



**МЕЖДУНАРОДНАЯ МОЛОДЕЖНАЯ НАУЧНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
«ТИНЧУРИНСКИЕ ЧТЕНИЯ – 2020
«ЭНЕРГЕТИКА И ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ»**

28–29 апреля 2020 г.

Материалы конференции

В трех томах

Том 2

ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА

Казань



ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ НА ОБИТАЕМОЙ ЛУННОЙ БАЗЕ

Сергеева Д.В.

ФГБОУ ВО «КГЭУ», г. Казань

diana_ag@mail.ru

Науч. рук. Кондратьев А.Е.

Активное развитие космической техники и борьба за освоение Луны актуализирует её колонизацию с целью использования лунных природных ресурсов, однако создать комфортные условия для жизнедеятельности человека достаточно сложно. В итоге проблема организации обитаемой станции на Луне является актуальной.

Ключевые слова: источник тепловой энергии, солнечный коллектор, тепловой коллектор, развитие космических технологий.

Целью исследования является разработка конструкции жилой станции, поддерживающей комфортные условия для жизнеобеспечения экипажа, под лунным грунтом.

Создание нормальных климатических условий для экипажа является главной задачей. Для успешного выполнения данной цели необходимо учесть перепады температуры, которые колеблются от $+127$ до -173 °С, а также то, что атмосфера на луне отсутствует. Помимо этого, следует не забывать, что есть радиационные и метеоритные проблемы [1]. Предлагается конструкция из жилого и научно-исследовательского комплекса, которая будет находиться под реголитом на глубине 1 м, обеспечивающая благоприятные условия, так как температура на такой глубине постоянная и составляет -31 °С [2].

Слой базальта защищает от космической радиации и метеорных частиц [3]. Также базальт обеспечивает достаточную теплоизоляцию жилых и рабочих помещений [4]. В качестве источника тепловой энергии применяется тепловая энергия солнца, а солнечный коллектор обеспечит нам нужную температуру. Проблема обеспечения тепловой энергией в ночное время также решается. Для этого предлагается использовать тепловой коллектор [5], расположенный под лунным грунтом, а в качестве теплоносителя обычную воду. Помимо этого, вода будет использоваться для нужд экипажа.

Для нагрева одного литра воды на 1 °С нужно приблизительно 1,16 Вт/ч энергии. Вода, как теплоноситель, нагревается до 90 °С. Для нагрева 1000 л воды за один час тратится 104,4 кВт солнечной энергии.

Теплопотери в помещении определяются по формуле:

$$Q = \frac{S \times T}{R},$$

где Q – теплопотери, Вт; S – площадь, м²; R – теплосопротивление, (м²·°С)/Вт; T – разница температур между внутренним и наружным воздухом.

Тогда для помещения в 100 м² тепловые потери $Q = 2428,571$ Вт.

Таким образом, без учета тепловыделений, указанное помещение приведенным запасом тепловой энергии может обогреваться около 42 ч.

Запасы воды из-за сильных перепад температур она не могут находиться на поверхности Луны. Применяя воду в качестве теплоносителя под лунным грунтом, решается вопрос хранения ее запасов на Луне. Для создания резервуаров хранения воды под лунным грунтом предлагается использовать естественные лунные пещеры. При необходимости форма и объем корректируются искусственной обработкой ее стен.

В итоге предлагаемая система теплоснабжения позволяет обеспечить комфортные и безопасные условия для людей, а также решить проблему хранению значительных запасов питьевой и технологической воды, что способствует успешному освоению лунной поверхности.

Литература

1. Сурдин В.Г. Путешествия к Луне. М.: «Физико-математическая литература» МАИК «Наука/Интерпериодика», 2009. С. 55–62.
2. Заболоцкий М. Температура на луне [Электронный ресурс]. URL: <http://spacegid.com/> (дата обращения: 22.03.2020).
3. Черкасов И.И., Шварев В.В. Грунт луны. М.: Наука, 1975. С. 14–19.
4. Сергеева Д.В., Кондратьев Е.А. Возможность жизнедеятельности на луне / «Тинчуринские чтения»: тез. докл. XIV молод. науч. конф. Казань, 2019.
5. Сергеева Д.В., Кондратьев А.Е. Энергетическое обеспечение жилого комплекса под лунным реголитом / XXIII Всерос. аспирантско-магистерский науч. семинар: тез. докл. Казань, 2019.

Ермолаев Т.В. Определение оптимального варианта косвенного нагрева нефти на объектах нефтеподготовки.....	91
Захарова В.Е., Шакурова Р.З. Модальный анализ собственных колебаний полиэтиленовых трубопроводов.....	92
Ившин Р.В. Оптимизация энергосберегающих технологических тепловых систем	95
Казакова Г.Д. Повышение энергетической эффективности системы теплоснабжения методом анализа процессов гидродинамики.....	98
Картас С.С. Влияние геометрических параметров эжектора с криволинейным участком камеры смешения на его коэффициент эжекции.....	101
Кашеварова Д.С. Повышение эффективности системы оборотного водоснабжения ТЭЦ.....	103
Кузборская К.С. Оценка влияния поэтапного внедрения АИТП на системы теплоснабжения.....	106
Макагон А.Н., Яшин Д.С., Бурухина О.В. Характеристики каталитической печи с замедленным горением твердого топлива	109
Макуева Д.А. Анализ использования водного раствора пропиленгликоля в системах теплоснабжения частных домов	113
Мукатдаров А.А. Особенности калибровки пьезодатчиков при организации вибрационного контроля.....	116
Мусин И.И., Зиганшин Ш.Г. Внедрение регулятора перепада давления в систему теплоснабжения города	118
Мустафина Г.Р. Анализ энергетической ценности птичьего помета для получения биогаза	121
Мустафина Г.Р. Анализ различных видов органических отходов с целью получения биогаза в Российской Федерации	124
Нуретдинов Р.Ш., Гапоненко С.О., Вибрационные методы диагностики технического состояния оборудования	126
Рахматулина И.И. Исследование влияния деформации теплоизоляционного слоя на тепловые потери в тепловой сети	129
Сабирова Л.Р. Применение нейронных сетей для автоматизации индивидуальных тепловых пунктов.....	132
Сергеева Д.В. Особенности организации системы теплоснабжения на обитаемой лунной базе	135
Тазитдинов Р.Р., Гапоненко С.О. Разработка методики контроля технического состояния трубопроводов.....	137

Научное издание

МЕЖДУНАРОДНАЯ МОЛОДЕЖНАЯ НАУЧНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
«ТИНЧУРИНСКИЕ ЧТЕНИЯ – 2020
«ЭНЕРГЕТИКА И ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ»

28–29 апреля 2020 г.

Материалы конференции

В трех томах

Том 2

ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА

Под общей редакцией ректора КГЭУ Э.Ю. Абдуллазянова

Компьютерная верстка И.В. Красновой
Дизайн обложки Ю.Ф. Мухаметшиной

Подписано в печать 24.11.2020.

Формат 60×84/16. Гарнитура «Times New Roman».

Усл. печ. л. 19,6. Уч.-изд. л. 25,69. Тираж 250 экз. Заказ № 5207.

Редакционно-издательский отдел КГЭУ
420066, г. Казань, ул. Красносельская, 51