

Из гидроциклона-флотатора сточные воды поступают в аэрируемую жироловку и из нее отводятся в городскую канализационную сеть. БЖП, извлеченные в гидроциклоне-флотаторе и в аэрируемой жироловке, подаются на линию АВЖ (автоматический выплавитель жира). Здесь БЖП перерабатывают и получают технический жир и шквары.

На Брестском мясокомбинате смонтирована и испытана опытно-производственная установка по рекомендуемой технологии. Производительность установки 5—8 м³ воды в час. Сточные воды, пройдя жироловку, забираются центробежным насосом марки ФГ-144/105 и подаются в напорный гидроциклон ГН-150. Отсюда под остаточным напором они поступают в гидроциклон-флотатор (диаметр 1 м) и после очистки отводятся в существующую жироловку.

БЖП, извлеченные в гидроциклоне-флотаторе, поступают на линию АВЖ, в состав которой входят машины АВЖ-245 и АВЖ-130, центрифуги ОГШ-321, К-5 и сепараторы РТ-ОМ-46.

Предварительные опытно-производственные испытания экспериментальной установки (без применения коагулянтов) показали, что эффект очистки сточных вод по взвешенным веществам составил около 60%, а по жирам — от 60 до 90%.

Пенная масса из гидроциклона-флотатора (влажность 60÷÷67%) и жиромасса, взятая из общезаводской жироловки, которая работает как самостоятельное сооружение, были переработаны на линии АВЖ. Получено 13,1% шквары и 10,5% жира от исходного количества пенной массы, а также 16% шквары и 15% жира от исходного количества жиромассы. Выработанные теплые жиры по кислотному числу отнесены к третьему сорту.

В. Е. ВАЛУЕВ, Ю. В. СТЕФАНЕНКО, Н. Н. ВОДЧИЦ, В. Н. МАРЧУК

ТЕПЛОБЕСПЕЧЕННОСТЬ КЛИМАТА И ВОДОПОТРЕБЛЕНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР

Главный фактор, формирующий водопотребление растений (Е), — тепловая энергия, точнее, теплоэнергетические ресурсы климата, выражаемые их водным эквивалентом (Е₀), который определяется радиационной, термической, гидрометрической и динамической напряженностью приземного воздуха. Эквивалент теплоэнергетических ресурсов часто называют испаряемостью, или максимально возможным испарением.

Естественная увлажненность в сочетании с теплообеспеченностью и прочими условиями процесса вегетации обуславливает продуктивность сельскохозяйственных полей. Высшая продуктивность их обеспечивается в годы оптимального сочетания ресурсов влаги и тепла, когда $E \rightarrow E_0$ при достаточном количестве питательных веществ в деятельном слое и высоком уровне агротехники.

Количественно нетто-норма водопотребления ($E_{нт}$) может быть оценена по следующему уравнению связи [2]:

$$E_{нт} = E_0 (1 + V_0^{-n \cdot r})^{-\frac{1}{n}}, \quad (1)$$

где $V_0 = \frac{W_0}{W_{нп}}$ — необходимый для данной сельскохозяйственной культуры оптимум влажности деятельности слоя почвы (W_0), выраженный в долях от наименьшей влагоемкости ($W_{нп}$); n — параметр, учитывающий условия формирования стока с рассматриваемой территории (для расчлененного горного ландшафта $n = 2$; предгорий — 2,5; равнин — 3); r — параметр, связанный с почвенно-гидрологической константой — влажностью разрыва капиллярных связей (для легких по механическому составу почв $r = 1,1 \div 1,25$; средних — $1,5 \div 2,0$; тяжелых — $2,5 \div 4,0$).

Применительно к оросительным мелиорациям необходимо ввести понятие брутто-нормы водопотребления франко-орошаемое поле:

$$E_{ф.п} = \frac{E_{нт}}{1 - r_0}, \quad (2)$$

где r_0 — коэффициент оптимального стока, неизбежно существующего при поддержании увлажнения почвы на заданном уровне (табл. 1); $1 - r_0$ — коэффициент полезного использования оросительной воды на процесс суммарного водопотребления.

В табл. 1 даны значения коэффициентов оптимального стока (r_0) для равнин (при $V_0 \leq 1$) и коэффициентов сброса оросительной воды (орошение риса) при $V_0 > 1$.

При водопотреблении ($E_{нт}$) необходимо обеспечить в точке водозабора оросительной системы подачу воды в необходимом количестве ($E_{бр}$) и с учетом уровня технического исполнения проводящей и регулирующей сети, организации ее эксплуатации и управления поливами. Поэтому

$$E_{бр} = \frac{E_{нт}}{r_c}, \quad (3)$$

где $r_c = (1 - r_0) \cdot (1 - r_{п})$ — коэффициент полезного действия мелиоративной системы (согласно строительным нормам и правилам $0,8 \div 0,9$).

