

ДИНАМИКА УРОВНЯ ГРУНТОВЫХ ВОД И РЕЖИМ РАБОТЫ ВЕРТИКАЛЬНОГО ДРЕНАЖА НА РИСОВЫХ ПОЛЯХ

С.Д. Магай, Н.Н. Балгабаев

Казахский научно-исследовательский институт водного хозяйства, г. Тараз

На больших рисовых системах орошение земель оказывает влияние на подземные воды всего подземного яруса. Соответственно с этим мелиорация не может ограничиваться только регулированием грунтовых вод и вызывает необходимость активно и целенаправленно воздействовать на значительные толщи верхнего яруса подземных вод. Такое регулирование может быть обеспечено системой скважин вертикального дренажа.

При возделывании риса фильтрационные воды, пополняя грунтовые, особенно при их слабой отточности, значительно поднимают уровень последних, уменьшая тем самым фильтрацию с поверхности чеков, а, следовательно, и дренированность территории. Скважины вертикального дренажа, откачивая подземную воду из глубоких горизонтов, создают искусственный сток и тем самым повышают дренированность.

Эксплуатация рисовых оросительных систем в Казахстане показывает, что урожаи сельскохозяйственных культур и мелиоративное состояние орошаемых земель во многом зависят от глубины грунтовых вод в вегетационный и невегетационный периоды. В настоящее время накоплено значительно количество опытных данных по режиму уровня грунтовых вод под рисовым полем, характерной чертой которых является ярко выраженная цикличность. Рассматривая динамику уровня грунтовых вод, в годовом разрезе выделяют два периода: вегетационный, связанный с подъемом уровня, когда на поверхности рисового поля и в каналах поддерживается горизонт воды, и невегетационный, когда на рисовых полях и в оросительной сети вода отсутствует и происходит спад уровня.

На рисовых полях в период первоначального затопления чеков наблюдается резко выраженная и быстро заканчивающаяся фаза промачивания всей толщи зоны аэрации, происходит смыкание

ирригационных вод с грунтовыми. На Кызылкумском массиве, где проводились исследования, смыкание происходило на 5-6 сутки. Скорость подъема уровня грунтовых вод достигала 0,9 м/сут на 4 сутки затопления. В начале и конце затопления скорость была значительно ниже.

После смыкания поверхностных оросительных вод с грунтовыми под затопленным рисовым полем создается сплошное водное тело, верхняя отметка которого – уровень воды в чеке, а нижняя – водоупорное ложе грунтовых вод. Некоторое снижение уровня грунтовых вод происходит в период всходов риса, когда производится периодические осушение рисовых чеков и в оросителях поддерживаются минимальные уровни воды. Стабильное положение уровень грунтовых вод приобретает при поддержании слоя воды в чеках, максимально приближаясь к дневной поверхности, а на низких чеках находясь даже выше поверхности земли.

Снижение уровня грунтовых вод в период осушения рисовых чеков происходило медленнее по сравнению с его подъемом. Скорость снижения в начале осушения составляла 0,14-0,16 м/сут, постепенно затухая до 0,01 м/сут. Понижение уровня до глубины, позволяющей механизированную уборку риса, происходило только на 20-25 сутки, что приводило к потерям урожая вследствие осыпания зерна и значительной реставрации солей в верхних горизонтах. Поэтому основной задачей дренажа при осушении рисовых чеков является быстрое снижение уровня грунтовых вод.

В период поддержания слоя воды на поле главной задачей дренажа является создание нисходящих токов, обеспечивающих вынос токсичных солей из корнеобитаемой зоны и допустимую минерализацию воды в чеках.

Мелиоративная эффективность вертикального дренажа во многом определяется режимом его работы. В режиме работы скважин вертикального дренажа на рисовых системах необходимо выделить два периода: вегетационный и невегетационный. В вегетационный период (май-сентябрь) скважины поддерживают оптимальный водно-воздушный, солевой и питательный режим почвогрунтов, обеспечивают благоприятные условия для произрастания сельскохозяйственных культур, сокращают дефицит оросительной воды за счет использования откачиваемой воды из скважин на полив риса и сопутствующих культур.

В поливной период скважины вертикального дренажа снимают напорность грунтовых вод, обеспечивают инфильтрацию воды с затопленных рисовых чеков. Вместе с фильтрационными водами выносятся из почвогрунтов вредные соли и продукты жизнедеятельности микроорганизмов, а в почву поступают кислород и минеральные удобрения, что положительно сказывается на повышении урожайности риса. Увеличение или уменьшение величины фильтрационного потока от оптимальных значений вызывает негативные явления. В первом случае отмечается вынос не только вредных солей, но и питательных элементов, во втором – не обеспечивается вынос солей из корнеобитаемой зоны и происходит соленакопление в воде рисовых чеков.

