

Осадчий В. С. Кулібабін А. Г.

Одеська державна академія будівництва та архітектури, м.Одеса

ЕКОНОМІКО-ЕКОЛОГІЧНА ДОЦІЛЬНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ НАЛИВНИХ ВОДОСХОВИЩ В СУЧАСНИХ УМОВАХ ЕНЕРГЕТИЧНИХ ПРОБЛЕМ

Наливні водосховища широко використовуються в практиці водогосподарського будівництва і γR ємності накопичувачі в гідроенергетиці. Коли при використанні наливних водоймів в гідроенергетиці немає сумніву в доцільності їх існування, то при розгляданні їх використання в зрошувальному землеробстві виникають питання, пов'язані з економічною доцільністю їх використання. Навіть більш половини крупних зрошувальних систем використовують порівняно значні водойми в основному наливного типу. При проектуванні і будівництві використовувались наливні водосховища як кінцеві скиди з магістральних каналів. Так в Одеській області побудована низка наливних водосховищ виконуючих функції як кінцевих накопичувачів, функції машинного регулювання стоку, так і функції водоподачі і водо розподілу в системах «анти-річки». Для наповнення цих водойм потрібні значні витрати електроенергії, затрати якої йде в тому числі на компенсацію випаровування і фільтрації з водосховища, а також для здійснення водообміну. При існуючій вартості електроенергії такі затрати слід в кожному випадку аналізувати і обґрунтувати. При будівництві крупних меліоративних систем з використанням наливних водосховищ вартість 1квт/г електроенергії складала 1 коп. (вночі 0,35). І тому, на вартість водо підйому і перекачку не звертати уваги. Ці наливні водосховища грали роль додаткових ємностей накопичувачів для зрошення. Припускалося, що в часи відсутності водозабору на зрошення піднята вода з магістральних каналів буде подаватися на наповнення цих водойм. Висота підйому води в ці ємності коливається від 10...25м до 100...120 м. А це суттєві витрати електроенергії, вартість котрої складає в наступний час 1,5...1,95грн за 1кВт – годину. Такий стан має місце на Нижньо-Дністровській зрошувальній системі, на Татарбунарській зрошувальній системі Одеської області, на ряді інших зрошувальних систем. Так наприклад, магістральне водо подання на Татарбунарську зрошувальну систему здійснюється по принципу «анти-річки» з перекачкою і водо підйомом з б'єфа вверх по річній долині Рис.1

На Нижньо-Дністровській зрошувальній системі загальною площею 36 тис.га побудовані два наливних водосховища – Барабойське і Санжейське, які виконують роль накопичувача і кінцевого скиду Рис.2. Рис.3. Для демонстрації суті проблеми, розглянемо схему магістрального водо подання на 1 чергу Нижньо-Дністровській зрошувальній системі з використанням Санжейського водосховища як кінцевого скиду.

Наповнення водосховища виконується за таким трактом. Головна насосна станція (в с. Маяки) подає воду в регулюючий басейн магістрального

каналу МК-1, потім, по каналу МК-1 вода йде на зрошення і наприкінці скидується в Санжейське водосховище. Слід відмітити, що вода забирається з дністра з відмітки 1,0м подається на висоту 95,0м і потім скидається д відмітки 12,0м або, сумарна ємність водосховища 793тис.м³ при НПР-11,5м (Рис.1). Ця ємність зветься водосховищем незважаючи, що вона всього 793тис.м³, так як підкачка в нього складає до 17,0млн.м³ у відповідності з водогосподарським балансом Санжейського водосховища. Витратну частину балансу складають: забір води з водосховища на зрошення, втрати на випаровування з водного дзеркала водосховища, втрати на фільтрацію, спеціальні попуски.

Середні багаторічні опади на дзеркала водосховища визначені по даних спостережень на метеостанції Одеса.

Втрати на випаровування з водної поверхні забезпеченістю 25% визначені за даними випаровувачів метеостанції Одеса.

Аналіз одержаних результатів

Визначимо приблизно затрати електроенергії на подачу в водосховище 17168,59тис.м³ води. Ця сума водо балансових розрахунків. В насосній станції ГНС працює один насос продуктивністю 5м³/с чи 18000м³/годину. В випадку, коли насос працював би постійно без переривів для подання 17168,59тис.м³ йому необхідно було б працювати на ГНС

$$\frac{17168590\text{м}^3}{18000\text{м}^3/\text{год}} = 953,8\text{годин}$$

Але, в відповідності з водогосподарськими розрахунками (табл.1) подання води в водосховище виконується нерівномірно. Наприклад, в березні слід подавати 200 тис.м³, в квітні 1696 тис.м³, а в червні вже 4205 тис.м³. Чітко забезпечити такі витрати технічно не можливо. Тут слід ввести коефіцієнт нерівноваги, який по розрахункам складатиме 1,36. Тоді кількість годин роботи в течії року складатиме: 953,8×1,36=1297 годин

Потужність насоса, подаваного 5м³/с на висоту 95м визначаємо по формулі:

$$N = \frac{Q \times H \times 1000}{102 \times \eta_h \times \eta_{дв}}$$

де: N – потужність кВт

Q – витрата м³/с

H – тиск

η_h – коефіцієнт корисної дії насоса

$\eta_{дв}$ – коефіцієнт корисної дії двигуна

$$\text{Таким чином } N = \frac{5 \times 95 \times 1000}{102 \times 0,88 \times 0,92} = 5752$$

Кількість кВт годин складатиме:

$$5752 \times 1297 = 7460344$$

При сучасній вартості 1 кВт години для сільського господарства 2,72 грн. Чиста вартість енергозатрат складає

$$7460344 \times 2,72 = 20292136 \text{ грн}$$

Але, ці 20 млн. грн.. це тільки вартість електроенергії, а в вартість водо подавання ще слід додати експлуатаційні, амортизаційні, ремонтні затрати, що в сучасних умовах складає до 44% загальної вартості. Таким чином, загальна вартість водо подавання приблизно складатиме:

$$20292136 \times 1,44 = 29220676 \text{ грн}$$

Вартість умовна 1 т^3 подаваної води в водосховище буде:

$$\frac{29220676}{17168590} = 1,7 \text{ грн на } 1 \text{ м}^3$$

Отримана вартість 1 м^3 води означає тільки підйом і перекачку води. Експлуатаційні витрати на підтримку каналів і діючих споруд тут відсутні. Слід ще відмітити що загальному балансу в цю вартість входить подавання води на компенсацію випаровування $612,81 \text{ тис. т}^3$. А вартість водо розподілу по магістральному водо подаванню, вартість роботи зрошувальних насосних станцій, робота дощувальних машин тощо, буде значно дорожче. Така ж картина спостерігається і при використанні Барабойського водосховища, побудованого для 2 черги НДЗС. Вода підіймається з відмітки 1,0 м або до 105 м або, потім скидається в Барабойське водосховище до відмітки 35,0 м і потім за допомогою насосної станції N1 (другого підйому) подається на відмітку 125,9 м витратою $7 \text{ м}^3/\text{с}$. Такі рішення можливо було приймати тільки в умовах вартості кВт/год в одну копійку.

Висновки

1. В існуючих системах вода повним об'ємом подається на командні відмітки місцевості і потім самопливом розташовується між водопотребувачами.
2. В умовах подальшого збільшення вартості електроенергії необхідно в кожному випадку виконувати економічний аналіз доцільності зрошення, передбачати на зрошувальних землях більш рентабельні сільськогосподарські культури.
3. По можливості виконувати зонування водо підйому шляхом заміни, у тому числі, насосного обладнання і планувати роботу обладнання поступово з регулюванням годин роботи.
4. При подальшому збільшенні вартості енергоносіїв слід рекомендувати розглянути і скасувати окремі технічні рішення на підйом на високі відмітки води і по можливості обмежити зрошення на таких висотах.
5. Слід проаналізувати діючі зрошувальні системи з їх технічними рішеннями магістральної водо подачі з визначенням поточних витрат електроенергії на магістральне водо подавання на 1 га зрошувальної площі і 1 м^3 поданої води.