

ТЕПЛОПТЕРИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ГЕОТЕРМАЛЬНЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ

Бекиров Э.А., Воскресенская С.Н., Нусретова С.Ш.

ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского»,
Физико-технический институт,
Симферополь, ул. Киевская, 181,
e-mail: kaf_energo@cfuv.ru

Аннотация. В статье проводится анализ геотермальных источников энергии в Крыму для различных глубин залегания. На глубине до 1000 м температуры относительно не велики от 34 до 65⁰С, а на глубине 4000 м достигают на некоторых участках 175 – 180⁰С. Также приводятся формулы для расчета числа Рейнольдса и числа Нуссельта, используемых при определении теплотерь от геотермальной воды к стенке трубопровода, температура которого в свою очередь зависит от температуры окружающего грунта. Рассчитано снижение температуры в трубопроводе при извлечении нагретой воды для различных случаев, причем выявлено, что при длине трубопровода до 100 м оно менее градуса. Чем больше расход воды, тем в меньшей степени снижается температура, а зависимость нелинейная.

Предмет исследования: геотермальные источники энергии Крыма. Исследование направлено на решение проблемы, связанной с извлечением низкотемпературной воды для подачи ее потребителю.

Материалы и методы. Применялись как аналитические, так и расчетные методы, основанные на использовании формул процессов теплопередачи.

Результаты. Установлено, что при стабилизированном процессе извлечения геотермальной воды из скважины Новоселовской площадки в Крыму снижение температуры для участка трубопровода относительно невелики, что позволяет использовать ее для нужд теплоснабжения потребителей.

Выводы. Геотермальные источники в Крыму практически не используются, несмотря на существенный потенциал. Расходы на семи площадках геотермальных источников в Крыму колеблются в диапазоне от 600 до 4900 м³/сутки, при этом в зависимости от глубины залегания температуры достаточны или для теплоснабжения потребителей, или для генерации электроэнергии. На примере Новоселовской площадки при самоизливах от 700 до 3500 м³/сутки было выявлено возможное снижение температуры в трубопроводе. При этом температура воды принималась 50⁰С, а снижение температуры составило менее 0,13% на 100 м трубопровода.

Ключевые слова: геотермальный источник, теплотери, снижение температуры, скважина.

ВВЕДЕНИЕ

Одним из актуальных направлений возобновляемой энергетики является использование геотермальных источников энергии для обеспечения горячего водоснабжения и теплоснабжения жилых домов и объектов сельскохозяйственного назначения. Геотермальные источники по версии Международного энергетического агентства могут быть классифицированы на пять разных типов [1] и только один из них – это горячая вода или пар и вода. При этом температура может быть различной и в одних случаях недостаточной для эффективного применения потребителями после передачи на необходимое расстояние, в других случаях необходимо учитывать теплотери. Это связано с нормами температуры при горячем водоснабжении и отоплении.

Целью данной статьи является анализ снижения температуры при отборе горячей воды из геотермального источника.

Постановка задачи исследования. Для подачи горячей воды из геотермальных источников необходимо определить теплотери воды по длине трубопровода при использовании глубинного насоса. Труба, помещенная в скважину, металлическая, не имеющая утеплителей и контактирующая непосредственно с грунтом.

АНАЛИЗ ПУБЛИКАЦИЙ

Геотермальные источники энергии неравномерно распределены по территории Российской Федерации, но даже в таких условиях в соответствующих регионах потенциал не используется в полной мере. Например, в Краснодарском крае разведано 18 геотермальных месторождений и пробурено 79 скважин [2], на Северном Кавказе сосредоточено 49 геотермальных месторождений [3], большинство из которых не разрабатывается, в Крыму – около 41 скважины, не разрабатываемых вовсе. В качестве противоположного примера можно привести Камчатку являющуюся одним из лидеров на территории России по извлечению геотермальных вод, причем в основном не только для теплоснабжения, но и для электроснабжения потребителей. При теплоснабжении, если температура воды в скважине не велика, может быть выбран отдельный объект, чаще всего сельскохозяйственного [4] или рекреационного назначения типа спа-центра [5], что связано с расположением скважин.

