

مخزن الوقود

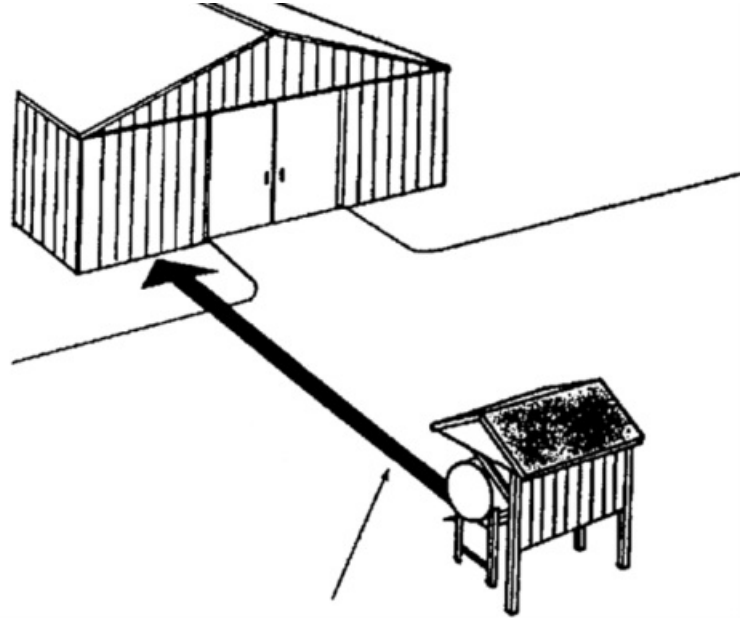
يمكن أن يكون تخزين الوقود في غاية الخطورة. إذ يُعد الوقود السائل أو الغاز المضغوط بطبيعته قابلاً للاحتراق بدرجة كبيرة ويجب معالجته بمنأى عن عناصر التخزين الأخرى.

اختيار موقع التخزين

يجب أن يتبع أي مكان يُستخدم لتخزين الوقود بعض القواعد الأساسية.

يجب أن يكون مخزن الوقود بمنأى دائماً عن العناصر المخزنة الأخرى! يجب أن يكون للوقود موقع تخزين خاص به، خارج المنشأة الرئيسية. يجب أن يكون موقع تخزين الوقود:

- على بعد 10 مترًا على الأقل من أقرب مستودع أو موقع تخزين (أكثر مثالية).
- بعيدًا عن المكاتب والمسكن قدر الإمكان. إذا أمكن، تخزين الوقود في مكان مختلف تمامًا عن المكان الذي يعيش فيه الناس ويعملون فيه.



10 مترًا على الأقل

يجب التحكم في الوصول إلى مواقع تخزين الوقود، ويجب أن يكون للأشخاص المصرح لهم فقط القدرة على الدخول. يجب إبلاغ جميع الموظفين العاملين حول تخزين الوقود بالمخاطر وإجراءات السلامة.

يجب أن تكون مناطق تخزين الوقود جيدة التهوية لتجنب تراكم الأبخرة، ويجب تظليلها بشكل مثالي لتجنب درجات الحرارة الزائدة. لا تخزن الوقود أبدًا في مساحات مغلقة بالكامل مثل حاويات الشحن مع إغلاق الأبواب. إذ يمكن أن يؤدي الضغط والحرارة وزيادة الأبخرة إلى الاحتراق.

لا تقم أبدًا بتخزين الوقود بجوار أي شكل من أشكال المواد الكيميائية التي قد تسبب تفاعلًا نشطًا عنيفًا.

اعتبارات التخزين العامة

سيحدد الحجم الكلي والاحتياجات الاستهلاكية شكل ترتيبات تخزين الوقود. بعض القواعد العامة الواجب مراعاتها:

- تجنب تخزين الوقود في براميل قدر الإمكان، وبقدر ما تسمح به العملية. التأكيد على التخزين في القرب أو الخزانات.
 - يجب ألا يتم تخزين الجازولين/البنزين إلا بكميات صغيرة، وفي أماكن فوق الأرض جيدة التهوية. حيث إن البترول متطاير ويتحلل بسرعة في درجات الحرارة المحيطة، ويجب طلبه بكميات قليلة ومتكررة.
 - يمكن أن يستمر وقود الديزل بشكل عام لمدة تصل إلى ستة أشهر قبل أن تظهر عليه علامات التلف. يجب أن يهدف المخططون إلى تخزين الوقود فقط لمدة تصل إلى ستة أشهر من تاريخ الطلب المتوقع.
 - يمكن تخزين الديزل فوق الأرض وتحتها، ولكن يجب أن تظل مناطق التخزين جيدة التهوية دائمًا.
- بصرف النظر عن طريقة التخزين، يجب على المخططين أيضًا مراعاة العناصر الأساسية عند إنشاء مخزن الوقود:
- يجب أن يكون مخزن الوقود على أرض صلبة وثابتة، ومصممًا لغرض التخزين بشكل مثالي. يمكن أن يكون الوقود بكميات كبيرة ثقیلاً للغاية.
 - ضع في اعتبارك التأثير البيئي. اعتمادًا على الترتيبات، يمكن نثر نشارة الخشب أو الرمل على الأرض لامتناس أي انسكابات.
 - يجب أن تكون جميع أماكن التخزين جيدة التهوية، وأن يكون لديها تصريف كافٍ.
 - جميع أنواع الوقود مُسببة للتآكل ويجب عدم استخدامها مع الملحقات البلاستيكية، مثل الدلاء البلاستيكية أو الأنابيب البلاستيكية. تجنب أيضًا ملامسة التفلون والأنابيب الداخلية للإطارات.
 - يجب على المديرين وضع خطة التصدي للتسرب وخطة الاستجابة للحريق. يجب إبلاغ الخطط باستمرار للموظفين أو الأشخاص الذين يتعاملون مع الوقود.

تتضمن بعض الإرشادات العامة لتحديد الموقع ما يلي:

- يجب أن تكون المواقع بعيدة عن الأخطار المحتملة الأخرى التي قد تزيد من احتمال نشوب حريق عرضي.
- يجب أن تكون مناطق تخزين الوقود سهلة الوصول لشاحنات الصهاريج، إذا لزم الأمر. في حالة إعادة التزود بالوقود للمركبة في الموقع، يجب أن تكون المضخات ذات العدادات متاحة بسهولة.
- ينبغي أن تكون هناك هياكل مناسبة لتلبية احتياجات الوقود من الظل والتهوية.
- يجب أن يحتوي الموقع على مخارج للطوارئ في المستودعات وحوائط محيطة.
- لا ينبغي أن تكون المنطقة عرضة لإضرابات الإضاءة أو الحرائق الموسمية.

أمثلة على هياكل التخزين:



- بجانب منطقة تخزين المولدات.
- مغلقة ولكنها جيدة التهوية.
- منفصلة عن مواقع التخزين الأخرى.
- مطفأة حريق في الموقع.
- باب قابل للقفل/يتم التحكم في الوصول إليه.
- تستخدم في الغالب لتخزين البراميل/الحاويات المنقولة الأخرى.

غرفة تخزين الوقود المبنية



- سهولة وصول للمركبات.
- مغطاة لمنع أشعة الشمس المباشرة.
- مطفأة حريق في متناول اليد.

سقيفة توزيع الوقود مغطاة



- خزانات كبيرة الحجم متصلة ببعضها البعض.
- يتطلب نظام ضخ يعمل بالطاقة.
- أقسام منفصلة لأنواع مختلفة من الوقود.
- تركيب احترافي.
- معدات المراقبة عن بُعد في مكانها.

تخزين صهريج مغلق/تحت الأرض

قد ترغب بعض المنظمات في إنشاء مستودع مركزي كبير للوقود ليكون بمثابة مركز توزيع للقواعد الأخرى أو الوكالات الأخرى العاملة في المنطقة. يمكن أن تكون مستودعات الوقود أو "حقول صهاريج والوقود" فكرة جيدة إذا كانت العمليات تجري على نطاق كافٍ، ويتفهم المديرون الطلب على مدى الأشهر القادمة، ومع ذلك فهي تتطلب تخطيطًا وإدارة

متخصصين.

إذا كانت المنظمات تخطط لمستودعات وقود محددة، يجب مراعاة الأمور التالية:

- يجب أن يكون مستودع الوقود في موقع استراتيجي بالقرب من الاستهلاك، ولكن يظل في مكان آمن.
- قد تتطلب المستودعات مواقعها المستقلة، وتتطلب إدارتها وتأمينها في الموقع.
- يجب أن تكون المستودعات في مواقع آمنة، وبعيدة عن الفيضانات أو جرائم العنف المستمرة، وليس بالقرب من الأهداف المحتملة.
- يجب أن يكون للمستودعات وصول كافٍ وسهل للمركبات وشاحنات صهاريج التزود بالوقود.
- ينبغي أن تكون لدى مواقع تخزين الوقود مراقبة متخصصة لدخول الزوار.
- قد تكون لدى بعض البلدان لوائح مشددة لمواقع تخزين الوقود التي تزيد عن حجم معين، بما في ذلك السلامة والأمن.
- يجب أن تحتوي مستودعات الوقود على نظام متقدم للوقاية من الحرائق وإخمادها يتم تركيبه بواسطة شركة محترفة.

أنظمة المراقبة

هناك مجموعة متنوعة من أنظمة المراقبة المتاحة، بما في ذلك أنظمة المراقبة المرئية والبعيدة.

المراقبة عن بُعد/الإلكترونية – يمكن استخدام الشاشات الإلكترونية لرصد درجة حرارة خزانات الوقود وأحجامها. تتطلب الشاشات الإلكترونية إدخال أجهزة استشعار متخصصة يدويًا في خزانات الوقود التي ترصد باستمرار حالة الوقود. المستشعرات الإلكترونية مفيدة في:

- يمكن استخدامها لإنشاء تقارير، مثل نفاذ المخزون.
- يمكن ضبطها لإطلاق الإنذارات في حالة ارتفاع درجة الحرارة أو انخفاض حجم الوقود.
- لا يلزم أن يكون جهاز القراءة بجوار الوقود نفسه، ويمكن أن يكون في مكتب أو يمكنه الاتصال بالهواتف المحمولة/أجهزة الكمبيوتر.

يجب تركيب الشاشات الإلكترونية ومعايرتها بشكل صحيح. عند الحصول على شاشة إلكترونية، يُرجى اتباع إرشادات الشركة المصنعة والتشاور مع البائع.

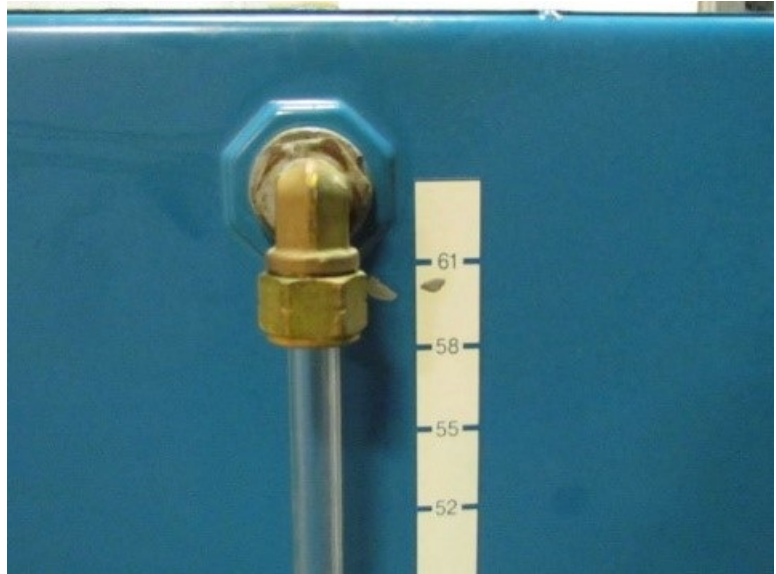
أمثلة على أجهزة مراقبة الوقود عن بُعد:





المراقبة المرئية – تأتي العديد من الخزانات أو حاويات التخزين بمقاييس أو "أنابيب رؤية" تسمح للمديرين بالنظر بسرعة إلى مستويات الوقود دون الحاجة إلى فتح الحاويات. أنابيب الرؤية البصرية هي إلى حد بعيد أسهل الطرق وأكثرها أماناً لفحص مستويات الوقود بصرياً؛ يمكن أن تتدهور عمليات المراقبة الأخرى مثل أجهزة الاستشعار أو العدادات بمرور الوقت أو ببساطة تتم معاييرها بشكل خطأ، ولكن رؤية مستويات الوقود بصرياً يصعب تفسيرها بشكل خطأ.

مثال على أنبوب الموقع:



في حالة عدم توفر أنابيب الموقع والمقاييس العادية، يمكن للمديرين استخدام ما يسمى بعصا القياس "بدون شرر" - يمكن استخدام أي عصا خشبية نظيفة أو مسطرة لتحديد الارتفاع داخل البراميل أو الخزانات. تعمل عصا القياس عن طريق إدخال العصا في حاوية الوقود بزاوية 90 درجة، وتفحص بصرياً مكان اتصال العصا بالوقود.

نظرًا إلى طبيعة حلول التخزين، فإن الحاويات غير المنتظمة قد تجعل الحصول على قراءات دقيقة أمرًا صعبًا. يُنصح بوضع علامات بصرية بجوار أنابيب الرؤية أو جسدًا على عصا القياس عند إضافة الوقود لأول مرة. على سبيل المثال - ضع 20 لترًا (أو أي وحدة قياس منطقية) في الحاوية، ثم حدد الارتفاع النسبي. كرر الأمر بنفس الفاصل الزمني المحدد مسبقًا حتى تمتلئ الحاوية. سيمكّن ذلك من تتبع مستويات الوقود بشكل أسرع وأكثر دقة.

التغيرات في درجات الحرارة والوقود

يمكن أن تؤثر درجات حرارة الهواء المحيط والخارجي بشكل كبير على الوقود المخزن خلال أي فترة زمنية.

نقاط الاشتعال - نقطة الاشتعال هي درجة الحرارة التي يكون فيها الوقود قابلاً للاحتراق. أنواع مختلفة من الوقود قابلة للاشتعال فقط في درجات حرارة محيطية مختلفة، مما يعني أن كل واحد منها لديه حد أدنى مستقل من نقطة الاشتعال. تجدر الإشارة إلى أنه على الرغم من أن درجات الحرارة الخارجية قد لا تصل إلى نقاط اشتعال بعض أنواع الوقود أو الحاويات المغلقة أو مساحات التخزين المغلقة أو الحاويات المعرضة لأشعة الشمس المباشرة، فإنها لا تزال تصل إلى حدود غير آمنة.

نوع الوقود	الحد الأدنى من نقطة الاشتعال
إيثانول (70%)	16.6 درجة مئوية (-61.9 درجة فهرنهايت)
الجازولين (البنزين)	43- درجة مئوية (-45 درجة فهرنهايت)
الديزل	52 درجة مئوية (126 درجة فهرنهايت)
وقود الطائرات النفاثة (A/A-1)	38 درجة مئوية (100 درجة فهرنهايت)
الكيروسين*	38-72 درجة مئوية (100-162 درجة فهرنهايت)

*معتمد على الخليط

كما يتوسع الوقود السائل وينكمش في درجات الحرارة المتغيرة بمعدل أعلى من الماء. على سبيل المثال، يكون وقود الديزل المخزن عند 25 درجة مئوية أكثر ضخامة بنسبة 2.5٪ تقريبًا من وقود الديزل المخزن عند 0 درجة مئوية. على الرغم من أن هذا قد يبدو نسبة صغيرة بشكل عام، إلا أنه يمكن أن يؤثر بالتأكيد على الهياكل المادية ويمكن أن يؤثر على التخطيط للتخزين والاستهلاك. سيتمدد الوقود الذي يتم تسليمه في يوم بارد ولكن يتم تخزينه في بيئة منظمة لدرجات

الحرارة تحت الأرض، مما يعني أن المستخدمين سيحصلون على وقود أكثر قليلاً مما كان متوقعاً. والعكس صحيح، ومع ذلك، قد يكون الوقود المخزن في ظروف دافئة أقل وظيفياً مما هو مخطط له عند الاستهلاك. وتجدر الإشارة إلى أن المحركات التي تستهلك الوقود السائل لا تزال تستهلك بشكل عام نفس حجم الوقود لنفس الأنشطة، مما يعني أنه سيتم استهلاك المزيد من الوقود بشكل عام في المناخات الباردة.

عند التخطيط لخزانات كبيرة من الوقود السائل لاستخدامها على مدى فترة طويلة من الزمن، يجب على المخططين توقع التغييرات في الأحجام بناءً على موقع التخزين والتغيرات الموسمية في درجات الحرارة.

التغيير في كثافة وقود الديزل لكل درجة حرارة:

درجة الحرارة	- 10	- 5	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	50
لتر لكل كجم	1.175	1.180	1.185	1.189	1.194	1.199	1.204	1.209	1.213	1.218	1.223	1.228	1.234	1.239	.244
كجم لكل لتر	0.851	0.848	0.844	0.841	0.837	0.834	0.831	0.827	0.824	0.821	0.817	0.814	0.811	0.807	.804