

Работа восстановленной скважины вертикального дренажа на орошаемых землях Южного Казахстана

С.Д. Магай

ТОО «Казахский НИИ водного хозяйства», г. Тараз

Для исследования работы вертикального дренажа в современных условиях в Казах-
станской части Голодной степи была восстановлена скважина, а рядом оборудован опытно-
производственный участок (рисунок 1).



Рисунок 1 - Схема опытно-производственного участка

Скважина вертикального дренажа была (СВД) восстановлена за счет средств Азиат-
ского банка развития и РК по Международному проекту управления водными ресурсами и
восстановления земель (ПУВРиВЗ) в Махтааральском районе Южно-Казахстанской области.
Первоначальный ввод восстановленной скважины вертикального дренажа в эксплуатацию
был осуществлен в 1972 году. Конструктивные характеристики скважины: глубина – 71 м,
диаметр – 325 мм, интервал установки фильтра – 30-40 и 45-50 м, тип перфорации фильтра –
щелевой, глубина установки насоса марки ЭЦВ-10-160-35 - 26 м.

Влияние СВД во время её работы по-разному сказывалось на снижение пьезометри-
ческих напоров на различном удалении от вертикальной дрены. Для выявления радиуса

влияния скважины вертикального дренажа проанализированы уровни снижения подземных вод в течение 36 суток при дебите 36,6 л/с и коэффициенте полезной работы 0,92 (таблица 1).

Таблица 1

Снижение уровня подземных вод на различном удалении от СВД, см

Вре мя рабо ты, сут	Расстояние, м								
	Грунтовые воды						Напорные воды		
	44	112	200	328	480	620	112	328	620
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3	51	19	9	9	2	4	33	10	4
5	68	28	13	11	3	5	41	14	3
7	79	34	16	14	7	8	43	17	17

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
9	88	41	21	17	10	12	46	20	19
11	91	45	24	20	11	13	34	17	11
13	99	53	29	24	13	15	34	20	13
16	108	61	35	28	17	20	49	28	18
20	119	72	46	38	26	26	60	37	27
27	132	87	55	44	30	31	59	40	29
32	128	86	67	54	40	39	67	46	36
36	126	84	74	61	47	46	69	53	41

Характерно отметить, что во все периоды работы скважины отчетливо проглядывалось влияние фильтрационных потерь воды из ирригационного канала К-34-12, проходящего в бетонной одежде между второй и третьей наблюдательными скважинами (рисунок 2). Плохое техническое состояние оросительного канала второго порядка определяло большие фильтрационные потери воды и увеличивало нагрузку на дренаж. При этом уровень грунтовых вод в третьей и второй скважинах, расположенных на расстоянии 44 и 112 м от вертикальной дрены, снижался соответственно на 132 и 87 см. На расстоянии 620 м (наблюдательная скважина №7) УГВ опускался на 46 см, напорных вод (наблюдательная скважина №15) – на 41 см. Максимальное снижение напорных вод (наблюдательная скважина №13) составляло 69 см. Уровень воды в скважине вертикального дренажа понижался на 10,17 м.

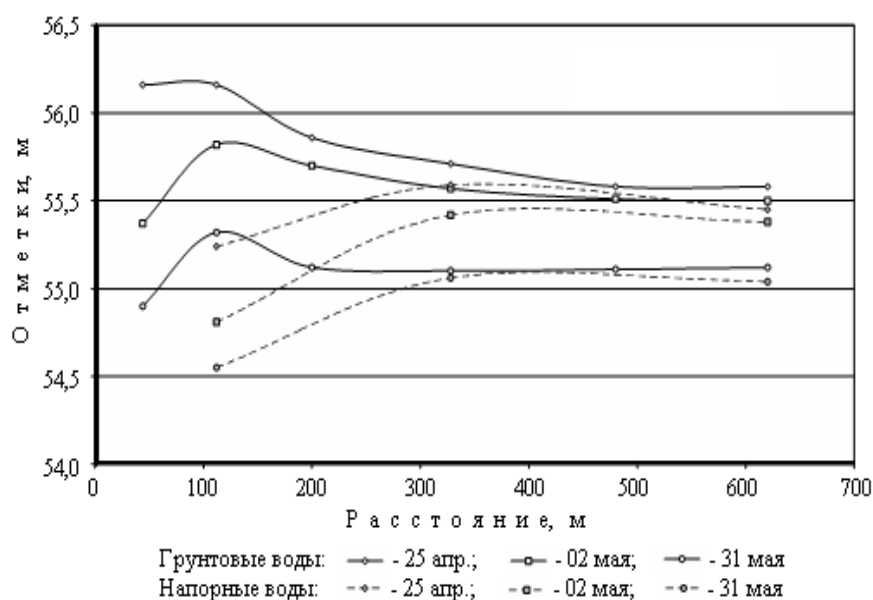


Рисунок 2 - Влияние фильтрационных потерь на уровень залегания подземных вод

Глубина залегания грунтовых вод в разрезе вегетационного периода изменялась от 1,5 м в апреле месяце до 3,6 м в октябре, напорных – соответственно от 1,8 до 3,6 м (таблица 2).

