

Эффективность дренажа при наличии интенсивного напорного питания подземных вод

Абдурасул Хакимов
Абдурасул Норкузиев

Андижанский институт сельского хозяйства и агротехнологии

Аннотация: В данной статье изучены режим грунтовых вод при наличии интенсивного напорного питания и особенности работы открытого горизонтального дренажа на опытно - производственным участке.

Ключевые слова: дренаж, режима грунтовых вод , вертикальный дренаж, открытый коллектор, открытый горизонтальный дренаж, режим работы, вынос солей, коэффициент фильтрации

Drainage efficiency in the presence of intensive pressure groundwater supply

Abdurasul Khakimov
Abdurasul Norkuziev

Andijan Institute of Agriculture and Agrotechnology

Abstract: In this article, the groundwater regime in the presence of intensive pressure supply and the features of the operation of open horizontal drainage at the experimental production site were studied.

Keywords: drainage, groundwater regimes, vertical drainage, open collector, open horizontal drainage, operating mode, salt removal, filtration coefficient

Дренаж на опытно - производственном участке расположенной в Андижанском районе Андижанского виляете, представлен двумя открытыми дренами Д-1и Д-2, глубиной 2,0 и 1,5 м, открытым коллектором глубиной 2,5 м и двумя скважинами вертикального дренажа глубиной 40 м. Расстояние между открытыми горизонтальными дренажами - 250...400 м, между скважинами вертикального дренажа -550 м . (рис.1).

Особенности режима грунтовых вод и подземных вод и наличие интенсивного напорного питания определяют особенности работы горизонтального дренажного в рассматриваемых условиях. Максимум дренажного стока наблюдается зимой (X . . . III месяцы), что объясняется существенным снижением суммарного испарения и увеличением напорного

питания в этот период. Такой режим работы горизонтального дренажа характерен только для близко залегающих пресных грунтовых вод и интенсивного их подпитывания со стороны подземных вод. Следуют также отметить, что только в этих условиях возможно существенное снижение величины оросительных норм, хотя, как было показано выше, это еще не говорит о наиболее рациональном экономном использовании водных ресурсов. Объемы, модули дренажного стока и вынос солей дренажем приведены в таблице 1, и на рис 1.

Второй особенностью работы горизонтального дренажа в рассматриваемых условиях является то, что отводит значительное количество пресных подземных напорных вод. Используя имеющиеся зависимости, о ценным величину внутреннего питания дренажа /Аверьянов С.Ф., 1956/

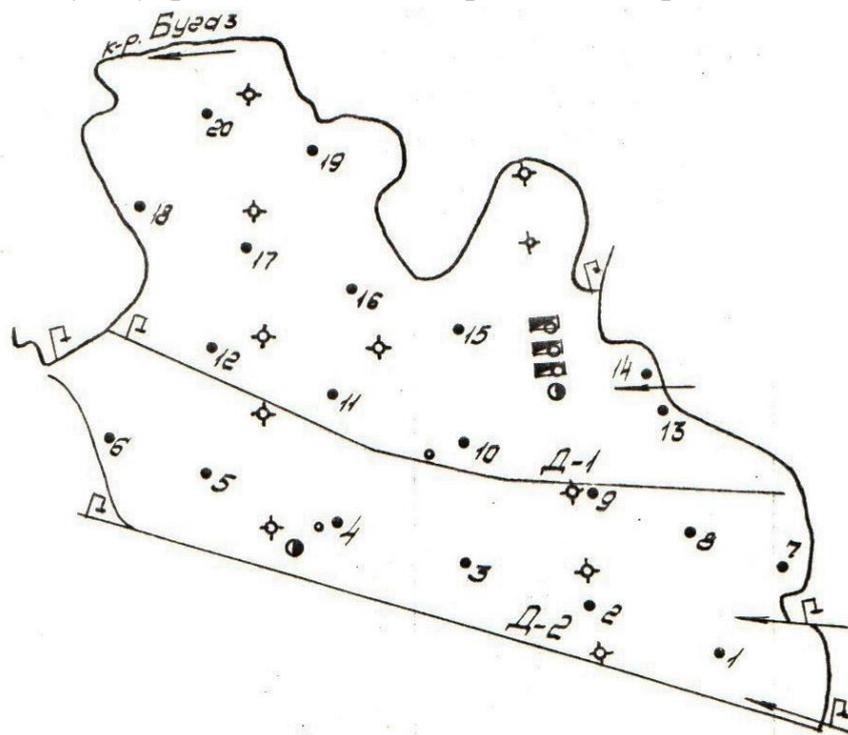


Рис 1. Схема опытно - производственного участка

- ⊙ - скважин вертикального дренажа; □ - почвенные площадки;
- Г - посты учета воды; О - кусты пьезометры; ⊙ -наблюдательные скважины; ●
- 1,2,3... - точки солевой съемки; Д - 1,2... открытые дрены и номер; ← - оросители.

