

گزارش ایمنی - آتش سوزی در کارخانه تولید الیاف مصنوعی

از: هستیعلی شهابی

نقطه اشتعال این ماده ۲۵۷ درجه فارنهایت و نقطه احتراق آن ۲۸۴ درجه فارنهایت است. کارخانه دارای انبارهای جداگانه‌ای جهت نگهداری انواع مواد شیمیایی و محصول و لوازم یدکی بوده و اغلب ساختمان‌های موجود در محوطه با فاصله از یکدیگر واقع شده‌اند.

آب مورد نیاز قسمت‌های صنعتی و غیر صنعتی کارخانه از طریق چند حلقه چاه عمیق که در داخل محوطه حفر گردیده است تأمین می‌شود، همچنین برق مورد نیاز کارخانه از شبکه سراسری تأمین شده و تعدادی دیزل ژنراتور برق نیز در مواقع اضطراری قطع برق شبکه کل قسمت‌های کارخانه را تحت پوشش قرار می‌دهد.

تجهیزات اطفاء حریق موجود در کارخانه سیستم کامل لوله‌کشی آتش‌نشانی و کپسول‌های دستی پودر و گاز و گاز انیدرید کربنیک در اوزان مختلف بوده که به تعداد کافی در هر یک از قسمت‌های مختلف وجود داشت، علاوه بر آن در انبارهای محصول کارخانه نیز سیستم آتش خاموش‌کن اتوماتیک آبی (اسپرینکلر) نصب شده است. کارخانه دارای کادر آتش‌نشانی مجهز و آموزش دیده می‌باشد و به تعدادی از پرسنل قسمت‌های مختلف کارخانه نیز آموزش‌های لازم مقابله با حریق داده شده است.

مشخصات محل محروقه

ساختمان محل محروقه انباری است به مساحت ۳۰۰۰ متر مربع که در آن قسمتی از مواد اولیه قابل مصرف کارخانه در بسته بندی پاکت نایلونی هر یک به وزن

در این شماره فصلنامه حادثه آتش سوزی در یک کارخانه تولید الیاف مصنوعی بدلیل اهمیتی که این صنعت بعنوان تغذیه‌کننده چند صد کارخانه و کارگاه کوچک و بزرگ دارد مورد بررسی و تحلیل قرار می‌گیرد.

کارخانه مذکور در اثر حیرتی که در مهرماه سال ۱۳۶۸ در انبار آن اتفاق افتاد دچار خسارت قابل ملاحظه‌ای شد. این کارخانه در یکی از استانهای غربی کشور قرار داشته و برای کلیه ساختمانها و محتویات نزد شرکت بیمه پوشش بیمه آتش سوزی و خطرات تبعی دریافت نموده است.

اطلاعات کلی در مورد کارخانه

کارخانه مورد بحث قبل از انقلاب تأسیس گردیده و پس از مونتاز و نصب ماشین‌آلات در سال ۱۳۶۳ مورد بهره برداری آزمایشی قرار گرفته و شروع به تولید می‌نماید. این کارخانه یکی از مدرنترین کارخانجات تولید نخ نایلون در ایران می‌باشد. فعالیت آن عبارتست از تولید نخ نایلون ۶ بصورت نخ استرچ رنگی و نخ فلات چله. میزان تولید روزانه آن ۱۱ تن انواع نخ بوده و مجموعاً ۶۰۰ کارخانه و کارگاه تولید پوشاک را در سراسر ایران تغذیه می‌کند. کل پرسنل کارخانه ۱۵۰۰ نفر است که بصورت ۴ گروه در سه شیفت انجام وظیفه می‌نمایند.

ماده اولیه اصلی کارخانه ماده‌ای شیمیایی بنام کاپرولاکتام Caprolactam بفرمول $CH_3(CH_2)_4CH_3$ است که در ۱۵۳ درجه فارنهایت ذوب می‌شود.