В зависимости от целей схемы и принцип работы геотермальных энергоустановок могут различаться [6, 7], но обычно использованную воду возвращают

обратно в грунт. При этом возникают экологические риски, связанные с наличием тяжелых металлов и сопутствующих газов [8, 9].

Тем не менее, геотермальные источники энергии являются хорошей альтернативой использованию органического топлива, в связи с чем необходимо оценивать тепловой поток, теплопотери [10, 11] или потери температуры на различных этапах извлечения воды из скважин. Поэтому для уменьшения теплопотерь от воды в трубе к грунту предлагается использовать дополнительную изоляцию [12].

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Используются аналитические и расчетные методы, в том числе с помощью чисел Рейнольдса и Нуссельта.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ АНАЛИЗ

Важное значение это имеет для Крыма, обладающим большим количеством геотермальных источников, температура источников, температура воды в которых на поверхности земли лежит в пределах от 35⁰С до 54⁰С и вода из этих источников поступает самоизливом. С увеличением глубинных скважин геотермальных источников температуры воды возрастает (рис. 1 – 4).

В Крыму можно выделить следующие типы подземных вод: седиментогенные и инфильтрогенные. Наибольшим распространением пользуются седиментогенные. Причем подземные воды имеют значительную дифференциацию температур и по площади и по разрезу.

На глубине 1000 м температура изменяется от 34 до 65⁰С. (рис. 1). Наиболее прогреты отложения района Новоселовской, Красновской и Красногвардейской площадей, северо-западного Тарханкута и Керченского полуострова, где температуры достигают 65⁰С. Горный Крым, Северное Причерноморье, выделяются как более охлажденные районы, с температурой 35 – 40⁰С.

На глубине 2000 м температуры изменяются от 60 до 110⁰С. (рис. 2). Зоны высоких температур приурочены к Новоселовскому поднятию, северо-западу Тарханкута, в меньшей степени к Керченскому полуострову. Минимальные температуры фиксируются в Северном Причерноморье и Горном Крыму. В Равнинном Крыму четко прослеживается температурный минимум в Орловско-Серебрянско-Донузлавской зоне.

На глубине 3000 м температура изменяется от 95 до 140⁰С (рис. 3). Зоны максимальной прогретости аналогичны, как и на срезе 1000 и 2000 м. Причем максимальные значения зафиксированы на Керченском полуострове – 138⁰С. Температурный минимум в Орловско-Серебрянско-Донузлавской зоне расширяется на восток и захватывает Джанкойскую площадь.

На глубине 4000 м максимальные значения температуры отмечены на Керченском полуострове – 180⁰С. (рис. 4). На западе Тарханкута температура превышает 170⁰С. Минимальное значение температуры в Джанкойско-Донузлавской зоне – 125⁰С. Замеров температуры на Новоселовском поднятии нет, но можно с достаточной уверенностью предположить наличие здесь температуры превышающей 170 – 175⁰С.

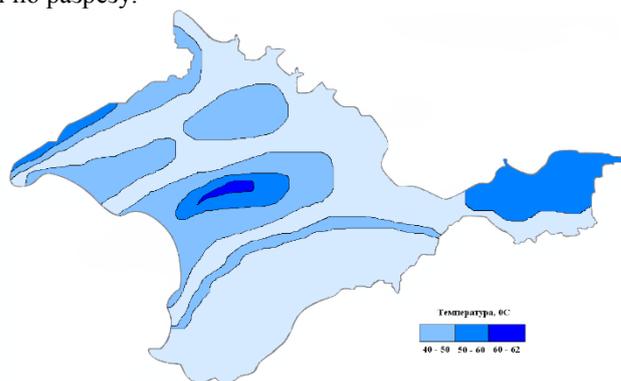


Рис. 1. Карта геотермальных источников в Крыму на глубине 1000 м
Fig. 1. Map of geothermal springs in Crimea at a depth of 1000 m

