



تحلیل حادثه کمپرس شدن (Compression) کارگر انبار

بین لیفتراک و تریلی

تشریح حادثه

در روز بیست و چهارم شهریور ۱۳۹۴ در ساعت ۱۵:۰۰ یکی از کارکنان در محل محوطه انبار مرکزی یکی از شرکت های نفتی واقع در خارج از سایت عملیاتی، بین لیفتراک و تریلی گرفتار (Sandwich) شده و در اثر برخورد لیفتراک با تریلی شدیداً در حالت تحت فشار (Compression) قرار گرفته و دچار له شدگی (Crush) می شود.

در روز حادثه دو فعالیت کاری در محوطه انبار مرکزی در حال انجام بوده است. گروهی از کارگران انبار از ساعات اولیه صبح به همراه یک لیفتراک سه تنی در حال انتقال، جابجایی و انبار شیرهای عملیاتی (Valves) دپو شده در محوطه باز ضلع شرقی انبار به قفسه های ضلع غربی بوده و گروهی دیگر از ساعات اولیه بعد از ظهر به همراه یک لیفتراک پنج تنی در حال جابجایی لوله های مبدل حرارتی (Tube Bundles) پخش شده در ناحیه مرکزی انبار و انتقال آنها بر روی کفی یک دستگاه تریلی جهت خارج کردن آنها از محوطه انبار بوده اند.

در ساعت ۱۴:۳۰ فعالیت های کاری این دو گروه همزمان می شود، به طوریکه به دلیل ورود تریلی به محوطه انبار جهت بارگیری لوله های مبدل حرارتی، محل عبور لیفتراک سه تنی مسدود می شود و راننده لیفتراک مذکور پس از انبار

کردن تعدادی از لوله ها به منظور بارگیری لوله های جدید و انتقال آنها به محل انبار، به سمت محل دپوی لوله ها در حال حرکت بوده است که به دلیل مسدود شدن مسیر تردد توسط تریلی، متوقف شده و از حرکت باز می ایستد. در طرف دیگر یک دستگاه لیفتراک ۵ تنی در حال بارگیری و انتقال لوله های مبدل حرارتی بر روی کفی تریلی بوده است. راننده این لیفتراک جهت سرعت بخشیدن به بارگیری لوله های مبدل حرارتی از راننده لیفتراک ۳ تنی که به دلیل انسداد راه متوقف شده و منتظر پایان بارگیری و حرکت تریلی بوده است، درخواست می کند تا در مرتب کردن لوله های مذکور به وی کمک کند. پس از اتمام عملیات بارگیری لوله ها بر روی شاخک لیفتراک ۵ تنی، به دلیل کوچک بودن معبر و نبود فضای کافی، لیفتراک ۵ تنی جابجا شده تا تریلی به سمت عقب حرکت نموده و در موقعیت مناسب جهت بارگیری قرار گیرد. در این حال راننده لیفتراک سه تنی نیز لیفتراک مذکور را در فاصله ای حدود ۱/۵ متر از تریلی متوقف می کند. با توجه به اینکه لازم است قبل از بارگیری، تعدادی تخته چهارتراش روی کفی تریلی قرار گیرد تا لوله ها به صورت ایمن و پایدار روی کفی تریلی مستقر شوند، در ادامه راننده لیفتراک ۵ تنی از کارگر متوفی در این حادثه درخواست می کند تا تعدادی تخته چهارتراش از محوطه اطراف فراهم نموده



