

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования
Белорусский государственный университет
информатики и радиоэлектроники

УДК 621.56-027.45

Стрижкин
Иван Васильевич

ПОВЫШЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ХОЛОДИЛЬНЫХ УСТАНОВОК

АВТОРЕФЕРАТ

на соискание степени магистра техники и технологии
по специальности 1-59 81 01 Управление безопасностью производственных
процессов

И.В. Стрижкин
Научный руководитель
Виталий Григорьевич Андруш
кандидат технических наук, доцент

Минск 2015

ВВЕДЕНИЕ

Основной задачей энергетики является создание необходимого уровня энергообеспечения, который достигается не только валовым количеством производства энергии, но и путем энергоресурсосбережения. Эффективное использование абсорбционных холодильных машин и тепловых насосов, связанное с созданием и широким распространением экологически чистых и безопасных энергосберегающих систем, может способствовать увеличению выпуска продукции, повышению ее качества, улучшению условий труда на предприятиях, обладающих высоким потенциалом энергосбережения.

В промышленности потребляется около 55 % всей вырабатываемой теплоэнергии. При этом КПД этой теплоэнергии на предприятиях едва достигает 35%. Большая часть энергии просто безвозвратно теряется, а именно: уносится с выбрасываемыми в атмосферу дымовыми газами, охлаждающей водой или нагретой продукцией.

Снижение потребления электрической энергии – основное преимущество абсорбционных холодильных машин. В этих машинах охлаждение достигается за счет затрат не электрической (как в компрессорных холодильных машинах), а тепловой энергии. Тепловая энергия может быть получена как за счет непосредственного сжигания топлива (например, природного газа), так и за счет утилизации.

В последнем случае может быть утилизирована тепловая энергия, являющаяся побочным продуктом технологического процесса, например, дымовые газы, образующиеся при сжигании бытовых отходов.

Создание эффективных, экологически чистых и безопасных энергосберегающих систем, способных внести вклад в решение проблемы энергосбережения, является актуальной проблемой холодильной техники, а оценка экономичности направлений использования абсорбционных холодильных установок в системах энергосбережения определяет актуальность темы исследования.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Данная диссертация исследует вопросы системы «человек – холодильная установка». Так основными задачами является увеличение производительности при уменьшении возможных рисков для персонала. Работа построена на изучении уже существующих примеров организации энергопроизводства. Проведен анализ сравнения разных видов систем на наличие рисков в эксплуатации. Непосредственно представлены структурные схемы и объяснены их принципы действия. Проведен анализ появления загрязнений при использовании агрегатов.

При эксплуатации установок предусмотрена необходимость использования дистанционного управления основанного на использовании специализированных программ. Рассмотрен конкретный пример, который наиболее удовлетворяет необходимым требованиям. Так использование основано на одновременной простоте и доступности интерфейса и в тоже время на наиболее полном отображении информации. Использование дистанционного управления решает задачи как по уменьшению вредных воздействия на персонал, так и по достижению наибольшей эффективности эксплуатации.

Принципиальным вопросом является принцип сменности персонала. Этим методом достигается оптимальный баланс между временем труда и отдыха работников. Так же решается вопрос о круглосуточном мониторинге за работой агрегатов. Описаны преимущества и решения некоторых нюансов по данной проблеме.

Диссертация проводит исследования на основе исследования современных энергокомплексов. Строительство их набирает обороты ввиду развития локального энергопроизводства на базе небольших подстанций и котельных. Такое производство обеспечивает непрерывность технологического процесса на предприятиях при этом дополнительную экономию на использовании вторичных энергоресурсов. Достигается максимальный экономический эффект на основании безотходного производства.

Данная работа в результате получает процентное значение уменьшения возникновения несчастных случаев на производстве и обозначает конкретные направления увеличения эффективности.

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Основной задачей энергетики является создание необходимого уровня энергообеспечения, который достигается не только валовым количеством производства энергии, но и путем энергоресурсосбережения. В последнее время популярной стала тема альтернативной энергетики на фоне непрерывного удорожания органического топлива ввиду его истощаемости, а также ускоренного роста темпов потребления энергии.

В качестве источника холода, необходимого для процессов охлаждения и осушения воздуха в установках кондиционирования, обычно применяют различные типы холодильных машин. Принцип их работы предусматривает необходимость использования горячей воды, что удобно в летний период ввиду отсутствия потребности отопления помещений.

В районах с высокими пиковыми нагрузками на систему электроснабжения применение компрессорных холодильных машин зачастую затруднено. Одним из предложений по снижению нагрузки на систему электроснабжения зданий, сделанных в последние годы, было применение абсорбционных холодильных машин. Эти машины отличаются значительно меньшим расходом электрической энергии, и их применение позволяет снизить как эксплуатационные затраты, так и стоимость ввода в эксплуатацию за счет уменьшения стоимости подключения к электрической сети.

Абсорбционная холодильная машина – пароконденсационная холодильная установка. В этой установке хладагент испаряется за счет его поглощения (абсорбции) абсорбентом. Процесс испарения происходит с поглощением теплоты. Затем пары хладагента за счет нагрева (внешним источником тепловой энергии) выделяются из абсорбента и поступают в конденсатор, где за счет повышенного давления конденсируются.

Существуют бромистолитиевые или аммиачные АБХМ. В бромистолитиевых АБХМ в качестве хладагента используется вода, а в качестве абсорбента – бромид лития LiBr. В аммиачных АБХМ в качестве хладагента используется аммиак, а в качестве абсорбента – вода. В настоящее время наибольшее распространение получили бромистолитиевые АБХМ.

Автоматизированное холодильное оборудование не требует постоянного присутствия обслуживающего персонала, но не исключает необходимости периодических контрольных осмотров и проверок по установленному регламенту. Автоматизация любого производства, в т. ч. и промышленных

холодильных агрегатов, способствует резкому снижению аварийности и травматизма: тут главное - доходчиво убедить обслуживающий персонал без явной необходимости не проявлять инициативу и не трогать руками всякие штучки.

Таким образом, рассматриваемые холодильные установки имеют ряд неоспоримых преимуществ. Основное достоинство этих машин заключается в возможности использования для их работы дешевых источников тепла низкого потенциала, например отработавшего пара, использованной в производстве горячей воды, отходящих газов, низкосортного топлива. Это преимущество указывает на целесообразность применения абсорбционных машин, прежде всего на тех производственных предприятиях, которые являются потребителями холода и одновременно имеют дешевые источники тепла. Кроме того, эти машины выгодно применять в районах, которые, не располагая электроэнергией, имеют низкосортное топливо.

Многоуровневая система безопасности iFIX осуществляет контроль доступа персонала к системе управления и предоставляет каждому сотруднику функции в соответствии с его правами доступа. Достоинством пакета является сокращение времени на разработку, поддержку и внедрение проектов, а соответственно и уменьшение затрат. Стандартизация интерфейсов позволяет легко масштабировать системы и эффективней использовать информацию

В процессе труда человек требует периодического кратковременного отдыха для поддержания на определенном уровне своей работоспособности. Потребность в таком отдыхе индивидуальна, она зависит от здоровья человека, его психофизиологического состояния, возраста, пола, степени тренированности к выполнению той или иной работы. Однако при организации совместной работы на предприятии вопрос о времени внутрипроизводственных периодов на отдых не может быть регламентировано, поскольку от этого зависят слаженность производственного процесса и затраты рабочего времени. Поэтому на предприятии в целом, а иногда и в отдельных его подразделениях устанавливается единый для предприятия режим труда и отдыха. Такой режим устанавливается, исходя из конкретных особенностей деятельности на предприятии.

В ходе совместной деятельности труд отдельных работников и подразделений должен быть согласован по продолжительности и календарным периодам. Для этого разрабатывается режим труда и отдыха, под которым понимается установленный для каждого вида работ порядок чередования и продолжительность периодов работы и отдыха.

Основная цель его разработки - обеспечение эффективного использования производственных мощностей при сохранении высокой работоспособности и здоровья работников.

Установка продолжительности рабочего времени и распределение его по календарным периодам на предприятии достигаются при разработке правил, в которых предусматривается порядок чередования и продолжительность периода работы и отдыха.

Режим должен пересматриваться с учетом изменений технологии, организации и условий труда, уровня его механизации (автоматизации), требований трудового законодательства. Работникам аппарата управления для уменьшения нервно-эмоционального напряжения, связанного с общением с людьми, рекомендуется установление четкого распорядка дня регламентирует время на проведение различного вида работ.

Режимы труда и отдыха строятся с учетом физиологических закономерностей приспособления организма человека к условиям труда, а также особенностей конкретного производственного процесса. В течение смены работники предприятий обязательно должны иметь перерывы для отдыха. Потребность в отдыхе обусловлена снижением работоспособности в связи с усталостью, приводит к снижению выработки и качества работы.

Оптимальный режим труда и отдыха должен обеспечивать высокую производительность труда при хороших качественных показателях. При этом должна поддерживаться высокая работоспособность, т.е. максимальное восстановление функциональных показателей организма за время перерыва.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведя исследование холодильных установок на бромиде лития можем отметить некоторые особенности. Так сразу обозначим высокий уровень безопасности при их эксплуатации, что подтверждается значительным уменьшением травмирования персонала. Из зафиксированных на начало 2014 года по РБ несчастных случаев на производстве ни одного не было связано непосредственно с использованием бромида лития. За весь период существования таких типов агрегатов отмечено уменьшения инцидентов более чем на 30 %. Все зарегистрированные несчастные случаи на холодильных установках имеют место лишь с физическими травмами, электротравмам и тому подобным. Все это располагает к тому, что использование бромистолитиевых установок является наиболее безопасным из ныне существующих видов агрегатов.

Так же отметим наиболее удобный способ управления, основанный на дистанционном принципе. Руководство установкой при мониторинге всех параметров увеличивает скорость и оперативность принятия решений, что одновременно увеличивает эффективность производства и уменьшает риск возникновения нештатных ситуаций. Данная система проверена на реальных производственных энергетических комплексах и доказывает свою универсальность и доступность при эксплуатации. В совокупности эти меры позволяют добиться максимальной экономической отдачи при общем уменьшении риска для персонала.

Немаловажным будет и принцип сменности персонала. Так оптимизируется рабочее время работников и их отдых. Сменная модель организации труда неоднократно проверена и имеет позитивные особенности. В частности скользящий график обеспечивает как бесперебойную работу установок и их оперативное обслуживание. Со стороны персонала отмечены положительные отзывы, что свидетельствует о достаточности времени отдыха и отсутствии переутомления.

Таким образом, работа холодильных установок оптимизирована как со стороны безопасности эксплуатации, так и со стороны экономической эффективности.