

КЛИМАТ-СИСТЕМЫ ОВОЩЕХРАНИЛИЩ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГЕОТЕРМАЛЬНЫХ ТЕПЛОВЫХ ЗАВЕС



С. Е. Угловский, генеральный директор ООО «НПО Кинематика»

Затраты на отопление и охлаждение составляют значительную долю эксплуатационных расходов в объектах гражданского, промышленного строительства и в сельском хозяйстве, что в условиях устойчивого роста цен на первичные энергоносители создает запрос на поиск источников экономии и применение новых нестандартных решений.

Для овощехранилищ, в частности, актуально снижение расходов на отопление и охлаждение с одновременным обеспечением требуемых по технологии условий хранения. Перспективным решением этой задачи является внедрение климат-систем с использованием геотермальных тепловых завес.

Под геотермальной тепловой завесой в данной статье подразумевается система круглогодичного под-

держания стабильной температуры воздуха в помещении с использованием низкопотенциальной тепловой энергии грунта. Низкотемпературный теплоноситель используется как для отвода избыточного тепла в летний период, так и для компенсации теплопотерь в зимний период.

В любой местности и в любое время года в поверхностном слое земли на определенной глубине температура будет примерно одинаковой и неизмен-

ной даже при низких атмосферных температурах. При этом по мере углубления в земную кору каждые 100 м температура земли увеличивается на 3 °С (Рис. 1). Данная природная особенность активно используется для получения энергии для обогрева и охлаждения.

Энергия затрачивается только на циркуляцию низкотемпературного теплоносителя и привод вентиляторов. Отсутствует сложное технологическое оборудование (в первую очередь, компрессоры). Это является причиной многократно более низких капитальных и эксплуатационных затрат такого решения.

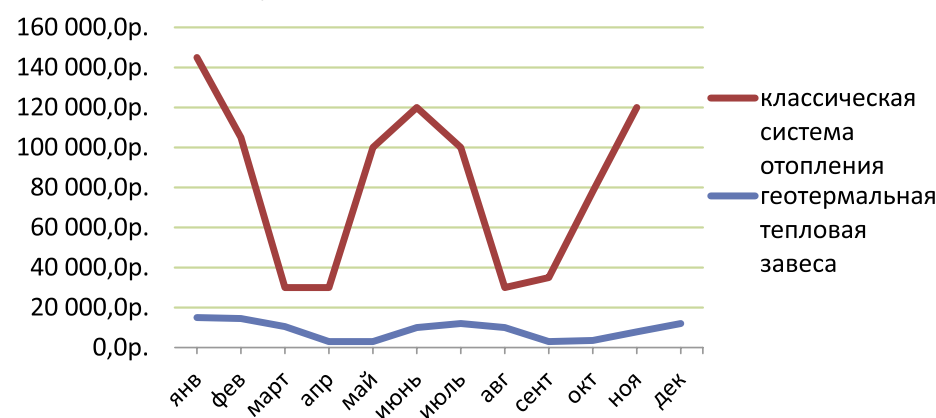
Предлагаемая технология найдет наибольшее применение для помещений, в которых требуется поддержание температуры на уровне +5...+10 °С. Это овощехранилища, а также птичники, свиноводники, коровники и фермы КРС, комплексы заготовления, комплексы хранения и склады, теплые паркинги, промышленные и индустриальные сооружения и пр.

Современное овощехранилище является сложным технологическим объектом, неотъемлемой частью которого являются системы вентиляции, охлаждения, отопления, поддержания влажности, контроля параметров. В условиях холодного климата известны и успешно применяются для экономии ресурсов системы так называемого «свободного охлаждения», когда холод наружного воздуха используется для поддержания в охлаждаемых объектах плюсовых температур [2].

Кроме того, широко используются установки охлаждения с совместным применением холодного наружного воздуха и системы искусственного охлаждения, позволяющие вентилировать и охлаждать продукт внешним воздухом за счет естественного холода (без использования холодильников) при низкой наружной температуре воздуха [3].

