



دانشکده فنی و مهندسی

پایان نامه کارشناسی ارشد در رشته مهندسی ایمنی، بهداشت، محیط زیست (HSE)

ارزیابی ریسک شغلی ساخت شمع های بتنی و تولید بتن به روش JSA

(مطالعه موردی: بچینگ فاز ۲ پالایشگاه آبادان)

به کوشش

احمد نعمانی

استاد راهنما:

دکتر آنوش سادات امینی نسب

شهریور ماه ۱۴۰۰



به نام خدا

اظہارنامہ

اینجانب احمد نعمانی دانش آموخته کارشناسی ارشد HSE اظہار می کنم که این پایان نامه حاصل پژوهش خودم بوده و در جاهایی که از منابع دیگران استفاده کرده ام، نشانی دقیق و مشخصات کامل آن را نوشته ام. همچنین اظہار می کنم که تحقیق و موضوع پایان نامه ام تکراری نیست و تعهد می نمایم که بدون مجوز موسسه دستاوردهای آن را منتشر ننموده و یا در اختیار غیر قرار ندهم. کلیه حقوق این اثر مطابق با آیین نامه مالکیت فکری و معنوی متعلق به موسسه آموزش عالی مهر ارونند است.

نام و نام خانوادگی: احمد نعمانی

تاریخ و امضا:

به نام خدا

ارزیابی ریسک شغلی ساخت شمع های بتنی و تولید بتن به روش JSA

(مطالعه موردی: بچینگ فاز ۲ پالایشگاه آبادان)

به کوشش

احمد نعمانی

پایان نامه

ارائه شده به تحصیلات تکمیلی موسسه آموزش عالی مهر اروند به عنوان بخشی از

فعالیت های لازم برای اخذ درجه کارشناسی ارشد

در رشته

مهندسی ایمنی، بهداشت، محیط زیست (HSE)

از موسسه آموزش عالی مهر اروند

آبادان

جمهوری اسلامی ایران

ارزیابی کمیته ی پایان نامه، با درجه ی:

دکتر (استاد راهنما)

دکتر (داور داخلی)

دکتر (داور خارجی)

شهریور ماه ۱۴۰۰

ث

تقدیم به:

خانواده عزیزم

و

همه کسانی که در راه علم و دانش تلاش میکنند.

فهرست مطالب

عنوان	صفحه
-------	------

فصل اول

کلیات

۱-۱ مقدمه و بیان مساله	۲
۱-۲ اهمیت و ضرورت انجام پژوهش	۳
۱-۳ اهداف پژوهش	۴
۱-۴ سوالات پژوهش	۴
۱-۵ تعاریف و مفاهیم پایه	۵

فصل دوم

پیشینه تحقیق

۲-۱ پیشینه تحقیقات داخلی	۲۵
۲-۲ پیشینه تحقیقات خارجی	۲۸

فصل سوم

روش تحقیق

۳-۱ معرفی مورد مطالعاتی	۳۳
۳-۲ روش پژوهش	۳۴
۳-۲-۱ جمع آوری اطلاعات مورد نیاز تحقیق	۳۴
۳-۲-۲ مراحل انجام تحقیق	۳۴

فصل چهارم

یافته های تحقیق

۴-۱ نتایج شناسایی وظایف پرخطر در ساخت شمع های بتنی و بتن ریزی	۴۳
---	----

۴-۲ نتایج شناسایی خطرات هر وظیفه ۴۴

۴-۳ محاسبه نمره ریسک خطرات شناسایی شده ۴۶

فصل پنجم

بحث و نتیجه گیری

۵-۱ بحث و نتیجه گیری ۵۲

۵-۲ پاسخ به سوالات تحقیق ۵۶

۵-۳ پیشنهادات تحقیق ۵۶

۵-۳-۱ پیشنهادات اجرایی ۵۶

۵-۳-۲ پیشنهادات پژوهشی ۵۹

ارزیابی ریسک شغلی ساخت شمع های بتنی و تولید بتن به روش JSA

(مطالعه موردی: بچینگ فاز ۲ پالایشگاه آبادان)

به کوشش

احمد نعمانی

چکیده

تحقیق حاضر با هدف ارزیابی ریسک شغلی ساخت شمع های بتنی و تولید بتن در بچینگ فاز ۲ پالایشگاه آبادان انجام گردید. برای این منظور از روش آنالیز ریسک های شغلی (JSA) استفاده شد. طی بررسیهای میدانی صورت گرفته، ۱۳ وظیفه برای شغل ساخت شمع های بتنی شناسایی گردید که عبارتند از: بتن ریزی، اپراتور میکسر، قالب بندی، اپراتور تجهیزات برقی، اپراتور دستگاههای دوار، کار در ارتفاع، اپراتور آسانسور بچینگ، اپراتور جرثقیل، اپراتور دستگاه بویلر، تمیز کاری قالب با سنگ جت، اپراتور دستگاه خم و برش آرماتور، اپراتور سیلوهای نگهداری سیمان، جوشکاری. تجزیه و تحلیل ریسک های برآورد شده نشان داده است که از بین ۲۸ خطر شناسایی شده، ۱۱ مورد در سطح غیر قابل قبول (۳۹ درصد)، ۹ مورد در سطح نامطلوب (۳۲ درصد)، ۸ مورد در سطح قابل قبول با تجدید نظر (۲۹ درصد) بوده است. هیچ خطری در سطح قابل قبول بدون تجدید نظر وجود نداشته است. در نهایت به منظور کاهش سطح ریسک های شناسایی شده، اقدامات کنترلی پیشنهاد گردید.

واژه‌های کلیدی : ارزیابی، ریسک شغلی، شمع های بتنی، JSA

فصل اول

کلیات تحقیق

۱- مقدمه و بیان مساله

در مسیر صنعتی شدن دنیا، حوادث شغلی مشکلات عمده ای را برای کشورها ایجاد کرده است. بسته به نوع و شدت حوادث شغلی عواقب آن از ناتوانی موقت یا دائم تا مرگ متغیر می باشد. بر طبق مطالعات و پژوهش های صورت گرفته مشخص شده است که بیش از ۸۰ تا ۹۰ درصد حوادث شغلی، مربوط به رفتار نا ایمن و ۱۰ تا ۲۰ درصد آن مربوط به شرایط نا ایمن است. به علت هزینه های بالای ناشی از حوادث شغلی، در دهه های اخیر کشورهای مختلف توجه روز افزونی به این حوادث نشان داده اند (کاکایی و همکاران، ۱۳۹۱).

هر روز رویدادهای متعددی در محیط های کار رخ می دهند که باعث مرگ و آسیب می شوند. این حوادث، اغلب به علت عدم شناسایی خطرات بالقوه و آموزش صحیح کارگران اتفاق می افتد. از این رو، با شناسایی و ارزیابی خطرات محیط کار، می توان از بسیاری از حوادث پیشگیری کرد. و عدد ریسک آنها را محاسبه و کنترل های مورد نیاز را ارایه داد (شمس الدین و همکاران، ۱۳۹۵).

کارگاه های ساخت و ساز به دلیل ماهیت ویژه و نوع عملیات های که در آن انجام می شود اغلب از خطر ناک ترین محیط های کار به شمار می رود بسیاری از حوادث ساخت و ساز مربوط به عملیات بتن ریزی ، غالب بندی ، تولید در بچینگ^۱ است در این مقاله سیر شده است به شناسایی، ارزیابی و اقدامات کنترلی حوادث به روش JSA ، پرداخته شود .

¹ batching

شمعها" یا "پی های عمیق" در پروژه های مهم و شریان های حیاتی کشور مانند توسعه و یا بازسازی بنادر، احداث پل ها، پالایشگاه ها و مجتمع های پتروشیمی، فونداسیون ماشین آلات صنعتی، نیروگاه ها، مخازن و ساختمانهای مرتفع استفاده می گردند. لذا وجود "مشخصات فنی و عمومی اجرای شمع" که دربردارنده ملزومات و مراحل تهیه و اجرای انواع شمع های کوبشی و درجاریز است، نقش عمدهای در بهبود و کیفیت اجرای شمع ها خواهد داشت (مشخصات فنی و عمومی اجرای شمع ، ۱۳۹۴).

در این تحقیق خطرات مربوط به عملیات ساخت شمع های بتنی و بتن ریزی مورد بررسی و تجزیه و تحلیل قرار گرفته و راهکارها و اقدامات کنترلی به منظور کنترل و کاهش حوادث این بخش از صنعت ارائه گردیده است.

۱-۲ اهمیت و ضرورت انجام پژوهش

ماشین آلات روز دنیا همواره باعث سهولت در انجام کار و پیشبرد سریع تر کارها نسبت به نیروی انسانی می شود. اما خطرات بیشتری هم متوجه نیروی انسانی و آلودگی های زیست محیطی، خواهد شد علاوه بر انجام سریع تر حجم بالای تولید بتن، همواره باعث آلودگی زیست محیطی و خطرات جانی فراوانی، می شود که با ارزیابی این خطرات ارائه راه کارهای عملی گامی در جهت کاهش ضایعات انسانی و زیست محیطی برداشته شود.

ایمنی و اجرای کار ایمن در فعالیت های اجرایی کارگاه ها و پروژه ها از مسائل با اهمیت و ضروری است که کارفرما، شرکتهای پیمانکاری و پیمانکاران جزء هر پروژه ای نگاه ویژه ای به آن دارند. به همین سبب مسئولان ایمنی (HSE) وظایف مهمی بر دوش خواهند داشت. شاید هر فرد کارگاهی و یا شاغل در کارگاه این مسئولین و کارشناسان رو تنها به عنوان فردی بشناسند که مرتب اخطار داده و یا از اجرای فعالیت ناایمن جلوگیری نماید.

اقدامات ایمنی و بهداشتی در طی فرایند تولید بتن و کار با بتن ضروری است. یکی از دلایل اصلی این امر استفاده از مواد شیمیایی خطرناک برای تولید بتن است. بهبود شرایط کار برای کارگران ساختمانی در صنعت

بتن مهم است. یکی از موضوعات اصلی در صنعت بتن استفاده از مواد شیمیایی خطرناک در ترکیب با بتن است که کار با این ماده نیاز به اقدامات احتیاطی ایمنی دارد. قرار گرفتن در معرض این مواد شیمیایی زمانی اتفاق می افتد که کارگران با ماده خطرناک به طور غیر مستقیم از طریق هوا یا در تماس مستقیم قرار بگیرند. اثرات حاد یا مزمن ممکن است هنگامی رخ دهد که اقدامات احتیاطی ایمنی برای کار با بتن کافی نباشد و یکی از کارمندان شما در معرض ماده خطرناکی قرار گرفته باشد.

بنابراین رعایت موارد ایمنی در بتن ریزی برای تضمین سلامت کارگران و متصدیان و کلیه افراد حاضر در عملیات ضروری است.

۱-۳ اهداف پژوهش

هدف کلی

۱. ارزیابی ریسک شغلی ساخت شمع های بتنی تولید بتن به روش JSA (مطالعه موردی بچینگ فاز ۲ پالایشگاه آبادان)

اهداف جزئی

شناسایی فعالیت های بچینگ شرکت اکسیر صنعت فاز ۲

درجه بندی خطرات و ریسکهای بچینگ

شناسایی روش ایمن تر انجام کار ها

۱-۴ سوالات پژوهش

۱) ریسک های شغلی ساخت شمع های بتنی تولید بتن در بچینگ فاز ۲ پالایشگاه آبادان (کدامند؟

۲) فعالیت های بچینگ شرکت اکسیر صنعت فاز ۲ کدامند؟

۳) خطرات و ریسکهای بچینگ در چه سطحی قرار دارند؟

۴) روش ایمن تر انجام کارها در عملیات بچینگ چیست؟

۱-۵ تعاریف و مفاهیم پایه

۱-۵-۱ ارزیابی ریسک

تاکنون در مطالعات مختلف، تعاریف زیادی از ریسک ارائه شده است. معمولاً در مباحث رایج ایمنی و بهداشت، ریسک با یک مفهوم کمی استنباط می‌شود. در واقع ریسک ترکیبی یا تابعی از احتمال و پیامدهای ناشی از وقوع یک اتفاق خطرناک می‌باشد (Glendon, et al., 2016). احتمال به وجود آمدن آسیب و صدمه از یک خطر معین را ریسک گویند. به بیان دیگر شانس یا احتمال اینکه کسی از خطر آسیب ببیند یا اموالی دچار صدمه گردد نیز ریسک اطلاق می‌شود (رهنما و همکاران، ۱۳۹۱).

ترکیبی (یا تابعی) از احتمال خسارت (اعم از جانی، مالی، اعتباری و زیست محیطی) و پیامدهای ناشی از وقوع یک رویداد می‌باشد (پاداش و همکاران، ۱۳۸۵). این مفهوم در منابع مختلف با تعبیر گوناگون ارائه شده است و بیشتر دربرگیرنده مفهوم ریسک خطر یا ریسک ایمنی است. به طور کلی، مفهوم ریسک در حوزه ایمنی، بهداشت و محیط زیست، به شرح زیر می‌باشد (کنگاوری و همکاران، ۱۳۹۳):

الف) احتمال آسیب دیدن افراد از یک خطر

ب) امکان وقوع حادثه بر حسب احتمال وقوع و شدت آن

ج) احتمال به وقوع پیوستن صدمه و آسیب حاصل از یک خطر

د) ”حاصل ضرب نتیجه خطر و آسیب پذیری ناشی از خطر” در ”احتمال رخداد آن”

واژه ریسک مفاهیم متعددی دارد. زمانی که به تعاریف مراجعه شود متوجه می‌شویم که هر یک از محققان به فراخور حال، تعریف خاص مورد نظر خود را با اقامه دلیل و مباحث گسترده مطرح کرده‌اند. با آنکه تاکنون تعاریف متعددی از ریسک ارائه شده است، می‌توان ادعا کرد که همه تعاریف برای بیان موقعیت‌هایی ارائه شده‌اند که سه عامل مشترک را می‌توان در آنها مشاهده کرد. موقعیت‌هایی با ریسک توأم هستند که (Lim, et al., 2013):

- عمل یا اقدام بیش از یک نتیجه به بار می‌آورد.

- تا زمان ملموس شدن نتایج از حصول هیچ یک از نتایج آگاهی قطعی در دست نباشد

- حداقل یکی از نتایج ممکن‌الوقوع می‌تواند پیامدهای نامطلوبی را به همراه داشته باشد.

