ВЕСТНИК ИРРИГАЦИИ

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ ЖУРНАЛ УПРАВЛЕНИЯ ВОДНОГО ХОЗЯЙСТВА СРЕДНЕЙ АЗИИ

№ 8.

АВГУСТ 1925 г.

ГИН.

3-Й ГОД ИЗДАНИЯ

Издание Водхоза Ср. Аз.
г. Ташкент.

Б. Х. Шлегель.

К 200-летию Академии Наук.

Двести лет тому назад Россия была еще страной некультурной и во всем крайне отсталой от своих западных соседей.

Проявления нового движения мысли между русскими людьми были крайне незначительны, так как современная обстановка мало способствовала этому.

Семена новых учений запада начали концентрироваться среди иноземцев в Москве в Немецкой слободке, которые оказали большое влияние на мировоззрение Петра Великого, учитывавшего утилитарное значение научных знаний. Еще большее влияние на Петра при осуществлении им Академии «вежделств» оказал гениальный представитель немецкой культуры Лейбниц. В круг ведения новой Академии Наук вошли математические, физические, естественные, юридические, исторические науки, а также художество. Первое время с ней было связано и школьное дело. Самая Академия Наук была учреждена в 1724 году по образцу Парижской Академии Наук и имела целью усовершенствование науки и искусства.

Первые члены Российской Академии Наук были иностранцы: Блументрост, Герман, Лейтман, Мартини, Коль, Бернулли, Делиль и др., которые были истинными учеными и на ряду с своими крупнейшими научными открытиями и исследованиями готовили себе на смену уже русские ученые силы, как, например, Ломоносова и других.

К концу XIX века Академия стала совершенно русской и роль ее в создании русской науки и культуры, в единении науки и жизни, чрезвычайно велика. Прошло двести лет со дня ее основания, и в день чествования юбилея Академии Наук мы чествуем русскую науку и ее громадные достижения, полученные благодаря талантливым работам всех наших русских ученых.

Научные открытия в области отвлеченных материй являются первой стадией науки, которая вслед за идеей требует уже самого факта в виде практического приложения этой идеи к жизни.

Самое изучение процессов природы естественно влечет за собою подчинение природы воле человека.

Отсутствие достаточных познаний явлений природы в XVIII веке и фактическое подчинение многих ее явлений воле человека в XX веке, показывает накопление у человечества громадного научного материала, благодаря которому возросла экономическая мощь страны и облегчилось существование самого человечества.

Перед Российской Академией Наук двести лет тому назад лежали только чистые листы бумаги, но она блестяще справилась с поставленной ей задачей и показывает нам, что русская культура ныне равноправна с крупнейшими культурами Запада и Востока.

В ней в настоящее время имеются свыше 40 учреждений:

Конференция:

1) отделение физико-математических наук;
2) » русского языка и словесности;
3) » исторических наук и филологий.

Институты: физико-математический, химический и яфетический.

Лаборатории: по анатомии и физиологии растений, особая зоологическая и физиологическая.

Библиотека.

Музеи: Геологический и минералогический, ботанический, зоологический, палеографический, антропологии и этнографии и азиатский.

Пушкинский дом.

Севастопольская биологическая станция.

Кавказский историко-археологический институт.

Комиссии постоянные: по изучению естественных производительных сил СССР, по изучению племенного состава СССР, библиотечная комиссия, по изучению тропических стран, полярная комиссия, историческая комиссия, археологическая и русско-византийская.

Комиссия по научным экспедициям, по составлению справочника „Наука и научные работники в СССР", по изучению озера Байкала и по изучению Якутской АССР. Русское отделение международной комиссии по исследованию солнца, по составлению словаря русского языка, тоже диалектологической карты, по изданию сочинений Пушкина, славянская комиссия при ОРЯС. Коллегия востоковедов при Азиатском музее.

Кроме этого существуют учреждения, находящиеся в админ.-научной связи с Р.А.Н.:

Главная Российская Астрономическая обсерватория.

Российский Гидрологический институт.

Государственный Радиевый институт.

Уже самый перечень их показывает, как широко развилась работа Академии Наук.

Какое же влияние оказала Академия Наук на изучение Средней Азии? Постоянные приезды в Среднюю Азию отдельных экспедиций и сотрудников Академии пополнили ее библиотеку и музеи: зоологический, ботанический, азиатский, антропологии и этнографии, геологии и минералогии.

В библиотеке и в музеях путем собирания, приобретения и пожертвования сосредоточилось громадное число коллекций и материалов

к познанию Средней Азии.

В лабораториях, институтах и отдельными членами Академии ведется беспрерывная обработка материалов по Средней Азии, что дало возможность закончить целый ряд научных работ по этому краю.

Из общих монографий по Ср. Азии закончены и готовы к печати:

Хлопководство в Туркестане—Юферов.

Водное Хозяйство и Земельные Улучшения—Масальский.

Народное Хозяйство Туркестана. „

Богатства России (II том).

Туркестан—Мушкетова.

Монографии по Туркестану и т. д.

Кроме того имеется большое число трудов на отдельные темы, отпечатанные в трудах Академии Наук. Комиссия по изучению естественных производительных сил России разрабатывает XIV том (Туркестанский). Большое практическое значение имеет для нас работа Государственного радиевого института по изучению Тюя-муюнских радиевых месторождений, давшая возможность приступить к их практической разработке.

Работа наших сейсмических станций, астрономической и метеорологической обсерваторий тесно увязана с Академией Наук.

Большое внимание Ср. Аз. уделяет Азиатский музей в лице академиков Ольденбурга и Бартольда; последний написал также ряд ценных исследований нашего края.

Российский Гидрологический институт с 1924 года имеет в Ташкенте свой Ср. Аз. отдел, развертывающий свою работу.

Крайне ценны в практическом отношении работы сапропелитового Комитета по Балхашскому сапропелиту.

Комиссия по изучению племенного состава населения СССР составила карту Ср. Азии и 8 монографий.

В ближайшем будущем вся Ср. Азиатская краеведческая работа будет поставлена в тесную связь с Центральным Бюро Краеведения, увязывающим свою работу с Академией Наук.

В тот момент, когда весь Союз принимает участие в праздновании 200-летия Российской Академии Наук, ныне Академии Наук СССР, и мы, работники ирригации, должны принять участие в этом празднике русской науки, отдать себе отчет в культурной работе Р.А.Н., создавшей русскую науку, и пожелать ей и в дальнейшем итти во главе культурных достижений в Союзе.

Внимание иностранной науки, приславшей в СССР своих виднейших представителей, только лишний раз подчеркивает равноправность русской науки, созданной трудами наших академиков и ученых, с наиболее культурными странами Запада и Востока.

М. А. Великанов.

К вопросу о распределении скоростей в открытых водотоках.

В № 5 „Вестника Ирригации" за текущий год появилась статья В. Н. Гончарова: „О распределении скоростей в равномерных открытых потоках и т. д.", где автор, анализируя ряд эмпирических формул распределения скоростей и, в частности, подробно останавливаясь на предложенной мною в 1921 году синусоиде, стремится дать „универсальную" формулу, в которой параметры имели бы физический смысл и могли быть даны в виде таблицы, составленной на основании экспериментального и гидрометрического материала. Такую универсальную—в первом приближении, конечно —формулу автор получает, между прочим, из моей формулы, путем некоторого изменения ее вида, а, главным образом, путем установления функциональной зависимости между параметром моей формулы и коэффициентом шероховатости в „новой формуле" Базена.

Соглашаясь вполне с основными мыслями В. Н. Гончарова и особенно приветствуя появление в свет работы по той области речной гидравлики, которая, будучи основой для целого ряда вопросов, наименее освещена в научной литературе, я хотел бы только в настоящей краткой заметке высказать некоторые свои соображения, отчасти дополняющие, а отчасти и противоречащие положениям указанной статьи.

Во-первых, автор не прав, по моему, в вопросе о влиянии пульсации на результаты измерения скорости вертушкой: он говорит, что „скорость вращения крыльев вертушки есть функция квадрата действующей на крыло мгновенной струи потока". Строго говоря, при изменении действующей скорости потока, вертушка, конечно, не сразу принимает новую скорость вращения, соответствующую этой новой скорости потока, но практически нам важно выяснить характер и продолжительность этого „приспосабливания" вертушки к изменяющейся скорости. Огромный интерес в этом отношении для всех лиц, занимающихся гидрометрией, представляет прекрасная работа инженера Сабинина об исследовании анемометров, напечатанная в „Bulletin de l'Institut de Physique Cosmique à Koutchino" 1923 г. Сабинин вводит понятие „путь синхронизации"; это есть длина пути, проходимая потоком до момента, когда скорость вращения крыльев анемометра начинает отвечать скорости ветра. Этот „путь синхронизации" зависит от инерции и трения в частях вертушки и от плотности среды, но не зависит от скорости ветра. Соответственно этому „время синхронизации" будет, следовательно, обратно пропорционально скорости ветра. Путь синхронизации есть константа для данного прибора в данной среде. По моей просьбе инженер Сабинин исследовал в аэродинамической трубе данную ему мною вертушку (системы Прайса) и после пересчета полученных результатов с воздуха на воду, путь синхронизации оказался равным 2,5 сантиметров; иными

словами, при скорости потока, например, в 25 сантиметров в секунду, (т.-е. достаточно малой) вертушка уже через одну десятую секунды принимает соответствующую скорость. Я на этом подробно остановился, т. к. считаю такой результат весьма интересным и утешительным для нас, гидравликов: вертушкой можно изучать пульсацию струй; можно также исключать влияние пульсации струй, т.-е. получить *истинную местную среднюю скорость*. Мною в Кучине было произведено довольно много исследований по вопросу о пульсации, и хотя результаты не вполне обработаны, но я утверждаю, что практически важные периоды пульсации измеряются десятками и сотнями секунд. Поэтому, для получения истинного значения средней местной скорости, важно достаточно долго измерять скорость в данной точке: как первое приближение можно считать достаточным от 10 до 15 минут. В работах проф. Москвитинова в б. Туркестанской Гидрометрической части есть указание на то, что при длительности измерения указанного порядка диаграмма скоростей проходит по измеренным точкам весьма плавно, без единого перелома.

И в этом, я бы сказал, и лежит ключ к разрешению проблемы распределения скоростей. Все наши эмпирические формулы плохи тем, что базируются на плохом гидрометрическом материале: измерения длительностью 4—5 минут (т.-е. обычные) всегда могут дать ошибку в несколько процентов, т. к. ими не охватываются целые периоды пульсации струй. Необходимо создать новый гидрометрический материал из специально поставленных для разрешения данного вопроса наблюдений. Нужно на специально избранных вертикалях, на нескольких реках, или участках рек, поставить длительные измерения скоростей через одну десятую по глубине и с продолжительностью наблюдений от 8 до 16 минут. На таком гидрометрическом материале можно будет проверить все существующие эмпирические формулы, и м. б. дать универсальную, с точно установленными параметрами, или таблицами параметров. До настоящего же времени гидрометры-практики интересовались только суммарным расходом воды, который нужно получить возможно скорее, пока горизонт воды не изменился, и подолгу стоять на одной вертикали им, конечно, некогда; с другой стороны, небольшая ошибка в эпюре скоростей на одной вертикали отчасти компенсируется ошибкой противоположного знака на другой, и суммарный расход через живое сечение получается с удовлетворительной точностью, не говоря уже о том, что ошибка в измерении расхода зависит еще и от других причин, устранить которые иногда довольно трудно. Но поскольку для нас эпюра скоростей по вертикали есть ключ к познанию природы потока, мы должны обратить на измерение местных скоростей особое внимание, т.-е. стараться получить специальный гидрометрический материал, а не использовать тот, который получался для измерения расходов воды.