Для подогрева воздуха, подаваемого в овощехранилища в зимнее время года, в состав приточных вентиляционных систем вводят калориферы. По виду теплоносителя различают калориферы: водяные, подключаемые к системе центрального ото-

Рис. 2 Сравнение затрат на отопление и охлаждение в течение одного года в базовом варианте и с климат-системой с геотермальной тепловой завесой



пления; паровые; электрические (используются для небольших хранилищ).

В отличие от существующих климат-систем, климат-система с использованием геотермальных тепловых завес основана на применении «зеленых» технологий без сжигания топлива и без использования веществ (хладагентов), способствующих глобальному потеплению.

Необходимо подчеркнуть, что климат-система с геотермальной тепловой завесой не использует тепловые насосы. Низкотемпературный теплоноситель циркулирует, используя стабильную температуру грунта на определенной глубине. Это позволяет обеспечить требуемый по технологии температурный режим и поддерживать одну и ту же заданную температуру (+5...+12 °С) зимой и летом.

Также это позволяет снизить тепловую емкость приборов и использовать одни и те же приборы (фанкойлы) для отопления и охлаждения. Для помещений большого объема используется воздушное отопление.

Обычно решения с использованием пароконвекционных холодильных машин либо тепловых насосов с геотермальным контуром теплосбора имеют повышенные капитальные затраты, что приводит к

необходимости обосновывать для таких проектов экономическую целесообразность за счет снижения эксплуатационных расходов и «окупаемости» проекта в течение некоторого срока.

В нашем случае оценочный расчет на примере овощехранилища площадью 5000 м² показывает, что при использовании климат-системы с геотермальной тепловой завесой как капитальные, так и эксплуатационные расходы значительно ниже традиционных решений по отоплению и охлаждению данного объекта (Рис 2, 3).

При расчете использованы следующие данные: капитальные затраты на классическую систему отопления и охлаждения 10 млн. руб., эксплуатационные затраты 1,0 млн. руб. в год, даже без учета стоимости обслуживания системы; капитальные затраты на геотермальную тепловую завесу 2,5 млн. руб., эксплуатационные затраты 150 тыс. руб. в год.

Применение климат-систем овощехранилищ с геотермальной тепловой завесой подразумевает кратное снижение потребления электроэнергии, что выражается, в том числе, в значительно более низких эксплуатационных расходах, а также позволяет вводить хранилища в эксплуатацию в удаленных



районах, в местах с дефицитом электроснабжения, с недостатком установленной электрической мощности.

Установленная электрическая мощность овощехранилища с геотермальной тепловой завесой минимум в 50 раз меньше, чем при стандартном способе охлаждения и отопления.

Применение климат-систем с геотермальной тепловой завесой позволяет обустраивать овощехранилища из быстровозводимых герметичных конструкций, отличающихся легкостью и сейсмостойкостью. Не требуется устройство заглубленных овощехранилищ, возможно применение наземных овощехранилищ. При возведении такого сооружения могут использоваться простейшие сэндвич-панели, что значительно сокращает стоимость и сроки монтажа.

Несомненным преимуществом такого решения для подрядчиков и потребителей является возможность развертывания в сжатые сроки всей необходимой инженерной инфраструктуры для запуска геотермальных тепловых завес.

Типовой проект овощехранилища 5000 м² с применением такой климат-системы разрабатывается в настоящее время ПИ «Союзхимпромпроект» (г. Казань) по заказу ООО «НПО Кинематика».

Выводы

Для овощехранилищ актуально снижение расходов на отопление и охлаждение с одновременным обеспечением требуемых по технологии условий хранения.

Перспективным решением этой задачи является внедрение климат-систем с использованием геотермальных тепловых завес. Решение позволяет снизить энергозатраты на отопление складов и хранилищ на 90 %, энергозатраты на охлаждение — на 95 %, обеспечить требуемые условия хранения продукции, используя при этом «зеленые» технологии.

