

Conocer y practicar la seguridad del nitrógeno evita lesiones graves

Por el Dr. Robert P. Scaringe, ingeniero profesional, Presidente de Mainstream Engineering

El aumento en el uso de enjuagues de nitrógeno en conjuntos de tubos irremplazables para las conversiones de equipos de HCFC a HFC durante los últimos años ha revelado que algunos técnicos de servicio de HVAC/R no ponen en práctica los procedimientos adecuados de seguridad del nitrógeno.

Lo que agrava esta preocupación en aumento sobre la seguridad del nitrógeno es el surgimiento de solventes agentes de enjuague envasados en latas en aerosol. Estos solventes son invaluable para limpiar los contaminantes de los conjuntos de tubos irremplazables durante las conversiones de R-22 a R-410a y otros tipos de cuestiones relacionadas con el servicio, como las destrucciones por sobrecalentamiento. Sin embargo, debido a que requieren el enjuague de nitrógeno, algunos técnicos de servicio están poniendo en peligro el lugar de trabajo al no cumplir con los procedimientos adecuados de seguridad.

La mayoría de las latas en aerosol de agentes de enjuague de marca tienen una presión de descarga mínima de 270 psig para cumplir con la clasificación 2Q del Departamento de Transporte. La lata de Qwik System Flush (QSF) de Mainstream Engineering tiene una presión de descarga mínima de 391 psig para cumplir con las normas europeas y estadounidenses. Sin embargo, ninguna lata de agente de enjuague del mercado puede resistir la presión de un tanque de nitrógeno de 2.000 psig. Es por eso que todas las soluciones de enjuague en aerosol muestran advertencias que le recuerdan al usuario no presurizar la lata por accidente al conectar el agente de enjuague a una fuente de nitrógeno, ya sea directamente o por medio de un conjunto dosificador.

Los técnicos de servicio han recibido capacitación sobre el uso adecuado del nitrógeno comprimido, pero debido a los numerosos métodos para realizar enjuagues del sistema en los conjuntos de tubos, es posible que presuricen la lata de forma excesiva indirectamente. Es posible que existan situaciones en las que los reguladores de nitrógeno y las válvulas de dosificación tengan fugas, y puedan indirectamente presurizar de forma excesiva la lata de agente de enjuague si se conecta al conjunto dosificador. El error humano y, en última instancia, el hecho de girar la válvula incorrecta pueden producir el mismo resultado peligroso.

La instrucción más importante es *nunca conectar un envase de nitrógeno a una lata en aerosol o un sistema sellado sin atender, ya sea directamente o por medio de un conjunto dosificador. Nunca se debe conectar una lata de agente de enjuague a ningún dosificador.* Existen dos métodos comunes seguros y fiables para conectar la válvula de acceso/manguera de carga de la lata de agente de enjuague al conjunto de tubos. Uno es usar una pieza cónica de goma con un accesorio de conexión (vendida por el fabricante de las soluciones de enjuague). Otro es unir un accesorio abocinado de ¼ de pulgada a los conjuntos de tubos. Todos los fabricantes advierten específicamente no conectar la lata de aerosol a un dosificador ni a un cilindro de nitrógeno.

Latas en aerosol

Incluso cuando la válvula de acceso de una lata en aerosol está cerrada, existe la posibilidad de que una fuente de mayor presión la rompa, como el nitrógeno por medio de dosificadores. Las latas en aerosol con válvulas que se pueden volver a sellar se abren al presionar una válvula cargada con resortes. Cuando el vástago de la válvula está retraído y sin presionar el depresor central de la válvula en la parte superior de la lata (la válvula está cerrada), una presión alta conectada a la válvula de acceso puede presionar la válvula cargada con resortes lo suficiente como para permitir que el fluido de presión alta ingrese a la lata, donde queda retenido. Esto ocurre a una presión diferencial de aproximadamente 120 a 160 psig. Después de acabar con el gas propelente en la lata, la presión externa de algo más de 240 a 280 psig de nitrógeno en la válvula permitirá que esta presión alta ingrese a la lata. Por lo tanto, cuando se expone a

una presión externa de nitrógeno superior a las 270 psig, el nitrógeno de alta presión fluirá atravesando la válvula de acceso cerrada, y puede provocar la ruptura de la lata.