В моей работе о распределении скоростей по вертикали я поневоле пользовался обычным гидрометрическим материалом, зачастую даже не зная, сколько минут измерялись отдельные скорости, и потому моя уверенность в справедливости моей формулы покоится более на ее теоретическом обосновании, чем на ее, довольно удовлетворительном, согласии с этим использованным мною материалом.

Второе мое соображение касается распространения средних скоростей по ширине живого сечения. Совершенно верно, что эпюра этих скоростей должна быть проекцией донного профиля, как указывает автор. Но принимать эту проекцию за линейную мы не имеем основания, тем более, что вид этой проекции—в противоположность утверждению автора—нам до некоторой степени известен. Применим к распределению

средних скоростей по сечению формулу Шези и будем считать, что поверхностный уклон по всему сечению одинаков (допущение, конечно, неточное, но практически неизбежное); будем иметь:

$$V = \left[c\sqrt{i}\right] . H^{1/2}$$

средняя скорость по всему сечению получится отсюда выражением:

$$V_{cp} = \left[c\sqrt{i}\right] . \frac{1}{B} \int_0^B H^{1/2}\, dx,$$

где B—ширина сечения. Интеграл берется очень просто графически, отложением по профилю русла для каждой глубины его корня квадратного, и планиметрированием полученной площади. Если мы теперь представим среднюю скорость в виде:

$$V_{cp} = c\sqrt{H_{cp} . i},$$

то станет ясно, что истинная средняя скорость, долженствующая фигурировать в формуле Шези в применении ее к неправильному речному руслу, выразится величиною:

$$H_{cp} = \left\{ \frac{1}{B} \int_0^B H^{1/2}\, dx \right\}^2,$$

а эта величина может до нескольких процентов отличаться от той „средней величины", которая по установившейся традиции, но, несомненно, совершенно ошибочно, фигурирует во всех практических расчетах. На нескольких примерах мне удалось убедиться, что новая формула Базена дает результаты более близкие к действительности, если вводить в нее не обычную среднюю глубину, а указанную мною истинную среднюю глубину потока. Кроме того, достаточно просмотреть несколько диаграмм Гарляхера, применяемых для вычисления расхода воды, чтобы убедиться в том, что кривая средних скоростей имеет ординаты приблизительно пропорциональные корням квадратным из соответственных глубин профиля.

Наконец, мое третье соображение относится к тому параметру β (я пользуюсь обозначением В. Н. Гончарова), который фигурирует в моей формуле:

$$\beta = \arccos \frac{V_{дон.}}{V_{пов.}}$$

В моей статье 1921 г.*) я высказался в том смысле, что эта величина аналогична „коэффициенту шероховатости", с тех пор я был вынужден отчасти отказаться от этой аналогии и в моих позднейших статьях (см. „Водный Транспорт" 1924 г. „Проблема турбулентного движения и т. д.") я устанавливаю более общий характер зависимости β от основных элементов потока. Дело в том, что β есть число, с помощью которого выражаются отношения между всеми скоростями потока (как горизонтальными, так и вертикальными их слагающими), следовательно, оно должно быть постоянным для всех *подобных* потоков. Но динамически подобные потоки по современным воззрениям должны обладать равными значениями двух чисел:

1) приведенной скорости (или т. н. числа Рейнольдса) $R = \frac{V_{cp} . H}{\mu}$

(где μ кинематический коэффициент вязкости)

*) „Техника и Экономика" п. с. 1921 г. № 12—16, „Новая теория водотоков и распределение скоростей по вертикали".

2) относительной шероховатости $\zeta = \frac{\rho}{H}$

(где ρ—абсолютная шероховатость, т.-е. среднее возвышение выступов дна).

Так как по всем опытным данным в турбулентном потоке с увеличением „приведенной скорости" происходит выравнивание продольных местных скоростей, т.-е. отношения между ними стремятся к единице, то ясно, что β должно убывать с возрастанием R. С другой стороны, также ясно, что шероховатости дна задерживают нижние слои по сравнению с верхними, т.-е. β возрастает с увеличением ζ.

Отсюда простейший вид зависимости β от R и ζ:

$$\beta = \alpha \frac{\zeta^m}{R^n} = \frac{\alpha \rho^m \mu^n}{V_{cp}^n H^{m+n}}$$

В гидродинамической лаборатории в Кучине я поставил ряд измерений донной и поверхностной скоростей при различных средних скоростях и глубинах (при чем абсолютная шероховатость деревянного дна лотка ρ была постоянна), и правильность данного вида зависимости подтвердилась достаточно убедительно: т.-е. число β убывает с возрастанием как средней скорости, так и глубины, но установить значения показателей m и n мне пока точно не удалось. Как первое грубое приближение, повидимому, можно принять:

$$m = n = {}^1/_4,$$

что приводит к значению для β

$$\beta = \alpha \left[\frac{\rho \mu}{V_{cp} H^2} \right]^{1/4}$$

Нетрудно понять, почему В. Н. Гончарову удалось установить однозначную зависимость между β и коэффициентом шероховатости в формуле Базена: в его данных значения скоростей и глубин изменялись в гораздо меньших пределах, чем значения ρ, т. к., например, для мелкопесчаного и крупногалечного русел последняя величина отличается в десятки раз, а скорости и глубины могут разниться весьма незначительно. В моих же опытах ρ было постоянным, а скорость изменялась между 10 и 200 сантиметров в секунду.

Выясним, в какой зависимости находится «абсолютная шероховатость» ρ и „коэффициент шероховатости" в новой формуле Базена; для чего представим ее в виде

$$C = \frac{87}{1 + \frac{\gamma}{\sqrt{H}}} = \frac{87}{1 + \varepsilon \sqrt{\frac{\rho}{H}}}$$

Второе выражение является физически более отчетливым, т. к. ясно, что под знаком корня стоит относительная шероховатость, а ε есть отвлеченный коэффициент пропорциональности.

Тогда

$$\gamma = \varepsilon \sqrt{\rho}$$

что по сопоставлении с предыдущей формулой для β приводит к тому, что β возрастает с корнем квадратным из γ. Если взять составленную В. Н. Гончаровым таблицу (в конце статьи) соответственных значений β и γ,

то окажется, что такой зависимости эта таблица с достаточной точностью удовлетворяет.

Итак, совершенно другим путем мы пришли приблизительно к тому же результату, что и В. Н. Гончаров, но лишь для частного случая, когда изменчивость шероховатости гораздо более, чем изменчивость средней скорости и глубины. Для более же общего случая, т.-е. для построения универсальной формулы необходимо будет выяснить общий вид функции параметра β от гидравлических элементов равномерного потока, т.-е. от скорости, глубины и шероховатости дна.

Заключительные слова автора рассматриваемой статьи о том, что в основу всего исследования должны быть поставлены лабораторные работы, как нельзя более справедливы. Но одновременно было бы весьма желательно накопление и на речных исследованиях специального и точного гидрометрического материала. Совокупными усилиями лаборатории и гидрометрических станций вся проблема сможет получить рациональное разрешение.

М. Ф. Силантьев.

Опытное определение коэффициента фильтрации для грунта у Чирчикского барража*).

Предисловие.

Печатаемая ниже работа представляет интерес не только по полученным результатам, но и как работа впервые произведенная в Средней Азии. Развивающееся гидротехническое строительство настойчиво требует производства лабораторных исследований для многих практических заданий. История опытного определения коэффициента фильтрации для нужд проектирования и строительства является довольно показательной.

Весной 1924 года строительство Боз-суйской гидростанции намечало постановку опытного определения коэффициента фильтрации, необходимого для проектирования земляной плотины и сооружения гидростанции. Инж. Д. Ф. Силантьевым, при моем участии, как консультанта, был спроектирован фильтрационный лоток и была выработана программа работ с ним. По независящим от нас обстоятельствам, лоток этот не был осуществлен.

Представитель ЭТЦР производил небольшие опыты над определением фильтрационных свойств бозсуйского грунта; однако, полученные результаты оказались настолько ненадежными, что комиссия профессора И. И. Москвитинова осенью 1924 г. предложила Боз-сустрою произвести снова опытное определение коэффициента фильтрации. Во исполнение этого был сделан фильтрационный безнапорный лоток значительных размеров (по схеме проф. Форхеймера) и были сделаны небольшие опыты с ним. Однако и эти опыты не дали надежных результатов.

В конце 1924 года Чирчик-Ангренская партия УВХ пришла к необходимости организации опытов по определению фильтрационных свойств грунта вблизи намеченного Чирчикского барража. Для этих опытов была принята основная схема лотка и организация опытов по вышеупомянутому нашему, совместно с Д. Ф. Силантьевым, проекту. Детализировку проекта и наблюдения за постройкой вел инж. П. И. Силин.

Полученные результаты произведенных в этом лотке опытов не дают исчерпывающих ответов на возникающие при проектировании вопросы. Однако, все же они позволяют при проектировании базироваться на полученную величину коэффициента фильтрации.

Помимо заключений, сделанных автором, можно еще указать на то, что поскольку не было заметного вымыва частиц грунта из лотка, постольку возможно считать полученные наибольшие пьезометрические уклоны допустимыми для грунта в натуре. Данные, приведенные на стр. 27, показывают, что в этом грунте безопасно принимать Бляй'евский коэффициент фильтрации „С" равным 10 и даже 9. Однако, следует оговорить, что несовершенства в устройстве лотка не позволили осветить полностью вопрос о безопасной величине Бляй'евского коэффициента фильтрации.

*) Под редакцией и с предисловием директора Гидротехнического Института УВХ. инж. В. Д. Журина.

Приведенная коротенькая история постановки опытных работ показывает, как трудно сорганизовать их учреждениям, имеющим другое назначение (несмотря на полное содействие администрации и достаточную активность исполнителей), и как без солидного и постоянного оборудования для опытов получаются недостаточно надежные или недостаточно полные результаты.

Организованный в этом году Управлением Водного Хозяйства в Средней Азии Гидротехнический институт открывает новые перспективы в деле лабораторных опытных исследований в гидравлических и гидротехнических вопросах и позволяет надеяться, что с будущего года многие практические задачи гидротехники будут освещаться в этом учреждении с надлежащей полнотой.

Вл. Ж.

Введение.

При проектировании барража на реке Чирчике близь поселка Троицкого возник вопрос о фильтрационных свойствах аллювия поймы реки, на котором должна быть построена плотина. В районе предполагаемого сооружения Чирчик-Ангренской партией УВХ были произведены гидрогеологические исследования под общим руководством гидрогеолога И. И. Толстихина. Буровые работы, по поручению Гидро-геологического бюро, вел инж. В. Р. Штамм. Наблюдения над скоростями движения грунтовых вод от Гидрометрической части УВХ производил инж. П. И. Силин.

Полевые работы не дали надежной фильтрационной характеристики грунта, поэтому Упр-ие работ Чирчик-Ангренской партии сочло необходимым произвести опытное определение коэффициента фильтрации грунта в месте расположения барража.

