

그림2 영국 챌린저 전차

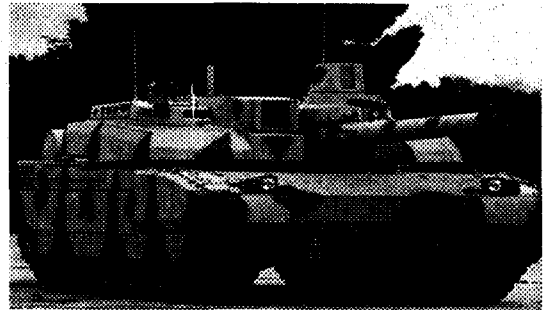


그림3 프랑스 르클레르 전차

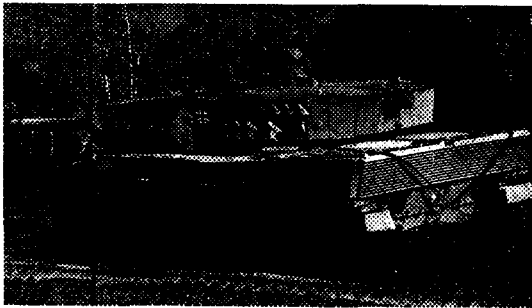


그림4 독일 레오파드 전차



그림5 미국 아브람스 전차

현재 세계 각국에서 보유하고 있는 선진 주력전차(Main Battle Tank)의 형상을 그림2, 그림3, 그림4 및 그림5에 도시하였다.

2. 전차의 공기청정 기술

2. 1 전차의 운용환경

전차가 사용되는 환경은 주로 야지(field)환경이다. 즉 야지는 다량의 먼지가 발생하는 흙길이며, 한국의 야지는 황토성분이 주종을 이루고 있기 때문에 전차의 궤도(Track)가 한번 움직일 때마다 매우 많은 양의 흙 먼지가 발생하여 전차주위를 뒤덮기 때문에 운행상태에서는 물론 운행하다가 작전을 위해 정지할 경우,

그림6에서와 같이 전차외부를 먼지가 덮게되며 전차의 개구부를 통해 전차내부로 다량의 흙을 포함한 먼지가 유입된다.

2. 2 전차의 구조

전차 내부에는 그림7과 같이 동력발생 장치와 각종 조종판 및 외부에는 그림8과 같이 주포와 조준경이 매우 복잡하게 구성되어 있다.⁽¹⁾

전차 승무원 수는 현재 세계적인 전차의 발전추세로 볼 때 2명이하가 주종을 이룰 것이나, 아직까지 운용 중인 전차를 기준으로 하면 3~5명 수준이 된다. 평시에는 전차내부 승무원들에 의한 호흡배기와 전차내부에 장착 운용되는 각종 전자장비에서 방출되는 배기만을 고