Таблица 2

Глубина залегания подземных, м

Подзем- ные воды	М е с я ц						
	ап- рель	май	июнь	июль	ав- густ	сен- тябрь	ок- тябрь
Грунто- вые	1,5	1,9	2,3	2,5	2,8	3,2	3,6
Напор- ные	1,8	2,2	2,3	2,5	2,8	3,1	3,6

При включении СВД уровень воды в ней практически через 1,5 часа достигал своего минимального положения. Восстановление уровня происходило примерно за тоже время (рисунок 3). Это подтверждает гидрогеологические изыскания проектно-изыскательских организаций о наличие на данном массиве хорошей гидравлической связи между грунтовыми и напорными водами первого от поверхности земли водоносного горизонта.

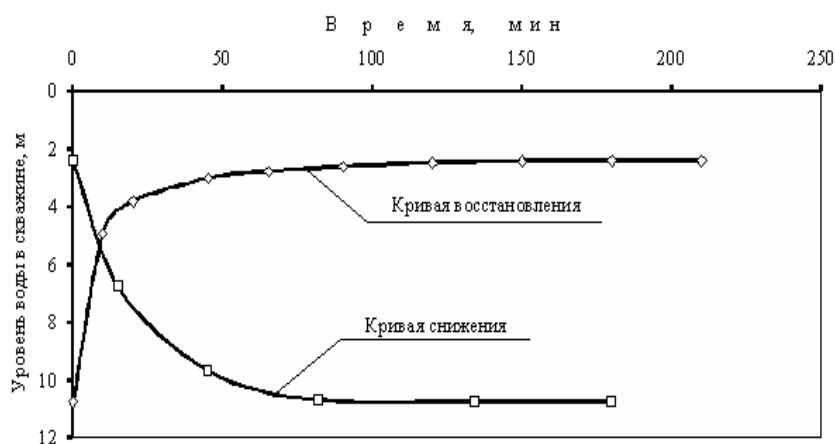


Рисунок 3 - Снижение и восстановление уровня воды в СВД

Величины минерализации дренажной воды в течение всего периода наблюдений за работой СВД практически варьировали в одном диапазоне 3,4 - 3,9 г/л. Минерализация грунтовых и напорных вод в мелких и глубоких наблюдательных скважинах в среднем по участку изменялась в пределах 4-6 г/л и 3-4 г/л. По отдельным наблюдательным скважинам (2,3,7) ее величины существенно отличались от средних значений (таблица 3). Объясняется это прежде всего тем, что наблюдательные скважины №2 и №3 расположены в зоне активного влияния канала К-34-12, №7 – на площадке с очень сильной степенью засоления почвогрунтов.

Таблица 3

Глубина залегания и минерализация подземных вод,
г/л

Но мер сква жи- ны	Рас- стоя ние от СВД, м	Д а т а							
		28.02	14.04	31.05	17.07	28.08	28.09	29.10	1.12
Грунтовые воды									
3	44	<u>0,23</u> 2,30	<u>1,36</u> 2,20	<u>2,39</u> 2,26	<u>0,50</u> 2,40	<u>1,88</u> 2,05	<u>2,84</u> 2,34	<u>3,70</u> 2,46	<u>4,02</u> 1,74
2	112	<u>0,06</u> 2,80	<u>1,14</u> 2,77	<u>1,93</u> 2,75	<u>1,55</u> 2,98	<u>2,19</u> 2,82	<u>2,87</u> 3,03	<u>3,40</u> 3,17	<u>3,63</u> 1,76
4	200	<u>0,19</u> 3,62	<u>1,26</u> 3,88	<u>2,01</u> 3,60	<u>2,63</u> 3,90	<u>2,91</u> 3,70	<u>3,26</u> 4,14	<u>3,46</u> 3,99	<u>3,66</u> 2,57
5	328	<u>1,79</u> 4,41	<u>1,73</u> 4,57	<u>2,42</u> 4,68	<u>3,03</u> 5,10	<u>3,39</u> 5,01	<u>3,67</u> 5,25	<u>3,92</u> 4,75	<u>4,16</u> 3,5,0
6	480	<u>3,36</u> 6,75	<u>1,61</u> 6,90	<u>2,19</u> 6,91	<u>2,76</u> 7,01	<u>3,17</u> 6,93	<u>3,44</u> 8,30	<u>3,67</u> 8,38	<u>3,90</u> 4,76