ایستگاه آتش‌نشانی شهری که در حدود ۱۰ کیلومتری کارخانه قرار دارد اطلاع می‌دهند و مأمورین آتش‌نشانی شهری نیز پس از نیم ساعت به محل رسیده و با پرسنل کارخانه همکاری می‌نمایند.

بدلیل وسعتی که آتش‌سوزی در لحظات اولیه پیدا می‌کند، مأمورین آتش‌نشانی کارخانه با اینکه در همان ابتدای شروع حریق به محل رسیده بودند موفق به خاموش کردن آتش نشده و در نتیجه با توجه به موجودی بسیار زیاد کالا در انبار آتش در کف انبار و همچنین در سقف گسترش می‌یابد، با ناموفق ماندن مأمورین در خاموش نمودن آتش برای اینکه حریق به قسمت‌های مجاور که می‌توانست بسیار خطرآفرین بوده و خسارات زیاده‌تری ببار آورد سرایت ننماید اقدام به خنک نمودن واحدهای مجاور نموده و در نهایت پس از ۴ ساعت تلاش شعله‌های آتش فروکش نموده و آتش مهار می‌گردد.

شرح جریان حادثه

بازدید از این حادثه حدوداً ۳ هفته که از وقوع آن می‌گذشت صورت پذیرفت و به همین دلیل تمامی سطح محل محروقه بطور کامل پاکسازی شده بود، در نتیجه از تأثیر میزان و شدت حرارت آتش‌سوزی بر نقاط مختلف انبار و همچنین بر کانون آتش اطلاعاتی کسب نگردید ولی طبق اظهارات مسئولین ذریب آتش‌سوزی از انتهای انبار و از سقف محل استقرار کارتن بسته بندی کالا شروع شده و بتدریج بدلیل وجود مواد قابل اشتعال از چند طرف گسترش می‌یابد. اظهارات مأمورین آتش‌نشانی کارخانه که در لحظات اولیه در محل انبار حاضر شده بودند حاکی از آن است که پهنه اشتعال کانون آتش حدود ۲ متر مربع بوده است ولی بدلیل وجود ورق‌های یونولیت که بعنوان عایق در زیر پوشش سقف انبار از آن استفاده شده بود، آتش در سرتاسر سقف انبار توسعه پیدا نموده و همچنین به علت ریزش قطعات

۳۰ کیلوگرم مجموعاً به وزن ۳۰۰ تن، مواد اولیه غیر قابل مصرف، کارتن برای بسته‌بندی کالا و محصول تولید شده در داخل کارتن نگهداری می‌گردد. این انبار با ابتدای خط تولید که محل تغذیه مواد اولیه می‌باشد ارتباط دارد و علاوه بر آن چسبیده بانبار دیگری است که تمامی مواد اولیه کارخانه در آن نگهداری شده است.

در بنای این انبار از اسکلت خراب‌قلزی و ستون‌های تیر آهن با پوشش شیروانی و ایزولاسیون یونولیت استفاده شده و مصالح بکار رفته در آن آجر و ملات ماسه سیمان است، ارتفاع این انبار در رأس ۹ متر و در دو طرف ۷ متر است. انبار مجاور آن که محل اصلی نگهداری مواد اولیه است دارای اسکلت سوله و فونداسیون بتونی بوده و پوشش سقف آن از شیروانی و ایزولاسیون پشم شیشه می‌باشد. ارتفاع این انبار در رأس ۱۰ متر و در دو طرف ۸ متر است و با توجه به کوتاهی ارتفاع انبار محروقه از انبار اصلی بمنظور انتقال نزولات جوی بداخل فاضلاب در سرتاسر دیوار مشترک بین دو انبار از یک ناودانی استفاده می‌گردید. این انبارها بوسیله دو درب آهنی کشویی به یکدیگر مرتبط می‌شوند. دربهای ارتباط دهنده انبارها به محوطه نیز از نوع آهنی یک لایه بوده و بصورت کشویی باز و بسته می‌شدند.