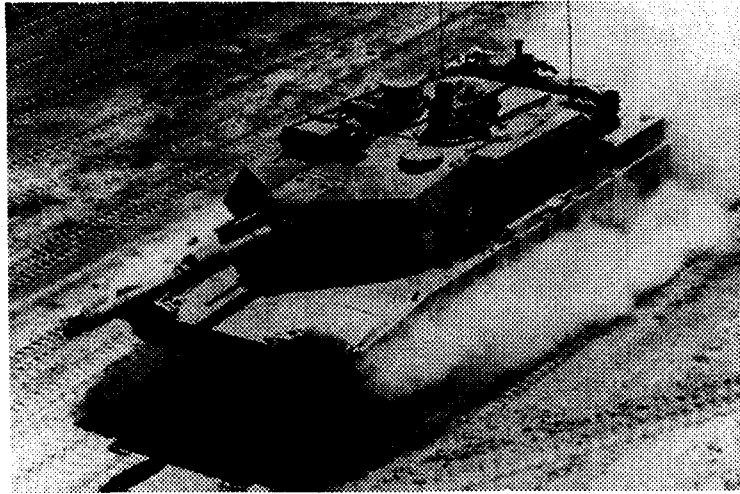


그림6 먼지 속에서 운행되는 전차

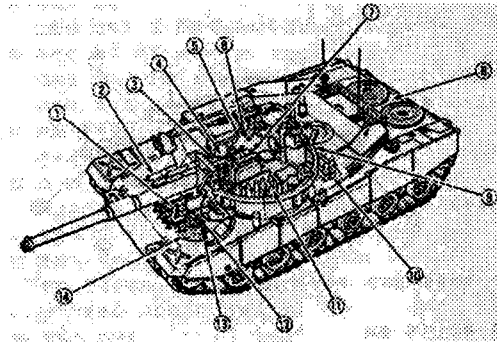


그림7 전차내부 구조

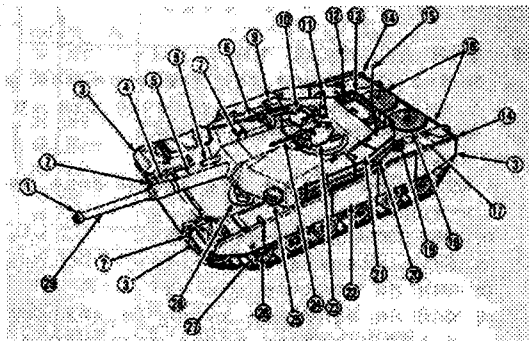


그림8 전차외부 구조

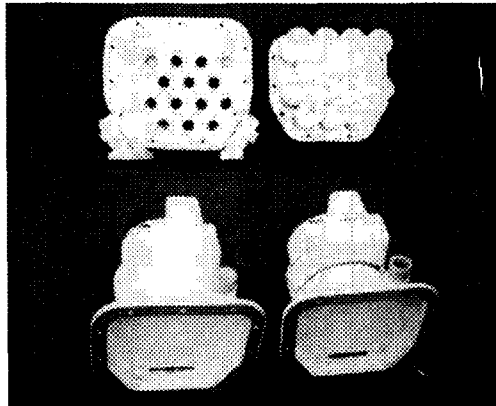


그림9 먼지분리기의 일례

려하여 단순하게 승무원실 내의 환기만을 고려한 환풍기 시스템을 운용하나, 전쟁 시에는 주포 사격에 의한 포탄의 배연제거를 위해 주포 상에 배연기가 구비되고 강제송풍식의 환풍시스템이 추가적으로 요구되며, 특히 화생방전 상황에서는 독성 작용제의 유입을 차단할 수 있는 특별한 장치들이 갖추어져야 한다.

2. 3 전차의 공기청정 이론

2. 3. 1 먼지분리 효율

앞에서도 언급하였듯이 전차가 운용되는 야지환경은 다량의 먼지가 발생하는 조건을 고려하여야 하므로 그림9와 같은 먼지분리기를 채택하여 아래와 같은 식을 사용하여 분리효율을 계산한다.

$$\text{분리효율(\%)} = \frac{(\text{총 투입 먼지량}) - (\text{포집 먼지량})}{(\text{총 투입 먼지량})} \times 100$$

즉, 흡입공기 중의 굵은 먼지를 제거하는 먼지분리기의 분리효율은 투입먼지와 제거된 먼

지의 백분율로 나타낸다. 시험방법에는 투입농도와 배출농도를 샘플링하여 계산하는 방법⁽²⁾과 일정농도로 투입 후 배출량을 포집하여 계산하는 방법이 있다. 시험에 사용되는 먼지는 보통 KS A 0090 시험용 먼지 7종을 사용한다.

2. 3. 2 전차내부 양압계산

전쟁에 사용되는 전차는 기존의 일반적인 (conventional) 전쟁 외에 화생방전(Nuclear, Biological and Chemical Warfare) 상황을 고려하지 않을 수 없으므로, 이 때 기준이 되어야 할 보호(Protection)이론 중 첫 번째로 고려할 것이 양압(Positive Pressure)계산이다. 전차의 승무원실 내부 압력을 ΔP (Pa)라 하고, 정화된 공기량을 Q (m^3/s)라 할 때, 전차의 허용 누출 면적 S (m^2)는 다음과 같은 식을 사용한다.

$$S = \frac{Q}{\sqrt{2\Delta P / \rho}}$$

($\rho = 1.2 \text{ kg/m}^3 \text{ at } 20^\circ\text{C}$)

여기에서 보통 전차내부의 압력(ΔP)을 1.

5iwg(inch water gage)로, 필요 공기량(Q)을 180 m³/h로 정하여 허용 누출면적(S)을 2,000mm² 수준으로 전차를 설계한다.

한편 전차의 진행속도가 V(km/h)일 때 발생되는 양압은 $\delta P = 1/2 \rho V^2$ 이 되며, $\delta P < \Delta P$ 일 때 $V < Q/S$ 의 관계를 갖는다.

2. 3. 3 전차내부의 환기용 공기량 계산

밀폐된 공간에 1시간 이상 전차 승무원들이 머물기 위해서는 시간의 함수로 표현되는 최대 탄산가스 허용율(r)을 고려해야 한다.

$$r(\%) - 0.03 = 3/T(h)$$

정상적인 활동을 수행하는 'n'명의 승무원이 탑승한 경우에는 다음의 식으로 표현할 수 있다.

$$r(\%) - 0.03 = 2n/Q(m^3/h)$$

위의 두 식으로부터 전차 승무원을 위한 환기 공기량(Q)은 다음과 같이 시간의 함수로 표현된다.

$$Q(m^3/h) = 2nT(h)/3$$

예를 들어 $n = 7, Q = 180 m^3/h$ 이면, $T > 38h$ 가 된다. 여기에서 환기를 고려하지 않는 경우에는 $Q = V/T$ (V : 승무원 공간으로 약 10m³)가 되어 $T < 1.5h$ 가 된다.

2. 3. 4 ΔP 양압수준 조절

일반적으로는 송풍기(fan)의 회전속도(N)를 조절함으로 이루어진다. 이는 송풍기 특성선도(flow, pressure and speed curves) 그림10 및 전차누출 부위의 함수인 load resistance에 따라 결정된다.

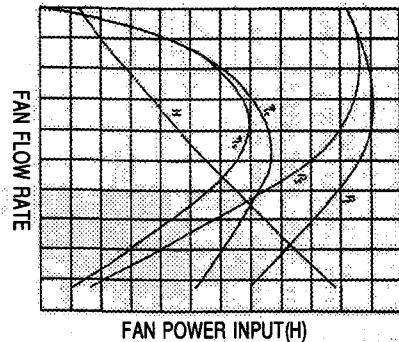
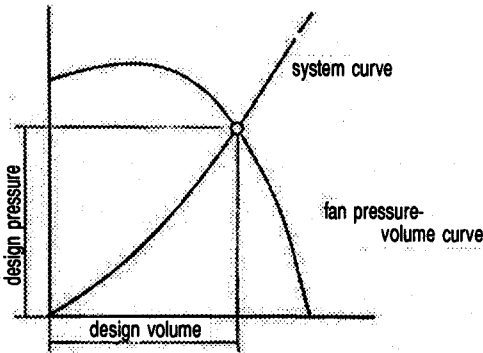


그림10 송풍기 특성선도

송풍기/모터의 속도와 세기조절은 공급되는 전압을 조절함으로 가능하다. 또한 전차의 조정시스템과 함께 Microprocessor Digital System을 채택하면 용이한 조절이 가능하다.

