



**МЕЖДУНАРОДНЫЙ
ЭКОНОМИКИ И ПРАВА**
International Institute of Economics and Law

**XXI век: Россия и мир в условиях кардинально
меняющегося общества**

Материалы международной научно-практической конференции
(Москва, 15–17 апреля 2013 г.)

**XXI Century: Russia and the World in a Cardinaly
Changing Society**

Materials of the International Scientific-practical Conference
(Moscow, 15–17 April 2013)

Под общ. ред. академика РАН Ф.Л. Шарова

Часть 8

Москва
Издательство МИЭП
2013

УДК 327(470) (082)
ББК 66.4(2 Рос)
Р 76

Редакционная коллегия: *Ф.Л. Шаров* (председатель), *А.В. Косевич*,
М.В. Гладкова, *Г.П. Журавлева*, *В.В. Лазарев*,
Л. Липкова

Р 76 **XXI век: Россия и мир в условиях кардинально меняющегося общества** : материалы международной научно-практической конференции (Москва, 15–17 апреля 2013 г.) : В 9 ч. Ч. 8 / Международный институт экономики и права ; под общ. ред. Ф.Л. Шарова. – М. : МИЭП, 2013. – 268 с.

Сборник содержит статьи ученых, преподавателей, аспирантов и студентов по широкому спектру проблем, актуальных для России и мира в условиях кардинально меняющегося общества.

Для научных работников, преподавателей вузов, аспирантов, студентов.

УДК 327(470) (082)
ББК 66.4(2 Рос)

ISBN 978-5-8461-0232-3
ISBN 978-5-8461-0240-8 (ч. 8)

© МИЭП, 2013

В.Ф. Галковский, П.М. Колесникович, С.В. Галковский

Мелиорированные земли являются национальным богатством Республики Беларусь. Эффективность их использования и охраны во многом предопределяет экономическую, социальную и экологическую ситуацию в стране. На этих землях в настоящее время производится более трети продукции растениеводства, а в перспективе есть возможность значительного роста их продуктивности.

Следует отметить, что в конце 1990-х гг. резко снизилась отдача от использования мелиорированных земель. Основной причиной этого являлось то, что системы, построенные 20-30 лет назад, не удовлетворяют требованиям сегодняшнего времени. Они не только материально, но и морально устарели и являются, в определенной степени, тормозом роста продуктивности сельскохозяйственного производства, так как не способны обеспечивать нормальный водно-воздушный режим для разных периодов вегетации сельскохозяйственных культур [1, с. 99].

По состоянию на начало 2010 г. площадь мелиорированных земель в республике составила 3472,6 тыс. га (16,5% территории РБ) или около 70% первоочередного мелиоративного фонда, в том числе площадь польдерных систем – 260 тыс. га [2, с. 57].

Проведенные на различных типах польдеров исследования с учетом природных условий зоны Полесья и размещения мелиоративных объектов внутри поймы реки Припять (и ее притоков) позволили установить некоторые особенности, которые позволяют раскрыть характерные стороны таких систем. Ввиду длительного (40-90 суток, реже до 180 суток) затопления поймы реки Припять в весеннее время слоем воды 1-1,5 м наблюдается значительный приток грунтовых вод на польдер, преимущественно через тело и основание дамб ограждения.

Величина этого притока достигает 0,1-0,3 л/с с 1 га, что оказывает существенное влияние на степень осушения в придамбовой зоне польдера и требует учета при расчете параметров сети и определении производительности насосных агрегатов станции. Пик весеннего половодья внутри польдеров и реки Припять проходит с малой разбежкой во времени (до 10-15 суток), а выход воды на пойму почти совпадает с интенсивным снеготая-

нием внутри польдера, что исключает возможность самотечного сброса весенних вод в водоприемник.

Польдерные системы по условиям обеспечения водного режима в них подразделяются на два типа: периодического подтопления (подтапливаются со стороны водоприемника в период весеннего половодья) и постоянного подтопления (расположенные в пойме водохранилищ и озер). В свою очередь эти системы по конструктивным особенностям и использованию их в сельскохозяйственном производстве подразделяются на незатапливаемые в течение года (зимние) и затапливаемые во время прохождения весеннего половодья (летние).

Сброс талых и дождевых вод с польдерных систем в летне-осенний период осуществляется с помощью насосных станций стационарного типа, которые имеют по 3-4 агрегата с общей производительностью 2-3 м³/с. Все насосные станции электрофицированы и режим работы их осуществляется автоматически по колебаниям уровней воды в аванкамере или в ручном режиме дежурными машинистами.

