيت على الخواص الميكانيكية.

ظهرت الحاجة الى استخدام صفائح المللب الثنائي الطور لان له قابلية تشكيل افضل من المللب الفرايتي-البيرلايتي عند نفس مقاومة الشد مع الاحتفاظ بقابلية الانحناء ومقاومة التآكل العالية المشابه للمللب المنخفض الكاربون. وبدأ التحسين في قابلية التشكيل له\* باتجاه زيادة نسبة المقاومة الى الوزن، لذلك بدأ يدخل في صناعة ابدان السيارات و اجزاء اخرى استجابة\* مع الاتجاه الاقتصادي من خلال تقليل الوزن دون التضحية بالمقاومة وزيادة اقتصاديات الوقود.

اظهرت دراسة الخواص الميكانيكية باختلاف الجزء الحجمي للمارتنزيت، ان افضل قابلية تشكيل كانت عند جزء حجمي مقداره (١١,٦%)، اي عند درجة حرارة تليدين ٧٦٠ م ان المللب عند هذا الجزء الحجمي للمارتنزيت له اقل مقاومة خضوع واعلى دليل تصليد انفعالي (n) مع مقاومتي شد وضغط جيدتين ومطيلية جيدة.

annealing temperature was 760 °C. At this temperature the steel has lower Yield strength and higher work-hardening index, more over it has a good tensile and compressive strength with a good ductility. While the best combination of mechanical properties (tensile strength, compressive strength, hardness, toughness and fatigue Limit) was achieved at (VFM=14.19%) and at annealing temperature equal to (800 °C).

The experimental results of the affect of tempering temperature (480 °C in 2 hours) by using different Volume fraction of martensite on the mechanical properties showed an improvement in the toughness and ductility of dual-phase steel when quenching in water. Also it has been found that the best formability after tempering was at VFM=11.6% but the strength and hardness were reduced. While the best combination of mechanical properties (strength, hardness, ductility and toughness) at this stage was achieved at (VFM=22.4%) and at annealing temperature equal to 880 °C.

The tempering temperature has an affect on the mechanical properties of dual-phase steel from annealing temperature 880 °C when the annealing time was .15 minutes. the results showed that the best combination of mechanical properties in this stage was at tempering temperature 400 °C.