



**www.voulis.com**

## **ψυκτικά υγρά (αντιψυκτικά) μηχανών εσωτερικής καύσης**

### **ΤΕΧΝΙΚΟ ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟ**

- **Ιστορία των αντιψυκτικών**
- **Προβλήματα και λύσεις**
- **Τεχνολογίες**
- **Συμβατότητες**
- **Προδιαγραφές BS 6580:2010**
- **Ορθή χρήση**
- **Προδιαγραφές νερού ανάμειξης**
- **Σημεία προσοχής - νομοθεσία**



# Ψυκτικά υγρά μηχανών εσωτερικής καύσης

## Αντιψυκτικά

Ο όρος Αντιψυκτικό όπως τον χρησιμοποιούμε και τον εννοούμε είναι λάθος. Η κατάλληλη περιγραφή είναι Ψυκτικό Υγρό Μηχανών Εσωτερικής Καύσης (ΜΕΚ) με αντιψυκτικά (ανεβάζουμε το σημείο πήξης), αντιθερμικά (ανεβάζουμε το σημείο βρασμού) και αντιδιαβρωτικά πρόσθετα.

## Χρησιμότητα

Στους θαλάμους καύσης και γενικότερα στο σώμα του κινητήρα, δημιουργούνται υψηλές θερμοκρασίες, με αποτέλεσμα τα μέταλλα να χρειάζονται ένα καλό ψυκτικό υγρό προκειμένου να απάγει την θερμότητα. Το καλύτερο υγρό για αυτή την δουλειά είναι το νερό, το οποίο ενώ έχει υψηλό δείκτη απαγωγής, παρουσιάζει αλλά προβλήματα, που χρειάστηκε να αντιμετωπιστούν, όπως η πήξη του στους 0° C και ο βρασμός στους 100° C, ενώ το ανεπεξέργαστο νερό είναι φορέας σκληρών αλλά και διαβρωτικών στοιχείων.

## Ιστορία των ψυκτικών υγρών (αντιψυκτικών)

Μέχρι και τη δεκαετία του 1920 οι οδηγοί αυτοκινήτων κάθε απόγευμα, έπρεπε να αδειάζουν την μηχανή από τα νερά, προκειμένου να μην παγώσουν το βράδυ και κάθε πρωί να ξαναγεμίζουν. Θα έπρεπε επίσης να ήταν πολύ προσεκτικοί ώστε να μην ανέβει η θερμοκρασία 100° C διότι τότε το νερό βράζει και ο κινητήρας σύντομα καταστρέφεται.

Κάποια στιγμή και για λίγο διάστημα δημιουργήθηκε ένα νέο προϊόν με βάση την μεθανόλη. Με τον τρόπο αυτό βελτιώθηκε το σημείο πήξης του νερού, άλλα δημιουργήθηκε πρόβλημα (λόγω του υψηλού δείκτη πτητικότητας της μεθανόλης), στην εξάτμιση του νέου προϊόντος, καθώς και λόγω τοξικότητας της, στη διάβρωση των μετάλλων.

Το προϊόν έκτοτε άρχισε να εξελίσσεται ταχύτατα. Η μεθανόλη γρήγορα αντικαταστάθηκε από γλυκόλες, **MEG** (μονοεθυλενογλυκόλη) ή **PG** (προπυλενογλυκόλη). Ο dr Otto Jordan κάπου στο τέλος της δεκαετίας του 1920 ανέμιξε τις γλυκόλες με νερό. Οι γλυκόλες αν και είναι και αυτές διαβρωτικές (η MEG περισσότερο από την PG) εν τούτοις βελτιώνουν τόσο το σημείο πήξης όσο και το σημείο βρασμού με αποτέλεσμα οι μηχανές να έχουν έστω και μειωμένη (σε σύγκριση με την χρησιμοποίηση μόνο νερού), αλλά αρκετά ικανοποιητική απαγωγή θερμότητας, ακόμη και σε ακραίες καταστάσεις λειτουργίας.

Αφού λοιπόν με την ανωτέρω τεχνολογία δηλαδή με την προσθήκη γλυκόλης, λύθηκε το πρόβλημα της πήξης αλλά και του βρασμού του νερού, η τεχνολογία έπρεπε να εξελιχθεί και να λύσει και τα άλλα προβλήματα, όπως της σκουριάς και διάβρωσης, της σπλαιώσης, των εναποθέσεων, του αφρισμού, της ασφαλούς επαφής του προϊόντος με τα ελαστομερή (κολλάρα κ.λπ.) καθώς και το σκληρό νερό.



## Προβλήματα και λύσεις

Εκτός από την απαγωγή θερμότητας, είναι απαραίτητο ένα σύγχρονο τεχνολογικά ψυκτικό υγρό, να λύσει τα παρακάτω προβλήματα που δημιουργούνται μέσα σε ένα κινητήρα που λειτουργεί σε υψηλή θερμοκρασία και υπό αρκετά δυσμενείς συνθήκες.