2. 3. 5 송풍기/모터의 전력량

소모 전력량 $P(W) = 1/\eta \times Q(m^3/s) \times (\Delta P')$ 로 표시된다.

여기에서 η 는 전체(송풍기 + 모터)효율, Q

는 송풍량, ΔP 는 여과기 정압 및 승무원실 양압제공을 위한 송풍기 발생가능 압력을 의미한다.

2. 3. 6 화생방 보호(NBC Protection)의 특성
전차에 화생방 보호능력 제공을 위해서는 몇 가지 제한요소가 있는데, 화생방 전장에서 전차가 운행될 때 전차의 내부압력이 1.5iwg에서 누출수준의 기준과 화생방 보호장비의 크기,

무게, 장비의 소비전력, 승무원 수 및 제독작업의 용이성 등을 설계개념에 적용해야 한다. 기존에 사용되고 있는 전차의 화생방 방호개념⁽³⁾은 표1 및 표2에서와 같이 크게 네 가지로 구분할 수 있겠으나, 가장 핵심이 되는 구성품은 네 방식 공히 화생 작용제(Chemical Agent, Biological Agent)를 여과시켜주는 가스입자여과기(Gas-Particulate Filter Unit)라고 할 수 있다.

표 1. 보호방식의 종류별 특징

보호방식	특 징	적용 요구조건	적 용 예
안면환기식 (VFP)	여과장치 (정화통)를 갖춘 개별 방독면 채택	<ul style="list-style-type: none"> 부주의로 오염 가능성 있는 보호공간 활동정도 많으며, 호흡저항을 줄이고자 할 때 출입 빈번한 곳 내부 체류시간 짧을 때 	<ul style="list-style-type: none"> 보병 전투차량 (IFV) 차주포
양압식 (Over-Pressure)	집단보호용 여과기 채택, 시설 및 전차 내부에 양압제공	<ul style="list-style-type: none"> 정교한 수작업(manual works)이 요구되는 곳 출입이 비교적 제한적인 곳 내부 체류시간 길 때 	<ul style="list-style-type: none"> 대공 통제소 통신소 정비 및 지원대 치료차량 의료소 및 구호소
혼합식 (Hybrid)	양압식과 안면환기식의 조합	<ul style="list-style-type: none"> 유연성 요구될 때 내부 체류시간 길 때 비상출입이 요구될 때 	<ul style="list-style-type: none"> 장갑형 전투차량 (전차)
종합식 (Total)	<ul style="list-style-type: none"> 혼합식이나 양압식에 환경조절 장치 적용 기타 환경조절 방법: 안면환기식과 국소냉방 개념 적용 	<ul style="list-style-type: none"> 혼합식과 동일 극한 환경에서 사용 	<ul style="list-style-type: none"> 혼합식과 동일

표 2. 보호방식의 종류별 장단점

보호방식		장 점	단 점
안면환기식		<ul style="list-style-type: none"> · 호흡저항에 의한 압박감 감소 · 방독면 렌즈 흐림현상 감소 · 해치 개방운용 가능 · 방독면 보호수준 증가 	<ul style="list-style-type: none"> · MOPP 의복착용 요구 · 방독면용 호스 부착 · 기체 작용제 오염으로부터 전차내 부 보호 불가
양 압 식		<ul style="list-style-type: none"> · MOPP 수준 감소 · 전차 내부의 기체작용제 오염감소 · 지속적인 MOPP 의복착용 불필요 	<ul style="list-style-type: none"> · 방독면 비 착용상태에서 밀폐운용 요구 · 출입절차 마련 필요 · 군수지원 요구 증가
혼합식	양 압 식	<ul style="list-style-type: none"> · MOPP 수준 감소 · 전차 내부의 기체작용제 오염감소 · 지속적인 MOPP 의복착용 불필요 	<ul style="list-style-type: none"> · 방독면 비 착용상태에서 밀폐운용 요구 · 출입절차 마련 필요 · 군수지원 요구 증가
	안면환기식	<ul style="list-style-type: none"> · 방독면 호흡저항 감소 · 방독면 렌즈 흐림현상 감소 · 해치 개방운용 가능 · 방독면 보호수준 증가 	<ul style="list-style-type: none"> · MOPP 의복착용 요구 · 차량내부 오염방지 불가 · 방독면용 호스 부착
중 합 식		<ul style="list-style-type: none"> · 혼합식과 동일 · 열압박(heat stress)에 의한 사고감소 	<ul style="list-style-type: none"> · 혼합식과 동일 · 군수부담 증가

2. 3. 6. 1 가스입자여과기 특성

화생방 보호의 핵심 구성품인 가스입자여과기는 송풍기/모터, 가스여과기 및 입자여과기로 구성된다.