Для опытов пришлось спроектировать и построить специальный фильтрационный лоток, в проектировке которого принимали участие нач. изысканий Упрачан'а инж. А. И. Горшенин и инж. Гидрометрической части П. И. Силин. Инж. В. Д. Журин многократно консультировал при проектировании (предложил основную схему) и при обработке материалов. Инж. В. М. Терсков участвовал советами в постановке и ведении опыта. Наконец, проф. О. К. Ланге давал неоднократные указания как в процессе опыта, так и при обработке.

Непосредственное наблюдение при опытах с лотком первоначально вел инж. П. И. Силин, после от'езда которого на изыскания продолжение опытов и обработка материала были сделаны автором этой статьи.

Статья составлена на основании оффицального отчета, переданного автором Упр-нию Чирчик-Ангренской партии.

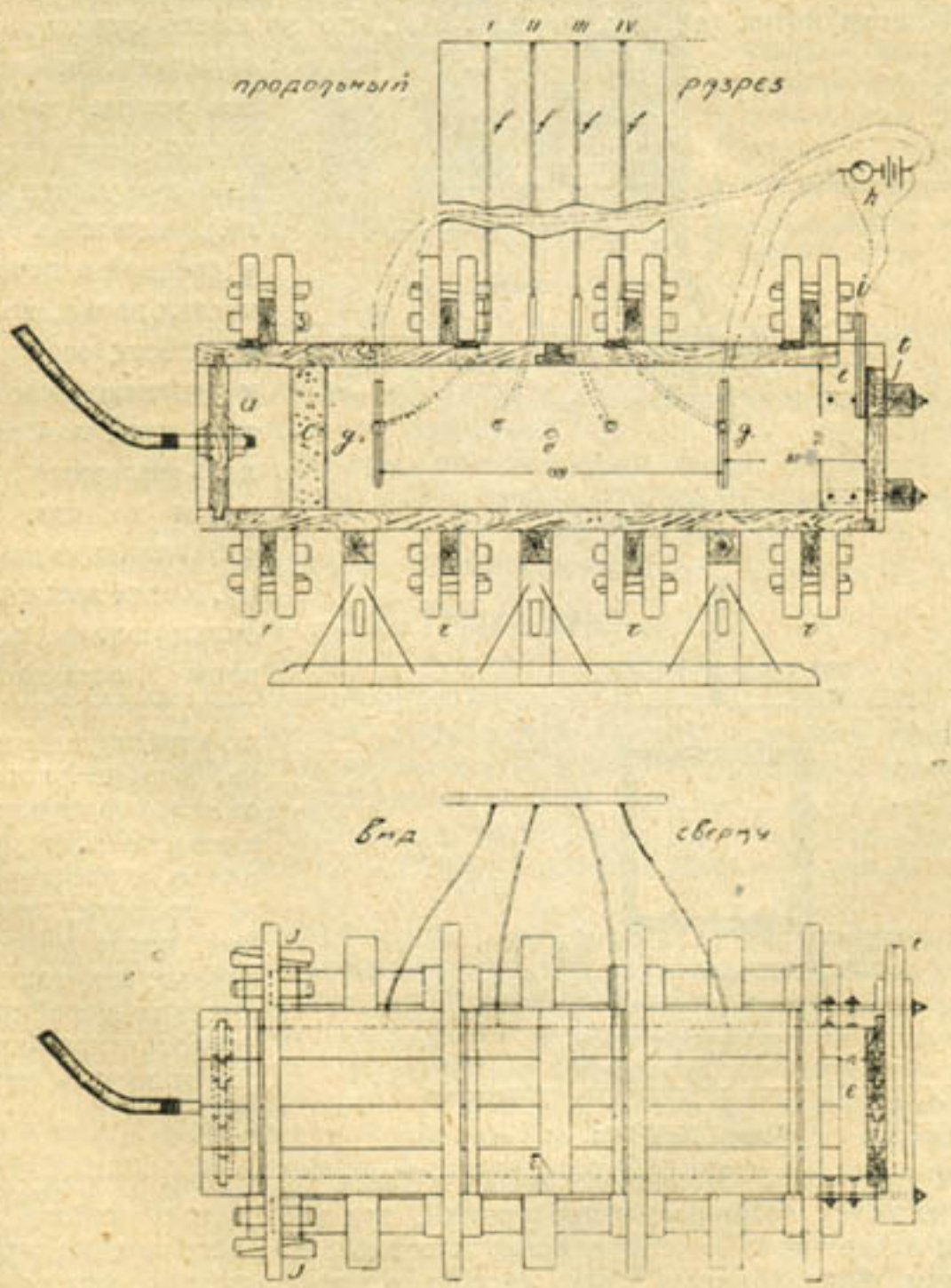
§ I. Описание.

Фильтрационный лоток, построенный для производства опытов, имеет вид ящика, прямоугольного поперечного сечения, с длинной осью, расположенной горизонтально (черт. № 1). Внутренние размеры его такие: высота 70 см., ширина 70 см., и длина 315 см. Лоток деревянный, проконопаченный и просмоленный варом внутри и снаружи. В одном конце лотка устроена приемная часть (а), куда поступает вода из напорного бака (в); эта часть отделена двумя металлическими решетками, между которыми загружена галька (с). Вся рабочая часть (д) заполнена испытываемым грунтом (галечник с песком). Выходное отверстие для воды устроено в передней части, в виде открытой полосы вдоль всей ширины лотка по верху (е); ширина этой полосы 12 см.

По длине лотка установлены четыре пьезометра (I, II III и IV) в виде стеклянных трубок (f). Устья пьезометров находятся сбоку лотка, на середине его по высоте. Расстояния между пьезометрами 53 см. Расстояние переднего пьезометра от внутренней стороны передней стенки 80 см.

Против I и IV пьезометров внутри лотка, посредине его, установлены вертикальные электроды (g) из железных продырявленных труб со вставленными внутри их, изолированно от труб, двумя медными толстыми проволоками. Изолированные провода от этих электродов выведены наружу и включены в цепь с амперметром и гальванической батарей (h).

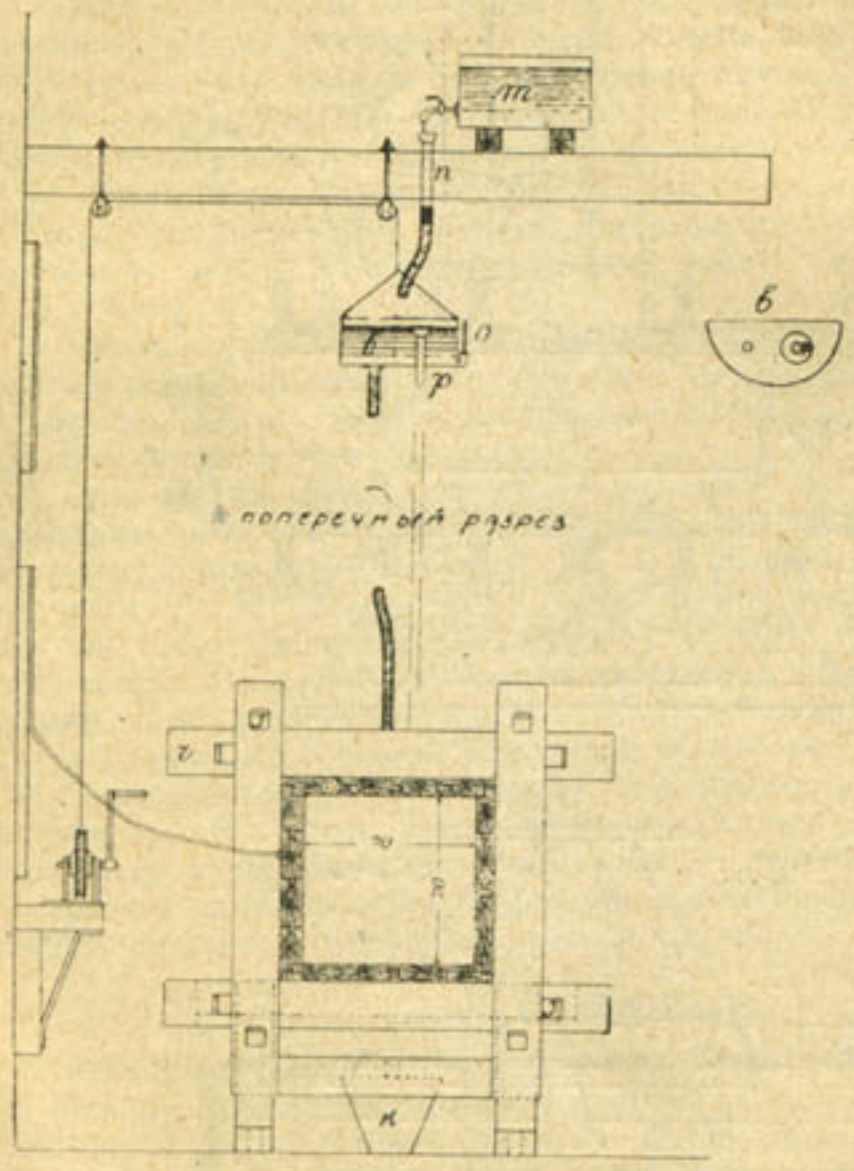
Бак (в), имеющий шкалу снивелированную со шкалами пьезометров, может подниматься и опускаться и тем изменять напор в лотке. Бак устроен так, что в нем поддерживается постоянный уровень воды. При производстве опытов после загрузки лотка и испытания, передние



Чертеж № 1.

электроды (g_1) оказались испорченными, поэтому пришлось вставить новые электроды (i). Они были вставлены в свободное пространство (e), при чем углубить трубку удалось только наполовину, т. к. грунт начал уже осыпаться и была опасность нарушить плотность прилегания грунта к верхней крышке. Но и в таком виде электроды действовали вполне исправно.

