

## ПОЛИВНЫЕ НОРМЫ ПРИ ВНУТРИПОЧВЕННОМ ОРОШЕНИИ

**Мойсеенко Е.В.**

Учреждение образования «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия», Горки, Республика Беларусь, bekeshko1993@mail.ru

Научный руководитель – В.И. Желязко, доктор с.-х. наук.

*Irrigation rate is a one of the main elements of irrigation mode. During the irrigation necessary to strive to increase the humidity of soil settlement. Using wastewater irrigation occurs when intrasoil their treatment under the influence of microorganisms for which waste water is a breeding ground.*

Поливная норма является одним из основных элементов режима орошения. В процессе полива необходимо стремиться к тому, чтобы повысить влажность расчетного слоя почвы с какой-то величины, характеризующей влажность почвы на начало полива до верхней границы оптимального значения. Причем в большинстве случаев для минеральных почв верхним пределом оптимальной влажности является ее значение, соответствующее наименьшей влагоемкости (НВ). Поэтому поливная норма может быть определена по формуле [1]

$$m_0 = 100 \cdot H \cdot \gamma_{об} (\beta_{НВ} - \beta_H), \quad (1)$$

где  $m_0$  – поливная норма, м<sup>3</sup>/га;  $H$  – мощность расчетного слоя почвы, м;  $\gamma_{об}$  – объемная масса почвы, г/см<sup>3</sup>;  $\beta_{НВ}$  – влажность расчетного слоя почвы, равная НВ, %;  $\beta_H$  – влажность расчетного слоя почвы на начало полива, %.

Однако при внутрипочвенном увлажнении распределение поливной воды в расчетном слое происходит неравномерно. Поэтому М.С. Григоров и другие предлагают рассчитывать поливную норму по зависимости [1].

$$m = \alpha \cdot m_0, \quad (2)$$

где  $\alpha$  – коэффициент, учитывающий характер распределения в почве поливной жидкости, поступающей из увлажнителей (рассчитывается по соотношению площади увлажненного контура и площади между осями увлажнителей в пределах глубины расчетного слоя почвы).

Следует отметить, что величина этого коэффициента зависит от почвенных условий, конструкции увлажнителя, а также параметров полива, которые характеризует поливную норму. По данным Е.П. Борового, для суглинистых почв и при поливной норме 350...400 м<sup>3</sup>/га можно принять  $\alpha = 0,55$  [5].

Если определять продолжительность внутрипочвенного полива, исходя из рекомендаций М.С. Григорова [1], то фактически расчетный слой почвы в среднем будет иметь влажность, меньшую на величину коэффициента  $\alpha$ . И это в том случае, когда вся поливная жидкость распределится в расчетном слое.

Это правомерно из условия недоувлажнения верхнего слоя почвы для снижения испарения. Однако при внутрипочвенном поливе возможно распространение контура увлажнения ниже расчетного слоя. В этом случае поливная норма

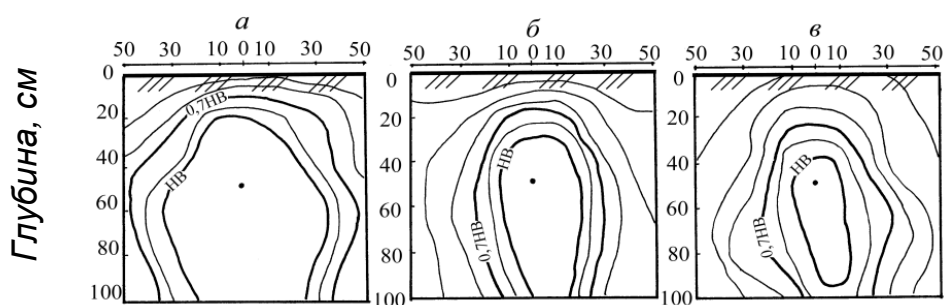
$$m_{бр} = (\alpha + \beta) \cdot m_0, \quad (3)$$

где  $\beta$  – коэффициент потерь поливной жидкости при перемещении ее ниже расчетного слоя (рассчитывается по соотношению площади увлажненного контура ниже расчетного слоя почвы и площади между осями увлажнителей в пределах глубины расчетного слоя).

Как отмечено выше, коэффициент  $\alpha$  зависит от продолжительности полива. Причем для достижения максимальной поливной нормы, характеризующейся повышением влажности расчетного слоя почвы до НВ, предельную продолжительность полива необходимо определять из условия  $\alpha = 1$ . Однако при этом значительно повышается коэффициент потерь  $\beta$  (фактически условие  $\alpha = 1$  достижимо только при потерях поливной жидкости, значительно превосходящих величину  $m_0$ ).

Практически стабилизацию расхода с некоторым запасом для уменьшения коэффициента потерь поливной жидкости  $\beta$  можно считать в момент времени, когда теоретическое его снижение достигает значения 8–10%.

Большое практическое значение имеет определение глубины промачивания почвы. Это необходимо для определения коэффициента потерь поливной жидкости  $\beta$ . Как показывают исследования [2, 3], при прочих равных условиях продолжительность полива оказывает существенное влияние на формирование контура увлажнения, в том числе и на коэффициент  $\beta$  (рис.1).



**Рисунок 1** – Влияние поливной нормы на размеры контура увлажнения почвы вокруг увлажнителя: а)  $m = 450 \text{ м}^3/\text{га}$ ; б)  $m = 300 \text{ м}^3/\text{га}$ ; в)  $m = 150 \text{ м}^3/\text{га}$ .

Кроме увлажнения почвы при использовании сточных вод при внутрипочвенном орошении происходит их очистка под влиянием жизнедеятельности микроорганизмов, для которых сточные воды являются питательной средой. В результате биохимических процессов происходит минерализация органических веществ с участием кислорода, содержащегося в почвенном воздухе. Поэтому с точки зрения очистки наибольшее значение имеет капиллярно-воздушная зона. Если представить, что сточная вода

смачивают некоторый удельный объем грунта  $dS$ , то объем воздуха, содержащийся в порах грунта, можно выразить формулой

$$dSB = dS (P' - W) , \quad (4)$$

где  $P'$  – пористость почвогрунтов %;  $W$  – влажность почвы, %.

Этот объем воздуха может окислить  $dSB / \sigma$  сточных вод. В данном случае  $\sigma$  – количество воздуха, необходимое для окисления единицы объема стоков, определяемое по величине БПК. В результате биохимических процессов часть воздуха будет терять кислород и обогащаться углекислотой, а пополнение кислорода будет идти за счет естественного воздухообмена, который характеризуется коэффициентом воздухообмена  $\varphi$ . Тогда действительный объем воздуха, участвующий в биохимических процессах, будет определяться по формуле

$$dSB = dS (P' - W) \varphi . \quad (5)$$

Загрязнения, поступающие в почву в процессе внутрисочвенного полива, распространяются в ней неравномерно. Наибольшее их количество содержится в пределах области полного насыщения, а меньшее – в капиллярно-воздушной. Поэтому минерализация органических веществ будет происходить неравномерно, что учитывается коэффициентом неравномерности  $\eta$ . Тогда допускаемая нагрузка сточных вод на 1 п.м. увлажнительной сети выразится уравнением

$$S = dS (P' - W) \sigma^{-1} \cdot \varphi \cdot \eta . \quad (6)$$

Так как соседние увлажнители обеспечивают регулирование водного режима на полосе между ними, то пересчитывая значение  $S$  на площадь увлажнения, можно получить величину экологически допустимой поливной нормы  $m_{\text{э}}$ :

$$m_{\text{э}} = \frac{S}{\mu_{\text{м}} \cdot \Gamma} . \quad (7)$$

Таким образом, для создания нормальных условий разложения органических веществ в процессе почвенной очистки сточных вод водоподачу необходимо осуществлять объемами, не превышающими допустимую нагрузку.

#### **Список использованных источников**

1. Григоров, М.С. Внутрисочвенное орошение. – М.: Колос, 1983. –128 с.
2. Гостищев, Д.П. Техника и технология орошения сточными водами с учетом охраны окружающей среды: Автореф. дис. ... д-ра. техн. наук: 06.01.02. – М., 1994. – 64 с.
3. Желязко, В.И. Обоснование нормы полива при внутрисочвенном орошении навозными стоками свинокомплексов // Повышение эффективности мелиоративных систем в БССР: Сб. науч. трудов / БелСХА – 1988. – С. 14 –19.
4. Костяков, А. Н. Основы мелиорации. – М.: Сельхозгиз, 1951. – 750 с.
5. Боровой, Е.П. Научное обоснование техники и технологии внутрисочвенного орошения кормовых культур: Автореф. дис. ... д-ра. с.-х. наук: 06.01.02. – Саратов, 1999. – 47 с.