

해 발생하는 문제점들을 해결하고 있다. PECL 사도 배관, 구조물 및 기계분야에서 이와 비슷한 일을 지금 하고 있다.

東 獨

原子力發電容量 늘릴 計劃

Greifswald 에서 건설되고 있는 4기의 소련형 440MW PWR(VVER-440)가 1988년과 1991년 사이에 제통에 투입될 것이라고 베르린시에 있는 독일 민주공화국(GDR, 동독)의 원자력안전 / 방사선방호 국가위원회(SAAS)가 밝혔다.

4기의 VVER-440 유니트가 이미 발틱해 연안에서 가동중이며 앞으로의 원자력 증설은 1,000MW VVER이 될 것이며 이중 2기는 1992년과 1994년에 각각 완성시킬 예정이다. 이외에 1966년에 완성된 동독 최초의 PWR인 70MW급 파이롯트 플랜트는 폐지하지 않고 완전 재조립되어 곧 재가동될 것이라고 SAAS위원장인 Sitzlack씨가 말했다.

작년에 원자력은 동독 전력수요의 11.6%를 공급했으며 원자로 이용율은 80%를 훨씬 넘었다고 Sitzlack씨는 말하고 1990년까지 원자력 점유율을 15%로 올릴 계획이라고 했다. 동독의 공식적인 5개년 계획에 따르면 1995년 까지 원자력 발전이 22.9%를 차지하고 금세기말 까지 이것을 약 30%로 높이도록 돼있다. 그러나 지금까지 동독의 에너지 5개년 계획은 달성된 일이 없으며 원자력의 증설도 목표치에 못미치는 것이었다. 「다행인지 불행인지 모르나 우리 전력공급의 근간을 이루는 것은 앞으로도 국산 갈탄이 될 것」이라고 Sitzlack는 말했다.

동독 원자력의 파수병 격인 그는 원자력기술의 프로모터는 아니지만 원자력발전이 개발국(환경상의 유리한 조건때문에)과 개발도상국

(IAEA의 동독측 이사로서 오래 재임하는 동안에 그는 이들과 많은 접촉을 가졌었다) 모두에게 필요하다고 믿고 있다고 했다.

Sitzlack씨는 「원자력 에너지가 절대 필요하다는 미국 물리학자 Teller씨의 이론에 전적으로 동의한다」고 말하고 「세계인구가 폭발적으로 계속 늘어나고 대부분의 국가에서 화석연료의 소비가 계속 증가한다면 원자력발전이 인류 문명을 보존하는 “노아의 방주” 역할을 하게 될 것」이라고 했다.

석탄에 있어서는 동독은 많은 국내 자원과 폴란드와 같은 이보다 더 많은 자원을 갖고 있는 이웃 나라를 가지고 있다는 점에서 운이 좋은 나라다. 그러나 석탄화력발전소의 배기가스로 인한 酸性降雨의 영향은 차치하고 그는 동독의 방사선방호 책임자로 이러한 배기가스 방출을 방사선의 방출로 보고 있는 것이다. 「나는 20년전에 한 석탄화력발전소의 배기가스 방사능이 너무 높아 이 플랜트를 정지시킨 일이 있었다」고 그는 말하고 「그러나 원자력발전소를 정지시킨 일은 없었다」고 덧붙였다.

동독은 2차대전후 원자력시대를 연 최초의 Comecon회원국이다. 동독은 소련이 소련 최초의 원자력플랜트를 Obninsk에서 운전개시한지 불과 2년후에 소련과 원자력협력협정을 맺었었다.

베르린시 동북방 약 70km지점에 있는 Reinsberg 플랜트는 정부가 이 플랜트를 교육훈련 목적으로 사용하기 보다는 수명연장을 위해 재정비하기로 결정을 내린 후 2,3년전에 정지되었다. 「20년 가까이 가동한 Rheinsberg플랜트는 단지 보완만 한 것이 아니고 완전 재조립되었다」고 Sitzlack씨는 말하고 「이 재조립공사에는 많은 비용이 들었으며 지금도 많은 비용이 들고 있다」고 했다.

