

УДК 631.635

О.Е. ЧЕЗЛОВА<sup>1</sup>, А.А. ВОЛЧЕК<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Полесский аграрно-экологический институт НАН Беларуси, г. Брест

<sup>2</sup> Учреждение образования «Брестский государственный технический университет», г. Брест

## ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОМЕГА-ДОЖДЕВАЛЬНОЙ УСТАНОВКИ ФИРМЫ HYDRO-AIR (ГЕРМАНИЯ) НА ЗЕМЛЕДЕЛЬЧЕСКИХ ПОЛЯХ ОРОШЕНИЯ СГЦ «ЗАПАДНЫЙ»

Results of the analysis of work of water sprinkler "Omega" on agricultural fields of an irrigation "Western" are resulted. It is shown that the irrigation sewage of a pig-breeding complex of agricultural grounds gives economic benefit (560€ / hectare). It is recommended to use sewage directly after separation.

Использование животноводческих стоков на орошение и удобрение является природоохранным и ресурсосберегающим мероприятием, обеспечивающим повышение продуктивности земель и экономии удобрений. Кроме того, решается проблема утилизации большого количества данных отходов. Однако режимы орошения животноводческими стоками имеют свои особенности, которые обусловлены, прежде всего, их удобрительной ценностью [1]. Для экологически безопасного их использования необходимо определить нормы, сроки и число поливов, а также учесть биологические особенности сельскохозяйственных культур, климатические, почвенные и гидрогеологические условия орошаемого участка, способы и техники полива, технологии возделывания растений. Также необходимо соблюдать ряд требований охраны природы: агромелиоративные, водоохранные, санитарно-гигиенические и ветеринарные требования [1].

Целью данной работы явилось исследование особенностей режимов орошения с помощью Omega-оросительной установки немецкой фирмы Hydro-Air на примере «Селекционно-гибридный центр «Западный» (СГЦ) «Западный».

СГЦ «Западный» является крупным свиноводческим комплексом. поголовье свиней здесь составляет около 90000. В год образуется до 400 тыс.м<sup>3</sup> стоков. Навозная жижа направляется через станцию сепарирования и разделяется на твердую и жидкую фазы. Затем сточные воды (СВ) поступают в два пруда (резервуар осветленных стоков (РОС) 1 и РОС 2), в которых происходит промежуточное накопление. Из обоих промежуточных резервуаров СВ перекачивается насосом в резервуар-накопитель в поле и здесь подается непосредственно для дождевания сельскохозяйственных культур. В 2011 году предприятием была закуплена Omega-дождевальная установка немецкого производства для использования предварительно очищенных и отстоянных стоков для полива сельскохозяйственных культур. В 2012 г. установка работала на площади 170 га. С помощью этой установки значительная часть жидкой фракции навозной жижи стала подаваться для орошения сельскохозяйственных культур методом дождевания.

Omega является линейной оросительной установкой, состоящей из 7 секций по 54,5 м каждая; крайняя секция без опоры – 20,1 м. Ширина установки 402 м, ширина орошения – 425 м. Производительность дождевальной установки – 240 м<sup>3</sup>/ч. Максимальная скорость передвижения по полю 100 м/ч. Общий вид машины показан на рисунке 1.