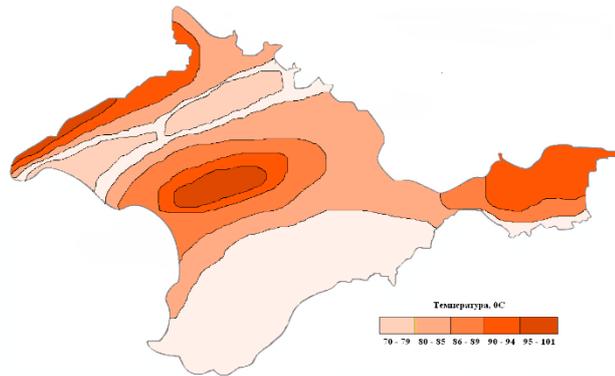


Рис. 2. Карта геотермальных источников в Крыму на глубине 2000 м
Fig. 2. Map of geothermal springs in Crimea at a depth of 2000 m

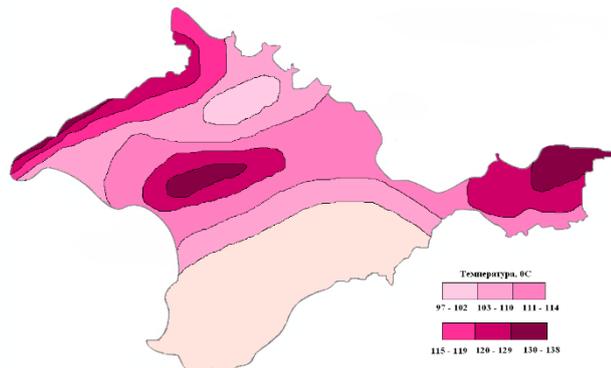


Рис. 3. Карта геотермальных источников в Крыму на глубине 3000 м
Fig. 3. Map of geothermal springs in Crimea at a depth of 3000 m

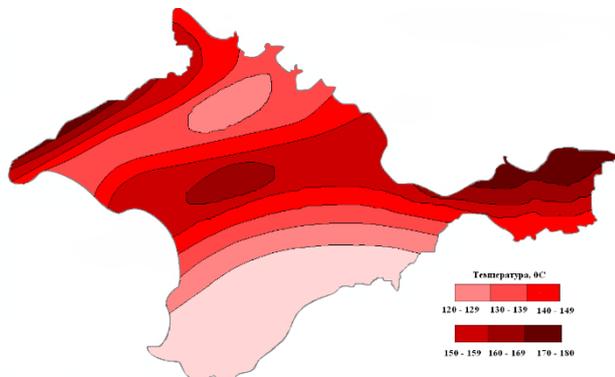


Рис. 4. Карта геотермальных источников в Крыму на глубине 4000 м
Fig. 4. Map of geothermal springs in Crimea at a depth of 4000 m

В Крыму можно выделить семь площадей с геотермальными водами: Новоселовская, Октябрьская, Джанкойская, Тарханкутская, Гончаровская, Казантипско-Чокракская, Северо-Сивашская, которые имеют разные глубины залегания от 700 до 5000 м и суточные расходы от 600 до 4900 м³/сутки.

Приведем параметры Новоселовской площадки с геотермальными водами:

- $t_2 = 55^\circ\text{C}$ – температура воды на глубине 1000 метров.
- $t_1 = 10^\circ\text{C}$ – температура грунта на глубине 4000 метров.

- Самоизлив составляет $700 \text{ м}^3/\text{сут} \div 3715 \text{ м}^3/\text{сут}$.

Течение жидкости может быть ламинарным и турбулентным. О режиме течения судят по величине числа Рейнольдса:

$$Re = \frac{W_0 \times d}{\nu}, \quad (1)$$

где W_0 – характерная (средняя) скорость жидкости, м/с;

d – гидравлический (эквивалентный) диаметр, м;

ν – кинематическая вязкость среды, м²/с.

Гидравлический диаметр для жидкостей, протекающих не по трубам, – это некоторая эквивалентная величина, определяющая эффективность русла в пропускании потока

жидкости. Он соответствует диаметру трубы, по которой может пройти поток жидкости с сопротивлением аналогичным потоку русла.

Если $Re < (Re_{кр.1} \approx 2300)$, то течение является ламинарным. Развитое турбулентное течение в технических трубах устанавливается при $Re < (Re_{кр.2} \approx 10^4)$. Течение при $Re \approx (2300 \div 10^4)$

называется переходным. Ему соответствует и переходный режим теплоотдачи.

