

SIVI YAKITLI (PROPELANT) ROKET MOTORU

Sıvı yakıtlı roket motoru bir yanma kamarasından, bir veya birkaç sıvı yakıt deposundan ve sıvı dolanım (circulation) pompasını çalıştıran bir enerji kaynağından oluşmaktadır (Şekil No. 1). Sıvı yakıtlı roket motorunda genellikle iki tür sıvı kullanılır. Bunlardan biri doğrudan doğruya yakıt olarak, diğeri ise yanma olayını mümkün kılan oksijen kaynağı (oksitleştirici) olarak görev yapar. Bu şekilde roket motoru, dış çevreden bağımsız kılınmıştır. Örneğin yakıt olarak petrol veya gazyağı, oksitleştirici olarak da doğrudan doğruya sıvı oksijen kullanılabilir. İlk kez, başarı ile Alman V-2 roketlerinde, Londra'nın bombardımanı için kullanılan bu düzen bugüne dek, çeşitli değişikliklerle bir çok güdümlü mermi tiplerinde kullanılmaktadır. Sistemi basitleştirmek ve özellikle uzay yolculuğuna yatkın kılmak için devinim halinde bir turbopomp yerine doğrudan doğruya helyum (He) veya azot (N) gibi reaksiyona girmeyen (ölü) bir gazın statik basıncını kullanmak da mümkündür (Şekil No. 2). Bu düzenin başlıca olumsuz tarafı, yüksek basınçlara dayanabilen kalın etli, dolayısıyla ağır depoların kullanılması zorunludur. Bu şekilde roket veya güdümlü merminin taşıyabileceği yararlı yük düşürülmüş olur.

Turbopomplarla donatılmış besleme sisteminde, yüksek hız ile devinimde bulunan gaz akışı bir türbini, türbin de bir dişli redüktör üzerinden yakıt ve oksitleştirici pompalarını çalıştırmaktadır (Şekil No. 1). Son zamanlarda, özellikle helyum için, radyal akışlı pompalar yerine eksensel akışlı pompaların kullanılmasına başlanmıştır. Pompayı çalıştıracak türbini devinime getirecek olan gaz, bir katalist yardımıyla çözülen hidrojen peroksit'den (H_2O_2) elde edilir. Çözüntü ürünleri (oksijen ve su buharı) türbin kanatçıklarına çarparak türbin rotorunu döndürür.

Soru'nun bir ikinci çözüm şekli, çalıştırmak için gerekli sıcak gazları doğrudan doğruya yanma kamarasından sağlamaktır. Yine başka bir çözüm şeklinde yanma kamarasının rejeneratif soğutma sisteminden elde edilen gaz halinde hidrojen kullanılır.

Yakıt ve oksitleştirici yüksek basınç altında yanma kamarasına püskürtülür, burada atomize edilerek homojen bir duruma getirilir, yakılır ve yanma olayı sırasında oluşan sıcak gazlar da ekso memesinden dış çevreye fırlatılır.

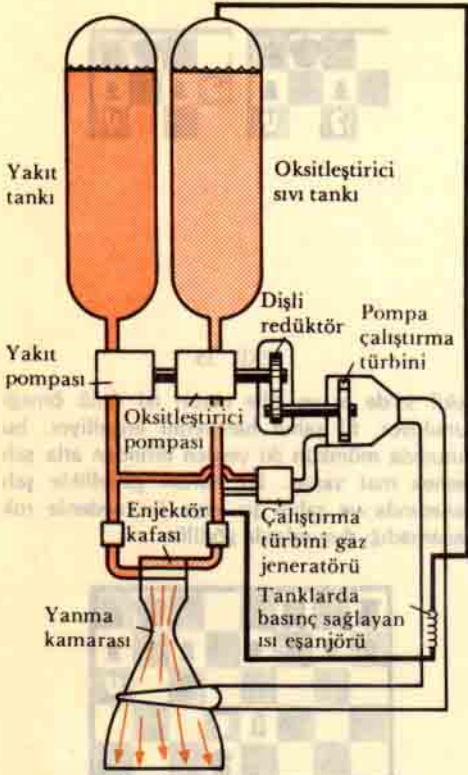
Sıvı yakıt ile çalışan roket motorlarının yanma kamarasının soğutulması zorunludur. Bu soğutma genellikle rejeneratif yöntemle yapılır. Oksitleştirici, yanma kamarasının etrafını saran bir gömlekten geçirilir ve bu şekilde yanma kamarasının soğutulmasını sağlar. Yakıt ise doğrudan doğruya yakıt kamarasının enjektör kafasına verilir.

