2225

ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНІЕ ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВА и ЗЕМЛЕДѢЛІЯ
ДЕПАРТАМЕНТЪ.

551.48
К-786

КРАТКОЕ НАСТАВЛЕНІЕ

КЪ ПРОИЗВОДСТВУ

СНѢГОМѢРНЫХЪ и ВОДОМѢРНЫХЪ НАБЛЮДЕНІЙ

НА ОВРАЖНЫХЪ СООРУЖЕНІЯХЪ

ДЛЯ ОПРЕДѢЛЕНІЯ КОЭФФИЦІЕНТА СТОКА.

СОСТАВИЛЪ
Завѣдывающій песчано-овражными работами лѣсоводъ
Н. И. СУСЪ.

ПЕТРОГРАДЪ.
1915.

№ 2225
631.6.2
626
5

ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНІЕ ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВА и ЗЕМЛЕДѢЛІЯ
ЛѢСНОЙ ДЕПАРТАМЕНТЪ.

КРАТКОЕ НАСТАВЛЕНІЕ

КЪ ПРОИЗВОДСТВУ

СНѢГОМѢРНЫХЪ и ВОДОМѢРНЫХЪ НАБЛЮДЕНІЙ

НА ОВРАЖНЫХЪ СООРУЖЕНІЯХЪ

ДЛЯ ОПРЕДѢЛЕНІЯ КОЭФФИЦІЕНТА СТОКА.

СОСТАВИЛЪ
Завѣдывающій песчано-овражными работами лѣсоводъ
Н. И. СУСЪ.

№ 4822
№ 124

ПЕТРОГРАДЪ.
1915.

Краткое наставленіе къ производству снѣгомѣрныхъ и водомѣрныхъ наблюденій на овражныхъ сооруженіяхъ для опредѣленія коэффиціента стока*).

Подготовительная съемка.

При организаціи наблюденій по опредѣленію коэффиціента стока, прежде всего надлежитъ обратить особенное вниманіе на выборъ овраговъ, предназначенныхъ служить постоянными объектами наблюденій. При этомъ слѣдуетъ руководствоваться слѣдующими положеніями.

1. Овраги должны быть расположены возможно ближе къ населеннымъ пунктамъ и мѣстожительству чиновъ песчано-овражной партіи или казеннымъ питомникамъ; это облегчитъ точность и своевременность наблюденій и контроль за лицами, ведущими наблюденія.

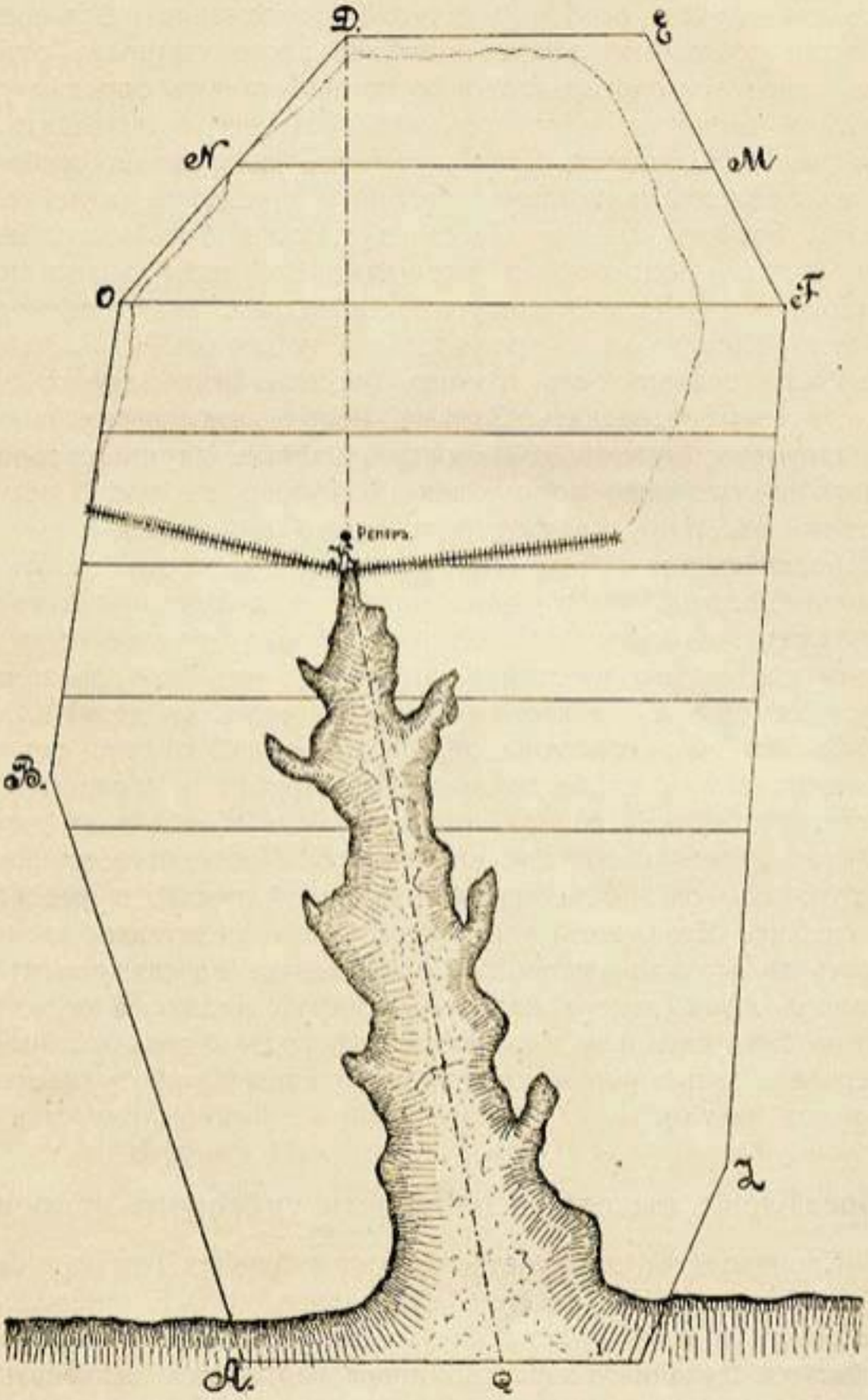
2. Бассейны овраговъ должны быть возможно однородны и доступны для точнаго опредѣленія толщины и плотности снѣгового покрова и общаго запаса выпадающей въ снѣгообразномъ видѣ воды и защищены отъ постороннихъ причинъ, измѣняющихъ какъ характеръ залеганія снѣгового покрова, такъ и направленіе весенняго движенія воды. Поэтому, нежелательно останавливать выборъ на оврагахъ, расположенныхъ въ селахъ, гдѣ строенія не позволяютъ точно учесть снѣговой покровъ, вліяютъ на правильность его залеганія и гдѣ весною вмѣшательство человѣка можетъ существеннымъ образомъ измѣнить какъ направленіе, такъ и интенсивность стока водъ.

3. Въ цѣляхъ всесторонняго изученія вопроса, желательно, въ предѣлахъ районовъ, или уѣздовъ, включать въ программу

*) Пособіями при составленіи „Краткаго наставленія" служили слѣдующія руководства: 1) Движеніе воды въ оросительныхъ каналахъ, канавахъ, желобахъ, водопроводныхъ трубахъ и пр. инженера Флина; 2) Діаграммы Ю. В. Ланге для расчетовъ каналовъ и канавъ; 3) Сельско-хозяйственная гидравлика Гамана и 4) Курсъ осушенія болотъ инженера Ф. П. Спарро.

наблюденій возможно разнообразные, по площади, длинѣ и уклону бассейновъ и свойствамъ почвы, овраги. Послѣ предварительнаго рекогносцировочнаго осмотра намѣченныхъ овражныхъ системъ, надлежитъ произвести повторную точную съемку оврага и мѣстности, включающей бассейнъ, а затѣмъ нивеллировку прилегающей къ оврагу площади и русла оврага. Для точной увязки всѣхъ нивеллировочныхъ работъ, прежде всего надлежитъ запроектировать основной нивеллировочный замкнутый полигонъ, пронивеллировать его, опредѣлить невязку, распредѣлить ее по всѣмъ пикетамъ и, только увязавши этотъ основной замкнутый полигонъ, приступать къ опредѣленію рельефа площади. Невязка въ отмѣткахъ не должна превышать тройного произведенія точности отсчета (0,002 при разстояніи пикетовъ въ 50 саж. другъ отъ друга) на квадратный корень изъ числа стоянокъ. $\Sigma \lessgtr 3m\sqrt{n}$, гдѣ m ошибка отсчета и n число стоянокъ.

Въ цѣляхъ достиженія максимальной точности при прохожденіи основного полигона, въ него не должны входить мѣста съ значительными уклонами, обрывами и т. д., такъ какъ нивеллировка такихъ мѣстъ можетъ вызвать появленіе значительныхъ ошибокъ и будетъ способствовать накопленію ихъ въ будущемъ; тѣмъ болѣе при нивеллировкѣ основного полигона недопустимо примѣненіе ватерпасовокъ и всякихъ неточныхъ пріемовъ нивеллировки. Нивеллировкѣ основного полигона должна предшествовать съемка его угломѣрнымъ инструментомъ и пикетажъ. Затѣмъ, по прохожденіи основного полигона намѣчается основная линія *KD*, по которой черезъ опредѣленныя разстоянія по перпендикулярамъ вправо и влѣво производится пикетажъ и нивеллировка площади, лежащей въ основномъ полигонѣ. Поперечные ходы *NM—OF* и. т. д. смыкаются съ точками уже увязаннаго основного полигона; разность высотъ должна соотвѣтствовать таковой—основного полигона и ошибка распредѣляется по пикетамъ линій *NM—OF* и. т. д. Для нивеллировки русла, прежде всего по основному полигону опредѣляются высоты точекъ *K и Q* и затѣмъ производится нивеллировка русла между означенными точками. Невязка опредѣляется по точкамъ *K и Q* и распредѣляется по всему руслу. При нивеллировкѣ русла возможно примѣненіе и менѣе точныхъ пріемовъ, при условіи однако распредѣленія невязки по всему руслу. Въ случаѣ, если проектируется постановка наблюденій


D.
E
N
M
O
F
Pesera
B.
Z
A.
Q

надъ процессомъ заиленія русла, нивеллировка русла должна быть произведена особенно точно. По окончаніи всѣхъ нивеллировочныхъ работъ, увязкѣ ошибокъ, по полученнымъ отмѣткамъ наносятся горизонтали и по горизонталямъ опредѣляется бассейнъ вершины, у которой предположено производить водомѣрныя наблюденія. Если пріемникъ сооруженія снабженъ водонаправляющими валами, бассейнъ опредѣляется до конца валовъ. Затѣмъ границы бассейна должны быть остолблены и вычислена водосборная площадь. Въ виду возможныхъ ошибокъ въ опредѣленіи контура бассейна, желательно, въ первую же весну или лѣтомъ во время дождей, наблюденіемъ на мѣстѣ установить правильность границъ бассейна и, въ случаѣ ошибокъ, таковыя исправить. Затѣмъ необходимо зафиксировать нивеллировку, путемъ постановки minimum двухъ реперовъ: одного у головного сооруженія и другого въ руслѣ оврага. Отмѣтки реперовъ должны быть точно вычислены и связаны съ основнымъ полигономъ. При постановкѣ реперовъ, особенное вниманіе должно быть обращено на прочность знаковъ. Для реперовъ слѣдуетъ брать дубовые столбы, діаметромъ 4—5 вершковъ и длиною около сажени, и зарывать ихъ на $^2/_3$ въ землю. Во избѣжаніе выпиранія столба, нижняя часть его должна быть снабжена прочной крестовиной. На высотѣ 0,2 сажени отъ поверхности земли дѣлается топоромъ зарубка и горизонтъ ея считается отмѣткой репера. Верхняя часть столба надъ зарубкой стесывается и служитъ для надписи. При наличности желѣзобетонныхъ столбовъ, примѣненіе послѣднихъ для реперовъ желательно. Если есть возможность, то желательно реперъ связать съ другимъ реперомъ, непосредственно связаннымъ съ уровнемъ моря (репера желѣзной дороги). Надписью на реперѣ должна быть означена высота отмѣтки, годъ и день постановки репера и названіе учрежденія, производившаго работу (песчано-овражная партія).

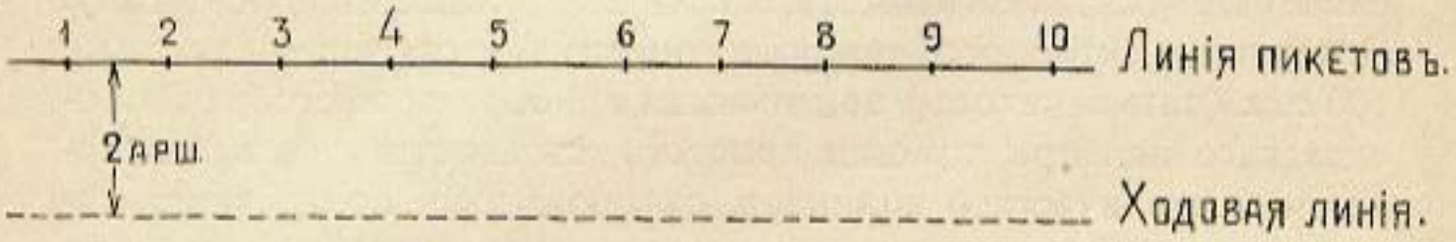
Опредѣленіе высоты и плотности снѣгового покрова.

Производство гидрометрическихъ наблюденій должно быть подраздѣлено на наблюденія надъ проходомъ ливневыхъ и дождевыхъ водъ и наблюденіе за весенними снѣговыми водами. Вслѣдствіе случайнаго характера ливня, наблюденіе за ливневыми водами требуетъ постояннаго персонала и потому достижимо

лишь на немногихъ овражныхъ системахъ, особенно удобно расположенныхъ. Наблюденіе за весенними снѣговыми водами, хотя и требуетъ болѣе сложныхъ подготовительныхъ наблюденій, но болѣе доступно, а потому въ настоящемъ наставленіи будетъ разсмотрѣно особенно подробно. Передъ наступленіемъ зимы, на избранныхъ для наблюденій площадяхъ бассейновъ, угломѣрнымъ инструментомъ разбиваются линіи, на разстояніи одна отъ другой не болѣе 50 саж.; при небольшихъ бассейнахъ желательно это разстояніе уменьшить. Линіи эти занивеллировываются, черезъ двадцать саженей выставляются прочные пикеты, а по концамъ линіи постоянные репера. Затѣмъ разъ въ недѣлю и не рѣже двухъ разъ въ мѣсяцъ со времени выпаденія перваго снѣга, а также послѣ каждой большой метели и новаго снѣга, по намѣченнымъ линіямъ производится измѣреніе высоты снѣгового покрова и плотности снѣга. Высота снѣгового покрова опредѣляется черезъ двадцать саженей у каждаго пикета, при помощи желѣзной или деревянной съ желѣзнымъ наконечникомъ, раздѣленной на сантиметры палки; отсчетъ, съ указаніемъ пикета, заносится въ снѣгомѣрную книжку. Плотность снѣгового покрова опредѣляется черезъ каждые 100 саж. (пять пикетовъ), при помощи прибора профессора Любославскаго или при помощи простого съ заостреннымъ башмакомъ металлическаго цилиндра, съ площадью поперечнаго сѣченія въ 100 кв. сантиметровъ и сантиметровой шкалой по внѣшнему краю, и переносныхъ портативныхъ вѣсовъ. При производствѣ измѣренія цилиндръ осторожно и строго вертикально опускается въ снѣгъ до поверхности земли, производятся по внѣшней шкалѣ цилиндра отсчеты высоты снѣгового покрова, затѣмъ подъ основаніе цилиндра осторожно подводится металлическая лопатка и цилиндръ осторожно вынимается изъ снѣга. Лопатка служитъ для того, чтобы при выниманіи цилиндра заключенный въ немъ снѣгъ не высыпался обратно. Затѣмъ приборомъ профессора Любославскаго взвѣшиваніе производится непосредственно, при употребленіи же простыхъ цилиндровъ, послѣдніе осторожно взвѣшиваются на вѣсахъ (вѣсъ пустого цилиндра долженъ быть опредѣленъ раньше). Плотностью будетъ отношеніе вѣса заключеннаго въ цилиндрѣ снѣга къ вѣсу равнаго объема воды. Вслѣдствіе того, что поперечное сѣченіе цилиндра равняется 100 кв. сантиметрамъ, вычисленіе плотности снѣга производится весьма просто и быстро.

Результаты наблюденія заносятся также въ снѣгомѣрную книжку съ отмѣткой о томъ, у какого пикета производилось измѣреніе. Если толщина снѣгового покрова превышаетъ высоту цилиндра, то опредѣленіе плотности производится повторнымъ, до двухъ и трехъ разъ, послѣдовательнымъ опусканіемъ цилиндра. Одновременно съ производствомъ снѣгомѣрныхъ наблюденій, въ книжку заносятся общія данныя о состояніи погоды (температура, снѣгъ, дождь, облачно), а также о залеганіи снѣжнаго покрова (ровный покровъ, наносы, направленія ихъ, обнаженія почвы, первыя проталины, подснѣговая вода и. т. д.).

Послѣднее наблюденіе необходимо произвести передъ началомъ дружнаго таянія снѣга и вообще къ началу весны наблюденія желательно производить возможно чаще. Для того, чтобы не нарушать структуры снѣга по разбитымъ линіямъ, обходъ участковъ желательно производить при глубокомъ снѣгѣ на лыжахъ и итти на разстояніи не меньшемъ 2 аршинъ отъ линіи, приближаясь къ ней только въ мѣстахъ взятія пробъ.



Въ итогѣ измѣренія, по каждой снѣгомѣрной линіи будетъ записанъ рядъ высотъ и плотностей снѣга, среднее изъ высотъ дастъ среднюю по снѣгомѣрной линіи высоту снѣгового покрова, а среднее изъ плотностей среднюю плотность снѣга по снѣгомѣрной линіи. (Среднія величины получаются суммированіемъ всѣхъ отсчетовъ и дѣленіемъ суммы на число отсчетовъ). Суммируя среднія высоты снѣгового покрова и среднія плотности снѣга по отдѣльнымъ снѣгомѣрнымъ линіямъ и дѣля суммы на число снѣгомѣрныхъ линій, получимъ среднюю высоту снѣгового покрова и среднюю плотность снѣга для всей площади бассейна. Если площадь бассейна не однообразна, т. е. часть ея, напримѣръ, занята лѣсомъ и часть находится подъ полемъ, то при разбивкѣ снѣгомѣрныхъ линій относительно каждой линіи необходимо дѣлать отмѣтки: линія отъ пикета № . . . . . до пикета № . . . . проходитъ лѣсомъ и отъ пикета № . . . . . до пикета № . . . . . проходитъ полемъ.

Соотвѣтственно этому опредѣленіе средней высоты снѣга и плотности снѣга производится отдѣльно для части снѣгомѣрной линіи, проходящей по лѣсу, и для части снѣгомѣрной линіи, проходящей по полю. Вслѣдствіе этого опредѣленіе средней высоты снѣгового покрова и плотности снѣга для всего бассейна должно расчленяться на опредѣленіе средней высоты и плотности для части бассейна, лежащей въ лѣсу и для части бассейна, лежащей въ полѣ. Первая средняя высота и плотность получается суммированіемъ среднихъ высотъ и плотностей частей снѣгомѣрныхъ линій, лежащихъ въ лѣсу, и вторая средняя высота и плотность получается суммированіемъ среднихъ высотъ и плотностей частей снѣгомѣрныхъ линій, лежащихъ въ полѣ. Результаты записей въ снѣгомѣрной книгѣ обрабатываются въ видѣ слѣдующей примѣрной таблицы:

ТАБЛИЦА № 1-й.

Высоты и плотности снѣжнаго покрова на бассейнѣ оврага..... Площадь бассейна.....

		15 января.	15 февраля.	9 марта.	15 марта.	22 марта.	27 марта.	31 марта.
Мелкій лѣсъ.	Средняя глубина снѣга въ сантим. .	48,4	58,7	44,3	50,0	43,6	31,2	4,0
	Плотность снѣга .	0,185	0,237	0,329	0,335	0,362	0,354	0,307
	Высота соотвѣт. слоя воды въ милл.	90,0	139,0	146,0	168,0	158,0	110,0	12,0
Открытое поле.	Средняя глубина снѣга въ сантим. .	42,7	45,8	34,7	38,7	34,9	22,6	
	Плотность снѣга .	0,185	0,254	0,304	0,310	0,375	0,388	
	Высота соотвѣт. слоя воды въ милл.	79,0	116,0	105,0	120,0	131,0	88,0	

Высоты соотвѣтствующаго слоя воды получаются умноженіемъ высоты снѣгового покрова на плотность снѣга.

Ходъ таянія снѣгового покрова.

Затѣмъ на основаніи таблицы № 1-й, а также данныхъ ближайшей метеорологической станціи о выпавшихъ осадкахъ, составляется таблица № 2-й по слѣдующему примѣрному образцу:

ТАБЛИЦА № 2-й.

Ходъ таянія снѣга на бассейнѣ оврага.....

Площадь бассейна.....

		Съ 15 февраля по 9 марта.	Съ 9 марта по 15 марта.	Съ 15 марта по 22 марта.	Съ 22 марта по 27 марта.	Съ 27 марта по 31 марта.
Мелкій лѣсъ.	Выпало снѣга въ переводѣ на миллим. воды въ теченіе періода	16,9	8,6	0.2	—	—
	Лежало снѣга къ началу періода въ переводѣ на миллим. воды .	139.0	146,0	168.0	158,0	110,0
	Общій запасъ снѣга въ переводѣ на миллиметры воды	155,9	154,6	168,2	158,0	110,0
	Осталось снѣга къ концу періода въ переводѣ на миллиметры воды	146,0	168,0	158,0	110,0	12,0
	Растаяло за періодъ въ миллим. .	9,9	—	10.2	48,0	98,0
Открытое поле.	Лежало снѣга къ началу періода въ переводѣ на миллиметры воды	116,0	105,0	120,0	131,0	88,0
	Общій запасъ снѣга въ переводѣ на миллиметры воды	132,9	113,6	120,2	131,0	88,0
	Осталось снѣга къ концу періода въ переводѣ на миллиметры воды	105,0	120,0	131,0	88,0	—
	Растаяло за періодъ въ миллиметрахъ воды	27,9	—	—	43.0	88.0
	Сумма тепла за періодъ въ град. Цельсія	10,8	0,3	1,13	5,0	17,1
	Получалось воды отъ 1° тепла за періодъ:					
	Поле	2,58	—	—	8,6	5,15
	Лѣсъ	0,91	—	9,3	9,6	5,73

Въ таблицѣ № 2-й строки „лежало снѣга къ началу періода въ переводѣ на миллиметры воды“ и „осталось снѣга къ концу періода въ переводѣ на миллиметры воды“ заполняются на основаніи данныхъ таблицы № 1-й. Количество снѣга въ переводѣ на миллиметры воды, растаявшее за періодъ, получается путемъ вычитанія количества снѣга въ переводѣ на миллиметры воды, оставшагося къ концу періода, изъ общаго запаса снѣга въ переводѣ на миллиметры воды. Сумма тепла за періодъ въ градусахъ Цельсія получается суммированіемъ положительныхъ показаній воздушнаго термометра по срочнымъ наблюденіямъ метеорологической станціи и строка „получалось воды отъ 1° тепла за періодъ“ получается дѣленіемъ цифры растаявшаго за періодъ количества снѣга на сумму тепла въ градусахъ Цельсія. Располагая данными второй таблицы, должно вычислить количество растаявшаго снѣга (въ переводѣ на куб. метры воды) за каждый день по отношенію къ единицѣ площади наблюдаемыхъ бассейновъ. Вычисленіе производится по слѣдующей примѣрной таблицѣ:

ТАБЛИЦА № 3-й.

Таяніе снѣга въ миллиметрахъ воды на бассейнѣ оврага.....

Площадь бассейна.....

Мѣсяцъ и число.	Сумма тепла за день.	Бассейнъ оврага №№		Среднее въ сутки.	Объемъ воды въ куб. метр., полученной съ десятины бассейна въ сутки.	Объемъ воды въ куб. метр., полученной со всей площади бассейна въ сутки.	Объемъ воды, получающейся съ десятины бассейна въ 1 секунду въ литрахъ.
		Поле [1].	Мелкій лѣсъ [1].				
1	2	3	4	5	6	7	8
Февр. 20 .	0,7	1,80	0,64	1,22	13,18		
„ 21 .	0,03	0,08	0,03	0,055	0,59		
„ 28 .	0,9	2,32	0,82	1,57	16,96		
Марта 3 .	1,4	3,61	1,27				
„ 4 .	1,4	3,61	1,27				
„ 5 .	1,8	4,64	1,64				
„ 6 .	2,3	5,93	2,99				
„ 7 .	2,3	5,93	60'2				

[1]) Высота стаявшаго за день снѣга въ переводѣ на столбъ воды въ миллиметрахъ.

Въ таблицѣ № 3-й въ графѣ суммы температуръ за день вносится сумма положительныхъ отсчетовъ воздушнаго термометра метеорологической станціи за три срока наблюденія. Въ третьемъ и четвертомъ столбцахъ данныя получаются, путемъ умноженія—вычисленнаго въ таблицѣ второй количества стаявшаго снѣга въ переводѣ на воду, приходящагося на 1° тепла (въ данномъ случаѣ для поля 2,58 м. м. и для лѣса 0,91 м. м.)—на сумму тепла за данный день (2,58 × 0,7 = 1,806 м. м.).

Графа 5-я представляетъ собою полусумму вертикальныхъ графъ 3 и 4 и даетъ теоретическій столбъ воды въ м. м. для всего бассейна, получающійся отъ таянія снѣга. Для 20 февраля, такимъ образомъ, оказывается, что если бы по всей площади бассейна равномѣрно распредѣлить всю получившуюся отъ таянія снѣга за этотъ день воду, то она покрыла бы его ровнымъ слоемъ высотою въ 1,22 миллиметра. Шестая вертикальная графа получается путемъ умноженія площади десятины 2.400 кв. саж., выраженной въ квадратныхъ метрическихъ единицахъ, сантиметрахъ или миллиметрахъ, на высоту столба воды въ 1,22 миллиметра. Наконецъ, восьмая вертикальная графа получается путемъ дѣленія объемовъ шестой графы на то количество часовъ (въ секундахъ), въ теченіе которыхъ судя по показаніямъ воздушнаго и почвенныхъ термометровъ температура была выше нуля и процессы таянія продолжались.