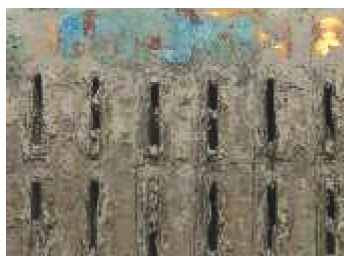


**Τι είναι η διάβρωση:** Διάβρωση γενικά ονομάζεται η απώλεια σημαντικών ιδιοτήτων ενός υλικού εξαιτίας χημικών αντιδράσεων με το περιβάλλον του. Η πιο κοινή χρήση του όρου «διάβρωση» αναφέρεται στην απώλεια ηλεκτρονίων του μετάλλου καθώς αντιδρά με το νερό και το οξυγόνο. Οι μορφές που μπορεί να πάρει η διάβρωση είναι η σκουριά, το σκάσιμο του μετάλλου, η επιφανειακή διάβρωση, η ρωγμή του μετάλλου κτλ

Η διάβρωση στο σύστημα ψύξης αντιμετωπίζεται αποτελεσματικά από τον σχηματισμό προστατευτικών στρωμάτων. Αυτά τα στρώματα δημιουργούνται από τα αντιδιαβρωτικά -αντισκωριακά πρόσθετα, που θα πρέπει να περιέχει το τελικό προϊόν. Επίσης, σημαντικός αποτρεπτικός παράγοντας είναι η χρήση στα διαλύματα ψυκτικού υγρού - αντιψυκτικού μόνο αποιονισμένου νερού ή νερού αντίστροφης ώσμωσης και όχι νερού βρύσης.



**Τι είναι σπηλαίωση:** Είναι το αποτέλεσμα της διαδικασίας όταν ένα κενό ή μια φυσαλίδα εντός του ψυκτικού υγρού, καταρρέει γρήγορα, παράγοντας ένα κρουστικό κύμα το οποίο εκτονώνεται πάνω στο μέταλλο. Το φαινόμενο αυτό επαναλαμβανόμενο δημιουργεί σπηλαίωση (*εναπόθεση απτών εξογκωμάτων*). Αυτό μπορεί να είναι καταστροφικό. Τέτοιου είδους φθορά συνήθως εμφανίζεται στο στροφείο της αντλίας νερού. Τα σύγχρονα πακέτα προσθέτων ψυκτικών υγρών (αντιψυκτικών), προσφέρουν ασφαλή αντιμετώπιση του προβλήματος αυτού.



**Τι είναι οι εναποθέσεις:** Οι εναποθέσεις είναι είτε στρώματα αλάτων που δημιουργούνται επάνω στις μεταλλικές επιφάνειες, είτε γλοιώδους μορφής που εμφανίζονται συνήθως στις κυψέλες του ψυγείου.

Και στις δύο περιπτώσεις είναι ανεπιθύμητες επειδή μειώνεται ο βαθμός θερμοπερατότητας και δυσχεραίνουν την απαγωγή θερμότητας από τον κινητήρα, την ροή του ψυκτικού υγρού μέσα από το ψυγείο, καθώς και επιταχύνουν την φθορά των χημικών ιδιοτήτων του αντιψυκτικού υγρού.

Η δημιουργία τέτοιων επικαθίσεων αντιμετωπίζεται, με την επιλογή ανάμιξης του ψυκτικού υγρού (αντιψυκτικού) με αποιονισμένο νερό, ή καλύτερα νερό αντίστροφης ώσμωσης, καθώς και με ειδικά πρόσθετα που βρίσκονται μέσα στα σύγχρονα ψυκτικά υγρά (αντιψυκτικά).

**Τι είναι ο αφρισμός:** Καθώς το ψυκτικό υγρό – αντιψυκτικό, περνά με ταχύτητα μέσα από το σύστημα ψύξης και συχνά προσκρούει πάνω σε

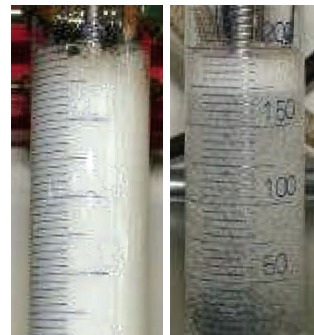
επιφάνειες αλλά και αναταράσσεται (π.χ. στην αντλία νερού), δημιουργείται αφρισμός. Αυτός είναι ανεπιθύμητος επειδή αυξάνει τον όγκο του ψυκτικού υγρού που με την σειρά του αυξάνει την εσωτερική πίεση του κυκλώματος. Κάτω από υψηλή πίεση ανοίγει η βαλβίδα ανακούφισης του ψυγείου με αποτέλεσμα την απώλεια ψυκτικού υγρού (αντιψυκτικού). Αυτό προκαλεί υπερθέρμανση της μηχανής. Το φαινόμενο αυτό αντιμετωπίζεται με ειδικά αντιαφριστικά πρόσθετα που τοποθετούνται στα σύγχρονα ψυκτικά υγρά - αντιψυκτικά .

