

מנגנון בליעת אנרגיה ומניעת ריבאונד  
למנגנון חירום במערכת תצוגה עילית

המחבר: ישראל לסקר,  
אלביט מערכות אלקטרואופטיקה - אלאופ

תיאור הבעיה:

במערכת תצוגה עילית קיים צורך למניעת פגיעת ראש טייס בקומביינר (העשוי זכוכית) בעת חירום. ע"פ התקן, קיימים שני ניסויים לצורך רישיון:

(1) ניסוי מחלת

במצב חירום נחשף המטוס לתאווה בצורת שן מסור באמפליטודה של 16[g].

במצב זה הקומביינר צריך לנוע ולהתרחק מראש הטייס שנע קדימה ביחס לקוקפיט. הקומביינר צריך להגיע לסוף המהלך ולבלום בתאווה כזו שלא תגרום לשבר של הקומביינר.

(2) ניסוי מכת ראש

בניסוי זה הראש נע במהירות של 32 ft/sec ומכה בקומביינר הנייח.

גם בניסוי זה אסור שהקומביינר יישבר בפגיעה וכן בהגעה לסיים מהלך. כמו כן יש מגבלות על רמת האימפקט שנמדדת בראש.

בשני הניסויים צריך למנוע ריבאונד של הקומביינר לאחור.

כלומר, הקומביינר צריך:

(1) לנוע למיקום בחירום ולהימנע מפגיעת ראש

(2) לבלום ברמת תאווה נמוכה מערך שיגרום לשבירתו

(3) לעצור ולא לבצע תנועת ריבאונד

מסתבר שהקומביינר אוגר אנרגיה קינטית גבוהה של עשרות ג'אולים אותה צריך לספוג במהלך התנועה למיקום בחירום.

האתגר שהפתרון צריך לספק הוא: תנועה בזמן המספקת את הדרישות 1, 2, 3 באופן אמין ביותר.

פתרון מוצע:

כדי לקיים את סעיפים 2 ו 3 בוצע פתרון המבוסס על:

(1) בליעת אנרגיה קינטית והפיכתה לאנרגיה של דפורמציה פלסטית

(2) ניצול תופעת ה spring back במתכת שעוברת דפורמציה פלסטית לצורך מניעת ריבאונד.

שורה של עלים מחומר גלם משיך מסודרת באופן כזה שאלמנט כל שהוא (פין במקרה המתואר) מבצע

מעיקה של עלים אחד אחרי השני או בקבוצות.

באופן כזה אפשר לתכנן הפעלה של מומנט קבוע או משתנה לאורך התנועה עפ"י בליעת האנרגיה הנדרשת לאורך המהלך. לאחר מעיקה של העלים, הם מבצעים spring back לפי המאמץ האלסטי ומהווים בכך

מחסום לתנועת ריבאונד בדומה למנגנון רצ"ט.

המנגנון נוסה ופעל ללא דופי מספר פעמים.

להלן תמונות המתארות את המנגנון וכן צילום של מערכת לאחר מעיקת העלים.



