

РАСЧЕТ ВОДОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЯ САМОРЕГУЛИРУЮЩИЕСЯ АККУМУЛЯТОРА ТЕПЛОТЫ ТЕРМОСИФОННОЙ СОЛНЕЧНОЙ ВОДОНАГРЕВАТЕЛЬНОЙ УСТАНОВКИ

Джизакский политехнический институт

Студент: Абдуманнанов Мирзие Ширинбой оглу

научный руководитель:

Пирназаров Илхом Исламович

Рассмотрим раздачу воды равномерно перфорированным по длине водораспределителем постоянного сечения в саморегулирующемся аккумуляторе теплоты, включенном в термосифонный гелиоконтур (рис.1, а).

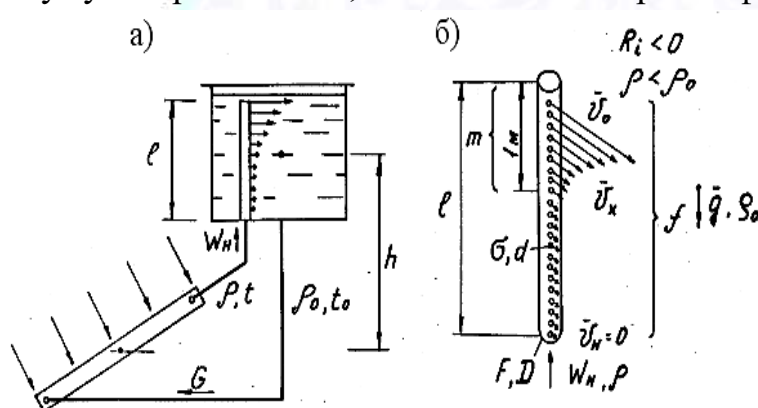


Рис.1. Схема раздачи воды в стратификационном аккумуляторе теплоты термосифонной системы (а) равномерно перфорированным по длине водораспределителем (б).

Согласно [1], действие архимедовых сил, обеспечивающих селективную раздачу воды водораспределителем малой длины и гладкими стенками (рис.1, б), становится решающим при критическом значении параметра условной щели

$$\mu \bar{f}^{kp} = \begin{cases} 1,5\pi Ri [1 - (1 - 2Ri)^{1,5}]^{-1} & Ri \leq 0,5 \\ 1,5 \text{Arc sin}(2Ri)^{-0,5} & Ri \geq 0,5 \end{cases} \quad \text{где } Ri = \frac{-gl \Delta \rho}{W_i^2 \rho}; \quad \bar{f} = \frac{f}{F} = \frac{\delta}{F}; \quad \delta = m\sigma \quad (3)$$

$$\Delta \rho = \rho_0 - \rho; \quad (2)$$

(1)

В термосифонном гелиоконтуре архимедовы силы направлены вверх ($\Delta \rho > 0$), и модифицированное число Ричардсона $Ri < 0$, поэтому для расчета водораспределителя справедливо верхнее выражение в формуле (1).

Установим зависимость Ri от режимных и геометрических параметров термосифонного гелиоконтура.

Модифицированное число Ричардсона представляет собой соотношений архимедовых сил и сил инерции в начале водораспределителя

$$Ri = \frac{-gl \Delta \rho}{2} \cdot \frac{2}{\rho W_H^2} = \frac{-gl \Delta \rho}{2 \frac{\rho W_H^2}{2}} \quad (4)$$

Согласно [1] сопротивлений водораспределителя при $Ri < 0$ равно динамическому давлению

$$\Delta p = \frac{\rho W_H^2}{2}. \quad (5)$$

С другой стороны, потери давления в водораспределителе можно выразить в долях от циркуляционного давления в гелиоконтуре

$$\Delta p = a \Delta p_e \quad (6), \quad \text{где} \quad a = 1 - \frac{\Delta p_A}{\Delta p_e}; \quad (7) \quad \Delta p_e = g \sum_1^N h_i (\rho_{i+1} - \rho_i); \quad (8)$$

$$\text{или с учетом теоремы о среднем значении} \quad \Delta p_e = gh(\rho_0 - \rho); \quad (9)$$

Здесь h - расстояние по вертикали между центрами нагрева и охлаждения воды, м, которые при линейном изменении плотности теплоносителя в гелиоконтуре располагаются в середине солнечного коллектора и аккумуляторного бака (рис.1, а). Выразив в (4) динамическое давление через сопротивление водораспределителя с учетом (6) и (9), получим

$$Ri = -\frac{l}{2ah}. \quad (10)$$

Подставляя (10) в (1) для случая $Ri < 0$, находим

$$\mu \bar{f}^{KP} = -\frac{0,75\pi l}{ah \left[\left(1 + \frac{l}{ah} \right)^{3/2} - 1 \right]}. \quad (11)$$

Из (11) следует формула для определения суммарной площади перфорированных отверстий водораспределителя

$$f = \frac{0,75\pi l F}{\mu ah \left[\left(1 + \frac{l}{ah} \right)^{3/2} - 1 \right]}, \quad (12), \quad \text{или для круглого сечения} \quad f = \frac{0,19\pi^2 l D^2}{\mu ah \left[\left(1 + \frac{l}{ah} \right)^{3/2} - 1 \right]}, \quad (13)$$

Из полученных выражений видно, что для нахождения f необходимо знать площадь сечения (диаметр D) водораспределителя, которая также зависит от режимных параметров термосифонного гелиоконтур.

Для установления данной зависимости воспользуемся формулами (5) и (6), а также соотношением

$$G = 3600 \rho F W_H. \quad (14)$$

Их совместное решение относительно искомой площади сечения водораспределителя F дает

$$F = \frac{G}{3600 \sqrt{2 \rho a \Delta p_e}}, \quad (15)$$

или, выражая площадь через диаметр, находим

$$D = \frac{1}{30} \sqrt{\frac{G}{\pi \sqrt{2\rho a \Delta p_e}}}, \quad (16)$$

где G - часовой расход воды в гелиоконтуре, кг/ч.

Полученные зависимости позволяют разработать методику расчёта водораспределителя саморегулирующиеся аккумулятора теплоты термосифонной солнечной водонагревательной установки.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Пирназаров И.И., Бобоев С.М., Каримов Т.Х., Суннатов Ҳ.Н.. Иссиқхоналарда эркин конвексия ҳолатида иссиқ ҳавонинг ПВХ (полиэтиленхлорид) кувурлари орқали иссиқлик ўтказувчанлик коэффициентини аниқлаш// “Меъморчилик ва қурилиш муаммолари”// илмий техник журнал. Самарқанд, 2023. №4. 261-263 бет. (05.00.00; №14).
2. Pirnazarov I.I., Boboyev S.M. Heating system of greenhouses through perforated air pipe //“Меъморчилик ва қурилиш муаммолари”// Peerian journals publishing, In Volume 18 of The Peerian Journal ISSN (E): 2788-0303, Journal Impact Factor: 7.425, May 2023.
3. Pirnazarov I.I., Boboyev S.M. Description of experimental devices in greenhouses and evaluation of errors of measurement control devices//**Web of Agriculture: Journal of Agriculture and Biological Sciences**//ISSN (E): 2938-3781. **IFSII JIF**: 7,335. Том. 2 № 3 (2024): БАО. pp. 21-29.
4. Pirnazarov I.I. The role of geothermal energy in the national economy//“GALAXY”// International interdisciplinary research journal (GIIRJ). An International Interdisciplinary Monthly Journal. Volume 10, Issue 1, January, 2022. Part , 114-117.
5. Pirnazarov I.I. The soil of the seedlings in greenhouses heating by geothermal energy// An american scientific journal Texas Journal of Multidisciplinary Studies. Volume 4, January, 2022 , Part 20-24.
6. Пирназаров И.И. Иссиқхоналарда оптимал микроклимни ҳосил қилишда дунё олимларининг таҳлили//“Меъморчилик ва қурилиш муаммолари”// илмий техник журнал. Самарқанд, 2022. №4.137-139 бет. (05.00.00; №14).
7. Pirnazarov I.I.. Issiqxonalardan yo`qoladigan va quyosh nuri orqali kiradigan issiqliklar hisobi// “Меъморчилик ва қурилиш муаммолари”// илмий техник журнал. Самарқанд, 2022. №3.14-16 бет. (05.00.00; №14).
8. Pirnazarov I.I. DGU 20230583 “Issiqxonalarda optimal mikroiklimni tartibda solib turuvchi termo rele” EXM uchun dasturni O‘zbekiston Respublikasi Intellectual mulk agentligi. Guvoxnoma №22249.
9. Иброхимова З.И., Пирназаров И.И. Теплицы отопление почвы геотермальная энергия //“Transport sohasidagi zamonaviy intellektni rivojlantirishning dolzarb masalalari va yechimlari”//Respublika Ilmiy-texnik anjuman materiallari. Jizzax, 10-11 oktabr 2023. 598-600 бет.

10. Pirnazarov I.I., Boboyev S.M., Do'stmurodov S.O. Issiqxonalarda optimal mikroiklimni hosil qilish tizimlari tahlili//“Samarqand davlat arxitektura-qurilish institutining universitet maqomiga erishganligining 1-yilligiga bag‘ishlangan”// Samarqand. 2023. I- xalqaro ilmiy-amaliy anjuman/44-47 bet.
11. Pirnazarov I.I., Boboyev S.M. Issiqxonadagi issiq havo tarqatuvchi havo quvurlarining vazifalari//“Raqamli energetika tizimini yaratishning istiqbollari, muqobil energiya olishning muammolari va yechimlari-2023”// Xalqaro ilmiy-amaliy konferensiyasining ilmiy maqola va tezislari to‘plami. Jizzax.2023, 19-20 may.433-436 bet.
12. Иброхимова З.И., Пирназаров И.И.. Определение коэффициента теплоотдачи при свободной конвекции воздуха//“Iqlim o‘zgarishi va suv resurslari gidrologiyasi”// xalqaro ilmiy-texnik anjuman jurnali/ Toshkent sh. 2023 yil 24-25-noyabr. 401-404 bet.
13. Pirnazarov I.I., Sotimov K. Issiqxonalarda optimal mikroiklimni hosil qilish tizimlari tahlili// Ishlab chiqarishning texnik, muxandislik texnologig muammolarining inovatsion yechimlari// Jizzax.2022.792-793 bet.
14. Пирназаров И.И. Қишлоқ хўжалиги иссиқхоналарида иссиқликни тупроқ орқали сақлаш ҳисобига оптимал микроиклим яратиш//“Замонавий тадқиқотлар, инновациялар, техника ва технологияларнинг долзарб муаммolari ва ривожланиш тенденциялари” мавзусидаги Республика миқёсидаги илмий-техник анжуман// ЖизПИ. 2022 йил 8-9 апрел. 651-654 бет.
15. Пирназаров И.И.. Турар жой ва қишлоқ хўжалиги иссиқхоналарида паст ҳароратли иситиш тизимларидан фойдаланиб оптимал микроиклим яратиш//“Замонавий тадқиқотлар, инновациялар, техника ва технологияларнинг долзарб муаммolari ва ривожланиш тенденциялари” мавзусидаги Республика миқёсидаги илмий-техник анжуман// ЖизПИ. 2022 йил 8-9 апрел. 445-447 бет.
16. Пирназаров И.И.. Замонавий иссиқхоналарда намликнинг асосий рўли//“Zamonaviy ta'lim tizimini rivojlantirish va unga qaratilgan kreativ g'oyalar, takliflar va yechimlar” mavzusidagi ko'p tarmoqli 5-son respublika ilmiy-onlayn konferensiya// Фарғона-2020, Декабр 177-180 б.
17. Пирназаров И.И. Иссиқхона газлари ва уларнинг атроф-муҳитга таъсири//“Проблемы и решения внедрения инновационных технологий в сфере инженерных коммуникаций” // СамГАСИ. Самарканд. 2022 год. 24 мая. Материалы международной научно-практической конференция. Стр. 346-349 б
18. Pirnazarov I.I. O'zbekiston issiqxonalarining rivojlanish trayektoriyasi tahlili//Ishlab chiqarishning texnik,muxandislik texnologig muammolarining inovatsion yechimlari// Jizzax.2022.542-544 bet.
19. Pirnazarov I.I. Qishda zamonaviy issiqxonalarni shamollatishning asosiy ro'li// **Science and education.ISSN 2181-0842: volume1, ISSUE 9, December 2020. 219-222 b.**