



ارائه شده توسط :

سایت ترجمه فا

مرجع جدیدترین مقالات ترجمه شده

از نشریات معتربر

اثرات لجن فاضلاب بر ویژگی های رئولوژیکی دوغاب زغال سنگ-آب

دوغاب زغال سنگ-لجن (CSS) حاوی زغال سنگ، لجن فاضلاب و آب به منظور مطالعه اثرات لجن فاضلاب از نظر ویژگی های رئولوژیکی CSS آماده شد. تنش تسلیمی، تیکسوتروپی و نوع رئولوژیکی CSS مورد بررسی قرار گرفت و با تنش تسلیمی، تیکسوتروپی و نوع رئولوژیکی دوغاب زغال سنگ-آب (CWS) مقایسه شد. نتایج نشان داد که تنش تسلیمی در محدوده نرخ برش، از 0.05 به 0.14 s^{-1} می رسد. برای CSS با میانات فرمالدئید سدیم سولفونات نفتالین به عنوان پخش کننده و نسبت جرم لجن / ذغال سنگ $10:100$ ، تنش تسلیمی می تواند به 22.9 Pa برسد. تیکسوتروپی از نظر کمیتی توسط مساحت حلقه تیکسوتروپی توصیف شد، و لجن فاضلاب به وضوح می تواند تیکسوتروپی CWS را بهبود بخشد. رفتار غیر نیوتانی CSS توسط یک کاهش تدریجی در ویسکوزیته با افزایش سرعت برشی در محدوده نرخ برش از 5 تا 180 s^{-1} مشخص شد. توسط تجزیه و تحلیل SEM و میکروسکوپ نوری، گروه های عاملی آبدوست و ساختار کلوئیدی لجن فاضلاب، نقش های کلیدی در ویژگی های مختلف رئولوژیکی CSS و CWS ایفا می کنند.

کلمات کلیدی: دوغاب زغال سنگ-لجن، تبخیرشده-همزمان، ویژگی های رئولوژیکی، FTIR

1. مقدمه

از آنجا که انرژی و حفاظت زیست محیطی به یک مسئله مهم جهانی تبدیل شده است، استفاده کارآمد از زغال سنگ می تواند نقش بسیار حیاتی در سیاست انرژی در آینده بازی کند. تبخیرشده-همزمان دوغاب زغال سنگ-آب [1,2] (CWS) به عنوان فناوری زغال سنگ پاک یک روش مهم برای مقابله با نگهداری انرژی و مشکل توسعه در قرن 21 است. یکی از مشکلات مرتبط، تغذیه پایدار CWS به تبخیرکننده است. در طول 20 سال گذشته، روش مواد خام پمپاز CWS توسط پژوهشگران انرژی در بسیاری از کشورها [3-5] مورد توجه قرار گرفته است. دوغاب در مسافت های طولانی چند صد کیلومتر منتقل می شود که باعث ایجاد مشکلات جدی مانند رسوب جامدات،

فرسودگی مجرأ توسط فرسایش و شرایط تامین توان بزرگ برای کل فرایند انتقال می شود [6]. بنابراین، درک دقیق ویژگی های رئولوژیکی CWS یک پیش نیاز برای پردازش بهینه و امن است. CWS یک سیستم تعليق پیچیده و با غلظت بالا (محتواي توده جامد معمولاً $\geq 60 \text{ wt.\%}$ درصد وزنی) در ترکيب با آب و پودرهای ذغال سنگ است. بسیاری از نویسندها این نتیجه رسیدند که ویژگی های رئولوژیکی CWS با محتواي زغال سنگ، توزيع اندازه ذرات زغال سنگ و افزودنی ها و غيره [10/7] متغير خواهد بود.

یک روش دفع لجن فاضلاب جدید، آماده سازی دوغاب زغال سنگ-لجن (CSS) است که می تواند به جای دوغاب زغال سنگ-آب (CWS) در تبخیرکننده الگوی جريان- تغييرات فصلی، تبخیرشده همزمان لجن فاضلاب و زغال سنگ [11] را تحقق بخشد. دوغاب زغال سنگ-لجن توسط مخلوط کردن لجن فاضلاب، پودرهای زغال سنگ، آب و پخش کننده آماده می شود. اين فرآيند به لجن فاضلاب از پيش خشك شده نياز ندارد زيرا مقدار معينی از آب در طول تبخیرشده CWS مورد نياز است. در اين فرآيند تبخیرشده همزمان، مقدار آب و گرمای لجن فاضلاب را می توان به اندازه کافی استفاده نمود. اضافه نمودن لجن فاضلاب به CWS، به شكل يك مخلوط سه تايی است که از ذرات زغال سنگ سفت و سخت، لجن فاضلاب قابل دگرديسی و آب در حال جريان تشکيل شده است. ویژگی های رئولوژیکی CSS متفاوت از CWS است، و همچنین از اهمیت ویژه ای برخوردار می باشد. در اين مقاله، انواع مختلفی CSS و CWS تهیه شد. ویژگی های رئولوژیکی CSS توسط رئومتر Malvern Bohlin CVO از نوع چرخشی مورد بررسی قرار گرفت، و با CWS مقایسه شد.