**Τι είναι η συμβατότητα με τα ελαστομερή (κολάρα κ.λπ.):** Από όσα προηγήθηκαν μπορούμε να αντιληφτούμε ότι μέσα σε ένα ψυκτικό υγρό - αντιψυκτικό περιλαμβάνονται μία μεγάλη σειρά χημικών στοιχείων, που αντιδρούν μεταξύ τους. Σε ψυκτικά υγρά (αντιψυκτικά) χαμηλής ποιότητας, είναι δυνατόν να επιλεγούν «εύκολες λύσεις» ή παρωχημένης τεχνολογίας, τα οποία ίσως να παρέχουν προστασία από τη σκουριά ή τις εναποθέσεις όμως προκαλούν φθορά στα ελαστικομερή μέρη του κυκλώματος ψύξης π.χ. τα κολάρα . Μία τέτοια φθορά μπορεί να αποδειχτεί ιδιαίτερα ύπουλη και επικίνδυνη επειδή απομακρύνει σταδιακά ψυκτικό υγρό - αντιψυκτικό από το κύκλωμα, με αποτέλεσμα την μείωση της ικανότητας απαγωγής της θερμότητας και άρα την φθορά πέρα από τα ελαστικομερή, του συνόλου του κινητήρα.

Στα σύγχρονα ψυκτικά υγρά (αντιψυκτικά), η μελέτη της συμβατότητας των προσθέτων που χρησιμοποιούνται σε σχέση με τα ελαστικομερή, αποτελεί βασική προϋπόθεση σύμφωνα με τις απαιτήσεις των κατασκευαστών κινητήρων.

## Εξέλιξη του προϊόντος

Αφού αναπτύχθηκαν κατά το πέρασμα των δεκαετιών διάφορα πρόσθετα που επέλυαν αυτά τα προβλήματα, όλο και νεότερες προκλήσεις για την τεχνολογία αυτή, ερχόταν στο φώς για να καλύψουν νέες ανάγκες που δημιουργούσε η εξέλιξη των υλικών στην αυτοκινητοβιομηχανία, όπως τα νέα κράματα και μέταλλα που χρησιμοποιούσαν οι αυτοκινητοβιομηχανίες π.χ αλουμίνιο κ.λ.π. Έπρεπε λοιπόν να αναπτυχθούν υγρά απαγωγής θερμότητας με υψηλό δείκτη ασφαλείας. Σήμερα εξακολουθεί να είναι σε εξέλιξη η τεχνολογική αυτή πρόκληση, ενώ όλο και περισσότερες αυτοκινητοβιομηχανίες επιλέγουν πλέον μοναχικούς δρόμους προτείνοντας εξειδικευμένα προϊόντα αντί των **Fighting grade** (κοινών αντιψυκτικών).



ΜΕ  
ΑΦΡΙΣΜΟ

ΧΩΡΙΣ  
ΑΦΡΙΣΜΟ





## Τρεις βασικές τεχνολογίες που αναπτύχθηκαν

Για τον λόγο αυτό στην ροή του χρόνου, έχουν αναπτυχθεί τρεις βασικές κατηγορίες αλλά και αρκετές εξειδικευμένες υποκατηγορίες που προτείνουν ορισμένες αυτοκινητοβιομηχανίες.

### 1. Κατηγορία INT (*Inorganic technology*) Ανόργανη τεχνολογία

Παλαιά τεχνολογία βασισμένη κυρίως σε πυριτικά και άλλα ανόργανα στοιχεία ως αναστολές όπως **Borate – Phosphate – Nitrite – Silicate** με σκοπό να εξασφαλίζουν υψηλό δείκτη reserve alkalinity (αλκαλικότητα σε αναμονή προκειμένου να εξουδετερώσει οποιαδήποτε όξινη απειλή). Η τεχνολογία αυτή, μολονότι απάγει σε ικανοποιητικό βαθμό την θερμότητα από τον κινητήρα, η μακροχρόνια χρήση του μπορεί να επηρεάσει αρνητικά τα ελαστικομερή τμήματα του συστήματος ψύξης, καθώς και ορισμένα κράματα αλουμινίου, που χρησιμοποιούν οι σύγχρονοι κινητήρες. Επίσης παρουσιάζει μικρότερη διάρκεια ζωής (1 χρόνο ή 50.000 χιλ.) σε σύγκριση με τα σύγχρονα υγρά ψύξης. Είναι συμβατό μόνο με κινητήρες παλαιότερης τεχνολογίας.