Литература

1. angarppri.ru
2. В.В. Шишов, М.Ю. Клоков. Системы «свободного охлаждения» (Free Cooling). Журнал «С.О.К.» № 9, 2006.
3. Экономим с энергией земли. Журнал «С.О.К.» № 9, 2013.

Рис. 3 Сравнение затрат на отопление и охлаждение в течение 10 лет в базовом варианте и с климат-системой с геотермальной тепловой завесой

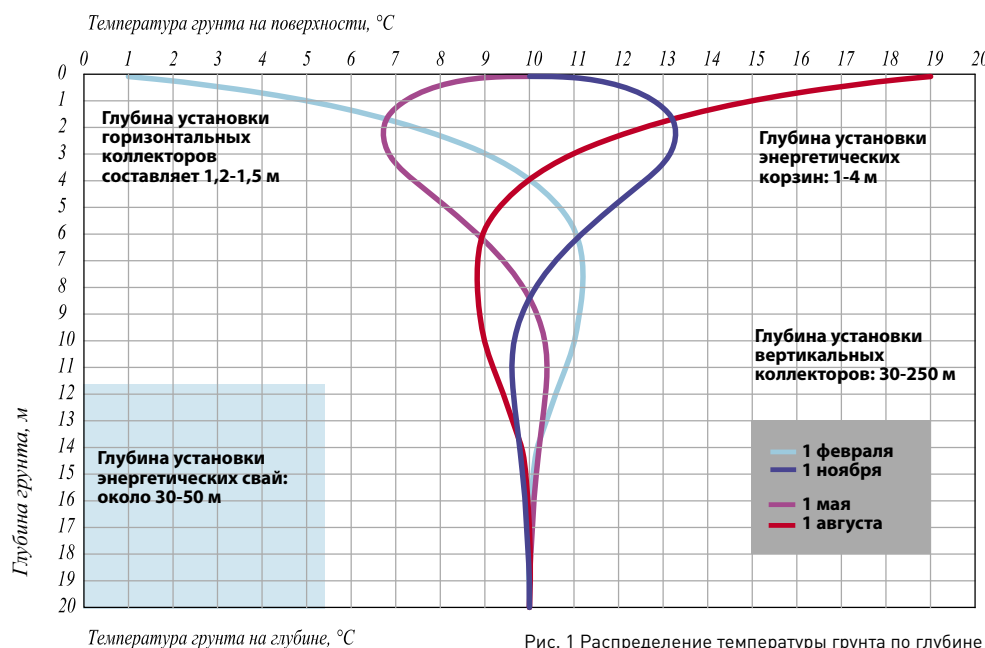
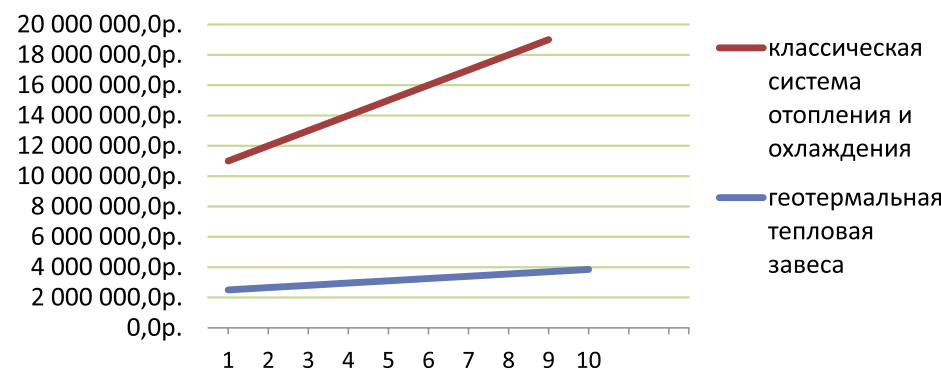


Рис. 1 Распределение температуры грунта по глубине

Кинематика
научно-производственное объединение

420061, Казань, ул. Н.Ершова, д.29 А
тел/факс: + 7 (495) 681-7700

info@npo-kinematika.com
npo-kinematika.com