

К.М. ШАЙМЕРДЕНОВА¹, Н.Н. ШУЮШБАЕВА², Б.А. АХМАДИЕВ^{1*},
Н.К. ТАНАШЕВА¹, Г.С. АЛТАЕВА², Д.А. ОСПАНОВА¹

ЖЫЛУАЛМАСТЫРҒЫШ ҚҰБЫРЫ ОРНАЛАСҚАН ҰҢҒЫНЫҢ ЭНЕРГЕТИКАЛЫҚ ПАРАМЕТРЛЕРІН ТАЛДАУ

¹Академик Е.А.Бөкетов атындағы мемлекеттік университеті, Қарағанды, Қазақстан

²Ш.Уәлиханов атындағы Көкшетау мемлекеттік университеті, Көкшетау, Қазақстан,
akhmadiyev_bektursyn@mail.ru

The article considers the results of a study heat transfer process are in ground heat exchangers, used for geothermal heat pumps. At the research facility performed experiments and calculations, confirming about the best of thermophysical indicators of moistened of sand. The experimentally determined the temperature distribution regularities in a neighborhood U-shaped of underground heat exchangers.

Жер қойнауынан алынатын энергоресурстардың азаюына байланысты дәстүрлі емес энергия көздерін іздеу мен оны қолдану өзекті мәселелердің бірі болып табылады. Жер асты жылуын пайдалану экологиялық жағынан да, қол жетімділігі жағынан да тиімді. Батыс Еуропа елдеріндегі біркелкі ауа-райының болуы күннің қыздыру қондырғыларын жылу және ыстық сумен қамтамасыз ету бұрыннан қолданыста [1]. Қазіргі таңда континентальды елдерде жер қойнауының жылуын суық мерзім кезінде пайдалану қажеттілігі туындап отыр.

Жер қойнауының 5 м тереңдігіндегі температура жоғары болмағанымен тұрақты болады. Сондықтан бұл жылу сорғылары үшін ең тиімді энергия көзі болып табылады. Бұл температура сол жердің климатына байланысты 8°C – тан 12°C-қа дейінгі аралықты қамтиды. Геотермалдық жылу сорғылары үшін ұңғымаларға жылуалмастырғыштарды горизонталь және вертикаль бағытта орналастыру керек [2].

Ғимаратты жылумен қамтамасыз етуде жер қойнауының төменгі потенциалды жылуын геотермалдық жылу сорғыларының көмегімен қолдану үшін ең негізгі элемент топырақты жылуалмастырғыштар болып табылады. Өртүрлі жер қойнауына орнатылатын жылуалмастырғыштарда жүргізілген талдаулардан, жылутехникалық сипаттамалары мен тасымалдауды жеңілдететіндерге вертикаль орнатылатын жылуалмастырғыштар жататындығы анықталды.

Жұмыстың мақсатына сәйкес жер қойнауына орналастырылатын жылуалмастырғыштардағы жылуалмасу үдерістерін зерттеу және жылу беруді анықтау үшін зертханада сұйық жылутасымалдағышы бар «топырақ-су» тәжірибелік қондырғы жылуалмастырғышын құрастыру жұмыстары жүргізілді.

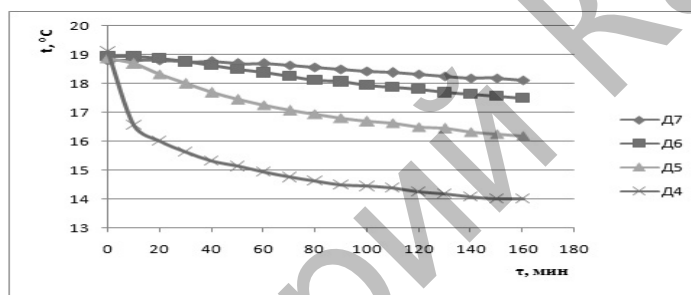
Зерттеулерді жүргізу барысында “Дәстүрлі емес энергия көздерін зерттеу” зертханасында жылу сорғылар жылуалмастырғыштарында

қолданылатын жылу тартқыш элементтеріндегі жылуалмасу үрдістерін зерттеуге арналған эксперименталдық стенд құрастырылды[3-4].

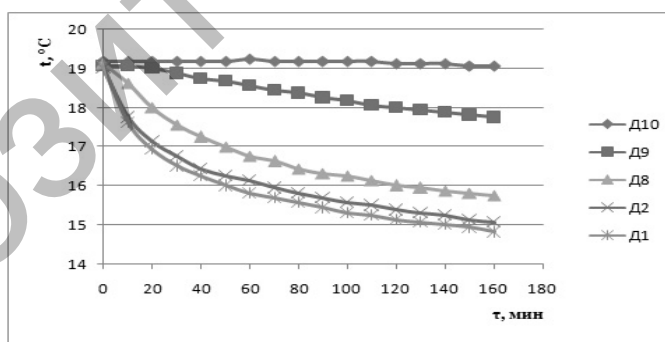
Тәжірибені есептеу үшін шекаралық шарттар мынадай болды: зерттелетін құбырдың айналасындағы топырақтың алғашқы кездегі температурасы $t=19^{\circ}\text{C}$. Қоршаған ортаның температурасы $t=20^{\circ}\text{C}$ және U-тәрізді вертикаль жер асты жылу алмастырғыш құбырының диаметрлерінің қатынасы 1,28, судың температурасы: $t=11^{\circ}\text{C}$.

Тәжірибелер жүргізу барысында алынған нәтижелерге сәйкес әртүрлі тәуелділік графиктері тұрғызылды. Ең алдымен құрғақ топырақты ортада температураның радиалды қашықтықтарда қалай өзгертіндігі анықталды. Құрғақ топырақта U-тәрізді құбырдың ішімен жылдамдығы 0,098 м/с суық су аққанда құбыр бетінен әр түрлі арақашықтықта орналастырылған термोजұптардың көрсетулері 10 минут сайын анықталып отырды. Олар топырақтағы және құбыр маңайындағы температураның өзгерісін көрсетеді.

Әр түрлі қашықтықтағы температураның өзгерісі 1 – 2 суреттерде келтірілген.



Сурет 1 - Құбырдың бұрылыс аймағында орналасқан топырақтағы температураның уақытқа байланысты өзгерісі (құрғақ топырақта)

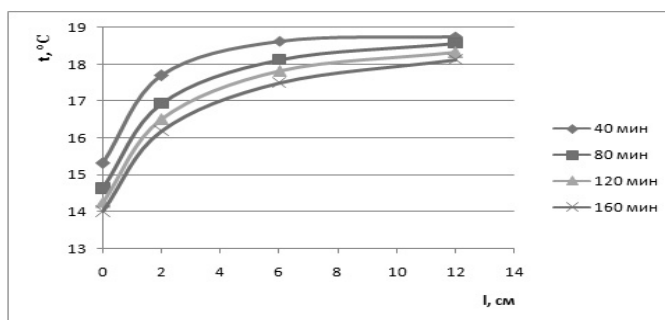


Сурет 2 - Құбырдың шығыс аймағында орналасқан топырақтағы температураның уақытқа байланысты өзгерісі (құрғақ топырақта)

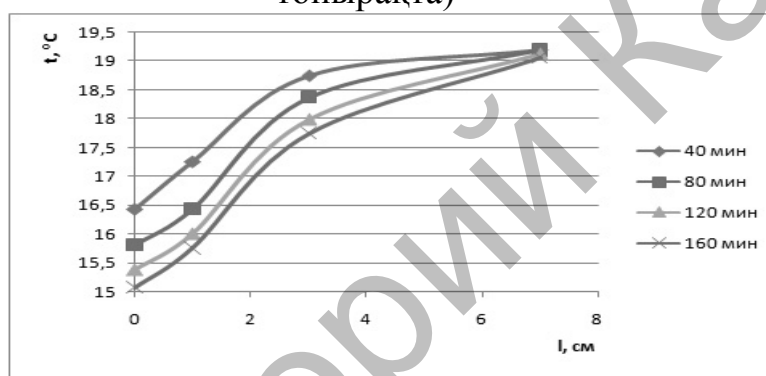
Құбырдан қашықтықтағы топырақтың температура мәндерімен салыстырғанда оның маңындағы топырақ температурасы уақыт өтуіне байланысты салыстырмалы түрде тез төмендейді. Ал U тәрізді құбырдың шығысындағы температураның кірісіндегі температураға қарағанда жоғары болуы оның топырақ тарапынан жылуды алатындығын дәлелдейді.

3 – 4 суретте құрғақ топырақта суық судың жылдамдығы 0,098 м/с болғанда құбырға белгілі бір қашықтықта орнатылған термोजұптардың

көрсетулері келтірілген. Мұнда U тәрізді құбырдың айналасындағы құрғақ топырақты ортаның температурасы әр түрлі қашықтықтарда қалай өзгереді анықталды.



Сурет 3 - Құбырдың бұрылыс аймағында орналасқан топырақтағы температура таралуының қашықтыққа байланысты өзгерісі (құрғақ топырақта)



Сурет 4 - Құбырдың шығыс аймағында орналасқан топырақтағы температура таралуының қашықтыққа байланысты өзгерісі (құрғақ топырақта)

Алынған графиктерден уақыттың өтуіне байланысты топырақ тарапынан берілетін жылудың әсерінен құбыр ішіндегі судың жылынатындығы және топырақ температурасының төмендейтіндігін көруге болады. Топырақтың берген жылуы судың алған жылуынан 3,7 есе кем болуы, жер асты жылуалмастырғыштарында полиэтилен құбырлардың пайдаланылуымен түсіндіріледі. Полиэтилен құбырлардың жылу өткізгішітігі металл құбырларға қарағанда анағұрлым аз.

Қазіргі уақытта топырақтан жылу алатын стандартты жылуалмастырғыштар болмағандықтан, әрбір нысандар үшін нақты жүйелерді бөлек құрастыру қажет. Жылу физикасы тарапынан қарағанда топырақ күрделі жүйе болып табылады. Жердің тар түтікті және кеуекті жүйелерінде жылуды жинау жүйесі кеуектік кеңістіктегі ылғалдылықтың болатындығы жылу тарату үдерісіне зор ықпалын тигізеді. Сондықтан электрогидроимпульстік әдіспен дайындалған жылуалмастырғыш ұңғыларында жылу алмасу үдерісі жақсы жүретіндігі байқалады.

Әдебиеттер

1. Накорчевский А. И., Недбайло Н. А., Басок Б. И. Экспериментальное исследование переходных процессов при грунтовом аккумулировании теплоты. Труды Четвертой Российской национальной конференции по теплообмену. 2006.Т.7, С.290-293.

2. Васильев Е.Н., Дервянко В.А., Макуха А.В. Исследование процесса замораживания грунта с помощью тепловых труб. Труды Четвертой Российской национальной конференции по теплообмену. 2006.Т.7, С.175-178.

3. К. Кусаиынов, Н. Н. Шуюшбаева, К. М. Шаймерденова, Ж. Г. Нурғалиева, Н. Н. Омаров. Исследование теплообменных процессов трубчатых элементов грунтовых теплообменников// Инженерно-физический журнал. 2015.Т. 88, №3. С. 651-655.

4. K. Kussaiynov, N.N.Shuyushbayeva, M.Stoev, K.M.Shaimerdenova, D.A.Ospanova, B.A.Akhmadiev. Research the Processes of Heat Exchangers of the Soil of Different Humidities// Proceedings of the Fifth: International Scientific Conference. Blagoevgrad. 2015. P. 59-65.