Bir başka yöntem de Ablasyon (yok etme) yöntemidir. Bu yöntemde yanma kamarası, yüksek ergime noktasına iyi malzemedir, örneğin molipten (Mo) veya wolframdan (W) yapılır. Isı bu durumda dış kaplamanın ışın saçmasıyla yok edilmektedir (ablasyon).

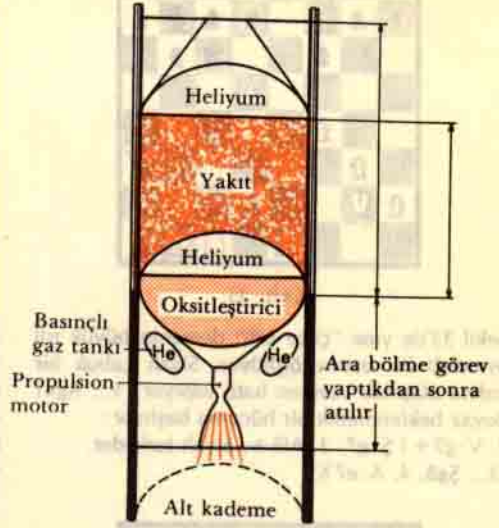
Yakıtın yanma kamarasına uygun bir şekilde püskürtülmesi son derece önemlidir, çünkü tam bir yanmanın ancak çok iyi bir karışım ile sağlanması mümkündür. Enjektör kafası yakıtı atomize ederek miktarını da ayarlar. Bu şekilde tam orantılı bir karışımın sağlanması gerçekleşir. Bir çok enjektör türleri denenmiştir. IMPINGING SPRAY TYP enjektör sisteminde yakıt hüzmeleri, yüksek bir hız ile birbirlerini keserek sıvının küçük damlacıklar halinde dağılmasına neden olur. Yine, banyo duşlarına benzer enjektör tiplerinde yakıt kamaraya konsantrik deliklerden püskürtülür. Başka bir sistemde ise yakıt, yine konsantrik kanallar yardımıyla dağıtılır.

Şekil No. 3 üzerinde Avrupa yapısı Eldro A uydusunu yörüngeye sokmak için kullanılan roket motorunun uzunlamasına kesitini göstermektedir.

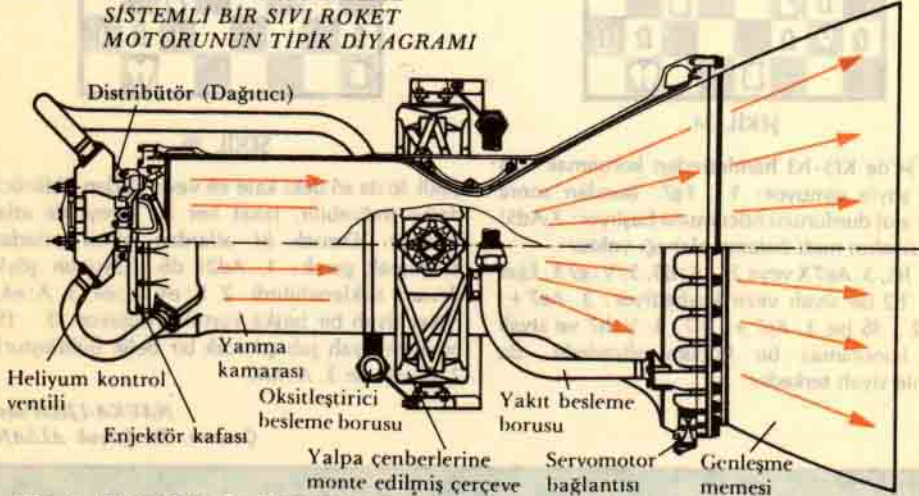
WIE FUNKTIONIERT DAS'tan
Çeviren: İsmet BENAYYAT



NO. 1. TURBOPOMPALI BESLEME SİSTEMLİ BİR SIVI ROKET MOTORUNUN TİPİK DİYAGRAMI



NO. 2. BASINÇLI GAZ İLE ÇALIŞAN ROKET MOTORUNUN BESLEME SİSTEMİ



NO. 3. TURBOPOMP İLE ÇALIŞAN ROKET MOTORUNUN BESLEME SİSTEMİ