### 2. Κατηγορία OAT (*organic acid technology*) Οργανική τεχνολογία

Σύγχρονη τεχνολογία που χρησιμοποιεί μόνο οργανικούς αναστολές ενώ μερικά πακέτα εξασφαλίζουν και υψηλή **reserve alkalinity** χρησιμοποιώντας εξουδετερωμένα οργανικά. Η τεχνολογία αυτή θεωρείται γενικά ασφαλής τόσο στους σύγχρονους κινητήρες αλουμινίου όσο και στα ελαστομερή. Η μοριακή του δομή, το χαρακτηρίζει ως μακράς διάρκειας γύρω στα 5 χρόνια ή 250.000 χιλ. αν δεν αναμιχθεί με άλλη τεχνολογία. Σήμερα είναι η κυρίως επικρατούσα τεχνολογία στην αγορά.

### 3. Κατηγορία HOAT (*Hybridic organic acid technology*) Υβριδική τεχνολογία

Είναι κι αυτή κατηγορία με βάση την OAT (*οργανική τεχνολογία*) που εξασφαλίζει μια υψηλότερη **reserve alkalinity** με την προσθήκη κάποιων ανόργανων αναστολών από την κατηγορία **INT**. Κάποιες αυτοκινητοβιομηχανίες θέλοντας να εξειδικεύσουν δημιούργησαν αυτή την σχετικά μικτή κατηγορία και προτείνουν για κάποια μοντέλα τους, τις παρακάτω υβριδικές υποκατηγορίες:

#### 1. Υποκατηγορία SOAT (*silicate organic acid technology*), με silicate

Την προτιμούν κάποιοι κυρίως ευρωπαίοι κατασκευαστές και την προτείνουν σε κάποια μοντέλα τους η AUDI, VW, SEAT, SKODA.

#### 2. Υποκατηγορία PHOAT (*Phosphate organic acid technology*), με phosphate

Την προτιμούν σε κάποια μοντέλα τους κυρίως Ασιάτες κατασκευαστές όπως TOYOTA, KIA, HUNDAI.

#### 3. Υποκατηγορία SBOAT (*Silicate and Borate Organic Acid Technology*), με silicate και borate

Την προτείνουν σε κάποια μοντέλα MERCEDES, SCANIA, VOLVO, PORSCHE.

#### 4. Υποκατηγορία SNBOAT (*Silicate-Borate-Nitrite Organic Acid Technology*), με silicate, borate και nitrite

Την προτιμούν για κάποια μοντέλα κυρίως Αμερικανικές αυτοκινητοβιομηχανίες όπως CATERPILAR, CHRYSLER, FORD, JOHN DEER.

## Κατάλογος κυριότερων μοντέλων και τεχνολογίες που χρησιμοποιούν

ΜΑΡΚΑ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΥ	ΧΩΡΑ	ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ
<b>ΦΟΡΤΗΓΑ</b>		
DAEWOO	KR	OAT
DAF	NL	OAT
GMC	US	SNBOAT
IVECO	D	SNBOAT/SBOAT
KENWORTH	US	SNBOAT
LIAZ	CZ	SNBOAT/SBOAT
MACK	US	SNBOAT
MAN	D	SBOAT
MERCEDES-BENZ	D	SBOAT/SNBOAT
MITSUBISHI FUSO	JP	OAT
NISSAN	JP	OAT
PEGASO	E	SNBOAT/SBOAT
RENAULT	F	OAT
TATRA	CZ	SNBOAT
VOLVO	S	SBOAT/OAT
<b>ΜΗΧΑΝΕΣ</b>		
DAF	NL	OAT
DEUTZ	D	SBOAT/SNBOAT
MAN	D	SBOAT
MTU	D	SBOAT/SNBOAT/OAT
PERKINS	UK	SNBOAT/SBOAT
<b>ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ</b>		
ATLAS	D	SBOAT
DEMAG	D	SNBOAT
GINAF	NL	SNBOAT/SBOAT
GOTTWALD	D	SNBOAT/SBOAT
GROVE	US, D, IT	SNBOAT
HIAB	AT	SNBOAT
LIEBHERR	CH	SBOAT/SNBOAT
<b>ΑΓΡΟΤΙΚΑ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΑ</b>		
CNH	NL	SNBOAT
FENDT	D	SBOAT/SNBOAT
JOHN DEERE	US	SNBOAT
JONSERED	AT	SNBOAT



