	แผนการสอน/การเรียนรู้ภาคทฤษฎี	หน่วยที่ 5
	ชื่อวิชา งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น	สอนสัปดาห์ที่ 11-13
	ชื่อหน่วย งานเชื่อมแก๊ส	คาบรวม 4

งานตัดโลหะด้วยแก๊ส

หลักการของการตัดด้วยแก๊ส

การตัดโลหะด้วยแก๊ส เกิดจากการให้ความร้อนด้วยเปลวไฟจากหัวตัดซึ่งเกิดจากการผสมกันระหว่างแก๊สออกซิเจนกับแก๊สเชื้อเพลิงแล้วเผาชิ้นงานให้ร้อนแดงด้วยเปลวนิวทรัล และทำให้เกิดปฏิกิริยาออกซิเดชัน (Oxidation) อย่างรวดเร็ว โดยการพ่นออกซิเจนจากหัวตัดออกไปอย่างแรงและรว ดเร็ว ชิ้นงานก็จะถูกตัดขาดออกจากกัน โดยรอยตัดจะมีลักษณะเป็นร่องตัด (Kerf)

การตัดด้วยแก๊สออกซิเจนและแก๊สเชื้อเพลิง (Oxy Fuel Gas Cutting, OCF) เป็นกระบวนการตัดโดยใช้ความร้อนจากเปลวไฟที่เกิดการเผาไหม้ระหว่างแก๊สออกซิเจนและแก๊สเชื้อเพลิง โดยการเผาชิ้นงาน (Preheat) ที่มีอุณหภูมิ 1,625 องศาF (884 องศาC) จนกระทั่งเกิดบ่อหลอมละลายจากนั้นจึงเปิดวาล์วพ่นออกซิเจนบริสุทธิ์ออกไปอย่างรวดเร็ว สำหรับแก๊สที่ใช้ในการเผาชิ้นงานนั้นมีหลายชนิดด้วยกัน ดังนี้

1. แก๊สอะเซทิลีน(Acetylene Gas)
2. แก๊ส MAPP (Methyl Acetylene Propadiene Gas)
3. แก๊สโพรเพน(Propane Gas)
4. แก๊สธรรมชาติ(Natural Gas)
5. แก๊สไฮโดรเจน(Hydrogen Gas)

แก๊สเชื้อเพลิงที่ใช้ในการตัดนั้นมีอยู่ด้วยกันหลายชนิด แต่แก๊สที่สามารถนำไปใช้ตัดได้ดีมีปริมาณความร้อนสูงและประหยัด คือ แก๊สอะเซทิลีน ซึ่งเป็นแก๊สที่รู้จักกันดีในงานเชื่อมและ ราคาไม่แพงนัก อีกทั้งเป็นแก๊สที่หาซื้อได้ง่ายในประเทศไทย ดังแสดงในตารางที่ 3-8

ตารางที่ 5-8 ตารางแสดงอัตราส่วนการเผาผลาญของแก๊สออกซิเจนและแก๊สอะเซทิลีนในขณะที่อุ่นชิ้นงานก่อนตัด

แก๊สเชื้อเพลิง (Fuel Gas)	อัตราส่วนที่เหมาะสมของแก๊สออกซิเจนกับแก๊สเชื้อเพลิง	การเผาผลาญของแก๊สขณะทำการอุ่นชิ้นงานก่อนตัด (Cuft/hr)	
		ออกซิเจน	แก๊สเชื้อเพลิง
แก๊สอะเซทิลีน	1.7:1	17	10
แก๊สธรรมชาติ	2.0:1	56	28
แก๊สโพรเพน	4.5:1	54	12

จากตาราง จะเห็นว่าแก๊สเชื้อเพลิงที่ใช้แก๊สอะเซทิลีนมีอัตราการเผาผลาญน้อยกว่าแก๊สธรรมชาติ และแก๊สโพรเพนขณะทำการอุ่นชิ้นงานก่อนตัด

ปฏิกิริยาขณะทำการตัดด้วยแก๊สออกซิเจนกับแก๊สอะเซทิลีน

ปฏิกิริยาการเกิดออกซิเดชัน (Oxidation) จากการตัด มีลักษณะการเกิดคล้ายกับเกิดออกซิเดชันของสนิมเหล็ก (Iron Oxide) เพียงแต่การเกิดออกซิเดชันในการตัดนั้นมีการเร่งให้เกิดโดยเร็วด้วยออกซิเจนที่เติมลงไป และความรุนแรงของออกซิเจนที่พ่นลงไป ทำให้ชิ้นงานทะลุขาดออกจากกัน

ปฏิกิริยาการเกิดออกซิเดชัน ขณะทำการตัด

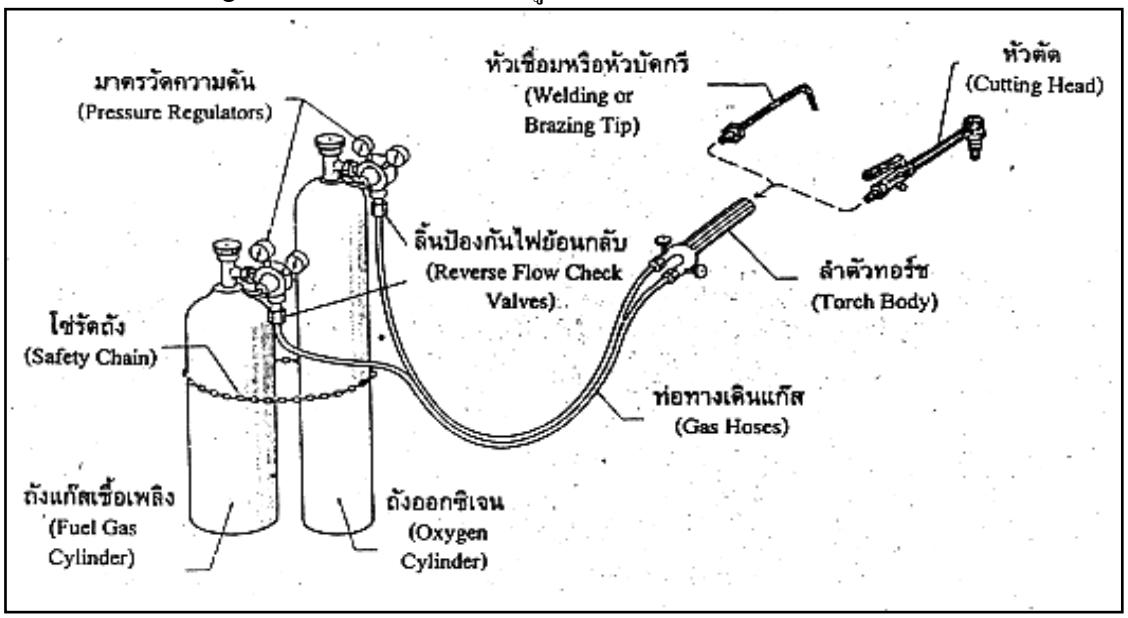
$3Fe + 2O \longrightarrow FeO + 26{,}691 \text{ cal}$

เหล็ก + ออกซิเจน ⟶ เหล็กออกไซด์ + ปริมาณความร้อน (แคลอรี)

เหล็กออกไซด์ที่ได้จากการตัดจะมีสีดำ แข็งเปราะ มีสูตรทางเคมีคือ FeO แต่เหล็กออกไซด์ที่เกิดจากสนิม (Rust) จะมีสีน้ำตาล มีลักษณะร่วนหลุดได้ง่าย มีสูตรทางเคมี คือ FeO

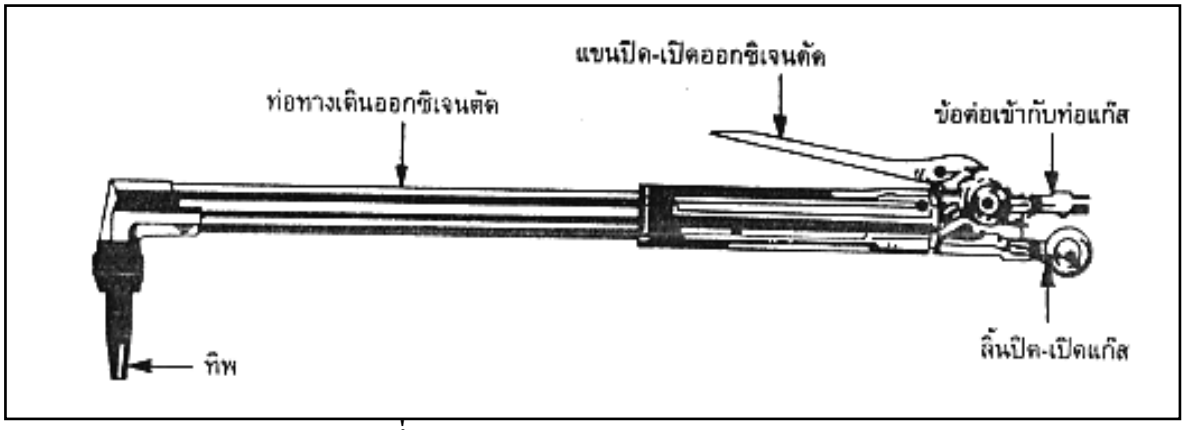
อุปกรณ์การตัดแก๊ส

อุปกรณ์การตัดแก๊สมีชิ้นส่วนเช่นเดียวกับอุปกรณ์การเชื่อมทุกอย่าง เพียงแต่เปลี่ยนจากหัวเชื่อม (Welding Tip) มาเป็นหัวตัด (Cutting Head) เท่านั้น ดังแสดงในรูปที่ 5.71