(1) 입자여과기

입자여과기는 HEPA(High Efficiency Particulate Air Filter)여과지를 여과재로 사용한다. 고성능 여과지는 산업용 클린룸에서도 다량 사용함에 따라 이의 국산화를 위해 1986년 한국기계연구소에서 “고성능 필터 국산화 개발(I)”⁴⁾과제를 수행하였다. 당 부서에서도 1980

년대 초에 국산화를 추진하였으나, 성능 및 경제상의 이유 등으로 지금까지 군용으로 쓰이는 여과재는 전량 수입에 의존하고 있다. 현재 사용되고 있는 여과재의 대부분은 유리섬유로 이루어져 있으며, 섬유직경의 분포는 submicron에서 수 micron의 크기에 걸쳐있고, 효율이 좋은 필터용 여과는 더욱 미세한 크기의 섬유로 구성되어야 한다. 표3에 유리섬유의 재질별 물성을 비교하여 나타내었으며, 고성능 필터용 유리섬유의 99% 이상이 “E” glass형 조성을 갖고 있다.

표 3. 유리섬유 재질별 물성비교

성분	"E" glass	"C" glass	"A" glass	"S" glass
SiO ₂	55.2	65	72	65
Al ₂ O ₃	14.8	4	2.5	25
B ₂ O ₃	7.3	5	0.5	—
MgO	3.3	3	0.9	10
CaO	18.7	14	9	—
Na ₂ O	0.3	8.5	12.5	—
K ₂ O	0.2	—	1.5	—
Fe ₂ O ₃	0.3	0.5	0.5	—
F ₂	0.3	—	—	—
Liquidus temp.	1,140 °C			
Tensile strength of single fiber at 25°C, kg/mm ²	370	310*	310	430
Tensile strength of strand, kg/mm ²	175—275	160—235*	160—235*	210—320*
Young's modulus of fibre at 25°C, kg/mm ²	7,700	7,400*	7,400	8,800
Density, g/cm ³	2.53	2.46*	2.46	2.45
Refractive index, n _D	1.550		1.542	
Coefficient of linear thermal expansion per °C x 10 ⁶	5	8*	9	5*
Dielectric constant at 25°C and 10 ¹⁰ Hz	6.11			
Loss tangent at 25°C and 10 ¹⁰ Hz	0.006			
Volume resistivity in Ω cm	10 ¹⁵		10 ¹⁰	

*Estimated or extrapolated values

전형적인 유리섬유의 주사현미경 사진을 그림11에 나타내었다.

오염된 공기가 여과재를 통과하며 이루어지는 주요 여과기구(filtration mechanism)를 간단히 살펴보면, 확산(diffusion), 차단(intercep-

tion), 관성충돌(inertial impaction) 및 중력침강(gravitational settling) 등의 과정을 거쳐 이루어진다. 이를 그림12에 도시하였다. 그 외에 섬유에 포집된 입자 상호간의 정전기적 작용에 의해서도 여과작용이 일어난다.

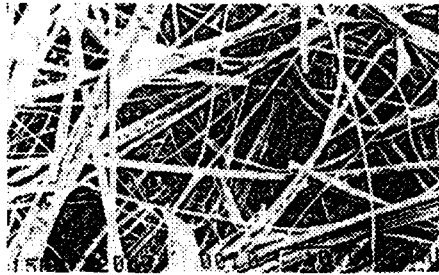


그림11 유리섬유의 주사현미경 사진

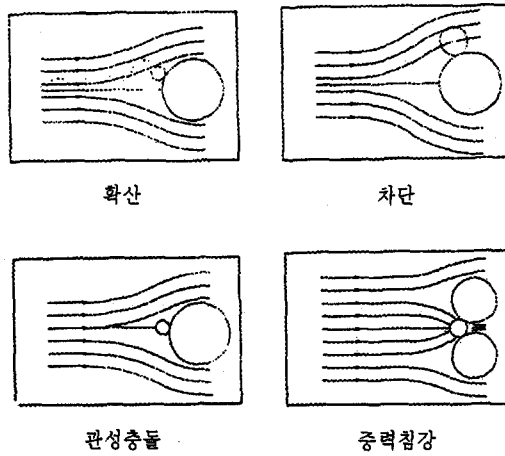


그림12 여과기구의 개념도

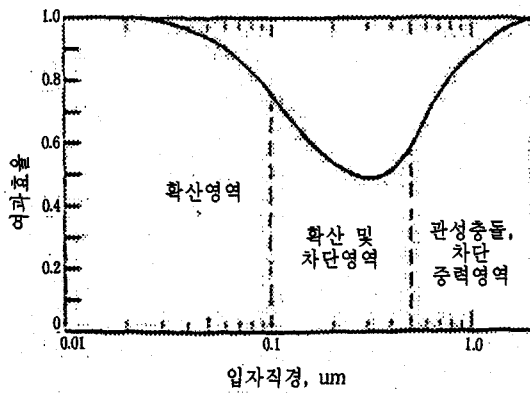


그림13 입자크기와 여과효율의 관계도

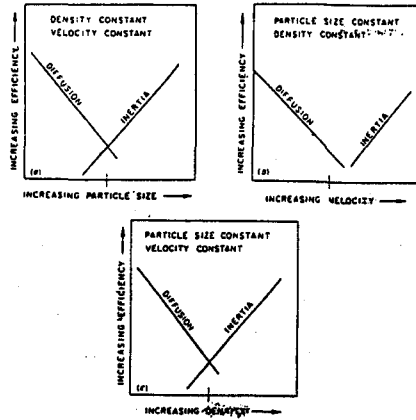


그림14 제반 조건변화에 따른 포집효율의 변화

그림13은 입자크기와 여과효율의 관계를 나타낸 것이다. 즉 입자의 크기에 따라 지배적으로 작용하는 여과기구의 개념을 파악할 수 있다.

