

# HEAVY FUEL OIL TREATMENT SOLUTION



**FUELPOWER CONDITIONER**

- HFO 슬러지 제거제

**FUELPOWER DEMULSIFIER**

- HFO 유수 분리제

**FUELPOWER CATALYST**

- HFO 연소 향상제

**FUELPOWER ASHFREE**

- HFO "ASH" 제거제

**FUELPOWER SOOT REMOVER**

- HFO "SOOT" 제거제(POWDER)

**FUELPOWR SOOT REMOVER LIQUID PLUS**

- HFO "SOOT" 제거제(LIQUID)



## 연료유 호환성 안전성 향상제

## FUELPOWER CONDITIONER

### 제품 설명

FUELPOWER CONDITIONER 는 최근 저유황연료의 정제로 인해 발생하는 선박용 연료의 안정성 (Stability)과 호환성(Compatibility) 문제를 해결하기 위해 고안된 연료유 처리제입니다 FUELPOWER CONDITIONER 는 연료의 슬러지 생성을 최소화 하고, 잔존하는 슬러지를 분산시켜 연료로 재 사용 가능하게 함으로써 연료 절감을 할 수가 있습니다. 뿐만 아니라, 분산된 연료는 연소하기 적합한 형태로 연료 시스템에 전달되어 연소 향상으로 연료 시스템의 수명을 연장할 수 있습니다.

### 투입 방법

FUELPOWER CONDITIONER 의 최적의 투입방법은 Bunker Tank 에 Bunkering 하기 전에 미리 투입하는 것입니다. 만약 Bunkering 하기 전에 투입이 불가능 할 경우, Settling Tank 로 통해 투입 가능합니다.

### 투입 비율 및 관리 방법

투입 비율은 COMPATIBILITY TEST KIT (Product No: 663 – 773153)으로 Test 하여 투입 양을 결정할 수 있으며, 해당 장비의 사용이 불가피 할 경우, 연료 분석 결과 Sediment(%)에 따라 결정됩니다.

ASTM SPOT	1	2	3	4	5
SEDIMENT%	0.05 OR LESS	0.05	0.1	0.2*	0.5 OR OVER*
DOSE RATE	**1:20,000	1:10,000	1:5,000	1:2,500	1:1,000

\*0.05 보다 작은 결과 값일 경우, 연료유 처리제를 사용할 필요가 없습니다.

\*연료유 Test Kit 또는 연료유 분석 결과 값이 없는 경우, 초기 투입 양을 1:15,000 으로 권고 드립니다.

### 특징

- 연료의 안정화와 연료의 호환성 문제를 향상시킵니다.
- 슬러지 형성을 예방하고 분산하여 연소하기에 적합하도록 만듭니다.
- 원심 분리기를 통해 버려질 슬러지의 양을 줄여주며, 연료 시스템의 수명을 연장 합니다.

### 추가 정보

유형	액체
색	연한 갈색
밀도	0.84
인화점	Above 61°C
비 적합성 물질	May swell rubber and synthetic rubber
Product No.	650 - 778785

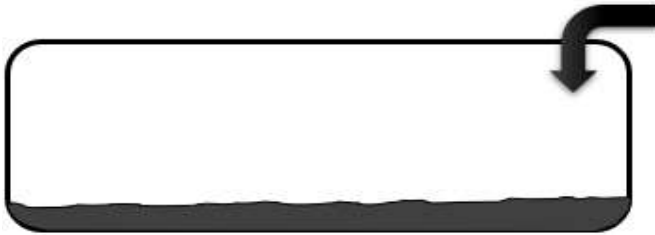


### 연료유 호환성 안전성 향상제

### FUELPOWER CONDITIONER

#### 연료유의 호환성

연료유의 호환성은 기존에 공급받은 "A" 연료유와 새롭게 공급 받은 "B" 연료유가 혼합될 때, 해당 연료유에 문제가 발생할 경우 "연료유의 호환성이 낮다."라고 표현 합니다.