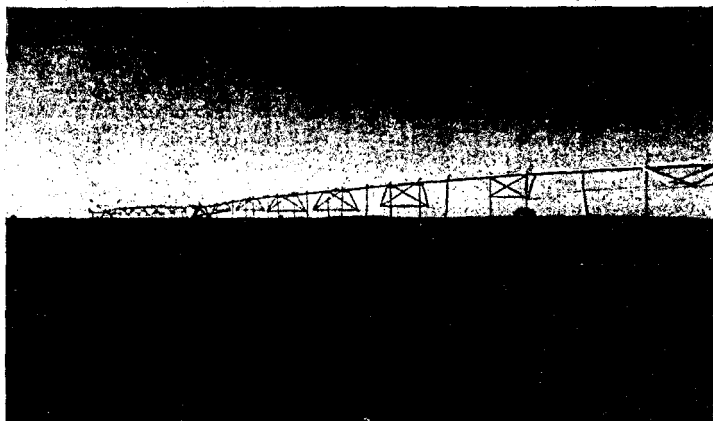


Рисунок 1 – Общий вид дождевальной установки Omega

Дождевальная установка с одной точки подключения орошает около 25 га. За время эксплуатации установка зарекомендовала себя с положительной стороны, хорошо вписалась в конкретные природно-климатические и рельефные условия, экономически эффективна. Тем не менее, оператор установки В. Остапенко отмечает некоторые нюансы в ее работе, на которые требуется обратить внимание. На двигателях, которые находятся на опорах, скапливалась влага, попадая на электрические части вынуждала автоматику выключать установку до высыхания. Тратилось много времени для обнаружения и устранения проблемы. Было предложено установить дополнительные пластмассовые листы с боков двигателей, чтобы доступ воды был минимален. Хотя в РОСе на входе в напорный трубопровод агрегата стоит сетчатый фильтр, мелкая трава попадает в системы. Это приводит к засорению форсунок. При засорении одной из форсунок необходимо останавливать полив для ее очистки.

Совместно с немецкими коллегами проведены анализы жидкой составляющей стоков сразу после сепарации и из пруда-накопителя. Результаты этих исследований представлены в таблице 1.

Значительное снижение азота общего и сухого вещества обусловлено длительным процессом брожения и более полным процессом преобразования органического вещества.

Таблица 1 – Содержание сухого вещества и биогенных элементов в жидкой составляющей стоков СГЦ «Западный», мг/дм<sup>3</sup>

Параметры исследования	СВ сразу после сепарации	СВ из пруда-накопителя
Сухое вещество	5990	360
Азот аммонийный	990	289
Азот общий	1780	296
Фосфор (в виде P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	-	50

На основе аналитических данных жидкой составляющей навозных стоков после сепарации специалистами германской фирмы Hydro-Air в кооперации с ECO-CERT и EcoBridgeGermany был разработан режим орошения и предложены оросительные и

поливные нормы. При использовании оросительной нормы 1000 м<sup>3</sup>/га с поливной водой может быть внесено 200 кг азота аммонийного (за вычетом потерь при внесении) 50 кг/га P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 50 кг/га K<sub>2</sub>O, чем достигается экономия удобрений – 250 €/га. Потребность площади при данной норме – 140 га. Также было определено, что осветленные стоки можно вносить в количестве 2500 м<sup>3</sup>/га по питательным веществам. При этом потенциальная урожайность кукурузы должна вырасти с 350 ц/га до 650. Экономия удобрений при этом возрастает до 560 €/га.

Значительно выгоднее использовать жидкую фазу СВ сразу же после сепарации. Это объясняется значительно более высоким содержанием питательных веществ, которые могут использовать растения. Повышенное содержание азота аммонийного позволяет обеспечить растения питательными веществами на площади 350 га. Таким образом, за вычетом потерь при внесении, может быть использовано около 200 кг азота аммонийного на гектар. Оросительная норма при этом составляет 100 м<sup>3</sup> (1000 м<sup>3</sup>/га) и должна быть внесена 4-мя дозами по 25 мм.

В 2012 году проведен учет фактически расходуемого количества жидкой навозной жижи для дождевания и анализ содержания питательных веществ в воде для дождевания с целью определения связанных с этим норм внесения питательных веществ на отдельных участках сельхозугодий. Также были исследованы почвы для определения уровня содержания питательных веществ.

На основе учетных записей оператора, технических данных дождевальной установки и проработанных часов фактический расход воды был принят приблизительно равный 180000 м<sup>3</sup> на примерно 216 га орошаемых сельскохозяйственных угодий.

Качественные параметры поливной воды на выходе из дождевальной установки следующие: азот аммонийный – 590 мг/дм<sup>3</sup>; азот общий – 850 мг/дм<sup>3</sup>; фосфор (в виде P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) – 170 мг/дм<sup>3</sup>; калий (в виде K<sub>2</sub>O) – 920 мг/дм<sup>3</sup>; магний (в виде MgO) – 20 мг/дм<sup>3</sup>.

Результаты анализов проб почвы отражены в таблице 2.

На орошаемых площадях имеет место достаточное обеспечение растений основными питательными веществами, такими как фосфор, калий и азот. В тоже время на неорошаемых площадях обеспечение питательными веществами было недостаточным. Следовательно, вклад орошения в обеспечение растений питательными веществами очевиден. Хотя имеет место переизбыток калия, но его высокое содержание в верхних горизонтах почвы не оказывает негативного влияния. Так как повышенное содержание в почве калия является естественным состоянием.

