

نیاز فناورانه

ارائه راهکار جهت بازیابی و استفاده از گلولای ناشی از ته‌نشینی حوضچه‌های شستشوی شن و ماسه در سایر کاربردها



sorenatechcenter@gmail.com

035-37269816

بهار 1403

عنوان نیاز فناورانه

ارائه راهکار جهت بازیابی و استفاده از گل‌ولای ناشی از ته‌نشینی حوضچه‌های شستشوی شن و ماسه در سایر کاربردها

شرح نیاز

• مقدمه و شرح کلی مسئله

امروزه با رشد جمعیت و توسعه شهرنشینی روزبه‌روز به میزان تولید سرانه ساخت و سازهای شهری افزوده می‌شود. یکی از سازمان‌های زیرمجموعه شهرداری‌ها که فعالیت‌های عمرانی در شهرها را برعهده دارد، سازمان عمران و نوسازی فضاهای شهری می‌باشد. این سازمان در شهرداری یزد یکی از بازوهای اجرایی اصلی سازمان در پروژه‌های عمرانی می‌باشد که وظیفه ساخت ساختمان‌های اداری شهرداری، بوستان‌ها، پارکینگ‌های شهری، پل‌های روگذر و زیرگذر، خیابان‌های جدید، اصلاح هندسی میادین و تقاطعات و... را برعهده دارد. این سازمان در حال حاضر دارای یک کارخانه تولید آسفالت و قطعات بتنی می‌باشد و با توجه به ظرفیت تولید خود، مواد مصرفی مورد نیاز پروژه‌های عمرانی سازمان از جمله شن و ماسه، آسفالت و قطعات بتنی را تامین می‌کند.

صنعت ساخت و ساز یکی از مهمترین بخش‌های اقتصادی هر جامعه محسوب می‌شود و این صنعت سالانه حجم عظیمی از مواد خام هر کشور را مصرف می‌کند. بسیاری از مصالح کاربردی در این حوزه نیاز به شستشو دارند و از جمله این مصالح می‌توان شن و ماسه را نام برد. در فرآیند شستشوی شن و ماسه، لجن و ضایعاتی که به سطح آنها چسبیده است از آنها جدا می‌شود و سایر موارد باقیمانده به عنوان محصول نهایی فرآوری می‌شود.

در مرحله شستشوی شن و ماسه، آب خروجی از دستگاه ماسه‌شور به همراه گل‌ولای آن از طریق مسیر تعبیه شده به حوضچه‌های ته‌نشینی هدایت می‌شوند. پس از عبور پساب خروجی از حوضچه‌های مختلف و ته‌نشینی مواد آن، آب‌های قرار گرفته بر روی سطح حوضچه اصلی توسط پمپ مجدداً به فرآیند شستشوی ماسه انتقال داده می‌شود و مواد گل‌ولای ته‌نشین شده به همراه آب جذب‌شده در آن، درون حوضچه‌ها ته‌نشین می‌گردد. این فرآیند بصورت مداوم تکرار می‌گردد و بطور متوسط ظرفیت حوضچه‌های موجود بصورت ماهانه تکمیل و نیاز به تخلیه دارد که این موضوع همواره با دو چالش اصلی همراه می‌باشد که در ادامه بیان شده است:

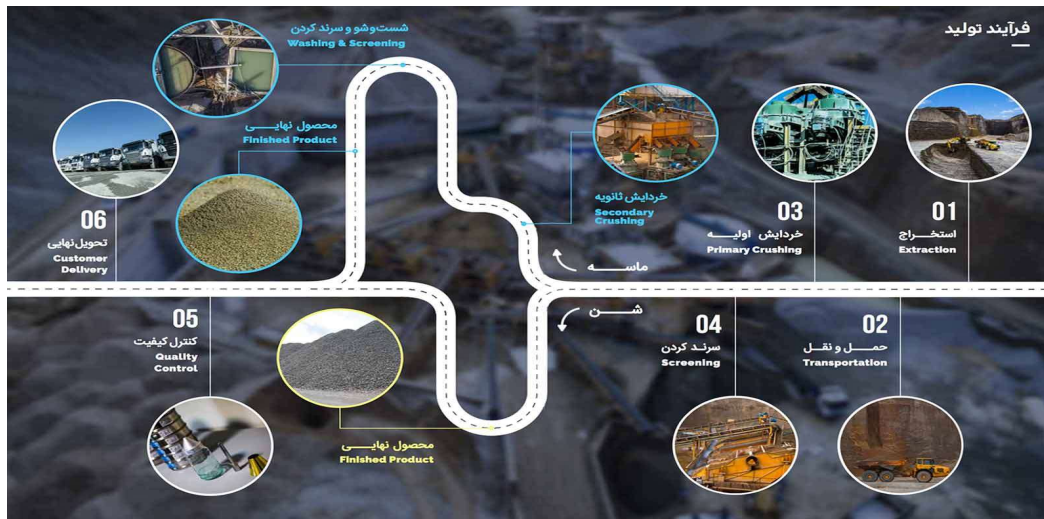
1- هدررفت میزان بالای آب به همراه گل‌ولای خروجی: امروزه باتوجه به شرایط اقلیمی و کمبود آب در کشور (بخصوص در استان یزد)، نیاز به مدیریت مصرف آب و همچنین ارائه راهکار جهت تصفیه و بازچرخانی حداکثر آب خروجی در فرآیند ماسه‌شویی و استفاده مجدد آن در فرآیند تولید، بیش از پیش مطرح می‌گردد.

2- انباشت و رهاسازی گل‌ولای در محیط زیست: باتوجه به حجم بالای گل‌ولای تولیدی و رهاسازی آن در فضای اطراف کارخانه، تبعات زیست محیطی را در پی دارد و در صورتیکه بتوان از آنها در مصارف دیگر نظیر کشاورزی، فعالیت‌های عمرانی و... استفاده نمود مورد استقبال قرار خواهد گرفت.

لذا این پروژه در راستای ارائه راهکارهای فناورانه جهت رفع چالش‌های مذکور تعریف شده است و در صورت توجیه فنی و اقتصادی طرح پیشنهادی، سازمان متقاضی پیاده‌سازی آن خواهد بود. همچنین لازم به ذکر است علاوه بر سازمان متقاضی، باتوجه به تعدد واحدهای تولیدی شن و ماسه در استان یزد راهکار ارائه شده قابل تعمیم به سایر واحدهای مشابه را نیز دارد.

• وضعیت موجود در واحد متقاضی

همانگونه که بیان شد سازمان عمران و بازآفرینی فضاهای شهری یزد در دوبرخش تولید و اجرا فعالیت دارد. در بخش تولید این سازمان دارای دو محدوده معدنی و کارخانه تولید شن و ماسه، سنگ جدول و آسفالت می‌باشد. فرآیند تولید شن و ماسه بصورت کلی شامل موارد به شرح می‌باشد.



پس از استخراج و حمل مواد اولیه به سمت کارخانه، تخلیه‌ی مواد اولیه به درون هاپر صورت می‌گیرد و مواد پس از خرد شدن توسط دستگاه‌های سنگ‌شکن، و عبور از سرنند در سایز و ابعاد مختلف جداسازی می‌شوند. در ادامه جهت تولید ماسه باکیفیت و حذف خاک رس و سایر ناخالصی‌های موجود در آن توسط دستگاه‌های ماسه‌شور اقدام به شستشوی مواد می‌شود.

پس از فرآیند شستشو، پساب موجود از طریق مسیر مشخص شده به چند حوضچه جهت ته‌نشینی مواد هدایت می‌شوند و در حین عبور از مسیر گل و لای موجود در آن در بین راه ته‌نشین شده تا در نهایت به حوضچه مادر منتقل شود. در آنجا پس از مدت زمان مشخص و پس از ته‌نشینی کامل گل‌ولای، آب موجود در سطح حوضچه به محل شست‌وشوی شن و ماسه پمپاژ هدایت می‌شود. البته با توجه به اتلاف آب در حین مسیر و جذب آب توسط گل‌ولای، در ابتدای فرآیند در هنگام شستشوی شن و ماسه، مقدار آب مشخصی نیز به آب بازچرخانی شده اضافه می‌گردد و مجدداً این سیکل تکرار می‌گردد.

در حال حاضر 3 استخر به ابعاد 50*50 به ارتفاع یک‌متر جهت عبور پساب و ته‌نشینی مواد آن وجود دارد که بصورت ماهانه از گل‌ولای تکمیل و نیاز به تخلیه دارند. فرآیند تخلیه توسط بیل‌های مکانیکی انجام می‌شود که این موضوع نیز با توجه به وجود آب به همراه گل‌ولای دارای چالش‌هایی از جمله خرابی ماشین‌آلات می‌گردد. در ادامه گل‌ولای جمع‌آوری شده در فضای اطراف کارخانه دپو شده و پس از مدتی رطوبت موجود در آن از بین رفته و بصورت خاک خشک قرار می‌گیرد. تاکنون با توجه به فعالیت چندین ساله کارخانه بیش از 1000 تن از این مواد در فضای اطراف کارخانه دپو شده است و در صورت قابلیت استفاده در کاربردهای دیگر مورد استقبال قرار خواهد گرفت.

* لازم به ذکر است حجم پساب خروجی از واحد شستشوی ماسه در حدود 60 متر مکعب در ساعت و حجم گل‌ولای موجود در پساب بصورت تقریبی 40 درصد از حجم کل پساب می‌باشد. آنالیز نمونه گل و لای در انتهای فایل بصورت پیوست قرار گرفته است.



مرحله شستشوی شن و ماسه و مسیر ایجاد شده جهت هدایت پساب



حوضچه‌های ایجاد شده جهت ته نشینی مواد



گل و لای انباشت شده در کنار کارخانه

● لازم به ذکر است باتوجه به اینکه در بازه زمانی مختلف و با توجه به کیفیت مواد اولیه مصرفی در فرایند تولید، آنالیز و درصد گل‌ولای موجود در پساب خروجی متفاوت می‌باشد، امکان ارائه نمونه پساب و نمونه گل‌ولای خشک شده جهت تست و بررسی به فناوران وجود دارد.

● اهمیت و ضرورت نیاز

با توجه به حجم بالای آب مصرفی روزانه در بخش شستشوی شن و ماسه و اهمیت موضوع مدیریت مصرف آب و همچنین چالش‌های مذکور در فرآیند نیاز به ارائه راهکاری جهت تصفیه پساب موجود و بازچرخانی آن در فرآیند شستشوی شن و ماسه مورد نیاز می‌باشد.

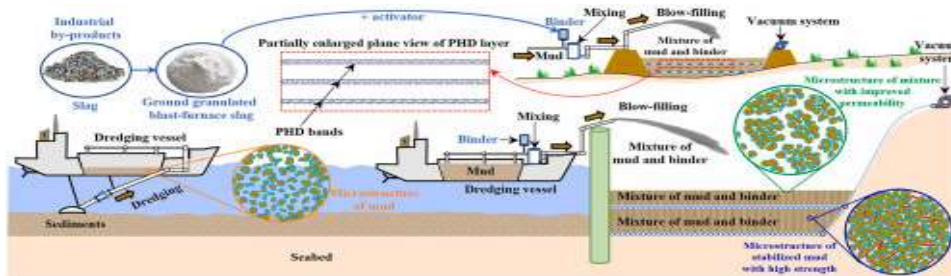
● پیشنهاد مسئله

استفاده مجدد و ترکیب مجدد زباله‌های تولید شده در فرآیندهای تولید به دلیل تأثیر مضاعفی که از نظر پایداری دارد، در جهان اهمیت فزاینده‌ای پیدا کرده است. امروزه روش‌های مختلفی در خصوص تصفیه پساب شن و ماسه و بازچرخانی مجدد آب در چرخه تولید ایجاد شده است اما تاکنون راهکار اجرایی در خصوص مدیریت پسماندهای خشک (گل‌ولای) و کاربرد آنها در مصارف دیگر ارائه نشده است. در بخش تصفیه پساب استفاده از دستگاه تیکنر و مواد فلوکولانت مرسوم‌ترین روش در تصفیه پساب استفاده از تیکنر به منظور بازیافت آب می‌باشد. در این روش با استفاده از مواد منعقد کننده، ذرات معلق موجود در پساب به هم متصل و ته‌نشین می‌گردند و آب شفاف شده به چرخه تولید بازگشت داده می‌شود. این روش در صنایع مختلف به خصوص در معادن شن و ماسه که برای تولید و شستشوی محصولات خود نیاز به آب فراوانی دارند باعث کاهش چشمگیر هزینه‌های تهیه آب و همچنین عدم نیاز به استخرهای متعدد ته‌نشینی پساب می‌گردد. تیکنر با قرارگیری در انتهای مسیر تولید باعث بازگشت بیش از 95 درصد آب مصرفی به چرخه تولید می‌گردد.

در بخش مدیریت پسماندهای خشک نیز مطالعاتی در خصوص کاهش حجم فیزیکی پسماند و استفاده از آنها به عنوان جایگزین مواد سوختی در واحدهای خاصی مانند کارخانه‌های سیمان، تولید آجر و... بررسی شده است اما تاکنون بصورت اجرایی صنعتی برای آن صورت نگرفته است. در برخی از کشورهای خارجی نیز مطالعات و اقداماتی در این خصوص صورت گرفته است که در ادامه چکیده‌ای از برخی از آنها اشاره شده است:

- 1- ارزش گذاری ضایعات حاصل از گل‌های شستشوی شن و ماسه کارخانه سنگدانه، به عنوان یک ماده سیمانی تکمیلی در آمریکای مرکزی و جنوبی: در یک مطالعه علمی، استفاده مجدد احتمالی از ضایعات حاصل از شن و گل شستشوی شن و ماسه یک کارخانه سنگدانه به عنوان یک ماده سیمانی تکمیلی (SCM) پس از فعال‌سازی حرارتی و به دنبال ارتقای اقتصاد دایره‌ای در بخش مصالح ساختمانی بررسی شده است. خصوصیات فیزیکی، شیمیایی و کانی شناسی زباله ارائه شده و فعالیت پوزولانی آن با استفاده از شاخص فعالیت SAI-Strength ارزیابی و مشخص شده که علیرغم محتوای کم مواد معدنی رسی، ضایعات فعال شده حرارتی عملکرد بسیار خوبی به عنوان SCM با SAI داشته است. این فرایند می‌تواند یک استفاده بالقوه بسیار امیدوارکننده برای این نوع زباله‌ها باشد.
- 2- بازیافت لجن ماسه به عنوان منبعی برای سنگدانه‌های سبک: لجن ماسه یک محصول زائد حاصل از سنگ شکن و غربالگری کارخانه‌ها برای تولید شن و ماسه است. مطالعات اولیه امکان بازیافت لجن شن و ماسه را به سنگدانه‌های سبک نشان می‌دهد. خواص سنگدانه‌های سبک‌وزن از لجن ماسه به دمای پخت اولیه فریت بستگی دارد و با افزایش دمای پخت، خواص فیزیکی آنها نظیر مقاومت فشاری، جذب آب و... بهبود می‌یابد.

3- بازیافت دوغاب گل لایروبی شده با استفاده از روش ترکیبی انجماد خلاء با بایندر فعال شده با قلیایی پایدار: رسوبات لایروبی شده با محتوای آب بالا به دلیل ویژگی‌های مهندسی ضعیف آنها به سختی قابل تصفیه و استفاده مجدد سودمند هستند. روش ترکیبی انجماد خلاء (VS) افزایش قابل توجهی در راندمان کاهش حجم و اثربخشی بهبود قدرت نشان می‌دهد. نوع و محتوای فعال‌کننده‌ها تأثیر آشکاری بر عملکرد روش ترکیبی دارد.



4- سیستم بازیافت جدید گل با محتوای آب بالا با استفاده از بقایای کاغذ و پلیمر و خواص مقاومتی خاکهای بازیافتی: یک سیستم بازیافت جدید با استفاده از بقایای کاغذ و پلیمر برای گل با محتوای آب بالا مانند مواد بستر در رودخانه و دریاچه و لجن ساختمانی ایجاد شده است. سیستم بازیافت شامل دو مرحله است. در مرحله اول، بقایای کاغذ برای کنترل محتوای آب گل و تقویت نیروی پیوند بین خوشه‌های گل اضافه می‌شود. در مرحله دوم مواد پلیمری برای افزایش نیروی پیوند ذرات گل در خوشه اضافه می‌شود. کرنش شکست و مقاومت باقیمانده خاکهای بازیافتی تولید شده توسط سیستم جدید بسیار بزرگتر از خاکهای بازیافتی تولید شده با روش معمولی است. علاوه بر این، ضریب تبدیل خاک‌های بازیافتی نزدیک به خاک‌های معمولی است.

حوزه تخصصی مسئله

- مهندسی مواد
- مهندسی عمران
- مهندسی محیط زیست
- مهندسی مکانیک - ساخت و تولید

حوزه کاربرد مسئله

- سازمان عمران شهرداری‌ها
- *علاوه بر شهرداری‌ها، امکان تعمیم این موضوع برای سایر واحدهای تولیدی شن و ماسه نیز وجود دارد.

رویکردها

1. رویکردهای ممکن در ارائه راه‌حل
 - استفاده از روش‌های نوین جهت مدیریت گل‌ولای موجود در پساب و جداسازی آن حین فرآیند تولید
 - ارائه راهکار جهت بازیافت و استفاده مجدد از لای انباشت شده در محل اطراف کارخانه

2. رویکردهایی که دارای جذابیت نمی‌باشند

- با توجه به حجم بالای آب مورد نیاز در شستشوی شن و ماسه، در راستای کاهش مصرف آب و پیامدهای زیست‌محیطی ناشی از دپوی مواد، محدودیتی در ارائه پیشنهادات وجود ندارد و در صورتی که پیشنهاد ارائه شده توجیه فنی و اقتصادی لازم را داشته باشد مورد استقبال قرار خواهد گرفت.

ویژگی‌ها و خروجی‌های مورد نیاز فناوری

- بازیافت و استفاده مجدد از گل‌ولای انباشت شده در کاربردهای دیگر
- مدیریت گل و لای انباشت شده در حین فرایند ته نشینی
- به کارگیری روش‌های نوین تصفیه پساب و کاهش مدت زمان ته نشینی و بازچرخانی آب
- به کارگیری روش‌های نوین جهت کاهش حجم پسماند خشک (گل و لای نهایی دپو شده)

بعد اقتصادی و مالی رفع مسئله

با توجه به اهمیت این موضوع برای واحد متقاضی در صورتی که طرح پیشنهادی از نظر فنی و اقتصادی توجیه لازم را دارا باشد، تقاضا برای آن وجود دارد.

مدت زمان مطلوب برای حل مسئله

مدت زمان مطلوب برای رفع این مسئله حدود 6 ماه می‌باشد.

موارد مورد نظر برای ارائه در پروپوزال‌ها

- رویکرد مورد استفاده و تجهیزات مورد نیاز
- مشخصات فنی و نحوه عملکرد سیستم
- بیان نحوه پشتیبانی از سیستم
- مدت زمان انجام پروژه
- هزینه پروژه

ارسال پاسخ

نوآوران و فناوران محترم پیشنهادات خود را در قالب پروپوزال (طرح پیشنهادی) به همراه رزومه شرکت و سایر مستندات و مجوزات مرتبط به آدرس ایمیل innovation@yazd.ir و یا از طریق پیام‌رسان ایتا به شماره 09134299367 ارسال نمایند. همچنین جهت هماهنگی و کسب اطلاعات بیشتر با شماره تماس 03537269816 داخلی 25 تماس برقرار نمایید.

مهلت ارسال پیشنهادات: 31 آذرماه 1403

پیوست 1: آنالیز نمونه گل‌ولای

Element	SiO ₂	Al ₂ O ₃	BaO	CaO	Fe ₂ O ₃	K ₂ O	MgO	MnO	Na ₂ O	P ₂ O ₅	SO ₃	TiO ₂	Cr ₂ O ₃	Cu	Pb	Zn	ZrO ₂	L.O.I
Unit	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Det.Limit	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.05	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
IC-1060	41.84	13.53	0.03	12.29	4.1	2.58	4.89	0.1	0.86	0.18	0.63	0.33	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	16.87

Identified Patterns List:

Visible	Ref. Code	Compound Name	Chemical Formula
*1	96-901-6707	Calcite	Ca6.00 C6.00 O18.00
*2	96-900-9667	Quartz	Si3.00 O6.00
*3	96-900-9664	Albite	Na1.96 Ca0.04 Si5.96 Al2.04 O16.00
*4	96-900-3522	Dolomite	Ca3.00 Mg3.00 C6.00 O18.00
*5	96-900-9231	Kaolinite	Al2.00 Si2.00 O9.00
*6	96-101-1310	Potassium sulfide	S4.00 K8.00

ردیف		
۱	میزان نمک محلول	9125 (ppm)
۲	EC	34800 (MHO)
۳	PH	8.1

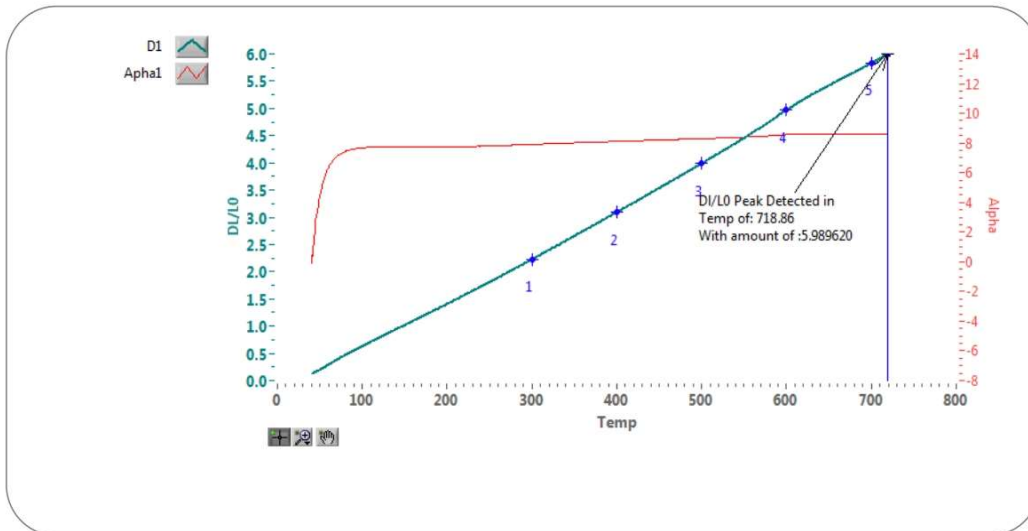


Dilatometry Test Report

Sample Information:

Hardware ID: DIL-1500DIL-1500	Lab name :ICTDC	PID : STC OnSTC On
Software ID : Dilatometer Package	Sample name:IC-1060(FK)	Project: SHARDARI YAZD
Operator:SADEGHI	sample Length: 40.200	Test type: sample+correction
Date:11/08/2024	Test duration :4178.05 S	Test Result:finished
14:2622/06/2020		
12:08		
Remark:		

Test static result



selected point to report Alpha with reference point of 35.00 Celsius35.00 Celsius

Temp 1=300.00 Alpha=7.9358	Temp 2=400.00 Alpha=8.1332	Temp 3=500.00 Alpha=8.3114	Temp 4=600.00 Alpha=8.5803	Temp 5=700.00 Alpha=8.5821
-------------------------------	-------------------------------	-------------------------------	-------------------------------	-------------------------------

Tehran Iran, St Valiasr, St Javid No.16,Unit 2 Fax:88949843 Phone : (+98-21) 88949840-4