

CADASTRU, ORGANIZAREA TERITORIULUI ȘI INGINERIA MEDIULUI

CZU 631.67(478)

PERFEȚIONAREA REGIMULUI DE FUNCȚIONARE A STAȚIILOR DE POMPARE LA IRIGAȚII

T. COȘULEANU

Universitatea Agrară de Stat din Moldova

Abstract. There were determined the regime principles of rational functioning of the pumping stations in Moldova irrigation systems resulting from the necessity of a timely water alimentation for watering and from the available fiability of these stations.

The improvement of irrigations systems functioning with pump taking device is proposed on the basis of the advanced practice of exploitation of these systems using exploitation methods and proceedings.

Key words: Exploitation expenses, Irrigation system, Pumping station, Techno-economic indices of functioning, Water collecting, Water distribution, Water losses.

INTRODUCERE

Aplicarea amplă a irigației în R. Moldova, la etapa actuală se reține, cauza fiind energointensivitatea sistemelor de irigație. Pe lângă consumul specific de materiale majorat, lipsa industriilor producătoare de mai multe materiale (metale, materiale plastice etc.) și utilaje necesare irigației, situația se complică esențial de necesitatea aplicării irigației prin pomparea apei, ceea ce impune utilizarea energiei electrice, carburanților etc.

Cele mai energointensive sunt sistemele de irigație existente, în care captarea apei, udările se efectuează prin pomparea apei. Drept verigi principale ale acestor sisteme sunt considerate stațiile de pompare, care trebuie să fie, pe de o parte, fiabile, iar pe de altă parte, pentru funcționare, utilizează energia electrică în cantități considerabile. Scopul lucrării în cauză constă în propunerea unor măsuri de reglementare a funcționării acestor stații de pompare.

MATERIAL ȘI METODĂ

S-au efectuat investigații de producție în sisteme de irigație, analiza și generalizarea rezultatelor obținute. S-au studiat realizările tehnico – științifice de domeniu. Sunt propuse soluții pentru sistemele de irigație din R. Moldova.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

În sistemele de irigație din Moldova stațiile de pompare, în funcție de rolul lor în cadrul schemei hidrotehnice, fie ca prelevează apa din sursă și o refulează în primul element de transportare al schemei sus numite sau la stații de pompare de treapta a doua, fie că repompează apa ce a suferit deja una sau două pompări, fie că refulează apa în conducte sub presiune, asigurând funcționarea echipamentelor de udare. În toate aceste cazuri de pompare a apei siguranța livrării apei pentru irigație în sisteme depinde de funcționarea perfectă a stațiilor de pompare caracterizate, sub aspectul teoriei fiabilității, drept elemente de bază ale sistemelor de irigație.

Deci fiabilitatea unui sistem de irigare cu priză cu pompare este, în primul rând, funcție de siguranța de funcționare a stației de pompare, care se impune să funcționeze conform unui regim bine determinat, corelat cu necesarul de apă al plantelor udare și cu particularitățile rețelei de irigație.

Accentuăm că în condițiile pomparii apei pentru irigații inevitabil se agravează problema eficientizării funcționării sistemelor de irigație, care este funcție de cheltuielile de exploatare. Aceste cheltuieli, în dependență de condițiile locale constituie 50-60 % și chiar 70 % din cheltuielile globale de exploatare.

Relieful accidentat în condițiile Moldovei a condiționat, în mai multe cazuri, necesitatea pomparilor

repetate ale apei pentru irigații, în care scop au fost amenajate stații de pompare de ascensiunile (treptele) II, III etc., iar în unele sisteme au fost construite stații de pompare și de trepte ulterioare, chiar până la ascensiunea VI – VII, care au funcționat o perioadă îndelungată. Astfel de stații de pompare cauzau cheltuieli considerabile legate de consumul energiei electrice. Exploatarea stațiilor de treapta IV și mai sus, după scumpirea energiei electrice, au demonstrat în absoluta majoritate ineficiența și inoportunitatea irigației în așa condiții, iar terenurile respective au fost trecute în categoria celor neirigate, fiind cazate stațiile de pompare și celelalte amenajări, rețele de irigație, construcțiile hidrotehnice pe aceste terenuri. În prezent funcționează sistemele cu stații de treptele I-II, mai rar livrează apa stațiile de treapta III.

Prin urmare, minimizarea cheltuielilor de întreținere, inclusiv și a celor de energie electrică, reprezintă o problemă incontestabilă de primă importanță în activitatea de exploatare a sistemelor de irigație. Astfel de diminuare a cheltuielilor e posibilă printr-o reglementare judicioasă a regimului de funcționare a stațiilor de pompare.

Un aspect specific al funcționării sistemelor de irigație constă în captarea și livrarea volumelor de apă determinate de consumul de apă al culturilor irigate și de acoperirea pierderilor de apă în sisteme. E firesc că în condițiile prizei cu pompare, aceste volume de apă (utile și inutile) se refulează de stația de pompare cu toate consecințele referitoare la cheltuieli majorate. Concomitent e de menționat că volumele majorate de apă cauzează și investiții capitale mai superioare la construcția amenajărilor de irigație datorită capacității de debitare ridicate a tuturor amenajărilor.

Diminuarea cheltuielilor de întreținere a stațiilor de pompare la irigații e posibilă prin reducerea consumului de apă și a pierderilor de apă pe terenurile irigate și în rețeaua de irigație. Relevăm că înlăturarea pierderilor de apă la irigații practic este imposibilă și se poate recurge numai la reducerea acestora.

Consumul de apă al culturilor agricole (din contul apei de irigare) poate fi redus printr-un regim corect de irigare, folosind la maximum umiditatea naturală a solului în condițiile unei agrotehnici avansate, orientate la conservarea proviziilor de apă în sol concomitent cu utilizarea chibzuită a îngrășămintelor organice și minerale. Totodată un regim corect de irigare poate fi asigurat prin corectări necesare ale acestuia în funcție de precipitații, ridicare sau coborîre a nivelului freatic pe terenurile irigate etc. Nu se admite majorarea neîntemeiată a normelor de udare și a numărului udărilor, se respectă intervalul între udări, stabilindu-se corect declanșarea udărilor pe terenurile agricole.

Pentru a diminua pierderile de apă e necesară cunoașterea provenienței și componentelor acestora în fiecare sistem. Pot fi pierderi de apă prin infiltrație în albia canalelor, prin scurgeri în afara parcelelor de udare, prin pereolare la adâncime (mai jos de stratul de sol pasibil umectării prin udări), prin evaporație la suprafața solului în câmp, prin evaporație la udarea prin aspersiune. Un loc deosebit îl ocupă pierderile de apă de exploatare, condiționate de starea tehnică nesatisfăcătoare a construcțiilor hidrotehnice și accesoriilor de reglare și distribuție a apei, a rețelei de irigație, de asemenea cauzate de manevrarea incorectă a debitelor și nivelurilor de apă în rețea, de necorelarea debitelor distribuite în sistem cu debitele folosite de către beneficiari, de absența mijloacelor de evidență a apei sau de apropierea măsurărilor cu acestea, de accidente urmate de evacuări neregulate ale apei, de evacuări de apă rămasă în rețea la sfârșitul sezonului de irigație sau în scopuri de remedieri etc.

Aceste pierderi de apă vor fi micșorate printr-o exploatare corectă, controlată a amenajărilor de irigație, fără admiterea evacuărilor neregulate ale apei, fără încălcări ale regimului de irigare a culturilor agricole, prin aplicarea tehnicii moderne de udare pe terenuri anticipat pregătite în modul respectiv. Regimul de irigare și tehnica irigației culturilor agricole trebuie corelate cu condițiile hidrogeologie. Așa, ridicarea nivelului freatic condiționează micșorarea normelor și numărului de udări. Pierderile de apă de exploatare vor fi diminuate asigurând o stare tehnică satisfăcătoare a construcțiilor hidrotehnice, rețelei de irigație, armăturii aferente și, de asemenea, perfectînd hidrometria de exploatare. E absolut necesară o corelare bună a debitelor distribuite în sistem cu debitele folosite de către beneficiari în câmp, folosind în acest scop și bazinele existente de acumulare a apei. Pentru reducerea pierderilor de apă și, totodată, pentru ridicarea gradului de siguranță a livrării apei, se organizează lucrări de remediere a amenajărilor de irigație, reieșindu-se din condiția că e mai lesne de prevenit accidentul decît de lichidat consecințele lui.

Minimalizarea pierderilor totale de apă într-un sistem de irigație cu priză cu pompare duce, în mod firesc, la reducerea volumelor de pompare a apei și, ca urmare, la micșorarea consumului de energie electrică, ceea ce permite diminuarea cheltuielilor de exploatare.

Regimul de funcționare a stațiilor de pompare, în condițiile, sus-menționate, va fi stabilit în funcție

de consumul de apă redus și de volumul pierderilor de apă micșorat, adică în dependență de volumul de captare a apei esențial diminuat.

Funcționarea stațiilor de pompare necesită să fie controlată, estimată sub aspect tehnico-economic. Acest scop va fi mai lesne atins dacă personalul de exploatare a stațiilor se va ocupa cu investigații de producție ce includ culegerea informației despre funcționarea instalațiilor de pompare, analiza acestei informații și generalizarea ei, elaborarea propunerilor concrete de perfecționare a exploatării tehnice a stațiilor de pompare. Menționăm că în Moldova astfel de investigații fie că sunt într-o stare rudimentară, fie că completamente lipsesc, ceea ce contribuie unei exploatări tehnice inferioare.

Pentru o perfecționare esențială a stațiilor de pompare la irigații poate fi folosit un ansamblu de indici tehnico-economici ce caracterizează multilateral funcționarea stațiilor, permit evidențierea unor rezerve ce trebuie ulterior valorificate, contribuie organizării exploatării tehnice superioare cu o eficiență majorată. Așa, sistemul de planificare a exploatării tehnice (SPET) a stațiilor de pompare recomandă o categorie de indici tehnico-economici de funcționare a acestor stații, acestea reprezentând mărimi specifice acceptate, cu caracter tehnic sau valoric, convenabile pentru estimare comparativă a funcționării stației de pompare.

Acești indici se calculează cu formulele [1], [2] :

$$\Delta E = \frac{1000E}{W} \text{ sau } \Delta E = \frac{2,72H}{\eta_p \eta_m \eta_t} \quad (1)$$

$$\Delta E' = \frac{1000E}{\sum \gamma QH} \quad (2)$$

$$\alpha = \frac{N_m}{\sum N_{mi}}, \text{ unde } N_m = \frac{E}{T_{fun}} \quad (3)$$

$$\beta = \frac{T_{fun}}{T_{pot}} \quad (4)$$

$$f = \alpha\beta \quad (5)$$

$$\Delta U = \frac{U}{W} \quad (6)$$

$$\Delta U' = \frac{U}{F_r} \quad (7)$$

în care:

ΔE – consumul specific de energie electrică la 1000 m³ de apă refulată, kW/1000 m³;

E – energia de forță consumată de stația de pompare în timpul anului, kW-oră;

W – volumul de apă livrat de stație în același timp, m³;

H – sarcina totală a pompei, m;

η_p ; η_m ; η_t – randamentele respective ale pompei, motorului și transmisiei;

$\Delta E'$ – consumul specific de energie electrică la 1000 t. m. de lucru mecanic efectuat de stația de pompare, kW/1000 t.m.;

$\sum \gamma QH$ – totalul produsului între livrarea apei la stație și sarcina medie a pompelor în perioadele anului, t.m.;

α – coeficientul de utilizare a puterii instalate în perioada de funcționare;

N_m – puterea medie reală a stației în perioada de funcționare anuală, kW;

T_{fun} – durata reală de funcționare a stației de pompare pe an, ore;

$\sum N_{mi}$ – totalul puterilor (conform pașaportului) nominale ale motoarelor de bază, kW;

$\frac{1}{\alpha}$ – coeficientul de rezervă al utilajului;

- β – coeficientul de utilizare a timpului calendaristic pentru funcționarea stației de pompare;
 T_{pos} – durata posibilă de funcționare a stației de pompare pe an, ore;
 f – coeficientul exploatării stației de pompare;
 ΔU – prețul de cost al 1 m³ de apă refulată, lei/m³;
 U – cheltuielile anuale de exploatare a stației de pompare, lei;
 $\Delta U'$ – prețul de cost de secție al 1 m³ de apă livrată pentru irigarea reală a 1 ha de teren irigabil, lei/ha;
 F_r – suprafața reală irigată, ha.

CONCLUZII

1. În sistemele de irigație cu priză cu pompare din sursă instalațiile de pompare refulază apa atât pentru asigurarea consumului de apă, cât și pentru acoperirea pierderilor de apă în sistem. Consumul de apă și pierderile exagerate esențial majorează volumul de livrare a apei urmat de consumul de energie electrică excesiv.
2. Consumul excesiv de energie electrică condiționează cheltuieli considerabile de exploatare a amenajărilor de irigație.
3. Pentru eficientizarea funcționării sistemelor de irigație e necesară diminuarea cheltuielilor de întreținere a stațiilor de pompare, deoarece cota acestor cheltuieli atinge 60-70 % din cheltuielile totale de exploatare a sistemelor.
4. Perfecționarea regimului de funcționare a stațiilor de pompare la irigație este posibilă prin înlăturarea exagerațiilor de apă refulată și prin reglementarea funcționării instalațiilor de pompare, în care scop sunt propuși pentru aplicare mai mulți indici tehnico-economici pentru estimarea comparativă a funcționării stațiilor de pompare.

BIBLIOGRAFIE

1. Coșuleanu, T. Exploatarea sistemelor de hidroameliorație. Chișinău, Universitas, 1992, 352 p.
2. Lisov, C. I. Tehničeskaâ épluataciâ orositel'nyh nasosnyh stanciy. Moskva, Kolos. 1979, 191 s.

Data prezentării articolului - 01.12.2006