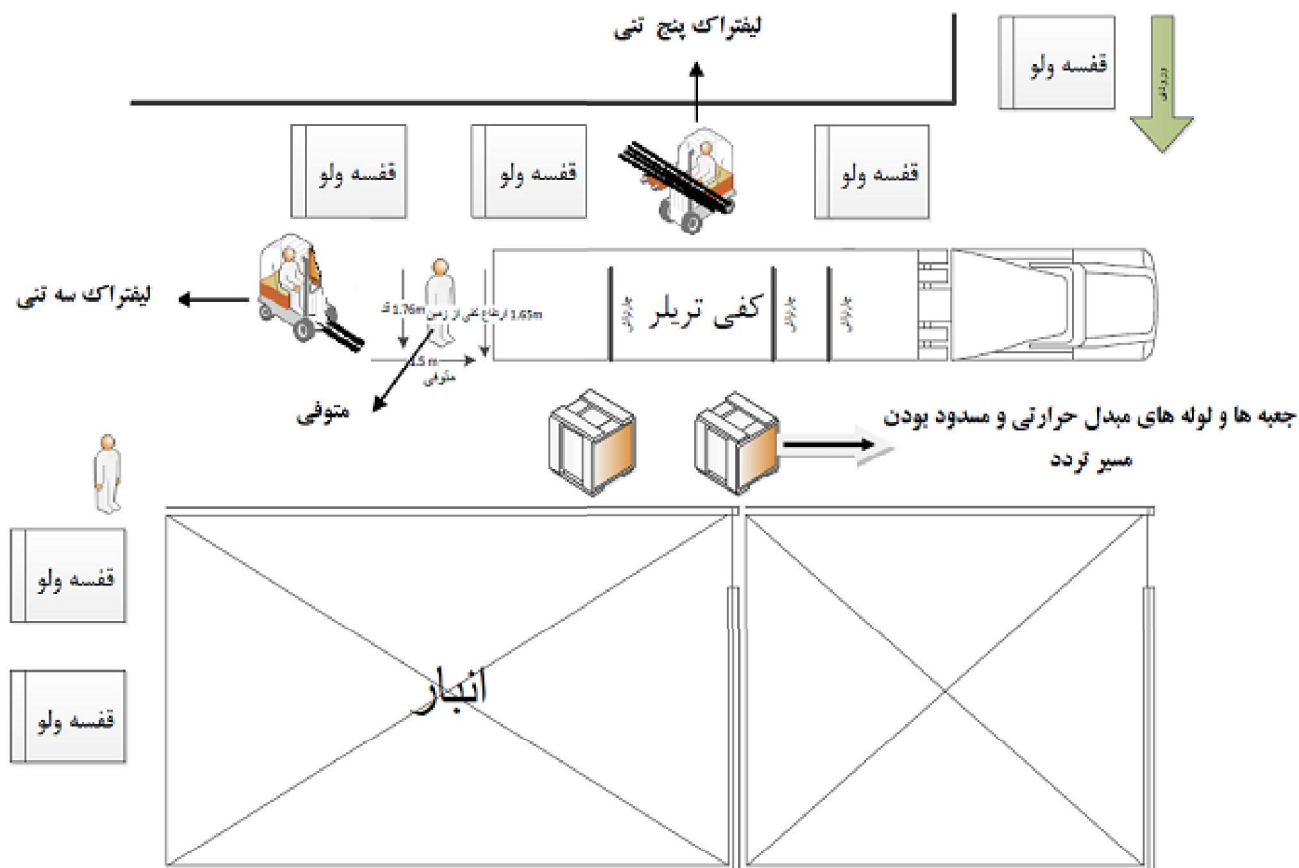
مجله ایمنی ارک

قرار نداشته باشد امکان حرکت با دور آرام موتور نیز وجود نخواهد داشت).

در ادامه متوفی با هدف بالا رفتن روی کفی تریلی و تنظیم تخته های چهار تراش، روی شاخک های لیفتراک سه تنی سوار شده تا از این طریق به روی کفی تریلی منتقل شود. به همین منظور راننده لیفتراک سه تنی اهرم بالا بردن دکل را کشیده تا شاخک ها را به سمت بالا هدایت نماید، ضمن اینکه جهت تسریع در بالا رفتن شاخک ها از پدال گاز نیز استفاده می نماید. ولی با توجه به اینکه در زمان حادثه دنده جلوی لیفتراک درگیر بوده، در اثر کشیدن اهرم مذکور و استفاده همزمان از پدال گاز، ضمن

و بر روی کفی تریلی منتقل نماید. به این منظور متوفی از راننده لیفتراک سه تنی که در فاصله حدود ۱/۵ متری از تریلی قرار گرفته و منتظر پایان عملیات بارگیری و خارج شدن تریلی از محوطه انبار است، درخواست کمک می کند. وی نیز لیفتراک را بدون کشیدن ترمز دستی در حالت دنده جلو و روشن ترک می کند و در پیدا کردن تخته های چهار تراش و انتقال آنها بر روی کفی تریلی،

به متوفی کمک نموده و در پایان کار مجدداً به درون لیفتراک باز می گردد (شایان ذکر است با توجه به اتوماتیک بودن کلاچ لیفتراک، امکان روشن ماندن آن در حالیکه خودرو در دنده قرار دارد، وجود داشته و اگر لیفتراک در مسیر شیب دار



شکل ۱ نمایشی شماتیک از محل وقوع حادثه و محل قرارگیری لیفتراک سه تنی و متوفی



موضوع بیانگر این نکته مهم است که شاخک های لیفتراک در هنگام برخورد با تریلی بالا و در ارتفاع حدود ۳۰ سانتی متری از کف زمین قرار داشته است. در شکل ۳، اثر برخورد نگهدارنده بار با ستونهای دکل در ارتفاع ۳۰ سانتی متری از سطح زمین به نمایش در آمده است.

ارتفاع کفی تریلی از سطح زمین حدود ۱۶۵ سانتی متر بوده است (شکل ۴).

همچنین شواهدی مبنی بر رانداختن چرخ های لیفتراک بر روی زمین یافت شد که این شواهد تأیید کننده اظهارات پزشک معاینه کننده فرد حادثه دیده و راننده تریلی مبنی بر زمان طولانی فشرده شدن (Compression) متوفی بین لیفتراک و کفی تریلی می باشد (شکل ۵).

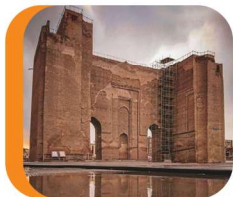
بالارفتن شاخک ها، لیفتراک با سرعت به سمت جلو حرکت نموده و موجب له شدگی متوفی با لبه تریلی می گردد (شکل ۱).

در شکل ۲، نمایی از لیفتراک سه تنی که به تریلی برخورد کرده است، نشان داده شده است. برخی از اجزای لیفتراک مذکور نیز در شکل مشخص شده اند. بررسی لیفتراک مذکور نشان می دهد که قسمت نگه دارنده بار به علت برخورد شدید و ناگهانی لیفتراک با تریلی، در ارتفاع حدود ۳۰ سانتی

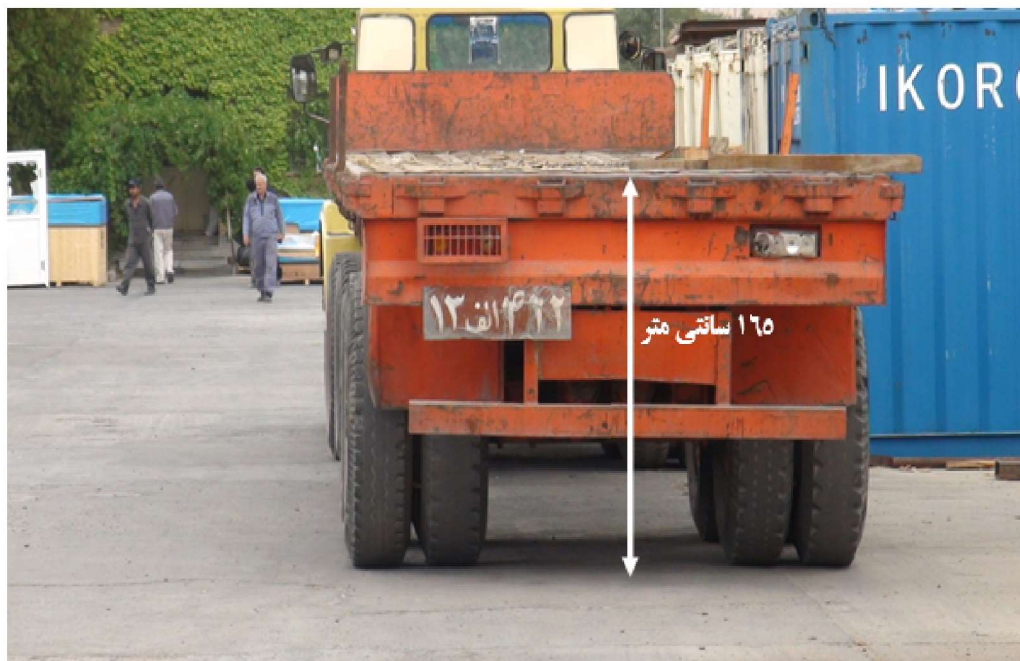
متری از سطح زمین به شدت رو به عقب با ستونهای دکل برخورد کرده که اثر این برخورد به وضوح به صورت رنگ پریدگی و خمیدگی روی ستونهای دکل مشخص است. این