ΜΑΡΚΑ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΥ	ΜΟΝΤΕΛΟ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΥ	ΕΤΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ		ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ
		ΑΠΟ	ΕΩΣ	
Alfa Romeo	όλα τα μοντέλα	1976	2005	SBOAT
	όλα τα μοντέλα	2005		OAT
Audi	όλα τα μοντέλα	1981	1996	SBOAT
	όλα τα μοντέλα	1996	2008	OAT
	όλα τα μοντέλα	2008		SOAT
Bentley	όλα τα μοντέλα	1980	2005	SBOAT
	όλα τα μοντέλα	2005	2008	OAT
	όλα τα μοντέλα	2008		SOAT
BMW	όλα τα μοντέλα	1975		SBOAT
Chevrolet	όλα τα μοντέλα	2001		OAT
Chrysler	όλα τα μοντέλα	1985		SNBOAT
Citroën	όλα τα μοντέλα	1993		OAT
Dacia	όλα τα μοντέλα	2005		OAT
Daihatsu	όλα τα μοντέλα	1979		OAT
Dodge	όλα τα μοντέλα	1985		SNBOAT
Ferrari	όλα τα μοντέλα	1979	2005	SBOAT
	όλα τα μοντέλα	2005		OAT
Fiat	όλα τα μοντέλα	1982	2005	SBOAT
	όλα τα μοντέλα	2005		OAT
Ford	όλα τα μοντέλα		1997	SBOAT
	όλα τα μοντέλα	1998		OAT
Honda	όλα τα μοντέλα	1983		OAT
Hyundai	όλα τα μοντέλα	1982		OAT
Jaguar	όλα τα μοντέλα	1986	1997	SBOAT
	όλα τα μοντέλα	1997		OAT
Jeep	όλα τα μοντέλα			SNBOAT
KIA	όλα τα μοντέλα	1991		OAT
Lada	όλα τα μοντέλα			SBOAT
Lancia	όλα τα μοντέλα	1976	2005	SBOAT
		2005		OAT
Land Rover	Freelander, Discovery, Defender,			
	Range Rover	1998		OAT
	Range Rover V8 and Diesel	1998	2005	SBOAT
Lexus	όλα τα μοντέλα	1994		OAT
Lotus	όλα τα μοντέλα	1980	1999	SBOAT
	όλα τα μοντέλα	2000		OAT



ΜΑΡΚΑ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΥ	ΜΟΝΤΕΛΟ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΥ	ΕΤΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ		ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ
		ΑΠΟ	ΕΩΣ	
Mazda	όλα τα μοντέλα	1977		OAT
Mahindra	όλα τα μοντέλα			SBOAT
Mercedes	όλα τα μοντέλα	1976		SBOAT
	όλα τα μοντέλα			OAT
MG Rover	όλα τα μοντέλα	1982		OAT
MINI	with petrol engine	2001		SBOAT
	Diesel	2007		OAT
Mitsubishi	όλα τα μοντέλα	1982		OAT
	Carisma	1996	2004	SBOAT
	Colt	2004	2007	SBOAT
Morgan	όλα τα μοντέλα			SBOAT
Nissan	όλα τα μοντέλα	1982		OAT
Opel	όλα τα μοντέλα	1975	2000	SBOAT
	όλα τα μοντέλα	2001		OAT
Peugeot	όλα τα μοντέλα	1993		OAT
Porsche	όλα τα μοντέλα (εκτός της 911)		1995	SBOAT
	όλα τα μοντέλα 911, Boxster, Cayman, Cayenne, Panamera	1996		OAT
		1997		SOAT
Renault	όλα τα μοντέλα	1985		OAT
Rolls-Royce	όλα τα μοντέλα			SBOAT
Saab	όλα τα μοντέλα	1975	2000	SBOAT
	όλα τα μοντέλα	2001		OAT
Seat	όλα τα μοντέλα	1985	1996	SBOAT
	όλα τα μοντέλα	1997	2007	OAT
	όλα τα μοντέλα	2008		SOAT
Skoda	όλα τα μοντέλα	1989	1998	SBOAT
	όλα τα μοντέλα	1998	2008	OAT
	όλα τα μοντέλα	2008		SOAT
Smart	όλα τα μοντέλα	1998		SBOAT
Subaru	όλα τα μοντέλα	1977		OAT
Suzuki	όλα τα μοντέλα	1981		OAT
Toyota	όλα τα μοντέλα	1978		OAT
Volkswagen	όλα τα μοντέλα	1975	1996	SBOAT
	όλα τα μοντέλα	1997	2008	OAT
	όλα τα μοντέλα	2008		SOAT
Volvo	όλα τα μοντέλα	1982		SBOAT



## Οι προδιαγραφές BS 6580:2010

Λαμβάνοντας υπόψη λοιπόν αυτές τις εξελίξεις στην τεχνολογία ψύξης της μηχανής, δημιουργήθηκε από ένα αρκετά αξιόπιστο οίκο (BSI Standards publication) το **British Standards BS 6580: 2010**

Πρόσφατα η ελληνική νομοθεσία εναρμονίσθηκε με τις προδιαγραφές του παραπάνω standard που περιλαμβάνει τις παρακάτω απαιτήσεις για όλα τα νομίμως διακινούμενα ψυκτικά υγρά - αντιψυκτικά η διαλύματα ψυκτικών υγρών - αντιψυκτικών. Το παραπάνω Standard προσδιορίζει όλες τις παραμέτρους κατασκευής ενός ψυκτικού υγρού **MEK** (αντιψυκτικού) και καθορίζει για την κάθε παράμετρο και τις παρακάτω μεθόδους επιβεβαίωσης:

