

$H_g$  – превышение поверхности грунтовых вод на междуренье над горизонтом воды в дренах, м;

$g$  – модуль дренажного стока за расчетный период, м/сут.;

$d$  – расчетный диаметр дрен, м.

Результаты подстановок коэффициентов фильтрации в формулы заносим в таблицу 2.

Таблица 2 – Вычисление междренного расстояния по двум формулам в зависимости от средних значений коэффициента фильтрации  $K_{фср}$  для различных глубин

Глубина измерения, см	Среднее значение коэффициента фильтрации $K_{фср}$ , м/сут	Междренное расстояние по формуле Аверьянова $E_1$ , м	Междренное расстояние по зависимости Костякова $E_2$ , м	Практическое значение междренного расстояния, м
10	1,54	19,37	12,55	25,0
20	0,71	13,11	5,75	
30	0,66	12,65	5,35	
40	1,23	17,32	10,03	
50	1,95	21,76	15,83	
60	1,37	18,26	11,15	
70	2,70	25,64	21,98	
80	5,40	36,22	43,87	
90	6,00	38,20	48,79	

Сравним полученные значения междренных расстояний со значениями, принятыми на основе опытных данных, представленных в таблицах Черкасова А.А. Значение междренного расстояния для торфяников с учетом опытных данных приняты  $E_{оп} = 25$  м. Это значение обусловлено опытом использования данных земель в хозяйстве.

Как видно из таблицы 2, наиболее близкими к опытному значению междренного расстояния  $E$  будут значения  $E_1$  и  $E_2$  для глубины измерения 0,5 м. Среднее значение коэффициента фильтрации  $K_{фср} = 1,95$  м/сут.

Для расчета междренного расстояния следует отбирать образцы для минимальных подверженных антропогенному воздействию у границ раздела сред и по ним рассчитывать коэффициенты фильтрации.

Отклонение расчетных величин от практического обусловлено тем, что практические значения получены для ненарушенной первичной среды.

УДК 621.221.62-503.52(476.1)

**Протасевич А.Н.**

**Научный руководитель: профессор, д.г.н. Волчек А.А.**

## АНАЛИЗ ВОДОПОТРЕБЛЕНИЯ ЗА 2008–2009 гг. ПО БРЕСТСКОЙ ОБЛАСТИ

Водные ресурсы являются одними из главных природных ресурсов, которые существенно влияют на все сферы человеческой жизнедеятельности. Всеобщий дефицит воды диктует ее рациональное использование и бережное к ней отношение. Поэтому анализ использования водных ресурсов является одним из главных условий рационального водопотребления.

Основной источник питьевого водоснабжения Брестской области – подземные воды, которые добываются с более чем 4 тысяч артезианских скважин.

Около 3 % территории области занято водой: реками и мелиоративными каналами (4,4 тыс.), озерами (169), водохранилищами (51) и прудами (330). Они принадлежат водосборам Черного и Балтийского морей. Главными реками являются: Припять, Щара, Западный Буг. Общая длина рек составляет 16,4 тыс. км. Озера, как правило, небольшие. Около 90% из них имеют площадь 0,1 км<sup>2</sup>. Интенсификация сельского хозяйства и промышленности привела к широкому воздействию на природные ресурсы, в том числе и водные.

Общий забор поверхностных и подземных вод в области в 2009 году составил 287,47 млн.м<sup>3</sup>/год, что на 15,82 млн.м<sup>3</sup>/год, или 5,8%, больше, чем в 2008 году.

Забор воды из природных водных объектов для использования составил 264,47 млн.м<sup>3</sup>/год, что 15,82 млн. м<sup>3</sup> или 6,4% больше по сравнению с предыдущим годом. При этом использовано свежей воды составило 245,15 млн.м<sup>3</sup>/год, что больше, чем в 2008 году на 14,53 млн.м<sup>3</sup>, или 6,3%. Структура потребления свежей воды приведена в таблице.

Таблица 1 – Водопотребление свежей воды на народнохозяйственные нужды Брестской области, млн.м<sup>3</sup>/год

Категории водопользования	Годы		Тенденция изменения
	2008	2009	
Хозяйственно-питьевые нужды	67,12	56,38	-10,74 (-16 %)
Производственные нужды	27,64	25,52	-2,12 (-7,7 %)
Орошение	2,94	3,91	0,97 (33 %)
Сельхозводоснабжение	18,36	19,43	1,07 (5,8 %)
Прудово-рыбное хозяйство	114,641	139,91	25,35 (22,1 %)

Объем воды в системах оборотного и повторного водоснабжения снизился на 233,37 млн.м<sup>3</sup> (31,8%) и составил 501,05 млн.м<sup>3</sup>. Водоотведение по области составило 209,98 млн.м<sup>3</sup>/год (без учета ливневых сточных вод), что на 39,22 млн.м<sup>3</sup>/год, или 23,0%, больше, чем в 2008 году.