شکل ۲ نمایی از لیفتراک سه تنی برخورد کننده با تریلی



شکل ۳ نمایی از اثر برخورد نگهدارنده بار با ستون های دکل در ارتفاع ۳۰ سانتی متری از سطح زمین



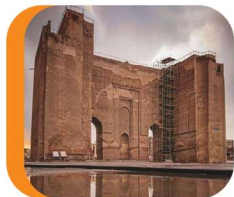
شکل ۴ نمایی از دستگاه تریلی برخورد کننده با لیفتراک و ارتفاع کفی آن از سطح زمین



شکل ۵ نمایشی از رد چرخ های لیفتراک بر روی زمین در محل حادثه



شکل ۶ نقطه برخورد بدن متوفی با لبه کفی تریلی



پایداری و حفظ شکل قفسه سینه می شود (شکل ۷).
بر اساس مصاحبه های به عمل آمده با کارگران انبار
و انبارداران مشخص شده است که سوار شدن و جابجایی از
طریق شاخک های لیفتراک یکی از رویه های ناایمن مرسوم
در این انبار می باشد.

در یکی از مصاحبه ها از یکی از انبارداران خواسته شد که با
هدف تنظیم تخته های چوب تراش از طریق رویه مرسوم که
همیشه به کار برده می شود، به بالای کفی تریلی برود که
نامبرده بلافاصله با هماهنگی راننده لیفتراک از طریق شاخک
های لیفتراک به بالای تریلی منتقل شد.

بررسی ها نشان داد که پرسنل با سابقه کار بالا برای بالا
رفتن از طریق لیفتراک پشت به راننده قرار نمی گیرند،
بلکه عمود بر شاخک ها به صورتی قرار می گیرند که از
نگهدارنده بار جهت حفظ تعادل استفاده کرده و به طور
چشمی با راننده لیفتراک ارتباط و هماهنگی لازم را برقرار می
نمایند. در حالیکه متوفی به علت عدم برخورداری از تجربه
لازم پشت به راننده قرار داشته است.

کرونولوژی یا ترتیب زمانی وقوع حادثه

ساعت ۱۴:۳۰: همزمانی فعالیت های کاری دو گروه از کارگران
ساعت ۱۵:۰۰: کمپرس شدن کارگر متوفی بین لیفتراک و
تریلی و فوت وی.

پیامدهای حادثه

الف: انسانی (شدت ۵: ناتوانی کلی دائمی / ۱ تا ۳ مرگ)

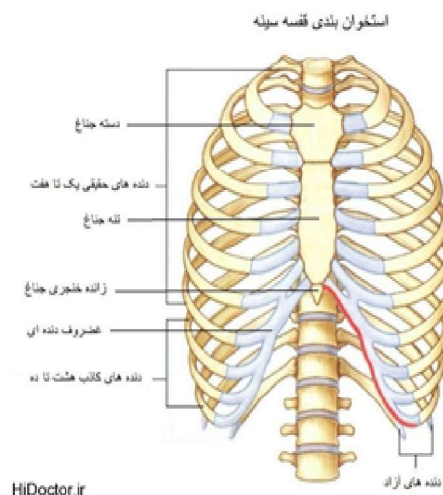
* آسیب وارده غیر قابل برگشت بوده و در واقع پیامد

آن ناتوانی جدی و یا مرگ بوده است. مانند: سوختگی

ناشی از مواد خورنده، شوک ناشی از گرما، سرطان

* در این حادثه یکی از کارگران بدلیل Compression

هیچ گونه آثاری از جراحت بر روی سر و گردن حادثه دیده
مشاهده نشده است و صرفاً شکستگی های وسیع و دو طرفه
دنده ها و خردشدگی تنه استخوان جناغ سینه وجود داشته
است.



شکل ۷ نمایشی از قفسه سینه و استخوان جناغ

اظهارات راننده تریلی مبنی بر اینکه در هنگام برخورد و
کمپرس شدن، سر و گردن متوفی بالاتر از کفی تریلی قرار
داشته و همچنین اظهارات پزشک شرکت مبنی بر خرد شدن
استخوان جناغ سینه و شکستگی های وسیع دو طرفه در دنده
ها و همچنین ابری شدن قفسه سینه متوفی که اجازه انجام
عملیات CPR را نمی داده است، نشان می دهد که نقطه
برخورد حادثه دیده با تریلی، تنه استخوان جناغ سینه می
باشد چرا که در غیر این صورت باید سر و گردن دچار
جراحات جدی و شدیدی می شده است (شکل ۶).

شایان ذکر است جناغ (استخوان سینه ای)، استخوانی است
تخت و باریک که تقریباً ۱۵ الی ۲۰ سانتیمتر طول دارد و در
خط میانی بخش جلویی دیواره سینه ای قرار دارد و موجب



۴. نامناسب بودن ضبط و ربط کارگاهی^۱ و عدم چیدمان^۲ مناسب جعبه ها در محوطه روباز انبار، بگونه ای که مسیر رفت و آمد لیفتراک به وسیله باکس های موجود مسدود شده است.

۵. عدم توانایی در انجام واکنش مناسب و فوری در کنترل لیفتراک بعد از وقوع حادثه که باعث شده زمان کمپرس شدن فرد حادثه دیده طولانی شود.

علل ریشه ای

۱. عدم برخورداری فرد حادثه دیده و راننده لیفتراک سه تنی از صلاحیت های حرفه ای HSE (دانش، تجربه و مهارت) ویژه مشاغل انبارداری

۲. عدم انجام آنالیز ایمنی مشاغل انبار^۳

۳. عدم بروز رسانی مطالعه شناسایی خطرات و ارزیابی ریسک های ناشی از آن در انبار

۴. دستورالعمل عملیاتی^۴ ناکارآمد برای عملیات انبارداری

۵. عدم برگزاری آموزش های HSE اثربخش ویژه مشاغل انبارداری

۶. رویه سازمانی ناکارآمد و غیر مؤثر جهت انجام بازرسی ها و نظارت های مؤثر HSE توسط کارفرما بر فعالیتهای پیمانکار که موجب عدم جذب و به کارگیری مسئول HSE و همچنین عدم جذب نیروهای واجد صلاحیت توسط شرکت پیمانکار گردیده است.

درس های آموخته از این حادثه

لیفتراک ها هر چند از نقش و جایگاه حائز اهمیتی در تسهیل

1. Housekeeping

2. Layout

3. Job Safety Analysis

4. Safety Operation Procedure

طولانی مدت و شدید از ناحیه قفسه سینه، در اثر شکستگی دو طرفه و بسیار وسیع دنده ها و آسیب جدی به اندامهای داخلی و خونریزی شدید داخلی فوت می نماید.