В период понижения слоя воды на рисовых полях перед подкормкой и обработкой посевов риса гербицидом скважины должны работать на сброс, в остальное время дренажная вода может быть использована на орошение.

Наиболее ответственное время в работе скважин вертикального дренажа является период предуборочного осушения рисовых чеков. В этот период необходима четкая и бесперебойная работа всех скважин с тем, чтобы в возможно короткий срок понизить уровень грунтовых вод до глубины, позволяющей производить механизированную уборку риса. Поэтому в этот отрезок времени скважины вертикального дренажа должны работать на сброс с максимальной нагрузкой.

Во вневегетационный период (октябрь-апрель) скважины должны поддерживать уровень грунтовых вод на глубине 2,0-2,5 м. Снижение плодородия почв происходит как при повышении уровня залегания грунтовых вод, так и при его понижении. В первом случае оно вызвано вторичным засолением почвогрунтов зоны аэрации и недостаточной аэрацией почвенного слоя, который остается сильно переувлажненным в результате капиллярного подпитывания от грунтовых вод; во втором, наоборот, значительным иссушением пахотного слоя, в результате чего затухают микробиологические процессы и отмечается переход химических элементов из органических соединений в минеральные, которые при возделывании риса вымываются в грунтовые воды. Следовательно,

продолжительность работы скважины вертикального дренажа во вневегетационный период должна определяться исходя из обеспечения требуемых глубин залегания уровня грунтовых вод

На основании многолетних полевых исследований согласно «Руководству по проектированию режима работы систем вертикального дренажа для условий Средней Азии» разработан режим работы скважин вертикального дренажа на рисовом поле (табл.).

Специфика рисовых оросительных систем требует круглосуточной работы скважин вертикального дренажа в период май – первая пентада декабря месяца. Основным динамическим показателем работы дренажа является дебит скважин. В период первоначального затопления рисового поля расход скважины находится в пределах 40 л/с, в период поддержания слоя воды – 50 л/с, во время осушения рисовых чеков – 55-60 л/с и в невегетационный период (октябрь – первая пентада декабря) он понижается до 40 л/с. Со второй пентады декабря по апрель месяцы, когда отсутствует приток грунтовых вод и стабилизируется их уровень, скважины вертикального дренажа отключаются.

В комплексе с агромелиоративными мероприятиями рекомендуемый режим работы скважин вертикального дренажа на рисовой оросительной системе Кызылкумского массива обеспечивал благоприятное мелиоративное состояние рисового поля и позволял получать урожаи риса 5,0-6,0 т/га.

Таблица

Режим работы вертикального дренажа

Показатели	М е с я ц ы												За год
	Вегетационный период					Невегетационный период							
	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	
Поступление воды:													
Осадки, м³/га	170	40	10	30	10	110	140	300	370	270	360	290	2100
Водоподача, м³/га	6350	5490	5400	5110	480	-	-	-	-	-	-		22830
Итого	6520	5530	5410	5140	490	110	140	300	370	270	360	290	24930
Расход воды, м³/га	1630	2130	3210	3060	2220	250	140	50	80	120	240	650	13780
Водообмен, м³/га	4890	3400	2200	2080	-1730	-140	-	250	290	150	120	-360	11150
УГВ в начале, м	2.3	0	0	0	0	1.2	2.0	2.5	2.5	2.3	2.2	2.1	-
УГВ в конце, м	0	0	0	0	1.2	2.0	2.5	2.5	2.3	2.2	2.1	2.3	-
УГВ средний, м	1.15	0	0	0	0.6	1.6	2.25	2.5	2.4	2.25	2.15	2.2	-
Разность УГВ, м	+2.3	0	0	0	-1.2	-0.8	-0.5	0	0.2	0.1	0,1	-0.2	-
Запасы подземных вод, м³/га	+2760	0	0	0	-1440	-960	-600	0	+240	+120	+120	-240	0
Отвод воды:													
Коллектором, м³/га	240	550	550	550	480	120	-	-	-	-	-	-	2490
СВД, м³/га	1030	1290	1290	1420	1560	1290	1030	200	-	-	-	-	9110
Итого	1270	1840	1840	1970	2040	1410	1030	200	-	-	-	-	11600
Дебит СВД, л/с	40	50	50	55	60	50	40	40	-	-	-	-	-