

УДК 631.616: 631.6

## **ВОДОБОРОТНАЯ ПОЛЬДЕРНАЯ СИСТЕМА С ВРЕМЕННО-АККУМУЛИРУЮЩЕЙ ЕМКОСТЬЮ. РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ**

**А.П. Русецкий**, кандидат технических наук  
Институт мелиорации

**Ключевые слова:** водооборотная польдерная система, конструкция, затопливаемые чеки, водный режим, осушение, уровни грунтовых вод

### **Введение**

Высокие и устойчивые урожаи в условиях Беларуси на мелиорированных землях можно получать при обеспечении своевременного как осушения, так и увлажнения почвы. Возможность выполнения увлажнения в ряде случаев ограничивается отсутствием гарантированного водисточника. Уровень урожайности, превышающий 55 ц к. е./га в конце прошлого столетия, являлся следствием не только высокой культуры земледелия, но и осуществления регулирования водного режима почвы. Последовавший затем период снижения экономического потенциала республики, естественно, привел к снижению продуктивности и ухудшению состояния мелиорированных земель. В настоящее время вновь наблюдается рост экономического потенциала, поэтому технический уровень мелиорированных систем также следует повышать, обеспечивать возможности роста продуктивности за счет оптимизации водного режима почвы сельскохозяйственных земель.

В Белорусском Полесье при общей высокой степени водообеспеченности региона в течение вегетации наблюдаются засушливые периоды, когда требуется повышение влагообеспеченности растений. Эта задача при отсутствии вблизи объектов мелиоративного строительства естественных источников воды, с учетом равнинного характера рельефа, решалась в свое время устройством водооборотных систем, в которых водисточники создавались искусственно путем устройства наливных прудов. Заполнение их водой предусматривалось насосными станциями. По такому принципу построены мелиоративные системы на площади более 21 тыс. га. Создание наливных прудов и насосных станций с более высоким напором для их наполнения, чем требуется для осушения, приводило к удорожанию мелиоративного строительства. Капитальные затраты на строительство водооборотных систем, в зависимости от конкретных условий, были больше на 15-30% по сравнению с неводооборотными системами. В современных условиях, в связи с наметившимся ростом эффективности хозяйствования сельскохозяйственных предприятий, при реконструкции мелиоративных систем могут быть востребованы наработки прошлых лет.

### **Объекты и содержание исследований**

В целях снижения капитальных затрат, устранения отчуждения площадей под пруд-

ды, а также сохранения и рационального использования водных ресурсов, которых весной всегда бывает избыток, Институтом мелиорации предложена конструкция водооборотной системы с временно аккумулирующей ёмкостью [1,2] (см. рисунок). Такая конструкция была запроектирована Полесьегипроводхозом в 1990 г. и введена в эксплуатацию в Пинском районе.

Конструктивной особенностью системы является устройство временно затопливаемого участка внутри незатопливаемого польдера. Заполнение водой затопливаемой части предусмотрено самотеком водами водоприемника при прохождении весеннего половодья и частично местным стоком с незатопливаемой части с помощью механического водоподъема. Система может использоваться в полевом севообороте с культурами поздних сроков сева и для создания искусственных сенокосов.

Затопливаемая часть системы 172 га, незатопливаемая – 251 га (нетто), отметка гребня дамбы, ограждающей весь польдер с трех сторон, принята такой, чтобы защитить от затопления сельхозугодья весенним половодьем 5%-ной обеспеченности. Затопливаемая часть системы разбита на два независимых чека, огражденных со всех сторон. Осушение затопливаемой части польдера осуществляется сетью открытых каналов с расстоянием между осушителями 200 м.

Для сброса избыточного стока с польдерной системы, заполнения и опорожнения чеков предусмотрена насосная станция, оборудованная одним электронасосом ОПВ 2500-4,2, который располагается в металлическом колодце. Расчетная подача насоса  $Q = 0,74 \text{ м}^3/\text{с}$  при напоре  $H = 4,0 \text{ м}$ .

В комплекс узла насосной станции входит распределительный колодец, который соединен с затопливаемыми чеками через коллекторы С-1 и С-2 и водовыпускным сооружением (см. рисунок). Манипулируя плоскими затворами распределительного колодца, возможно подавать воду из поймы для затопления чеков или ее сбрасывать. Эта операция может проводиться для обоих чеков одновременно или отдельно для каждого. При необходимости распределительный колодец позволяет подавать воду насосной станцией с магистрального канала С назад в чеки.