В качестве примера можно привести наличие польдерных систем в Пинском районе, где используется 72,2 тыс. га пойменных земель, с которых сброс воды осуществляется с помощью 75 насосных станций. Все могут функционировать в автоматическом режиме по заданным уровням воды в аванкамере, но при условии поступления к насосам чистой воды без мусора (остатки травы, полиэтиленовая пленка, мешки, пластиковые бутылки и т.д.), который забивает отверстия в решетках и препятствует поступлению воды к насосам. В этих условиях приходится содержать в штате ПМС дежурных машинистов, которые следят за работой станций и периодически очищают сороудерживающие решетки ручными граблями. За год им приходится удалять из аванкамеры около 3-4 т мусора. Техническое обслуживание и ремонты насосных станций в УП «Пинское ПМС» выполняются ремонтными бригадами, которые оснащены всем необходимым для нормальной эксплуатации станций (автотранспорт, связь, штат специалистов).

Продолжительность работы агрегатов на любой станции зависит от типа польдерной системы, расположения ее по отношению к водоприемнику, водности сезонов и года. Результирующие значения для разных типов польдеров на основе многолетних наблюдений в разные по водности годы показаны в табл. 1. Ее анализ позволяет сделать вывод о наибольшей нагрузке на агрегаты на польдерах постоянного подтопления, расположенных в пойме озер или на мелководьях водохранилищ.

Таблица 1

Зависимость слоев стока с польдерных систем разной степени подтопления от сезонов года (распределение стока – в мм, знаменатель – в %)

Степень подтопления польдера	Период (месяцы)				Годовой слой стока, мм
	10-11	12-2	3-4	5-9	
Маловодный год					
Периодическое подтопление пойма + надпойменная терраса	19/19	23/24	35/36	20/21	97
центральная пойма	42/18	59/25	66/28	67/29	234
Постоянное подтопление озерное	55/18	88/29	65/21	100/32	308
на мелководьях	100/11	188/20	286/30	366/39	940
Средний по водности год					
Периодическое подтопление пойма + надпойменная терраса	12/7	24/13	93/53	47/27	176
центральная пойма	38/11	65/20	107/33	118/36	328
Постоянное подтопление озерное	47/13	68/18	92/25	161/44	368
на мелководьях	234/19	276/23	219/18	490/40	1219
Многоводный год					
Периодическое подтопление пойма + надпойменная терраса	93/20	149/33	82/18	131/29	455
центральная пойма	185/26	226/32	127/18	165/24	703
Постоянное подтопление озерное	182/25	230/32	118/16	194/27	724
на мелководьях	303/18	328/19	429/25	653/38	1713

Пинский район является самым крупным в Республике Беларусь по наличию мелиорированных земель. Из 134,3 тыс. га всех сельскохозяйственных угодий района 87,6 тыс. га или 65% составляют осушенные земли. По состоянию на 1 января 2013 г. в районе осушенные земли расположены на 100 мелиоративных объектах. На мелиоративных системах выполнено при их строительстве 5432 км открытых каналов различного назначения (проводящих – 2250 км). Для эксплуатации мелиоративных систем было построено 907 км дорог и 620 км дамб ограждения. Для регулирования водно-воздушного режима почвы в различные периоды роста сельскохозяйственных культур на мелиоративных системах было построено значительное количество гидротехнических сооружений: мостов – 96 шт.; труб-регуляторов – 780 шт.; шлюзов-регуляторов – 23 шт.; труб-переездов – 1855 шт.; пешеходных мостов – 179 шт.

На территории района функционируют 75 насосных станций, в которых установлено 194 насоса общей производительностью 134 м³/с для откачивания воды с осушенных площадей. Об эффективности работы оборудования насосных станций можно судить по данным таблицы 2.

Таблица 2

**Эффективность работы оборудования насосных станций
при эксплуатации мелиоративных систем УП «Пинское ПМС»**

Показатели	Ед. измерения	Годы				
		2008	2009	2010	2011	2012
Площадь обслуживания (польдерных систем)	тыс. га	64,2	64,2	66,7	72,2	72,2
Отработано насосами за год	тыс. ч	140,6	133,8	129,8	117,5	72,8
Расход электроэнергии	тыс. кВт/ч	8056	7817	7710	6627	4268
Сумма годовых осадков	мм	905	958	863	563	833
Перекачано воды	млн. м ³	390,7	373,3	344,6	300,3	185,6
Затраты, всего	тыс. долл. США	1637	1428	1913	1598	1283
Затраты на 1м ³ откачанной воды	руб.	9,0	10,7	16,5	24,6	57,6
Затраты электроэнергии на 1 га польдерных систем	кВт/ч	125,6	121,9	115,7	91,8	59,1
Продуктивность мелиорированных земель	ц.к.ед.	28,2	33,1	30,4	32,3	31,2
Затраты на 1 га по польдерным системам	долл. США	45,7	36,3	40,2	22,1	26,6

В 2012 г. все затраты УП «Пинское ПМС» составили только по эксплуатации мелиоративных систем 17,1 млрд руб. Из этой суммы на эксплуатацию насосных станций было израсходовано 10,7 млрд руб. (около 63%), в том числе на электроэнергию 5,9 млрд руб. (около 35%) от общей суммы затрат. Следовательно, затраты по насосным станциям с учетом затрат на электроэнергию играют существенную роль в процессе эксплуатации польдерных систем.