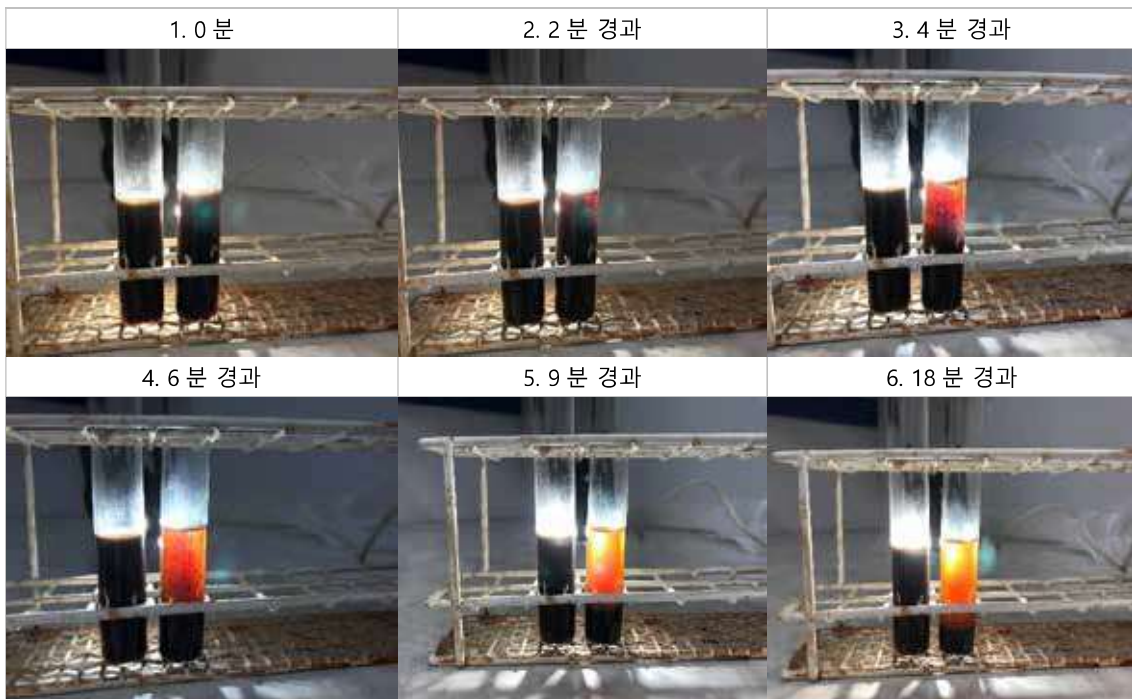


#### 연료유의 안정성

연료유의 안정성은 기존에 공급받은 "A" 연료유와 새롭게 공급 받은 "B" 연료유가 혼합될 때, 해당 연료유에는 호환성 문제는 없었으나 해당 연료유를 보관하면서 시간, 온도, 산소, 수분 등의 외부 변수로 인해 연료유에 문제가 발생할 때, "연료유의 안정성이 낮다." 라고 표현 합니다.