Таблица 2 – Физико-химические свойства почв ЗПО СГЦ «Западный»

Характер землепользования	с поливом				без полива	
	луг	травы/ прогалины	травы	кукуруза	луг	кукуруза
Сухое вещество, %	89,9	89,9	88,6	88,	90,7	92,3
Содержание глины, % сух.вещ.	6,0	6,0	6,0	6,0	5,0	6,0
pH	6,1	4,8	5,9	6,3	5,6	6,6
Фосфаты (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ), мг/100 г	4,4	7,1	19,2	21,1	12,6	21,5
Калий (K <sub>2</sub> O), мг/100 г	45,0	28,0	81,0	30,0	15,0	21,0
Магний, мг/100 г	7,0	1,0	4,0	7,0	7,0	17,0
Ионы аммония, мг/100 г	2,3	0,6	1,2	1,9	0,2	0,1
Нитраты, мг/100 г	2,6	3,9	2,4	1,5	1,8	0,8

На основании содержания питательных веществ и фактической нормы полива дождевальной водой была определена степень обеспечения сельскохозяйственных угодий питательными веществами (таблица 3).

Таблица 3 – Степень обеспечения сельскохозяйственных угодий питательными веществами

Участок	Площадь, га	Культура	Оросительная норма, м <sup>3</sup> /га	Обеспечение, кг/га				Степень обеспечения, %		
				N	P	K	Mg	N	P	K
1	98,0	Многолетние травы	750	195	60	578	15	93	100	642
2	20,6	Многолетние травы	750	195	60	578	15	93	100	642
3	32,5	Зерновые (пшеница)	300	78	24	231	6	57	40	193
4	36,1	Многолетние травы	750	195	60	578	15	93	100	642
5	24,4	Кукуруза	900	234	72	693	18	97	90	385

Основываясь на данных исследованиях, можно сказать, что в 2012 году осуществлялось сбалансированное обеспечение растений удобрениями в виде поливной воды. Практически на всех участках отмечался пышный рост растений.

Выводы. Орошение сточными водами свиноводческого комплекса «Западный» сельскохозяйственных угодий дает существенный экономический эффект. При оросительной норме 2500 м<sup>3</sup>/га с поливной водой вносится 200 кг азота аммонийного, 50 кг/га P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 50 кг/га K<sub>2</sub>O, чем достигается экономия удобрений в 560€/га.

Наиболее выгодно использовать для полива стоки непосредственно после сепарации т.к. в них содержание азота в четыре раза больше, чем в пруду-накопителе, при оросительной норме 1000 м<sup>3</sup>/га.

Полученные результаты требуют дальнейшего уточнения режимов орошения сточными водами в соответствии с агрометеорологическими, водоохранными, санитарно-гигиеническими и ветеринарными и др. требованиями.

#### СПИСОК ЦИТИРОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Сельскохозяйственные гидротехнические мелиорации: учеб. для студентов специальности «Мелиорация и водное хозяйство» сельскохозяйственных высших учебных заведений / Г.И. Афанасик, М.Г. Голышко, А.П. Лихачевич, Г.И. Михайлов; под ред. А.П. Лихачевича. – Мн.: Техналогія, 2000. – 436 с.

УДК 55

**Р. ЧЕСЛИНСКИ, К. ЕРЕЧЕК-КОЖЕНЕВСКА, Э. ВОЗНЯК,  
Л. ПЕТРУШИНЬСКИ**

Гданьский университет, г. Гданьск, Республика Польша

#### **ИЗМЕНЕНИЯ ПЛОТНОСТИ И КОЛИЧЕСТВА НЕКОТОРЫХ ХИМИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ В БАССЕЙНЕ РЕКИ БОРУЧИНКИ (СЕВЕРНАЯ ПОЛЬША)**

##### **Введение**

Вода является раствором солей и газов, которые присутствуют в разной концентрации в различных гидрографических объектах. В то же время влияние окружающей среды и человека приводит к многочисленным изменениям их концентрации, а также их количества, выводимого в главный резервуар (Дойлидо, 1995). Это связано, в том числе, с положением данного объекта в климатической области, гидрометеорологическими условиями, а также антропогенизацией среды. Исследования переноса и аккумуляции территориальных загрязнений в бассейне реки концентрируются чаще всего на оценке геологических и морфологических факторов, а также эксплуатации территории, при этом часто забывают о локальных и региональных факторах, в том числе гидрологических и гидрографических.