蘇聯 原子爐補完

체르노빌사고의 여파로 원자력발전소 건설공사와 건설계획이 39개소(총용량 109GWe) 유보되었다고 Ponomarev-Stepnoi씨(소련원자력학회 부회장)가 파리에서 열린 SFEN/ SNS 회의에서 밝혔다. 사고후 신규발전소 건설도 저조해 1987년에 4기, 1988년에 1기, 1989년에 3기(Zaporozhe-5호기, South Ukraina-3호기)가 준공 되었을 뿐이다. 7차 5개년계획(1991~95)중 신규원자력발전소 증설이 25GWe 감소될 것으로 예상된다.

최근 몇개월간에 4개지역으로 부터 원자력발전소 건설 신청이 들어 왔는데 Murmansk 지구(Kola-5, 6호기), Voronezh 지구(Novovoronezh-6, 7호기), Chelyanbinsk 지구(BN-800 고속로 3기), Kazakhstan 지구 등이다.

신규발전소건설에 대한 이러한 신청이 발전소건설부지 제공에 따른 특혜때문에 나온 것인지는 분명치 않으나 원자력시설부지로 설정된 지역에 대한 보상대책을 규정한 법령이 금년 1월에 소연방각료회의에서 발표된 바 있다. 이 법령의 보상내용은 다음과 같다.

- 원자력발전소 주변 30km이내 지역사회의 공공사업에 대한 자금지원(10% 한도내에서)
- 30km이내 지역주민들에게 전기요금 50% 할인
- 원자력발전소의 법인세 30% 감면
- 발전소 인근농장에 농가주택 건설
- 발전소로 부터 지역난방열 공급
- 의료시설 설치

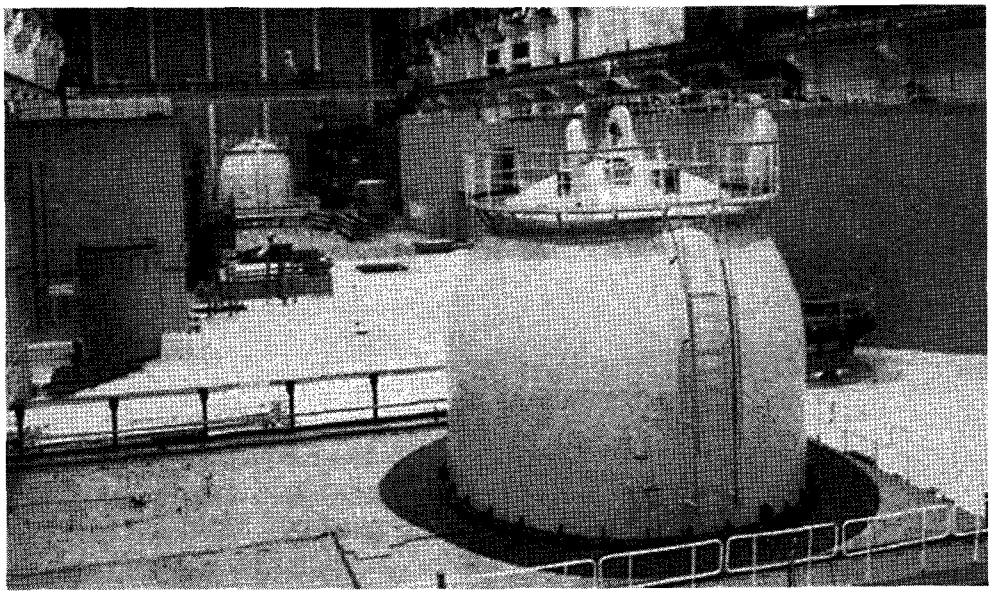
이외에 이 법령은 원자력시설 주변 30km 이내 지역에 자동선량표시기와 선량모니터링 장비를 갖출 것도 포함되어있으며 피폭위험으로 부터 주민과 재산을 보호하기 위한 보험의 개설도 요구하고 있다.

발전소보완공사계획

소련 전체발전량에서 차지하는 원자력의 비율은 12%에 불과하지만 일부지역의 원자력전기 의존도는 상당히 높다(Voga 지역 17%, 중앙지역 22%, 북서부 직역 33%, 우크라이나지역 23%), 따라서 운전중인 원자력 발전소의 안전성 개선이 강조되고 있다.

Ponomarev-Steproi씨는 운전중인 유니트의 안전도는 기본적으로 각 유니트의 설계시기에 따라 결정된다고 말하고 현재 운전중인 유니트를 3개 세대로 구분했다.

- 1세대 : 안전기준(OPB-73, OPB-82, P-



BYa－04－74)이 마련되기 전에 설계, 건설된 유니트로 전체용량은 8,900MWe다.

• **2세대** : 지금은 폐기된 안전기준 OPB－73에 따라 설계, 건설된 유니트로 전체용량은 16,300MWe다.

• **3세대** : 현재 사용되고 있는 안전기준 OPE－82에 따라 설계, 건설될 유니트로 전체용량은 11,000MWe다.