چگونگی وقوع آتش‌سوزی و اطفاء آن

طبق اطلاعات داده شده حدود ساعت ۱۰ صبح تعدادی از پرسنل ابتدای خط تولید متوجه وقوع آتش‌سوزی در انبار مواد اولیه مرتبط با خط تولید شده و جریان وقوع حادثه را بوسیله تلفن به مأمورین آتش‌نشانی کارخانه اطلاع می‌دهند، مأمورین واحد مذکور پس از مطلع شدن از حادثه به محل وقوع آتش‌سوزی رسیده و شروع به خاموش نمودن آن می‌نمایند. همزمان با اقدامات اولیه‌ای که از سوی مأمورین اطفاء حریق کارخانه صورت می‌پذیرد و به نزدیکترین

جهت عایق سازی استفاده شده بود. این نوع عایق نسبت به انواع دیگر از حساسیت خاصی در مقابل آتش برخوردار بوده و سریع الاشتعال تر می باشد.

دلیل دوم وجود مواد آتشگیر در داخل انبار نظیر کارتن، مواد کاپرولاکتام ونخ مصنوعی می باشد، ریزش قطعات مذاب و مشتعل یونولیت از سقف بر روی کارتن و مواد اولیه آتش را علاوه بر سقف در کف انبار نیز گسترش می دهد.

دلیل سوم فقدان تجهیزات و لوازم خاموش کردن آتش با توجه به مقدار محتویات انبار و همچنین حساسیت موقعیت آن می باشد که می توانست در صورت عدم کنترل به ابتدای خط تولید و انبار مجاور خسارت هنگفتی وارد آورد.

تجزیه و تحلیل علل مختلف پیرامون حادثه

در زمان وقوع آتش سوزی (بین ساعت ۱۰ الی ۱۵ / ۱۰ صبح) پرسنل انبار و ابتدای خط تولید در محل کار حاضر بوده و مشغول انجام وظیفه بودند، علاوه بر آن کارگران شرکت پیمانکار نیز در داخل انبار حضور داشتند و تمامی آنها متفقا " شعله های اولیه آتش را در سقف انبار مشاهده نموده اند. شروع آتش سوزی در سقف انبار ممکن است به علل مختلفی که در ذیل مورد بررسی و تحلیل قرار می گیرد بوقوع پیوسته باشد.

آتش سوزی ناشی از استعمال دخانیات

بطور کل جلوگیری از کشیدن سیگار در بیشتر اوقات اگر غیر ممکن نباشد مطمئنا " مشکل خواهد بود آمار نشان می دهد که ۱۵٪ آتش سوزیهای صنعتی بوسیله کشیدن سیگار ایجاد می گردد و معمولا " این آتش سوزیها در محل انبار اتفاق می افتاد، در این حادثه نیز اولین مسئله ای که به ذهن رسید این بود که کارگران شرکت پیمانکار ایزولاسیون سقف بی احتیاطی نموده و ته سیگار روشن خود را بر روی نایلون پوشش

کوچک و مشتعل یونولیت مذاب بر روی کالا (کارتن و بسته های مواد اولیه) آنها را به آتش کشیده و در نتیجه موجب گسترش آتش در کف انبار می شود.

بر اساس اطلاعات داده شده از سوی مسئولین، بدلیل نقائص موجود در سیستم آب بندی سقف انبارها و بمنظور جلوگیری از آبدیدگی مواد اولیه و مواد شیمیائی در فصل زمستان که معمولا " در اثر نزولات جوی بوجود می آید سقف انبارها نیاز به ایزولاسیون داشتند، در نتیجه قرار دادی جهت عایق سازی سقف با یکی از شرکتها بسته می شود و پرسنل شرکت مذکور نیز شروع به ایزوله نمودن سقف انبارهای مواد اولیه می نمایند و مأمور اطفاء حریق کارخانه بر اساس وظایف محوله در تمام مدت انجام عملیات ایزولاسیون ناظر بر عمل پرسنل عایق کننده سقف بودند.

در روز حادثه و در زمان مشاهده آتش سوزی پرسنل واحد تغذیه مواد اولیه کارخانه مشغول بکار و کارگران شرکت پیمانکار ایزولاسیون سقف در حال استراحت بودند مأمور آتش نشانی کارخانه نیز با توجه به زمان استراحت و توقف کار عایق سازی سقف و همچنین بمنظور تعویض شیفت به مقر اصلی که چند صد متر با انبار فاصله داشت مراجعت می نماید و در همین هنگام پرسنل انبار و کارگران ایزوله کننده سقف شعله های آتش را در روی سقف مشاهده نموده و با تجهیزات موجود اقدام به خاموش نمودن حریق می کنند، به واحد آتش نشانی کارخانه نیز در همان زمان اطلاع می دهند و مأمورین مذکور ضمن انجام اقدامات اولیه (اطلاع به ایستگاه آتش نشانی شهری، فراخوانی افراد آموزش دیده در واحدهای مختلف و همچنین اطلاع به مدیریت کارخانه) جهت خاموش نمودن آتش در محل انبار حاضر می شوند.

عدم موفقیت پرسنل آتش نشانی در مهار بموقع حریق و خاموش نمودن آن در حد پهنه آتش اولیه علل مختلفی دارد که در ذیل به آنها اشاره می شود. دلیل اول وجود یونولیت هائی است که در زیر سقف

باشد ولی با توضیحات بیشتر مسئول انبار در مورد محل استقرار ضایعات مواد اولیه قابل استفاده به میزان ۳ برابر ضایعات، ارتباط انبار محروقه به ابتدای خط تولید و انبار اصلی و همچنین مقدار قابل ملاحظه‌ای محصول تولیدی در این انبار وقوع آتش‌سوزی را با علت عمد مردود باید دانست.

ورق ایزوله انداخته و سپس محل را جهت نوشیدن چای و استراحت کردن ترک نموده‌اند. طبق اظهارات مأمور واحد آتش‌نشانی هیچ یک از کارگران شرکت پیمانکار در زمان انجام کار دخانیات استعمال ننموده و اجازه کشیدن سیگار را نیز با توجه به نوع کار و همچنین محل انجام عملیات نداشتند در نتیجه وقوع آتش‌سوزی به این علت با در نظر گرفتن تأیید عدم استعمال دخانیات کارگران پیمانکار توسط مأمور آتش‌نشانی کارخانه منتفی میشود.

آتش‌سوزی ناشی از جوشکاری در روی سقف

عمدتاً ۴٪ از آتش‌سوزیها به علت انجام عملیاتی نظیر جوشکاری و برشکاری و عدم رعایت مسائل ایمنی در هنگام عملیات اتفاق می‌افتد و بطور متوسط ۱۹٪ از آتش‌سوزی‌هایی که در اینگونه موارد اتفاق می‌افتد بدلیل پرتاب ذرات مذاب فلزات بر روی مواد و کالاهای آتش‌گیر و آتش‌زا مانند کارتن، کاغذ، روغن، رنگ و نظایر آنها می‌باشد، مسئله بعدی که اندکی در ذهن نسبت به نحوه وقوع آتش‌سوزی ایجاد تردید می‌نماید این است که حادثه در اثر انجام جوشکاری و عملیات مشابه که بطور معمول ایجاد حرقه و ذرات بسیار کوچک مذاب نموده، با پدید آمدن این ذرات بر روی یونولیت و ورقهای قیراندود آنها را شعله‌ور نماید ولی توضیحات مأمور آتش‌نشانی مبنی بر عدم انجام هرگونه عمل جوشکاری و سنگ‌زنی در سقف انبار وقوع آتش‌سوزی را در اثر انجام اینگونه عملیات رد می‌نماید.

آتش‌سوزی عمدی

مسئولین کارخانه ضمن مذاکره چندین بار به مقدار قابل توجهی مواد اولیه غیر قابل استفاده (ضایعات) که در انبار نگهداری می‌گردید و در آتش‌سوزی از بین رفت اشاره نمودند، با ذکر این مطلب بنظر رسید که ممکن است حریق بصورت عمد ایجاد شده

آتش‌سوزی به علت بی‌احتیاطی پرسنل پیمانکار

با توجه باینکه کارگران شرکت پیمانکار جهت ایزولاسیون باید ورقه‌های قیراندود را حرارت دهند و در ارتباط با این مسئله از مشعل‌های گازی (پیک) استفاده می‌نمایند با در نظر گرفتن اینکه حریق از سقف شروع شده و کارگران شرکت پیمانکار نیز در حال کار بوده و جهت استراحت محل کار را ترک نموده بودند. بنظر رسید که ممکن است در اثر بی‌احتیاطی و عدم رعایت مسائل ایمنی شعله پیک را خاموش نکرده و آن را مستقیماً در کنار پوشش نایلونی ایزوله بر روی سقف انبار محروقه که شیروانی بوده و در زیر آن از عایق یونولیت استفاده شده قرار داده و در اثر حرارت شعله ابتدا نایلون پوشش روی ورق ایزوله مشتعل گردیده و سپس سقف انبار داغ شده و یونولیت عایق را شعله‌ور می‌سازد و چون مأمور آتش‌نشانی کارخانه در کنار آنها حضور نداشته و از داخل انبار با توجه به شناخت خطرات آتش‌گیری یونولیت مراقب منطقه عملیات بوده متوجه بی‌احتیاطی کارگران پیمانکار در روشن گذاشتن پیک هنگام ترک محل نشده و در نتیجه محل پست خود را تا پایان استراحت کارگران ترک می‌نماید و پس از مدتی که از روشن بودن پیک بر روی شیروانی می‌گذرد با شعله‌ور شدن پوشش نایلونی جمع شده در روی سقف یونولیت عایق زیر آن آتش گرفته و قطعات مشتعل بر روی کالاهای کف انبار افتاده و حریق از سقف و کف انبار توسعه پیدا می‌کند. وقوع این آتش‌سوزی با در نظر داشتن بی‌احتیاطی کارگران و عدم توجه به مسائل ایمنی بسیار محتمل بنظر می‌رسد

و می‌توان با احتمال قریب به یقین حریق را ناشی از آن دانست .

آتش‌سوزی ناشی از اتصال برق

وقوع آتش‌سوزی ناشی از اتصال برق در کابلها و ماشین‌آلات ممکن است بدلائل مختلف نظیر سیم کشی اشتباه، گرفتن بار زیاد، کهنگی و خشک شدن پوشش عایق کابل بوقوع بپیوندد در نتیجه احتمال دیگری که به نظر رسید شروع آتش‌سوزی ناشی از اتصال برق بود، که با توجه باینکه کابل‌های تغذیه سیستم روشنایی و ماشین‌آلات از روی دیوار گذرانده شده بود نتیجتاً نمی‌توانست آتش‌سوزی به این علت شروع شده باشد .

خطرات تهدیدکننده اینگونه اماکن

در کارخانجات تولید الیاف مصنوعی بطور کل تمامی مراحل تولید از ابتدا تا انتها بصورت بسته انجام می‌شود، این امر عمدتاً به دلیل قابلیت اشتعال پذیری مواد اولیه (کاپرولاکتام) در جریان تولید ارتباط دارد در نتیجه خطر خاصی که فرآیند این صنعت را به مخاطره می‌اندازد قطع تزریق گاز نیتروژن بعنوان خنثی‌کننده محیط عمل جهت حذف گاز اکسیژن و همچنین نشست مواد مذاب در حال ساخت می‌باشد که در این مورد لازم است تمامی مراحل تولید تحت کنترل دقیق قرار گیرد .