2. آزمایش

2.1. مواد

زغال سنگ Shenfu از مغولستان و لجن فاضلاب از تصفیه خانه فاضلاب Shanghai Longhua در چین، برای مطالعه انتخاب شدند. ویژگی های زغال سنگ و لجن فاضلاب در جدول 1 داده شده است.

در ابتدا زغال سنگ برای به دست آوردن یک محصول زیر- 5 میلی متر خرد شد و سپس در آسیاب توپی برای تولید یک توزیع اندازه ذرات مطلوب (PSD) خرد شد. PSD زغال سنگ و لجن فاضلاب در جدول 2 ذکر شده است.

جدول 1: تحلیل تقریبی و تحلیل نهایی زغال سنگ Jincheng و لجن فاضلاب

نمونه	تحلیل تقریبی (W%)			تحلیل نهایی Wd (%)			Qd (MJ kg ⁻¹)		
	M _{ar}	A _d	V _d	FC _d	C _d	H _d	N _d	S _d	
زغال سنگ shenfu	7.17	6.58	39.70	53.72	69.20	4.72	0.86	0.49	28.36
لجن فاضلاب	81.88	28.53	63.14	8.33	45.28	6.84	3.88	0.88	16.73

به رطوبت بر مبنای رطوبت دریافت شده اشاره می کند؛ Ad، Vd و PCd به خاکستر، کربن فرار و تشییت شده بر مبنای کربن خشک شده اشاره می کند؛ تحلیل نهایی نیز بر مبنای خشک شده است؛ Qd به مقدار گرمایش بالاتر اشاره می کند.

جدول 2: توزیع اندازه ذره در نمونه های آزمون

اندازه (میکرومتر)	حجم زیر (%)	
	Juncheng	لجن فاضلاب
<350	100	100
<200	89	97
<150	85	96
<100	75	94
<75	67	93
<50	52	90
<40	45	87
<30	37	82
<20	26	72
<10	14	46

2.2. روش ها

2.2.1. آماده سازی دوغاب ذغال سنگ- لجن

ذغال سنگ آسیاب شده و لجن فاضلاب به آرامی در یک ظرف از جنس استنلس استیل حاوی ۱٪ (بر اساس ذغال سنگ خشک) از مواد افزودنی و آب مقطر مخلوط شدند. مخلوط به طور مداوم توسط همزن مکانیکی در ۱۰۰۰ دور در دقیقه به مدت تقریباً ۲۰ دقیقه هم زده شد تا اطمینان حاصل شود که همگن است. حدود ۲۰۰ میلی لیتر دوغاب زغال سنگ-لجن مقایسه شد و قبل از هر اندازه گیری به مدت ۵ دقیقه، انتشار هوای محبوس از آن مجاز شد. بارگذاری مواد جامد از تمام CWS و CSS, ۶۰٪ درصد وزنی بود.

توسط نویسنده‌گان [11] مشخص شده است که سود (NaOH) اصلاح کننده لجن فاضلاب می‌تواند بارگذاری مواد جامد CSS را بهبود دهد. هنگامی که لجن فاضلاب نیاز به اصلاح داشت، ۱۰٪ سود (بر اساس لجن فاضلاب خشک) به لجن فاضلاب اضافه شد که لجن فاضلاب اصلاح شده [12] نامگذاری شد. لجن به هم زده شد و سپس قبل از استفاده به مدت ۰.۵ ساعت در هوا نگهداشته شد.