「우리는 당초 우리 플랜트의 수명을 25년으로 잡았으나 지금은 40년 수명도 가능한 것으로 국제적인 합의가 이루어져 있다」고 그는 말

했다. 특히 VVER-440에서 이 문제는 동독 과학아카데미 지원하에 진행되고 있는 수명연장에 관한 연구결과에 많이 좌우될 것이며 특히 모든 소련형 유니트들이 당면하고 있는 문제인 압력용기의脆性を 역전시킬 수 있는지 여부가 큰 문제일 것이다. 이에 대해서는 얼마간의 진전이 있었는데 특히 작년에 소련에서 실시된 Novovoronezh-3호기 압력용기에 대한 dry annealing 작업은 국제적으로 높이 평가받았다.

벨기에

SG의 IGSCC龜裂防止技術

새로 개발된 증기발생기 튜브 電氣鍍金法에 대한 실험이 성공적으로 끝남에 따라 이 방법을 연차보수시에 Doel-3호기에 적용하기 위해 준비중이다. 이 방법은 벨기에 전력회사들이 공동운영하고 있는 연구회사인 Laborelec사에서 개발한 것으로 벨기에 원자로의 증기발생기 튜브에서 일어나고 있는 粒間應力腐蝕龜裂(IGSCC)의 발생과 확대를 방지할 수 있을 것으로 기대되고 있다.

지금까지의 실험결과를 토대로 벨기에 Tractebel사와 프랑스의 Framatome사는 이 전기도금방법을 국제시장에 내놓고 있다. Framatome사도 이것과는 약간 다르지만 이 방법을 개발했는데 최근에 이 두 회사는 이 문제를 공동연구하기로 합의를 보았다.

「증기발생기가 벨기에 원자력 시스템에서 가장 큰 문제」라고 前 Laborelec사의 Remeysen씨는 말하고 「이것은 벨기에 회사들이 증기발생기 튜브 검사분야에서 선도자라는 것을 의미할 뿐 아니라 벨기에 마지막 두 유니트인 Doel-4호기와 Tihange-3호기(이 두 유니트에 대해서는 설치전에 공장에서 Shot-peening을 사전

실시했다)를 제외환 모든 벨기에 유니트의 증기발생기劣化에 대한 신속하고 결정적인 해결방법이 될것이라고 했다. 또 그는 최소한 12대의 증기발생기를 교체하는데 드는 비용이 100억 벨기에 프랑(3억 달러)이상 된다는 것도 문제라고 했다.

Remeysen씨는 벨기에 회사들은 IGSCC의 해결방법을 빨리 개발해야 한다고 말하고 벨기에의 증기발생기 튜브에서 검출된 모든 균열이 다른 나라들의 일부 플랜트에서 검출된 円周방향의 균열 보다는 훨씬 위험성이 낮은 길이 방향이었다고 했다.

벨기에의 EBES사(Doel 플랜트 운영)와 IN-TERCOM 사(Tihange플랜트 운영)는 근본적인 증기발생기 튜브열화를 완화시킬 수 있는 거의 모든 방법을 시도했었다. 모든 유니트에 대해 roto-peening이나 shot-peening을 실시했으나 최근 시험에서 peening은 초기 균열의發生時期를 늦출 수는 있지만 기존 균열의 확대는 방지할 수 없는 것으로 나타났다. 한 때, 교체하는 것을 제외하고는 가장 결정적인 방법으로 생각되었던 튜브 sleeving은 대부분의 경우 더 악화시키는 것으로 나타났으며 이것은 IGSCC를 방지한다기 보다 균열에 예민한 영역을 스템과 인코넬 튜브 사이의 變移영역으로 옮길 뿐이다. 이 변이영역에서 IGSCC가 더 심할 수도 있으며 이러한 현상은 스템이 튜브에 용접돼 있을 때 특히 그렇다.

지난 2년간 Doel-2호기를 통해 시험해 본 결과, 벨기에의 도금방법은 균열발생을 방지할 수 있는 것으로 나타났다고 Remeysen씨는 말했다. 이 방법은 튜브 구경이 본래의 크기에서 확장된 크기로 전환되는 부분의 튜브 내벽에 니켈 도금을 하는 것이다. 최근 소렌토시에서 열린 Unipedede대회에 제출된 Laborelec사의 Geeraert 씨의 논문에 의하면 2대의 증기발생기의 약 100개의 튜브에 대해 2가지의 다른 미