علاوه بر خطراتی که در فوق به آنها اشاره گردید وانحصاراً خط تولید را بخطر می‌اندازد موارد دیگری نیز وجود دارد که می‌تواند قسمت‌های دیگر کارخانه را تهدید نماید . انبارهای مواد اولیه خصوصاً "انبار مواد شیمیائی قابل اشتعال همواره یکی از نقاط پر خطر و قطبهای حساس در این قبیل کارخانجات محسوب شده و با توجه باینکه حیات اینگونه صنایع در گرو حفاظت و حراست از آنها می‌باشد لازم است که بعنوان یک اصل در انبارهای مواد شیمیائی موارد

بروز حریق شناخته شده و مورد کنکاش قرار گیرد . بررسی‌های انجام شده نشان می‌دهد که آتش‌سوزی و حوادثی نظیر آن عمدتاً " تحت اثر عوامل ذیل بوقوع می‌پیوندد :

- بی احتیاطی پرسنل و عدم رعایت موارد ایمنی کار در خطوط تولید، انبارها و کارگاهها .
- عدم رعایت مقررات منع استعمال دخانیات .
- استفاده از وسایل حرارتی غیر استاندارد و ناایمن .
- استفاده از تجهیزات الکتریکی معیوب در ماشین آلات و سیستم روشنایی .
- انجام عملیاتی نظیر جوشکاری و سنگ‌زنی بدون رعایت موارد ایمنی مربوطه .
- ایجاد حرقه از لوله‌اگزوز وسایل نقلیه و لیفت تراکهای حمل و نقل داخل انبار .

- تجمع الکتریسیته ساکن در اشیاء پلاستیکی که در اثر اصطکاک بوجود آمده و تخلیه ناگهانی آن .
- ایجاد انفجار در واحد تغذیه مواد اولیه به علت بوجود آمدن غبارات قابل انفجار در حین تخلیه مواد .

در نتیجه با در نظر گرفتن اهمیتی که اینگونه کارخانجات جهت تأمین و تغذیه کارخانجات و کارگاههای کوچک و بزرگ ریسندگی و بافندگی دیگر از نظر استمرار در تولید دارد لازم است بمنظور پیشگیری از وقوع حوادث زیانبار و تخریب‌کننده که می‌تواند به راحتی تعداد زیادی از کارخانجات را در ارتباط با مواد اولیه فلج نماید تدابیری خاص اندیشیده شود .

نکات ایمنی که می‌باید در کارخانجات تولید الیاف مصنوعی رعایت گردد :

از نظر تأمین نیاز مواد اولیه تعداد بیشماری از کارخانجات نساجی نقش اساسی ایفا می‌کند و لازم است در حمایت و حفاظت این صنایع کوشش بسیار بعمل آید لذا بمنظور پیشگیری از وقوع حوادث ناگوار و همچنین جلوگیری از گسترش و توسعه خسارات و محدود

ساختن دامنه آثار ناشی از بروز خطرات، بایستی شرایط ایمنی خاصی بشرح ذیل در اینگونه صنایع پیش‌بینی شود:

– نصب سیستم آب پاشهای خودکار (اسپرینکلر) در کلیه سالنهای تولید، کارگاههای تعمیرات، انبارهای مواد اولیه و محصول تولید شده، رستوران و واحدهای تأسیسات و تولید انرژی و انبارهای ضایعات.

– نصب سیستم اعلام حریق خودکار حساس به دود Smoke Detector در انبارهای مواد اولیه، محصول، ضایعات و همچنین اماکن کم تردد.

– نصب سیستم اطفاء حریق خودکار گاز هالون در واحد کنترل تولید.

– استفاده از مصالح مقاوم در مقابل حرارت در دیوارها، سقفها، دربهای ورودی و ستونهای حمل وسط سالنها.

– دربهای ورودی سالنهای تولید حتماً "بایستی از نوع دو لایه بوده و بوسیله تزریق فوم در داخل درب مقاومت حرارتی آن افزایش داده شود.

– نحوه باز بسته شدن دربهای ورودی سالنهای بایستی بصورت خودکار انجام پذیرفته و این عمل ترجیحاً "بوسیله فرمان سیستم اطفاء حریق نصب شده در سالنهای تولید باید صورت پذیرد.

– ساختمانهای تولید، انبارها و کارگاهها تماماً باید جدا از یکدیگر بوده و با فاصله مناسب و با در نظر گرفتن شرایط خاص جغرافیائی منطقه در ارتباط با مسائل مربوط به ایمنی آنها احداث شوند.

– استفاده از وسایل الکتریکی عایق جرقه در واحدهائی که احتمال تجمع گاز و بخار قابل اشتعال و همچنین گرد و غبار قابل انفجار در آنها وجود دارد.

– نصب تجهیزات خنثی‌کننده الکتریسیته ساکن بر روی تأسیسات الکتریکی و ماشین‌آلات به نحو مناسب و با در نظر گرفتن محل و نوع استفاده از ماشین.

– نصب لوازم اطفاء حریق دستی پرتابل از نوع گاز CO₂، پودر و گاز به تعداد مناسب و با در نظر گرفتن نوع فعالیت و حجم تراکم محتویات هر واحد در کنار

دربهای ورودی و خروجی.

– ایجاد لوله‌کشی آب آتش‌نشانی در تمامی سالنهای و انبارها و نصب جعبه لوله آب آتش‌نشانی بصورت مجزا از سیستم اتوماتیک با منابع آب مستقل که فقط در مواقع بسیار اضطراری مورد استفاده قرار گیرند.

– ایجاد اکیپ‌های آتش‌نشانی در هر یک از واحدها، متشکل از پرسنل فنی تولید و انبارها.

– انجام عملیات جوشکاری و نظایر آن در کلیه قسمت‌ها بغیر از اماکن مجاز فقط بایستی با اجازه و نظارت کامل مأمورین واحد آتش‌نشانی و توسط افراد متخصص ضمن رعایت مسائل ایمنی مربوطه صورت پذیرد.

– برای جوشکاری و برشکاری مخازن محتوی مواد قابل اشتعال بایستی ابتدا محتویات آن را تخلیه نموده و سپس با اضافه کردن یک گاز بی‌اثر و خنثی به نحوی که میزان عوامل سوزاننده نظیر هوا یا اکسیژن و بخارات قابل اشتعال داخل مخزن را به حداقل برسانند.

– در کلیه قسمت‌ها و خصوصاً "در جلوی دربهای ورودی انبارها تابلوهای منع استعمال دخانیات را به شکلی که کاملاً "قابل رؤیت باشد نصب نمایند.

– اصول صحیح صحافی کالا در کلیه انبارها و قرار دادن بشکه‌های حاوی مواد شیمیائی بصورت عمودی جهت جلوگیری از نشستن مواد داخل آنها از مواد لازم الرعایه در اینگونه کارخانجات می‌باشد.

– حمل و نقل مواد اولیه شیمیائی و محصول فقط بایستی توسط وسایل مجاز و مناسب صورت پذیرفته و از ورود وسائط نقلیه غیر مجاز و بدون فیلتر جرقه‌گیر به داخل انبارها جلوگیری بعمل آید.

– درب انبارهای مواد اولیه و محصول حتماً "بایستی در پایان هر شیفت مسدود شده و از بیرون قفل گردد و کلید کلیه انبارها نیز بایستی در اختیار پرسنل واحد آتش‌نشانی قرار گرفته و پرسنل مذکور در تمام مدت انجام وظیفه‌شان در خلال شیفت وظیفه‌گشت‌زنی در کلیه قسمت‌ها را داشته باشند.

