

NÜKLEER REAKTÖR TÜRLERİ (III)

5. Gaz İle Soğutulan Nükleer Reaktör (Calder Hall Türü Reaktör)

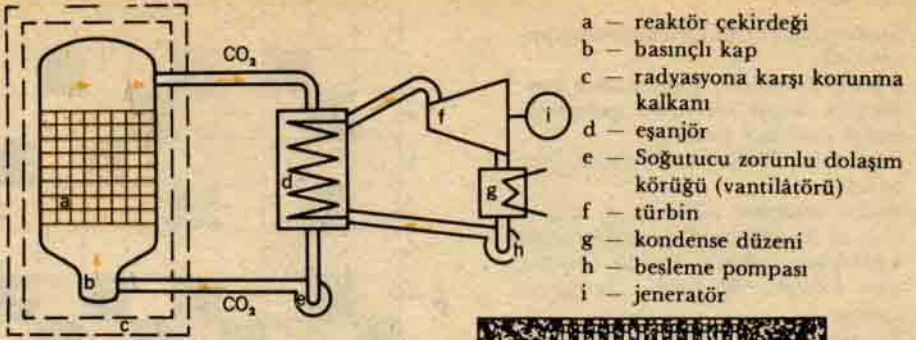
Basınçlı su reaktörlerinden sonra, hatta denilebilir ki onlarla birlikte, gaz ile soğutulmuş nükleer reaktörlerden de çok iyi sonuçlar elde edilebilmiştir. Bu tür reaktör ilk kez Calder Hall nükleer kuvvet santralinde kullanılmıştır. Doğal uranyum ile çalışan bu tür reaktörlerde moderatör olarak grafit, soğutucu olarak da karbondioksit (CO₂) gazı kullanılmaktadır. Gaz ile soğutulmuş bir reaktörün devresi şematik olarak Şekil No. 1 üzerinde gösterilmiştir. Ortasında, oyulmuş kanalları dikey olan, grafitten yapılmış bir blok, reaktörün çekirdeğini (core), oluşturmaktadır. Çubuk şeklindeki yakıt elemanları, bu kanallara, kanal ile çubuk arasında bir boşluk bırakacak şekilde yerleştirilmişlerdir. Bu boşluklardan da karbondioksit gazının dolaşımı sağlanmaktadır. Soğutma gazı tarafından çekirdekte soğutulan ısı, yuvarlak basınçlı kap altında bulunan bir su / buhar eşanjörünün sekonder devresinde turbojeneratör grubunu çalıştıracak olan doymuş buharın üretiminde kullanılmaktadır (Şekil No. 2). Burada turbojeneratör grubunda doymuş buhar kullanmak zorunluğu bir özür olarak kabul edilebilir.

Gaz ile soğutulan reaktörün, sıvı ile soğutulan reaktöre göre en olumlu tarafı, burada her hangi bir korozyondan söz konusu olmamasıdır. Buna karşın zorunlu gaz dolaşımını sağlamak için kullanılan körüklerin (vanilâtörlerin) çalıştırılması için tüketilen enerji, bu sistemin olumsuz tarafını oluşturmaktadır. Dolaştırılan gazın basıncını arttırmak suretiyle bu olumsuzluğu gidermek mümkündür, fakat basınçlı kap'ın konstrüksiyonu, basıncı sınırlandırılmasına neden olmaktadır. Calder Hall türü reaktörünün termik gücü ilk kez 152 Megawatt, elektrik gücü ise 27,2 Megawatt ve verimi de % 17,3 dolaylarında bulunmuştur. Bu tür reaktörün karakteristik küre şeklindeki basınçlı kap'ın çapı 11,30 metre, küre doruğunun yerden yüksekliği ise 28 metredir. Kap'ın içerisinde, ızgara şeklinde bir destek konstrüksiyonu üzerine yerleştirilmiş 58.000 grafit blokundan oluşan bir nükleer çekirdek (core) bulunmaktadır. Bu çekirdeğin içerisinde, yakıt elemanlarının dikey yerleştirilmesine yatkın tam 1696 dikey kanal bulunmaktadır. Yakıt elemanları, uçlarında birer ısıl bulanan manyesiyum oksit gömleklere sarılı doğal uranyumdan oluşmaktadır. Çapı 30 mm olan her uranyum çubuğunun uzunluğu 1 metredir. Reaktörün kontrolü, çekirdeğe yukarıdan aşağıya doğru yerleştirilen 160 adet kontrol çubuğu yardımıyla yapılır. Soğutucu olarak kullanılan karbondioksit gazı, Calder Hall'de 6,8 atü basınçta çalışmaktadır. Reaktörün girişinde 140°C sıcaklıkta olan karbondioksit gazı, reaktörün çıkışında 345°C sıcaklığı bulmaktadır. Bu da ancak doymuş buhar üretmek için yeterlidir. Büyük Britanya'da bu reaktör türünden 11 tane çalışmaktadır :

