

تاثیر اشباع شدگی بر رابطه وزن مخصوص و سرعت موج S در سنگ

محمد رضائی^۱، پویا کوره داودی^۲، ایرج نجم الدینی^۳

^۱ استادیار گروه مهندسی معدن، دانشکده مهندسی، دانشگاه کردستان، سنندج، m.rezaei@uok.ac.ir

^۲ دانشجوی کارشناسی ارشد معدن، دانشکده مهندسی، دانشگاه کردستان، سنندج، pouya.k.davoodi@gmail.com

^۳ مربی گروه مهندسی معدن، دانشکده مهندسی، دانشگاه کردستان، سنندج، i.najmoddini@gmail.com

چکیده

موج برای محاسبه پارامترهای فیزیکی و مکانیکی مختلف سنگ مانند وزن مخصوص بویژه در مراحل اولیه مطالعات و پروژه‌های مهندسی که دقت زیادی در اندازه‌گیری پارامترهای مذکور ضروری نیست امری کاملاً اقتصادی و دارای نتایج مطلوب است [9]. موضوع اصلی این تحقیق تخمین پارامترهای وزن مخصوص خشک و وزن مخصوص اشباع سنگ بکر با استفاده از روش سرعت موج S است. بدین منظور ساختگاه سد آزاد مریوان به عنوان مطالعه موردی انتخاب شده است.

مروری بر منابع

بطور کلی استفاده از روش‌های غیر مستقیم مانند روش سرعت موج برای محاسبه خصوصیات فیزیکی و مکانیکی سنگ به دلیل سریع و ارزان بودن این روش‌ها، در گذشته نیز توجه محققان زیادی را به خود جلب کرده است. با توجه به دقت قابل قبول و سریع و کم هزینه بودن روش‌های غیر مستقیم بویژه روش سرعت موج، محققان دیگر نیز روابط تجربی مختلفی را بین پارامترهای فیزیکی و مکانیکی سنگ و سرعت موج‌های P و S ارائه کرده‌اند. لازم به ذکر است که استفاده از سرعت موج S در گذشته بصورت بسیار محدود صورت گرفته است و بیشتر روابط موجود بر اساس سرعت موج P می‌باشد. همچنین برای تخمین پارامتر وزن مخصوص در حالت اشباع بر اساس روش سرعت موج مطالعات بسیار محدودی صورت گرفته است. تعدادی از روابط ارائه شده توسط محققان دیگر برای تخمین پارامتر وزن مخصوص با استفاده از روش سرعت موج در جدول ۱ آمده است.

جدول ۱: روابط ارائه شده توسط محققان دیگر بین پارامترهای V_P و ρ .

شماره	رابطه تجربی	R^2	منبع
۱	$V_P = 2.76\rho - 0.98$	-	[1]
۲	$V_P = 2.33 + 0.08\rho^{3.63}$	-	[2]
۳	$V_P = 3.66\rho - 4.46$	-	[3]
۴	$V_P = 2.61\rho - 1 \pm 0.4$	-	[4]
۵	$V_P = 5\rho - 8.65$	۰/۵۵	[5]
۶	$V_P = 4.32\rho - 7.51$	۰/۸۱	[6]
۷	$\rho = 0.213 V_P + 1.256$	۰/۸۲	[7]
۸	$\rho = 0.0011 V_P - 0.0847$	۰/۹۷	[8]
۹	$\rho = 0.0027 V_P + 12.02$	۰/۸۳	[9]

وزن مخصوص یکی از مهم‌ترین پارامترهای فیزیکی و مکانیکی سنگ می‌باشد و لذا اندازه‌گیری مقدار این پارامتر در اکثر پروژه‌های مهندسی و زمین شناسی امری غیر قابل اجتناب است. برای اندازه‌گیری این پارامتر دو روش مستقیم و غیر مستقیم وجود دارد. روش مستقیم اندازه‌گیری این پارامترها با وجود دقت زیاد، امری زمان‌بر و پرهزینه است. از این رو در سال‌های اخیر، اندازه‌گیری پارامترهای مذکور با استفاده از روش‌های غیر مستقیم بخصوص روش سرعت موج، رواج زیادی یافته است. هدف از این تحقیق، تخمین وزن مخصوص سنگ در حالت‌های خشک و اشباع و مقایسه این دو حالت با همدیگر با استفاده از روش سرعت موج می‌باشد. برای دستیابی به این مهم ابتدا پارامترهای سرعت موج S، وزن مخصوص خشک و وزن مخصوص اشباع نمونه‌های برداشت شده از ساختگاه سد آزاد مریوان در آزمایشگاه اندازه‌گیری شد. سپس روابط تجربی مختلفی برای تخمین وزن مخصوص خشک و وزن مخصوص اشباع سنگ با استفاده از سرعت موج S ارائه شد. بر اساس شاخص ضریب تصمیم‌گیری R^2 ، رابطه چند جمله‌ای درجه دو به عنوان دقیق‌ترین رابطه از میان روابط ارائه شده برای تخمین هر دو پارامتر پیشنهاد شده است. سپس با مقایسه روابط ارائه شده در تحقیق حاضر با روابط ارائه شده توسط محققین دیگر با استفاده از شاخص ضریب تصمیم‌گیری مشاهده شد که روابط ارائه شده در این تحقیق از دقت بالایی برای تخمین پارامترهای مذکور برخوردارند.

واژه‌های کلیدی

وزن مخصوص خشک، وزن مخصوص اشباع، سرعت موج S

مقدمه

نسبت وزن یک ماده به حجم آن را وزن مخصوص می‌گویند. اندازه‌گیری پارامتر مذکور به روش مستقیم امری بسیار زمان‌بر و مستلزم صرف هزینه زیاد است [1]. همچنین نتایج حاصل از این طریق وابستگی زیادی به عوامل خارجی از قبیل خطای انسانی دارد. اندازه‌گیری پارامترهای مذکور به روش‌های غیر مستقیم بویژه روش سرعت موج، به دلیل سریع و کم هزینه بودن این روش‌ها مورد توجه محققان زیادی قرار گرفته است [3]. استفاده از روش سرعت