

• حمل و انبارداری روانکارها



پیشگفتار

در دنیای صنعتی امروز یکی از مهمترین فاکتورهای افزایش عمر مفید دستگاه ها استفاده از روانکارهایی با کیفیت بالا بر مبنای توصیه سازندگان دستگاه ها است. اگرچه اکثر سازندگان روغن و گریس محصولاتی را با کیفیت مناسب تولید و عرضه می نمایند، اما لازمه حفظ کیفیت روغن ها تا زمان مصرف، حمل و انبارداری مناسب است. این کتابچه مختصر و مفید برای آشنایی مصرف کنندگان روانکارهای موتور و صنعتی با اصول انبارداری تهیه گردیده است.

عناوین:

*حمل

*انبارداری

*ایمنی و بهداشت

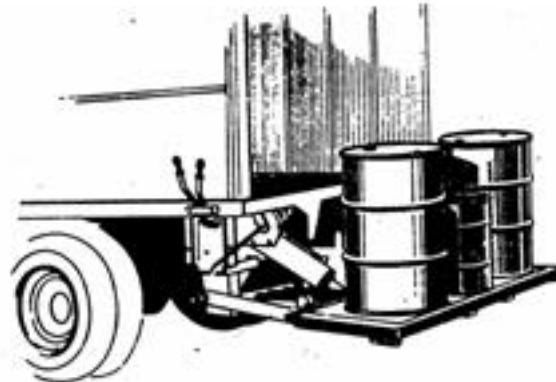
حمل

به معنای فرآیند انتقال روانکارها از انبار فروشنده به انبار مصرف کننده است. هرگونه جابجائی روانکار در انبار فروشنده یا انبار و کارگاه مصرف کننده، قبل از مصرف نیز شامل تعریف فوق می گردد.

انواع حمل:

*فله

*مظروف



- بالابر هیدرولیک در عقب کامیون

به طور کلی به دلیل مسائل ایمنی و بهداشت استاندارد متداول بسته بندی در اکثر نقاط دنیا، به ویژه در کشورهای توسعه یافته، به صورت مظروف است. اما در شرایط خاصی به صورت فله یا تانکر انجام می شود.

مزایای حمل و انبارداری محصول به صورت فله:

- صرفه جویی در قیمت اولیه روانکار

- کاهش زمان حمل

- تسهیل در کنترل موجودی

- سهولت در مصرف

- کاهش فضای مورد نیاز برای انبارداری

- معایب حمل محصول به صورت فله:

- احتمال آلودگی با دیگر روانکارها

- احتمال نشت روانکار از مخزن

-افزایش سرمایه اولیه برای ساخت مخزن و تجهیزات
-لزوم استفاده از گرمکن برای انتقال روانکارهای با گرانی بالا
-احتمال افت کیفیت روانکار در اثر خرید بیش از حد نیاز و انبارداری طولانی مدت

انبارداری

به معنای حفظ محصول در فاصله زمانی بین حمل به هنگام خرید تا زمان مصرف روانکارهاست.

انواع انبارداری:

*انبارداری در محوطه باز

*انبارداری در محوطه سرپوشیده

به طور کلی انبارداری در محوطه سرپوشیده مناسبتر است و نسبت به محوطه باز ترجیح داده می شود. حتی اگر فضا محدود هم نباشد، باید بسته بندی های روغن و گریس را در ظرف های کم حجم خریداری و نگهداری کرد.

