جمهوری اسلامی ایران

موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

شمارهٔ استاندارد ایران

۵۷۱۵

آهك زنده و آهك هيدراته براي تثبيت خاك- ويژگيها

چاپ اول

آشنايي با موسسه استاندارد و تحقيقات صنعتي ايران

موسسه استاندارد و تحقيقات صنعتي ايران به موجب قانون، تنها مرجع رسمي كشور است كه عهده دار وظيفه تعيين، تدوين و نشر استانداردهاي ملي(رسمي) مي‌باشد.

تدوين استاندارد در رشته‌هاي مختلف توسط كميسيون‌هاي فني مركب از كارشناسان موسسه ، صاحبنظران مراكز و موسسات علمي، پژوهشي، توليدي و اقتصادي آگاه و مرتبط با موضوع صورت مي‌گيرد. سعي بر اين است كه استانداردهاي ملي، درجهت مطلوبيت‌ها و مصالح ملي و با توجه به شرايط توليدي، فني و فن آوري حاصل از مشاركت آگاهانه و منصفانه صاحبان حق و نفع شامل:

توليد كنندگان، مصرف كنندگان، بازرگانان، مراكز علمي و تخصصي و نهادها و سازمان‌هاي دولتي باشد. پيش نويس استانداردهاي ملي جهت نظرخواهي براي مراجع ذينفع و اعضاي كميسيون‌هاي فني مربوط ارسال مي‌شود. و پس از دريافت نظرات و پيشنهادها در كميته ملي مرتبط با آن رشته طرح و درصورت تصويب به عنوان استاندارد ملي(رسمي) چاپ و منتشر مي‌شود.

پيش‌نويس استانداردهايي كه توسط موسسات و سازمان‌هاي علاقمند و ذيصلاح و با رعايت ضوابط تعيين شده تهيه مي‌شود نيز پس از طرح و بررسي در كميته ملي مربوط و درصورت تصويب، به عنوان استاندارد ملي چاپ و منتشر مي‌گردد. بدين ترتيب استاندارهايي ملي تلقي مي‌شود كه بر اساس مفاد مندرج در استاندارد ملي شماره «۵» تدوين و در كميته ملي مربوط كه توسط موسسه تشكيل مي‌گردد به تصويب رسيده باشد.

موسسه استاندارد و تحقيقات صنعتي ايران از اعضاء اصلي سازمان بين‌المللي استاندارد مي‌باشد كه در تدوين استانداردهاي ملي ضمن توجه به شرايط كلي و نيازمندي‌هاي خاص كشور، از آخرين پيشرفت‌هاي علمي، فني و صنعتي جهان و استانداردهاي بين‌المللي استفاده مي‌نمايد.

موسسه استاندارد و تحقيقات صنعتي ايران مي‌تواند با رعايت موازين پيش‌بيني شده در قانون به منظور حمايت از مصرف كنندگان، حفظ سلامت و ايمني فردي و عمومي، حصول اطمينان از كيفيت محصولات و ملاحظات زيست محيطي و

اقتصادي، اجراي بعضي از استانداردها را با تصويب شوراي عالي استاندارد اجباري نمايد. موسسه مي‌تواند به منظور حفظ بازارهاي بين‌المللي براي محصولات كشور، اجراي استاندارد كالاهاي صادراتي و درجه بندي آن را اجباري نمايد.
همچنين به منظور اطمينان بخشيدن به استفاده كنندگان از خدمات سازمان‌ها و موسسات فعال در ضمينه مشاوره، آموزش، بازرسي، مميزي و گواهي كنندگان سيستم‌هاي مديريت كيفيت و مديريت زيست محيطي، آزمايشگاه‌ها و كاليبره كنندگان وسايل سنجش، موسسه استاندارد اينگونه سازمان‌ها و موسسات را بر اساس ضوابط نظام تائيد صلاحيت ايران مورد ارزيابي قرار داده و در صورت احراز شرايط لازم، گواهي نامه تائيد صلاحيت به آنها اعطا نموده و بر عملكرد آنها نظارت مي‌نمايد. ترويج سيستم بين‌المللي يكاها، كاليبراسيون وسايل سنجش، تعيين عيار فلزات گرانبها و انجام تحقيقات كاربردي براي ارتقاي سطح استانداردهاي ملي از ديگر وظائف اين موسسه مي‌باشد.

كميسيون استاندارد آهك زنده و آهك هيدراته براي تثبيت خاك- ويژگيها

رئيس

سهراب- ويسه	فوق ليسانس مهندسي معدن	عضو هيئت علمي مركز تحقيقات ساختمان و مسكن

اعضاء

باشي- محبوبه	ليسانس شيمي	كارخانه آهك سمنان
خدابنده- ناهيد	ليسانس شيمي	مركز تحقيقات ساختمان و مسكن
سلطاني- امير	مهندس شيمي	كارخانه شيشه همدان
عابدين زاده - آتنا	ليسانس شيمي	كارخانه آهك همدان
عيني پور - سودابه	مهندس شيمي	كارخانه شيشه و گاز
غفاري- حسن	مهندس شيمي	كارخانه آهك آذرشهر
هدايت- پيمان	ليسانس شيمي	كارخانه شيشه مينا
يگاني- فرشته	مهندس راه و ساختمان	وزارت صنايع و معادن دفتر صنايع معدني

دبير

نوري- نگين	ليسانس شيمي محض	موسسه استاندارد و تحقيقات صنعتي ايران

فهرست مطالب

هدف و دامنه کاربرد
مراجع الزامي
ويژگيهاي شيميايي
ويژگيهاي فيزيكي
كاربردهاي كارگاهي
روش آزمون
نمونه‌برداري، بازرسي، بسته بندي و نشانه گذاري

بسمه تعالي

پيشگفتار

استاندارد آهك زنده و آهك هيدراته براي تثبيت خاك- ويژگيها كه توسط كميسيونهاي مربوط تهيه و تدوين شده و در شصت و چهارمين جلسه كميته ملي استاندارد صنايع ساختمان مورخ ۸۰/۳/۲۶مورد تصويب قرار گرفته، اينك به استناد بند يك ماده ۳ قانون اصلاح قوانين و مقررات موسسه استاندارد و تحقيقات صنعتي ايران مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱ بعنوان استاندارد ملي ايران منتشر مي‌شود.

براي حفظ همگامي و هماهنگي با تحولات و پيشرفتهاي ملي و جهاني در زمينه صنايع ، علوم و خدمات استانداردهاي ملي ايران در مواقع لزوم تجديدنظر خواهد شد و هر گونه پيشنهادي كه براي اصلاح يا تكميل اين استانداردها ارائه شود، در هنگام تجديدنظر در كميسيون فني مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت.

بنابراين براي مراجعه به استانداردهاي ايران بايد همواره از آخرين تجديدنظر آنها استفاده كرد.

در تهيه و تدوين اين استاندارد سعي شده است كه ضمن توجه به شرايط موجود و نيازهاي جامعه در حد امكان بين اين استاندارد و استاندارد ملي كشورهاي صنعتي و پيشرفته هماهنگي ايجاد شود.

منبع و ماخذي كه براي تهيه اين استاندارد به كار رفته به شرح زير است:

ASTM C۹۷۷ ۱۹۹۹: Standard Specification for Quicklime and Hydrated lime for soilstabilization

آهك زنده و آهك هيدراته براي تثبيت خاك- ويژگيها

۱ هدف و دامنه كاربرد

هدف از تدوين اين استاندارد ويژگي‌هاي آهك زنده و آهك هيدراته پركلسيم، دولوميتي يا آهك منيزيمي براي تثبيت خاك ميباشد.
يادآوري ۱- آهك زنده و آهك هيدراته بر خاك‌هاي رسي اثر مي‌گذارند و ممكن است آنها را براي ساختن بزرگراهها و يا ساير كاربردهاي باربر مناسب سازند. در اغلب موارد آهك باعث تجمع ذرات ريز خاك شده و آنها را به ذرات بزرگتري تبديل مي‌كند كه اين امر باعث بهبود خواص خاك جهت تحمل بار ميشود و سپس خاك اصلاح شده با آهك در اثر واكنشهاي شيميائي سفت ميشود.
يادآوري ۲- ويژگيهاي لازم براي آهك به صورت محصول فرعي و دوغاب آهك تجارتي و غيره بايد براساس شرايط محلي تعيين شود.