또한 입자의 크기, 유속 및 밀도의 변화에 따른 포집효율의 변화를 그림14에 도시하였다.

고성능 여과재의 성능평가 방법 및 기준은

미국, 영국, 독일 및 프랑스 등 제조국 및 제조자에 따라 독자적으로 확립된 시험평가 방법 및 기준을 적용하고 있으며, 고성능 여과기의 성능향상과 함께 시험방법 역시 계속 연구 및 발전되고 있다. 대표적인 몇 가지 시험방법 및 기준을 표4에 나타내었다.

표 4. 여과재 시험방법 및 기준규격 비교

방 법	DOP, MIL-STD-282	Uranine, NFX44-011	Methylene blue, ES2831	NaCl, BS3928	Paraffin oil, DIN24184	
에어로졸	상 태	액 상	고 상	고 상	고 상	액 상
	발생방법	증기응축	1%수용액 가압분무	1%수용액 가압분무	1%수용액 가압분무	가압분무
	크기/모양	직경 0.3 μ m 단분산 구형입자	mmd* 0.12 μ m 구형에 가까운 다분산 입자	mmd 0.6 μ m 구형에 가까운 다분산 입자	mmd 0.6 μ m 다분산 입방체 결정	1 μ m 이하가 90% 다분산 구형입자
	사용온도	상온에서만 사용	상온 ~ 120 $^{\circ}$ C	상 온	상온 ~ 400 $^{\circ}$ C	상 온
	독 성	독 성	알려져 있지 않음	무독성	무독성	알려져 있지 않음
	농도 (mg/m ³)	100	0.012 (1,700m ³ /h에서 발생기 당)	0.5 (20개의 발생기)	4 (1,700m ³ /h에서 16의 발생기)	10

방 법		DOP, ML-STD-282	Uranine, NFX44-011	Methylene blue, BS2831	NaCl, BS3928	Paraffin oil, DIN24184
분 석 방 법	시료채취 방법	연무질 혼합공기 직접흡입	membrane filter를 통한 채취	esparto 여과지를 통한 채취	연무질 혼합공기 직접흡입	연무질 혼합공기 직접흡입
	분석방법	전방 광산란법	채취된 입자들을 증류수에 용해 하여 형광분석	입자를 증발시켜 광학적으로 비교	Flame photometry	전방 광산란법
	시료채취 및 분석 소요시간	즉각적, 연속적(신속)	시료채취, 세척, 용해, 분석시간 소요 (느림)	증발, 비교시간보다 시료채취 시간 김 (느림)	즉각적 결과 chart recording (신속)	즉각적 결과 (신속)
	결과(질량, 수량)	입자수량	질 량	질 량	질 량	입자수량과 크기의 복합기능
	%투과율 측정한계	0.001	0.0001	0.004	0.0001	0.001
장 치	필요공기 처리	공기청정 후 예열	공기청정, 상대습도 <80%	공기청정, 상대습도 <65%	공기청정, 상대습도 <60%	공기청정
	예열시간	45 분	형광분석기 작동 시간만 소요	없 음	5분: Flame photometer	100°C 까지의 예열시간
	1회측정(0.01%범위 투과시험) 소요시간, filter삽입 시간 제외	1 분	10분 + 세척 및 시료채취 시간	30 분	1 분	1 분
	1회 측정시 측정된 에어로졸양, 1,700m ³ /h	2.8 g	0.0033 g	0.6 g	0.08 g	0.3 g
	특별 주의사항	온도 및 입자크기 조정	분석 중 중/고 청정도 요구됨	-	Flame 높이 조절	온도조정
	누설탐지 적합성	양 호	부적절	부적절	양 호	양 호
	상대적 비용	고	중	저	중	중

* mass median diameter

권고되는 최대 풍량 이하에서 여과기를 사용할 때 투과율의 현저한 감소와 낮은 압력강하 효과를 얻을 수 있으며, 고성능 여과기의 유효 수명과 교체시기는 권고 최대풍량의 20%에서 운전될 때 100% 외기로 예상되는 수명은 5년이며, 압력강하는 1mm iwg이고 투과율은 훨씬

줄어든다. 그림15는 권고 송풍량에 따른 여과기 수명을 나타낸 것이다.

