

Схема тепловых потоков холодильной установки концентратора

С теплофизической стороны замораживание представляет собой понижение температуры среды ниже криоскопической, сопровождаемое образованием льда. Главная особенность замораживания заключается именно в льдообразовании, для осуществления которого должно быть отведено больше теплоты, чем при охлаждении. Совокупность двух, совместно протекающих явлений – льдообразования и понижения температуры – в основном определяет физическую картину и возможности технологического использования замораживания пищевых сред.

Физические изменения, вызываемые замораживанием пищевых сред, влияют на теплофизические и механические свойства. Льдообразование сопровождается в какой-то мере перемещениями влаги в продукте и нарушениями его первоначального внутреннего строения. Эффект льдообразования сказывается как источник теплоты переменной мощности, действующий во всем объеме замораживаемого тела.

Результативный эффект превращения воды в лед сходен с эффектом обезвоживания пищевых продуктов. Различие состоит лишь в том, что при обезвоживании сушкой из продукта удаляется влага, а при замораживании этого не происходит.

Многочисленные исследования влияния быстроты замораживания на качество продукта показали, что быстрота замораживания желательна, но не во всех случаях необходима. Замораживание должно быть достаточно быстрым, чтобы предотвратить развитие микробиологических и ферментативных изменений в продуктах. Среда, богатые влагой, мягкие и нежные по своему строению, следует замораживать только очень быстро.

**ХОЛОДИЛЬНЫЕ МАШИНЫ
КОНЦЕНТРАТОРОВ-РАЗДЕЛИТЕЛЕЙ**

Овсянников В.Ю., Бостынец Н.И., Денежная А.Н.
ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет инженерных технологий», Воронеж,
e-mail: ows2003@mail.ru

Холодильных машины криоконцентраторов отличаются от обычных систем наличием внутренней рекуперации теплоты, при этом собственно охлаждение необходимо только для осуществления процесса разделения льда и сконцентрированного раствора.

Принцип рекуперации теплоты в процессах разделения методами кристаллизации влаги в растворах представлен на рисунке. Холодильный агрегат XA1 отводит теплоту кристаллизации $Q_{кр}$ при пере-

менной температуре $T_{кр}$. При этом затрачивается работа L_1 для плавления кристаллов вымороженного льда необходима теплота $Q_{пл}$ при температуре $T_{пл}$ близкой к $T=273$ К. Эта теплота подводится при промежуточной конденсации холодильного агента. Теплота $Q_{кр}+L_1-Q_{пл}$, которая не может быть отведена от холодильного агента в плавителе, отводится при помощи холодильного агрегата XA2, трансформирующего его окружающей среде при температуре $T_{о.с.}$

Эффективность применения такой специализированной установки может быть в первом приближении оценена по энергетическим показателям идеализированного цикла. При $Q_{кр} \approx Q_{пл}$ и среднеинтегральной температуре $T_{кр}$ по формуле

$$\Delta E_x / \Delta E_p \approx 1 / (1 - (1 - (T_{пл} + \Delta T_{пл}) / T_{о.с.}) / (1 - (T_{кр} - \Delta T_{кр}) / T_{о.с.})),$$

где ΔE_x – затраты энергии о идеализированном цикле обычного холодильного агрегата при отводе теплоты $Q_{кр}$; ΔE_p – затраты энергии в идеализированном цикле холодильного агрегата разделительной вымораживающей установки; $\Delta T_{пл}$, $\Delta T_{кр}$ – разность температур в процессах теплообмена в плавителе и кристаллизаторе.

**ОБЗОР СОВРЕМЕННЫХ УСТРОЙСТВ
ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ**

Прокопюк С.Ю., Казиев А.Б.
Томский политехнический университет, Томск,
e-mail: mutalisk22@mail.ru

Виртуальная реальность – созданная техническими средствами частичная или полная иллюзия физического мира, передаваемая человеку через его ощущения. Виртуальная реальность имитирует как воздействие, так и реакции на воздействие. для создания убедительного комплекса ощущений реальности компьютерный синтез свойств и реакций виртуальной реальности производится в реальном времени.

Все созданные на сегодняшний день VR-устройства (от англ. Virtual Reality – виртуальная реальность) можно классифицировать по категориям воздействия:

- Зрение** – 3D очки с функцией отслеживания поворота головы: Oculus Rift, VRD.
- Слух** – качественные музыкальные устройства с объемным звучанием (Woojer).
- Осязание** – устройства Virtux Omni и Razer Hydra.
- Запах** – системы, имитирующие запах – AromaRama и Smell-O-Vision, iSmell.

Oculus Rift

Oculus Rift – шлем виртуальной реальности с широким полем зрения. Разрабатывается компанией Oculus VR. В отличие от других 3D технологий, в Oculus Rift не используются затворы или поляризаторы. Изображения для каждого глаза выводятся на один дисплей (каждое изображение занимает немного меньше половины дисплея) и затем корректируются при помощи линз.

Стереоскопический эффект дисплея усилен из-за того, что поле зрения для правого и левого глаза не перекрываются на 100%. для левого глаза доступен небольшой дополнительный фрагмент картинки слева, для правого – справа, что приближает изображение к нормальному человеческому зрению. Поле зрения имеет размеры немного более 90 градусов по горизонтали http://ru.wikipedia.org/wiki/Oculus_Rift – cite_note-gzwmrld-23.

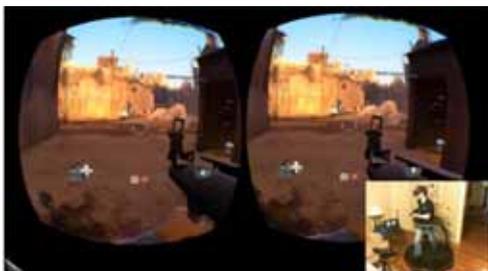


Рис. 1. Картинка внутри Oculus rift

Из недостатков можно выделить следующие: использование Oculus Rift может вызывать рябь в глазах, головокружение, головную боль и тошноту (эффекты могут сохраняться десятки минут после окончания использования очков). Особенно сильно эффекты выражены при первых использованиях устройства.

Одна из причин побочных эффектов – большая задержка между поворотами головы и обновлением картинки, для уменьшения которой требуются устройства отслеживания движений с высокой частотой опроса, мощная видеокарта и дисплей с повышенной частотой обновления картинки (120 или 240 Гц вместо обычных 60). для комфортного использования компьютер должен обеспечивать стабильно высокий FPS (количество кадров в секунду), например, путем использования нескольких мощных видеоускорителей.

VRD

Компания Avegant HMD использует screen-less (безэкранную) технологию, а именно Виртуальный Ретинальный Дисплей (сокр. VRD), состоящий из одного светодиодного источника света и множество микро-зеркал. Он отличается от обычного тем, что не имеет фактического экрана, служащего для просмотра. Вместо этого, виртуальный образ (в оптическом смысле) отображен на вашей сетчатке.



Рис. 2. Внешний вид VRD-устройства

Несмотря на всю сложность настройки, она приносит свои плоды. Изобретение отличается конкурентными показателями, так как способно воспроизводить две отдельные картинки, разрешение каждой из которых равно 1 280 x 768 пикселей (WXGA). Это равносильно просмотру контента на дисплее диагональю 80 дюймов с расстояния 2,5 м. Кроме того, устройство воспроизводит четкое чистое изображение с живыми естественными цветами, поскольку отсутствует экран, который может создавать помехи во время просмотра.

Помимо прочего, отсутствие дисплея позволит глазам больше отдыхать, избавив их от трудоёмкой работы по фокусировке и, соответственно, от оптического напряжения. Если в надеваемом устройстве используется экран, то пользователю постоянно приходится напрягать зрение, чтобы сфокусироваться на чересчур близком объекте. Хотя эту проблему прототип устройства от Avegant и решает, возникает ещё одна, не менее важная – это вес устройства. Надеваемый дисплей действительно тяжёлый, к тому же вся тяжесть приходится на нос пользователя. Возможно, сделать надеваемый дисплей более лёгким разработчикам удастся в следующих версиях.

Woojer

Мобильный аксессуар Woojer, который позволит человеку не только слышать, но и «осознать» музыку. Woojer генерирует бесшумные полифонические вибрации, которые синхронизируются с воспроизведением аудио через наушники, подключаемые при помощи стандартного 3,5-миллиметрового разъема. по своему размеру устройство не больше спичечного коробка. Оно крепится к одежде или кладется в карман, после чего пользователь начинает ощущать в своем теле низкочастотные вибрации – как будто бы он находится на настоящем живом концерте недалеко от аудиосистемы.

Virtuix Omni



Рис. 3. Внешний вид Virtuix Omni

Всенаправленная беговая дорожка для взаимодействия с виртуальной реальностью в играх, разрабатываемое компанией Virtuix.

Для имитации движения в Omni используется скользкая платформа и специальная обувь, уменьшающая трение. С помощью поддерживающего поясного ремня человек удерживается в фиксированном кольце, поглощающем вес игрока http://ru.wikipedia.org/wiki/Virtuix_Omni – cite_note-Verge_first_test-1. Всенаправленная беговая дорожка работает как игровой контроллер, позволяя игроку приседать, двигаться боком, ходить и бегать по игровому ландшафту. Omni проектировался для использования совместно со шлемом виртуальной реальности, таким как Oculus Rift, и устройством Kinect.

Помимо активного применения в играх Omni можно использовать для пробежек и прогулок. Так,

например, Лаборатория реактивного движения НАСА использовала технологии Oculus Rift и Virtuix Omni для прогулок по Марсу.

Razer Hydra

Razer Hydra – позволяет отслеживать движения рук и передавать информацию в компьютер. Содержит в себе два Контроллера с несколькими кнопками управления. Ключевой элемент системы – небольшой шар, который генерирует электромагнитное поле радиусом примерно в семь шагов. Это поле устанавливает связь с ручными контроллерами в пространстве, позволяя с точностью до сантиметра и градуса определить положение рук в пространстве.

К сожалению, устройство зарекомендовало себя как неудобное и неактуальное. К минусам устройства относятся: множество проводов, мешающих управлению, дороговизна и некоторая примитивность конструкции.

iSmell

Устройство iSmell компании DigiScent, напоминающее по принципу работы обыкновенный принтер, позволяет генерировать около 2128 запахов. Принципиальная схема технологии iSmell представлена ниже. Она состоит из трех этапов: оцифровка запаха, передача информации о запахе и его синтез.

На первом этапе происходит оцифровка запаха. В отличие от технологии передачи звука или видео, когда соответственно звук или изображение вначале фиксируются прибором, а затем превращаются в цифровой код, в индустрии запахов такой технологии пока не существует. Этим занимаются специалисты, именуемые scentографами, которые раскладывают каждый запах на составляющие и соответственно подбирают количество компонентов, необходимых для воссоздания этого запаха.

После того, как запах будет представлен в виде цифрового кода, он может быть передан традиционным способом. Обычно файл, передающий запах, связан с тем или иным изображением. Так, например, если на Web-странице вы щелкаете мышью на том или ином названии цветка, то вместе с его изображением компьютер начнет выдавать его запах.

Синтез запахов происходит в самом приборе iSmell. Этот прибор (в основе которого находится картридж с элементарными составляющими запахов) подключается к PC через порт LPT или USB. Принятый код того или иного запаха, компьютер передает команду в цифро-аналоговый преобразователь для управления подачей составляющих картриджа, в результате чего происходит впрыскивание необходимых компонентов. Перемешивание составляющих интенсифицируется действием подогревающей спирали, и затем запах подается в пространство под действием обычного вентилятора. Интенсивность запаха определяется регулятором.

Разработки по воспроизведению запахов начались еще в 50-х годах (AromaRama и Smell-O-Vision), но не нашли актуальности и были свернуты. В мае 2006 года редакция журнала PC World назвала iSmell одним из двадцати пяти самых неудачных технических изобретений.

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ УГЛЯ РАЗРЕЗА «КАРАЖЫРА» ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ВОДОУГОЛЬНОГО ТОПЛИВА

Процан А.П., Степанова О.А.

*Государственный университет им. Шакарима, Семей,
e-mail: Protsan_alexandr@mail.ru*

На долю твёрдого топлива приходится 92% в общем мировом балансе запасов топливных полезных

ископаемых [1]. Общие запасы угля в Республике Казахстан составляют 162 млрд тонн. Насчитывается 10 бассейнов каменного и бурого угля, разведано более 300 месторождений. Ежегодная добыча составляет 100 млн. тонн угля [2]. по данным статистического обзора мировой энергетики (Statistical Review of World Energy), подготовленному британской компанией BP, на конец 2012 года Казахстан по доказанным запасам угля занимает 8 место [3].

По прогнозам экспертов роль угля в энергетическом балансе в ближайшее время повысится. для Казахстана это также актуально, так как по имеющимся данным запасы угля составляют 3,9% мировых запасов [3]. В РК разработана Концепция развития угольной промышленности до 2020 года [4]. Важным условием является совершенствование существующих и разработка новых технологий сжигания угля.

Цель – определение эффективности использования угля разреза «Каражыра» (ВКО) для приготовления водоугольного топлива (ВУТ).

Для решения вышеназванной цели были поставлены задачи:

- исследование состава угля и ВУТ;
- определение расхода угля и ВУТ;
- определение вредных выбросов при сжигании

угля и ВУТ;

- анализ полученных данных.

Этапы проведения работы:

- исследование вопроса;
- выбор объекта исследования:
- уголь;
- ВУТ.
- экспериментальные исследования:
- определение состава топлива;
- определение расхода топлива;
- определение вредных выбросов.
- анализ и выводы.

Водоугольное топливо – ВУТ, является нетрадиционным источником энергии и представляет собой мелкодисперсную смесь (суспензию) измельченного угля, воды и стабилизирующей добавки (пластификатора):

$$\text{ВУТ} = \text{Уголь (60÷70)\%} + \text{Вода (29÷39)\%} + \text{Пластификатор 1\%}$$

Приготовление ВУТ состоит из трёх основных этапов (стадий):

- предварительное дробление. Обычно до фракции (10÷12) мм;
- мокрый помол. Обычно до фракции (<100÷150) мкм;
- гомогенизация.

По физическим свойствам водоугольное топливо близко к мазуту, используемому в котельных. Физико-химические свойства ВУТ позволяют достичь эффективности сжигания топлива не ниже 98%.

За основу для проекта был взят 1 из 4 котлов РК «Центр» – котел КВ-ТС-20-150 ПВ.

Котлы серии КВ-ТС предназначены для производства горячей воды температурой до 150 °С посредством сжигания различных видов твёрдого топлива в механических топках ТЧЗМ, ТЛЗМ.

В качестве угля для приготовления ВУТ рассматривается уголь разреза «Каражыра» (ВКО). Состав угля и ВУТ представлен на рис. 1.

Для оценки эффективности использования ВУТ изготовленного на основе угля разреза «Каражыра» для котла КВ-ТС-20-150 ПВ определили количество вредных выбросов при их сжигании.

Для угля расчет проводили согласно методики определения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для тепловых электростанций и котельных [6].