Regulador de nitrógeno

La presión de enjuague de nitrógeno recomendada es de 100 psig, que es mucho menos que las capacidades máximas de presión de las latas de agentes de enjuague. El nitrógeno se desperdicia cuando el enjuague se realiza a presiones superiores a las 100 psig, ya que la presión adicional no brinda ningún beneficio extra. Por lo tanto, si un técnico de servicio ignora todas las advertencias específicas del producto, pero realiza el enjuague de nitrógeno adecuadamente a 100 psig, otros factores aún pueden provocar la falla de una lata. Un ejemplo es la ausencia de un regulador en la fuente de nitrógeno.

Otra explicación se encuentra en el diseño de un regulador de presión convencional. Generalmente, los reguladores de presión tienen un asiento de válvula cargado con resortes. La presión de salida regulada se establece al cambiar la precarga en el resorte cerrando la válvula para que no pase la presión del suministro de nitrógeno. Esta fuerza se equilibra por la presión del gas existente en el regulador. Cuando se establece la presión del regulador, también se establece la presión de nitrógeno que mana del regulador. Sin embargo, si el nitrógeno no fluye y está cerrado, como si estuviera conectado a un sistema sellado o una lata en aerosol, cualquier fuga pequeña alrededor del asiento de válvula del regulador de presión aumentará lentamente la presión hacia la salida del regulador. El problema empeora si el asiento de válvula está dañado, desgastado o corroído porque la presión aumenta más rápido. El gas en fuga puede ser la fuente de presión para la válvula de acceso "cerrada" de la lata de agente de enjuague antes mencionada.

El mal funcionamiento de los reguladores de nitrógeno es otro motivo para no dejar un sistema presurizado sin atender. Los nuevos conjuntos dosificadores de alta presión R-410a tienen un requisito de presión de trabajo de 800 psig, y los nuevos tanques de recuperación R-410a tienen un máximo clasificado de presión de operación de 400 psig. Los conjuntos de mangueras dosificadoras y los tanques de recuperación de antes tienen una presión clasificada más baja de 320 psig. Asimismo, las latas en aerosol tienen presiones máximas de 300 a 400 psig. Por otro lado, un tanque de nitrógeno tiene una presión interna superior a las 2.000 psig. Cualquier fuga de nitrógeno que pase por el asiento del regulador hacia un sistema cerrado puede, con el tiempo, elevarse por encima de las 2.000 psig. La presión alta puede romper los conjuntos dosificadores de servicio, los tanques refrigerantes de recuperación, las tuberías del sistema de compresión a vapor o las latas en aerosol. Por lo tanto, nunca conecte una fuente de nitrógeno de alta presión a un sistema sellado mientras esté sin atender. Por ejemplo, la presurización de un sistema con nitrógeno a la presión indicada en la placa de identificación para controlar si hay fugas debe estar seguida por la desconexión del regulador para registrar la presión. Dejar el nitrógeno conectado y presurizado durante la hora del almuerzo puede dar como resultado una ruptura del sistema.

Análisis de un accidente

Un accidente puede ocurrir fácilmente cuando se combina alguna de las prácticas no seguras mencionadas con un equipo en mal funcionamiento. Por ejemplo, en el caso de un conjunto dosificador de tres mangueras, si un envase de nitrógeno (con un regulador) se conecta a la línea central con una lata en aerosol conectada a la manguera de servicio inferior, y el sistema que se enjuagará está conectado a la manguera de servicio superior (con la válvula de servicio superior cerrada); cuando la presión aumenta en la manguera central y en el dosificador, debido a que la fuga pasa el regulador de nitrógeno, no se mostrará en el indicador de presión del dosificador, ya que las válvulas del dosificador están cerradas. Aunque la válvula del tanque de nitrógeno esté cerrada, aún existe una presión significativa en la parte superior del regulador entre la válvula del tanque de nitrógeno y el regulador. En esta situación, un desastre potencial provocado por la ruptura de una lata en aerosol, un tanque de recuperación o cualquier otro sistema sellado puede ocurrir en una de dos formas:

una fuga pequeña que pasa la válvula inferior del dosificador puede potencialmente aumentar la presión lentamente en la lata en aerosol, aunque la válvula de acceso de la lata esté cerrada. Aunque el dosificador de la manguera conectada a la lata mostrará esta presión, es posible que el técnico de servicio la pase por alto, ya que el dosificador no se está usando por el momento. Se genera una termodinámica simple. Si la presión en la manguera central y el dosificador es de 2.000 psig, incluso cuando el volumen de la parte de la lata en aerosol del dosificador sea cuatro veces mayor, la presión solo disminuirá en un 25 por ciento de 2.000, o 500 psig, lo que es suficiente para romper cualquier lata sin advertencia.

Como alternativa, al abrir la válvula inferior del dosificador conectado a la lata en aerosol (con la válvula de acceso en la parte superior de la lata y la válvula superior del sistema enjuagado aún cerradas), la acumulación de presión en el dosificador y la manguera central aumentarán al instante la presión de las latas en aerosol por encima de su presión máxima clasificada. El indicador de servicio mostrará esta presión, pero si pasa inadvertida, la lata se puede romper sin advertencia.

La válvula de seguridad gratis es la tercera línea de defensa

La presurización excesiva de las latas, los sistemas o los conjuntos dosificadores se puede evitar mediante dos líneas de defensa: 1) lea todas las instrucciones del fabricante para un funcionamiento y/o uso seguros del producto; 2) nunca conecte un envase de nitrógeno a una lata en aerosol o un sistema sin atender. Mainstream Engineering ahora ha creado una tercera línea de defensa: 3) los técnicos de servicio pueden modernizar su antigua Qwik Can Access Valve con una válvula de liberación de presión. Solo vaya a www.qwik.com y haga clic en el ícono "Obtenga su válvula de liberación gratis", o llame al +1 321-631-3550 y solicite atención al cliente. Mainstream suministra esta válvula gratis a cualquier técnico. Se aplicarán cargos de \$5,00 por el envío terrestre (más para la entrega de la noche a la mañana). Esta válvula de liberación de presión gratis se adapta a la Qwik Can Access Valve (número de pieza QT1105) para usarla con el QSF.

Esta tercera línea de defensa solo se debe usar en conjunto con las primeras dos líneas de defensa, y solo está destinada a evitar que la presión excesiva, de 200 psig o superior, ingrese a la lata. Esta presión de liberación de 200 psig está muy por debajo de cualquier lata en el campo. Todas las Can Access Valve nuevas (QT1105) que se fabriquen después del 15 de julio de 2010 tendrán instalada esta válvula de seguridad.

El obsequio de la válvula de seguridad es una medida de buena voluntad por parte de Mainstream Engineering, que absorbe el costo de \$150.000. Mainstream Engineering, y sus productos Qwik Products, solicita que los técnicos y prestadores de servicio modernicen las Can Access Valve QT1105 que usen. El objetivo de Mainstream Engineering es evitar los accidentes y proporcionar las mejores, y más seguras, herramientas disponibles para la industria. Estas medidas bien valen los costos y el esfuerzo si evitan que ocurra un solo accidente relacionado con el nitrógeno.

Biografía: *Robert Scaringe es Presidente de Mainstream Engineering (www.mainstream-engr.com), Rockledge, Fl., y actualmente tiene más de 70 patentes relacionadas con el HVAC. Ha escrito más de cien artículos para publicaciones técnicas. La división de productos de servicio de HVAC/R de Mainstream, www.qwik.com, incluye la certificación EPA-608, EPA-609, la IAQ, la certificación de Técnico de mantenimiento preventivo (PM-Tech), y los programas de capacitación/certificación en línea ambientales, además de productos como Qwik System Flush, un agente de enjuague que se desarrolló originalmente por un contrato con la Fuerza Aérea de EE. UU. y que ahora se vende a través de los distribuidores tradicionales de HVAC.*