

Э. А. АТАЯН

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ И РАСПРЕДЕЛЕНИЯ СТОКА
НА ВЕРХНЕЙ ЧАСТИ БАССЕЙНА РЕКИ АРАКС

Сток с территории верховьев реки Аракс до Маркары, ниже впадения реки Севджур, происходит в сложных природных условиях. Кроме климатических факторов, значительную роль в формировании стока рассматриваемой территории играет геологическое строение водосбора. Климат территории континентальный, сухой с небольшим количеством осадков, в основном, выпадающих в весенний период. Зимние осадки составляют от 10 до 20% годовых, за исключением небольшой вершинной части гор, где твердые осадки достигают 60—70%. Однако, эффект в формировании стока твердых осадков, выпадающих на средних высотах, значителен, так как таяние аккумулярованного за зиму снега происходит в продолжении короткого времени, весной, при влажной почве, поэтому доля испарения и инфильтрации сводится к минимуму.

На всей рассматриваемой территории осадки подчиняются одной общей закономерности: они хорошо увязываются с высотой местности, причем, в средних высотах градиент значительный, а в нижних (до 1000 м) и верхних (выше 2500 м) он резко уменьшается и почти доходит до нуля.

Другим решающим фактором в формировании стока, в данных условиях, является геологическое строение водосбора. Оно может в корне изменить перераспределение стока.

Влияние геологического фактора усиливается на западном и южном склонах массива Арагац. На этих склонах, в полосе от 3000 до 2000 м выходят многочисленные родники. Как правило, они группируясь становятся истоком малых водотоков, как-то: Талышский лог, Нарышт-дере, Ашнак-дереси, Талинский лог, Селав-Мастара и др. Однако, все эти водотоки, за исключением Селава Мастара до реки Севджур не доходят. Дебит этих родников невелик, большая часть влаги на этих склонах инфильтруется по трещинам коренных пород андезитов и андезито-базальтов, или исчезает в каменных россыпях. Таким образом все лога в большую часть года сухие, в них появляется вода только при таянии снегов и сильных ливней. Только наибольший из водотоков Селав-Мастара, круглый год несет родниковые воды, с почти постоянным дебитом 84 л/сек.

Для выявления закономерностей формирования и распределения стока в верховьях реки Аракс, в бассейне Ахуряна и на Арагацском массиве, использованы данные гидрологических наблюдений по 26 пунктам. Установлена связь стока со средне-взвешенной высотой водосбора. Она характеризуется кривой, показанной на рис. 1.

При одинаковых геологических условиях распределение стока в рассматриваемом бассейне зависело бы только от распределения осадков и несколько от других климатических характеристик. Однако, 5. ТН, № 5

различие в геологическом строении бассейна по своему влияет на перераспределение его стока. Вследствие этого, на одних частях территории он меньше чем должен быть, а в других больше нормы. Поэтому нижняя часть графика, ниже отметки 2700 м имеет две ветви,

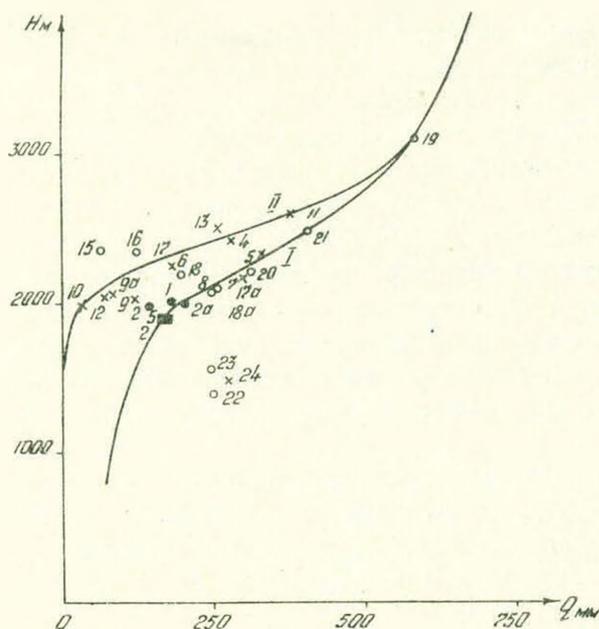


Рис. 1. Кривая зависимости стока от средней взвешенной высоты водосбора.

На рис. 1 точки 5, 7 и 8 относятся к верхнему течению реки Ахурян, до ее выхода на Ширакскую равнину. Все три точки почти лежат на первой ветви кривой $q = f(H_{ср})$, где q — слой стока в мм. От этой кривой отклонилась точка, соответствующая створу Гукасяна. Следует полагать, что отклонение этого створа от общего положения точек, вызвана непродолжительностью наблюдений.