به دیگر سخن، عدم اطمینان از نتایج یک عمل و قرار گرفتن در معرض این نامعلومی‌ها از مهمترین مؤلفه‌های تشکیل دهنده انواع ریسک‌ها می‌باشند. در مواردی بطور کلی در مورد چگونگی نتیجه‌اطلاعی در دست نیست و در موارد دیگر با فرض آشنایی با شقوق مختلف این نتیجه بر مبنای تجربه و حدس، تقریبی در مورد امکان وقوع هر یک به دست می‌آید. در حالتی خاص نیز مشروط به حاضر بودن پیش‌فرض‌هایی که آن حالت خاص را ساخته است، می‌توان با استفاده از فنون آماری و قوانین احتمالات بدقت نسبی، شناخت دقیق‌تری از احتمال وقوع این نتایج بدست آورد. با حرکت از سوی نامعلومی کامل نتایج، به طرف نامعلومی نسبی آنها، ملاحظه می‌شود که میزان ریسک نیز کمتر می‌شود. در واقع این واقعیت با ادراک متعارف ما نیز همخوانی دارد. چراکه هر چه برای ما روشن‌تر و نامعلومی‌های آن کمتر باشد خود را کمتر در معرض ریسک و خطر می‌بینیم و بالعکس. بنابراین مفهوم ریسک در بر گیرنده اجزای زیر است (Taylan, et al., 2014):

- خطر ذاتی

- واقعه نامطلوب

- پیامد نامطلوب واقعه

- عدم قطعیت (عدم اطمینان) در مورد اینکه آن واقعه نامطلوب رخ خواهد داد یا خیر(احتمال)

- استنباط (برداشت) در خصوص همه موارد فوق.

۱-۵-۲ حادثه

حادثه یک واقعه برنامه‌ریزی نشده است که معمولاً منجر به خسارات جانی و یا مالی می‌شود. امروزه ثابت شده است که اغلب حوادث به علت اعمال نایمن یا شرایط نایمن و یا علل اختیاری به وقوع می‌پیوندد(پور تقی، ۱۳۹۲)

۱-۵-۳ حوادث ناشی از کار

حادثه ناشی از کار عبارت از حوادثی است که در حین انجام وظیفه و به سبب آن برای پرسنل اتفاق می‌افتاد. مقصود از حین انجام وظیفه تمام اوقاتی است که پرسنل در محل کار از قبیل نیروگاه، اداره، کارگاه، مؤسسات، ساختمان‌ها و محوطه آن مشغول به کار باشد و یا به دستور کارفرما در خارج از محوطه کارگاه مأمور انجام کاری شوند (پور تقی، ۱۳۹۲).

علل پایه یا اساسی مربوط به عوامل انسانی، فشارهای اجتماعی، شرایط کاری یا ساختار مدیریت می‌باشد. که می‌تواند شامل موارد ذیل باشد:

- فقدان دانش

- فقدان دستورالعمل یا سرپرستی

- عوامل انگیزشی

- نگرش اجتماعی

خطای انسانی چیست؟

مجموعه ای از اعمال انسانی که از هنجارها، حدود و استانداردهای از قبل تعریف شده، طبیعی و قابل قبول تخطی می نمایند(محمدفام، ۱۳۹۱).

خطاهای انسانی به مجموعه ای از اعمال انسانی اطلاق می شود که از هنجارها، حدود و استانداردهای از قبل تعریف شده، طبیعی و قابل قبول تخطی می نمایند.

از خطای انسانی تعاریف گوناگون ارایه شده است که به دو مورد اشاره میشود:

- یک تصمیم یا رفتار نامناسب که بتواند از اثر بخشی، ایمنی یا عملکرد سیستم بکاهد؛
- رفتاری که از یک فرد سر می زند، ولی فرد قصد انجام آن را نداشته است و نیز از نظر مقررات یا یک مشاهده گر پسندیده و مطلوب نیست و یا اینکه آن رفتار موجب شود یک وظیفه یا یک سیستم به شکلی تبدیل شود که از حدود پذیرفته شده فراتر رود(حاج حسینی، ۱۳۸۹).

نورمن خطاها را به ۶ گروه زیر تقسیم میکند

- خطای ناشی از عادت
- خطای توصیفی
- خطای مشتق از داده ها
- خطای فعال شدن موارد مشابه
- خطای ناشی از فراموشی فرد
- خطای وضعیتی

۱-۵-۴ شمع کوبی یا پی عمیق

به طور خلاصه می توان کاربرد شمع ها را در زمینه های ذیل بر شمرد:

- انتقال بار سازه های بسیار سنگین به عمق زمین
- به عنوان شالوده بعضی از سازه ها نظیر خطوط انتقال برق، اسکله ها، شالوده های گسترده در زیر آب زیرزمینی که تحت تاثیر نیروهای بر کنش قرار دارند.
- برای کاهش دامنه حرکت ماشین آلات لرزنده و چرخشی و کنترل فرکانس طبیعی سیستم پی - خاک - ماشین
- در مواردی که احداث بنادر در خاک قابل تورم و یا فرو ریزشی انجام شود.
- در اسکله ها برای مقابله با نیروهای جانبی ناشی از امواج و ضربه کشتی ها
- به منظور متراکم نمودن خاک های سست با چسبندگی کم. در این موارد پس از انجام عملیات اصلاح خاک ممکن است شمع ها بیرون کشیده شوند.
- کاهش خطرات آب شستگی و فرسایش در محل پایه های پل ها
- جهت کنترل نشست پی های تکی یا گسترده ای که روی خاک های سست یا بسیار قابل تراکم قرار دارند.
- پایدار کردن شیب ها

۱-۵-۵ تعریف بچینگ

بچینگ در واقع یک خط تولید بتن سیار است. بچ پلانت بخش اصلی خط تولید بتن است. یک خط تولید بتن دارای قسمت های مختلفی مانند منبع ذخیره آب، منبع ذخیره مصالح، باسکول، نقاله، چرخ، باکت، سیلو و میکسر است و انواع مختلفی دارد.

۱-۵-۵-۱ بخش‌های سیستم بچینگ

بچینگ هم به مانند هر سیستم دیگری در صنعت ساختمانی از یک سری بخش مختلف ساخته شده است که همگی هماهنگ با یکدیگر کار می کنند.



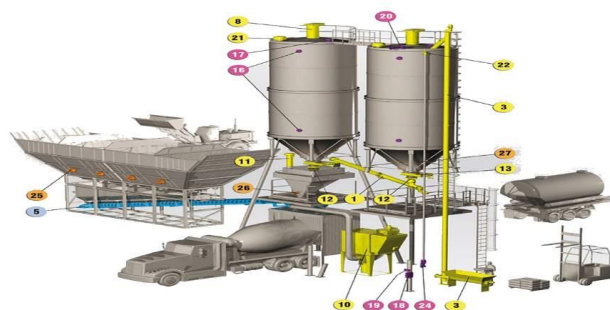
شکل ۱-۱ بخشهای مختلف سیستم بچینگ

۱-۵-۵-۲ دستگاه بچینگ پلانت

جهت ساخت بتن در حجم بالا از دستگاه بچینگ استفاده می گردد. که در اکثر پروژه های عمرانی و ساختمانی مورد استفاده میگردد دستگاه بچینگ سایت ۵۵ هکتاری فاز ۲ پالایشگاه آبادان ، جهت تولید بتن فاز ۲ پالایشگاه آبادان و همچنین تولید شمع های بتنی مورد استفاده قرار میگیرد هردو فعالیت دارای خطرات جانی و زیست محیطی مهمی هستند . که در صورت عدم توجه به آن ها در تمامی ابعاد ممکن است ، به حوادث ناگواری منجر گردد.

در یک دستگاه بچینگ باید کلیه متریال های مورد نیاز و ارائه شده در طرح اختلاط ابلاغی ، جداگانه توزین شده و به ترتیب به داخل میکسر دستگاه بچینگ تخلیه شوند و پس از گذشت یک زمان خاصی که باتوجه به

نوع بتن متاوت می باشد مواد توزین شده که به داخل میکسر هدایت شده اند به بتن تبدیل شده اند و می توان آن را در مقطع مورد نظر استفاده نمود.



شکل ۱-۲ بخشهای مختلف بچینگ

۱- دستگاه بچینگ های قابل حمل یا موبایل

این نوع دستگاه بچینگ ها را می توان به آسانی جابجا نمود و معمولاً خود دارای چرخ در قسمت زیرین خود می باشند و می توان آن ها را توسط تریلر جابجا نمود از مزایای این نوع دستگاه بچینگ می توان به این مورد اشاره نمود که اولاً مکان زیادی را اشغال نمی کنند و مناسب جهت محیط های شهری می باشند و ثانیاً جهت پروژه هایی که نیاز به بتن برای مدت زمان کوتاهی دارند و از لحاظ اقتصادی نصب یک دستگاه بچینگ به همراه فندانسیون های آن به صرفه نباشد ولی یکی از عیوب این نوع دستگاه بچینگ ها پایین بودن حجم تولید در ساعت و ظرفیت میکسر می باشد .

۲- دستگاه بچینگ های ثابت یا ایستگاهی

همانگونه که نام این دسته از دستگاه بچینگ ها پیداست قابلیت حمل و جابجایی سریع ندارند و جابجا نمودن آن ها نیاز به انجام دمونتاز از محل فعلی و مونتاز نمودن آن ها در محل جدید دارد که گاهی به پروسه زمان بر می باشد ولی این نوع دستگاه بچینگ مانند مدل موبایل محدودیت سرعت و حجم ندارند و از تنوع بیشتری هم برخوردارند .



شکل ۳-۱ دستگاه بچینگ قابل حمل



شکل ۴-۱ دستگاه بچینگ سیار

۱-۵-۳ منابع ذخیره آب، مصالح و سیلو سیمان

مواد اولیه ساخت بتن شامل آب، مصالح و سیمان است که در محلی ذخیره می‌شوند. این منابع باید جایگاهی داشته باشند که در هنگام نیاز برای استفاده در دسترس باشند. امروزه در بچینگ‌ها بیشتر از مخازن فلزی روباز با سطح شیب دار در پشت آن‌ها برای تخلیه بار کامیون‌ها استفاده می‌شود تا کار سریع‌تر انجام شود.

۱-۵-۴ باسکول، نقاله و باکت

باسکول، نقاله و باکت از اجزای مهم بچینگ هستند که کار انتقال مواد اولیه را از محل ذخیره به محل اندازه‌گیری و مخلوط کردن را بر عهده دارند که این کار به وسیله چرخ‌ها و نیروی محرکه موتورهای انجام می‌شود.

۱-۵-۵ میکسر

میکسر هم همانطور که از نام آن پیداست محل میکس یا مخلوط شدن مواد اولیه و تهیه بتن است. میکسرهای انواع مختلفی دارند و توانایی تولید انواع بتن در یک بچینگ به میکسر آن بستگی دارد.



شکل ۱-۵ میکسر سیستم بچینگ

۱-۵-۶ شمع بتنی

رایج‌ترین نوع شالوده عمیق (بهسازی خاک)، شمع‌ها هستند که اصطلاحاً به آن پی شمعی هم گفته می‌شود. یک شمع ساختمان، سازه‌ای نسبتاً بلند، لاغر و ستون مانند است که با قرار گرفتن در داخل خاک به عنوان پی سازه‌ها، وظیفه انتقال بار طبقات فوقانی را به لایه‌های مناسب‌تر خاک در اعماق پایین‌تر دارد. شمع در واقع همان ستون است که در داخل خاک مستقر شده است. شمع بارهای وارده به سازه را در عمق خاک عبور داده و آن را به خاک مقاوم‌تر منتقل می‌کند. در زمین‌هایی که قابلیت تحمل بارهای وارده از طرف سازه را ندارند و همچنین خاکبرداری سطحی در آن‌ها مقرون به صرفه نباشد، انتقال بار ساختمان به زمین توسط شالوده عمیق انجام می‌شود.

البته غیر از انتقال بار به لایه‌های مقاوم‌تر، راهکار دیگری به نام بهسازی خاک وجود دارد که شامل روش‌های مختلفی نظیر اختلاط عمیق خاک (DSM)، تزریق پر فشار (جت گروتینگ)، شمع، ستون شنی ارتعاشی، تراکم دینامیکی، ریزشمع (میکروپایل)، خاک مسلح (ژئوسنتتیک) می‌باشد. ضمناً گاهی اوقات جهت قرارگیری پی در ترازهای پایین که خاک مقاوم‌تری وجود دارد نیاز به پایدارسازی گود می‌باشد که با روش‌های مختلفی نظیر مهارگذاری (انکراژ)، سپر کوبی، مهارمقابل (استرات)، میخ کوبی (نیلینگ)، سازه نگهبان خریایی، دیوار برلنی و دیوار دیافراگمی انجام می‌گردد.

بر حسب شرایط زمین، سطح آب زیرزمینی و نوع باری که باید حمل شود، انواع مختلفی از شمع‌ها در کارهای ساختمانی مورد استفاده قرار می‌گیرد. شمع‌ها بر حسب مصالحی که از آن ساخته می‌شوند، دارای انواع زیر هستند:

- شمع‌های فولادی (شمع فلزی)
- شمع‌های بتنی
- شمع‌های چوبی
- شمع‌های مرکب

به دلیل سهولت و قابل دسترس بودن مصالح اولیه، شمع بتنی جزو شمع‌های پرکاربرد و از بیشترین ترجیح‌های پیمانکاران می‌باشد.

از جمله علت‌هایی که از المان شمع در پروژه‌های ساخت و ساز استفاده می‌شود، می‌توان به بهسازی و افزایش مقاومت خاک سست اشاره کرد. در مواقعی که ناحیه زیر شالوده از استحکام کافی برخوردار نباشد و یا برای جلوگیری از واژگونی دیوارهای حائل، از انواع شمع‌های سازه‌ای کمک می‌گیرند.

شمع‌های بتنی به دو صورت مورد استفاده قرار می‌گیرند:

شمع‌های پیش ساخته

شمع‌های درجا ریز

شمع‌های پیش ساخته را می‌توان با استفاده از میلگرد‌های معمولی ساخت. مقطع آنها به صورت مربع یا هشت ضلعی است. میلگرد‌ها به منظور مقاوم نمودن شمع در مقابل خمشی تولید شده در هنگام حمل و نقل، بلند کردن و اعمال نیروی جانبی به شمع و همچنین افزایش مقاومت فشاری، مورد استفاده قرار می‌گیرند. شمع‌های پیش ساخته در طول مورد نظر ساخته شده و تحت شرایط مرطوب به عمل می‌آیند تا به مقاومت مورد نظر برسند. پس از آن به محل کوبیدن حمل می‌شوند. شمع‌های پیش ساخته را می‌توان با استفاده از کابل‌های پیش تنیدگی پر مقاومت، به صورت پیش تنیده در آورد. شمع‌های بتنی در جاریز بدین صورت اجرا می‌شوند که ابتدا چاهی در زمین به وسیله دست یا ماشین حفر می‌شود و سپس قفس آرماتورها درون چاه قرار داده شده و داخل آن با بتن پر می‌شود. امروزه شمع‌های درجا به روش‌ها و انواع مختلف اجرا می‌شوند و اکثر آنها در انحصار شرکت خاصی که ابداع کننده اولیه آنها می‌باشد، قرار دارند.

۱-۵-۶-۱ شمع بتنی پیش ساخته

شمع‌های بتنی پیش ساخته در سائز و شکل‌های مختلفی قابل ارائه هستند. نوع شکل مقطع این نوع شمع‌ها بسته به نیاز میتواند مربع، دایره یا چند ضلعی دیگری باشد. طول شمع‌های بتنی پیش ساخته عموماً ۱۸ متر می‌باشد.