۲ مراجع الزامي

مدارك الزامي زير حاوي مقرراتي است كه در متن اين استاندارد به آنها ارجاع داده شده است.
بدين ترتيب آن مقررات جزئي از اين استاندارد محسوب مي‌شود. در مورد مراجع داراي تاريخ چاپ و/ يا تجديدنظر، اصلاحيه‌ها و تجديدنظرهاي بعدي اين مدارك مورد نظر است.
معهذا بهتر است كاربران ذينفع اين استاندارد امكان كاربرد آخرين اصلاحيه‌ها و تجديدنظرهاي مدارك الزامي زير را مورد بررسي قرار دهند.
در مورد مراجع بدون تاريخ چاپ و/يا تجديدنظر آخرين چاپ و/ يا تجديدنظر آن مدارك الزامي ارجاع داده شده مورد نظر است.
استفاده از مراجع زير براي كاربرد اين استاندارد الزامي است:
استاندارد ملي ايران سال ۱۳۷۸- روشهاي نمونه‌برداري ،بازرسي، بسته بندي و نشانه گذاري محصولات آهك و سنگ آهك
استاندارد ملي ايران ۴۷۳۶ سال ۱۳۷۸ روشهاي آناليز شيميايي سنگ آهك، و آهك زنده و آهك هيدراته
استاندارد ملي ايران ۵۲۵۴ سال ۱۳۷۹- روشهاي آزمون فيزيكي سنگ آهك و آهك زنده و آهك هيدراته

۳ ويژگيهاي شيميايي

۳ـ۱ تعاريف و اصطلاحات استفاده شده در اين ويژگي‌ها در استاندارد ملي ايران به شماره آمده است.

۳ـ۲ ويژگيهاي شيميائي آهك زنده و آهك هيدراته براي تثبيت خاك بايد مطابق با ويژگيهاي جدول شماره ۱ باشد:

جدول ۱ – ويژگيهاي شيميائي آهك زنده و آهك هيدراته*

ترکيبات شيميائی	درصد
اکسيد کلسيم و اکسيد منيزيم،(بر اساس مواد غيرفرار)، حداقل	۹۰/۰
در اکسيد کربن (نمونه برداری شده از خط توليد)، حداکثر	۵/۰
رطوبت آزاد (نمونه برداری شده از خط توليد)، حداکثر	۲/۰
*اندازه‌گيری‌ها بايد با دقت ۰/۱ درصد باشد.	

۴ ويژگيهاي فيزيكي

۴ـ۱ آهك هيدراته، نبايد بيشتر از ۳ درصد مانده روي الك نمره ۳۰ (۵۹۰ ميكرون) و بيش از ۲۵ درصد مانده روي الك نمره ۲۰۰ (۷۴ ميكرون) داشته باشد.

۴ـ۲ آهك زنده

۴ـ۲ـ۱ نرمي آهك زنده

آهك زنده بايد بطور كامل از الك ۲۴/۴ ميلي متر عبور كند.

۴ـ۲ـ۲ آهك زنده براي تثبيت خاك وقتي مطابق با روش آزمون استاندارد ملي ايران به شماره ۵۲۵۴ اندازه‌گيري مي‌شود بايد در ۲۰ دقيقه حداقل ۳۰ درجه سلسيوس افزايش دما داشته باشد.

۴ـ۲ـ۳ باقي مانده آهك زنده

آهك زنده براي تثبيت خاك وقتي مطابق با روش آزمون استاندارد ملي ايران به شماره ۵۲۵۴ اندازه‌گيري مي‌شود بايد كمتر از ۱۰ درصد باقي مانده روي الك داشته باشد.

۵ كاربردهاي كارگاهي

۵ـ۱ زماني كه آهك زنده مورد استفاده ميباشد بايد مطمئن شويد كه آهك و خاك كاملا مخلوط و همه دانه‌هاي آهك با مقدار

اضافي آب هيدراته شده و در سر تا سر خاك بطور يكسان پخش شده است. قبل از شروع عمليات تحكيم نبايد هيچ دانه مرئي آهك وجود داشته باشد كار را با برگرداندن خاك به وسيله بيلچه و در فواصل مشخص امتحان كنيد. در عمليات خشك اوليه بايد دقت كنيد كه گرد و غبار محيطي به حداقل برسد.

۵-۲ براي آهك هيدراته بايد مقدار آب بيشتري به مخلوط خاك- آهك اضافه شود تا مخلوط شدن و پخش يكنواخت آهك هيدراته در لايه خاك تسهيل گردد. قبل از عمليات تحكيم نبايد هيچ كلوخه مرئي آهك وجود داشته باشد، اين كار را برگرداندن خاك در فواصل مشخص به وسيله بيلچه امتحان كنيد. در عمليات خشك اوليه بايد دقت كنيد كه گرد و غبار محيطي به حداقل برسد.