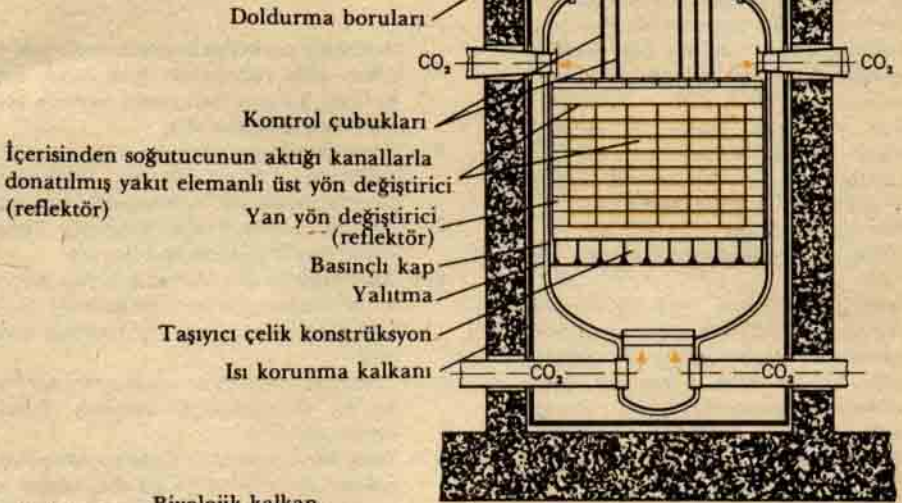
Nükleer Santralın Bulunduğu Yer	Termik Güç (MW)	Elektrik Gücü (MW)	Verim (%)
Calder Hall	152	27,2	17,3
Chapel Cross	152	27,3	17,3
Berkeley	274	67,4	24,6
Bradwell	300	75,0	25,0
Hunterston	328	94,4	28,8
Hinkley Point	500	129,0	25,8
Trawsfynydd	500	145,0	29,0
Dungeness	550	180,9	32,9
Sizewell	580	176,9	30,5
Oldbury	550	184,8	33,6
Wylfa	1.180	377,6	32,0

Bunlarda gaz basıncı gittikçe yükseltilerek son reaktörde 28 atü değerine kadar çıkartılabilmektedir. Gazın çıkış sıcaklığı da son olarak 414°C sıcaklığı bulmuştur. Son iki nükleer santralarda (Oldbury, Wylfa) basınçlı kap, ön gerilmiş (prestressed) betonarmeden yapılmıştır. Diğer reaktörlerin basınçlı kapları çelikten yapılmıştır.

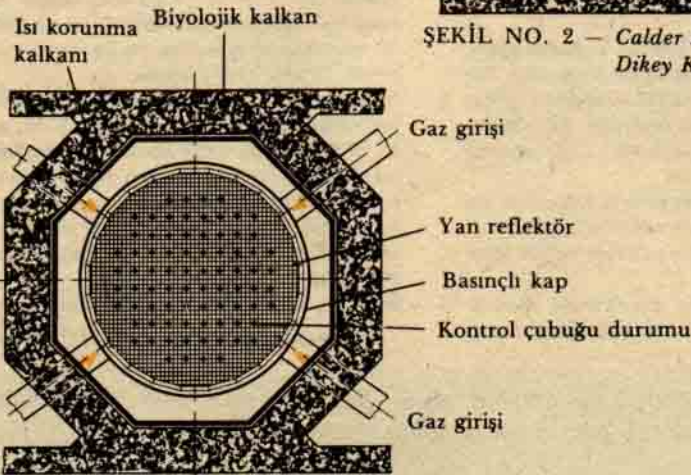
WIE FUNKTIONIERT DAS'tan
Çeviren: İsmet BENAYYAT



ŞEKİL NO. 1 - Calder Hall Nükleer Kuvvet Santralının Çalışma Şeması.



ŞEKİL NO. 2 - Calder Hall Reaktörünün Dikey Kesiti



ŞEKİL NO. 3 -