(2) 가스여과기

입자여과기와 함께 가스입자여과기의 핵심이 되는 구성품은 가스 상의 작용제를 걸러주는 가스여과기이다. 가스여과기의 주요매질은 활

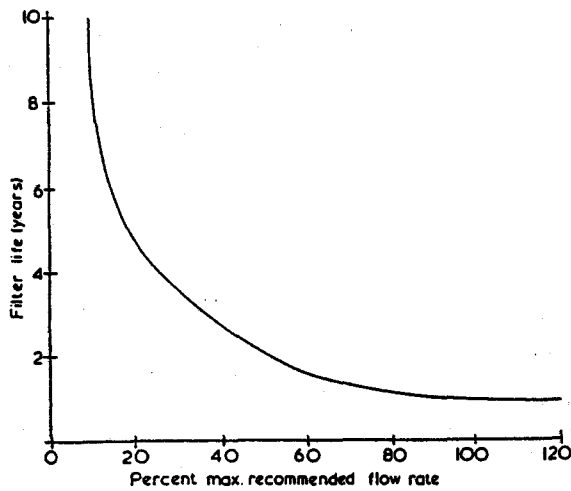


그림15 권고풍량에 따른 여과기 수명

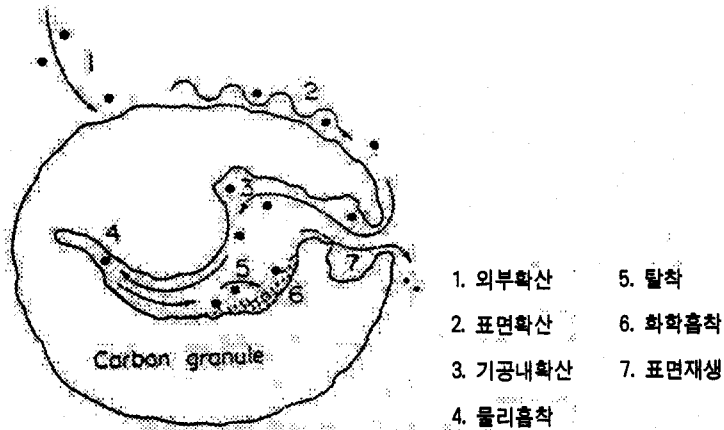


그림16 활성탄의 미세구조

성탄으로서 이 재료 역시 국산화를 위해 많은 연구가 이루어져 오고 있으나, 군용으로 적합한 활성탄(ASC Charcoal)은 전량 수입에 의존하고 있는 실정이다. 국내에서 산업용으로 연구개발된 활성탄은 한국화학연구소, (주) 삼천

리 및 (주) 동양탄소⁽⁵⁾ 등에서 이루어졌다. 활성탄의 미세구조를 그림16에 나타내었다.

각국의 군용 활성탄의 특성을 비교하여 표5에 요약, 제시하였다.

표 5. 각국 군용활성탄의 특성비교

특 성		영 국	독 일	미 국	비 고	
원 료		nut shell		coal		
입자	직경 (mm)		1.1		흐름저항 비교에 사용된 활성탄 특성	
	길이 (mm)		4.0			
	부피 (mm ³)		4.4			
충진밀도 (g/cm ³)		0.720	0.46	0.63	MIL-C-0013724D 값	
합 유 금속 (mg/g)		Cu (27.31) Fe (19.97) Cr (19.90) Na (8.86) Ba (0.66) Mn (0.291) Ag (0.035)	Cu (31.41) Cr (28.90) Na (2.63) Fe (2.54) Mn (0.12)	Cu (40.80) Cr (18.17) Fe (4.02) Na (0.70) Ag (0.285)	분석: Department of Nuclear & Chemical Engineering, U. of Maryland	
표면적 (m ² /g)		607	1,131	785	BET	
초기 먼지함량 (mg/g)		0.120	0.058	0.067	ASTM Draft No.3 (1983)	
먼지 유출속도 (mg/min)		0.809	0.055	0.365		
DMMP 흡착량 (mg/g)		187.2	235.0	190.7		
가스 수명 (min)	GB	42.4	66.0	33*	실험조건: MIL-C-0013724D, *MIL-C-0013724D값	
	AC	2.6	26.2	25*		
	CG	7.2	48.5	25*		
	SA	60.1	2.5	45*		
흐름계수저항 (mmH ₂ O-sec/m)		0.36	0.25	0.36	직경: 3.1cm, 높이: 1.5, 5cm 유속: 저항이 40mmH ₂ O에 도달할 때까지 10cm/sec씩 증가	
CK 수명 (분)	130	68	144	유속: 9.58cm/s	bed 높이: 6cm	
	80	35	85	16.46cm/s		
	70	9	20	21.75cm/s		
시료 구입처		영국 국방부	집단보호 여과기	Calgon corp.		

(3) 송풍기/모터 결합체

가스입자여과기에 오염된 공기를 제공하기 위하여 흡입식(filter→blower)이나 송출식(blower→filter)의 송풍기/모터 결합체가 필요하다. 송풍기는 기계적 에너지를 회전차를 통하여 공기의 압력 에너지와 속도 에너지로 변환시켜 지속적으로 공기를 강제 이송시키는 장치로서, 압력 에너지는 정압으로, 속도 에너지는 공기량으로 나타낸다. 송풍기의 성능은 공기량과 정압(또는 전압)간의 관계곡선으로 표현되며, 송풍기의 운용은 이 곡선상의 한 점에서 이루어진다(그림10 참조). 송풍기의 성능시

험 기준인 한국공업규격 KS-B-6311 '송풍기의 시험 및 검사방법'과 미국의 AMCA STD 210 'Lab Methods of Testing Fans for Rating Purposes' 및 영국의 BS848 'Methods of Testing Fans for General Purpose Including Mine Fans' 등을 상호 비교한 국방과학연구소 기술보고서 CBRD-514-88269('88. 11)를 참고하면 송풍기의 나라별 성능시험법에 대한 차이점과 특성을 파악할 수 있다. 송풍기의 성능시험 장치에서 전형적인 압력선도를 그림17에 도시하였다.

