กระบวนการทำความสะอาดด้วยคลื่นอัลตร้าโซนิคได้ถูกนำมาใช้อย่างแพร่หลายในอุตสาหกรรมผลิตฮาร์ดดิสก์ เนื่องจากประสิทธิภาพสูงในการกำจัดสิ่งปนเปื้อนจากผลิตภัณฑ์ที่เกิดขึ้นใน ขั้นสุดท้าย กระบวนการผลิตย่อย ส่วนประกอบ กระบวนการนี้เหมาะสมสำหรับชิ้นงานที่มีความซับซ้อนสูง ประสิทธิภาพของกระบวนการดังกล่าวขึ้นอยู่กับ 6 ปัจจัยได้แก่ อุณหภูมิ สารละลาย ระยะเวลา ความถี่ของคลื่นอัลตร้าโซนิค ความต้านทานของกระแสไฟฟ้า และจำนวนชิ้นงานต่อครั้งในการล้าง หากมีการปรับตั้งค่าของเครื่องไม่เหมาะสมอาจจะส่งผลให้เกิดความล้มเหลวในการกำจัดสิ่งปนเปื้อนที่บ่งชี้ด้วยระดับที่สูงของจำนวนอนุภาคที่ปนเปื้อนมากับชิ้นงาน ในปัจจุบันนี้การตั้งค่าของกระบวนการทำความสะอาดด้วยคลื่นอัลตร้าโซนิคของบริษัท ลานนาไทยอิเล็คทรอนิคส์คอมโพเนนท์ จำกัด ณ นิคมอุตสาหกรรมลำพูน สำหรับผลิตภัณฑ์แขนจับยึดหัวอ่านฮาร์ดดิสก์ A จะถูกปรับตั้งโดยประสบการณ์ของพนักงาน ซึ่งอาจส่งผลทำให้ไม่ได้สภาวะที่เหมาะสมที่สุดของเครื่องจักร ดังนั้นงานวิจัยนี้ จึงได้นำเสนอการบูรณาการระหว่างการออกแบบการทดลองและเทคนิค คอมพิวเทชั่นนั่ล อินเทลิเจนซ์ มาประยุกต์ใช้สร้างแบบจำลองและสภาวะที่เหมาะสมที่สุดของปัจจัยเพื่อปรับปรุงคุณภาพแขนจับยึดหัวอ่านฮาร์ดดิสก์โดยมีผิวชิ้นงานที่สะอาดและไม่แตกร้าว โดยมีขั้นตอนการวิจัยดังนี้ เริ่มจากการออกแบบการทดลองแบบทากุชิเพื่อศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับ ผลตอบ (Signal-to-noise ratio: S/N Ratio) ในแต่ละระดับ ต่อจากนั้นสร้างแบบจำลองที่มีความแม่นยำสูงด้วยเทคนิคคอมพิวเทชั่นนั่ลอินเทลิเจนซ์แบบซัพพอร์ตเวกเตอร์รีเกรสชั่น ซึ่งใช้ข้อมูลจากการออกแบบการทดลองแบบส่วนประสมกลาง และประยุกต์เทคนิคการค้นหาแบบกริดเพื่อหาค่าที่เหมาะสมที่สุดสำหรับผลตอบแต่ละระดับ ทำให้ค่าที่เหมาะสมที่สุดของปัจจัยสำหรับกระบวนการนี้คือ อุณหภูมิ 36.9 องศาเซลเซียส เวลา 379 วินาที และความถี่และพลังงานของอัลตราโซนิคที่ระดับสูงสุด ซึ่งสามารถนำไปใช้ลดจำนวนอนุภาคที่ปนเปื้อนมากับชิ้นงานได้อย่างมีนัยสำคัญที่ช่วงเชื่อมั่น ร้อยละ 95 ผลการทดลองแนะนำว่า ซัพพอร์ตเวกเตอร์รีเกรสชั่นมีความสามารถในการสร้างแบบจำลองที่แม่นยำสูง และมีผลความผิดพลาดที่น้อยกว่าเมื่อเทียบกับโครงข่ายประสาทเทียม

The ultrasonic cleaning process has been widely adopted in hard disk drive manufacturing industry due to its effectiveness in removing contamination from the final products, sub-assemblies and components. This process is suitable for delicate product with high complexity. The process efficiency depends on six factors including ultrasonic frequency, type of liquid medium, time, temperature, resistance, and finally a number parts in cleaning basket. These factors, if not carefully set, might result in failure in contamination removal indicated by high level of liquid particle count (LPC), damages of hard disk drive and ultimately shorten product's durability. The ultrasonic cleaning process setting of Lanna Thai Electronic Components, Ltd (at Northern Region Industrial Estate) ,especially A hard disk drive arm coil product, is usually determined by experience of operators, which might not always result in optimum condition. Therefore, this study presented an application of the integration between Design of Experiment (DOE) and Computational Intelligence (CI) techniques, to identify the optimum setting of the cleaning process parameters focusing on quality improvement of the finished hard disk drive arm that can deliver clean surface of the product with no damage. The methodology is as follows. Firstly, the Taguchi method was conducted to study relationship between four factors and responses (signal-to-noise ratio; S/N Ratio) in each level. The technique with the highest accuracy was selected to build a Suitable Computational Intelligence Model (SCIM) which is Support Vector Regression (SVR). Finally, Center Composite Design (CCD) experiment data was opted for the SCIM modeling. Then, a Grid search was opted to the SCIM to find the optimum setting for each response. The optimum condition is 36.9 (^{0}C) of temperature, 379 seconds of time, the maximum level of ultrasonic power and frequency. It can be significantly employed to reduce LPC in each level at 95% of confident interval. The experimental results suggested that SVR technique is capable of high accuracy modeling and results in much smaller error in comparison with Artificial Neural Networks.