ปัจจุบันการเคลือบผิวด้วยฟิล์มบางโครเมียมอลูมิเนียมไนไตรด์กำลังได้รับความนิยมอย่างมากจากอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ฉีดโลหะในประเทศไทย เนื่องจากมีคุณสมบัติที่เหมาะต่อการนำไปใช้งานที่อุณหภูมิสูง ทนต่อการกัดกร่อนและทนการสึกหรอได้ดี ดังนั้นโครงงานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาคุณสมบัติของฟิล์มบางโครเมียมอลูมิเนียมไนไตรด์ ซึ่งเคลือบบนเหล็กกล้าแม่พิมพ์งานร้อน 3 ชนิดได้แก่ KDA DHA1 และ K1.2344 โดยก่อนที่จะปรับปรุงสภาพผิวทางความร้อนได้ทดสอบส่วนผสมทางเคมีด้วยเครื่องอะตอมมิกอิมมิชชั่นสเปกโตรมิเตอร์และตรวจสอบโครงสร้างจุลภาคด้วยกล้องจุลทรรศน์ จากนั้นจึงนำชิ้นงานไปชุบแข็ง แล้วจึงแบ่งชิ้นงานออกเป็น 2 กลุ่ม โดยกลุ่มแรกนำชิ้นงานที่ผ่านการชุบแข็งไปทำพลาสมาไนไตรด์ ส่วนอีกกลุ่มนำไปทำคาร์โบไนไตรด์ เมื่อเสร็จจากกระบวนการดังกล่าวจึงนำไปเคลือบผิวโครเมียมอลูมิเนียมไนไตรด์ด้วยกระบวนการคาโทดิกอาร์คโดยใช้สภาวะเงื่อนไขเดียวกัน จากนั้นจึงนำชิ้นงานทั้งหมดไปวัดค่าความแข็งด้วยเครื่อง Micro-vicker hardness วัดค่าความเรียบผิวด้วยเครื่อง Profilometer ตรวจสอบโครงสร้างจุลภาคด้วยกล้องจุลทรรศน์ ใช้เทคนิคการเลี้ยวเบนรังสีเอ็กซ์ (X-ray Diffraction/ XRD) เพื่อตรวจการจัดเรียงผลึกของผิวเคลือบ ศึกษาอัตราการสึกหรอในสภาวะแห้งด้วยเครื่องไตรโบมิเตอร์ วัดความหนา ถ่ายภาพรอยสึกและวิเคราะห์ส่วนผสมทางเคมีผิวเคลือบด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน(Scanning Electron Microscope/ SEM) โดยเทคนิค Energy-dispersive x-ray Spectrometer (EDS) จากการทดลองพบว่ากระบวนการปรับปรุงสภาพผิวมีผลกระทบต่อความขรุขระผิวและความแข็ง ซึ่งชนิดของเหล็กไม่ส่งผลกระทบต่อคุณสมบัติภายหลังปรับปรุงสภาพผิว โดยพบว่าชิ้นงานที่ผ่านการชุบแข็งแล้วทำไนไตรด์มีความแข็งและต้านทานต่อการสึกหรอได้ดีกว่าชิ้นงานที่ผ่านการชุบแข็งแล้วทำคาร์โบไนไตรด์ ส่วนผิวเคลือบโครเมียมอลูมิเนียมไนไตรด์บนชิ้นงานที่ผ่านการชุบแข็งแล้วทำไนไตรด์มีความต้านทานต่อการสึกหรอได้ดีกว่าผิวเคลือบโครเมียมอลูมิเนียมไนไตรด์บนชิ้นงานที่ผ่านการชุบแข็งแล้วทำคาร์โบไนไตรด์ โดยเหล็กKDA ที่ผ่านกระบวนการชุบแข็งทำพลาสมาไนไตรด์แล้วเคลือบโครเมียมอลูมิเนียมไนไตรด์ มีความแข็งสูงและต้านทานต่อการสึกหรอดีกว่าเหล็กชนิดอื่นเล็กน้อย

Cromium Aluminium Nitride (CrAlN) coatings on injection mold and die are currently interested in Thai metal die casting industries, because of high corrosive and wear resistances at high temperature applications. Therefore, the objectives in this research are to study the CrAlN thin film properties on various surface treatments of three hot work tool steels, these are, KDA, DHA1, and K1.2344. Prior to treatments, chemical compositions and microstructure of these steels were initially analyzed by using atomic emission spectrometer and optical microscopy, respectively. During coating procedures, all specimens were prepared identically through the end of hardening treatment processes and subsequently divided into two groups for plasma nitriding and carbonitriding intermediate layers. Top CrAlN layers were then coated on all specimens under identical conditions by cathodic arc plasma deposition. The profilometer and micro-vicker hardness were used to measure surface roughness and hardness of all specimen in all procedures. The optical microscopy was still used to observe the microstructure of hardening specimens. X-ray diffraction technique (XRD) was employed to identify the crystalline of the coating. The wear test was carried out by a ball on disk tribometer, without lubricant (dry test). The film thickness, chemical compositions and wear scar were investigated by using SEM/EDS. Results showed that the surface roughness and hardness are evidently correlated to treatment processes, but rarely dependent on the types of hot work tool steel. Surface hardness and wear resistance by plasma nitriding process are slightly harder than plasma carbonitriding. Wear resistance of CrAlN coating combination with nitriding sub-layer exhibited higher than CrAlN coating combination with carbonitriding sub-layer. CrAlN coating combination with nitriding sub-layer on hardening KDA hot work tool steel showed slightly better the highest hardness and wear resistance than other steels.