بتن مصرفی در شمع‌ها باید طبق استاندارد آیین نامه تعیین شود و باید از بتن شمع نمونه برداری شده و مطابق آزمایش‌های دستگاه نظارت باشد.

این نوع از شمع‌های بتنی در کارخانه ساخته شده و در محل پروژه اجرا و کوبش می‌شود و سپس بتن ریزی انجام می‌گیرد.

۱-۵-۶-۲ شمع بتنی درجا

شمع‌های بتنی درجا در محل پروژه و کارگاه ساختمانی ساخته و اجرا می‌شود. شمع درجا به دو صورت مسلح و غیر مسلح قابل اجرا است. شمع‌های درجا مسلح آرماتوربندی شده ولی نوع غیر مسلح آن بدون آرماتور و میلگرد فولادی می‌باشد.

شمع‌های درجا در مقایسه با شمع‌های پیش ساخته آلودگی صوتی کمتری دارند. همچنین اقتصادی بودن اجرای این نوع شمع، از مزایای مهم آن به شمار می‌رود که در پروژه‌های بزرگ و حجیم باعث کاهش هزینه‌ها می‌شود.

از دیگر مزایای شمع‌های بتنی درجا به عدم محدودیت در اجرای اندازه قطر و افزایش توان باربری به خاطر امکان افزایش مقطع شمع در ناحیه انتهایی می‌توان اشاره کرد.

در گروه اول، یعنی شمع بتنی پیش ساخته، شمع‌ها به کمک کوبیدن در خاک فرو برده می‌شوند. دسته دوم، شمع بتنی درجا است، این شمع‌ها به صورت درجا و با حفاری خاک، اجرا می‌شوند. چون شمع‌های درجاریز مزایای زیادی دارند، استفاده از این شمع‌ها اجتناب ناپذیر است و به طور وسیعی در پروژه‌های ساختمانی گسترش یافته است.

شمع های درجاریز در دو گروه اصلی جای می گیرند:

الف) با غلاف

ب) بدون غلاف

هر دو گروه میتوانند دارای نوک پهن شده (پداستال) باشند. شمع های درجاریز غلافدار بدین صورت اجرا می شوند که ابتدا یک لوله فولادی به زمین کوبیده شده و پس از رسیدن به عمق مورد نظر، مصالح داخلی آن خالی شده و داخل لوله پر از بتن می شود. لوله را می توان با قرار دادن یک سنبه در داخل آن کوبید و پس از رسیدن به عمق مورد نظر، سنبه را خارج کرد. برای سر پهن کردن شمع (ایجاد پداستال)، پس ریختن مقداری بتن در نوک شمع، با رها کردن وزنه از ارتفاع، آن را می کوبند تا از طرفین پهن شود. برای اجرای شمع بدون غلاف، ابتدا غلاف در زمین کوبیده شده و سپس همزمان با بتن ریزی در داخل غلاف، غلاف به تدریج به بیرون کشیده می شود

۱-۵-۷ شمعهای چوبی

شمعهای چوبی تنه های درخت های سالم، صاف و بلند می باشند که شاخ و برگ آن زرد شده و سطح آن پساز کندن پوست، به دقت تراشیده شده است. حداکثر طول اغلب شمع های چوبی بین ۱۰ تا ۲۰ متر میباشد. چوبی که از آن به عنوان شمع استفاده می شود باید مستقیم، بدون درز و ترک و سالم باشد. انجمن امریکا یی مهندسان عمران در دستورالعمل اجرایی شماره ۱۷ (۱۹۵۹)، شمعهای چوبی را به سه کلاس زیر تقسیم می کنند:

۱) شمعهای کلاس A: این شمعها بارهای سنگین را حمل می کنند. حداقل قطر سر چنین شمعهایی ۳۵۰ میلیمتر (۱۴ اینچ) می باشد.

۲) شمعهای کلاس B: این شمعها بارهای سبک را حمل می کنند. حداقل قطر سر این شمعها بین ۳۰۵ تا ۳۳۰ میلیمتر (۱۲ تا ۱۳ اینچ) می باشد.

۳) شمعهای کلاس C: از این شمعها برای کارهای ساختمانی موقت استفاده می شود. وقتی که تمام طول شمع در داخل سفره ی آب زیرزمینی قرار داشته باشد، از این شمعها می توان برای حمل

بارهای دائمی استفاده کرد. حداقل قطر سر این شمعها ۳۰۵ میلیمتر (۱۲ اینچ) می باشد. در هیچ

حالتی قطر نوک شمع نباید کمتر از ۱۵۰ میلیمتر (۶ اینچ) باشد.

اگر شمع چوبی در خاک کاملاً اشباع کوبیده شود، عمر آن تقریباً بی نهایت خواهد بود. لیکن در آب و هوای دریایی، شمعهای چوبی تحت حملات ارگانیسیمهای مختلف قرار گرفته و ظرف چند ماه صدمات جدی در آنها ظاهر می شود. شمع چوبی در بالای سطح آب زیرزمینی، تحت حملات حشرات قرار می گیرند. با انجام بعضی اصطلاحات، مثلاً محافظت آنها توسط روغن کروزوت، می توان عمر آنها را افزایش داد.

۱-۵-۸ شمع های مرکب (مختلط)

در شمع های مرکب، قسمتهای فوقانی و تحتانی شمع از دو مصالح مختلف ساخته می شوند. به عنوان مثال شمع های مرکب ممکن است از فولاد و بتن و یا چوب و بتن ساخته شوند. شمعهای مختلط فولاد و بتن مرکب از قسمت تحتانی فولاد و قسمت فوقانی بتن درجا می باشند. شمعهای مختلط چوب و بتن دارای قسمت تحتانی چوبی می باشند که به طور دائم در سفره ی آب زیرزمینی قرار دارد و قسمت فوقانی آنها از بتن است. در هر صورت ایجاد وصله در محل تلاقی دو مصالح مشکل بوده و به همین علت است که شمع های مختلط دارای کاربرد وسیعی نمی باشند.

۱-۵-۹ پایه های عمیق و شالوده های صندوقه ای

پایه های عمیق و شالوده های صندوقه ای در واقع شمعهای بتنی در جاریزی می باشند که قطر آنها بزرگتر از حدود ۷۵۰ میلیمتر است و می تواند مسلح یا غیر مسلح، با و یا بدون پد استال (کوره) باشند.

پایه ی عمیق نوعی شمع بتنی با قطر بزرگ است که برای اجرای آن ابتدا یک چاه در زمین حفر و سپس قفسه ی آرماتور به داخل آن هدایت شده (در صورت مسلح بودن) و دست آخر درون آنت با

بتن پر میشود. بسته به شرایط خاک، برای جلوگیری از ریزش جدار چاه، ممکن است غلاف و یا سپر فلزی به کار گرفته شود. قطر سوراخ پایه ی عمیق معمولاً آنقدر بزرگ است که فردی برای بازرسی بتواند وارد آن شود.

استفاده از پایه های عمیق معمولاً دارای مزایای زیر است:

(۱) یک پایه ی عمیق به تنهایی می تواند جایگزین چند شمع گردد و در نتیجه نیاز به استفاده از کلاhek سر شمع نیز از بین برود.

(۲) در نهشته های ماسه ای و شنی متراکم، استفاده از پایه های عمیق به مراتب آسان تر از شمع کوبی است.

(۳) در نتیجه ی ارتعاش حاصله، شمع کوبی می تواند ساختمانهای مجاور را به مخاطره اندازد. در حالی که در اجرای پایه های عمیق چنین خطری در میان نیست.

(۴) شمع کوبی در زمینهای رسی می تواند باعث تورم خاک و یا حرکت جانبی شمع های کوبیده شده از قبل گردد. پایه های عمیق چنین عوارضی در بر ندارند.

(۵) در هنگام اجرای پایه های عمیق هیچ گونه سر و صدا که در کوبیدن شمع تولید می شود، وجود ندارد.

(۶) با توجه به این که مکان پهن کردن نوک پایه ی عمیق وجود دارد (ایجاد کوره)، پایه های عمیق می توانند مقاومت کششی قابل ملاحظه ای در مقابل نیروهای بر کنش از خود نشان دهند.

(۷) در پایه های عمیق امکان بررسی چشمی وضعیت جداره ها و همچنین کف چاه که مقاومت نوک پایه را تأمین می نماید، وجود دارد.

(۸) پایه های عمیق به علت قطر بزرگتر، دارای مقاومت بیشتری در مقابل بارهای جانبی در مقایسه با شمع ها می باشند .

در کنار مزایای فوق، استفاده از پایه های عمیق، معایب چندی نیز دارد. به عنوان مثال بتن ریزی پایه های عمیق احتیاج به نظارت دقیق دارد. در آب و هوای نامناسب ممکن است اجرای عملیات

بتن ریزی به تعویق بیافتد. همچنین همانند ترانسه های مهار شده، خاکبرداری عمیق برای پایه ها، ممکن است باعث نشست زمین های اطراف و در نتیجه خسارت به ساختمانی مجاور پایه شود. مراد از شالوده ی صندوقه ای، شالوده ای می باشد که در یک محیط تر، نظیر رودخانه، دریاچه و یا سواحل دریا اجرا می شود. برای ایجاد شالوده ی صندوقه ای، یک شفت توخالی و یا صندوقه درمحل مورد نظر درزمین مستغرق می شود تا به لایه ی محکمی که قرار است شالوده در آن ساخته شود، برسد. برای اینکه عمل فرورفتن صندوقه درزمین های نرم سهل ترشود، یک لبه ی برنده در قسمت تحتانی صندوقه تعبیه می گردد. بعد از قرار گرفتن لبه ی تحتانی در روی لایه ی محکم، مصالح داخل صندوقه خالی شده و بعد از قرار دادن قفسه ی آرماتورد در داخل صندوقه، داخل آن بتن ریزی می شود. پایه های میانی و کناری پل ها، دیوارهای ساحلی، و سازه های حفاظت ساحلی، را می توان بر روی پایه های صندوقه ای قرارداد.

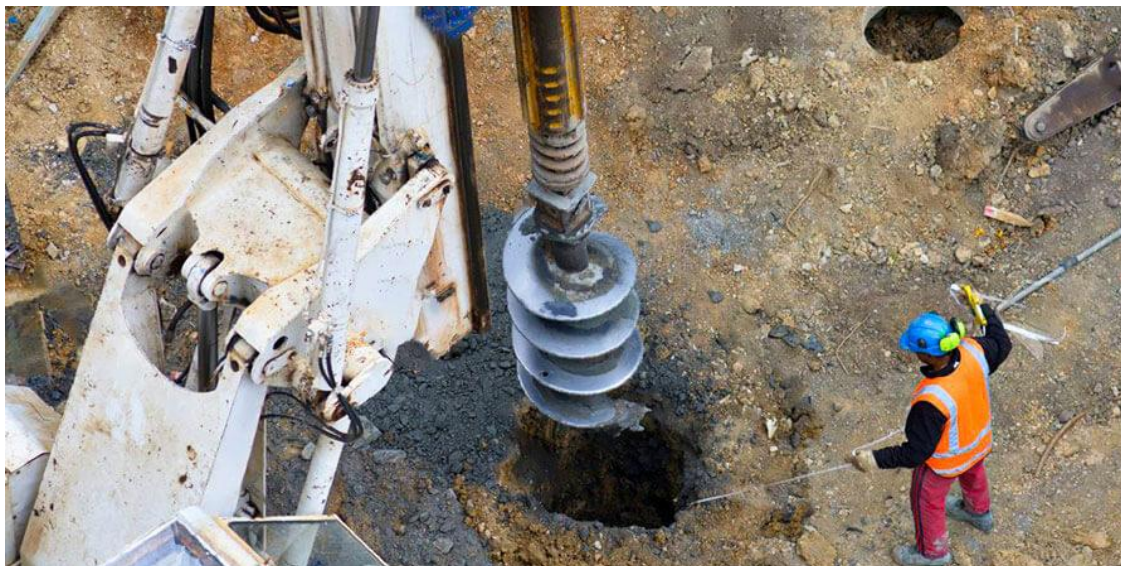
۱-۵-۱۰ مراحل اجرای شمع بتنی

اولین مرحله در اجرای شمع های بتنی در کارگاه های ساختمانی، حفاری زمین است. در این مرحله عمق خاک و روش حفاری مشخص می شود. سپس آرماتوربندی اسکلت شمع و خاموت اسپیرال شمع انجام می گردد. در مرحله آخر بتن ریزی و تخریب قسمت اضافی بتن در زمان معین، انجام می شود. سپس حفاظت از سر شمع صورت می گیرد.

- عملیات حفاری قبل از اجرای شمع بتنی

با هدف اجرای مراحل پی شمعی بتنی درجا در ابتدا سطح خاک، با استفاده از ماشین آلات مخصوص این کار، مسطح می شود. سپس بعد از نشانه گذاری محل اجرا شمع، مراحل حفاری شروع می شود. شمع المان سازه ای است که به صورت ستونی بلند جهت انتقال بارهای سازه از لایه های بالایی خاک که دارای ظرفیت باربری کمی هستند به لایه های سخت و محکم با ظرفیت باربری زیاد اجرا می شود.

ظرفیت باربری شمع با استفاده از روش‌های تحلیل دینامیکی، تحلیل استاتیکی، آزمایش مکانیکی، آزمایش بارگذاری و آزمایش درجا تعیین می‌شود.



شکل ۱-۶ عملیات حفاری قبل از اجرای شمع بتنی



چاهک شمع با استفاده از چنگک، روش حفر دورانی و بالابر هوایی حفاری می‌شود و با قرار دادن شبکه آرماتوربندی شده ستون شمع و یا قطعات پیش‌ساخته درون چاه، پروژه را برای اجرای مرحله بعد آماده می‌کنند.

- نحوه آرماتور بندی شمع بتنی



شکل ۱-۷ آرماتور گذاری

آرماتورگذاری مرحله بعدی در اجرای شمع سازه‌ای می‌باشد که مناسب شمع بتنی درجا مسلح است. که در این نوع شمع، شبکه آرماتور فولادی در کارخانه و یا در محیط پروژه بافته شده و با استفاده از ماشین آلات مثل حفاری جرثقیل و تاورکرین در داخل چاه حفر شده قرار داده می‌شود. در برخی پروژه‌ها برای بافتن آرماتوربندی فولادی شمع در محل سازه، نیاز هست تا آرماتوربند داخل چاه برود و قسمت تحتانی شمع که در اصطلاح به صورت سبد می‌باشد را اجرا کند، سپس با استفاده از میلگردهای طولی و اسپیرال (خاموت مناسب شمع که به شکل دایره تو خالی می‌باشد) بدنه شمع بافته شود و با استفاده از ماشین آلات مخصوص داخل چاه قرار گیرد و به وسیله شناژ میلگردها به هم متصل می‌شوند.

لازم به ذکر است آرماتور عرضی یا همان خاموت شمع، دایروی و به صورت مارپیچ اجرا می‌شود که اسپیرال گفته می‌شود. محل آرماتورهای عرضی با گپ مشخص می‌شود.

هر شاخه میلگرد به طول ۱۲ متر است که طبیعتاً طول شمع نیز باید به این مقدار باشد، در مواردی که نیاز است طول شمع بیشتر باشد، با در نظر گرفتن طول اورلپ از دو شاخه میلگرد استفاده می‌شود.

- بتن ریزی



شکل ۸-۱ عملیات بتن ریزی

بعد از قرار دادن شبکه آرماتوربندی در چاه شمع، عملیات بتن ریزی با لوله ترمی انجام می‌شود. باید توجه داشت که آرماتورهای ریشه شمع (آرماتور انتظار) مقداری بالاتر از سطح بتن ریزی باشد. اگر بین حفاری و بتن ریزی فاصله زمانی به وجود آمده باشد، حتماً قبل از بتن ریزی انتهای چاه لایروبی شود، چون ممکن است دیواره چاه ریزش کرده و در ته چاه مواد و رسوب جمع شده باشد. در زمان بتن ریزی، ویبره بتن باید به صورت پیوسته صورت بگیرد. نباید قالب برداری شمع، پس از اتمام عملیات بتن ریزی زودتر از یک شبانه روز انجام بگیرد.

فصل دوم

مروری بر مطالعات گذشته

۲-۱ پیشینه تحقیقات داخلی

قلع جهی و نمرودی در سال ۱۳۹۶ تحقیقی تحت عنوان شناسایی و ارزیابی ریسک خطرات در یک کارخانه آرد به روش FMEA و JSA در استان گلستان انجام داده اند که روش کار با استفاده از این مطالعه مقطعی برای شناسایی خطرات بالقوه و ارزیابی ریسک فعالیت های انجام شده توسط کارگران با تکنیک آنالیز ایمنی شغلی و تکنیک تجزیه و تحلیل عوامل شکست و آثار آن انجام شد و در نهایت با توجه به کد ارزیابی ریسک در هر روش، اولویت بندی خطرات انجام گرفت و راه حل کنترلی ارائه گردید. براساس نتایج به دست آمده از پژوهش انتظار می رود که با فراهم کردن ابزار کار مناسب حمل بار، استفاده از زمان استراحت، گذاشتن حفاظ و آموزش به کارگران بتوان سطح ریسک های موجود را کاهش داد.

ابراهیم زاده و همکاران در سال ۱۳۹۴ تحقیقی تحت عنوان کاربرد تکنیک های آنالیز ایمنی شغلی (JSA) و روش ویلیام فاین در شناسایی و کنترل خطرات در یکی از معادن اورانیوم منطقه مرکزی ایران انجام داده اند که استفاده از روش ارزیابی ریسک به روش آنالیز ایمنی شغل در ۲۲ شغل که میزان تکرار و شدت حوادث در آنها بالا بوده انجام شد. داده های مورد نیاز برای آنالیز به روش های مشاهده مصاحبه جمع آوری گردید. در نتیجه عملیات معدنی اورانیوم عمده ترین خطر، پرتوگیری است. لذا باید اقدامات کنترلی شامل استفاده از کوهبری تر جهت پیشگیری از انتشار گرد و غبار اکتیو، تهویه مناسب گاز رادون در سینه کارها و تونل ها، مانیتورینگ گازها بعد از آتشباری، آموزش پرسنل و ارزیابی ریسک به صورت برنامه محصول کاری در کلیه عملیات معدنی صورت گیرد.

شهرکی و مرادی در سال ۱۳۹۲ تحقیقی تحت عنوان ارزیابی ریسک در محیط کار با استفاده از آنالیز ایمنی شغل، روش گروه اسمی و تاپسیس فازی انجام داده اند که با استفاده از روش برای شناسایی خطرات در این تحقیق از روش JSA استفاده شده معیارهای ارزیابی ریسک با استفاده از روش گروه اسمی مشخص گردید و رتبه بندی خطرات با تاپسیس فازی تعیین شد. در نهایت رتبه خطرات به دست آمده از دو روش ویلیام فاین و روش پیشنهادی با یکدیگر مورد مقایسه قرار گرفت. نتیجه پیشنهادی با لحاظ نمودن نظرتیم ارزیابی باعث افزایش قدرت تشخیص خطرات شد و از طرفی با در نظر گرفتن شرایط واقعی منجر به تعیین صحیح معیارهای ارزیابی ریسک گردید. لذا کاربرد آن برای تعیین رتبه بندی ریسک ها توصیه می‌گردد.

مسرور و همکاران در سال ۱۳۹۲ مقاله ای تحت عنوان مدیریت ایمنی و مسائل مربوط به بچینگ و عوامل موثر بر کاهش خطر ارائه نمودند. در این مقاله آشنایی با تجهیزات راه سازی و مسائل و مشکلات مدیریت ایمنی جهت ایمن سازی و نحوه برخورد با نیروی انسانی فعال در کارگاه و افرادی که به صورت غیر مستقیم با این کارگاه ارتباط دارند پرداختند. آنها بیان کردند که همواره با این موضوع روبرو می شویم که ماشین آلات و تجهیزات خطر آفرین هستند و عواملی همچون خطای نیروی انسانی نیز این خطرات را افزایش می دهند. آنها خطرات در این حوزه را بیان کرده و راه کارهایی نیز ارائه نمودند.

جوزی و فرنقی در سال ۱۳۹۲ تحقیقی تحت عنوان ارزیابی مخاطرات تصفیه خانه زرگنده تهران با استفاده از روش تلفیقی PHA و JSA انجام داده اند که با استفاده از روش تلفیقی ارزیابی مقدماتی خطر و ارزیابی ایمنی شغلی انجام داده اند. نتایج این پژوهش نشان می دهد ۵۸ ریسک زیست محیطی برای ۳ شغل پرخطر و ۳۰ موقعیت خطرناک موجود در تصفیه خانه شناسایی شد که ۱۶ خطر با سطح پذیرفتنی بی تجدید نظر، ۱۰ خطر با سطح پذیرفتنی با تجدیدنظر مدیریت، ۲۸ خطر با سطح نامطلوب و ۴ خطر با سطح ناپذیرفتنی تقسیم شده است.

برخورداری و همکاران در سال ۱۳۹۱ تحقیقی تحت عنوان شناسایی خطرات و ارزیابی ریسک فرآیند تونل سازی با بکار گیری از تکنیک آنالیز ایمنی شغلی انجام داده اند که با استفاده از روش مطالعه توصیفی حاضر خطرات بالقوه فعالیتهای تونل سازی یکی از پروژه های بزرگ عمرانی سد و نیروگاه آبی در حال ساخت را با تکنیک آنالیز ایمنی شغلی (Job safety Analysis) را شناسایی و سپس سطح ریسک فعالیتهای ارزیابی گردیده است. که نتایج به دست آمده انتظار میرود با تامین اعتبار مالی، فراهم نمودن تجهیزات و ابزار کار و نظارت بر انجام کار به روش ایمن بتوان سطح ریسک های موجود را بطور چشمگیری کاهش داد.

یوسفی افکند و همکاران در سال ۱۳۸۵ تحقیق تحت عنوان بررسی و شناسایی خطرات شغلی برای کارکنان عملیات لرزه نگاری اکتشاف نفت به روش JSA انجام داده اند که روش مطالعه حاضر یک مورد پژوهشی به شمار میرود که در ناحیه لرزه نگاری دشت آبادان انجام شده است. برای گردآوری داده ها لازم و تکمیل برگه های JSA از روش مشاهده یک به یک، گفتمان گروهی، فیلم برداری و عکس برداری و بررسی اسناد و مدارک استفاده شد. و نتیجه آن با توجه به یافته ها، طرح واکنش اضطراری و نیز ۱۰ آیین کار ایمن برای این مشاغل تدوین شد. همچنین مشخص گردید در محیط باز، نقش شرایط نا ایمن در خطرهای مربوط به شغل می تواند مهم تر باشد.

۲-۲ پیشینه تحقیقات خارجی

هونگ لی و همکاران (۲۰۱۸) مقاله ای تحت عنوان تجزیه و تحلیل ایمنی عملکرد مبتنی بر ریسک در حین فعالیتهای تعمیر و نگهداری خطوط لوله زیر فرعی ارائه دادند. آنها بیان کردند که بسیاری از عوامل خطر در عملیات نگهداری وجود دارد و ممکن است منجر به بروز برخی حوادث غیر منتظره شود. در این مقاله یک روش جدید برای تجزیه و تحلیل ریسک در طول عملیات نگهداری از خطوط لوله زیر قطعه ، یکپارچه سازی تجزیه و تحلیل ایمنی شغلی (JSA) با شبکه شغلی (BN) ارائه شده است. در این روش ، از روش JSA برای یافتن عوامل خطر و پیامدهای موجود در عملیات نگهداری استفاده می شود. این عوامل و پیامدهای مشخص شده به انواع مختلفی طبقه بندی می شوند. پس از آن ، برخی از BN های منفرد برای هر نوع فاکتور و پیامد تأثیرگذار ایجاد می شوند. در همین حال ، نمودار جریان عملیات نگهداری به طور مستقیم به یک BN اصلی تبدیل می شود. سرانجام ، با اضافه کردن BN های فردی به BN اصلی ، یک مدل کامل BN ایجاد می شود. از روش مبتنی بر فازی برای تعیین احتمال عوامل اساسی استفاده می شود ، که به عنوان گزارش های قبلی در مدل برای انجام یک استدلال احتمال قوی استفاده می شود. این روش می تواند برای انجام تجزیه و تحلیل ایمنی از عملیات نگهداری استفاده شود. همچنین می تواند به عنوان ابزاری مفید برای کاهش پتانسیل وقوع حادثه عمل کند. کاربرد و اثربخشی آن از طریق دو مورد معمولی از عملیات نگهداری نشان داده شده است.

ویجان و همکاران (۲۰۱۸) تحقیقی با عنوان ارزیابی ریسک فرآیند بهره برداری غیر معمول صنعتی با استفاده از آنالیز ایمنی شغلی (JSA) و شبکه پتری تجدید نظر شده انجام دادند. ویژگی مهم فرآیندهای عملیاتی غیر معمول صنعتی محدودیت توالی زمانی در بین مراحل آن است . بنابراین ، منبع اصلی خطر می تواند خطر ناشی از سناریوهای غیر روتین باشد . روش تجزیه و تحلیل ایمنی شغلی سنتی (JSA) محدودیت توالی زمان را در نظر نمی گیرد و باید برای رفع این مشکل سازگار شود. یک مدل گرافیکی مبتنی بر شبکه پتری تعریف شده و در JSA ادغام شده است . یک فرآیند عملیاتی غیر روتین را می توان با توجه به JSA به مراحل تقسیم کرد و سپس به عنوان واحد اصلی شبکه پتری تجدید نظر شده نشان داد . از طریق مدل گرافیکی ،

سناریوهای توالی زمانی غیر طبیعی و وقایع غیرطبیعی مربوط به آنها قابل شناسایی است. این روش تلفیقی می تواند توالی زمان را در نظر گرفته و روشی برای ارزیابی ریسک واقعی و منطقی را ارائه دهد. نتایج همچنین می تواند راهنمایی های مؤثری برای کارگران و سرپرستان در فرآیند عملیات غیر روتین ارائه دهد.

ویجینوا لان و همکاران (۲۰۱۸) تحقیقی تحت عنوان ارزیابی ریسک فرآیند بهره برداری غیر معمول صنعتی با استفاده از آنالیز ایمنی شغلی (JSA) و شبکه پتری تجدید نظر شده انجام داده اند که با استفاده از روش تجزیه و تحلیل ایمنی شغلی سنتی (JSA) محدودیت توالی زمان را در نظر نمی گیرد و باید برای رفع این مشکل سازگار باشد. یک مدل گرافیکی مبتنی بر شبکه پتری تعریف شده و بیشتر در JSA ادغام شده است. یک فرآیند عملیاتی غیر روتین را می توان با توجه به JSA به مراحل تقسیم کرد و سپس به عنوان واحد اصلی شبکه پتری تجدید نظر شده نشان داد. از طریق مدل گرافیکی، سناریوهای توالی زمان غیرطبیعی و وقایع غیرطبیعی مربوط به آنها قابل شناسایی است. روش متحد می تواند توالی زمان را خطاب کند و روشی ارزیابی ریسک بصری و منطقی را ارائه دهد. نتایج همچنین می تواند راهنمایی های مؤثری برای کارگران و سرپرستان در فرآیند عملیات غیر روتین ارائه دهد.

خان و بات (۲۰۱۸) تحقیقی تحت عنوان تجزیه و تحلیل ریسک پویا مبتنی بر داده ها از عملیات حفاری دریایی را انجام داده اند که دکل های حفاری مدرن برای نظارت بر داده های عملیاتی در زمان واقعی بسیار سازگار است. روابط احتمالی (ساختار) در بین پارامترهای اصلی عملیاتی (حفاری) با استفاده از الگوریتم درخت بیوژن افزوده (Nave Bayes (TAN) مدل شده است. مدل توسعه یافته برای پیش بینی احتمال وابستگی ضربه، استفاده می شود و بر اساس وضعیت فعلی پارامترهای کلیدی حفاری به طور مداوم به روز می شود. در نتیجه روش ریسک پویا پیشنهادی با استفاده از داده های عملیاتی حفاری واقعی آزمایش و تأیید می شود و برای جلوگیری از تصادفات و تقویت ایمنی عملیات حفاری مفید می باشد.

بارپیت و همکاران (۲۰۱۷) تحقیق تحت عنوان تجزیه و تحلیل ایمنی شغل (JSA) برای ارزیابی ریسک در جوشکاری انجام داده اند که با استفاده از این روش حوادث و بیماریهای صنعتی که وحشتناک ترین فاجعه

انسانی صنعت مدرن و یکی از جدی ترین اشکالات آن است را مورد بررسی قرار دادند. نه تنها هزینه های مستقیم بلکه غیرمستقیم تصادفات نیز به طرز چشمگیری افزایش می یابد و خسارات بزرگی را به همراه دارد. این امر فقط با ایمنی قابل پیشگیری است. از آنجا که بهره وری هر سازمان با ایمنی در ارتباط است ، در نتیجه استفاده از روشهای ارزیابی ریسک در جلوگیری و کنترل رویدادهای ناخواسته یعنی شبه حوادث یا حوادث کمک می کند.

سوگاریندرا و همکاران (۲۰۱۷) مطالعه ای با عنوان شناسایی خطر و انجام ارزیابی خطر به عنوان شناسایی ارزیابی خطر و ارزیابی ایمنی با استفاده از تحلیل ایمنی شغلی (JSA) انجام دادند . شناسایی به منظور ارزیابی خطرات بالقوه ای که ممکن است خطر حوادث در محل کار باشد و همچنین به منظور جلوگیری از وقوع حوادث این اقدامات صورت پذیرفت. داده ها با مشاهدات مستقیم کارگران مورد بررسی و جمع آوری گردید و نتایج در فرم تحلیل ایمنی شغلی ثبت شد. داده ها (شغل های شناسایی شده) عبارت بودند از: اپراتور لودر ، کارگران کارگر، کارگران شکارچی، کارگاه کارگران، کارگران خطی مکانی، کارکنان بهداشتی و کاهش کارایی کارگران. این نتیجه نشان داد که سطح کار کارگر خرد کن ۳۰ ساله با خطر شدید و محدوده خطر بالاتری نسبت به کارگر ۲۰ دارد. بنابراین برای به حداقل رساندن حوادث می تواند از تجهیزات حفاظتی شخصی مناسب استفاده کنند.