$$Q = \frac{\pi k \Delta H}{tn \frac{16z}{\pi(h+d)}}, \text{ м}^3/\text{сут пог.м}$$

где: k - коэффициент фильтрации отложений, слагающих ложе дрен, м/сут ($k \sim 0,05$ м/сут):

ΔH - превышение пьезометрического напора в водоносном пласте над уровнем воды в дрене, м:

Z - толщина мелкозема от дна дрены, ($Z = 10$ м):

h - превышение грунтовых вод над уровнем воды в дрены, м:

d - ширина дрены по урезу воды м ($d = 1,5 \dots 2$ м).

Таблица 1

Эффективность работы горизонтального дренажа

Месяцы	Д-1				Д-2				Коллектор «Бугаз»				Общий сток м ³ /га	Модуль дренажного стока		
	Сток тыс м ³	м ³ /сут пог.м	С др г/л	тонна	Сток тыс м ³	м ³ /сут пог.м	С др г/л	тонна	Сток тыс м ³	м ³ /сут пог.м	С др г/л	тонна		т/га	л/с.га	м/сут
IV.2020	3.10	0.080	1.1	3.41	1.26	0.067	1.48	1.86	3.75		1.06	39.75	517	0.56	0.193	0.0017
V	3.25	0.084	1.1	3.58	1.26	0.065	1.46	1.84	26.4		1.07	28.25	382	0.42	0.138	0.0012
VI	3.01	0.080	1.2	3.61	1.26	0.067	1.62	2.04	28.5		1.20	34.20	405	0.49	0.151	0.0013
VII	3.40	0.088	1.52	5.17	1.32	0.068	1.56	2.06	24.7		1.34	33.10	363	0.50	0.131	0.0012
VIII	3.50	0.090	1.42	4.97	0.99	0.051	1.59	1.57	23.4		1.23	28.78	344	0.44	0.124	0.0011
IX	3.05	0.079	1.42	4.33	0.66	0.035	1.22	0.81	23.4		1.06	24.8	355	0.37	0.121	0.0011
X	3.18	0.082	1.32	4.20	0.97	0.050	1.35	1.31	30.3		1.10	33.33	425	0.48	0.154	0.0014
XI	3.23	0.086	1.18	3.81	1.20	0.064	1.25	1.50	38.2		1.04	39.72	526	0.56	0.196	0.0018
XII	3.72	0.096	1.31	4.87	1.44	0.074	1.33	1.92	39.7		1.04	41.29	544	0.59	0.200	0.0018
I.2021	3.95	0.102	1.19	4.70	1.55	0.080	1.27	1.97	37.7		1.05	39.59	533	0.57	0.192	0.0017
II	3.36	0.096	1.21	4.07	1.22	0.070	1.31	1.60	37.7		1.00	37.7	522	0.54	0.209	0.0019
III	3.41	0.088	1.16	3.96	1.16	0.60	1.31	1.52	28.4		1.05	29.82	407	0.44	0.147	0.0013
IV	2.68	0.071	1.25	3.35	1.20	0.064	1.49	1.79	26.38		1.10	29.02	374	0.42	0.140	0.0012
V	2.60	0.067	1.25	3.25	1.20	0.062	1.56	1.87	27.15		1.15	31.22	382	0.45	0.138	0.0012
VI	2.78	0.074	1.25	3.48	1.26	0.067	1.65	2.08	26.63		1.10	29.29	379	0.43	0.141	0.0013
VII	3.55	0.092	1.8	6.39	1.35	0.070	1.59	2.15	27.65		1.20	33.18	402	0.52	0.145	0.0013
VIII	3.70	0.095	1.8	6.66	1.05	0.054	1.44	1.51	25.82		1.16	29.95	377	0.47	0.136	0.0012
IX	3.20	0.085	1.2	3.84	1.05	0.056	1.41	1.48	24.67		1.13	27.88	357	0.41	0.133	0.012