<b>Χαρακτηριστικό</b>	<b>Μέθοδος ελέγχου</b>
Σημείο βρασμού	<b>ASTM D 1120</b>
Σημείο Ψύξης	<b>ASTM D 1177</b>
Έλεγχος Οξειδωσης	<b>ASTM D 1384</b>
Έλεγχος Τάσης Αφρισμού	<b>ASTM D 1881</b>
Έλεγχος Προδιαγραφών Γλυκόλης	<b>ASTM D 3306</b>
Έλεγχος Φθοράς Κραμάτων Αλουμινίου	<b>ASTM D 4340</b>
Έλεγχος Denatonium Ionin	<b>ASTM D 7304</b>
Έλεγχος Σκληρότητας Νερού	<b>ASTM D 7437</b>
Έλεγχος Νερού και Παραγώγων	<b>BS EN ISO 2592/BS 2000-36</b>
Έλεγχος νερού για εργαστηριακή χρήση και προδιαγραφές	<b>BS EN ISO 3696:1995</b>

# VOULIS CHEMICALS

## Ψυκτικά υγρά - MEK (αντιψυκτικά – διαλύματα flou)

Η Voulis chemicals σε συνεργασία με μεγάλους ευρωπαϊκούς οίκους, παρακολουθεί από κοντά τις τεχνολογικές εξελίξεις, αναπτύσσοντας πάντα σύμφωνα με το **BS 6580:2010** όλες τις παραπάνω τεχνολογίες και αρκετές από τις υποκατηγορίες σύμφωνα με τις προδιαγραφές. Παρακάτω παραθέτουμε πίνακα των προϊόντων και των τεχνολογιών που ακολουθούμε.

Όνομα προϊόντος	σημείο πήξης	χρώμα	τεχνολογία	παρατηρήσεις
<b>coolant concentrate</b> (αντιψυκτικό)	συμπύκνωμα	πράσινο	OAT	Σύγχρονη τεχνολογία συμβατό με όλα τα OAT μακράς διάρκειας (5 χρόνια ή 250.000 χιλ)
<b>flou -15/-20/-30</b>	-15/-20/-30° C	πράσινο	OAT	Σύγχρονη τεχνολογία συμβατό με όλα τα OAT μακράς διάρκειας (5 χρόνια ή 250.000 χιλ)
<b>flou -45</b>	-45° C	κόκκινο	OAT	Σύγχρονη τεχνολογία συμβατό με όλα τα OAT μακράς διάρκειας (5 χρόνια ή 250.000 χιλ)
<b>safety flou -30</b>	-30° C	magenta	OAT	Νέα γενιά (9 ml) reserve alkalinity χωρίς πυριτικά ΕΥΡΕΙΑ ΣΥΜΒΑΤΟΤΗΤΑ
<b>hybriflou -30</b>	-30° C	πράσινο μπλέ κίτρινο	HOAT	Υβριδική τεχνολογία περιέχει silicate SBHOAT



## **Ψυκτικά υγρά χωρίς αντιψυκτική προστασία σε MEK (πλοία κ.λπ.)**

Στα πλοία κυρίως, αλλά και σε άλλες μηχανές εσωτερικής καύσης ή κλειστών κυκλωμάτων, όπου η απαγωγή θερμότητας γίνεται με νερό, χωρίς αντιψυκτική προστασία (δηλαδή χωρίς γλυκόλη), το νερό εξακολουθεί να έχει τα ίδια διαβρωτικά προβλήματα που προαναφέραμε.

Η **voulis chemicals** ανέπτυξε τεχνολογία μίξης προσθέτων στο νερό, που προστατεύουν από την σκουριά – διάβρωση - σπηλαίωση καθώς και από εναποθέσεις και αφρισμό.

### **Τι θα πρέπει να προσέχουμε κατά την χρήση ψυκτικών υγρών MEK (αντιψυκτικών)**

**1. Αν ένα αυτοκίνητο χρησιμοποιεί π.χ INT τεχνολογία και το ψυκτικό υγρό (αντιψυκτικό) μας είναι OAT τεχνολογία, η HOAT... είναι συμβατά μεταξύ τους;**

Η απάντηση είναι κατ' αρχήν **όχι**. Καλό θα ήταν να αλλάζει όλο το υγρό και να χρησιμοποιηθεί η ίδια τεχνολογία. Βέβαια οι δοκιμές έδειξαν ότι μέχρι ένα ποσοστό ανάμιξης περίπου 10% η κατάσταση αλλοιώνεται ελάχιστα. Τα μεγαλύτερα προβλήματα (*αύξηση αλκαλικότητας – πιθανές εναποθέσεις από αντίδραση – σίγουρη απώλεια του πλεονεκτήματος μακράς διάρκειας - προβλήματα διάβρωσης σε κινητήρες αλουμινίου και άλλων εξειδικευμένων μετάλλων καθώς και των ελαστομερών*) δημιουργούνται κυρίως όταν αναμειξουμε **INT** (παλαιά τεχνολογία), μέσα σε **OAT** ή **HOAT** (σύγχρονες τεχνολογίες). **Γενικά όμως συνιστάται να χρησιμοποιούμε ψυκτικά υγρά (αντιψυκτικά) ή διαλύματα της ίδιας τεχνολογίας.**