Но мер сква жи- ны	Рас- стоя ние от СВД, м	Д а т а							
		28.02	14.04	31.05	17.07	28.08	28.09	29.10	1.12
7	620	<u>3,29</u> 9,29	<u>1,61</u> 10,06	<u>2,10</u> 10,27	<u>2,71</u> 14,24	<u>3,17</u> 13,29	<u>3,51</u> 11,73	<u>3,72</u> 13,08	<u>3,89</u> 7,08
Ср. на ОПУ		<u>1,47</u> 4,86	<u>1,45</u> 5,06	<u>2,17</u> 5,08	<u>2,20</u> 5,94	<u>2,79</u> 5,63	<u>3,27</u> 5,80	<u>3,65</u> 5,97	<u>3,88</u> 3,57
Напорные воды									
13	112	<u>1,57</u> 2,90	<u>1,77</u> 3,04	<u>2,57</u> 3,06	<u>2,32</u> 3,38	<u>2,68</u> 2,87	<u>3,16</u> 3,06	<u>3,93</u> 2,56	<u>4,35</u> 2,27
14	328	<u>2,55</u> 2,68	<u>1,88</u> 2,73	<u>2,47</u> 2,59	<u>2,63</u> 2,90	<u>3,02</u> 3,64	<u>3,45</u> 2,58	<u>3,84</u> 2,58	<u>4,18</u> 2,04
15	620	<u>2,81</u> 3,88	<u>1,70</u> 3,77	<u>2,17</u> 3,98	<u>2,57</u> 4,37	<u>2,94</u> 4,61	<u>3,38</u> 4,13	<u>3,72</u> 3,90	<u>3,92</u> 3,30
Ср. на ОПУ		<u>2,31</u> 3,16	<u>1,78</u> 3,18	<u>2,40</u> 3,21	<u>2,51</u> 3,55	<u>2,88</u> 3,71	<u>3,33</u> 3,26	<u>3,83</u> 3,01	<u>4,15</u> 2,54

Из таблицы видно, что уровень залегания напорных вод на опытно-производственном участке располагался ниже уровня грунтовых, что свидетельствует о создании благоприятных условий при работе скважины вертикального дренажа. СВД, снижая напорность, не допускает реставрацию засоления почвогрунтов и верхних слоев грунтовых вод в результате растворения солей твердой фазы нижележащих горизонтов и перемещения их в зону аэрации.

Таким образом, результаты исследований работы восстановленной скважины вертикального дренажа в современных условиях показывают, что даже кратковременные периоды ее действия с коэффициентом полезной работы 0,9 при дебите 37 л/с снижали пьезометрические напоры подземных вод в радиусе 600 и более метров. Уровень воды в СВД при этом понижался до 10,2 м.

УДК 626.862.4

РЕФЕРАТ

На основании полевых исследований показана эффективность восстановленной скважины вертикального дренажа на орошаемых землях Казахстанской части Голодной степи. Приведены основные показатели её работы.

РЕФЕРАТ

ҚАЗАҚСТАННЫҢ ОҢТҮСТІГІНІҢ СУҒАРМАЛЫ ЖЕРЛЕРІНДЕГІ ҚАЛПЫНА КЕЛТІРІЛГЕН ТІК КӨРІЗДІК ҰҢҒЫМАНЫҢ ЖҰМЫСЫ

Танаптық зерттеулер негізінде Бетпақ даланың Қазақстандағы бөлігінің суғармалы жерлеріндегі қалпына келтірілген ұңғыманың тиімділігі көрсетілген. Оның жұмысының негізгі көрсеткіштері келтірілген.

THE ABSTRACT

WORK OF THE RESTORED CHINK OF A VERTICAL DRAINAGE ON THE IRRIGATED GROUNDS SOUTHERN KAZAKHSTAN

On the basis of field researches efficiency of the restored chink of a vertical drainage on the irrigated grounds of the Kazakhstan part of Hungry steppe is shown. The basic parameters of its work are resulted.