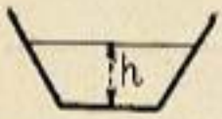
О коэффиціентѣ стока.

Такимъ образомъ таблица № 3-й въ итогѣ вычисленія позволяетъ намъ опредѣлить то количество воды, которое ежедневно на наблюдаемыхъ бассейнахъ переходитъ въ состояніе воды и секундный переходъ снѣга въ воду за каждый день на десятину. Суммируя данныя за рядъ дней, начиная отъ перваго таянія снѣга и до полнаго исчезновенія снѣгового покрова, легко получить все количество воды, образовавшееся на площади бассейна отъ таянія снѣга и осадковъ за весь весенній періодъ. Для опредѣленія коэффиціента стока остается только учесть то количество воды, которое пройдетъ черезъ овражное сооруженіе, и отношеніе количества воды пропущеннаго овражнымъ сооруженіемъ къ общему количеству воды, находившейся на бассейнѣ, дастъ величину коэффиціента стока. Для практическихъ цѣлей большое значеніе имѣетъ опредѣленіе коэффиціента стока не только за весь періодъ таянія снѣга, но и за

отдѣльные дни, въ которые будетъ наблюдаться максимальный переходъ снѣга въ состояніе воды. На основаніи данныхъ таблицы № 3-й это легко сдѣлать, опредѣливъ расходъ воды головного овражнаго сооруженія за опредѣленный день и вычисливъ отношеніе его къ количеству всей воды, образовавшейся на площади бассейна за тотъ же день.

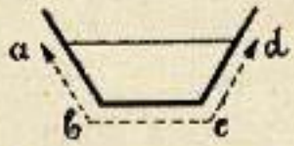
Объ опредѣленіи скоростей и расходовъ воды.

По формуламъ гидравлики, расходъ воды въ потокѣ выражается произведеніемъ средняго поперечнаго сѣченія потока на среднюю скорость, выраженную въ тѣхъ же мѣрахъ. Слѣдовательно $Q = Fv$, гдѣ Q секундный расходъ воды, F площадь поперечнаго сѣченія потока воды, или такъ называемое живое сѣченіе воды, и v средняя скорость воды въ одну секунду. Такимъ образомъ, опредѣленіе расхода воды сводится къ опредѣленію, во-первыхъ, живого сѣченія воды, и, во-вторыхъ, средней скорости воды. При опредѣленіи расхода воды въ искусственныхъ сооруженіяхъ, лоткахъ, подводящихъ правильной формы канавахъ, живое сѣченіе получается весьма просто измѣреніемъ въ нѣсколькихъ мѣстахъ высоты слоя воды и нанесеніемъ полученныхъ измѣреній на бумагу (графически) или простымъ вычисленіемъ. Опредѣленіе средней скорости производится: 1) непосредственнымъ измѣреніемъ поверхностной максимальной скорости поплавками и вычисленіемъ по максимальной скорости средней скорости, по формулѣ Базена; 2) по основной формулѣ движенія воды $V = C\sqrt{R}\sqrt{s}$, гдѣ v—средняя скорость, R—подводный гидравлическій радіусъ $= \frac{F}{P}$ *), j уклонъ воды или дна потока и C—скоростный коэффиціентъ, опредѣляемый по формулѣ Гангилье и Куттера:



$$C = \frac{23 + \frac{1}{n} + \frac{0{,}0155}{j}}{1 + \left(23 + \frac{0{,}00155}{j}\right)\frac{n}{R}}$$

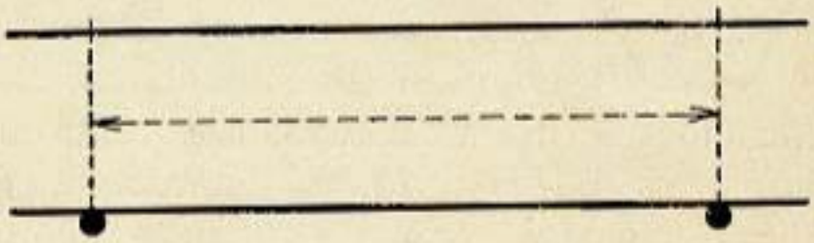
*) F—площадь живого сѣченія, P—смоченный периметръ.



abcd —Смоченный периметръ

при вычисленіи въ метрахъ n, входящій въ эту формулу, называется коэффиціентомъ шереховатости и принимается: 1) для каналовъ въ земляномъ грунтѣ съ растеніями 0,030, 2) для каналовъ въ чистомъ земляномъ грунтѣ 0,025, 3) для каналовъ въ каменной кладкѣ 0,014, 4) для каналовъ обдѣланныхъ деревомъ 0,012 (болѣе подробныя данныя относительно коэффиціента n даны въ особомъ приложеніи).

При непосредственномъ опредѣленіи среднихъ скоростей, пріемникъ лотка, въ которомъ сосредоточивается стокъ воды со всего бассейна, удлиняется въ видѣ правильнаго канала пятисаженной длины съ отвѣсными или наклонными стѣнками. Въ видахъ экономіи этотъ каналъ можетъ быть сдѣланъ изъ плотно пригнанныхъ досокъ; дно канала тоже зашивается досками, при чемъ уклонъ его долженъ сохранять въ точности общій уклонъ поверхности земли до сооруженія канала; ширина канала должна соотвѣтствовать ширинѣ пріемника лотка. Затѣмъ у входа канала, въ серединѣ и въ концѣ его ставятся три рейки съ дѣленіями на сантиметры. Затѣмъ выше пріемнаго канала въ потокъ воды бросаютъ поплавокъ и по секундомѣру опредѣляютъ время, въ теченіи котораго поплавокъ пройдетъ разстояніе канала между опредѣленными визирками.



Для полученія болѣе точныхъ результатовъ, необходимо пускать поплавокъ нѣсколько разъ и брать для опредѣленія скорости то пусканіе поплавка, въ которое онъ прошелъ путь въ кратчайшій срокъ (съ наибольшей скоростью). Дѣленіемъ пройденнаго пути на число секундъ получается максимальная поверхностная скорость.

По поверхностной скорости средняя скорость воды въ каналѣ вычисляется при помощи формулы Базена

$$\frac{V_{средн.}}{V_{макс.}} \quad \frac{1}{1+14\sqrt{\beta+\frac{\alpha}{R}}},$$

гдѣ R — подводный гидравлическій радіусъ, а α и β — коэффиціенты, зависящіе отъ шероховатости стѣнокъ потока (зна-

ченія коэффиціентовъ α и β и таблицы, облегчающія вычисленія по формулѣ Базена, приведены въ приложеніи къ наставленію).

Получивъ по формулѣ Базена среднюю скорость воды въ каналѣ и умножая ее на среднее живое сѣченіе потока, легко получить секундный расходъ воды даннаго сооруженія. Одновременно съ опредѣленіемъ скорости по рейкамъ, поставленнымъ вначалѣ, по серединѣ и въ концѣ канала производится отсчетъ высоты слоя воды. Рейки въ каналѣ нужно ставить узкимъ ребромъ по направленію теченія воды.

Для контроля полученныхъ, путемъ непосредственнаго измѣренія поверхностныхъ скоростей, расходовъ воды необходимо провѣрить ихъ непосредственнымъ вычисленіемъ по основной формулѣ движенія воды

$$V = c\sqrt{R}\sqrt{j}$$

гдѣ V — средняя скорость, c — скоростный коэффиціентъ, R — подводный радіусъ, j — уклонъ дна канала.

Для вычисленія средней скорости движенія воды по приведенной выше формулѣ, необходимо имѣть:

1) средній гидравлическій радіусъ $R = \frac{F}{P} = \frac{\text{живое сѣченіе}}{\text{смоченн. перим.}}$,

2) уклонъ дня потока j,

3) скоростный коэффиціентъ c.

Для опредѣленія скоростного коэффиціента употребляется формула Гангилье и Куттера приведенная выше.

При уклонахъ, большихъ 0,001, значеніе уклона на вычисленіе уже не вліяетъ и формула значительно упрощается.

Въ виду того, что вычисленіе c по формулѣ все же требуетъ много времени, въ гидротехникѣ существуютъ особыя таблицы и діаграммы, по которымъ, зная R, j и n, скорость v получается непосредственно.

Такимъ образомъ для каждой скорости (будетъ ли она опредѣлена поплавками или по формулѣ) и расхода имѣется средній отсчетъ высоты воды въ рейкѣ. Послѣ ряда такихъ измѣреній возможно составить таблицу, по которой для даннаго сооруженія, по средней высотѣ воды по рейкамъ, можно непосредственно, безъ измѣренія и вычисленія, указать скорость воды и секундный расходъ. Отсюда видно, что для сооруженій,

на которыхъ наблюденія производятся систематически изъ года въ годъ, опредѣленіе секунднаго расхода производится весьма просто и сводится лишь къ отсчетамъ высоты слоя воды и вычисленію средней высоты слоя воды.

О срокахъ наблюденій.

Весьма важнымъ обстоятельствомъ для точности опредѣленія секунднаго расхода воды въ данномъ сооруженіи является распредѣленіе сроковъ наблюденія. Въ цѣляхъ достиженія максимальной точности опредѣленія средняго секунднаго расхода за сутки, являлось бы желательнымъ опредѣленіе секунднаго расхода воды minimum черезъ каждые 2 часа въ теченіе круглыхъ сутокъ въ томъ случаѣ, если движеніе воды черезъ водомѣрное сооруженіе въ теченіе сутокъ не прекращается, если же въ ночные часы, а также раннимъ утромъ и позднимъ вечеромъ, вслѣдствіе пониженія температуры, стокъ воды черезъ водомѣрное сооруженіе прекращается, то опредѣленіе расхода воды производится въ періодъ между появленіемъ первой ея струи полнымъ ея прекращеніемъ.

При такой организаціи наблюденій за каждый день имѣлись бы секундные расходы черезъ каждые два часа, что дало бы возможность съ большой точностью вычислить средній секундный расходъ сооруженія за сутки. Однако, считаясь съ тѣмъ, что организація такихъ наблюденій требуетъ большого напряженія силъ и возможна лишь для сооруженій, лежащихъ вблизи опытной станціи (если таковая имѣется) или постояннаго мѣстожительства техническаго персонала, для большинства наблюдаемыхъ сооруженій приходится ограничиться только шестью сроками наблюденій, распредѣленныхъ равномѣрно на протяженіи только тѣхъ часовъ, въ которые наблюдается теченіе воды. При шести срокахъ наблюденій секундные расходы за каждый часъ можно съ значительной точностью опредѣлить по кривой, построенной на основаніи шести сроковъ наблюденій. Для этого по оси абциссъ откладываются часы наблюденій, а по оси ординатъ соотвѣтствующіе секундные расходы. При построеніи по даннымъ точкамъ кривой, секундный расходъ за промежуточные часы легко опредѣляется графически.

Опредѣленіе расхода воды по поверхностной скорости.

Въ итогѣ непосредственныхъ наблюденій скорости воды и высоты слоя воды по данному сооруженію за день получается средняя высота слоя воды, среднее живое сѣченіе, средній смоченный периметръ, средній подводный радіусъ и средняя поверхностная скорость воды. Всѣ эти данныя располагаются въ слѣдующей таблицѣ:

ТАБЛИЦА № 4-й.

Вычисленіе средней скорости и расхода воды на водомѣрѣ оврага.....по наибольшей поверхностной скорости.

Мѣсяцъ и число.	Средняя глубина воды.	Живое сѣченіе F.	Смочен. периметръ P.	Гидравл. радіусъ R.	$\frac{V\ \text{средн.}}{V\ \text{макс.}}$ по Базену. $\frac{V}{V} = \frac{1}{1+14\sqrt{\beta+\frac{\alpha}{R}}}$	Измѣрен. поверхн. скор.	Средняя скорость струн.	Секун. расходъ воды.	Расходъ воды въ секун.
	Въ саженяхъ.					Въ саженяхъ.			въ куб. метр.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Въ этой таблицѣ вычисленія ведутся въ такой послѣдовательности: по средней глубинѣ и поперечному разрѣзу канала вычисляется живое сѣченіе и смоченный периметръ, затѣмъ, по живому сѣченію и смоченному периметру, гидравлическій радіусъ, по гидравлическому радіусу и коэффиціентамъ α и β отношеніе $\frac{V\ средн.}{V\ макс.}$, затѣмъ по этому отношенію—средняя скорость, а по средней скорости и живому сѣченію, путемъ перемноженія, секундный расходъ воды.

Опредѣленіе расхода воды по гидравлическому уклону.

Для большей точности опредѣленія секунднаго расхода по поверхностной скорости слѣдуетъ провѣрять вычисленіемъ по гидравлическому уклону, опредѣляя коэффиціентъ C по формулѣ Гангилье и Куттера. Необходимыя для вычисленія данныя n, R и j имѣются уже при опредѣленіи расхода по поверхностной скорости. Поэтому для каждаго срока наблюденія секундный расходъ слѣдуетъ вычислять одновременно и по поверхностной скорости и по формулѣ Гангилье и Куттера. Аналогично опредѣленію средняго секунднаго расхода за сутки изъ ряда опредѣленій секунднаго расхода за отдѣльные сроки по поверхностной скорости, производится опредѣленіе средняго секунднаго расхода за сутки по формулѣ Гангилье и Куттера изъ ряда вычисленныхъ за отдѣльные сроки среднихъ секундныхъ расходовъ. Вычисленія эти по суткамъ производятся по слѣдующей тиблицѣ:

ТАБЛИЦА № 5-й.

Для вычисленія скорости и расхода воды по водомѣру оврага.....по гидравлическому уклону по формулѣ Гангилье и Куттера.

Мѣсяцъ и число.	Живое сѣченіе въ кв. футахъ.	Уклонъ j.	$\sqrt{j}$	Гидравлич. радіусъ R.	$\sqrt{R}$	Коэффиціентъ.	Средняя скорость.	Средній расходъ воды.	Средній расходъ воды въ куб. метр. въ секунду.
				Въ футахъ.		C при $n=$	Въ футахъ въ 1 секунду.		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

По этой таблицѣ вычисленіе производится въ слѣдующемъ порядкѣ: по $C\sqrt{j}$ и $\sqrt{R}$ вычисляется скорость, а умноженіемъ скорости на живое сѣченіе вычисляется средній секундный расходъ. Такимъ образомъ въ итогѣ вычисленій за каждый день имѣется два опредѣленія средняго секунднаго расхода воды: 1) по наблюдавшейся поверхности скоростной и 2) по гидравлическому уклону (по формулѣ Гангилье и Куттера). Для полученія болѣе точныхъ результатовъ полученные расходы помѣщаются въ таблицу № 6-й; изъ нихъ за каждый день выводится средній секундный расходъ, затѣмъ полученный средній секундный расходъ переводится, дѣленіемъ на площадь бассейна, въ секундный расходъ съ одной десятины. Помѣщая въ той же таблицѣ данныя изъ таблицы № 3-й (объемъ воды, получающейся съ десятины бассейна въ 1 секунду въ литрахъ) дѣленіемъ средняго секунднаго расхода за каждый день на объемъ воды, получающейся съ десятины бассейна въ секунду, получается коэффиціентъ стока съ единицы площади.

Въ цѣляхъ изученія изсушающаго вліянія овраговъ, въ той же таблицѣ за каждыя сутки проставляются въ часахъ и минутахъ періодъ времени, въ теченіи котораго наблюдается проходъ воды черезъ водомѣрное сооруженіе. Умноженіемъ средняго секунднаго расхода на этотъ періодъ времени, получается расходъ воды черезъ водомѣрное сооруженіе за каждыя сутки, въ сосѣдней же графѣ проставляются данныя изъ таблицы № 3 (объемъ воды въ куб. метрахъ полученной со всей площади бассейна въ сутки).

Суммируя за весь періодъ наблюденій по данному оврагу расходы водомѣрнаго сооруженія за сутки и объемы воды, получавшейся со всей площади бассейна за сутки, дѣленіемъ первой суммы на вторую, получаемъ коэффиціентъ стока всего бассейна за весь періодъ. Вычитаніемъ же первой суммы изъ второй получаемъ объемъ воды съ даннаго бассейна, поглощенный почвой бассейна. Форма таблицы № 6-й приводится ниже.

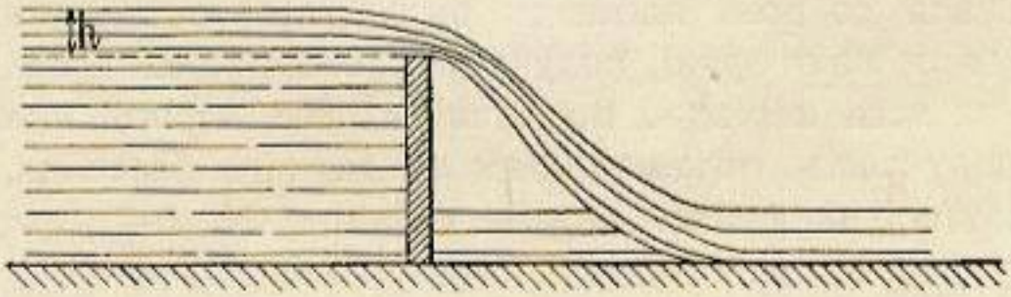
ТАБЛИЦА № 6-й.

Опредѣленіе коэффиціента стока по водомѣру на оврагѣ ..... Бассейнъ водомѣра .....

Мѣсяцъ и число.	Въ куб. фут. въ секунду.			Средній секунд. расходъ въ кубич. метрахъ.	Площадь бассейна.	Средній секунд. расходъ съ десят. въ куб. метрахъ.	Стокъ съ десят. въ куб. метрахъ въ секунду.	Продол. теченія воды чрезъ водомѣръ въ сутки.	Расх. воды въ куб. метр. въ водомѣрѣ въ сутки.	Объемъ воды въ куб. метр. получ. со всей площади въ сутки.
	Расходъ воды по повер. скорости.	Расходъ воды по гидр. уклону.	Средній расходъ воды.							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

Опредѣленіе расхода по формуламъ истеченія воды черезъ совершенный водосливъ.

Въ случаѣ, когда бассейнъ оврага будетъ настолько незначителенъ, что не представится возможнымъ не только производить измѣреніе поверхностной скорости, но и опредѣленіе расхода воды по гидравлическому уклону будетъ затруднительно и не точно (толщина слоя воды 3—4 сотыхъ сажени) для опредѣленія секунднаго расхода надлежитъ пользоваться формулами расхода воды чрезъ „совершенный водосливъ" или водянымъ дюймомъ (нужно вообще замѣтить, что устройство водомѣровъ на оврагахъ съ весьма небольшими бассейнами, является не желательнымъ).



Истеченіемъ воды черезъ совершенный водосливъ называется тотъ случай, когда нижній горизонтъ воды стоитъ ниже гребня водослива.

Въ этомъ случаѣ секундный расходъ воды опредѣляется формулой:

$$Q = \frac{2}{3}\mu b h \sqrt{2gh} = \frac{2}{3}\mu b h^{3/2} \sqrt{2g}$$

гдѣ Q — расходъ воды въ секунду въ куб. метрахъ

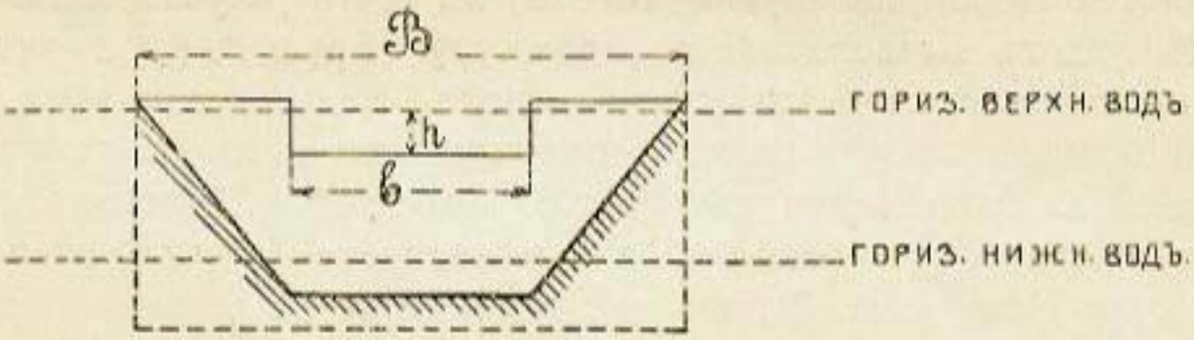
g — ускореніе силы тяжести 9, 81 метра

h — напоръ въ метрахъ

b — ширина отверстія водослива въ метрахъ

μ — коэффиціентъ расхода, принимаемый, приблизительно для совершенныхъ водосливовъ равнымъ 0,60; $\sqrt{2g} = 4{,}429$ метровъ.

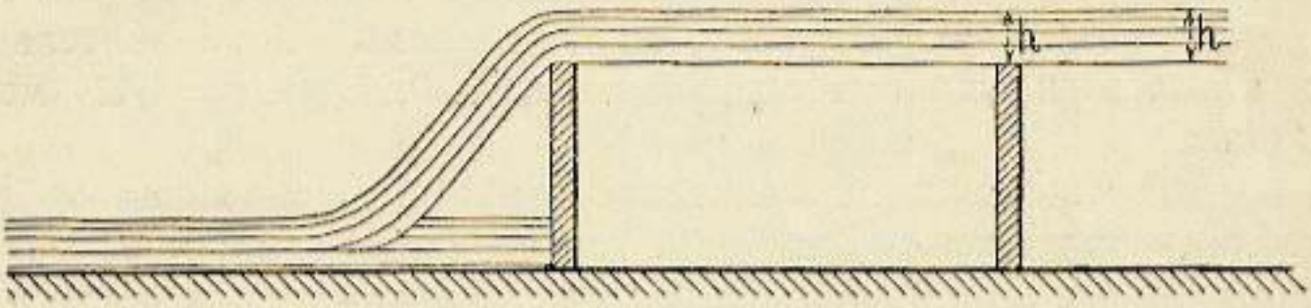
Для ускоренія, вычисленія величины $h^{3/2}$ приведены въ 18 таблицѣ приложенія. Для болѣе точнаго опредѣленія μ имѣются формулы Векса и Брашмана. Первая слишкомъ сложна, вторая же выражается: $\frac{2}{3}\mu = 0{,}338 + 0{,}0386\frac{b}{B} + \frac{0.00053}{h}$, гдѣ b и h—соотвѣтствуютъ значеніямъ формулы для совершенныхъ водосливовъ, а B представляетъ собою ширину русла потока.



Для опредѣленія секунднаго расхода воды по формулѣ „совершенныхъ водосливовъ", поперекъ водомѣрнаго канала, подводящей канавы или даже простого русла ставится плотный деревянный или желѣзный щитъ, края котораго вставляются въ особые пазы дна и откосовъ или просто настолько врѣзаются въ дно и откосы русла, чтобы прекратить низовое и боковое просачиваніе и всю воду направить въ прямоугольный вырѣзъ щита. Въ началѣ горизонтъ воды передъ водосливомъ будетъ подниматься, а затѣмъ остается на одномъ уровнѣ, что служитъ показателемъ того, что движеніе установилось. Какъ только горизонтъ воды выше водослива перестанетъ подниматься, производится измѣреніе h и опредѣляется расходъ (b остается постояннымъ, а B можно всегда опредѣлить, зная высоту h).

Такъ какъ предъ водосливомъ горизонтъ притекающей воды замѣтно понижается, измѣреніе h должно производиться не ближе 0, 66—1,0 саж. передъ порогомъ водослива. Для

этого въ уровень съ гребнемъ водослива въ подводящемъ каналѣ прочно ставится рейка и высота h опредѣляется отъ головки рейки простой линейкой.



При быстро мѣняющемся притокѣ воды весьма важно уловить время, когда движеніе воды установится, и произвести соотвѣтствующій отсчетъ h. Въ теченіе сутокъ производится въ установленные сроки опредѣленіе высоты напора h, по h опредѣляется B (ширина русла потока) въ томъ случаѣ, если расходъ будетъ вычисляться по формулѣ Брашмана, а затѣмъ вычисляется средній за сутки напоръ h и ширина русла потока B и по полученнымъ среднимъ даннымъ вычисляется средній за сутки секундный расходъ водомѣра. При вычисленіи μ принимается равнымъ 0,60 или вычисляется болѣе точно по формулѣ Брашмана. Вычисленіе расхода воды за весь періодъ таянія снѣга производится по слѣдующей таблицѣ:

ТАБЛИЦА № 7-й А.

Расходовъ воды на водомѣрѣ оврага.....по формулѣ совершеннаго водослива. Площадь бассейна.....

Мѣсяцъ и число.	Напоръ въ метрахъ h.	Ширина отверстія водослива b.	Ширина русла потока B.	$\frac{b}{B}$	$^2/_3$ μ	$h^{3/2}$ метр.	$\sqrt{2g}$ метр.	Секундный расходъ въ куб. метрахъ Q.	Средн. секундный расходъ съ дешятины въ куб. метр.	Стокъ съ десятины въ куб. метр. въ секунду.	Прод. теченія воды чрезъ водомѣръ въ сутки.	Расходъ воды въ куб. метр. водомѣра въ сутки.	Объемъ воды въ кубич. метр. получ. со всей площади въ сутки.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14

Если при вычисленіи расхода коэффиціентъ μ будетъ приниматься равнымъ 0,60, то таблица значительно упрощается и имѣетъ слѣдующій видъ:

ТАБЛИЦА № 7-й Б. [1]).

Расходовъ воды на водомѣрѣ оврага ..... по формулѣ „совершеннаго водослива". Площадь бассейна .....

Мѣсяцъ и число.	Напоръ въ метрахъ h.	Ширина отверстія водослива въ метр. b.	$h^{3/2}$ въ метр.	$\sqrt{2g}$ въ метр.	Средній секундный расходъ въ кубич. метрахъ Q.	Средній секундный расходъ съ десятины въ куб. метр.	Стокъ воды въ секунду въ куб. метр. съ десятины.	Проц. теченія воды чрезъ водомѣръ въ сутки.	Расх. воды черезъ водомѣръ куб. метр. въ сутки.	Объемъ воды въ куб. метр. получающійся со всей площади въ сутки.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

Такимъ образомъ въ итогѣ водомѣрныхъ наблюденій, послѣ надлежащей строгой обработки всѣхъ данныхъ по таблицамъ, получается по водомѣру каждаго овражнаго сооруженія коэффиціентъ стока за каждый день весенняго періода, а также и за весь періодъ таянія снѣга. Уже заранѣе можно сказать, что коэффиціентъ стока за весь періодъ будетъ меньше коэффиціента стока за отдѣльные дни съ особенно интенсивнымъ таяніемъ снѣга и за весь день будетъ меньше, чѣмъ за періодъ

[1]) Сбоку таблицъ № 7 А и Б надлежитъ приложить поперечный разрѣзъ водомѣрнаго щита и канала.

