

МЕЛИОРАЦИЯ

А. А. Акопов, С. М. Саноян

Двухканальный дальноструйный дождевальный аппарат реактивного действия

Как показали исследования Армянского научно-исследовательского института гидротехники и мелиорации (АрмНИИГиМ), в сложных рельефных и почвенно-грунтовых условиях целесообразно широкое применение закрытых оросительных систем при дождевании с использованием естественного напора, создаваемого сетью [1—3]*.

Проведенные исследования и анализ существующих дождевальных устройств показали, что ни один из них не удовлетворяет предъявляемым требованиям при дождевании склонов.

Как известно, основные требования, предъявляемые к дождевальным устройствам, сводятся к равномерности полива, относительно малой засоряемости, простоте конструкции, максимальному охвату орошаемой площади и др. Требования к дождевальным устройствам еще более повышаются в условиях дождевания склонов.

Наиболее перспективными из дождевальных устройств в указанных условиях являются дальноструйные дождевальные аппараты (ДДА).

Аппараты с активной турбинкой, как и с реактивной турбинкой периодического действия и с гидравлическим приводом не могут быть рекомендованы в виду сложности их конструкций, относительно большого веса и неработоспособности (первых аппаратов) при наличии в воде плавающих и взвешенных частиц. При засорении аппаратов их очистка затруднительна.

Относительно лучшие показатели с рассматриваемой точки зрения имеют аппараты с реактивной лопатой, ввиду их легкости, простоты конструкции, относительно более равномерного увлажнения почвы за счет ближнего полива в моменты удара струи о лопату, способности работать при нечистой поливной воде и легкости очистки при засорении. Эти аппараты отличаются большой дальностью полета струи в виду прерывистого вращения (рывками).

Несмотря на указанные выше преимущества дальноструйные аппараты реактивного действия со струеотсекателями не могут быть рекомендованы в рассматриваемых условиях, поскольку испытания таких аппаратов на склонах не дали желаемых результатов. При испытании аппаратов

* Кроме указанной в списке литературы, использованы также научные отчеты Арм. НИИГиМ за 1952, 53 и 54 гг.

со струеотсекателями, установлено, что даже при незначительном отклонении стояка от вертикали, т. е. при дождевании склонов, аппарат не работает [1, 4, 5]. Неработоспособность аппарата на склоне объясняется следующим:

а) при наклонении стояка нарушается балансировка системы струеотсекателя, вследствие чего не обеспечивается нормальный ввод лопаты в струю, и аппарат останавливается;

б) даже при вертикальном расположении стояка, скорость вращения аппарата постепенно замедляется, и зачастую аппарат останавливается. Это объясняется значительным трением внутри стакана аппарата, возникающим в результате реактивного действия силы струи воды, вылетающей из сопла. Эта сила лежит в вертикальной, вращающейся, вокруг оси стояка (аппарата), плоскости. Она вызывает перекося в стакане аппарата, препятствуя нормальной его работе, т. е. вращению, что особенно проявляется при отклонении оси стояка от вертикали;

в) незначительное отклонение стояка от вертикали приводит к резкому нарушению равномерности вращения аппарата в цикле каждого оборота, т. е. к неравномерному поливу дождеванием.

Предлагаемый аппарат лишен указанных недостатков и, как показали испытания, способен работать в рельефных условиях предгорья и нагорья.

Принцип работы аппарата можно видеть из схемы (рис. 1). Ороси-

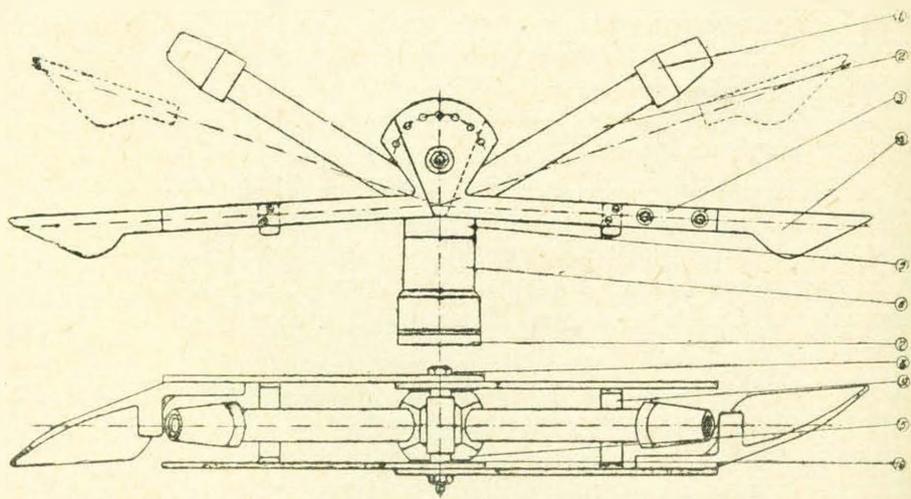


Рис. 1.