معایب انبارداری در محوطه باز



* ناخوانا شدن مشخصات روانکار بر روی

بشکه به مرور زمان تحت تاثیر آب و هوا

*نشست یا آلودگی روغن در اثر زنگ زدگی

تدریجی بدنه بشکه تحت تاثیر رطوبت و غیره

*تنفس بشکه به دلیل انقباض و انبساط روانکار

با تغییرات دما

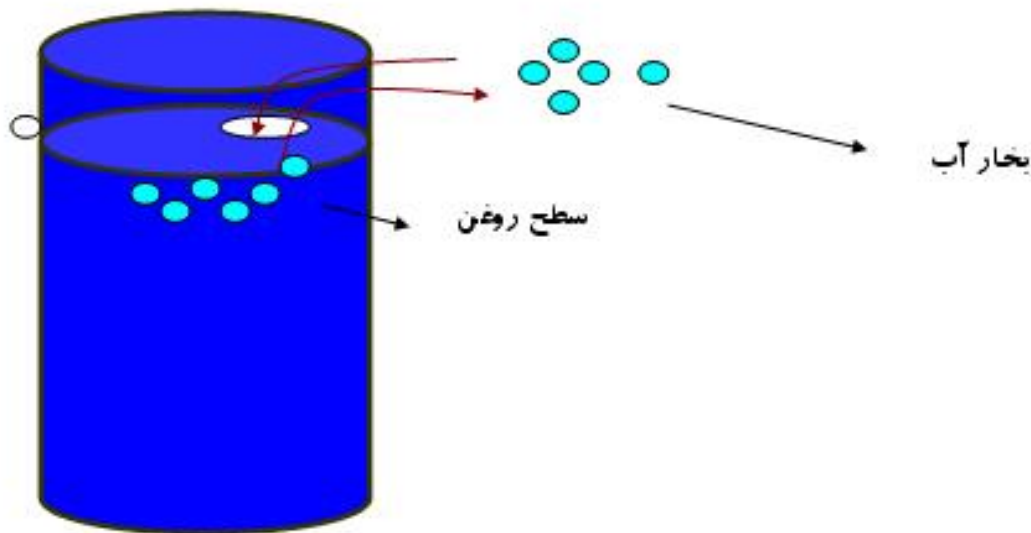
تنفس بشکه یکی از مسائل مهم در انبارداری

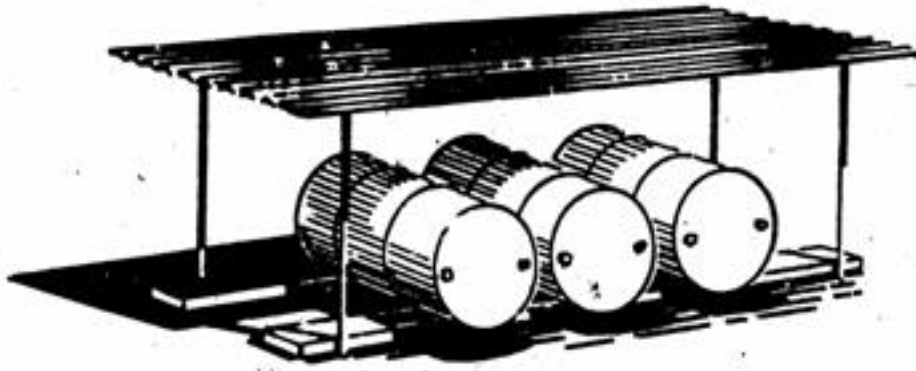
در فضای باز برای بشکه های ایستاده یا عمودی

است. وقتی که هوا گرم باشد، روغن در داخل بشکه منبسط می شود و مقداری از هوای موجود در بالای روغن را خارج می سازد. در زمانی که هوا سرد می شود، برای جبران خلاء نسبی ایجاد شده، هوای بیرون به داخل بشکه مکیده می شود. در صورتی که رطوبت یا آب در روی بشکه یا هوای بیرون باشد، باعث آلودگی روغن خواهد شد. این مسئله در مورد روغن های عملیات ماشینکاری که قابل اختلاط با آب هستند، بسیار با اهمیت است. زیرا ورود آب باعث تسریع رشد باکتری ها در روغن می گردد. همچنین ورود آب به روغن های هیدرولیک به علت ایجاد خوردگی و زنگ زدگی و تسریع در اکسیداسیون روغن و... بسیار خطرناک است. همچنین اگر نیاز به نگهداری روانکارها در انبار باز باشد، باید اصول خاصی به شرح زیر رعایت شود:

مشخصات انبار در فضای باز:

- * انبار کردن روانکارها نباید در مناطق پر گرد و غبار و آلوده باشد.
- * قراردادن بشکه ها زیرسقف موقتی الزامی است.
- * بشکه ها باید بر روی بلوک های سیمانی به منظور جلوگیری از نفوذ رطوبت قرار گیرند.
- * بشکه ها به صورت افقی به حالت ۳ بشکه در ردیف پایین و ۲ بشکه در بالا چیده شوند.
- * برای جلوگیری از تنفس بشکه ها، سوراخ های درب بشکه به موازات خط افقی قرار گیرند.
- * حداقل فاصله بشکه ها از سطح زمین باید ۲۰ سانتیمتر باشد.





سقف موقتی برای انبار در هوای آزاد

هنگامی که روغن‌های حساس در برابر سرما، رطوبت و گرما یا سایر عوامل، در معرض شرایط نامطلوب اتمسفری قرار می‌گیرند و یا بشکله‌ها سرباز و نیمه مصرف شده هستند، اهمیت وجود انبار سرپوشیده چندین برابر می‌گردد. نگهداری روانکارها در محیط سرپوشیده نیازمند شرایط ویژه‌ای به شرح زیر است:

* روغن‌های سنگین‌تر از SAE 40 یا ISO 150 همچنین گریس را نباید در فصل سرما در فضای باز نگهداری نمود زیرا سرما، موجب افزایش گرانشی، در نتیجه سفت شدن روغن می‌شود.

* روغن‌های امولسیون‌شونده (نظیر بهران تراش، بهران ریس و...) را نباید در دمای پائین (صفر درجه) و مرطوب قرار داد زیرا ممکن است خواص مواد افزودنی امولسیون کننده آنها کاهش یابد.

نیازمندی‌ها و مشخصات یک انبار سرپوشیده مناسب:



* عدم ساخت انبار در نزدیکی تاسیسات بخار آب و منابع حرارتی.

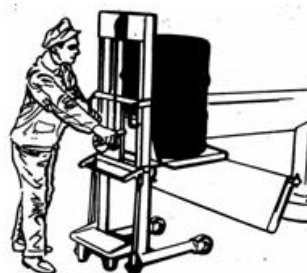
* ایجاد محیطی خشک، تمیز، معتدل و عاری از رطوبت.

* مجهز بودن به وسائل اطفاء حریق و همچنین وجود قفسه‌های محکم برای نگهداری روانکارهای مظروف با حجم کم.

*چیدمان بشکه های روانکارها بر روی پالت در حالت قرار گرفتن درب های کوچک بشکه به صورت افقی (فقط گریسها به صورت ایستاده نگهداری شوند).
 *تجهیز انبار به سیستم تهویه ، پمپ های انتقال روغن و پمپ های دستی.
 *مجزا بودن پمپ ها برای تمیز روغن های مختلف از یکدیگر.
 *استفاده از وسائل حمل و نقل روانکار مانند چهارچرخه و لیفتراک.

*چیدمان روانکارها در انبار به صورت FIFO (first in – first out)

روانکارهایی که ابتدا وارد انبار شده اند، اول مصرف شوند.
 *تنظیم دمای انبار در صورت امکان در محدوده ۲۵ درجه سانتیگراد.
 *تمیز نگه داشتن کف انبار طبق برنامه منظم.
 *زدن برجسب یا تابلوئی روی بشکه ها به منظور مشخص نمودن نوع روغن.
 *اختلاط روغن های امولسیون شونده با روغن های موتور و یا اختلاط دیگر
 *روغن ها با روغن های حساس مانند توربین باعث آلودگی و از بین رفتن خواص آنها می شود.



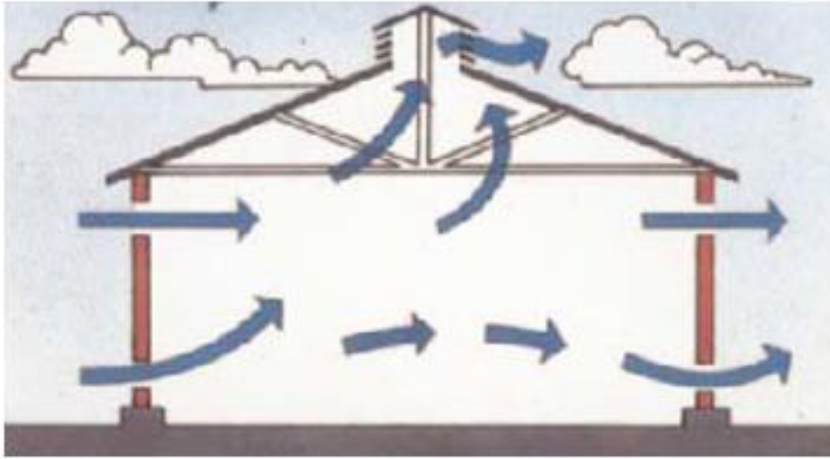
*تجهیز کف انبار با مواد پوششی نرم یا چوبی برای جلوگیری از ضربه خوردن در حین حمل و نقل

*عدم استفاده از ظروف گالوانیزه برای نقل و انتقال روانکارها در انبار
 بعضی از مواد افزودنی روغن های صنعتی با فلز روی موجود در ظروف گالوانیزه واکنش داده و تشکیل صابون های فلزی می دهند که این امر سبب انسداد سوراخ ها و مسیرهای باریک در سیستم گردش روغن می گردد.

*استفاده از خاک اره یا ماده جاذب دیگری برای تمیز کردن روغن از کف انبار و حلال مناسب برای تمیز کردن اجزاء دستگاههایی که روانکاری می شوند

توجه:

در صورتی که روغن های قابل اختلاط با آب در زمان طولانی مدت در دمای زیر صفر درجه سانتیگراد قرار گیرند، باعث جدا شدن ماده افزودنی امولسیون کننده از روغن و دوفاز شدن محلول امولسیون روغن و آب در زمان کار خواهد شد.



روش صحیح تهویه انبار



انبارداری روانکارهای فله غیرمظروف

به طور کلی استفاده از این روش در صورتیکه تنوع روانکارهای مصرفی یک کارخانه محدود و مقدار آن زیاد باشد به صرفه خواهد بود.
 *در این روش برای هر کدام از روانکارها با توجه به برآورد مقادیر مصرفی و تخمین تقریبی، مخازن جداگانه ای در نظر گرفته می شود.
 *مخازن باید بر اساس استاندارد های بین المللی یا استانداردهای شرکت ملی نفت ایران باشد. این مخازن غیر از شیرهای ورودی و خروجی باید دارای شیر تخلیه پائین، نشان دهنده سطح روغن و شیر تخلیه هوا باشد.

در ضمن به منظور جلوگیری از زنگ زدگی و سوراخ شدن مخزن باید از تماس مستقیم کف مخزن با سطح زمین جلوگیری به عمل آید.

*در صورتی که قرار باشد نوع روانکار مخزن تغییر کند، باید مطمئن شد که دیواره های آن از روانکار قبلی به خوبی پاک شده است. در غیر این صورت اختلاط روانکارها با یکدیگر باعث تضعیف مشخصات روغن خواهد شد. البته بعضی از روانکارهای حساس مانند روغن های توربین و روغن های ترانسفورماتور، هرگز نباید در مخزنی انبار شوند که قبلاً حاوی روانکار دیگری بوده است.

*نگهداری روغن در دمای ۳۸ درجه سانتیگراد توسط گرمکن، مانع تجمع بخار آب و



عوامل موثر در کاهش طول عمر روانکارها در انبار

با وجود رعایت اصول ضروری در حین عملیات حمل و تامین شرایط لازم به منظور احداث یک انبار بهینه، گاهی اوقات روانکارهای حفظ شده در انبار، دچار فساد و تغییر مشخصات کیفی می گردند که این امر می تواند حتی منجر به غیر قابل مصرف شدن روانکارها شود. مهمترین علل فساد روانکارها در داخل انبار عبارتند از:

*آلودگی

*قرار گرفتن در معرض دمای بسیار بالا

*قرار گرفتن در معرض دمای بسیار پایین

*نگهداری طولانی مدت

• آلودگی

عمده ترین آلودگی روانکارها در انبار، آب است. آب می تواند در اثر تنفس بشکه ها و یا وجود درز و پارگی در بدنه مخزن وارد روغن شود. در بسیاری از مواقع آلودگی با آب در صورتی که زیاد باشد، به صورت قطرات ریز در داخل روغن قابل رؤیت است. ضمن اینکه آب باعث کدورت ظاهر روغن نیز می شود. در صورتی که امکان آلودگی غیر قابل رؤیت روغن با آب وجود داشته باشد، می توان با آزمایش ساده Crackle تق تق از وجود یا عدم وجود آب در روغن اطمینان حاصل کرد. در این آزمایش مقداری روغن در یک لوله آزمایش تا دمای ۱۰۰ درجه سانتیگراد گرم می شود. در صورت وجود آب، صدای تق تق ناشی از خارج شدن بخار آب از روغن شنیده می

شود. البته توصیه می‌شود این آزمایش زیر هود انجام پذیرد و دهانه لوله حاوی روغن در حال گرم شدن به سمت افراد نباشد. در این گونه موارد برای تصمیم‌گیری در رابطه قابلیت مصرف یا عدم قابلیت مصرف روغن، باید با کارشناسان فنی شرکت تولید کنندهٔ روانکار، مذاکره شود. طبق استانداردهای جهانی حدود مجاز آب به صورت درصد وزنی برای روانکارها مشخص شده است.

***نکته:**

بعضی از روغن‌ها، مانند روغن‌های ترانسفورماتور به آلودگی با آب بسیار حساس هستند و وجود مقدار کمی از آب آنها را غیر قابل مصرف می‌کند.

دمای بالا

الف- گریس‌ها

بعضی از گریس‌ها وقتی به مدت زیاد در معرض دمای بالا قرار می‌گیرند، روغن آنها جدا می‌شود و بر روی گریس قرار می‌گیرد. در صورتی که مقدار روغن جدا شده بیش از یک درصد وزنی کل گریس باشد، نباید گریس را مصرف کرد و همزدن روغن و گریس در این حالت به هیچ وجه گریس را قابل استفاده نمی‌کند. این یعنی فقط اگر مقدار روغن جدا شده ناچیز باشد، گریس قابل استفاده است.

به عنوان مثال تبخیر آب موجود در گریس کمپلکس کلسیم، منجر به تشکیل دو فاز روغن و صابون می‌گردد که گریس را غیر قابل استفاده می‌کند.

ب- روغن‌ها

نگهداری طولانی مدت اکثر سیالات هیدرولیک، روغن‌های فرآیند و موتور در دمای بین ۵ تا ۴۵ درجه سانتیگراد اشکالی به وجود نمی‌آورد ولی در دمای بالاتر به هنگام تماس مستقیم با منابع حرارتی مثل کوره‌ها، خطوط بخار و... باعث سیاه شدن روغن به دلیل اکسیداسیون تدریجی می‌گردد.

بعضی از روانکارها مانند روغن‌های دنده باز که دارای حلال رقیق کننده هستند، در اثر گرما حلال خود را از دست می‌دهند و سفت می‌شوند.

دمای پائین

نگهداری اکثر روانکارها در دمای زیر صفر، اغلب در کیفیت آنها، تاثیر نامطلوبی ندارد. تنها مشکل عمده توزیع و مصرف روانکارهایی با گرانی بالا و یا فاقد ماده افزودنی پائین آورنده نقطه ریزش، در دمای پائین است. در این حالت باید روانکار را به محیط گرمتری انتقال داد یا آنها را کمی گرم کرد.

روانکارهای قابل اختلاط با آب مانند روغن‌های عملیات ماشینکاری که به دلیل حساسیت ساختار ترکیب بندی روغن‌ها، نباید در دمای پایین‌تر از ۴ درجه سانتیگراد نگهداری شوند. انجام سیالات امولسیون شونده، باعث دوفاز شدن و نیز دلمه بستن آنها خواهد شد. پدیده دلمه بستن در اکثر مواقع در روغن‌ها به معنای غیر قابل استفاده بودن آنهاست.

نوع روانکار	زمان نگهداری
انواع گریس‌ها (به جز گریس کمپلکس کلسیم)	12 ماه
گریس کمپلکس کلسیم	6 ماه
روغن‌های صنعتی و موتور	2 سال
روغن‌های عملیات ماشینکاری (حل شونده)	6 ماه
روغن‌های هیدرولیک ضد آتش (پایه امولسیون)	
امولسیون‌های وکس	
مواد ضد کف	

نگهداری طولانی مدت

در صورتی که نگهداری روانکارها در انبار مناسب و بر اساس مشخصات یاد شده انجام گیرد، روانکارها تا ۲ یا ۳ سال پس از تولید نیز قابل مصرف خواهند بود. اما به منظور کسب اطمینان بیشتر، باید نمونه ای برای تعیین مشخصات فیزیکی و کارآئی روغن، به آزمایشگاه ارسال شود.

مواردی که ارسال روغن را برای بررسی کیفی به آزمایشگاه الزامی می‌کند

- *ته نشین شدن مواد افزودنی به صورت ژله یا مایعی غلیظ در کف بشکه یا مخزن
- *وجود رسوبات یا ذرات جامد معلق در روغن
- *حالت ابری یا کدر بودن در ظاهر روغن
- *تغییر رنگ

بارزترین مشکل تغییر ظاهر، مربوط به حالت شیری شدن روغن به علت نفوذ آب است. ضمن انبارداری طولانی مدت این امر باعث غیر قابل استفاده بودن روغن و نیز زنگ زدن بشکه و مخزن می‌شود. زمان نگهداری روانکارها در انبار طبق جدول زیر پیشنهاد شده است:

مجدداً یادآوری می‌گردد زمان‌های توصیه شده برای نگهداری روانکارها، میانگینی کلی است و در صورت اعمال شرایط انبارداری بهینه می‌توان اکثر روانکارها، به ویژه انواع روغن‌های موتور و صنعتی را در فاصله زمانی بیشتر و طولانی‌تری نگهداری و مصرف نمود.

بعضی از آزمایش‌های لازم برای بررسی کیفی روانکارها

آزمایش‌های متداول برای دسته‌بندی، تعیین کارایی و سنجش کیفیت روغن‌ها و گریس‌ها بستگی به نوع روانکار، میزان ماندگاری در انبار و نوع دستگاه مصرف‌کننده این مواد دارد. کارشناسان فنی شرکت تولیدکننده روانکارها و یا مصرف‌کنندگان در صنایع، با توجه به

موارد فوق آزمایش‌های لازم را انجام می‌دهند و کارآئی روغن، گریس و سایر سیالات مرتبط را بررسی می‌کنند.

آزمون‌های متداول در آزمایشگاه‌ها برای روانکارها به شرح زیر است:

الف- روغن‌ها

گرانروی (ویسکوزیته) در 100°C و 40°C (Viscosity)

شاخص گرانروی VI (Viscosity index)

نقطه اشتعال $^{\circ}\text{C}$ (Flash Point) F.Pt

نقطه ریزش $^{\circ}\text{C}$ (Pour Point) P.Pt

رنگ (Color)

درصد مقدار آب (Water Content)

جدپذیری آب از روغن (Demulsibility)

خاصیت تحمل فشار (Extreme Pressure) EP

عدد خنثی شدن (Neutralization Number)

عدد اسیدی کل (Total Acid Number) TAN

عدد قلیائی کل (Total Base Number) TBN

پایداری در برابر اکسیداسیون در صورت لزوم

خوردگی مس در صورت لزوم

ب- گریس‌ها

1- درجه NLGI میزان قوام گریس

2- EP در صورت لزوم

3- نقطه قطره شدن

4- واکنش در مقابل شستشو با آب

آتش سوزی

از جمله موارد ایمنی که در انبار و نگهداری روانکارها و دیگر مایعات نفتی باید مورد توجه قرار گیرد، خطر آتش سوزی، پیشگیری و اطفاء حریق است.

به طور کلی بر مبنای طبقه بندی اتحادیه ملی حفاظت در برابر آتش در آمریکا NFPA

30 مایع قابل اشتعال، هر گونه مایعی است که نقطه اشتعال آن پائین تر از 38 درجه

سانتیگراد باشد.

دمای آتشگیری مایعات را در چند دسته به شرح زیر طبقه بندی می‌کنند:

گروه I: مایعاتی با نقطه اشتعال پائین تر از 38 درجه سانتیگراد

گروه II: مایعاتی با نقطه اشتعال برابر یا بالا تر از 38 درجه سانتیگراد

گروه III: مایعاتی با نقطه اشتعال برابر یا بالاتر از 60 درجه سانتیگراد

گروه IV: مایعاتی با نقطه اشتعال پائین تر از 94 درجه سانتیگراد

گروه V: مایعاتی با نقطه اشتعال برابر یا بالا تر از 94 درجه سانتیگراد

اکثر روانکارها با نقطه اشتعال بالا در گروه V قرار می‌گیرند. از اینرو خطر جدی برای آتش سوزی آنها وجود ندارد. اما اگر این مواد، طولانی مدت در مجاورت حرارت قرار گیرند، امکان آتش سوزی وجود دارد. به طور کلی نباید روانکارها را طولانی مدت در نزدیکی منابع حرارتی قرار داد.

رعایت نکات ایمنی و بهداشت

رعایت موارد ایمنی و بهداشت در انبار، برای نگهداری مناسب روانکارها، بسیار مهم است. بنابراین رعایت نکاتی به شرح زیر الزامی است :

- * استفاده از دستکش، لباس کار و وسایل ایمنی
 - * نصب جعبه کمک های اولیه با تجهیزات کامل
 - * نصب کپسول های اطفاء حریق در انبار در دسترس
 - * استفاده از ظروف تمیز برای حمل روانکارها به داخل کارگاه
 - * نصب تهویه مناسب در کارگاه و تاکید جدی بر عدم استفاده از سیگار در محوطه انبار
 - * پرتاب نکردن بشکه ها و ظروف در محوطه انبار و نزدیک دستگاه ها
 - * مجهز بودن کارگاه به دوش، مواد شوینده و دیگر وسایل بهداشتی
- در خاتمه امیدواریم مصرف کنندگان گرامی با رعایت نکات ذکر شده، ضمن حفظ ایمنی و سلامت اشخاص، صرفه جویی قابل ملاحظه‌ای در مصرف روانکارها و جلوگیری از آلودگی و بلامصرف شدن آنها داشته باشند و بتوانند طول عمر روانکارهای مصرفی و همچنین دستگاه‌های خود را افزایش دهند.

نمای انبار مناسب برای نگهداری محصولات روانکاری

نور مناسب، بریز برق و لوله کشی	آب از الزامات انبار است
سیستم بهینه برای تهویه هوا	حفظ دمای معتدل در طول سال.
در صورت نیاز به کمک سیستم مرکزی خنک - کننده و گرم - کننده	فضای انبار باید عاری از گرد و خاک و بهتر است نقاشی شده و تمیز باشد
پمپ و سایر وسائل مورد نیاز، در دسترس باشد	از نظر ایمنی، درب انبار باید قفل داشته باشد
کپسول آتش نشانی (حاوی کف، بودر و یا گلاز کربنیک)، باید در دسترس باشد	انبار باید فضای خالی برای جایجائی بشکه‌ها و سایر بسته‌بندی‌ها و ... دارا باشد همچنین امکانات برداشت از روغن و یا پلاز کردن فوطی‌های روغن و غیره را داشته باشد