Опыт показывает, что переход из ламинарной формы течения в турбулентную происходит не в точке, а на некотором участке. Течение на этом участке имеет нестабильный характер и называется переходным (рис. 5).

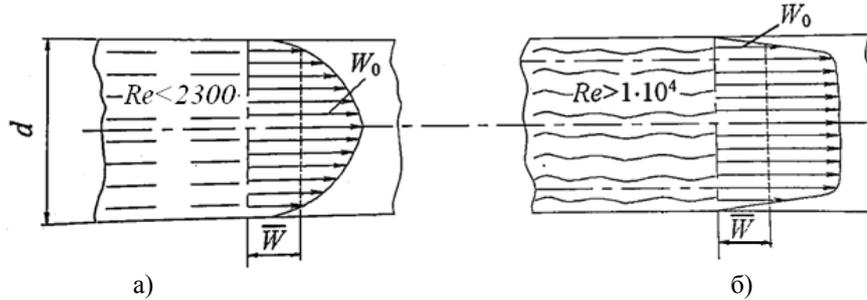


Рис. 5. Распределение скорости по сечению при ламинарном (а) и турбулентном (б) режимах изотермического течения жидкости в трубах

Fig. 5. Distribution of speed by the cross-section during laminar (a) and turbulent (b) modes of the isothermal course of the liquid in the pipes

При наличии теплообмена, кроме гидродинамического, образуется также и тепловой пограничный слой. В пределах теплового слоя температура жидкости изменяется.

Определяющими параметрами процесса конвективного теплообмена являются определяющий размер и определяющая температура.

За определяющую температуру принимают ту температуру, при которой проводят вычисления физических параметров, составляющих критерии подобия.

Если число Рейнолдса в трубах превышает 10^4 , то при расчете теплоотдачи от воды к стенке трубы число Нуссельта может быть найдено по формуле М.А. Михеева [13]:

$$Nu = 0,021 \cdot Re_{ж}^{0,8} \cdot Pr_{ж}^{0,43} \cdot \left(\frac{Pr_{ж}}{Pr_c}\right)^{0,25}, \quad (2)$$

где $Re_{ж}$ – число Рейнольдса для рассматриваемой жидкости;

$Pr_{ж}$ – число Прандтля при средней температуре жидкости;

Pr_c – число Прандтля при температуре стенки.

Формула (2) приведена для случая, когда отношение длины трубы к диаметру превышает 50 и средний коэффициент теплоотдачи по длине трубы равен 1.

В качестве определяющих величин могут быть приняты: наружный и внутренний диаметры трубы d_2 и d_1 , определяющая температура воды t_2 и грунта t_1 , средняя скорость жидкости W_0 .

Для расчета местных коэффициентов теплоотдачи при свободном ламинарном течении

вдоль вертикальных стенок можно использовать формулу:

$$Nu = 0,76 \cdot (Gr_{ж} \cdot Pr_{ж})^{0,25} \cdot \left(\frac{Pr_{ж}}{Pr_c}\right)^{0,25}, \quad (3)$$

где $Gr_{ж}$ – число Грасгофа, определяющее процесс подобия теплообмена при конвекции в поле тяжести.

Расчетная формула для теплоотдачи при движении жидкости вдоль вертикальной стенки при турбулентном режиме:

$$Nu = 0,15 \cdot (Gr_{ж} \cdot Pr_{ж})^{0,33} \cdot \left(\frac{Pr_{ж}}{Pr_c}\right)^{0,25}$$

Здесь определяющей температурой является температура жидкости за пределами движущегося слоя, определяющий размер – длина трубы, отсчитываемая от начала теплообмена. Формула (4) приведена для теплоносителей с $Gr_{ж} \cdot Pr_{ж} > 10^9$.

Приведенные формулы применимы к трубам любой формы поперечного сечения – круглого, квадратного, прямоугольного, треугольного, кольцевого ($d_2/d_1 = 1 \div 5,6$), щелевого ($a/b = 1 \div 40$), (a и b – размеры щели).

Определим, чему равно число Рейнольдса для Новоселовской площадки (рис. 6). Для этого примем, что отбор горячей воды осуществляется с помощью трубопровода с наружным диаметром $d_2 = 101$ мм и внутренним – $d_1 = 97$ мм, то есть толщина стенок труб $d_v = 2$ мм. Кинематическая вязкость воды может меняться в зависимости от температуры и при $t_2=50^\circ\text{C}$ равна $\nu = 0,568 \cdot 10^{-6}$ м²/с.

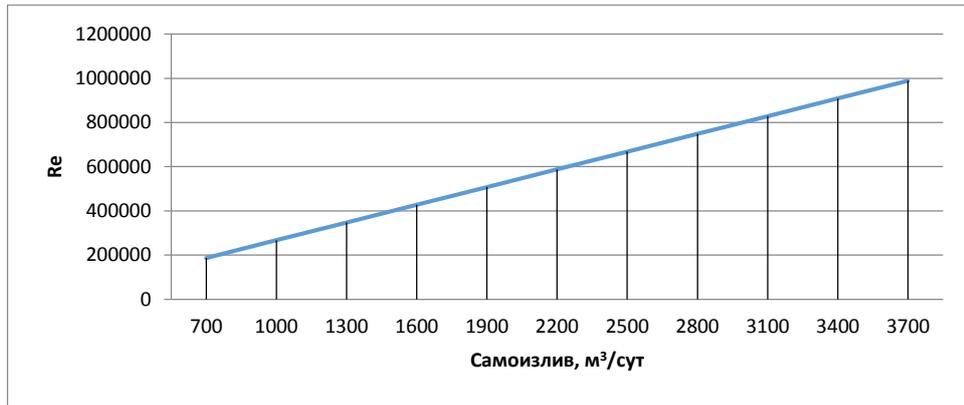


Рис. 6. Число Рейнольдса при отборе горячей воды Новоселовской площадки

Fig. 6. The number of Reynolds when selecting hot water of the Novoselovskaya site

Средний коэффициент теплоотдачи можно найти по формуле:

$$\alpha = \frac{Nu_{ж} \cdot \lambda_{ж}}{l}, \quad (5)$$

где $\lambda_{ж} = 0,643 \text{ Вт/м} \cdot \text{К}$ – теплопроводность воды при 50°C ;

l – длина трубы, м.

При рассмотрении отбора воды от геотермальных водоносных пластов примем, что число Рейнольдса в трубах $5 \cdot 10^5$, что соответствует скорости течения $\vartheta=2,93 \text{ м/с}$. Если температура воды 50°C , а стенки трубы 30°C , то соответствующие числа Прандтля равны 3,59 и 5,45. При стабилизированном процессе извлечения геотермальной воды температура стенки задается температурами теплоносителя и грунта, то есть с одной стороны располагается более нагретый, а с

другой менее нагретый источник тепла. Число Нуссельта для данного случая составляет 1188, средний коэффициент теплоотдачи $\alpha = 7,64 \text{ Вт/м}^2 \cdot \text{К}$.

Количество передаваемой теплоты [13]:

$$Q = \pi \cdot d_1 \cdot l \cdot \alpha \cdot \Delta t, \quad (6)$$

где l – длина трубы, м;

Δt – разность температур между стенкой и водой.

Для рассматриваемого примера, если принять длину трубы 100 м, $Q = 4652,68 \text{ Вт}$.

Если провести расчеты по формулам (2), (5), (6) для возможных значений расходов для Новоселовской площадки при тех же значениях температуры и диаметров трубопроводов, то результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1. Теплоотдача в трубах при разных значениях расхода

Table 1. Heat transfer in pipes at different consumption values

Расход, м³/сут	Nu	α , Вт/м²·К	Q, Вт
700	541,2	3,5	2119,8
1000	719,9	4,6	2819,8
1300	888,0	5,7	3478,3
1600	1048,5	6,7	4106,9
1900	1203,0	7,7	4712,2
2200	1352,7	8,7	5298,5
2500	1498,4	9,6	5869,1
2800	1640,6	10,5	6426,1
3100	1779,8	11,4	6971,2
3400	1916,3	12,3	7505,9
3700	2050,4	13,2	8031,2

Зависимости числа Нуссельта, коэффициента теплоотдачи и количества передаваемой теплоты от расхода и скорости течения воды практически близки к линейным.

Так как тепловая мощность для промежутка времени Δt

$$Q = \frac{c \cdot m \cdot \Delta t_{\text{в}}}{\Delta t} = c \cdot \rho \cdot f \cdot \vartheta \cdot \Delta t_{\text{в}}, \quad (7)$$

где $c = 4181$ Дж/кг · К – удельная теплоемкость воды при 50°C;

m – масса воды, кг;

$\Delta t_{\text{в}}$ – изменение температуры воды при теплоотдаче, К;

$\rho = 988,1$ кг/м³ – плотность воды при 50°C;

$f = \frac{\pi \cdot d_1^2}{4}$ – площадь сечения трубы, м²;

ϑ – скорость течения в трубе, м/с,

то снижение температуры в трубе:

$$\Delta t_{\text{в}} = \frac{Q}{c \cdot \rho \cdot f \cdot \vartheta}. \quad (8)$$

Для рассматриваемого случая $\Delta t_{\text{в}} = 0,052^\circ\text{C}$, для других случаев результат приведен на рис. 7.

Как видно из рис. 7, снижение температуры воды для широкого интервала расходов от 700 до 3700 м³/сут изменяется нелинейно от 0,0633 до 0,0454°C. Данные значения незначительны и свидетельствуют о том, что вода при движении вверх по трубам остывать не будет.

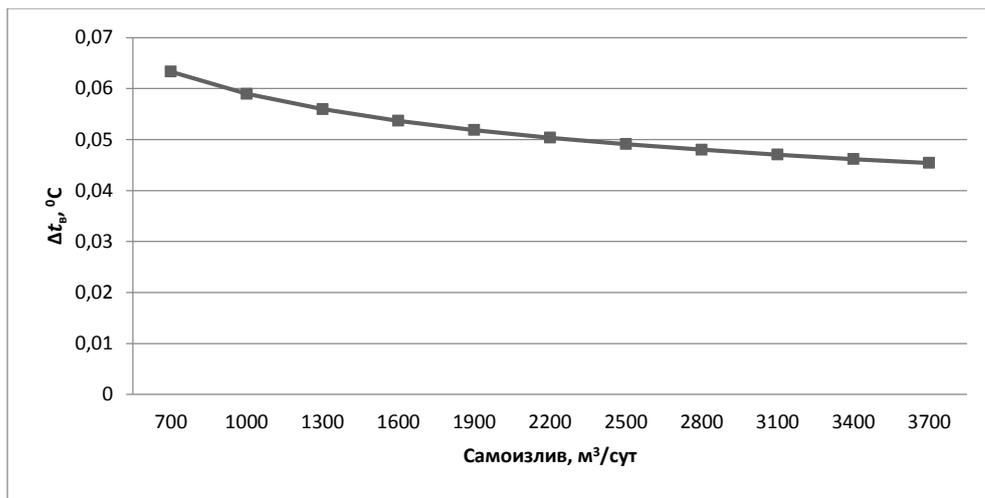


Рис. 7. Снижение температуры воды при различных расходах воды

Fig. 7. Reduced water temperature at various water consumptions

ВЫВОДЫ

Таким образом, в статье поведен анализ геотермальных источников в Крыму, выявлено, что при глубинах до 1000 м температурный потенциал относительно невысокий и может использоваться для нужд теплоснабжения близкорасположенных объектов. Тем не менее, суточные расходы при организации извлечения нагретой воды достаточны для технического использования.

Для Новоселовской площадки был проведен расчет теплопотерь для заданных условий и оценено снижение температуры при длине трубы 100 м. Снижение температуры на два порядка меньше 1°C, что позволяет сделать вывод о том, что расходы воды даже при самоизливе значительны и к потребителю вода поступит без существенного понижения температурного потенциала. Зависимость между данными параметрами носит нелинейный характер. Чем больше самоизлив, тем в меньшей степени снизится температура.

Аналогичным образом можно провести предварительный анализ, используя проектные длины трубопроводов. Также можно рассчитать, какова должна быть температура стенки трубы и необходимость в изоляции, чтобы эффективность извлечения геотермальной воды осталась на заданном уровне.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гарипов М.Г., Гарипов В.М. Геотермальная энергетика // Вестник Казанского технологического университета. 2014. Т. 17. № 14. С. 202-204.
2. Гаджиев З.Х., Симонян Д.А., Уруджев А.К. Геотермальная энергия как основа "зеленой" энергетики Краснодарского края // Вестник научных конференций. 2015. № 3-6 (3). С. 38-40.
3. Гацаева Л.С., Гацаева С.С.А., Даукаев А.А. Геотермальный ресурс как важный источник энергии // Вестник КНИИ РАН. 2020. № 4 (4). С. 87-92.
4. Тихомиров Д.А., Трунов С.С. Обогрев и охлаждение животноводческих помещений с использованием геотермальной и внепиковой энергии // Агротехника и энергообеспечение. 2019. № 1 (22). С. 86-96.
5. Gažíková S., Takács J., Krajčík M. Improving the efficiency of geothermal energy use for recreation and balneology: a case study of spa Kremnica // Russian Journal of Construction Science and Technology. 2018. Т. 4. № 2. С. 12-17.
6. Хэллф Э.Х. Установка для выработки геотермальной энергии. Патент на изобретение RU 2260751 C2, 20.09.2005. Заявка № 2003113562/06 от 25.07.2001.

7. Ниemi P. Геотермальное теплообменное устройство, геотермальная тепловая установка и способ подачи тепловой энергии в грунт. Патент на изобретение RU 2756624 C1, 04.10.2021. Заявка №2020123426 от 12.02.2019.

8. Ibrahim Dincer, Murat Ozturk,. (2021). Geothermal energy sources. 10.1016/B978-0-12-820775-8.00004-0.

9. Sh.H. Baymatov, A.E. Berdimurodov, M.M. Kambarov, Z.S. Tulyaganov. (2023). Employing Geothermal Energy: The Earth's Thermal Gradient as a Viable Energy Source. E3S Web of Conferences. 449. 10.1051/e3sconf/202344906008.

10. Johannes Miocic, Lukas Schleichert, Adinda Van de Ven, Roland Koenigsdorff. (2024). Fast calculation of the technical shallow geothermal energy potential of large areas with a steady-state solution of the finite line source. Geothermics. 116. 10.1016/j.geothermics.2023.102851.

11. Elisa Heim, Marius Laska, Ralf Becker, Norbert Klitzsch. (2022). Estimating the Subsurface Thermal Conductivity and Its Uncertainty for Shallow Geothermal Energy Use—A Workflow and Geoportal Based on Publicly Available Data. Energies. 15. 3687. 10.3390/en15103687.

12. Мохов М.А., Шмелева М.А. Исследование процесса получения геотермальной энергии на нефтегазовых месторождениях // Вестник Ассоциации буровых подрядчиков. 2019. № 1. С. 40-44.

13. Михеев М.А. Михеева И.М. Основы теплопередачи. Изд. 2-е, стереотип. М.: «Энергия», 1977. – 344 с.

REFERENCES

1. Garipov M.G., Garipov V.M. Geothermal energy. Vestnik Kazanskogo tekhnologicheskogo universiteta. 2014. Vol. 17. No. 14, pp. 202 – 204. (In Russian).

2. Gadzhiyev Z.KH., Simonyan D.A., Urudzhev A.K. Geothermal energy as the basis of the "green" energy of the Krasnodar Territory. Vestnik nauchnykh konferentsiy. 2015. No. 3-6 (3), pp. 38 – 40. (In Russian).

3. Gatsayeva L.S., Gatsayeva S.S.A., Daukayev A.A. Geothermal resource as an important source of energy. Vestnik KNII RAN. 2020. No. 4 (4), pp. 87 – 92. (In Russian).

4. Tikhomirov D.A., Trunov S.S. Heating and cooling of livestock premises using geothermal and non-pipe energy. Agrotekhnika i energoobespecheniye. 2019. No. 1 (22), pp. 86 – 96. (In Russian).

5. Gažíková S., Takács J., Krajčík M. Improving the efficiency of geothermal energy use for recreation and balneology: a case study of spa Kremnica. Russian Journal of Construction Science and Technology. 2018. Vol. 4. No. 2, pp. 12 – 17.

6. Patent RU 2260751 C2. Ustanovka dlya vyrabotki geotermal'noy energii [Installation for the production of geothermal energy]. Khellf E.KH. 20.09.2005. Application No. 2003113562/06 dated 07.25.2001. (In Russian).

7. Patent RU 2756624 C1. Geotermal'noye teploobmennoye ustroystvo, geotermal'naya teplovaya ustanovka i sposob podachi teplovoy energii v grunt [Geothermal heat-expanded device, geothermal thermal installation and the method of supplying thermal energy to the soil]. Niyemi. R.04.10.2021. Application No. 2020123426 dated 12.02.2019. (In Russian).

8. Ibrahim Dincer, Murat Ozturk,. (2021). Geothermal energy sources. 10.1016/B978-0-12-820775-8.00004-0.

9. Sh.H. Baymatov, A.E. Berdimurodov, M.M. Kambarov, Z.S. Tulyaganov. (2023). Employing Geothermal Energy: The Earth's Thermal Gradient as a Viable Energy Source. E3S Web of Conferences. 449. 10.1051/e3sconf/202344906008.

10. Johannes Miocic, Lukas Schleichert, Adinda Van de Ven, Roland Koenigsdorff. (2024). Fast calculation of the technical shallow geothermal energy potential of large areas with a steady-state solution of the finite line source. Geothermics. 116. 10.1016/j.geothermics.2023.102851.

11. Elisa Heim, Marius Laska, Ralf Becker, Norbert Klitzsch. (2022). Estimating the Subsurface Thermal Conductivity and Its Uncertainty for Shallow Geothermal Energy Use—A Workflow and Geoportal Based on Publicly Available Data. Energies. 15. 3687. 10.3390/en15103687.

12. Mokhov M.A., Shmeleva M.A. Study of the process of obtaining geothermal energy at oil and gas fields. Vestnik Assotsiatsii burovnykh podryadchikov. 2019. No. 1, pp. 40 – 44. (In Russian).

13. Mikheyev M.A. Mikheyeva I.M. Osnovy teploperedachi [The basics of heat transfer]. Izd. 2-ye, stereotip. M.: «Energiya». 1977. 344 p.

HEAT LOSS FROM GEOTHERMAL ENERGY SOURCES

Bekirov E.A., Voskresenskaya S.N., Nusretova S.Sh.

V.I. Vernadsky Crimean Federal University,
Institute of Physics and Technology,
Simferopol, 181, Kyivska Street,
e-mail: kaf_energo@cfuv.ru

Abstract. The article conducts an analysis of geothermal energy sources in Crimea for various depths of the occurrence. At a depth of up to 1000 m, the temperature is relatively not large from 34 to 65°C, and at a depth of 4000 m they reach 175 – 180°C in some areas. Formulas are also given for calculating the number of Reynolds and the Nussels number used in determining heat loss from geothermal water to the pipe wall, the temperature of which in turn depends on the temperature of the surrounding soil. It is calculated to reduce the temperature in the pipeline when extracting heated water for various cases, and it was revealed that with the length of the pipeline up to 100 m, it is less than a degree. The greater the water consumption, the less the temperature decreases, and the dependence is nonlinear.

Subject: Geothermal sources of Crimea energy. The study is aimed at solving the problem associated with the extraction of low-temperature water for the supply of it to the consumer.

Materials and methods. Both analytical and calculated methods based on the use of heat transfer processes were used.

Results. It was established that with a stabilized process of extracting geothermal water from the well of the Novoselovskaya site in Crimea, a decrease in temperature for the pipeline section is relatively small, which allows it to be used for the needs of consumer heat supply.

Conclusions. Geothermal springs in Crimea are practically not used, despite the significant potential. The costs of seven sites of geothermal springs with Crimea range in the range from 600 to 4900 m³/day, while, depending on the depth of temperature, either for heat supply to consumers, or for electricity generation. On the example of the Novoselovskaya site with self-gols from 700 to 3500 m³/day, a possible decrease in temperature in the pipeline was revealed. At the same time, the temperature of the water was taken 50°C, and the temperature decrease was less than 0.13% per 100 m of the pipeline.

Key words: geothermal source, heat loss, temperature reduction, hole.