#### 연료유의 비 안정성 테스트 (연료유 성상에 따라, 상이할 수 있음)

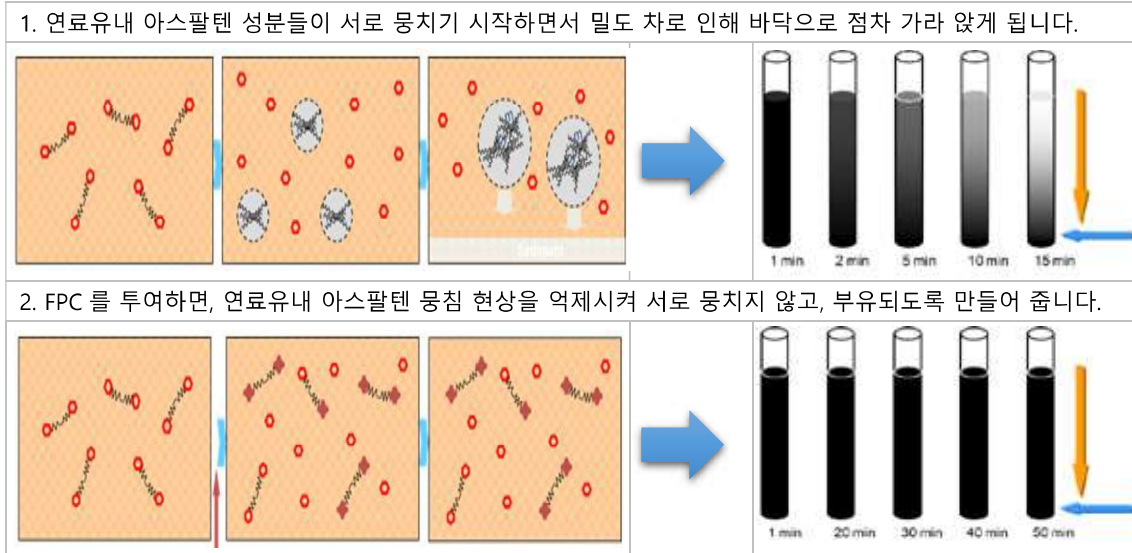




### 연료유 호환성 안전성 향상제

### FUELPOWER CONDITIONER

왼쪽 시료는 폐사 FUELPOWER CONDITIONER 제품으로 전처리된 시료이며, 오른쪽 시료는 연료유 첨가제를 넣지 않은 시료입니다. 해당 사진에서 구분하실 수 있듯이 빠른 시간안에 연료유의 분리도가 빠르게 진행되고 있으며, 반면 FUELPOWER CONDITIONER 로 전처리된 시료는 안정적인 성상을 유지있음을 확인할 수 있습니다.



#### FUELPOWER CONDITIONER WITH VLSFO 테스트 결과

1. 테스트 기관: Veritas Petroleum Service (Asia) Pte Ltd
  2. 테스트 목적: Separability Number Analysis with Fuelpower Conditioner
  3. 테스트 기준: ASTM D7061 "Separation of Asphaltene-Containing Heavy Fuel Oils as Separability Number"
  4. 케미컬 비율: 1(Fuelpower Conditioner) : 10,000(VLSFO)
- Separability Number 라함은 연료유의 분산 안정성(ASM D7061)을 뜻합니다.
- 즉, 연료유내에 아스팔텐성분의 뭉침현상인 sludge 화 반응성을 확인할 수 있는 테스트입니다.
5. 테스트 결과: 폐사 제품을 사용한 결과 13.4 → "0.5"로 연료유의 분산 안정성이 향상됨을 확인할 수 있습니다.
    - 0 – 5: 분산 안정성이 높아, 연료유내 아스팔텐 성분끼리 응집할 확률이 매우 낮음.
    - 6 – 10: 분산 안정성이 보통이며, 연료유 보관시간, 온도, 수분등의 외부요소로 인해 아스팔텐 성분끼리 응집할 확률이 있음.
    - >10: 분산 안정성이 낮아, 연료유내 아스팔텐 성분끼리 응집할 확률이 매우 높거나, 이미 응집했을 수 있음.

Parameter	Method	Unit	Value	Remarks
Separability Number	ASTM D7061	% Trans	13.4	Without Fuel Power™ Conditioner (SNG1827668)
Separability Number	ASTM D7061	% Trans	0.5	With Fuel Power™ Conditioner (SNG1827668+ FUJ1902297) (150ml:0.015ml) FUJ1902298



## 연료유 유수 분리제

## FUELPOWER DEMULSIFIER

### 제품 설명

FUELPOWER DEMULSIFIER 는 Settling Tank 그리고 연료 원심분리기에서, 연료유의 유수 분리를 빠르게 도와주는 연료유 처리제입니다. FUELPOWER DEMULSIFIER 는 연료유와 물이 Emulsion 상태일 때, 표면 장력을 낮춤으로써 연료유와 물을 두 단계로 분리 시킬 수 있습니다.

FUELPOWER DEMULSIFIER 는 물에 용해되지 않으며, 물이 제거된 뒤에도 어떠한 영향을 미치지 않는 제품입니다. FUELPOWER DEMULSIFIER 는 강력한 분산제를 함유하고 있어, 이미 형성된 슬러지를 분산 시키고, 사전에 슬러지 발생을 예방할 수 있습니다.

FUELPOWER DEMULSIFIER 의 연료유 균질화 반응을 통해 연료 시스템 관리를 최소화하고, 연료유 연소에 도움을 줄 수 있는 연료유 처리제입니다.

### 투입 방법

FUELPOWER DEMULSIFIER 의 최적의 투입방법은 Bunker Tank 에 Bunkering 하기 전에 미리 투입하는 것입니다. 본선에서는 제품과 연료유가 잘 Mixing 될 수 있도록 처리 하여야 합니다.