дня, когда таяніе снѣгового покрова дастъ максимальное количество воды.

Въ практическомъ отношеніи большое значеніе имѣютъ для овражной техники максимальные секундные расходы, полученные въ отдѣльныя срочныя наблюденія по данному водомѣру. Поэтому весьма желательно для каждаго гидрометрическаго пункта максимальные расходы воды приводить въ особой таблицѣ, съ указаніемъ дня, мѣсяца, часа, температуры воздуха и направленія вѣтра и другихъ имѣющихъ отношеніе къ таянію снѣга метеорологическихъ факторовъ.

Наблюденія надъ ливневыми водами.

При проектированіи овражныхъ сооруженій, размѣры ихъ должны быть строго расчитаны именно для максимальныхъ расходовъ воды. Однако въ виду того, что ливни даютъ несравненно большій объемъ секунднаго стока воды съ единицы площади, для опредѣленія максимальныхъ расходовъ несравненно большее значеніе имѣетъ организація водомѣрныхъ наблюденій надъ ливневыми водами. Вслѣдствіе случайности ливней, главное вниманіе при учетѣ ливневыхъ водъ должно быть обращено на своевременность и полноту наблюденій, такъ какъ только въ такомъ случаѣ можетъ быть увѣренность въ томъ, что наблюденіями будетъ зарегистрированъ максимальный расходъ воды. Техника же наблюденій и производство вычисленій остаются тѣ же, какія примѣнялись при измѣреніяхъ снѣговыхъ водъ. Непремѣннымъ условіемъ точнаго учета всей выпадающей на бассейнъ наблюдаемаго оврага ливневой воды является наличность на бассейнѣ оврага или въ непосредственной близости его дождемѣрнаго пункта. На большихъ бассейнахъ, для точности учета воды, желательна даже постановка нѣсколькихъ дождемѣровъ. На опытныхъ станціяхъ для этой же цѣли необходимъ самопишущій дождемѣръ, отмѣчающій интенсивность ливня за отдѣльные періоды. Наблюдая по водомѣру за тѣ же періоды секундный расходъ, путемъ вычерчиванія кривой секунднаго расхода и сравненіемъ ея съ кривой самопишущаго дождемѣра, возможно опредѣлить соотношеніе во времени и соотвѣтствіе между максимальнымъ секунднымъ расходомъ воды и максимальной интенсивностью ливня (максимальный расходъ долженъ нѣсколько запаздывать по отно-

шенію къ періоду максимальнаго ливня). Опредѣливъ это соотвѣтствіе, легко вычислить коэффиціентъ стока, соотвѣтствующій періоду максимальнаго ливня. Опредѣленіе коэффиціента стока за весь періодъ ливня производится слѣдующимъ образомъ: вычисляется по показаніямъ дождемѣра объемъ воды, выпавшей въ видѣ ливня на площадь бассейна, затѣмъ изъ ряда вычисленныхъ за періодъ ливня секундныхъ расходовъ вычисляется средній секундный расходъ, умножается на продолжительность ливня и берется отношеніе вычисленнаго расхода воды къ объему воды, выпавшей на площадь бассейна; отношеніе это и дастъ величину коэффиціента стока.

Опредѣленіе расхода воды производится по поверхностной скорости и гидравлическому уклону, на небольшихъ же оврагахъ—по формулѣ истеченія воды черезъ совершенный водосливъ. Вычисленіе средняго секунднаго расхода по поверхностной скорости производится по таблицѣ № 4-й, по гидравлическому уклону по таблицѣ № 5-й, вычисленіе коэффиціента стока за весь періодъ ливня производится по таблицѣ № 6-й, въ которой выбрасывается восьмая вертикальная графа, а въ графахъ 10 и 11-й учетъ воды ведется не за сутки, а за періодъ ливня, и въ 9-й проставляется продолжительность теченія ливневой воды черезъ водомѣръ.

Кромѣ того въ таблицахъ 4-й и 5-й въ первой графѣ проставляются время начала и конца ливня, а также сроки производившихся наблюденій (1 ч. 15 м. дня, 1 ч. 25 м. дня, 1 ч. 40 м. дня и т. д.).

При вычисленіи секунднаго расхода воды по формулѣ истеченія воды черезъ „совершенный водосливъ", съ опредѣленіемъ $^2/_3\mu$ по формулѣ Брашмана, примѣняется таблица 7-я А, въ которой въ первой вертикальной графѣ проставляется время начала и конца ливня, а также сроки производившихся наблюденій, графа 11-я выпускается, а въ графахъ 13-й и 14-й учетъ воды производится не за сутки, а за періодъ ливня и въ графѣ 12-й проставляется продолжительность прохожденія ливневой воды черезъ водомѣръ.

При опредѣленіи расхода воды по упрощенной формулѣ истеченія воды черезъ „совершенный водосливъ" примѣняется таблица № 7-й Б, въ которой опускается вертикальная восьмая графа, въ остальныхъ же графахъ вносятся тѣ же измѣненія, какъ указано выше для таблицы № 7-й А.

Заключеніе.

Въ заключеніе остается указать на то, что непремѣннымъ условіемъ правильной организаціи всѣхъ наблюденій и вычисленій является внимательное отношеніе и аккуратное веденіе на мѣстахъ всѣхъ снѣгомѣрныхъ и водомѣрныхъ журналовъ и вѣдомостей, въ которые должны вноситься не только результаты непосредственныхъ полевыхъ наблюденій и отсчетовъ, но и всѣ вычислительныя работы. Всѣ рабочіе журналы, таблицы и вѣдомости должны представляться вмѣстѣ со сводными таблицами и вычисленіями и давать возможность легко проконтролировать какъ наблюденія, такъ и вычислительныя работы. Только при такомъ порядкѣ наблюденія будутъ нѣсколько гарантированы отъ неумышленныхъ и, главнымъ образомъ, умышленныхъ ошибокъ и произвольныхъ цифръ. Формы рабочихъ вѣдомостей и таблицъ, а также вспомогательныя къ вычисленіямъ діаграммы и таблицы помѣщены въ приложеніи.

ПРИЛОЖЕНІЕ КЪ НАСТАВЛЕНІЮ.

О веденіи записей высотъ и плотностей снѣга.

СНѢГОМѢРНАЯ ВѢДОМОСТЬ

для записей высоты и плотности снѣгового покрова на бассейнѣ оврага..... губернія .....

уѣздъ..... волость .....

селеніе.....годъ .....мѣсяцъ.....

число.....время дня.....

№№ пикетовъ.	Снѣгомѣрная линія № 1-й.			Снѣгомѣрная линія № 2-й.			Снѣгомѣрная линія № 3-й.			Снѣгомѣрная линія № 4-й.		
	Высота покрова въ сантиметрахъ.	Вѣсъ въ граммахъ.	Плотность снѣга.	Высота покрова въ сантиметрахъ.	Вѣсъ въ граммахъ.	Плотность снѣга.	Высота покрова въ сантиметрахъ.	Вѣсъ въ граммахъ.	Плотность снѣга.	Высота покрова въ сантиметрахъ.	Вѣсъ въ граммахъ.	Плотность снѣга.

Средняя высота снѣгового покрова всего бассейна.....

Средняя плотность снѣгового покрова всего бассейна.....

По каждому наблюдаемому оврагу долженъ быть приготовленъ схематическій чертежъ бассейна съ нанесенными на немъ снѣгомѣрными линіями и пикетами. Если часть бассейна

занята лѣсомъ, то по каждой снѣгомѣрной линіи выводится средняя высота снѣгового покрова и средняя плотность снѣга для пикетовъ, расположенныхъ въ лѣсу и расположенныхъ въ полѣ, и по всему бассейну за данный день выводится средняя высота снѣгового покрова и плотность отдѣльно для части бассейна, лежащей въ полѣ, и для части бассейна, лежащей въ лѣсу. Данныя, полученныя послѣ обработки вѣдомости, заносятся въ таблицу № 1-й (см. краткое наставленіе по производству снѣгомѣрныхъ и водомѣрныхъ наблюденій).

О веденіи ежедневныхъ записей при опредѣленіи расхода по поверхностной скорости.

ВѢДОМОСТЬ

ежедневныхъ записей по опредѣленію скоростей и секундпаго расхода воды по водомѣру оврага.....Бассейнъ оврага..... годъ.....мѣсяцъ..... число.....

Сроки наблюденій за.....число мѣсяца.....года	Въ саженяхъ.								Въ саженяхъ.				
	Глубина воды по рейкѣ № 1.	Глубина воды по рейкѣ № 2.	Глубина воды по рейкѣ № 3.	Средняя глубина воды.	Живое сѣченіе.	Смоченный периметръ.	Гидравлическій радіусъ.	$\frac{V\ среди.}{V\ макс.}$ По Базену.	Измѣренная максимальная поверхностная скорость.	Средняя скорость струи.	Секундный расходъ воды.	Секунд. расх. воды въ куб. метр.	Примѣчаніе.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14

О веденіи ежедневныхъ записей при опредѣленіи секунднаго расхода по гидравлическому уклону.

ВѢДОМОСТЬ

ежедневныхъ записей по опредѣленію секунднаго расхода воды по гидравлическому уклону на водомѣрѣ овр ..... Площадь бассейна ..... годъ ..... мѣсяцъ ..... число .....

Сроки наблюденій.	Глубина воды по рейкѣ № 1.	Глубина воды по рейкѣ № 2.	Глубина воды по рейкѣ № 3.	Средняя глубина воды.	Живое сѣченіе потока.	Уклонъ j.	$\sqrt{j}$	Смоченный периметръ P.	Гидравлическій радіусъ R.	$\sqrt{R}$	Коэффиціентъ C при n.	Средняя скорость.	Средній секундный расходъ.	Средній секундный расходъ въ куб. метрахъ.	Примѣчаніе.
	Въ футахъ.											Въ футахъ.			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16

Въ графѣ „примѣчаніе“ вѣдомости, помѣщенной на стр. 30, должно быть означено положеніе измѣрительныхъ реекъ и, кромѣ того, внизу вѣдомости долженъ быть вычерченъ поперечный профиль водомѣра, если онъ на всемъ протяженіи не измѣняется; если же поперечное сѣченіе водомѣрнаго канала измѣняется, должны быть приложены три поперечныхъ профиля, соотвѣтствующіе мѣстамъ постановки реекъ. На приложенномъ планѣ водомѣрнаго канала должны быть кружками обозначены мѣста постановки реекъ. Вертикальныя графы № 1, 2, 3, 4 и 10 обязательно должны заноситься на мѣстѣ наблюденія. Затѣмъ, если вычисляется секундный расходъ средній за сутки, то по среднимъ глубинамъ воды за каждый срокъ наблюденія при камеральной обработкѣ вычисляется средняя глубина воды за день и по этой глубинѣ и поперечному профилю водомѣра вычисляются среднія за день величины для 6, 7, 8 и 9 вертикальныхъ графъ. Затѣмъ по измѣреннымъ въ сроки максимальнымъ поверхностнымъ скоростямъ вычисляется средняя за день максимальная поверхностная скорость и, по полученной величинѣ и среднимъ даннымъ графы 9-й, вычисляется средняя скорость струи (графа 11-я), послѣ этого по найденной средней скорости и живому сѣченію вычисляется секундный расходъ за день въ куб. саж. и куб. метрахъ. Кромѣ того, въ цѣляхъ регистрированія максимальныхъ секундныхъ расходовъ, по срочному наблюденію, давшему по рейкамъ максимальную глубину воды, производится отдѣльно вычисленіе всѣхъ графъ вѣдомости и такимъ образомъ за каждый день въ вѣдомости долженъ быть показанъ средній секундный за сутки расходъ и максимальный расходъ. Одновременно съ производствомъ отсчетовъ за данный день должно отмѣчаться состояніе погоды, глубина промерзанія и оттаиванія почвы, появленіе въ водомѣрѣ кусковъ льда и проч. имѣющее отношеніе къ наблюденіямъ.

Въ графѣ „примѣчаніе“ вѣдомости, помѣщенной на стр. 31, должно быть означено положеніе измѣрительныхъ реекъ и, кромѣ того, внизу вѣдомости или на особомъ листѣ долженъ быть вычерченъ поперечный профиль водомѣрнаго канала, если онъ на всемъ протяженіи не измѣняется; если же поперечное сѣченіе водомѣрнаго канала измѣняется, должны быть приложены три поперечные профиля, соотвѣтствующіе мѣстамъ постановки реекъ. На приложенномъ планѣ водомѣрнаго канала должны быть кружками означены мѣста постановки реекъ. Для опредѣленія уклона дол-

женъ быть приложенъ продольный профиль дна водомѣра и естественнаго ложа потока саженей на 30 выше водомѣра. Вертикальныя графы 1, 2, 3 и 4 обязательно должны заполняться на мѣстѣ наблюденія, всѣ же остальныя графы могутъ быть вычислены и заполнены при камеральной обработкѣ вѣдомости. Затѣмъ, если вычисляется секундный расходъ, средній за сутки, по среднимъ глубинамъ воды за каждый срокъ наблюденія, вычисляется средняя глубина воды за сутки и по этой глубинѣ и по среднему (въ случаѣ трехъ профилей) поперечному профилю канала среднее за сутки живое сѣченіе, смоченный периметръ, подводный радіусъ, $\sqrt{R}$, коэффиціентъ C, среднюю секундную скорость и средній за сутки секундный расходъ. Кромѣ того, въ цѣляхъ регистрированія максимальныхъ секундныхъ расходовъ, по срочному наблюденію, давшему по рейкамъ максимальную глубину воды, производится отдѣльно вычисленіе всѣхъ графъ вѣдомости и такимъ образомъ за каждый день въ вѣдомости должны быть показаны средній секундный за сутки расходъ и максимальный расходъ.

Одновременно съ производствомъ наблюденій въ вѣдомость вносятся, какъ было указано выше, замѣчанія о состояніи погоды и проч. По образцу предложенныхъ вѣдомостей составляется также вѣдомость для ежедневныхъ записей наблюденій при опредѣленіи секундныхъ расходовъ по формулѣ для совершеннаго водослива.

Объ опредѣленіи средней скорости воды.

Многочисленныя изслѣдованія Базена, Крюгера и другихъ установили, что средняя скорость воды въ потокахъ меньше поверхностной скорости, что отношеніе средней скорости къ поверхностной (максимальной скорости) находится въ зависимости отъ русла потока и подводнаго радіуса и что наиболѣе приближается къ средней скорости потока скорость воды по серединѣ потока на глубинѣ отъ $0{,}58H$ до $0{,}66H$ отъ поверхности, при H = всей глубинѣ потока. Для опредѣленія средней скорости потока по замѣченной максимальной поверхностной скорости, Базеномъ предложена слѣдующая формула:

$$\frac{V_{средн.}}{V_{макс.}} = \frac{1}{1 + 14\sqrt{\beta + \frac{\alpha}{R}}},$$

гдѣ $V_{ср.}$ — средняя скорость

$V_{макс.}$ — максимальная поверхностная скорость

R — гидравлическій (подводный радіусъ)

α и β — коэффиціенты, зависящіе отъ свойствъ ложа потока.

1-й классъ. Для каменнаго, бетоннаго, гладкаго, оштукатуреннаго или деревяннаго тщательно, выстроганнаго ложа $\beta = 0{,}00015$, $\alpha = 0{,}0000045$.

2-й классъ. Для ложа каменнаго изъ тесанныхъ камней, кирпичнаго и изъ нестроганныхъ досокъ $\beta = 0{,}00019$, $\alpha = 0{,}0000133$.

3-й классъ. Для не вполнѣ гладкаго русла изъ бутоваго камня $\beta = 0{,}00024$, $\alpha = 0{,}00006$.

4-й классъ. Для негладкаго земляного русла $\beta = 0{,}00028$, $\alpha = 0{,}00035$.

5-й классъ. Для шероховатаго русла, покрытаго гальками и валунами $\beta = 0{,}0004$, $\alpha = 0{,}0007$.

Помѣщенная ниже таблица даетъ возможность помимо вычисленій, непосредственно по R (подводному радіусу) и опредѣленному классу ложа, находить отношеніе $\frac{V_{средн.}}{V_{макс.}}$.

Гидравлич. радіусъ въ метрахъ.	$\frac{V \text{ среднее}}{V \text{ наибольшее}}$ Классы ложа.				Гидравлич. радіусъ въ метрахъ.	$\frac{V \text{ среднее}}{V \text{ наибольшее}}$ Классы ложа.			
	1	2	3	4		1	2	3	4
0,01	0,745	—	—	—	0,45	0,850	0,828	0,787	0,687
0,02	0,787	0,710	—	—	0,50	0,851	0,829	0,790	0,695
0,04	0,815	0,758	—	—	0,60	0,851	0,831	0,795	0,709
0,06	0,826	0,779	0,670	—	0,70	0,851	0,832	0,798	0,719
0,08	0,833	0,791	0,694	—	0,80	0,851	0,832	0,801	0,727
0,10	0,836	0,799	0,711	0,537	0,90	0,852	0,833	0,803	0,734
0,13	0,840	0,807	0,729	0,567	1,00	0,852	0,834	0,805	0,740
0,16	0,843	0,812	0,742	0,591	1,10	0,852	0,834	0,806	0,745
0,19	0,844	0,816	0,752	0,608	1,20	0,852	0,834	0,807	0,749
0,22	0,845	0,819	0,759	0,623	1,40	0,852	0,835	0,809	0,756
0,26	0,847	0,822	0,767	0,639	1,60	0,852	0,835	0,811	0,762
0,30	0,848	0,824	0,773	0,653	1,80	0,853	0,836	0,812	0,766
0,35	0,848	0,825	0,779	0,666	2,00	0,853	0,836	0,813	0,770
0,40	0,849	0,827	0,783	0,678					

Опредѣленіе средней скорости по этой таблицѣ производится весьма просто. Предположимъ имѣется бетонный, гладко штукатуренный каналъ, съ подводнымъ радіусомъ 0,60 метра. Поверхностная скорость, опредѣленная поплавкомъ,=0,85 сажени въ секунду, требуется вычислить среднюю скорость воды въ каналѣ. Въ приведенной таблицѣ, въ классѣ первомъ (штукатурная бетонная поверхность относится къ первому классу, противъ $R = 0{,}60$ находимъ $\frac{V_{средн.}}{V_{макс.}}$ 0,851, откуда $\frac{X}{0{,}85} = 0{,}851$; отсюда находимъ X или среднюю скорость воды въ каналѣ.

Объ опредѣленіи скорости по основной формулѣ движенія воды.

$$V = C\sqrt{R}\sqrt{J}\,.$$

Для опредѣленія скорости по формулѣ $V = C\sqrt{R}\sqrt{J}$, гдѣ C — скоростный коэффиціентъ, R — подводный радіусъ $\left(\frac{\text{площадь живого сѣченія}}{\text{смоченный периметръ}}\right)$, J — уклонъ русла потока, необходимо знать величины: C, R, J.

Изъ нихъ R и J легко опредѣляются непосредственнымъ измѣреніемъ, для вычисленія же скоростнаго коэффиціента C наиболѣе примѣнимой и дающей лучшіе результаты являются формулы Гангилье и Куттера слѣдующія:

$$\text{въ саженяхъ } C = \frac{15{,}73 + \frac{0{,}684}{n} + \frac{0{,}00095}{j}}{1 + \left(15{,}73 + \frac{0{,}00095}{j}\right)\frac{n}{\sqrt{R}}},$$

$$\text{въ футахъ } C = \frac{41{,}6 + \frac{1{,}811}{n} + \frac{0{,}00281}{j}}{1 + \left(41{,}1 + \frac{0{,}0028}{j}\right)\frac{n}{\sqrt{R}}},$$

$$\text{въ метрахъ } C = \frac{23 + \frac{1}{n} + \frac{0{,}00156}{j}}{1 + \left(23 + \frac{0{,}00156}{j}\right)\frac{n}{\sqrt{R}}},$$

гдѣ J — уклонъ, R — гидравлическій (подводный) радіусъ и n — коэффиціентъ шероховатости, измѣняющійся въ предѣлахъ отъ

0,009 до 0,035. При уклонахъ большихъ 0,001 величина J на коэффиціентъ C уже не вліяетъ, формулы упрощаются и принимаютъ слѣдующій видъ:

$$C = \frac{15{,}73 + \frac{0{,}684}{n}}{1 + \frac{15{,}73\, n}{\sqrt{R}}} \text{ для саженей.}$$

$$C = \frac{41{,}6 + \frac{1{,}811}{n}}{1 + \frac{41{,}6\, n}{\sqrt{R}}} \text{ для футовъ.}$$

$$C = \frac{23 + \frac{1}{n}}{1 + \frac{23\, n}{\sqrt{R}}} \text{ для метровъ.}$$

Коэффиціентъ n, зависящій отъ шероховатости русла, для разныхъ руселъ имѣетъ слѣдующія значенія:

1) Тщательно остроганное дерево, русло въ совершенномъ порядкѣ и прямолинейное—$n = 0{,}009$.

2) Строганное дерево, штукатурка изъ чистаго цемента, желѣзо—$n = 0{,}010$.

3) Штукатурка изъ цемента съ одной третью песку—$n = 0{,}011$.

4) Нестроганное дерево—$n = 0{,}012$.

5) Для каналовъ изъ тесаннаго лещаднаго камня или изъ хорошей кирпичной кладки, а также для матеріаловъ, упомянутыхъ для коэфф. 0,010 въ несовершенномъ или плохомъ состояніи—$n = 0{,}013$.

6) Менѣе тщательная кирпичная кладка, хорошая каменная кладка—$n = 0{,}015$.

7) Бутовая кладка, кирпичная и каменная кладка въ плохомъ состояніи, хорошо утрамбованный мелкій гравій діаметромъ $^1/_2''$—$n = 0{,}017$.

8) Бутовая кладка на цементѣ въ плохомъ состояніи, сухая бутовая кладка въ нормальномъ состояніи, тщательно утрамбованный и планированный гравій, планированная земля въ совершенномъ видѣ—$n = 0{,}020$.

9) Земляныя русла каналовъ съ достаточно правильнымъ поперечнымъ сѣченіемъ и въ хорошемъ порядкѣ—$n = 0{,}025$.

10) Каналы въ землѣ въ плохомъ порядкѣ, засоренныя камнями и обломками—$n = 0{,}030$.

Такъ какъ вычисленіе C даже по упрощенной формулѣ отнимаетъ много времени, то при семъ прилагаются діаграммы, дающія возможность по R (подводному радіусу) j (уклону) и соотвѣтствующему коэффиціенту шероховатости n непосредственно получать скорость воды (діаграммы составлены по *Flynn'y*). Такъ, напримѣръ: имѣя каналъ съ коэффиціентомъ шероховатости $n = 0{,}025$, подводнымъ радіусомъ 0,4 фута при уклонѣ 0,012 беремъ наклонную кривую, соотвѣтствующую $R = 0{,}4$ и въ мѣстѣ пересѣченія ея съ вертикальной линіей, соотвѣтствующей уклону 0,012, находимъ, что скорость воды въ каналѣ равняется 3 футамъ въ секунду. По этимъ же діаграммамъ, задаваясь опредѣленной скоростью и подводнымъ радіусомъ, находимъ необходимый уклонъ русла.

Для облегченія работы по вычисленію живого сѣченія a [1]), подводнаго радіуса R и $\sqrt{R}$ и $\sqrt{j}$, а также на тотъ случай, если бы, въ цѣляхъ особенной точности или контроля потребовалось бы вычисленіе скорости и секунднаго расхода воды, въ приложеніи къ наставленію помѣщены вспомогательныя таблицы отъ № 1-го по 17-й.

Таблицы № 1, 2, 3 и 4-й позволяютъ непосредственно опредѣлить, по ширинѣ дна канала въ футахъ, поперечному сѣченію канала и высотѣ слоя воды, живое сѣченіе a, подводный радіусъ R, а также $\sqrt{R}$ и произведеніе $a\sqrt{R}$.

Таблица 5-я даетъ разстоянія въ футахъ, соотвѣтствующія паденію въ одинъ футъ, а также значенія S (уклона) и $\sqrt{S}$.

(Въ предшествовавшихъ формулахъ уклонъ обозначался черезъ j, что не должно смущать при пользованіи таблицами).

Таблицы 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16 и 17 даютъ по значенію $\sqrt{R}$ величину скоростнаго коэффиціента C и произведеніе $C\sqrt{R}$. Таблицы вычислены для уклона $S = 0{,}001$, но безъ всякой погрѣшности примѣнимы и для всѣхъ уклоновъ большихъ 0,001, такъ какъ всѣ уклоны большіе 0,001 имѣютъ коэффиціенты C тѣ же, какъ уклоны въ 0,001.

---

[1]) Въ предшествовавшихъ таблицахъ живое сѣченіе обозначалось черезъ F.

Самое вычисленіе производится въ слѣдующей послѣдовательности.

Предположимъ требуется опредѣлить секундную скорость и расходъ канала (пріемника лотка), водомѣра изъ чисто оструганнаго дерева, при чемъ каналъ имѣетъ трапецоидальное сѣченіе съ ординарными боковыми откосами, ширина дна канала 7 футовъ, высота воды въ каналѣ 1,75 фута и уклонъ ложа канала 0,020. Тогда по таблицѣ 1-й получаемъ:

a (живое сѣченіе) 15,31 кв. фута
R (подводный радіусъ) 1,281 кв. фута и
$\sqrt{R}$ 1,132.

Затѣмъ по таблицѣ № 5-й и заданному уклону $S=0{,}020$ получаемъ $\sqrt{S}=0{,}141421$ и по таблицѣ № 6-й для $n=0{,}009$ по найденному значенію $\sqrt{R}=1{,}132$ (интерполируя) получаемъ значеніе $C=180{,}02$ и $C\sqrt{R}=203{,}53$. Такимъ образомъ по таблицамъ быстро находятся значенія

$a=15{,}31$ кв. фут., $\sqrt{S}=0{,}141421$ и $C\sqrt{R}=203{,}53$.

достаточныя для вычисленія путемъ простого перемноженія скорости V и секунднаго расхода Q

Основная формула скорости $V=C\sqrt{R}\sqrt{S}$ и секунднаго расхода $Q=a.\ V=a.\ C\sqrt{R}.\ \sqrt{S}$.

Опредѣленіе расхода воды по формулѣ „Совершеннаго водослива".

