



اصول طراحی کارخانجات صنایع غذایی

Lecturer: Parviz Estakhr

PhD in Food Science & Technology

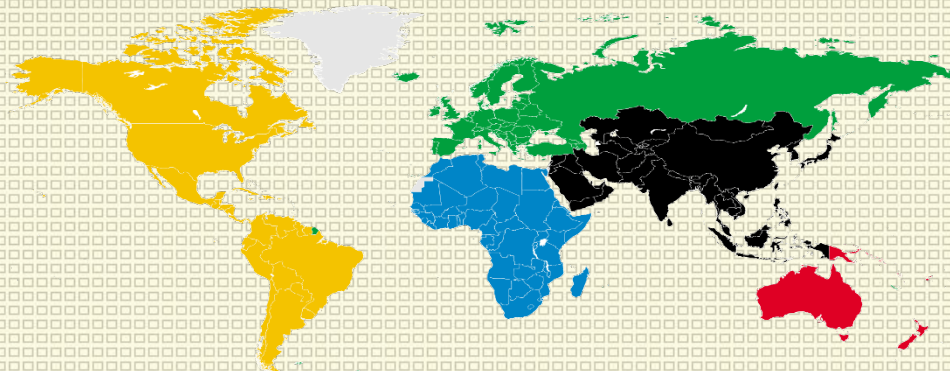




اصول طراحی کارخانجات صنایع غذایی

مقدمه:

جهانی شدن و اقتصاد تجارت جهانی، به طور مشخص صنعت غذا را طی سال های اخیر دگرگون کرده است. افزایش درآمد سرانه و رشد سریع جمعیت مناطق شهری در کشورهای توسعه نیافته ، لزوم تولید مقادیر زیادی مواد غذایی فرآوری شده مغذی با هزینه پایین را ایجاد کرده است. به طور همزمان، نگرانی های فزاینده ی مصرف کنندگان راجع به سلامت و ایمنی مواد غذایی، لزوم پیروی صنایع غذایی از استانداردها و قوانین ملی و بین المللی مواد غذایی را ایجاد می کند.



اصول طراحی کارخانجات صنایع غذایی

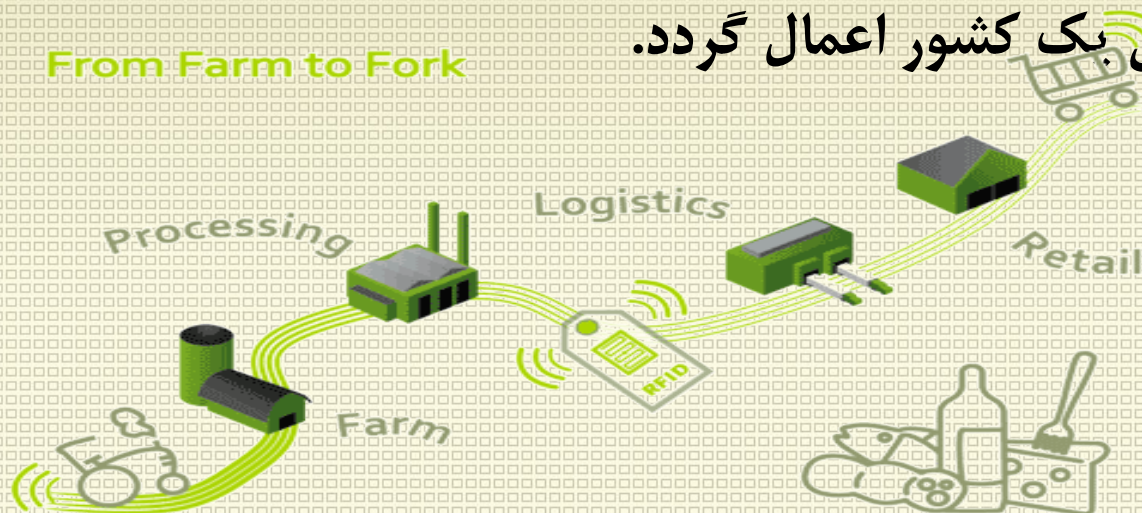
- طراحی کارخانجات فرآوری مواد غذایی عمدتاً بر اساس طراحی فرآیندهای مواد غذایی و تجهیزات فرآوری می باشد. علاوه بر این ، چندین جز کارخانه صنایع غذایی مانند ساختمان های کارخانه، مواد اولیه، محصولات نهایی و محصولات جانبی، تاسیسات کارخانه، مواد و تجهیزات بسته بندی، قسمت های رفاهی و بهداشتی کارگران، کنترل کیفیت، ذخیره سازی (انبارها) و تصفیه فاضلاب باید آنالیز گردند.



اصول طراحی کارخانجات صنایع غذایی

- یک کارخانه صنایع غذایی علاوه بر بهره‌وری (سود دهی) اقتصادی، باید از الزامات سخت گیرانه ایمنی، قانونی و آئین نامه های زیست محیطی فرآورده های غذایی پیروی کند.
- قوانین و آئین نامه ها مانند سازمان دامپزشکی، سازمان غذا و دارو و سازمان محیط زیست باید در مرحله طراحی مد نظر قرار گیرند.
- ممکن است توسط برخی از شرکت های صنایع غذایی جهت تضمین سلامت محصولاتشان برای مصرف کنندگان استانداردهایی سخت گیرانه تر از قوانین رسمی یک کشور اعمال گردد.

From Farm to Fork





اصول طراحی کارخانجات صنایع غذایی

- در بحث صادرات، توسعه و تجارت بین المللی محصولات غذایی، در نظر گرفتن قوانین مواد غذایی دیگر کشورها یا فدراسیون ها مثلا اتحادیه اروپا لازم است. مانند ISO 22000 و HACCP و ISO17025 و





اصول طراحی کارخانجات صنایع غذایی

- طراحی کارخانه حیطة وسیعی شامل انتخاب زمین کارخانه، در نظر گرفتن قسمت های مختلف کارخانه، ترتیب قرار گرفتن بخش های مختلف کارخانه، زیربنای مناسب قسمت های تولید و فراوری و انبارها، وضعیت چیدن دستگاه های خط تولید یک محصول، انتقال مواد، گردش مناسب و مطابق شرایط GMP، خدمات کارکنان، سیستمهای جانبی کارخانه، ایمنی، ضایعات، سیستم تصفیه فاضلاب و ... را در بر می گیرد.



اصول طراحی کارخانجات صنایع غذایی

- طراحی صحیح یک کارخانه صنایع غذایی را می توان از ملزومات موفقیت و حیات اقتصادی آن واحد تولیدی در طی سالیان متمادی دانست.
- از طرف دیگر، طراحی غیر اصولی یک کارخانه صنایع غذایی با افزایش هزینه های تولید، هزینه های حمل و نقل، هزینه های انبارداری، ضایعات و ... قیمت تمام شده محصول واحد تولیدی را به اندازه ای بالا می برد که توان رقابت در بازار فروش را نداشته باشد





اصول طراحی کارخانجات صنایع غذایی

مطالعات قبل از اجرای طرح:

- در مبحث طراحی کارخانجات، قبل از هر اقدامی از جمله خرید زمین، احداث بنا و ... نیاز است که مطالعات گسترده ای را در زمینه تولید کالای مورد نظر انجام دهیم. از جمله:
- شناخت ویژگی های محصول
- مطالعه بازار مواد اولیه
- بازار مصرف
- میزان واردات و صادرات محصول
- میزان تولید محصول در کشور خصوصا در شعاع بازار مصرف مورد نظر
- تکنولوژی تولید
- میزان و نوع ماشین آلات
- کلیه تجهیزات و تاسیسات مورد نیاز

اصول طراحی کارخانجات صنایع غذایی

- در واقع این مرحله است که ریسک پذیری را برای احداث یک کارخانه مواد غذایی نشان می دهد.





اصول طراحی کارخانجات صنایع غذایی

- به عنوان مثال چنانچه برای احداث یک کارخانه مواد غذایی که بر مبنای یک ماده غالب اولیه بنا شده باشد و این ماده اولیه غالب وارداتی و به میزان کم نیز وجود داشته باشد، احداث چنین کارخانه ای ریسک محسوب می شود یا ممکن است پس از مطالعه بازار مصرف، مشخص گردد که بازار مصرف اشباع است یعنی میزان ظرفیت تولیدی کارخانجات در شعاع بازار مصرف با میزان مصرف یک ماده غذایی همخوانی ندارد. و چنانچه فرد بخواهد با تمامی این تفاسیر وارد بازار گردد باید حتما از لحاظ کیفیت از واحدهای مشابه و رقیب سرتر باشد و قیمت تمام شده محصول آن نیز کمتر باشد، تا میزان ریسک پذیری کاهش یابد.



اصول طراحی کارخانجات صنایع غذایی

زمان طراحی کارخانه:

- قبل از انجام هر گونه فعالیتی اعم از پی ریزی، دیوارکشی، ساختمان سازی و خرید ماشین آلات می بایست عملیات طراحی کارخانه انجام شود و به اتمام برسد و پس از تهیه طرح دقیق یک کارخانه، عملیات ساختمان سازی شروع گردد.