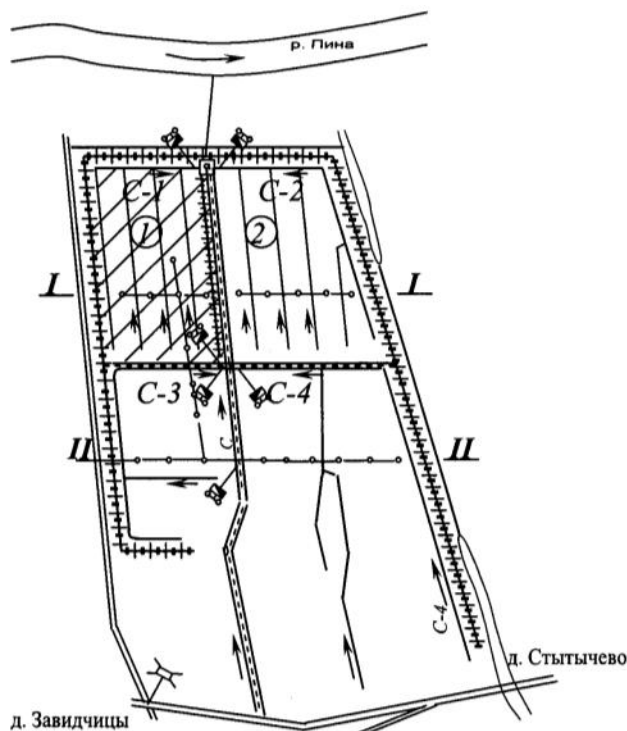
Испытание польдерной водооборотной системы с временно-аккумулирующей ёмкостью в течение вегетационного периода 1990 г. обеспечивали 15 свайных водпостов, три створа наблюдательных колодцев и три шурфа для наблюдения за влажностью почвы.

Отработку технологии водорегулирования начали с третьей декады марта самотечным затоплением чека 1 площадью 90 га, которое, вследствие низкой обеспеченности весеннего половодья, продолжалось двое суток. В последующие двое суток происходило накопление местного стока в магистральном канале всей системы. За эти четверо суток уровни воды в внутричековом коллекторе поднялись на 47 см, а уровни грунтовых вод поднялись на 22 см. В последующие 21 сутки произведено заполнение чека с помощью механического водоподъема. Пониженные элементы микрорельефа начали

затапливаться на восьмые сутки после начала затопления. А на 26-е сутки произошло затопление чека на глубину 15-45 см, после чего произвели самотечный сброс воды из польдера в магистральный канал и впадающие в него коллекторы чека 2 (см. рисунок).

**Условные обозначения:**

- +++++ – незатапливаемая дамба;
- +++++ – внутренняя дамба;
- – дорога;
- ▨ – затапливаемый чек;
- ⊠ – насосная станция с распределительным колодцем;
- С-1, С-2** – затапливаемые коллекторные системы;
- С-3, С-4** – незатапливаемые коллекторные системы;
- ① – номер затапливаемого чека;



**Схема водооборотной польдерной системы с временно-аккумулирующей емкостью в системе каналов С-1 и С-2**

Поступление воды из чека 1 в магистральный канал привело к повышению уровней в последнем на 60-90 см и уровней грунтовых вод на 6-12 см на осушаемых территориях, прилегающих к затапливаемому чеку. После начала механического сброса воды поверхность почвы затапливаемого чека начала освобождаться на вторые-третьи сутки и уровни грунтовых вод на нем достигли нормы осушения предпосевно-посевного периода через 13 суток после начала опорожнения чека.

Таким образом, продолжительность технологической операции по заполнению и опорожнению чека площадью 90 га при производительности насосной станции  $Q = 0,7 \text{ м}^3/\text{с}$  продолжалось 38 суток при 8-12 часовой загрузке насосной станции в сутки.

Наблюдения за УГВ на затапливаемом чеке и на рядом расположенной незатапливаемой территории показали, что в период затопления чека не отмечалось перетекание грунтового потока, так как магистральный канал выполнял роль ловчего.

Наблюдения за режимом работы насосной станции показали, что на затопление чека подано 458 тыс.  $\text{м}^3$  воды. При опорожнении чека вначале часть объема воды была отведена самотеком, затем насосной станцией подано 242 460  $\text{м}^3$  в сбросной канал. На дату окончания опорожнения чека 1 в почве массива оставался дополнительный объем

20 тыс. м<sup>3</sup> воды, обусловленный изменением УГВ и влагозапасов в почве. Таким образом, весенняя влагозарядка чека составила 222 м<sup>3</sup>/га.