Из общего объема водоотведения сброс в поверхностные водные объекты (без учета ливневых вод) составил 194,37 млн.м<sup>3</sup>/год, что на 40,41 млн.м<sup>3</sup>/год, или 26,2%, больше, чем в 2008 году, из них: недостаточно-очищенных – 0,03 млн.м<sup>3</sup>/год, очищенных до нормы – 71,33 млн.м<sup>3</sup>/год (на 3,53 млн.м<sup>3</sup>, или 4,7%, меньше, чем в 2008 году), нормативно-чистых – 123,01 млн.м<sup>3</sup>/год (на 45,41 млн.м<sup>3</sup>, или 58,5%, больше, чем в 2008 году).

Сброс на поля фильтрации, выгребов (накопители) составил 13,03 млн.м<sup>3</sup>/год (на 1,11 млн.м<sup>3</sup>, или 7,8%, меньше, чем в 2008 году), на ЗПО – 2,58 млн.м<sup>3</sup>/год.

В целом объем водоотведения увеличился на 39,22 млн.м<sup>3</sup>/год, или 23,0%, по сравнению с 2008 годом. Причины увеличения – рост объема сброса нормативно-чистых сточных вод за счет постановки на учет новых субъектов водопользования.

По-прежнему отмечается снижение объема водоотведения предприятиями жилищно-коммунального хозяйства в городах: Брест – на 1,64 млн.м<sup>3</sup>, Пинск – на 1,3 млн.м<sup>3</sup>, Кобрин – на 0,41 млн.м<sup>3</sup>, Иваново – на 0,49 млн.м<sup>3</sup> и др.

Мощность очистных сооружений со сбросом в природные водные объекты составила 172,64 млн.м<sup>3</sup>, что на 0,35 млн.м<sup>3</sup> (0,2%) меньше, чем в 2008 году.

Количество и мощность очистных сооружений механической очистки производственных сточных вод не изменились – 10 штук мощностью 3,91 млн.м<sup>3</sup>/год.

За 2009 год мощность полей фильтрации составила 55,79 млн.м<sup>3</sup>/год, в 2008 году – 54,45 млн.м<sup>3</sup>/год. При этом площадь карт полей фильтрации снизилась с 857,3 га в 2007 году до 833,5 га.

Как показал анализ количества и состава сбрасываемых сточных вод, объем сброса загрязнений органических веществ по БПК<sub>5</sub>, сульфатам, хлоридам, фосфатам, азоту нитритному и нитратному, СПАВ, цинку – снизилась. Произошло увеличение содержания взвешенных веществ на 0,18 т или на 11,4%, что связано с увеличением объема сточных вод, содержащих данное загрязняющее вещество. Этим же объясняется увеличение содержания минерального состава. Причиной увеличения содержания металлов (медь, никель, хром общий) стало ухудшение эффективности работы очистных сооружений из-за неэффективной работы локальных очистных сооружений по ряду предприятий города Бреста.

Основное количество сточных вод, имеющих загрязняющие вещества, приходится на предприятия жилищно-коммунального хозяйства (64,4%). В их составе содержалось 93,8% органических веществ, 100,0% нефтепродуктов, фосфатов, хрома общего, цинка, азота нитритного, 97,7% азота аммонийного и др. В 2008 году заметно ухудшилась эффективность работы очистных сооружений в городах Брест, Береза, Ивацевичи.

Таким образом, наблюдается значительный рост водопотребления в прудово-рыбном хозяйстве, и имеется заметная тенденция в снижении водопотребления на хозяйственно-питьевые нужды. При этом произошло увеличение содержания загрязняющих веществ в сточных водах жилищно-коммунального сектора.

### **СПИСОК ЦИТИРОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ**

1. Государственный статистический «Отчет об использовании воды» по форме 1-вода (Минприроды).

УДК 628.162

*Рачко Н.Ю.*

*Научный руководитель: к.т.н., доцент Белов С.Г.*

### **ОЧИСТКА ВЫСОКОМУТНЫХ ДРЕНАЖНЫХ ВОД МЕЛОВОГО КАРЬЕРА МЕТОДОМ РЕАГЕНТНОЙ КОАГУЛЯЦИИ**

#### **Введение**

Месторождение строительных материалов «Хотиславское» расположено в Брестской области, в долине одного из левых притоков р. Рита, и находится южнее г. п. Малорита.

Месторождение содержит большое количество песка (30 млн.т) и мела (около 50 млн.т); которые являются ценным сырьем для производства строительных материалов и используются в качестве сырья в стекольной, металлургической, химической и других отраслях промышленности.

Разработка карьера ведется открытым способом, осушение осуществляется открытым водосливом. Среднесуточный расход дренажных вод в настоящее время составляет около 3000 м<sup>3</sup>/сут. В ближайшем будущем в связи с увеличением разрабатываемой площади и глубины карьера ожидается увеличение расхода сточных вод до 10000 м<sup>3</sup>/сут.

Дренажная вода откачивается насосом из карьера в естественный водоем – отстойник, далее попадает в мелиоративный канал, который впадает в водоем рыбо – хозяйственного значения – р. Рита.