ТАБЛИЦА № 18-й.

h метровъ.	$h^{3/2}$	h метровъ.	$h^{3/2}$
0,02	0,00283	0,20	0,08944
0,04	0,00800	0,22	0,10319
0,06	0,01470	0,24	0,11758
0,08	0,02263	0,26	0,13257
0,10	0,03162	0,28	0,14816
0,12	0,04157	0,30	0,16432
0,14	0,05238	0,32	0,18102
0,16	0,06400	0,34	0,19825
0,18	0,07639	0,36	0,21600

ТАБЛИЦА № 1

для руселъ, имѣющихъ трапецоидальное поперечное сѣченіе, съ боковыми откосами 1 на 1.

Глубина въ футахъ.	a	r	$\sqrt{r}$	$a\sqrt{r}$	a	r	$\sqrt{r}$	$a\sqrt{r}$	Глубина въ футахъ.
Ширина дна 1 футъ.					Ширина дна 2 фута.				
0,125	0,14	0,104	0,322	0,045	0,266	0,113	0,336	0,089	0,125
0,25	0,31	0,183	0,428	0,134	0,563	0,208	0,455	0,256	0,25
0,5	0,75	0,311	0,577	0,433	1,25	0,366	0,605	0,756	0,5
0,75	1,31	0,425	0,652	0,856	2,06	0,5	0,707	1,46	0,75
1	2	0,522	0,723	1,45	3	0,621	0,788	2,36	1
1,25	2,81	0,62	0,787	2,21	4,06	0,734	0,856	3,48	1,25
1,5	3,75	0,715	0,846	3,17	5,25	0,841	0,917	4,8	1,5
1,75	4,81	0,809	0,899	4,32	6,56	0,942	0,971	6,4	1,75
2	6	0,901	0,95	5,7	8	1,045	1,022	8,2	2
2,25					9,56	1,143	1,069	10,2	2,25
2,5					11,25	1,24	1,113	12,5	2,5
2,75					13,06	1,336	1,156	15,1	2,75
3					15	1,431	1,196	17,9	3
3,25					17,06	1,525	1,235	21,1	3,25
3,5					19,25	1,618	1,272	24,5	3,5
3,75					21,56	1,703	1,305	28,1	3,75
4					24	1,803	1,342	32,2	4

Глубина въ футахъ.	a	r	$\sqrt{r}$	$a\sqrt{r}$	a	r	$\sqrt{r}$	$a\sqrt{r}$	Глубина въ футахъ.
Ширина дна 3 фута.					Ширина дна 4 фута.				
0,125	0,391	0,116	0,341	0,123	0,516	0,183	0,428	0,221	0,125
0,25	0,813	0,219	0,468	0,38	1,063	0,226	0,476	0,506	0,25
0,5	1,75	0,396	0,629	1,1	2,25	0,416	0,645	1,5	0,5
0,75	2,81	0,549	0,741	2,1	3,56	0,582	0,763	2,7	0,75
1	4	0,686	0,828	3,3	5	0,732	0,856	4,3	1
1,25	5,31	0,812	0,901	4,8	6,56	0,871	0,933	6,1	1,25
1,5	6,75	0,932	0,965	6,5	8,25	1,000	1	8,3	1,5
1,75	8,31	1,045	1,022	8,5	10,06	1,124	1,06	10,7	1,75
2	10	1,155	1,075	10,8	12	1,243	1,115	13,4	2
2,25	11,81	1,261	1,123	13,3	14,06	1,357	1,165	16,4	2,25
2,5	13,75	1,365	1,168	16,1	16,25	1,468	1,211	19,7	2,5
2,75	15,81	1,466	1,211	19,1	18,56	1,576	1,255	23,3	2,75
3	18	1,567	1,252	22,5	21	1,682	1,297	27,2	3
3,25	20,31	1,666	1,29	26,2	23,56	1,786	1,339	31,5	3,25
3,5	22,75	1,764	1,328	30,2	26,25	1,889	1,375	36,1	3,5
3,75	25,31	1,831	1,364	34,5	29,06	1,99	1,411	41	3,75
4	28	1,956	1,398	39,1	32	2,09	1,446	46,3	4
4,25	30,81	2,051	1,432	44,1	35,06	2,189	1,48	51,9	4,25
4,5	33,75	2,146	1,465	49,4	38,25	2,287	1,512	57,8	4,5
4,75	36,81	2,24	1,497	55,1	41,56	2,384	1,544	64,2	4,75
5	40	2,333	1,527	61,1	45	2,48	1,575	70,9	5

Глубина въ футахъ.	a	r	$\sqrt{r}$	$a\sqrt{r}$	a	r	$\sqrt{r}$	$a\sqrt{r}$	Глубина въ футахъ.
Ширина дна 5 футовъ.					Ширина дна 6 футовъ.				
0,125	0,64	0,119	0,345	0,22	0,77	0,12	0,347	0,27	0,125
0,25	1,31	0,229	0,479	0,63	1,56	0,233	0,482	0,75	0,25
0,5	2,75	0,429	0,655	1,8	3,25	0,438	0,662	2,15	0,5
0,75	4,31	0,607	0,779	3,4	5,06	0,623	0,781	3,95	0,75
1	6	0,766	0,875	5,2	7	0,793	0,891	6,2	1
1,25	7,81	0,915	0,956	7,5	9,06	0,95	0,975	8,8	1,25
1,5	9,75	1,054	1,027	10	11,25	1,098	1,048	11,8	1,5
1,75	11,81	1,186	1,089	12,9	13,56	1,238	1,113	15,1	1,75
2	14	1,314	1,147	16,1	16	1,373	1,172	18,8	2
2,25	16,31	1,436	1,198	19,5	18,56	1,502	1,226	22,8	2,25
2,5	18,75	1,553	1,246	23,4	21,25	1,626	1,275	27,1	2,5
2,75	21,31	1,668	1,292	27,5	24,06	1,747	1,321	31,8	2,75
3	24	1,78	1,334	32	27	1,864	1,365	36,9	3
3,25	26,81	1,889	1,374	36,8	30,06	1,979	1,407	42,3	3,25
3,5	29,75	1,997	1,413	42	33,25	2,091	1,446	48,1	3,5
3,75	32,81	2,103	1,45	47,6	36,56	2,201	1,483	54,2	3,75
4	36	2,207	1,486	53,5	40	2,311	1,52	60,8	4
4,5	42,75	2,412	1,533	65,5	47,25	2,523	1,589	75,1	4,5
5	50	2,612	1,616	80,8	55	2,731	1,653	90,9	5
6	66	3,004	1,733	114,4	72	3,134	1,77	127,4	6

Глубина въ футахъ.	a	r	$\sqrt{r}$	$a\sqrt{r}$	a	r	$\sqrt{r}$	$a\sqrt{r}$	Глубина въ футахъ.
Ширина дна 7 футовъ.					Ширина дна 8 футовъ.				
0,125	0,89	0,121	0,348	0,339	1,02	0,122	0,348	0,35	0,125
0,25	1,81	0,235	0,485	0,869	2,06	0,237	0,486	1	0,25
0,5	3,75	0,446	0,667	2,5	4,25	0,451	0,672	2,85	0,5
0,75	5,81	0,637	0,798	4,64	6,56	0,648	0,805	5,28	0,75
1	8	0,814	0,902	7,22	9	0,831	0,911	8,2	1,0
1,25	10,31	0,979	0,989	10,2	11,56	1,002	1	11,6	1,25
1,5	12,75	1,134	1,065	13,6	14,25	1,164	1,079	15,4	1,5
1,75	15,31	1,281	1,132	17,3	17,06	1,318	1,152	19,7	1,75
2	18	1,422	1,192	21,5	20	1,464	1,21	24,2	2
2,25	20,81	1,56	1,249	26	23,06	1,606	1,267	29,2	2,25
2,5	23,75	1,688	1,3	30,9	26,25	1,742	1,32	34,7	2,50
2,75	26,81	1,815	1,347	36,1	29,56	1,873	1,368	40,4	2,75
3	30	1,938	1,392	41,8	33	2,002	1,415	46,7	3
3,25	33,31	2,057	1,434	47,8	36,56	2,069	1,439	51,2	3,25
3,5	36,75	2,169	1,473	54,1	40,25	2,269	1,506	60,6	3,5
3,75	40,31	2,29	1,513	61	44,06	2,368	1,539	67,8	3,75
4	44	2,403	1,55	68,2	48	2,486	1,577	75,7	4
4,5	51,75	2,623	1,619	83,8	56,25	2,714	1,647	92,6	4,5
5	60	2,838	1,684	101	65	2,936	1,713	111,3	5
6	78	3,254	1,804	140,7	84	3,364	1,834	154,1	6

Глубина въ футахъ.	a	r	$\sqrt{r}$	$a\sqrt{r}$	a	r	$\sqrt{r}$	$a\sqrt{r}$	Глубина въ футахъ.
Ширина дна 9 футовъ.					Ширина дна 10 футовъ.				
0,125	1,141	0,122	0,348	0,397	1,266	0,122	0,35	0,44	0,125
0,25	2,312	0,238	0,488	1,128	2,56	0,239	0,489	1,25	0,25
0,5	4,625	0,444	0,667	3,08	5,25	0,46	0,678	3,56	0,5
0,75	7,031	0,632	0,795	5,59	8,06	0,665	0,815	7,01	0,75
1	10	0,845	0,919	9,19	11	0,858	0,926	10,2	1
1,25	12,81	1,022	1,011	12,95	14,06	1,039	1,019	14,3	1,25
1,5	15,75	1,189	1,09	17,2	17,25	1,211	1,1	19	1,5
1,75	18,81	1,349	1,161	21,8	20,56	1,375	1,173	24,1	1,75
2	22	1,501	1,225	27	24	1,533	1,238	29,7	2
2,25	25,31	1,65	1,284	32,5	27,56	1,684	1,29	35,6	2,25
2,5	28,75	1,789	1,33	38,2	31,25	1,831	1,353	42,3	2,5
2,75	32,31	1,927	1,388	44,8	35,06	1,972	1,404	49,2	2,75
3	36	2,059	1,435	51,7	39	2,11	1,452	56,6	3
3,25	39,81	2,189	1,479	58,9	43,06	2,244	1,498	64,5	3,25
3,5	43,75	2,315	1,521	66,5	47,25	2,375	1,541	72,8	3,5
3,75	47,81	2,439	1,562	74,7	51,56	2,502	1,582	81,6	3,75
4	52	2,56	1,6	83,2	56	2,628	1,621	90,8	4
4,5	60,75	2,796	1,672	101,6	65,25	2,871	1,694	110,5	4,5
5	70	3,025	1,739	121,7	75	3,107	1,763	132,2	5
5,5	79,75	3,248	1,802	143,7	85,25	3,336	1,826	155,7	5,5
6	90	3,466	1,862	167,6	96	3,56	1,887	181,2	6

Глубина въ футахъ.	a	r	$\sqrt{r}$	$a\sqrt{r}$	a	r	$\sqrt{r}$	$a\sqrt{r}$	Глубина въ футахъ.
Ширина дна 11 футовъ.					Ширина дна 12 футовъ.				
0,125	1,39	0,122	0,35	0,49	1,52	0,122	0,35	0,53	0,125
0,25	2,81	0,241	0,491	1,38	3,06	0,241	0,491	1,5	0,25
0,5	5,625	0,453	0,674	3,79	6,25	0,466	0,682	4,26	0,5
0,75	8,531	0,643	0,802	6,84	9,56	0,677	0,823	7,87	0,75
1	12	0,868	0,932	11,2	13	0,877	0,936	12,2	1
1,25	15,31	1,053	1,026	15,7	16,56	1,066	1,032	17,1	1,25
1,5	18,75	1,23	1,109	20,8	20,25	1,246	1,116	22,6	1,5
1,75	22,31	1,399	1,183	26,4	24,06	1,42	1,192	28,7	1,75
2	26	1,561	1,249	32,5	28	1,586	1,259	35,3	2
2,25	29,81	1,719	1,311	39,1	32,06	1,746	1,321	42,4	2,25
2,5	33,75	1,868	1,367	46,1	36,25	1,901	1,379	50	2,5
2,75	37,81	2,015	1,419	53,7	40,56	2,051	1,432	58,1	2,75
3	42	2,156	1,466	61,6	45	2,197	1,482	66,7	3
3,25	46,31	2,291	1,513	70,1	49,56	2,339	1,529	75,8	3,25
3,5	50,75	2,428	1,558	79,1	54,25	2,477	1,574	85,4	3,5
3,75	55,31	2,561	1,6	88,5	59,06	2,612	1,616	95,4	3,75
4	60	2,689	1,64	98,4	64	2,745	1,657	106	4
4,5	69,75	2,94	1,715	119,6	74,25	3,003	1,733	128,7	4,5
5	80	3,182	1,784	142,7	85	3,252	1,803	153,3	5
5,5	90,75	3,417	1,848	167,7	96,25	3,493	1,869	179,9	5,5
6	102	3,647	1,91	194,8	108	3,728	1,931	208,6	6

Глубина въ футахъ.	a	r	$\sqrt{r}$	$a\sqrt{r}$	a	r	$\sqrt{r}$	$a\sqrt{r}$	Глубина въ футахъ.
Ширина дна 13 футовъ.					Ширина дна 14 футовъ.				
0,125	1,64	0,122	0,35	0,574	1,77	0,123	0,352	0,611	0,125
0,25	3,31	0,241	0,491	1,626	3,56	0,242	0,492	1,75	0,25
0,5	6,62	0,46	0,677	4,49	7,37	0,466	0,683	5,03	0,5
0,75	10,03	0,663	0,814	8,17	11,34	0,679	0,824	9,34	0,75
1	14	0,884	0,94	13,1	15	0,891	0,944	14,2	1
1,25	17,81	1,077	1,038	18,5	19,06	1,087	1,043	19,9	1,25
1,5	21,75	1,262	1,123	24,4	23,25	1,275	1,129	26,2	1,5
1,75	25,81	1,439	1,2	31	27,56	1,454	1,206	33,2	1,75
2	30	1,608	1,268	38	32	1,628	1,276	40,8	2
2,25	34,31	1,774	1,333	45,7	36,56	1,795	1,34	49	2,25
2,5	38,75	1,931	1,382	53,6	41,25	1,958	1,398	57,7	2,5
2,75	43,31	2,085	1,444	62,5	46,06	2,115	1,454	67	2,75
3	48	2,234	1,493	71,7	51	2,268	1,506	76,8	3
3,25	52,81	2,38	1,543	81,5	56,06	2,417	1,555	87,2	3,25
3,5	57,75	2,522	1,554	89,7	61,25	2,563	1,601	98,1	3,5
3,75	62,81	2,661	1,631	102,4	66,56	2,709	1,646	109,6	3,75
4	68	2,797	1,672	113,7	72	2,845	1,687	121,5	4
4,5	78,5	3,051	1,746	137,1	83,25	3,115	1,765	146,9	4,5
5	90	3,316	1,821	163,9	95	3,376	1,81	171,9	5
5,5	101,75	3,563	1,887	192	107,25	3,63	1,905	204,3	5,5
6	114	3,804	1,95	222,3	120	3,875	1,968	236,2	6

Глубина въ футахъ.	a	r	$\sqrt{r}$	$a\sqrt{r}$	a	r	$\sqrt{r}$	$a\sqrt{r}$	Глубина въ футахъ.
Ширина дна 15 футовъ.					Ширина дна 16 футовъ.				
0,125	1,89	0,123	0,351	0,66	2,02	0,123	0,351	0,71	0,125
0,25	3,81	0,243	0,492	1,88	4,06	0,243	0,493	2	0,25
0,5	7,62	0,465	0,682	5,2	8,37	0,471	0,686	5,74	0,5
0,75	11,53	0,674	0,821	9,47	12,84	0,687	0,828	10,63	0,75
1	16	0,897	0,947	15,2	17	0,903	0,95	16,1	1
1,25	20,31	1,096	1,947	21,3	21,56	1,104	1,051	22,6	1,25
1,5	24,75	1,286	1,134	28,1	26,25	1,297	1,139	29,9	1,5
1,75	29,31	1,469	1,212	35,5	31,06	1,482	1,217	37,8	1,75
2	34	1,646	1,283	43,6	36	1,662	1,289	46,4	2
2,25	38,81	1,818	1,348	52,3	41,06	1,835	1,354	55,6	2,25
2,5	43,75	1,982	1,408	61,6	46,25	2,005	1,416	65,5	2,5
2,75	48,81	2,144	1,464	71,5	51,56	2,168	1,472	75,9	2,75
3	54	2,3	1,516	81,9	57	2,328	1,526	87	3
3,25	59,31	2,452	1,566	92,9	62,56	2,484	1,576	98,6	3,25
3,5	64,75	2,601	1,612	104,4	68,25	2,635	1,623	110,8	3,5
3,75	70,31	2,746	1,657	116,5	74,06	2,783	1,668	123,5	3,75
4	76	2,888	1,7	129,2	80	2,929	1,711	136,9	4
4,5	87,75	3,165	1,779	156,1	92,25	3,211	1,792	165,3	4,5
5	100	3,431	1,852	185,2	105	3,484	1,866	195,9	5
5,5	112,75	3,69	1,921	216,6	118,25	3,748	1,936	228,9	5,5
6	126	3,941	1,985	250,1	132	4,004	2,001	264,1	6

ТАБЛИЦА № 2

для руселъ, имѣющихъ трапецоидальное поперечное сѣченіе съ боковыми откосами 1/2 на 1.

Глубина въ футахъ.	a	r	$\sqrt{r}$	$a\sqrt{r}$	a	r	$\sqrt{r}$	$a\sqrt{r}$	Глубина въ футахъ.
Ширина дна 1 футъ.					Ширина дна 2 фута.				
0,125	0,13	0,104	0,322	0,042	0,26	0,113	0,337	0,087	0,125
0,25	0,28	0,18	0,425	0,119	0,53	0,207	0,456	0,242	0,25
0,5	0,62	0,293	0,54	0,34	1,12	0,359	0,6	0,68	0,5
0,75	1,03	0,385	0,62	0,64	1,78	0,484	0,69	1,24	0,75
1	1,5	0,464	0,68	1,02	2,5	0,59	0,77	1,92	1
1,25	2,03	0,535	0,73	1,48	3,28	0,684	0,83	2,71	1,25
1,5	2,62	0,602	0,78	2,04	4,12	0,77	0,88	3,62	1,5
1,75	3,28	0,668	0,82	2,69	5,03	0,851	0,92	4,64	1,75
2	4	0,731	0,86	3,43	6	0,927	0,96	5,78	2
2,25					7,03	1	1	7,03	2,25
2,5					8,12	1,07	1,03	8,41	2,5
2,75					9,28	1,139	1,07	9,9	2,75
3					10,5	1,217	1,1	11,5	3
3,25					11,78	1,271	1,13	13,3	3,25
3,5					13,12	1,337	1,16	15,2	3,5
3,75					14,53	1,399	1,18	17,2	3,75
4					16	1,462	1,21	19,4	4

Глубина въ футахъ.	a	r	$\sqrt{r}$	$a\sqrt{r}$	a	r	$\sqrt{r}$	$a\sqrt{r}$	Глубина въ футахъ.
Ширина дна 3 фута.					Ширина дна 4 фута.				
0,125	0,38	0,167	0,342	0,13	0,51	0,119	0,34	0,17	0,125
0,25	0,78	0,211	0,459	0,35	1,03	0,226	0,47	0,49	0,25
0,5	1,62	0,394	0,63	1,02	2,12	0,411	0,64	1,37	0,5
0,75	2,53	0,541	0,73	1,87	3,28	0,578	0,76	2,5	0,75
1	3,5	0,668	0,82	2,86	4,5	0,722	0,85	3,82	1
1,25	4,53	0,782	0,88	4	5,78	0,851	0,92	5,33	1,25
1,5	5,62	0,885	0,94	5,29	7,35	0,969	0,98	7,01	1,5
1,75	6,78	0,981	0,99	6,72	8,53	1,078	1,04	8,86	1,75
2	8	1,071	1,03	8,28	10	1,18	1,09	10,9	2
2,25	9,28	1,156	1,07	9,98	11,53	1,277	1,13	13	2,25
2,5	10,62	1,237	1,11	11,8	13,12	1,369	1,17	15,4	2,5
2,75	12,03	1,315	1,15	13,8	14,78	1,456	1,21	17,8	2,75
3	13,5	1,391	1,18	15,9	16,5	1,541	1,24	20,5	3
3,25	15,03	1,464	1,21	18,2	18,28	1,623	1,27	23,3	3,25
3,5	16,62	1,536	1,24	20,6	20,12	1,702	1,3	26,3	3,5
3,75	18,28	1,606	1,27	23,2	22,03	1,779	1,33	29,4	3,75
4	20	1,675	1,29	25,9	24	1,854	1,36	32,7	4
4,25	21,78	1,742	1,32	28,8	26,03	1,957	1,39	36,2	4,25
4,5	23,62	1,809	1,35	31,8	28,12	2	1,41	39,8	4,5
5	27,5	1,939	1,39	38,3	32,5	2,141	1,46	47,6	5

Глубина въ футахъ.	a	r	$\sqrt{r}$	$a\sqrt{r}$	a	r	$\sqrt{r}$	$a\sqrt{r}$	Глубина въ футахъ.
Ширина дна 5 футовъ.					Ширина дна 6 футовъ.				
0,125	0,63	0,1198	0,345	0,218	0,757	0,12	0,347	0,263	0,125
0,25	1,28	0,23	0,48	0,615	1,531	0,233	0,483	0,739	0,25
0,5	2,625	0,429	0,65	1,72	3,125	0,439	0,66	2,07	0,5
0,75	4,031	0,604	0,77	3,14	4,781	0,623	0,78	3,78	0,75
1	5,5	0,76	0,87	4,79	6,5	0,789	0,89	5,77	1
1,25	7,031	0,902	0,95	6,68	8,281	0,942	0,97	8,04	1,25
1,5	8,625	1,032	1,02	8,76	10,12	1,082	1,04	10,53	1,5
1,75	10,28	1,156	1,08	11,04	12,03	1,214	1,1	13,31	1,75
2	12	1,267	1,13	13,51	14	1,337	1,16	16,19	2
2,25	13,781	1,374	1,17	16,16	16,031	1,453	1,21	19,33	2,25
2,5	15,625	1,476	1,21	18,98	18,125	1,564	1,25	22,67	2,5
2,75	17,531	1,572	1,25	21,98	20,281	1,669	1,29	26,21	2,75
3	19,5	1,666	1,29	25,16	22,5	1,771	1,33	29,94	3
3,25	21,531	1,755	1,33	28,52	24,781	1,868	1,37	33,87	3,25
3,5	23,625	1,834	1,36	32,06	26,25	1,963	1,4	37,99	3,5
3,75	25,781	1,928	1,39	35,78	29,531	2,053	1,43	42,31	3,75
4	28	2,008	1,42	39,68	32	2,141	1,46	46,83	4
4,5	32,625	2,166	1,47	48,02	37,125	2,311	1,52	56,45	4,5
5	37,5	2,318	1,52	57,09	42,5	2,474	1,57	66,85	5
6	48	2,606	1,61	77,28	54	2,781	1,67	90,05	6

Глубина въ футахъ.	a	r	$\sqrt{r}$	$a\sqrt{r}$	a	r	$\sqrt{r}$	$a\sqrt{r}$	Глубина въ футахъ.
Ширина дна 7 футовъ.					Ширина дна 8 футовъ.				
0,125	0,88	0,121	0,348	0,307	1	0,1217	0,349	0,351	0,125
0,25	1,78	0,235	0,485	0,863	2,03	0,2372	0,487	0,989	0,25
0,5	3,62	0,447	0,67	2,42	4,12	0,452	0,67	2,77	0,5
0,75	5,53	0,637	0,79	4,43	6,28	0,649	0,8	5,06	0,75
1	7,5	0,812	0,9	6,76	8,5	0,83	0,91	7,74	1
1,25	9,53	0,973	0,99	9,4	10,78	0,999	1	10,77	1,25
1,5	11,62	1,123	1,06	12,31	13,12	1,156	1,07	14,11	1,5
1,75	13,78	1,263	1,12	15,49	15,53	1,304	1,14	17,74	1,75
2	16	1,395	1,18	18,9	18	1,443	1,2	21,63	2
2,25	18,28	1,519	1,23	22,54	20,53	1,576	1,25	25,78	2,25
2,5	20,62	1,639	1,28	26,4	23,12	1,702	1,3	30,17	2,5
2,75	23,03	1,751	1,32	30,48	25,78	1,822	1,35	34,8	2,75
3	25,5	1,859	1,36	34,78	28,5	1,938	1,39	39,67	3
3,25	28,03	1,965	1,4	39,29	31,28	2,049	1,43	44,77	3,25
3,5	30,62	2,067	1,44	44,01	34,12	2,156	1,47	50,1	3,5
3,75	33,28	2,163	1,47	48,95	37,03	2,26	1,5	55,68	3,75
4	36	2,258	1,5	54,1	40	2,361	1,54	61,47	4
4,5	41,62	2,439	1,56	65,02	46,12	2,554	1,6	73,71	4,5
5	47,5	2,613	1,62	76,78	52,5	2,737	1,65	86,86	5
6	60	2,939	1,71	102,85	66	3,081	1,76	115,85	6

Глубина въ футахъ.	a	r	$\sqrt{r}$	$a\sqrt{r}$	a	r	$\sqrt{r}$	$a\sqrt{r}$	Глубина въ футахъ.
Ширина дна 9 футовъ.					Ширина дна 10 футовъ.				
0,125	1,13	0,122	0,35	0,39	1,25	0,122	0,35	0,44	0,125
0,25	2,28	0,238	0,488	1,13	2,53	0,24	0,489	1,237	0,25
0,5	4,62	0,457	0,676	3,12	5,12	0,461	0,68	3,48	0,5
0,75	7,03	0,659	0,812	5,71	7,78	0,666	0,81	6,37	0,75
1	9,5	0,845	0,919	8,73	10,5	0,858	0,93	9,73	1
1,25	12,03	1,02	1,01	12,15	13,28	1,038	1,02	13,54	1,25
1,5	14,62	1,184	1,09	15,91	16,12	1,192	1,1	17,72	1,5
1,75	17,35	1,344	1,16	20	19,03	1,367	1,17	22,26	1,75
2	20	1,485	1,22	24,37	22	1,52	1,23	27,13	2
2,25	22,78	1,624	1,28	29,03	25,03	1,665	1,29	32,31	2,25
2,5	25,62	1,756	1,33	33,96	28,12	1,804	1,34	37,78	2,5
2,75	28,53	1,883	1,38	39,15	31,28	1,937	1,39	43,54	2,75
3	31,5	2,005	1,42	44,61	34,5	2,065	1,44	49,57	3
3,25	34,53	2,121	1,46	50,31	37,78	2,188	1,48	55,88	3,25
3,5	37,62	2,236	1,5	56,26	41,12	2,308	1,52	62,46	3,5
3,75	40,78	2,346	1,54	62,47	44,53	2,422	1,56	69,31	3,75
4	44	2,446	1,57	68,91	48	2,534	1,59	76,41	4
4,25	47,28	2,555	1,6	75,59	51,53	2,642	1,63	83,77	4,25
4,5	50,62	2,656	1,63	82,51	55,12	2,748	1,66	91,38	4,5
5	57,5	2,849	1,69	97,06	62,5	3,097	1,72	107,36	5
6	72	3,212	1,79	129,03	78	3,48	1,82	142,35	6