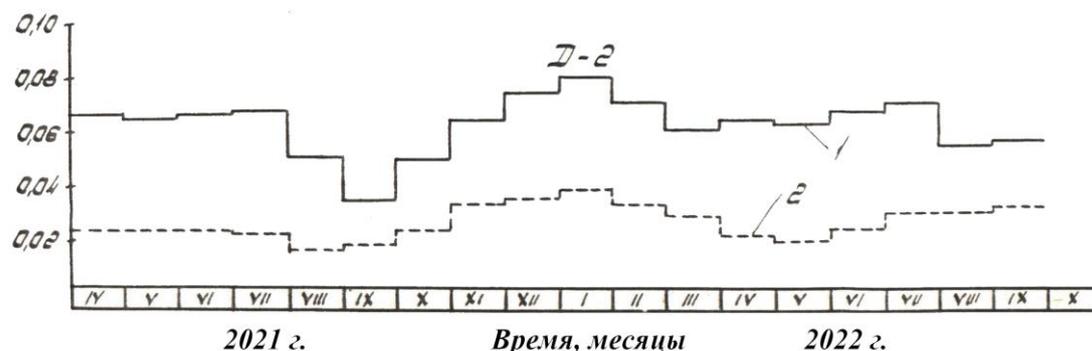
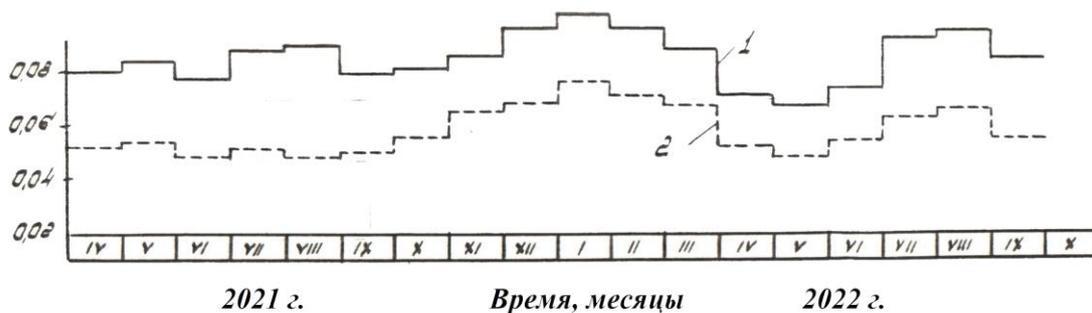


Рис 2. Динамика дренажного стока
1 - общий дренажный сток; 2 - поступление напорных вод.

Результаты расчета внутреннего питания дренажа за счет напорных вод приведены в таблице 2 и рис 3.

Таблица 2

Внутреннее питание горизонтального дренажа, м³/су. пог.м

Месяцы	Д - 1 (H _q = 2.0 м)				Д - 2 (H _q = 1.5 м)			
	ΔH,м	h,м	Q ₁	q [*] =Q ₁ /Q ₀	ΔH,м	h,м	Q ₁	q [*] =Q ₁ /Q ₀
1	2	3	4	5	6	7	8	9
IV.2020й	0.95	0.85	0.052	0.65	0.50	0.40	0.024	0.36
V	1.00	0.85	0.054	0.64	0.50	0.40	0.024	0.37
VI	0.90	0.80	0.048	0.62	0.50	0.35	0.024	0.36
VII	0.95	0.75	0.051	0.58	0.52	0.25	0.023	0.34
VIII	0.90	0.65	0.048	0.53	0.35	0.15	0.016	0.31
IX	0.95	0.60	0.050	0.63	0.40	0.10	0.018	0.51
X	1.05	0.62	0.055	0.68	0.50	0.15	0.023	0.46
XI	1.20	0.60	0.065	0.76	0.70	0.30	0.033	0.47
XII	1.25	0.85	0.068	0.68	0.75	0.35	0.035	0.47
I.2021й	1.40	0.90	0.076	0.75	0.80	0.40	0.038	0.48
II	1.30	0.90	0.071	0.74	0.70	0.35	0.033	0.47
III	1.25	0.90	0.068	0.77	0.60	0.30	0.028	0.47
IV	0.95	0.70	0.051	0.73	0.45	0.20	0.021	0.33
V	0.90	0.65	0.048	0.70	0.40	0.15	0.018	0.29
VI	1.00	0.75	0.054	0.73	0.50	0.25	0.023	0.34
VII	1.15	0.90	0.063	0.65	0.50	0.40	0.024	0.34
VIII	1.20	0.90	0.066	0.69	0.50	0.40	0.024	0.44
IX	1.20	0.90	0.066	0.65	0.55	0.40	0.026	0.46
X	1.15	0.90	0.063		0.50	0.40	0.024	

Полученные данные показывают, что с увеличением глубины горизонтального дренажа резко возрастает доля подземных (напорных) вод в общем дренажном стоке и соответственно снижается рассеяющее действие дренажа. Изменение глубины дрен с 1,5 до 2 м приводит к увеличению поступления напорных вод с 0,31 0,52 до 0,53 ...0,77.

