

PERFORMANȚELE GENERALE ALE PROCEDEELOR DE DESULFURARE

Tehnologia	Rata de reducere a SO ₂	Alți parametri de performanță		Observații
		Parametrul	Valoarea	
Procedeul absorber cu piatră de calcar	92 ÷ 98% (funcție de tipul absorberului)	Temperatura de lucru	45 ÷ 60 °C	<ul style="list-style-type: none"> • Eficiența reducerii SO₂ pentru unele IDG existente începe cu 85%; • Din totalul IDG instalate, 80% sunt procese umede, din care 72% utilizează ca recativ calcarul, 16% var, iar 12% alți reactivi; • Alergerea calcarului (cu conținut ridicat de carbonat de calciu și conținut redus de Al, F și Cl) e o condiție importantă pentru asigurarea unei rate bune de reținere a SO₂; • Distanța de unde se aduce piatra de calcar și reactivitatea ei sunt de asemenea două cerințe importante, care trebuie luate în considerare; • Uneori se utilizează o soluție tampon organic pentru menținerea valorii pH în soluția de absorbție; • Energia pierdută datorită necesității de reîncălzire a gazelor de ardere este mare în comparație cu sistemele IDG uscate și cu cele combinate de reținere a SO₂/NO_x, care în general nu necesită reîncălzirea gazelor de ardere; • Există o problemă asociată cu schimbătorul de căldură rotativ gaz-gaz care lucrează la cca 150°C, respectiv scăpările inerente de gaze de ardere care fac ca 1-3% din gazele de ardere desulfurate să se evacueze direct la coș, fără reducerea conținutului de SO₂; • Numeroase instalații utilizează sisteme IDG umede cu evacuare în turn de răcire sau coș de fum umed. Evacuarea prin turnul de răcire sau coșul de fum umed a gazelor de ardere evacuate elimină costurile aferente reîncălzirii gazelor de ardere, economisesc energia de reîncălzire și are ca rezultat un nivel mult mai scăzut de concentrații de emisii; • Un dezavantaj al procedeului umed cu calcar este producerea de ape uzate;
		Substanța utilizată	Calcar/ var	
		Consumul de energie în % din capacitatea electrică	1 ÷ 3%	
		Căderea de presiune	20 ÷ 30 (10 ² Pa)	
		Rata molară Ca/S	1,02 ÷ 1,1	
		Fiabilitatea	95 ÷ 99% (din timpul de operare)	
		Reziduu/Produs secundar	Gips	
		Puritate gips	90 ÷ 95%	
		Timpul de staționare	10 sec.	
		Durata de viață a căptușelii cauciucate	>10 ani (pt.cărbune brun)	
		Rata de reținere a SO ₃	92 ÷ 98%	
		Rata de reținere a HCl	90 ÷ 99%	
		Rata de reținere a HF	90 ÷ 99% în absorber	
		Pulberi (particule)	>50% în funcție de mărimea particulelor	

ANEXA J

Pagina 2 din 4

				<ul style="list-style-type: none"> • Consum mare de apă; • Reducerea eficienței (randamentului) generale al centralei electrice datorită consumului ridicat de energie (în medie, o pompă de recirculare consumă cca 1 MWh) • Gipsul
Procedeul semi-uscat	85 ÷ 92%	Temperatura de lucru	120 ÷ 200 ⁰ C (la intrare gaze de ardere) 65 ÷ 80 ⁰ C (la ieșirea gaze de ardere)	<ul style="list-style-type: none"> • Trebuie notat că SO₃ este reținut mult mai eficient în reactoarele cu pulverizare uscată comparativ cu absorberele din procedeul umed; • Utilizarea morilor turn pentru stingerea varului poate crește reactivitatea varului stins; • Deoarece reactoarele cu pulverizare uscată pot reține mai mult SO₃ comparativ cu absorberele din procedeul umed rezultă că vor fi mai puține probleme în ceea ce privește H₂SO₄ în mediul înconjurător centralei decât cele ce utilizează IDG cu procedeul umed; • Cum consumul de electricitate al metodelor de reținere a Nox și pulberi se ridică în mod uzual la mai puțin de 0,1% în cazul unei centrale electrice, care adoptă reactoarele cu pulverizare uscată. Aceasta este un mare avantaj în comparație cu absorberele din procedeul umed care necesită un consum de energie electrică de 1,0 ÷ 1,5%; • Probabil cel mai mare dezavantaj al reactoarelor cu pulverizare uscată este acela că substanța utilizată, varul are costurile de patru- cinci ori mai mari comparativ cu calcarul utilizat în absorberele din procedeul umed; • Investigațiile au arătat că cca 35 ÷ 85% din mercurul prezent în faza gazoasă din reactor este reținut; • Procedeele de absorție prin pulverizare uscată sunt utilizate de obicei la unitățile care ard cărbune brun. Totuși, în studii pilot s-a dovedit că procedeul poate fi aplicat și la alți combustibili fosili cum ar fi păcura, lignitul, turba; • Eficiența de reținere scade semnificativ, dacă conținutul de sulf depășește 3%; • Eficiența reactoarelor cu pulverizare semiuscată depinde foarte mult de instalația de desprăfuire utilizată (de exemplu filtre cu saci sau ESP), deoarece desulfurarea se continuă în
		Substanța utilizată	Var/oxid de calciu	
		Timpul de staționare	2÷10 sec	
		Rata molară Ca/S	1,3÷2,0	
		Debitul maxim de gaz pe absorber	700000 m ³ /h	
		Rata de reținere a SO ₃ și HCl	95%	
		Rata de recirculare a absorbantului utilizat	0÷15%	
		Conținutul de materie solidă în lichidul de injectie	10÷35%	
		Fiabilitate	95÷99%	
		Reziduu/Produs secundar	Amestec de cenușă zburătoare, aditiv nereacționat și CaSO ₃	
		Consumul de energie în % din capacitatea electrică	0,5÷1%	
		Consumul de apă	20÷40 l/1000m ³ gaze de ardere (depinde de temperatura gazelor de ardere)	
		Apa uzată	Nu	
		Căderea de presiune pe pulverizator, fără dispozitivul de desprăfuire	30 (10 ² Pa)	

ANEXA J

Pagina 3 din 4

				<p>mod sigur, în pânza filtrului cu saci;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Produsul rezultat este un reziduu.
Procedeul uscat cu injecție în focar	30 ÷ 50 % 70 ÷ 80 % Prin reciclarea produșilor de reacție	Temperatura	950÷1150°C	<ul style="list-style-type: none"> • Eficiența reducerii SO₂ depinde în primul rând de raportul molar Ca/S, tipul materialului absorbant, gradul de unidificare, aditivii disponibili, punctul de injecție și încărcarea cazanului; • Pentru a mări eficiența reducerii SO₂, apa poate fi pulverizată în canal înainte de electrofiltru. Această soluție duce la o reducere a emisiei de SO₂ de aproximativ 10 %; • Probleme legate de alimentare, evacuarea zgurii și stabilitatea flăcării în focarul cazanului; • Injecția de material absorbant poate crește cantitatea de carbon nears în cenușă.
		Mediul absorbant	Calcar, dolomită, lapte de var	
		Fiabilitate	99,9 %	
		Micșorarea eficienței cazanului	2 %	
		Consumul electric (% din capacitatea electrică)	0,01 ÷ 0,2 %	
		Produs final		
Procedeul uscat cu injecție în canalul de gaze de ardere		Temperatura		<ul style="list-style-type: none"> • Cosuri de capital reduse și instalare extrem de simplă; • Ușor de adaptat (spațiu mic și perioadă de construcție mică); • Manipularea cenușii este mai dificilă deoarece este îmbogățită cu var nestins, ceea ce face ca cenușa să fie mai atre după udare; • Tendința de depunere pe pereții canalului este crescută
		Material absorbant	Calcar, dolomită, lapte de var	
		Fiabilitate	99,9 %	
		Consumul electric (% din capacitatea electrică)	0,2 %	
		Produs final	Amestec de sare de Ca	
Procedeul uscat injecție de material absorbant hibrid	50 ÷ 80 % (90 % prin reactivarea CaO nereacționat prin unidificare)	Timp de staționare	3 sec	<ul style="list-style-type: none"> • Folosită în câteva centrale în Statele Unite
Procedeul uscat Absorber cu pat fluidizat circulant		Temperatura	80 ⁰ C	<ul style="list-style-type: none"> • Viteza gazului în absorber este reglabilă între 1,8 m/s și 6 m/s pentru sarcini de funcționare a cazanului între 30-100 % prin recircularea de gaze de ardere curate; • A fost aplicată de puține ori • Reducere foarte bună a metalelor grele
		Timp de reținere	3 sec	
		Ca/ S	1,1 / 1,5	
		Rata de recirculare a materialului absorbant	10-100	
		Consumul de energie	0,3-1 %	
		Material absorbant	Ca(OH) ₂	

ANEXA J
Pagina 4 din 4

		Fiabilitate	98 – 99,5 %	
		Căderea de presiune fără desprăfuire	7 – 15 hPa	
		Produs final	CaSO ₃ /CaSO ₄ /pulberi	