### 투입 비율 및 관리 방법

FUELPOWER DEMULSIFIER 의 투입 비율은 연료유 내 Water(%)로 확인 가능하며, UNITOR EASYSHIP WATER IN OIL TEST KIT (Product No: 663 – 773155)를 이용하여 테스트 가능합니다. 만약 해당 Test Kit 가 없는 경우, 초기 투입 양은 1 : 6,000 으로 투입하시길 바라며 이후 적절한 Test 를 통해 추가 투입하시길 바랍니다.

Water %Vol	0.5 - 1.0	1.0 - 2.0	Above 2.0
Dosage	1:6000	1:3000	1:2000 to 1:500

### 특징

- 빠른 유수분리 기능을 가지고 있습니다.
- Separator 의 효율성을 증대 시킵니다.
- 연료 탱크와 연료 파이프 라인 내 슬러지 생성을 예방합니다.

### 장점

- 연료유 내 물이 제거될 수 있도록 도와 줍니다.
- 슬러지를 제거함으로써, 연료 시스템의 관리 유지가 줄어듭니다.



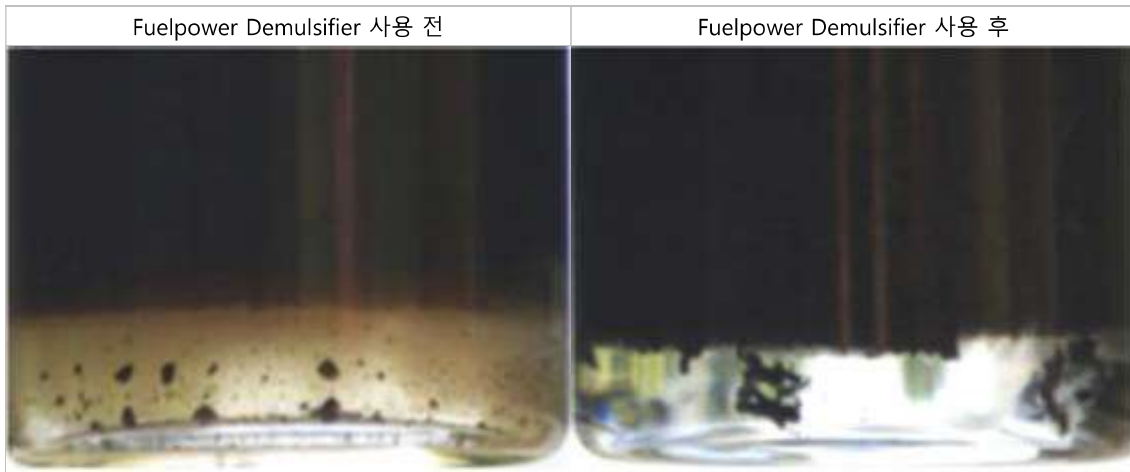
## 연료유 유수 분리제

## FUELPower DEMULSIFIER

### 추가 정보

유형	액체
색	노랑
밀도	0.9
인화점	Above 61 °C
비 적합성 물질	May swell rubber and synthetic rubber
Product No.	650 – 778791

### 제품 비교 전, 후 사진





## 연료유 연소 향상제

## FUELPOWER CATALYST

### 제품 설명

FUELPOWER CATALYST 는 오늘날 해양시장에서 대두되는 환경 문제인 탄화수소 배출의 최소화를 위해 고안된 연료유 처리제 입니다. FUELPOWER CATALYST 는 검댕 입자의 산화 작용을 향상시킴으로써, 완전 연소를 도와 탄화수소의 배출 양을 줄일 수 있도록 만들어진 연소 개선제이며, 이와 동시에 Anti-Polymerization 처리제로써 슬러지 형성을 억제하고, 슬러지 분산 작용을 도와 연료의 안정화를 가능하게 합니다. 뿐만 아니라, 연료의 입자를 분자화 시켜 연소의 개선을 가능하게 하여 엔진과 배기가스 시스템의 관리 유지를 도와 주어 시스템의 수명을 연장하게 됩니다.

추가적으로, 보일러 그리고 엔진 Cooler 부분에, 배기가스의 응축에 의한 황산 부식을 볼 수가 있습니다. 특히, Cylinder liners (clover-leaf corrosion), Valve stems and Funnel uptakes 부분에 많은 문제가 일어납니다. 하지만 FUELPOWER CATALYST 는 이러한 산성 가스 형성을 억제함으로써 해당 부위에 산 부식을 줄여줄 수 있습니다.