тельная вода, под естественным или искусственным напором, подается через стояк и стакан аппарата (6) в двухканальное, переходное колено (5) и, через трубы аппарата (2) и сопла (1), выбрасывается на орошаемую площадь. Вращение аппарата и ближний полив осуществляется системой двух струеотсекателей, жестко связанных между собой и покоящихся скользящей посадкой на оси (8). Система струеотсекателей состоит из самих струеотсекателей (лопат) (5), закрепленных на штангах (10).

Штанги имеют устройство, при помощи которых их можно закрепить под желаемым углом. Кронштейны (9) придают системе струеотсекателей необходимую жесткость и, одновременно, являются фиксаторами, не допускающими переход струеотсекателей вверх, за пределы струи. Ввод струеотсекателя в струю и выбрасывание его из-под струи вызывает: вращение системы двух струеотсекателей вокруг оси (8) (поскольку они жестко связаны между собою) и ввод противоположного струеотсекателя в соответствующую струю и т. д., чем обеспечивается устойчивая работа аппарата, независимо от расположения стояка (оси аппарата) к вертикали.

Приведенная конструкция аппарата, как указывалось выше, позволяет регулировать угол между осями струеотсекателей и, тем самым, регулировать частоту колебаний системы струеотсекателей. Этим определяется угол поворота системы струеотсекателей и время одного колебания. Частота колебаний системы струеотсекателей, в свою очередь, определяет собой угловую скорость вращения аппарата вокруг своей оси, создаваемую реактивной лопатой и распределение дождя вдоль луча.

Естественно, что с увеличением частоты колебания системы струеотсекателей, интенсивность ближнего полива увеличивается, а дальнего, наоборот, уменьшается.

Таким образом, возможность изменения угла между осями реактивных лопат является действенным средством, могущим повысить равномерность полива дождеванием.

Существенной особенностью аппарата является также наличие двух противоположных сопел, что приводит к уравниванию реактивных сил струи воды, вылетающих из них. Равнодействующая этих сил совпадает с осью аппарата и направлена вниз, т. е. против действия активной силы, вызываемой напором воды в стояке.

Таким образом, в двухканальных аппаратах реактивные силы вылетающих из сопел струй воды улучшают условия работы аппарата в узле стакана, так как они уменьшают равнодействующую активной и реактивных сил.

Испытание работы аппарата проводилось в Армении на Джрвежском и Котайкском опытных участках в 1954 г.

Джрвежский опытный участок представляет собой элемент, рекомендуемый институтом, закрытой сети с уклоном местности, колеблющимся в пределах $i = 0,04 \div 0,2$.

Основная цель исследований заключалась в установлении работоспособности аппарата в различных условиях, рельефа, напора, наклона стояка, а также возможности регулирования интенсивности ближнего и дальнего поливов путем изменения угла между осями реактивных лопат.

Испытания проводились при:

- 1) угле между осями реактивных лопат α равном $142^\circ \div 195^\circ$,
- 2) угле наклона стояка к вертикали β равном $0^\circ \div 60^\circ$ и,
- 3) при напоре $H = 3,5 \div 8$ атм.

Испытания аппарата показали, что последний безотказно работает при всех сочетаниях приведенных выше показателей.

Результаты испытаний приведены в таблицах 1 и 2 и в диаграммах фиг. 2—5.

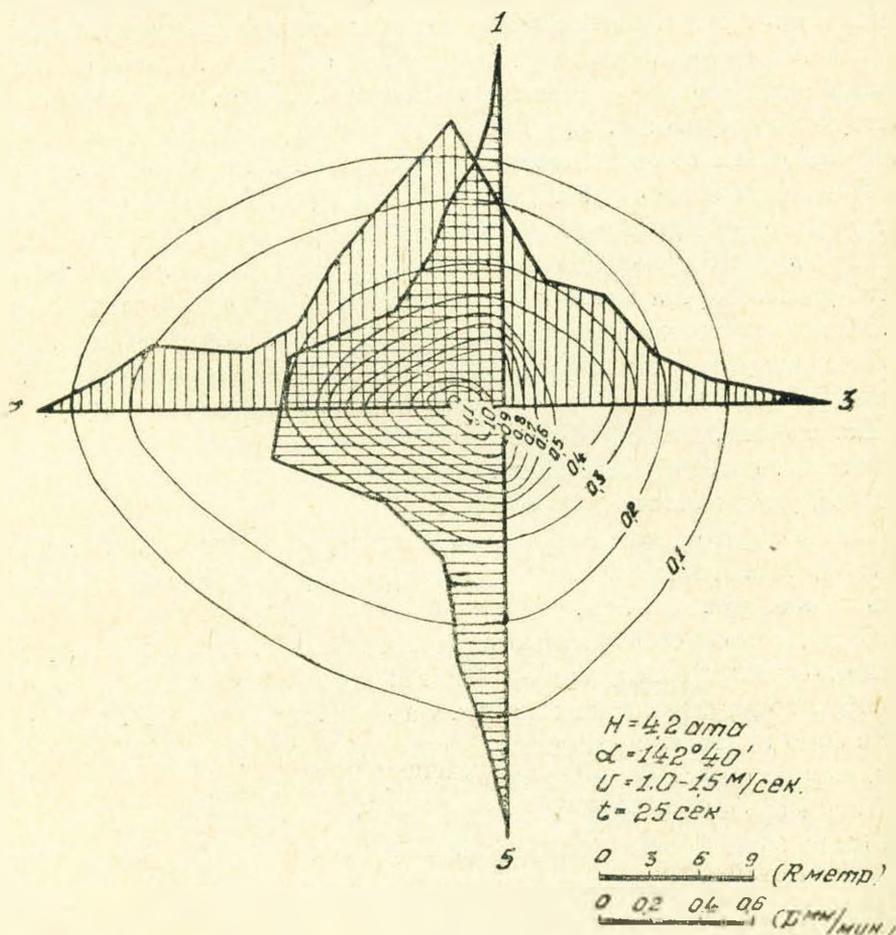


Рис. 2.

Из данных таблицы 1 видно, что с увеличением угла α : 1) увеличивается средний радиус действия аппарата по крайним каплям R_{cp} . Это является следствием увеличения промежутка времени между ударами струи о лопату (рывками), т. е. уменьшения средней угловой скорости аппарата; 2) выравнивается средняя интенсивность дождя за счет уменьшения интенсивности ближнего полива и, соответственного увеличения дальнего.

Аналогичные выводы можно сделать из таблицы 2, где также видно, что с увеличением угла α , поливная вода, распределяясь на большую площадь, выпадает более равномерно.

Например: при $\alpha = 142^\circ$ интенсивность дождя на различных участках поливной площади определяется величинами $P = 0.1 \div 1.1 \text{ мм/мин.}$, тогда как при $\alpha = 195^\circ$ $P = 0.1 \div 0.3 \text{ мм/мин.}$