**2. Ποτέ μην χρησιμοποιείτε αυτούσιο το συμπυκνωμένο υγρό ψύξης (αντιψυκτικό),** διότι χωρίς νερό δεν υπάρχει απαγωγή θερμότητας (όσο περισσότερο νερό περιέχει το τελικό διάλυμα τόσο υψηλότερο δείκτη απαγωγής έχει). Πάντα λοιπόν με προσθήκη νερού, αλλά προσοχή, όταν το αναμιγνύουμε με νερό είναι πολύ σημαντικό να μην χρησιμοποιούμε νερό βρύσης, αλλά καλά αποιονισμένο ή αντίστροφης όσμωσης νερό. Το νερό περιέχει ασβέστια, μαγνήσια και άλλα σκληρά μέταλλα καθώς και χλωριωτές. Αυτά είναι συστατικά που αδρανοποιούν τους όποιους αναστολείς περιέχουν τα πρόσθετα και ακυρώνουν την αντιδιαβρωτική τους δράση καθιστώντας το υγρό ψύξης διαβρωτικό.

**3. Όταν προτιμάτε τα υγρά ψύξης έτοιμα για χρήση, τα διαλύματα (flou), αυτά θα πρέπει να είναι κατασκευασμένα με τις απαιτούμενες προδιαγραφές ασφαλούς νερού σύμφωνα με BS 6580:2010 (ASTM D 7437 - BS EN ISO 3696:1995 και ASTM D 3306 ). Δεν χρειάζονται καμία**

δική σας ανάμιξη νερού.

4. Λογική του τύπου «**αφού συνέχεια συμπληρώνω, γιατί να το αλλάξω**» είναι λανθασμένη. Το νέο υγρό μόλις έλθει σε επαφή με το παλαιό, μολύνεται με όλη την οξειδωση που έχει απορροφήσει το παλαιό. Εργαστηριακές μελέτες απέδειξαν ότι ανάμιξη παλαιού με νέου υγρού δεν θα πρέπει να γίνεται σε ποσοστό πάνω από 10%. Θα πρέπει να γίνεται πλήρης αποκατάσταση με νέο.

**5. Κατά την αλλαγή ψυκτικού υγρού ο ασφαλέστερος τρόπος είναι ο παρακάτω:**

- Ξεβιδώστε την κάτω τάπα, ή βγάλτε το κάτω κολάρο και αφαιρέστε το παλαιό υγρό.

- Ξαναβιδώστε την τάπα η επανατοποθετήστε το κολάρο και γεμίστε καλά μόνο απιονισμένο ή από αντίστροφη όσμωση νερό. Αν θέλετε προσθέτετε και το ειδικό καθαριστικό ψυγείου **rad** από την σειρά προϊόντων **VOULIS**.

- Βάλτε μπρός την μηχανή και αφήστε να δουλέψει αρκετά, αφού ανοίξει και ο θερμοστάτης, ώστε να καθαρίσει το κύκλωμα από το υπόλειμμα του παλαιού ψυκτικού υγρού και τυχόν άλλες επικαθήσεις, προκειμένου να μην μολύνουν αυτές το νέο υγρό.

- Μετά από 20 - 30 λεπτά περίπου και με τον ίδιο τρόπο αποβάλετε το καθαριστικό νερό και ξανακλείστε το κύκλωμα.

- Τοποθετήστε αργά προκειμένου να γίνει σωστή πλήρωση και καλή εξαέρωση το νέο ψυκτικό υγρό. Βάζετε μπρος και αφού ανοίξει ο θερμοστάτης, ξανασβύνετε και συμπληρώνετε πάλι ψυκτικό υγρό, μέχρι να είστε σίγουρος ότι δεν υπάρχει ενθουλακωμένος αέρας στο κύκλωμα.

**6. Αν από θλάθη εισέλθει λάδι στο σύστημα ψύξης, πως μπορώ να το καθαρίσω σωστά;**

Αφού επιδιορθώσετε την βλάβη

- Ξεβιδώστε την κάτω τάπα, ή βγάλτε το κάτω κολάρο και αφαιρέστε το παλαιό υγρό.

- Ξαναβιδώστε την τάπα η επανατοποθετήστε το κολάρο και γεμίστε καλά μόνο απιονισμένο ή από αντίστροφη όσμωση νερό προσθέτοντας από την σειρά προϊόντων **VOULIS** το προϊόν **circuit**.

- Βάλτε μπρός την μηχανή και αφήστε να δουλέψει αρκετά, αφού ανοίξει και ο θερμοστάτης, ώστε να γαλακτοματοποιηθεί πλήρως το νερό με το προϊόν και το υπόλειμμα λαδιού.

- Μετά από 20 - 30 λεπτά περίπου και με τον ίδιο τρόπο αποβάλετε το δημιουργηθέν γαλάκτωμα και ξανακλείστε το κύκλωμα.





- Ξαναγεμίστε με **αντίστροφης ώσμωσης νερό** και προσθέστε τώρα από την σειρά προϊόντων **VOULIS** το προϊόν **rad** (καθαριστικό ψυγείου).
- Μετά από 20 - 30 λεπτά περίπου και με τον ίδιο τρόπο αποβάλετε το καθαριστικό νερό και ξανακλείστε το κύκλωμα.
- Τοποθετήστε αργά προκειμένου να γίνει σωστή πλήρωση και καλή εξαέρωση το νέο ψυκτικό υγρό. Βάζετε μπρος και αφού ανοίξει ο θερμοστάτης, ξασαβύνετε και συμπληρώνετε πάλι ψυκτικό υγρό, μέχρι να είστε σίγουρος ότι δεν υπάρχει ενθυλακωμένος αέρας στο κύκλωμα.

## Χρωματισμός

**Ο χρωματισμός παίζει κάποιο ρόλο ώστε να αναγνωρίζω τις συμβατότητες;**

**Η απάντηση τώρα πια είναι όχι.** Τα ψυκτικά υγρά παλαιάς **INT** τεχνολογίας στο εμπόριο κυρίως, κυκλοφορούσαν κατά πλειοψηφία πράσινα και μάλιστα έντονα, ώστε να χρωματίζει το νερό προκειμένου να γίνεται αντιληπτό από όλους, ότι το ψυγείο περιείχε ψυκτικό υγρό.

Σήμερα δεν υπάρχει κανονισμός βαφής, παρά μόνο συνήθειες πρακτικές. Κυρίως τα **OAT** βάφονται πράσινα ή κόκκινα και κάποια με magenda 91. Τα **SOAT** κυρίως μπλέ η πράσινα. Τα **PHOAT** τα περισσότερα με magenda 91. Τα **SNBOAT** κατά πλειοψηφία κίτρινα. Τίποτε όμως δεν είναι απόλυτο. Το ψυκτικό υγρό είναι άχρωμο και βάφεται ανάλογα με την επιθυμία του κατασκευαστή ή τη εμπορική πρακτική της περιοχής.

Να θυμάστε πάντα ότι οι συμβατότητες είναι θέμα τεχνολογίας και προδιαγραφών και όχι χρώματος.

**Τα ψυκτικά υγρά με MEG είναι συμβατά για χρήση σε ηλιόθερμα και άλλα κυκλώματα ψύξης;**

**Βεβαίως.** Παρά το ότι οι προγενέστερες τεχνολογίες συνιστούσαν ως ψυκτικό αναστολέα την **PG** (*propylene glycol*) η σύγχρονη τεχνολογία **OAT** με τους αναστολείς διάβρωσης που περιέχουν, καθιστά τα ψυκτικά προϊόντα με **MEG** (*1-ethylene glycol*) απολύτως ασφαλή και λειτουργικά.



## Νερό

Από όλα τα παραπάνω εξάγεται το συμπέρασμα ότι σημαντικό ρόλο τόσο στην απαγωγή θερμότητας όσο και στην διάβρωση μετάλλων και ελαστομερών παίζει το νερό που χρησιμοποιείτε. Η **VOULIS ΧΗΜΙΚΑ** ανέπτυξε την τεχνολογία της **2-reverse osmosis** όπου επέτυχε επεξεργασμένο νερό που καλύπτει όλα τα υψηλά standards νερού **ASTM D 7437 - BS EN ISO 3696:1995** και **ASTM D 3306**.

## Τι να προσέχουμε σε σχέση με την νομοθεσία.

1. Η συσκευασία τόσο για το συμπυκνωμένο ψυκτικό υγρό (αντιψυκτικό), όσο και για τα διαλύματα (**flou**) θα πρέπει να αναφέρεται ρητά ότι είναι σύμφωνο με τις απαιτήσεις του **BS 6580:2010**.
2. Η συσκευασία θα πρέπει να αναφέρει ρητά την τεχνολογία που ακολουθεί το προϊόν π.χ **Organic Acid Technology** κ.λπ. ώστε ο χρήστης εύκολα να διακρίνει την συμβατότητα.
3. Το **BS 6580:2010** και η ελληνική νομοθεσία απαγορεύει να υπάρχει στο εμπόριο διάλυμα αντιψυκτικού με σημείο πήξης μικρότερο από  $-15^{\circ}\text{C}$ .
4. Το περιεχόμενο θα πρέπει να ορίζεται ρητά στη συσκευασία σε λίτρα και όχι σε κιλά.
5. Παράβαση των παραπάνω επιβαρύνει ποινικά όχι μόνο τον παραγωγό αλλά και όλους τους εμπλεκόμενους εμπόρους πριν τον τελικό καταναλωτή.



**representative - αντιπρόσωπος**