جمع بندی کلی از حادثه

در حاشیه آتش سوزی در این انبار با توجه باینکه حریق به احتمال بسیار قوی به علت بی احتیاطی پرسنل شرکت پیمانکار ایزولاسیون سقف بوقوع پیوسته ولی نکات دیگری نیز قابل بررسی و تجزیه و تحلیل می باشد که در ذیل بطور خلاصه به آنها اشاره می گردد :

۱- ترک پست مأمور آتش نشانی :

طبق اظهار سرپرست واحد آتش نشانی کارخانه در شروع کار روزانه مأمورین ایزولاسیون یک نفر از پرسنل آتش نشانی را به محل اعزام می نمایند و مأمور مذکور نیز تا لحظه استراحت کارگران شرکت پیمانکار در محل حضور داشته و فقط در زمان استراحت آنها محل را ترک می نماید. بنظر می رسد که در هنگام استراحت افراد مذکور فرد آتش نشان میبایستی اولاً تذکرات ایمنی لازم را به آنها گوشزد نموده و ثانیاً محل و تجهیزات مربوطه را مورد بازدید دقیق قرار می داد که در این صورت مطمئناً چنین حادثه‌ای در انبار بوقوع نمی پیوست.

۲- عدم تخلیه کالا و مرطوب ساختن کف انبار

بطور کل در هر مورد ایزولاسیون و جوشکاری و انجام عملیاتی نظیر آن در انبارها و اماکن حساس لازم است که کل کالای داخل انبار حداقل تا شعاع ۱۰ متر از محل مربوطه دور شده و همچنین باریختن آب بطور مرتب کف انبار را مرطوب نگهدارند که متأسفانه در این مورد مأمورین آتش نشانی کارخانه این عمل را انجام ندادند که در صورت انجام آن هیچگونه حادثه‌ای در انبار اتفاق نمی افتاد.

۳- برداشتن تعدادی از یونولیت های سقف

با توجه به تجربیاتی که مأمورین آتش نشانی

دارند در صورتیکه تعدادی از یونولیت های عایق سقف انبار را در زمان ایزوله نمودن سقف بر میداشتند مطمئناً از پیشرفت سریع آتش به تمامی نقاط انبار و همچنین از افتادن یونولیت های مذاب و مشتعل جلوگیری بعمل می آمد.

۴- وجود نقص ساختمانی در بنای انبار

معمولاً در زمانی که دو انبار مجزا از یکدیگر دیوار مشترک دارند بمنظور ایمن سازی لازم است که دیوار مذکور اولاً "ضخامت مناسبی داشته باشد و ثانیاً" بطور کامل و بدون منفذ دو انبار را از هم جدا نماید ثالثاً "حداقل تا ۱/۵ متر در بالای سقف انبارها نیز ادامه داشته باشد.

در این کارخانه علاوه بر اینکه شرایط ذکر شده در فوق وجود نداشته، بلکه سقف انبار محروقه حدود یک متر پایینتر از سقف انبار مجاور بوده و برای پوشش این حداقل نیز در سرتاسر انبار از ورق آهن سفید که در انتها بشکل ناودانی درآمده بوده استفاده کرده بودند.

در نهایت بعنوان نتیجه گیری از بررسی فوق بنظر می رسد که علت حادثه را نمی توان بطور کامل ناشی از بی احتیاطی کارگران شرکت پیمانکار ایزولاسیون سقف دانست زیرا مطمئناً "مأمورین آتش نشانی کارخانه نیز در این بی توجهی به مسائل ایمنی و بی احتیاطی با پرسنل شرکت مذکور سهیم هستند، گرچه نقص ساختمانی موجود بین دو انبار را نیز نمی توان از نظر دور نگهداشت زیرا این مسئله هم دقیقاً به علت بی توجهی به اصول رایج ایمن سازی از نظر وظیفه شغلی واحد آتش نشانی کارخانه می باشد.