

КРАТКИЕ НАУЧНЫЕ СООБЩЕНИЯ

Э. А. Манукян, О. М. Саноян

Некоторые вопросы дождевания на склонах

В сложных рельефных и почвогрунтовых условиях части предгорья и нагорья Армянской ССР применение открытой оросительной сети и самотечного полива приводит к большим потерям воды, нерациональному ее использованию, эрозии почвы и не обеспечивает орошения всей площади.

Как показали наши исследования, в таких условиях целесообразно широкое применение закрытых оросительных систем и дождевания с использованием естественного напора.

Преимущества дождевания в отношении повышения урожайности и экономии оросительной воды общеизвестны. Для условий Армянской ССР они доказаны исследованиями, проведенными Ленинградским научно-мелиоративным институтом в Эчмиадзине в 1926 году (культура—хлопчатник)\* и Армянским научно-исследовательским институтом гидротехники и мелиорации (АрмНИИГиМ) с участием кафедры мелиорации Армянского сельскохозяйственного института в колхозе Мгуб, Котайкского района, в 1950—1951 гг. (культура—табак)\*\*.

Исследования АрмНИИГиМ 1953 года были поставлены на культуре томаты. По данным многочисленных исследований, урожай при дождевании повышается на 40—70 и более процентов.

Считая бесспорно целесообразным применение дождевания в условиях предгорья и нагорья республики, АрмНИИГиМ-м были проведены исследования с целью выяснения возможности дождевания склонов существующими дождевальными аппаратами.

Из существующих дождевальных аппаратов наиболее приемлемыми являются дальноструйные дождевальные аппараты со струеотсекателями, устанавливаемые на гидрантах закрытого трубопровода. В зависимости от номера аппарата, орошаемая с одной позиции площадь составляет от  $\frac{1}{16}$  до 1 га.

При поливе склонов этими аппаратами с вертикально установленными стояками орошаемая площадь представляет по форме фигуру,

\* К. С. Зубрик, Отчет по дождеванию хлопчатника в Армении (рукопись). 1926, Архив АрмНИИГиМ.

\*\* П. К. Тер-Захарян, Опыт орошения дождеванием табака в Армянской ССР. Труды АрмНИИГиМ, том I, 1952.

подобную эллипсу, причем вниз по уклону увлажненная площадь больше, чем вверх по уклону. При установке стояка аппарата на склоне не вертикально, а перпендикулярно поверхности земли, в нижней по уклону части орошаемой площади, осадков при дождевании меньше, чем в верхней. Последнее подтверждается исследованиями по дождеванию склонов, проведенными Армянским научно-исследовательским институтом гидротехники и мелиорации в 1953 г. на опытном участке в Котайкском районе Армянской ССР, близ Джрвежского дюкера\*. Здесь институтом в 1952 году был построен асбоцементный напорный трубопровод длиной 1 км с гидрантами для дождевания, с использованием естественного напора при величине последнего до 4,5 атмосферы. Гидранты трубопровода и стояки дождевальных аппаратов располагались перпендикулярно к поверхности земли. В условиях пересеченного и меняющегося рельефа только такое расположение гидрантов допускает их массовое заводское изготовление.

Вертикальное расположение гидрантов привело бы к индивидуальному изготовлению на месте каждого узла, что при большом числе гидрантов практически невозможно. Кроме того, такое расположение сильно ухудшает равномерность полива и вызывает недопустимые интенсивности выпадения дождя, эрозию почвы и т. д.

Измерение осадков производилось дождемерами с площадью основания  $S=75,4$  кв. см, расставленными на расстоянии  $e = 1,5 \div 2$  м друг от друга по семи лучам. Лучи 2, 3, 4 находились в пределах нижней по уклону части орошаемого участка, лучи 6, 7 — верхней.

Исследования проводились малыми номерами дальноструйных дождевальных аппаратов системы акад. Дидебулидзе — ДДА-8 и ДДА-4 с площадью охвата, равной  $1/8$  и  $1/4$  га.

Выбор указанных номеров определялся наличием естественного напора (до 4,5 атм.).