دوانی و همکاران (۲۰۱۶) تحقیقی تحت عنوان فرآیند ارزیابی ریسک برای مجمع مشترک - یک رویکرد تحلیل ایمنی شغلی انجام داده اند که روش سنتی ارزیابی ریسک با استفاده از تجزیه و تحلیل ایمنی شغلی ، که در آن وظایف متوالی اپراتور برای خطرات احتمالی مورد تجزیه و تحلیل قرار می گیرد ، باید با برنامه هایی که انسان و روبات برای تکمیل کارهای مونتاژ همکاری می کنند ، سازگار شود. در این مقاله با قرار دادن تأکید مساوی بر شرکت کنندگان مختلف که در فضای کاری خود کار می کنند ، یک رویکرد جدید ارائه شده است. یک مطالعه موردی صنعتی برای نشان دادن محاسن فرآیند در مراحل اولیه در توسعه یک سلول مونتاژ مشترک مورد استفاده قرار می گیرد.

ژنگ و همکاران (۲۰۱۷) در مقاله خود بیان کردند که شناسایی خطر یکی از مهمترین مسائل فرآیند مدیریت ایمنی است. رویکردهای متعارف شناسایی خطر در یک تحلیل ایمنی شغلی (JSA) تمایل به شناسایی تمام خطرات بالقوه درگیر در یک کار و منجر به تصادفات می شود. در این مقاله روش تحلیل و تحلیل ایمنی شغلی مبتنی بر منبع انرژی (ESBJSA) پیشنهاد شده است که هدف آن شناسایی و ارزیابی تمام خطرات احتمالی به طور موثر با استفاده از یک مبنای تحلیلی بر منابع انرژی بوده است. منابع انرژی در هر مرحله شناسایی و خطرات بالقوه مربوط به هر منبع انرژی تعیین گردید. درنهایت، اقدامات و راه حل هایی برای رفع یا کاهش خطرات ارائه شد. روش ESBJSA در پروژه ساخت و ساز دریایی به کار برده شد و با نتایج کاربرد روش JSA با سایر پروژه های مشابه مقایسه گردید. نتایج نشان داد که JSA در بسیاری از پروژه های ساخت و نصب در معرض خطر نصب در کشتی سازی نتایج بهتری ارائه می دهد.

لی و همکاران (۲۰۱۶) تحقیق در زمینه ایستگاه انتقال گاز برای انتقال گاز طبیعی از راه دور و عملیات پایدار و ایمنی آن انجام دادند. آنها بیان کردند که وظایف غیر معمول در ایستگاه انتقال گاز به علت وابستگی شدید آن به هماهنگی بین کارگران و روش های عملیات سخت، خطر قابل توجهی به همراه دارد. ارزیابی خطر کار (JHA) یک روش موثر برای تجزیه فرآیند غیر روال به مراحل و پیش بینی خطرات هر مرحله است. با این حال، مردم تمایل دارند ویژگی های تجمعی خطرات را با JHA متعارف نادیده بگیرند. برای مقابله با این مشکل، مفهوم ریسک تجمعی برای بهبود روش JHA معمولی معرفی شده است. نتایج نشان می دهد که خطر تجمعی بیشتر منطقی و عملی است و قابلیت اطمینان تجزیه و تحلیل خطر را بهبود می بخشد

فصل سوم

روش کار

۳-۱ معرفی مورد مطالعاتی

این تحقیق در بچینگ فاز ۲ پالایشگاه آبادان انجام شده است.

پالایشگاه نفت آبادان یا شرکت پالایش نفت آبادان، شرکت دولتی پالایش نفت ایرانی است، که اکنون با ظرفیت پالایش ۴۳۰ هزار بشکه در روز، بزرگترین پالایشگاه نفت کشور ایران محسوب می‌شود.

پالایشگاه آبادان در سال ۱۲۹۱ به‌عنوان نخستین پالایشگاه نفت خاورمیانه، توسط شرکت نفت ایران و انگلیس تأسیس شد و در طول سال‌های نخستین، خوراک مورد نیاز آن (نفت خام) تنها از میدان نفتی مسجد سلیمان تأمین می‌شد. هم‌اکنون نفت خام مورد نیاز پالایشگاه آبادان به‌طور روزانه توسط شرکت ملی مناطق نفت‌خیز جنوب و از میادین نفتی آغاچاری، دارخوین و اهواز تأمین می‌شود.

توسعه پالایشگاه آبادان از سال ۱۳۱۲ (۱۹۳۲ میلادی) با لغو قرارداد موجود با شرکت نفت ایران و انگلیس و عقد قرارداد جدید نفتی شتاب بیشتری گرفت، نقطه عطف در قرارداد جدید این بود که پیش‌بینی‌های لازم برای آموزش و آماده نمودن ایرانیان برای جانشینی خارجی‌ها بشود، به همین منظور پایه‌های دانشکده نفت آبادان نیز ریخته شد. این دانشکده در سال ۱۳۱۸ دائر و در سال ۱۳۱۹ افتتاح گردید. این پالایشگاه در ابتدا روزانه ۲۵۰۰ بشکه در روز، نفت پالایش می‌کرد. ظرفیت آن تا سال ۱۳۳۰ به ۵۰۰۰ بشکه در روز رسید، که پس از سرمایه‌گذاری شرکت‌های خارجی به ۶۰۰ هزار بشکه در روز رسید و بزرگترین پالایشگاه جهان لقب گرفت. در مرداد ماه ۱۳۹۴ سعید محجوبی رئیس هیئت مدیره وقت شرکت پالایش نفت آبادان اعلام کرد پالایشگاه آبادان بیش از ۲۵ درصد از محصولات مورد نیاز بخش پایین‌دستی نفت کشور را تأمین می‌کند.

پالایشگاه آبادان اکنون با تولید روزانه ۱۵ میلیون لیتر بنزین، به‌طور روزانه ۲۳ درصد کل بنزین و ۲۶ درصد بنزین پالایشگاهی ایران را تأمین می‌کند و همچنان بزرگترین پالایشگاه نفت ایران محسوب می‌شود. این پالایشگاه اکنون فرآورده‌های زیر را تولید می‌کند: گاز مایع، بنزین، نفت سفید، نفت گاز، سوخت جت، نفت کوره، روغن موتور پایه، قیر، حلال‌های نفتی، گوگرد، نفتا و گاز همراه (خوراک پتروشیمی آبادان).

طرح توسعه پالایشگاه آبادان شامل سه فازمی باشد:

- در فاز اول طرح توسعه ظرفیت واحد تقطیر ۸۵ از ۱۳۰ به ۱۸۰ هزار بشکه در روز افزایش یافت و واحد تقطیر درخلاء ۲۰۰ با ظرفیت ۷۰ هزاربشکه در روز و واحد کاهش گرانروی با ظرفیت ۲۵ هزار بشکه در روز جهت کاهش نفت کوره وتأمین خوراک واحد کت کراکر از سال ۱۳۸۴ مورد بهره برداری قرار گرفت.
- در فاز دوم، طرح تثبیت ظرفیت فعلی وارثقاء کیفیت محصولات تولیدی پالایشگاه مدنظر قرارگرفت در این پروژه واحدهای تقطیر در اتمسفر وخلاء و واحدهای تصفیه بنزین، نفت سفید ،نفت گاز ، گوگرد سازی، احداث مجتمع کت کراکر دوم، افزایش بنزین وسایر واحدهای جانبی احداث می شود این پروژه توسط شرکت ملی مهندسی ساختمان پالایش وپخش در حال پیگیری است.
- فاز سوم ، احداث مجتمع کت کراکر والکیلاسیون ، ایزومراسیون بوتان ونوسازی واحد اسید را شامل می شود که هدف از این پروژه تولید بیشتر بنزین وكاهش نفت کوره می باشد. میزان تولید بنزین پس از اجرای این پروژه ۶ میلیون لیتر در روز افزایش می یابد (وبسایت پالایشگاه آبادان).

۳-۲ روش پژوهش

۳-۲-۱ جمع آوری اطلاعات مورد نیاز تحقیق

با مطالعه کتب و مقالات مرتبط با موضوع و بررسی سایتهای علمی، بررسی میدانی و مصاحبه با کارشناسان، داده های اولیه مورد نیاز تهیه گردید.

۳-۲-۲ مراحل انجام تحقیق

- صحبت با افراد شاغل در بچینگ و همچنین نفرات ساخت شمع بررسی خطرات اتفاق افتاده از اوایل شروع پروژه فاز ۲ تا کنون
- مصاحبه با افراد حادثه دیده وجویا شدن علت وقوع حادثه و بررسی فرم JSA
- بررسی بیشترین حوادث مشابه رخ داده در بچینگ فاز ۲ از روی فرم های گزارش حادثه

- تشخیص فعالیت ها با ریسک بالا در هنگام انجام کار بررسی تمامی فرم های گزارش حادثه در طی چند سال شروع فعالیت فاز ۲ بچینگ آبادان و شناسایی مخاطرات با ریسک بالا که بیشترین علت وقوع حادثه را منجر شده اند
- ارزیابی خطرات بچینگ و شمع سازی به روش ارزیابی ایمنی شغلی و بررسی احتمال و شدت وقوع حادثه و محاسبه RPN و طبقه بندی ریسک ها از کم خطر تا پر خطر
- ارائه راهکار مناسب.

اجرای مطالعات JSA به ۴ مرحله زیر تقسیم می شود :

شکستن شغل به مراحل یا وظایف کاری:

پس از انتخاب یک شغل، مراحل مختلف انجام آن شغل مشخص در یک کاربرگ JSA تکمیل گردد.

۲. شناسایی خطرات موجود در هر مرحله:

در این مرحله خطرات موجود یا بالقوه مرتبط با هر شغل از جمله مواد، تجهیزات نوع انجام کار، عوامل فیزیکی ترکیبات شیمیایی و ... مورد استفاده شناسایی و تعیین می شوند.

۳. ارزیابی ریسک:

به منظور اولویت بندی ریسک ها و اقدامات کنترلی در این مرحله خطرات شناسایی شده طبقه بندی می شوند. جهت انجام این مرحله ، عموماً ۲ پارامتر احتمال وقوع یک حادثه و شدت پیامد باید مشخص گردند. سپس جداول شدت و احتمال وقوع حادثه درهم ادغام تا ماتریس ریسک بدست آید و درنهایت براساس شاخص ریسک تصمیم گیری می شود.

۴. ارائه اقدامات کنترلی:

براساس ارزیابی ریسک ها و اولویت بندی آنها اقدامات کنترلی ارائه می گردد و باتوجه به طبقه بندی ریسک ها می توان مطمئن شد که اقدامات کنترلی به صورت موثر اعمال می شوند.

آنالیز کیفی ایمنی یک شغل، روش و نوع انجام کار، تشخیص خطرات و پتانسیل حوادث که ممکن است در طول انجام کار اتفاق بیا افتد. تعیین و اختصاص دادن ابزار و سیستمهایی برای کاهش و کنترل ریسک ها شامل شرح و نتیجه حوادث و آنالیز ایمنی شغلی یک رتبه بندی ریسک از برخی خطرات شناسایی شده و پتانسیل حوادث می باشد.

آنالیز ایمنی شغلی به عنوان یک روش پیشگیرانه برای کسب اطمینان از شناسایی خطرات مرتبط با شغل و همچنین تعیین اقدامات کنترلی محسوب می شود. این فرآیند شامل آنالیز دقیق کلیه وظایف موجود در یک شغل، شناسایی خطرات بالقوه ایمنی و بهداشت در هر مرحله و تعیین مکانیسم های عملی و کاربردی برای حذف و یا کنترل خطرات شناسایی شده می باشد (معصومی، ۱۳۹۸).

- پیش نیازهای JSA

- تشکیل تیم JSA

- انتخاب یک شغل برای آنالیز

- جمع آوری پیش زمینه های لازم و ضروری

- انتخاب یک جدول مناسب برای ثبت JSA TEAM

- یک سرپرست تیم که صلاحیت و تجربه در این روش را داشته باشد

- یک منشی که موارد را ثبت نماید (این کار میتواند توسط سرپرست گروه نیز انجام شود).

- روش کار JSA

JSA به صورت نرمال و عمومی شامل موارد زیر می شود:

- پیش نیاز آنالیز ایمنی شغلی

- تفکیک یک شغل به مراحل مختلف

- تشخیص خطرات ، موقعیت های خطرناک ، کارهای خطرناک انجام شده در هر مرحله از کار

- تعیین ابزار و کنترل های لازم برای قسمت های که خطر آن شناسایی شده است

- خلاصه کردن و پیگیری نتایج حاصل شده

انتخاب شغل^۱

شغل‌هایی با بدترین آمار حوادث، دارای اولویت هستند و در مرحله اول باید آنالیز شوند: ضریب تکرار حوادث: شغل‌هایی که ضریب تکرار حوادث بالایی دارند. و حادثه مرتب تکرار می شود دارای اولویت هستند.

ضریب شدت: شغل‌هایی که حوادث در آنها ضریب شدت بالایی دارد یعنی باعث بروز LTI و درمان پزشکی می شوند باید آنالیز شود.

پتانسیل حوادث: شغل‌هایی با پتانسیل خطر شدید مثل کارهایی نظیر بلند کردن تجهیزات سنگین، شغل‌های جدید: شغل‌هایی که همیشه انجام نمی شود و یا تغییر پیدا کرده، دارای اولویت برای آنالیز هستند. شغلی همیشگی: شغل هایی با خطرات ذاتی که کارگران در معرض آن قرار دارند (محمودی، ۱۳۹۷).

تشریح شغل^۲

اطلاعات زیر برای انجام آنالیز یک شغل باید تهیه شود خلاصه ای از شغل و هدف از انجام آن بازدید مقدماتی از شغل و محل توسط سرپرست گروه و این گزارش میتواند با عکس و فیلم تکمیل شود. یک لیستی از آموزشهای مورد نیاز، دستیابی به محل، کار با ابزار، خودروها، کار در بلندی و... یک لیستی از نیازمندیها و وسایل استحفاظی توصیه شده.

اطلاعات پیش زمینه^۳

¹ Selecting the Job

² Job Description

^۳ Background Information

قبل از انجام آنالیز ایمنی شغلی، جمع آوری این اطلاعات ضروری است. مصاحبه، مذاکره، نوشتن پروسه و روش اجرایی کتاب و مرجع بازدید از مراحل مختلف کار بازبینی حوادث و اتفاقات گذشته.

تفکیک کار به مراحل پایه^۱

شغل باید به قسمتهای پشت سر هم با رعایت توالی تقسیم شود. در ارزیابی باید از موارد نارسا یا بیش از اندازه پرهیز کرد. مراحل باید شامل ابتدا تا انتها باشد. هر قسمت باید شامل کارهایی که انجام می شود باشد نه کارهایی که باید انجام شود تعریف مراحل با فعلهایی مانند نصب، بلند کردن، باز کردن، پرکردن مکان و باز بینی مراحل کار با چند کارگر تا اطمینان از درستی مراحل حاصل شود (محمودی، ۱۳۹۷).

شناسایی خطر^۲

در شناسایی خطر حداقل به موارد زیر باید رسیدگی شود. آیا چیزهایی برای ضربه زدن متقابل یا آسیب رساندن وجود دارد؟ آیا چیزهایی برای گیر افتادن کسی بین آنها وجود دارد؟ آیا پتانسیل خطر لیز خوردن و افتادن وجود دارد؟ آیا خطر سقوط از سطحی به سطح دیگر و یا در همان سطح وجود دارد؟ ممکن است عوامل دیگری در این بخش وارد شود؟ چگونه این خطرات اتفاق می افتد؟ آیا خطر کشیدن، هل دادن و یا خمش، چرخش وجود دارد؟ آیا خطر محیطی برای ایمنی و سلامتی افراد وجود دارد؟ آیا خطر تجمع موادی نظیر گازهای سمی، بخار و یا بخار فلزی و یا گرد و غبار وجود دارد؟ آیا خطر وجود مواد آتش زا، انفجاری و یا برق وجود دارد؟

ایجاد یا توسعه راه حل ها^۳

^۱Separate the Job into Basic Steps

^۲Hazard Identification

^۳ Develop Solutions

روشهای پیشنهاد شده برای کنترل خطرات باید لیست شود. روشهای مهندسی و مدیریتی برای ایزوله کردن خطرات به استفاده از وسایل حفاظت فردی ترجیح داده می شود. پیدا کردن راههای جدید برای انجام شغل تغییر موقعیت های فیزیکی که خطر ایجاد می کند. بازبینی روش اجرایی و روش کار بالا بردن آموزش قبل از انجام کار، افزایش نظارت و سرپرستی در حین کار، اجرای کنترل های اداری ، و زمانی که نمی توان عامل خطر را با روشهای مهندسی حذف کرد اختصاص امکانات تجهیزات فردی (محمودی، ۱۳۹۷).

محاسبه نمره ریسک خطرات شناسایی شده

به منظور ارزیابی ریسک به روش JSA کاربرگ مربوط تکمیل و نمره شدت، احتمال و ماتریس ریسک آنها محاسبه شد. نمره دهی شدت و احتمال وقوع به منظور تعیین نمره ریسک بر اساس جداول نمره دهی روش JSA انجام میگردد (جداول ۱-۳ و ۲-۳).

جدول ۱-۳ ماتریس احتمال وقوع خطا

توصیف	سطح	تعریف
مکرر	A	وقوع مکرر آن محتمل است.
محتمل	B	چندین بار رخ خواهد داد
گاه به گاه	C	گاهی اوقات وقوع آن محتمل است
بعید	D	وقوع آن غیر محتمل است ولی ممکن است رخ دهد
غیر محتمل	E	بسیار غیر محتمل است و میتوان فرض نمود که روی نخواهد داد

جدول ۲-۳ ماتریس شدت وقوع خطا

توصیف	طبقه بندی	تعریف
فاجعه بار	۱	مرگ
مهم	۲	جراحت یا بیماری ناتوان کننده
مرزی	۳	جراحت یا بیماری طولانی مدت
جزئی	۴	جراحت جزئی

جدول ۳-۳ ماتریس سطح ریسک

میزان تکرار	فاجعه بار ۱	مهم ۲	مرزی ۳	جزئی ۴
مکرر (A)	1A	2A	3A	4A
محتمل (B)	1B	2B	3B	4B
گاه به گاه (C)	1C	2C	3C	4C
بعید (D)	1D	2D	3D	4D
غیر محتمل (E)	1E	2E	3E	4E

جدول ۳-۴ تصمیم گیری در خصوص وضعیت خطا

طبقه بندی	معیار
1A,1B,1C,2A,2B,3A	غیر قابل قبول
1D,2C,4A,3B	نامطلوب
1E,2E,3D,2D,4B,3C,4C	قابل قبول با تجدید نظر
3E,4D,4E	قابل قبول بدون تجدید نظر

ابزار گردآوری داده ها

۱. مصاحبه با نفرات شاغل در بچینگ فاز ۲

۲. مصاحبه با کارگران بتن ریز

۳. مصاحبه با نفرات ایمنی شاغل در بچینگ فاز ۲

۴. بررسی فرم های گزارش حادثه near miss-accident- incident

جامعه و نمونه پژوهش

جامعه آماری

جامعه آماری مورد نظر ۲۰ نفر شاغل در بچینگ فاز ۲

حجم نمونه

به دلیل کوچک بودن جامعه آماری ، حجم نمونه همان نفرات شاغل در بچینگ می باشد .

فصل چهارم

یافته های تحقیق

در این فصل نتایج حاصل از شناسایی مشاغل و وظایف ساخت شمع های بتنی و خطرات هر یک از آنها و همچنین نتایج ارزیابی ریسک و تعیین نمره ریسک خطرات ارائه شده است.

۴-۱ نتایج شناسایی وظایف پرخطر در ساخت شمع های بتنی و بتن ریزی

اصولا در یک سازمان خروجی سازمان حاصل تلاش و فعالیت تمام عناصر شاغل در سازمان می باشد. بدیهی است بخشی از عناصر سازمان، بعنوان بخش عملیاتی و اجرایی در نوک پیکان سازمان قرار دارند. بدیهی است که درست عمل کردن این بخش ها منوط به پشتیبانی درست و به موقع سایر بخش ها می باشد. نتایج حاصل از این بخش که با بررسی میدانی شغل مربوطه تهیه شد در جدول ۴-۱ نشان داده شده که در مرحله بعد به منظور ارزیابی خطرات شغلی مورد بررسی و تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

جدول ۴-۱ شناسایی وظایف پرخطر در ساخت شمع های بتنی

ردیف	وظیفه	ردیف	وظیفه
۱	بتن ریزی	۸	اپراتور جرثقیل
۲	اپراتور میکسر	۹	اپراتور دستگاه بویلر
۳	قالب بندی	۱۰	تمیز کاری قالب با سنگ جت
۴	اپراتور تجهیزات برقی	۱۱	اپراتور دستگاه خم و برش آرماتور
۵	اپراتور دستگاههای دوار	۱۲	اپراتور سیلوهای نگهداری سیمان
۶	کار در ارتفاع	۱۳	جوشکاری
۷	اپراتور آسانسور بچینگ	۱۴	

۴-۲ نتایج شناسایی خطرات هر وظیفه

با توجه به بررسی جدول ۴-۱ مشاغل زیر جهت ارزیابی ایمنی شغلی انتخاب شدند که پس از مشخص کردن شغل ها اقدام به شکستن شغل ، شناسایی خطرات وظایف و پیامدهای مربوط به آن گردید که در جدول ۴-۲ نشان داده شده است.

برای بتن ریزی ۳ خطر، اپراتور میکسر، قالب بندی، اپراتور تجهیزات برقی، اپراتور دستگاههای دوار، کار در ارتفاع، اپراتور سیلوهای نگهداری، و جداسازی شمع ها از قالب هر کدام ۱ خطر، اپراتور جرثقیل، تمیز کاری با سنگ جت، اپراتور آسانسور بچینگ هر یک ۲ خطر، اپراتور دستگاه بویلر ۶ خطر، جوشکاری ۴ خطر شناسایی گردید. هماگونه که ملاحظه می شود، بیشترین تعداد خطر مربوط به اپراتور دستگاه بویلر بوده است.

جدول ۴-۲ شناسایی خطرات و پیامدهای وظایف مورد بررسی

شغل	وظیفه	خطرات	پیامدها
ساخت شمع های بتنی	بتن ریزی	شکستن دکل بتن وارونگی دکل بتن شلاق نازل بتن	آسیب به نفرات مرگ
	اپراتور میکسر	حرکت ناگهانی میکسر	برخورد به نفرات
	قالب بندی	باز شدن درب قالب ها در هنگام تمیزکاری قالب	آسیب جدی به فرد
	اپراتور تجهیزات برقی	برق گرفتگی	مرگ
	اپراتور دستگاههای دوار	خطرات مکانیکی	نقص عضو مرگ
	کار در ارتفاع	سقوط از ارتفاع	قطع نخاع مرگ
	اپراتور آسانسور بچینگ	برق گرفتگی	مرگ
		سقوط آسانسور	
	اپراتور جرثقیل	شکستن بوم	نقص عضو مرگ
		واژگونی جرثقیل	
	اپراتور دستگاه بویلر	نشت بخار آب	سوختگی شدید ایجاد آلودگی مرگ
		اجسام داغ	
		نشت گازوئیل	
		انفجار دستگاه	
		برق گرفتگی	
	تمیز کاری قالب با سنگ جت	برق گرفتگی	نقص عضو مرگ
	اپراتور دستگاه خم و برش آرماتور	برق گرفتگی	شکستگی مرگ
		آتش سوزی بعلت وجود روغن هیدرولیک	
	اپراتور سیلوهای نگهداری سیمان	خروج سیمان از انتهای سیلو	ایجاد آلودگی مشکلات تنفسی
	جوشکاری	برق گرفتگی	سوختگی نقص عضو مرگ
		سطوح داغ	
		تجهیزات مکانیکی	
		رها شدن پکت بتن ریزی	
	جداسازی شمع ها از قالب	برخورد شمع با نفرات	شکستگی نقص عضو

۳-۴ محاسبه نمره ریسک خطرات شناسایی شده

به منظور ارزیابی ریسک به روش JSA کاربرگ مربوط به ساخت شمعهای بتنی و بتن ریزی تکمیل و نمره شدت، احتمال و ماتریس ریسک آنها بر اساس جداول ۱-۳ تا ۴-۳ محاسبه شد.

نتایج ارزیابی ریسک وظایف پرخطر شناسایی شده در این شغل در جدول ۳-۴ نشان داده شده است. پس از تعیین شدت و احتمال وقوع خطرات، نمره ریسک تعیین گردید و سطح ریسک ها مورد بررسی قرار گرفت.

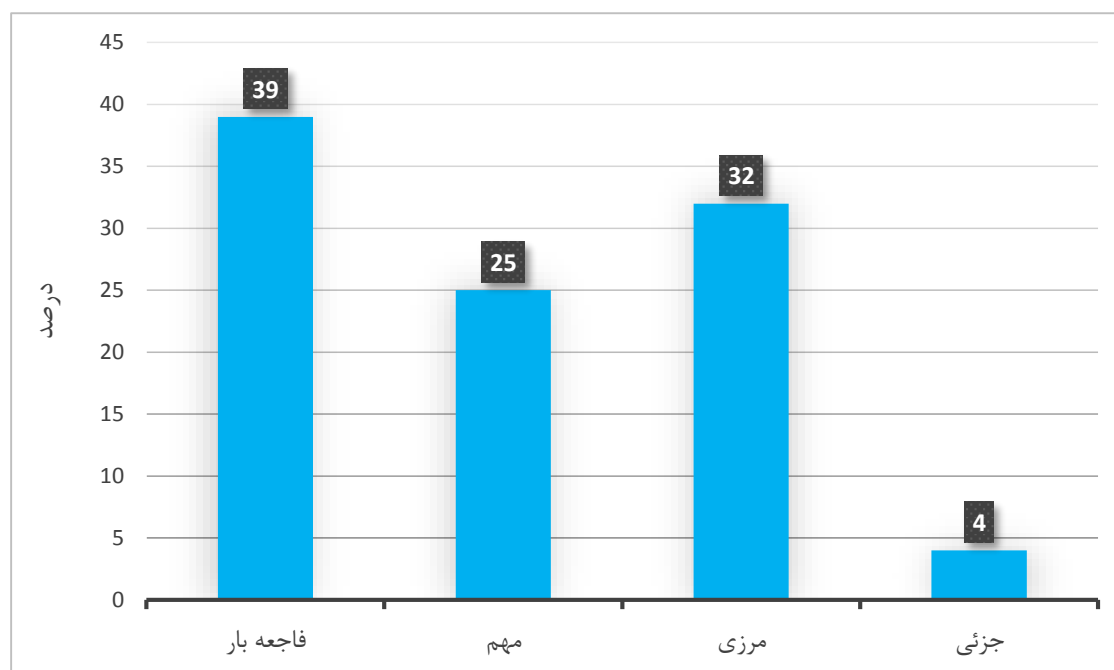
جدول ۴-۳ ارزیابی ریسک وظایف شناسایی شده

شغل	وظیفه	خطرات	ارزیابی ریسک		
			بزرگ	متوسط	کوچک
ساختن شمع های بنی	بتن ریزی	شکستن دکل بتن	۱	C	1C
		وارونگی دکل بتن	۱	C	1C
		شلاق نازل بتن	۲	B	2B
	اپراتور میکسر	حرکت ناگهانی میکسر	۳	C	3C
		باز شدن درب قالب ها در هنگام تمیزکاری قالب	۳	C	3C
	اپراتور تجهیزات برقی	برق گرفتگی	۱	C	1C
	اپراتور دستگاه های دوار	خطرات مکانیکی	۳	B	3B
		سقوط از ارتفاع	۱	C	1C
	اپراتور آسانسور بچینگ	برق گرفتگی	۱	C	1C
		سقوط آسانسور	۲	D	2D
		شکستن بوم	۲	C	2C
	اپراتور جرثقیل	واژگونی جرثقیل	۱	C	1C
		نشست بخار آب	۳	B	3B
	اپراتور دستگاه بویلر	اجسام داغ	۳	B	3B
		نشست گازوئیل	۴	B	4B
		انفجار دستگاه	۱	D	1D
		برق گرفتگی	۱	C	1C
		برق گرفتگی	۱	C	1C
	تمیز کاری قالب با سنگ جت	برخورد با افراد	۳	B	3B
		برق گرفتگی	۱	D	1D
	اپراتور دستگاه خم و برش آرماتور	آتش سوزی بعلت وجود روغن هیدرولیک	۲	D	2D
		برخورد آرماتور با فرد	۳	C	3C
		خروج سیمان از انتهای سیلو	۳	C	3C
	اپراتور سیلوهای نگهداری سیمان	برق گرفتگی	۱	B	1B
		سطوح داغ	۲	B	2B
	جوشکاری	تجهیزات مکانیکی	۳	C	3C
		رها شدن پاکت بتن ریزی	۲	C	2C
		برخورد شمع با نفرت	۲	C	2C

۴-۴ تجزیه و تحلیل اماری ریسک های برآورد شده

۱-۴-۴ تجزیه و تحلیل خطرات بر اساس شدت وقوع

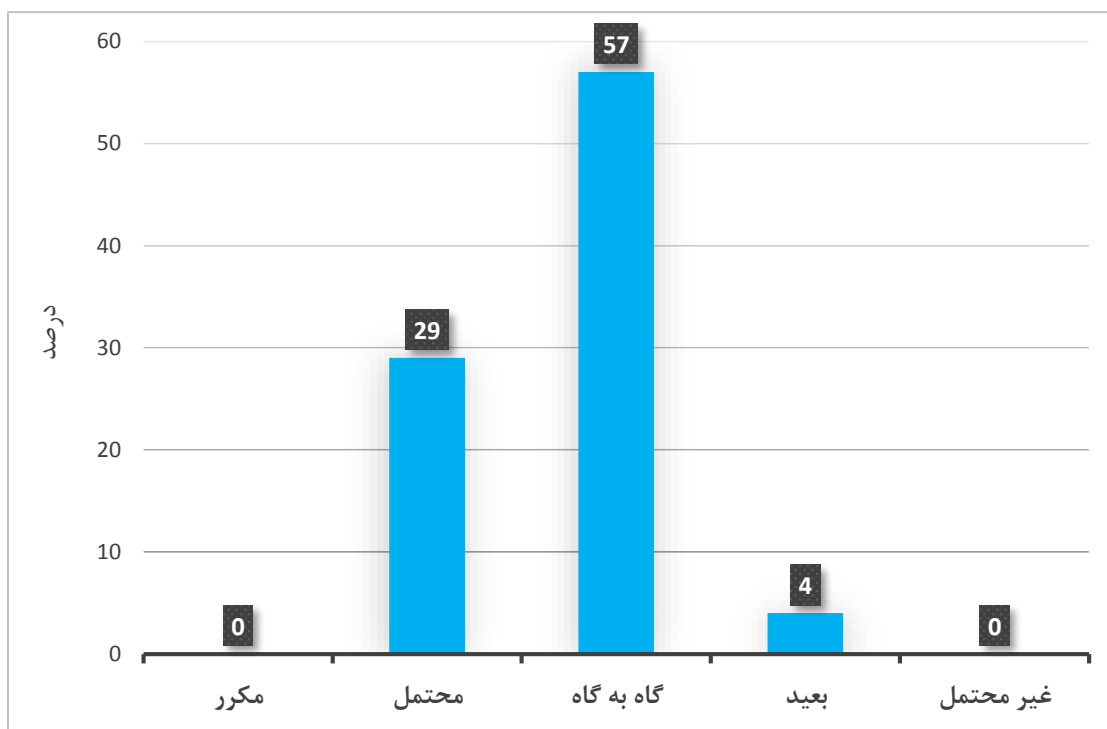
آنالیز خطرات بر اساس شدت وقوع نشان می دهد که از بین خطرات شناسایی شده، ۱۱ مورد می تواند منجر به مرگ شود (۳۹ درصد)، ۷ مورد جراحی یا بیماری ناتوان کننده (۲۵ درصد)، ۹ مورد جراحی یا بیماری طولانی مدت (۳۲ درصد) و ۱ مورد جراحی جزئی (۴ درصد) در پی خواهد داشت (نمودار ۱-۴).



نمودار ۱-۴ تجزیه و تحلیل خطرات بر اساس شدت وقوع

۲-۴-۴ تجزیه و تحلیل خطرات بر اساس احتمال وقوع

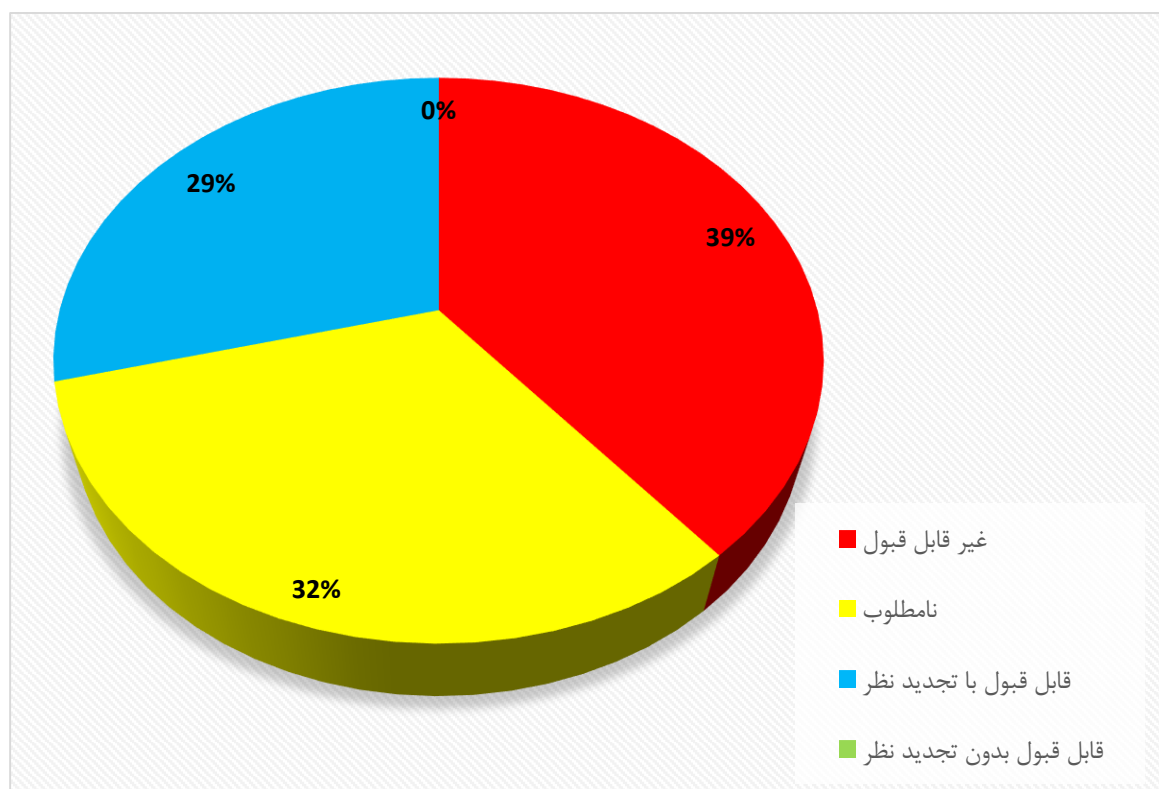
تجزیه و تحلیل خطرات بر اساس احتمال وقوع نشان داده است که از بین خطرات شناسایی شده، ۸ مورد بطور محتمل (۲۹ درصد)، ۱۶ مورد گاه به گاه (۵۷ درصد) اتفاق می افتند. همچنین احتمال وقوع ۴ مورد از خطرات بعید بوده (۴ درصد) و خطر مکرر نیز اصلا وجود نداشته است (نمودار ۲-۴).



نمودار ۲-۴ تجزیه و تحلیل خطرات بر اساس احتمال وقوع

۳-۴-۴ تجزیه و تحلیل خطرات بر اساس سطح ریسک

تجزیه و تحلیل ریسک های برآورد شده نشان می دهد که از بین ۲۸ خطر شناسایی شده، ۱۱ مورد در سطح غیر قابل قبول (۳۹ درصد)، ۹ مورد در سطح نامطلوب (۳۲ درصد)، ۸ مورد در سطح قابل قبول با تجدید نظر (۲۹ درصد) بوده است. هیچ خطری در سطح قابل قبول بدون تجدید نظر وجود نداشت (نمودار ۳-۵).



نمودار ۴-۳ تجزیه و تحلیل خطرات بر اساس سطح ریسک

فصل پنجم

بحث و نتیجه گیری

۵-۱ بحث و نتیجه گیری

پیشرفت روزافزون علم و فن آوری و نیاز به ایجاد تحول در صنایع، و ورود دستگاهها و تجهیزات جدید جهت همگامی با این نیاز، موجب ظهور ریسک ها و خطرات جدیدی شده که کارگران را تهدید می کند. در این میان پروژه های ساختمانی با توجه به ورود ماشین های مکانیزه، اگرچه به ظاهر ریسک فعالیتها را کاهش داده، ولی ریسک های نوظهوری را به نیروی کار تحمیل می کند، که غفلت از آن ها عواقبی به مراتب بیش از روش های سنتی ساخت و ساز خواهد داشت .

از اینرو شناسایی خطر و ارزیابی ریسک در این نوع پروژه ها و به تبع آن اقدامات کنترلی مورد نیاز برای این ریسک ها اجتناب ناپذیر می رسد. بکارگیری روش های متفاوت در شناسایی و کنترل ریسک های فرایندهای شغلی، زمینه مناسبی را در توجه به رویکردهای ایمنی در پروژه ها فراهم می آورد.

کارهای ساختمانی به طور طبیعی و ذاتی فرایندی خطرناک است که بنا به سنت، نرخ حوادث در آن زیاد است. نگرانی های عمومی حاصل از فراوانی و گسترش دامنه مخاطرات و حوادث ساختمانی باعث لزوم توجه به این صنعت در کشور شده است و از آنجایی که دستگاه بچینگ یکی از فرایندهای اصلی در کارهای ساختمانی است توجه به مخاطرات آن نیز از اهمیت بسزایی برخوردار است.

به منظور کاهش ریسک ها و حوادث ساخت شمع های بتنی اقدامات کنترلی زیر پیشنهاد میگردد:

تا قبل از ساخت و تهیه قفسه آرماتورها و جاگذاری مناسب آن در قالب نباید بتن ریزی صورت گیرد. بتن ریزی شمع باید به صورت یکپارچه انجام گیرد. پیمانکار موظف است قبل از اقدام به بتن ریزی، دستگاه نظارت را مطلع سازد تا وضعیت قالب، آرماتورگذاری، پوشش کافی بتن و سایر جزئیات که در نقشه های

اجرایی درج شده را کنترل نماید. بتن ریخته شده باید توسط ویبره مناسب به صورت کامل متراکم شود. استفاده از ویبره نباید به اندازه‌ای باشد که مصالح بتن از هم جدا شوند.

در زمان اجرای شمع‌ها، به خصوص شمع‌های کوبشی پیمانکار موظف است کلیه شرایط لازم جهت تامین ایمنی کافی را فراهم نماید. کلیه کارکنان کارگاه باید از کفش و کلاه ایمنی استفاده نموده و نسبت به خطرات احتمالی مانند سقوط شمع هنگام جابجایی، پاره شدن کابل‌های جرثقیل و ریزش روغن داغ به خصوص از چکش دیزلی آگاه شوند. در حین اجرای شمع‌های کوبشی و درجا لازم است جهت پیشگیری از حوادث ناشی از واژگونی شمع کوب یا شمع و همچنین جلوگیری از رفت و آمدهای افراد غیر مسئول، با استفاده از نوار خطر، حریم ایمن مشخص شود.

پیمانکار موظف است نسبت به تامین جعبه کمک‌های اولیه به تعداد کافی در کارگاه اقدام نماید. همچنین وجود کپسول آتش نشانی نیز در کارگاه الزامی است. چنانچه در حین کوبش، بالشتک شمع مشتعل شود یا دود کند، باید بلافاصله خاموش شده و به محل مناسب منتقل شود.

هماهنگی با واحد HSE جهت اجرای عملیات و اخذ مجوزهای لازم بسیار حائز اهمیت می باشد. کارهای ساختمانی به طور طبیعی و ذاتی فرایندی خطر ناک است ، که بنا به سنت نرخ حوادث در آن زیاد است ، از آنجا که دستگاه بچینگ یکی از فرایند های اصلی در کار های ساختمانی است ، توجه به مخاطرات آن نیز از اهمیت بسزایی برخوردار است . (حبیبی ، محمد فام ، ۱۳۸۷)

اقدامات کنترلی بطور کامل برای کلیه خطرات شناسایی شده در جدول ۵-۱ آورده شده است.

جدول ۵-۱ اقدامات کنترلی به منظور کاهش سطح ریسک

شغل	وظیفه	خطرات	اقدامات کنترلی
ساختن شمع های بنی	بتن ریزی	شکستن دکل بتن وارونگی دکل بتن شلاق نازل بتن	-بازرسی دوره ای و اطمینان از سالم بودن قطعات و تجهیزات
	اپراتور میکسر	حرکت ناگهانی میکسر	-بازرسی و اطمینان از سالم بودن ترمز میکسر -استفاده از آژیر(بوق) خطر هنگام عقب رفتن میکسر
	قالب بندی	باز شدن درب قالب ها در هنگام تمیزکاری قالب	-باز کردن کامل درب قالب هنگام تمیزکاری
	اپراتور تجهیزات برقی	برق گرفتگی	-استفاده از کلیدهای حفاظت جان -استفاده از سیستم ارت
	اپراتور دستگاههای دوار	خطرات مکانیکی	-حفاظ گذاری -استفاده از علائم هشدار دهنده
	کار در ارتفاع	سقوط از ارتفاع	-استفاده از هارنس هنگام رفتن به اتاق کنترل
	اپراتور آسانسور بچینگ	برق گرفتگی	-حفاظ گذاری
		سقوط آسانسور	-استفاده از علائم هشداردهنده
	اپراتور جرثقیل	شکستن بوم	-استفاده از اپراتور باتجربه
		واژگونی جرثقیل	-بازرسی اسلینگ ها
		رها شدن پاکت بتن ریزی	-بازرسی بوم جرثقیل
			-اطمینان از معیوب نبودن پاکت
	اپراتور دستگاه بویلر	نشت بخار آب	-بازدید و بررسی دستگاه و رفع عیب به موقع
		اجسام داغ	در صورت نیاز
		نشت گازوئیل	-نصب علائم و تابلوهای هشدار
		انفجار دستگاه	
		برق گرفتگی	
	تمیز کاری قالب با سنگ جت	برق گرفتگی	-بازدید و بررسی سیم رابط
		برخورد با فرد	-نصب کلید محافظ جان
	اپراتور دستگاه خم و برش آرماتور	برق گرفتگی	-رعایت دستورالعملهای استفاده از دستگاه
		آتش سوزی בעلت وجود روغن هیدرولیک	-بازرسی دوره ای
		برخورد با فرد	-نصب سیستم ارت
			-استفاده از کلید RCCB -قرار دادن کپسول اطفاء حریق
	اپراتور سیلوهای نگهداری سیمان	خروج سیمان از انتهای سیلو	-هدایت سیمان خروجی از انتهای سیلو به استخر پر از آب و یا مخزن
	جوشکاری	برق گرفتگی	

		سطوح داغ	-استفاده از لوازم حفاظت فردی مناسب -سیستم برق کشی ایمن
		تجهیزات مکانیکی	
	جداسازی شمع ها از قالب	برخورد شمع با نفرت	-رعایت فاصله ایمن هنگام جداسازی شمع ها

از طرف دیگر توصیه می شود بمنظور اطمینان از ایمنی در عملیات بچینگ چک لیست پیشنهادی زیر تکمیل گردد:

چک لیست بازدید HSE بچینگ

ردیف	عنوان	بله	خیر
۱	آیا تابلوهای برق از نظر مقاومت در برابر نفوذ رطوبت و بارندگی محافظت شده اند؟		
۲	آیا تابلو های برق دارای کلید محافظ جان هستند؟		
۳	آیا تابلوهای برق به سیستم ارت متصل هستند؟		
۴	آیا کابلها و اتصالات برقی مناسب هستند؟		
۵	آیا روشنایی کافی جهت فعالیت در شیفت شب وجود دارد؟		
۶	آیا پرتگاه ها دارای حفاظ مناسب هستند؟		
۷	آیا قسمت های گردنده و زنجیر چرخ ها دارای حفاظ می باشند؟		
۸	آیا سیستم قطع کن اضطراری موجود و مناسب می باشد؟		
۹	آیا اپراتور آموزش کافی در خصوص عملکرد سیستم قطع کن اضطراری را گذرانده است؟		
۱۰	آیا سنسور تست بچینگ موجود و سالم می باشد؟		
۱۱	آیا ماسک در اختیار اپراتور و پرسنل بچینگ قرار دارد؟		
۱۲	آیا نردبان ها و راه پله ها مناسب می باشند؟		
۱۳	آیا پایه های سیلوهای سیمان عاری از درز و ترک خوردگی می باشند؟		
۱۴	آیا سیستم جمع آوری پساب موجود و مناسب می باشد؟		
۱۵	آیا علائم ایمنی در محل بچینگ نصب می باشد؟		
۱۶	آیا محل استقرار بونکرهای سیمان هنگام تغذیه سیلوا مناسب است؟		
۱۷	آیا کپسولهای اطفاء حریق به تعداد کافی در محل بچینگ موجود است؟		
۱۸	آیا به اپراتور آموزش اطفاء حریق ارائه شده است؟		
۱۹	آیا اپراتور از کانونهای خطر حریق اطلاع دارد؟		
۲۰	آیا مسیرهای دسترسی مناسب و مشخص جهت تردد تراک میکسر ها و ماشین آلات موجود است؟		

۵-۲ پاسخ به سوالات تحقیق

(۱) ریسک های شغلی ساخت شمع های بتنی تولید بتن در بچینگ فاز ۲ پالایشگاه آبادان کدامند؟

کلیه ریسک های وظایف مختلف شناسایی و بطور کامل در جدول ۴-۳ آورده شده است.