현재 계획중인 발전소보완공사는 1992년말까지 끝낼 예정인데 여기에는 kola－1, 2호기(V－230형 VVER－440 원자로), Leningrad－1, 2호기, Kursk－1, 2호기, Chernobyl－1, 2호기(모두 1세대 RBMK 원자로), 동북부지역의 Bilibino 열병합발전소 등이 포함된다. 1,2세대의 나머지 발전소의 보완공사도 1995년까지 끝낼 예정이다.

체르노빌사고 경위가 아직도 확실히 파악되지 않고 있는 RBMK 원자로의 보완공사는 모든 가능성을 예상해 실시될 것으로 보인다. 예를 들어 2.5초 이내에 2β 이상의 負의 반응도를 가진 고속정지장치가 이에 포함된다.

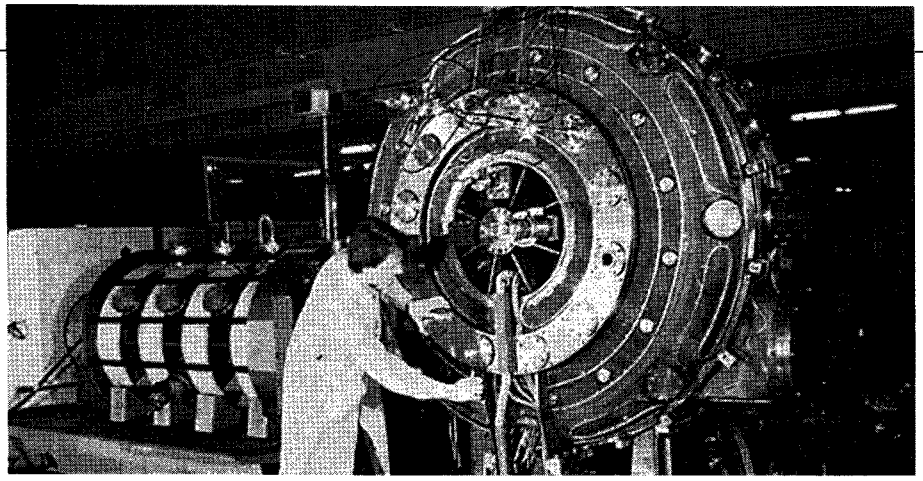
1세대 RBMK 원자로는 2세대 원자로와는 달리 방사능방출을 방지하기 위한 격납설비가 없기 때문에 大口徑 파이프의 파열사고 확률을 줄이기 위한 작업이 실시될 것이다.

소련의 Admov씨와 Cherkashov씨가 발표한바에 의하며 이들 RBMK 원자로의 800mm 파이프라인과 900mm 헷더(Header)에 대해서는 1986～90년 사이에 초음파시험을 실시했고 계산결과 파이프파열사고 확률이 0.75×10^{-6}/로·년으로 나타났다. 매 4년 마다 수압시험과 100% 점검이 실시되고 있다. 이같은 점검작업은 자동화하기 위한 장비가 1991년에 도입될 예정이다.

RBMK 원자로의 또하나의 큰 문제는 몇개의 연료채널이 동시에 파열되는 사고의 발생확률이다. Admov, Cherkashov 양씨에 의하면 지금까지 연료가 파열된 사고가 2번 일어났는데(1975년 11월 Leningrad－1호기에서) 인접한 채널에는 손상을 입히지 않았었다. 그러나 9～10개의 채널로 부터 배출되는 증기를 수용할 수 있는 장치가 모든 유니트에 설치될 예정이다.

이외에 RBMK 원자로 보완공사에는 다음같은 작업이 포함된다.

• 연료채널 전면교체(이 작업은 Leningrad－1호기에서는 이미 완료되었는데 이 발전소의 작업을 통해 보완공사의 비용효과를 평가하게



소련의 원자력 발전용량 확장계획

Plant	1992	1993	1994	1995	13차5개년 계획중전체 추가용량	1996	1997	1998	1999	2000	14차5개년 계획중전체 추가용량
North-west											
Kola										1000	1000
Central											
Kursk		1000			1000						
Kalinin		1000		1000	2000						
Kostroma									1000		1000
Novo-Voronezh									1000		1000
Middle Volga											
Balakovo	1000				1000						
Urals											
South-Urals							800		800		1600
South											
Khmelnitsky			1000		1000						
Zaporozhe			1000		1000						
East											
Far East(date uncertain)											

된다)

- 긴급냉각설비의 개선
- 점검설비의 자동화
- 발전소 소내배전설비 개선
- 耐震性 개선

그러나 지금까지 RBMK 원자로는 1989년에 1.38회 정지/로·년, 1988년에 1.81회 정지/로·년(소련형 PWR인 VVER는 각각 6.0, 3.81회 정지/로·년)의 좋은 실적을 올려 왔다. 가장 좋은 실적을 올린 발전소는 Leningrad-2, 4호기(2세대 RBMK 원자로)로 동 유니트의 1990년도 평균부하율은 95.1%로 양 유니트는 각각 18, 13개월로 전출력 연속운전을 기록했다. Leningrad-2호기도 14개월의 연속운전을 기록했다.

그러나 1세대 RBMK 원자로는 안전을 이유로 규제당국에서 70%로 출력을 제한해 부하율은 좋지 않다. 전력회사로 부터 이러한 조치가 실재로 안전에 도움을 주지 못한다고 항의하고 있으나 이 조치는 그대로 이행되고 있다.