На величину сброса воды с осушаемых территорий существенно влияют следующие факторы: сумма осадков за год, испарение в вегетационный период, режим работы насосных станций и величина грунтового притока через тело и основание дамб ограждения. Если на 2 первых фактора человек не может повлиять, то на 2 других можно воздействовать путем определенного режима работы насосных станций.

Существует связь между величинами годовых осадков и затрат электроэнергии, что показывают данные наблюдений за последние 13 лет в расчете на единицу площади. На эту зависимость существенно влияет сумма среднемесячных температур, что связано с испарением. Эти два фактора (осадки и испарение) являются климатическими и не зависят от действий человека. Минимальные значения затрат электроэнергии составляют в маловодные годы 35-40 кВт/ч, а максимальные значения в многоводные годы – 120-130 кВт/ч на 1 га.

Наибольшие объемы талых вод приходится сбрасывать весной, когда идет таяние снежного покрова. В этом случае внутри польдерной системы поддерживаются более низкие уровни, чем в водоприемниках. Отсюда образуется перепад уровней и за счет этого поступает определенный объем воды, который фильтруется через дамбу и ее основание. Величина этого притока зависит от перепада уровней и фильтрационной способности грунтов.

Расчет производительности насосных станций осуществлялся на базе определения среднедекадных модулей стока заданной обеспеченности. Его величину находили с помощью технико-экономических расчетов для определенных севооборотов. В итоге было принято окончательное значение среднедекадного модуля откачки талых вод 10% обеспеченности за весенний период, которое вычисляли по формуле (1):

$$q_{расч} = \frac{\sum P * K_{ст} * \varphi_n}{0,0864 * T * (F + 1)^n}, \text{ где} \quad (1)$$

$q_{расч}$ – значение расчетного среднедекадного модуля (л/с* км²);

$\sum P$ – расчетная сумма осадков за зимний период (декабрь-март) 10-процентной обеспеченности;

$K_{ст}$ – коэффициент стока талых вод весной, равный 0,75;

φ_n – коэффициент, учитывающий влияние аккумулирующей емкости почвы (при глубоком торфе равен 0,5; при мелком – 0,6; в супесчаных почвах – 0,7; в суглинистых – 0,8);

T – время откачки основного объема стока ($T = 10$ суток);

F – площадь водосбора польдера, км²;

n – показатель степени, равный 0,15.

В формулу 1 включаются расчетные осадки 10-процентной обеспеченности с корректировкой на недоучет их величины в процессе измерений (выветривание, смачивание сосуда, испарение). Коэффициент откачки за зимний период в результате оттепелей и таяния снега (естественного сброса талых вод) достигает 0,1-0,2, а с учетом испарения осадков – 0,2-0,3.

Отличительной особенностью гидрологического режима польдеров является дополнительная составляющая грунтового притока со стороны водоприемника или неосушенного массива (0,1-0,3 л/с*га). Меньшее значение боковой приточности соответствует польдерам, расположенным на надпойменной террасе:

$$Q_{н.ст.} = F * (q_{расч} + q_{гр}), \text{ где} \quad (2)$$

$q_{гр}$ – величина грунтового притока, приходящаяся на 1 га площади водосбора.

В зданиях насосных станций стационарного типа установлены насосы различных марок. Наиболее широко применимы осевые насосы на верти-

кальном валу (марок – О, Оп; фото) или на горизонтальном (марок – НД, Д, 16 НДн). Насосы на вертикальном валу более применимы для условий Полесья, так как они низконапорные и имеют высокую производительность, что позволяет устанавливать их значительно меньшее количество по сравнению с центробежными, расположенными на горизонтальном валу. Кроме названных насосных агрегатов, которые устанавливаются в сухих камерах, находят применение моноблочные погружные насосы ОПВ 2500 – 4.2, Флюгт, сочетающие в 1 блоке насос и электродвигатель. Преимущество таких агрегатов – в отсутствии капитального здания станции, необходимо только сооружение для силового оборудования.