Глубина въ футахъ.	a	r	$\sqrt{r}$	$a\sqrt{r}$	a	r	$\sqrt{r}$	$a\sqrt{r}$	Глубина въ футахъ.
Ширина дна 11 футовъ.					Ширина дна 12 футовъ.				
0,125	1,38	0,1226	0,35	0,484	1,51	0,1227	0,35	0,527	0,125
0,25	2,78	0,24	0,49	1,356	3,03	0,241	0,491	1,488	0,25
0,5	5,625	0,464	0,68	3,8	6,12	0,467	0,68	4,2	0,5
0,75	8,531	0,673	0,81	7	9,28	0,679	0,82	7,6	0,75
1	11,5	0,869	0,93	10,7	12,5	0,878	0,94	11,7	1
1,25	14,531	1,053	1,02	14,9	15,78	1,067	1,03	16,3	1,25
1,5	17,625	1,228	1,11	19,5	19,1	1,244	1,12	21,3	1,5
1,75	20,78	1,393	1,18	24,5	22,5	1,414	1,19	26,8	1,75
2	24	1,551	1,25	29,9	26	1,578	1,26	32,7	2
2,25	27,281	1,702	1,31	35,6	29,5	1,732	1,32	38,9	2,25
2,5	30,625	1,846	1,36	41,6	33,1	1,882	1,37	45,5	2,5
2,75	34,031	1,984	1,41	47,9	36,8	2,028	1,42	52,4	2,75
3	37,5	2,118	1,46	54,6	40,5	2,165	1,47	59,6	3
3,25	41,03	2,246	1,5	61,5	44,3	2,299	1,52	67,1	3,25
3,5	44,63	2,372	1,54	68,7	48,1	2,427	1,56	75	3,5
3,75	48,3	2,492	1,58	76,2	52	2,551	1,6	83,1	3,75
4	52	2,607	1,61	84	56	2,674	1,64	91,6	4
4,5	59,6	2,83	1,68	100,3	64,1	2,905	1,7	109,3	4,5
5	67,5	3,021	1,74	117,8	72,5	3,128	1,77	128,2	5
5,5	75,6	3,245	1,8	136,2	81,1	3,338	1,83	148,2	5,5
6	84	3,444	1,85	155,8	90	3,541	1,88	169,4	6

Глубина въ футахъ.	a	r	$\sqrt{r}$	$a\sqrt{r}$	a	r	$\sqrt{r}$	$a\sqrt{r}$	Глубина въ футахъ.
Ширина дна 13 футовъ.					Ширина дна 14 футовъ.				
0,125	1,63	0,1229	0,351	0,573	1,75	0,123	0,351	0,617	0,125
0,25	3,28	0,2419	0,491	1,611	3,53	0,243	0,492	1,737	0,25
0,5	6,62	0,469	0,68	4,5	7,12	0,471	0,69	4,9	0,5
0,75	10	0,682	0,82	8,5	10,8	0,689	0,83	8,9	0,75
1	13,5	0,886	0,94	12	14,5	0,893	0,94	13,7	1
1,25	17	1,076	1,03	17,7	18,3	1,09	1,05	19,1	1,25
1,5	20,6	1,26	1,12	23,2	22,1	1,273	1,13	25	1,5
1,75	24,3	1,437	1,2	29,2	26	1,451	1,2	31,4	1,75
2	28	1,603	1,27	35,4	30	1,624	1,27	38,2	2
2,25	31,8	1,764	1,33	42,2	34	1,787	1,33	45,5	2,25
2,5	35,6	1,915	1,38	49,3	38,1	1,945	1,39	53,2	2,5
2,75	39,5	2,063	1,44	56,8	42,3	2,099	1,45	61,2	2,75
3	43,5	2,207	1,49	64,6	46,5	2,246	1,5	69,7	3
3,25	47,5	2,344	1,53	72,8	50,8	2,388	1,55	78,5	3,25
3,5	51,6	2,479	1,57	81,3	55,1	2,526	1,59	87,6	3,5
3,75	55,8	2,609	1,61	90,1	59,5	2,658	1,63	97,1	3,75
4	60	2,734	1,65	99,2	64	2,79	1,67	106	4
4,5	68,6	2,975	1,73	118,3	73,1	3,038	1,74	127,5	4,5
5	77,5	3,189	1,79	138,7	82,5	3,276	1,81	149,3	5
5,5	86,6	3,423	1,35	160,3	92,1	3,502	1,87	172,4	5,5
6	96	3,634	1,91	183	102	3,72	1,93	196,7	6

Глубина въ футахъ.	a	r	$\sqrt{r}$	$a\sqrt{r}$	a	r	$\sqrt{r}$	$a\sqrt{r}$	Глубина въ футахъ.
Ширина дна 15 футовъ.					Ширина дна 16 футовъ.				
0,125	1,88	0,1232	0,351	0,66	2	0,123	0,351	0,704	0,125
0,25	3,78	0,243	0,493	1,86	4,03	0,243	0,493	1,987	0,25
0,5	7,62	0,473	0,69	5,2	8,12	0,474	0,69	5,6	0,5
0,75	11,5	0,689	0,83	9,6	12,3	0,696	0,83	10,2	0,75
1	15,5	0,899	0,95	14,7	16,5	0,905	0,95	15,7	1
1,25	19,5	1,096	1,05	20,5	20,8	1,161	1,05	21,8	1,25
1,5	23,6	1,289	1,13	26,8	25,1	1,297	1,14	28,6	1,5
1,75	27,8	1,47	1,21	33,7	29,5	1,482	1,22	37	1,75
2	32	1,643	1,28	41	34	1,661	1,29	43,8	2
2,25	36,3	1,812	1,34	49,2	38,5	1,831	1,35	52,6	2,25
2,5	40,6	1,972	1,4	57,1	43,1	1,996	1,41	60,9	2,5
2,75	45	2,128	1,46	65,7	47,8	2,158	1,47	70,2	2,75
3	49,5	2,28	1,51	74,7	52,5	2,312	1,52	79,8	3
3,25	54	2,425	1,56	84,2	57,3	2,463	1,57	89,9	3,25
3,5	58,6	2,568	1,6	93,9	62,1	2,608	1,61	100,3	3,5
3,75	63,3	2,707	1,65	104,1	67	2,748	1,66	111,1	3,75
4	68	2,84	1,69	114,6	72	2,887	1,7	122,3	4
4,5	77,6	3,096	1,76	136,3	82,1	3,15	1,78	145,8	4,5
5	87,5	3,342	1,83	160	92,5	3,403	1,84	170,6	5
5,5	97,6	3,575	1,89	184,6	103,1	3,643	1,91	196,9	5,5
6	108	3,801	1,95	210,5	114	3,875	1,97	224,4	6

ТАБЛИЦА № 3

для руселъ, имѣющихъ трапецоидальное поперечное сѣченіе, съ боковыми откосами $1^1/_2$ на 1.

Глубина въ футахъ.	a	r	$\sqrt{r}$	$a\sqrt{r}$	a	r	$\sqrt{r}$	$a\sqrt{r}$	Глубина въ футахъ.
Ширина дна 1 футъ.					Ширина дна 2 фута.				
0,125	0,148	0,1025	0,32	0,047	0,273	0,111	0,334	0,09	0,125
0,25	0,343	0,1809	0,425	0,146	0,594	0,205	0,452	0,268	0,25
0,5	0,87	0,312	0,56	0,49	1,375	0,362	0,6	0,83	0,5
0,75	1,59	0,452	0,65	1,04	2,344	0,499	0,71	1,66	0,75
1	2,5	0,542	0,74	1,84	3,5	0,624	0,79	2,76	1
1,25	3,59	0,652	0,81	2,89	4,844	0,744	0,86	4,17	1,25
1,5	4,87	0,761	0,87	4,24	6,37	0,86	0,93	5,93	1,5
1,75	6,34	0,868	0,93	5,9	8,09	0,974	0,99	8	1,75
2	8	0,974	0,99	7,9	10	1,086	1,04	10,4	2
2,25	9,84	1,081	1,04	10,2	12,09	1,196	1,09	13,2	2,25
2,5	11,87	1,186	1,09	12,9	14,37	1,294	1,14	16,4	2,5
2,75	14,09	1,28	1,14	16,1	16,84	1,414	1,19	20	2,75
3	16,5	1,397	1,18	19,5	19,5	1,521	1,23	24	3
1,25					22,34	1,629	1,28	28,5	3,25
3,5					25,37	1,736	1,32	33,4	3,5
3,75					28,6	1,842	1,36	38,8	3,75
4					32	1,949	1,39	44,4	4

Глубина въ футахъ.	a	r	$\sqrt{r}$	$a\sqrt{r}$	a	r	$\sqrt{r}$	$a\sqrt{r}$	Глубина въ футахъ.
Ширина дна 3 фута.					Ширина дна 4 фута.				
0,125	0,398	0,115	0,34	0,135	0,523	0,1177	0,343	0,179	0,125
0,25	0,843	0,216	0,465	0,392	1,093	0,2231	0,473	0,517	0,25
0,5	1,875	0,499	0,63	1,17	2,37	0,409	0,64	1,51	0,5
0,75	3,094	0,543	0,73	2,29	3,84	0,574	0,76	2,92	0,75
1	4,5	0,681	0,83	3,71	5,5	0,723	0,85	4,67	1
1,25	6,09	0,811	0,9	5,48	7,34	0,863	0,93	6,83	1,25
1,5	7,87	0,935	0,97	7,62	9,37	0,996	1	9,38	1,5
1,75	9,84	1,057	1,03	10,1	11,59	1,125	1,06	12,3	1,75
2	12	1,175	1,08	13	14	1,248	1,12	15,7	2
2,25	14,34	1,291	1,14	16,4	16,59	1,37	1,17	19,4	2,25
2,5	16,87	1,405	1,19	20,1	19,37	1,489	1,22	23,6	2,5
2,75	19,59	1,518	1,23	24,1	22,34	1,607	1,27	28,4	2,75
3	22,5	1,628	1,28	28,8	25,5	1,721	1,31	33,4	3
3,25	25,6	1,739	1,32	33,8	28,84	1,835	1,36	39,2	3,25
3,5	28,87	1,848	1,36	39,3	32,37	1,947	1,4	45,3	3,5
3,75	32,34	1,958	1,4	45,3	36,09	2,06	1,44	52	3,75
4	36	2,067	1,44	51,8	40	2,171	1,47	59	4
4,25	39,84	2,175	1,48	59	44,09	2,282	1,51	66,6	4,25
4,5	43,87	2,283	1,51	66,3	48,37	2,392	1,55	75	4,5
5	52,5	2,497	1,58	83	57,5	2,61	1,62	92,9	5

Глубина въ футахъ.	a	r	$\sqrt{r}$	$a\sqrt{r}$	a	r	$\sqrt{r}$	$a\sqrt{r}$	Глубина въ футахъ.
Ширина дна 5 футовъ.					Ширина дна 6 футовъ.				
0,125	0,648	0,1189	0,345	0,2237	0,7734	0,1198	0,346	0,268	0,125
0,25	1,343	0,2277	0,477	0,6373	1,5938	0,2309	0,48	0,765	0,25
0,5	2,875	0,423	0,64	1,87	3,37	0,433	0,66	2,23	0,5
0,75	4,59	0,597	0,77	3,54	5,34	0,614	0,78	4,17	0,75
1	6,5	0,755	0,87	5,64	7,5	0,78	0,89	6,62	1
1,25	8,59	0,904	0,95	8,17	9,84	0,937	0,97	9,55	1,25
1,5	10,87	1,045	1,02	11,09	12,37	1,084	1,04	12,9	1,5
1,75	13,34	1,179	1,09	14,54	15,09	1,226	1,11	16,8	1,75
2	16	1,31	1,15	18,24	18	1,362	1,17	21	2
2,25	18,84	1,437	1,2	22,61	21,09	1,495	1,23	26	2,25
2,5	21,87	1,56	1,25	27,33	24,37	1,623	1,28	31,2	2,5
2,75	25,09	1,683	1,3	32,62	27,84	1,75	1,33	37	2,75
3	28,5	1,802	1,34	38,2	31,5	1,873	1,37	43,2	3
3,25	32,09	1,919	1,39	44,61	35,34	1,995	1,41	49,8	3,25
3,5	35,87	2,036	1,43	51,3	39,37	2,114	1,45	57,1	3,5
3,75	39,84	2,153	1,47	58,57	43,59	2,233	1,49	65	3,75
4	44	2,266	1,51	66,4	48	2,35	1,53	73,6	4
4,5	52,87	2,491	1,58	83,54	57,37	2,581	1,6	91,8	4,5
5	62,5	2,713	1,64	103	67,5	2,808	1,67	113,1	5
6	84	3,153	1,78	149,5	90	3,256	1,81	162,9	6

Глубина въ футахъ.	a	r	$\sqrt{r}$	$a\sqrt{r}$	a	r	$\sqrt{r}$	$a\sqrt{r}$	Глубина въ футахъ.
Ширина дна 7 футовъ.					Ширина дна 8 футовъ.				
0,125	0,898	0,121	0,347	0,312	1,02	0,121	0,348	0,356	0,125
0,25	1,843	0,233	0,483	0,89	2,09	0,235	0,485	1,015	0,25
0,5	3,87	0,44	0,67	2,57	4,37	0,446	0,67	2,92	0,5
0,75	6,09	0,623	0,79	4,81	6,84	0,64	0,8	5,48	0,75
1	8,05	0,801	0,89	7,61	9,5	0,818	0,9	8,58	1
1,25	11,09	0,965	0,98	10,87	12,34	0,987	0,99	12,2	1,25
1,5	13,87	1,119	1,06	14,71	15,37	1,146	1,07	16,5	1,5
1,75	16,84	1,266	1,12	18,9	18,59	1,299	1,14	21,2	1,75
2	20	1,407	1,18	23,7	22	1,446	1,2	26,5	2
2,25	23,34	1,545	1,24	29	25,59	1,589	1,26	32,3	2,25
2,5	26,87	1,679	1,3	34,9	29,37	1,726	1,31	38,5	2,5
2,75	30,59	1,809	1,35	41,3	33,34	1,862	1,36	45,4	2,75
3	34,5	1,936	1,39	48	37,5	1,993	1,41	52,9	3
3,25	38,59	2,062	1,44	55,6	41,84	2,125	1,46	61,1	3,25
3,5	42,87	2,184	1,48	63,4	46,37	2,248	1,5	69,6	3,5
3,75	47,34	2,307	1,52	72	51,09	2,374	1,54	78,7	3,75
4	52	2,427	1,56	81,1	56	2,497	1,58	88,5	4
4,5	61,87	2,664	1,63	100,9	66,37	2,739	1,65	109,5	4,5
5	72,5	2,897	1,7	123,3	77,5	2,976	1,72	133,3	5
6	96	3,353	1,83	175,8	102	3,442	1,85	189,2	6

Глубина въ футахъ.	a	r	$\sqrt{r}$	$a\sqrt{r}$	a	r	$\sqrt{r}$	$a\sqrt{r}$	Глубина въ футахъ.
Ширина дна 9 футовъ.					Ширина дна 10 футовъ.				
0,125	1,148	0,121	0,349	0,4	1,27	0,122	0,349	0,454	0,125
0,25	2,34	0,237	0,487	1,31	2,59	0,238	0,488	1,265	0,25
0,5	4,875	0,451	0,68	3,28	5,375	0,456	0,68	3,63	0,5
0,75	7,59	0,649	0,81	6,15	8,344	0,657	0,81	6,15	0,75
1	10,5	0,833	0,91	9,58	11,5	0,845	0,92	10,58	1
1,25	13,594	1,006	1	13,6	14,844	1,023	1,01	15	1,25
1,5	16,875	1,17	1,08	18,3	18,375	1,192	1,09	20	1,5
1,75	20,344	1,329	1,15	23,4	22,094	1,355	1,16	25,6	1,75
2	24	1,480	1,22	29,3	26	1,510	1,23	32	2
2,25	27,844	1,623	1,28	35,5	30,094	1,662	1,29	38,8	2,25
2,5	31,875	1,769	1,33	42,4	34,375	1,807	1,34	46,2	2,5
2,75	36,094	1,909	1,38	49,8	38,844	1,951	1,39	54	2,75
3	40,5	2,044	1,43	57,9	43,5	2,09	1,44	62,6	3
3,25	45,094	2,176	1,48	66,7	48,344	2,223	1,49	72	3,25
3,5	49,875	2,306	1,52	75,8	53,375	2,358	1,54	82,2	3,5
3,75	54,844	2,44	1,56	85,6	58,594	2,491	1,58	92,6	3,75
4	60	2,561	1,6	96	64	2,62	1,62	103,6	4
4,25	65,344	2,687	1,64	107,2	69,594	2,749	1,66	115,5	4,25
4,5	70,875	2,81	1,68	118,8	75,375	2,873	1,70	128,1	4,5
5	82,5	3,052	1,75	144,4	87,5	3,121	1,77	154,6	5
6	108	3,525	1,877	202,7	114	3,604	1,9	216,6	6

Глубина въ футахъ.	a	r	$\sqrt{r}$	$a\sqrt{r}$	a	r	$\sqrt{r}$	$a\sqrt{r}$	Глубина въ футахъ.
Ширина дна 11 футовъ.					Ширина дна 12 футовъ.				
0,125	1,398	0,122	0,35	0,489	1,523	0,1223	0,35	0,533	0,125
0,25	2,843	0,239	0,491	1,39	3,094	0,2398	0,49	1,616	0,25
0,5	5,87	0,459	0,68	3,99	6,37	0,462	0,68	4,33	0,5
0,75	9,094	0,664	0,81	7,37	9,844	0,67	0,82	8,07	0,75
1	12,5	0,856	0,93	11,63	13,5	0,865	0,93	12,55	1
1,25	16,094	1,038	1,02	16,42	17,344	1,051	1,02	17,7	1,25
1,5	19,875	1,211	1,1	21,86	21,375	1,228	1,11	23,7	1,5
1,75	23,844	1,377	1,17	27,9	25,594	1,398	1,18	30,2	1,75
2	28	1,537	1,24	34,7	30	1,561	1,25	37,5	2
2,25	32,344	1,693	1,3	42	34,594	1,72	1,31	45,3	2,25
2,5	36,875	1,842	1,36	50,2	39,375	1,874	1,37	53,9	2,5
2,75	41,594	1,989	1,41	58,6	44,344	2,024	1,42	63	2,75
3	46,5	2,132	1,46	67,9	49,5	2,17	1,47	72,9	3
3,25	51,594	2,271	1,51	77,9	54,844	2,312	1,52	83,4	3,25
3,5	56,875	2,407	1,55	88,2	60,375	2,452	1,57	94,8	3,5
3,75	62,344	2,543	1,59	99,1	66,094	2,59	1,61	106,4	3,75
4	68	2,675	1,64	111,5	72	2,725	1,65	118,9	4
4,5	79,875	2,933	1,71	136,6	84,375	2,99	1,73	146	4,5
5	92,5	3,186	1,78	164,6	97,5	3,247	1,8	175,5	5
5,5	105,875	3,434	1,85	196,2	111,375	3,499	1,87	208,3	5,5
6	120	3,676	1,92	230,4	126	3,746	1,94	244	6

Глубина въ футахъ.	a	r	$\sqrt{r}$	$a\sqrt{r}$	a	r	$\sqrt{r}$	$a\sqrt{r}$	Глубина въ футахъ.
Ширина дна 13 футовъ.					Ширина дна 14 футовъ.				
0,125	1,648	0,1225	0,35	0,577	1,773	0,1227	0,35	0,62	0,125
0,25	3,343	0,2413	0,491	1,642	3,593	0,2411	0,491	1,764	0,25
0,5	6,87	0,464	0,681	4,68	7,37	0,467	0,68	5,03	0,5
0,75	10,594	0,675	0,82	8,69	11,34	0,679	0,82	9,3	0,75
1	14,5	0,873	0,93	13,49	15,5	0,88	0,93	14,5	1
1,25	18,594	1,061	1,03	19,15	19,84	1,072	1,04	20,6	1,25
1,5	22,875	1,242	1,11	25,4	24,37	1,256	1,12	27,3	1,5
1,75	27,344	1,416	1,19	32,5	29,09	1,433	1,2	34,9	1,75
2	32	1,583	1,26	40,3	34	1,602	1,26	43	2
2,25	36,844	1,745	1,32	48,6	39,09	1,768	1,33	52	2,25
2,5	41,875	1,902	1,38	57,8	44,37	1,928	1,39	61,7	2,5
2,75	47,094	2,056	1,43	67,3	49,84	2,085	1,44	71,8	2,75
3	52,5	2,204	1,48	77,7	55,5	2,236	1,5	83,3	3
3,25	58,094	2,35	1,53	89	61,34	2,382	1,55	95,1	3,25
3,5	63,875	2,492	1,58	100,9	67,37	2,53	1,59	107,1	3,5
3,75	69,844	2,634	1,62	113,1	73,59	2,674	1,64	120,7	3,75
4	76	2,771	1,66	126,2	80	2,814	1,68	134,3	4
4,5	88,875	3,04	1,74	154,6	93,37	3,089	1,76	164,5	4,5
5	102,5	3,303	1,82	186,1	107,5	3,356	1,83	196,7	5
5,5	116,875	3,561	1,89	220,9	122,37	3,617	1,9	232,5	5,5
6	132	3,811	1,95	257,4	138	3,872	1,97	271,9	6

Глубина въ футахъ.	a	r	$\sqrt{r}$	$a\sqrt{r}$	a	r	$\sqrt{r}$	$a\sqrt{r}$	Глубина въ футахъ.
Ширина дна 15 футовъ.					Ширина дна 16 футовъ.				
0,125	1,898	0,1228	0,351	0,666	2,023	0,123	0,351	0,71	0,125
0,25	3,844	0,2417	0,492	1,891	4,093	2,422	0,492	2,01	0,25
0,5	7,87	0,463	0,68	5,3	8,37	0,47	0,69	5,8	0,5
0,75	12,09	0,683	0,83	10	12,84	0,687	0,83	10,7	0,75
1	16,5	0,886	0,94	15,5	17,5	0,892	0,94	16,5	1
1,25	21,094	1,081	1,04	22	22,34	1,089	1,04	23,2	1,25
1,5	25,875	1,267	1,12	29,1	27,37	1,279	1,13	30,9	1,5
1,75	30,84	1,447	1,2	37	32,59	1,461	1,21	39,4	1,75
2	36	1,62	1,28	46,1	38	1,637	1,28	48,6	2
2,25	41,344	1,789	1,34	55,4	43,59	1,808	1,34	58,4	2,25
2,5	46,875	1,951	1,39	65,6	49,37	1,974	1,4	69,1	2,5
2,75	52,594	2,111	1,45	76,3	55,34	2,136	1,46	80,8	2,75
3	58,5	2,266	1,51	88,3	61,5	2,293	1,51	92,9	3
3,25	64,594	2,417	1,56	100,8	67,84	2,447	1,56	105,8	3,25
3,5	70,875	2,565	1,6	113,4	74,37	2,599	1,61	119,7	3,5
3,75	77,344	2,711	1,65	127,3	81,09	2,747	1,66	134,6	3,75
4	84	2,855	1,69	142	88	2,892	1,7	149,6	4
4,5	97,875	3,134	1,77	173,2	102,37	3,176	1,78	182,2	4,5
5	112,5	3,405	1,85	207,7	117,5	3,453	1,86	218,6	5
5,5	127,875	3,667	1,92	245,5	133,37	3,722	1,93	257,4	5,5
6	144	3,93	1,98	285,1	150	3,981	2	300	6

ТАБЛИЦА № 4

для руселъ, имѣющихъ прямоугольное поперечное сѣченіе.