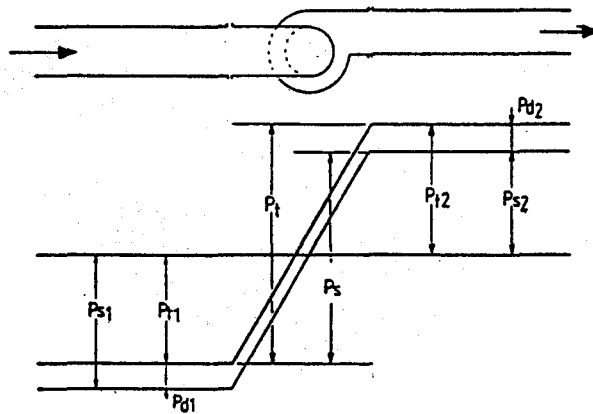


그림17 송풍기의 압력선도

2.3.6.2 전차에 적용한 화생방 보호장치의 일례
전차내부 공기의 청정도를 높이기 위해서는 환기량과 환기횟수의 증대가 요구되나, 장치전 양상에 따른 대비책으로 화생방 보호를 고

려한 전차의 밀폐도 증대의 요구는 환기요구 측면과는 상반되는 요구조건을 필요로 한다. 따라서 앞의 2.3.6절에서 언급한 화생방 보호방식 중 그림18에 도시한 혼합식 개념의 보호방

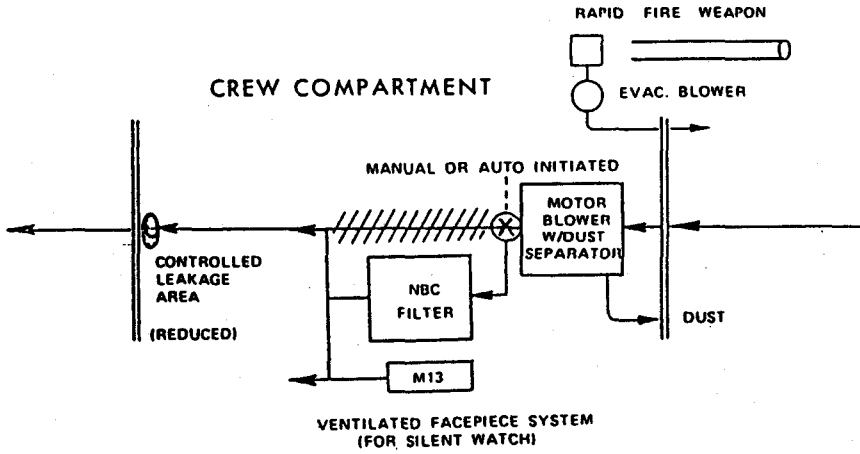


그림18 혼합식 보호방식 개념도

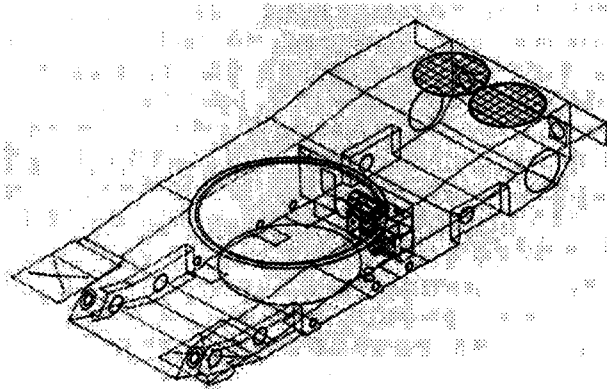


그림19 전차 차체내부에 배치된 화생방 보호장치 개념도

식을 적용한 예와 같이 평시에는 환기모드로 운용하다가 화생방전이 발발하면 즉시 전시모드로 전환 운용가능한 개념을 채택하고 있다.

국내전차에 보호장치를 적용하기 위해 개념적으로 구상한 장비설치도를 그림19에 보여주

고 있다. 한편 전차의 사격모드(firing mode)에서 전차내부의 양압은 일시적으로 파괴된다. 그러므로 이에 대한 운영개념 정립이나 기술적 대책마련을 위해 미 육군 화생방연구소(Edgewood Chemical & Biological Center)에서 실험

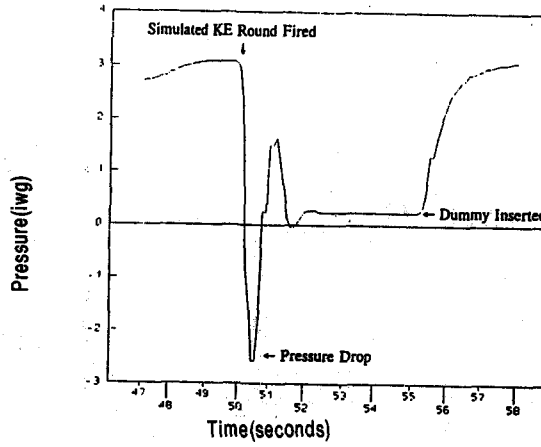


그림20 사격모드에서 전차내부의 양압변화

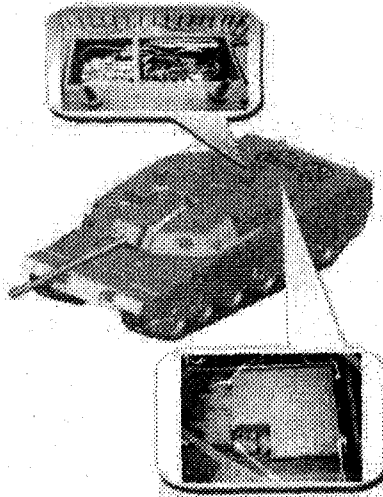


그림21 88전차에 적용한 냉방장치 형상

한 데이터의 일례를 그림20에 도시하였다.