### 투입 방법

FUELPOWER CATALYST 는 FUEL OIL TREATMENT DOSING UNIT (Product No: 664 - 767924.) 이용하여 Booster Pump Suction line 에 투입되어야 합니다. 해당 장비의 사용이 불가피 한 경우, Settling Tank 로 투입합니다.

### 투입 비율 및 관리 방법

FUELPOWER CATALYST 의 투입 비율은 Micro Carbon Residue, (MCR) 을 통해 하기의 Table 에 따라 투입 가능하며, Calculation of Calculated Carbon Aromaticity Index(CCAI)로도 투입 비율을 확인 가능합니다. 해당 수치는 UNITOR DENSITY TEST KIT (Product No: 663 - 773152) OR UNITOR HEATED VISCOSITY TEST KIT (Product No: 663 - 773151)으로 확인이 가능합니다.

MCR%	10	12	14	16	18
Dosage Rate	1:15 000	1:12 000	1:10 000	1:7 500	1:4 000
CCAI	835	840	845	850	850+
Dosage Rate	1:15 000	1:12 000	1:10 000	1:7 500	1:4 000

### 특징

- 검댕의 연소 점을 낮춰 줌으로써 연소를 향상시킵니다.
- 탄소와 재의 부착을 줄여 줍니다.
- 제한된 검댕의 형성과 연기 배출이 가능합니다.



## 연료유 연소 향상제

## FUEPOWER CATALYST

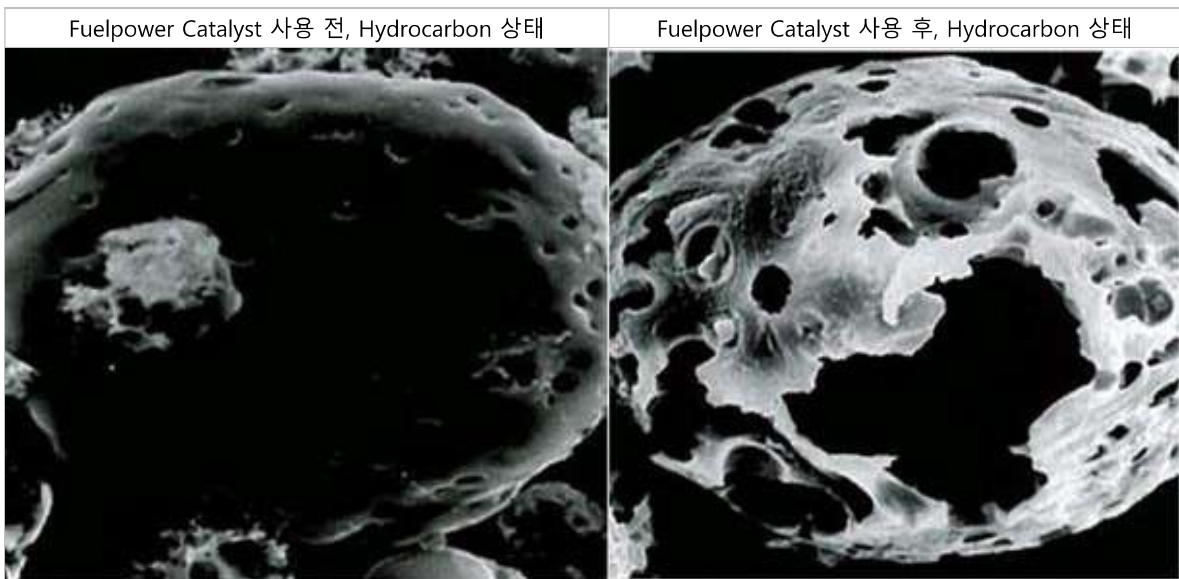
### 장점

- 검댕의 배출이 줄어들어 연료의 연소가 향상됨을 확인할 수 있습니다.
- 연료 시스템을 깨끗하게 유지되도록 도와주며, 연료의 안전성과 연소의 향상을 돕습니다.