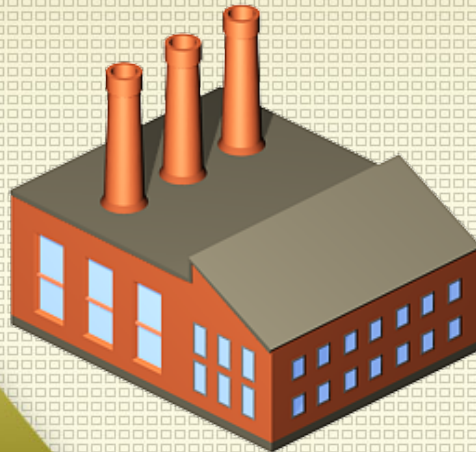




اصول طراحی کارخانجات صنایع غذایی

- اهداف طراحی کارخانه:

- 1- تعیین یک طرح مناسب و کارا برای تبدیل ماده اولیه به محصول
- 2- تعیین یک الگوی جریان مواد مناسب برای نحوه قرار گرفتن مناسب دستگاه ها و تجهیزات
- 3- به حداقل رساندن انتقالات
- 4- کاهش زمان تولید از ماده اولیه تا محصول نهایی
- 5- به حداقل رساندن اقتصادی تعداد نیروی انسانی (استفاده بهتر از نیروی کار)
- 6- کاهش ضایعات
- 7- پایین آوردن حجم سرمایه گذاری
- 8- استفاده اقتصادی از فضای ساختمان ها
- 9- فراهم آوردن رفاه و ایمنی کارگران





اصول طراحی کارخانجات صنایع غذایی

- موارد استفاده از اصول طراحی کارخانه:

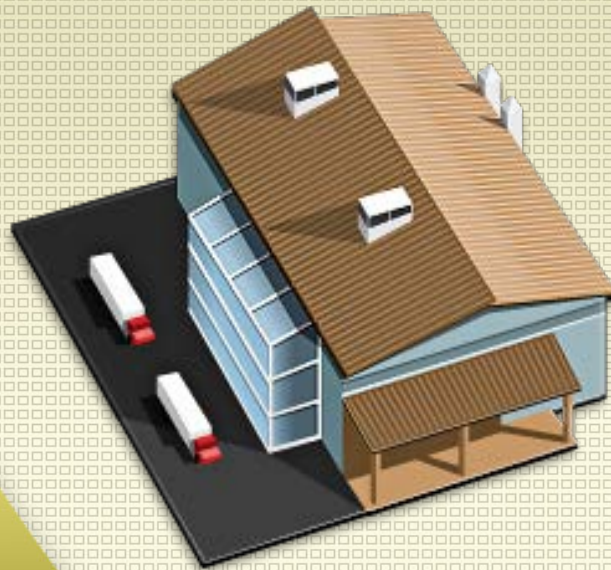
- ۱- احداث یک کارخانه جدید

- ۲- تغییر طرح موجود تولید یک محصول

- ۳- تغییر ظرفیت یک خط تولید

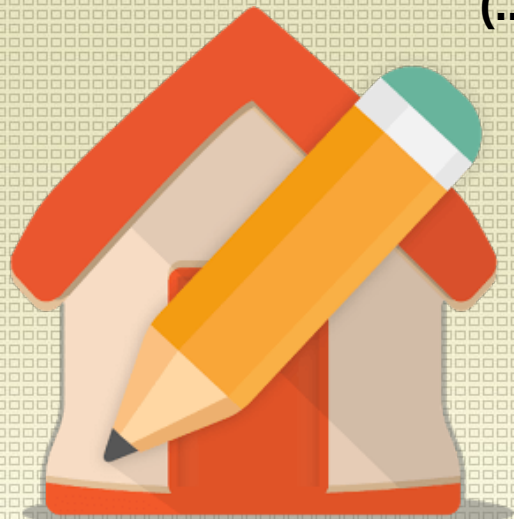
- ۴- تولید یک محصول جدید

- ۵- تغییر محل یک کارخانه





اصول طراحی کارخانجات صنایع غذایی

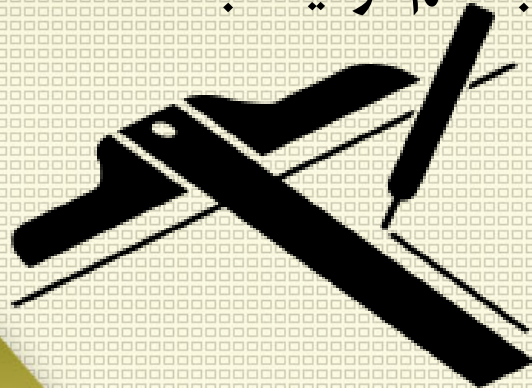


- مراحل مختلف طراحی یک کارخانه:
- 1- جمع آوری اطلاعات
- (اطلاعات مربوط به بازار فروش، اطلاعات مربوط به مواد اولیه، ظرفیت تولید، روش ها یا فرایندهای تولید محصول و مراحل ان، میزان ضایعات، نقشه ساختمان ها و ...)
- 2- تحلیل اطلاعات اولیه
- 3- طراحی روش فرآیند تولید
- 4- انتخاب الگوی مناسب جریان مواد
- 5- بررسی طرح کلی انتقال مواد
- 6- تعیین تجهیزات و دستگاه های مورد نیاز
- 7- طرح ایستگاه های کاری
- 8- انتخاب تجهیزات انتقال مواد
- 9- هماهنگ نمودن فعالیت ها و رابطه آنها
- 10- تعیین انبارهای مورد نیاز
- 11- تعیین سیستم های جانبی تولید (سیستم های تامین آب، برق، بخار آب، گاز و ...)
- 12- تعیین کل فضای مورد نیاز و تخصیص فضای مورد نیاز و تخصیص فضای کارخانه به فعالیت



اصول طراحی کارخانجات صنایع غذایی

- ویژگی های یک طرح مناسب کارخانه صنایع غذایی و بهداشتی:
- محل اجرای طرح مناسب باشد.
- نقشه شرکت از قبل بر مبنای گروه طراحی کارخانه رسم شده باشد و به تایید مراجع ذیصلاح قانونی رسیده باشد.
- ساخت سوله ها و سایر ساختمان ها بر اساس طرح از پیش تعیین شده کارخانه صورت گرفته باشد.
- محل سالن تولید، انبارها، و سایر قسمت های جانبی و بخش های اداری و رفاهی دقیقا بر اساس طرح از پیش تعیین شده ، تعیین گردد.
- عملیاتی که در ارتباط با یکدیگرند به هم نزدیک باشند.
- حمل و نقل دستی به حداقل برسد.





اصول طراحی کارخانجات صنایع غذایی

- مواد از انبار مستقیماً به طرف کارگر و یا تجهیزات مورد نیاز انتقال یابد.
- تفکیک بخش های تمیز یا با آلودگی پایین و کثیف یا با آلودگی بالا
- یک الگوی جریان مواد مشخص انتخاب و اجرا گردد.
- مسافت های حمل و نقل به حداقل خود برسد.
- زمان کل فرآیند تبدیل مواد اولیه به محصول به حداقل برسد.
- ذخیره مواد حدواسط به حداقل برسد.
- از همه فضای کارخانه استفاده شود و میزان فضای مرده به حداقل برسد.
- نظافت ها در محیط کار به چشم بخورد.
- امکان توسعه آینده در طرح لحاظ شده باشد.

اصول طراحی کارخانجات صنایع غذایی



مراحل اداری تاسیس کارخانه صنایع غذایی و بهداشتی

- تاسیس شرکت (اداره ثبت اسناد)
- دریافت جواز تاسیس از وزارت صنایع و معادن یا جهاد کشاورزی
- ثبت نام تجاری (اداره ثبت علایم تجاری)
- دریافت پروانه بهره برداری از وزارت صنایع و معادن یا جهاد کشاورزی
- دریافت پروانه بهره برداری از وزارت بهداشت
- دریافت پروانه مسئول فنی از وزارت بهداشت
- دریافت پروانه ساخت از وزارت بهداشت
- دریافت مهر استاندارد



اصول طراحی کارخانجات صنایع غذایی

قسمت های مختلف یک کارخانه صنایع غذایی:

- سالن های تولید و فرآوری
- انبارها
- (انبار مواد اولیه، انبار ملزومات بسته بندی، انبار ظروف، انبار مواد افزودنی، انبار مواد شیمیایی، انبار قرنطینه، انبار محصول نهایی، انبار قطعات، انبار عمومی، انبار ضایعات قابل بازکاری، انبار ضایعات غیر قابل بازکاری)
- قسمت های رفاهی و بهداشتی (رختکن پرسنل، اتاق استراحت و نمازخانه، حمام و دستشویی)
- اداری
- آزمایشگاه
- بخش های سرویس دهنده و تاسیسات
- محوطه و اطراف کارخانه





اصول طراحی کارخانجات صنایع غذایی

- نمودار فرآیند جریان:

- Flow Process Chart

نشانه های فرایند (Process symbols)

- دایره به معنای انجام کار و عملیات می باشد. (Operation)
- مربع به معنای بازرسی
- مقایسه شی با حالات استاندارد (Inspection)



اصول طراحی کارخانجات صنایع غذایی

- در نمودار فرآیند جریان علاوه بر دو آیتم عملیات و بازرسی 3 آیتم دیگر را نیز خواهیم داشت:
انبار (Storage)
- تاخیرات (Delay)
- حمل و نقل (Transportation)
- انبار : هر گونه نگهداری کالا یا قطعه یا محصول را در مکانی مشخص گویند با این شرط که برای خروج آن از آن محل نیاز به مجوز داشته باشیم. انبار را در نمودار با علامت مثلث نشان می دهیم.



اصول طراحی کارخانجات صنایع غذایی

- **تاخیر:** تاخیر را هنگامی استفاده می کنند که انجام عملیات و بازرسی بعدی که برنامه ریزی شده بصورت فوری میسر نباشد. آنرا با D نشان میدهیم.
- حمل و نقل:** هر گونه جابجایی قطعه یا کالا را طبق برنامه گویند با این شرط که جزء خود عملیات یا بازرسی نباشد. آنرا با فلش نشان میدهیم.
- هر 3 زمان فوق جزء زمانهای زائد محسوب میشود و سعی ما بر آن خواهد بود که آنرا کاهش دهیم.**



اصول طراحی کارخانجات صنایع غذایی

- - ویژگیهای محل احداث کارخانجات صنایع غذایی
- - مسائل زیست محیطی
- رعایت فاصله با مراکز آلوده کننده تا واحد های تولیدی مواد غذایی باید مطابق با ضوابط و معیارهای استقرار مراکز پرورش دام و صنایع وابسته به دام جهت کارخانجات تولید و بسته بندی مواد خوراکی، آشامیدنی، آرایشی و بهداشتی باشد.
- (ضابطه مذکور بر روی سایت سازمان غذا و دارو موجود می باشد).



اصول طراحی کارخانجات صنایع غذایی

- در صورتیکه کارخانه قبل از ابلاغ ضابطه آلاینده ها احداث شده و فاصله با واحدهای آلاینده کمتر از فاصله تعیین شده باشد ایجاد تمهیداتی مانند نصب فیلتراسیون هوا، فشار مثبت در سالن ها، نصب پاگرد در درهای ورودی و خروجی و پرده هوا به منظور جلوگیری از انتشار آلودگی ثانویه، درختکاری و ایجاد فضای سبز الزامی است.



اصول طراحی کارخانجات صنایع غذایی

- موقعیت جغرافیایی
- در مسیر سیل‌های 100 ساله قرار نداشته باشد.
- - منطقه ای که واحد تولیدی احداث می شود، نزدیک به جاده آسفalte و برق سراسری باشد.
- - از آنجا که بسیاری از مناطق کشور ما زلزله خیز است، دقت کافی به عمل آید تا واحد تولیدی در مناطق زلزله خیز با توجه خاص به ضوابط نظام مهندسی در آن مناطق احداث شوند.
- - در مناطقی که خاک نرم دارند و مقاومت و استحکام کافی وجود ندارد، در ساخت و طراحی کارخانه بایستی دقت و توجه کافی بعمل آورده شود.

اصول طراحی کارخانجات صنایع غذایی

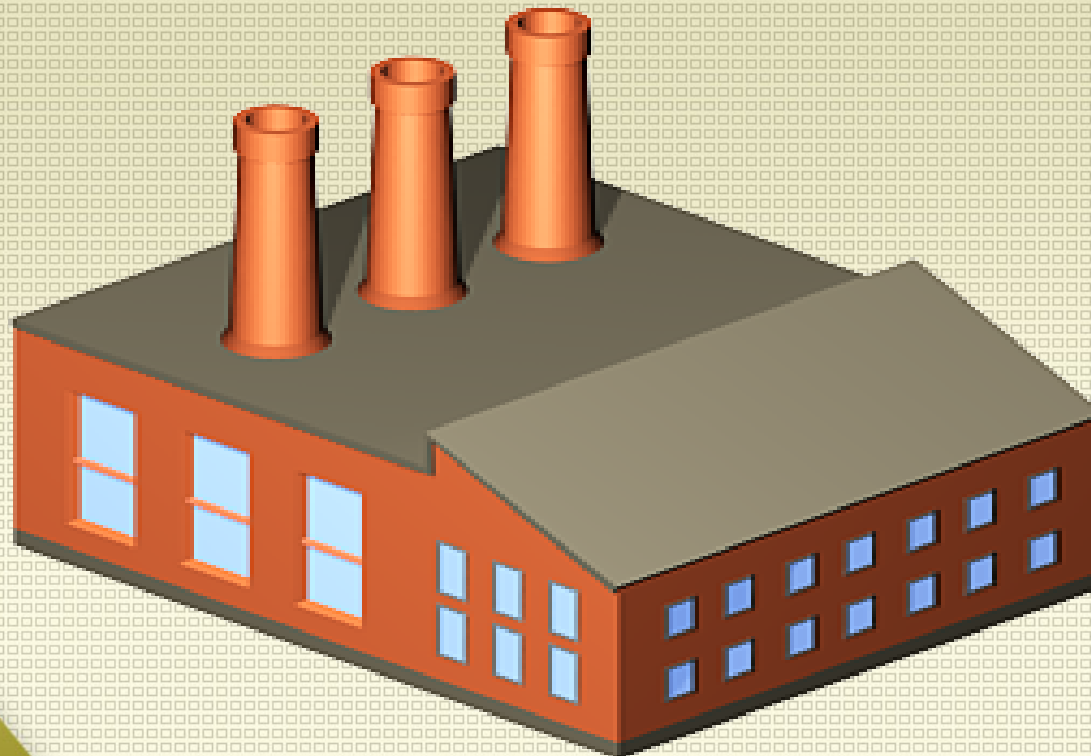


- عوامل اقتصادی
- - نزدیک بودن به بازار مواد اولیه
- - نزدیک بودن به بازار فروش
- - در دسترس بودن نیروی کار
- خدمات جانبی مثل آب و برق و گاز و تلفن و ترجیحا اتصالات پر سرعت شبکه اینترنت و ...
- - انگیزه های مالی ، اهدا تسهیلات، هزینه زمین و ...
- - چگونگی حمل و نقل
- - در دسترس بودن منابع آبی کافی سالم و بهداشتی (مورد تایید آزمایشگاههای ذیصلاح)، سوخت و انرژی.



اصول طراحی کارخانجات صنایع غذایی

• ویژگی های ساختاری قسمت های مختلف کارخانجات صنایع غذایی





اصول طراحی کارخانجات صنایع غذایی

• محوطه واحد تولیدی

- - باید دارای حصارکشی با ارتفاع مناسب باشد، به گونه ای که مانع از ورود حیوانات موذی به محوطه واحد تولیدی شده و حتی المقدور مانع از اثرات سوء شرایط جوی نامساعد گردد.
- - کلیه خیابانها، پیاده روها و محلهای عبور و مرور داخل محوطه واحد تولیدی باید با آسفالت یا پوشش مناسب دیگری پوشیده شده و شیب کلیه قسمتها به نحوی باشد که هیچگونه تجمع آبی ایجاد نگردد.
- - جاده منتهی به واحد تولیدی باید به گونه ای با آسفالت یا پوشش مناسب دیگری مفروش گردد که از
- ورود گل و خاک و آلودگی به داخل واحد جلوگیری نماید.



اصول طراحی کارخانجات صنایع غذایی

- محوطه اطراف واحد تولیدی باید عاری از مواد زائد، زباله، علفهای هرز و مواد غیر مفید دیگر باشد تا مانع از انباشتگی حشرات و سایر حیوانات شود.
- - محل پارك اتومبیل ها باید ترجیحا در خارج از واحد تولیدی بوده و در صورت وجود پارکینگ در محوطه باید حداکثر فاصله تا قسمتهای مرتبط با تولید رعایت گردد.
- - فضاي سبز در مجاورت سالن تولید نباشد.
- - در تعیین محل تجهیزات فاضلاب، شیب طبیعی زمین در نظر گرفته شده باشد.



اصول طراحی کارخانجات صنایع غذایی

• شرایط ساختمان

- ساختمان واحد تولیدی باید به گونه ای بنا شده باشد که در آن :
- - بخشهای پاک (Clean) و ناپاک (Unclean) از هم جدا باشد. به نحوی که از انتقال آلودگی ثانویه به مواد در حال فرآوری و محصول نهایی جلوگیری نماید.
- - در مقابل ورود و لانه گزینی حشرات و پرندگان به طور موثری حفاظت شود.
- - در برابر برف و باران شدید استحکام کافی داشته و ناودانها و راه آبهای کافی وجود داشته باشد.
- - در حد امکان واحد تولیدی در جهت شرق به غرب یا برعکس ساخته شود تا روشنایی مناسب و مطلوبی برای آن فراهم شود.



اصول طراحی کارخانجات صنایع غذایی

• محل ورود و خروج کارگران

- محل ورود و خروج کارگران باید دارای پرده هوا یا پرده مکانیکی بوده و برای جلوگیری از ورود حشرات و جوندگان در مواقع عادی بسته باشد. ورود و خروج کارگران از درهای مجهز به توری های سیمی که به طور خودکار بسته می شوند، صورت گیرد و چنانچه از درهای بزرگ استفاده می شود، باید در کوچکی در میان آن تعبیه شود. در صورت نیاز این محل مجهز به حوضچه ضد عفونی کفش کارگران باشد و در صورت عدم استفاده از حوضچه ، باید کارکنان از کفشهای مخصوص یا روکش (cover) کفش داخل سالن تولید استفاده نمایند.



اصول طراحی کارخانجات صنایع غذایی

- ویژگیهای سالن تولید و بسته بندی

- درها

- - کلیه درها باید قابل شستشو و گندزدایی بوده و جنس آنها از مواد زنگ نزن و نفوذ ناپذیر به آب باشند.
- - کلیه درها باید دارای سطوح صاف و رنگ روشن باشد.
- - درها بخوبی چفت شده (Sealed) و برای جلوگیری از ورود حشرات و جوندگان به خوبی بسته شوند (ناحیه زیرین درها هم سطح با کف باشد).
- درها همچنین دارای توری بوده و در صورت شیشه ای بودن حتی الامکان از شیشه های با پایه پلیمری استفاده شود و یا توسط چسب ایمن سازی شوند و در صورت باز و بسته شدن به محیط ناپاک (Unclean) باید بطور خودکار باز و بسته شوند.



اصول طراحی کارخانجات صنایع غذایی

• پنجره ها

- - کلیه پنجره ها باید دارای اندازه مناسب، قابل شستشو، نظافت و ضد زنگ بوده و به گونه ای طراحی شود که از ورود و تجمع گرد و غبار و آلودگی به داخل سالن تولید ممانعت نماید.
- - حتی الامکان از شیشه های با پایه پلیمری استفاده شود و یا توسط چسب ایمن سازی شوند، به گونه ای که هنگام شکستن داخل ماده غذایی نریزد.
- - فاصله پنجره ها از کف حداقل یک متر باشد و لبه پنجره ها به طرف داخل باید شیب 45 درجه داشته باشد تا از تجمع آب در زیر پایه پنجره و زنگ زدگی آن و همچنین تجمع مواد مختلف و آلودگی ها ممانعت شود و نظافت آن آسان و ساده باشد.
- - بهتر است که برای استفاده از نور طبیعی در سالنهای تولید و انبارها، پنجره ها به صورت زیر سقفی ایجاد شوند و کلیه پنجره های داخل سالن های تولید و فرآوری باید بصورت ثابت (غیر قابل باز شدن) بوده و پنجره های موجود در سایر قسمتها در صورت باز شو بودن باید مجهز به توری های ریز بافت و قابل شستشو و ضد زنگ باشند.



اصول طراحی کارخانجات صنایع غذایی

• کف

- - کف واحد توليدي بايد کاملاً مقاوم و نفوذ ناپذير، غير لغزنده، صاف، بدون خلل و فرج، ترك و شيار باشد.
- - قابل شستشو و داراي شيب كافي به سمت مسير فاضلاب باشد تا از تجمع آب در سطح کف واحد توليدي جلوگیری شود.
- - رنگ آن بهتر است از نوع روشن انتخاب شود.
- - درمحلهايي که نگهداري و آماده سازي مواد خام با PH اسيدي و يا قلبي انجام مي گيرد، درساختار کف از پوششهاي مناسب و مقاوم به اسيد و قلبي استفاده شود.
- - پي ريزي کف سالن و انبارها بايد بگونه اي باشد که تحمل فشار ناشي از سنگيني ماشين آلات و بار وارده بر آنرا داشته باشد.



اصول طراحی کارخانجات صنایع غذایی

• زهکشی کف کارخانه و کانالهای فاضلاب

- - باید از نظر کشش پساب وضعیت مناسبی داشته و در برابر جوندگان به خوبی محافظت شود.
- - دارای شیب مناسبی در حد 5 - 10 درجه بر خلاف جریان کار (از محل تمیز به محل آلوده) باشد همچنین حتی المقدور از ساختن آبروهای عمیق باید اجتناب کرد زیرا تمیز کردن آنها مشکل می باشد.
- - قسمتهای سرپوشیده آب روها باید دارای عمقی حدود 15-20 cm و عرض 15-30cm باشند تا آب و مواد زائد به راحتی عبور کرده و تمیز کردن آن نیز آسان باشد.



اصول طراحی کارخانجات صنایع غذایی

- - آب روها باید دارای دیواره های کناری صاف و عمودی بوده و محل اتصال دیواره به کف بدون زاویه باشد تا مقادیر کم آب نیز به راحتی جریان یافته و تمیز کردن آن نیز آسان تر باشد. و درمحل هایی که امکان جمع شدن پساب و کثافات وجود دارد، از کف شوی مناسب (شتر گلودار) استفاده شود. در کارخانه هایی که درحین تولید از مواد اسیدی یا قلیایی استفاده می شود پساب ورودی به آبروها پس از مدتی موجب سوراخ شدن و نفوذ کردن به کف آبرو شده و شرایط بهداشتی نامطلوبی درزیر سیمان یا بتون ایجاد می کند لذا در این حالت که پساب اسیدی یا قلیایی وارد آبروها می شود باید کف آن مقاوم به اسید یا قلیا باشد.



اصول طراحی کارخانجات صنایع غذایی

- - از راه آبهای روباز تا آنجا که امکان دارد، باید اجتناب شود. اما اگر در واحدی به ناچار از آنها استفاده شود، بایستی بسهولت تمیز و گندزدایی کردن آنها تامین شود. پوشش و محافظ روی آب روها باید از جنس مقاوم، مشبك و به گونه ای باشد تا برداشتن و حمل و نقل آن آسان باشد.



اصول طراحی کارخانجات صنایع غذایی

- - هیچ نقطه ای از کف سالن تولید نباید بیش از 6 متر از کانال زهکشی فاصله داشته باشد.
- - در کلیه مجراهای خروجی زهکشی، باید تمهیداتی به منظور جلوگیری از ورود جوندگان و حشرات موذی به سالن تولید ایجاد نمود.
- - برای جلوگیری از انسداد یا تجمع آلودگی باید در اسرع وقت نسبت به تعمیر و بازسازی قسمتهای صدمه دیده شبکه زهکشی اقدام شود.



اصول طراحی کارخانجات صنایع غذایی

- - برای شرایط اضطراری تجمع پساب در سطح کارخانه باید امکانات مناسبی نظیر پمپ برای تسهیل خروج پساب از کارخانه و انتقال به لوله های فاضلاب وجود داشته باشد.
- - فاضلاب مجهز به سیستم سپتیک مورد قبول سازمان حفاظت محیط زیست باشد.
- - استفاده از اتصالات مناسب (دریچه های یکطرفه) برای جلوگیری از برگشت مجدد آب به سالن های تولید الزامی می باشد.



اصول طراحی کارخانجات صنایع غذایی

• دیوارها

- - دیوارها دارای ارتفاعی متناسب با حجم سالنها ، دستگاهها و تجهیزات قابل نصب در آنها باشند.
- - باید صاف ، بدون ترك، بدون خلل و فرج، قابل شستشو و گندزدایی بوده و دارای رنگ روشنی باشند.
- - محلهای اتصال به کف واحد تولیدی بدون زاویه باشند.
- - غیر قابل نفوذ به رطوبت و حرارت باشند.
- - کلید و پریزهای تعبیه شده روی دیوار باید قابل تمیز کردن ضد آب باشند.
- - دیوارها بگونه ای ساخته شده باشد که از لانه گزینی جوندگان ممانعت نمایند.
- - جهت جلوگیری از لانه گزینی جوندگان باید از ساختن دیوارهای دو جداره اجتناب کرد.



اصول طراحی کارخانجات صنایع غذایی

• سقفها

- - باید ارتفاع کافی داشته و جهت جلوگیری از ورود اجزاء خارجی یا هرگونه آلودگی به محصول قابلیت تمیز کردن داشته باشد.
- - در برابر نفوذ یا لانه گزینی حشرات مقاوم بوده و مانع تجمع گرد و خاک و بخارات آب شده و امکان رشد قارچها در سطوح آن به حداقل برسد.
- - در واحدهایی که از تانکهای رو باز برای فرمولاسیون و تهیه محصول استفاده می شود باید کلیه تیرها ، لوله ها یا سایر اجزای ساختمان زیر سقف کاذب جا سازی شوند و یا آنکه در قسمت بالای خط تولید از پوشش (COVER) قابل شستشو و تمیز کردن استفاده شود.
- - پوشش سقف باید به نحوی در نظر گرفته شود که در مقابل عوامل جوی پایدار باشد.
- - به عدم وجود فاصله و فضایی باز بین دیوارها با سقف توجه شود.
-



اصول طراحی کارخانجات صنایع غذایی

• فضا جهت ماشین آلات

- پس از مشخص شدن ابعاد ماشین آلات، علاوه بر این ابعاد، بایستی در تعیین فضای لازم، موارد زیر را در نظر گرفت :
- - پلکان و سکو جهت ماشین هایی که دارای ارتفاع زیاد می باشد.
- - فضای مورد نیاز جهت تعمیر دستگاه خصوصاً وقتی وسایل حجیم برای جابجایی مورد استفاده باشند.
- - فاصله لازم از دیوارها و درهای سالن تولید و فاصله از دیوار در صورتی مورد نیاز است که تعمیرات دستگاه ایجاب نماید.



اصول طراحی کارخانجات صنایع غذایی

- - حریم دستگاه جهت رفت و آمد اپراتور ، این فاصله حداقل 1 متر و در طرف ضلع یا اضلاعی از دستگاه است که نیاز به سرکشی دارد.
- - راههای فرار به هنگام خطر
- - برای مواد اولیه ، مواد حد واسط یا اقلام بسته بندی مورد مصرف در جریان تولید و در کنار خط تولید فضای لازم پیش بینی شود.



اصول طراحی کارخانجات صنایع غذایی

- فضا جهت تانک ها و مخازن
- تانکها چون نیاز به تعمیر ندارند معمولاً در کنار دیوارهای سالن تولید با رعایت حداقل 1 متر فاصله قرار می گیرند.



اصول طراحی کارخانجات صنایع غذایی

• فضا جهت تجهیزات ثابت حمل و نقل

- مانند بالابر ها ، نقاله ها ، ناودانی ها و ... است ، در انتخاب این گونه وسایل سعی بر این است که از تجهیزات سبک و قابل جابجایی استفاده شود، در این صورت می توان از این فضا جهت تعمیر دستگاه استفاده نمود.



اصول طراحی کارخانجات صنایع غذایی

- فضا جهت تردد وسایل حمل و نقل
- مسیر حرکت وسایل نقلیه موتوری یا دستی بهتر است توسط خط کشی کاملاً مشخص باشد ، حداقل عرض مسیر جهت لیف تراک 4 متر و جهت ریچ تراک 2/8 متر خواهد بود.



اصول طراحی کارخانجات صنایع غذایی

• فضا جهت تردد پرسنل

- چنانچه ترافیک سالن کم باشد می توان از مسیر وسایل حمل و نقل جهت پرسنل نیز استفاده نمود در غیر این صورت باید مسیر جداگانه با عرض مناسب در نظر گرفته شود، عرض مسیر جهت عبور هم زمان به شرح ذیل پیشنهاد می شود:
- عرض مسیر جهت عبور یک نفر 70 cm
- عرض مسیر جهت عبور دو نفر 126 cm
- عرض مسیر جهت عبور سه نفر 187 cm
- عرض مسیر جهت عبور چهار نفر 248 cm



اصول طراحی کارخانجات صنایع غذایی

- در ساختمان های صنعتی عرض هر مسیر و عبور پرسنل را براساس تعداد کل پرسنل کارگاه نیز می توان در نظر گرفت ، در این صورت :
- واحدهایی که تا 100 پرسنل دارند عرض معمولی مسیر 120 cm
- واحدهایی که تا 200 پرسنل دارند عرض معمولی مسیر 180 cm
- واحدهایی که تا 500 پرسنل دارند عرض معمولی مسیر 240cm



• فضاي تنفس

علاوه بر فضايي كه ماشين آلات ، تجهيزات، مواد و ... اشغال مي كند به ازاي هر يك از كاركنان 12 m^3 فضا جهت تنفس منظور مي شود، حداكثر ارتفاع مجاز جهت بدست آوردن سطح مورد نياز جهت تامين اين فضا 3 m مي باشد، يعني اگر ارتفاع سقف كارگاه 10 متر هم باشد فقط مي توان 3 متر اول آن را در نظر گرفت در اين صورت بازاء هر يك از پرسنل بايد 4 m^2 سطح منظور شود.



اصول طراحی کارخانجات صنایع غذایی

- **فضا جهت توسعه آینده**

- مساحت بخشهای مختلف کارخانه از ابتدا بزرگتر از ظرفیت اسمی در نظر گرفته می شود تا در طرح توسعه ، ماشین آلات در آن فضاها مستقر شوند.



اصول طراحی کارخانجات صنایع غذایی

- بخشهای سرویس دهنده و تاسیسات واحد توليدي

- آب

- انواع آب مورد استفاده در واحد هاي توليدي به شرح ذيل مي باشد:

- - آب مصرفي عمومي واحد توليدي و تاسیسات : بايد از نظر سختي مورد تایید بوده و با توجه به نوع کاربرد، ویژگی خاص آن را داشته باشد.

- - آب مصرفي در باغباني و آبیاري محوطه اطراف واحد توليدي (مطابق با آخرین تجدید نظر استاندارد ملي ایران به شماره 6273)



اصول طراحی کارخانجات صنایع غذایی

- - آب مصرفی جهت آشامیدن و قابل استفاده در سیستم تولید و شستشو :
- این نوع از آب مصرفی باید کاملاً جدا از سایر آبهای مصرفی در واحد تولیدی بوده و سیستمهای لوله کشی آن با رنگ متفاوت، جدا و مشخص شده باشد و به طور مستمر توسط واحد تولیدی مورد آزمایش قرار گیرد و حداقل 2 بار در سال توسط آزمایشگاه مرجع یا مورد تایید استان مربوطه از نظر میکروبی و شیمیایی آزمایش شده و به تایید رسیده باشد و تمامی مستندات آن نگهداری شود.



اصول طراحی کارخانجات صنایع غذایی

• سیستم روشنایی و لامپها در سالنهای تولید و انبارها

- لامپها باید به طور مناسبی در برابر شکستگی حفاظت شده باشند و دارای حفاظ و قاب مناسب (از جنس نشکن) بوده و باید قابل شستشو و تمیز کردن باشند. مقدار روشنایی مورد نیاز بخشهای مختلف عبارتند از:
- - در تمام مکانهای بازرسی و کنترل 540 لوکس
- - محیط های کاری 220 لوکس
- - سایر نقاط 110 لوکس



اصول طراحی کارخانجات صنایع غذایی

- تمام مسیرها و نقاط خروجی ساختمان باید به جریان روشنایی اضطراری مجهز باشد تا در طول شب و در مواقع قطع برق شبکه بتوان از آن استفاده نمود.
- - جریان روشنایی اضطراری بایستی در مکانهای لازم مستقر شده و دارای منبع تولید نیروی مستقل و سیم کشی مجزا از شبکه عمومی باشد.
- - در هنگام قطع برق شبکه سراسری لازم است نور اضطراری از طریق ژنراتور مولد برق تامین گردد.



اصول طراحی کارخانجات صنایع غذایی

• سیستم نصب لوله ها و کابلها

- نصب لوله ها و کابلها باید طبق ضوابط زیر باشد:
- - لوله ها و کابلهاي داخل محوطه مي بایست به موازات خیابانهاي واحد توليدي کشیده شوند و سعی بر این است که لوله ها روکار کشیده شوند، مگر در مواردی که ایمنی، یخ زدگی در زمستان و یا موارد اقتصادی اجازه ندهد.



اصول طراحی کارخانجات صنایع غذایی

- - در داخل سالنها، لوله ها باید به موازات دیوارها کشیده شوند تا بتوان از پایه های آهنی ساختمان جهت بست زدن استفاده نمود. هیچگاه لوله با زاویه ای غیر از 90 درجه نباید از دیوار منشعب شود. لوله ها باید موازی یا عمود بر دیوار باشند و حداقل فاصله لوله ها از کف 20 سانتی متر باشد.



اصول طراحی کارخانجات صنایع غذایی

- - لوله هایی که مایع داغ درونشان جریان دارد، باید از کابل‌های برق دور باشند.
- - شیرها و جعبه های مخصوص آتش نشانی باید در حریم مسیرهای خارج کارگاه و یا مسیرهای عبور و مرور داخل سالن منطبق بر اصول ایمنی کار قرار گرفته باشد.
- (به عنوان مثال، جعبه آتش نشانی را نباید در پشت يك دستگاه یا ماشین مخفی کرد و بر خلاف سایر لوله ها، لوله های آتش نشانی باید در 40-50 سانتی متری کف بوده و نباید در ارتفاع قرار گیرد).
- - لوله های گرم و سرد باید کاملاً عایق بندی و روکش گذاری شده باشند تا از عایق بندی مناسبی برخوردار باشند.
- - توصیه می شود با رنگ بندی تعریف شده امکان تفکیک لوله ها از یکدیگر فراهم شود.



اصول طراحی کارخانجات صنایع غذایی

- سیستم تهویه

- کلیه سالنها، انبارها و سرویسهای بهداشتی و کارگری باید دارای دستگاههای تهویه مناسب و وسایل گرمایش و سرمایش متناسب با حجم مکانهای مذکور و تغییرات درجه حرارت با توجه به فصول سال باشند.



اصول طراحی کارخانجات صنایع غذایی

- تمامی شکافها و منافذی که در سقفها و قسمتهای فوقانی ساختمان به منظور ورود و خروج هوا تعبیه شده اند، باید مجهز به بادگیر و توری سیمی بوده تا از ورود جوندگان و پرندگان ممانعت بعمل آید و در انتخاب توریهای سیمی باید دقت شود که منافذ آن خیلی ریز نباشد تا گرد و غبار با مسدود کردن منافذ مانع خروج بخار آب و هوا نشود. همچنین نصب و ساختار هواکشها باید طوری باشد که مانع ورود باران به ساختمان شود.



اصول طراحی کارخانجات صنایع غذایی

- **تاسیسات بخار و هوای فشرده**
- محل استقرار تاسیسات حرارتی و دیگ بخار می بایست در خارج از سالن تولید و با فاصله مناسب از سالنهای تولید، انبارها و امکانات کارگری و اداری بوده و برابر مقررات سازمانهای ذیربط، مسائل ایمنی آن رعایت و تاییدیه های لازم اخذ گردد.



اصول طراحی کارخانجات صنایع غذایی

• تاسیسات برق

- - تاسیسات برق شامل ترانسفورماتور، خازن ها و تابلوهای برق مادر باید در مکان مناسبی خارج از سالن تولید تعبیه شود.
- - جهت مواقع قطع برق، واحد تولیدی می بایست دارای ژنراتور با ظرفیت متناسب با نیاز (بین 50 تا 100 درصد برق مصرفی) باشد.



اصول طراحی کارخانجات صنایع غذایی

• تعمیرگاه

- محل تعمیرگاه در عین حال که نزدیک ماشین آلات تولید است، نباید به سالنهای تولید و فرآوری ارتباط داشته باشد.



اصول طراحی کارخانجات صنایع غذایی

• سیستم لوازم ایمنی و کمکهای اولیه

- باید در کلیه قسمتها و در فواصل مناسب کیسول آتش نشانی و شیلنگ آب و غیره نصب و وسایل مورد نیاز برای کمکهای اولیه پزشکی در واحد تولیدی در محل مناسب و در دسترس قرار گیرد. ضمناً باید قبل از شروع به کار واحد تولیدی از نظر ایمنی جهت آتش سوزی، گواهی مربوطه از سازمانهای ذیربط اخذ شود. و دستورالعملهای سازمانهای مربوطه را درخصوص کنترل و ارزیابی دوره ای به اجرا گذارد.



اصول طراحی کارخانجات صنایع غذایی

• شرایط و ویژگیهای انبارها

- ویژگی های عمومی
- شرایط و ویژگیهای انبارها باید مطابق با آخرین تجدید نظر استاندارد ملی ایران به شماره 1891 بوده و موارد ذیل نیز رعایت گردد :
- - بطور مجزا و متناسب با ظرفیت تولید احداث شود .
- - باید بهداشتی، خشك، خنك، منظم، عاری از حشرات و جوندگان، بدون گرد و خاك، آلودگی و مواد خارجی باشند.
- - چیدمان کالا در انبار باید بر روی پالت (فلزی و ضد زنگ و یا پلاستیکی) باشد. و نحوه چیدن مواد در انبار باید مرتب باشد.



اصول طراحی کارخانجات صنایع غذایی

- - هر محصول باید با رمز و کد خاصی انبار شود که معمولاً معرف زمان ورود به انبار یا زمان تولید محصول باشد تا به ترتیب زمان ورود، خارج شوند (سیستم FIFO)
- - برای گنزدایی انبار باید طبق مقررات بهداشتی و دستورالعملهای مورد تایید عمل کرد.
- - کف، دیوار و در انبار باید از جنس مقاوم، بدون خلل و فرج، قابل شستشو و نظافت باشد. پنجره ها باید دارای شیشه های نشکن یا دارای برچسب ایمن سازی بوده و در صورت باز شدن مجهز به توری ریز بافت و قابل شستشو باشند. در و پنجره های باز شو در انبار باید به طور کامل چفت شوند تا از ورود حشرات و جوندگان مزاحم جلوگیری بعمل آید.



اصول طراحی کارخانجات صنایع غذایی

- - انبارها باید ، مجهز به زنگ خطر ، کپسول اطفاء حریق ، سیستم های خودکار اطفاء حریق ، دستگاه کالیبره کنترل و ثبت دما و دستگاه کالیبره کنترل و ثبت رطوبت باشند.
- - کلیه قفسه ها و سیستمهای حمل و نقل باید از جنس مقاوم ، قابل شستشو و گندزادایی (غیر چوبی) باشند.
- - در کلیه انبارها ی مواد اولیه و محصول نهایی وجود تهویه مناسب ضروری است.



اصول طراحی کارخانجات صنایع غذایی

- سطح زیر بنای انبارها
- سطح انبار بستگی به حجم تولید و حداکثر زمان نگهداری کالا در انبار دارد که آن نیز بستگی به
- اختلاف زمان تولید و خروج از انبار، مدت زمان قرنطینه محصول و نیز تنوع محصولات و میزان ورود کالا در روز دارد.



اصول طراحی کارخانجات صنایع غذایی

• انواع انبارها

- انبار مواد اولیه غذایی
- واحدهای تولید و بسته بندی برحسب تنوع مواد اولیه و شرایط نگهداری آنها ممکن است مجهز به چند انبار مجزا با شرایط متفاوت جهت نگهداری مواد اولیه و مواد افزودنی باشد.



اصول طراحی کارخانجات صنایع غذایی

• انبار مواد اولیه بسته بندی

- مواد و وسایل بسته بندی مانند کارتن، پاکت، برچسب و غیره باید در محلی بطور جداگانه نگهداری شوند. چیدن مواد بسته بندی در انبار باید بگونه ای باشد که آسیبهایی فیزیکی، شیمیایی و بهداشتی به این مواد وارد نشود. همچنین خطر سقوط و بروز سوانح به حداقل ممکن برسد. رفت و آمد افراد و ترابری کالا در انبار به آسانی صورت پذیرد.



اصول طراحی کارخانجات صنایع غذایی

• انبار قرنطینه

- در صنایع غذایی و آشامیدنی معمولاً انجام آزمایشات لازم بر روی مواد حین فرآوری و یا محصول نهایی ممکن است چند روز به طول انجامد. طی این دوره باید محصول در قرنطینه بماند تا نتیجه آزمایشات مشخص گردد. بسیاری از واحدهای تولیدی این محصول را درون انبار محصول قرار می دهند، ولی به روشهای مختلف اطمینان حاصل می نمایند که هیچگونه تداخلی بین کالای قرنطینه و محصول نهایی به وجود نمی آید. ولی در شرایطی که خطر تداخل در کالا زیاد باشد، می توان مبادرت به احداث انبار قرنطینه نمود. در این صورت حجم این انبار بستگی به حجم روزانه تولید و نیز زمان نگهداری تا دریافت نتیجه آزمایشات دارد. توضیحات لازم در این زمینه و زمان و درجه حرارت محیط و نتایج حاصله باید در دفاتر مخصوص به خود ثبت و کنترل شده باشد.



اصول طراحی کارخانجات صنایع غذایی

• انبار محصول

- پس از طی دوره قرنطینه محصول بلافاصله پس از تولید و بسته بندی ، کالا به این انبار منتقل شده و آماده فروش خواهد بود. در طراحی انبار محصول موارد زیر باید مد نظر قرار گیرد:
- - با توجه به نوع محصول یا ماده اولیه درجه حرارت مناسب داشته باشد.
- - از تابش مستقیم آفتاب به دور باشد.
- - نباید کالایی جز محصول نهایی در آن، انبار شود.



اصول طراحی کارخانجات صنایع غذایی

• انبار عمومی

- محلی است جهت نگهداری وسایل متفرقه از قبیل وسایل آشپزخانه، وسایل اداری، ظروف خالی، لباس کار و دیگر ملزومات که ابعاد آن بستگی به گستردگی واحد تولیدی دارد، ولی می بایست حتی الامکان از نگهداری اقلام غیر ضروری در آن جلوگیری شود.



اصول طراحی کارخانجات صنایع غذایی

• انبار مواد شیمیایی

- کلیه مواد شیمیایی مورد استفاده باید در محلی جداگانه و دور از سالن های تولید قرار داشته و در ظروفی با پوشش کامل با قید کلیه مشخصات برچسب گذاری (شامل نام ماده، کاربرد آن و احتیاط های لازم هنگام استفاده از آن) به زبان فارسی بسته بندی شده باشد و این ظروف باید به دور از تابش مستقیم نور خورشید بوده و در شرایط مناسب نگهداری گردد.



اصول طراحی کارخانجات صنایع غذایی

• انبار قطعات و لوازم

- این انبار باید مجهز به قفسه بندی فلزی و سیستم تهویه بوده و لیست کامل لوازم یدکی و قطعات ماشین آلات موجود در آن که با کدهای مخصوص مشخص شده اند، در انبار نصب شده باشد.
- اندازه آن بستگی به تعداد ماشین آلات، تنوع آنها، فرسودگی آنها و نیز کیفیت ماشین آلات خریداری شده دارد.
- امروزه نگهداری تعداد کافی قطعات یدکی یکی از اساسی ترین عوامل در کاهش زمان توقفات تولید است.



اصول طراحی کارخانجات صنایع غذایی

• ویژگیهای سردخانه

- وضعیت ساختمان ، تاسیسات و سردخانه، تجهیزات و ایمنی آن باید مطابق با آخرین تجدید نظر استاندارد ملی ایران به شماره 1899 باشد.
- ضمناً رعایت کلیه شرایط مندرج در آخرین تجدید نظر استاندارد ملی ایران به شماره های 4922 ، 3399 ، 3589 ، 2720 مواد غذایی الزامی است.
- کلیه سردخانه ها باید دارای ویژگیهای زیر باشند:
- - استقرار به صورت First In First Out (اولین ورودی - اولین خروجی) است.



اصول طراحی کارخانجات صنایع غذایی

- - تمامی فضاهای مورد استفاده جهت این منظور به نوعی طراحی و ساخته شده باشند که نهایت پیش بینی های لازم جهت **عایق بندی** در آنها لحاظ شده باشد. بطوریکه ضخامت عایق در **سردخانه های بالای صفر** برای دیوارها 10 سانتی متر ، برای سقف 10 تا 15 سانتی متر باشد . ضخامت عایق در **سردخانه های زیر صفر** برای دیوارها 10 تا 20 سانتی متر، سقف 15 تا 20 سانتی متر و کف 10 تا 20 سانتی متر است.
- - تمامی سردخانه ها باید مجهز به سیستم کنترل و ثبت دما و رطوبت و زنگ خطر باشند.
- - در کلیه سردخانه ها کاملاً درزبندی شده باشند. دارای پرده هوا بوده و از داخل قابل باز شدن باشد.



اصول طراحی کارخانجات صنایع غذایی

- نحوه قفسه بندی و پالت گذاری در داخل سردخانه به گونه‌ای باشد که امکان گردش هوا و فضای لازم جهت تحرك و خدمات موجود باشد.
- کف، دیوارها و سقف سردخانه قابل شستشو و ضد عفونی باشد.



اصول طراحی کارخانجات صنایع غذایی

- - شرایط فنی و بهداشتی قسمتهای رفاهی
- باید مطابق با آئین نامه اجرایی اصلاحی ماده 13 قانون مواد خوردنی، آشامیدنی، آرایشی و بهداشتی بوده و موارد ذیل نیز رعایت شود:
- بخش تعویض لباس
- - در هر واحد تولیدی باید اطاقی با وسعت کافی جهت رختکن و به ازاء هر کارگر يك كمد قفل دار سه طبقه وجود داشته باشد.
- - در واحدهای تولیدی که خاتمهها نیز کار می کنند، باید رختکن و سرویسهای جداگانه ای برای آنان در نظر گرفته شود.



اصول طراحی کارخانجات صنایع غذایی

- سرویسهای بهداشتی (توالت و دستشویی)
- باید برای کارگران زن و مرد دستشویی و توالت مجزا به تعداد مورد نیاز مطابق ماده 13 قانون مواد خوراکی، آشامیدنی، آرایشی و بهداشتی به شرح ذیل وجود داشته باشد:
- برای 1-5 نفر يك توالت و يك دستشویی
- برای 6-25 نفر به ازاء هر 10 نفر يك توالت، يك دستشویی (25 نفر از هر کدام 3 دستگاه)
- برای 26-55 نفر به ازاء هر 15 نفر يك توالت، يك دستشویی (50 نفر از هر کدام 5 دستگاه)
- برای 56-115 نفر به ازاء هر 20 نفر يك توالت، يك دستشویی (100 نفر از هر کدام 7 دستگاه)
- برای 116-266 نفر به ازاء هر 25 نفر يك توالت، يك دستشویی (250 نفر از هر کدام 13 دستگاه)
- از 266 نفر به بالا به ازاء هر 30 نفر اضافي يك توالت، يك دستشویی



اصول طراحی کارخانجات صنایع غذایی

- - سرویسهای بهداشتی باید مجهز به شیر آب گرم و سرد باشد.
- - در و دیوار باید قابل شستشو باشد، سقف صاف بوده و کف از مواد غیر قابل نفوذ ساخته شود، به طوری که به آسانی قابل تمیز کردن باشد.
- - در ورودی محوطه توالتها باید خودکار بوده و در برابر نفوذ حشرات حفاظت شود.
- - وجود مخزن شستشو (فلاش تانک) ضروری است.
- - توالتها باید در محلی باشند که آلودگی در محیط به حداقل برسد و نباید در توالت به سمت سالن تولید و انبار ها باز شود.
- - پنجره توالت مشرف به فضای آزاد و دارای توری باشد.
- - توالت دارای هواکش مکانیکی متناسب با حجم آن باشد.
- - دارای سطل زباله دردار پدالی باشد.



اصول طراحی کارخانجات صنایع غذایی

- دستشویی
- محل شستشوی دست (دستشویی) عمدتاً متصل به رختکن کارگران بوده، در محل ورود به سالن تولید و در داخل سالن تولید قرار داشته و باید ویژگیهای ذیل را دارا باشند:
- - دارای شیر آب گرم و سرد بوده و بدون دخالت دست به صورت خودکار، پایی یا با آرنج باز و بسته شود.
- - دارای خشک کن برقی یا حوله کاغذی يك بار مصرف باشد.
- - دارای سطل زباله دردار پدالی باشد.
- - در کنار دستشویی ها باید مواد شوینده و ضد عفونی کننده وجود داشته باشد.



اصول طراحی کارخانجات صنایع غذایی

- دستشویی

- محل شستشوی دست (دستشویی) عمدتاً متصل به رختکن کارگران بوده، در محل ورود به سالن تولید و در داخل سالن تولید قرار داشته و باید ویژگیهای ذیل را دارا باشند:
- - دارای شیر آب گرم و سرد بوده و بدون دخالت دست به صورت خودکار، پایی یا با آرنج باز و بسته شود.
- - دارای خشک کن برقی یا حوله کاغذی يك بار مصرف باشد.
- - دارای سطل زباله دردار پدالی باشد.
- - در کنار دستشویی ها باید مواد شوینده و ضد عفونی کننده وجود داشته باشد.



اصول طراحی کارخانجات صنایع غذایی

- حمامها

- باید برای کارگران زن و مرد حمام مجزا به تعداد مورد نیاز مطابق با ماده 13 قانون مواد خوراکی، آشامیدنی، آرایشی و بهداشتی باشد:
- برای 1-5 نفر کارگر يك دستگاه
- برای 6 تا 20 نفر به ازاء هر 5 نفر يك دستگاه (20 نفر 4 دستگاه)
- برای 21-50 نفر به ازاء هر 10 نفر يك دستگاه (50 نفر 7 دستگاه)
- برای 51-100 نفر به ازاء هر 20 نفر يك دستگاه (100 نفر 10 دستگاه)
- از 100 نفر کارگر به بالا به ازاء هر 20 نفر اضافي يك دستگاه



اصول طراحی کارخانجات صنایع غذایی

- محل استحمام باید دارای ویژگیهای ذیل باشد:
- - دیوارها تا زیر سقف کاشیکاری شده و کاشیها از جنس قابل شستشو و گندزدایی بدون ترك خوردگی و شکستگی ، خلل و فرج ، باشد.
- - شیب كف به طرف كفشوي مناسب باشد.
- - دارای هواکش مناسب با حجم آن باشد.
- - منبع حرارتی خارج از محوطه حمام بوده ، به طوریکه ایجاد آلودگی در محیط نکند.
- - هر حمام دارای رخت کن مجزا باشد.
- - مجهز به دوش آب گرم و سرد باشد.
- - مجهز به تهویه مناسب باشد.



اصول طراحی کارخانجات صنایع غذایی

– آشپزخانه و امکانات آن

- چنانچه طبخ در واحد تولیدی انجام گیرد، واحد تولیدی ملزم به داشتن فضاهایی جهت انبار، سردخانه، محل پخت غذا و سالن غذا خوری باشد و چنانچه غذا فقط سرو می شود باید شرایط مناسب جهت سالن غذا خوری را دارا باشد.

• نمازخانه

- باید متناسب با تعداد کارکنان باشد.

•



اصول طراحی کارخانجات صنایع غذایی

آزمایشگاهها

- آزمایشگاهها باید در محلی بنا شوند که به راحتی قابل دسترسی و در نزدیکترین فاصله به سالن تولید بوده و دارای بخشهای مجزای شیمیایی و میکروبیولوژی باشند.
- - آزمایشگاه باید زیر نظر مسئول فنی بوده و با توجه به ظرفیت تولید ، مسئولیت آن می تواند به عهده خود او و یا فرد واجد شرایط دیگری باشد.
- - مساحت آزمایشگاه کنترل فرآیند متناسب با تولید و تعداد نمونه مورد آزمون در آزمایشگاه باشد.
- - در آزمایشگاه جهت انجام کارها و تردد کارکنان باید فضاهای مناسب، به اندازه کافی وجود داشته باشد،
- - از نور کافی (طبیعی و مصنوعی) برخوردار باشد.



اصول طراحی کارخانجات صنایع غذایی

- - داراي هود آزمایشگاهی با امکانات لازم و سیستم تهویه مناسب باشد.
- - داراي کابینت و میز کار با روکش مناسب ضد اسید و باز و ضد حریق باشد.
- - داراي لوله کشي آب سرد و گرم و ظرفشویی باشد.
- - دیوار ها، کف، سقف، در و پنجره آزمایشگاه مطابق با آخرین تجدید نظر استاندارد ملی ایران به شماره 2747 بوده و شرایط محیطی آزمایشگاه حتی الامکان با آخرین تجدید نظر استاندارد ایزو 17025 مطابقت داشته باشد.
- - مجهز به وسایل کمکهای اولیه باشد.
- - محل مشخصی جهت نگهداری نمونه های شاهد در نظر گرفته شود.
- - آزمایشگاه میکروبیولوژی باید دارای سه بخش مجزا شامل اتاق کشت ، اتاق انکوباسیون، محل شستشو و استریلیزاسیون باشد و اتاق کشت باید دارای شرایط لازم آزمایشگاه میکروبی و دارای هود میکروبیولوژی یا لامپ UV باشد و فاقد سینک و زهکشی فاضلاب باشد.
- - دفتر کار کارکنان آزمایشگاه باید به طور کاملاً مجزا از فضای آزمایشگاه باشد.



اصول طراحی کارخانجات صنایع غذایی

• اصول فنی - بهداشتی تولید، تجهیزات و ماشین آلات فرآوری

- تمامی دستگاهها و تجهیزات مورد استفاده باید از نظر ایمنی مطابق آیین نامه های حفاظتی و بهداشت کار مصوب شورای عالی حفاظت فنی وزارت کار بوده و مطابق با آخرین تجدید نظر استاندارد ملی ایران به شماره 3515 باشد.
- - به طور کلی در بخشهای مختلف تمام ماشین آلات و تجهیزات خط تولید باید طوری طراحی شده باشد که به سرعت و به راحتی از یکدیگر جدا شده و تنها با بازکردن و برداشتن چند مهره و یا پیچ بتوان با دست دستگاه را پیاده کرد.
- - همچنین بهتر است بخشهای مختلف تجهیزات از وزن کمی برخوردار باشند تا به آسانی جهت تمیز کردن و تعمیر با دست حمل شوند.



اصول طراحی کارخانجات صنایع غذایی

- تمام سطوحی که در تماس با مواد غذایی هستند باید خنثی، بی تاثیر بر روی محصول، صاف، بدون خلل و فرج و بدون قابلیت جذب باشند. همچنین در برابر مواد شیمیایی پاک کننده و ضد عفونی کننده و گندزدا مقاوم بوده و به راحتی تمیز شده و باز بینی و بازرسی آنها آسان باشد.
- جنس تجهیزات به کار رفته که در تماس با ماده غذایی باید از انواع Food grade باشند.
- استیل ضد زنگ بهترین جنس فلزی برای ساختار تجهیزات فرآوری مواد غذایی می باشد. قسمتهای داخلی دستگاهها که در تماس مستقیم با ماده غذایی نیستند، از استیل ضد زنگ شماره 302 بوده و قسمتهای در تماس با ماده غذایی از جنس استیل ضد زنگ 304 و 316 است که شماره 316 برای محصولات اسیدی و خورنده می باشد و 304 مقاومت کمی در برابر خوردگی دارد و برای محصولات اسیدی مناسب نمی باشد. به طور کلی استنلس استیل، دارای ظاهری مطلوب، قابلیت تمیز کردن، فرم پذیری آسان، مقاومت به خوردگی، سطحی صاف و صیقلی است.



اصول طراحی کارخانجات صنایع غذایی

- - تجهیزات به کار رفته باید کاملاً صیقلی و صاف بوده ، نباید زاویه دار باشند و تا حد امکان باید از ایجاد فضاهای مرده به خصوص در لوله ها و مسیرهای انتقال جلوگیری شود، زیرا شستشو و تمیز کردن آنها مشکل بوده و محل مناسبی جهت تجمع آلودگیها و میکروارگانیسمها می شوند.
- - حداقل فاصله تجهیزات و ماشین آلات از کف کارخانه 15 سانتی متر باشد تا تمیز کردن و شستشوی زیر آنها به راحتی صورت گیرد.
- - نبایستی امکان نشست مواد در حال فرآوری در قسمتهای گیر بکس ، موتور و... و بالعکس وجود داشته باشد.
- - امکان نشست روغن از دستگاه به مواد غذایی وجود نداشته باشد.
- - تمام قسمتهای خطر آفرین باید پوشیده و قسمتهای خطر ناک باید علامت گذاری شوند.



اصول طراحی کارخانجات صنایع غذایی

- - وسایل، تجهیزات و ماشین آلات آماده سازی ، تولید و بسته بندی نباید به ویژگیهای کیفی محصول بخصوص خواص رئولوژی فرآورده آسیب برسانند.
- - استفاده از چوب در محوطه های تولید مواد غذایی ممنوع بوده و در صورتی مجاز است که به طور کامل و با لایه های مناسب از فرآورده مجزا شده باشد.
- - استفاده از تخته نئوپان (تخته فشرده) روی میزهای تولید ممنوع است.
- - در صورت تماس اجتناب ناپذیر مواد روان کننده تجهیزات و نقاله ها مانند روغن با مواد غذایی باید آنها را از نوع **Food grade** انتخاب کرد.
- - کلیه دستگاهها و سیستم برق کارخانه باید به زمین اتصال داشته باشد.



اصول طراحی کارخانجات صنایع غذایی

• مخازن

- باید از جنس استیل ضد زنگ ، بدون زاویه و گوشه بوده و محلهاي جوش و اتصالات کاملاً صاف و صیقلی باشد. سقف آنها به صورت مدور بوده و دریچه های آن کاملاً بسته شود. محل ورود شافت به همزن باید کاملاً درزگیری شده و جهت تمیز کردن به راحتی قابل باز شدن باشند.
- مخازن باید به راحتی شستشو شوند و ضمناً دارای زهکش بوده تا بعد از پروسه تمیز کردن به راحتی محلول تمیز کننده خارج شود و دارای خروجی هوا باشند تا مانع کندانس آب شده و بخار را در صورت وجود خارج نماید.
- دارای مکانهایی جهت نصب ترمومتر و فشارسنج باشند و دریچه شیشه ای جهت رویت محصول داشته و قسمت تخلیه محصول طوری طراحی شده باشد که کلیه مواد غذایی تخلیه شود.



اصول طراحی کارخانجات صنایع غذایی

• پمپها

- نوع و جنس پمپ در کیفیت بهداشتی محصول موثر است بنابر این در قسمتهایی که در تماس مستقیم با ماده غذایی است. باید از جنس **Food grade** باشند.
- پمپها باید قابلیت باز شدن و تمیز کردن داشته باشند قسمتهای متحرك پمپ که جهت اتصال بخشهای ثابت بکار می رود می تواند از جنس پلاستیک یا استیل باشد.
- فضای اطراف پمپ به گونه ای باشد که به سهولت بتوان در مواقع ضروری پمپ را باز و تعمیر و نظافت نمود.



اصول طراحی کارخانجات صنایع غذایی

- پرکن و بسته بندی
- با توجه به نوع پرکن روش تمیز کردن متفاوت است اما در اکثر موارد امکان شستشو دستی این تجهیزات با باز کردن آنها وجود ندارد و با توجه به حساسیت این مرحله باید از روش CIP استفاده نمود.
- چنانچه در این مرحله امکان آلودگی ثانویه وجود داشته و محصول بسته بندی شده نیز میکروب زدایی نمی گردد لازم است توجه خاص به این مرحله اعمال شده وبخصوص بخشهای جرم گیر به طور مرتب نظافت گردد

• Cleaning in place

•



اصول طراحی کارخانجات صنایع غذایی

• الگوی جریان مواد :

- در کارخانجات تولیدی مختلف از الگوهای جریان مواد متفاوتی استفاده می گردد که به طور کلی می توان چند الگوی اصلی را در رابطه با جریان مواد در نظر گرفت:



اصول طراحی کارخانجات صنایع غذایی

- -الگوی جریان خطی(مستقیم)
- در مواردی که تعداد ماشین آلات مورد استفاده محدود باشد به کار می رود.



اصول طراحی کارخانجات صنایع غذایی

- مزایا:
- -برگشت به عقب مواد وجود ندارد.
- -نیاز به تجهیزات لازم جهت تغییر مسیر جریان به حداقل می رسد و بنابراین در هزینه لازم برای این تجهیزات صرفه جویی می شود.
- -فاصله مواد اولیه و فرآورده نهایی زیاد است. در طراحی، کنار هم قرار نگرفتن مواد اولیه که دارای آلودگی بالایی هستند و محصولات که دارای آلودگی پایینی هستند حائز اهمیت می باشد.



اصول طراحی کارخانجات صنایع غذایی

- معایب:

- طول شدن ساختمان و سالن تولید در صورت استفاده از تجهیزات زیاد که باعث هزینه ساخت بیشتر می شود. (هزینه ساخت ساختمانهای مستطیلی شکل از مربع شکل با مساحت یکسان بیشتر است)



اصول طراحی کارخانجات صنایع غذایی

• الگوی جریان T شکل :

- مواد اولیه از دو قسمت وارد شده و به یکدیگر اضافه می گردند و در نهایت تولید یک محصول می کنند. (آب و نمک و سرکه از یک طرف و خیار از طرف دیگر و خیار شور هم از طرف دیگر خارج می شود).
- از یک ماده اولیه ، دو محصول تولید می شود. (جداسازی خامه در خط تولید پنیر UF که شیر ماده اولیه و خامه و پنیر UF محصولات هستند).
- مزایا: مواد اولیه و محصول کنار هم قرار نمی گیرند.
- گاهی اوقات به الگوی جریان T شکل الگوی جریان L شکل هم گفته می شود. این دو الگوی جریان بسیار به هم شبیهند و تفاوت چندانی بین آنها وجود ندارد.



اصول طراحی کارخانجات صنایع غذایی

• الگوی جریان U شکل و S شکل و Z شکل:

- در مواردی به کار می روند که نمی خواهیم ماشین آلات در یک خط قرار گیرند یا به عبارت دیگر مواقعی که مشکل طول خط وجود دارد.
- در صنایع غذایی الگوی جریان U شکل نسبت به الگوی جریان S شکل و Z شکل کاربرد بیشتری دارد.
- در الگوی جریان U شکل یک بار تغییر مسیر وجود دارد و هزینه کمتری دارد.
- در الگوی U شکل مواد اولیه و محصولات در مجاورت یکدیگر قرار می گیرند که در مواردی که آلودگی مواد اولیه بالا می باشد مناسب نمی باشد، که این مشکل را می توان با الگوی جریان S و Z شکل تا حدی برطرف نمود.



اصول طراحی کارخانجات صنایع غذایی

• الگوی جریان دایره های شکل:

- به شکل یک دایره می باشد که یک انتهای آن باز می باشد، که در صنایع غذایی استفاده نمی شود و در صنایعی چون الکترونیک کاربرد دارد.