215561

มงคล แก้วบำรุง 2551: การประยุกต์ใช้ CFD ในอุตสาหกรรมการผลิตฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมการบินและอวกาศ) สาขาวิศวกรรมการบินและอวกาศ ภาควิชาวิศวกรรมการบินและอวกาศ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: ผู้ช่วยศาสตราจารย์เวชพงศ์ ชุติชูเดช, Ph.D 76 หน้า

ปัญหาที่เกิดขึ้นในอุตสาหกรรมการผลิตและออกแบบฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ที่เกี่ยวข้องกับการไหลของอากาศสามารถแก้ไขได้ด้วยวิธีพลศาสตร์ของไหลเชิงคำนวณ ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้จะเน้นศึกษาสองเรื่องหลักๆ คือ ตำแหน่งที่เหมาะสมในการนั่งทำงานและการลดแรงเนื่องจากอากาศพลศาสตร์ที่เกิดขึ้นบนหัวอ่านในฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์

ปัญหาในห้องสะอาดจะเน้นการศึกษาผลกระทบของตำแหน่งพัดลมเป่าประจุและพนักงานกับโต๊ะทำงานต่อลักษณะการไหลเพราะการหมุนวนของกระแสอากาศที่เกิดขึ้นโดยใช้แบบจำลองความปั่นป่วนแบบ $k-\varepsilon$ แบบมาตราฐาน พบว่าตำแหน่งของพนักงานและพัดลมเป่าประจุในตำแหน่งปัจจุบันให้ผล Circulation ต่ำสุด และยังพบอีกว่าพนักงานสามารถปรับระยะห่างระหว่างโต๊ะกับพัดลมเป่าประจุได้อีกโดยที่ไม่ทำให้ผล Circulation เพิ่มขึ้นมาก ซึ่งทำให้พนักงานทำงานได้สะดวกมากยิ่งขึ้น

ปัญหาของฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์จะเน้นศึกษาผลกระทบจากการติดตั้ง Blocking plate ต่อการสั่นของหัวอ่านสำหรับฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ขนาด 2.5 นิ้วที่หมุนด้วยความเร็วรอบ 15,000 รอบต่อนาที ด้วยการจำลองความปั่นป่วนแบบ RNG $k-\varepsilon$ เพื่อหาขนาดของ Blocking plate ที่สามารถลดแรงได้มากที่สุดและการจำลองความปั่นป่วนแบบ LES เพื่อศึกษาย่านความถี่ของแรงที่เกิดขึ้นบนหัวอ่านและโครงสร้างของการไหล จากผลการศึกษาด้วยการจำลองความปั่นป่วนแบบ RNG $k-\varepsilon$ พบว่า Blocking plate ที่ใหญ่ที่สุดทำให้แรงต้านลดลงมากที่สุดซึ่งเป็นผลมาจากการลดลงของความเร็วเฉลี่ย และการจำลองความปั่นป่วนแบบ LES พบว่า Blocking plate เปลี่ยนโครงสร้างของการไหลและเพิ่มพลังงานในการหมุนแผ่นจานแม่เหล็กขึ้น 15%

215561

Mongkol Kaewbumrung, 2008: CFD Applications in Hard Disk Drive Industry. Master of Engineering (Aerospace Engineering), Major Field: Aerospace Engineering, Department of Aerospace Engineering. Thesis Advisor: Assistant Professor Vejapong Juttijudata, Ph.D. 76 pages.

There are many problems in hard disk drive industries that will be beneficial from CFD. This work focuses on two main problems – an operator working position at the workbench in a clean room and a reduction of an aerodynamic force on HSA in HDD.

The effect of air ionizer and operator positions at the workbench on air recirculation is investigated by standard $k-\varepsilon$ model. The result suggests that the current position of the air ionizer and the operator produces the least amount of circulation. Furthermore it also suggests that the distances between the operator and the workbench, and the operator and the air ionizer are not sensitive to the amount of circulation but the vertical distance between the air ionizer and the workbench affects the amount of circulation significantly. Therefore the operator is suggested to maintain the current working position at the workbench with more flexibility in the distances between the operator and the workbench, and the operator and the air ionizer.

The effect of blocking plate geometry (the thickness, angular and radial dimension) to the aerodynamic force on head stack assembly in a 2.5 inch HDD with a magnetic media spinning at 15,000 rpm is studied by RNG $k-\varepsilon$ model and LES. Result from RNG $k-\varepsilon$ model suggests that the largest blocking plate reduces the largest amount of drag force on HAS and average velocity inside the HDD. LES confirms the finding from RNG $k-\varepsilon$ model and indicates that the blocking plate reduces the amount of drag on HSA by means of velocity reduction. The result also suggests flow structure changed significantly, and power consumption increases by 15%.