

Specificații de performanță ale sistemelor de încălzire lichide

Temperatura maximă de operare la suprafața încălzitorului

Temperatura maximă de operare este temperatura maximă pe care suprafața încălzitorului o poate atinge în procesul de încălzire. Aceasta performanță este stabilită ținând cont de caracteristicile fluidului încălzit și materialul de construcție al încălzitorului.

Exemple:

- Când se încălzesc lichide corozive creșterea temperaturii accelerează procesul de coroziune a metalului din care este construit încălzitorul. Creșterea temperaturii la suprafața încălzitorului peste valorile prescrise reduce mult durata de viață a încălzitorului
- Când se încălzesc lichide a căror proprietăți pot fi afectate de creșterea temperaturii peste o anumită valoare, la interfața lichid – încălzitor, proprietățile lichidelor încălzite pot fi alterate dacă temperatura la suprafața încălzitorului depășește valorile recomandate

Capacitatea de încălzire

Capacitatea de încălzire, măsurată în kW, este puterea pe care încălzitorul poate să o elibereze.

$$Q = \frac{m \times c \times \Delta T}{t}$$

Q	=	Cantitatea de căldură transferată, kW (kJ/s)
m	=	Masa de fluid ce trebuie încălzit, kg
c	=	Căldura specifică a fluidului încălzit, kJ/kg °C
t	=	Timpul de încălzire, secunde

Densitatea de putere

Densitatea de putere, în watt/cm², este o măsură a vitezei cu care se transferă căldura la suprafața încălzitorului. Densitatea de putere alături de temperatura maximă de operare și capacitatea de încălzire sunt criteriile de bază pentru alegerea încălzitorului potrivit în fiecare aplicație.

Densitatea de putere poate fi cuprinsă între 0,3 și 10 W/cm². Alegerea corectă a densității de putere este esențială pentru viața încălzitorului și păstrarea proprietăților fizico - chimice ale fluidului încălzit. Proprietățile fluidelor de a prelua căldura de la suprafața încălzitorului determină valoarea pentru densitatea de putere maximă permisă în procesul de încălzire. Apa, spre exemplu, preia foarte bine căldura de la suprafața încălzitorului și în acest caz se poate utiliza o densitate de putere mare. Țițeiul, bitumul sau melasa nu au proprietăți foarte bune de preluare a căldurii de la suprafața încălzitorului și în acest caz se vor utiliza încălzitoare cu densitate de putere mică

Pentru încălzirea fluidelor foarte vâscoase, explozive, insuficient recirculate sau la care vâscozitatea crește odată cu temperatura nu se vor utiliza încălzitoare imersate cu densitate de putere mare. Utilizarea încălzitoarelor cu densitate de putere mare, pentru situațiile de mai sus, crește riscul de apariție a incendiilor.

Aplicații ale încălzirii prin imersie

Încălzitoarele cu imersie sunt proiectate cu destinație specifică fiecărui fluid sau grup de fluid. În proiectarea și apoi alegerea încălzitorului se va ține cont de următoarele: vâscozitate, căldură specifică, temperatura de aprindere și proprietățile corozive ale fluidului; temperatura maximă recomandată pentru suprafața imersată a materialului de construcție al încălzitorului și în final se va limita densitatea de putere ținând cont de cele prezentate mai sus

Cele mai obișnuite aplicații pentru încălzitoarele imersate includ încălzirea apei curate, apei de proces, apei de înaltă puritate, combustibililor lichizi, păcurei, soluțiilor de degresare, soluțiilor corozive cu corozivitate medie și ridicată, soluțiilor caustice, rășinilor etc.

În tabelul următor sunt prezentate valori informative pentru temperatura limită la suprafața încălzitoarelor imersate și densitatea de putere în cazul câtorva aplicații

Material încălzit	Temperatura maximă de operare, °C	Densitatea de putere maximă¹, W/cm²
Soluții de acid acetic	100	6-7
Soluții de acid cromic (5%)	Temperatura de fierbere	6-7
Soluții de acid citric	Temperatura de fierbere	6-7
Soluții de clorură fierică	Temperatura de fierbere	6-7
Soluții de acid clorhidric	65	4-5
Soluții de acid azotic (50%)	Temperatura de fierbere	6-7
Soluții de acid sulfuric	Temperatura de fierbere	4-5
Soluții de curățare alcaline	100	6-7
Bitum, gudron și alte materiale cu vâscozitate mare	100	1,2
	150	1,1
	200	0,93
	250	0,75
Soluții de curățare alcaline	100	6-7
Soluții sodă caustică 2%	95	6,9
Soluții sodă caustică 10%	95	3,8
Soluții sodă caustică 75%	80	3,8
Ulei diatermic la un debit de 0,3 m/s sau mai mult	228	3,4
Ulei diatermic fără curgere	228	1,6
Combustibil lichid ușor (distilat)	95	3,4
Combustibil greu rezidual	95	2,0
Combustibil foarte greu rezidual	70	1,2
Ethylene glycol	150	4,6
Benzină și kerosen	150	3,1
Ulei mineral ²	95-200	2,5-3,1
Melasa	40	0,3-0,4
Bai de săruri topite	420-510	6,2
Parafine sau ceruri	65	2,5
Băi de placare cu: cadmiu, crom, cupru, nichel, staniu și zinc		6,2
Săruri de baie	450	4,6
Apă de mare	Temperatura de fierbere	13,9
Vapori soluții de degresare	135	3,1
Ulei vegetal	200	4,6
Apă de proces	100	9,3
Apă pentru spălare	60	12-13

¹ Densitatea de putere maximă trebuie păstrată la valorile cele mai mici posibile atunci când se încălzesc soluții corozive, fluide cu densitate mare care se pot degrada termic sau fluide cu risc de aprindere

² Unele uleiuri pot conține aditivi care fierb sau se carbonizează la densități de putere relativ mici. Când se întâlnesc asemenea uleiuri trebuie făcute teste pentru a determina densitatea de putere satisfăcătoare