В таблице 1 приводятся результаты опыта с ДДА-8, вполне характеризующие ряд других аналогичных опытов. Значения интенсивности дождя вокруг аппарата даются для лучей 1—7 в долях средней интенсивности, на разных расстояниях, при силе ветра ( $v$ ) меньше 2 м/сек. Как видно из приведенных данных, распределение осадков вокруг аппарата неравномерное. Причем по лучам №№ 1, 6, 7 на большей части длины эффективного радиуса действия\*\* интенсивность осадков, как правило, больше или примерно равна средней интенсивности ( $h_{\text{ср.}}$ ). Так, например, по лучу № 1 на длине до 16 м количество осадков колеблется в пределах от  $h_{\text{ср.}}$  до  $2h_{\text{ср.}}$ , по лучу № 6 на протяжении примерно 18 метров — в пределах от  $h_{\text{ср.}}$  до  $1,92 h_{\text{ср.}}$ .

\* Э. А. Манукян и О. М. Саноян, Закрытая оросительная сеть и дождевание с использованием естественного напора, отчет АрмНИИГиМ за 1953 г. (машинопись), том I.

\*\* За эффективный радиус действия принята длина, на которой интенсивность осадков  $h \geq 0,25 h_{\text{ср.}}$ , где  $h_{\text{ср.}}$  — средняя интенсивность осадков.

Таблица 1

Изменение интенсивности дождя ДДА-8 по лучам в долях средней интенсивности ( $h_{\text{ср.}}$ ),  $H=3,5$  атм.,  $h_{\text{ср.}}=0,143$  мм/мин.,  
 $v_{\text{ср.}}=1,70$  м/сек. (скорость ветра)

| Луч          | $h_{\text{ср.}}$ ,<br>мм/мин. | Расстояние от аппарата в метрах |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
|--------------|-------------------------------|---------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|              |                               | 2—4                             | 4—6       | 6—8       | 8—12      | 12—14     | 14—16     | 16—18     | 18—20     | 20—22     | 22—24     |
| 1            | 0,203                         | 1,51—1,35                       | 1,35—1,37 | 1,37—1,63 | 1,63—2,04 | 2,04—1,68 | 1,68—1,04 | 1,04—0,67 | 0,67—0,10 | —         | —         |
| 2            | 0,116                         | 1,32—0,77                       | 0,77—0,84 | 0,84—0,91 | 0,91—0,88 | 0,88—0,82 | 0,82—0,57 | 0,57—0,29 | 0,29—0,18 | —         | —         |
| 3            | 0,119                         | 1,31—0,80                       | 0,80—0,74 | 0,74—0,84 | 0,84—0,81 | 0,81—0,80 | 0,80—0,56 | 0,56—0,54 | 0,54—0,18 | —         | —         |
| 4            | 0,092                         | 1,33—0,67                       | 0,67—0,55 | 0,55—0,60 | 0,60—0,55 | 0,55—0,56 | 0,56—0,55 | 0,55—0,46 | 0,46—0,38 | 1,38—0,24 | —         |
| 5            | 0,116                         | 1,25—0,80                       | 0,80—0,73 | 0,73—0,80 | 0,80—0,90 | 0,90—0,97 | 0,97—0,91 | 0,91—0,70 | 0,70—0,54 | 0,54—0,31 | —         |
| 6            | 0,163                         | 1,92—1,22                       | 1,22—1,01 | 1,01—1,01 | 1,01—1,13 | 1,13—1,11 | 1,11—1,30 | 1,30—1,08 | 1,08—0,60 | 0,60—0,34 | —         |
| 7            | 0,195                         | 1,53—1,16                       | 1,16—0,92 | 0,92—1,04 | 1,04—0,90 | 0,90—1,16 | 1,16—1,48 | 1,48—1,71 | 1,71—1,85 | 1,85—1,84 | 0,84—1,72 |
| Сред-<br>ние | 0,143                         | 1,45—0,97                       | 0,97—0,88 | 0,88—0,98 | 0,98—1,03 | 1,03—1,00 | 1,00—0,92 | 0,92—0,78 | 0,78—0,55 | —         | —         |

Из данных этой же таблицы видно, что по лучам 2, 3, 4, как правило, осадков значительно меньше средних. Например, по лучу № 4, уже на расстоянии 6 м от аппарата, осадки уменьшаются до половины от средних. Таким образом, результаты опытов показывают, что в верхней (по уклону) части орошаемой площади осадков значительно больше, чем в нижней. Это следует также из графы 2, где средняя интенсивность осадков по лучам №№ 1, 6, 7 почти вдвое больше, чем по лучам №№ 3, 4, 5 (в пределах эффективного радиуса действия).

Что касается распределения осадков по лучам, то, как показали исследования, интенсивность осадков на длине лучей до 15—16 метров колеблется в среднем в пределах  $(1,5-0,9)h_{\text{ср.л.}}$ , где  $h_{\text{ср.л.}}$  — средняя интенсивность по каждому из лучей. Последнее показывает, что характер распределения осадков на каждом из лучей примерно одинаков; как было видно из приведенных выше данных, величина осадков резко различается в разных секторах орошаемой площади.

Ряд опытов был проведен также при силе ветра больше 2 м/сек. аппаратом ДДА-4. Господствующее направление ветра — СВ (в сторону лучей 6, 7).

Сопоставление результатов двух опытов, отличающихся только величиной силы ветра, показывает: по лучу № 1 отношение максимальной величины интенсивности осадков ( $h_{\text{макс.л.}}$ ) к средней ( $h_{\text{ср.}}$ ) при силе ветра  $v_{\text{ср.}} = 1,7$  м/сек. составляет  $\frac{h_{\text{макс.}}}{h_{\text{ср.}}} = 1,80$ , а при  $v_{\text{ср.}} = 3$  м/сек. достигает почти 4-х. По тому же лучу на расстоянии до 20 м от аппарата интенсивность меняется в пределах:

$$\begin{array}{ll} \text{при } v = 1,7 \text{ м/сек.} & (0,92-1,80)h_{\text{ср.}} \\ \text{при } v = 3,0 \text{ м/сек.} & (0,40-3,9)h_{\text{ср.}} \end{array}$$

По лучу № 6 на длине до 20 м интенсивность изменяется в пределах:

$$\begin{array}{ll} \text{при } v = 1,7 \text{ м/сек.} & (0,92-1,80)h_{\text{ср.}} \\ \text{при } v = 3 \text{ м/сек.} & (0,49-2)h_{\text{ср.}} \end{array}$$

т. е. при ветре неравномерность распределения осадков по указанным лучам усиливается в 2 и более раз.

Как было указано выше, невертикальное расположение стояка вызывает неравномерное распределение осадков вокруг аппарата. поскольку отклонением аппарата от вертикали нарушается балансировка системы струеотсекателя, чем нарушается нормальный ввод лопаты в струю.

По этой причине угловая скорость вращения аппарата в верхней по уклону части значительно меньше, чем в нижней. В результате, общая продолжительность полива верхнего участка больше, чем нижнего, чем и объясняется неравномерность распределения осадков.

Кроме того, некоторое влияние оказывает также действие силы тяжести аппарата и струи.

Вышеизложенное диктует необходимость конструирования нового дальноструйного аппарата для работы на склонах, лишенного указанных недостатков.

Армянский н.-и. институт  
гидротехники и мелиорации

Поступило 12 II 1955 г.

Է. Ա. Մանուկյան, Օ. Մ. Սանոյան

## ԱՆՁՐԵՎԱՑՄԱՆ ՄԻ ՔԱՆԻ ՀԱՐՑԵՐ ԼԱՆՁԵՐԻ ՊԱՅՄԱՆՆԵՐՈՒՄ

### Ա Մ Փ Ո Փ Ո Ւ Մ

Հայկական ՍՍՌ-ի բարդ ուղեփային ու հողագործությունն ապաման-ներում, ինչպես ցույց են տվել հեղինակների հետազոտությունները, նպատակահարմար է փակ սոռգման ցանցի և անձրևացման կիրառումը՝ օգտագործելով բնական ճնշումը:

Անձրևացման գոյություն ունեցող ապարատներից ընտրված են հետադիմ անձրևացման ապարատներ՝ շիթհարիչներով (ակադեմիկոս Դիդերուլիձեի սխեման):

Բայց, ինչպես ցույց են տվել հեղինակների բազմաթիվ հետազոտությունները, ապարատի կանգնակի ուղղաձիգ տեղադրման դեպքում, տեղումները բաշխվում են խիստ անհավասարաչափ (աղ. 1), ընդ որում թեքությունից դեպի վեր տեղումները շատ ավելի են (2—4 անգամ), քան թեքությունից դեպի ներքև:

Հեղինակներն անհրաժեշտ են համարում կանգնակները տեղադրել խողովակաշարի առանցքին շոքմամբ: Այդպիսի տեղադրման հետևանքով միաժամանակ կապահովվի կանգնակների զործարանային պատրաստումը:

Հետազոտությունների արդյունքները հնարավորություն են տալիս նշելու անձրևացման ապարատի հետագա մշակման ուղղությունը: Այդպիսի ապարատը պետք է ունենա պտտման անկյունային հավասարաչափ արագություն՝ անկախ կանգնակի տեղադրման ուղղությունից: