



جمهوری اسلامی ایران

Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۲۰۸۵۸

چاپ اول

۱۳۹۳

INSO

20858

1st. Edition

2015

روش‌های حمل و انبارش مصالح ساختمانی -
آیین کار

**Transportation and Storage methods for
Building Materials - Code of practice**

ICS:91.100

به نام خدا

آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

سازمان ملی استاندارد ایران به موجب بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱ تنها مرجع رسمی کشور است که وظیفه تعیین، تدوین و نشر استانداردهای ملی (رسمی) ایران را به عهده دارد.

تدوین استاندارد در حوزه‌های مختلف در کمیسیون‌های فنی مرکب از کارشناسان سازمان، صاحب‌نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می‌شود و کوششی همگام با مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فناوری و تجاری است که از مشارکت آگاهانه و منصفانه صاحبان حق و نفع، شامل تولیدکنندگان، مصرف‌کنندگان، صادرکنندگان و واردکنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان‌های دولتی و غیردولتی حاصل می‌شود. پیش‌نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی‌نفع و اعضای کمیسیون‌های مربوط ارسال می‌شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادهای در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی (رسمی) ایران چاپ و منتشر می‌شود.

پیش‌نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان‌های علاقه‌مند و ذی‌صلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می‌کنند در کمیته ملی طرح، بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می‌شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می‌شود که بر اساس مقررات استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که در سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می‌شود به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین‌المللی استاندارد (ISO)^۱، کمیسیون بین‌المللی الکتروتکنیک (IEC)^۲ و سازمان بین‌المللی اندازه‌شناسی قانونی (OIML)^۳ است و به عنوان تنها رابط^۴ کمیسیون کدکس غذایی (CAC)^۵ در کشور فعالیت می‌کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی‌های خاص کشور، از آخرین پیشرفت‌های علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین‌المللی بهره‌گیری می‌شود.

سازمان ملی استاندارد ایران می‌تواند با رعایت موازین پیش‌بینی شده در قانون، برای حمایت از مصرف‌کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست‌محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردهای ملی ایران را برای محصولات تولیدی داخل کشور و/یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری کند. سازمان می‌تواند به منظور حفظ بازارهای بین‌المللی برای محصولات کشور، اجرای استانداردهای کالاهای صادراتی و درجه‌بندی آن را اجباری کند. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده‌کنندگان از خدمات سازمان‌ها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سیستم‌های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست‌محیطی، آزمایشگاه‌ها و مراکز واسنجی (کالیبراسیون) وسایل سنجش، سازمان ملی استاندارد این‌گونه سازمان‌ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می‌کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آن‌ها اعطا و بر عملکرد آن‌ها نظارت می‌کند. ترویج دستگاه بین‌المللی یکاها، واسنجی وسایل سنجش، تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی ایران از دیگر وظایف این سازمان است.

1- International Organization for Standardization

2- International Electrotechnical Commission

3- International Organization for Legal Metrology (Organisation Internationale de Metrologie Legals)

4- Contact point

5- Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد
« روش های حمل و انبارش مصالح ساختمانی - آیین کار »

رئیس:

تدین، محسن
(دکترای مهندسی عمران)

دبیر:

ویسه، سهراب
(دکترای مهندسی معدن)

اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

ارشاد، لیلی
(کارشناس ارشد مهندسی عمران)

بختیاری، سعید
(دکترای مهندسی پلیمر)

تقی اکبری، لیلا
(کارشناس ارشد شیمی)

جعفرپور، فاطمه
(کارشناس شیمی)

حبیبی نجفی، مرتضی
(کارشناس ارشد معدن)

حکاکی فرد، حمید رضا
(کارشناس مهندسی عمران)

خدابنده، ناهید
(کارشناس شیمی)

رئیس قاسمی، امیرمازیار
(کارشناس ارشد مهندسی عمران)

شهرستانی، زهره
(کارشناس ارشد شیمی)

مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی

فیروزیار، فهیمه
(کارشناس شیمی)

دانشگاه آزاد اسلامی - واحد تهران مرکزی

مزروعی، علی
(دکترای مهندسی عمران)

مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی

مظلومی ثانی، مهناز
(کارشناس شیمی)

دانشکده معدن، دانشگاه تهران

میرمحمدی، میرصالح
(دکترای زمین شناسی)

سازمان ملی استاندارد ایران

نوری، نگین
(کارشناس شیمی)

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ج	آشنایی با سازمان استاندارد
د	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
و	پیش گفتار
ز	مقدمه
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۳	۳ اصطلاحات و تعاریف
۱۰	۴ آیین کار
۱۰	۱-۴ سنگدانه بتن
۱۲	۳-۴ تیر آهن گرم نوردیده
۲۰	۵-۴ الکتروود پوشش دار
۲۳	۶-۴ پیچ و مهره
۲۵	۷-۴ تیرچه
۲۸	۸-۴ بلوک سیمانی
۳۰	۹-۴ انواع کاشی‌های سرامیکی و کف
۳۲	۱۰-۴ گچ ساختمانی و اندودهای گچی آماده
۳۴	۱۱-۴ بلوک گچی
۳۶	۱۲-۴ سقف پوش‌های گچی
۲۸	۱۴-۴ آجر رسی
۴۱	۱۵-۴ بلوک‌های سفالی
۴۳	۱۶-۴ قطعات پلی استایرن
۴۳	۱۷-۴ عایق‌های رطوبتی
۴۹	۱۸-۴ عایق‌های حرارتی

پیش گفتار

استاندارد " روش‌های حمل و انبارش مصالح ساختمانی - آیین کار"، که پیش نویس آن در کمیسیون‌های مربوط توسط مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی تهیه و تدوین شده و در پانصد و شصت و پنجمین اجلاس کمیته ملی استاندارد مهندسی ساختمان و مصالح و فراورده‌های ساختمانی مورخ ۹۳/۱۱/۲۸ تصویب شد. اینک این استاندارد به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود. برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت‌های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در مواقع لزوم تجدید نظر خواهد شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارائه شود، هنگام تجدید نظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی استفاده کرد.

منبع و ماخذی که برای تهیه این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته به شرح زیر است:

مجموعه استانداردها و آیین نامه‌های ساختمانی ایران "شیوه نامه نگهداری، حمل و نقل و انبارکردن برخی مواد، مصالح و فراورده‌های ساختمانی" مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن، شماره نشر: ض-۵۲۹، چاپ اول سال ۱۳۸۹

برای داشتن ساختمان‌های ایمن و بادوام باید به شش عامل شرایط ساختگاهی، طراحی، کیفیت مصالح، اجرا، نگهداری و تعمیر توجه کرد. در صنعت ساختمان کشور به هر کدام از این عوامل، به صورت همسان توجه نمی‌شود و این موضوع زمینه آسیب‌پذیری ساختمان‌ها در برابر سوانح طبیعی به‌ویژه زلزله را فراهم کرده است.

راه حل فائق آمدن بر مشکلات ساختمان تدوین مقررات و استانداردهای جامع منطبق با شرایط و مقتضیات کشور همراه با نظارت بر اجرای آن‌ها هنگام تولید است. به طور کلی، امروزه یکی از نیازهای اساسی جامعه فنی مرتبط با صنعت ساختمان در کشور، دسترسی به استانداردهای ساختمانی با ویژگی‌های مبتنی بر دانش روز، مهارت سازندگان و تولیدکنندگان، سازگار با شرایط محیطی و محلی و مقتضیات کشور، هم سطح فناوری‌های موجود و برخاسته از نتایج تحقیقات است که ضمن همسویی با سایر ضوابط و مقررات فنی کشور، بتواند در ارتقای سطح کیفی و کمی ساخت و سازها مؤثر واقع شود. به ویژه، این که چشم‌انداز کشور در بخش ساختمان حرکت به سوی صنعتی شدن است.

در این راستا، در سالیان گذشته اقدامات مهمی در زمینه تدوین استانداردهای ملی ساختمانی، استانداردسازی مصالح، فرهنگ‌سازی و صنعتی‌سازی صورت گرفته است و دانش مهندسی ساخت و ساز دست‌خوش تغییر شده است. در این راه، امروز یکی از معیارهای مهمی که مورد نیاز جامعه مهندسی و تولیدکنندگان مصالح ساختمانی در کشور است، "شیوه‌نامه نگهداری، حمل و نقل و انبارش مواد، مصالح و فرآورده‌های ساختمانی" است تا زمینه‌های استفاده از مصالح استاندارد در کارگاه‌های ساختمانی بیش از پیش فراهم شود. وظیفه تدوین این موضوع، به استناد آیین‌نامه نظارت بر اجرای استانداردهای اجباری در مراحل تولید، توزیع و مصرف مصالح ساختمانی - مصوبه شماره ۷۹۸۸۰/ت ۳۰۸۹۱ هـ مورخ ۱۳۸۴/۱۲/۲۳ هیأت وزیران - بر عهده مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی گذاشته شده است.

مصالح ساختمانی ممکن است استاندارد باشند ولی حین حمل و نقل و نگهداری نامناسب کیفیت خود را ازدست به دهند، لذا بنا به ضرورت و تقاضای سازمان ملی استاندارد ایران قرار شد شیوه‌نامه نگهداری، حمل و نقل و انبارش مواد، مصالح و فرآورده‌های ساختمانی توسط این مرکز به صورت یک استاندارد در آید.

روش‌های حمل و انبارش مصالح ساختمانی – آیین کار

۱ هدف و دامنه کاربرد

۱-۱ هدف از تدوین این استاندارد تعیین آیین کار روش‌های حمل و انبارش مصالح ساختمانی است. این استاندارد برای استفاده مصالح ساختمانی در حمل، تولید و توزیع در کارگاه‌های ساختمانی است.

۲-۱ در این استاندارد آیین کار برای حمل و انبارش مصالح و فرآورده‌های ساختمانی شامل سنگدانه بتن، انواع سیمان پرتلند، تیرآهن گرم نوردیده، بال نیم پهن موازی و بال باریک شیبدار، میلگردهای گرم نوردیده مصرفی در بتن، الکتروود پوشش‌دار، پیچ و مهره، تیرچه، بلوک سیمانی، انواع کاشی‌های سرامیکی دیوار و کف، کاشی‌های موزاییکی گروهی، کاشی‌های سرامیکی ضداسید، گچ ساختمانی، بلوک گچی، سقف پوش گچی، صفحات روکش‌دار گچی، آجر رسی، بلوک سفالی، بلوک‌های سقفی از جنس پلی‌استایرن و عایق‌های حرارتی پشم معدنی ارایه شده است.

هشدار- موارد ایمنی و بهداشت به‌عهدده استفاده‌کننده این استاندارد است. کاربران این استاندارد باید با رعایت کلیه نکات فنی، مقررات و آیین‌نامه‌های ساختمانی، نسبت به کاربرد ایمن مصالح ساختمانی اقدام نمایند.

۲ مراجع الزامی

مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد ملی ایران به آن‌ها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب آن مقررات جزئی از این استاندارد ملی ایران محسوب می‌شود. در صورتی که به مدرکی یا ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه‌ها و تجدید نظرهای بعدی آن مورد نظر این استاندارد ملی ایران نیست. در مورد مدارکی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن‌ها ارجاع داده شده است همواره آخرین تجدید نظر و اصلاحیه‌های بعدی آن‌ها مورد نظر است. استفاده از مراجع زیر برای این استاندارد الزامی است:

۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۳۸۹، سیمان پرتلند- ویژگی‌ها

۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۷۵۱۸، سیمان - قسمت ۱- ویژگی‌ها

۳-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۳۴۳۲، سیمان پرتلند پوزولانی- ویژگی‌ها

۴-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۴۲۲۰، سیمان پرتلند آهکی- ویژگی‌ها

- ۵-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۳۵۱۷، سیمان سرباره‌ای- ویژگی‌ها
- ۶-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۱۵۷۱، سیمان پرتلند مرکب- الف ۳۲/۵-ویژگی‌ها
- ۷-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۳۵۱۶، سیمان بنایی-قسمت اول- ترکیبات، ویژگی‌ها و معیارهای انطباق
- ۸-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۲۹۳۱، سیمان پرتلند سفید- ویژگی‌ها
- ۹-۲ آیین نامه بتن ایران «آبا» (تجدید نظر اول)، نشریه شماره ۱۲۰ سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور، دفتر امور فنی، تدوین معیارها و کاهش خطرپذیری ناشی از زلزله، چاپ هفتم ۱۳۸۳
- ۱۰-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۳۱۳۲، میل‌گردهای فولادی گرم نوردیده برای تسلیح بتن- ویژگی‌ها و روش‌های آزمون
- ۱۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۲۸۷۴، پیچ‌ها و میله‌های دو سر دنده - ویژگی‌های مکانیکی و روش آزمون
- ۱۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۷۰، بلوک سیمانی توخالی- قسمت اول - ویژگی‌ها.
- ۱۳-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۲۰۱۵، گچ - گچ‌های ساختمانی و اندوذهای گچی آماده -قسمت اول - ویژگی‌ها
- ۱۴-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۷، فرآورده‌های آجر رسی
- ۱۵-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۷۱۲۱، مصالح ساختمانی -بلوک‌های سفالی دیواری باربرو غیر باربر با سوراخ‌های قائم - ویژگی‌ها
- ۱۶-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۷۱۲۲، مصالح ساختمانی - آجرهای رسی سبک غیرباربر با سوراخ‌های افقی و پنل‌های آجری رسی سبک غیرباربر با سوراخ‌های افقی - ویژگی‌ها.
- ۱۷-۲ استاندارد ملی ایران ۷۱۳۴، مصالح ساختمانی- آجرهای رسی سبک غیر باربر با سوراخ‌های افقی و آجرهای رسی سبک با سوراخ‌های قائم-روش‌های آزمون
- ۱۸-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۸۱۱۶، مصالح ساختمانی- فرآورده‌های عایق کاری حرارتی- فرآورده‌های پشم معدنی کارخانه‌ای- ویژگی‌ها

- ۱۹-۲ راهنمای اجرای سقف تیرچه و بلوک مشخصات فنی عمومی و اجرایی-کنترل کیفیت، نشریه شماره ۸۲ سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور، دفتر امور فنی و تدوین معیارها، چاپ سوم ۱۳۷۵.
- ۲۰-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۲۹۰۹، خرپای تیرچه و تیرچه مورد مصرف در سقف‌های تیرچه بلوک -قسمت ۱- ویژگی‌ها و روشهای آزمون
- ۲۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۲۹۵۲، ویژگی عایق‌های رطوبتی در ساختمان (قیرگونی)،
- ۲۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۳۸۶۴، ویژگی‌های عایق‌های رطوبتی پیش ساخته قیری برای پی؛ عایق پی
- ۲۳-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۳۸۸۵، عایق‌های رطوبتی بام ساختمان "عایق بام" ، ویژگی‌ها
- ۲۴-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۳۸۸۵، عایق‌های رطوبتی قیری پیش ساخته بام پلیمری- ویژگی‌ها
- ۲۵-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۲-۳۸۸۵، عایق‌های رطوبتی پیش ساخته بام، قسمت دوم عایق‌های رطوبتی بام با اصلاح کننده SBS - ویژگی‌ها
- ۲۶-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۳-۳۸۸۵، عایق‌های رطوبتی پیش ساخته بام - اکسیده - ویژگی‌ها
- ۲۷-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۳۸۸۴ ویژگی‌های عایق‌های رطوبتی پیش ساخته با قیر اصلاح شده توسط پلیمرها "عایق پی"
- ۲۸-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۳۸۶۹، ویژگی قیر اصلاح شده
- ۲۹-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۳۸۷۷، روش نصب عایق رطوبتی پیش ساخته
- ۳۰-۲ مقررات ملی ساختمان، مبحث پنجم: "مصالح و فرآورده‌های ساختمانی"، تهران، معاونت نظام مهندسی و اجرای ساختمان، سال ۱۳۸۲
- ۳۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۲۵، کاشی‌های سرامیکی - تعاریف - طبقه بندی، ویژگی‌ها و نشانه‌گذاری

۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد اصطلاحات و تعاریف زیر به کار می‌رود:

۱-۳

سنگدانه

سنگدانه مصالحی طبیعی، مصنوعی یا بازیافت شده مانند ماسه، شن، سنگ شکسته یا سرباره کوره آهن‌گدازی و مانند این‌ها است که با ماده‌ای چسباننده برای تولید مصالح ساختمانی از جمله انواع بتن و ملات مصرف می‌شود. سنگدانه‌ها از نظر اندازه به دو دسته سنگدانه ریز و درشت تقسیم می‌شوند. این مصالح از نظر چگالی به انواع سنگدانه سنگین، سبکدانه و سنگدانه با وزن معمولی تقسیم می‌شوند.

۲-۳

سیمان

سیمان یک ماده مصنوعی غیرآلی (معدنی) پودری است که هنگام مخلوط شدن با آب، خمیری را تشکیل می‌دهد که طی واکنش‌ها و فرایندهای هیدراته شدن بتدریج خود را می‌گیرد و سخت می‌شود و مقاومت و پایداری خود را در آب نیز حفظ می‌کند.

سیمان یک ماده چسباننده هیدرولیکی است که به صورت‌های خاکستری، سفید یا رنگی تولید می‌شود. سیمان‌های خاکستری از انواع پرتلند یا آمیخته تشکیل می‌شوند. سیمان پرتلند دارای حداقل ۹۵ درصد کلینکر است در حالیکه سیمان‌های آمیخته کمتر از ۹۵ درصد کلینکر دارند و علاوه بر سنگ گچ (کلسیم سولفات) می‌توانند دارای یک یا چند ماده پوزولانی، سرباره‌ای و پودر سنگ‌های آهکی مناسب باشند. سیمان‌های سفید با کلینکر سفید و سنگ گچ ساخته می‌شوند و با استفاده از پودر سنگ‌های رنگی یا رنگدانه به سیمان‌های رنگی تبدیل می‌شوند.

سیمان‌های بنایی نیز شامل سیمان‌های بنایی خاکستری و سیمان‌های سفید بنایی می‌باشد که معمولاً حاوی کلینکر سیمان، مواد پوزولانی، سرباره‌ای یا پودر سنگ و مواد دیگری هستند.

۳-۳

تیر آهن گرم نوردیده

محصولی فولادی تولید شده با روش نورد گرم با سطح مقطع معین که از قسمت میانی به نام جان و دو لبه موازی به نام بال تشکیل شده است. تیر آهن‌های گرم نوردیده اعم از بال نیم پهن موازی و بال باریک شیبدار در ساخت اسکلت‌های فولادی ساختمان‌ها کاربرد دارد.

۴-۳

میلگرد

میلگرد بتن پروفیل فولادی با سطح مقطع دایره بوده که از نظر ظاهر رویه یا سطح می‌تواند به سه شکل ساده، آجدار و هم‌چنین آجدار توأم با مارپیچ برجسته باشد. میلگردها از نظر تولید می‌تواند به سه دسته گرم نوردیده، گرم نوردیده سرد اصلاح شده (کشیده یا پیچانده شده) و هم‌چنین سرد نوردیده تقسیم

گردد. بسته به ویژگی‌های شیمیایی و همچنین نوع تولید و تفاوت‌ها از نظر متالورژی، میلگردها از نظر شکل‌پذیری و تردی، جوش‌پذیری، زنگ‌زدگی و ویژگی‌های مکانیکی دارای تفاوت‌های جدی با یکدیگر هستند. میلگردهای سرد نوردیده یا گرم نوردیده سرد اصلاح شده دارای تردی بیشتر و شکل‌پذیری کمتر، جوش‌پذیری کمتر و قابلیت و استعداد زنگ‌زدگی بیشتر و سریع‌تر و ویژگی‌های مقاومتی بیشتر هستند. برخی میلگردها دارای پوشش‌های خاص مانند اپوکسی یا اپوکسی غنی شده از روی هستند. میلگردها از نظر بسته‌بندی بصورت کلاف یا شاخه‌ای هستند.

۵-۳

الکتروود پوشش‌دار

الکتروود پوشش‌دار در جوشکاری دستی با قوس الکتریکی بکار می‌رود. در این استاندارد به آن دسته از الکتروودهای پوشش‌دار پرداخته می‌شود که در جوشکاری سازه‌های فولادی یا سایر اقلام متعلق به سازه‌های بتنی بکار می‌رود. فولادهای مصرفی برای جوش دادن با این الکتروودها از نوع فولاد ساختمانی (فولاد کم کربن و نرمه) می‌باشد.

این الکتروودها شامل یک مفتول فولادی (مغزی) است که قطر آن بعنوان قطر الکتروود مطرح می‌شود. همچنین یک پوشش حاوی مواد معدنی و گاه غیرمعدنی است که نقش‌های عمده‌ای را در جوشکاری به‌عهده دارد.

۶-۳

پیچ و مهره

پیچ و مهره عمدتاً برای اتصال قطعات سازه‌ای بکار می‌رود اما می‌تواند برای پیچ و مهره‌هایی که جهت اتصال قطعات غیر سازه‌ای تهیه شده است نیز بکار گرفته شود. زنگ‌زدگی زیاد می‌تواند موجب کاهش مقطع و تضعیف پیچ گردد. کج شدن و تغییر شکل پیچ و کله آن از جمله مشکلات محسوب می‌شود که ممکن است آن را بدون استفاده نماید که ناشی از حمل و نقل غلط می‌باشد. پیچ و مهره‌های پر مقاومت به دلیل حساسیت به زنگ‌زدگی معمولاً روی اندود می‌شوند و رنگ آن‌ها سفید می‌گردد اما سایر پیچ و مهره‌ها سیاه رنگ هستند و دیرتر زنگ می‌زنند و آهن‌گ زنگ‌زدگی آن‌ها نیز کندتر است.

۷-۳

تیرچه

تیرچه قطعه‌ای است ساخته شده از فولاد و بتن که با قرارگیری بلوک‌ها در روی آن به عنوان قالب، با بتن پوششی مقطع مرکب T شکل مناسبی را تشکیل می‌دهند. سقف تیرچه و بلوک، دال یک طرفه‌ای است که در آن برای کاستن بار مرده از بلوک‌های سفالی، بتنی و غیره برای پر کردن حجم استفاده می‌شود.