Увеличение интенсивности инфильтрационного питания в общем случае сопровождается снижением доли напорных вод в дренажном стоке (рис. 2.). При этом инфильтрационного питания проявляется резче в более глубокой дрени (H = 2 м). Все это приводит к тому, что в зимний период горизонтальный дренаж в рассматриваемых условиях отводит в основном до (77%) подземные (напорные) воды.

Указанные особенности работы горизонтального дренажа определяют и характер изменения минерализации дренажного стока. С увеличением дренажного стока в зимний период минерализация дренажного стока снижается за счет поступления в дрены значительного количества пресных 0,45 ...0,6 г/л) подземных вод. (рис. 3.).

При этом необходимо обратить внимание на общее уменьшение и выравнивание минерализации дренажного стока при увеличении глубины дрен. Большая минерализация дренажного стока характерна для дрены глубиной 2,0

м. естественно, что минимальная минерализация дренажных вод характерна для вертикального дренажа.

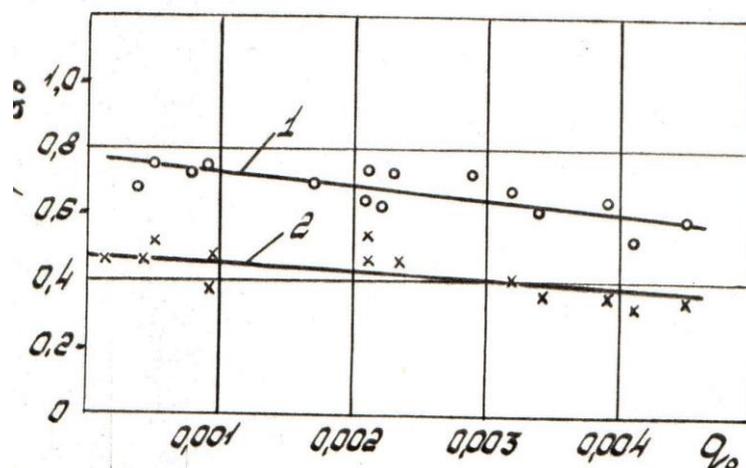


Рис 3. Зависимость $q^* = Q_1 / Q_0$ от интенсивности инфильтрационного питания q_0
1 - для дрены глубиной 2 м; 2 - для дрены глубиной 1,5 м;

Таким образом, с точки зрения выноса солей из корнеобитаемого слоя в рассматриваемых условиях как будто целесообразен мелкий горизонтальный дренаж. Однако, с точки зрения рационального использования водных и земельных ресурсов в целом и влияния на окружающую среду, и, в первую очередь на качество воды р. Сырдарьи, предпочтительней глубокий горизонтальный дренаж в сочетании вертикальным дренажем.

Использованная литература

1. Аверьянов, С. Ф. (1965). Некоторые вопросы предупреждения засоления орошаемых земель и меры борьбы с ним в Европейской части СССР. Орошаемое земледелие в Европейской части СССР.—М.: Колос, 90-151. https://scholar.google.com/scholar?cluster=64756876136672003&hl=ru&as_sdt=2005&scioldt=0,5

2. Айдаров, И. П., & Каримов, Э. К. (1974). Некоторые вопросы обоснования мелиоративных режимов орошаемых земель при проектировании оросительных систем. Водные ресурсы, (2), 105. https://scholar.google.com/scholar?cluster=16116665635960458255&hl=ru&as_sdt=2005&scioldt=0,5

3. Айдаров И.П. Методы изучения о оценка почвенное мелиоративных условий мелиорируемых земель. — В кн.: Материалы межведомственного совещания по вопросам прогнозирования гидрогеологических, инженерно — геологических и почвенно — мелиоративных условий, вып.1,М,1976.