Глубина въ футахъ.	a	r	$\sqrt{r}$	$a\sqrt{r}$	a	r	$\sqrt{r}$	$a\sqrt{r}$	Глубина въ футахъ.
Ширина дна 1 футъ.					Ширина дна 2 фута.				
0,125	0,125	0,1	0,317	0,0396	0,25	0,111	0,334	0,0835	0,125
0,25	0,25	0,167	0,408	0,102	0,5	0,2	0,447	0,224	0,25
0,5	0,5	0,25	0,5	0,25	1	0,333	0,557	0,557	0,5
0,75	0,75	0,3	0,548	0,411	1,5	0,429	0,655	0,982	0,75
1	1	0,333	0,577	0,577	2	0,5	0,707	1,414	1
1,25	1,25	0,357	0,598	0,747	2,5	0,555	0,744	1,86	1,25
1,5	1,5	0,375	0,612	0,918	3	0,6	0,775	2,325	1,5
1,75					3,5	0,636	0,798	2,793	1,75
2					4	0,666	0,816	3,264	2
2,25					4,5	0,692	0,832	3,744	2,25
2,5					5	0,714	0,843	4,215	2,5
2,75					5,5	0,733	0,856	4,708	2,75
3					6	0,75	0,866	5,196	3
3,25					6,5	0,765	0,874	5,681	3,25
3,5					7	0,777	0,882	6,174	3,5

Глубина въ футахъ.	a	r	$\sqrt{r}$	$a\sqrt{r}$	a	r	$\sqrt{r}$	$a\sqrt{r}$	Глубина въ футахъ.
Ширина дна 3 фута.					Ширина дна 4 фута.				
0,125	0,375	0,115	0,34	0,128	0,5	0,118	0,343	0,172	0,125
0,25	0,75	0,214	0,463	0,347	1	0,222	0,471	0,471	0,25
0,5	1,5	0,375	0,612	0,918	2	0,4	0,632	1,264	0,5
0,75	2,25	0,5	0,707	1,591	3	0,545	0,738	2,214	0,75
1	3	0,6	0,774	2,322	4	0,666	0,816	3,264	1
1,25	3,75	0,682	0,825	3,094	5	0,769	0,877	4,385	1,25
1,5	4,5	0,75	0,866	3,897	6	0,857	0,926	5,556	1,5
1,75	5,25	0,808	0,899	4,72	7	0,933	0,965	6,755	1,75
2	6	0,857	0,926	5,556	8	1	1	8	2
2,25	6,75	0,9	0,948	6,399	9	1,058	1,028	9,252	2,25
2,5	7,5	0,937	0,967	7,252	10	1,111	1,054	10,54	2,5
2,75	8,25	0,971	0,989	8,159	11	1,158	1,076	11,836	2,75
3	9	1	1	9	12	1,2	1,095	13,14	3
3,5	10,5	1,05	1,024	10,752	14	1,273	1,128	15,792	3,25
4	12	1,091	1,044	12,528	16	1,333	1,154	18,464	4
4,5	13,5	1,125	1,067	14,404	18	1,384	1,185	21,33	4,5
5	15	1,154	1,074	16,11	20	1,428	1,195	23,9	5

Глубина въ футахъ.	a	r	$\sqrt{r}$	$a\sqrt{r}$	a	r	$\sqrt{r}$	$a\sqrt{r}$	Глубина въ футахъ.
Ширина дна 5 футовъ.					Ширина дна 6 футовъ.				
0,5	2,5	0,416	0,645	1,612	3	0,428	0,654	1,962	0,5
0,75	3,75	0,577	0,759	2,846	4,5	0,6	0,775	3,487	0,75
1	5	0,714	0,845	4,225	6	0,75	0,866	5,196	1
1,25	6,25	0,833	0,913	5,706	7,5	0,882	0,939	7,042	1,25
1,5	7,5	0,937	0,968	7,26	9	1	1	9	1,5
1,75	8,75	1,029	1,014	8,872	10,5	1,106	1,051	11,035	1,75
2	10	1,111	1,054	10,54	12	1,2	1,095	13,14	2
2,25	11,25	1,184	1,088	12,24	13,5	1,286	1,134	15,309	2,25
2,5	12,5	1,25	1,118	13,975	15	1,364	1,168	17,52	2,5
2,75	13,75	1,309	1,144	15,73	16,5	1,436	1,198	19,767	2,75
3	15	1,364	1,168	17,52	18	1,5	1,225	22,05	3
3,25	16,25	1,413	1,187	19,289	19,5	1,56	1,25	24,375	3,25
3,5	17,5	1,458	1,208	21,14	21	1,615	1,278	26,838	3,5
3,75	18,75	1,5	1,225	22,969	22,5	1,666	1,298	29,205	3,75
4	20	1,538	1,241	24,82	24	1,714	1,309	31,416	4
4,25	21,25	1,574	1,254	26,647	25,5	1,759	1,326	33,8	4,25
4,5	22,5	1,607	1,268	28,53	27	1,8	1,341	36,207	4,5
5	25	1,666	1,29	32,25	30	1,875	1,377	41,31	5

Глубина въ футахъ.	a	r	$\sqrt{r}$	$a\sqrt{r}$	a	r	$\sqrt{r}$	$a\sqrt{r}$	Глубина въ футахъ.
Ширина дна 7 футовъ.					Ширина дна 8 футовъ.				
0,5	3,5	0,438	0,661	2,313	4	0,444	0,667	2,668	0,5
0,75	5,25	0,618	0,786	4,126	6	0,632	0,795	3,792	0,75
1	7	0,778	0,882	6,174	8	0,8	0,801	6,408	1
1,25	8,75	0,921	0,96	8,4	10	0,857	0,826	8,26	1,25
1,5	10,50	1,05	1,025	10,762	12	1,091	1,044	12,528	1,5
1,75	12,25	1,167	1,08	13,23	14	1,218	1,104	15,456	1,75
2	14	1,273	1,128	15,792	16	1,333	1,153	18,448	2
2,25	15,75	1,367	1,17	18,427	18	1,44	1,2	21,6	2,25
2,5	17,50	1,458	1,208	21,14	20	1,538	1,24	24,8	2,5
2,75	19,25	1,54	1,241	23,889	22	1,628	1,276	28,072	2,75
3	21	1,615	1,271	26,691	24	1,714	1,309	31,416	3
3,25	22,75	1,685	1,298	29,5	26	1,794	1,34	34,84	3,25
3,5	24,50	1,75	1,323	32,413	28	1,866	1,366	38,248	3,5
3,75	26,25	1,81	1,345	35,3	30	1,938	1,392	41,76	3,75
4	28	1,866	1,366	38,2	32	2	1,414	45,248	4
4,25	29,75	1,919	1,385	41,2	34	2,061	1,436	48,824	4,25
4,5	31,50	1,969	1,403	44,1	36	2,117	1,455	52,38	4,5
4,75	33,25	2,015	1,419	47,2	38	2,171	1,473	55,974	4,75
5	35	2,059	1,435	50,2	40	2,222	1,49	59,6	5

Глубина въ футахъ.	a	r	$\sqrt{r}$	$a\sqrt{r}$	a	r	$\sqrt{r}$	$a\sqrt{r}$	Глубина въ футахъ.
Ширина дна 10 футовъ.					Ширина дна 12 футовъ.				
1	10	0,833	0,913	9,130	12	0,857	0,926	11,112	1
1,25	12,5	1	1	12,5	15	1,035	1,017	15,255	1,25
1,5	15	1,154	1,074	16,11	18	1,2	1,095	19,71	1,5
1,75	17,5	1,295	1,138	19,91	21	1,357	1,165	24,465	1,75
2	20	1,429	1,195	23,9	24	1,5	1,224	29,376	2
2,25	22,5	1,553	1,246	28,03	27	1,636	1,278	34,506	2,25
2,5	25	1,666	1,29	32,25	30	1,764	1,328	39,84	2,5
2,75	27,5	1,777	1,333	36,66	33	1,887	1,374	45,342	2,75
3	30	1,875	1,369	41,07	36	2	1,414	50,904	3
3,25	32,5	1,97	1,404	45,63	39	2,106	1,451	56,589	3,25
3,5	35	2,058	1,434	50,19	42	2,209	1,484	62,328	3,5
3,75	37,5	2,143	1,463	54,86	45	2,304	1,517	68,265	3,75
4	40	2,222	1,49	59,6	48	2,4	1,549	74,352	4
4,25	42,5	2,297	1,515	64,4	51	2,488	1,578	80,5	4,25
4,5	45	2,367	1,538	69,21	54	2,571	1,603	86,562	4,5
4,75	47,5	2,436	1,561	74,1	57	2,651	1,628	92,8	4,75
5	50	2,5	1,581	79,05	60	2,727	1,651	99,06	5
6	60	2,727	1,651	99,1	72	3	1,732	124,7	6

Глубина въ футахъ.	a	r	$\sqrt{r}$	$a\sqrt{r}$	a	r	$\sqrt{r}$	$a\sqrt{r}$	Глубина въ футахъ.
Ширина дна 14 футовъ.					Ширина дна 16 футовъ.				
1	14	0,875	0,935	13,9	16	0,888	0,942	15,072	1
1,5	21	1,244	1,115	25,415	24	1,262	1,123	26,352	1,5
1,75	24,5	1,397	1,182	28,959	28	1,434	1,197	33,516	1,75
2	28	1,555	1,246	34,888	32	1,6	1,265	40,48	2
2,25	31,5	1,701	1,304	41,076	36	1,757	1,325	47,7	2,25
2,5	35	1,841	1,357	47,495	40	1,904	1,379	55,16	2,5
2,75	38,5	1,971	1,404	54,054	44	2,05	1,432	63,008	2,75
3	42	2,1	1,45	60,9	48	2,182	1,455	69,84	3
3,25	45,5	2,23	1,493	67,931	52	2,311	1,52	79,04	3,25
3,5	49	2,333	1,527	74,823	56	2,346	1,532	85,792	3,5
3,75	52,5	2,447	1,564	82,11	60	2,556	1,599	95,94	3,75
4	56	2,545	1,595	89,32	64	2,666	1,632	104,448	4
4,25	59,5	2,644	1,626	96,747	68	2,774	1,665	113,22	4,25
4,5	63	2,741	1,655	104,265	72	2,88	1,697	122,184	4,5
4,75	66,5	2,833	1,683	111,919	76	2,979	1,726	131,176	4,75
5	70	2,917	1,708	119,56	80	3,08	1,755	140,4	5
5,5	77	3,08	1,755	135,135	88	3,256	1,804	158,752	5,5
6	84	3,23	1,797	150,948	96	3,429	1,852	177,792	6
6,5	91	3,367	1,835	166,985	104	3,588	1,894	196,976	6,5
7	98	3,5	1,87	183,26	112	3,733	1,932	216,384	7

ТАБЛИЦА № 5

Уклоны.

Уклонъ 1 на	S	$\sqrt{S}$	Уклонъ 1 на	S	$\sqrt{S}$
4	0,25	0,5	24	0,04166	0,20412
5	0,2	0,44721	25	0,04	0,2
6	0,16666	0,40825	26	0,03846	0,19612
7	0,14285	0,37798	27	0,03704	0,19245
8	0,125	0,35355	28	0,03571	0,18898
9	0,11111	0,33333	29	0,03445	0,1857
10	0,1	0,31623	30	0,03333	0,18257
11	0,09091	0,30151	31	0,03226	0,17961
12	0,08333	0,28868	32	0,03125	0,17678
13	0,07692	0,27735	33	0,0303	0,17408
14	0,07142	0,26726	34	0,02941	0,1715
15	0,06666	0,2582	35	0,02857	0,16903
16	0,0625	0,25	36	0,027778	0,16667
17	0,05882	0,24254	37	0,02703	0,1644
18	0,05555	0,2357	38	0,02632	0,16222
19	0,05263	0,22942	39	0,02564	0,16013
20	0,05	0,22361	40	0,025	0,15811
21	0,04761	0,21822	41	0,02439	0,15617
22	0,04545	0,2132	42	0,02381	0,1543
23	0,04347	0,20851	43	0,02326	0,1525

Уклонъ 1 на	S	$\sqrt{S}$	Уклонъ 1 на	S	$\sqrt{S}$
44	0,02273	0,15076	67	0,01493	0,12217
45	0,02222	0,14907	68	0,01471	0,12129
46	0,02174	0,14744	69	0,01449	0,12039
47	0,02128	0,14586	70	0,01429	0,11952
48	0,02083	0,14433	71	0,01408	0,11868
49	0,02041	0,14286	72	0,01389	0,11785
50	0,02	0,14142	73	0,01369	0,11704
51	0,01961	0,14003	74	0,01351	0,11624
52	0,01923	0,13874	75	0,01333	0,11547
53	0,01887	0,13736	76	0,01316	0,1147
54	0,01852	0,13609	77	0,01299	0,11396
55	0,01818	0,13484	78	0,01282	0,11323
56	0,01785	0,13363	79	0,01266	0,11251
57	0,01754	0,13245	80	0,0125	0,1118
58	0,01724	0,13131	81	0,01235	0,11111
59	0,01695	0,13019	82	0,0122	0,11043
60	0,01667	0,1291	83	0,01205	0,10976
61	0,01639	0,12804	84	0,01191	0,10911
62	0,01613	0,127	85	0,01176	0,10847
63	0,01587	0,12599	86	0,01162	0,10783
64	0,01563	0,125	87	0,01149	0,10721
65	0,01538	0,12404	88	0,01136	0,1066
66	0,01515	0,12309	89	0,01124	0,106

Уклонъ 1 на	S	$\sqrt{S}$	Уклонъ 1 на	S	$\sqrt{S}$
90	0,01111	0,10541	113	0,00885	0,09407
91	0,01098	0,10483	114	0,00877	0,09366
92	0,01087	0,10426	115	0,0087	0,09325
93	0,01075	0,10369	116	0,00862	0,09284
94	0,01063	0,10314	117	0,00855	0,09245
95	0,01052	0,1026	118	0,00847	0,09206
96	0,01042	0,10206	119	0,0084	0,09167
97	0,01031	0,10153	120	0,00833	0,09129
98	0,0102	0,10102	121	0,00826	0,09091
99	0,0101	0,1005	122	0,0082	0,09054
100	0,01	0,1	123	0,00813	0,09016
101	0,0099	0,0995	124	0,00806	0,0898
102	0,0098	0,09902	125	0,008	0,08944
103	0,0097	0,09853	126	0,00784	0,08909
104	0,00961	0,09806	127	0,00787	0,08874
105	0,00952	0,09759	128	0,00781	0,08839
106	0,00943	0,09713	129	0,00775	0,08805
107	0,00935	0,09667	130	0,00769	0,08771
108	0,00926	0,09623	131	0,00763	0,08737
109	0,00917	0,09578	132	0,00757	0,08704
110	0,00909	0,09534	133	0,00752	0,08671
111	0,009	0,09491	134	0,00746	0,08638
112	0,00893	0,09449	135	0,00741	0,08607

Уклонъ 1 на	S	$\sqrt{S}$	Уклонъ 1 на	S	$\sqrt{S}$
136	0,00735	0,08575	159	0,00629	0,07931
137	0,0073	0,08544	160	0,00625	0,07905
138	0,00725	0,08513	161	0,00621	0,07881
139	0,00719	0,08482	162	0,00617	0,07857
140	0,00714	0,08452	163	0,00613	0,07833
141	0,00709	0,08422	164	0,0061	0,07809
142	0,00704	0,08392	165	0,00606	0,07785
143	0,00699	0,08362	166	0,00602	0,07762
144	0,00694	0,08333	167	0,00599	0,07738
145	0,0069	0,08305	168	0,00595	0,07715
146	0,00685	0,08276	169	0,00592	0,07692
147	0,0068	0,08248	170	0,00588	0,0767
148	0,00676	0,08219	171	0,00585	0,07647
149	0,00671	0,08192	172	0,00581	0,07625
150	0,00667	0,08165	173	0,00578	0,07603
151	0,00662	0,08138	174	0,00575	0,07581
152	0,00658	0,08111	175	0,00571	0,07559
153	0,00654	0,08085	176	0,00568	0,07538
154	0,00649	0,08058	177	0,00565	0,07516
155	0,00645	0,08032	178	0,00562	0,07495
156	0,00641	0,08007	179	0,00559	0,07474
157	0,00637	0,07981	180	0,00555	0,07454
158	0,00633	0,07956	181	0,00552	0,07433

Уклонъ 1 на	S	$\sqrt{S}$	Уклонъ 1 на	S	$\sqrt{S}$
182	0,00549	0,07413	225	0,00444	0,06667
183	0,00546	0,07392	230	0,004348	0,06594
184	0,00543	0,07372	235	0,00426	0,06523
185	0,00541	0,07352	240	0,00417	0,06455
186	0,00538	0,07332	245	0,00408	0,06389
187	0,00535	0,07313	250	0,004	0,06325
188	0,00532	0,07293	255	0,00392	0,06262
189	0,00529	0,07274	260	0,00385	0,06202
190	0,00526	0,07255	265	0,00377	0,06143
191	0,00524	0,07236	270	0,0037	0,06086
192	0,00521	0,07217	275	0,00363	0,0603
193	0,00518	0,07198	280	0,00357	0,05976
194	0,00515	0,07178	285	0,00351	0,05924
195	0,00513	0,07161	290	0,00345	0,05872
196	0,00510	0,07143	295	0,00339	0,05822
197	0,00508	0,07125	300	0,00333	0,05774
198	0,00505	0,07107	305	0,00328	0,05726
199	0,00503	0,07089	310	0,00323	0,0568
200	0,005	0,07071	315	0,00317	0,05634
205	0,00488	0,06984	320	0,00313	0,0559
210	0,00476	0,069	325	0,00308	0,05547
215	0,00465	0,0682	330	0,00303	0,05505
220	0,00455	0,06742	335	0,00299	0,05464

Уклонъ 1 на	S	$\sqrt{S}$	Уклонъ 1 на	S	$\sqrt{S}$
340	0,00294	0,05423	455	0,0022	0,04688
345	0,0029	0,05384	460	0,00217	0,04663
350	0,00286	0,05345	465	0,00215	0,04637
355	0,00282	0,05307	470	0,00213	0,04613
360	0,00278	0,0527	475	0,00211	0,04588
365	0,00274	0,05234	480	0,00208	0,04564
370	0,0027	0,05199	485	0,00206	0,04541
375	0,00267	0,05164	490	0,00204	0,04518
380	0,00263	0,0513	495	0,00202	0,04495
385	0,0026	0,05097	500	0,002	0,04472
390	0,00256	0,05064	505	0,00198	0,0445
395	0,00253	0,05031	510	0,00196	0,04428
400	0,0025	0,05	515	0,00194	0,04407
405	0,00247	0,0497	520	0,00192	0,04385
410	0,00244	0,04939	525	0,0019	0,04364
415	0,00241	0,04909	530	0,00189	0,04344
420	0,00238	0,0488	535	0,00187	0,04323
425	0,00235	0,04851	540	0,00185	0,04303
430	0,00242	0,04822	545	0,00183	0,04284
435	0,0023	0,04795	550	0,00182	0,04264
440	0,00227	0,04764	555	0,0018	0,04245
445	0,00225	0,0474	560	0,00179	0,04225
450	0,00222	0,04714	565	0,00177	0,04207

Уклонъ 1 на	S	$\sqrt{S}$	Уклонъ 1 на	S	$\sqrt{S}$
570	0,00175	0,04189	685	0,00146	0,03821
575	0,00174	0,0417	690	0,00145	0,03807
580	0,00172	0,04152	695	0,00144	0,03793
585	0,00171	0,04135	700	0,00143	0,0378
590	0,00169	0,04117	705	0,00142	0,03766
595	0,00168	0,041	710	0,00141	0,03753
600	0,00167	0,04083	715	0,0014	0,0374
605	0,00165	0,04066	720	0,00139	0,03727
610	0,00164	0,04049	725	0,00138	0,03714
615	0,00163	0,04032	730	0,00137	0,03701
620	0,00161	0,04016	735	0,00136	0,03689
625	0,0016	0,04	740	0,00135	0,03676
630	0,00159	0,03984	745	0,00134	0,03664
635	0,00157	0,03968	750	0,00133	0,03652
640	0,00156	0,03953	755	0,00132	0,03639
645	0,00155	0,03938	760	0,00132	0,03627
650	0,00154	0,03922	765	0,00131	0,03616
655	0,00153	0,03907	770	0,0013	0,03604
660	0,00152	0,03893	775	0,00129	0,03592
665	0,0015	0,03878	780	0,00128	0,03581
670	0,00149	0,03863	785	0,00127	0,03569
675	0,00148	0,03849	790	0,00127	0,03558
680	0,00147	0,03835	795	0,00126	0,03547

Уклонъ 1 на	S	$\sqrt{S}$	Уклонъ 1 на	S	$\sqrt{S}$
800	0,00125	0,03536	905	0,0011	0,03324
805	0,00124	0,03525	910	0,0011	0,03311
810	0,00123	0,03514	915	0,00109	0,03306
815	0,00122	0,03503	920	0,00108	0,03297
820	0,00122	0,03492	925	0,00108	0,03288
825	0,00121	0,03482	930	0,00108	0,03279
830	0,0012	0,03471	935	0,00107	0,0327
835	0,00119	0,0346	940	0,00106	0,03261
840	0,00119	0,0345	945	0,00106	0,03253
845	0,00118	0,0344	950	0,00105	0,03244
850	0,00118	0,0343	955	0,00104	0,03236
855	0,00117	0,0342	960	0,00104	0,03228
860	0,00116	0,0341	965	0,00104	0,03219
865	0,00116	0,034	970	0,00103	0,03211
870	0,00115	0,0339	975	0,00103	0,03203
875	0,00114	0,03381	980	0,00102	0,03194
880	0,00113	0,03371	985	0,00102	0,03186
885	0,00112	0,03361	990	0,00101	0,03178
890	0,00112	0,03352	995	0,001	0,0317
895	0,00117	0,03343	1000	0,001	0,03162
900	0,00111	0,03333			

ТАБЛИЦА № 6

Основана на формулѣ Куттера при n = 0,009.

Уклонъ 1 на 1000. $S = 0,001$.				
c	Разн. на 0,01.	$c\sqrt{r}$	Разн. на 0,01.	$\sqrt{r}$ въ фут.
122,8	1,37	49,1	1,91	0,4
136,5	1,09	68,2	2,02	0,5
147,4	0,89	88,4	2,1	0,6
156,3	0,75	109,4	2,16	0,7
163,8	0,62	131	2,2	0,8
170	0,54	153	2,24	0,9
175,4	0,47	175,4	2,27	1
180,1	0,41	198,1	2,29	1,1
184,2	0,36	221,1	2,31	1,2
187,8	0,32	244,1	2,33	1,3
191	0,29	267,4	2,34	1,4
193,9	0,26	290,8	2,36	1,5
196,5	0,23	314,4	2,36	1,6
198,8	0,22	338	2,38	1,7
201	0,19	361,8	2,37	1,8
202,9	0,18	385,5	2,39	1,9
204,7	0,16	490,4	2,38	2

ТАБЛИЦА № 7

Основана на формулѣ Куттера при n = 0,01.

Уклонъ 1 на 1000. $S = 0,001$.				
c	Разн. на 0,01.	$c\sqrt{r}$	Разн. на 0,01.	$\sqrt{r}$ въ фут.
106,9	1,26	42,7	1,7	0,4
119,5	1,01	59,7	1,8	0,5
129,6	0,84	77,7	1,89	0,6
138	0,7	96,6	1,94	0,7
145	0,6	116	1,99	0,8
151	0,52	135,9	2,03	0,9
156,2	0,45	156,2	2,06	1
160,7	0,39	176,8	2,07	1,1
164,6	0,35	197,5	2,1	1,2
168,1	0,31	218,5	2,11	1,3
171,2	0,28	239,6	2,14	1,4
174	0,25	261	2,14	1,5
176,5	0,23	282,4	2,16	1,6
178,8	0,21	304	2,16	1,7
180,9	0,19	325,6	2,17	1,8
182,8	0,17	347,3	2,17	1,9
184,5	0,16	369	2,18	2

ТАБЛИЦА № 8

Основана на формулѣ Куттера при n = 0,011.

Уклонъ 1 на 1000. $S = 0{,}001$.				
c	Разн. на 0,01.	$c\sqrt{r}$	Разн. на 0,01.	$\sqrt{r}$ въ фут.
94,1	1,16	37,6	1,52	0,4
105,7	0,95	52,8	1,63	0,5
115,2	0,79	69,1	1,71	0,6
123,1	0,67	86,2	1,76	0,7
129,8	0,57	103,8	1,81	0,8
135,5	0,49	121,9	1,85	0,9
140,4	0,43	140,4	1,88	1,00
144,7	0,39	159,2	1,91	1,10
148,6	0,34	178,3	1,93	1,2
152	0,3	197,6	1,94	1,3
155	0,27	217	1,95	1,4
157	0,25	236,5	1,98	1,5
160,2	0,22	256,3	1,98	1,6
162,4	0,2	276,1	1,98	1,7
164,4	0,19	295,9	2,01	1,8
166,3	0,17	316	2	1,9
168	0,16	336	2,01	2

ТАБЛИЦА № 9

Основана на формулѣ Куттера при n = 0,012.

Уклонъ 1 на 1000. $S = 0{,}001$.				
c	Разн. на 0,01.	$c\sqrt{r}$	Разн. на 0,01.	$\sqrt{r}$ въ фут.
83,7	1,09	33,5	1,38	0,4
94,6	0,88	47,3	1,47	0,5
103,4	0,75	62	1,56	0,6
110,9	0,63	77,6	1,61	0,7
117,2	0,55	93,7	1,67	0,8
122,7	0,47	110,4	1,7	0,9
127,4	0,42	127,4	1,74	1
131,6	0,37	144,8	1,76	1,1
135,3	0,32	162,4	1,76	1,2
138,5	0,3	180	1,81	1,3
141,5	0,26	198,1	1,8	1,4
144,1	0,24	216,1	1,83	1,5
146,5	0,22	234,4	1,84	1,6
148,7	0,2	252,8	1,84	1,7
150,7	0,18	271,2	1,85	1,8
152,5	0,17	289,7	1,87	1,9
154,2	0,16	308,4	1,88	2

ТАБЛИЦА № 10

Основана на формулѣ Куттера при n = 0,013.

Уклонъ 1 на 1000. $S = 0{,}001$.				
c	Разн. на 0,01.	$c\sqrt{r}$	Разн. на 0,01.	$\sqrt{r}$ въ фут.
75,2	1,01	30,1	1,25	0,4
85,3	0,83	42,6	1,46	0,5
93,6	0,71	56,2	1,43	0,6
100,7	0,6	70,5	1,49	0,7
106,7	0,52	85,4	1,53	0,8
111,9	0,46	100,7	1,57	0,9
116,5	0,4	116,5	1,60	1
120,5	0,35	132,5	1,63	1,1
124	0,32	148,8	1,66	1,2
127,2	0,29	165,4	1,67	1,3
130,1	0,26	182,1	1,69	1,4
132,7	0,23	199	1,7	1,5
135	0,21	216	1,71	1,6
137,1	0,2	233,1	1,73	1,7
139,1	0,18	250,4	1,73	1,8
140,9	0,17	267,7	1,75	1,9
142,6	0,15	285,2	1,74	2

ТАБЛИЦА № 11

Основана на формулѣ Куттера при n = 0,015.

Уклонъ 1 на 1000. $S = 0{,}001$.				
c	Разн. на 0,01.	$c\sqrt{r}$	Разн. на 0,01.	$\sqrt{r}$ въ фут.
62	0,88	24,8	1,06	0,4
70,8	0,75	35,4	1,16	0,5
78,3	0,63	47	1,22	0,6
84,6	0,55	59,2	1,29	0,7
90,1	0,48	72,1	1,33	0,8
94,9	0,42	85,4	1,37	0,9
99,1	0,38	99,1	1,41	1
102,9	0,33	113,2	1,42	1,1
106,2	0,3	127,4	1,46	1,2
109,2	0,27	142	1,47	1,3
111,9	0,25	156,7	1,49	1,4
114,4	0,22	171,6	1,5	1,5
116,6	0,2	186,6	1,50	1,6
118,6	0,19	201,6	1,53	1,7
120,5	0,18	216,9	1,55	1,8
122,3	0,16	232,4	1,54	1,9
123,9	0,15	247,8	1,55	2

ТАБЛИЦА № 12

Основана на формулѣ Куттера при n = 0,017.

