

УДК 631.6:628.8

Рахматжан Кадилов – доктор философии в сельскохозяйственных науках,
доцент Андижанского института сельского хозяйства и агротехнологии,
Узбекистан, Андижан.

Хайрулло Нуриллаев – студент Андижанского института сельского хозяйства
и агротехнологии, Узбекистан, Андижан.

РАСЧЁТНЫЕ ПРОТИВОЭРОЗИОННЫЕ ПАРАМЕТРЫ ЭЛЕМЕНТОВ ТЕХНИКИ ПОЛИВА

Rakhmatjan Kadirov – PhD in Agricultural Sciences, Associate Professor at
Andijan Institute of Agriculture and Agrotechnology, Uzbekistan, Andijan.

Khayrullo Nurillaev – Student at Andijan Institute of Agriculture and
Agrotechnology, Uzbekistan, Andijan.

CALCULATED ANTI-EROSION PARAMETERS OF IRRIGATION TECHNIQUE ELEMENTS

Аннотация. В работе изложены результаты исследования процессов эрозии почв при орошении. Результаты показывают, что полностью исключить смыв почвы практически невозможно. Поэтому основная задача заключается в подборе таких элементов техники полива, при которых смыв почвы будет находиться в допустимых пределах. Это позволит определить необходимые элементы техники нетрадиционных технологий орошения.

Ключевые слова: адыр, склон, уклон, борозды, рельеф, плодородие почвы, ирригационная эрозия, оросительная сеть, экспоненциальный закон, поливной трубопровод, традиционная технология орошения.

Abstract. This study presents research on soil erosion processes during irrigation. The results show that it is practically impossible to completely eliminate soil wash-off. Therefore, the main objective is to select irrigation technique elements

that keep soil erosion within acceptable limits. This approach helps determine the necessary components of unconventional irrigation technologies.

Keywords: adyr (hilly terrain), slope, gradient, furrows, relief, soil fertility, irrigation erosion, irrigation network, exponential law, irrigation pipeline, traditional irrigation technology.

Посредством возделывания на основе высоких агротехнических мероприятий и возделывания сельскохозяйственных культур плодородие почвы сохраняется и повышается. Однако, орошение на землях с большими уклонами и сложными рельефом, связано, прежде всего с опасностью возникновения ирригационной эрозии. Производительная способность земель, подверженных эрозии, резко падает, что приводит к снижению эффективности их освоения. Особенно опасна ирригационная эрозия в маломощных почвах, подстиляемых галечником. Смыв верхнего мелкозема в этом случае – трудно поправимое явление.

Исследование процессов эрозии почв при орошении показывает, что полностью исключить смыв почвы практически невозможно. Поэтому задача состоит в подборе таких элементов техники полива, при которых смыв почвы находился бы в допустимых пределах. Допустимым пределом в данном случае необходимо считать такой объем смыва, который не превышает количества почвы образующейся в результате естественных процессов почвообразования.

В задачу расчета оптимальных элементов техники полива по бороздам входит определение расходов поливных струй, длин борозд, и продолжительности полива, обеспечивающих впитывание заданной поливной нормы, равномерное увлажнение почвы по длине борозды с заданным коэффициентом равномерности, минимальный поверхностный сброс воды и минимальную (допустимую) величину эрозии почвы.

В процессе разработки мероприятий по противодействию ирригационной эрозии орошаемых легких и типичных сероземных почв Андиганской области

выявлены закономерности смыва промывки плодородного слоя почвы от величины параметров техники полива.

В работе рекомендуем использовать алгоритм расчетов, отмечая, что существующие и неизбежные проблемы в способе полива могут быть решены путем выявления и выбора оптимальных вариантов показателей элементов поливной техники.

Одним из основных требований к организации полива на полях с большим уклоном является кардинальное усовершенствование конструкции поливной техники и определение оптимальных показателей элементов техники и технологии поливов.

При использовании техники полива необходимо рассчитать оптимальные значения следующих элементов:

q -расход воды в начале поливов, л / сек;

ℓ - длина борозды, м;

t - продолжительность полива, (обеспечивающего полное поглощение количества воды, определенного в расчетной норме полива), час;

$W_{\min}$ - минимальное количество сточных вод в основании;

$\mathcal{E}_u$ - минимальный объем промывки плодородного слоя почвы.

В процессе расчета в качестве исходных данных используются следующие значения:

m - расчетная, поливная норма нетто, м³ / га;

i - уклон борозды;

K_p - коэффициент равномерности увлажнения по длине борозд;

η - коэффициент полезного действия сети;

$\mathcal{E}_{\text{доп}}$ - допустимый объем ирригационной эрозии т / га;

$V_{\text{уст}}$ - величина стабилизации скорости впитывания воды в почву, м / с;

t_c - время стабилизации расхода сбросной воды, час;

a - расстояние между рядами растений, м;

γ - плотность верхнего слоя почвы, т / га;

Алгоритм расчетной методики, использованной на основе экспериментов по изучению техники полива на адирных участках:

1. Максимально допустимое значение водопотребления с начала засушливого сезона определяется по следующей формуле:

$$q_{\text{доп}}^{\text{max}} = \left[\frac{0,03 \cdot a \cdot \mathcal{E}_{\text{доп}}}{\gamma \cdot i^{0,58}} \right]^{3,85} \quad \text{м}^3/\text{час}$$

2. Расход воды в начале полива определялся исходя из следующих условий:

$$q_{\text{нач}} = (0,85 \div 0,90) \cdot q_{\text{доп}}^{\text{max}}, \text{ м}^3/\text{час}$$

3. Объем фильтрации поливной воды через борозды определяется следующим образом:

$$q_y = P \cdot V_y \cdot \mathcal{E}_{\text{фи}} = 0,0981 \left(\frac{q}{\sqrt{i}} \right)^{0,21}$$

учитывая, это

$$q_y = 0,0981 \left(\frac{q_{\text{нач}}}{\sqrt{i}} \right)^{0,21} \cdot V_y, \text{ м}^3/\text{час}$$

4. Преобразуем норму разового полива в количество адсорбированного слоя воды с влажного периметра поля:

$$h^{\text{нт}} = \frac{m_{\text{рост}}^{\text{нт}} \cdot a}{10000 \cdot P}, \text{ м}$$

5. Слой воды, который необходимо впитать даже в конце склона с большим уклоном, также должен быть $h_k = h^{\text{нт}}$, поэтому

$$h_k = 0,122 (1 - e^{-0,378 t_k}) + 0,014 t_k, \text{ м}$$

Из экспоненциального закона t_k , то есть время поглощения воды в конце уравнения определяется как продолжительность поглощения водным слоем h_k ;

6. Количество воды, которая должна впитаться в начальной части эгата, определяется следующим образом, чтобы обеспечить коэффициент одной плоскости требуемой и определяемой влажности в виде водного слоя h_n :

$$h_n = \frac{h_k}{K_p}$$

Количество воды, необходимое для поглощения в начальной части борозды, то есть продолжительность поглощения водяного слоя h_n , определяется, как указано выше t_n (5-пункт);

7. Продолжительность потока воды до конца откоса рассчитывается по следующей связи:

$$t_d = t_n - t_k, (\text{час})$$

8. Длина борозд рассчитывается следующим образом:

$$\ell_z = 814 \cdot 0,87 q_n^{0,94} \cdot i^{0,16} (I - \ell^{-0,52 tg}), \text{ м}$$

9. Переменная величина расхода воды определяется по следующей формуле:

$$q_{изм} = q_y \cdot \ell_z (\text{м}^3/\text{час})$$

10. Переменная величина нормы полива определяется по следующей формуле:

$$m_{расч}^{бр} = \frac{m_{расч}^{нт}}{\eta}, (\text{м}^3/\text{га})$$

11. Определите продолжительность начального расхода воды:

$$t_{нач} = t_d + t_c, (\text{час})$$

12. Продолжительность модифицированного расхода воды определяется по следующей формуле:

$$m_{расч}^{zp} = \frac{10^4}{a \cdot \ell_z} (q_{нач} \cdot t_{нач} + q_{изм} \cdot t_{изм})$$

13. Рассчитываем общую продолжительность полива:

$$t_n = t_{нач} + t_{изм}, (\text{час})$$

14. По следующей формуле определяем допустимую величину ирригационной эрозии:

$$\mathcal{E} = 0,372 \cdot q^{3,21} \cdot i^{1,49} \cdot t^{1,47} \cdot \ell^{1,21}, (\text{м}/\text{га})$$

Количество смываемого слоя плодородного слоя почвы по параметрам элементов поливной техники, определяемым на основании описанной выше методики найдено по формуле:

$$\Theta = \Theta_{\text{нач}} + \Theta_{\text{изм}}$$

где: $\Theta_{\text{нач}}$, $\Theta_{\text{изм}}$ - величина смыва плодородного слоя почвы при задании начального и модифицированного объемов водопотребления с начала поливов.

$$\Theta_{\text{нач}} = 0,372 \cdot q_{\text{нач}}^{3,21} \cdot i^{1,49} \cdot t$$

Находит с помощью выражений

Если: $\Theta_{\text{нач}} + \Theta_{\text{изм}} \text{ сув} > \Theta_{\text{доп}}$ получен результат, параметры элементов техники полива, определенные выше, должны быть уточнены.

Для светло-сероземных почв Андижанской области в программу будут включены следующие данные [3]:

По длине борозды заданное значение коэффициента равномерности увлажнения $K_p = 0.9$

Расчетная норма полива $m = 900 \text{ м}^3/\text{га}$;

Расстояние между рядами, $a = 0,6 \dots 0,9 \text{ м}$

Уклоны борозд получены данные в таблице по уклону земельного фонда Андижанской области- (от $i = 0,008$ до... $0,1$)[3];

Коэффициент использования воды (КИВ = 0.90);

Ирригационная эрозия допустимое количество $\Theta_{\text{доп}} = 2,2 \text{ т/га}$ [3];

Величина установившейся скорости впитывания воды почвой, $V_{\text{уст}} = 0,26 \text{ м/сек}$;

Время стабилизации расхода сбросной воды, $t_c = 15 \dots 18 \text{ часов}$;

В результате ввода исходных данных оптимальная производительность рассчитанной техники полива выражена в следующей специальной таблице.

Таблица-1.

Расчетные противозерозионные параметры элементов техники полива

Уклон	Расход воды в начале	Длина	Продолжитель-	Количество
-------	----------------------	-------	---------------	------------

поля (i)	0000 (л/сек)			борозд ℓ (м)	ность полива (час)	эрозии Э(т/га)
	$q_{\max}$	$q_{\text{нач}}$	$q_{\text{изм}}$			
0.005- 0.008	2,23	1,90	1,12	104	7,1	0,55
0.008-0.01	1,69	1,43	0,97	76	8,5	0,25
0.01-0.05	0,54	0,46	0,41	58	12,0	0,15
0.05-0.08	0,16	0,14	0,11	40	31,0	0,05
0.08-0.10	0,043	0,037	0,032	24	61,6	0,04

По результатам расчета, если проводить полив с переменным расходом воды, длину борозд можно принять равной 24 ... 104 метра в соответствии с расходом воды в начале гребня, количеством поливная эрозия может быть резко снижена (таблица 1).

Результаты расчетов показывают, что при определении оптимальных значений параметров оросительного оборудования указанным выше методом теоретически доказано резкое снижение количества ирригационной эрозии, которая может возникнуть на орошаемых полях. Однако на практике визуально распределить такое небольшое количество поливной струи владельцам по полю с высокой точностью - очень сложная задача. Поэтому, безусловно, улучшение ирригационных сетей в регионе, автоматизация и механизация поливного процесса - одна из актуальных задач сегодняшнего дня.

Список использованной литературы

1. Лактаев Н.Т. Теоретическое обоснование технологии полива сельскохозяйственных культур по бороздам. – Тр. САНИИРИ, вып. 127, 1971, с.3-41.
2. Садыков О.С. Методика расчета оптимальных элементов техники полива при разработке вопросов орошения новых земель. Андижан-1988г. 7 стр.

3. Сурин В.А., Сабитов А.У., Зухриддинов С.С . Техника самотечного полива на террасированных склонах. Мелиорация и водное хозяйство Москва №4, 1995.