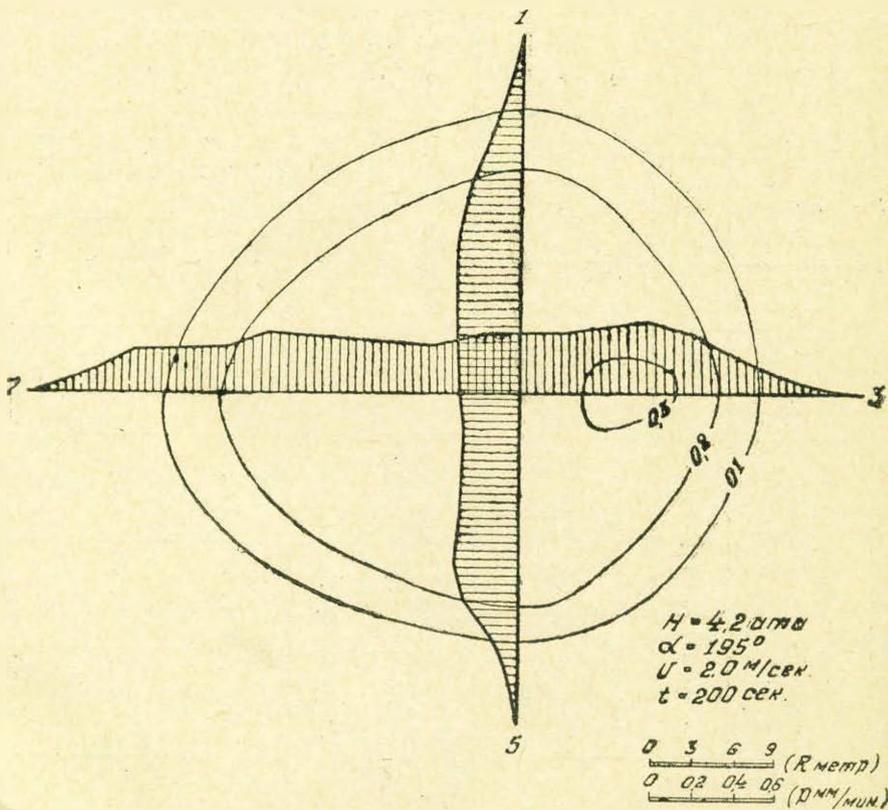
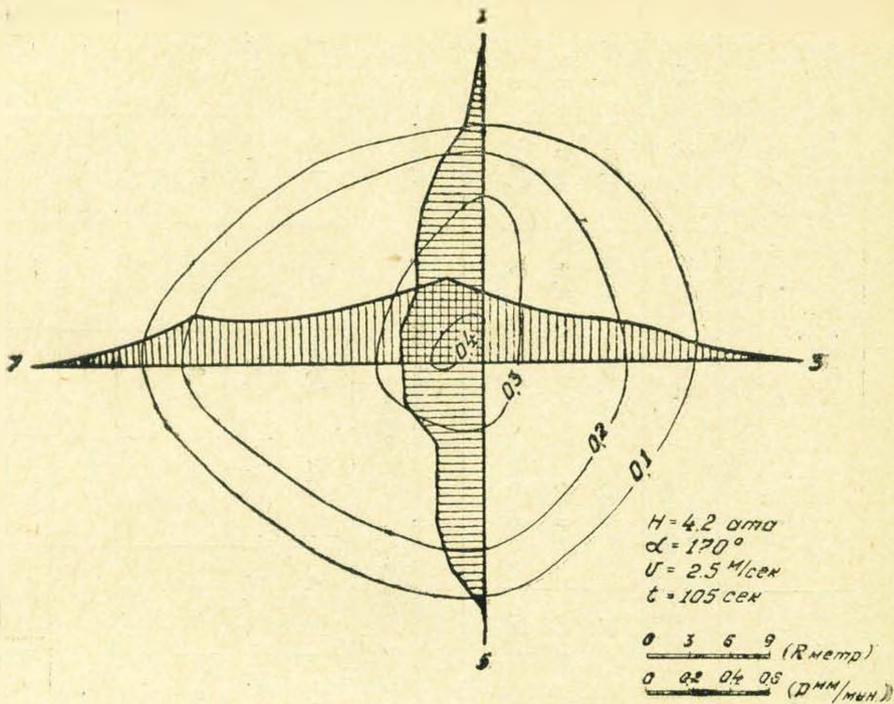


Рис. 4.

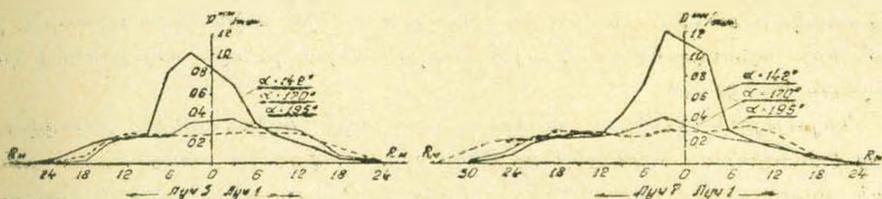


Рис. 5.

Для большей наглядности на фиг. 2—5 приведены диаграммы.

На диаграммах фиг. 2—4 показана интенсивность распределения дождя на поливаемой площади в зависимости от угла α . Продольные профили интенсивности показаны на лучах.

На диаграмме фиг. 5 показано влияние угла α на интенсивность дождя по лучам, выражающееся в ее выравнивании с увеличением α .

Исследования показали, что угол α является решающим фактором, позволяющим в значительных пределах регулировать, как равномерность полива, так и угловую скорость вращения аппарата.

Резюмируя изложенное, следует отметить, что предлагаемый аппарат отличается рядом преимуществ.

К преимуществам аппарата в первую очередь относятся:

- 1) безотказность в работе;
- 2) простота конструкций;
- 3) работоспособность на любых уклонах;
- 4) возможность регулирования интенсивности ближнего и дальнего поливов, изменением угла между осями реактивных лопат;
- 5) способность аппарата работать при различных напорах.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Манукян Э. А. и Саноян О. М. Некоторые вопросы дождевания на склонах. Известия АН АрмССР, том VIII, 7, 1955.
2. Манукян Э. А. и Саноян О. М. Опыт внедрения закрытой сети орошения, Журнал МСХ АрмССР, 10, 1955.
3. Манукян Э. А. и Саноян О. М. Вопросы закрытой оросительной сети в условиях предгорной зоны Армянской ССР. Научный отчет Арм. НИИГиМ за 1952 г.
4. Манукян Э. А. и Саноян О. М. Закрытая оросительная сеть и дождевание с использованием естественного напора. Научный отчет Арм. НИИГиМ за 1953 г.
5. Акопов А. А. и Саноян О. М. Дождевание с использованием естественного напора. Научный отчет Арм. НИИГиМ за 1954 г.
6. Дидебулидзе А. И. Дождеватель Груз. НИИГиМ системы академика Дидебулидзе. Труды Груз. НИИГиМ, сборник 2 (15), Тбилиси, 1951 г.

Մ. Ս. Ս.Կրպոպ, Ն. Մ. Սահոյան

ԵՐԿՓՈՂ — ՀԵՌԱՇԻԹ ՌԵԱԿՏԻՎ ԳՈՐԾՈՂՈՒԹՅԱՆ ԱՆՁՐԵՎՈՂ ՍԱՐԲ

Ա Մ Փ Ո Փ Ո Ւ Մ

Հիդրոտեխնիկայի և մեխորացիայի հայկական դիտանետազոտական ինստիտուտի ուսումնասիրությունները ցույց են տվել, որ բարդ սեկյեֆային

և հողային պայմաններում ոռոգման ամենանպատակահարմար ձևը՝ դա
արհեստական անձրևումն է: Վերջինս շատ ավելի նպատակահարմար է լի-
նում, երբ օգտագործվում է այն բնական ճնշումը, որն ստացվում է փակ
ոռոգման ցանցում:

Գոյություն ունեցող անձրևող սարքերի աշխատանքի քննարկումը
ցույց է տալիս, որ նրանցից ոչ մեկը լրիվ չափով չի բավարարում ոռոգ-
մանն առաջադրվող պահանջներին՝ սարալանջերի անձրևաման դեպքում:

Անձրևման գոյություն ունեցող սարքերից նշված պայմաններում
առավել նպատակահարմարը պետք է համարել հեռաշիթ անձրևման սարքերը:

Հողվածում նկարագրված է հեղինակների կողմից մշակված և փոր-
ձարկված մի նոր անձրևող սարք, որը հիմնականում դերժ է այն թերու-
թյուններից, որոնք ընտրոշ են անձրևման գոյություն ունեցող սարքերին,
մասնավորապես հավասարաչափ անձրևում սարալանջի վրա:

Հողվածում առաջարկվող ապարատը ունի մի շարք առանձնահատ-
կություններ:

Հողվածում բերված են առաջարկվող ապարատուրայի փորձարկման
արդյունքները, որոնք ապացուցում են նրա աշխատունակությունը լանջե-
րի անձրևացման համար:

Նոր անձրևող սարքի հիմնական առանձնահատկություններն են՝

1. Անխափան աշխատանք,

2. Պարզ կոնստրուկցիա:

3. Աշխատունակություն բոլոր գաշտի բոլոր թեքությունների
դեպքում:

4. Մոտավոր և հեռավոր ջրումների ինտենսիվության ու կանոնավոր-
ման հնարավորություն՝ սեակտիվ թիակների առանցքների միջև և ան-
կյան փոփոխության միջոցով:

5. Տարբեր ճնշումների տակ աշխատելու ունակություն: