

ИЗСЛЕДВАНЕ ВЛИЯНИЕТО НА ОБЩЕСТВЕНИТЕ ПРОМЕНИ В БЪЛГАРИЯ ВЪРХУ НАПОЯВАНЕТО С ОТКРИТИ КАНАЛИ

Мира Зафирова

Институт по мелиорация и механизация

Резюме

Зафирова, М. 2006. Изследване влиянието на общественно-икономическите промени в България върху напояването с открити канали

Голяма част от изградените напоителни системи в България са с открити напоителни канали. Основната предназначение на водоразпределителната мрежа е да се доставя вода непрекъснато и ежедневно през вегетационния период по водно количество, трайност и обем до определен брой водоползвателни пунктове при минимални загуби на вода. Загубите на вода се формират вследствие филтрация през дъното и откосите на напоителните канали, от оттичане вследствие несъвпадение между водоползване и подаване и загуби, вследствие изпарение от водна повърхност. Обществено-икономическите промени през последните години доведоха до значителни промени върху собствеността на земеделските земи и напояването в страната. В представения доклад е направен анализ на влиянието на обществените промени върху ефективността на напоителните системи в България с открити канали.

Ключови думи: Напояване - Открити канали – Филтрация

Abstract

Zafirova, M. 2006. Study on the irrigation with open canals under the influence of socio-economical changes in Bulgaria

A great part of irrigation systems constructed in Bulgaria are with open canals. The purpose of irrigation systems is to supply water during the vegetation stage of the crops with minimum of water losses. The water losses are formed by seepage from canal's bottom and canal's sides, by non-coincidence between supply and use water and due to evaporation. Social and economical changes during the last years in Bulgaria lead to considerable changes over the property of farmer lands and the irrigation in the entire country. In this report an analysis is made of the effect of social changes over the effectiveness in irrigation systems with open canals in Bulgaria.

Key words: Irrigation - Open canals - Seepage

УВОД

Основното предназначение на напоителните системи, по определението на Костяков (1951) се състои в това, да могат да доставят на напояваните площи вода по всяко време, когато има нужда от нея, и то в определени нужни количества.

Седемдесет процента от цялата световна прясна вода се използва за напояване,

което е три пъти повече от водата използвана за индустриални цели и десет пъти повече от водата използвана за домакински нужди. Голяма част от водата се губи преди да достигне до полето.

В България загубите на вода се движат в границите от 20- 80 %.

Основни причини, които водят до намаляване на ефективността от напояването в България са:

- недостатъчна водоосигуреност на близо 50% от поливните площи;
- ниско техническо равнище, морална и физическа износеност на значителна част от напоителните системи, при което производствените загуби на вода са над 40 – 50 %;
- недостатъчно по количество, физически и морално амортизирана техника;
- ниска агротехническа култура на кадрите.

Приватизацията и възстановяването на собствеността върху земеделските земи предизвика объркване в мисленето, както на различни институции, така и на новите собственици на земя. Независимо, че през последните 10 години имаше години с изключително засушаване, използваемостта на поливния фонд все повече намалява и не достига повече от 5% до 10 % от изградения.

От изградените в миналото хидромелиоративни системи в страната, в момента технически годната инфраструктура се простира на около 6.2 млн. дка. През последните години обаче, действително напоявани площи не надвишават 400- 500 хил. дка на година.

МАТЕРИАЛИ И МЕТОДИ

За определяне на загубите на вода от филтрация при постоянно действащи канали и при липса на данни за коефициента на филтрация и дълбочината на подпочвените води се използва формулата на акад. Костяков (1951):

$$\sigma_0 = \frac{A}{Q_0^m} \cdot 100\% \quad (1)$$

където:

Q_0 – протичащия дебит в началото на канала [m³/s]

σ_0 - процентът на специфични загуби в началото на канала

A, m – коефициенти, които зависят от пропускливостта на почвата, размерите и формата на канала и се определят опитно.

Действителното пълно установяване на филтрационните загуби изисква огромна измерителна работа и тя е възможно да се извърши само, ако системата е наситена с измерващи съоръжения, разположени в подходящи пунктове. Най-често срещаното водомерно съоръжение в изградените напоителни системи в България е укрепения профил. Избира се участък на границите, на който са изградени укрепени профили. Дължината на участъка l се определят от разстоянието между тях. На укрепените профили чрез прецизно измерване с хидрометрично витло се измерват скоростите на течението и по метода скорост-площ се изчисляват водните количества в избраните сечение. Измерванията се правят едновременно в началото и в края на участъците при различни водни количества и с получените данни се изчертават ключовите криви. Разликата в протичащите водни количества през началото и в края на участъците представява водното количество, което се е филтрира в отделните участъци, т.е (Байрактарски и Давидов, 1958).

$$\Delta Q_i = Q_{нач} - Q_{кв} \cdot [m^3/s] \quad (2)$$

Средните специфични загуби за канал с дължина l са

$$\tau_{cp} = \frac{\Delta Q}{l} \cdot [m^3/s/km] \quad (3)$$

Процентът на специфичните загуби спрямо водното количество в началния участък се изчислява по формулата:

$$\sigma_{cp} = \frac{\Delta Q}{l \cdot Q_H} 100\% \text{ на км} \quad (4)$$

Въз основа на опитния материал се изчислява процента на средните специфични загуби за изследвания участък за различни водни количества.

За да могат с допустима приблизителност да се апроксимират средните специфични загуби за участъка със загубите в даден пункт от този участък, например началото на участъка, средните специфични загуби, изразени в проценти от началното водно количество се дава с формулата:

$$\sigma_{cp} = \frac{100}{l} \left[1 - \left(1 - \frac{m \sigma_o l}{100} \right)^{\frac{1}{m}} \right] \quad (5)$$

От решаването на горното уравнение по отношение на σ_o , получава се

$$\sigma_o = \left[1 - \left(1 - \frac{\sigma_{cp} l}{100} \right)^m \right] \frac{100}{ml} \quad (6)$$

$$\sigma_o = \left[1 - \left(1 - \frac{\Delta Q}{Q_o} \right)^m \right] \frac{1}{m} \frac{Q_o}{\Delta Q} \sigma_{cp} \quad (7)$$

Изчислява се σ_o за всички измерени дебити в даден укрепен профил. С получените двойка стойности за σ_o и Q с помощта на Excel се намират стойностите на A и m .

С получените стойности на параметрите A и m може да се намери филтриралото водно количество по формула:

$$Q_H = Q_K \cdot \left(1 + \frac{mAl}{Q_K} \right)^{\frac{1}{m}} \quad (8)$$

където: Q_K - водно количество в края на участъка

Q_H – водно количество в началото на участък с дължина l .

$$\sigma_k = \frac{A}{Q_k^n} \cdot 100\%$$

където σ_k - процент на загубите от филтрация на 1 км спрямо водно количество в края на участъка.

РЕЗУЛТАТИ

От проведени измервания в напоителна система “Ст. Загора” за участък от разпределителен канал Р- 3 са получени следните резултати:

- средни специфични загуби за избрания участък (табл. 1):

Таблица 1. Средни специфични загуби за избрания участък

Q начало [m ³ /s]	Q край [m ³ /s]	Q загуби [m ³ /s]	L [km]	σ -ср. специф. загуби [%/km]
1.86	1.76	0.1	1.475	3.64
1.94	1.84	0.1	1.475	3.49
2.14	2.03	0.11	1.475	3.48

- средните специфични загуби, изразени в проценти от началното водно количество (σ) – табл. 2.

Таблица 2. Средни специфични загуби

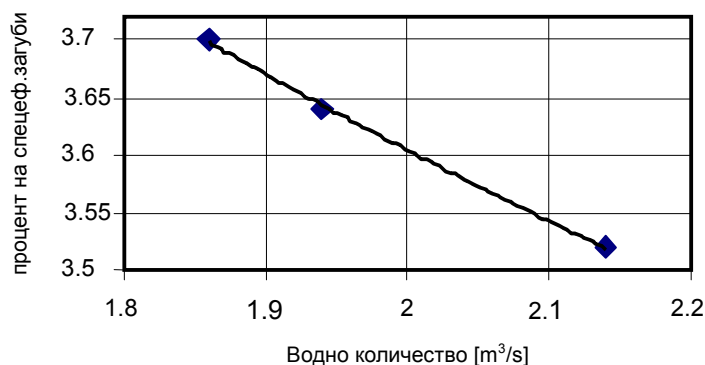
– в % от началното водно количество (σ о)

Q начало [m ³ /s]	σ о
1.86	3.70
1.94	3.65
2.14	3.54

- параметри A, m на формулата за загуби от филтрация (фиг. 1);

Параметри на формулата за загубите на канал "P-3"

НС. "Ст. Загора" A=4.60; m=0.35; R=0.99



Фиг.1. Зависимост между средните специфични загуби и началното водно количество в канал "P-3"

Въз основа на получените параметри A, m и формула (8) е определен коефициента на полезно действие на загуби от филтрация за избрания канал за две различни десетдневки, с различни водни количества, заявени от водоползвателите.