4. Хакимов, А. (1984). Разработка мелиоративных режимов орошаемых земель сазовой зоны Ферганской долины (Doctoral dissertation, Автореферат диссертации кандидата технических наук, М., МГМИ, 1984 г).

https://scholar.google.com/scholar?cluster=17001627276298453420&hl=ru&as_sdt=2005&scioldt=0,5

5. Аманов Х. Суммарный расход воды на испарение и транспирацию на люцерновом поле при близком залегания грунтовых вод. – Научные труды САНИИРИ ;вып.133, Ташкент 1972. с. 271 – 278.

6. Голованов, А. И. (1975). Прогноз водно-солевого режима и расчет дренажа на орошаемых массивах. Автореф. дисс. на соискание уч. степени д. т. н., М., МГМИ. https://scholar.google.com/scholar?cluster=3075547928297477380&hl=ru&as_sdt=2005&scioldt=0,5

8. Карабаев, А. Н., & Сабитов, А. У. (2021). МУРАККАБ РЕЛЬЕФЛИ ЕРЛАРДА РЕСУРСТЕЖАМКОР СУҒОРИШ ТЕХНИКАСИ ВА ТЕХНОЛОГИЯСИНИНГ ҚЎЛЛАШ АСОСЛАРИ. Academic research in educational sciences, 2(11), 145-149. https://ares.uz/storage/app/media/2021/Vol_2_No_11/145-149.pdf

9. Sabitov, A. U., Karabaev, A. N., Khakimov, A. K., & Norkuziev, A. (2020). Non-traditional irrigation of terraced adyr slopes in the conditions of the fergana valley. Palarch's Journal Of Archaeology Of Egypt/Egyptology, 17(6). https://scholar.google.com/scholar?cluster=1071472445720609115&hl=ru&as_sdt=2005&scioldt=0,5

10. Хожиматов, А., Хусанов, Д. Ю., & Норкўзиев, А. (2021). ЁПИҚ ЁТИҚ ЗОВУРЛАРНИ МОДЕРНИЗАЦИЯ ҚИЛИШНИНГ ФЕРМЕР ХЎЖАЛИКЛАРИНИ РИВОЖЛАНТИРИШДАГИ АҲАМИЯТИ. Academic research in educational sciences, 2(11), 194-198. <https://cyberleninka.ru/article/n/yopi-yoti-zovurlarni-modernizatsiya-ilishning-fermer-h-zhaliklarini-rivozhlantirishdagi-a-amiyati>

11. Шерматов, Р. Ю., Ишанкулов, З. М., Саттиев, Ю. Ш., & Абдулхаков, Ф. Х. (2021). ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ УЧКУРГАНСКОГО ГИДРОУЗЛА НА РЕКЕ НАРЫН. Главный редактор: Ахметов Сайранбек Махсутович, д-р техн. наук; Заместитель главного редактора: Ахмеднабиев Расул Магомедович, канд. техн. наук; Члены редакционной коллегии, 25. [https://7universum.com/pdf/tech/11\(92\)/11\(92_3\).pdf#page=25](https://7universum.com/pdf/tech/11(92)/11(92_3).pdf#page=25)

12. Uralov, B., Li, M., Qalqonov, E., Ishankulov, Z., Akhmadi, M., & Maksudova, L. (2021). Hydraulic resistances experimental and field studies of supply canals and pumping stations structures. In E3S Web of Conferences (Vol. 264, p. 03075). EDP Sciences. https://www.e3s-conferences.org/articles/e3sconf/abs/2021/40/e3sconf_conmechhydro2021_03075/e3sconf_conmechhydro2021_03075.html

13. Саидходжаева, Д. А., Саттиев, Ю., & Ишонкулов, З. (2020). Application of modern innovative technologies in the regulation of water consumption and calculation of single-walled hydraulic structures. *Актуальные научные исследования в современном мире*, (2-2), 80-85. <https://elibrary.ru/item.asp?id=42781156>

14. Сабитов, А. У., Карабаев, А. Н., & Тургунова, Р. Техника и технология полива на террасированных склонах земель. *НАУКОВІ ЗАСАДИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ВИРОБНИЦТВА SCIENTIFIC BASIS TO RAISE AGRICULTURAL PRODUCTION EFFECTIVENESS НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ* https://scholar.google.com/scholar?cluster=4453007207579343097&hl=ru&as_sdt=2005&scioldt=0,5

15. Yunusbek, S., & Rakhmatillo, S. (2022). THE ROLE OF GEODESY WORK IN THE DESIGN OF PUMP STATIONS. *Universum: технические науки*, (4-11 (97)), 48-50. <https://cyberleninka.ru/article/n/the-role-of-geodesy-work-in-the-design-of-pump-stations>