(۲) فعالیت های بچینگ شرکت اکسیر صنعت فاز ۲ کدامند؟

طی بررسیهای میدانی صورت گرفته، ۱۳ وظیفه برای شغل ساخت شمع های بتنی شناسایی گردید که عبارتند از: بتن ریزی، اپراتور میکسر، قالب بندی، اپراتور تجهیزات برقی، اپراتور دستگاههای دوار، کار در ارتفاع، اپراتور آسانسور بچینگ، اپراتور جرثقیل، اپراتور دستگاه بویلر، تمیز کاری قالب با سنگ جت، اپراتور دستگاه خم و برش آرماتور، اپراتور سیلوهای نگهداری سیمان، جوشکاری

(۳) خطرات و ریسکهای بچینگ در چه سطحی قرار دارند؟

تجزیه و تحلیل ریسک های برآورد شده نشان داده است که از بین ۲۸ خطر شناسایی شده، ۱۱ مورد در سطح غیر قابل قبول (۳۹ درصد)، ۹ مورد در سطح نامطلوب (۳۲ درصد)، ۸ مورد در سطح قابل قبول با تجدید نظر (۲۹ درصد) بوده است. هیچ خطری در سطح قابل قبول بدون تجدید نظر وجود نداشته است.

(۴) روش ایمن تر انجام کارها در عملیات بچینگ چیست؟

با انجام اقدامات کنترلی می توان ریسک های وظایف مختلف را کاهش داد. اقدامات کنترلی پیشنهادی در جدول ۵-۱ بطور کامل بیان شده است.

۵-۳ پیشنهادات تحقیق

۵-۳-۱ پیشنهادات اجرایی

موارد پیشنهادی که می توان جهت حذف خطرات بکار برد شامل:

- ساخت سپتیک جهت هدایت پساب بچینگ ضروریست.

- کلیه سیستم و ساختار بچینگ پلانت می بایست به سیم ارت متصل گردد.
- نصب کلیه علائم ایمنی مورد نیاز بر روی بچینگ نصب ضروریست.
- فقط اپراتور بچینگ مجاز به رفت و آمد در قسمت اتاق فرمان می باشد.
- رفتن کلیه پرسنل بر روی دیوی مصالح سنگی اکیدا ممنوع است.
- پس از پایان کار جهت نظافت، حتماً برق دستگاه را قطع نمایید.
- از ازدحام بی مورد در قسمت سکوی بچینگ و اتاق فرمان جداً خودداری فرمایید.
- از نصب الکتروموتورها در زیر اتصالات آب به دلیل احتمال نشتی خودداری فرمائید.
- در هنگام کار از خوردن، آشامیدن و سیگار کشیدن خودداری فرمایید.
- استفاده از وسایل حفاظت فردی از جمله لباس کار، کفش ایمنی، دستکش، ماسک، کلاه ایمنی الزامی است.
- رفت و آمد کلیه افراد به جز پرسنل آموزش دیده در قسمت بچینگ ممنوع می باشد.
- از پرتاب هر نوع وسیله به قسمت پایین و محوطه اطراف خودداری فرمایید.
- پس از پایان کار و همچنین در هنگام تعمیرات، حفاظ ایمنی تابلو فرمان در حالت بسته باشد.
- در موقع میکس مواد و مصالح به هیچ عنوان درب میکسر بتن را باز نکنید.
- قبل از شروع به کار از صحت و سلامت کلیه قسمت های بچینگ اطمینان حاصل فرمایید.
- در موقع رفت و آمد از پله بچینگ نهایت دقت را به عمل آورده و از عجله و شتاب زدگی در کار خودداری نمایید.
- کلیه کابل ها و سیم کشی بچینگ پلانت می بایست کاملاً منظم، استاندارد و از داخل داکت عبور نماید.

- جهت قرار گرفتن تراک های میکسر زیر بچینگ راهنمایی و هدایت لازم توسط فرد تعیین شده صورت پذیرد.
- در موقع تخلیه سیمان از پر یا خالی بودن سیلوها اطمینان حاصل فرمایید تا سیلو سر ریز نکند.
- در هنگام نظافت از پاشیدن آب به قسمت اتاق فرمان و الکتروموتور جداً خودداری نمایید.
- محل نصب کلیه الکتروموتورها میبایست به گونه ای باشد که در معرض گرد و غبار قرار نداشته باشد. لذا کلیه الکتروموتورها باید دارای حفاظ ایمنی باشند.
- هرگز محل استقرار تابلوهای برق در کنار بچینگ و در معرض نفوذ آب و یا گردوغبار قرار ندهید. همچنین درمسیر بارگیری تراک های میکسر نیز قرار نداشته باشد.
- در ساخت پله و مسیرهای رفت و آمد پرسنل میبایست کلیه استانداردهای لازم از جمله نصب پاگرد، رعایت شیب مجاز، طول، عرض، ارتفاع مجاز هر پله و ... رعایت گردد.
- در هنگام میکس مواد در صورت نیاز به اضافه کردن افزودنی به بتن از دریچه تعبیه شده روی میکسر، ضمن زدن ماسک از دستکش و پیمانه مربوطه استفاده شود.
- در صورت نیاز به بالارفتن از سیلوها حتماً ضمن هماهنگی با از کمر بند ایمنی و سایر وسایل HSE حفاظت فردی استفاده نمایید.
- در صورتی که دیواره دپوی مصالح سنگی از جنس تخته و الوار باشد از بالارفتن لودر روی آن جداً خودداری شود.
- به هنگام دپوی مصالح در پشت دیواره (خصوصاً دیوار از جنس تخته و الوار) دقت نمایید تعادل وزن بار در دو طرف دیواره رعایت گردد.

- در موقع تعمیرات و نگهداری ضمن نصب تابلو "در حال تعمیر است" برق دستگاه را به طور کامل قطع نموده و در موقع استارت حتما از آمادگی کلیه نفرات اطمینان حاصل فرمایید.
- در موقع تعمیرات و نگهداری از قرار گرفتن در زیر سیستم بالابر و پاکت حمل مصالح جداً خودداری فرمایید. در صورت لزوم با هماهنگی و جک ایمنی استفاده نمایید.
- پس از پایان تعمیرات در صورت برداشتن حفاظ ایمنی در قسمتهای مختلف دوباره آنها را جاگذاری نمایید.
- بازرسی دوره ای و اطمینان از سالم بودن قطعات و تجهیزات در کلیه مراحل عملیات الزامی است.
- بازرسی اسلینگ ها و بوم جرثقیل الزامی است.
- کپسول اطفای حریق در محیط های عملیاتی قرار گیرد.
- هدایت سیمان خروجی از انتهای سیلو به استخر پر از آب و یا مخزن بمنظور جلوگیری از خروج سیمان از انتهای سیلو انجام شود.

۵-۳-۲ پیشنهاد پژوهشی

- ارزیابی ریسک های ساخت شمع های بتنی و بتن ریزی با استفاده از سایر مدل های ارزیابی ریسک
- مقایسه هزینه یابی مخاطرات شغلی با هزینه های پیشگیری در ایمنی ساخت شمع های بتنی و

بتن ریزی

- ارزیابی HSE ساخت شمع های بتنی و بتن ریزی در ایران و مقایسه آن با استانداردهای جهانی

فهرست منابع

- امینی، ر.ا.، فرخی، س. & رضائی، ح.ا. ۱۳۹۵. استفاده از تکنیک آنالیز ایمنی شغل (JSA) جهت شناسایی و ارزیابی ریسک در یک کارخانه ساخت قالبهای بزرگ صنعتی. اولین همایش ملی مدیریت بحران، ایمنی، بهداشت، محیط زیست و توسعه پایدار. موسسه آموزش عالی مهر اروند.
- بابک پور، حمید، گودرزی، حمیدرضا، رستمی، ابوالقاسم، سروری، سپیده، گودرزی، جواد، بابک پور، ساین، ۱۳۹۸. شناسایی و ارزیابی مخاطرات شغلی به روش آنالیز ایمنی شغلی (J.S.A) برای مشاغل فیزی و جوشکاری با استفاده از روش ماتریسی و واکاوی پارتو در یکی از پروژه های خطوط انتقال آب غرب کشور. یازدهمین همایش سراسری بهداشت و ایمنی کار
- بارانی، س.، محمدفام، ا.، جوزی، س. & هاشمی، ن. ۱۳۸۹. شناسایی و ارزیابی خطرات موجود در واحد تغلیظ مجتمع سنگ آهن گل گهر سیرجان با استفاده از روش JSA. چهارمین همایش تخصصی مهندسی محیط زیست. دانشگاه تهران.
- برخوردار، ابوالفضل. شیرازی، جواد. حلوانی، غلامحسین. ۱۳۹۱. شناسایی خطرات و ارزیابی ریسک فرآیند تونل سازی با بکارگیری از تکنیک آنالیز ایمنی شغل. دوماهنامه طلوع بهداشت. شماره ۳
- حسینی، ه. ا.، عابدی نیا، س. & یدالله زاده، م. ۱۳۹۴. شناسایی و ارزیابی مخاطرات شغلی به روش JSA در یک شرکت نفتی. کنفرانس بین المللی علوم، مهندسی و فناوری های محیط زیست. دانشکده محیط زیست دانشگاه تهران.
- حلوانی، غ.، انوشه، و.، جلالی، ز. & شیخی اصطهباناتی، م. ۱۳۹۶. شناسایی و ارزیابی خطرات یکی از کارخانه های شهر یزد با استفاده از آنالیز ایمنی شغلی. دهمین همایش دانشجویی تازه های علوم بهداشتی کشور. دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی شهید بهشتی.

- حمیدرضا احمدی، وحید حسین‌پور، محمد علیجانیان، ۱۳۹۴، کتاب HSE در ایستگاه تولید بتن (بچینگ پلانت)، انتشارات فن آوران
- قلع جهی، مریم؛ نمرودی، شیرین. شناسایی و ارزیابی ریسک خطرات در یک کارخانه آرد به روش JSA و FMEA در استان گلستان در سال ۱۳۹۶. مجله تحقیقات سلامت در جامعه، پاییز ۱۳۹۶؛ ۳(۳): ۸۲-۸۹.
- مسرور، احمد و ریاضت، آرمین و نقوی، سیدعماد، ۱۳۹۲، مدیریت ایمنی و مسائل مربوط به بچینگ وعوامل موثر بر کاهش خطر، ششمین همایش فرمانطقه ای پیشرفتهای نوین در علوم مهندسی، تنکابن،

- Arezes PM, Miguel AS. 2008. Risk Perception and Safety Behavior, a Study in an Occupational. Environment. Safety Science ;46(6):900-7.
- Arezes ZM, Miguel A S. 2008. Risk Perception and Safety Behaviour, a Study in an Occupational Environment. Safety Science. 2008;46:900-7.
- GHALJAH, M. & NAMRUDI, S. 2017. Identification and assessment of hazard risks in a flour mill by the JSA and FMEA methodology %J Journal of health research in community. 3, 82-89.
- GHALJAH, M. & NAMRUDI, S. 2017. Identification and assessment of hazard risks in a flour mill by the JSA and FMEA methodology %J Journal of health research in community. 3, 82-89.
- GHOLI POUR, M., FEYZI, V. & KHAMMAR, A. 2017. Identification and Assessment of Dangers' Risk in Production Hall of Radiator Parts a Metal Industry with JSA Method %J occupational hygiene and health promotion journal. 1, 42-51.

- Lin Che Huei , Lin Ya-Wen, Yang Chiu Ming , Hung Li Chen , Wang Jong Yi , Lin Ming Hung.2020.Occupational health and safety hazards faced by healthcare professionals in Taiwan: A systematic review of risk factors and control strategies. Sages journals. National library of medicine
- O, Sacks R, Rosenfeld Y, Baum H. 2010. Construction job safety analysis. Safety Science. Rozenfeld ; 48(4):491-8.
- WeijunLi ,QingguiCao, MinHe, YiboSun. 2018. Industrial non-routine operation process risk assessment using job safety analysis (JSA) and a revised Petri net
- WeiZheng. JianShuaiKeShan. 2017. The energy source based job safety analysis and application in the project Safety Science. Volume 93, March 2017, Pages 9-15

-

Occupational risk assessment of concrete piles and concrete production by JSA method

(Case Study: Batching Phase 2 of Abadan Refinery)

By

Ahmad Naamani

abstract

The aim of this study was to evaluate the occupational risk of making concrete piles and producing concrete in batching phase 2 of Abadan refinery. For this purpose, the occupational risk analysis (JSA) method was used. During the field surveys, 13 tasks were identified for the job of making concrete piles, which are: concreting, mixer operator, formwork, electrical equipment operator, rotating machine operator, height work, batching elevator operator, crane operator, machine operator Boiler, mold cleaning with jet stone, operator of bending and cutting machine, operator of cement storage silos, welding. The estimated risk analysis showed that out of 28 identified risks, 11 were at an unacceptable level (39%), 9 were at an unfavorable level (32%), and 8 were at an acceptable level with revision (29%). There was no risk at an acceptable level without revision. Finally, in order to reduce the level of identified risks, control measures were proposed.

Keywords: Assessment, Occupational Risk, Concrete Piles, JSA