### 추가 정보

유형	액체
밀도	1.0
인화점	Above 61 °C
색	짙은 갈색
비 적합성 물질	May swell rubber and synthetic rubber

### 제품 비교 전, 후 사진





## 연소 향상 및 고온 부식 방지제

## FUELPower ASHFREE

### 제품 설명

FUELPower ASHFREE 는 엔진의 민감한 부분인 Exhaust valves 그리고 Turbo chargers 에 쌓이는 끈적끈적한 Ash 부착물들의 녹는 점을 높여 고체화시켜 배기가스와 함께 제거될 수 있게 도와 주는 연료유 처리제입니다. 그리고 Dried Ash 는 Brushing 을 통해 쉽게 제거 될 수 있습니다. 뿐만 아니라, FUELPower ASHFREE 는 연소 촉매제를 포함하고 있어 검댕을 산화하기 위해 필요한 에너지를 줄여줌으로써 연소를 향상시킬 수 있으며, 이는 엔진 기관과 배기 가스 시스템을 깨끗하게 관리 유지 할 수 있도록 도와 줌으로써 Overhaul 기간을 연장시켜 줍니다. 결과적으로 엔진 시스템의 수명을 연장시켜 줍니다.

FUELPower ASHFREE 의 또 다른 이점은 산을 감소하여 줍니다. Vanadium 의 경우, 촉매 작용으로 이산화황(Sulphur Dioxide)에서 삼산화황(Sulphur Trioxide)으로의 전환을 도와주는 촉매 역할을 하게 되고, 이 삼산화황은 다시 배기가스와 함께 Dew Point(이슬점)과 만나 황산을 형성하여 부식을 초래하게 됩니다. 하지만 FUELPower ASHFREE 를 사용함으로써 Vanadium 과 Sodium Ash 를 녹지 않는 고체상태로 유지하게 만들어 이산화황에서 삼산화황의 전환을 억제함으로써 산 부식 또는 염 부식을 예방할 수 있습니다.

### 투입 방법

FUELPower ASHFREE 는 FUEL OIL TREATMENT DOSING UNIT (Product No: 664 - 767924) 이용하여 Booster Pump Suction line 에 투입되어야 합니다. 해당 장비의 사용이 불가피 한 경우, Service Tank 로 투입합니다.

### 투입 비율 및 관리 방법

FUELPower ASHFREE 의 투입량에 대한 기준은 하기처럼 두 가지가 있습니다.

1. Sodium ppm 을 기준으로 Vanadium ppm 을 확인하여 FUELPower ASHFREE: 연료유 Ton 으로 계산 할 수 있습니다. 예를 들어 Sodium 50ppm 과 Vanadium 150ppm 인 경우, 1lt/5ton 으로 투입 가능합니다.
2. Micro Carbon Residue%(MCR)을 통해 투입 가능합니다.

\*\*문제가 심각한 경우에는 1:2ton - 1:6ton 사이에서 투입을 고려할 수 있습니다. 최적의 투입 양을 선택하기 위해서는 하기의 Dosing Table 을 참조하시길 바랍니다.

Sodium ppm	Vanadium 50ppm	Vanadium 100ppm	Vanadium 150ppm	Vanadium 200ppm	Vanadium 300ppm	Vanadium 400ppm	Vanadium 500ppm
Tons of fuel							
25	6	8	5	4	3	2.5	2.5
35	4	8	5	4	3	2.5	2.5
50	4	4	5	4	3	2.5	2.5
65	3	4	4	4	3	2.5	2.5
75	3	4	3	4	3	2.5	2.5
85	3	4	3	4	3	2.5	2.5
100	3	4	3	4	3	2.5	2.5



## 연소 향상 및 고온 부식 방지제

## FUELPower ASHFREE

Dosage based on MCR						
MCR%	10	12	14	16	18	
Dose	1:6.000	1:4.000	1:3.000	1:2.000	1:1.000	

### 특징

- Ash의 녹는 점을 증가 시킵니다.
- 고온 부식을 줄여 줄 수 있습니다.
- Exhaust valves and Turbochargers 깨끗하게 관리 유지 할 수 있습니다.