Территория затапливаемого чека использована для посадки картофеля и сева кукурузы. Подготовку почвы и внесение минеральных удобрений начали с даты достижения уровнями грунтовых вод нормы осушения предпосевного периода, т.е. с 28 апреля. Посев кукурузы произведен 9 мая, а посадка картофеля – 6-12 мая. На контрольном (не затапливаемом участке) посадка картофеля произведена до 1 мая. Норма внесения удобрений под картофель на обоих участках была одинакова и составила N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>160</sub>, под кукурузу – N<sub>80</sub>P<sub>60</sub>K<sub>160</sub>. Агротехнические сроки посадки картофеля на контрольном массиве были оптимальными для зоны Белорусского Полесья.

Наблюдения за метеорологическими факторами в течение вегетационного периода показали, что сумма температур за апрель-сентябрь составила 2533,9 °С при норме 2616,9 °С, среднемесячная температура за май-июнь была близка к норме, в июле на 2,4 °С ниже нее, а в августе на 0,1 °С выше, в сентябре на 2,4 °С ниже нормы.

Количество осадков за вегетационный период было на 23,3 мм больше нормы, в мае выпало на 23 мм меньше нормы. Влажными были июль (полторы нормы осадков) и сентябрь (почти три нормы). В целом вегетационный период можно считать влажным и относительно теплым, благоприятным для роста и развития сельскохозяйственных растений.

Наблюдения за динамикой влагозапасов торфяно-болотной почвы на трех шурфах показали, что затопление чека повысило влагозапасы на затапливаемом чеке. Особенно это было заметно в мае, когда выпал 31 мм осадков и недостаток до нормы был покрыт предпосевной влагозарядкой слоем 22,2 мм, влагозапасы в слое 0-50 см на контрольном незатапливаемом чеке (картофель) были 320-275 мм, а на затапливаемом чеке с картофелем – 330-348, с кукурузой – 349-322 мм. В последующий период наблюдений влагозапасы на контрольном и исследуемом участках были почти одинаковыми.

Учет урожая картофеля на обоих участках показал, что на затапливаемом чеке он был выше на 8 % по сравнению с контролем (без затопления). В период заморозков в мае на затапливаемом чеке, в связи с более высокой влажностью почвы, поражение картофеля отмечалось в меньшей степени, чем на незатапливаемом. Урожайность зелёной массы кукурузы на затапливаемом чеке составила 340 ц/га.

### **Заключение**

Испытания опытно-производственной водооборотной системы с временно аккумулирующей емкостью показали ее способность обеспечивать весеннюю влагозарядку почвы на затапливаемом чеке и оптимальный водный режим при засушливом периоде в начале вегетации, а также высокую работоспособность элементов системы (насосной станции, распределительного колодца, подпорных сооружений, регулирующей и проводящей сети) при затоплении и опорожнении чека.

### **Выводы**

Разработанная конструкция водооборотной системы способствует созданию оптимального водного режима в засушливый период вегетации и позволяет своевременно снизить уровни грунтовых вод до нормы осушения на затопляемом чеке в предпосевной период для культур поздних сроков сева (картофель, кукуруза).

### **Литература**

1. Карловский В.Ф., Русецкий А.П. Некоторые проблемы мелиорации пойм Белорусского Полесья // Конструкции и методы расчета мелиоративных систем: сб. науч. раб./ БелНИИМиВХ. – Мн., 1985. – С. 3-10.
2. Осушительно-увлажнительная система: а.с. 1355664 СССР, МКИ Е 02 В 11/00 В.Ф. Карловский, Л.С. Шкабаро, Ю.М. Корчоха, А.П. Русецкий, Н.Д. Станкевич; БелНИИМиВХ. – № 3867363/30 – 15; заявл. 19.03.85; опубл. 30.11.87 // Открытия. Изобретения. – 1987. – № 44. – С. 109.

### **Summary**

#### ***Rusetsky A. Water rotation polder system implying temporal accumulating container. Test results***

With the objective to develop water sources for damping and elimination of intake conduit contamination with effluents from agricultural reclamation lands, they apply water rotation systems. To reduce the costs of accumulating pond construction, water rotation system of temporal accumulating container has been suggested herewith. Test results evidence utmost operation of system units under flood and discharge of temporal accumulating container.

*Поступила 26 апреля 2007 г.*