

Los sistemas de refrigeración desempeñan un papel importante en cada granja lechera. Ellos aseguran que la calidad de leche sea mantenida y que este dentro estándares de seguridad de este alimento. Un sistema refrigeración básico incluye tres componentes: Un tanque de volumen refrigerado o tanque aislado que mantiene la leche fría, un compresor de refrigeración y una unidad de aire condensado. El sistema entero consume energía y debe ser mantenida cuidadosamente para asegurar que el ahorro de energía opere eficazmente.

PIENSE EN SUS PRIORIDADES

Para la mayor parte de granjas, el mejor modo de mejorar la eficacia de energía de sistemas de refrigeración es instalar la energía que ahorra consumo en una manera gradual. Si usted esta planeando una mayor extensión puede tener sentido instalar energía múltiple que ahorra consumo. Estas medidas, por orden de prioridad, incluyen:

1. (RHR) Unidades calor para recuperar RHR) energía.
2. Compresores de Voluta
3. Plato/Pre-enfriamiento
4. Bombas de Leche de Velocidad Variables.

Estas medidas pueden reducir el costo de energía relacionado con la refrigeración considerablemente y mantener o hasta mejorar su calidad. Ellos reducen exigencias de refrigeración y/o capturan el calor de desecho y usan el exceso de energía calórico para precalentar el agua.

Sin embargo, antes de instalar una o varias de estas medidas, usted debería consultar con un experto de refrigeración de granja, incluyendo agentes de Extensión de UW de Focus on Energy o su compañía de suministro de leche. ¿La razón? Usted podría aumentar el uso de energía. Por ejemplo, instalando una

La leche típicamente deja el cuerpo de una vaca en 95° F. a 100° F. Debe ser enfiada entonces a la temperatura de almacenaje, aproximadamente 38° F, para conservar la calidad. El proceso de refrigeración implica quitar 56 UNIDADES CALORÍFICAS BRITÁNICAS (el equivalente de la cantidad de la energía necesaria para derretir una tercera libra del hielo) de la energía de cada libra de la leche.

unidad RHR y un pre-refrigerador podría causar un aumento del consumo de energía si todos los factores no son considerados al diseñar el nuevo sistema. Los expertos también pueden ayudarle a evitar los daños en el equipo o fallas en el sistema. Este factor es la mayor preocupación en una granja con 120 vacas o menos, pero todas las granjas pueden beneficiarse del consejo de un experto antes ponerlo en practica

OPCIONES DE REFRIGERACIÓN

Unidades de recuperación de calor de refrigeración

Recuperación de calor de refrigeración (RHR) estas unidades pueden capturar el 20 a 60 por ciento de la energía calórico de la leche y

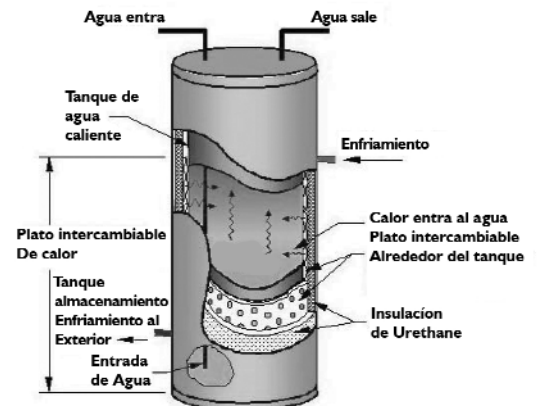


Figura 1 Unidad de Recuperación de calor de refrigeración

Para más información sobre Focus on Energy, llame al 800.762.7077 o visitenos al focusonenergy.com

usar este calor de exceso para precalentar el agua antes de que esto entre en el calentador de agua. Una unidad RHR captura el calor rechazado del refrigerante que sería normalmente descargado al aire y usa el calor para precalentar bien el agua antes de que esto entre en un calentador de agua. La figura 1 ilustra una unidad RHR típica.

La unidad de RHR consiste de un tanque de almacenaje de agua y un intercambiador de calor. Los fabricantes usan diferente configuración en la fabricación de los intercambiadores de calor. En uno de los sistemas más comunes, el intercambiador de calor actúa como una chaqueta al exterior del tanque de almacenaje y esta cubierto y lo aísla con una cáscara protectora. El gas de refrigerante de calor que viene de compresor a través de un tubo de el intercambiador de calor de RHR y este calor se transfiere entonces al agua Durante este proceso el refrigerante se enfría y el agua se calienta.

