งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาอิทธิพลของปัจจัยในกระบวนการเชื่อมมิกต่อโครงสร้างจุลภาค และสมบัติทางกล เหล็กกล้าสเตนเลสออสเตนนิติค เกรด AISI 304 การวิจัยเป็นการวิจัยเชิงทดลองแบบ Factorial Design ที่มีปัจจัยการเชื่อมในการศึกษา ได้แก่ กระแสไฟเชื่อม ความเร็วในการเชื่อม และแก๊สปกคลุม ซึ่งแต่ละปัจจัยประกอบไปด้วยปัจจัยละ 3 ระดับ โดยทำการศึกษาทางด้าน ความแข็ง เปอร์เซ็นต์การยืดตัว จุดคราก ได้ผลการทดลองดังนี้ ผลการศึกษาต่อค่าความแข็งพบว่าปัจจัยการร่วมระหว่าง กระแสไฟเชื่อม ความเร็วในการเชื่อม และ แก๊สปกคลุม ส่งผลต่อความแข็งรอยเชื่อม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยปัจจัยในการเชื่อมที่มีผลต่อความแข็งสูงสุดคือ กระแสไฟเชื่อมที่ 100 แอมแปร์ ความเร็วในการเชื่อมที่ 400 มม./นาที และแก๊สปกคลุมด้วยที่ 85%Ar ร่วมกับ 15% CO_2 จะมีค่าความแข็งสูงสุดเท่ากับ 300.55 HV ผลการศึกษาต่อเปอร์เซ็นต์การยืดตัว พบว่าปัจจัยหลัก คือ แก๊สที่ใช้ในการปกคลุมแนวเชื่อมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยที่ปัจจัยในการเชื่อมที่มีผลต่อเปอร์เซ็นต์การยืดตัวสูงสุดคือ 85%Ar+15%CO_2 จะให้ค่าเปอร์เซ็นต์การยืดตัวสูงสุดที่ 56.5% ผลการศึกษาต่อจุดครากพบว่าปัจจัยร่วม ระหว่าง แก๊สที่ใช้ปกคลุม กระแสไฟ และความเร็วในการเชื่อมมีผลต่อ การเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยที่ความเร็วในการเชื่อมที่ระดับ 400 มม./นาที กระแสไฟในการเชื่อมที่ 95 แอมแปร์ และแก๊สปกคลุม 84.5%Ar+0.5%He+15%O_2 จะให้ค่าจุดครากสูงสุดที่ 925.65 N/mm^2 ผลการศึกษาโครงสร้างจุลภาคในบริเวณรอยเชื่อม ที่มีค่าความแข็งสูงสุด (Hardness) พบว่า ประกอบด้วยโครงสร้างออสเทนไนท์ และมีผลึกของโครเมียมคาร์ไบด์ ($Cr_{23}C_6$) ตามขอบเกรนกระจายทั่วบริเวณ และลักษณะโครงสร้างของ Columnar Dendrite บริเวณผลกระทบร้อน มีขนาดเกรนโตแตกต่างกันมาก คือขนาดของเดนไดรท์ จะมีเม็ดเกรนเล็กกว่าในบริเวณกระทบร้อน (HAZ)

The objective of this research was to study influence parameters affecting to MIG welding for Micro Structure and mechanical property of austenitic stainless steel grade AISI 304. This research was applied factorial design experiment, which consists of three interested parameters: welding current, welding speed, and gas. Each factor was consisted of three levels. Results revealed that interaction effect between welding current, welding speed, and gas was showed significantly different for welding hardness at the level of .05. The highest hardness was showed at the interaction effect factor of welding current of 100 amperes, welding speed at 400 mm/min and mixed gas between 85%Ar and 15%CO_2 at 300.55 HV. Results of elongation rate found that main factor which had influence to change was cover gas welding parameters at the level of .01. The highest elongation was covered by 85%Ar+15%CO_2 gas. At this condition, it had the elongation rate of 56.5 percent. Results of yield point found that all three interaction factors had influence to change. The relation was cover gas, current and speed at the level of .05. The welding parameter was at speed weld of 400 mm/min, current of 95 amperes and covered by 84.5%Ar+0.5%He+15%O_2 gas. The maximum yield point of 925.65 N/mm^2. Results of analysis micro structure of the work pieces which had the maximum hardness found that the structure of Austenite and Chromium Carbide Crystallized Grain Boundary Spread all area. The structure of Columnar Dendrite and the growth of grain in heat affect zone area had much difference. That was the size of Columnar Dendrite was smaller the size of grain which grew in the heat affect zone.