2. 4 국내전차에 적용한 공기청정기술

국내개발 전차인 88전차(그림1 참조)의 말레

이시아 수출을 위해 화생방 양압 및 냉방장치를 고려한 시스템을 1995년부터 1998년 사이에 '현대정공(주)'에서 설계하여 검토한 내용은 다음과 같다.

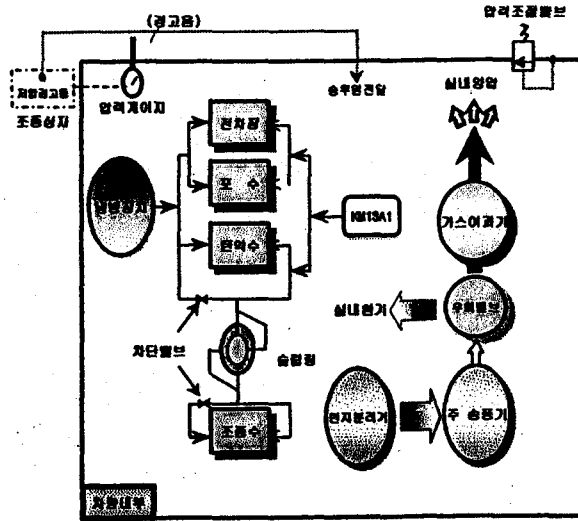


그림22 화생방 양압장치 운영 개념도

(1) 냉방장치

첫째로, 유압구동 증기압축식 냉방방식을 택하고 냉방형태는 승무원 개인냉방 및 내부공기 순환식으로 운용개념을 설정하였다.

둘째로, 기존 전차를 일부 개조할 필요가 발생하여 포탑 후미에 냉방팩 설치를 위한 구조물을 추가하였으며, 공기유동 저항을 최소화시키기 위하여 차체와 포탑 사이에 있는 슬립링을 개조하였다.

이와 같이 제작하여 전차에 적용한 냉방장치의 형상은 그림21과 같으며,

그 특성은 아래와 같다.

- ▶ 냉방능력: 승무원실 냉방온도 25~26℃ @ 차체표면 주위온도 50℃

- ▶ 냉방공기: 총 송풍량 125ℓ/초 → 조종수 (40%), 전차장/포수/탄약수(각 20%)
- ▶ 냉방용량: 8 Kw (6,880 Kcal/h)
- ▶ 소요동력: 유압 4.6~5.6 Kw, 전기 548 w (22.8 Amps x 24 Vdc)

(2) 화생방 양압장치

세계적인 전차의 발전추세에 따라 냉방장치와 화생방 양압장치를 연계 운용하는 개념에 부합한 전차를 개발하기 위해 그림22와 같은 장치 개념도를 설계, 검토하였다.

그 특징은 아래와 같이 요약할 수 있다.

- ▶ 양압수준: 3~5 mbar
- ▶ 송풍량: 180 m³/h
- ▶ 양압 실패시 승무원 보호를 위한 back-

up장비로 개인보호 가능

▶ 승무원실 환기기능 보유

3. 맺음말

기존 전차에서는 승무원의 호흡, 전차내부에 탑재되는 장비들로부터 나오는 방출열 및 포 발사시 내부로 들어오는 포연 등을 환기시켜주는 환풍기만 설치 운영해왔으나, 전장환경의 변화에 따라 기존 전쟁(Conventional Warfare) 이외에 화생방전(Nuclear, Biological & Chemical Warfare)을 고려한 전차내부 환경유지가 필수적인 과제로 부상되었다. 이에 따라 본 고에서는 전차의 운용환경, 전차의 구조, 전차의 공기청정 이론 및 한국형 88전차에 적용한 화생방 양압장치와 냉방장치에 대해 간단하게 언급하였다.

현재 세계적으로 전차에 적용하고 있는 화생방 보호방식과 기본이 되는 구성품 등은 대동소이하나, 내용상으로는 다양한 노하우(know-how)를 담고있어 기술 노출을 꺼려하고 있

는 실정이다. 그러므로 기초 소재는 물론 구성품 개발 노력과 함께 체계공학적 개념을 도입한 발전적인 설계 기법을 사용하여 시스템 개념수립과 설계작업을 수행해야 할 것이다.

이 분야의 발전추세로는 단품을 단순하게 조합하는 것보다는 설계 초기단계에서부터 설계 개념을 장비의 패키지화로 설정하고 있다는 것이다.

- 참고 문헌 -

1. 기술교범 K9(1)-2350-281-10, 1990, K1 전차 사용자교범, pp.28, 32.
2. TL4240-0019, 1983, ABC Protective Ventilating System of Compact Design, Drager-Piller GmbH.
3. GWSD-107-970818, 1997, 전투차량의 화생방 보호대책, 국방과학연구소, pp.5-6.
4. UCN051-708.C, 1986, 고성능 필터 국산화 개발 (I), 과학기술처.
5. (주)동양탄소, 1995, 활성탄소 개발소개 자료.