За по голяма яснота резултатите са нанесени в таблица. Изчисленията започват от последния линеен елемент. Към заявеното от водоползвателя водно количество се прибавя водното количество, което би се филтрирало от началото на този линеен елемент до мястото на водоползвателя, изчислено по формула (8). В началото на линейния елемент към полученото водно количество се прибавя водно количество, заявено от следващия водоползвател, с полученото водно количество отново се изчислява водното количество, което би се филтрирало в участъка между този и съответния водоползвател и така се стига до началото на изследвания участък, където се получава брутното водно количество – табл. 3 и 4.

Таблица 3. Коефициент на полезно действие от загуби от филтрация за I десетдневка за канал Р-3

№	Име	L1 [m] [m]	L [m] [m]	Q край [l/s]	Q вод.полз. [l/s]	Q възел [l/s]	Q начало [l/s]
9	Ркр	11100	1335	0	100	100	154
8	22-С-2	9765	415	154	100	0	172
7	14-Г-7	9350	585	172	100	0	199
6	12-Г-8	8765	3085	199	200	100	491
5	12-Г-7	5680	600	491	280	80	614
4	20-Г-1	5080	580	614	680	400	1066
3	20-Г-5	4500	1614	1066	780	100	1322
2	17-С-3	2886	1586	1322	780	0	1482
1	Р-3-1	1300	1300	1482	1130	350	1980
Резултат					1130		1980
					?	=	0,57

Таблица 4. Коефициент на полезно действие от загуби от филтрация за II десетдневка за канал Р-3

№	Име	L1 [m] [m]	L [m] [m]	Q край [l/s]	Q вод.полз. [l/s]	Q възел [l/s]	Q начало [l/s]
9	Ркр	11100	1335	0	80	80	130
8	22-С-2	9765	415	130	80	0	147
7	14-Г-7	9350	585	147	80	0	172
6	12-Г-8	8765	3085	172	80	0	333
5	12-Г-7	5680	600	333	80	0	368
4	20-Г-1	5080	580	368	280	200	610
3	20-Г-5	4500	1614	610	400	120	861
2	17-С-3	2886	1586	861	400	0	998
1	Р-3-1	1300	1300	998	500	100	1220
Резултат					500		1220
					?	=	0,41

Заб.: Означения в табл. 3 и табл. 4:

№ - номер по ред на линейния елемент;

Име – име на канала, който се отклонява от изследвания канал;

L1 – хектометраж;

L – дължина на линейния участък;

Q край – водно количество в края на линейния участък;

Q вод.полз. – водно количество от водоползвателите;

Q възел – водно количество от съответния водоползвател;

Q начало- водно количество в началото на линейния участък

$$\eta_{\phi} = \frac{\sum Q_{\text{водоползватели}}}{\sum Q_{\text{начало}}}$$

Получените резултати показват, че за един и същи канал с едни и същи филтрационни свойства, коефициента на полезно действие от филтрация зависи от подаваните водни количества (т.е при по-малки водни количества кпд е по-нисък). Причината е, че за да бъдат удовлетворени сумата от заявки с малки водни количества трябва да бъдат подавани по-големи водни количества в началото на напоителната система, отнесени към заявените, отколкото водните количества подавани в началото напоителната система, отнесени към по-голямо сумарно водно количество на заявки.

Причината е, че отношението на водните количества подавани в началото на напоителната система, отнесено към сумата от заявените водни количества е по-голямо при по-малки количества заявени от водорползвателите. Следователно за да бъдат удовлетворени сумата от заявки с малки водни количества трябва да бъдат подавани относително по-големи водни количества в началото на напоителната система.

През поливния сезон на 2002 г. общата актувана водна маса за водоползватели по канал М1 в напоителна система "Ст. Загора" е в размер на 16,847 млн.м³. За сравнение актуваната водна маса през поливния сезон на 1987 год. е 70, 959 млн. м³ или разликата между потреблението през двете години е около 4.21 пъти. Следователно системата при сегашното състояние на поливно земеделие работи със силно нарушен режим, но за да функционират напоителните системи, съобразно проектния режим е необходимо да бъде поддържан един значителен технологичен обем в каналната мрежа, който остава неоползотворен в края на поливния сезон.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Поддържането на проектния режим на каналната мрежа при сегашния режим на работа на напоителната система, със силно намалена консумация създава допълнителни загуби, които събрани с повишените загуби от филтрация, заради неподдържане на каналната мрежа, увеличават общите загуби. В резултат на това сумарния дебит, подаван в началото на канала, които е резултат от загубите на вода и нужния дебит за консуматорите е натоварен с по-големи загуби на водни количества.

ЛИТЕРАТУРА

- Костяков, А. 1951.** Основи на мелиорациите, Наука и изкуство, 908 с.
Байрактарски, И., Д. Давидов. 1958. Изчисляване загубите на вода от филтрация в напоителните канали. Научни трудове на ИХМ, т. III, 29-41.