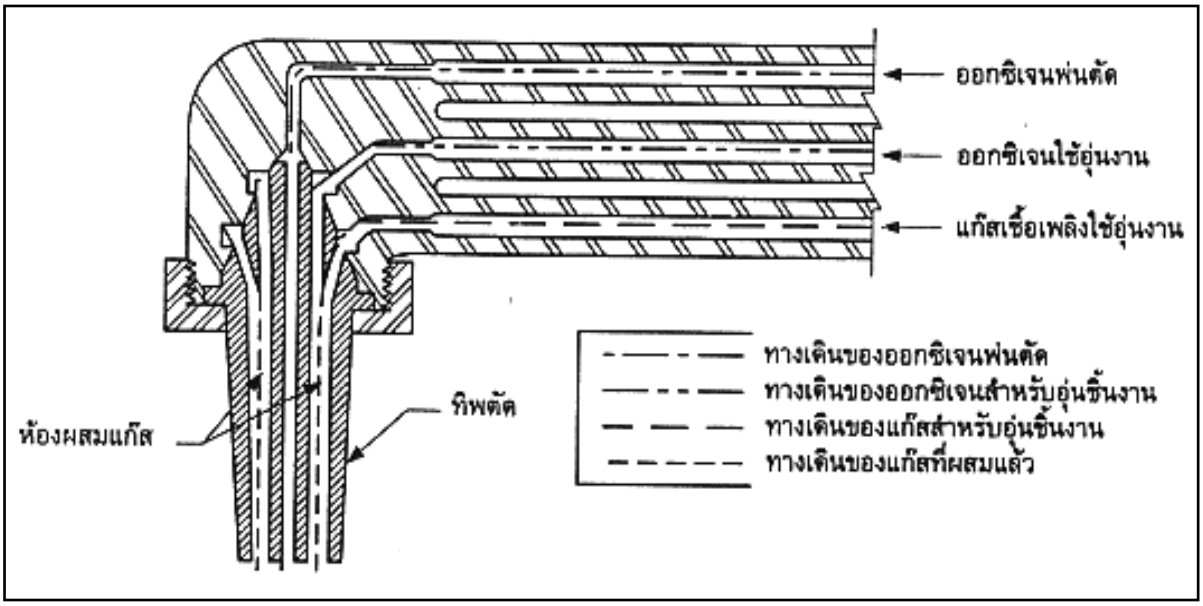
รูปที่ 5.71 แสดงชุดการเชื่อม ซึ่งสามารถเปลี่ยนจากหัวเชื่อมมาเป็นหัวตัดได้อย่างรวดเร็ว

ชิ้นส่วนที่สำคัญที่สุดของการตัดแก๊สก็คือ หัวตัด (Cutting Head) ซึ่งมีลักษณะและชิ้นส่วนต่างๆ ดังแสดงในรูปที่ 5.72



รูปที่ 5.72 แสดงส่วนต่างของหัวตัดแก๊ส

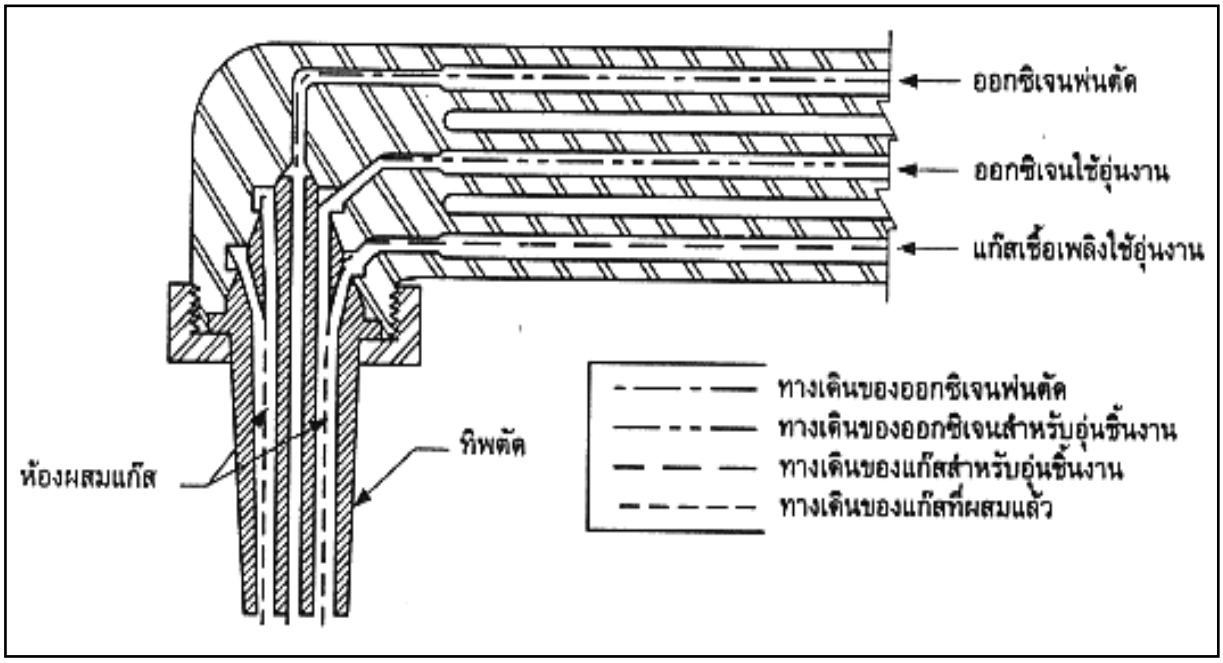
ส่วนสำคัญของหัวตัดก็คือ ทิพตัด (Cutting Tip) ซึ่งลักษณะของทิพตัดนั้นมีลักษณะคล้ายคลึงกับทิพเชื่อม (Welding Tip) เพียงแต่ทิพตัดมีท่อทางเดินของออกซิเจนเพิ่มอีก 1 รู ดังแสดงในรูปที่ 3.73



รูปที่ 5.73 แสดงการเดินของแก๊สที่ใช้ในการอุ่นชิ้นงาน ทางเดินของออกซิเจนใช้พ่นตัด และต้องผสมแก๊สแบบสมดุลความดัน

จากรูปที่ 3.73เป็นหัวตัดชนิดสมดุลความดัน (Equal-Pressure Torch) นั่นคือ แก๊สออกซิเจนและแก๊สอะเซทิลีนพุ่งเข้าสู่ห้องผสมแก๊ส (Mixing Chamber) ด้วยแรงดันของมันเอง เหมาะสำหรับแก๊สที่เป็นถังสำเร็จถูกจัดเก็บด้วยความดันสูง และพร้อมที่จะไหลออกมาอย่างรวดเร็วเมื่อเปิดลิ้นที่หัวถัง หัวตัดชนิดนี้จะมีห้องผสมแก๊สที่ใหญ่ ทำให้การผสมแก๊สสมบูรณ์มากขึ้น ทำให้ได้เปลวไฟตัดที่มีอุณหภูมิสูง

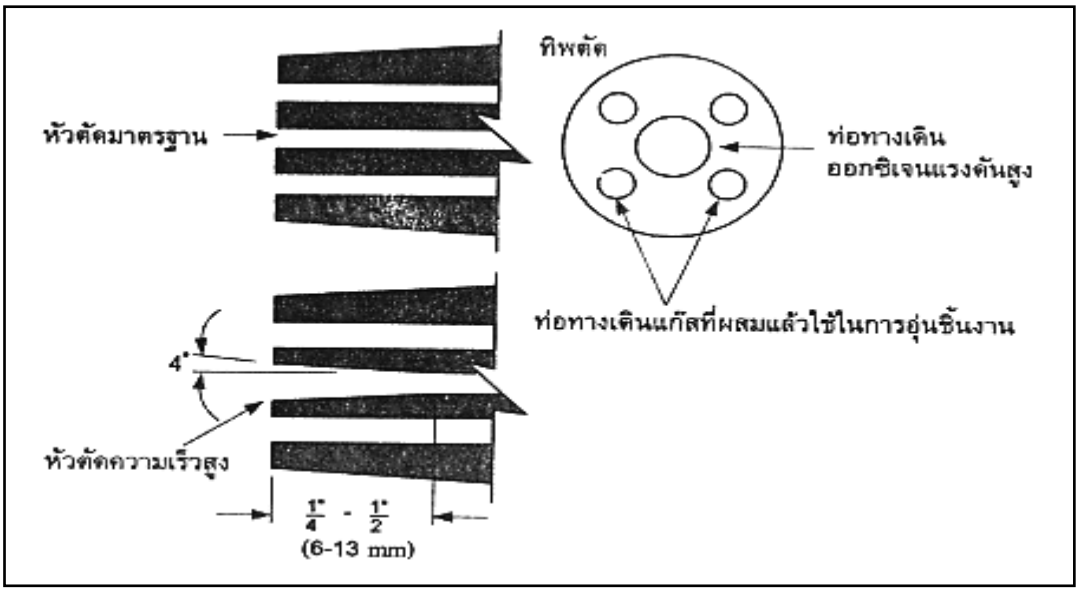
แต่ยังมีหัวตัดอีกชนิดหนึ่งคือ หัวตัดแบบหัวฉีด (Injector Torch) สามารถใช้กับแก๊สออกซิเจนและแก๊สอะเซทิลีนที่มีความดันต่างกัน หรือแก๊สที่การบรรจุในถังสำเร็จที่มีความดันสูงได้เช่นเดียวกัน แต่หัวตัดแบบหัวฉีดนี้ยังสามารถใช้ได้กับถังบรรจุแก๊สที่มีความดันต่ำได้อีก จากการออกแบบหัวตัดชนิดนี้ การไหลของออกซิเจนจะดึงแก๊สอะเซทิลีนที่มีความดันต่ำประมาณ 6 ออนซ์ต่อตารางนิ้ว (OZ /in^2) หรือ 26 กรัมต่อตารางเซนติเมตร(26 g/cm^2) เข้าไปในห้องผสมเหมาะสำหรับถังแก๊สที่ผลิตเอง(Acetylene Generator) หรือแก๊สธรรมชาติ หัวตัดชนิดนี้จะมีห้องผสมแก๊สขนาดเล็ก การผสมอาจไม่ดีพอ ทำให้ความร้อนลดลงเล็กน้อย ดังแสดงในรูปที่ 5.74