بلوک سیمانی

بلوک سیمانی، نوعی قطعه پیش‌ساخته بتنی با عیار سیمان کم است که طرح اختلاط بتن آن بر اساس مقاومت مورد نیاز به دست می‌آید. این نوع بلوک‌ها به شکل‌های توخالی و توپر و بسته به وزنشان در انواع مختلف با وزن معمولی، نیمه سبک و سبک ساخته می‌شوند و در ساخت دیوارهای باربر خارجی و داخلی، در تیغه‌های جداکننده (دیوارهای غیرباربر) مورد استفاده قرار می‌گیرند.

کاشی سرامیکی دیوار و کف

کاشی سرامیکی قطعات نازک ساخته شده از ترکیبی از مواد اولیه معدنی هستند که معمولاً در دمای اتاق به وسیله اکسترودر، پرس کردن یا روش‌های دیگر شکل داده می‌شوند. این قطعات پس از خشک شدن برای دستیابی به خواص مورد نیاز در دمای کافی سینتر (تا مرز عرق کردن) می‌شوند. کاشی‌های سرامیکی در دو دسته لعابدار و بدون لعاب تولید و عموماً به عنوان پوشش کف‌ها و دیوارها استفاده می‌شوند. کاشی سرامیکی پرسلانی نوعی کاشی سرامیکی است که در فرآیند تولید به‌طور کامل شیشه‌ای شده و درصد جذب آب آن کمتر از ۰٫۵ درصد است.

کاشی موزاییکی گروهی

کاشی مینیاتوری یا کاشی موزاییکی گروهی، کاشی‌هایی هستند که از چسبانیدن تعدادی از کاشی‌هایی با ابعاد کوچک (سطح هر قطعه کاشی کوچک باید کمتر از ۱۰۰ سانتی‌متر مربع باشد) به کمک یک ورقه لفاف یا توری به دست می‌آید. این نوع کاشی‌ها به صورت گروهی عرضه می‌شود. کاربرد این نوع کاشی در دیوار و کف بوده و در دونوع لعابدار و بدون لعاب تولید می‌شود. تولید این نوع کاشی‌ها به روش پرس کردن پودر انجام می‌شود.

کاشی سرامیکی ضداسید

کاشی ضداسید محصولی است با جذب آب متوسط، کمتر یا مساوی ۰٫۵ درصد با بدنه به رنگ روشن که معمولاً به صورت بدنه سفید یا با استفاده از مواد افزودنی رنگی تولید می‌شود. این نوع کاشی‌ها دارای استحکام زیاد و مقاومت آن‌ها در برابر اسیدها (به جز HF یا هیدروفلوئوریک اسید) مطلوب است. مقاومت شیمیایی این نوع محصول در برابر مواد قلیایی الزامی نیست.

۱۲-۳

کاشی سرامیکی تزئینی

به کاشی‌هایی گفته می‌شود که بر روی آن طرح‌هایی برای تزئین به روش‌های چاپ سیلک، چاپ رقومی (دیجیتال)، عکس‌برگردان و یا روش‌های دستی (نظیر نقاشی) اعمال و از طریق پخت تثبیت می‌شود.

۱۳-۳

کاشی تزئینی (کاشی‌های مورد مصرف در معرق کاری)

این نوع کاشی قطعه بزرگی است که از قطعات کوچک کاشی به روش معرق کاری با ایجاد طرح یا الگوی معین روی یک بستر مناسب تهیه می‌شود.

۱۴-۳

کاشی سرامیکی آنتی‌باکتریال و خود تمیزشو

این نوع کاشی علاوه بر دارا بودن خصوصیات کاشی‌های سرامیکی و کاشی‌های موزائیکی گروهی، خاصیت ویژه آنتی‌باکتریال و خود تمیزشوندگی دارد که با استفاده از مواد پوششی فوتوکاتالیستی مانند پوشش‌های حاوی نانواکسیدتیتانیوم تامین می‌شود.

۱۵-۳

بلوک گچی

فرآورده ساختمانی است که از گچ ساختمانی صنعتی (کلسیم سولفات هیدراته) و آب تولید می‌شود. در بلوک گچی ممکن است از الیاف، پرکننده‌ها، سنگدانه‌ها یا سایر افزودنی‌های غیرزبان‌آور استفاده شود. این نوع بلوک‌ها در سه دسته با چگالی کم، متوسط و زیاد، دو رده مقاومتی R و A و سه رده جذب آب H1، H2 و H3 تولید می‌شود.

۱۶-۳

سقف پوش گچی

سقف پوش گچی صفحه است پیش‌ساخته از مخلوط گچ ساختمانی و آب با لبه داخلی ماهیچه‌دار که قبل از نصب باید کاملاً خشک شده باشد. نمای این صفحه‌ها می‌تواند صاف، مشبک و یا به صورت منقوش باشد. در ساخت سقف پوش‌های گچی علاوه بر گچ ساختمانی می‌توان از مواد افزودنی مناسب مانند الیاف شیشه و غیره استفاده کرد.

صفحات روکش دار گچی

صفحات روکش دار گچی فرآورده‌ای است متشکل از یک هسته گچی که با ورقه‌های کاغذ کرافت مقاوم پوشش داده شده و به خوبی به آن‌ها چسبیده است تا صفحه‌ای مسطح و مستطیل شکل به وجود آورد. نوع سطوح کاغذی با توجه به نوع استفاده خاص از صفحه تغییر می‌کند و هسته گچی نیز ممکن است دارای مواد افزودنی برای ایجاد خصوصیات عملکردی اضافی باشد.

گچ ساختمانی و اندودهای گچی آماده

گچ ساختمانی

ماده چسباننده هوایی است که از پختن سنگ گچ ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) در دمایی بین 120°C تا 180°C به دست می‌آید. گچ ساختمانی دارای فرمول شیمیایی $\text{CaSO}_4 \cdot \frac{1}{2}\text{H}_2\text{O}$ است. گچ ساختمانی در انواع مختلف گچ آلفا و گچ بتا (گچ استاکو)، گچ مرمری و گچ استریش تولید می‌شود.

اندودهای گچی آماده

فرآورده‌های از پیش مخلوط شده‌ای هستند که با استفاده از گچ ساختمانی، افزودنی‌ها / افزونه‌ها، سنگدانه‌ها و سایر چسباننده‌ها به صورت ویژه‌ای ترکیب می‌شوند. اندودهای گچی آماده در انواع گچ مخصوص سطوح بتنی، گچ پرداخت، گچ پاششی، گچ درزگیری و غیره تولید می‌شود.

آجر رسی

آجر رسی فرآورده‌ای مصنوعی است که از پختن خشت خشک شده در کوره به دست می‌آید. خشت از قالب گرفتن گل خمیری با ابعاد مورد نظر ساخته می‌شود. آجر در انواع زیر تولید می‌شود. آجر توپر که هیچ نوع سوراخ، حفره و فرورفتگی در آن وجود ندارد. آجر سوراخ‌دار که در آن تعدادی سوراخ به طور منظم از میان آجر می‌گذرد. از نظر ظرفیت باربری آجرها بر دو دسته‌اند: آجر باربر که در قطعات سازه‌ای باربر ساختمان مصرف می‌شود، آجر غیرباربر که در قطعات سازه‌ای غیرباربر ساختمان به کار برده می‌شود.

بلوک سفالی

بلوک‌های سفالی توخالی با خاک رس، لوم یا مواد رسی بدون افزودنی یا با افزودنی (برای مثال مواد هوازا) شکل‌دهی و در کوره پخته می‌شوند. شکل آن‌ها باید مکعب مستطیل باشد. چگالی ظاهری این بلوک‌ها نباید بیشتر از 1.0 g/cm^3 باشد. این بلوک‌ها معمولاً در سه نوع به شرح زیر ساخته می‌شوند.

بلوک‌های سبک برابر و غیربرابر با سوراخ‌های قائم
 بلوک‌های سبک غیربرابر با سوراخ‌های افقی
 پنل‌های آجری رسی سبک غیربرابر با سوراخ‌های افقی

قطعات پلی‌استایرن

اسفنج پلی‌استایرن (EPS) از جمله مصالح پلاستیکی سلولی صلبی است که از دانه‌های قالب‌گیری‌شده پلی‌استایرن منبسط با ساختار سلولی بسته پر شده با هوا تولید می‌شود. دانه‌های پلی‌استایرن منبسط نیز از ترکیب و پلیمریزاسیون استایرن با هیدروکربنی که دارای نقطه جوش پایینی باشد (عموماً پنتان) به دست می‌آیند. این ماده دارای دو نوع معمولی و خود خاموش‌شو (کندسوز) است که در نوع دوم به منظور بهبود رفتار ماده در برابر آتش از افزودنی کندسوز کننده استفاده می‌شود.

عایق رطوبتی

عایق‌های رطوبتی موادی هستند که برای جلوگیری از نفوذ آب و رطوبت در ساختمان مورد استفاده قرار می‌گیرند. این عایق‌ها به انواع زیر دسته بندی می‌شوند:

- قیر و گونی،
 - مایع به کار رونده،
 - عایق رطوبتی پیش ساخته
- عایق رطوبتی پیش ساخته بر حسب محل مصرف به دو نوع زیر تقسیم می‌شوند:
- عایق رطوبتی پی: جهت عایق کردن پی و سطوح داخلی ساختمان‌ها به کار می‌رود.
 - عایق رطوبتی بام: جهت عایق کردن سطوح خارجی ساختمان و نیز عایق بندی استخر و تونل به کار می‌روند. عایق رطوبتی بام به نوع پلیمری و اکسید تقسیم بندی می‌شوند.

عایق حرارتی

عایق حرارتی ماده‌ای است که به منظور کاهش انتقال حرارت به کار می‌رود. میزان عایق بودن این مصالح از ترکیب شیمیایی و/یا ساختار فیزیکی آن‌ها ناشی می‌شود. فرآورده‌هایی عایق حرارتی محسوب می‌شوند که مقاومت حرارتی آن‌ها بیش از $0.5 \text{ m}^2\text{K/W}$ و ضریب هدایت حرارتی آن‌ها کم‌تر از 0.065 W/mK باشد. انواع فرآورده‌های عایق کاری حرارتی به شرح زیر است:

پشم معدنی: فرآورده‌ای است که دارای ماهیت و ظاهر پشم گونه بوده و از سنگ، سرباره یا شیشه مذاب ساخته می‌شود. انواع آن عبارتند از: پشم شیشه، پشم سنگ، پشم سرباره.

پلاستیک‌های سلولی: پلاستیک‌هایی که در آن چگالی فرآورده، در اثر وجود حفرات کوچک متعدد (سلول‌ها) کاهش می‌یابد. این حفرات که ممکن است به هم ارتباط داشته باشند، در سرتاسر ماده توزیع می‌شوند. انواع آن به شرح زیر است: فوم پلی‌استایرن منبسط، فوم پلی‌استایرن اکستروود شده، فوم پلی‌یورتان، فوم الاستومری قابل انعطاف و فوم پلی‌اتیلن.

۴ آیین کار

آیین کار برای روش انبارش، و روش حمل مصالح و فرآورده‌های ساختمانی به شرح زیر است:

۴-۱ سنگدانه

۴-۱-۱ کلیات

پس از مرحله تولید سنگدانه در کارخانه، ممکن است در هریک از موارد زیر کیفیت سنگدانه تحت تأثیر قرار گیرد و اقدامات کیفی انجام شده را بی‌اثر نماید: جابجایی نامناسب، انبار نادرست، بارگیری غلط، حمل نامناسب به کارگاه ساختمانی، تخلیه و پیمانانه نادرست در محل کارگاه.

به منظور حداقل سازی این آثار منفی، رعایت مواردی که در ادامه آورده شده‌اند، پیشنهاد می‌شود. به کمک تقسیم‌بندی سنگدانه‌ها به اندازه‌های مجزا و پیمانانه جداگانه آن‌ها می‌توان جداسازی مصالح را کاهش داد. باید توجه شود که ذرات کوچک‌تر از زیراندازه اسمی، در هر بخش در میزان حداقل خود ننگه داشته شوند. هم‌چنین باید در مواردی که امکان سایش و خردشدگی مصالح وجود دارد، الک کردن مجدد سنگدانه‌های درشت در کارگاه بتن‌سازی (برای کاهش تغییرات محتمل در مقادیر ذرات کوچکتر از زیراندازه اسمی) صورت پذیرد.

تغییرات در دانه‌بندی و مقدار رطوبت سنگدانه ریز باید کنترل شود. در جایی که لازم باشد، دپوی مصالح باید از لایه‌های افقی یا لایه‌هایی با شیب ملایم ساخته شود؛ هم‌چنین باید از انباشت مخروطی یا هر روش تخلیه باری که شامل ریختن سنگدانه‌ها از ارتفاع زیاد است، اجتناب شود. کامیون‌ها، بولدوزرها و لودرها نیز باید از محل دپو دور ننگه داشته شوند زیرا باعث به‌هم‌خوردن دانه‌بندی و آلودگی سنگدانه‌ها می‌شوند.

روش انبارش مصالح تاثیر مهمی در ایجاد تغییرات در دانه‌بندی و کیفیت سنگدانه دارد. بهترین و اقتصادی‌ترین روش دپو مصالح از سنگدانه‌های تحویل شده توسط کامیون‌ها، تخلیه بار تحویلی به شیوه مناسب و سپس تسطیح آن با لودر است. در مواردی که مصالح به روشی غیر از حمل با کامیون انتقال می‌یابند، کم هزینه‌ترین روش قابل قبول استفاده از کرین باکت (سطل متصل به جرثقیل) برای تخلیه مصالح به صورت لایه لایه و سپس تسطیح با لودر خواهد بود.

توده‌های شن و ماسه نباید به شکل مخروط‌های بلند درآیند زیرا این عمل سبب جداشدگی دانه‌های ریز و درشت می‌شود. بلکه باید آن‌ها را در لایه‌هایی به ضخامت یکسان انبار نمود و جابه‌جایی آن‌ها را به صورت افقی انجام داد. بنابراین در صورت وجود فضای کافی، انباشت‌های مسطح و طویل مطلوب خواهند بود. لودرهای مورد استفاده برای انباشت مصالح، باید تا حد امکان دارای لاستیک‌های پهن باشند و از عبور و مرور در مسیرهای یکنواخت و تکراری پرهیز کنند. برای کف‌سازی مناسب، استفاده از یک اساس بتنی پیشنهاد می‌شود یا به جای آن می‌توان از یک لایه سنگ مناسب موجود در محل به عنوان بستری که در زیر انباشت قرار می‌گیرد، استفاده کرد تا آلودگی به وسیله خاک به حداقل رسانده شود. مصالح سنگی که در جای مناسبی نگهداری نمی‌شوند، ممکن است با خاک و گل آلوده و یا روغنی شوند که این موضوع تاثیر منفی بر مقاومت و دوام بتن تهیه شده با این مصالح خواهد داشت. به منظور اطمینان از برآورده شدن الزامات دانه‌بندی و حفظ انباشته با خصوصیات مورد انتظار، یک برنامه منظم نمونه‌برداری و آزمون الزامی است.

سنگدانه‌ها باید به طور جداگانه و در یک محدوده مشخص انبار شوند و توسط ابزار و ماشین‌آلات کارگاهی به محل مورد نظر حمل شوند.

انبارش سنگدانه‌های بتن باید به نحوی انجام شود که مواد خارجی و زیان‌آور در آن‌ها نفوذ نکند و دانه‌های ریز و درشت از یکدیگر جدا نشوند. سنگدانه باید دور از پوشش گیاهی و مواد آلوده کننده نگهداری شود. انواع شن و ماسه باید به طور جداگانه انبار شوند و در مواقعی که درشتی دانه‌های شن از ۳۸mm تجاوز کند، این دانه‌ها باید در دو یا چند قسمت انباشته شوند تا امکان جداشدگی دانه‌ها به حداقل برسد. هنگامی که بزرگ‌ترین اندازه سنگدانه ۳۸mm باشد مرز جدایی دو نوع سنگدانه ۱۹mm و وقتی که بزرگ‌ترین اندازه ۵۰mm باشد مرز جدایی ۲۵mm خواهد بود. دیوارهای جداکننده سنگدانه باید به قدری محکم باشند که هنگام خالی شدن یک قسمت و پر بودن بخش دیگر، رانش سنگدانه‌ها موجب تخریب آن‌ها نشود. به هنگام بارش و یخبندان باید روی شن و ماسه را با برزنت یا ورقه‌های پلاستیکی مناسب پوشاند و در گرمای شدید برای آن‌ها سایبان ایجاد کرد تا بیش از حد داغ نشوند. زهکشی آب از انباشته‌هایی که در معرض بارش باران و یا عملیات پیش‌خیس کردن قرار گرفته‌اند، باید کنترل و در صورت نیاز اصلاح شود. به هنگام وزش باد باید از جدا شدن ذرات ریز در حین تخلیه جلوگیری شود. محل انباشته باید چنان آماده گردد که همواره تخلیه یکنواخت آب مازاد امکان‌پذیر باشد.

در کارگاه برای دستیابی به رطوبت یکنواخت در سنگدانه باید مصالح حداقل دوازده ساعت در محل باقی بماند و سپس به مصرف برسد.

۴-۱-۲-۲ سیلو

سیلوی ذخیره سنگدانه در حد امکان باید با سطح مقطع به شکل مربع یا دایره باشد. ریختن مصالح سنگی به داخل سیلو باید به صورت قائم انجام شود تا از برخورد مصالح با زاویه تند به جداره‌های سیلو جلوگیری به عمل آید، زیرا این عمل سبب جداشدگی دانه‌ها می‌شود. تلاش شود تا قبل از خالی شدن کامل سیلوها اقدام به پر کردن سیلو شود. خالی نبودن سیلوی سنگدانه باعث کاهش شکسته شدن مصالح و حفظ دانه‌بندی سنگدانه خواهد شد. در صورت شکسته شدن سنگدانه در حین جابه‌جایی باید قبل از ساختن بتن آن‌ها را مجدداً دانه‌بندی نمود.

۴-۱-۳ روش حمل

به طور کلی تمام سنگدانه‌ها باید به روشی حمل شوند تا علاوه بر کاهش جداشدگی دانه‌ها و میزان آلودگی مصالح دانه‌بندی، یکنواخت باقی بمانند. انتقال سنگدانه‌ها از محل تولید معمولاً توسط کامیون و یا راه‌آهن و گاهی به کمک تسمه نقاله انجام می‌شود. صرف نظر از روش حمل مورد استفاده، امکان به هم خوردن دانه بندی، جداشدگی و آلودگی دانه‌ها با افزایش تعداد دفعات حمل، افزایش می‌یابد. به منظور جلوگیری از جداشدگی دانه‌ها و در بعضی موارد کاهش کیفیت، رعایت دقت در تمام مراحل حمل ضروری است. شرایط باید به گونه‌ای باشد که مواد خارجی و زیان‌آور در سنگدانه‌ها نفوذ نکنند، دانه‌های ریز و درشت از یکدیگر جدا نشوند، سنگدانه‌ها شکسته نشوند. در هنگام بارش و یخبندان، باید سنگدانه‌ها با برزنت یا ورقه‌های پلاستیکی پوشانده شود. در صورت تخلیه سنگدانه‌ها در هنگام وزیدن باد، باید تدابیری اتخاذ گردد که از جدا شدن ذرات ریز جلوگیری شود.

۴-۱-۳ ضوابط ایمنی و بهداشت

انبار شن و ماسه باید بطور مرتب مورد بازدید قرار گیرد تا برداشت آن موجب حادثه و ریزش مصالح بر روی کارگران نشود.

۴-۲-۲ سیمان

۴-۲-۱ کلیات

فساد سیمان و اهمیت آن - سیمان‌ها می‌توانند با رطوبت هوا و گاز دی‌اکسید کربن واکنش دهند. هیدراته شدن در اثر واکنش با رطوبت نقش بیشتری در فساد سیمان در مقایسه با کربناته شدن (واکنش با CO₂) دارد. چنانچه سیمان قبل از ساخته شدن بتن یا ملات و دوغاب دچار هیدراته یا کربناته شدن شود، فساد سیمان نام دارد. در این حالت عمل هیدراته شدن آن در بتن یا ملات و دوغاب به کندی انجام

می‌شود. هم‌چنین بر این اساس زمان گیرش آن طولانی‌تر، مقاومت‌های اولیه کمتر و گرم‌زایی و آهنگ گرم‌زایی آن کمتر خواهد شد. سیمان فاسد چسبندگی و چسبناکی بتن تازه را کمتر و آب انداختن را بیشتر می‌کند. و بتن یا ملات کم سیمان تر و مستعد جداشدگی بیشتر بنظر می‌رسد. بنابراین همواره (بجز مورد استثنایی بتن حجیم) مصرف سیمان‌های تازه‌تر در دستور کار قرار دارد.

بنابراین سعی می‌شود در مراحل انبار کردن پس از تولید، حمل و تخلیه و انبار نمودن در محل کارگاه اجرایی یا کارخانه محصولات سیمانی نکاتی مطرح گردد تا از فساد سیمان جلوگیری شود.

عوامل مؤثر بر فساد سیمان - شرایط محیطی مانند رطوبت، دما، باد و آفتاب بر فساد سیمان و آهنگ آن مؤثر است. نوع سیمان با توجه به مواد تشکیل دهنده آن و ریزی (نرمی یا سطح ویژه) می‌تواند بر میزان و آهنگ فساد اثرگذار باشد. بطور کلی سیمان‌هایی که زمان گیرش کوتاه‌تر و مقاومت اولیه بیشتری دارند حساس‌تر و در معرض فساد بیشتر و سریع‌تر هستند. رطوبت برای شروع فساد لازم است و با افزایش آن و بالاتر رفتن دمای محیط آهنگ فساد تسریع می‌یابد.

هر چند فشار وارده به سیمان عامل مؤثر بر فساد نیست اما باعث می‌شود تا در کلوخه شدن سیمان تسریع به عمل آید.

شناسایی سیمان فاسد - از آنجا که سیمان فاسد را نمی‌توان در بتن‌های سازه‌ای بکار برد و یا در برخی ملات‌ها نیز ممکن است مصرف سیمان‌های پرتلند یا آمیخته و حتی سیمان بنایی فاسد مشکلاتی را بوجود آورد لازم است شناسایی سیمان فاسد را در دستور کار قرار داد.

ذرات سیمان در حال هیدراته شدن (فاسد شدن) چسبنده می‌شود و با چسبیدن ذرات آن به یکدیگر بتدریج کلوخه‌های غیر مشهود و سپس مشهود را بوجود می‌آورد که در گذشت زمان سخت‌تر می‌شود. اگر کلوخه‌ها پس از یکی دو بار غلتاندن کیسه‌های سیمان یا در اثر فشار جزئی بین دو انگشت به راحتی باز نشود، نشانه ظاهری ساده‌ای برای فساد سیمان می‌باشد و نباید آن را در کارهای مهم و سازه‌ای بکار گرفت مگر اینکه با آزمون‌هایی ثابت شود که سیمان مزبور قابل مصرف می‌باشد. هرچند فشار حاصل از ارتفاع انبار کردن سیمان عامل فساد نیست اما به تسریع در تشکیل کلوخه‌ها و بزرگتر شدن آن‌ها در سیمان در حال فساد کمک شایانی می‌کند.

چنانچه نتایج آزمون‌های درصد آب لازم برای تهیه خمیر نرمال، زمان گیرش، افت ناشی از سرخ شدن و مقاومت فشاری ملات استاندارد و حتی ریزی (سطح ویژه) سیمان تازه در دست باشد، می‌توان به میزان فساد سیمانی که مدتی از تولید و نگهداری آن گذشته است، پی برد.

در هر صورت اگر نتایج آزمون‌های فوق الزامات استاندارد سیمان را برآورده نکند باید آن را فاسد تلقی نمود و از مصرف آن در کارهای مهم سازه‌ای و یا بتن‌ها یا ملات‌های با اهمیت غیر سازه‌ای نیز خودداری نمود.

۴-۲-۲ روش انبارش

الف - انبارش پس از تولید در کارخانه سیمان

در انبار کردن سیمان‌های فله‌ای در کارخانه سیمان پس از تولید آن باید نکات زیر در نظر گرفته شود.

سطوح داخلی سیلو اعم از فلزی یا بتنی باید صاف و هموار باشد و مقطع سیلو دایره‌ای باشد. رطوبت نباید به داخل سیلو نفوذ کند و در سیلوهای بتنی، جداره آن باید در برابر نفوذ آب یا نم حفاظت شود.

ارتفاع سیلوهای سیمان به ۲۰m محدود شود مگر اینکه سیمان پی‌درپی بارگیری و تخلیه شود و برای مدت محدود (کم‌تر از ۱۵ روز) درون سیلو باقی بماند.

حداقل شیب تحتانی سیلوهایی با مقطع دایره نسبت به افق از 50° برای سطح فولادی و 55° برای سطوح بتنی کمتر نباشد.

محل اتصال قیف به قسمت استوانه‌ای سیلو دارای لبه و تیز نباشد تا سیمان در این محل‌ها کلوخه نشود. سیلوها باید مجهز به سامانه هوای فشرده در انتهای قیف باشد تا با قطع و وصل هوای فشرده در فواصل زمانی خاص (بسته به مدت ماندگاری سیمان در سیلو) تلاطمی را در بخش‌های تحتانی بوجود آورد تا از کلوخه شدن سیمان جلوگیری نمود.

دمای سیمان در هنگام پرکردن سیلو از 80°C تجاوز نکند. توصیه می‌شود هر سه ماه یکبار سیلوها کاملاً تخلیه و سپس بارگیری شوند. هر سال یکبار سیلوهای تخلیه شده مورد بازدید قرار گیرند تا از عدم نفوذ نم و چسبیدن سیمان به بدنه و عدم کلوخه شدن در گوشه‌ها اطمینان حاصل گردد.

حداکثر مدت نگهداری سیمان فله در سیلوی کارخانه سیمان در منطقه خشک و معتدل حداکثر ۴ ماه و حداکثر مدت نگهداری در منطقه خشک و معتدل سیمان بسته‌بندی شده (کیسه‌ای) ۳ ماه می‌باشد. این مدت در مناطق گرم و مرطوب به ترتیب ۳ ماه و ۲ ماه خواهد بود. به‌رحال چنانچه مدت نگهداری کمتر و یا بیشتر از مقدار ذکر شده باشد باید مشخصات سیمان با مشخصات استاندارد سیمان مزبور انطباق داشته باشد. این مدت برای سیمان‌های با سرعت هیدراته شدن متوسط می‌باشد و برای سیمان‌های با سرعت هیدراته شدن کم یک ماه بیشتر و برای سیمان‌های با سرعت هیدراته شدن زیاد یک ماه کمتر خواهد بود.

هنگام پر کردن کیسه‌های سیمان دمای آن نباید از 40°C یا دمای محیط (هر کدام بیش‌تر است) فراتر رود.

ب- شرایط انبارش سیمان در کارگاه یا کارخانه قطعات بتنی و سیمانی

سیمان کیسه‌ای

کف انبار باید ۸۰cm تا ۱۲۰cm بالاتر از زمین طبیعی اطراف باشد. در صورت استفاده از کانکس‌های فلزی، لازم نیست این ارتفاع رعایت شود و کافی است تا ارتفاع آن از زمین بیش‌تر از ۲۰cm باشد و آب سطحی نتواند وارد آن گردد. سقف و دیوارها باید حتی‌الامکان آب‌بندی و نم‌بندی باشد. کف انبار باید عایق باشد و روی خاک از بلوک‌ها به ارتفاع حداقل ۳۰cm استفاده گردد.

ارتفاع سیمان انبار شده از کف تا زیر سقف به ۲٫۴m محدود می‌گردد. تعداد درب و پنجره انبار سیمان محدود گردد.

کیسه پاره یا خیس جداگانه انبار شود و در اسرع وقت قبل از فاسد شدن مصرف گردد. کیسه سیمان مستقیماً روی کف انبار قرار داده نشود. استفاده از سکوی چوبی یا پلاستیکی به ارتفاع حدود ۱۰cm

توصیه می‌شود. در صورت عدم امکان، لازم است کیسه سیمان روی یک برگ نایلون یا پلاستیک قرار داده شود. کیسه سیمان باید با فاصله حداقل ۱۰ cm از دیوار انبار گردد. در صورتی که تکیه کیسه به دیوار ضرورت داشته باشد از یک برگ نایلون یا پلاستیک در حدفاصل کیسه و دیوار استفاده شود. کیسه‌ها باید در ردیف‌های مناسب چنان چیده و انبار شوند که امکان دسترسی به همه سیمان‌ها وجود داشته باشد.

هر ردیف متشکل از ۳ کیسه یا ۵ کیسه سیمان است که به صورت راسته و کله چیده و انبار می‌شود به نحوی که دسترسی به آن فراهم آید و به راحتی واژگون نشود. در ردیف‌هایی که از یک سمت دسترسی وجود دارد ۳ کیسه در یک لایه و ۲ کیسه عمود بر آن در لایه بعدی و در ردیف‌هایی که از دو سمت دسترسی وجود دارد ۵ کیسه در یک لایه و ۳ کیسه عمود بر آن در لایه بعدی چیده شود. حداقل عرض مسیر عبور در بین ردیف‌ها ۶۰ cm و یا به اندازه عرض وسیله حمل سیمان در انبار باشد. در همه مناطق مرطوب باید کیسه‌های یک ردیف را به هم چسباند و بین آن‌ها فاصله قرار نداد. در مناطق خشک می‌توان چند سانتی‌متر بین کیسه‌ها فاصله گذاشت.

هر محموله سیمان از یک نوع و یک کارخانه که در یک تاریخ وارد کارگاه می‌شود باید در ردیف‌های معین و نشان‌گذاری شده انبار گردد و نوع سیمان و کارخانه تولیدکننده و تاریخ ورود برای این ردیف‌ها مشخص شود. سیمان‌هایی که تاریخ ورود آن‌ها قدیمی‌تر است باید زودتر مصرف شود و امکان دسترسی به آن‌ها فراهم باشد.

فاصله کیسه سیمان از سقف نباید کم‌تر از ۶۰ cm باشد. حداکثر تعداد کیسه‌هایی را که می‌توان بر روی هم چید و انبار نمود تابع نوع سیمان، شرایط محیطی و مدت انبار کردن و حتی نوع انبار می‌باشد و بین ۴ کیسه تا ۱۴ کیسه است که در جدول ۱ مشاهده می‌شود.

جدول ۱- حداکثر تعداد کیسه‌های سیمان در شرایط مختلف با توجه به نوع سیمان و مدت انبارش

مدت انبارش						شرایط محیطی
۶ هفته تا ۱۲ هفته			کم‌تر از ۶ هفته			
*سرعت هیدراته شدن زیاد	*سرعت هیدراته شدن متوسط	*سرعت هیدراته شدن کم	*سرعت هیدراته شدن زیاد	*سرعت هیدراته شدن متوسط	*سرعت هیدراته شدن کم	
۸	۱۰	۱۲	۱۰	۱۲	۱۴	خشک و خنک
۶	۸	۱۰	۸	۱۰	۱۲	معتدل و نیمه مرطوب
۴	۶	۸	۶	۸	۱۰	گرم و مرطوب

* سیمان‌های بنایی، سیمان پرتلند نوع ۴، سیمان‌های آمیخته پوزولانی دارای بیش از ۲۰ درصد پوزولان طبیعی، سیمان‌های آمیخته سرباره‌ای با بیش از ۳۵ درصد سرباره از جمله سیمان‌های با سرعت هیدراته شدن کم محسوب می‌شوند. سیمان‌های رده مقاومتی R۴۲/۵، N۵۲/۵ و R۵۲/۵ و سیمان پرتلند نوع ۳ از جمله سیمان‌های با سرعت هیدراته شدن زیاد هستند و بقیه سیمان‌ها را می‌توان در دسته متوسط قرار داد.

ج- نگهداری سیمان کیسه‌ای در فضای روباز

نگهداری سیمان کیسه‌ای در فضای روباز به صورت کوتاه مدت و برای مصارف روزانه مجاز است. کیسه‌های سیمان باید روی یک سکوی چوبی یا پلاستیکی به ارتفاع حداقل ۱۰cm از زمین چیده شوند. حداکثر مقدار کیسه‌ها برای حداکثر یک هفته صرف‌نظر از شرایط محیطی و نوع سیمان ۱۴ کیسه می‌باشد. کیسه‌ها باید با روکش ضد آب پوشانیده شود و تا زیر سکو ادامه یابد و با جسم سنگین تثبیت گردد تا باد آن را کنار نزند. همچنین لبه‌های هم‌پوشانی باید چنان باشد که باران و آب نتواند کیسه‌ها را مرطوب نماید.

چ- تخلیه و نگهداری سیمان فله‌ای در کارگاه یا کارخانه قطعات بتنی و سیمانی

سیمان فله‌ای باید در سیلوهای فلزی یا سیلوهای مشابه و آب‌بند انبار گردد. استفاده از سیلوهای بنایی مجاز نمی‌باشد. سطح داخلی سیلوها باید هموار و صاف باشد. مقطع سیلوها ترجیحاً باید دایره‌ای باشد. حداقل زاویه قیف مخروطی انتهایی برای تخلیه باید 50° باشد. ارتفاع سیلو از سطح زمین (محل استقرار بونکر سیمان جهت تخلیه) بیشتر از ۱۵m نباشد. ارتفاع سیمان در سیلو از ۱۳/۵ متر بیشتر نباشد. لوله برای بارگیری سیلو باید قطری در حدود ۷۵mm داشته باشد و سر آن در فاصله ۵۰cm تا ۱۰۰cm سطح زمین قرار گیرد. لوله مزبور باید ترجیحاً از قسمت میانی سقف سیلو، سیمان را به داخل آن تخلیه نماید.

سیلو باید دارای هواکش مناسب به منظور جلوگیری از تعریق و ورود و خروج هوا در هنگام تخلیه و پر کردن سیمان باشد. این هواکش باید دارای کلاهک جهت جلوگیری از ورود باران و برف در شرایط مختلف جوی باشد. برای جلوگیری از خروج گرد و غبار سیمان بویژه در هنگام بارگیری سیلو، این هواکش باید مجهز به فیلتر مناسب باشد. استفاده از سامانه لرزنده برای تمیز کردن فیلترها توصیه می‌شود. بهر حال لازم است این فیلترها و کلاهک هواکش هر ۳ ماه یکبار بازدید و در صورت لزوم تمیز شود.

سقف سیلو بهتر است دارای شیب 5° تا 10° نسبت به افقی باشد تا آب و برف روی آن نماند و افراد بتوانند برای بازدید براحتی روی آن مستقر شوند. سیلو باید دارای نردبان قائم مجهز به حفاظ باشد و بتوان به سقف سیلو دسترسی داشت. محل نصب سیلو باید چنان پیش‌بینی گردد که امکان تخلیه توسط بونکر به سادگی میسر باشد. رنگ سیلوها در مناطق گرم، سفید یا روشن باشد. استفاده از رنگهای منعکس کننده نور خورشید توصیه می‌شود. دریچه قیف تخلیه باید دارای حداقل قطر ۲۰۰mm باشد. ارتفاع قیف باید از سطح زمین ۱/۳۵m تا ۱/۵۰m باشد. قطر خارجی سیلوها باید یکی از قطرهای ۱/۹۰m و ۲/۸۵m و ۳/۸۰m و ۴/۷۵m و ۵/۷۰m باشد.

سیلو باید مجهز به سامانه اعلام یا اخطار پر شدن یا خالی شدن باشد. در هنگام پر شدن ۸۰ درصد حجم سیلو و در هنگام رسیدن به ۱۰ درصد حجم سیلو یا رسیدن به ابتدای شروع قیف (محل تلاقی قیف و بخش استوانه‌ای) هر کدام زودتر اتفاق می‌افتد سامانه اعلام یا اخطار باید فعال گردد. توصیه می‌گردد سیلوها مجهز به ارتفاع‌سنج سیمان یا لودسل برای تعیین وزن سیمان سیلو باشند.

توصیه می‌گردد در نزدیکی انتهای قیف یک حسگر دما نصب شود تا بتوان در اتاق کنترل یا با نصب نمایشگر به سیم حسگر در بدنه، دمای سیمان را قرائت نمود و یا در حافظه ثبت کرد. لازم است در قسمت تحتانی قیف مخروطی، امکان اعمال هوای فشرده و ضربه‌ها و پالس‌های پی در پی به کمک آن را فراهم نمود تا با جابجایی و تلاطم در توده سیمان، از کلوخه شدن سریع آن تحت فشار موجود و شرایط محیطی حاکم جلوگیری نمود. هوای مصرفی باید خشک و بدون روغن و با فشار کم kPa ۲۰ تا ۳۵ باشد.

لازم است پایداری سیلو و پایه‌ها و شالوده آن برای بار مرده قائم در حالت پر و هم‌چنین ترکیب بار مرده قائم در حالت پر به اضافه بار باد و در نهایت بار مرده قائم در حالت خالی به اضافه بار باد کنترل گردد. بدیهی است مقاومت بدنه و اتصالات نیز باید کنترل شود. برای محاسبات پایداری سیلو، وزن مخصوص انبوهی سیمان غیرمتراکم ۱٫۲۰ تن بر متر مکعب و برای سیمان فله‌ای متراکم 1.5 t/m^3 در نظر گرفته شود.

باید دقت شود که ظرفیت وزنی و حجمی سیلو تابع وزن مخصوص انبوهی سیمان باشد. بنابراین لازم است با توجه به این موضوع، سیمان در سیلو تخلیه شود تا سرریز نگردد. حداقل ضخامت ورق در یک سوم ارتفاع تحتانی باید ۵ mm و در یک سوم میانی باید ۴ mm و در یک سوم فوقانی باید ۳ mm باشد. دمای سیمان تعادل یافته در سیلو در مناطق گرم از 75°C فراتر نرود.

بر روی بدنه هر سیلو به نحو مقتضی و به وضوح نوع سیمان و کارخانه سازنده آن مشخص گردد. هر سه ماه یکبار سیلو تخلیه و تمیز شود تا از کلوخه شدن و چسبیدن سیمان به جداره و گوشه‌های آن جلوگیری گردد و حرکت سیمان در مجاورت بدنه به آسانی انجام شود. حداکثر مدت انبار کردن سیمان فله‌ای بر حسب ماه در کارگاه در جدول ۲ بر حسب شرایط محیطی و نوع سیمان مشخص شده است.

جدول ۲- حداکثر مدت انبارش سیمان فله‌ای بر حسب ماه در کارگاه

سرعت هیدراته شدن سیمان*			شرایط محیطی
زیاد	متوسط	کم	
۱٫۵	۲	۲٫۵	گرم و مرطوب
۲	۲٫۵	۳	معتدل
۲٫۵	۳	۴	خشک و خنک

* سیمان‌های بنایی، سیمان پرتلند نوع ۴، سیمان‌های آمیخته پوزولانی دارای بیش از ۲۰ درصد پوزولان طبیعی، سیمان‌های آمیخته سرباره‌ای با بیش از ۳۵ درصد سرباره از جمله سیمان‌های با سرعت هیدراته شدن کم محسوب می‌شوند. سیمان‌های رده مقاومتی ۴۲٫۵R، ۵۲٫۵ N و ۵۲٫۵ R و سیمان پرتلند نوع ۳ از جمله سیمان‌های با سرعت هیدراته شدن زیاد هستند و بقیه سیمان‌ها را می‌توان در دسته متوسط قرار داد.

در صورت مشاهده کلوخه در سیمان، لازم است از مصرف آن در بتن‌های سازه‌ای با اهمیت خودداری نمود و آزمون‌های لازم را برای تعیین کیفیت آن به انجام رسانید و در صورت انطباق با استاندارد یا مشخصات فنی پروژه، از آن استفاده نمود.

۴-۲-۳ روش حمل

وسایل حمل سیمان فله‌ای باید آب‌بند و ترجیحاً از نوع فولادی باشد. محل ورود و خروج سیمان باید بسته و پلمپ گردد به نحوی که امکان باز و بسته کردن آن قبل از رسیدن به محل مصرف مقدور نباشد و در صورت تخلف براحتی بتوان از آن آگاه گردید.

وسایل حمل باید دارای پمپ تخلیه سیمان با قدرت بیش از ۱۵m باشد و شیلنگ و لوله‌های مخصوص را به میزان حداقل ۵m و با قطر مناسب در اختیار داشته باشد به نحوی که بتوان آن را به لوله بارگیری سیلو بخوبی متصل نمود.

برای حمل سیمان کیسه‌ای باید روی کیسه‌ها را با پوشش مناسب آب‌بند پوشاند به نحوی که در طول حمل، باران و برف یا سایر آبهای پرتاب شده نتواند از درزها و محل همپوشانی پوشش، کیسه‌های سیمان را مرطوب یا خیس نماید. در حمل سیمان کیسه‌ای و بارگیری و تخلیه آن نباید اطلاعات روی کیسه‌ها از بین برود.

۴-۲-۵ ضوابط ایمنی و بهداشت

از آنجا که سیمان‌های هیدرولیکی حاوی مقادیر نسبتاً کمی از آهک زنده (CaO) و اکسیدهای قلیایی دیگر مانند Na_2O و K_2O و حتی MgO می‌باشند، در اثر برخورد به پوست مرطوب یا چشم و ایجاد مواد قلیایی در زمان کوتاه می‌تواند به پوست یا چشم آسیب رساند. همچنین تنفس گردوغبار این سیمان‌ها می‌تواند مشکل‌زا باشد. بنابراین لازم است از پراکنده شدن سیمان در هوا با تدابیر مختلف جلوگیری شود و شیوه عملیات بارگیری، تخلیه و به کارگیری سیمان به نحو مقتضی اصلاح گردد.

همچنین لازم است کارگران و افرادی که با سیمان سروکار دارند از دستکش، ماسک و عینک مناسب استفاده کنند و با پوشیدن لباس مناسب و آستین بلند، امکان تماس سیمان با پوست سایر قسمت‌های دست، بدن و صورت را کاهش دهند.

در صورت تماس سیمان با پوست خیس و عرق‌دار یا چشم، در کوتاه‌ترین زمان ممکن محل تماس با آب تمیز شستشو و آبکشی شود. چنانچه گرد سیمان مدتی با پوست مرطوب در تماس بوده است، توصیه می‌شود پس از شستشوی با آب، از محلول رقیق سرکه برای شستن پوست نیز استفاده گردد.

در صورت شستشوی چشم با آب زیاد و تمیز پس از تماس با گرد سیمان، چنانچه مدت تماس طولانی بوده است و احساس ناراحتی برطرف نشده است در کوتاه‌ترین زمان به چشم پزشک مراجعه گردد.

۴-۳ تیرآهن گرم نوردیده

۴-۳-۱ کلیات

تیرآهن‌های گرم نوردیده اعم از بال پهن، بال نیم پهن موازی و بال باریک شیبدار در ساخت اسکلت‌های فولادی ساختمان‌ها کاربرد دارد. با توجه به نوع مصرف این نیمرخ‌ها لازم است از جوش‌پذیری خوبی برخوردار باشند و شکل‌پذیری آن‌ها باید بخوبی تأمین گردد. از هر گونه عملیات که در هنگام بارگیری، حمل و تخلیه و

انبارش و یا در حین برش و ساخت قطعه که منجر به کاهش ویژگی جوش‌پذیری و شکل‌پذیری شود باید خودداری شود.

ضربات شدید بویژه وقتی دمای تیر آهن کمتر از 5°C باشد می‌تواند به فولاد لطمه بزند. گرم کردن‌های بیش از 650°C نیز می‌تواند ایجاد آسیب نماید.

کلیه تیرآهن‌ها ترجیحاً به طول ۱۲ m ساخته و به کمک تسمه‌ها یا مفتول‌های ضخیم بسته‌بندی می‌شود. از بسته‌بندی و تحویل تیرآهن‌های دارای عیب پوسته‌شدگی، تاخوردگی، حفره و دارای عیوب هندسی مانند انحنای گونیا نبودن بال‌ها و غیره بیش از حد مجاز باید خودداری نمود و در صورتی که قابل اصلاح می‌باشد آن را طبق اصول صحیح اصلاح نمود.

۴-۳-۲ روش انبارش

بسته‌های تیرآهن ترجیحاً باید در انبار مسقف تهویه‌دار و کف‌سازی شده نگهداری شود. در صورتی که امکان انبارش در انبار مسقف وجود ندارد نباید تیرآهن‌ها مستقیماً روی زمین قرار گیرد. فاصله تیرآهن‌ها باید از زمین حداقل ۱۰ cm باشد. برای تأمین این خواسته می‌توان از خرک فولادی یا چارتراش یا چوب گرد به قطر یا ارتفاع حداقل ۱۵ cm استفاده نمود. فاصله این قطعات با یکدیگر باید به نحوی تنظیم شود که از ایجاد خیز بیش از حد مجاز جلوگیری گردد و ضمناً حداقل فاصله تیرآهن‌ها از زمین تأمین شود. از ورود سیلاب به محوطه انبار باید جلوگیری گردد.

در مواردی که بارندگی‌های مکرر وجود دارد و مدت انبارش زیاد است باید روی بسته‌ها را با برزنت یا پوشش مناسب دیگر پوشانید. اگر قرار باشد پوشش موجود پس از هر بارندگی به مدت طولانی باقی بماند لازم است از پوشش‌های قابل تنفس مانند برزنت استفاده گردد. بسته‌ها یا شاخه‌های تیرآهن را نباید از ارتفاع زیاد رها کرد و باید آن را به آرامی در محل استقرار خود قرار داد، به‌ویژه اگر دمای تیرآهن‌ها از 5°C کمتر شود. تفکیک بسته‌ها بر حسب نوع یا شماره تیرآهن توصیه می‌شود.

زنگ‌زدگی تیرآهن‌ها نیز نامطلوب است. محیط گرم و مرطوب به‌ویژه اگر حاوی یون کلرید باشد شرایط را برای زنگ‌زدگی شدید آماده می‌کند. زنگ‌زدگی زیاد علاوه بر تضعیف مقطع می‌تواند تأثیر نامطلوب بر جوش باقی گذارد و عملاً ایجاد پوشش مناسب بر روی تیر آهن برای رنگ‌آمیزی با مشکل روبرو خواهد شد.

۴-۳-۳ روش حمل

بسته‌های تیرآهن باید با وسایل مناسب بارگیری شود و نباید بر روی وسیله حمل سقوط کند. وسایل حمل باید توانایی حمل بسته‌های تیرآهن را داشته باشد و با ایمنی بتواند آن‌ها را حمل کند. بیرون‌زدگی تیرآهن از وسیله حمل می‌تواند مخاطراتی را در پی داشته باشد. همچنین به‌ویژه در تیرآهن‌هایی با شماره‌های کم ممکن است باعث تغییر شکل شدید و آسیب گردد.

در هنگام تخلیه بار تیرآهن‌ها نباید از ارتفاع سقوط نماید و باید به آرامی آن را در محل مناسب قرار داد. در صورتیکه امکان استفاده از وسایل مناسب وجود ندارد می‌توان آن را از روی الوار شیب‌دار به پایین سر داد. به هر حال در طول این عملیات نباید پلاک‌های الصاقی بسته آسیب ببینند. تفکیک در انبارش

تیرآهن‌های مختلف و شماره‌های گوناگون توصیه می‌شود. هم‌چنین بهتر است محصولات کارخانجات مختلف جداگانه انبار شود.

۴-۳-۴ ضوابط ایمنی و بهداشت

وسایل حفاظت فردی از قبیل کلاه ایمنی، کفش و پوتین ایمنی و دستکش و سایر ملزومات باید متناسب با نوع کار در اختیار کارگران قرار گیرد.

۴-۴ میلگرد

۱-۴-۴ کلیات

میلگردها از نظر بسته‌بندی بصورت کلاف یا شاخه‌ای هستند. ضربات شدید به‌ویژه وقتی دمای میلگرد کمتر از 5°C باشد می‌تواند به آنها صدمه زند. زنگ‌زدگی میلگردها آفت مهمی در هنگام انبار کردن آنها به حساب می‌آید. رطوبت و اکسیژن عامل اصلی زنگ‌زدگی فولاد است اما عواملی همچون دمای زیاد و وجود یون کلرید در هوا یا آب و خاک مجاور می‌تواند به تسریع زنگ‌زدگی یا جلو افتادن زمان شروع خوردگی منجر شود.

زنگ‌زدگی زیاد علاوه بر کاهش قطر میلگرد می‌تواند به کاهش چسبندگی و درگیری بتن و میلگرد منجر شود. هم‌چنین زنگ زیاد روی میلگرد می‌تواند مانع تشکیل لایه انفعالی گردد و خوردگی میلگرد در بتن زودتر آغاز شود.

زنگ‌زدگی یکنواخت همواره بهتر از زنگ‌زدگی حفره‌ای (Pitting) می‌باشد و لازم است از مصرف میلگردهایی که زنگ‌زدگی نقطه‌ای در سطح آن ایجاد حفره نموده است پرهیز شود و یا زنگ آن را کاملاً زدود. میلگردهای ساده و آجدار تا قطر ۱۲mm و رده تا S500 بصورت شاخه یا کلاف و با قطر بیش از ۱۲ میلی‌متر فقط بصورت شاخه و با طول‌های مساوی (ترجیحاً ۱۲ متری) و رواداری مثبت ۱۲۰ mm عرضه و بسته‌بندی می‌گردد. میلگردهای رده S500 صرفاً بصورت شاخه‌ای باید عرضه شود.

۲-۴-۴ روش انبارش

میلگردها نباید بطور مستقیم روی زمین طبیعی خاکی یا حتی روی کف‌های بتنی و سیمانی قرار گیرد. نزدیک‌ترین فاصله میلگرد و زمین نباید کم‌تر از ۱۰ cm باشد. ایجاد فاصله با زمین باید بوسیله فولاد، چارتراش چوبی یا چوب گرد و اقلام صلب و محکم پلاستیکی انجام شود. از بکارگیری مصالح بنایی و بلوک‌های بتنی و آجر خودداری گردد. ضخامت وسیله ایجاد فاصله (تکیه‌گاه) باید حداقل ۱۵ cm باشد. فاصله تکیه‌گاه‌ها برای انبار کردن بندل یا دسته شاخه‌های میلگرد باید چنان باشد که کمترین فاصله میلگرد تا زمین، حداقل ارتفاع مجاز بالا را برآورده نماید. محل انبار ترجیحاً مسقف و یا دارای سایه‌بان و از بارش در امان باشد.

در صورتی که محل انبار دارای سقف و سایه بان نمی‌باشد و بارندگی‌های پی‌درپی وجود دارد سطح میلگردها با برزنت یا پوشش مناسب دیگر پوشانده شود اما پس از بارندگی پوشش‌های غیر قابل تنفس مانند نایلون نباید به مدت طولانی روی میلگردها باقی بماند.

باید از ورود سیلاب و آبهای سطحی جاری به محوطه انبار جلوگیری نمود. محیط‌های بسته و بدون امکان تهویه، در صورتیکه رطوبت نسبی آب به شدت زیاد باشد برای انبار کردن میلگردها مناسب نیست بویژه اگر دمای محیط نیز زیاد باشد.

انبار کردن میلگردها با قطرهای مختلف یا رده‌های گوناگون و از کارخانه‌های متفاوت باید جداگانه صورت گیرد تا امکان شناسایی فراهم گردد و تخلیه و برداشتن آنها به سادگی و با سرعت و بدون ایجاد مشکل انجام شود. همچنین باید بتوان به سادگی به میلگردهای مختلف برای تهیه نمونه دسترسی داشت.

۴-۲-۱ شرایط ویژه انبارش

در صورتی که امکان تخلیه میلگردها توسط جرثقیل وجود ندارد لازم است به کمک سطح شیبدار، آنها را تخلیه نمود و نباید اجازه سقوط آزاد میلگردها را از ارتفاع زیاد بویژه در سرما صادر نمود.

در صورتی که از میلگردهای رده مقاومتری بالاتر از S400 یا میلگردهای سرد نوردیده یا سرد اصلاح شده استفاده می‌شود رعایت نکاتی که مانع خوردگی سریع میلگردها شود از اهمیت بیشتری برخوردار است. همچنین لازم است طول مدت انبارش این نوع میلگردها در کارگاه تا حد امکان کاهش یابد بویژه اگر شرایط محیطی گرم و مرطوب باشد و یا در نواحی خورنده سواحل خلیج فارس، دریای عمان و دریای خزر واقع شده باشد.

در شرایط محیطی گرم و مرطوب و در نواحی خورنده حداکثر مدت انبارش میلگردها بر حسب ماه با فرض مناسب بودن محل انبار و نحوه انبارش برای میلگردهای مختلف در جدول ۳ مشاهده می‌شود.

جدول ۳- حداکثر مدت انبارش میلگردهای مختلف بر حسب ماه

شرایط محیطی	میلگردهای گرم نوردیده رده S400 و پایین‌تر	میلگردهای گرم نوردیده رده S400 و پایین‌تر	میلگردهای سرد نوردیده
محیط گرم و مرطوب عادی	۴	۳	۲
محیط معتدل در حاشیه آبهای شور	۳	۲	۱/۵
محیط گرم و مرطوب در حاشیه آبهای شور	۲	۱/۵	۱

۴-۳ روش حمل

وسایل حمل، بارگیری و تخلیه باید توانایی لازم را بصورت ایمن داشته باشند و در طول حمل باید مقررات عبور و مرور رعایت گردد.

بیرون زدگی شاخه‌های میلگرد از انتهای وسیله حمل، علاوه بر ایجاد خطرات مختلف، می‌تواند به خم شدن و آسیب دیدن میلگردها بیانجامد بویژه اگر این طول بیرون زدگی زیاد باشد. میلگردها نباید از ارتفاع زیاد بویژه در دمای زیر صفر سقوط کند و باید به آرامی تخلیه شود. در هنگام حمل و تخلیه و انبار کردن میلگردها، پلاک مشخصات آن‌ها نباید جدا شود یا اطلاعات حک شده یا درج شده بر روی پلاک نباید از بین برود و ناخوانا شود. در حفظ این پلاک‌ها و مشخصات آن در تمام طول مدت انبار کردن باید کوشا بود. در هنگام انبار کردن، حمل و تخلیه، آج میلگردها نباید آسیب جدی ببیند.

۴-۴-۴ ضوابط ایمنی و بهداشت

هنگام حمل، تهیه تجهیزات حفاظتی معمولی برای استفاده در کارگاه ساختمانی از طرف کارفرما به شرح زیر الزامی است:

تهیه تجهیزات حفاظت شخصی معمولی به‌ویژه جلیقه ایمنی، کفش ایمنی مجهز به کلاهک محافظ انگشتان یا چکمه‌های مناسب به‌منظور جلوگیری از آسیب دیدگی پاها در صورت لیز خوردن فرد یا افتادن بار، دستکش‌های مناسب برای جلوگیری از آسیب دیدگی دستان به‌ویژه در صورت بلند کردن بسته‌ها با دست و همچنین برای جلوگیری از برخورد لبه‌های تیز هنگام باز کردن نوار یا تسمه بسته‌ها. وسایل حفاظت فردی از قبیل کلاه ایمنی، کفش و پوتین ایمنی و دستکش و سایر ملزومات نیز باید متناسب با نوع کار در اختیار کارگران قرار گیرد.

۵-۴ الکتروود پوشش‌دار

۴-۵-۱ کلیات

الکتروودهای پوشش‌دار باید در بسته‌بندی مناسبی مانند لفافه نایلونی عرضه گردد. ضخامت نایلون یا پوشش ضد رطوبت مصرفی باید در حدی باشد که به آسانی سوراخ یا پاره نشود. پوشش باید کاملاً اطراف الکتروودها را بگیرد و به آن چسبیده باشد تا کمترین فضا را برای هوا به‌وجود آورد و الکتروودها حرکت نکنند. در صورتی که بتوان هوای داخل لفافه را تخلیه کرد شرایط بهتری حاصل می‌شود. معمولاً تعدادی بسته را درون کارتن قرار می‌دهند و یا هر بسته لفافه‌دار درون یک بسته کارتن قرار می‌گیرد. محیط بسته‌بندی باید دمای 17°C تا 25°C و رطوبت نسبی کمتر از ۱۰ درصد را دارا باشد.

۴-۵-۲ روش انبارش

بسته‌ها و کارتن‌ها در مرحله پس از تولید لازم است در محیطی مسقف با دمای معمول 10°C تا 30°C و با تهویه مناسب و با رطوبت نسبی کمتر از ۵۰ درصد انبار گردد. محل استقرار بسته‌ها یا کارتن‌ها نباید دارای تیزی و ناصافی باشد به نحوی که بتواند به بسته‌ها یا کارتن‌ها آسیب رساند. بسته‌ها یا کارتن در هنگام تحویل باید سالم باشند. از ایجاد فشار زیاد بر روی بسته‌ها باید خودداری شود تا از آسیب رساندن

به روپوش الکتروود جلوگیری گردد. لازم است بسته‌ها یا کارتن‌ها در محیطی مناسب مانند شرایط نگهداری مرحله تولید قرار گیرد. انبار بایستی مسقف باشد و با اتخاذ تدابیر مناسب باید از بالا رفتن رطوبت در آن جلوگیری شود. انبارش بسته‌ها یا کارتن‌ها در زیرزمین‌های نم‌دار مجاز نیست. علائم شناسایی روی بسته‌ها یا کارتن‌ها نباید در این مرحله یا مرحله تخلیه بار از بین برود. در کارگاه قبل از بازکردن بسته‌ها باید شرایطی مانند مرحله تولید و توزیع داشته باشد. پس از باز کردن بسته‌ها و پاره کردن لفافه محافظ، الکتروودها باید در جعبه فلزی یا پلاستیکی حاوی درپوش قرار گیرد یا از تماس با هوای مرطوب یا بارندگی و یا زمین خیس به دور باشد و در طول روز مصرف گردد. باز کردن بسته‌ها و پاره کردن لفافه محافظ آن باید در حد مصرف روزانه انجام شود و بی جهت نباید آن‌ها را زود باز نمود. بهتر است بسته‌های انواع مختلف میلگرد جدا از یکدیگر در محل مشخصی انبار شوند تا امکان اشتباه در هنگام مصرف، به حداقل برسد. چیدمان بسته‌ها باید به گونه‌ای باشد تا امکان برداشت از دریافت‌های قدیمی‌تر وجود داشته باشد. حداکثر زمان انبارش الکتروود پوشش دار شش ماه است.

۴-۵-۳ روش حمل

در هنگام بارگیری باید دقت شود که به بسته‌ها یا کارتن‌ها ضربه شدید وارد نشود و از پرت کردن آن‌ها خودداری شود. در هر حال نباید به پوشش روی الکتروود آسیبی برسد. بسته‌ها یا کارتن‌ها باید چنان در کنار و روی هم قرار گیرد که در هنگام حمل از تکان خوردن و جا به جا شدن آن‌ها جلوگیری شود و در هنگام حمل به دلیل وجود ناصافی و دست انداز یا در هنگام حرکت سریع در پیچ‌های تند جاده به بسته‌ها و کارتن‌ها ضربه شدید وارد نگردد. وسایل حمل باید دارای سامانه کمک فنر و فنر سالم باشند. بر روی بارنامه باید نوع جنس و در صورت امکان انواع الکتروودهای موجود، تعداد بسته‌ها یا کارتن‌ها و یا وزن آن‌ها، مبدأ و مقصد حمل قید گردد. بار مزبور باید به آرامی به کمک دست یا وسایل مکانیکی تخلیه شود و از انداختن یا پرت کردن آن‌ها خودداری شود. کارتن‌ها یا بسته‌ها نباید آسیب ببینند یا پاره شود.

۴-۵-۴ ضوابط ایمنی و بهداشت

بهتر است به دلیل احتمال وجود برخی مواد مضر در پوشش الکتروود و یا وجود آزبست، کارگران مستقیماً پوست دست و بدن را در تماس با پوشش روی الکتروودها قرار ندهند. وسایل حفاظت فردی از قبیل کلاه ایمنی، کفش و پوتین ایمنی و دستکش و سایر ملزومات باید متناسب با نوع کار در اختیار کارگران قرار گیرد.

۴-۶ پیچ و مهره

۴-۶-۱ کلیات

یکی از مهمترین عوامل انتقال نیرو (بار) در سازه‌های فولادی اتصالات و وسایل اتصال است. یکی از وسایل اتصال در صنعت سازه‌های فولادی پیچ و مهره و واشر می‌باشد.

موضوع این دستورالعمل ارئه نحوه دریافت، انبارش، تحویل پیچ و مهره و واشر عمدتا برای اتصال قطعات سازه‌ای می‌باشد. استفاده از این دستورالعمل برای کلیه ساختمان‌های با سازه فولادی و اتصال پیچ و مهره‌ای الزامی است.

مسئولیت نظارت بر اجرای این دستورالعمل بر عهده واحد نظارت و مسئولیت اجرای آن بر عهده سازمان بازرسی کننده و واحد کنترل کیفیت است.

۴-۶-۲ روش انبارش

هر محموله ورودی به کارگاه ممکن است شامل یک یا چند نوع پیچ و مهره و واشر باشد که با شرایط زیر دریافت و کنترل شوند:

الف) هنگام ورود محموله به کارگاه باید اسناد همراه شامل بارنامه و سند حواله خروج کالا دریافت و بررسی گردد. کنترل تعداد بسته های هر نوع کالا از نظر مقاومتی و ابعاد و کنترل تعداد موجود در بسته ها و تایید یا اعلام مغایرت اولیه تعداد بسته های اظهاری فروشنده.

ب) کنترل برجسبهای روی بسته بندی اقلام و ثبت شماره های تولید (BATCH NO.) قید شده روی آن‌ها برای هر قلم کالا

همراه محموله باید گواهی مرغوبیت برای هر یک از اقلام شامل تمامی شماره تولیدهای قید شده روی بسته ها ارسال شده باشد. در فرصت مناسب انطباق گواهی مرغوبیت با مشخصات کالای قراردادی کنترل و هر گونه مغایرت ثبت و گزارش شود.

در بارنامه و به همراه برگ خروج کالا لازم است اطلاعات زیر ذکر گردد:

نام تولید کننده و علامت تجاری، شماره استاندارد ملی ایران یا سایر استانداردهای معتبر جهانی پیچ و مهره و واشر و سایز اسمی و طول پیچ، شماره های تولید بهر برای کل بار به همراه تاریخ تولید، تاریخ بارگیری، وزن کل و یا تعداد بسته ها و پیچ و مهره ها، گرید پیچ و مهره، نوع اندود (پوشش) پیچ و مهره و آغشتگی به روغن یا عدم وجود اندود و آغشتگی به روغن.

حداکثر تا ۲ روز کاری شمارش و کنترل تعداد موجود در هر بسته نهایی صادر گردد و در صورت مغایرت موارد کتبا به فروشنده اعلام شود.

الزامات مربوط به انبارش تحت کنترل برای پیچ‌های پر مقاومت، مهره و واشرها به منظور آن است که تا حد ممکن شرایط قطعات هنگام استفاده، نزدیک به شرایط زمان تولید حفظ شود. این الزامات عبارتند از: پیچ و مهره و واشر بایستی از گرد و غبار و رطوبت دور نگه داشته و در بسته بندی‌های مربوط و در محل مناسب و سرپوشیده نگهداری شوند. پیچ، مهره و واشر بایستی در کارتن با لفاف پلاستیکی بسته بندی و انبار شوند تا آن‌ها را در برابر گرد و غبار و خوردگی محافظت گردند. انبار محفظه‌های پیچ و مهره و واشر، بایستی در شرایط آب و هوایی و زیست محیطی محافظت شده و سرپوشیده باشند. در چیدمان کالا در انبار توجه شود که شماره ردیابی‌های مشابه در مجاور هم باشند و به نحوی چیده شوند که مشخصات آن‌ها قابل رویت باشند. خروج پیچ و مهره و واشر از انبار فقط بایستی طبق ضرورت و به منظور استفاده در پروسه نصب صورت گیرد. پیچ و مهره و واشر استفاده نشده پس از کنترل و اطمینان از سلامت آن‌ها

باید فوراً به انبار محافظت شده بازگردانده شوند. در طول زمان انبارش از باز نمودن بسته بندی قطعات جلوگیری شود. در طول زمان انبارش تحت هر شرایطی از پاکسازی و اضافه نمودن هر گونه مواد روانکار یا غیره به قطعات جلوگیری شود. به منظور رعایت اصل فیفو^۱ در انبارش قطعات ارسالی پیشنهاد می‌شود چیدمان قطعات به گونه‌ای باشد تا امکان برداشت از دریافت‌های قدیمی‌تر وجود داشته باشد.

۴-۶-۳ روش حمل

در صورتی که پیچ و مهره فاقد لفافه پلاستیکی یا نایلونی و آغشته به روغن نشده باشد وسیله حمل باید سرپوشیده انتخاب گردد. از پرتاب کردن پیچ و مهره و یا بسته‌بندی اکیدا خودداری شود و به آرامی بارگیری انجام گیرد. هر گونه ناهمگونی روی سطح پیچ و مهره مانند لب پربدگی، چاک‌دار بودن، خراشیدگی و کندگی جزو آسیب دیدگی به حساب می‌آیند. این نوع عیوب بر اثر عوامل خارجی بعد از تولید مانند بارگیری و حمل و نقل ایجاد می‌شوند. عیب مذکور موجب مردود شدن محموله نمی‌شود، مگر اینکه کاربری و استفاده از آن‌ها را دچار اختلال کند. کلیه عیوب یاد شده باید قبل از هر نوع پوشش دهی بر طرف شوند، چرا که بعد از پوشش دهی، تشخیص عیوب بسیار دشوار و یا غیر ممکن خواهد بود. بنابراین بهتر است بازرسی چشمی قبل از پوشش دهی انجام شود.

۴-۶-۴ ضوابط ایمنی و بهداشت

هنگام حمل، تهیه تجهیزات حفاظتی معمولی برای استفاده در کارگاه ساختمانی از طرف کارفرما به شرح زیر الزامی است:

تهیه تجهیزات حفاظت شخصی معمولی به‌ویژه جلیقه ایمنی، کفش ایمنی مجهز به کلاهک محافظ انگشتان یا چکمه‌های مناسب به‌منظور جلوگیری از آسیب‌دیدگی پاها در صورت لیز خوردن فرد یا افتادن بار، دستکش‌های مناسب برای جلوگیری از آسیب‌دیدگی دستان به‌ویژه در صورت بلند کردن بسته‌ها با دست و همچنین برای جلوگیری از برخورد لبه‌های تیز هنگام باز کردن نوار یا تسمه بسته‌ها. وسایل حفاظت فردی از قبیل کلاه ایمنی، کفش و پوتین ایمنی و دستکش و سایر ملزومات نیز باید متناسب با نوع کار در اختیار کارگران قرار گیرد.

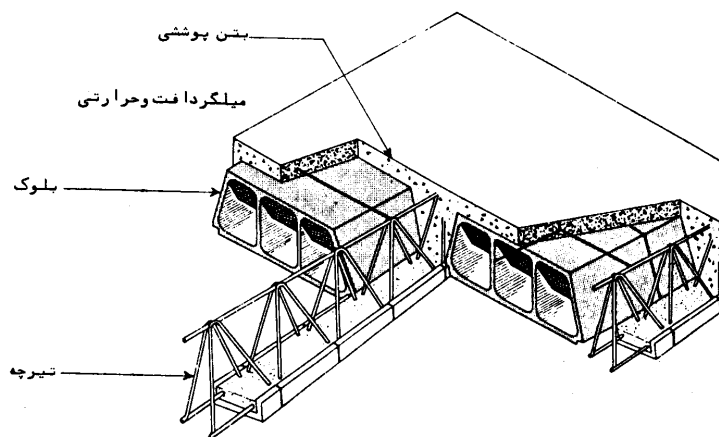
۴-۷ تیرچه

۴-۷-۱ کلیات

سقف تیرچه و بلوک از عناصر اصلی به شرح زیر تشکیل شده است (شکل ۱) :
تیرچه‌هایی که در فواصل مشخص (معمولاً محور به محور ۵۰cm) به موازات یکدیگر روی تیرهای باربر قرار می‌گیرند
بلوک‌هایی که با مصالح مختلف و شکل خاص بین تیرچه‌ها قرار می‌گیرند و پرکننده فاصله بین تیرچه‌ها و جانشین حجم قابل ملاحظه‌ای از بتن سقف می‌باشند.

1- FIFO: First-In, First-Out,

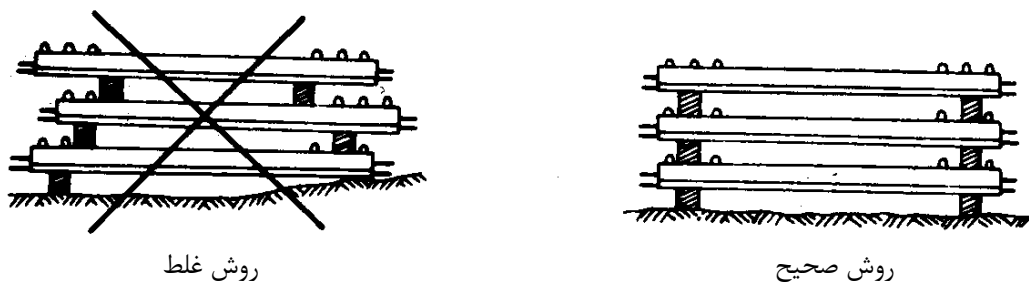
میلگرد حرارتی و افت و میلگرد منفی و کلاف. بتن که فضای داخل تیرچه‌ها را پر کرده و روی بلوک‌ها قشری به ضخامت ۵cm تا ۱۰cm را تشکیل می‌دهد.



شکل ۱- اجزای تشکیل دهنده سقف تیرچه و بلوک

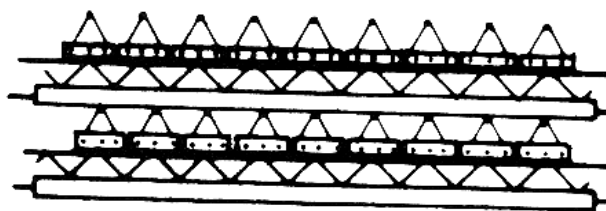
۴-۷-۲ روش انبارش

برای انبارش تیرچه‌ها، ابتدا تخته‌هایی به ضخامت حداقل ۲٫۵cm و به عرض حدود ۱۰cm روی زمین مسطح مقابل هم گذاشته می‌شوند، سپس یک یا چند ردیف از تیرچه‌ها کنار هم و روی تخته‌ها چنان قرار داده می‌شوند که فاصله انتهای قطعات از محل اتکای آن‌ها روی تخته‌ها در حدود ۲۰cm تا ۵۰cm باشد. بعد از پرشدن هر ردیف، دو عدد تخته در امتداد تخته‌های قبل و در امتداد شاغولی آن‌ها گذاشته شود و مجدداً عمل تکرار می‌شود. تعداد ردیف‌های روی هم چیده شده، باید به حدی باشد که قطعات زیرین صدمه نبینند و جا به جا کردن آن‌ها نیز مشکل نباشد (شکل ۲).



شکل ۲- روش انبارش تیرچه‌ها

تیرچه‌های خرپایی به طول‌های مساوی را می‌توان مطابق شکل ۳ روی یک سطح صاف، طوری روی هم قرار داد که تیرچه‌های هر ردیف عمود بر ردیف قبل از خود باشند و به این ترتیب نیازی به تخته‌های جداکننده نخواهد بود.



شکل ۳- نحوه چیدن متقاطع تیرچه های خرپایی

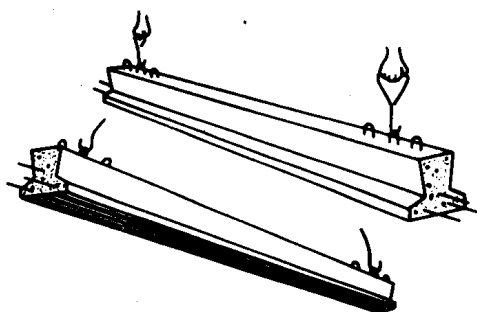
۴-۷-۳ روش حمل

به دلیل تاثیر نیروهای دینامیکی در هنگام حمل و نقل، از حمل و نقل توام با تکان های شدید، ضربه و سقوط باید جلوگیری شود.

در مورد تیرچه های خرپایی عدم دقت و مراقبت به هنگام حمل و نقل، باعث شکستن جوش ها و خم شدن اعضای خرپا و شکستن پاشنه بتنی می شود.

در مورد تیرچه های پیش تنیده، حمل و نقل ناصحیح ممکن است به شکستن کل قطعه بیانجامد. قطعات پیش تنیده نباید در هنگام حمل و نقل، به پهلو و یا در جهت عکس برگردانده شوند. در غیر این حالت به علت خارج از مرکز بودن نیروی پیش تنیدگی، امکان شکستن آن ها وجود خواهد داشت. حمل و نقل تیرچه های خرپایی و پیش تنیده، توسط دو نفر و درحالی که هر کدام از ۲۰cm تا ۵۰cm دو انتهای تیرچه را گرفته اند انجام می شود. در مورد تیرچه های بلندتر و سنگین تر تعداد نفرات به نسبت افزایش می یابد. نفرات بعدی تیرچه را طوری می گیرند که فاصله نفرات از یکدیگر تقریبا مساوی باشد. تیرچه های خرپایی کوتاهتر از ۳ متر را یک کارگر، در حالی که از وسط تیرچه گرفته است، به سادگی می تواند حمل کند.

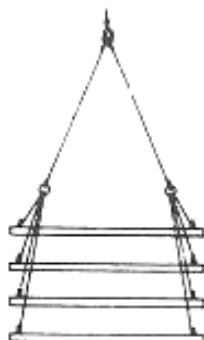
اگر در بالا بردن قطعات از جرثقیل و یا سایر دستگاه های بالابر استفاده می شود، فلاپ های جرثقیل باید در فاصله ۲۰cm تا ۵۰cm دو انتهای تیرچه وصل شود و تیرچه ها با کمال مراقبت به طبقه مورد نظر حمل شوند (شکل ۴).



شکل ۴- حمل تیرچه های پیش تنیده با دست و جرثقیل

۴-۷-۱-۳ بارگیری و شرایط وسایل حمل کننده

عمل چیدن تیرچه های خرابایی و پیش تنیده در کامیون های کفی نیز به روش های ذکر شده در بند ۳ انجام می شود (شکل ۵). توصیه می شود برای حمل و نقل سریع و صحیح این قطعات، از کامیون های کفی مجهز به جرثقیل استفاده شود.



شکل ۵- نحوه حمل تیرچه ها با جرثقیل و چیدن آن در کامیون

۴-۷-۴ ضوابط ایمنی و بهداشت

هنگام حمل، تهیه تجهیزات حفاظتی معمولی برای استفاده در کارگاه ساختمانی از طرف کارفرما به شرح زیر الزامی است:

تهیه تجهیزات حفاظت شخصی معمولی به ویژه جلیقه ایمنی، کفش ایمنی مجهز به کلاهک محافظ انگشتان یا چکمه های مناسب به منظور جلوگیری از آسیب دیدگی پاها در صورت لیز خوردن فرد یا افتادن بار، دستکش های مناسب برای جلوگیری از آسیب دیدگی دستان به ویژه در صورت بلند کردن بسته ها با دست و همچنین برای جلوگیری از برخورد لبه های تیز هنگام باز کردن نوار یا تسمه بسته ها. وسایل حفاظت فردی از قبیل کلاه ایمنی، کفش و پوتین ایمنی و دستکش و سایر ملزومات نیز باید متناسب با نوع کار در اختیار کارگران قرار گیرد.

۴-۸ بلوک سیمانی

۴-۸-۱ کلیات

بلوک سیمانی، نوعی قطعه پیش ساخته بتنی با عیار سیمان کم است که طرح اختلاط بتن آن براساس مقاومت مورد نیاز به دست می آید. بلوک سیمانی از اختلاط سیمان (سیمان های پرتلند معمولی، پوزولانی، سرباره ای و آهکی) و آب با شن ریز دانه و ماسه، سبکدانه ها و یا دیگر سنگدانه های مناسب (طبیعی یا مصنوعی) ساخته می شود. معمولاً بلوک های سیمانی به شکل های توخالی و توپر و بسته به وزنشان در انواع مختلف با وزن معمولی، نیمه سبک و سبک ساخته می شود و در ساخت دیوارهای باربر خارجی و داخلی، در تیغه های جداکننده (دیوارهای غیرباربر) مورد استفاده قرار می گیرند.

۴-۸-۲ روش انبارش

بسته‌های بلوک سیمانی (بسته‌بندی شده روی پالت) باید در مکان صاف و محکم انباشت شوند. ارتفاع انباشت نباید بیش از دو بسته باشد و باید به منظور حفظ کیفیت بلوک‌ها از هوازگی شدید محافظت شود. بسته‌ها باید با نوار یا تسمه به‌نحو مطلوبی محکم و هنگام بازکردن نوارها باید از افتادن بلوک‌ها جلوگیری شود. در هیچ صورتی نباید نوار یا تسمه بسته‌های قرارداد شده در بالاتر از شانه باز شود. کلیه بلوک‌های سیمانی انباشت شده در یک ردیف باید با وسایل مناسب بسته شود، به‌گونه‌ای که از سرخوردن، افتادن و متلاشی شدن آن‌ها جلوگیری به‌عمل آید.

انبارش بلوک‌های سیمانی داخل ساختمان در دست احداث، نباید در حدود ۱۸۰ cm هر گونه چاه آسانسور یا نزدیک بازشدگی کف باشد. همچنین نباید در حدود ۳۰۰ cm دیوار خارجی با ارتفاع کم‌تر از ارتفاع انباشت بلوک‌ها باشد.

بلوک‌های سیمانی نباید در روی داربست یا راهروهای محل کار انباشت شوند. هنگام انباشت بلوک‌های سیمانی در ارتفاعی بیشتر از ۱۸۰ cm، لازم است هر یک از ردیف‌های بالاتر به‌اندازه نیم‌بلوک باریک‌تر شود.

هر یک از کارکنانی که لازم است در منطقه انباشت بلوک‌ها کار کنند، باید به تجهیزات حفاظت شخصی مجهز باشند.

۴-۸-۳ روش حمل

بارگیری بلوک‌های سیمانی باید به‌دقت انجام شود و هنگام حمل باید از خردشدگی و شکستگی آن‌ها جلوگیری به‌عمل آید. بلوک‌های سیمانی با سن کم‌تر از ۵ روز نباید حمل شود، مگر آن‌که حداقل ۷۵ درصد از مقاومت ۲۸ روزه آن به‌دست آمده باشد. حمل بلوک‌های سیمانی (به‌صورت بسته‌بندی شده روی پالت) به کامیون باید با استفاده از وسایل مکانیکی مناسب انجام گیرد. رعایت نکات زیر در حمل بلوک‌های سیمانی الزامی است:

پرهیز از حمل دستی بلوک‌های سنگین که سبب آسیب‌دیدگی می‌شود.

حمل بلوک‌های سبک‌تر در صورتی که نیاز به حمل دستی باشد.

اطمینان از آموزش کارگران در زمینه استفاده از تجهیزات بالابر و سایر وسایل کمک‌کننده ایمن.

در نظر گرفتن فیزیک و قدرت بدنی کارگران و همچنین اطمینان از آموزش کارگران برای بالا بردن بلوک‌ها به‌صورت ایمن.

به‌حداقل رساندن خطرات حمل دستی از طریق نزدیک بودن به محل مصرف با توجه به ملاحظات ایمنی. بارگیری بلوک‌ها تا بالای ارتفاع زانو.

اطمینان از تهیه و استفاده از تجهیزات حفاظتی مناسب در کارگاه ساختمانی.

۴-۸-۴ ضوابط ایمنی و بهداشت

هنگام حمل بلوک‌ها، تهیه تجهیزات حفاظتی معمولی برای استفاده در کارگاه ساختمانی از طرف کارفرما به شرح زیر الزامی است:

تهیه تجهیزات حفاظت شخصی معمولی به‌ویژه جلیقه ایمنی، کفش ایمنی مجهز به کلاهک محافظ انگشتان یا چکمه‌های مناسب به‌منظور جلوگیری از آسیب‌دیدگی پاها در صورت لیز خوردن فرد یا افتادن بار، دستکش‌های مناسب برای جلوگیری از آسیب‌دیدگی دستان به‌ویژه در صورت بلند کردن بلوک‌های سیمانی با دست و استفاد از عینک ایمنی برای محافظت چشم هنگام برش دادن یا سوراخ کردن بلوک‌ها (در صورت استفاده از وسایل مکانیکی) و همچنین برای جلوگیری از برخورد لبه‌های تیز هنگام باز کردن نوار یا تسمه بسته‌ها.

۴-۹-۴ انواع کاشی‌های سرامیکی دیوار و کف

۴-۹-۱ کلیات

کاشی‌های سرامیکی قطعات نازک ساخته شده از ترکیبی از مواد اولیه معدنی هستند که معمولاً در دمای اتاق به‌وسیله اکسترودر، پرس کردن یا روش‌های دیگر شکل داده می‌شوند. این قطعات پس از خشک شدن برای دستیابی به خواص مورد نیاز در دمای کافی زینتر می‌شوند (تا مرز عرق کردن). کاشی‌های سرامیکی در دو دسته لعابدار و بدون لعاب تولید می‌شوند و به‌عنوان پوشش کف‌ها و دیوارها مورد استفاده قرار می‌گیرند. این فرآورده‌ها غیرقابل سوختن و پایدار در برابر نور می‌باشند. کاشی‌ها برحسب روش تولید به دسته‌های زیر تقسیم بندی می‌شوند:

۴-۹-۱-۱ کاشی‌های اکسترودری^۱: به وسیله حرف A نشان داده می‌شوند و بدنه آن‌ها در حالت خمیری در یک دستگاه اکسترودر شکل گرفته و خمیر ایجاد شده به کاشی‌هایی با طول از پیش تعیین شده برش داده می‌شود.

۴-۹-۱-۲ کاشی‌های پرس خشک: با حرف B نشان داده می‌شوند و از دانه‌های ریز یا پودری شکل که پیش از پختن در قالب ریخته شده و تحت فشار بالا قرار می‌گیرند، تولید می‌شوند.

۴-۹-۱-۳ کاشی‌های تولید شده به روش دیگر: با حرف C شناخته می‌شوند و تولید این کاشی‌ها به وسیله روش‌های غیرمعمول انجام می‌شود.

همچنین کاشی‌ها بر اساس میزان جذب آب به دسته‌های با جذب آب پایین (گروه I)، متوسط (گروه II(a) و II(b)) و بالا (گروه III) تقسیم بندی می‌شوند.

۴-۹-۲ روش انبارش

بسته‌های مربوط به انواع کاشی باید در انباری تمیز، خشک و عاری از یخ‌زدگی، نگهداری شود. کارکنان محل انباشت بسته‌های کاشی، باید به تجهیزات حفاظت شخصی مجهز باشند.

نگهداری کاشی‌های پرسی به دلیل جذب آب خیلی کم، نیاز به شرایط آب و هوایی ویژه‌ای ندارد. نگهداری کاشی‌ها در انبار باید با فاصله از کف انبار باشد. چنانچه بسته‌های کاشی با پالت از کارخانه ارسال شده است به همان صورت انبار شود. در صورتی که بسته‌های کاشی بدون پالت ارسال شوند لازم است در انبار روی قفسه‌های مناسب قرار گیرند یا با فراهم آوردن تمهیداتی بسته‌ها بالاتر از سطح انبار قرار گیرد.

ارتفاع انباشت بسته‌های کاشی به حالت افقی بر روی هم نباید بیش از ۴ ردیف باشد. کاشی‌های ضخیم‌تر باید در زیر و کاشی‌های نازک‌تر در رو قرار گیرند. چنانچه تعداد بسته‌های کاشی زیاد باشد باید انباشت آن‌ها به صورت عمودی و آجر چین صورت گیرد. چیدمان بسته‌های کاشی بیش از ۳ یا ۴ ردیف باید به صورت هرمی باشد.

کاشی‌ها باید به گونه‌ای انبار شود که بر چسب آن‌ها قابل مشاهده باشد. حتی‌الامکان کاشی‌ها در محل کدگذاری شده و مشخص، انبار شوند و کاشی‌های با جذب آب زیاد از رطوبت و نم دور باشند. دمای انبار برای کاشی‌هایی که در برابر یخبندان مقاوم نیستند نباید کمتر از صفر درجه سلسیوس باشد.

۴-۹-۳ روش حمل

حمل کاشی باید به گونه‌ای انجام شود که جابجایی و امکان آسیب‌دیدگی به حداقل برسد. حمل کارتن‌ها و یا پالت‌های حاوی کاشی با استفاده از وسایل نقلیه مانند لیفت‌تراک و در بعضی موارد چرخ دستی صورت می‌گیرد. این کار باید به گونه‌ای انجام شود که از شکسته شدن کاشی‌ها و آسیب دیدن و سقوط کارتن‌ها جلوگیری به عمل آید.

هنگام حمل کارتن‌های کاشی بر روی پالت باید آن‌ها با استفاده از بند یا تسمه مهار و یا در داخل محفظه‌ای جاسازی شود. مهار کردن پالت توسط بند باید به گونه‌ای انجام شود که از رها شدن کارتن‌ها جلوگیری به عمل آید. در صورتی که احتمال رها شدن کارتن‌ها وجود داشته باشد باید از یک مهارکننده اضافی استفاده شود. فشار ایجاد شده از طریق بندها، باید در سرتاسر بسته‌های قرار گرفته روی پالت یکسان باشد.

در هوای بارانی استفاده از برزنت و چادر برای حفاظت کارتن‌ها الزامی است. برزنت و چادر نباید به تنهایی به عنوان سامانه مهار کننده پالت به کار رود.

زمانی که چند نوع کاشی مختلف اعم از کوچک و بزرگ، سنگین یا سبک روی وسیله نقلیه قرار گیرند، باید بسته‌های مربوط به کاشی ضعیف و آسیب‌پذیر را در عقب وسیله نقلیه و یا روی بسته‌های کاشی بزرگتر و مقاوم‌تر قرار داد تا از آسیب دیدگی کاشی‌های کوچک و ضعیف جلوگیری به عمل آید.

۴-۹-۴ ضوابط ایمنی و بهداشت

استفاده از وسایل ایمنی مانند: کلاه، عینک، کفش مناسب یا پوتین، دستکش، ماسک و لباس کار برای کارگران الزامی است.

۴-۱۰-۴ گچ ساختمانی و اندوذهای گچی آماده

۴-۱۰-۴ کلیات

گچ ساختمانی ماده چسباننده هوایی است که از پختن سنگ گچ ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) در دمایی بین 120°C تا 180°C (بسته به خلوص سنگ گچ) به دست می‌آید. فرمول شیمیایی سنگ گچ، کلسیم سولفات با دو ملکول آب ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) است که پس از پختن حدود ۷۵ درصد از آب آن بخار شده و گچ ساختمانی با فرمول شیمیایی ($\text{CaSO}_4 \cdot 0.5\text{H}_2\text{O}$) حاصل می‌شود. گچ خالص سفید رنگ است و ناخالصی‌ها سبب تغییر رنگ آن می‌شود. گچ ساختمانی در انواع مختلف گچ آلفا و گچ بتا (گچ استاکو)، گچ مرمری و گچ استریش تولید می‌شود.

اندوذهای گچی فرآورده‌های از پیش مخلوط شده‌ای هستند که به عنوان مواد نازک‌کاری در اندودکاری دیوارها و سقف‌های داخل ساختمان و همچنین کارهای تزئینی به کار می‌روند. این فرآورده‌ها برای برآورده کردن الزامات کاربردی مربوط، با استفاده از افزودنی‌ها / افزونه‌ها، سنگدانه‌ها و سایر چسباننده‌ها به صورت ویژه‌ای ترکیب می‌شوند و در انواع گچ مخصوص سطوح بتنی، گچ پرداخت، گچ پاششی، گچ درزگیری و غیره تولید می‌شود.

۴-۱۰-۴ روش انبارش

انبارش کیسه‌های گچ ساختمانی و اندوذهای گچی آماده باید در فضای سرپوشیده، خشک، خنک، تمیز، دور از نور مستقیم خورشید و عاری از رطوبت باشد. نگهداری این محصول در محیط باز و هم‌چنین در محل کار باید به حداقل برسد. دمای نگهداری آن‌ها باید بالای 4°C باشد. از آلوده شدن گچ ساختمانی و اندوذهای گچی آماده به مواد و مصالح ناسازگار باید پرهیز شود.

محفظه‌های نگهداری گچ ساختمانی فله‌ای باید کاملاً بسته باشد. محفظه‌ها باید خشک نگاه داشته شوند و دور از آب باشد، زیرا جذب آب روی زمان گیرش تاثیرگذار است و سبب کلوخه شدن و کاهش مقاومت آن می‌شود. گچ ساختمانی و اندوذهای گچی آماده نباید در تماس با مواد ناسازگاری مانند آب، نگهداری شوند. بسته‌های اندوذهای گچی باید دارای برچسب دستورالعمل نگهداری باشد.

در صورت انبارش گچ ساختمانی و اندوذهای گچی آماده روی کف بتنی باید از یک سکوی چوبی خشک استفاده شود. گچ ساختمانی و اندوذهای گچی آماده را می‌توان تحت شرایط انبارش محافظت شده حداکثر تا شش ماه نگهداری کرد.

۴-۱۰-۲-۱ انبارش گچ کیسه‌ای و اندودهای گچی آماده در فضای سرپوشیده در دراز مدت

انبارش کیسه‌های گچ ساختمانی و اندودهای گچی آماده باید در محل‌های تمیز و سرپوشیده باشد. حتی‌الامکان از قرار دادن کیسه‌های گچ ساختمانی و اندودهای گچی آماده بر روی کف انبار خودداری شود. برای این کار لازم است از سکوه‌های چوبی یا پلاستیکی استفاده شود. در صورت در اختیار نبودن سکوها می‌توان کیسه‌ها را روی یک ورقه نایلونی یا پلاستیکی قرار داد. کیسه‌های این نوع فرآورده‌ها باید با فاصله از دیوار انبار چیده شوند. در صورتی که امکان این فاصله‌گذاری وجود نداشته باشد، توصیه می‌شود یک ورقه نایلونی بین کیسه‌ها و دیوار گذاشته شود. کیسه‌ها باید به‌گونه‌ای در ردیف‌هایی چیده شوند که امکان دسترسی به آن‌ها وجود داشته باشد. جزئیات قرارگیری کیسه‌های گچ و اندودهای گچی آماده در انبار باید مطابق شرایط نگهداری کیسه‌های سیمان باشد. حداکثر تعداد کیسه‌هایی که می‌توان بر روی هم چید تابع شرایط محیطی، نوع گچ و مدت انبارش می‌باشد. در جدول ۴ حداکثر تعداد کیسه‌هایی که می‌توان روی هم چید ارائه شده است.

جدول ۴- حداکثر زمان لازم برای حداکثر تعداد کیسه‌هایی که می‌توان روی هم چید

تعداد کیسه‌های چیده شده در مقاطع زمانی مختلف		شرایط اقلیمی
۴ تا ۸ هفته	کم‌تر از ۴ هفته	
۱۰	۱۴	مناطق خشک و خنک
۸	۱۲	مناطق معتدل
۶	۱۰	مناطق گرم و مرطوب

۴-۱۰-۲-۲ انبارش گچ کیسه‌ای و اندودهای گچی آماده در فضای روباز در کوتاه مدت و مصارف

روزانه

گچ‌های کیسه‌ای و اندودهای گچی آماده باید روی یک سکوی چوبی یا پلاستیکی به ارتفاع حداقل ۱۰ cm از زمین چیده شود و یا از یک ورق پلاستیکی بین کیسه‌ها و زمین استفاده شود مشروط بر آنکه در هنگام چیدن کیسه‌ها روی ورق پلاستیکی، سنگ و کلوخ یا گیاهان باعث پارگی ورق پلاستیک نشود. در صورتی که از ورق پلاستیکی استفاده می‌شود، باید لبه‌های کناری آن را بالا آورده به نحوی که آب جاری نتواند به کیسه‌ها برسد.

کیسه‌ها باید چسبیده به هم روی سکوی مورد نظر انباشته و با استفاده از برزنت‌ها یا روکش‌های ضدآب روی آن‌ها پوشانده شود. روکش یا پوشش مورد نظر باید تا زیر سکو ادامه یابد به نحوی که باد نتواند باران و آب را به کیسه‌ها برساند. حداکثر تعداد کیسه‌ها در این حالت برای مصارف روزانه می‌تواند به ۱۴ کیسه برسد. حداکثر مدت انبارش در چنین شرایطی یک هفته است.

۴-۱۰-۳ روش حمل

گچ ساختمانی و اندودهای گچی آماده پس از بسته‌بندی در کیسه‌های مناسب از طریق نوار نقاله به کامیون یا وسیله حمل‌کننده دیگر منتقل می‌شود.

حمل و نقل گچ ساختمانی و اندودهای گچی آماده توسط وسیله حمل‌کننده باید به گونه‌ای انجام شود که از جابه‌جا شدن کیسه‌های گچ و پاره شدن آن‌ها جلوگیری به‌عمل آید. استفاده از حفاظ‌های مهارکننده توصیه می‌شود.

هنگام حمل گچ ساختمانی و اندودهای گچی آماده، بدون مشکل بودن مسیر عبور محصول باید مورد ارزیابی قرار گیرد.

در حمل دستی گچ ساختمانی به مقدار کم معمولاً نیاز به تجهیزات ویژه‌ای نیست. رعایت موارد ایمنی برای حمل دستی گچ ساختمانی به صورت انبوهی یا هنگامی که نگهداری آن‌ها در سامانه‌های نامناسب انجام می‌شود و امکان گیرش گچ ساختمانی وجود دارد، الزامی است.

۴-۱۰-۴ ضوابط ایمنی و بهداشت

استفاده از تجهیزات و وسایل ایمنی مانند تجهیزات تنفسی، دستکش‌های محافظ، لباس‌های صنعتی، عینک ایمنی حفاظدار و کفش‌های ایمنی الزامی است. استفاده از تجهیزات حفاظت شخصی برای هر یک از افراد تا زمانی که در کارگاه مشغول کار هستند، الزامی است.

در حمل دستی گچ ساختمانی و اندودهای گچی آماده به مقدار کم معمولاً نیاز به تجهیزات ویژه‌ای نیست. رعایت موارد زیر برای حمل دستی به صورت انبوهی یا هنگامی که نگهداری این فرآورده در سامانه‌های نامناسب انجام می‌شود و امکان گیرش گچ ساختمانی و اندودهای گچی آماده وجود دارد، الزامی است. در حالت عادی الزامی برای تامین تجهیزات ویژه برای تهویه هوا در مورد این محصول وجود ندارد. با این وجود استفاده از تجهیزات تهویه هوا سبب تمیزی محیط کار و به حداقل رساندن بخار آب و مه‌گرفتگی می‌شود. هنگام حمل دستی این نوع فرآورده‌ها برای محافظت چشم استفاده از عینک‌های ایمنی یا عینک‌های حفاظدار توصیه می‌شود. اطلاعات در دسترس نشان می‌دهد که این فرآورده زیان‌آور نیست و معمولاً به محافظت ویژه‌ای برای پوست نیاز ندارد. با این وجود در صورت احتمال تماس پوست با گچ ساختمانی، استفاده روزمره از دستکش‌های ایمنی مناسب (ساقه‌بلند تا ناحیه آرنج) توصیه می‌شود. پوشیدن لباس‌های محافظ ساخته شده از موادی مانند لاستیک یا PVC نیز توصیه می‌شود. در صورتی که هنگام استفاده از گچ ساختمانی امکان ایجاد گرد و خاک در محیط کار وجود داشته باشد، استفاده از ماسک مناسب توصیه می‌شود.

۴-۱۱ بلوک گچی

۴-۱۱-۱ کلیات

فرآورده ساختمانی است که از گچ ساختمانی صنعتی (کلسیم سولفات هیدراته) و آب تولید می‌شود. در بلوک گچی ممکن است از الیاف، پرکننده‌ها، سنگدانه‌ها یا سایر افزودنی‌های غیرزیان‌آور استفاده شود.

کاربرد عمده بلوک‌های گچی در ساخت تیغه‌های غیرباربر یا پوشش مستقل دیوار و محافظت ستون‌ها، چاه آسانسور و غیره در برابر آتش است. بلوک‌های گچی در انواع توپر و سوراخ‌دار تولید می‌شوند. این نوع بلوک‌ها در سه دسته با چگالی کم، متوسط و زیاد، دو رده مقاومتی R و A و سه رده جذب آب H1، H2 و H3 تولید می‌شود. این قطعات پیش‌ساخته گچی برای جداسازی فضاها و دیوار داخلی ساختمان مورد مصرف قرار می‌گیرد. اطراف بلوک گچی دارای فرورفتگی و برآمدگی ویژه‌ای است (کام و زبانه) که در همدیگر چفت می‌شوند و درز آن‌ها به وسیله گچ مخصوص بتونه‌کاری پوشیده و مسطح می‌شود.

۴-۱۱-۲ روش انبارش

نگه‌داری بلوک‌های گچی باید در محل‌های تمیز و سرپوشیده انجام شود و به‌طور جدا از هم دسته‌بندی شده و از تماس آن‌ها با خاک، مواد مضر، رطوبت و یخ و برف جلوگیری شود. بسته‌ها باید در مکان صاف و محکم انباشت شوند. بسته‌ها باید با نوار یا تسمه به‌نحو مطلوبی محکم شود. هنگام بازکردن نوارها باید از افتادن بلوک‌های گچی جلوگیری شود. انبارش بلوک‌های گچی داخل ساختمان در دست احداث، نباید در نزدیکی هر گونه چاه آسانسور یا نزدیک بازشدگی کف باشد. همچنین نباید در کنار دیوار خارجی با ارتفاع کمتر از ارتفاع انباشت بلوک‌های گچی باشد. هر یک از کارکنانی که لازم است در منطقه انباشت بلوک‌های گچی کار کنند، باید به تجهیزات حفاظت شخصی مجهز باشند. بلوک‌های گچی نباید در روی داربست یا راهروهای محل کار انباشت شوند.

۴-۱۱-۳ روش حمل

بلوک‌های گچی نباید پیش از خشک شدن حمل شوند. حمل و نقل این نوع بلوک‌ها باید با استفاده از وسیله حمل‌کننده به‌گونه‌ای انجام شود که از شکسته شدن بلوک‌ها و ایجاد ضایعات جلوگیری به‌عمل آید.

حمل بلوک‌های گچی تا پای مصرف باید با استفاده از وسایل مکانیکی صورت گیرد. از بالا بردن و حمل غیرضروری بلوک‌های گچی باید جلوگیری شود. تا جای ممکن از حمل دستی بلوک‌های گچی که سبب آسیب‌دیدگی می‌شود، پرهیز شود.

در زمینه استفاده از تجهیزات بالابر و سایر وسایل کمک‌کننده ایمن باید به کارگران آموزش لازم داده شود. در حمل دستی باید فیزیک و قدرت بدنی کارگران در نظر گرفته شود و در زمینه بالا بردن بلوک‌ها به‌صورت ایمن آموزش لازم داده شود. از وسایل بالابرنده مانند لیفت‌تراک برای حمل و انتقال پالت بسته‌بندی به وسیله حمل‌کننده استفاده می‌شود.

حمل و نقل توسط وسیله حمل‌کننده باید به‌گونه‌ای انجام شود که از شکسته شدن بلوک‌ها و ایجاد ضایعات جلوگیری به‌عمل آید.

۴-۱۱-۴ ضوابط ایمنی و بهداشت

استفاده از وسایل ایمنی مانند: کلاه، عینک، کفش مناسب یا پوتین، دستکش، ماسک و لباس کار برای کارگران الزامی است. به همه کارگران باید آموزش‌های لازم داده شود که نوارهای فولادی و پلاستیکی مهار کننده بلوک‌ها در روی پالت‌ها ممکن است در شرایط خاصی پاره شوند و خطر افتادن بلوک‌ها وجود دارد، بنابراین باید از برخورد ضربه غیرعادی به پالت‌های بسته‌بندی اجتناب شود.

۴-۱۲-۴ سقف‌پوش‌های گچی

۴-۱۲-۴-۱ کلیات

سقف‌پوش‌های گچی صفحه‌هایی هستند پیش‌ساخته از مخلوط گچ ساختمانی و آب با لبه داخلی ماهیچه‌دار که قبل از نصب باید کاملاً خشک شده باشند. نمای این صفحه‌ها می‌تواند صاف، مشبک و یا به صورت منقوش باشد. در ساخت سقف‌پوش‌های گچی علاوه بر گچ ساختمانی می‌توان از مواد افزودنی مناسب مانند الیاف شیشه و غیره استفاده کرد.

پس از تهیه دوغاب گچ و ریختن آن در قالب لاستیکی مناسب، سقف‌پوش به شکل مورد نظر تولید می‌شود. از سقف‌پوش‌های گچی بسته به نوع تولید به عنوان سقف‌های کاذب، آکوستیک و غیره استفاده می‌شود. معمولاً سقف‌پوش‌های گچی در تعداد ۳ عدد تا ۱۰ عدد در یک جعبه مقوایی بسته‌بندی می‌شود.

۴-۱۲-۴-۲ روش انبارش

هنگام انبارش، حفاظت بسته‌های سقف‌پوش‌های گچی در مقابل شرایط جوی الزامی است. در صورت قرار گرفتن بسته‌های سقف‌پوش‌های گچی بالای سطح زمین و پوشاندن کامل آن‌ها، انبارش تا یک‌ماه مجاز است. به منظور جلوگیری از جذب مؤینگی و مرطوب شدن سقف‌پوش‌های گچی، انبارش آن‌ها باید بر روی شمشال‌های چوبی انجام گیرد. در صورت نبود رطوبت در محل انبارش، بسته‌های مربوط به سقف‌پوش‌های گچی باید در یک سطح صاف، تمیز و خشک قرار گیرند تا از خمیدگی، آسیب‌دیدگی یا تغییر شکل آن‌ها جلوگیری به عمل آید. به طور کلی سقف‌پوش‌های گچی باید در داخل و در دمای بالای درجه یخ‌زدگی انبارش و از رطوبت و آسیب‌دیدگی بیرونی محافظت شوند و بلافاصله پس از تحویل مورد استفاده قرار گیرند.

۴-۱۲-۴-۳ روش حمل

سقف‌پوش‌های گچی هنگام حمل و نقل باید مانند هرگونه فرآورده‌های مطلوب و با کیفیت محافظت شوند تا در معرض آسیب‌دیدگی قرار نگیرند. در طول حمل برای حفاظت سقف‌پوش‌ها در برابر شرایط جوی باید از پوشش‌های پلاستیکی استفاده و بلافاصله پس از رسیدن به محل مصرف برداشته شود. تا از خسارت ناشی از ایجاد میعان جلوگیری به عمل آید.

از وسایل بالابرنده مانند لیفت تراک برای حمل و انتقال بسته‌ها به وسیله حمل‌کننده و از کامیون برای حمل سقف‌پوش‌های گچی استفاده می‌شود. حمل توسط وسیله حمل‌کننده باید به گونه‌ای انجام شود که از شکسته شدن سقف‌پوش‌ها و ایجاد ضایعات جلوگیری به عمل آید.

۴-۱۲-۴ ضوابط ایمنی و بهداشت

استفاده از وسایل ایمنی مانند: کلاه، عینک، کفش مناسب یا پوتین، دستکش، ماسک و لباس کار برای کارگران الزامی است.

۴-۱۳ صفحات روکش‌دار گچی

۴-۱۳-۱ کلیات

این نوع صفحات متشکل از یک هسته گچی است که با ورقه‌های کاغذ کرافت مقاوم پوشش داده شده و به خوبی به آن‌ها چسبیده است تا صفحه‌ای مسطح و مستطیل شکل به وجود آورد. نوع سطوح کاغذی با توجه به نوع استفاده خاص از صفحه، تغییر می‌نماید و هسته گچی ممکن است دارای مواد افزودنی برای به وجود آوردن خصوصیات ویژه باشد. این صفحات گچی پیش‌ساخته دارای ضخامت $(25-8)$ mm و وزن مخصوص ظاهری برابر با $(950-750)$ kg/m³ می‌باشند.

صفحات روکش‌دار گچی در ساخت دیوار و سقف مورد استفاده قرار می‌گیرند. این نوع صفحات قابلیت اندودکاری و رنگ‌آمیزی دارند. انواع مختلف آن‌ها در اکثر ساختمان‌ها کاربرد دارند.

۴-۱۳-۲ روش انبارش

صفحات روکش‌دار گچی باید در برابر آب و عوامل هوازدگی حفاظت شود زیرا رویارویی با هوازدگی سبب آسیب‌دیدگی آن در برابر نفوذ رطوبت شده و در دراز مدت آسیب‌دیدگی‌های بیشتری را به دنبال دارد. رطوبت می‌تواند بر چسبندگی کاغذ سطح و هسته گچی صفحات روکش‌دار گچی تأثیر گذاشته و مشکلات زیادی را در زمان به‌کارگیری و پس از اتمام کار ایجاد کند. در طول ساختمان‌سازی و پس از آن، صفحات روکش‌دار گچی باید در برابر رطوبت محافظت شوند تا محیط برای رشد قارچ و کپک فراهم نشود. در این خصوص لازم است همه منابع تولیدکننده رطوبت بلافاصله حذف شوند. صفحات روکش‌دار گچی باید از رویارویی مستقیم با باران، نور خورشید یا سایر شرایط هوازدگی مانند طوفان ماسه، حفاظت شود.

قرارگیری پالت‌های صفحات روکش‌دار گچی در انبار باید به گونه‌ای باشد که حداقل فاصله بین پالت‌ها ۱۰ cm از درازا و ۵ cm از پهنا در نظر گرفته شود. در سطوح محکم و صاف نباید بیش از ۴ پالت روی هم قرار گیرند. چنانچه سطح زمین استقرار پالت‌ها دارای شرایط مناسب نباشد، تعداد پالت‌ها باید کاهش یابد.

پالت‌های صفحات روکش دار گچی نباید در فضای بیرونی بدون حفاظت کامل در برابر هوازگی قرار گیرند. انبارش صفحات روکش دار گچی در فضای بیرونی باید در یک سطح صاف، بالاتر از سطح زمین و در روی یک سکو انجام گیرد و از هوازگی و رویارویی با تابش مستقیم خورشید محافظت شود.

۴-۱۳-۳ روش حمل

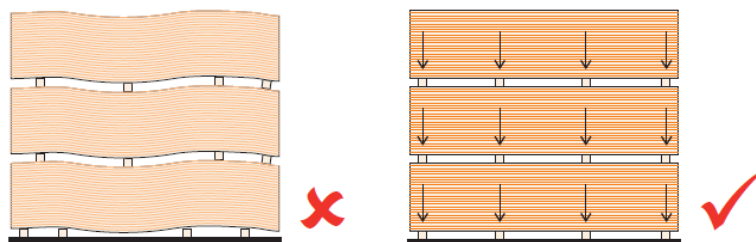
هنگام حمل دستی صفحات روکش دار گچی، مسیر عبور محصول باید از نظر بدون مشکل بودن و همچنین خطر باد مورد ارزیابی قرار گیرد. هنگام بلند کردن صفحات روکش دار گچی داشتن جای پای امن و همچنین یک سکوی محکم الزامی است. هنگامی که ارتفاع بار مانع دسترسی به صفحات بالایی از سطح زمین باشد، باید آن‌ها را با روشی ایمن و با استفاده از وسیله حمل کننده برداشته و به سطح زمین منتقل کرد.

هنگام حمل دستی صفحات به طبقات بالاتر، برای جلوگیری از آسیب دیدگی‌های احتمالی باید دو فرد در ارتفاع بالاتر از سطح زمین و یک فرد در سطح پایین تر همکاری لازم را در فرآیند بالا بردن محصول به عمل آورند.

افرادی که در حمل دستی صفحات روکش دار گچی فعالیت می کنند باید بدن خود را آماده و گرم کنند. آمادگی بدنی باید از طریق انجام ورزش‌های مناسب فراهم شود.

به منظور حمل ایمن پالت‌ها با استفاده از وسایل حمل کننده مانند کامیون، لازم است موارد زیر در نظر گرفته شود:

برای قرار دادن پالت‌های حامل صفحات روکش دار گچی در کف کامیون باید از شمشال (بیلت)^۱ استفاده شود. عرض و ارتفاع شمشال باید هم اندازه باشد. طول شمشال باید هم عرض صفحات روکش دار گچی باشد، (به عنوان مثال: شمشال با طول ۱۲۰۰ mm برای صفحات روکش دار گچی با عرض ۱۲۰۰ mm). کلیه شمشال‌ها باید در وضعیت عمودی هم تراز قرار گیرند، به گونه‌ای که شمشال‌های هر ردیف در راستای یکدیگر باشند (شکل ۶).



شکل ۶- نحوه صحیح قرارگیری بار و نحوه نادرست قرارگیری شمشال‌ها

۴-۱۳-۴ ضوابط ایمنی و بهداشت

استفاده از وسایل ایمنی مانند: کلاه، عینک، کفش مناسب یا پوتین، دستکش، ماسک و لباس کار برای کارگران الزامی است.

۴-۱۴ آجر رسی

۴-۱۴-۱ کلیات

آجرهای رسی برحسب محل مصرف و کیفیت به سه دسته اصلی تقسیم می‌شوند: آجر مهندسی، دارای جسمی متراکم است که عمدتاً در سازه‌های با قدرت تحمل بار زیاد مصرف می‌شود. این نوع آجر منحصراً به روش ماشینی و در دو نوع توپر و سوراخ‌دار تولید می‌شود. برحسب میزان درصد جذب آب آن‌ها به دو نوع درجه یک و دو تقسیم می‌شوند.

آجر نما، در نمای ساختمان به کار می‌رود و بدون نیاز به اندود کاری و یا روکش‌های دیگر دارای ظاهری زیبا است. بنابراین علاوه بر ویژگی‌های عمومی مورد نظر برای آجرهای دیگر باید ویژگی‌های ظاهری قابل قبولی هم داشته باشد. این نوع آجر به دو نوع متعارف و پلاکی تقسیم می‌شود. نوع متعارف به دو دسته توپر و سوراخ‌دار و هر کدام برحسب درصد جذب آب به دو درجه یک و دو تقسیم می‌شود.

آجر توکار، برای مصرف در داخل دیوار به کار می‌رود و توسط ملات مناسب مانند ماسه سیمان بر روی هم و یا در کنار هم چیده می‌شود. این نوع آجر ممکن است به روش ماشینی یا دستی (فشاری) تولید شود. این آجرها برحسب محل مصرف به دو نوع باربر و غیر باربر تقسیم می‌شوند و هر کدام به دو دسته توپر و سوراخ‌دار درجه‌بندی می‌شوند.

۴-۱۴-۲ روش انبارش

آجرها باید بر روی سطح صلب تخت چیده شوند (شکل‌های ۷ تا ۹). ارتفاع آجرهای روی هم چیده‌شده، نباید بیش از ۲m باشد. وقتی ارتفاع آجرهای بطور آزاد چیده شده به ۱٫۲m متر رسید باید به ازای هر ۳۰ ارتفاع بیش‌تر ۵cm از عرض ردیف آجرهای چیده‌شده کاسته شود تا انباشت به شکل مخروط ناقص در آید. در مورد بسته‌های بزرگ آجرهای بسته‌بندی شده استاندارد، نباید بیش از ۳ بسته روی هم قرار داده شود. آجرها باید در انبار سرپوشیده به دور از رطوبت نگه‌داری شوند.



شکل ۷- بسته‌بندی آجرها



شکل ۸- چین آجرها روی پالت



شکل ۹- ردیف آجرهای چیده شده

۴-۱۴-۳ روش حمل

در صورتی که آجرها بسته‌بندی شده باشند، باید در حمل آن‌ها دقت زیادی شود چون این بسته‌ها سنگین هستند. وسایل مورد استفاده برای بالا بردن بسته‌ها باید برای وزن مربوط مناسب باشد. وزن بسته برحسب اندازه فرآورده و تعداد موجود در هر بسته متغیر است، اما هر بسته آجر نباید از حدود ۱٫۶ تن سنگین‌تر شود. این بسته‌ها بر روی پالت‌های چوبی یکبار مصرف قرار داده یا توسط نوارهای پلاستیکی یا فولادی بسته‌بندی می‌شوند. در هر دو مورد در صورت درخواست خریدار، فرآورده‌ها را می‌توان با پوشش پلاستیکی بسته‌بندی کرد.

برای بارگیری بسته‌های آجر از وسایل بالابرنده مانند لیفت‌تراک استفاده شود. تمهیدات لازم را هنگام حمل باید به کار برد تا شکستن آجرها و ضایع شدن آن‌ها به حداقل برسد. (شکل ۱۰). کارگران هنگام بسته‌بندی و بارگیری از دستکش، لباس کار مناسب و کلاه ایمنی استفاده کنند. از پرتاب کردن آجرهای بسته‌بندی شده خودداری شود.



شکل ۱۰- بارگیری آجرها توسط چنگ مکانیکی

۴-۱۴-۴ ضوابط ایمنی و بهداشت در کارگاه ساختمانی

آجر رسی یک ماده بی اثر است که چنانچه از اجرای کارگاهی درستی پیروی شود، هنگام حمل و کار کردن، هیچ خطری برای سلامتی و ایمنی در بر ندارد. در صورت لزوم استفاده از پوشش ایمنی مانند کلاه ایمنی، چکمه و دستکش صنعتی به شدت توصیه می‌شود تا خطرات مربوط به سقوط اشیا و لبه‌های تیز به حداقل رسد. اگر آجر با ماله، تیشه و غیره شکسته شود، برای جلوگیری از برخورد تکه‌های آجر به چشم باید از عینک محافظ استفاده شود.

به همه کارکنان مرتبط با حمل بسته‌ها باید آگاهی داده شود که نوارهای فولادی و پلاستیکی ممکن است در شرایط خاصی پاره شوند و خطر افتادن آجرها وجود دارد. بنابراین باید از برخورد ضربه غیر عادی به بسته‌ها اجتناب شود. همچنین از لغزاندن یک بسته در کنار هر سطحی از بسته دیگر باید جلوگیری به عمل آید. توجه شود که نوارها ممکن است پس از یک دوره زمانی تخریب شوند.

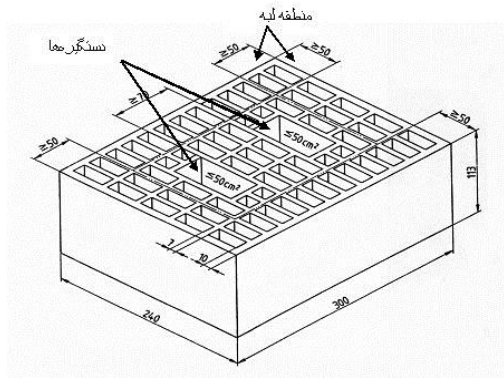
در صورت امکان باید از بریدن آجرها به روش خشک اجتناب شود. بریدن تر، مقدار گرد و خاک تولید شده را کاهش می‌دهد و روش ترجیحی برش است. در طی برش، آجر باید بطور محکم توسط گیره مکانیکی یا وسیله مشابه نگاه داشته شود تا از حرکت آن جلوگیری گردد. فردی که برش را انجام می‌دهد باید از ماسک مناسب استفاده نماید. اثر اصلی تنفس گرد سیلیس بر انسان بیماری سیلیکوز است. بنابراین باید از تنفس ذرات گرد آجر جلوگیری شود.

۴-۱۵-۴ بلوک‌های سفالی

۴-۱۵-۱ کلیات

بلوک‌های سفالی به دو دسته اصلی تقسیم می‌شوند:

- ۱- بلوک‌های سقفی: که برای پر کردن بین تیرچه‌ها به کار می‌رود.
- ۲- بلوک‌های دیواری یا آجرهای رسی سبک: که به سه نوع زیر تقسیم می‌شوند:
 - الف) آجرهای رسی سبک برابر و غیربرابر با سوراخ‌های قائم: آجرهایی با سوراخ‌های عمود بر سطح بستر هستند (شکل ۱۱).



شکل ۱۱- آجر رسی سبک با سوراخ‌های قائم

ب) آجرهای رسی سبک غیربرابر با سوراخ‌های افقی: آجرهایی با سوراخ‌های به موازات سطح بستر هستند. ارتفاع اسمی آن‌ها نباید از عرض اسمی آن‌ها بیشتر باشد.

ج) پنل‌های آجری رسی سبک غیربرابر با سوراخ‌های افقی: آجرهایی با سوراخ‌های به موازات سطح بستر هستند و در آن‌ها الگوی سوراخ مشخص نمی‌شود. ارتفاع اسمی پنل‌های آجری باید از ضخامت اسمی آن‌ها بیشتر باشد.

نشانه‌گذاری شوند. بلوک‌ها باید مطابق استاندارد ملی ایران شماره ۷۱۲۱ انجام شود. بلوک‌ها باید دارای مهر استاندارد باشند. این محصولات باید در آزمایشگاه کنترل کیفی کارخانه، مؤسسه استاندارد و یا هر آزمایشگاه کنترل کیفی معتبر دیگری مطابق استاندارد ملی شماره ۷۱۳۴ ایران مورد آزمون‌های ابعاد، چگالی ظاهری و بدنه، مقاومت فشاری، مقدار مواد منبسط‌شونده و نمک‌های محلول در آب قرار گیرد.

۴-۱۵-۲ روش انبارش

وزن هر بسته برحسب اندازه فرآورده و تعداد موجود در هر بسته متغیر است، این بسته‌ها بر روی پالت‌های چوبی یکبار مصرف قرار داده یا توسط نوارهای پلاستیکی یا فولادی بسته بندی می‌شوند. در هر دو مورد در صورت درخواست خریدار، فرآورده‌ها را می‌توان با پوشش پلاستیکی بسته‌بندی کرد. بلوک‌ها باید تا هنگام توزیع در انبار سرپوشیده و در شرایطی به دور از رطوبت نگه‌داری شود. انبار نگه‌داری بسته‌ها سرپوشیده و در برابر رطوبت محفوظ باشد.

بلوک‌های سفالی باید در ردیف‌هایی بر روی سطح تراز صلب چیده شوند. هنگام چیدن این بلوک‌ها، وقتی ارتفاع به ۱/۸ متر رسید، باید برای هر ردیف بالا تر از آن، ۰/۵ بلوک از عرض انباشت کاسته شود. به این ترتیب قسمت بالای انباشت به شکل مخروط ناقص در می‌آید.

۴-۱۵-۳ روش حمل

با استفاده از روش‌های صحیح بارگیری و حمل از اتلاف و دورریز مصالح جلوگیری شود. تمهیدات لازم را هنگام حمل باید به کار برد تا شکستن بلوک‌ها و ضایع شدن آن‌ها به حداقل برسد. برای جلوگیری از شکستن و اتلاف بلوک‌ها باید از پالت چوبی برای حمل آن‌ها استفاده شود. برای تخلیه بار از وسایل بالابرنده مانند لیفت تراک استفاده شود.

در صورتی که بلوک‌ها بسته‌بندی شده باشند، باید در حمل آن‌ها دقت زیادی شود چون این بسته‌ها سنگین هستند. وسایل مورد استفاده برای بالا بردن بسته‌ها باید برای وزن مربوط مناسب باشد.

۴-۱۵-۴ ضوابط ایمنی و بهداشت در کارگاه ساختمانی

بلوک سفالی یک ماده بی اثر است که اگر عملیات کارگاهی به درستی انجام شود، هیچ خطری برای سلامتی و ایمنی در بر ندارد. استفاده از پوشش ایمنی مانند کلاه ایمنی، چکمه و دستکش صنعتی توصیه می‌شود تا خطرات مربوط به سقوط اشیا و لبه‌های تیز به حداقل رسد. اگر بلوک با ماله، تیشه و غیره شکسته شود، برای جلوگیری از برخورد تکه‌های آن به چشم باید از عینک محافظ استفاده شود. به همه کارکنان مرتبط با حمل بسته‌ها باید آگاهی داده شود که نوارهای فولادی و پلاستیکی ممکن است در شرایط خاصی پاره شوند و خطر افتادن بلوک‌ها وجود دارد. بنابراین باید از برخورد ضربه غیر عادی به بسته‌ها اجتناب شود. همچنین از لغزاندن یک بسته در کنار هر سطحی از بسته دیگر باید جلوگیری به عمل آید. توجه شود که نوارها ممکن است پس از یک دوره زمانی تخریب شوند. در صورت امکان باید از بردن بلوک‌ها به روش خشک اجتناب شود. بردن تر، مقدار گرد و خاک تولید شده را کاهش می‌دهد و روش ترجیحی برش است. در طی برش، بلوک باید بطور محکم توسط گیره مکانیکی یا وسیله مشابه نگاه داشته شود تا از حرکت آن جلوگیری گردد. فردی که برش را انجام می‌دهد باید از ماسک مناسب استفاده نماید. اثر اصلی تنفس گرد سیلیس بر انسان بیماری سیلیکوز است. بنابراین باید از تنفس ذرات گرد بلوک جلوگیری شود.

۴-۱۶-۴ قطعات پلی‌استایرن

۴-۱۶-۱ کلیات

پلی استایرن منبسط (EPS) به اشکال مختلف به شرح زیر تولید می‌شود: تخته پلی استایرن منبسط: فراورده عایق کاری صلب با سطح مقطع و شکل مستطیل که در آن ضخامت به طور قابل توجهی کوچک‌تر از سایر ابعاد است. تخته‌ها ممکن است دارای ضخامت یکسان یا باریک شده باشند. لبه‌های تخته می‌تواند انواع گوناگون داشته باشد.

بلوک پلی استایرن منبسط: مصالح یا فراورده عایق کاری صلب عموماً با سطح مقطع مستطیل و با ضخامتی که به طور قابل توجهی کوچک‌تر از عرض آن نباشد. بلوک‌ها به صورت بریده شده یا بریده نشده عرضه می‌شوند.

رول پلی استایرن منبسط: تخته‌ها یا نوارهای چسبانده شده به یک روکش قابل انعطاف که به شکل تاشده یا رول تهیه می‌شود و هنگام باز بودن، لایه عایق کاری پیوسته را تشکیل می‌دهد. محصولات پیش ساخته: شکل‌های عایق کاری که به وسیله بردن یا تراشیدن بلوک‌ها یا تخته‌ها و یا به وسیله قالب‌گیری تهیه می‌شوند.

۴-۱۶-۲ روش انبارش

در انبار قطعات پلی‌استایرن توصیه می‌شود که قطعه‌ها در قسمتی نگه داشته شوند که به وسیله دیوارهای مقاوم در برابر آتش از فرایند تولید جدا شده باشد. در انبار قطعات پلی‌استایرن، قطعه‌ها باید به گونه‌ای قرار گیرند که راه‌های دسترس مشخص به آن‌ها همیشه حفظ شود. بخش تولید قطعه پلی‌استایرن منبسط شده باید در فاصله‌ای مناسب نسبت به انبار قطعات پلی‌استایرن واقع شود تا از گسترش هرگونه آتش‌سوزی احتمالی به منطقه اصلی انبار پیش‌گیری شود.

به دلیل وجود عامل انبساط فرار (پنتان) و قابل اشتعال بودن آن و با توجه به اینکه مخلوط پنتان با هوا قابل انفجار است، انبار نگه‌داری قطعه‌ها باید دارای سامانه تهویه مناسب ترجیحاً در کف باشد، به طوری که در هر ساعت، ۶ بار تغییر جریان هوا صورت گیرد تا غلظت بخار عامل انبساط (پنتان) زیر ۱۰۰۰ ppm یعنی ۱۰ درصد حد پائین انفجار نگه داشته شود. فرسایش و خوردگی معمولاً در EPS به وجود نمی‌آید، ولی باید از انواع پلی‌وینیل کلرایدها (PVC) دور نگه داشته شود زیرا مواد نرم‌کننده موجود در PVC باعث خوردگی آن می‌شود.

انبار قطعات پلی‌استایرن

انبار باید از دیگر بخش‌های کارخانه به وسیله اجزای مقاوم در برابر آتش مطابق با آیین‌نامه‌ها و مقررات ملی جدا شوند. قطعه‌ها در محلی نگه‌داری شوند که در برابر نور مستقیم خورشید، برف و باران و یخ زدن و آسیب دیدن حفاظت شوند. بلوک‌ها را در زیرزمین ذخیره نکنید. به طور کلی توصیه می‌شود که انبارهای سرپوشیده پلی‌استایرن دارای سیستم خودکار کشف و اعلام حریق و نیز اسپرینکلر^۱ باشند. همچنین قطعات پلی‌استایرن منبسط شده در محل کارگاه ساختمانی به دور از هر گونه مواد قابل اشتعال (نظیر رنگ‌ها، حلال‌ها یا زباله‌های قابل اشتعال) نگه‌داری شوند.

۴-۱۶-۳ روش حمل

هنگام بارگیری باید از آسیب رسیدن به بلوک‌ها، بخصوص در محل‌های برش خورده با ابعاد مشخص (مانند لبه نشیمن بلوک) جلوگیری شود. هیچ نوع بار دیگری همراه بلوک‌ها نباید بارگیری شود. تمهیدات لازم برای حفاظت در برابر عوامل جوی نیز باید در نظر گرفته شود.

بلوک‌ها نباید در وسایل نقلیه با مخازن بسته منتقل شوند. در صورت نیاز، در خودروهای حامل، تهویه مناسب موجود باشد. در مواردی که کامیون‌های بارگیری شده نیاز به تعمیر دارند و باید از وسایل الکتریکی استفاده نمود، به دلیل احتمال خطر آتش‌سوزی (ناشی از کاربرد شعله یا جرقه الکتریکی)، ابتدا کامیون باید تخلیه بار شود. تمام تجهیزات حمل و نقل و فرآوری باید اتصال زمینی داشته باشند، زیرا این محصول سریع بار ساکن ایجاد می‌کند.

برای جلوگیری از خسارت دیدن بلوک‌ها، از تسمه‌های عرضی یا باربند به تعداد مناسب بدون وارد آوردن فشار برای حمل و نقل استفاده شود. بلوک‌ها به صورت دوتایی مرتب شوند و راننده بار را طی حمل و

نقل چک کند و داده‌های ضروری در مورد ایمنی بار به راننده تذکر داده شود. از سیگار کشیدن هنگام حمل و نقل باید خودداری شود.

۴-۱۶-۴ ضوابط ایمنی و بهداشت

استفاده از ماسک تنفسی و کفش مناسب (برای پیش‌گیری از تولید الکتریسیته ساکن) در واحد تولید و برش، الزامی است. سیگار کشیدن در مناطق تولید، برش، انبار و اجرا ممنوع است و علائم اخطاری "سیگار نکشید" باید به صورت واضح و در محل‌های مناسب نصب باشد. محل‌های کار و انبار باید عاری از زباله‌های قابل اشتعال باشد. همه کارکنان باید آگاه باشند که پلی‌استایرن منبسط به راحتی قابل سوختن است و دستورالعمل‌های ایمنی قبل از هر کاری که به شعله یا حرارت بالا نیاز دارد، باید رعایت شوند. کلیه کارگران و کارکنان باید نسبت به عدم استفاده از هرگونه شعله و نیز عدم استعمال سیگار در مجاورت محل نگهداری بلوک‌ها توجه شوند.

هنگام جوشکاری یا کارهای همراه با شعله در مجاور مصالح پلی‌استایرن منبسط، باید به وسیله محافظت پلی‌استایرن با پوشش مناسب غیر قابل سوختن از افتادن جرقه‌ها و فلز مذاب داخل مصالح پلی‌استایرن منبسط جلوگیری شود. پس از تکمیل هر بخش از جوشکاری یا سوختن، منطقه پیرامون باید برای اطمینان از این که چیزی نمی‌سوزد یا پنهان‌سوزی ندارد، بازرسی شود. پیش از پایان کار روزانه، کارگران باید دقیقاً همه محل‌هایی را که در آن عملیاتی با استفاده از حرارت یا شعله انجام شده است، بررسی کنند. بهتر است یک بررسی اضافی نیز یک ساعت پس از اتمام کار روزانه انجام گیرد.

خاموش‌کننده‌های آتش مناسب مثل خاموش‌کننده‌های پودری، باید به تعداد کافی و در مناطق تولید EPS، انبار و در مجاورت با تجهیزات برش با سیم داغ در دسترس باشند و شلنگ‌های آتش‌نشانی باید به سهولت در یک محل قابل تشخیص و به‌خصوص در هنگام عملیاتی مانند جوشکاری در نزدیکی مصالح پلی‌استایرن منبسط، در نزدیکی محل باشند. شیرهای آتش‌نشانی با شلنگ‌های متصل به آن‌ها دارای دهانه ای برای خروج آب با فشار، در ورودی‌های هر بخش از کارخانه یا در محل‌هایی که دسترسی به آن‌ها آسان باشد (مثلاً در مسیر هر نقطه از کارخانه و انبارهای نگهداری مواد) به دیوار نصب می‌شوند، شلنگ باید طول مناسب داشته باشد و آب با فشار کافی از آن خارج شود.

محل اجرا باید عاری از زباله‌های قابل اشتعال باشد. همه کارکنان باید آگاه باشند که پلی‌استایرن منبسط به راحتی قابل سوختن است و دستورالعمل‌های ایمنی قبل از هر کاری که به شعله یا حرارت بالا نیاز دارد، باید رعایت شوند. کلیه کارگران و کارکنان باید نسبت به عدم استفاده از هرگونه شعله و نیز عدم استعمال سیگار در مجاورت محل نگهداری بلوک‌ها توجه شوند.

هنگام جوشکاری یا کارهای همراه با شعله در مجاور مصالح پلی‌استایرن منبسط، باید به وسیله محافظت پلی‌استایرن با پوشش مناسب غیر قابل سوختن از افتادن جرقه‌ها و فلز مذاب داخل مصالح پلی‌استایرن منبسط جلوگیری شود. پس از تکمیل هر بخش از جوشکاری یا سوختن، منطقه پیرامون باید برای اطمینان از این که چیزی نمی‌سوزد یا پنهان‌سوزی ندارد، بازرسی شود. پیش از پایان کار روزانه، کارگران

باید دقیقاً همه محل‌هایی را که در آن عملیاتی با استفاده از حرارت یا شعله انجام شده است، بررسی کنند. بهتر است یک بررسی اضافی نیز یک ساعت پس از اتمام کار روزانه انجام گیرد. خاموش‌کننده‌های آتش مناسب مثل خاموش‌کننده‌های پودری، باید به تعداد کافی در دسترس باشند و شلنگ‌های آتش‌نشانی باید به سهولت در یک محل قابل تشخیص و به‌خصوص در هنگام عملیاتی مانند جوشکاری در نزدیکی مصالح پلی‌استایرن منبسط، در نزدیکی محل باشند.

۱۷-۴ عایق‌های رطوبتی

۱-۱۷-۴ کلیات

عایق رطوبتی پیش ساخته بام بر حسب نوع پلیمر اصلاح‌کننده قیر و نوع قیر به ۳ دسته اصلی تقسیم می‌شود:

الف- عایق رطوبتی نوع A: از قیر اصلاح شده با مواد پلیمری به سرگروهی APP (اتکتیک پلی پروپیلن) استفاده می‌شود.

ب- عایق رطوبتی نوع S: از قیر اصلاح شده با مواد پلیمری به سرگروهی SBS (استایرن بوتادین استایرن) استفاده می‌شود.

پ- عایق رطوبتی بر پایه قیر اکسیده: محصولی متشکل از الیاف آلی و یا الیاف معدنی و آلی به صورت بافته یا نبافته است که با قیر اکسیده اشباع شده است.

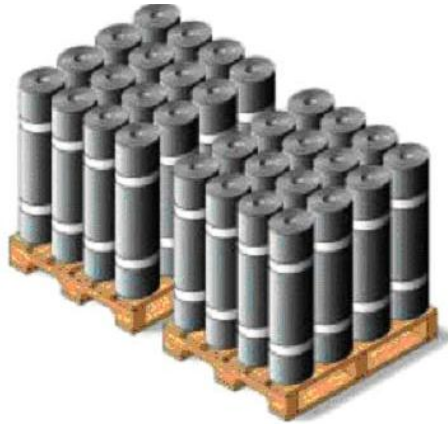
وجه خارجی عایق (سطحی که با محیط در تماس است) را باید با پودر تالک یا مواد ریزدانه معدنی یا روکش آلومینیومی که ضخامتی کمتر از ۵۰ میکرون نداشته باشد پوشانید. در حالتی که از روکش آلومینیوم استفاده می‌شود عرض روکش باید ۹۰ cm باشد و برای همپوشانی باید ۱۰ cm از عایق بدون روکش آلومینیوم باشد.