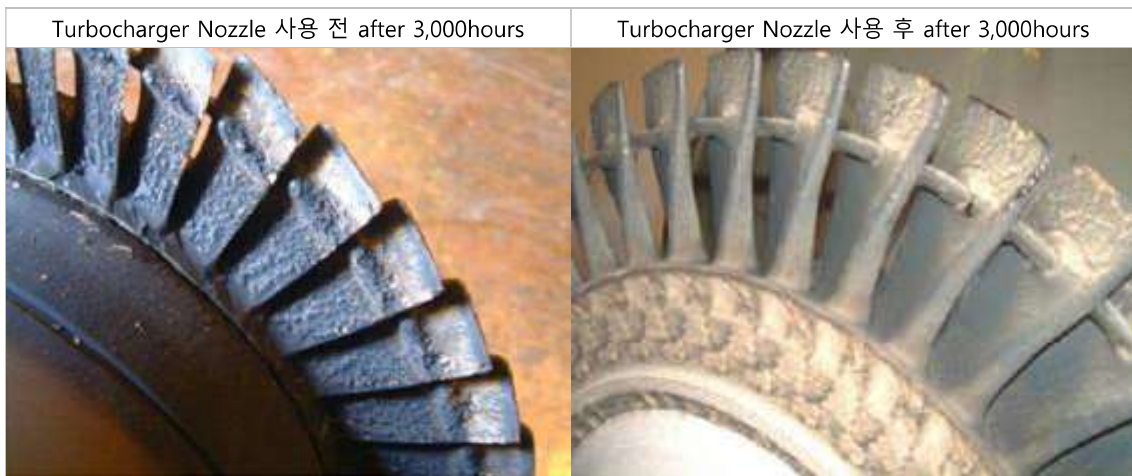
### 장점

- 민감한 Engine Part에 부식성 물질로부터 보호 할 수 있습니다.
- 부식성 물질과 부착성 물질들을 줄임으로써 엔진 작동이 향상될 수 있습니다.

### 추가 정보

유형	액체
색	열은 갈색
밀도	1.1
인화점	Above 61 °C
비 적합성 물질	May swell rubber and synthetic rubber

### 제품 비교 전, 후 사진





## 연소 후, 검댕 처리제 FUELPOWER SOOT REMOVER LIQUID PLUS

### 제품 설명

FUELPOWER SOOT REMOVER LIQUID 는 Boiler 그리고 Diesel Engine Exhaust System 에 축적되는 Soot 그리고 Fire-scale 로부터 효과적으로 보호할 수 있는 연료유 처리제입니다. Fire-scale 이 열 교환기에 형성될 경우, 그 열 손실은 추가적인 연료 소비로 이어지게 되는데, 대략적으로 1mm 의 Fire-scale Layer 는 10% 열 효율을 떨어뜨리며, 3mm 의 Fire-scale Layer 는 50%까지의 열 손실을 가져오게 합니다. 이에 따른 과도한 연료 소비가 따르게 될 것입니다.

일반적으로 검댕의 인화점은 대략 600°C 입니다. 이는 Boiler 그리고 Diesel Exhaust System 의 가장 뜨거운 부위에서만 태워 진다는 의미입니다.

하지만, FUELPOWER SOOT REMOVER LIQUID 는 새로운 유기 촉매제를 사용함으로써 검댕과 Fire-scale 의 인화점을 170°C 까지 낮춰 쉽게 점화 되고, 제거 될 수 있도록 도와 줍니다. 그리고 FUELPOWER SOOT REMOVER LIQUID PLUS 의 사용은 상당한 열 효율을 가져올 뿐만 아니라, Heat exchangers, Superheaters, Economizers, Exhaust paths/stacks 등에 산성 부식을 보호기능을 하는 연료유 처리제입니다.

### 투입 방법

FUELPOWER SOOT REMOVER LIQUID PLUS 는 전용 도징 펌프인 AUTO SOOT TREATMENT UNIT FOR SOOT REMOVER LIQUID (Product No: 664 – 734858)을 통해서만 투입을 권고 드립니다.

### 투입 비율 및 관리 방법

FUELPOWER SOOT REMOVER LIQUID 투입 양은 하루 연료 소비량에 맞춰 하기의 Table 을 이용하여 투입을 권고 드립니다.

Fuel Consumption (Tons/Day)	Dose Rate (Ltr/Day)
<b>Diesel Engines</b>	
10	1.5
20	3.0
30	3.5
40	4.0
50	4.5
60	5.0
70	5.0
80	5.7
90	5.7
100	6.1
100-125	6.4
125-150	7.0
150-200	7.7
200+	8.3



## 연소 후, 검댕 처리제 FUELPOWER SOOT REMOVER LIQUID PLUS

### 특징

- Diesel engine and Boiler exhaust system 의 Soot 그리고 Fire-scale 침전을 예방할 수 있습니다.
- Cold-End 부식을 줄입니다.
- 검댕 Blowing 을 향상시킵니다.