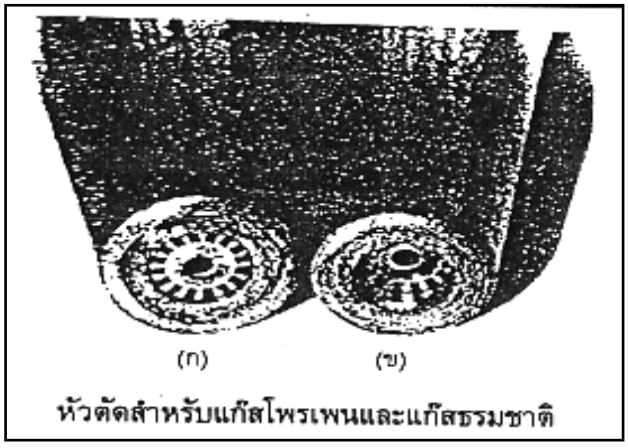
รูปที่ 5.74 แสดงทางเดินของแก๊สที่ใช้ในการอุ่นชิ้นงาน ทางเดินของออกซิเจนใช้พ่นตัด

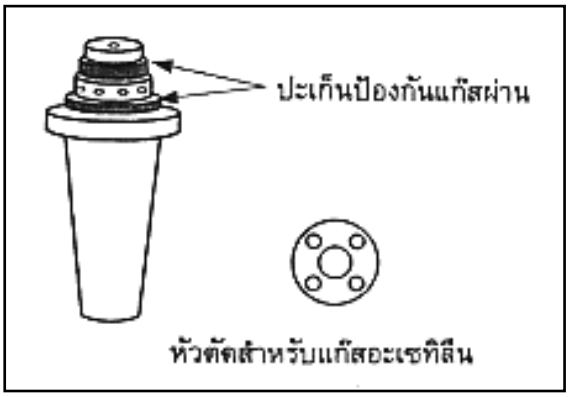
หัวตัดมาตรฐาน (Standard Cutting Tip) และหัวตัดแบบความเร็วสูง (Highspeed Cutting Tip)

หัวตัดมาตรฐานนั้น รูของออกซิเจนพ่นตัดจะมีขนาดเท่ากันโดยตลอด แต่หัวตัดแบบความเร็วสูงจะออกแบบให้ออกซิเจนพ่นตัดเดินทางได้เร็วและสะดวก โดยออกแบบให้รูทางเดินของออกซิเจนความดันสูงก่อนพ้นปลายทิพประมาณ 6-13 มิลลิเมตร มีมุมผายออกโดยรอบ 4 องศา ทำให้แก๊สพ่นตัดออกมาได้เร็ว และมีแรงดันสูงสามารถตัดชิ้นงานได้เร็วกว่าหัวตัดมาตรฐาน ดังแสดงในรูปที่ 5.75



รูปที่ 5.75 แสดงลักษณะของหัวตัดมาตรฐาน และหัวตัดแบบความเร็วสูง





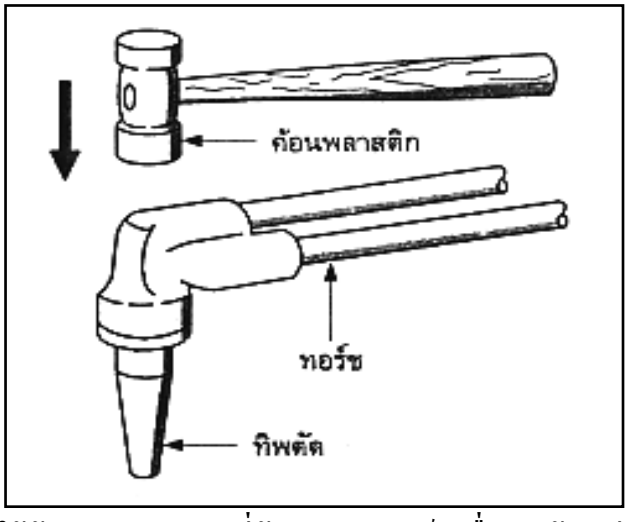
รูปที่ 5.76 แสดงลักษณะทิพตัดของแก๊สโพรเพนและแก๊สธรรมชาติ กับทิพตัดของแก๊สอะเซทิลีน

ตารางที่ 5-9 แสดงการเลือกขนาดของทิพตัดให้เหมาะสมกับชนิดของแก๊สเชื้อเพลิง

ชนิดของแก๊ส	นัมเบอร์ของทิพตัดที่ใช้ในการอุ่นชิ้นงาน (Number of Preheat Head)
อะเซทิลีน(Acetylene)	1-6
แก๊สโพร(Propane Gas)	ใช้ทิพตัดแบบสองชิ้นประกอบ
แก๊สธรรมชาติ(Natural Gas)	ใช้ทิพตัดแบบสองชิ้นประกอบ

การถอดทิพตัดออกจากทอร์ช

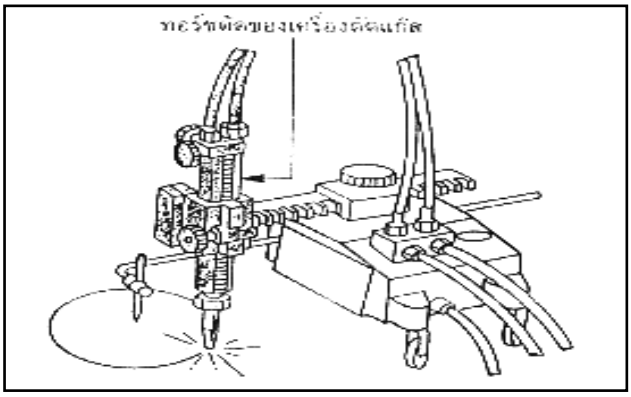
เนื่องจากทิพตัดต้องทำงานอยู่กับความร้อนอยู่เสมอ บางครั้งจึงทำให้เกลียวขยายตัวและอัดแน่น ดังนั้น การถอดทิพตัดออกจากทอร์ชเพื่อเปลี่ยนทิพตัดอันใหม่นั้น ก่อนอื่นต้องทิ้งไว้ให้เย็นได้หรือไม่ ถ้ายังแข็งอยู่ให้ใช้ค้อนไม้หรือค้อนพลาสติกเคาะที่ด้านบนของทอร์ชด้วยแรงเคาะพอประมาณเพื่อกระตุ้นให้เกลียวขยับตัว หลังจากนั้นจึงใช้ประแจคลายทิพตัดอีกครั้งหนึ่ง จะเห็นว่าทิพตัดคลายออกได้โดยง่าย ดังแสดงในรูปที่ 3.77



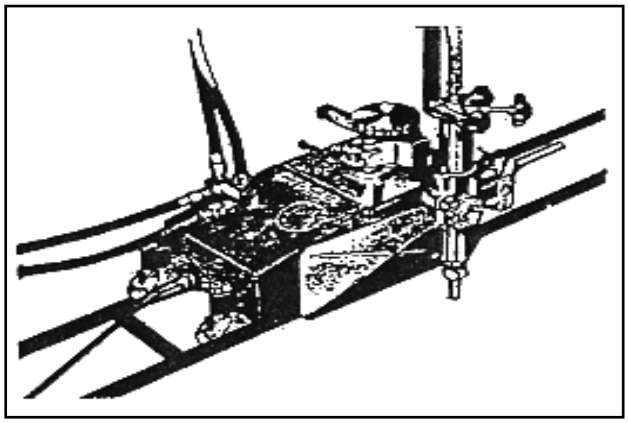
รูปที่ 5.77 แสดงการใช้ค้อนพลาสติกเคาะที่ด้านบนของทอร์ชเพื่อกระตุ้นเกลียวให้คลายออกได้โดยง่าย

เครื่องตัดแก๊ส

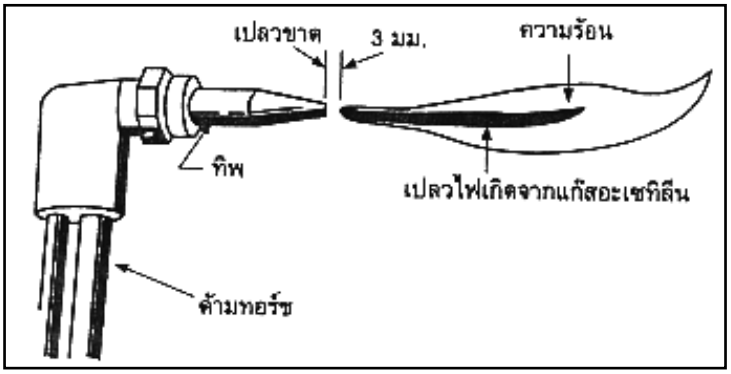
เครื่องตัดแก๊ส มีหลักการทำงานเหมือนกับการตัดด้วยมือทุกอย่าง เพียงแต่ว่าแทนที่จะใช้การเคลื่อนด้วยมือและแขน แต่เครื่องตัดแก๊สจะเคลื่อนหัวตัดด้วยมอเตอร์ โดยจะเคลื่อนไปตามรางที่ทำไว้ สามารถตัดได้ทั้งตัดตรงและตัดโค้ง ดังแสดงในรูปที่ 5.78 และรูปที่ 5.79



รูปที่ 5.78 แสดงลักษณะของเครื่องตัดแก๊สชนิดเคลื่อนที่ได้ (Portable Flame-Cutting Machine) สามารถใช้ตัดวงกลมได้ดี



รูปที่ 5.79 แสดงลักษณะของเครื่องตัดแก๊สชนิดเคลื่อนที่ได้ ซึ่งใช้ในการตัดตรงโดยเคลื่อนไปบนรางตัด

