

수격현상을 고려한 하이dra진 추력기 시스템 기초 설계 연구

김병훈, 조인현, 나한비, 최진철, 하성업

한국항공우주연구원

현재 KSLV-I 에서 탑재부의 Pitch, Yaw, Roll의 3축 제어 및 2단부의 Roll 제어를 위해 사용되는 보조 추진 시스템은 구성이 단순하며, 신뢰성이 높은 것으로 알려져 있는 단일 추진제인 하이dra진을 이용하는 추진 시스템을 고려하고 있다. 이러한 하이dra진 추진 시스템은 추력실 전방에 설치되어 있는 추력기 밸브의 ON/OFF를 이용하여 추력을 조절하게 되는데, 이 때 추력기 밸브의 빠른 작동으로 인해 수격현상에 의한 급격한 압력 상승이 발생하게 되어 구조물의 손상을 발생하게 된다. 일반적으로 하이dra진 추진 시스템에서 발생하는 이러한 비정상적인 압력 섭동을 제어하기 위해 추력기 밸브의 상단에 오리피스를 사용한다. 본 연구에서는 하이dra진 추력기 시스템 설계를 위하여 오리피스의 설치 위치 및 설치 유무에 따른 3가지의 다른 시스템을 고려하였다. 또한 각각의 시스템에 따른 압력 강하 및 추력기 밸브의 차단에 의해 발생하는 압력 상승 및 damping을 고려하여 최적의 시스템을 선정하였다.