ب. محیط زیستی (شدت ۱: بدون اثر)

* هیچگونه اثر مضر بر محیط زیست ندارد و فاقد پیامدهای مالی است.

ج. مالی (شدت ۱: بدون ضرر زیان مالی)

* بدون ضرر و زیان مالی

د. اعتبار سازمان (شدت ۳: محدود)

* نگرانی های محلی وجود دارد.

عدد ریسک این حادثه: 5C

علل وقوع حادثه

حادثه مورد بررسی چندعلتی بوده و معلولی از رویدادها و علل مختلف می باشد که در کنار هم موجب ایجاد حادثه شده اند. برای تجزیه و تحلیل بهتر حادثه مورد بررسی، علل مؤثر در بروز آن در زیر مورد بررسی و واکاوی قرار گرفته است.

● علت مستقیم

فشرده شدن (Compression) فرد بین لیفتراک و کفی تریلی در اثر ضربه ناشی از برخورد لیفتراک به تریلی

● علت غیرمستقیم

۱. تخلف فرد حادثه دیده و سوار شدن روی شاخک های لیفتراک جهت رفتن به بالای کفی تریلی

۲. تخلف راننده لیفتراک و سوار کردن فرد حادثه دیده روی شاخک های لیفتراک

۳. خلاص نکردن دنده لیفتراک توسط راننده در هنگام توقف



مجله ایمنی ارک

اطمینان از انجام فعالیتهای کاری به روش صحیح و ایمن توسط پیمانکاران

منابع

کوشا، ابوطالب؛ اصلیان، حسن؛ عبدالله زاده راد، مانی؛ علیزاده، سید شمس الدین؛ عاکفیان، نازیلا. «واکاوی حوادث صنعت نفت (مدیریت دانش تجارب با رویکرد درس آموزی)» اداره کل روابط عمومی وزارت نفت.

و تسریع در انجام عملیات حمل، نقل و جابجایی مواد و کالاهای در صنعت برخوردارند اما به همان میزان هم می توانند منشأ خطرات و حوادث متعدد و گاهاً کشنده ای باشند؛ پس با نظارت بیشتر نباید اجازه داد افراد با اعتمادشان به ابزار جان خود را به آن بسپارند.

به منظور پیشگیری از حوادث مشابه با حوادث فوق، اعمال و اجرای پیشنهادات زیر توصیه می شود:

۱. برگزاری دوره های آموزشی نظری و عملی مؤثر و کارآمد جهت پیمانکاران به منظور آشنایی با خطرات محیط کار و جلوگیری از بروز اشتباهات کاری و ارتقای سطح صلاحیت HSE آنها

۲. پیاده سازی سیستم های نظارتی منظم، مستمر و کارآمد توسط مسئولین انبار و HSE و حصول اطمینان از رعایت الزامات بهداشت، ایمنی و محیط زیست در کلیه مشاغل انبار

۳. جذب و بکارگیری سریع مسئول HSE واجد صلاحیت توسط پیمانکار

۴. انجام معاینات سلامت کار و اخذ گواهینامه سلامت جسمی و روانی بویژه برای آن دسته از کارکنان پیمانکار که با وسائلی نقلیه سنگین و خطرناک کار می کنند

۵. طرح ریزی و به کارگیری رویه عملیاتی مؤثر جهت آنالیز ایمنی مشاغل (JSA) انبار و شناسایی و کنترل خطرات مرتبط

۶. طرح ریزی و به کارگیری رویه عملیاتی مؤثر جهت انجام مطالعات شناسایی خطر، ارزیابی ریسک ها و کنترل اثربخش آنها در کلیه تأسیسات، تجهیزات، اماکن و فعالیتهای مرتبط با انبارداری

۷. برنامه ریزی و اجرای مستمر بازرسی های ایمنی از فعالیت ها و محل های خطرناک توسط مسئولین ذیربط

۸. نظارت بر حسن اجرای دستورالعمل های عملیاتی، با هدف