Значение коэффициента оптимального стока

При V_0 , равном	При r_c равном						
	1,25	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50	3,00
2,00	0,590	0,650	0,710	0,740	0,790	0,820	0,875
1,50	0,360	0,480	0,530	0,570	0,610	0,640	0,706
1,00	0,207	0,207	0,207	0,207	0,207	0,207	0,207
0,90	0,158	0,149	0,140	0,133	0,125	0,117	0,103
0,85	0,135	0,123	0,111	0,109	0,089	0,078	0,055
0,80	0,113	0,097	0,082	0,072	0,060	0,054	0,041

В настоящее время одна из важнейших мелиоративных задач — борьба за снижение коэффициента потерь (r_n). Теоретически эта задача может быть решена при $r_c = (1 - r_0)$.

Так как водопотребление в условиях мелиораций предопределяется водным эквивалентом теплоэнергетических ресурсов климата (зависимость 1—3), в целях рациональной подачи оросительной воды необходимо исследование динамики формирования испаряемости в отдельные годы и периоды вегетации сельскохозяйственных культур. Теоретически величины эквивалента теплоэнергетических ресурсов процессов тепловлагообмена земной поверхности и приземного воздуха за любой расчетный промежуток времени E_0 определяются по соотношению

$$E_0 = \frac{R^+ + P^+ + (B_1 - B_2)}{L}, \quad (4)$$

где R^+ — радиационный баланс земной поверхности, равный разности поглощенной коротковолновой радиации и эффективного излучения в часы ее прихода (светлые часы суток); P^+ — тепло адвекции, поступающее с воздушными массами; $(B_1 - B_2)$ — изменение теплосодержания в почвенном слое за рассматриваемый период; L — скрытая теплота парообразования, ккал/см³ (величины R^+ , P^+ , $(B_1 - B_2)$ даны в ккал/см²).

Практика показывает, что данных массовых наблюдений за составляющими уравнения (4) явно недостаточно. Поэтому величины E_0 в настоящее время определяют по эмпирическим формулам.

Анализ материалов актинометрических наблюдений на всех метеостанциях страны позволил установить зависимость составляющих уравнения (4) и величин ночного эффективного излучения (I_n) от сумм температур воздуха выше 10 °С [1]. Например,

годовая величина ночного эффективного излучения, определяющего в значительной мере теплообмен в почве (B_1-B_2), с достаточной степенью точности может быть оценена по уравнению

$$I_n = 9,7 + 0,7 \left(\frac{\sum t_{>10^\circ}}{1000} \right)^2 - 1,7 \left(\frac{\sum t_{>10^\circ}}{1000} \right), \quad (5)$$

где $\sum t_{>10^\circ}$ — сумма среднесуточных температур воздуха выше 10°C .

Внутригодовой ход I_n для всей территории страны характеризуется пятью типами распределения (табл. 2). В связи с этим среднегодовое значение E_0 рекомендуется определять по пяти уравнениям вида

$$E_0 = f_1 + f_2 \left(\frac{\sum t_{>10^\circ}}{1000} \right)^2 + f_3 \left(\frac{\sum t_{>10^\circ}}{1000} \right), \quad (6)$$

где f_1, f_2, f_3 — коэффициенты, зависящие от типа внутригодового распределения величины I_n (табл. 2).

Таким образом, по одной из зависимостей (6) можно выполнить массовые расчеты среднегодовых сумм испаряемости для любого пункта территории СССР.

Приближенные величины водного эквивалента теплоэнергетических ресурсов можно получить по предлагаемым зависимостям $E_0 = f(d)$. Так, в континентальных регионах E_0 в целом за год может быть оценена по формуле

$$E_0 = 400 \sqrt{d_r}, \quad (7)$$

где d_r — средняя годовая величина дефицита влажности воздуха, мб.

Для горных стран рекомендуется использовать зависимость $E_0 = 500 \sqrt{d_r}$. (8)

Средний годовой эквивалент теплоэнергетических ресурсов южных прибрежных территорий оценивают по уравнению

$$E_0 = 675 \sqrt{d_r}. \quad (9)$$

Таблица 2

Коэффициенты, входящие в формулы для определения испаряемости

Тип распределения	I_n , ккал/см ² год	Значение коэффициентов		
		f_1	f_2	f_3
I	5—15	480	12,8	97,5
II	5—10	493	13,5	95,0
III	10—15	497	13,8	94,3
IV	15—20	498	14,0	94,3
V	20—25	502	14,3	93,2

Типичное внутригодовое распределение испаряемости

Распределение по типам, %											
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
<i>I тип (E_0 до 450 мм/год)</i>											
2,8	3,2	3,2	3,6	6,9	18,9	28,9	18,5	4,8	3,6	2,8	2,8
<i>II тип ($E_0 = 450 \div 600$ мм/год)</i>											
2,2	2,5	2,8	4,8	12,4	22,0	23,5	15,2	7,0	3,1	2,3	2,2
<i>III тип ($E_0 = 600 \div 750$ мм/год)</i>											
2,0	2,7	4,0	7,8	14,4	19,4	19,0	14,2	8,3	4,0	2,2	2,0
<i>IV тип ($E_0 = 750 \div 900$ мм/год)</i>											
2,2	2,7	5,1	9,8	14,5	16,7	16,4	13,6	8,6	5,1	3,1	2,2
<i>V тип ($E_0 = 900 \div 1050$ мм/год)</i>											
2,2	3,0	5,4	9,8	13,8	15,5	15,1	13,4	10,1	6,1	3,4	2,2
<i>VI тип ($E_0 = 1050 \div 1200$ мм/год)</i>											
2,6	4,0	7,9	9,4	12,3	13,8	14,0	12,6	10,0	6,8	4,1	2,5
<i>VII тип (E_0 более 1200 мм/год)</i>											
2,7	4,1	6,4	9,7	12,6	14,1	14,4	13,0	10,2	6,6	3,8	2,4

Исследование годового хода радиационного баланса (R^+), адвекции (P^+) и теплообмена в почве (B_1-B_2) на всей территории страны позволило выявить несколько типов внутригодового распределения испаряемости, охватывающих весь возможный диапазон годовых значений E_0 (табл. 3).

Предлагаемая методика позволяет, увязывая испаряемость с такими массовыми метеорологическими элементами, как сумма положительных температур или дефициты влажности воздуха, давать прогноз урожайности и структуры севооборота сельскохозяйственных культур, оросительных норм и др. В годы повышенной испаряемости рационально возделывать культуры с большим вегетационным периодом и, следовательно, с более высокими оросительными нормами. В годы же пониженной испаряемости вода должна быть сэкономлена или использована для других целей с тем, чтобы исключить ухудшение мелиоративного состояния земель.

Ежегодно в условиях инженерных мелиоративных систем должна решаться частная задача. Суть ее в том, чтобы создать оптимальные условия теплолагообеспеченности, т. е. привести в соот-

ветствие с естественными ресурсами тепла ресурсы влаги. Это одно из важнейших условий получения ежегодных максимальных урожаев сельскохозяйственных культур.

Литература

1. Валуев В. Е. Среднегодовые теплоэнергетические ресурсы процесса суммарного испарения.— В кн.: Научные труды Омского сельхозинститута, т. 99. Омск, 1972.

2. Мезенцев В. С. Форма аналитической зависимости суммарного испарения от влажности почвы и теплоэнергетических ресурсов.— В кн.: Научные труды Омского сельхозинститута, т. X. Омск, 1960.

В. Г. АФОНИН, В. Н. РЫЛОВ

МЕТОДИКИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОБЪЕМОВ ЗЕМЛЯНЫХ РАБОТ ПРИ ПЛАНИРОВКЕ МЕЛИОРИРУЕМЫХ БОЛОТНЫХ МАССИВОВ

Болотные массивы Полесской низменности характеризуются наличием многочисленных минеральных повышений на фоне мелкозалежных торфяников. Минеральные выклинивания занимают от 3 до 20% общей площади мелиорируемых объектов, имеют самую разнообразную форму и высоту.

Результаты исследований последних лет показали целесообразность проведения капитальной планировки болотных массивов, позволяющей уже в первые годы использования значительно повысить продуктивность мелиорируемых участков.

К сожалению, методики расчета проектных объемов перемещения грунтовых масс для объектов Полесской низменности пока нет. Известны лишь общие методики определения объемов перемещаемых земляных масс (по профилям, квадратным и треугольным призмам).

Для проверки и оценки точности расчетов объемов перемещаемых земляных масс нами выбран опытный участок на мелиоративном объекте Осиповка Брестской области. Здесь имеются отдельные минеральные повышения овально-вытянутой конфигурации площадью от 0,03 до 0,83 га и высотой от 25 до 96 см. Общая площадь повышений составляла 19% всей площади участка.

Были выбраны два варианта площади по степени выраженности мезорельефа.

1. Высота минеральных повышений до 80 см над уровнем