


Original

	Technische Mitteilung	TM-HL-238
Abteilung: HL	Bearbeiter: Prof. M. Taube /skh	Visum: J. Peter
Betrifft: Hochtemperatur-Wärmespeicher mit Salzschnmelze und intermediärem Gaskreislauf.		Datum: 16.9.74
		6 Seiten
		Zeichnungen

Die Speicherung der Wärme mit etwa $260 \pm 20^{\circ}\text{C}$ in Form von latenter Wärme der Salzschnmelze als einen Ersatz für Elektro-Pumpenspeicherwerke im Tag/Nacht Speicherregime, wurde in der TM-HL-233 diskutiert.

Eine der grössten Schwierigkeiten die man ebenfalls diskutiert hat, ist die Kristallbildung auf der Wärmeaustauschoberfläche, welche die Effektivität des Wärmeübergangprozesses wesentlich verschlechtert.

Hier schlägt man ein System vor, in welchem die "Kühlung" der Salzschnmelze direkt vor sich geht, d.h. in direktem Kontakt zwischen Salzphase und Kühlmittel ohne jede Wand (Rohre, Platte etc.).

Ein solch direkter Wärmeaustausch ist möglich, wenn:

- 1) man die zwei Phasen relativ einfach und effektiv separieren kann.
- 2) beide Phasen nicht chemisch aufeinander wirken.

Verteiler	Abteilung	Name	Expl.	Abteilung	Name	Expl.
	GL	Prof. H. Gränicher	1	DO	Bibliothek	3
		Dr. P. Tempus	1		Reserve	10
		Dr. W. Seifritz	1			
		Dr. W. Zünti	1			
	HL	Dr. J. Peter	1			
	IN	P. Moser	1			
		Dr. G. Markoczy	1			
	ME	Dr. K.H. Buob	1			
	ST	Dr. G. Sarlos	1			
		J.C. Mayor	1			
		Mr. Pinto	1			

3) thermodynamische Eigenschaften der sekundären Phase folgenden Kriterien entsprechen:

- a) genügend hohe Enthalpie des Siedens
- b) Arbeitsparameter unter kritischem Parameter

Die Wärmespeicherung hat man in früheren Publikationen (TM's) so postuliert:

<u>Salzphase</u>	<u>Metallisch</u>	<u>Wasser-Dampf</u>
flüssig/fest	Wand	Phase

Jetzt schlägt man folgendes System vor:

<u>Salzphase</u>	<u>Inerter Wärmeträger</u>	<u>Metallisch</u>	<u>Wasser-Dampf</u>
flüssig/fest	flüssig-Dampf	Wand	Phase

in konkretem Fall:

NaOH Eutektik flüssig/fest ~260°C >2 bar	Oktan flüssig/Dampf ~250 + 10°C ~15 bar	Stahl ~260 + 12°C	Wasser-Dampf 260 ± 20°C 35/65 bar
---	--	----------------------	---

Fig. 1 zeigt die Bilanz bezogen auf 1 g Salzschnmelze pro Sekunde. Fig. 2 stellt das Schema für 1 GWth dar. Fig. 3 zeigt die Dampfdruckkurve des Oktans.

Nicht geklärte Probleme

- 1) Das kinetische Verhalten von Tropfen in strömendem, kälteren Gas und die Keimbildungs- und Erstarrungskinetik.
- 2) Die Kontrolle der Grösse der Tropfen im freien Fall und im zentrifugalen Feld.
- 3) Das Pumpen der Magma (d.h. Flüssigkeit mit etwa 10-50% gew. festen Anteil); die Errosions- und Korrosionsprobleme.
- 4) Die Vermeidung der Kristallisation an den Wänden des Wärmeaustauschers (ev. zusätzliche Wärmung der Wände).
- 5) Separierung von flüssigem Oktan und flüssiger Salzschnmelze, sowie der Dampfphase.
- 6) Chemische Stabilität der NaOH-Eutektik und des Oktans in $\sim 260^{\circ}\text{C}$ und $\sim 15\text{bar}$

Bemerkung

Das selbe Prinzip kann man auch für die Speicherung der Wärme im Bereich $\sim 500^{\circ}\text{C}$ verwenden (z.B. für HTGR Reaktoren), selbstverständlich mit anderen Arbeitsstoffpaaren.

Für HHT-Reaktoren muss dieses Prinzip noch weiter ausgeklügelt werden, weil der primäre Arbeitsagent (Helium) in diesem Temperaturgebiet keine latente Enthalpie (Phasenumwandlung) zeigt.