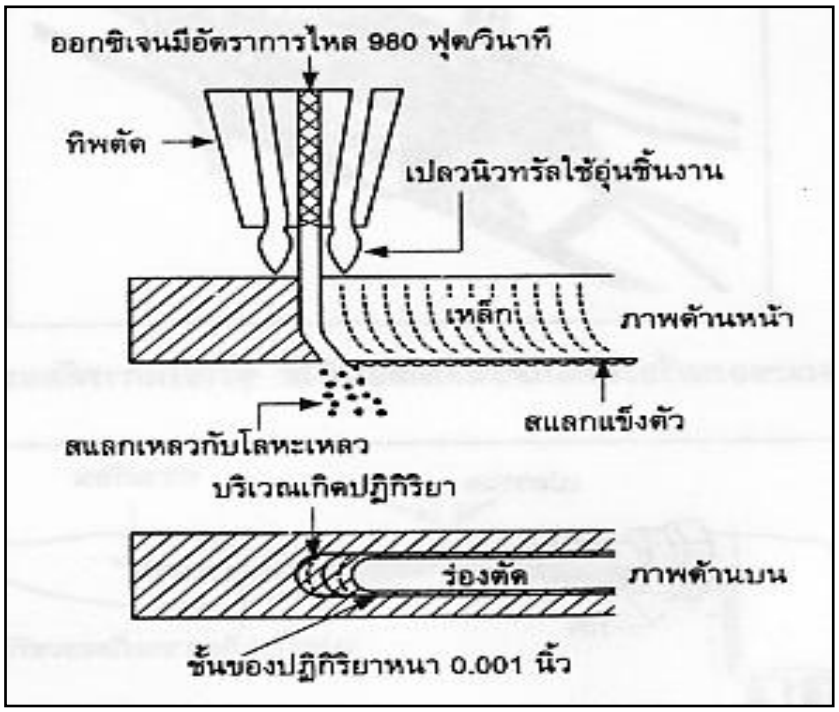


รูปที่ 5.80 แสดงการเริ่มต้นปรับเปลวไฟที่เกิดจากแก๊สอะเซทิลีน โดยปรับให้ขาดจากปลายทิพก่อน จากนั้นจึงลดวาล์วให้เปลวไฟหดตัวกับปลายทิพสิ้นสุดขั้นตอนนี้จึงเปิดวาล์วออกซิเจนออกมา

	แผนการสอน/การเรียนรู้ภาคทฤษฎี	หน่วยที่ 5
	ชื่อวิชา งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น	สอนสัปดาห์ที่ 11-13
	ชื่อหน่วย งานเชื่อมแก๊ส	คาบรวม 4

ปฏิกิริยาของการตัดด้วยแก๊ส

หลังจากที่อุ่นชิ้นงาน (Preheat) จนกระทั่งผิวงานร้อนแดงมีสีสุกสว่างและผิวงานด้านที่ถูกเผาด้วยเปลวไฟเริ่มหลอมละลายจึงกดแขนตัด เพื่อปล่อยให้ออกซิเจนแรงดันสูงออกมาทำปฏิกิริยากับบ่อหลอมละลาย เกิดปฏิกิริยาออกซิเดชัน (Oxidation) อย่างรวดเร็ว ในขณะเดียวกันออกซิเจนแรงดันสูงก็จะดันให้บ่อหลอมละลายทะลุขาดออกจากกันเกิดเป็นร่องตัด (Kerf) ดังแสดงในรูปที่ 5.81



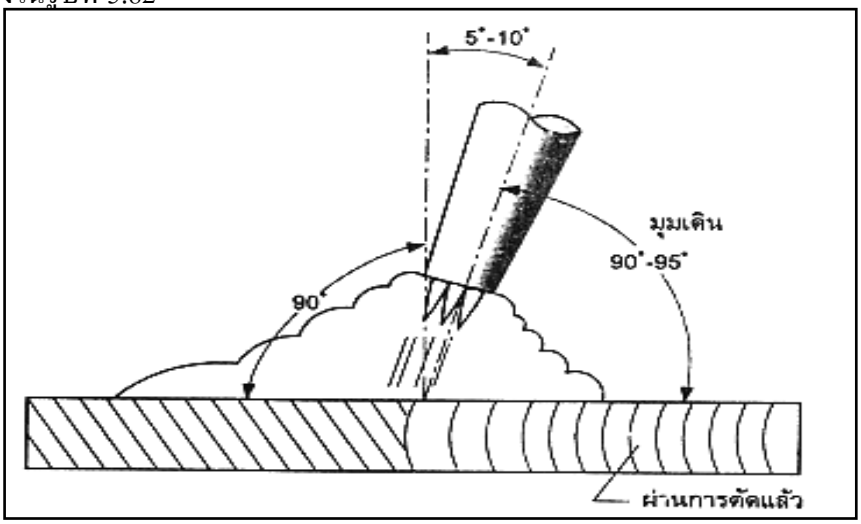
รูปที่ 5.81 แสดงลักษณะการตัดและการเกิดปฏิกิริยาเคมี

หมายเหตุ :

ปริมาณออกซิเจนมากกว่าแก๊สอะเซทิลีนหรือเปลวออกซิไดซิง ไม่แนะนำให้นำไปใช้ในการอุ่นชิ้นงานเนื่องจากจะทำให้เกิดฟองอากาศเมื่อโลหะหลอมละลาย และการที่ใช้เปลวนิวทรัลอุ่นชิ้นงานนั้น เมื่อพ่นออกซิเจนความดังสูงออกมาเปลวไฟที่ได้จะเป็นเปลวออกซิไดซิงอ่อนๆ

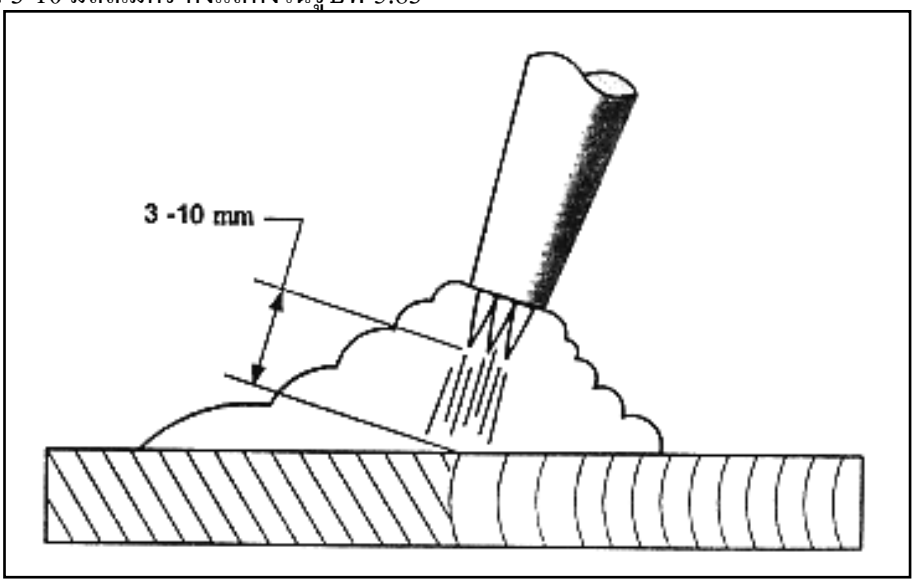
มุมเดินและระยะห่างระหว่างกรวยไฟกับชิ้นงาน

ในการตัด ผู้ปฏิบัติงานต้องเคลื่อนหัวตัดไปในทิศทางการตัดด้วยความเร็วสม่ำเสมอ และควรถือหัวตัดเอนเล็กน้อยประมาณ 5-10 องศา หรือมีมุมเดิน 90-95 องศา นั่นเอง การเอนหัวตัดนี้จะช่วยให้สามารถตัดโลหะแผ่นบางได้ดี ดังแสดงในรูปที่ 5.82



รูปที่ 5.82 แสดงการถือหัวตัดให้มีมุมเดิน 90-95 องศา

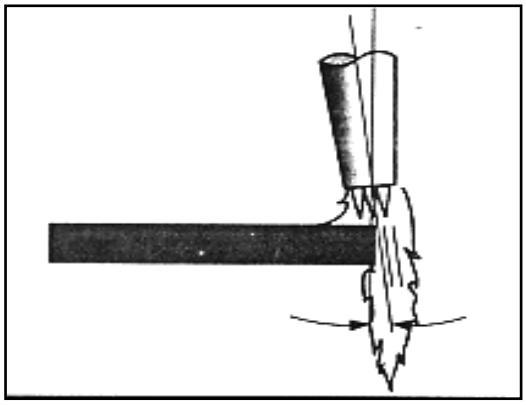
ขณะทำการตัดโดยเคลื่อนหัวตัดไปข้างหน้านั้น ต้องควบคุมให้กรวยไฟ (Inner Cone) อยู่ห่างจากผิวหน้าชิ้นงาน 3-10 มิลลิเมตร ดังแสดงในรูปที่ 5.83



รูปที่ 5.83 แสดงระยะห่างระหว่างกรวยไฟกับชิ้นงานที่เหมาะสมในการตัด

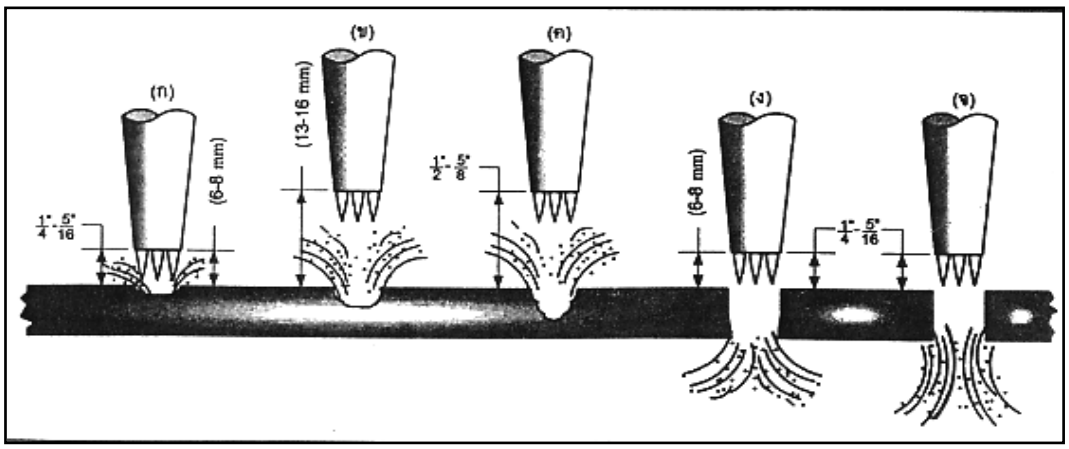
ลำดับขั้นการตัด

การตัดต้องเริ่มต้นตัดที่ขอบของแผ่นเหล็ก โดยถือทอร์ชให้ทิพติดตั้งฉากหรือเอนเข้าหาชิ้นงานเล็กน้อย ดังแสดงในรูปที่ 5.84



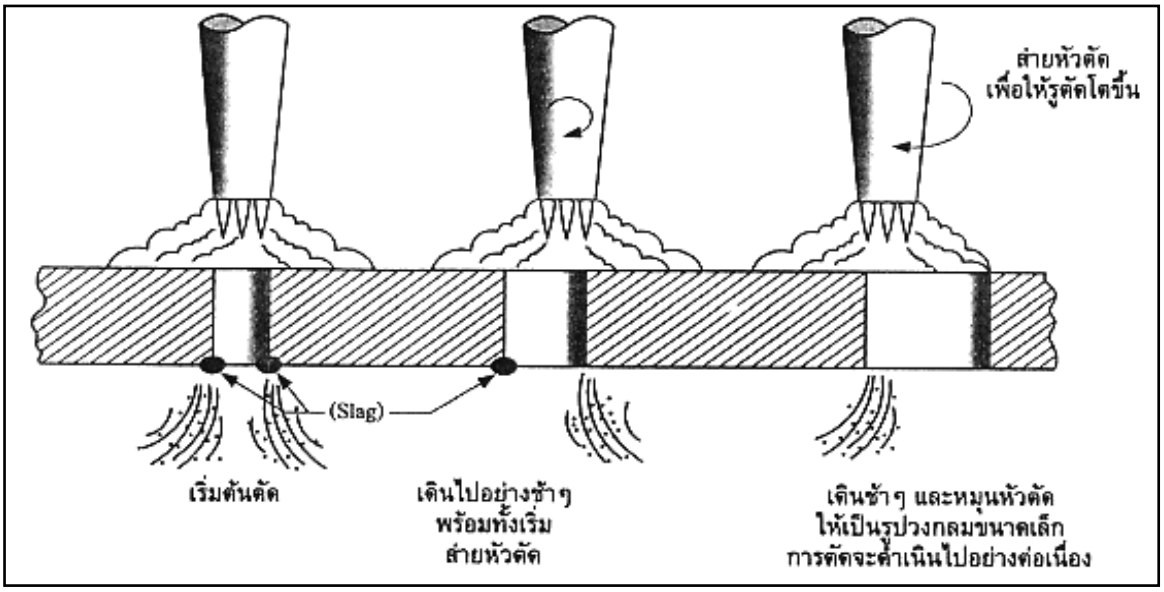
รูปที่ 5.84 แสดงการเริ่มตัดที่ขอบของชิ้นงาน โดยเอนทิพตัดเข้าหาชิ้นงานเล็กน้อย

การเริ่มต้นตัดที่ขอบของชิ้นงานนี้จะทำให้ชิ้นงานรับความร้อนได้เร็วและจะร้อนแดงในไม่ช้า เมื่อขอบของงานร้อนแดงจนกระทั่งเริ่มหลอมละลายในช่วงนี้ควรให้กรวยไฟห่างจากบ่อหลอมละลาย 6-8 มิลลิเมตร จึงกดแขนตัดเพื่อปล่อยให้ออกซิเจนแรงดันสูงพุ่งออกมา ในช่วงนี้ออกซิเจนจะพุ่ งออกไปกระแทกบ่อหลอมละลาย น้ำโลหะเหลวจะกระเด็นออกมาจำนวนมากในช่วงนี้ ควรถือหัวตัดให้กรวยไฟห่างจากบ่อหลอมละลาย 13-16 มิลลิเมตร ถือหัวตัดให้อยู่ในระยะนี้ในช่วงระยะเวลาหนึ่ง หลังจากชิ้นงานถูกเจาะไชจนทะลุแล้วจึงลดระยะห่างระหว่างกรวยไฟกับบ่อหลอมละลายลงมาเหลือ 6-8 มิลลิเมตร เช่นเดิม ดังแสดงในรูปที่ 5.85



รูปที่ 5.85 แสดงการเริ่มต้นตัดการเจาะทะลุ และระยะห่างระหว่างกรวยไฟกับบ่อหลอมละลาย

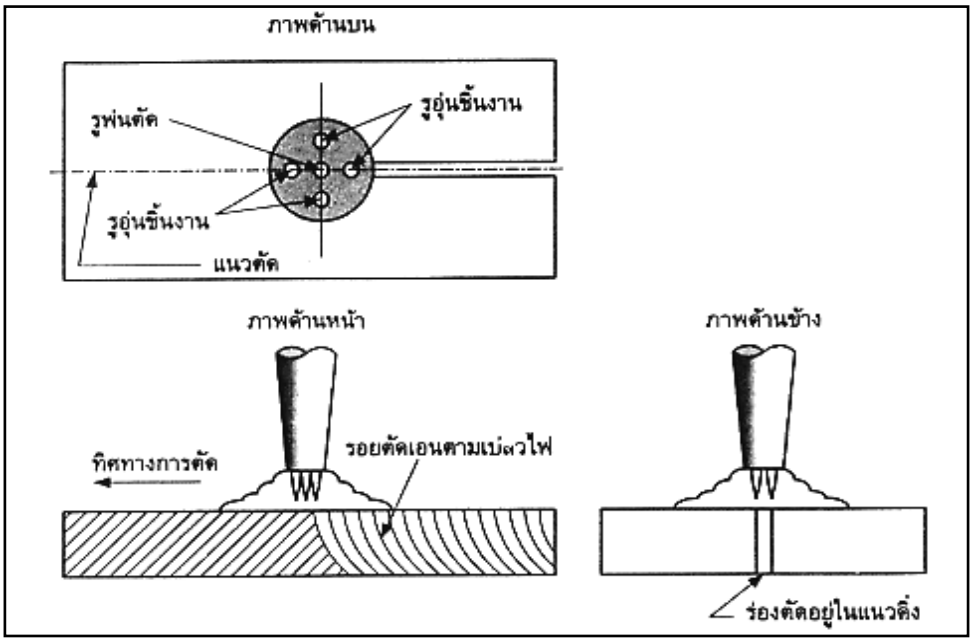
ถ้าโลหะที่นำมาตัดมีความหนามาก จำเป็นที่ต้องมีการส่ายหรือเคลื่อนที่ทิพเป็นวงกลมขนาดเล็ก เพื่อให้การเจาะทะลุกระทำได้ง่าย ดังแสดงในรูปที่ 5.86



รูปที่ 5.86 แสดงเทคนิคการตัดโดยให้รอยตัดอยู่ในแนวดิ่ง

การตัดตรงโดยให้รอยตัดอยู่ในแนวดิ่ง **เพื่อให้ได้รอยตัดที่มีขนาดเล็กแคบ และเป็นการประหยัดเนื้อโลหะที่สูญเสียไป ถ้ามีการเตรียมการที่ดี ใช้เทคนิคการตัดที่ถูกต้องแล้ว จะทำให้การตัดดำเนินไปด้วยความสะดวกโดยไม่หยุดชะงักระหว่างทาง การหยุดชะงักระหว่างทางจะทำให้ขอบของการตัดมีตำหนิ จำเป็นต้องเพิ่มระยะเวลาและค่าใช้จ่ายในการตกแต่งรอยตัดมากขึ้นในภายหลัง**

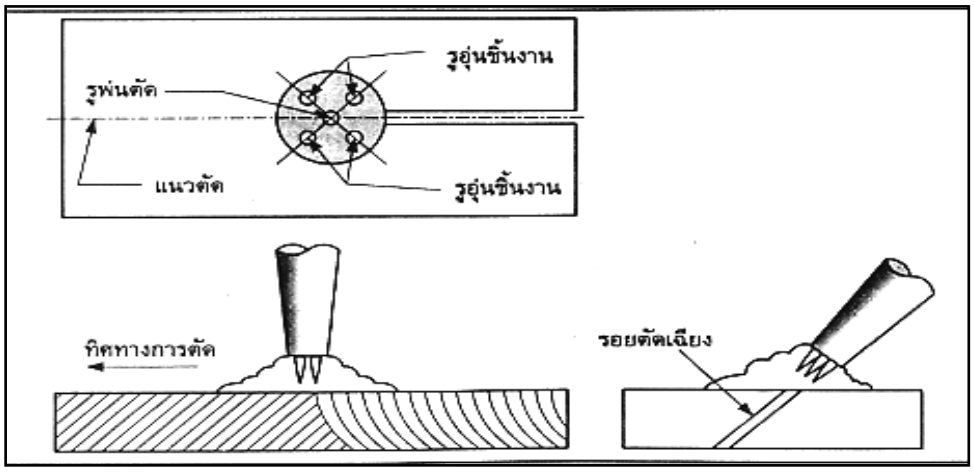
จากเหตุผลข้างต้น ผู้ ปฏิบัติงานตัดต้องถือด้ามทอร์ชตัดโดยให้รูอุ่นชิ้นงานจำนวน 2 รู และ รูพ่นออกซิเจนอยู่ในแนวเดียวกันกับแนวตัดที่ขีดไว้ โดยที่รูอุ่นชิ้นงานอีก 2 รู เดินคู่ขนานไปกับแนวตัด ดังแสดงในรูปที่5.87



รูปที่ 5.87 แสดงการควบคุมทิพตัดตรงโดยที่ร่องตัดอยู่ในลักษณะดิ่ง

เทคนิคการตัดตรงโดยให้รอยตัดบากเฉียง

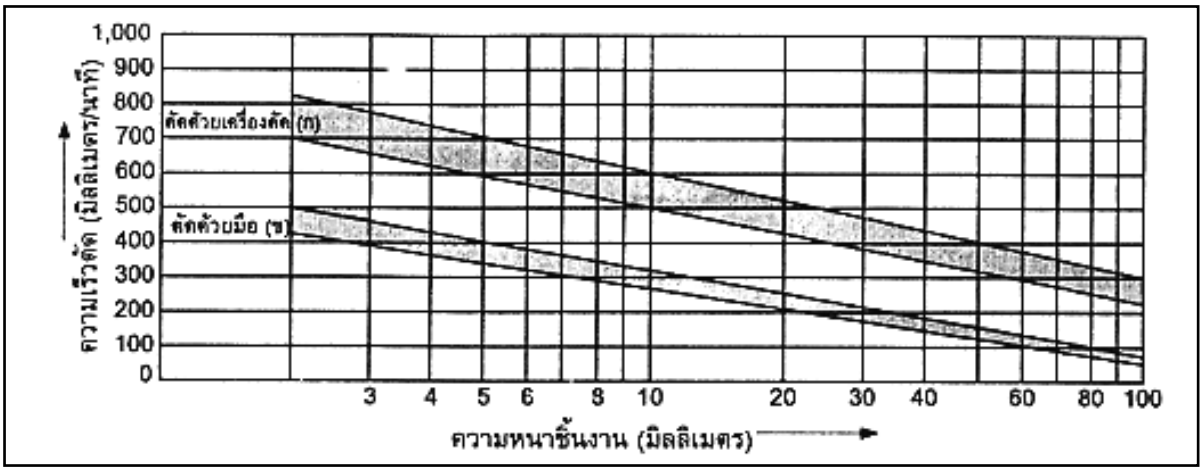
ในการตัดบากเฉียงก็เช่นเดียวกัน ผู้ปฏิบัติงานต้องควบคุมทอร์ชโดยให้รูพ่นออกซิเจนแรงดันสูงเพื่อนตัดให้อยู่ตรงแนวตัดที่ขีดไว้ และรูอุ่นชิ้นงานทั้ง 4 รู อยู่ในตำแหน่งขนานไปกับแนวตัดข้างละ 2 รู ดังแสดงในรูปที่ 5.88



รูปที่ 5.88 แสดงการควบคุมทิพตัดในการตัดบากเฉียง

ความเร็วในการเคลื่อนหัวตัด

ความเร็วในการเคลื่อนหัวตัดต้องเหมาะสมและสม่ำเสมอ ถ้าเคลื่อนหัวตัดเร็วเกินไปจะทำให้ชิ้นงานได้รับความร้อนน้อย การเกิดออกซิเดชันไม่เพียงพอต่อการตัด ทำให้น้ำโลหะในบ่อหลอมละลายสะท้อนขึ้นมา ชิ้นงานไม่ถูกตัดขาด เกิดตำหนิที่ขอบของรอยตัด ทำให้เสียวค่าใช้จ่ายเพิ่มในการตกแต่ง หรือต้องตัดใหม่ ดั้งนั้น ความเร็วในการเคลื่อนหัวตัวมีความสำคัญอย่างยิ่ง ในขบวนการตัด ความเร็วในการตัดขึ้นอยู่กับความหนาของชิ้นงานถ้าชิ้นงานหนาต้องการปริมาณความร้อนในการออกซิเดชันนาน จำเป็นต้องเดินหัวตัดอย่างช้าๆ ดังแสดงในรูปที่ 5.89



รูปที่ 5.89 แสดงความเร็วตัดเป็นอัตราส่วนแปรผันตามความหนาของชิ้นงาน

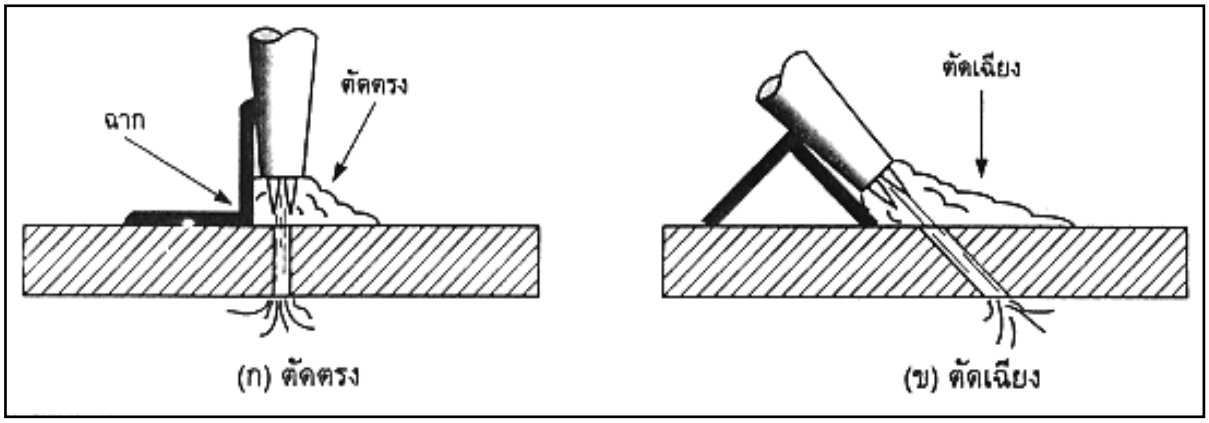
จากรูปที่ 5.89 สัญญาลักษณ์ (ก) แสดงอัตราส่วนความเร็วตัดของเครื่งตัดซึ่งเคลื่อนที่ด้วยความเร็วสม่ำเสมอ สัญญาลักษณ์ (ข) แสดงอัตราส่วนความร้อนตัดของการตัดด้วยมือซึ่งจะเดินช้ากว่าการตัดด้วยเครื่องตัด เนื่องจากการตัดด้วยมือ การเคลื่อนหัวตัดจะไม่สม่ำเสมอ

จากสัญญาลักษณ์ทั้งสองจะเห็นว่า ความเร็วที่ใช้ในการตัดจะแปรผันไปตามความหนาของชิ้นงาน ถ้าชินงานบางก็สามารถเคลื่อนหัวตัดเร็วได้ แต่ถ้าชิ้นงานหนาก็ต้องเคลื่อนหัวตัดให้ช้าลงเพื่อให้ได้การตัดที่สมบรูณ์

การใช้อุปกรณ์ช่วยตัด

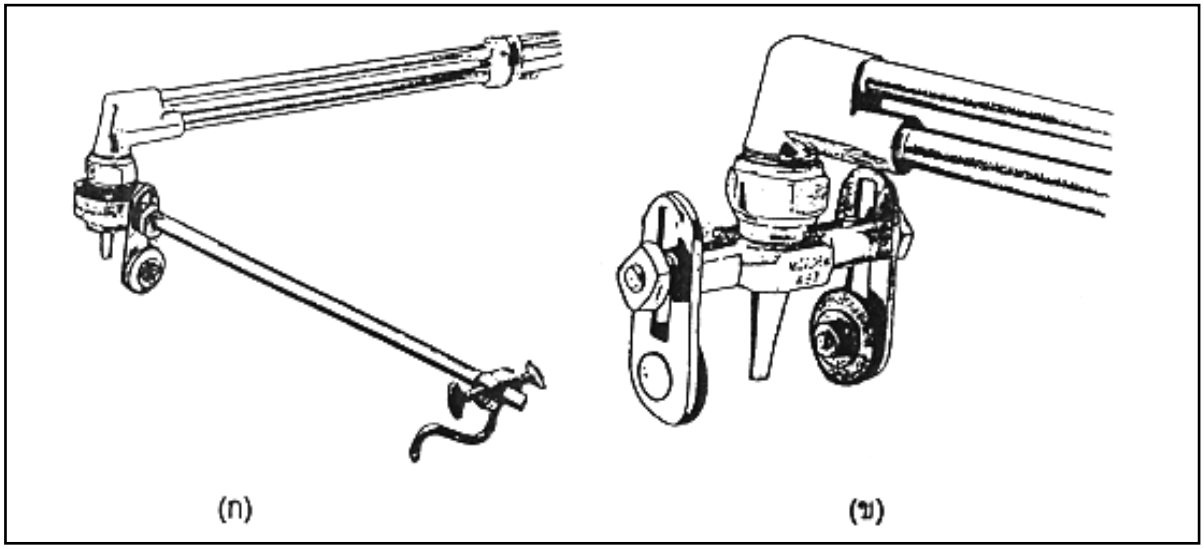
การตัดแผ่นโลหะจะตัดได้ยากกว่าแผ่นโลหะบาง เช่น การตัดแผ่นโลหะหนา 6 มิลิเมตรหรือน้อยกว่าสามารถตัดได้โดยไม่จำเป็นต้องใช้เทคนิคการตัด แต่ถ้าเป็นโลหะหนา เช่น 13 มิลิเมตร หรือหนากว่า อาจจะตัดไม่ขาดถ้าตัดไม่ถูกวิธี โดยเฉพาะการตัดที่หนักและยาก เช่น การตัดแผ่นเหล็กที่หนา 305 มิลิเมตร (12 นิ้ว) หรือหนากว่า จำเป็นต้องใช้อุปกรณ์และเทคนิคการตัดช่วย เพื่อป้องการผิดพลาด

การใช้เหล็กฉากประกบในการตัดเป็นเทคนิควิธีหนึ่งที่จะช่วยให้การเคลื่อนที่ตัด เที่ยงตรงและสม่ำเสมอ สามารถช่วยในการตัดได้ตรงตามตำแหน่งที่ต้องการ ดังแสดงในรูปที่ 5.90



รูปที่ 5.90 แสดงการใช้เหล็กฉากช่วยในการตัด

การใช้ล้อประกอบหัวตัด ช่วยให้สามารถตัดตรงและตัดโค้งได้เป็นอย่างดี ช่วยให้การตัดง่ายขึ้นและได้แนวตัดที่มีคุณภาพ ดังแสดงในรูปที่ 5.91



รูป (ก) เป็นการประกอบล้อเข้ากับหัวตัดใช้ในการตัดวงกลมหรือส่วนโค้ง

รูป (ข) เป็นการประกอบล้อเข้ากับหัวตัดใช้ในการตัดตรงได้ดี

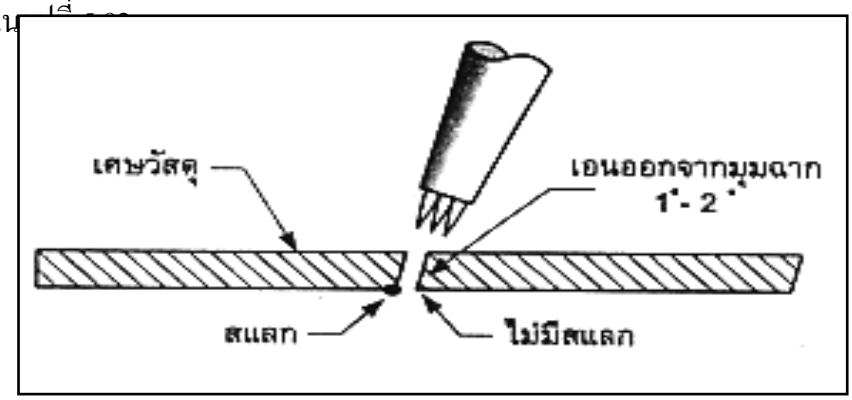
สแลกและการเกิดสแลก

สแลกเป็นเศษวัสดุอย่างหนึ่งที่เกิดจากการตัด สแลกมี 2 ชนิด คือ สแลกอ่อนและสแลกแข็ง

*** สแลกอ่อน** จะเป็นลักษณะรูพรุน เปราะ สามารถเคาะออกได้ง่ายจากกรอยตัด

*** สแลกแข็ง** เกิดจากเนื้อโลหะที่ไม่เกิดการออกซิเดชัน หรือออกซิเดชันไม่หมด รวมตัวกับสแลกอ่อน ทำให้เกิดเป็นสแลกแข็งที่บริเวณด้านใต้ของรอยตัด เคาะออกได้ยากจำเป็นต้องใช้การเจียระไนออก สแลกแข็งเกิดจาการตัดที่ไม่ถูกต้องหรือทิพตัดสกปรก หรือทำการอุ่นชิ้นงานมากเกิดไป หรือเดิ นช้าเกินไป หรือระยะห่างเปลวไปกับชิ้นงานห่างมากเกินไป หรือความดันของออกซิเจนมากเกินไป

เพื่อให้ได้ชิ้นงานที่มีรอยคัดสะอาด ไห้มีสแลกแกะติด ทำให้ประหยัดเวลาในการเคาะนำสแลกออกผู้ปฏิบัติงานตัดควรถือให้หัวตัดเอนเล็กน้อยประมาณ 1-2 องศา สแลกจะถูกเป่าออกไม่ติดอ ยู่ในส่วนที่เป็นเศษวัสดุ ดังแสดงใน

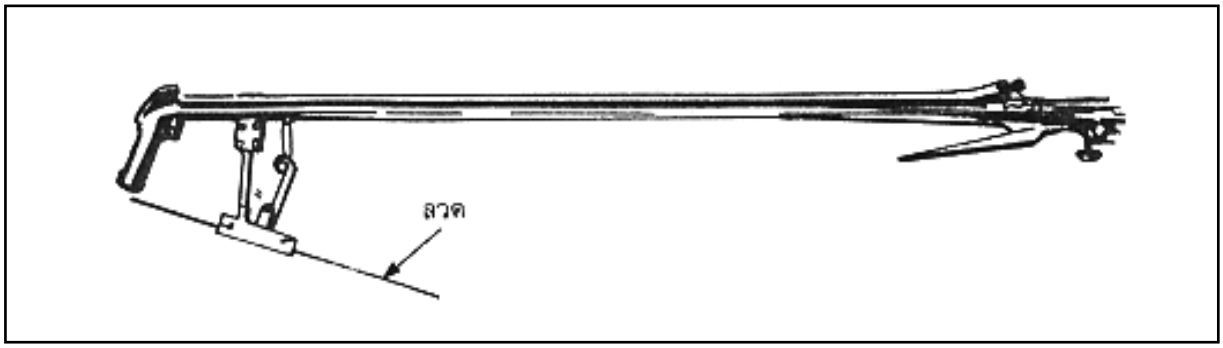


รูปที่ 5.92 แสดงการเอนหัวตัดเล็กน้อย ทำให้ไม่มีสแลกเกาะติดชิ้นงานที่นำไปใช้งาน

การให้ความร้อนแผ่นเหล็กหนา

หัวตัดด้วนมือ (Hand Torch) ทั่วไปไม่สามารถตัดโลหะที่หนากว่า 178 มิลิเมตร(7 นิ้ว) ถึง 254 มิลิเมตร (10 นิ้ว) ได้ แต่หัวตัดขนาดใหญ่ซึ้งมีความเร็วในการไหลของแก๊สในอัตรา 600 คิวบิกฟุตต่อชั่วโมง (2830ลิตรต่อนาที) สามารถตัดโลหะได้หนาถึง 4 ฟุต (1.2 เมตร)

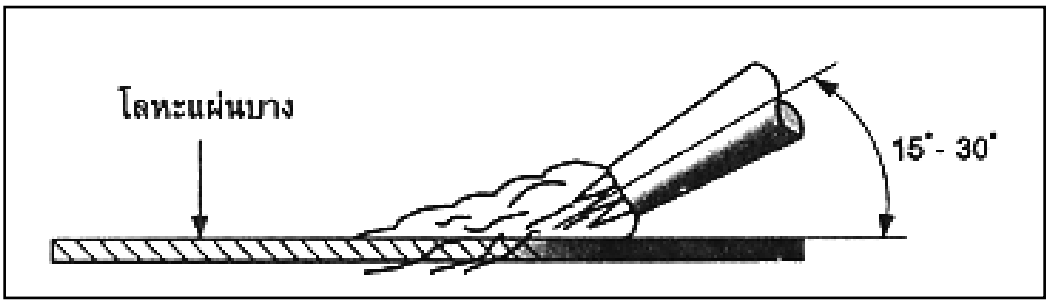
ในการให้ความร้อนแก่ชิ้นงานที่หนามากๆเช่นนี้ จะร้อนช้าและเสียเวลามาก ดั้งนั้น เพื่อให้ชิ้นงา น หนาๆร้อนแดงและเกิดออกซิเดชันได้เร็ว ต้องใช้ลวดเสริมเข้าไปในเปลวไฟ ซึ่งจะช่วยให้สามารถทำการเริ่มต้นตัดได้เร็วขึ้น



รูปที่ 5.93 แสดงการเสริมลวดขณะอุ่นชิ้นงาน สำหรับชิ้นงานที่มีความหนามาก ๆ ช่วยให้สามารถทำการเริ่มต้นตัดได้เร็วขึ้น

การตัดโลหะแผ่นบาง

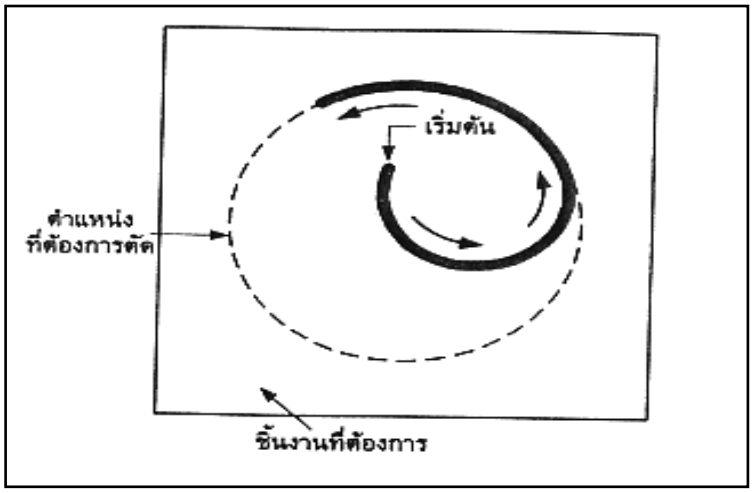
การตัดโลหะแผ่นบางซึ่งมีความหนาเกจ 18 จนถึงเกจ 11 จะต้องถือทอร์ชให้หัวทิพเอนเป็นมุมแหลมให้มากจากผิวหน้าของชิ้นงาน จึงจะทำให้รอยตัดที่เรียบและมีสแลกเกาะติดเล็กน้อย ดังแสดงในรูปที่ 5.94



รูปที่ 5.94 แสดงการควบคุมหัวทิพในการตัดโลหะแผ่นบาง

การตัดวงกลม

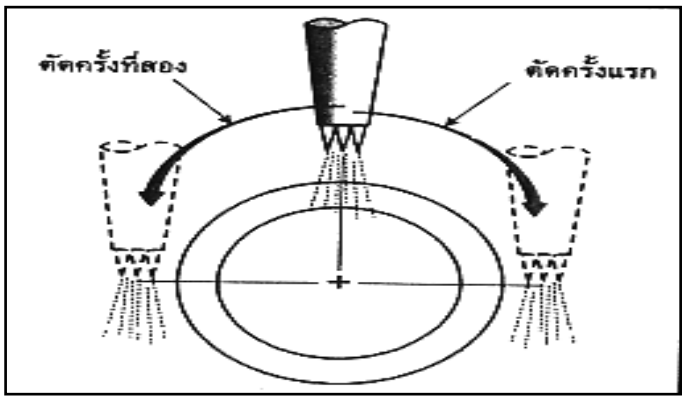
การเจาะแผ่นโลหะให้ได้รูขนาดใหญ่จำเป็นต้องใช้การตัดด้วยแก๊ส เนื่องจากการตัดด้วยวิธีอื่นกระทำได้ยาก เสียเวลา และค่าใช้จ่ายสูง การตัดด้วยแก๊สนี้ ก่อนอื่นให้ผู้ปฏิบัติงานเริ่มต้นตัดบริเวณพื้นที่ภายในให้เป็นเศษวัสดุเสียก่อน จากนั้นจึงเคลื่อนตัดในลักษณะโค้งเพื่อเดินเข้าหาแนวตัดวงกลมที่ต้องการ การตัดให้เอียงหัวทิพเล็กน้อย โดยให้เปลวไฟพุ่งไปยังเศษวัสดุ จะทำให้สแลกไปเกาะติดอยู่ที่ เศษวัสดุ เมื่อสิ้นสุดการตัด แผ่นวงกลมภายในจะหลุดตกลงมาได้รอยเจาะรูขนาดใหญ่ที่มีรอยตัดสะอาดและเรียบ



รูปที่ 5.95 แสดงเทคนิควิธีในการตัดวงกลมภายในขนาดใหญ่ด้วยหัวทิพแก๊ส

การตัดท่อ (pipe cutting)

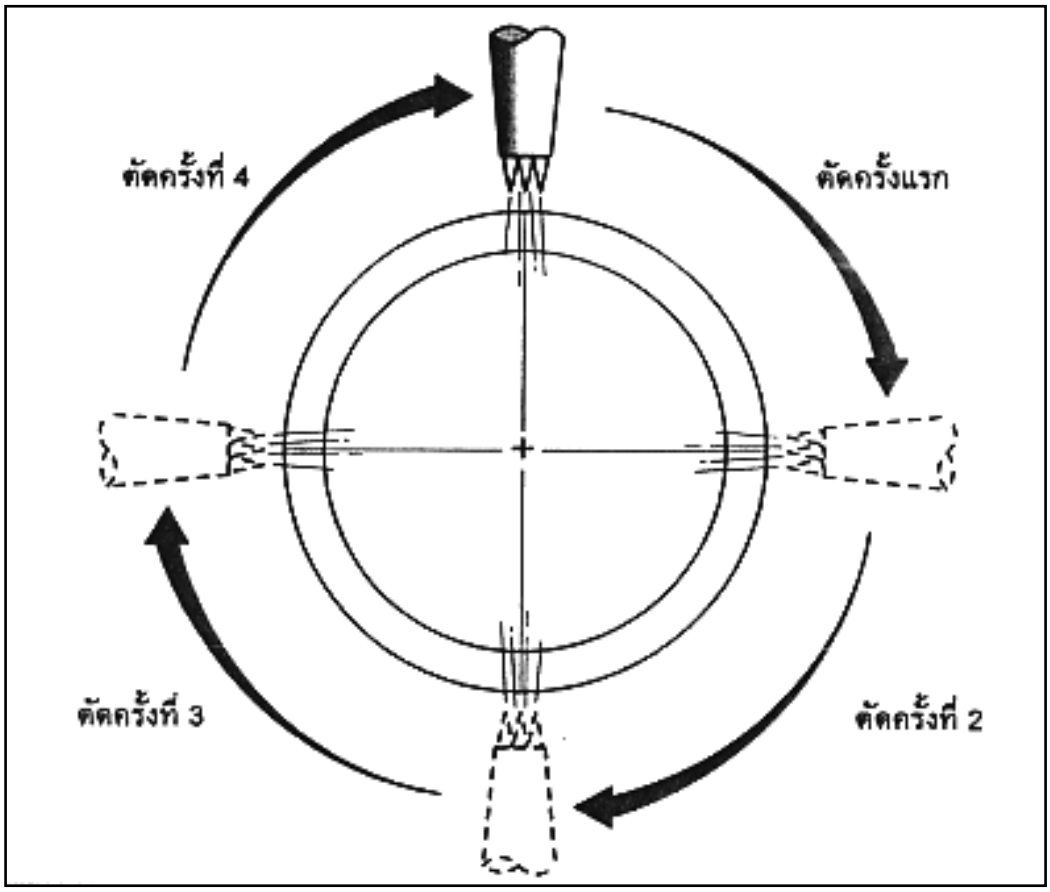
การตัดท่อด้วยมือ (freehand cutting) สำหรับท่อขนาดเล็ก ขนาด 76 มิลลิเมตร (3นิ้ว) หรือต่ำกว่า สามารถทำการตัดโดยการถือทอร์ชให้หัวตัดอยู่ในแนวดิ่ง และเคลื่อนตัดมายังด้านข้างทั้งสองข้างได้เลย เนื่องจากท่อมีขนาดเล็ก หลังจากนั้นให้หมุนท่อพลิกขึ้นเพื่อทำการตัดด้านล่างต่อไป ดังแสดงในรูปที่ 5.96



รูปที่ 5.96 แสดงการตัดท่อที่มีขนาดเล็ก

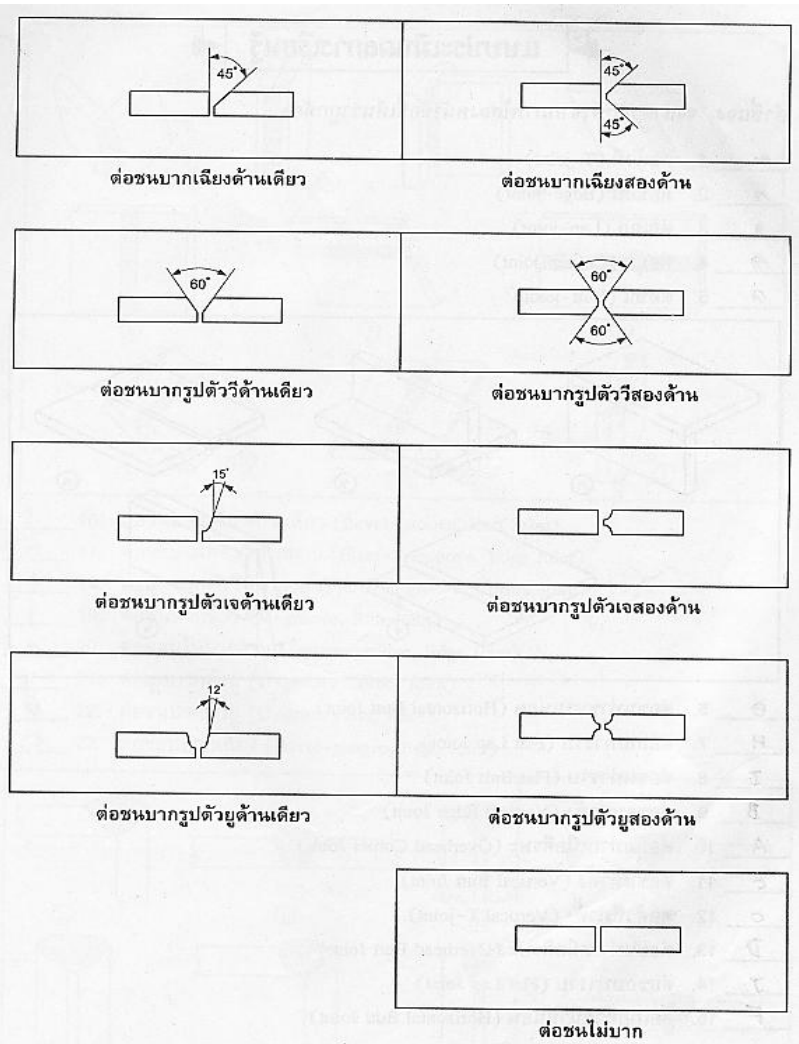
สำหรับท่อขนาดใหญ่หรือโตกว่า 76 มิลลิเมตร (3นิ้ว) ผู้ปฏิบัติงานต้องถือทอร์ชโดยให้หัวทิพตั้งฉากกับผิวโค้งเทคนิคตัดแบบนี้ เหมาะสำหรับท่อขนาดใหญ่ที่มีผนังหนา แต่ก็ตัดท่อขนาดเล็กได้ดีเช่นเดียวกัน

เนื่องจากท่อมีขนาดใหญ่ ไม่สามารถหมุนท่อได้ ดังนั้น การตัดควรตัดต่อเนื่องจนกระทั่งมาบรรจบกับรอยตัดในระยะเริ่มต้น ดังแสดงในรูปที่ 5.97



รูปที่ 5.97 แสดงการควบคุมหัวตัดให้ตั้งฉากกับผิวโค้งในการตัดท่อขนาดใหญ่ และทิศทางตัด

	แผนการสอน/การเรียนรู้ภาคทฤษฎี	หน่วยที่ 5
	ชื่อวิชา งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น	**สอนสัปดาห์ที่ 11-13**
	ชื่อหน่วย งานเชื่อมไฟฟ้า	**คาบรวม 4**
ชื่อเรื่อง. งานเชื่อมไฟฟ้า		**จำนวนคาบ 4**



- **ด้านคุณธรรม จริยธรรม / บูรณาการปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงคุณลักษณะ 3D**

5. ใช้วิธีปฏิบัติงานเชื่อมแก๊สออกซิเจน-อะเซทิลีนได้ถูกต้องด้วยความปลอดภัยลดค่าใช้จ่ายและคุ้มค่ากับการทำงานในระยะยาวตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงและคุณลักษณะ3D

(จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 5)