### 장점

- 열 효율성을 증대시키며, 소제기간을 최소 12 개월 연장 시킬 수 있습니다.
- 바다로 배출하는 Cleaning Water 를 줄일 수 있습니다.
- 저온 부식과 함께 시스템 관리를 줄여 줍니다.

### 추가 정보

유형	액체
색	녹색
밀도	1.110 – 1.120
pH	8 – 8.5
용해성	100%
Product No.	650 - 778848

### 제품 비교 전, 후 사진

일반적인 Economizer 의 청소주기는 2-3 개월인 반면, 해당 제품을 사용할 경우 최대 12 개월에서 15 개월까지 연장 가능

MV. TONGSBERG (RORO - 76,500Gt, Man B&W 7 Cylinder L70 ME-C8) 호에서 10 월간 테스트 결과



## 검댕 스케일 처리제 (POWDER)

## FUELPOWER SOOT REMOVER

### 제품 설명

FUELPOWER SOOT REMOVER 는 Boiler 그리고 Diesel Engine Exhaust System 에 축적되는 Soot 그리고 Fire-scale 로부터 효과적으로 보호할 수 있는 연료유 처리제입니다. Fire-scale 이 열 교환기에 형성될 경우, 그 열 손실은 추가적인 연료 소비로 이어지게 되는데, 대략적으로 1mm 의 Fire-scale Layer 는 10% 열 효율을 떨어뜨리며, 3mm 의 Fire-scale Layer 는 50%까지의 열 손실을 가져오게 합니다. 이에 따른 과도한 연료 소비가 따르게 될 것입니다.

일반적으로 검댕의 인화점은 대략 600°C 입니다. 이는 Boiler 그리고 Diesel Exhaust System 의 가장 뜨거운 부위에서만 태워 진다는 의미입니다.

하지만, FUELPOWER SOOT REMOVER 의 촉매활동을 통해 검댕과 Fire-scale 의 인화점을 280°C 까지 낮춰 쉽게 점화 되고, 제거 될 수 있도록 도와 줍니다. 그리고 FUELPOWER SOOT REMOVER 의 사용은 상당한 열 효율을 가져올 뿐만 아니라, Heat exchangers, Superheaters, Economizers, Exhaust paths/stacks 등에 산성 부식을 보호기능을 하는 연료유 처리제입니다.

### 투입 방법

보일러의 경우, FUELPOWER SOOT REMOVER 해당 분말이 화염 경로를 통해 연소실 뒤쪽으로 퍼지게 투여될수 있도록 적절한 Port 및 Blower 를 이용하여 투여하도록합니다.

디젤 엔진의 경우, 배기 시스템 상부에 FIXED INJECTOR (Product No: 664 – 572073) OR PORTABLE SOOT INJECTOR (Product No: 664-572065)를 사용하여 FUELPOWER SOOT REMOVER 를 투여할 수 있도록 권고 합니다.

### 투입 비율 및 관리 방법

FUELPOWER SOOT REMOVER 투입 양은 하루 연료 소비량에 맞춰 하기의 Table 을 이용하여 투입을 권고 드립니다.

Direction for use 1

Steam Raised(tons/hr)	Boiler fuel(tons/day)	Dose rate(kg/day)
<b>Boiler</b>		
3	5.5	1.0
6	11	2.0
9	16	3.0
12	21	3.5
15	27	4.0
23	41	4.5
31	55	5.0
46	82	5.5
62	110	6.5



## 검댕 스케일 처리제 (POWDER)

## FUELPOWER SOOT REMOVER

Direction for use 2

Fuel Consumption (Tons/Day)	Dose Rate (Ltr/Day)
<b>Diesel Engines</b>	
10	1.5
20	3.0
30	3.5
40	4.0
50	4.5

### 특징

- Diesel engine and Boiler exhaust system 의 Soot 그리고 Fire-scale 침전을 예방할 수 있습니다.
- Cold-End 부식을 줄입니다.
- 검댕 Blowing 을 향상시킵니다.

### 장점

- 열 효율성을 증대시키며, Cost 를 절약합니다.
- 소제기간을 연장시켜 바다로 배출하는 Cleaning Water 를 줄일 수 있습니다.
- 저온 부식과 함께 시스템 관리를 줄여 줍니다.

### 추가 정보

유형	분말
색	청록색
밀도	1.2 – 1.4
인화점	Not applicable
Product No.	650 - 571240