2.2.2. تعیین خواص دوغاب

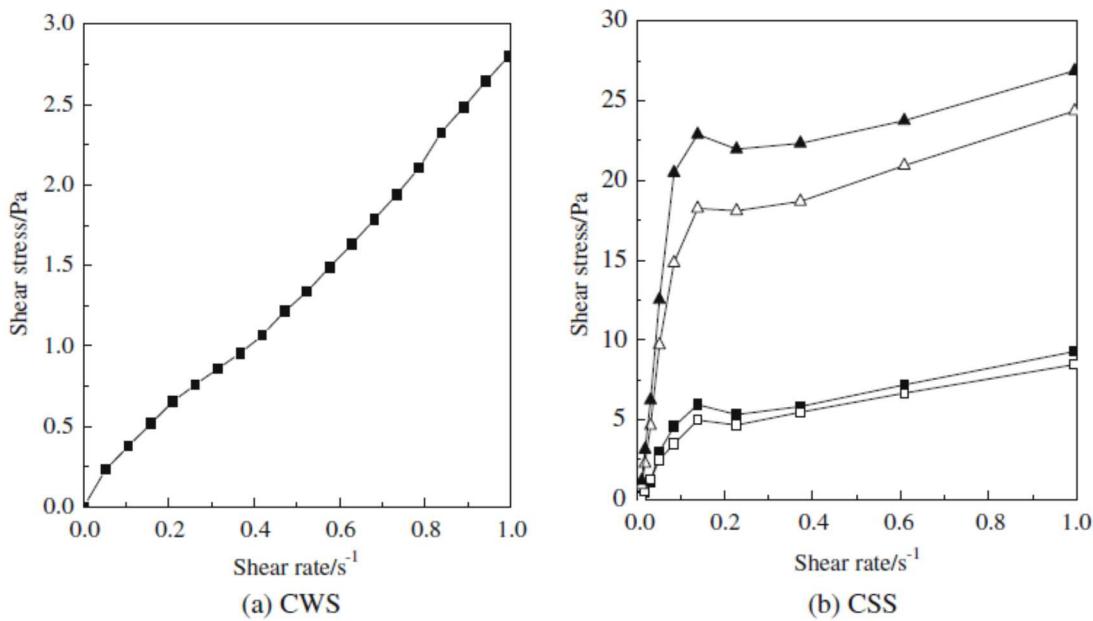
اندازه گیری ویژگی رئولوژیکی با استفاده از رئومتر از نوع چرخشی (مدل Malvern Bohlin CVO) انجام شد. دستگاه رئومتر مت Shank از یک فنجان قرار گرفته در مرکز یک صفحه گردان با یک روتور متحدمالمرکز معلق در درون آن است. هنگام هر اندازه گیری، نمونه در یک شکاف بین روتور درونی و سیلندر بیرونی قرار داده شد. درجه حرارت در ۲۵ درجه کنترل شد. نتایج، که به طور خودکار توسط کامپیوتر ثبت شد، می‌توانند رابطه بین نرخ برش و تنفس برشی، و نرخ برش و گرانروی ظاهری را به ترتیب نشان دهند.

3. نتایج و بحث

3.1. اثر لجن فاضلاب بر تنفس تسلیمی CSS

هنگامی که میغانات فرمالدئید سدیم سولفونات نفتالین به عنوان پخش کننده مورد استفاده قرار گرفتند، تنفس های برشی CWS و CSS در محدوده نرخ برش از ۰ تا 1.0 s^{-1} تعیین شد.

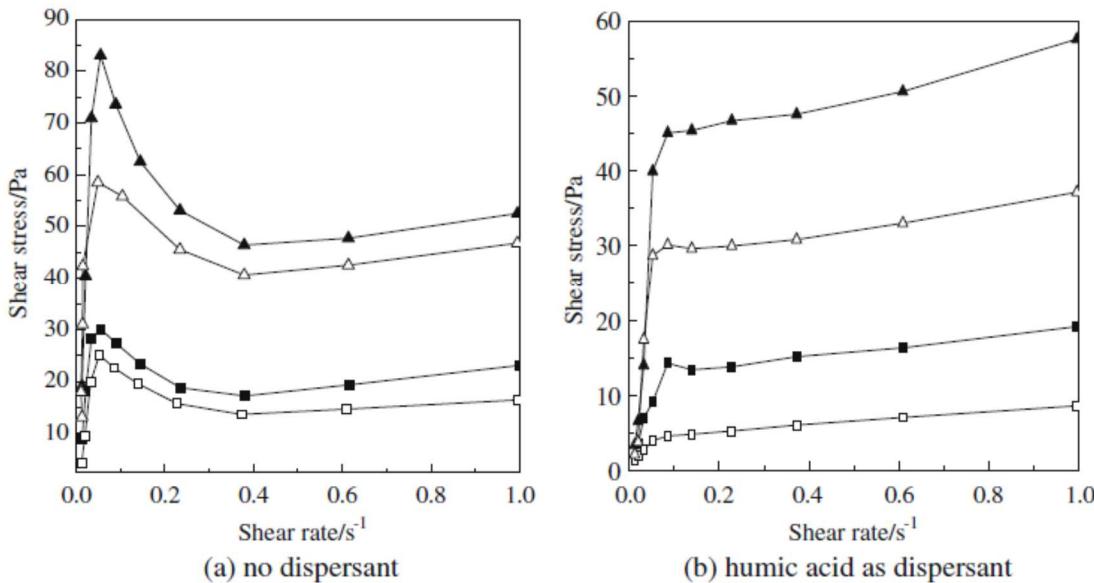
همانطور که از شکل 1 دیده می شود، CWS و CSS رفتارهای متفاوت را نشان می دهند. تنش های برشی به تدریج با افزایش سرعت برش افزایش می یابند. برای CSS، تنش های برشی در ابتدا تا نرخ برش خاصی تمایل به افزایش دارند و پس از آن با افزایش بیشتر نرخ برش کاهش می یابند، و در نهایت آنها دوباره افزایش می یابند. پیک در حدود 0.138 s^{-1} ظاهر می شود. زمانی که نرخ برشی بسیار نزدیک به صفر است، هیچ حرکت نسبی بین ذرات وجود ندارد. در یک نرخ برشی خاص، تنش تسلیمی برشی برای شکستن ساختار CSS به اندازه کافی بزرگ می شود. در همان زمان، حرکت نسبی بین ذرات رخ می دهد، و تنش تسلیمی برشی شروع به کاهش می نماید. تنش تسلیمی در این سرعت برشی به عنوان تنش تسلیمی تعریف می شود. بنابراین، تنش های تسلیمی CSS، تنش های برشی در نرخ برش 0.138 s^{-1} هستند. برای CSS با نرخ لجن فاضلاب و زغال سنگ 100:10 و 100:5، تنش های تسلیمی و تنش های برشی به ترتیب 23.0 و 4.7 Pa می باشند. برای CSS با لجن فاضلاب اصلاح شده، تنش های تسلیمی عملکرد کاهش می یابند.