۶ روش آزمون

۶-۱ روش تجزيه شيميايي آهك زنده و آهك هيدراته بايد مطابق با استاندارد ملي ايران به شماره ۴۷۳۶ باشد.

۶-۲ نرمي آهك هيدراته بايد مطابق با استاندارد ملي ايران به شماره ۵۲۵۴ روش آزمون فيزيكي آهك هيدراته انجام گيرد.

۷ نمونه‌برداري، بازرسي، بسته بندي و نشانه گذاري

نمونه‌برداري، بازرسي، بسته بندي و نشانه گذاري بايد مطابق با استاندارد ملي ايران به شماره ۴۷۳۴ باشد.

پيوست الف

روش آزمون تعيين توانائي آهك براي تثبيت خاك
(اطلاعاتي)

۱- اين روش آزمون نسبت آهك- خاك براي تثبيت را ارائه مي‌دهد. اين روش نشان ميدهد كه آيا خاك مورد نظر مي‌تواند تثبيت شود. براي بيشتر كارهاي تثبيت نتايج اين آزمون بايد با آزمايشهاي عملكردي يك آزمايشگاه خاك تاييد شود.

۲- مقدار كافي از خاك مرحله آزمون را در هوا خشك و از الك نمره ۴۰ (۴۲۵ ميكرومتر) عبور دهيد. آنرا در يك ظرف دربسته نگهداريد تا رطوبت بطور يكنواخت حفظ شود. چندين نمونه ۲۰ گرمي خاك را با دقت ۰/۱ گرم وزن كنيد و آنها را

در ظروف پلاستيكي ۱۵۰ ميلي ليتري جداگانه با درپوش‌هاي پيچي آب بندي شده قرار دهيد.
۳ـ در مورد آهك زنده آهك را به سرعت خرد كرده تا از الك نمره ۶ (۳/۳۵ ميلي متري) عبور كند.
۴ـ يكسري مقادير آهك معادل ۲ـ۳ـ۴ـ۵ـ۶ درصد از نمونه خاك با تقريب ۰/۰۱ گرم وزن كنيد.
۵ـ مقادير آهك توزين شده را به نمونه‌هاي خاك اضافه كنيد و درصدهاي مربوطه را روي هر ظرف يادداشت نمائيد. آنها را به طور كامل به صورت خشك مخلوط كنيد.
۶ـ ۱۰۰ ميلي ليتر آب مقطر عاري از CO_2 با دماي ۲۱درجه سلسيوس يا در صورت امكان آب مصرفي كارگاه با دماي ۲۱ درجه سلسيوس را به هر ظرف خاك- آهك اضافه كنيد. درب پيچي آنرا محكم ببنديد و سه جزء را با تكان دادن ظرف مخلوط كنيد. هر ظرف را تا ۱ ساعت هر ۱۰ دقيقه يكبار به مدت ۳۰ ثانيه تكان دهيد. بعد از ۱ ساعت آن را به شدت تكان دهيد و دوغاب را به بشر منتقل كنيد. PH رابا الكترود شيشه‌اي با سديم پائين كه قبلا به وسيله دوغاب هم زده شده هيدروكسيد كلسيم به PH ۱۲/۴۵ رسيده است اندازه بگيريد.
۷ـ براي هر مخلوط PH را يادداشت كنيد.
۸ـ اگر PH، ۱۲/۴۰ يا بيشتر باشد پائين‌ترين درصدي كه PH ۱۲/۴۰را نشان دهد درصد لازم براي تثبيت خاك ميباشد.
۹ـ اگر قرائت‌هاي PH بالاتر از ۱۲/۳۰ نباشد و ۲ عدد از نمونه‌ها اين PH را نشان دهد نمونه با درصد كمتر آهك كه PH ۱۲/۳۰را نشان دهد، درصد لازم براي تثبيت خاك ميباشد.
۱۰ـ اگر بالاترين PH قرائت شده ۱۲/۳۰ باشد و فقط بالاترين درصد آهك استفاده شده PH ۱۲/۳۰ ران نشان بدهد آزمون ديگري بايد با درصدهاي بالاتر آهك انجام شود.

ISLAMIC REPUBLIC OF IRAN

Institute of Standards and Industrial Research of Iran

ISIRI NUMBER

۵۷۱۵

Standard Specification for Quicklime and Hydrated lime for soil stabilization

۱st Edition