Midiendo unidades de RHR

RHR correctamente clasificado puede calentar el agua de una granja en un rango de 120°F, o, a veces más alto. Antes de que usted instale una unidad, trabaje con un experto para asegurar que usted selecciona una unidad que esta correctamente puesta a la medida para sus necesidades. Por ejemplo, si usted tiene una pequeña granja, un tanque demasiado grande disminuirá el ahorro de energía. El tanque más grande requiere que más agua este calentada y el calentador de agua tendrá que trabajar más para alcanzar la temperatura correcta, este traduce en gasto mayor de energía. Las granjas más pequeñas quizás quieren pensar en instalar una unidad de 80 galones. Las unidades de ciento veinte galones trabajan bien para la granja con más de un compresor de enfriamiento de leche. Las granjas grandes pueden beneficiarse teniendo dos o más tanques de almacenaje RHR. Es posible instalar un tanque de almacenaje aislado al lado de la plomada de unidad RHR y el desagüe de tanque juntos y las salidas de tanque encima juntos. Flotabilidad termal moverá el agua caliente en el tanque de almacenaje cuando este calentado. Para aumentar la eficacia, se puede instalar una pequeña bomba circular de modo que el agua este continuamente puesta en circulación siempre que los compresores del sistema de refrigeración estén funcionando.

Costos/Ventajas

Las unidades de RHR reducen los costos de calefacción de agua. Por lo tanto, usted debería examinar los costos y beneficios de instalar esta tecnología. Por ejemplo, si el agua caliente de 55°F a 100°F utilizando una unidad RHR, y el calentador de agua proporciona la energía calórico restante para alcanzar 160°F, se estima el ahorro en el calentamiento de agua podría llegar a el 43 por ciento. El ahorro exacto variará según la condiciones de la granja pero un ahorro de 50% es posible calentando agua.

PRE-REFRIGERADOR Y INTERACCIONES DE UNIDADES DE RHR

Según el uso de agua caliente de una lechería, sólo una parte, o toda la energía disponible pueden ser utilizables para precalentar el agua. Si toda la energía capturada por la unidad RHR puede ser usada para precalentar el agua, entonces la instalación de un pre-refrigerador aumentará el costo de energía total porque un poco de la energía calórico será transferido a el agua, a diferencia de precalentar el agua para el calentador de agua. Por favor tabaje con un experto si esta considerando el uso de ambos un pre-refrigerador y una knidad de RHR. Estos sistemas se pueden “competitir” con si mismos si su interacción no esta bien designada. Esta interacción le puede costar dinero.

Lista de Comprobación de Mantenimiento de Compresor

- Limpieza con desgrasador dos veces al año
- Compruebe que todos los abanicos de unidad de condensación funcionan correctamente
- Hacen que el contratista de servicio de refrigeración compruebe el nivel de refrigerante anualmente
- Enderezar las aletas una con otra para evitar que se abollen o presionadas entre si mismas.

REFRIGERACIÓN DE COMPRESORES DE VOLUTA

La mayor parte de compresores que se usaban diez años atrás eran unidades que trabajaban como un motor de automóvil. La nueva tecnología de refrigeración es llamada un compresor de rollo. Fue inventado en 1905, pero no estaba disponible comercialmente hasta mediados de los años 1980. La industria de leche lo adoptó a mediados de los años 1990 y la tecnología ahora viene en estándar en los sistemas más novedosos de refrigeración.

El compresor de voluta es una bomba que usa dos nidos de rollos; uno se sostiene fijo mientras que el segundo rota con un movimiento orbital en 180°F con respecto al primer rollo. Hay muchas ventajas de un compresor de voluta, incluso un número más pequeño de movimiento de las partes, sin válvulas y es una unidad totalmente balanceada. Los compresores de rollo son aproximadamente el 15 a 20 por ciento de energía más eficiente que el compresor tradicional y pueden ser usados en todas las aplicaciones donde un intercambio del compresor es usado y permaneciendo completamente equilibrado.



Si su compresor actual falla y debe ser sustituido, usted debería instalar un compresor de rolo. Las unidades son sólo ligeramente más caras que el compresor antiguo, pero ellos ofrecen ahorros de energía substanciales y más vida sobre la unidad. Los compresores de rolo pueden ser adaptados al existente condensador solo si la unidad está puesta dentro cinco por ciento de la Unidad Térmica Británica/hora de capacidad con respecto al compresor existente.

Costos/Ventajas

Si está reemplazando un compresor, usted debería inspeccionar la unidad que se condensa para asegurar que esta en buenas condiciones. Si la unidad de condensación de aire de los intercambiadores tiene signos de corrosión en las aletas de aluminio debería ser sustituida. La corrosión es un signo que emerge por el contacto entre las aletas aluminio y la tubería de cobre que se lleva el refrigerante que se ha deteriorado. Esta corrosión reducirá adecuadamente la transferencia de calor del refrigerante. Si usted tiene un compresor viejo y en mala condición, reaplázándolo usted podría salvar más del 20 por ciento en el costo de energía de refrigeración.

PRE-REFRIGERACION DE AGUA DEL POZO

Un sistema de pre-enfriamiento de pozo primero se usa agua refrigerada previamente por el enfriamiento de la leche antes de que alcanzar el nivel de enfriamiento a la temperatura deseada de almacenaje. Este sistema consiste en un intercambiador de calor simple la leche esta enfriada y su calor esta transferido al agua que mueve a través de el pre-refrigerador.

Un pre-sistema de refrigeración típico usa "concha y tubo" o un intercambiador de calor "de tipo plato". El pre-refrigerador se montó en la línea de descarga de leche entre el grupo del receptor y del tanque de carga, después del filtro de leche. La leche esta enfriada cuando su calor esta transferido al agua del pozo mientras la leche y agua pasar por el pre-congelador. El de flujo de agua y leche se mueven a través de el intercambiador de calor en direcciones opuestas "llamado contra el flujo" consiguiendo así una mayor reducción de la temperatura leche.

La temperatura de agua del pozo es habitualmente 50°F a 55°F y es bombeada por el refrigerador de plato en una dirección y la leche caliente fluye en la dirección opuesta. El agua quita el calor de la leche y la enfría. El plato refrigerante puede bajar la temperatura de la leche adicionalmente 20°F a 40°F antes de que esto llegue al tanque de leche. La pre-refrigeración reduce operación del compresor, y ahorra electricidad. El flujo de la leche y agua, en el área de transferencia de calor, tiempo de residencia de leche y a temperatura de el agua, todos estos factores

afectan los grados que se pueden alcanzar con la refrigeración. Tamaño adecuado e instalado bien, los pre-refrigeradores de agua pueden reducir los costos de la energía de refrigeración en tanto como el 60 por ciento; esta cantidad representa aproximadamente el 15 por ciento del costo total de energía de la granja.

Los agricultores de leche se benefician de modo adicional instalando un pre-refrigerador. Una vez el agua fluya por la unidad y absorbe el calor de la leche, esta agua caliente puede ser usada para regar a las vacas o para limpiar el salón después del ordeño. Otras investigaciones muestran que la producción esta afectada por el consumo de agua de las vacas - más ellas beben, más ellas producen. Las vacas beberán más agua si esta relativamente caliente. Incluso durante los meses calurosos, las vacas mostrarán la preferencia para el agua caliente contra el agua subterránea.

CONFIGURACIONES DE DISEÑO

Los agricultores deberán considerar varios diseños diferentes del pre-refrigerador de agua cuando estan instalando. Éstos incluyen rendimientos, capacidad y como reutilizar o eliminar el agua que sale el pre-refrigerador. Primero, el movimiento de agua por un pre-refrigerador afectará correctamente su eficacia. El sistema debería proporcionar un mínimo de 1:1 proporción de flujo de movimiento agua-leche; una proporción 2:1 requerido para la refrigeración máxima. Una bomba de leche de un caballo de fuerza del motor puede producir aproximadamente 35 galones por minuto, y alcanzar el 1:1 de proporción, el sistema debería proporcionar un mínimo de 35 galones por minuto. Tabla 1 ilustrará los rendimientos de movimiento de agua en diámetros comunes de tubo.

EN TUBOS DE COBRE Y PLÁSTICOS CON UNA PRESION DE 40 PRESIÓN DE AGUA		
Diámetro del tubo	Longitud del tubo	
	50 pies	100 pies
1/2"	9 gpm	6.1 gpm
3/4"	27	18.6
1"	55	39.2
1 1/4"	105	71.1

El sistema de abastecimiento de agua (bomba de agua y tubería) debe tener la capacidad para encontrar las demandas de agua existentes en la granja y demandas adicionales de un pre-refrigerador. Si el rendimiento de abastecimiento de agua es inadecuado, puede requerirse un tanque de almacenaje con una bomba con elevador de voltaje o una bomba de leche de velocidad variable para poder alcanzar un máximo ahorro de energía.

Si el abastecimiento de agua de una granja no puede mantenerse al corriente de las demandas a corto plazo de un pre-refrigerador, hay opciones existentes para suplir esta necesidad. Puede ser posible aumentar el tamaño del tanque de presión de agua o añadir un tanque de presión adicional. Esta opción ayudará a la buena presión de agua con buen índice de corriente. Agregando una válvula eléctrica que se abre cuando la bomba de leche está trabajando, reducirá el consumo de agua.

Costos/Beneficios

Un pre-refrigerador de pozo reduce la temperatura de la leche a la entrada del tanque, baja la carga de refrigeración y ahorra la energía. El porcentaje de ahorro puede ser estimado si conocemos la temperatura en que la leche entra en el tanque. Por ejemplo, si la leche está entrando en el tanque a 70°F con un pre-refrigerador, y estaba entrando a 95°F sin el pre-refrigerador, la leche se refrescará a 38°F para el almacenaje, entonces el ahorro estimado es el 26 por ciento.

BOMBAS DE LECHE DE VELOCIDAD VARIABLES

La velocidad variable (VV) de las bombas de leche reduce el índice del movimiento de la leche pasando por el pre-refrigerador y aumenta la relación agua-leche más efectivamente. Una instalación de (VV) bomba de leche puede refrescar la leche en un adicional 10°F a 15°F pero esta cantidad variará dependiendo de la instalación.

Las bombas (VV) para leche tienen un desempeño práctico en granjas donde el índice de rendimientos de agua no puede ser aumentado debido a la alta capacidad de la bomba de leche. Además, las granjas con rendimientos bajos de agua también pueden beneficiarse. Un pre-refrigerador para una granja típica de Wisconsin sin un VV bomba de leche sólo tendrá una 0.5:1 equilibrio de movimiento de agua - leche. Un VV en una bomba de leche con el mismo pre-refrigerador podría cambiar el índice de agua a leche a 1.0 a 1.5:1 o más alto.

Una característica VV de una bomba de leche se consiste de:

- Dirección variable de frecuencia
- La reunión de sonda que siente el nivel de la leche o se lava
- Prueba en el ensamblado que analice el nivel de

- solución de leche o capacidad de lavado en el recibidor.
- La bomba de leche con un motor de 3 fases (un sistema de control que puede convertirse de un motor en una sola fase a uno de tres fases)

El VV de la bomba de leche ajusta la velocidad del motor de un mínimo a un máximo de velocidad mientras trata de mantener el nivel de leche en la jarra del recibidor mientras el nivel bajo y alto es tanteado. El control de VV reemplaza el convencional prendido/apagado mientras se nivela el líquido del regulador.

Costos/Beneficios

Una bomba VV es una herramienta excelente de trabajo, pero esto también puede tener un costo inicial muy alto. Asegúrese de analizar todas las opciones antes de decidirse a ponerlo en práctica:

- Compre un enfriador con amplia capacidad.
- Actualice el conducto de abastecimiento de agua.
- Instale un embalse para echar agua y una bomba.

FOCUS ON ENERGY (ENFOQUE EN ENERGÍA) LE PUEDE AYUDAR.

Un consejero de Focus on Energy en electricidad especializado en agricultura le puede ayudar granjeros de Wisconsin aprender más acerca de los beneficios de operación para sistemas de refrigeración. Usted puede comunicarse con 800.762.7077 o visitar la página Web. focusonenergy.com.

Para más información puede contactar a "University of Wisconsin-Extension" o publicaciones en la página Web ecommerce.uwex.edu/ bajo el tema Agricultura.

Focus on Energy trabaja con residentes y negocios del estado de Wisconsin elegibles para instalar proyectos de energía que puedan ser eficientes y efectivos para ahorrar dinero y energía renovable. Información de enfoque, recursos e incentivos financieros pueden ayudar a implementar proyectos que de otra manera no pudieran ser completados o ser terminados a tiempo de lo previsto. Los esfuerzos para ayudar a los residentes y negocios del estado de Wisconsin ayudan a controlar costos de energía, promueven el desarrollo de la economía del estado, protegen el medio ambiente y controlan el uso de electricidad y gas natural que sube en demanda el estado. Para más información llámenos al **800.762.7077** o visítenos en focusonenergy.com.