Объем откачанной воды каждым агрегатом в течение суток находили по формуле (3) при известной продолжительности работы агрегатов:

$$W = 3,6 * Q_n * T, \text{ где} \quad (3)$$

Q_n – производительность насоса, м³/с;

T – время работы агрегата, час.

В тех случаях, когда работа агрегатов не учитывалась по времени, то есть они работали в автоматическом режиме, объемы откачанной воды определяли сразу по расходу электроэнергии за месяц, используя зависимость на перекачку одной тысячи кубометров воды:

$$\mathcal{E} = \frac{2,72 * H}{\eta}, \text{ где} \quad (4)$$

H – полный напор, м;

η – коэффициент полезного действия агрегата, равный 0,7-0,8.

Полученный результат показывает количество электроэнергии, расходуемое на перекачку 1000 м³ воды. На базе полученных слоев стока, используя формулу (4), определяли затраты электроэнергии с 1 га для каждого сезона. Результаты вычислений представлены в табл. 3, которая получена с использованием исходных данных табл. 1.

Таблица 3

Норматив затрат электроэнергии при откачке воды с польдерных систем разной степени подтопления (на 1 га кВт/ч)

Степень подтопления польдера	Напор, м	Период (месяцы)				В целом за год
		10-11 осень	12-2 зима	3-4 весна	5-9 лето	
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>
Маловодный год						
Периодическое подтопление						
пойма + надпойменная терраса	3	2,05	2,48	3,78	2,16	10,47
	4	3,42	4,14	6,3	3,6	17,46
	5	4,8	5,8	8,8	5,16	24,44

1	2	3	4	5	6	7
центральная пойма	3	4,54	6,37	7,13	7,2	25,28
	4	7,56	10,62	11,88	12,06	42,12
	5	10,58	14,87	16,63	16,88	58,96
Постоянное подтопление						
Озерное	3	5,94	9,5	7,02	10,8	33,26
	4	9,9	15,84	11,7	18,0	55,44
	5	13,86	22,18	16,38	25,2	77,62
на мелководьях	3	10,8	20,30	30,89	39,53	101,52
	4	18,0	33,84	51,48	65,88	169,2
	5	25,2	47,38	72,07	92,23	236,88
Средний по водности год						
Периодическое подтопление						
пойма + надпойменная терраса	3	1,29	2,59	10,04	5,08	19,00
	4	2,16	4,32	16,74	8,46	31,68
	5	3,02	6,05	23,44	11,84	44,35
центральная пойма	3	4,1	7,02	11,56	12,74	35,42
	4	6,8	11,7	19,26	21,24	59,00
	5	9,58	16,38	26,96	29,74	82,66
Постоянное подтопление						
озерное	3	5,08	7,34	9,94	17,39	39,74
	4	8,46	12,24	16,56	28,98	66,24
	5	11,84	17,14	23,18	40,57	92,74
на мелководьях	3	25,27	29,81	23,65	52,92	131,65
	4	42,12	49,68	39,42	88,20	219,42
	5	58,97	69,55	55,19	123,48	307,19
Многоводный год						
Периодическое подтопление						
пойма + надпойменная терраса	3	10,04	16,09	8,86	14,15	49,14
	4	16,74	26,82	14,76	23,58	81,90
	5	23,44	37,55	20,66	33,01	114,66
центральная пойма	3	19,98	24,41	13,72	17,82	75,92
	4	33,30	40,68	22,86	29,70	126,54
	5	46,62	56,95	32,00	41,58	177,16
Постоянное подтопление						
озерное	3	19,66	24,84	12,74	20,95	78,19
	4	32,76	41,40	21,24	34,92	130,32
	5	45,86	57,96	29,74	48,89	182,45
на мелководьях	3	32,72	35,42	46,33	70,52	185,00
	4	54,54	59,04	77,22	117,54	308,34
	5	76,36	82,66	108,11	164,56	431,68

Полученные результаты показывают, что заранее можно прогнозировать затраты электроэнергии для различных типов полей как в целом

за разные по водности годы, так и по отдельным сезонам. В зависимости от типа польдера можно рассчитывать величину сроков службы гидромеханического и электрического оборудования.

Литература

1. Русецкий А.П. О факторах влияния на обоснование перспективы использования мелиоративных систем в АПК. // Социально-экономические проблемы развития региона Белорусского Полесья: Доклады междунар. науч.-практ. конф. / Пинск, Белорус. гос. экон. ун-т, 7-8 февраля 2002 г. – Минск, 2002. – С. 97-102.
2. Сельское хозяйство Республики Беларусь: Статистический сборник. // Национальный статистический комитет Республики Беларусь. – Минск, 2010. – С. 57-58.