وجه داخلی عایق قیری را باید با فیلم پلی‌اتیلن قابل ذوب بوسیله حرارت مشعل پوشانید تا لایه‌های عایق به هم نچسبند. پوشش وجه داخلی باید کل سطح را به طور یکنواخت بپوشاند. بسته‌بندی باید در دمای $+5^{\circ}\text{C}$ تا $+35^{\circ}\text{C}$ انجام شود.

۲-۱۷-۴ روش انبارش

عایق‌های پیش ساخته قیری باید به صورت رول بسته‌بندی شوند. هر محموله نباید بیش از ۳ درصد رول دو قطعه‌ای داشته باشد.

رول عایق باید در هوای خشک و در انبار سرپوشیده دارای کف تخت با دمای $+5^{\circ}\text{C}$ تا $+35^{\circ}\text{C}$ به طور عمودی نگهداری شود (شکل ۱۲). مدت نگهداری عایق رطوبتی از تاریخ تولید تا نصب نباید بیشتر از شش ماه باشد. چنانچه محموله در فضای باز نگهداری شود باید روی پالت نگه داری و روکش پلی‌اتیلن رنگی روی آن کشیده شود. اما نمی‌توان آن را بیشتر از یک هفته در فضای باز انبار نمود. رول‌ها باید به شکلی کنار هم قرار گیرند که جریان هوا بتواند از بین آن‌ها عبور کند. هیچ‌گاه ۲ رول را نباید روی هم قرار داد.



شکل ۱۲- نگهداری عایق‌های رطوبتی به طور عمودی روی پالت

عایق‌های رطوبتی را می‌توان بر روی پالت در کف انبار و همچنین در قفسه‌ها نگهداری کرد (شکل ۱۳). چنانچه عایق دارای لایه محافظ کدر در زیر لایه پلی اتیلن نیست و قرار است عایق به مدت طولانی در معرض تابش نور خورشید در انبار قرار گیرد باید از تابش جلوگیری شود.



شکل ۱۳- انبارش عایق‌های رطوبتی با پوشش پلی اتیلن و برچسب در کف انبار و در قفسه

به منظور جلوگیری از احتمال خراب شدن محصولات در حمل و نقل، جابجایی و انبارش، اقدامات زیر توصیه می‌شود:

جابجایی پالت‌ها با استفاده از بالابر چنگکی انجام شود.

از برخورد ناگهانی پالت با زمین به ویژه در هوای سرد جلوگیری کنید.

پالت باید بر روی سطح صاف قرار داده شود، از هم‌پوشانی آن‌ها اجتناب کنید.

غشاء باید به درستی در انبار تحت پوشش و در محل خشک قرار گیرد.

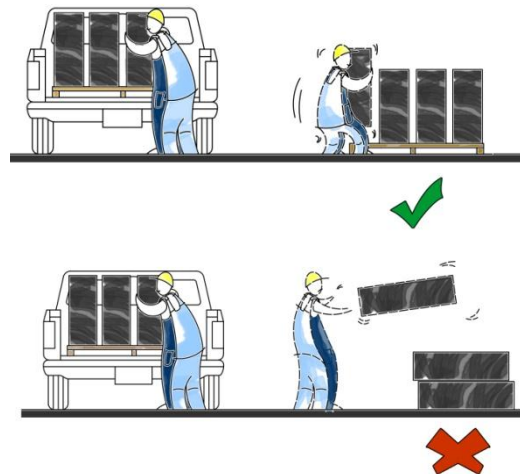
در طول زمستان، عایق رطوبتی حداقل ۲۴ ساعت قبل از استفاده باید در دمای بیش از $+5^{\circ}\text{C}$ قرار گیرد.

۳-۱۷-۴ روش حمل

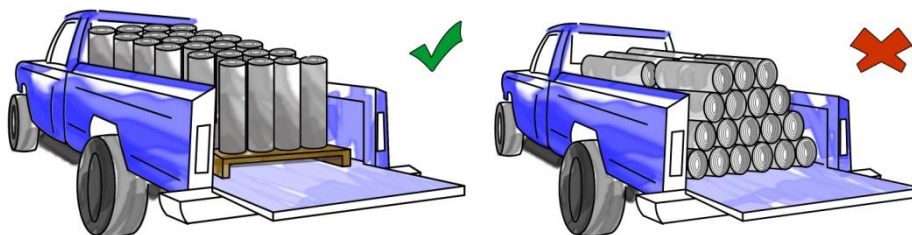
رول‌ها را باید همیشه بطور عمودی حمل کرد و هنگام حمل باید دقت نمود که لبه عایق پاره نشود. هنگام بارگیری و تخلیه باید از پرتاب کردن رول‌ها خودداری کرد تا از آسیب رسیدن به رول‌ها جلوگیری شود. وسایل حمل‌کننده باید سرپوشیده با کف تخت باشند (شکل ۱۴). هنگام حمل دمای اتاق کامیون و مانند آن باید بین $+5^{\circ}\text{C}$ تا $+35^{\circ}\text{C}$ باشد. نحوه صحیح قرارگیری تخلیه و بارگیری عایق‌های رطوبتی باید مطابق با شکل‌های ۱۵ و ۱۶ باشد.



شکل ۱۴- استفاده از بالابر چنگکی برای جابجایی پالت‌ها



شکل ۱۵- نحوه صحیح تخلیه و بارگیری عایق‌های رطوبتی



شکل ۱۶- نحوه صحیح چیدمان عایق‌های رطوبتی

۴-۱۷-۱۴ ضوابط ایمنی و بهداشت در کارگاه ساختمانی

هنگام کار با عایق‌های رطوبتی، از دستکش، لباس کار مناسب و کلاه ایمنی استفاده شود. تمهیدات لازم برای جلوگیری از خطر آتش‌سوزی بعمل آید. گرم کردن قیر برای اجرای قیرگونی در محل ساختمان باعث انتشار گازهای مضر و افزایش آلودگی در شهرها می‌شود. کارخانه تولید عایق‌های رطوبتی قیر اصلاح شده پیش ساخته باید دور از شهرها باشد تا از آلودگی مناطق شهری جلوگیری شود. نخاله‌های تعمیر و بازسازی عایق‌های رطوبتی بر پایه قیر را بطور اقتصادی نمی‌توان بازیابی کرد.

۴-۱۸ عایق‌های حرارتی

۴-۱۸-۱ کلیات

عایق‌های حرارتی انواع مختلف دارند که شامل: پشم معدنی (پشم شیشه، پشم سنگ و پشم سرباره)، پلاستیک‌های سلولی، پلی‌استایرن منبسط، فوم پلی‌استایرن اکسترود شده، فوم پلی‌یورتان، فوم فنلی و فوم الاستومری قابل انعطاف و غیره است. سایر انواع عایق حرارتی شامل: رس منبسط، پرلیت منبسط، تخته پرلیت منبسط، ورمیکولیت ورقه‌ای، عایق سلولزی، شیشه سلولی، تخته چوب پنبه منبسط، فراورده‌های الیاف چوب، تخته پشم چوب و سیلیکات کلسیم.

۴-۱۸-۲ روش انبارش

بارگیری و باراندازی در انبار مصالح عایق‌کاری حرارتی باید با دقت صورت گیرد و انواع گوناگون مصالح باید جداگانه دسته‌بندی شوند. مصالح عایق حرارتی باید در مکان‌های تمیز و سرپوشیده نگهداری شده و از آلودگی آن‌ها با خاک، مواد مضر جلوگیری شود، مصالح عایق نم‌کش باید به طریق مناسبی بسته‌بندی شده و دور از رطوبت در هوای خشک و در انبار سرپوشیده با کف تخت با دمای معتدل نگهداری شود. رطوبت جذب شده توسط عایق حرارتی، ضریب هدایت حرارتی آن را به شدت بالا می‌برد. بنابراین هنگام انبارکردن عایق‌های حرارتی باید تمهیدات لازم برای جلوگیری از نفوذ آب، بخار آب، یخ و برف به داخل فراورده در نظر گرفته شود. برای جلوگیری از خطر آتش‌سوزی نیز باید تمهیدات لازم به عمل آید. قبل از انبارش، هرکدام از مواد باید در بسته بندی اصلی قرار داشته باشند یا مجدداً به درستی بسته‌بندی شوند. حداکثر ارتفاع توصیه شده انبارش و نحوه چیدمان در طول انبارش عایق‌های حرارتی متداول در جدول ۵ داده شده است. تراکم، خواص فیزیکی، اثر رطوبت و آسیب‌پذیری مواد باید در نظر گرفته شود. در مواردی که مصالح عایق در قفسه یا در جعبه‌هایی که لایه‌های بالایی هیچ تاثیری بر روی موادر زیرین ندارد، محدودیت‌های داده شده نباید اعمال شود.

جدول ۵- انبارش عایق‌های حرارتی

ارتفاع انبارش m	نوع مواد
بدون محدودیت ۲ بدون محدودیت	(۱) پلاستیک‌های سلولی (صلب) (ب) فوم پلی‌یورتان صلب (پ) بلوک کلسیم سیلیکات پیش‌ساخته (ت) پلی‌استایرن
۳ ۳	(۲) پشم‌های معدنی (نیمه صلب) (الف) پشم معدنی (فله‌ای) (ب) تخته و رول پشم معدنی
۲ ۲ ۱/۵	(۳) سایر عایق‌های حرارتی (الف) مواد ریختنی (ب) میکا، پرلیت و ... (پ) ورمیکولیت متورق

۴-۱۸-۲-۱ انبارش پلاستیک‌های سلولی

از آنجا که شرایط محیطی می‌تواند روی ترکیب شیمیایی و خصوصیات پلاستیک‌ها و حتی شکل‌پذیری آن‌ها اثرگذار باشد، بنابراین در هنگام نگهداری این مواد باید به عواملی هم‌چون دمای محیط، حضور نور، صدمات مکانیکی و رطوبت محیط توجه شود. نگهداری پلاستیک‌های سلولی در یک انبار، کاری حساس بوده و نیاز به برنامه‌ریزی و اجرای تدابیر خاص دارد. محیط انبارش باید عاری از روغن‌های نفتی باشد. از آنجا که عایق‌های پلی‌یورتان در مقابل رطوبت نفوذناپذیر هستند، نگهداری آن‌ها در محیط‌های مرطوب مشکلی ایجاد نخواهد کرد. اما رطوبت می‌تواند رشد آلودگی‌های بیولوژیکی و قارچی را افزایش دهد بنابراین نگهداری عایق‌های پلی‌یورتان و پلی‌ایزوسیاناترات در مکان‌های خشک توصیه می‌شود. برای پلی‌استایرن و فوم پلی‌یورتان فاصله ایمن باید حداقل نیم متر از لامپ‌های الکتریکی و اتصالات باشد. بلوک‌های پلی‌استایرن منبسط شده در محل کارگاه ساختمانی به دور از هر گونه مواد قابل اشتعال (نظیر رنگ‌ها، حلال‌ها یا زباله‌های قابل اشتعال) نگهداری شوند. محل نگهداری باید به گونه‌ای باشد که از احتمال ریزش یا تماس براده‌های داغ یا جرقه‌های ناشی از جوشکاری یا هر گونه شی‌داغ دیگر با بلوک‌ها جلوگیری شود. محل انبار اصلی بلوک‌ها حتی‌الامکان به دور از محل عملیات ساختمانی باشد تا از سرایت هر گونه شعله یا حریق احتمالی به محل انبار اصلی جلوگیری شود. از انبار کردن بلوک‌ها به حجم بیش از ۶۰ متر مکعب خودداری شود. در صورت نیاز به انبار کردن مقادیر بیش از 60 m^3 ، بلوک‌ها به قسمت‌هایی با حجم حداکثر 60 m^3 تقسیم شده و بین هر دو قسمت حداقل ۲۰ m فاصله وجود داشته باشد. در مورد فوم الاستومری قابل انعطاف از ذخیره‌سازی در یک فضای بسته که در آن درجه حرارت ممکن است بیش از 51°C باشد اجتناب شود.

ساختار فوم‌های پلی یورتان و پلی ایزوسیانات سلول بسته است اما همواره در همه محصولات، ساختار سلول بسته ۱۰۰ درصد شکل نمی‌گیرد. به دلیل وجود سلول‌های باز در ساختار عایق، نگهداری عایق در معرض تابش نور خورشید و پرتو UV، باعث می‌شود که عایق حرارتی پس از مدت زمان طولانی دچار فروپاشی شود و به مرور زمان، خاصیت عایق بودن خود را از دست دهد. بنابراین عایق نباید در معرض تابش مستقیم نور خورشید نگهداری شود.

۴-۱۸-۲-۲ انبارش پشم‌های معدنی

محصولات عایق پشم معدنی، به دلیل داشتن ساختار الیافی به رطوبت حساس هستند. توصیه اکید می‌شود که محصولات پشم معدنی تا زمان نصب از پلاستیک بسته‌بندی خود خارج نشوند و پس از خارج شدن، حداکثر تا مدت ۲۴ ساعت در محل مورد نظر نصب شوند. محل نگهداری محصولات عایق پشم معدنی باید خشک بوده و رطوبت نسبی آن حداکثر ۴۰ درصد باشد. در صورتی که رطوبت نسبی محیط بیش از ۴۰ درصد باشد، استفاده از سامانه تهویه توصیه می‌شود. همچنین عایق‌های رزین‌دار بدون روکش نباید در معرض نور خورشید نگهداری شوند.

پشم‌های معدنی در زیر پوشش در محل سرپوشیده با تهویه مناسب و در بسته‌های جداگانه نگهداری شوند. برای پشم‌های فله‌ای بسته‌بندی باید بر روی پالت‌های چوبی محافظت شده قرار داده شوند.

در بعضی موارد بنابر خواص محصول و به دلیل عدم دسترسی به فضای سرپوشیده، می‌توان عایق پشم معدنی را به طور موقت در فضای باز نگهداری نمود. هنگامی که پشم معدنی در فضای باز انبار می‌شود، باید با پوشش ضد آب بر روی پالت قرار داده شود تا اطمینان حاصل شود که عایق به طور مستقیم در تماس با سطح زمین، باران یا برف نیست. برای جلوگیری از ورود رطوبت به محصول باید کلیه اقدامات لازم انجام شود. از قرار گرفتن بسته عایق به مدت طولانی در زیر نور UV (نور مستقیم خورشید) اجتناب شود. در زمان انبارش، دقت شود که پشم معدنی در معرض بارها یا فشارهای زیاد قرار نگیرد. پشم‌های با چگالی بیشتر همیشه در زیر پشم‌های با چگالی کمتر قرار داده شوند.

انبار کردن پشم‌های معدنی در زمان طولانی بالای یکسال توصیه نمی‌شود. باز کردن بسته‌بندی تنها در محل استفاده از عایق صورت گیرد. این امر باعث به حداقل رساندن آسیب‌های احتمالی به مصالح خواهد شد. عایق‌های پیش ساخته لوله (استوانه‌ای یا نیم استوانه‌ای) باید از طرف مقطع استوانه، به صورت عمودی روی پالت قرار گیرند، به طوری که محور استوانه عمود بر کف انبار باشد. نباید بیش از سه ردیف، عایق‌های استوانه‌ای را روی هم قرار داد.

توصیه می‌شود که عایق‌هایی که به صورت پتویی (رولی) خریداری شده‌اند، به همان صورت تا زمان نصب، انبار شده و رول آن‌ها باز نشود. عایق‌های پتویی باید در ردیف اول و دوم از طرف مقطع رول به صورت ایستاده بر کف قرار گیرند. در ردیف سوم عایق‌ها باید به صورت خوابیده روی ردیف دوم قرار گیرند، به طوری که محور استوانه افقی باشد. بیش از سه ردیف، چیدن عایق‌های پتویی روی هم، جایز نیست. از قرار دادن اشیاء سنگین و تیز و برنده بر روی محصولات عایق حرارتی پشم معدنی پرهیز کنید. همچنین از قرار دادن موادی که جاذب رطوبت هستند، مانند نمک و ماسه، در نزدیکی محصولات پشم

معدنی جلوگیری شود. سعی شود در زمان انبارش، روکش عایق مانند ورق آلومینیوم، کاغذ کرافت و تور مش فلزی، آسیبی نبینند.

۴-۱۸-۳ روش حمل

حمل مناسب عایق‌های حرارتی ضروری است، زیرا خواص عایق‌کاری آن‌ها می‌تواند تحت تاثیر آسیب‌های ناشی از حمل نامناسب قرار گیرد. هنگام حمل عایق‌های حرارتی باید تمهیدات لازم برای جلوگیری از جذب رطوبت آن در نظر گرفته شود. عایق‌های حرارتی به ویژه آن‌هایی که جذب آب زیاد دارند باید در بسته‌بندی‌های مناسب پلاستیکی حمل شوند. هنگام حمل نباید بار وارده بر لایه‌های زیرین باعث تخریب آن‌ها شود.

۴-۱۸-۳-۱ حمل پلاستیک‌های سلولی

پلاستیک‌های سلولی معمولاً به صورت تکی و یا تعداد در بسته‌های کارتونی و یا پلاستیکی حمل می‌شوند. در مورد پلاستیک‌های سلولی باید تضمین شود که فشار زیاد به قطعات وارد نشده و از شکل اولیه خارج نشوند. در صورتی که یک پلاستیک سلولی حساس به نور، رطوبت و یا حرارت باشد در هنگام حمل باید از ورقه‌های پلاستیکی مات و یا ظروف مات و یا بسته‌بندی کامل استفاده شود. در هنگام حمل این مصالح باید از وارد آمدن ضربه به بسته عایق حرارتی جلوگیری شود و نحوه قرارگیری مواد در وسیله حمل کاملاً محکم گردد.

۴-۱۸-۳-۴ حمل پشم‌های معدنی

هنگام بارگیری باید از آسیب رسیدن به رول‌ها و تخته‌ها جلوگیری شود. هنگام تخلیه بار باید از پرتاب کردن رول‌ها خودداری شود. وسایل حمل‌کننده باید سرپوشیده با کف تخت باشد. هنگام حمل، نباید بار وارده بر لایه‌های زیرین باعث تخریب آن‌ها شود، دقت شود که پشم معدنی در معرض ضربه، بار یا فشار زیاد قرار نگیرد. پشم‌های با چگالی بیشتر همیشه در زیر پشم‌های با چگالی کمتر قرار داده شوند.

۴-۱۸-۴ ضوابط ایمنی و بهداشت

۴-۱۸-۴-۱ پلاستیک‌های سلولی (پلیمری)

به طور کلی برای محافظت کارگران از دستکش، لباس کار مناسب و کلاه ایمنی استفاده شود. تمهیدات لازم برای جلوگیری از خطر آتش‌سوزی به عمل آید. کلیه کارگران و کارکنان باید نسبت به عدم استفاده از هر گونه شعله و نیز عدم استعمال سیگار در مجاورت محل نگهداری بلوک‌ها توجیه شوند و استفاده از تابلوی "استعمال دخانیات ممنوع" در مجاورت محل نگهداری بلوک‌ها الزامی است. تعدادی کپسول آتش‌نشانی نیز در نزدیکی محل نگهداری بلوک‌ها پیش‌بینی گردد.

استفاده از هر نوع محصول پلیمری محدود به دماهای خاص کاربرد می‌باشد. برخی از پلیمرها در هنگام آتش‌سوزی و یا در معرض حرارت بالا تجزیه شده و گازهای سمی از خود متصاعد نموده و منجر به

مسمومیت می‌گردند. بنابراین باید از انبارش این مواد در معرض حرارت بالا جلوگیری شود و در صورت سوختن این مواد و تولید دود از استنشاق دود آن خودداری شود. پیش از انتخاب مصالح پلیمری رفتار آن‌ها در برابر آتش بررسی و استفاده از آن‌ها با رعایت کامل ضوابط ایمنی در برابر آتش صورت گیرد. تماس مستقیم محصولات پلی‌یورتان و پلی‌ایزوسیانات با پوست بدن، هیچ‌گونه مشکلی بوجود نخواهد آورد و هیچ ضرری نیز برای سلامتی ندارد. با این حال به دلیل گردزا بودن محصولات، ممکن است تماس مستقیم باعث بروز خارش پوستی شود. توصیه می‌شود برای حمل و نقل و نصب عایق‌ها، از دستکش و ماسک استفاده شود.

۴-۱۸-۴-۲ پشم‌های معدنی

محصولات پشم معدنی، به دلیل اینکه از مواد کاملاً طبیعی ساخته می‌شوند و افزودنی‌های شیمیایی ندارند، برای سلامتی هیچ خطری ندارند. اما می‌تواند در تماس فیزیکی با پوست، ایجاد خارش نماید. لذا در حمل و نقل و برش محصولات عایق پشم معدنی، توصیه می‌شود که از دستکش و ماسک محافظ استفاده شود. تماس مستقیم الیاف با چشم‌ها، می‌تواند باعث ایجاد خارش شود. توصیه می‌شود در حین کار، از عینک محافظ استفاده شود. در صورت آلودگی چشم‌ها، کفایت چشم‌ها را با آب سرد و تمیز شست و شو داد. در محل انبارش تهویه مناسب هوا وجود داشته باشد پوشیدن لباس‌های آستین بلند که تنگ نباشد به ویژه دور مچ و گردن توصیه می‌شود همچنین پس از اتمام کار لباس‌ها را عوض کرده و بشویید شستشوی لباس‌های کار جدا از سایر لباس‌ها باشد.

آژانس بین‌المللی مطالعات سرطان، پشم شیشه، پشم سنگ و پشم سربراره را به عنوان مصالح غیر سرطان‌زا برای بشر طبقه‌بندی کرده است. پشم‌های معدنی، غیرقابل اشتعال‌اند، اما اگر روکش آن‌ها کاغذی باشد، می‌سوزد.