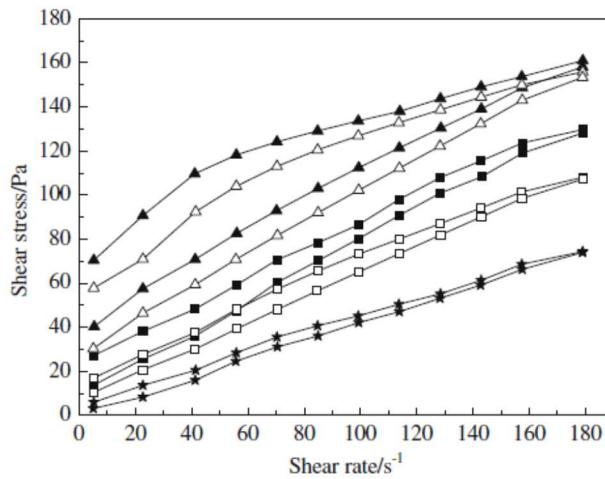
شکل 1. اثر لجن فاضلاب بر تنش تسلیمی CWS. \blacktriangle : زغال سنگ: لجن فاضلاب = 100:10؛ \triangle : زغال سنگ: لجن فاضلاب اصلاح شده = 100:10؛ \blacksquare : زغال سنگ: لجن فاضلاب = 100:5؛ \square : زغال سنگ: لجن فاضلاب اصلاح شده = 100:5 = .

به منظور بررسی اثر پخش کننده روی تنش تسلیمی CSS، دو نوع CSS به ترتیب بدون پخش کننده و با اسید هومیک به عنوان پخش کننده آماده شدند. تنش های تسلیمی CSS نیز تعیین شدند، که در شکل 2 به تصویر کشیده شده است.

از شکل 2 آشکار است که تمام انواع CSS باید دارای تنش های تسلیمی باشند. تنش های تسلیمی CSS بدون پخش کننده بزرگتر از تنش های تسلیمی با پخش کننده است. در داخل CSS، بسیاری از فعل و انفعالات وجود دارند، مانند ذرات ذغال سنگ-ذرات زغال سنگ، لجن فاضلاب، ذرات زغال سنگ-لجن فاضلاب، ذرات زغال سنگ-پخش کننده، لجن-فاضلاب-پخش کننده، و غیره. به علت این فعل و انفعالات، یک نوع از ساختار فضایی شکل می گیرد. قدرت ساختار فضایی را می توان با تنش تسلیمی منعکس نمود. در میان CSS مختلف، تنش تسلیمی CSS بدون پخش کننده، بزرگترین است، و مقدار نرخ برش نزدیک به صفر است که حدود 0.05 s^{-1} می باشد. بنابراین، CSS دارای قویترین ساختار فضایی بدون پخش کننده است. Umar Datin Fatia [13] اظهار داشت که پخش کننده می تواند تنش تسلیمی و ویسکوزیته ظاهری CWS را کاهش دهد. پخش کننده همچنین می تواند تنش های تسلیمی CSS را کاهش دهد.



شکل 2. اثر پخش کننده بر تنش تسلیمی دوغاب های زغال سنگ-لجن. \blacktriangle زغال سنگ: لجن فاضلاب = 100:10؛ \square زغال سنگ: لجن فاضلاب اصلاح شده = 100:5؛ \triangle زغال سنگ: لجن فاضلاب اصلاح شده = 100:10؛ \blacksquare زغال سنگ: لجن فاضلاب اصلاح شده = 100:5.



شکل 3. رفتار تیکسوتروب دوغاب های زغال سنگ-لجن. \square CWS؛ $*$ Zغال سنگ: لجن فاضلاب اصلاح شده = 100:5؛ \triangle Zغال سنگ: لجن فاضلاب اصلاح شده = 100:10؛ \blacksquare Zغال سنگ: لجن فاضلاب = 100:5.

3.2. اثر لجن فاضلاب بر ویژگی تیکسوتروبیک CSS

به منظور جلوگیری از تنظیم ذرات در وضعیت استاتیک، دوغاب ها باید ساختار فضایی پایدار داشته باشند. و در طول فرآیند اتمی شدن و حمل و نقل، ساختار فضایی باید به منظور کاهش ویسکوزیته شکسته شود. تیکسوتروبی دوغاب می تواند خواسته های دو وضعیت مختلف [14,15] را برآورده سازد. ویژگی تیکسوتروب CSS توسط حلقه تیکسوتروبی بیان شد. حلقه های تیکسوتروبی CWS و CSS با میانات فرمالدئید سدیم نفتالین سولفونات به عنوان پخش کننده در شکل 3 به تصویر کشیده شده است. واضح است که یک حلقه بین خطوط بالا و پایین در سرعت 180 s^{-1} وجود دارد. این منطقه از حلقه تیکسوتروبی توسط کامپیوتر به طور خودکار محاسبه شد. تمام مناطق حلقه تیکسوتروبی CWS و CSS در جدول 3 فهرست شده اند.

جدول 3: ناحیه حلقه تیکسوتروپ در دوغاب های لجن-زغال سنگ

ناحیه حلقه تیکسوتروپ

	CWS	CSS		
100:5	100:5 (اصلاح شده)	100:10 (اصلاح شده)	100:10	
No dispersant	673	1812	1587	3023
NSSF	542	1247	1034	2367
HA	592	1542	1210	2667
				2543
				1954
				2485

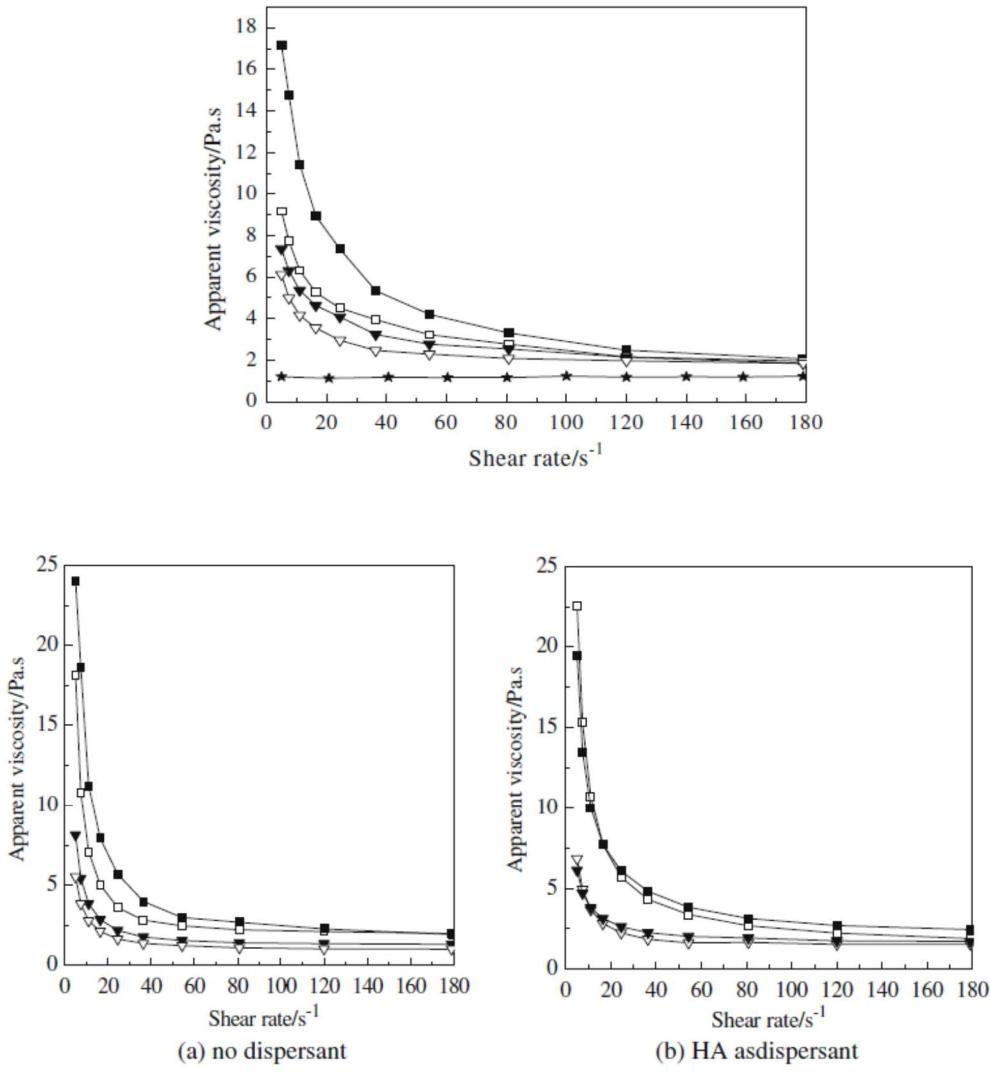
همانطور که در جدول 3 مشاهده می شود، این مساحت حلقه تیکسوتروپی CSS خیلی بیشتر از منطقه CWS است. در میان انواع مختلف CSS، مساحت حلقه تیکسوتروپی CSS بدون پخش کننده، بزرگترین است و این مساحت حلقه تیکسوتروپی CSS با NSSF، کوچکترین است. NSSF و HA به عنوان پخش کننده دارای اثرات مثبتی بر کاهش خاصیت تیکسوتروپ هستند. مساحت حلقه تیکسوتروپی CSS با لجن فاضلاب اصلاح شده کوچکتر از مساحت حلقه تیکسوتروپی CSS با لجن فاضلاب است. لجن فاضلاب نقش کلیدی در افزایش ویسکوالاستیسیته CSS بازی می کند.

3.3. اثر لجن فاضلاب بر نوع رئولوژیکی CSS

منحنی های رئولوژیکی CWS و CSS با میانات فرمالدئید سدیم نفتالین سولفونات به عنوان پخش کننده در شکل 4 نشان داده است.

همه CSS، رفتارهای مشابه دارند. در محدوده نرخ برش از 5 تا 180 s^{-1} ، دوغاب، رفتار غیر نیوتونی نشان می دهد، همانطور که توسط یک کاهش پیشرونده در ویسکوزیته با افزایش سرعت برشی مشخص شده است.

شکل 4. خواص رئولوژیکی CWS و دوغاب های زغال سنگ-لجن. * ■ زغال سنگ: لجن فاضلاب = 100:10؛ ▽ زغال سنگ: لجن فاضلاب اصلاح شده = 100:5؛ □ زغال سنگ: لجن فاضلاب اصلاح شده = 100:10؛ ▲ زغال سنگ: لجن فاضلاب اصلاح شده = 100:5.



شکل. 5. اثر پخش کننده در خواص رئولوژیکی دوغاب های زغال سنگ-لجن. ■ زغال سنگ: لجن فاضلاب =

زغال سنگ: لجن فاضلاب اصلاح شده = 100:10. ▽ زغال سنگ: لجن فاضلاب = 100:5; △ زغال

سنگ: لجن فاضلاب اصلاح شده = 100:5;

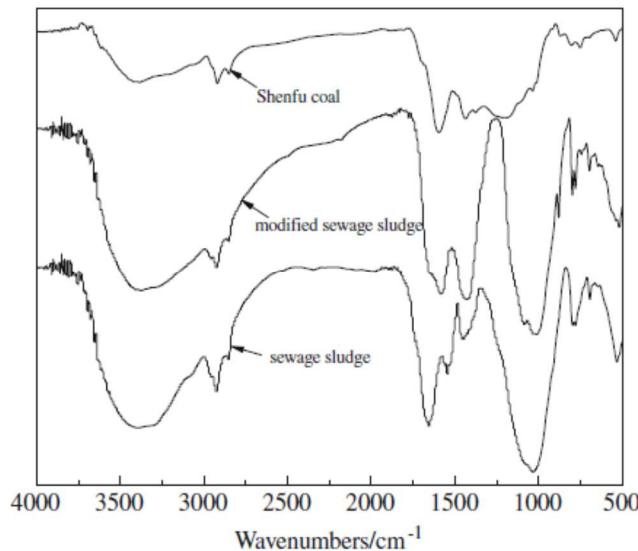
این نوع رفتار مایع، برای تعلیقات میکرو ذرات [16,17] معمول است. در دوغاب های زغال سنگ-لجن با چگالی بالا، فعل و انفعالات بین ذرات برجسته تر می شود که منجر به شکل گیری ساختارهای فضایی می شود که پس از آن توسط برش منجر به نازک شدن برش می شود. در مقایسه با CSS، ویسکوزیته ظاهری CWS تقریباً هیچ تغییری را با افزایش سرعت برش نشان نمی دهد.

از شکل 5 آشکار است که CSS بدون پخش کننده و یا با HA به عنوان پخش کننده، همان نوع رئولوژیکی CSS با NSSF به عنوان پخش کننده را نشان می دهد. همه آنها، رفتار غیر نیوتونی هستند. از 5 تا 80 s^{-1} ، گرانزوی ظاهری به سرعت کاهش می یابد، و به آرامی از 80 به 180 s^{-1} کاهش می یابد.

3.4. طیف FTIR از لجن فاضلاب و زغال سنگ

گروه های عاملی سطح لجن فاضلاب و زغال سنگ توسط FTIR مورد تحلیل قرار گرفتند، و طیف Shenfu زغال سنگ، لجن فاضلاب و لجن فاضلاب اصلاح شده در شکل 6 نشان داده شده است.

از طیف های FTIR در شکل 6، پیک جذب قوی در حدود 3400 cm^{-1} از ارتعاش کششی OH^- ایجاد می شود. دو قله جذب در 2920 و 2851 cm^{-1} به علت ارتعاش کششی $-\text{CH}_2-$ و $-\text{CH}_3$ می باشند. پیک جذب قوی در 1650 cm^{-1} با توجه به C=O...H است. در 1600 cm^{-1} ، پیک جذب C=C قوی است. در 1200 cm^{-1} ، دو پیک جذب توسط کشش ارتعاش C-O-C ایجاد می شود. پیک جذب گسترده و قوی در 1050 cm^{-1} به دلیل کشش ارتعاش C-O-C است. در طیف وسیعی از $900-700\text{ cm}^{-1}$ ، پیک ها توسط حلقه های آروماتیک ایجاد می شود.



شکل 6. طیف FTIR نمونه ها

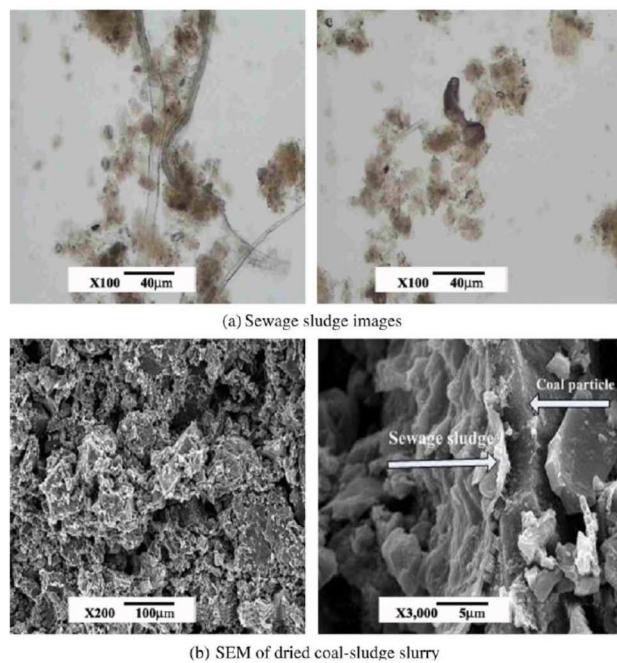
از آنچه که در بالا مورد بحث قرار گرفته است، آشکار است که سطح زغال سنگ Shenfu بسیار تحت آبگریزی قرار دارد که ویژگی گروه های عاملی $-\text{CH}_2-$, $-\text{CH}_3$, $\text{C}=\text{C}$ و $\text{C}-\text{O}-\text{C}$ است. سطح لجن فاضلاب از گروه های عاملی آبدوست، مانند $-\text{C}=\text{O}\dots\text{H}$, $-\text{OH}$, $-\text{C}-\text{O}$ تشکیل شده است. در مقایسه با لجن فاضلاب، گروه های عاملی در سطح لجن فاضلاب اصلاح شده، هیچ تغییرات آشکاری ندارند.

پس از افزودن لجن فاضلاب به CWS، از یک سو، ذرات زغال سنگ با لجن فاضلاب از طریق نیروی وان در والز ترکیب می شوند. از سوی دیگر، گروه های عاملی قطبی روی سطح لجن فاضلاب و ذرات زغال سنگ، توسط پیوند هیدروژنی، یک "پل" را تشکیل می دهند و در نتیجه ساختار فضایی قوی در داخل دوغاب های زغال سنگ-لجن پدیدار می شود. شاید این دلیل اصلی باشد که چرا لجن فاضلاب می تواند تنفس تسليیمی CWS را افزایش دهد.

3.5. ساختارهای لجن فاضلاب و دوغاب زغال سنگ-لجن

شکل. 7a، تصاویر لجن فاضلاب 100 بار بزرگنمایی شده از لجن را نشان می دهد که توسط میکروسکوپ نوری (نیکون E200) گرفته شده است. شکل. 7b، عکس های CSS (خشک شده در آفتاب) گرفته شده توسط میکروسکوپ اسکن را الکترونی (SEM) نشان می دهد.

همانطور که از شکل 7a مشاهده می شود، لجن فاضلاب، ادغام ذرات ریزتر است که مانند کلوئید به نظر می رسد. این ذرات دارای خاصیت آبدوستی سنگین هستند. پس از افزودن لجن فاضلاب به CWS، فعل و انفعال لجن فاضلاب و ذرات زغال سنگ، نقش غالب را در خواص CSS بازی می کند. از شکل 7b آشکار است که لجن فاضلاب، میان-فضاهای در میان ذرات ذغال سن را پر می کند و یک نوع ساختار فضایی را شکل می دهد. وقتی CSS از نرخ برش تاثر می پذیرد، آب در ذرات لجن فاضلاب منتشر می شود، و ویسکوزیته ظاهری کاهش می یابد. لجن فاضلاب دارای نرخ بهبود سریع تغییر شکل است که مسئول تیکسوتروپی قوی تر CSS از CWS است.



شکل 7. ساختار لجن فاضلاب و CSS خشک شده

4. نتیجه گیری

در این مطالعه، اثرات لجن فاضلاب بر ویژگی های رئولوژیکی CWS بررسی شده است. بررسی تجربی نشان داد که CSS، خواص مختلف برای CWS را از نظر جنبه تنش تسليمی، تیكسوتروپی و نوع رئولوژیکی ارائه می دهد. تنش تسليمی در نرخ برشی نزدیک به صفر ظاهر می شود. اضافه نمودن پخش کننده می تواند تنش تسليمی CSS را کاهش دهد. تیكسوتروپی CSS را می توان توسط مساحت حلقه تیكسوتروپی بیان نمود که بزرگتر از CWS است. CSS، رفتار غیر نیوتونی را نمایش می دهد که توسط یک کاهش پیشرونده در ویسکوزیته با افزایش سرعت برشی مشخص می شود.

پس از اصلاح لجن فاضلاب توسط NaOH، ویژگی های رئولوژیکی CSS هیچ تغییرات آشکاری ندارند. ساختار فضایی را می توان با لجن فاضلاب ترکیب شده با ذرات زغال سنگ در داخل دوغاب تشکیل داد و لجن فاضلاب دارای برخی خواص کلوئیدی مانند است که می تواند تفاوت های رئولوژیکی بین CWS و CSS را توضیح دهد.

References

- [1] Zhou MS, Yang DJ, Qiu XQ. Influence of dispersant on bound water content in coal-water slurry and its quantitative determination. *Energy Convers Manage* 2008;49:3063–8.
- [2] Shirley CT, Everett WK. Viscometry and rheology of coal water slurry. *Fuel* 1986;65:566–71.
- [3] Wei YC, Li BQ, Li W, Chen HK. Effect of coal characteristics on the properties of coal water slurry. *Coal Prep* 2005;25:239–49.
- [4] Mohannad Z, Behdad M, Terry FW. Flow properties of biomass and coal blends. *Fuel Process Technol* 2006;87:281–8.
- [5] Hitoshi T, Shuji M. Flow characteristics of a coal-oil-water mixture prepared by disintegration of de-ashed coal agglomerates. *Adv Powder Technol* 1999;10:427–41.
- [6] Meikap BC, Purohit NK, Mahadevan V. Effect of microwave pretreatment of coal for improvement of rheological characteristics of coal-water slurries. *J Coll Interf Sci* 2005;281:225–35.
- [7] Atesok G, Boylu F, Sirkeci AA, Dincer H. The effect of coal properties on the viscosity of coal-water slurries. *Fuel* 2002;81:1855–8.
- [8] Gu TY, Wu GC, Li QH, Sun ZQ, Zeng F, Wang GY, et al. Blends coals for improved coal water slurries. *J China Univ Min Technol* 2008;18:50–4.
- [9] Fedir W, Stanley RS, Dennis EC. The rheology of viscosity brown coal slurries: 2 effect of pH. *Fuel* 1989;63:120–4.
- [10] Tang C, Liu W, Xu Y, Liu Q. Experimental study on rheological properties of coal-water paste. *Power Eng* 1998;18:70–4.
- [11] Liu HF, Li WF, Zhou JW. A high solid concentration of coal-water-sewage slurry and its preparation. China patent: 10030071.1.
- [12] Li WD, Li WF, Liu HF, Yu ZH. Influence of sewage sludge on the slurry ability of coal-water slurry. *Fuel* 2009 [available online].
- [13] Umar DF, Usui H, Komoda Y, Muta'alim. Effect of dispersing and stabilizing additives on rheological characteristics of the upgrade brown coal water mixture. *Fuel Process Technol* 2009;90:611–5.
- [14] Razavi SMA, Hojjat K. Flow properties and thixotropy of selected hydrocolloids: experimental and modeling studies. *Food Hydrocoll* 2009;23:908–12.
- [15] Li YX, Li BQ. Study on the ultrasonic irradiation of coal water slurry. *Fuel* 2000;79:235–41.
- [16] Laskar AL, Talukdar S. Rheological behavior of high performance concrete with mineral admixtures and their blending. *Constr Build Mater* 2008;22:2345–54.
- [17] Lu P, Zhang MY. Rheology of coal-water paste. *Powder Technol* 2005;150:189–95.



TarjomeFa.Com

برای خرید فرمت ورد این ترجمه، بدون واتر مارک، اینجا کلیک نمایید.



این مقاله، از سری مقالات ترجمه شده رایگان سایت ترجمه فا میباشد که با فرمت PDF در اختیار شما عزیزان قرار گرفته است. در صورت تمایل میتوانید با کلیک بر روی دکمه های زیر از سایر مقالات نیز استفاده نمایید:

✓ لیست مقالات ترجمه شده

✓ لیست مقالات ترجمه شده رایگان

✓ لیست جدیدترین مقالات انگلیسی ISI

سایت ترجمه فا؛ مرجع جدیدترین مقالات ترجمه شده از نشریات معترض خارجی