Abelló Linde

Consejo de Seguridad 16 – Manipulación de nitrógeno líquido en recipientes criogénicos

Nota preliminar

El nitrógeno líquido a baja temperatura es frecuentemente transportado y almacenado en recipientes criogénicos transportables. Dichos recipientes pueden ser recipientes con cierre de presión adecuado para el exceso de presión o vasos abiertos Dewar que no están bajo presión.
Para evitar accidentes durante la manipulación de los recipientes criogénicos transportables LIN, ciertas propiedades de la baja temperatura del nitrógeno líquido debe ser considerada y tomar las precauciones adecuadas.

Actividad	Peligros	Precauciones
Manipulación del nitrógeno criogénico (LIN)	**Deficiencia de oxígeno** Cuando se evapora, 1 litro de LIN produce aprox. 700 litros de nitrógeno gaseoso. Cuando aumenta la concentración de nitrógeno en el aire, la concentración de oxígeno disminuye, es decir, puede haber una deficiencia de oxígeno que no puede ser detectado por los órganos de los sentidos humanos. Las personas en contacto con una atmósfera deficiente de oxígeno (menos del 17% vol. O2) se puede perder la conciencia de repente sin previo aviso y puede asfixiarse. Este riesgo es raramente presente en el aire libre. Sin embargo, este peligro se debe tener en cuenta en las salas con equipos de LIN, en particular con los recipientes criogénicos abiertos.	Los recipientes criogénicos llenos de LIN sólo deben ser transportados en un vehículo, si • Están aprobados para el transporte por carretera, • Están asegurados en el vehículo para que no se caigan, • La zona de carga está abierta o ventilada. Las salas con recipientes criogénicos LIN deben estar lo suficientemente ventiladas. Preferentemente, la ventilación mecánica con corrientes de aire se ubica a la entrada y salida. Las salidas de aire deben estar ubicadas en la región inferior de la sala, ya que el nitrógeno vaporizado es frío y más pesado que el aire y por lo tanto se propaga principalmente a nivel del suelo. Las entradas y salidas de aire no debe ser cerradas. Las salas pueden estar equipados con un dispositivo de aviso automático de deficiencia de oxígeno, los sensores que se ubicarán en la región inferior de la sala. Por otra parte, el personal puede llevar dispositivos de advertencia deficiencia de oxígeno. Estos dispositivos de advertencia deben ser elegidos en función de las circunstancias locales y las condiciones de funcionamiento.
Manipulación del nitrógeno criogénico (LIN)	**Presión** El LIN absorbe automáticamente el calor de su entorno y cambia al estado gaseoso. La vaporización de LIN en un espacio cerrado hace que la presión aumente. Si la presión	Los recipientes criogénicos que no tienen ninguna marca que indique la presión interna permitida sólo deben ser llenados sin presión. La tubería de llenado o la manguera debe ser insertada suelta en la abertura del envase y el nitrógeno líquido debe fluir libremente en el recipiente. La abertura de llenado o de una segunda abertura debe permanecerá parcialmente abierta durante el llenado de manera que el nitrógeno vaporizado pueda escapar.

Actividad	Peligros	Precauciones
	no puede ser liberada, por parte de los equipos en cuestión, puede estallar.	Sin presión los recipientes que contengan LIN, deberían ser cerrados con una tapa suelta o el enchufe para permitir la regulación de presión con la atmósfera circundante. Recipientes criogénicos que son adecuados para disponer de presión interna se marcarán de manera adecuada. Por lo general, se llenan a través de una tubería con una conexión roscada de seguridad. La presión preliminar con que se alimenta el líquido en el recipiente criogénico no debe exceder el permitido para el recipiente. No se debe permitir la entrar de agua en la cámara criogénica que contiene LIN para evitar la formación de hielo. Las secciones de tubería que transporten LIN en las que puedan quedar confinado el LIN, deben tener una válvula de seguridad. El LIN no debe llegar al suelo en grandes cantidades. El nitrógeno vaporizado puede llegar a ser encerrado en el terreno debido a la formación de hielo y entonces se puede expandir de forma explosiva.
Manipulación del nitrógeno criogénico (LIN) 	Frío El Nitrógeno licuado refrigerado tiene una temperatura de aprox. -196 ° C (punto de ebullición a una presión ambiente absoluta de 1 bar). Si el líquido de refrigeración entra en contacto con la piel humana, pueden ocurrir quemaduras por frío. Grandes quemaduras por frío pueden ser mortales. Algunos materiales reducen la ductilidad y la tenacidad a bajas temperaturas, es decir, se vuelven frágiles y pueden romperse y por tanto no están adecuados para LIN. Los materiales que son enfriados por LIN encogen. Si un objeto se le enfría y se fija firmemente, se le impide la reducción. En este caso, el material se puede romper. El aire se condensa en las partes de la máquina que contienen LIN y que no estén aisladas (por ejemplo, las tuberías de los tanques de LIN). Las gotas de condensado enriquecido con oxígeno - debido a que el contenido de nitrógeno se evapora de nuevo. Si este condensado enriquecido con oxígeno penetra en un sólido inflamable (por ejemplo, material de aislamiento o de madera o inorgánico), se produce un aumento del riesgo de incendio.	Al manejar LIN directamente (por ejemplo, procedimientos de llenado), se debe usar la protección personal (ropa seca que cubre todo el cuerpo, zapatos cerrados de seguridad, guantes, gafas). Los recipientes criogénicos LIN deben ser transportados de manera que no se puedan caer. Se debe asegurar la carga en cada transporte. El equipo que está destinado al manejo directo de LIN debe ser de material resistente al frío (por ejemplo, inoxidables, de acero austenítico = Acero inoxidable, cobre, aluminio). Materiales orgánicos tales como madera, plástico, goma no son adecuados. El LIN no se debe filtrar en pisos de hormigón, porque el hormigón es dañado por el frío. El suelo puede ser protegido con un canal de acero inoxidable en el que LIN pueda gotear, recogerse y vaporizar. El piso debajo de las partes desnudas de los equipos de LIN equipo debe ser de un material no inflamable, con el fin de excluir el riesgo de incendios como resultado de enriquecimiento de oxígeno.

Actividad	Peligros	Precauciones
Manipulación del nitrógeno criogénico (LIN)	Llenado de LIN	A menos que sea automático, el llenado de LIN en recipientes criogénicos debe llevarse a cabo bajo la vigilancia constante y debe ser detenido en el momento adecuado para que no haya fugas de líquido en la sala o al aire libre. El llenado puede ser controlado por un interruptor de seguridad que consiste en combinar, en la tubería de llenado, un interruptor del tipo "hombre muerto" y una válvula solenoide. La válvula de solenoide sólo permite un flujo de LIN a los recipientes criogénicos, siempre y cuando el interruptor de "hombre muerto" se presiona a intervalos regulares. Los recipientes criogénicos estacionarios pueden tener un control automático de nivel de para evitar el sobrellenado. Para el llenado, los empleados, deben tener presente los procedimientos por escrito de las instrucciones de funcionamiento, que incluyen información sobre la manipulación del LIN con seguridad y evitar los peligros y riesgos para la salud. Cuando estas instrucciones se escriban se deben tomar en cuenta las instrucciones del fabricante del recipiente criogénico. Este último contiene información sobre el uso previsto y el propio mantenimiento de los recipientes criogénicos. El personal que llene los recipientes con LIN debe ser informado de los contenidos en el manual de instrucciones.
El transporte en vehículos	Accidentes de transporte	El transporte de LIN en recipientes criogénicos sólo se permite cuando: - Si el recipiente está diseñado y aprobado para el transporte por carretera - El recipiente está bien protegido contra los incidentes de tráfico - El espacio de carga del vehículo está lo suficientemente ventilado.

Estas recomendaciones de ABELLO LINDE no implican garantía por parte de la empresa, en el sentido de que su responsabilidad no puede substituir a la del usuario de este documento.

Abelló Linde, S.A
www.abellolinde.es

Región Nordeste:
Bailén, 105 - 08009 BARCELONA
Tel. Call Center: 902 426 462 - Fax: 902 181 078
e-mail: ccenternordeste@es.linde-gas.com

Región Centro:
Ctra. Alcalá - Daganzo, km. 3,8
Pol. Ind. Bañuelos, Haití, 1
28806 ALCALÁ DE HENARES (Madrid)
Tel. Call Center: 902 426 464 - Fax: 918 776 110
e-mail: ccentercentro@es.linde-gas.com

Región Levante:
Camino de Liria s/n, Apdo. de Correos, nº25
46530 PUÇOL (Valencia)
Tel. Call Center: 902 426 463 - Fax: 961 424 143
e-mail: ccenterlevante@es.linde-gas.com

Región Sur:
Pol. Ind. Ciudad del Transporte,
Real de Vellón, P-27
11591 JEREZ DE LA FRA. (Cádiz)
Tel. Call Center: 902 426 465 - Fax: 956 158 064
e-mail: ccentersur@es.linde-gas.com