Уклонъ 1 на 1000. $S = 0{,}001$.				
c	Разн. на 0,01.	$c\sqrt{r}$	Разн. на 0,01.	$\sqrt{r}$ въ фут.
52,3	0,78	20,9	0,91	0,4
60,1	0,67	30	1,01	0,5
66,8	0,58	40,1	1,07	0,6
72,6	0,51	50,8	1,14	0,7
77,7	0,44	62,2	1,17	0,8
82,1	0,39	73,9	1,21	0,9
86	0,35	86	1,24	1
89,5	0,31	98,4	1,27	1,1
92,6	0,29	111,1	1,3	1,2
95,5	0,26	124,1	1,32	1,3
98,1	0,23	137,3	1,33	1,4
100,4	0,21	150,6	1,34	1,5
102,5	0,2	164	1,36	1,6
104,5	0,18	177,6	1,37	1,7
106,3	0,17	191,3	1,39	1,8
108	0,16	205,2	1,4	1,9
109,6	0,14	219,2	1,39	2
111	0,14	233,1	1,42	2,1
112,4	0,12	247,3	1,4	2,2
113,6	0,12	261,3	1,42	2,3
114,8	0,12	275,5	1,48	2,4
116,1	0,13	290,3	1,4	2,5
117,1	0,1	304,3	1,46	2,6
118,1	0,1	318,9	1,43	2,7
119	0,09	333,2	1,45	2,8
119,9	0,09	347,7	1,44	2,9
120,7	0,08	362,1	1,46	3

ТАБЛИЦА № 13

Основана на формулѣ Куттера при n = 0,020.

Уклонъ 1 на 1000. $S = 0{,}001$.				
c	Разн. на 0,01.	$c\sqrt{r}$	Разн. на 0,01.	$\sqrt{r}$ въ фут.
41,9	0,67	16,8	0,75	0,4
48,6	0,58	24,3	0,83	0,5
54,4	0,51	32,6	0,9	0,6
59,5	0,45	41,6	0,96	0,7
64	0,4	51,2	1	0,8
68	0,35	61,2	1,03	0,9
71,5	0,32	71,5	1,08	1
74,7	0,29	82,3	1,08	1,1
77,6	0,26	93,1	1,12	1,2
80,2	0,24	104,3	1,13	1,3
82,6	0,22	115,6	1,16	1,4
84,8	0,2	127,2	1,17	1,5
86,8	0,18	138,9	1,18	1,6
88,6	0,18	150,6	1,21	1,7
90,4	0,16	162,7	1,22	1,8
92	0,15	174,8	1,22	1,9
93,5	0,13	187	1,21	2
94,8	0,13	199,1	1,23	2,1
96,1	0,13	211,4	1,26	2,2
97,4	0,11	224	1,24	2,3
98,5	0,11	236,4	1,26	2,4
99,6	0,1	249	1,25	2,5
100,6	0,09	261,5	1,26	2,6
101,5	0,09	274,1	1,26	2,7
102,4	0,09	286,7	1,29	2,8
103,3	0,08	299,6	1,27	2,9
104,1	0,08	312,3	1,29	3

ТАБЛИЦА № 14

Основана на формулѣ Куттера при n = 0,0225.

Уклонъ 1 на 1000. $S = 0{,}001$.				
c	Разн. на 0,01.	$c\sqrt{r}$	Разн. на 0,01.	$\sqrt{r}$ въ фут.
35,7	0,6	14,3	0,65	0,4
41,7	0,52	20,8	0,73	0,5
46,9	0,46	28,1	0,8	0,6
51,5	0,4	36,1	0,83	0,7
55,5	0,37	44,4	0,89	0,8
59,2	0,33	53,3	0,92	0,9
62,5	0,29	62,5	0,94	1
65,4	0,27	71,9	0,98	1,1
68,1	0,25	81,7	1,01	1,2
70,6	0,23	91,8	1,03	1,3
72,9	0,21	102,1	1,04	1,4
75	0,19	112,5	1,05	1,5
76,9	0,18	123	1,08	1,6
78,7	0,16	133,8	1,07	1,7
80,3	0,16	144,5	1,11	1,8
81,9	0,14	155,6	1,1	1,9
83,3	0,13	166,6	1,11	2
84,6	0,12	177,7	1,11	2,1
85,8	0,13	188,8	1,15	2,2
87,1	0,11	200,3	1,14	2,3
88,2	0,1	211,7	1,13	2,4
89,2	0,1	223	1,15	2,5
90,2	0,1	234,5	1,17	2,6
91,2	0,08	246,2	1,14	2,7
92	0,09	257,6	1,18	2,8
92,9	0,08	269,4	1,17	2,9
93,7	0,08	281,1	1,19	3

ТАБЛИЦА № 15

Основана на формулѣ Куттера при n = 0,025.

Уклонъ 1 на 1000. $S = 0{,}001$.				
c	Разн. на 0,01.	$c\sqrt{r}$	Разн. на 0,01.	$\sqrt{r}$ въ фут.
30,9	0,54	12,4	0,58	0,4
36,3	0,47	18,2	0,64	0,5
41	0,42	24,6	0,7	0,6
45,2	0,37	31,8	0,75	0,7
48,9	0,34	39,1	0,8	0,8
52,3	0,31	47,1	0,83	0,9
55,4	0,28	55,4	0,86	1
58,2	0,25	64	0,88	1,1
60,7	0,23	72,8	0,91	1,2
63	0,22	81,9	0,94	1,3
65,2	0,2	91,3	0,95	1,4
67,2	0,18	100,8	0,96	1,5
69	0,17	110,4	0,98	1,6
70,7	0,16	120,2	0,99	1,7
72,3	0,15	130,1	1,01	1,8
73,8	0,13	140,2	1	1,9
75,1	0,13	150,2	1,02	2
76,4	0,13	160,4	1,05	2,1
77,7	0,11	170,9	1,03	2,2
78,8	0,11	181,2	1,06	2,3
79,9	0,1	191,8	1,05	2,4
80,9	0,1	202,3	1,06	2,5
81,9	0,09	212,9	1,07	2,6
82,8	0,09	223,6	1,08	2,7
83,7	0,08	234,4	1,07	2,8
84,5	0,08	245,1	1,08	2,9
85,3	0,07	255,9	1,07	3

ТАБЛИЦА № 16

Основана на формулѣ Куттера при n = 0,030.

Уклонъ 1 на 1000. $S = 0{,}001$.

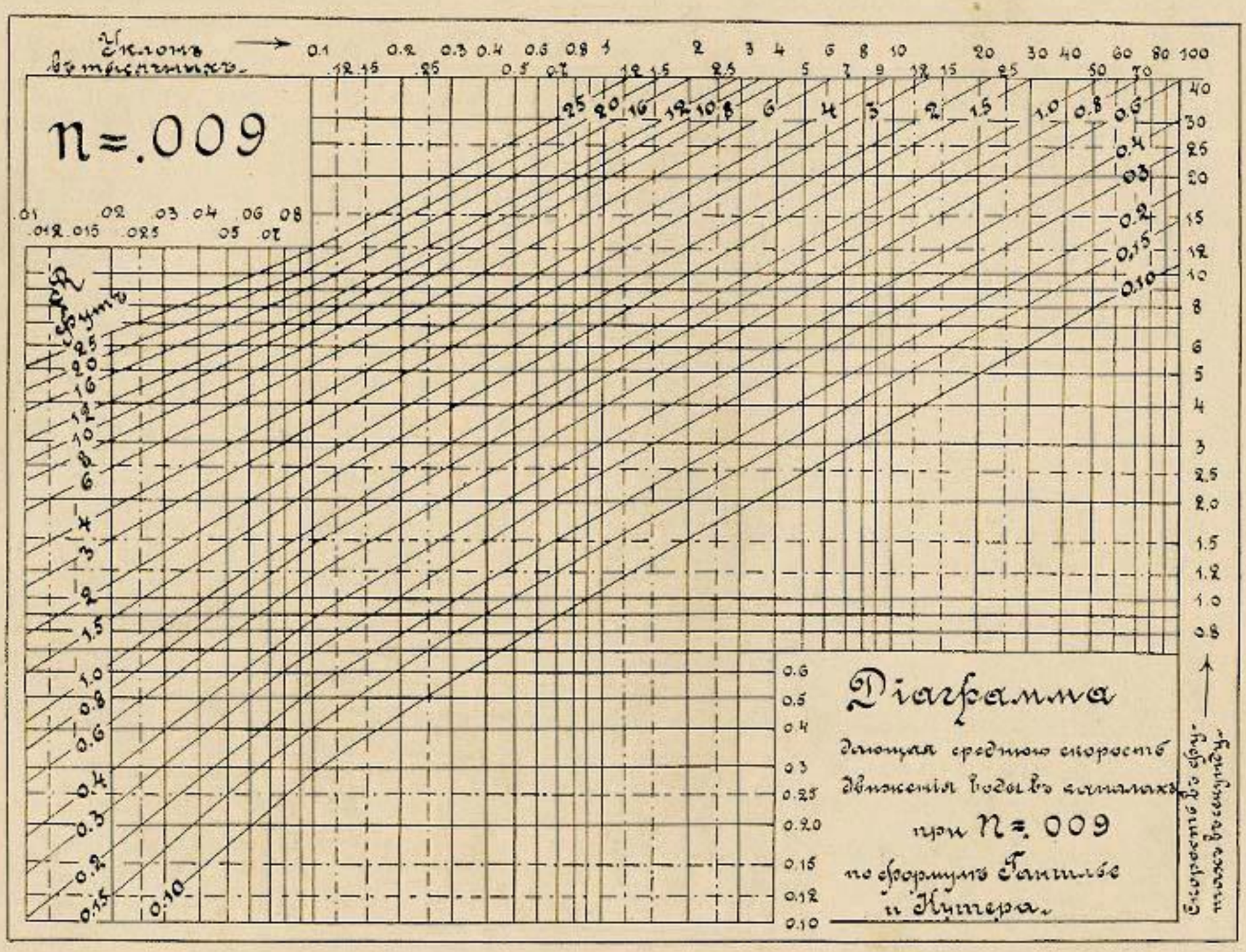
c	Разн. на 0,01.	$c\sqrt{r}$	Разн. на 0,01.	$\sqrt{r}$ въ фут.
24,2	0,44	9,7	0,46	0,4
28,6	0,39	14,3	0,52	0,5
32,5	0,36	19,5	0,58	0,6
36,1	0,32	25,3	0,61	0,7
39,3	0,29	31,4	0,66	0,8
42,2	0,27	38	0,69	0,9
44,9	0,25	44,9	0,72	1
47,4	0,23	52,1	0,75	1,1
49,7	0,21	59,6	0,77	1,2
51,8	0,19	67,3	0,79	1,3
53,7	0,18	75,2	0,81	1,4
55,5	0,17	83,3	0,82	1,5
57,2	0,15	91,5	0,83	1,6
58,7	0,15	99,8	0,86	1,7
60,2	0,14	108,4	0,86	1,8
61,6	0,13	117	0,88	1,9
62,9	0,12	125,8	0,88	2
64,1	0,12	134,6	0,89	2,1
65,3	0,1	143,7	0,88	2,2
66,3	0,11	152,5	0,93	2,3
67,4	0,09	161,8	0,9	2,4
68,3	0,1	170,8	0,94	2,5
69,3	0,09	180,2	0,93	2,6
70,2	0,08	189,5	0,93	2,7
71	0,08	198,8	0,94	2,8
71,8	0,08	208,2	0,96	2,9
72,6	0,07	217,8	0,94	3

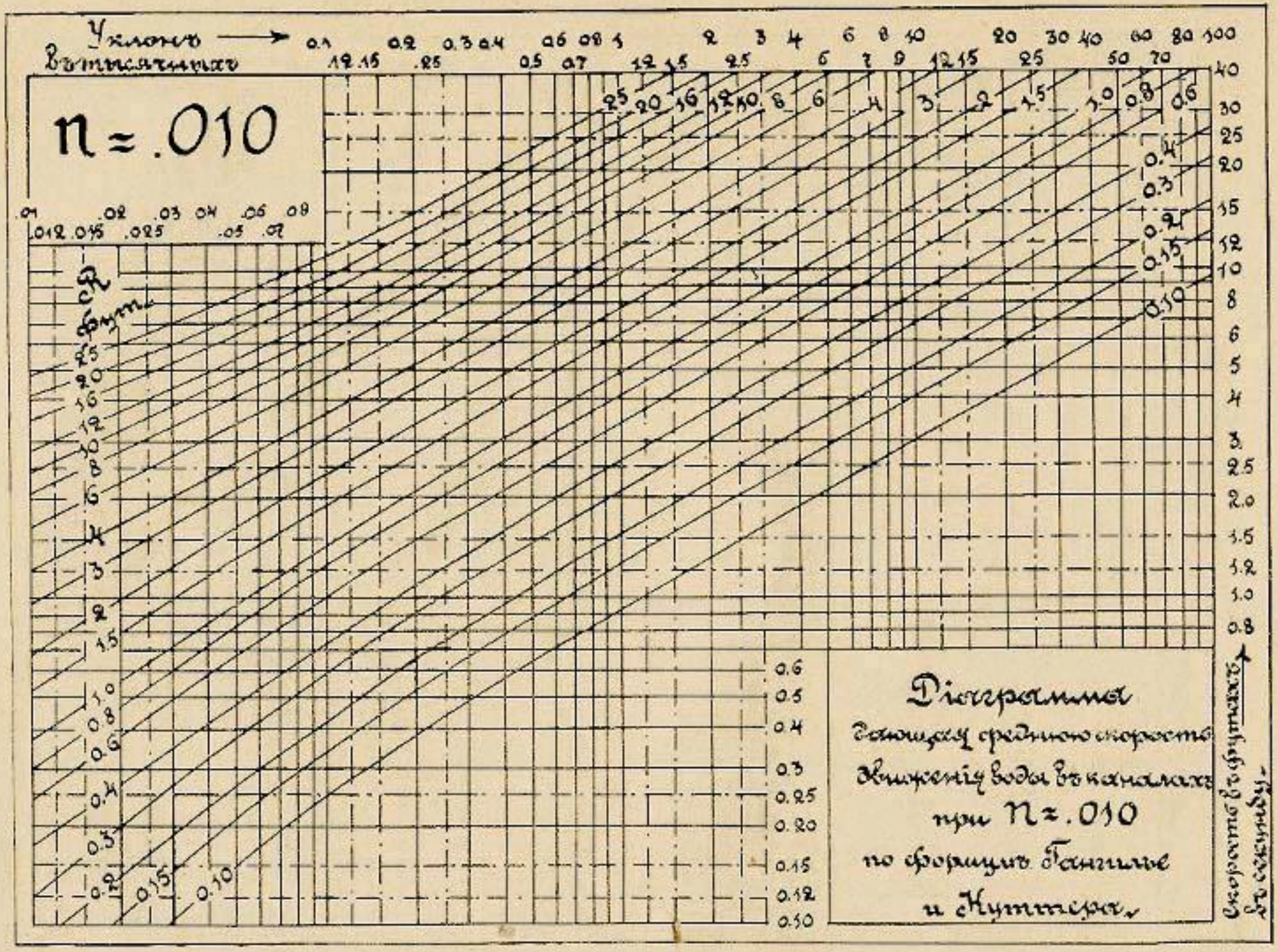
ТАБЛИЦА № 17

Основана на формулѣ Куттера при n = 0,035.

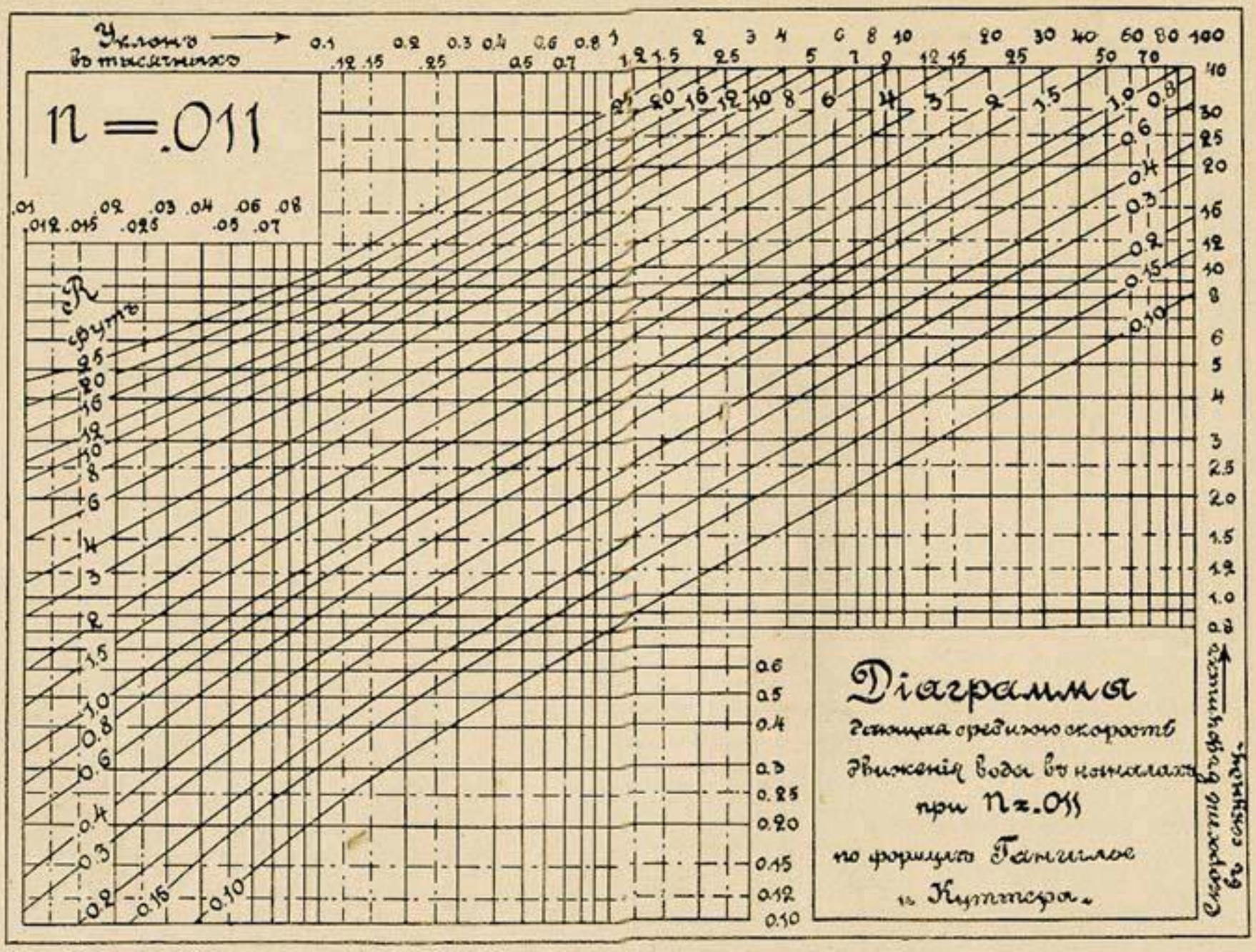
Уклонъ 1 на 1000. $S = 0{,}001$.

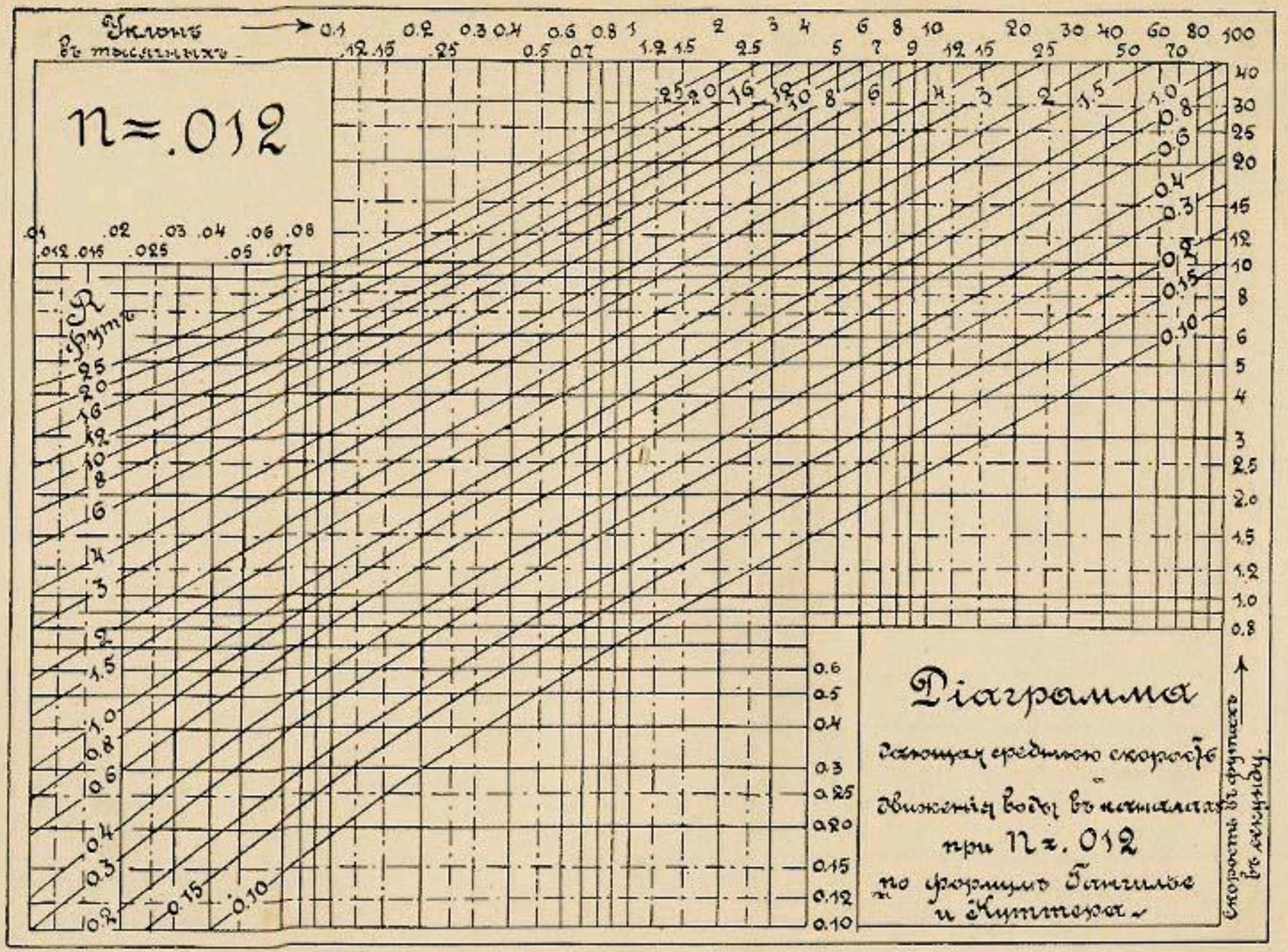
c	Разн. на 0,01.	$c\sqrt{r}$	Разн. на 0,01.	$\sqrt{r}$ въ фут.
19,7	0,37	7,88	0,39	0,4
23,4	0,34	11,7	0,44	0,5
26,8	0,31	16,1	0,48	0,6
29,9	0,28	20,9	0,53	0,7
32,7	0,26	26,2	0,56	0,8
35,3	0,23	31,8	0,58	0,9
37,6	0,22	37,6	0,62	1
39,8	0,21	43,8	0,65	1,1
41,9	0,19	50,3	0,66	1,2
43,8	0,18	56,9	0,69	1,3
45,6	0,16	63,8	0,7	1,4
47,2	0,16	70,8	0,73	1,5
48,8	0,14	78,1	0,72	1,6
50,2	0,14	85,3	0,76	1,7
51,6	0,13	92,9	0,76	1,8
52,9	0,12	100,5	0,77	1,9
54,1	0,11	108,2	0,77	2
55,2	0,11	115,9	0,8	2,1
56,3	0,11	123,9	0,81	2,2
57,4	0,1	132	0,82	2,3
58,4	0,09	140,2	0,81	2,4
59,3	0,09	148,3	0,82	2,5
60,2	0,08	156,5	0,82	2,6
61	0,08	164,7	0,83	2,7
61,8	0,08	173	0,85	2,8
62,6	0,07	181,5	0,84	2,9
63,3	0,07	189,9	0,85	3

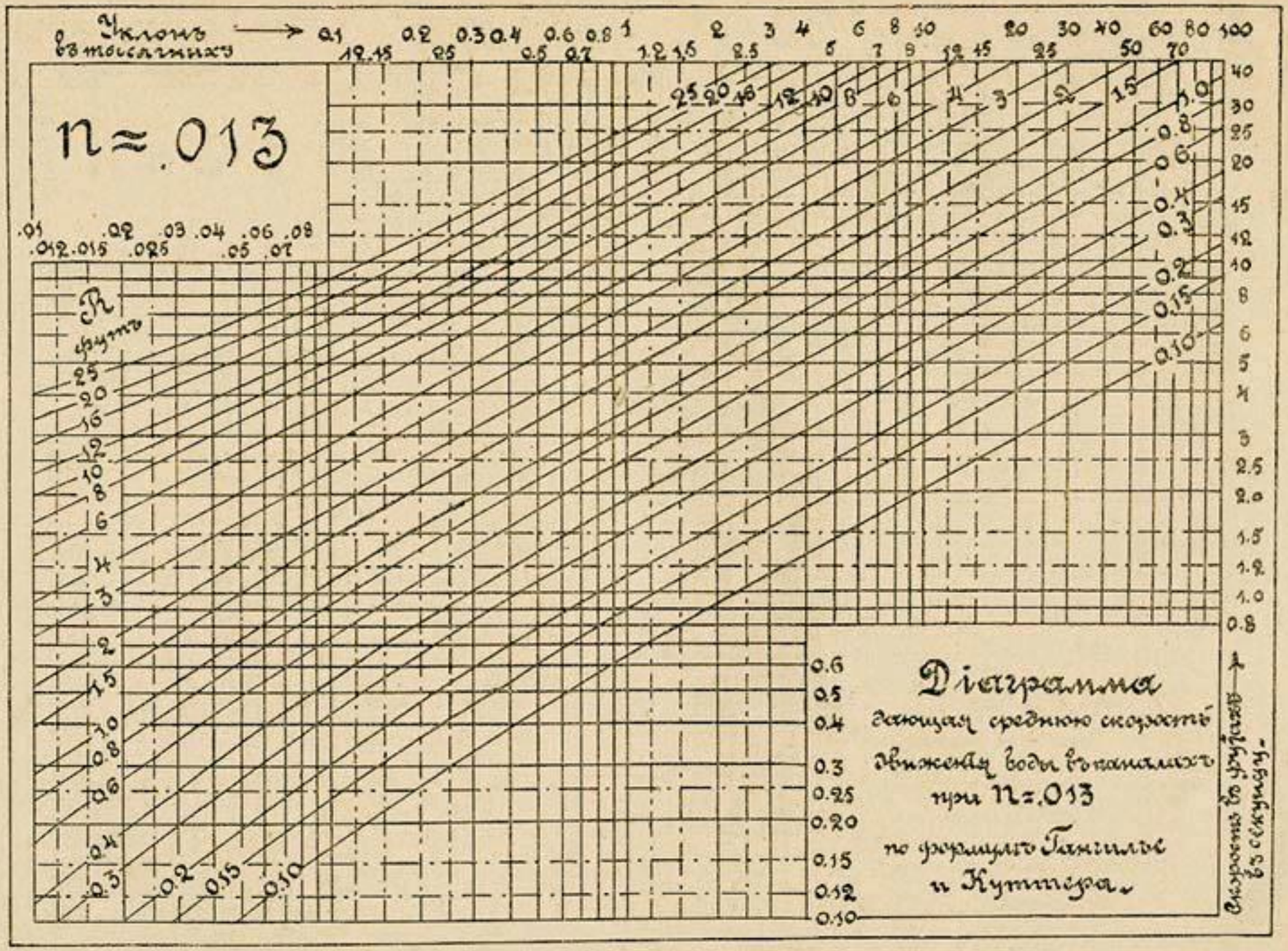

n=.009
Скорость в метрах
Скорость в футах
Диаграмма
дающая среднюю скорость
движения воды в каналах
при n=.009
по формулам Гангилье
и Куттера.
Гидравлический радиус в футах
Гидравлический радиус в метрах