Ниже села Ахурик река Ахурян выходит на Ширакскую равнину, где в русле и на пойме теряется значительная часть стока. Здесь река принимает ряд притоков, которые, протекая на большом расстоянии по аллювиям, сливаются с рекой Ахурян, также теряя в свою очередь значительное количество воды.

Все точки, соответствующие реке Ахурян ниже Ахурика до устья: Карангу (точка 20), Карсчай (точка 22), Гарновит (точка 13), Мастара (точка 14), легли на графике значительно левее, составляя новую ветвь. Указанная зона интенсивной инфильтрации охватывает не только аллювиальную равнину, но и области распространения сильно трещиноватых андезито-базальтов, покрытых мощным слоем каменных россыпей. К последним относятся бассейны речек Гарновит и Мастара. Точка 9, соответствующая гидрологическому посту Айкадзор, легла между двумя ветвями; это объясняется тем, что водосбор этого поста состоит из двух видов областей питания: слабей

и интенсивной инфильтрации. Если исключить из водосбора площадь до поста Ахурик и соответственно уменьшить сток, то точка 9а, соответствующая стоку с оставшейся площади, значительно ближе ко второй ветви кривой. Модуль стока реки Касах со средне-взвешенной высотой находится в обратной связи. Иначе говоря, с повышением местности модуль стока уменьшается. Это парадоксальное явление вызвано тем, что в пределах Апаранского плато река Касах протекает по наносному дну бывшего озера, теряя значительную часть стока, пришедшего сюда с северной части горы Арагац. Далее, с увеличением площади водосбора, уменьшается влияние этой отдачи в грунт, поэтому точки 15—18 лежат (по высоте) в убывающем порядке. Нетрудно заметить, что при исключении водосбора и соответствующего стока до Апарана из данных гидрологических постов Зовуни (точка 17а) и Аштарак (точка 18а), эти точки попадают на первую ветвь кривой. Очевидно, с этой части бассейна имеет место нормальное для района стокообразование.

Еще сложнее обстоит дело со стоком реки Севджур. Она принимает начало в Араратской долине, из многочисленных групп мощных родников, фактически не имеющих собственного водосбора. Если приписать всю безводную область западного и южного склонов Арагацкого массива к общей площади 2620 км^2 у водомерного поста Зейва, расположенного почти у истоков, то точки, соответствующие постам на реке Севджур лягут значительно правее, резко выделяясь от всех остальных точек на графике.

Имеется предположение, что в районе Севджура выклиниваются также и воды, инфильтрующиеся в пределах Ширакской равнины (точки 10, 11) и в бассейне р. Карсчай (точка 12). Это можно усмотреть и на графике $q = f(H_{cp})$, где точка 2, соответствующая стоку поста Аракс-Каракала, отклонилась от кривой влево на 15%. При учете стока реки Севджур у устья последней (с. Ранчлар), точка 2а попадает на кривую. Таким образом становится очевидным, что реки Аракс, Ахурия и Севджур, включая также весь Арагацкий массив, имеют один общий подземный бассейн. Суммарный сток с этой территории, с площади 24940 км^2 , равен $129 \text{ м}^3/\text{сек}$, или $5,2 \text{ л/сек}$ с квадратного километра.

В бассейне Касаха не вся площадь водосбора реки подчиняется полученной закономерности распределения стока. Апаранское плато и приустьевой участок бассейна реки не только не участвуют в образовании стока, но и поглощают значительную часть его, пришедшего со склонов Арагаца и с возвышенностей Памбакского хребта. Поэтому при подсчете стока по предложенной кривой $q = f(H_{cp})$, следует исключить площадь до гидрометрического створа Апаран. Здесь сток следует брать по данным поста. Исходя из этого в рассматриваемом случае получено $q = 226 \text{ мм}$. Что касается стока до поста Апаран, то, надо полагать, что на склонах гор формирование стока подчинено той же закономерности, что и на соответствующих высотных зонах осталь-

ной части бассейна Касаха. Но в силу интенсивной инфильтрации на Апаранском плато, размеры и характер которой не изучен, для данной водосборной площади следует исходить из показаний поста Апаран. Средний многолетний расход здесь равен 26,1 млн. м³ (0,83 м³/сек). Таким образом сток со всего бассейна реки Касак будет 269 млн. м³ ($q = 184$ мм). Годовые осадки в этом бассейне составляют 827 млн. м³ ($q = 559$ мм). Следовательно коэффициент стока получится $\eta = 0,33$. Коэффициент стока реки Касак, при исключении стока и площади водосбора до Апарана, будет равен $\eta = 0,44$. При сравнении расчетных данных с показаниями водомерных постов имеем следующую картину. Суммарный сток по постам Касак — Аштарак, Амберд — Бюракан и Шахверд — Парби будет 8,59 м³/сек, что соответствует годовому стоку 270 млн. м³. Отклонение расчетного расхода от наблюдаемого составляет 0,9 млн. м³ или 0,3%. Вся остальная территория Арагацкого массива, площадью 3620 км² в формировании стока подчиняется второй ветви кривой $q = f(H_{ср})$. Как усматривается из рис. 1, в зоне выше 2700 м образование стока на всех склонах горного массива совершенно одинаково. Ниже этой полосы, модуль стока западного склона резко падает и с высоты 1900 м стокообразование почти прекращается. Здесь выпавшие осадки почти полностью просачиваются или испаряются.

По указанному графику определен предполагаемый сток, который имел бы место при отсутствии интенсивной инфильтрации. В этом случае годовой сток со всей территории был бы равен 200 млн. м³ ($Q = 6,37$ м³/сек, $q = 51$ мм). Фактически здесь стекает р. Карангу. средний многолетний сток которой у устья (с. Гарибджанян) составляет всего лишь 35 млн. м³. По кривой же получен 113 млн. м³, т. е. модуль стока вместо фактически наблюдаемого 1,1 должен быть 3,5, или вместо фактического 34 мм слоя стока, должно быть 111 мм. До выхода на Ширакскую равнину река Карангу действительно имеет водность, соответствующую графику, об этом свидетельствуют ее притоки речки Гехадзор, модуль которой равен $\mu = 3,3$ л/сек км² и Гарновит ($\mu = 8,2$ л/сек км²). Учитывая общий дебит родников, выходящих на западном и южном склонах горного массива Арагац, его водный баланс будет иметь вид:

$$W_c = W_k + W_{зю} - W_{кар} - W_{родн} \pm \Delta W,$$

где W — объем стока, а индексы С, К, ЗЮ, КАР и Р, соответственно означают Севджур, Касак, Западный и Южный склоны Арагаца, Карангу и родники. Подставляя численные значения получим:

$$\Delta W = 328 \text{ млн. м}^3.$$

В эту величину вошли воды, возвратившиеся из полей орошения. Однако, как показывает сравнение данных рек Аракс и Севджур, рассматривать сток каждой из них в отдельности будет неправильно. При этом, по результатам исследований, проведенных и в Институте водных

проблем АН Армянской ССР, возвратные воды с этой территории составляют 100—120 млн. м³. Таким образом, по приближенным расчетам в р. Севджур поступают извне воды порядка 200 млн. м³.

ИВП АН Армянской ССР

Поступило 5.II. 1963

Б. С. ГУКАСЯН

РАСПРОСТРАНЕНИЕ ВЫНУЖДЕННЫХ КОЛЕБАНИЙ РЕЗЦА НА УЗЛЫ ТОКАРНОГО СТАНКА

Процесс резания часто протекает весьма неустойчиво вследствие возникновения вибраций системы станок-деталь-инструмент. Вибрации отрицательно влияют на точность обработки, на качество обрабатываемой поверхности, на стойкость режущего инструмента и на производительность станка.

Вибрации, влияющие на состояние резца, могут быть следствием собственных колебаний узлов станка, индуктивных колебаний от работы соседних станков, вынужденных колебаний от работы механизмов станка и, наконец, автоколебаний, свойственных процессу резания. В этой заметке освещаются исследования автора в отношении характера распространения колебаний резца на узлы токарного станка.

Резец был закреплен на трехкомпонентном токарном динамометре. В качестве электроизмерительного средства была использована аппаратура отличающаяся высокой чувствительностью и стабильностью показаний. Она состояла из приемного и преобразующего устройства, мездозы, трехканального усилителя типа ПЭТ-ЗВ-М, регистрирующего устройства, осциллографа Н-102-Т, соединительных экранированных проводов. Мездоза представляла собой стальной стакан из стали марки 65Г, внутри которого устанавливался чувствительный элемент — стальная мембрана диаметром 23 мм, толщиной 0,5 мм, со штоком диаметром 2 мм, длиной 10 мм (рис. 1).

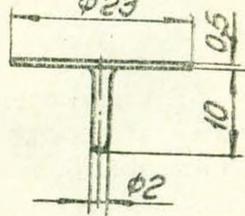


Рис. 1. Конструкция мембраны мездозы.

Стакан прикрывался конусной крышкой полусферической формы. На мембране были установлены проволочные датчики с сопротивлением 200 Ом с базой 10 мм. Дно стакана имело разную толщину (d) в зависимости от требуемого диапазона действия силы (рис. 2).

Необходимую толщину дна подбирали опытным путем, по величине отклонения луча осциллографа. В опытах автора (d) изменялась в пределах от 0,8 до 1,5 мм. Для регистрации положительных и отрицательных перемещений, мембране 5 был дан предварительный упругий прогиб натяжением гайки 4 и контргайки 3. Тарировка датчиков производилась на специальном тарировочном стенде, при помощи кольцевых динамометров.