

S.S. CHIBUKCHYAN, G.S. CHIBUKHCHYAN

**THE STATE AND PROSPECTS OF DEVELOPMENT OF ELECTRIC
CARS: GLOBAL TRENDS**

The issues on current state of the electric transport industry in the world, first of all, the dynamics and volume of the market, the state policy for the development of electric transport are considered. The factors of market development - the influence of electric transport on the energy balance, consumer demand and the cost of owning an electric car, the development of related technologies and markets, the state policy are presented. Recommendations on the development of electric transport in Republic of Armenia are given.

Keywords: electric transport, competitiveness, car producer, consumer demand, market, infrastructure.

ՀՏԴ 626.862.1

Պ.Հ. ԲԱԼՁՅԱՆ, Ժ.Ա. ԱԶՈՅԱՆ

**ԳԵՂԱՐՔՈՒՆԻՔԻ ՄԱՐԶԻ ՄԵԾ ՄԱՍՐԻԿ ՀԱՄԱՅՆՔՈՒՄ ԿԱՌՈՒՑՎՈՂ
ԱՐԵՎԱՅԻՆ ԿԱՅԱՆԻ ՑԱՄԱՔՈՒՐԴԱՅԻՆ ՀԱՄԱԿԱՐԳԻ ՆԱԽԱԳԾՄԱՆ
ՀԻԴՐՈՒՄԻ ԿԱՐԿԱՆԱԿԱՆ ՀԻՄՆԱՎՈՐՈՒՄԸ**

ՀՀ Մեծ Մասրիկ համայնքում կառուցվող արևային ֆոտովոլտային կայանի տարածքը ստորգետնյա ջրերից պաշտպանելու համար մշակվել է ցամաքորդային համակարգի մի քանի տարբերակ: Կատարված հիդրոտերկրաբանական և տեխնիկատնտեսական հաշվարկների արդյունքում, որպես առավել արդյունավետ տարբերակ, ընտրվել է ցամաքորդային համակարգի օղակաձև փակ սխեման: Որոշվել են այս համակարգի պարամետրերի արժեքները, և մշակվել է աշխատանքային նախագիծ:

Առանցքային բաներ. արևային կայան, ստորերկրյա ջրեր, ցամաքորդ, ջրի ելք:

Ներածություն. Այլընտրանքային էներգիայի աղբյուրներից արևի էներգիայի օգտագործումը վերջին երկու տասնամյակում լայն տարածում է գտել աշխարհի շատ երկրներում [1]: Արևային ֆոտովոլտային կայանների կիրառումը առանձնապես արդյունավետ է այն տարածքներում, որտեղ արևային, անամպ օրերի քանակը տարվա ընթացքում կազմում է ավելի քան 70-75%: Այդ տեսակետից մեր հանրապետության զգալի մասում առկա են խիստ նպաստավոր պայմաններ [2]: Վերջին տասնամյակում միայն Սևանի տարածաշրջանում կառուցվել են մինչև 5 Մվտ հզորությամբ մի շարք արևային կայաններ, և այս գործընթացը շարունակում է ընդլայնվել ինչպես կայանների թվաքանակի աճի, այնպես էլ հզորության մեծացման ուղղությամբ: Ընթացիկ տարում Գեղարքունիքի մարզի Մեծ Մասրիկ համայնքին հարակից տարածքում չինական «Ջարմց Էնջիներինգ»

ընկերության կողմից աշխատանքներ են կատարվում՝ կառուցելու մեր հան-րա-պետության ամենախոշոր արևային ֆոտովոլտային կայանը: Դրա հզորությունը կազմելու է 55 Մվտ, տեղակայման տեղամասը շուրջ՝ 130 հա: Կայանի տարածքը ըստ երկարության թեթևակի թեքված բավականաչափ հարթ ռելիեֆ է և գտնվում է 1920-1932 մ բացարձակ նիշերի վրա:

Արևային էլեկտրակայանի տարածքում կատարված ուսումնասիրությունների [3,4] արդյունքների վերլուծությունը ցույց է տալիս, որ կառուցապատման և շահագործման տեսակետից բարենպաստ պայմաններ ապահովելու համար տարածքում անհրաժեշտ է իրականացնել պաշտպանիչ միջոցառումներ ստորգետնյա ջրերի և մակերևութային հեղեղահոսքերի դեմ: Ուսումնասիրվող տեղամասի, ինչպես նաև դրան հարակից տարածքի տարբեր կետերում ստորերկրյա ջրերի մակարդակը տարվա ընթացքում խիստ տատանվում է: Գարնանային ձնհալի և մթնոլորտային առատ տեղումների շրջանում կայանի տարածքի ցածրադիր շուրջ 60 հա մակերեսի վրա ստորերկրյա ջրերը բարձրանալով հասնում են երկրի մակերևույթ, իսկ ամենացածր՝ 12 հա տեղամասում առաջանում է ճահճացում: Նկարագրված վիճակը էապես դժվարացնելու է կայանի շինարարությունը, իսկ շահագործելիս՝ վտանգելու ստորգետնյա կառույցներն ու կոմունիկացիաները: Հաշվի առնելով առկա պայմանները՝ խնդիր է դրվել մշակել ստորգետնյա ջրերի բարձրացումը կանխող ցամաքուրդային համակարգի արդյունավետ սխեմա, կատարել համակարգի հաշվարկ և իրականացնել նախագծա-նախահաշվային փաստաթղթերի մշակում:

Խնդրի դրվածքը և մեթոդիկայի հիմնավորումը. Գերխոնավացած և ջրակալված տեղամասերը ստորերկրյա ջրերի վնասակար ազդեցությունից զերծ պահելու համար սովորաբար կիրառվում են տարբեր տեսակի պաշտպանիչ միջոցառումներ, որոնց մեջ առավել արմատական է համարվում ցամաքուրդերի կառուցումը: Դրանց սխեմայի ընտրությունը կախված է տարածքի երկրաբանական, ձևաչափական, հիդրոերկրաբանական և բնակլիմայական պայմաններից: Առաջադրված խնդիրը լուծելու համար հավաքվել են կայանի տարածքին վերաբերող ֆոնդային նյութերը, կատարված երկրաբանական և հիդրոլոգիական հետազոտությունների տվյալները [3,4,5]: Տեղանքի հիդրոերկրաբանական պայմանները ցույց են տալիս, որ առկա երկրաֆիլտրացման միջավայրը հանդիսանում է ոչ ճնշումային (գրունտային) միաշերտ ջրատար հորիզոն՝ ներքևից սահմանափակված կավային ջրամերժ շերտով: Ջրատար հորիզոնը հիմնականում ներկայացված է ավազակավերով և մասամբ կավավազներով, որոնց հզորությունը տատանվում է 21-25 մ միջակայքում [4,5]: Հաշվի առնելով արևային կայանի տարածքի հիդրոերկրաբանական, հիդրոլոգիական և բնական մյուս պայ-

մանները՝ մշակվել են ցամաքուրդային համակարգի մի քանի սխեմաներ: Դրանցից յուրաքանչյուրն ունակ է տարածքը պաշտպանելու ջրակալումից: Հետագա տեխնիկատնտեսական հաշվարկները ցույց տվեցին, որ տնտեսական և շահագործողական առումով նշված սխեմաներից գերադասելի է հորիզոնական օղակաձև տեսակի ցամաքուրդային փակ համակարգը:

Ուսումնասիրության արդյունքները. Օղակաձև տարբերակի համար կատարվել են հիդրոերկրաբանական հաշվարկ և նախագծային փաստաթղթերի մշակում: Համակարգի սխեմայում նախատեսված են խողովակային վեց փակ ցամաքուրդներ, որոնցից 5-ը տեղակայված են տարածքի երկայնական, իսկ 6-րդը՝ լայնական ուղղությամբ: Հավաքված ստորերկրյա ջրերը տարածքի ցածրադիր կետից հեռացվում են փակ ջրատարով: Իրար հարակից ցամաքուրդներն ունեն Ու տեսքի դասավորություն, որի պատճառով առաջանում են չորս առանձին տեղամասեր:

Հորիզոնական ցամաքուրդների հաշվարկով դրանց տեղադրման ընտրված խորության դեպքում որոշվում են դրենաժների միջնամասում ստորերկրյա ջրի մակարդակի իջեցման նվազագույն չափը և ցամաքուրդների ծախսը (եւրո): Ընտրված սխեմայում դրենաժները ոչ կատարյալ տիպի են, իսկ ջրատար շերտի հզորությունը՝ վերջավոր: Նման պայմաններում օղակաձև ցամաքուրդի գումարային ծախսը առաձնացված տեղամասի համար որոշվում է [6].

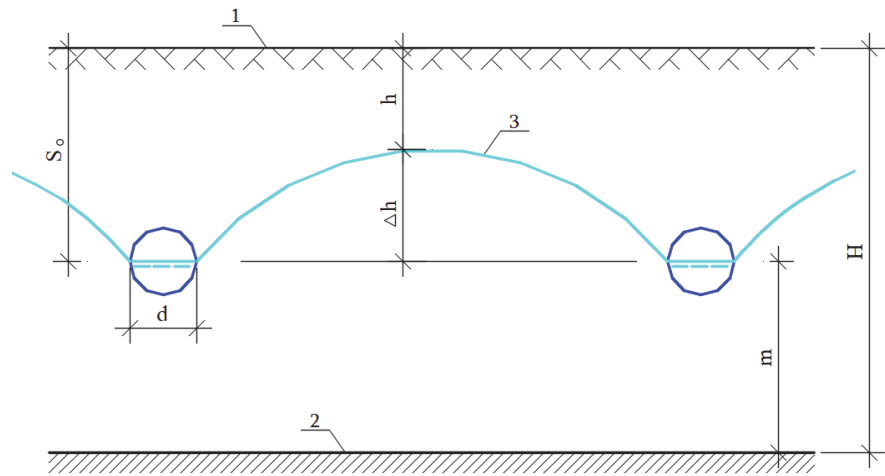
$$Q = \frac{\pi k (2H - S_0) S_0}{\ln \frac{R}{r} + \zeta}, \text{ մ}^3/\text{օր} \quad (1)$$

որտեղ k -ն ջրատար շերտի ֆիլտրացիայի գործակիցն է, մ/օր, H -ը՝ այդ շերտի հաստությունը, մ, S_0 -ն՝ ջրերի իջեցման առավելագույն բարձրությունը, մ, R -ը՝ ցամաքուրդի ազդման շառավիղը, մ, r -ը՝ ցամաքուրդի բերված շառավիղը, մ, ζ -ն՝ դրենաժային խողովակի հիդրավլիկական դիմադրության գործակիցը (նկ.):

Ցամաքուրդի բերված շառավիղը կախված է համակարգի սխեմայի տեսքից [6,7]: Ընտրված Ու -աձև սխեմայի դեպքում այն որոշվում է.

$$r = \sqrt{\frac{ab}{\pi}}, \quad (2)$$

որտեղ a և b դրենաժվող տեղամասի լայնությունն ու երկարությունն են:



Նկ. Յամաքուրդի ընդայնական հատույթի սխեմատիկական տեսքը.
 1 - հողի մակերևույթը, 2 - ջրամերժ շերտը, 3 - գրունտային ջրերի իջեցված մակարդակը
 Յամաքուրդի ազդման R շառավղի համար առաջարկված է.

$$R = \sqrt{r^2 + 30 k H S_0 (1 + 0,00015 r^2)} , \quad (3)$$

իսկ ζ գործակցի համար տրվում է հետևյալ բանաձևը [6,7]

$$\zeta = \frac{m}{\pi r} \ln \frac{8r}{r_0} - \ln \left(1 + \frac{m}{r} \right), \quad (4)$$

որտեղ m -ը գրունտային ջրերի բնական հորիզոնի բարձրությունն է՝ հաշված ցամաքուրդում ջրի մակարդակից, r_0 -ն՝ ցամաքուրդի շառավիղը:

Յամաքուրդների միջնամասում գրունտային ջրերի մակարդակը ամենաբարձրն է: Յամաքուրդում ջրի հորիզոնից հաշված այդ չափը որոշվում է.

$$\Delta h = S_0 \frac{\ln \frac{8r}{r_0} - \pi + 2 \frac{r}{m} f_1 \left(\frac{r}{m} \right)}{\ln \frac{8r}{r_0} + 2 \frac{r}{m} \left[f_2 \left(\frac{r}{m} \right) - f_3 \left(\frac{R}{m} \right) \right]}, \quad (5)$$

որտեղ $f_1 \left(\frac{r}{m} \right)$, $f_2 \left(\frac{r}{m} \right)$ և $f_3 \left(\frac{R}{m} \right)$ ֆունկցիաները որոշվում են համապատասխան գրաֆիկներով [7]:

Օգտվելով նշված օրինաչափություններից և հիմք ընդունելով ելակետային տվյալները՝ ստացված տարածքում կատարված հետազոտություններից, իրական

նացվել է ցամաքուրդային համակարգի հաշվարկը: Ընդ որում, հաշվարկի համար սահմանվել են ելակետային պարամետրերի հետևյալ արժեքները. Ցամաքուրդների տեղադրման խորությունը՝ 1,2 մ; $k = 1,5$ մ/օր; $H = 22,7$ մ; $m = 21,5$ մ; $S_0 = 1,1$ մ; $a = 160$ մ; $b = 1000$ մ և $r_0 = 0,5$ մ: Օգտագործելով այս մեծությունները՝ (1)-(5) արտահայտություններում ստացվել են ցամաքուրդի պարամետրերի արժեքները՝ $r = 226$ մ; $R = 247$ մ ; $\zeta = 0,16$ և $Q = 10,8$ լ/վ:

Ցամաքուրդի միջնամասում գրունտային ջրերի Δh մակարդակը՝ հաշված խողովակում ջրի հորիզոնից (նկ.), գտնելու համար նախապես գրաֆիկներից որոշվել են $f_1\left(\frac{r}{m}\right)$, $f_2\left(\frac{r}{m}\right)$ և $f_3\left(\frac{R}{m}\right)$ ֆունկցիաների արժեքները: Դրանց հիման վրա ստացվել է՝ $\Delta h = 0,65$ մ: Հետևում է, որ ցամաքուրդի խողովակները 1,2 մ խորությամբ տեղադրելու դեպքում ստորգետնյա ջրերի հորիզոնը հողի մակերևույթից կիջնի շուրջ $h = 1,1 - 0,65 = 0,45$ մ չափով, ինչը բավարարում է առաջադրված պահանջը:

Նկատի ունենալով, որ առկա է 4 միջդրենաժային տեղամաս, ապա հավաքվող ջրի ընդհանուր ելքը կկազմի 43 լ/վ: Այդ ջրաքանակը հեռացնելու համար կատարվել է ջրատար խողովակի հիդրավիկական հաշվարկ: Ինչպես ցամաքուրդային համակարգի, այնպես էլ հեռացնող ջրատարի հաշվարկները կատարելիս հաշվի են առնվել գոյություն ունեցող նորմերը [8]: Հաշվարկների հիման վրա մշակվել է կայանի տարածքը պաշտպանող միջոցառումների աշխատանքային նախագծի փաթեթը:

Եզրակացություն. Ընդհանրացնելով կատարված ուսումնասիրությունները՝ կարելի է փաստել, որ հիդրոերկրաբանական, հիդրավիկական և տեխնիկատնտեսական հաշվարկներով հիմնավորված և շինարարական նորմերին համապատասխան մշակված աշխատանքային նախագծով ցամաքուրդային համակարգ կառուցելու դեպքում արևային կայանի տարածքի վերին շերտը շահագործման ամբողջ ընթացքում զերծ կմնա ստորերկրյա ջրերով ջրակալումից:

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ՑԱՆԿ

1. **Дабрин А.С., Бастрон А.В.** Обзор солнечных панелей и фотоэлектрических станций отечественных производителей //Вестник КрасГАУ. Серия “Технические науки”. - 2018.- N 6.- С. 136-141.
2. Министерство ЭИПР РА. Солнечная энергетика. <http://minenergy.am>
3. Гидрологический отчет района Масрик.- Ер., 2018.- Вып.2. /EA Energy Advisory LLC.- 44 с.

4. Подземные воды Масрикской котловины (Исследования проведены гидрогеологической экспедицией в 1985-1988гг.)- Том 1,2,3.- Ереван, 1989.- 183 с.
5. Գեղարքունիքիկ մարզի Մեծ Մասրիկ համայնքում արևային կայանի տարածքի ինժե- ներատրկրաբանական եզրակացություն .- Երևան: ԳԵՈՁՈՆ ՍՊԸ, 2020 .-- 122 էջ:
6. Кольцевые дренажи в промышленном и городском строительстве.- М., 1971.- 183 с.
7. Справочное руководство гидрогеолога .- Том 1 /Под ред. В.М. Максимова.- Л.: Недра, 1979.- 512 с.
8. Инженерная защита территории от затопления и подтопления.- М.. 1985. СНиП 2.06-15-85. - 174 с.

Ս.Օ. ԲԱԼԺՅԱՆ, Ջ.Ա. ԱՇՅԱՆ

**ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРОЕКТИРОВАНИЯ
ДРЕНАЖНОЙ СИСТЕМЫ СОЛНЕЧНОЙ СТАНЦИИ, ВОЗВОДИМОЙ
В ОБЩИНЕ МЕЦ МАСРИК ГЕГАРКУНИКСКОЙ ОБЛАСТИ**

Для защиты от подземных вод территории солнечной фотовольтаической станции, возводимой в общине Мец Масрик РА, разработано несколько вариантов дренажных систем. В результате проведенных гидрогеологических и техникохозяйственных расчетов выбрана кольцевая закрытая схема дренажной системы в качестве более эффективного варианта. Определены значения параметров этой системы и разработан рабочий проект.

Ключевые слова: солнечная станция, подземные воды, дренаж, выход воды.

P.H. BALJYAN, J.A. ASHOYAN

**HYDROGEOLOGICAL JUSTIFICATION OF THE DRAINAGE SYSTEM
DESIGN OF THE SOLAR STATION ESTABLISHED IN METS MASRIK
COMMUNITY OF GEGHARKUNIK REGION**

Several variants of drainage systems have been developed to protect the territory of the solar photovoltaic station built in the Mets Masrik community of RA from groundwater. As a result of hydrogeological and technical and economic calculations carried out, a closed ring drainage system is chosen as a more efficient option. The values of the parameters of this system are determined and a working project is developed.

Keywords: solar station, groundwater, drainage, water expenditure.