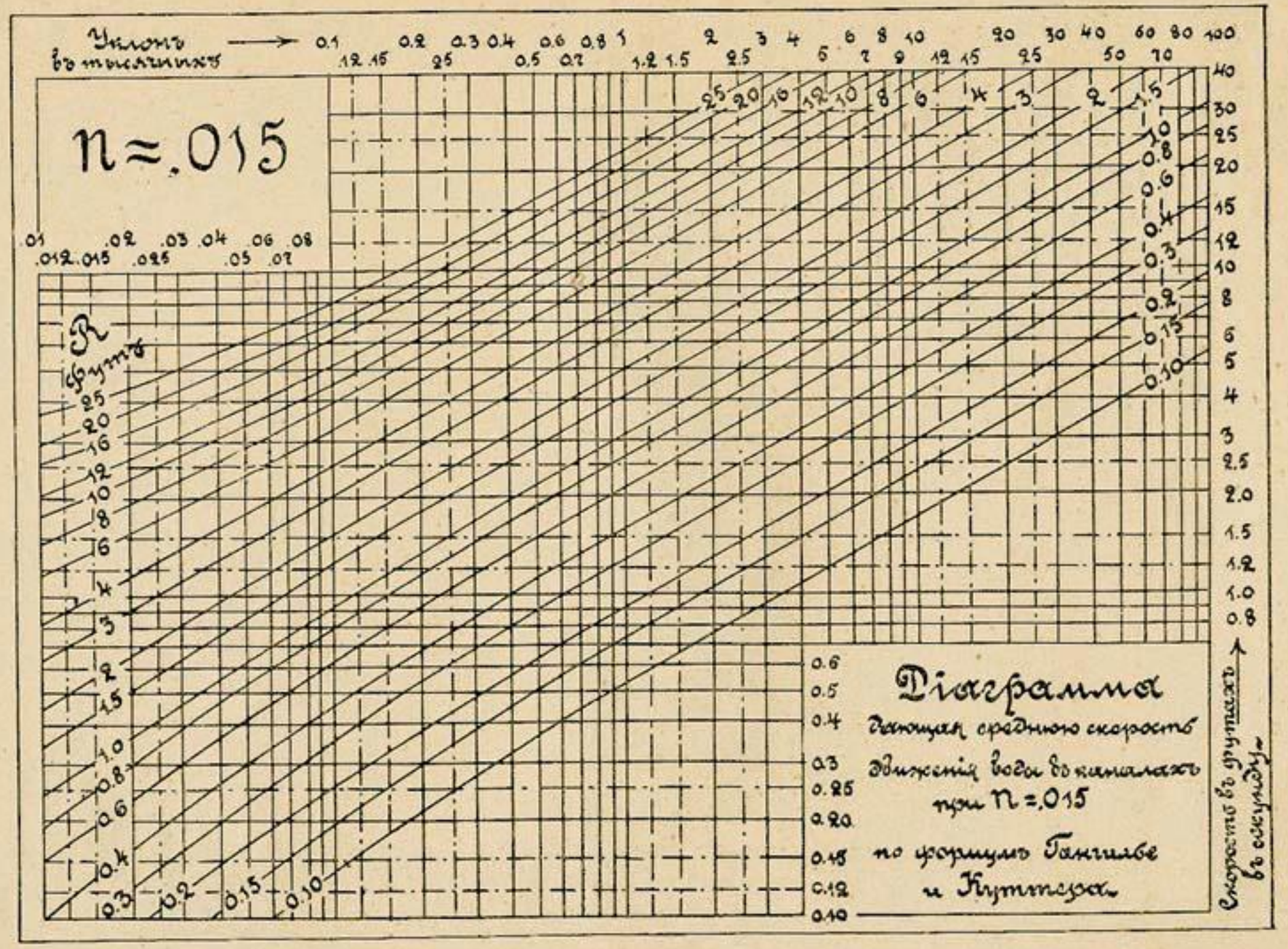


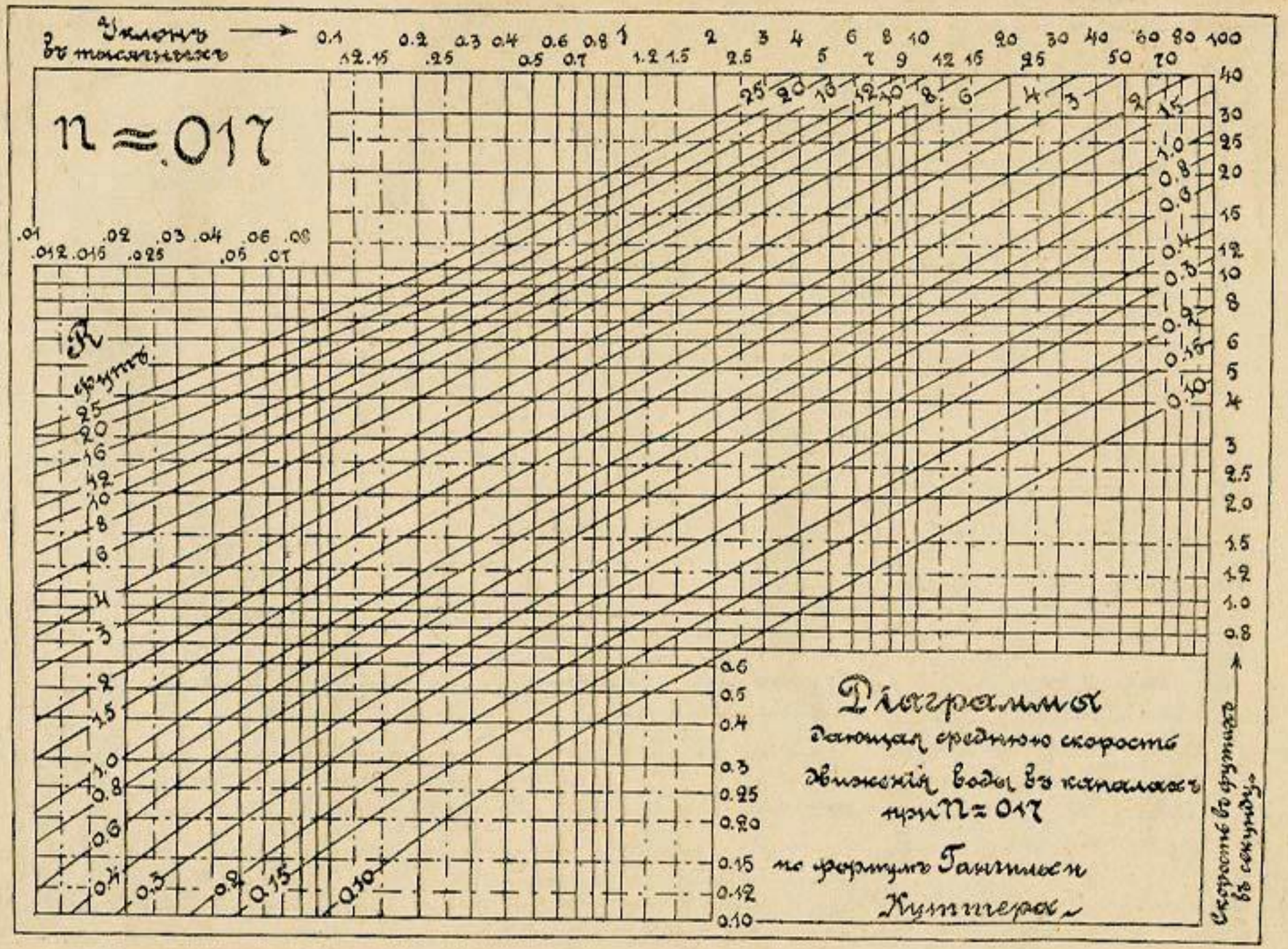
Діаграмма
дающая среднюю скорость
движенія воды въ каналахъ
при n = .010
по формулѣ Бангилье
и Нутцера.

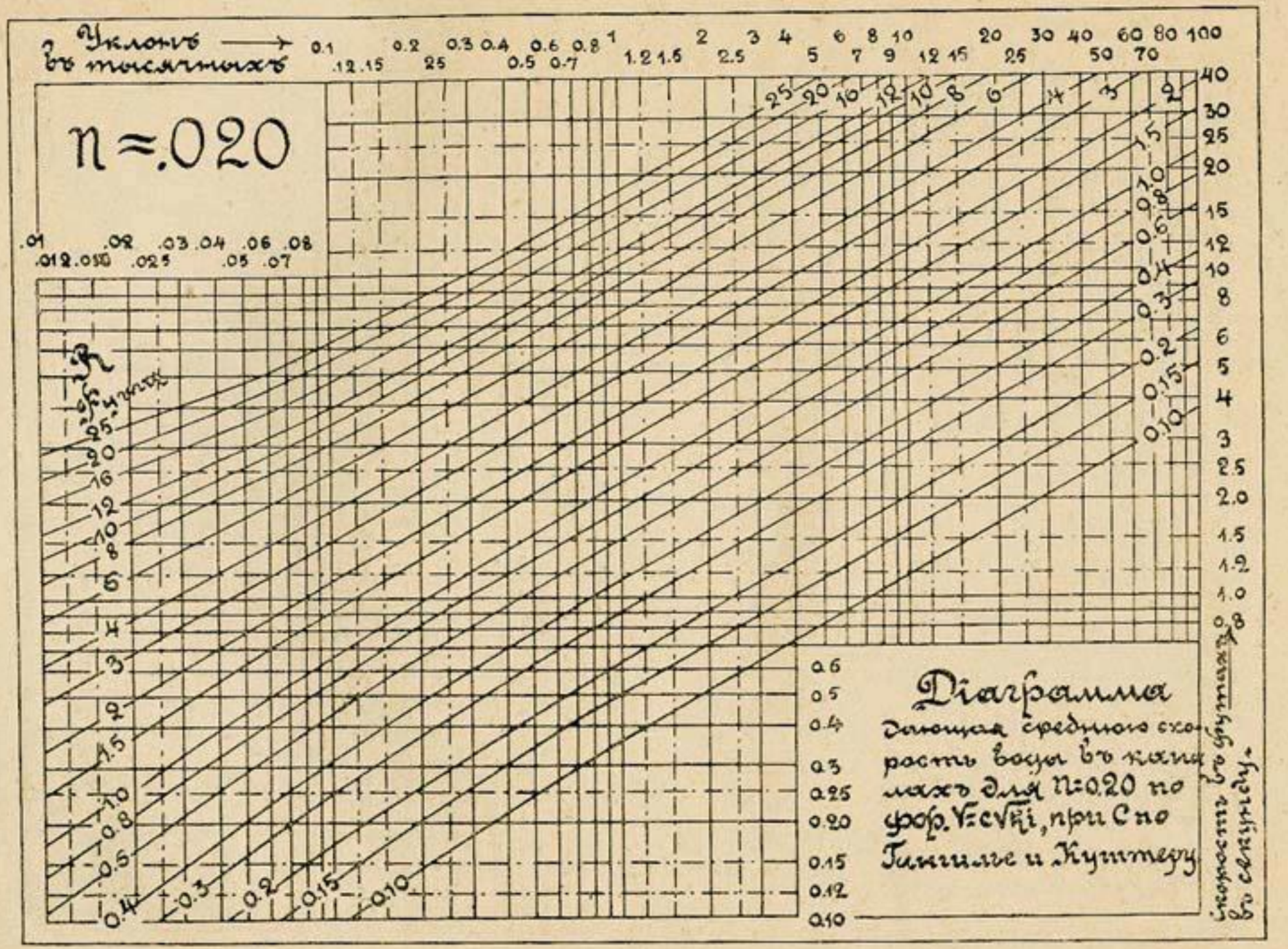

Уклонъ во тысячныхъ
n = .011
R футъ
Средняя скорость въ футахъ
Діаграмма
показывающая среднюю скорость движенія воды въ каналахъ при n = .011 по формулѣ Ганжилье и Куттера.

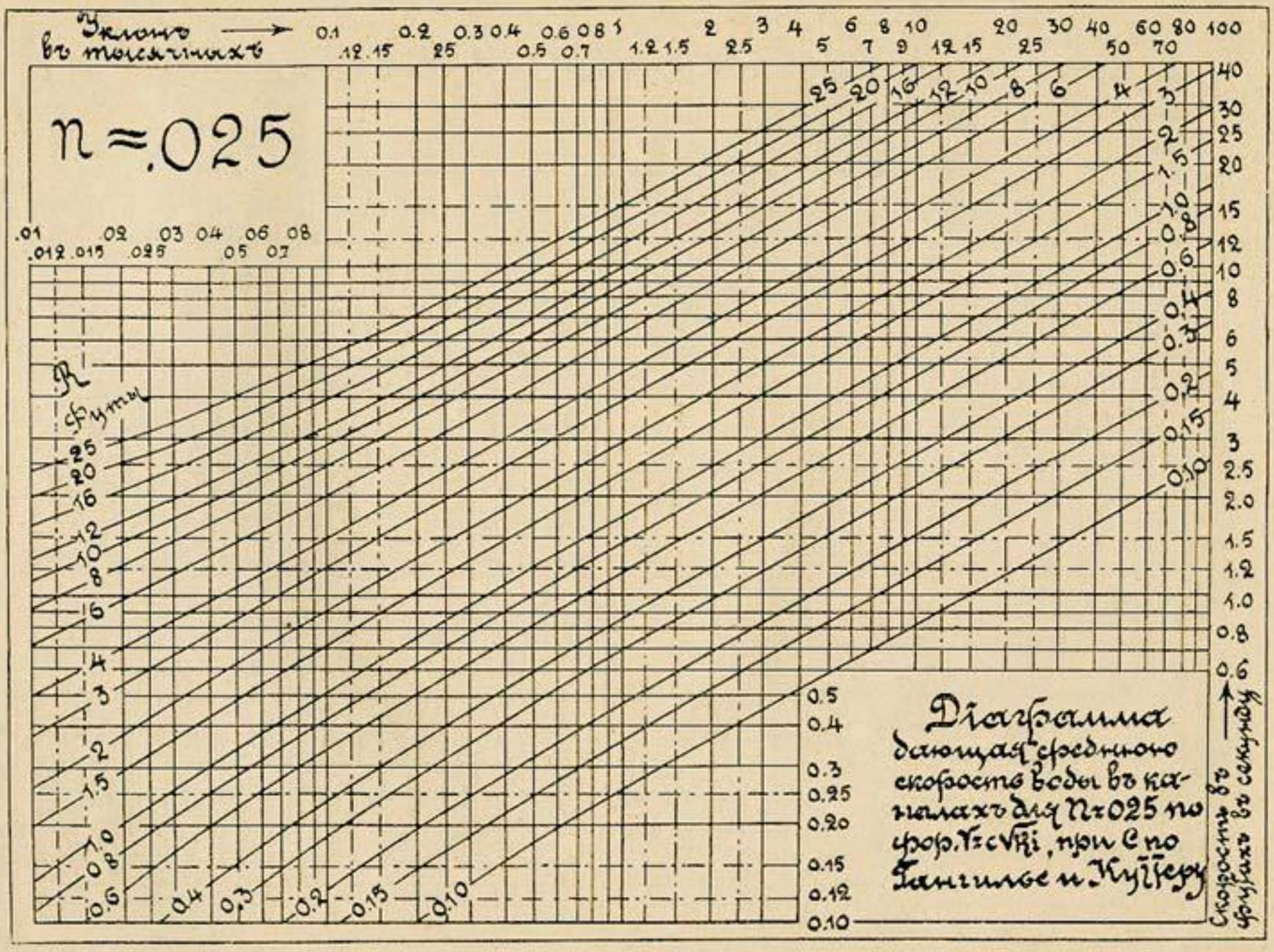

Уклонъ въ тысячныхъ
n = .012
R футъ
Скорость въ футахъ въ секунду
Діаграмма
служащая средствомъ
движенія воды въ каналахъ
при n = .012
по формулѣ Бачилье
и Куттера.

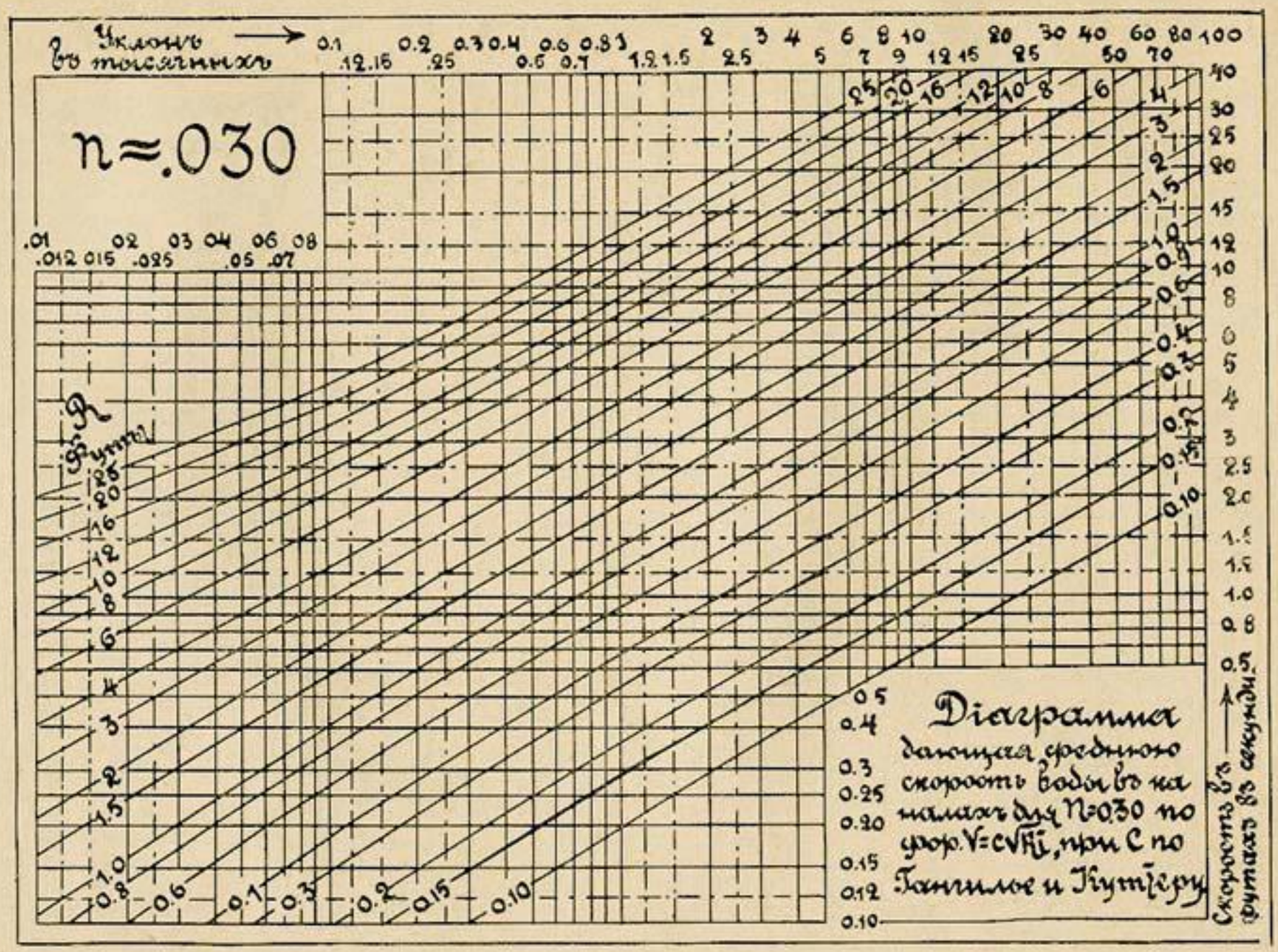

Уклонъ въ тысячныхъ
n = .013
R футъ
Скорость въ футахъ въ секунду
Діаграмма
дающая среднюю скорость движенія воды въ каналахъ при n = .013
по формулѣ Ганжилье и Куттера.

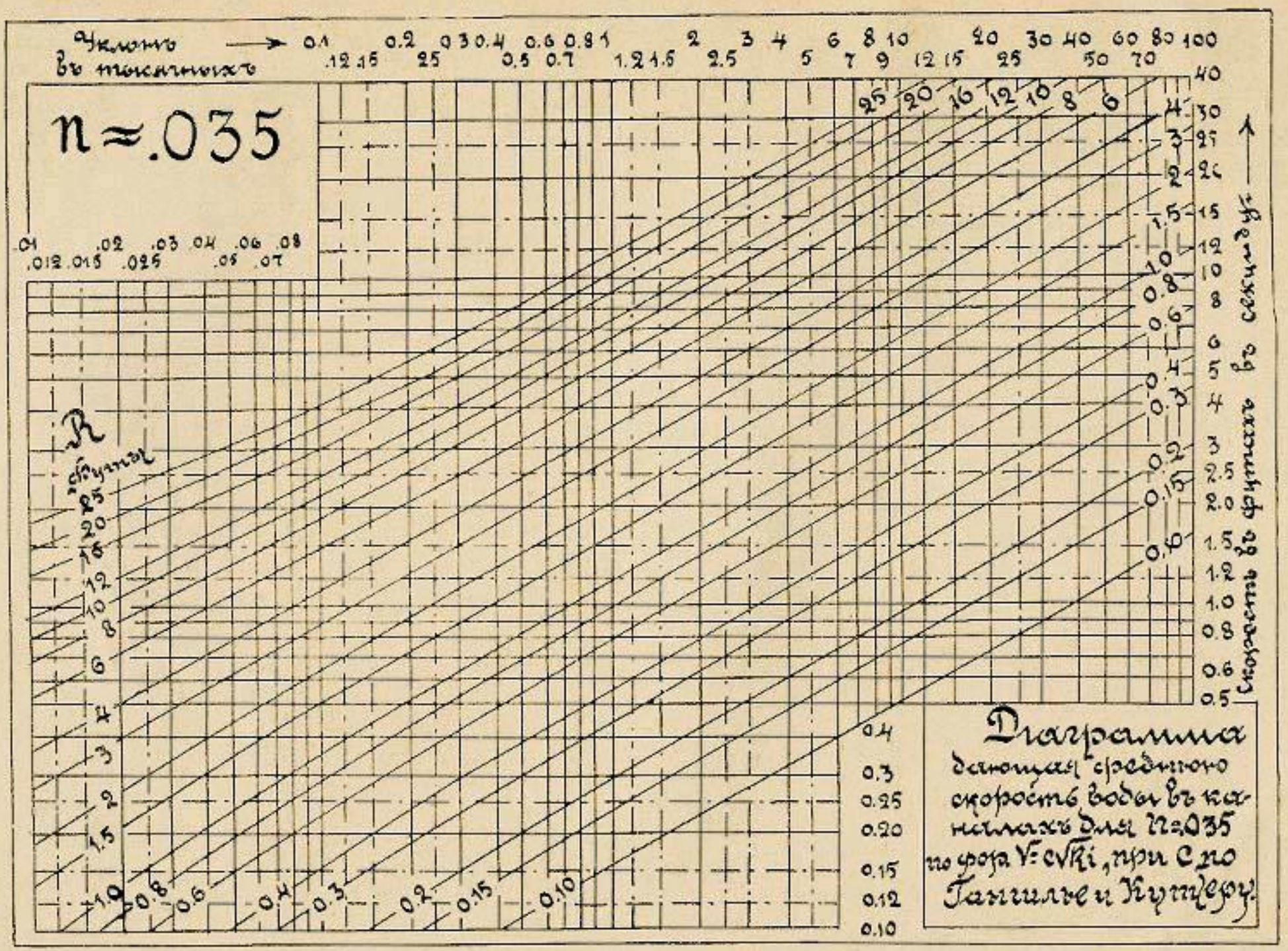

Уклонъ въ тысячныхъ
n = .015
R футъ
Скорость въ футахъ въ секунду
Діаграмма
дающая среднюю скорость движенія воды въ каналахъ при n = .015
по формулѣ Гангилье и Куттера


Уклонъ въ тысячныхъ
n = .017
R
Скорость въ футахъ въ секунду
Діаграмма
дающая среднюю скорость движенія воды въ каналахъ при n = 017
по формулѣ Ганнисъ Кутиггера


Уклонъ → въ тысячныхъ
n = .020
Скорость въ футахъ въ секунду
Скорость въ метрахъ въ секунду
Діаграмма
дающая среднюю скорость воды въ каналахъ для n=0.020 по форм. V=C√Ri, при C по Гангилье и Куттеру


Уклонъ въ тысячныхъ
n = .025
R футовъ
Скорость въ футахъ въ секунду
Діаграмма дающая среднюю скорость воды въ каналахъ для n=.025 по форм. V=c√Ri, при c по Гангилье и Куттеру


Уклонъ во тысячныхъ
n=.030
R футы
Скорость въ футахъ въ секунду
Діаграмма
дающая среднюю скорость воды въ каналахъ для n=0.030 по фор. V=C√Ri, при C по Гангилье и Кутеру


Уклонъ въ тысячныхъ
n = .035
R
Скорость въ футахъ въ секунду
Диаграмма
дающая среднюю скорость воды въ каналахъ для n=.035 по формулѣ Ганжилье и Куттеру.