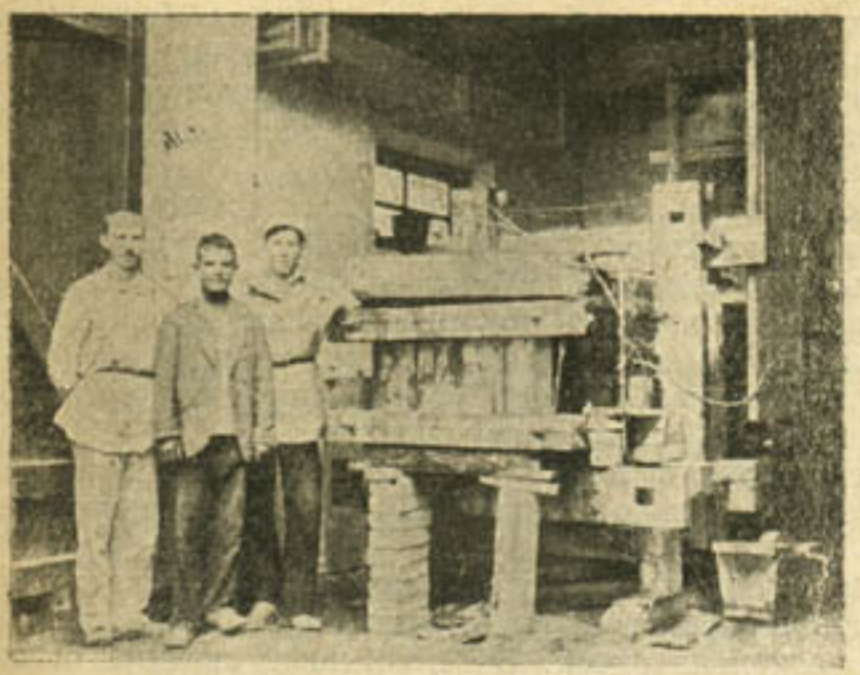
Лоток был поставлен в небольшом гараже для хранения тарировочной тележки. Размеры помещения едва были достаточны, чтобы поместить в нем лоток. Двери помещения большие, во всю переднюю стену, открывались на юг и открывали лоток действию солнца. Во избежание размягчения вара, покрывавшего лоток, приходилось держать двери почти закрытыми и, кроме того, покрывать лоток брезентом. Несмотря на это, в жаркое время дня вар местами значительно размягчался и часто вследствие этого лоток давал течь, что было причиной некоторых неудач и неточности опытов. Утечка воды происходила главным образом в приемной части лотка (a), (см. черт. 1 bis), что не имело существенного значения, и потому эта утечка не учитывалась; незначительные же утечки (капли), имевшие место в средней и передней частях лотка, по возможности, собирались и учитывались; для этой цели подставлялись железные лоточки, и по ним вода собиралась в мензурку. Когда лоток давал сильную течь, подача воды останавливалась, и лоток чинился в недействующем виде. Вообще, лоток в смысле водонепроницаемости был ненадежен, и прошло много времени, прежде чем, после многочисленных замазок и заливания щелей варом, удалось укрепить лоток и начать первый опыт.



Черт. № 1 bis.

Вода для опыта бралась из арыка и была несколько мутная; выходила же из лотка совершенно прозрачная, так что лоток играл роль фильтра и задерживал в себе илистые частицы. Но загрязнение грунта таким путем, надо полагать, было настолько несущественно, что не могло сказаться на результатах опытов. Это подтвердилось впоследствии, когда был сделан механический анализ грунта, взятого из лотка после

опытов. Анализ этот изображен на графике черт. № 6. Там же показан анализ грунта, взятого непосредственно с поймы Чирчика. Сравнивая эти две кривые, мы видим, что в грунте лотка илистых частиц не более, чем в грунте с поймы.



Вид на выходной конец лотка

Опыты продолжались с 12-го по 28 мая 1925 г.; приготовления же к опытам заняли несколько месяцев.

Загрузка лотка производилась следующим образом: насыпали грунт слоями небольшой толщины (вершка 2); после каждой засыпки смачивали его водой до насыщения и слегка утрамбовывали деревянной трамбовкой; после этого засыпали новый слой и т. д. Когда лоток был заполнен до верху, грунт сверху залили варом, слоем 2—3 см. Затем покрыли варом крышку лотка и, разогрев вар на крышке на солнце, накрыли ею лоток так, чтобы вар крышки пристал к вару грунта. После этого лоток стянули клиньями.

После окончания опытов, при вскрытии лотка оказалось, что под крышкой, по стенкам и дну лотка свободного пространства не было; все стенки были покрыты сплошь приставшими к ним песком и галькой. Это показывает, что никакого протока воды иначе, как через грунт, в лотке не было.

§ 2. Постановка.

Задача опытов состояла в том, чтобы охарактеризовать данную породу в смысле ее фильтрационных качеств. Для этого требуется установить, применим ли к данному грунту при данных условиях закон фильтрации Дарси и определить характеризующий его коэффициент фильтрации.

Были произведены следующие испытания:

1) определение коэффициента фильтрации по электрическому способу Шлихтера, примененному к лотку, с добавлением титрования выходящей из лотка воды;

2) определение коэффициента фильтрации путем измерения количества фильтрующейся в определенное время воды при различных напорах.

1. Способ с электролитом. Принцип измерения скорости фильтрации электрическим путем заключается в следующем*): по направлению движения грунтовой воды ставятся две скважины; в верхнюю из них вводится электролит, который, двигаясь вместе с грунтовой водой, доходит до нижней скважины и улавливается в ней. Для улавливания прохода электролита в скважины вводятся медные прутья, изолированные от обсадных труб. Медные прутья и обсадные трубы включаются в электрическую цепь вместе с амперметром. Электролит (обыкновенно нашатырь NH_4Cl), введенный в грунтовую воду, сильно повышает ее электропроводность, и проход его через нижнюю скважину

*) См. Ch. S. Slichter. „Подземные воды". 1912, стр. 51.

вызывает отклонение стрелки амперметра. Зная расстояние между скважинами и время прохода электролита от одной к другой, легко вычислить скорость фильтрации.

В лотке вместо обсадных труб и медных прутьев были заложены железные продырявленные трубки с расположенными внутри их (изолированно от трубок) двумя толстыми медными проволоками. Эти пары электродов располагались вертикально внутри посередине лотка, одна против I пьезометра, другая против—IV—(g_2) и (g_1).

Но, как уже отмечалось, после первого же испытания пришлось электроды (g_1) заменить электродами (g_2).

Это обстоятельство вызвало некоторое осложнение, т. к. теперь мы имеем дело не с прямыми линиями токов воды, как это имело бы место между (g_2) и (g_1), а с кривыми, приближающимися в месте (g^1)—(e) к эллипсам; также и поперечное сечение столба породы, через который происходит фильтрация, не остается постоянным.

Электрическая батарея состояла из двух полужидких гальванических элементов, последовательно соединенных с общей электродвижущей силой в 2,5 вольта.

Прежде чем приступить к опыту при новой постановке электродов, нужно было промыть в лотке нашатырь, оставшийся от прежнего опыта. Это продолжалось несколько суток. За промывкой следили с помощью титрования выходящей воды. На графике (черт. 2) видно постепенное понижение содержания в воде Cl. Только, когда кривая стала совсем низкая и пологая, была введена новая порция нашатыря.

Опыт производился при постоянном напоре в 191 мм. (по шкале—426 мм.), за которым следили, записывая показания пьезометров и напорного бака через каждые $^1/_2$ часа. Одновременно с этим записывалась и температура воздуха по термометру, висевшему на шкале пьезометров, и температура воды в лотке по термометру, опущенному в грунт в выходном отверстии (e). При установившемся напоре в напорный бак был введен нашатырь (NH_4Cl) в виде порошка в количестве 10 фунтов, где он размешивался и в растворенном виде проходил в резервуар лотка (a), откуда под напором продолжал двигаться в грунте (д) к выходному отверстию (e).

Нашатырь был погружен в бак в 8 ч. 17 м. утра. После введения нашатыря производились наблюдения по амперметру каждые 30 мин., при чем измерялась сила тока: а) в цепи, включавшей верхние элект-

Черт. 2.

роды (g_2), в) в цепи, включавшей нижние электроды (i), и с) в цепи $h-g_2-i-h$, включавшей и те и другие электроды. Вода, вытекавшая из лотка, собиралась в измерительный сосуд емкостью в 9.000 см³., и записывалось время наполнения сосуда.

Кроме этого, для более точного улавливания прохода нашатыря через нижние электроды, производилось титрование вытекающей из лотка воды. Проба для этого бралась через каждый час. Титровали хлор азотно-кислым серебром; индикатором служил хромовокислый калий.

Результаты титрования изображены на черт. 2: по абсциссе отложено время (часы), по ординатам количество капель $AgNO_3$, приходящихся на 15 см³. раствора. В ночное время титрование не производилось, а пробы воды собирались в бутылки и хранились до утра.

Измерение количества вытекающей воды делалось для определения коэффициента фильтрации по расходу воды. Собирали воду по возможности тщательно. Кроме того, учитывали утечку, собиравшуюся в особую мензурку.

Опыт, начатый введением нашатыря в 8 ч. 17 м. утра 22/V, благополучно закончен в 9 ч. у. 24/V, когда кривая титрования и показания амперметра по нижним электродам начали понижаться, и, следовательно, максимум концентрации раствора уже прошел через нижние электроды.

Ход опыта изображен на графике (черт. 2), где показаны разными линиями кривая титрования, сила электр. тока через верхние и нижние электроды. По абсциссе отложено время в часах. Сила тока в цепи $h-g_2-i-h$ (см. черт. 1) не показана, т. к. она, вопреки ожиданиям, ничего не дала.

Продолжительность опыта 49 часов. Температура воздуха колебалась от 21,0° С до 29,4°, среднее—24,9° С. Температура воды в лотке колебалась от 20,0° до 22,0° С в среднем—20,8° С. Нашатырь вводился в течение 54 минут, от 8 ч. 17 м. до 9 ч. 11 м. Напор, несколько колебавшийся во время введения нашатыря (430—449 мм.), держался довольно постоянным до конца опыта (колебания—1 мм.).

2. *Об'емный способ.* В этом способе, зная количество протекающей воды через единицу площади в определенное время, легко определить скорость фильтрации при данном напоре, и, разделив эту величину на соответствующий напорный градиент, получим коэффициент фильтрации.

Следовательно, конкретно требуется измерить, по возможности точно, количество протекающей воды в определенное время при определенном напоре. Цель этих опытов была еще в том, чтобы проследить закономерность в зависимости расхода от напорного градиента, т.-е. решить вопрос, применим ли к испытуемому грунту закон Дарси.

Был произведен ряд наблюдений при различных напорах. Интервалы между напорами брались примерно в 5 см. Наблюдения начались с низких напоров и постепенным увеличением их были доведены до максимального напора, возможного для описанного лотка около 46 см., при котором лоток дал настолько сильную течь, что напор не мог поддерживаться постоянно, и дальнейшие наблюдения пришлось прекратить. Продолжительность каждого опыта была 1—2 часа.

Ход опытов был следующий: сначала, поднимая напорный бак (в) на определенную высоту, устанавливали требуемый напор по шкале бака. После этого следили за пьезометрами. Когда они устанавливались на постоянную высоту, подставляли мензурку под вытекающую струю воды и замечали время. Это было начало опыта. Далее, через каждые 15 минут, производились записи показаний пьезометров, бака и термометров воздушного и водного. За наполнением мензурки тщательно следили по часам. Наполнив одну мензурку, подставляли другую, замечая время и т. д.

При низких напорах наблюдения продолжались около 2-х часов, при высоких—окола часа. Утечка в передней части лотка собиралась, как обычно.

Данные последнего напора около 460 мм.—очень неточны, т. к. вследствие сильной течи в задней части лотка (около камеры а) нельзя было поддерживать постоянного напора. Весь опыт продолжался всего несколько минут, при чем один человек все время стоял около образовавшейся течи и зажимал ее рукой, другой беспрерывно записывал показания пьезометров и третий следил по часам за наполнением 500 кб. см. мензурки. Несмотря на сказанное, мы не выбрасываем результатов этого напора как высшего достигнутого нами, а приводим с указанной оговоркой.

Результаты наблюдений при 8 различных напорах показаны в следующей табличке:

№ опыта	Напор в мм.	Колебания напора мм.	t° воздуха по C°			t° воды по C°		
			от	до	ср.	от	до	ср.
1	38	0	27,4	29,0	28,0	25,0	26,0	25,5
2	68	0	31,0	31,9	31,3	25,0	26,0	25,3
3	119	0	31,8	32,0	31,9	25		25
4	239	8	29,9	30,3	30,2	24		24
5	297	0	31		31	24		24
6	349	0	26,0	26,2	26,1	23		23
7	393	9	27,5		27,5	24		24
8	456	85	32		32	23		23

Среднее для всех t° воды = 24,2° C; t° воздуха = 29,7° C.

Во время опыта № 4 произошел зажим подводящего воду рукава, не замеченный своевременно. Поэтому данные этого наблюдения нельзя считать правильными.

§ 3. Обработка и результаты.

1 *Закон Дарси*. По закону Дарси движение грунтовой воды, как известно, выражается формулой:

$$Q = k\,\Omega\,\frac{H}{l}\left(= k\,\Omega\,i\right),$$

где Q — расход воды

l — длина колонны грунта, через который фильтруется вода.

H — разность (потеря) напоров на верхнем и нижнем концах колонны.

Ω — площадь поперечного сечения колонны.

k — коэффициент фильтрации (зависящий по Дарси лишь от характера грунта),

i — пьезометрический уклон или гидравлический градиент $\left(= \frac{H}{l}\right)$

2 *Коэффициент фильтрации*. Водопроводящая способность грунта выражается, следовательно, коэффициентом фильтрации k. *Дарси* полагал, что величина коэффициента k зависит только от характера грунта и есть для данного грунта величина постоянная. Позднейшие исследователи установили, что коэффициент k зависит также от порозности

грунта и от температуры воды. Порозность есть функция не только механического состава грунта, но также и сложения частиц грунта.

Аллан Газен выразил коэффициент фильтрации таким образом:

$$k = A\,c\,d^2_e\,\tau,$$

где: A — числовой коэффициент, зависящий от мер, в которых выражается скорость фильтрации (для скорости в метрах в сутки A = 1, в футах за сутки A = 3,28 и т. д.).

c — некоторая постоянная для данного грунта,

τ — поправка на температуру $\tau = 0{,}70 + 0{,}03\,T$, где T — температура по C.

d_e — „действующая" величина зерна в мм.

Действующая величина зерна d_e, получаемая путем механического анализа грунта, есть та величина зерна, при которой фильтрационная способность грунта была бы та же самая, как в однородном грунте, состоящем из зерен этой крупности d_e ; Газен опытным путем нашел, что действующая величина зерна есть та величина, меньше которой в грунте имеется по весу 10% и более которой—90%.

Таким образом, фильтрационная способность грунта по Газену характеризуется коэффициентом C, уже не зависящим от температуры. C колеблется для различных грунтов от 1.200 до 400 в зависимости от „загрязнения" грунта.

Позже проф. Шлихтер дал следующее выражение для коэффициента фильтрации:

$$k = A'\,d^2_e\,\frac{1}{k_m}\,\tau,$$

где A' — числовой коэффициент (для скоростей, считаемых в футах за сутки: ок., 16.000; в метрах в сутки—около 5.000 и т. д.);

d_e — действующая величина зерна;

τ — поправка на температуру $\tau = 1 + 0{,}0337\,T$ (T—температура по C);

k_m — коэффициент зависящий от порозности (для порозности от 26 до 47% Шлихтер дает таблицу величин $1 : k_m$ *).

Формула Газена применима для грунтов с $d_e = 0{,}1 - 3{,}0$ мм. и с коэффициентом неоднородности не более 5**).

Формула Шлихтера применялась для грунтов с $d_э = 0{,}01 - 5{,}0$ мм.

3. Применимость закона Дарси. Закон фильтрации Дарси имеет пределы своей применимости. Нижним пределом будет тот, когда грунт настолько мелок, что силы капиллярности будут преобладать над силами тяжести. Верхним будет тот, когда движение воды в порах грунта перестает быть струйчатым.

Рассмотрим применимость закона Дарси к нашему грунту. О нижнем пределе говорить не приходится, т. к. очевидно, что при нашем грунте (галечник с песком) силы капиллярности не могут преобладать над силами тяжести. В пределах опытов применимость закона подтверждается следующим образом. Формула Дарси имеет такой вид: $V = ki$, т.-е. выражает прямую пропорциональную зависимость скорости фильтрации от первой степени напорного градиента i. Такая же зависимость будет и между количеством протекающей в определенное время воды Q и на-

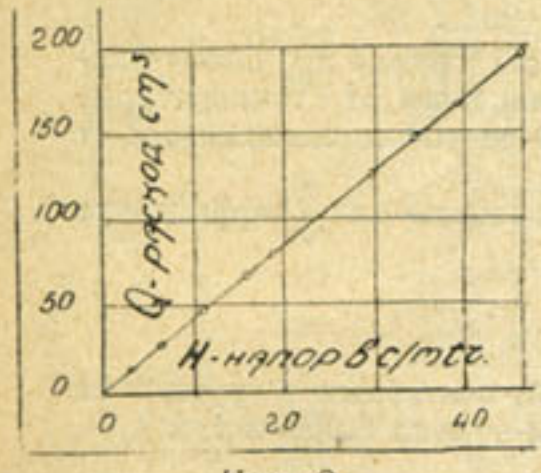
*) См. Н. Н. Павловский. «Гидравлический справочник 1924 г.», стр. 29.

**) «Коэффициентом неоднородности» называется отношение $\frac{d_э}{d_e}$, где $d_э$ размер такого зерна, меньше которого в грунте содержится 60% зерен (по весу).

порным градиентом i. Графически эта зависимость выражается прямой линией, проходящей через начало координат. Сделанные наблюдения позволяют проверить применимость закона Дарси. Полученные опытом напор H и соответственные количества вытекающей воды в 1 минуту Q, показаны в следующей таблице:

H*) см.	3,8	6,8	11,9	16,3	19,3	23,9	29,7	34,9	39,3	45,6
Q $\frac{см.^3}{мин}$	12,0	26,1	46,9	66,6	76,6	62,9	120,6	142,9	160,7	190,9

Для величин H брались средние отсчеты по нескольким наблюдениям. Напор 23,9 исключаем вследствие большой неточности Q, т. к. во время опыта произошел зажим подводящего в камеру (а) воду рукава. Для величин Q бралась поправка на утечку.



Черт. 3

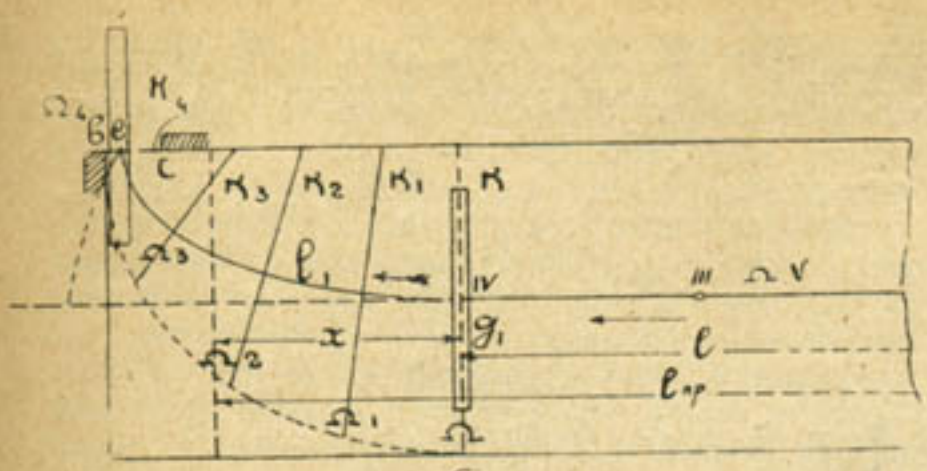
По этой таблице построен график (см. черт. № 3): по оси абсцисс отложены напоры H (напорный градиент $i = \frac{H}{l}$ при постоянном знаменателе l пропорционален числителю H) и по оси ординат — количества протекающей воды в 1 минуту Q.

Полученная ломаная весьма близка к прямой. Это показывает, что *закон Дарси* в пределах опыта *применим к испытанному грунту*.

4. *„Приведенная" длина пути фильтрации l пр.* Теперь своевременно разобрать осложнение, вызванное перестановкой электродов (g) в (i). В дальнейшем придется иметь дело с длиной пути фильтрации l и площадью поперечного сечения Ω. Именно на эти величины повлияла перестановка электродов.

Путь фильтрации между (g_2) и (g_1) можно считать прямым (см. черт. 1): от (g_1) до (e) он криволинейный, приближающийся (по проф. Павловскому) к эллиптическому. Поперечное сечение колонны грунта, через которую происходит фильтрация, между (g_1) и (g_2) сохраняется постоянным и равным поперечному сечению лотка; далее к выходу поперечное сечение уменьшается, становясь равным на выходе открытой площади грунта (e). Скорость фильтрации в различных точках грунта будет также различная: оставаясь постоянной между (g_2) и (g_1), она будет увеличиваться с приближением к выходу (e). Для наших расчетов нам требуется иметь такие „приведенные" величины l и Ω, для которых скорость фильтрации оставалась бы постоянной и равной скорости фильтрации между (g_2) и (g_1). Поставим вопрос так: какой длины должна быть колонна грунта $l_{пр}$, чтобы в ней сохранилась та же скорость фильтрации, что и в промежутке (g_2—g_1) при прежнем постоянном поперечном сечении Ω ?

*) Для получения H из отсчетов по 1 пьезометру в см. вычиталось 23,5 см. —высота, на которой вода вытекает из лотка.



Черт. 4.

К приближенному решению этого вопроса, думаю, можно подойти таким образом: проводим средний путь фильтрации g_2—g_1—e (см. черт. № 4): от (g_1) до (e) он будет эллиптического вида с полуосями og_1 и oe; проводим эллиптическую кривую a—b с полуосями oa и ob, принимаемую нами за границу колонны грунта, через которую происходит измеряемая фильтрация.

По условию, время прохождения фильтрующейся водой пути l_1 (g_1—e) при различных скоростях должно быть равно времени прохождения неизвестного пути при скорости v, равной скорости движения между (g_2) и (g_1) . . . .(a). Делим линию l_1 на n (напр., на 4) равных частей (графически); в точках деления проводим к кривой нормали k_1, k_2 и k_3 протяжением от прямой bo до кривой ba; если через эти прямые и прямые oa и bc проведем плоскости, перпендикулярные к боковым стенкам лотка, то получим площади сечения фильтрующегося потока Ω, Ω_1, Ω_2 Ω_3 и Ω_4. Т. к. через каждое сечение проходит одно и то же количество воды, то будем иметь:

$$Q = \Omega v = \Omega_1 v_1 = \Omega_2 v_2 = \Omega_3 v_3 = \Omega_4 v_4 = , \quad . . . . . (b)$$

где v, v_1, v_2, v_3 и v_4 будут скорости на соответствующих сечениях.

По условию (a) имеем: время прохождения

$$t = \frac{x}{v} = \frac{l'}{v_2} + \frac{l''}{v_1} + \frac{l'''}{v_3} + . . . + \frac{l^n}{v_n},$$

при чем суммы отрезков $(l' + l'' + l''' + . . . + l^n) = l_1$

$$\text{и } l' = l'' = l''' = . . . = l^n = \frac{l_1}{n};$$

$$t = = \frac{x}{v} = \frac{l_1}{n}\left(\frac{1}{v_1} + \frac{1}{v_2} + \frac{1}{v_3} + . . . + \frac{1}{v_n} \right),$$

отсюда:

$$x = \frac{v\, l_1}{n}\left(\frac{1}{v_1} + \frac{1}{v_2} + \frac{1}{v_3} + . . . + \frac{1}{v_n} \right) =$$

$$= \frac{l}{n}\left(\frac{v}{v_1} + \frac{v}{v_2} + \frac{v}{v_3} + . . . + \frac{v}{v_n} \right) . . . . . (c)$$

Из формулы (b) имеем:

$$\left.\begin{array}{l} \dfrac{v}{v_1} = \dfrac{\Omega_1}{\Omega} = \dfrac{k_1}{k}; \\ \dfrac{v}{v_2} = \dfrac{\Omega_2}{\Omega} = \dfrac{k_2}{k}; \\ . . . . . \\ . . . . . \\ \dfrac{v}{v_n} = \dfrac{\Omega_n}{\Omega} = \dfrac{k_n}{k} \end{array}\right\} . . . . . (d)$$

т. к. площади прямоугольников Ω, Ω_1 . . ., имея одно измерение общее — ширину лотка, пропорциональны другому измерению k, k_1, k_2... Из формулы (d) имеем:

$$\frac{v}{v_1}+\frac{v}{v_2}+\frac{v}{v_3}+\ldots+\frac{v}{v_n}=\frac{k_1}{k}+\frac{k_2}{k}+\frac{k_3}{k}+\ldots+\frac{k_n}{k}=$$

$$=\frac{1}{k}\left(k_1+k_2+k_3+\ldots+k_n\right)$$

Подставляем в (c):

$$x=\frac{l_1}{nk}\left(k_1+k_2+k_3+\ldots+k_n\right) \quad \ldots\ldots \quad (e)$$

В этой формуле l_1 получаем графически по чертежу:

l_1 = 90 см.;
n — берем произвольно, напр. = 4
k — известная нам высота лотка = 70 см.;
k_4 — ширина выходного отверстия (e) = 12 см.
k_1, k_2 и k_3 — берем графически по чертежу;
k_1 = 66 см., k_2 = 55 см. и k_3 = 37 см.,

подставляя эти величины в формулу (e), имеем:

$$x=\frac{90}{4.70}(66+55+37+12)\text{ см.}=\sim 55\text{ см.},$$

прибавляя x к известному нам расстоянию между электродами (g_2)—(g_1) l получим

$$l_{пр}=l+x=159+55=214\text{ см.}$$

5. *Определение „k" электролитическим путем* по формуле Дарси:

$$v=k\frac{H}{l}.$$

С другой стороны, скорость $v=\frac{l}{s}$ (при данном напоре), где s — время прохождения пути l.

Из этих двух формул имеем:

$$\frac{l}{s}=k\frac{H}{l};\text{ или } k=\frac{l^2}{s_1H}.$$

Следовательно, для получения коэффициента фильтрации k электрическим способом необходимо знать:

1) длину пути фильтрации l от верхних электродов (g_2) до нижних (i),

2) время прохождения s электролитом этого пути и

3) величину напора H, при котором производился опыт.

Длину пути фильтрации берем «приведенную» $l_{пр}$=214 см. Напор H есть показание верхнего (1-го) пьезометра, отнесенное к верхней поверхности грунта в лотке, т. к. на этой высоте вода выходит из лотка; для этого из отсчета по шкале вычитаем 235 мм., уровень залегания верхней поверхности грунта; при чем из 72-х отсчетов по шкале бралось среднее H= 19,26 см. (по шкале 427,6 мм.).

Для получения времени прохождения s электролитом пути l, рассмотрим график (см. черт. 2). По графику нужно высчитать время прохождения электролита от верхних электродов (g_2) до нижних (i). Прохождение электролита через верхние электроды выражено под'емом кривой cd; прохождение через нижние электроды—под'емом кривой ef; кроме

того, под'ем gb кривой титрования также показывает прохождение электролита через нижние электроды, т. к. эти электроды поставлены на выходе воды из лотка. Кривая титрования, вообще более точная, чем кривая силы тока, показывает некоторое запоздание прохода электролита. Это можно об'яснить до некоторой степени тем, что подход электролита к электродам (i) происходит снизу вверх, поэтому нижние концы электродов обнаруживают электролит уже на некоторой глубине и показывают раньше его присутствие. Мы должны считаться больше с кривой титрования, т. к. она показывает прохождение через выходное отверстие (e), что нам и требуется знать, потому что $l_{пр}$ вычислена по времени прохождения пути (g_1)—(e). Наши кривые имеют две характерные точки: 1) точку перегиба A, где кривая из вогнутой переходит в выпуклую, и 2) точку наивысшего под'ема кривой B. Немецкие гидротехники при измерении скорости движения грунтовых вод считают за момент прохода точку наивысшего под'ема кривой B. Проф. Шлихтер утверждает, что это ошибочно, и указывает на точку A, как на точку прохода*). Точки перегиба (A) и наивысшего под'ема (B) указаны на чертеже, при чем для получения этих точек на кривой титрования (a) и (в), мы произвели некоторое сглаживание кривой, показанное пунктиром.

Итак, имеем для искомого времени прохода электролита четыре выражения (см. черт. 2):

s = 17 ч. 45 м. (Шлихтер)	электрический способ
s_1 = 26 ч. 30 м. (немцы)	
S = 23 ч. 15 м. (Шлихтер)	электрический способ + титрование
S_1 = 32 ч. 30 м. (немцы)	

Первые две величины s и s_1 надо считать неправильными по указанной выше причине.

Остаются: S = 23 ч. 15 м. и S_1 = 32 ч. 30 м.

Подставляя полученные величины в формулу $k = l^2 : SH$, получим:

1) $$k = \frac{l^2_{пр}}{S \cdot H} = \frac{214^2}{83700 \cdot 19{,}26} \text{ см/ск.} = 0{,}028 \text{ см./ск.}$$

2) $$k = \frac{l^2_{пр}}{S_1 \cdot H} = \frac{214^2}{117000 \cdot 19{,}26} = 0{,}020 \text{ см/ск.}$$

Т. е. коэффициент фильтрации k (Дарси), опрепеленный электрическим способом, получился:

по-американски $k = 0{,}028$ см/ск.

по-немецки $k = 0{,}020$ см/ск.

Надо иметь в виду, что этот коэффициент определялся при температуре воды 20 — 22° C, в среднем—20,8° C.

6. Определение „k" об'емным способом. Для этого способа определения коэффициента фильтрации имеем:

по Дарси: $v = k \cdot i$,

с другой стороны:

$$v = \frac{W}{T \cdot \Omega},$$

где W—количество протекающей воды через поперечное сечение Ω во время T.

Из обеих формул:

$$\frac{W}{T \cdot \Omega} = k \cdot i = k \frac{H}{l}$$

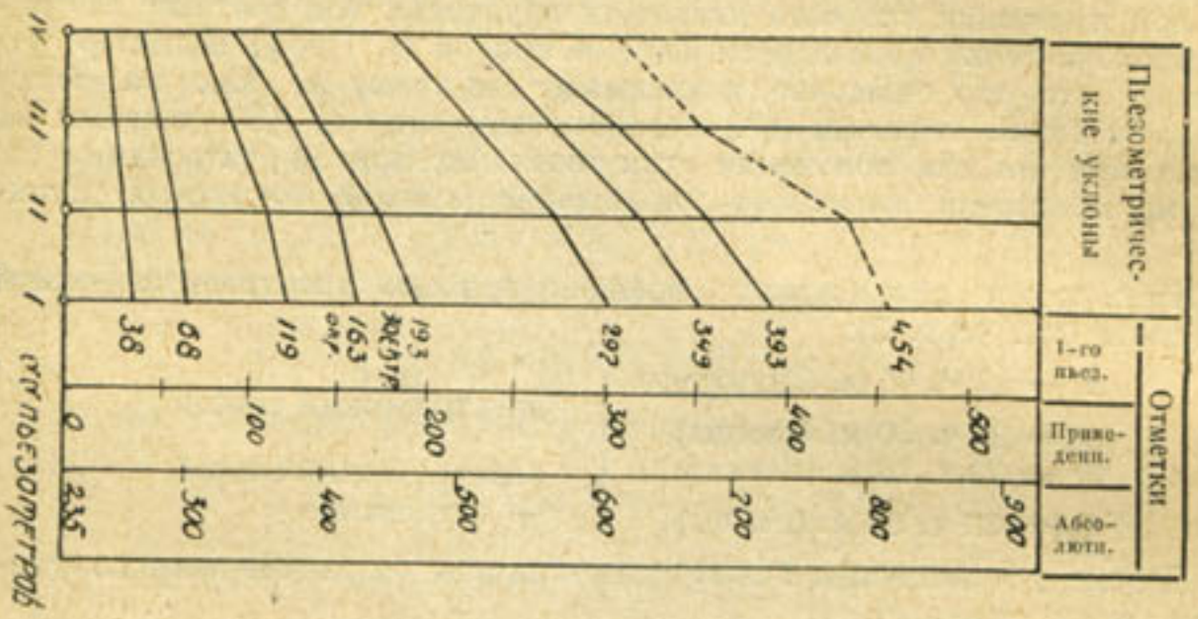
*) См. Slichter. „Подземные воды", 1912 г., стр. 47 и 55—57.

отсюда

$$k = \frac{Wl}{T \cdot \Omega \cdot H} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (a)$$

Были произведены наблюдения при 8 различных напорах: 3,8; 6,8; 11,9; 23,9; 29,7; 34,9; 39,3 и 45,6 см. *). Кроме того, во время опытов с электролитом и флюоресцеином также учитывалась выходящая вода, что дает еще два напора 16,3 и 19,3 см. Четвертое наблюдение с напором 23,9 см. приходится выбросить по указанной выше причине.

Картина пьезометрических уклонов для всех произведенных опытов показана на черт. № 5.



Черт. 5:

Для построения брались средние величины отсчетов по пьезометрам для каждого напора, при чем отсчеты приводились к нулю на уровне поверхности грунта.

Из графика видно, что между IV и II пьезометрами пьезометрический уклон выражается почти прямой линией, далее к I-му пьезометру эта линия несколько понижается. Перелом прямых уклона на II пьезометре показывает, что напорные градиенты и скорости фильтрации на участках IV—II и II—I различны.

По указанию инж. В. Д. Журина вычисление коэффициента фильтрации производилось по участку между IV и II пьезометрами, где при установившемся напоре можно считать постоянными v и i на всем протяжении участка.

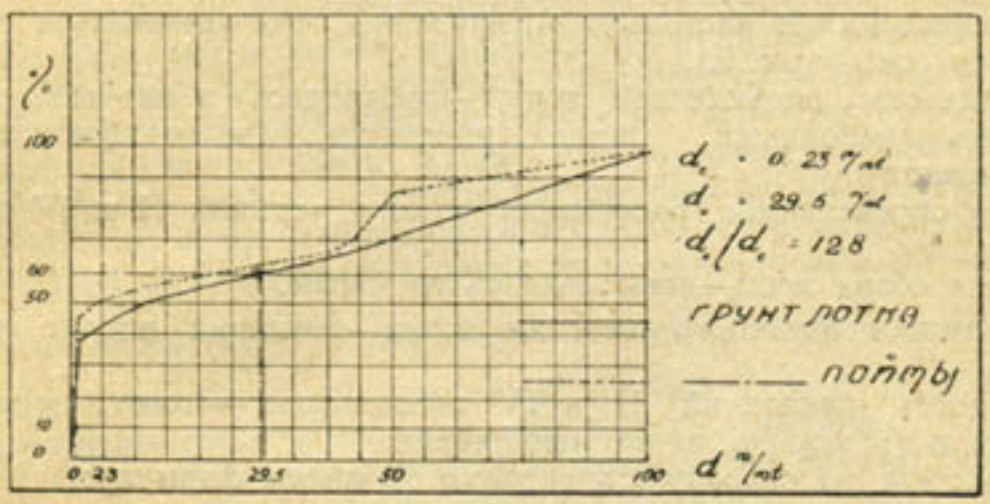
Вычисления производились по формуле (a), в которой длина пути (l) постоянна и равна 106 см. (расстояние между II и IV пьезометрами); площадь Ω также постоянна и равна 4.900 кв. см.; за напор „H" принималась разность показаний пьезометров II и IV.

Величины напоров (H), об'емов (W), времен (T) и полученных коэфф. фильтрации (k) приведены в следующей таблице:

*) Показания I-го пьезометра.

№	H (см.)	W (см³.)	T (ск.)	K $\frac{см.}{с}$	Примечание.
1	1,4	1.575	7.980	0.0043	В среднем $K_{ср.}$ — 0,0045.
2	205	3.275	7.530	0,0038	
3	3,9	3.890	4.980	0.0043	
4	5,4	33.560	30.240	0,0044	
5	6,4	210.005	164.580	0.0043	
6	9,2	6.875	3.420	0.0047	
7	10,7	500	210	0,0045	
8	11,3	20.725	7.740	0,0050	
9	12,3	1.565	492	0,0055	

7. *Определение „к" теоретическим путем* (по механическому составу).



ЧЕРТ. 6.

С. В. Кульчиасовым сделан механический анализ грунта, взятого из передней части лотка после опытов. Анализ изображен кривой на *черт. 6-м.* По кривой, вычерченной в более крупном масштабе, получаем: $d_e = 0{,}23$ мм. и $d_0 = 29{,}5$ мм. Коэффициент неоднородности: $d_0 : d_e = 128$. Кроме того, измерение порозности дало 20,4%.

По этим данным можно определить коэффициент фильтрации по формуле Шлихтера:

$$K = A' \, d^2_e \frac{1}{km} (1 + 0{,}0337 \, t^\circ), \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; (\times)$$

$$где \; A' = \sim 500 \, mt/сутки = \frac{5000}{864} \, см/сек.,$$

$$d_e = 0{,}23 \text{ мм.}, \; t^\circ = \sim 23.$$

Для определения $\frac{1}{km}$ Шлихтер дает таблицу*) для порозности от 26% до 47%. Порозность нашего грунта (20:4%) находится за этими преде-

*) См. Н. Н. Павловский «Гидравлический справочник 1924 г.», стр. 62.

лами. Изобразив таблицу Шлихтера в виде графика и экстраполируя, находим для нашего грунта $1/k_m = \infty\ 0{,}005$.
Подставляя числовые величины в формулу ($\times$), получим:

$$k = \frac{5000}{864} \times 0{,}23^2 \times 0{,}005\ (1 + 0{,}0337 \times 23) = 0{,}0027 \text{ см/сек.}$$

Вследствие экстраполяции полученное число не может считаться точным, но имеет все же значение, как указание на небольшую величину коэффициента k. Отметим, что максимальное значение k, полученное путем подстановки $\frac{1}{k_m} = 0{,}01187$, соответствующего 26% таблицы Шлихтера, дает тоже небольшое число $k = 0{,}0065$ см./сек.

8. Наиболее вероятная величина коэффициента k. В результате всех исследований получены следующие величины коэффициентов фильтрации:

1. По способу с электролитом $k = 0{,}020$; $0{,}028$ см./сек.
2. По об'емному способу в среднем $k_{ср} = 0{,}0045$.
3. По механическому составу теоретически $k = 0{,}0027$ см./сек.

Полученные числа очень сильно разнятся между собой и надо решить вопрос о наиболее вероятной величине k.

Приходится считать наиболее вероятными величины, полученные об'емным путем, т. к. тут мы непосредственно, ощутимо, получаем количества фильтрующейся через грунт воды. При том величины, входящие в формулу для вычисления k настолько определенны, что сомневаться в них не приходится (см. форм. а).

W—количество вытекающей воды — собиралось в мерный сосуд; утечка, очень небольшая, также измерялась и прибавлялась к общему количеству.

l—точно определенное расстояние между устьями II и IV пьезометров.

T—время сбора воды—записывалось по часам.

Ω—площадь поперечного сечения лотка—величина вполне определенная.

H—разность показаний II и IV пьезометров — тоже величина определенная и достаточно точно измеряемая.

Для подсчета по способу с электролитом имеем формулу:

$$k = \frac{l^2_{пр}}{s\,H};$$

здесь:

$l_{пр}$—средняя длина пути фильтрации—определялась приблизительно, графически, притом $l_{пр}$ входит в формулу в квадрате, так что ошибка увеличивается.

s—время прохода электролита от одних электродов до других — получаем по графику, при чем гидротехники не согласились еще между собой о способе определения этой величины и мы имеем поэтому s = от 17 ч. 45 м. до 32 ч. 30 м.

H—величина определенная.

Колебания величины k в зависимости от изменения величин $l_{пр}$ и s будут, конечно, велики, но не настолько, чтобы приблизить k к величинам коэффициента фильтрации, полученным об'емным путем.

Если повторные опыты с определением коэффициента фильтрации электролитическим путем дадут ту же большую величину „k" в пределах от 0,020 до 0,030, то это даст основание поставить более широко вопрос о применимости вообще данного метода к определению коэффициента фильтрации.

Инж. В. Д. Журин считает полученный коэффициент противоречащим самим опытным данным, так как, если сравнить фактически наблюдаемую среднюю скорость фильтрации (по об'емному способу) и скорость фильтрации, вычисленную по формуле Дарси, с коэффициентом, полученным электролитическим путем, то получается недопустимое расхождение скоростей.

Например, возьмем данные опыта № 7. Пьезометрический уклон будет равен:

$$i = H : l = 10{,}7 : 106 = 0{,}101;$$

расход в секунду получается:

$$Q = W : T = 500 : 210 = 2{,}38 \text{ кб. см./сек.};$$

и средняя скорость фильтрации, по фактически наблюденным расходам, имеет величину:

$$v = Q : \Omega = 2{,}38 : 4900 = 0{,}000485 \text{ см/сек.}$$

Если же принять коэффициент фильтрации, определенный электролитическим путем, $k = 0{,}020$, то скорость, по формуле Дарси, будет иметь величину

$$v = k\,i = 0{,}020 \times 0{,}101 = \sim 0{,}002 \text{ см/сек.},$$

почти в четыре раза превосходящую фактически наблюдаемую скорость.

Об'яснение такой расходимости может быть одно из двух: или ошибочна обработка опытных данных, или метод определения не точен.

Это заставляет сомневаться в достоверности электролитического метода применительно к нашему грунту, и величина коэффициента фильтрации, полученная этим путем, хотя и имеет теоретический интерес, должна быть оставлена в стороне при задачах практического характера.

Коэффициент фильтрации $k = 0{,}0027$ см/сек., полученный по формуле Шлихтера по данным механического состава грунта, не может считаться точным вследствие экстраполяции, применявшейся для получения $\frac{1}{k_m}$, и может служить своей близостью к величинам k — об'емным, только подтверждением, что эти величины близки к истине.

Итак, наиболее вероятным коэффициентом следует считать величину, полученную об'емным способом:

Среднее из них $k_{ср} = 0{,}00454$ см/сек. или с округлением $\sim 0{,}005$.

В заключение отметим, что величина коэффициента фильтрации существенно зависит от порозности и температуры. Проверить влияние этих факторов опытным путем не удалось по несовершенству оборудования и кратковременности работ.

* * *

Примечание. Величину $k = 0{,}005$ можно считать более близкой к действительности, так как в вышеизложенной обработке не принималось во внимание уменьшение площади поперечного сечения лотка слоем вара, который по некоторым плоскостям достигал толщины 3-х сантим. Если принять поперечные размеры лотка уменьшенными в каждой стороне сантиметра на два, то вышеприведенный коэффициент фильтрации следует увеличить на 6%, что для среднего коэффициента дает величину 0,00485 (Примечание редактора).

В. Д. Журин.

Погашение энергии в перепадах и быстротоках.

(Продолжение).*

п. 3. Приемы расчета.—Гидравлический расчет перепада или быстротока определяет основные размеры сооружения и дает проектную картину движения всего потока через него. Подобно тому, как при классификации пришлось разбирать отдельные составные части сооружения, так и при изложении приемов гидравлического расчета прежде всего приходится остановиться на расчете основных типов всех частей сооружения и уже затем дать общую картину расчета.

Для проектирования сооружения необходимо предварительно знать (иметь заданными или вычисленными):

а) расчетный расход,

б) размеры каналов верхнего и нижнего бьефов,

в) глубины в обоих каналах (при заданном расходе),

г) отметки дна обоих бьефов.

Для гидротехнического расчета нужно еще знание качеств грунта, строительного материала и т. д.

Общий порядок гидравлического расчета, примерно, таков. Прежде всего определяется пролет или площадь входного отверстия. Затем эскизно подсчитывается глубина в конце водопада или водоската и сообразно с этой величиной намечают глубину в водобое или в успокоителе, после чего приблизительно определяют вид выходной части. После этого первого приближения приступают к более детальному расчету водоската и успокоителя в быстротоках, а в перепадах непосредственно приступают к более детальному расчету водобойной части. Расчет выхода является последним звеном. На основании расчетов отдельных частей строится общая картина прохождения потока по сооружению. Следует иметь в виду, что для подробного выяснения работы сооружения нельзя ограничиться картиной прохождения потока, относящейся только к одному расчетному расходу, а необходимо просмотреть всю картину движения при изменениях расходов.

п. 4. Обозначения, принятые в дальнейшем изложении (длины в метрах, расходы в куб. мет./сек. и т. д.):

Q — расход,

q — расход на единицу ширины отверстия,

H — глубина перед входом,

t — глубина нижнего бьефа,

Z — перепад в горизонтах воды верхнего и нижнего бьефов.

---

*) «См. Вест. Ирр № 7.

z — вообще разность горизонта,

Примечание. Во всех предыдущих обозначениях прибавление индексов ф, о, м показывает принадлежность отмеченной (индексированной) величины соответственно к форсированному (ф), обычному—нормальному (о) и минимальному (м) расходу.

h_1, h_2 — сопряженные глубины,

h — вообще глубина (h_0 глубина равномерного режима),

d — глубина водобойного колодца,

c — высота водобойной стенки,

T — глубина воды в водной подушке,

$b_в$ — ширина по дну канала верхнего бьефа,

$b_н$ — то же нижнего бьефа,

$m_в$ $m_н$ — боковые откосы каналов верхнего и нижнего бьефов,

B — ширина входного отверстия,

ω — площадь отверстия или площадь живого сечения канала,

Ω — суммарная площадь отверстия многопролетного сооружения,

n (n:1) — наклон боковых граней щелевого водослива,

▽д.в, ▽дн — отметки дна верхнего и нижнего бьефа,

▽г.в, ▽гн — отметки горизонтов воды верхнего и нижнего бьефов,

p — падение в дне (разность отметок),

m, μ — коэффициенты расхода водослива и отверстий,

i_0 — постоянный уклон дна быстротока или канала,

u — средняя скорость,

$h_u = \frac{u^2}{2g}$ — скоростной напор,

φ — скоростной коэффициент,

h_k — критическая глубина,

E — удельная энергия,

$Э_0$ — полная энергия относительно горизонтальной плоскости 0—0,

$h_п$ — глубина затопления отверстия со стороны нижнего бьефа.

п. 5. Расчет входа, как отмечалось, сводится к применению формул движения через водослив или через отверстия. Разберем последовательно перечисленные в классификации типы входа.

Донный водослив может быть или в форме *широкого порога* или в виде *выреза в стенке*.

Широкий порог получается, когда длина (l) боковых стен (бычки или устои), ограничивающих отверстие входа, больше двухкратной глубины (H), т.-е. если $l > 2H$.

Если же $l < 2H$, то вход следует рассматривать, как вырез в стене.

Расчетная формула в общем виде может быть представлена так:

$$Q = \alpha B \sigma_n m \sqrt{2g} H_0^{3/2} \quad \ldots\ldots\ldots (1)$$

Для выбора величины коэф. α, σ_n и m нужно знать:

α) условия вступления в стесненное сечение (в смысле наличия или отсутствия сжатия);

σ) величину затопления порога водослива со стороны нижнего бьефа.

Коэффициент сжатия α в обоих случаях принимается (для каждого пролета) от 0,80 до 1,00. Первая цифра соответствует прямым углам при входе; при закруглении можно принимать α = 0,85 — 0,90 и, наконец, α = 1 можно брать лишь при весьма плавном подходе. (Например, косые плоскости и т. п.)

Коэффициент расхода m для широкого порога можно принимать 0,35; если же порог несколько выше дна канала и не имеет плавного перехода, то следует принимать m = 0,32.

Примечание. Коэффициент расхода через широкий порог зависит еще от распределения скоростей подходящего потока, но этот вопрос пока еще не изучен детально и потому не может быть введен в практику расчетов.

Для выреза в стенке коэффициент расхода можно принимать 0,40 и выше до 0,50 в зависимости от скругления кромок выреза.

Учет затопления с помощью коэффициента σ_n делается различно для случая широкого порога и для случая выреза.

Для широкого порога, пока горизонт воды за отверстием превышает порог не более, чем на $^2/_3$ H, затопление не оказывает ощутимого влияния на расход и, следовательно, $\sigma_n = 1{,}0$. Если же глубина затопления $h_n > \frac{2}{3} H$, то σ_n можно брать по таблице проф. Н. Н. Павловского, которую приводим в сокращенном виде:

$\frac{h_n}{H}$	0,7	0,75	0,80	0,85	0,90	0,95	0,97	0,99
$\frac{Z}{H}$	0,3	0,25	0,20	0,15	0,10	0,05	0,03	0,01
σ_n	1,0	0,973	0,930	0,853	0,740	0,553	0,434	0,256

Или вместо формулы (1) расчет можно вести по ф. (2):

$$Q = \alpha B h_n \varphi \sqrt{2_g (H_o - h_n)} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (2)$$

$$Q = \alpha \varphi B (H_o - Z) \sqrt{2_g Z}, \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (2\ bis)$$

где скоростной коэффициент φ принимать от 0,85 до 0,95 (в зависимости от плавности вступления потока на порог).

Для выреза в стенке учет затопления следует делать лишь при $h_n : H > 0.20$. При это можно пользоваться приводимой ниже сокращенной таблицей Морица *).

Сокращенная таблица коэффициента затопления σ_n по Морицу:

$\frac{h_n}{H}$ сотые \ десятые	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
0,11	1,01	0,98	0,94	0,90	0,84	0,78	0,70	0,59	0,44
0,05	0,99	0,96	0,92	0,87	0,81	0,74	0,65	0,52	0,32

В обоих случаях для $h_n : H$ от 0,9 и выше, если нет под руками подробных таблиц, то проще переходить к вычислению по формуле (2), так как применение сокращенных таблиц при интерполяции значений σ_n соответствующих отношению hn: H вблизи единицы может повести к грубым ошибкам. Кроме того, формула (2) в этом случае лучше отвечает физической сути явления, чем фор. (1).

*) E. A. Moritz „Working data for Irrigation engineers" (1915)

Как отмечалось, главным недостатком этого типа входного отверстия считают появление кривых спада в верхнем бьефе при уменьшении расхода против расчетного, что может угрожать размывом дна верхнего канала. Наличие такого явления видно из простого сопоставления формул расхода через водослив (1) и в канале.

Действительно, формулу (1) можно представить так:

$$Q = AH^{1,5} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (3)$$

где $A = \alpha B \sigma_n M$ — величина постоянная (в некоторых пределах изменения H). С другой стороны, формулу расхода в канале

$$Q = \omega C \sqrt{R} \sqrt{i},$$

принимая C по Манингу, можно переписать так:

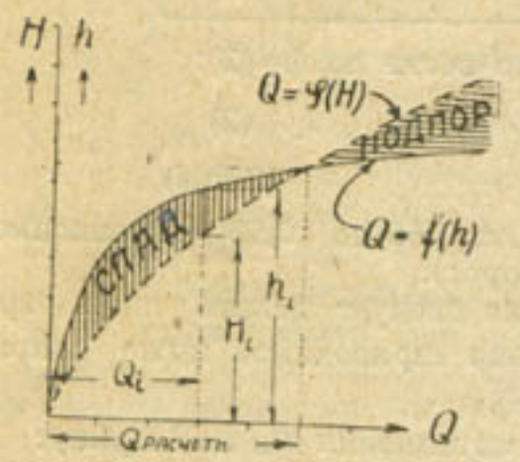
$$Q = \omega_e h^2 C_0 R^{0,67} \sqrt{i};$$

затем, считая $R = \varepsilon h$ и пренебрегая изменениями ω_e и ε для некоторых пределов колебания h, получим формулу расхода в канале в таком виде:

$$Q = \omega_e \varepsilon^{0,67} C_0 \sqrt{i} \; h^{2,67} = Dh^{2,67}, \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (4)$$

где D величина почти постоянная.

Сопоставление ф.ф. (3) и (4) показывает, что при одинаковых изменениях глубин (h, H) расходы в канале изменяются быстрее, чем на водосливе. На черт. № 12 изображены кривые $Q = \varphi(H)$ по ф. (3) и $Q = f(h)$ по ф. (4). Очевидно, ширина (B) водослива подбирается так, чтобы при расчетном расходе Q глубины в канале (h_p) и перед водосливом (H_p) были равны между собою. График показывает, что для всех расходов $Q < Q_p$ глубины (H) перед водосливом будут меньше нормальных глубин (h) в канале, вследствие чего в канале появится кривая спада, и донные скорости будут увеличены по сравнению с нормальным режимом.



Черт. № 12.

Как отмечалось, это считается главным недостатком входной конструкции длинного входа. Частичное исправление можно получить, если за расчетный расход брать не наибольший, а какой то средний или наичаще встречающийся в предполагаемой работе сооружения. Тогда для всех расходов выше расчетного будет иметь место подпор, при котором донные скорости мало изменяются. Конечно, при таком подходе нужно проверить величину подпора, чтобы не получить опасной перегрузки дамб верхнего бьефа.

Практически можно сразу, назначив наибольший допустимый подпор, расчитать ширину B на пропуск наибольшего расхода при заданном подпоре и затем расчитать, какой горизонт будет перед входом при нормальном Q расходе.

Вследствие нежелательности слишком сильной концентрации потока (струи) во входе, некоторые авторы рекомендуют делать B не меньше 0,7 (b+m h); однако, четкого проектировочного правила по сему поводу не существует.

Пример. Дано:

$Q_ф = 5$ куб. м./сек $\quad B_o = 3$ м. $\quad m_o = 1{,}0$

$Q_o = 3$ » » $\quad h_o = 1{,}00$ м. $\quad h_ф = 1{,}26$

$i_o = 0{,}00055$

Остальные величины (t, p и пр.) для расчета входа не нужны. Водослив при нормальном расходе не подтоплен, а при $Q_ф$ затоплен на 60%.

Рассчитаем в двух вариантах вход:

а) по типу широкого порога,

б) по типу выреза в стенке.

А) Общая расчетная формула

$$B = \frac{Q}{\alpha\sigma_n\, m\, \sqrt{2g}\, H^{1,5}}$$

Для широкого порога можно принять:

$$\alpha = 0{,}85, \qquad m = 0{,}35$$

Расчет на нормальный расход (Q_o) дает:

$$B_o = \frac{3{,}00}{0{,}85 \times 1 \times 0{,}35 \times 4{,}43 \times 1} = 2{,}27 \text{ мет.} = \approx 2{,}30 \text{ м.}$$

При расчете на форсированный расход ($Q_ф$) получим:

$$B_ф = \frac{5{,}00}{0{,}85 \times 1{,}00 \times 0{,}35 \times 4{,}43 \times 1{,}26^{1,5}} = \approx 2{,}70 \text{ м.}$$

Обычно принимают для входа наибольшую ширину из полученных (т.-е. $B_ф = 2{,}70$).

Посмотрим, какая глубина будет тогда перед водосливом при $Q_o = 3$ куб. мет./сек.

$$H^{3/2} = \frac{Q}{\alpha\sigma_n\, m\, \sqrt{2g}\, B_ф} = \frac{3{,}00}{0{,}85 \times 1{,}0 \times 0{,}35 \times 4{,}43 \times 2{,}7} = 0{,}845,$$

$$H = \sqrt[3]{0{,}843^2} = 0{,}90 \text{ м.}$$

Другими словами, в верховом канале будет кривая спада, снижающая отметку нормального режима перед порогом на (1 — 0,90) = 0,10 метра.

Если принять B = 2,30, то при прохождении $Q_ф$ будет подпор, который легко определить из ф. (1).

$$H^{1,5} = \frac{Q_ф}{\alpha m \sqrt{2g}\, \sigma_n\, B_o} = \frac{5{,}00}{0{,}85 \times 0{,}35 \times 4{,}43 \times 1{,}00 \times 2{,}30} = 1{,}66$$

$$H = \sqrt[3]{1{,}66^2} = 1{,}40.$$

Что дает подпор против нормального режим на 0.26

$$\Delta h = 1{,}40 - 1{,}14 = 0{,}00 \text{ м.}$$

(Продолжение следует).

К. А. Михайлов.

К расчету давления в глубине грунта.

Вопрос об учете давления на трубы и другие сооружения, заложенные в глубине грунта, до настоящего времени остается мало изученным и разработанным.

Нет сомнения, что труба, уложенная в траншее, находится в отличных условиях от тех, в которых она находилась бы в штольне или насыпи.

Если для трубы в насыпи, с некоторой вероятностью, можно было бы расчитывать на отсутствие передачи давления от веса земляного столба в стороны смежным массам, то для труб в штольнях, наоборот, пришлось бы учитывать большой процент передачи давления в стороны смежным массам.

Обычный же способ укладки труб в траншеи дает средние условия между заложением труб в насыпи и штольни. Вес находящегося массива над трубой, несомненно, не передается ей целиком подобно тому как для сыпучего тела, уложенного между двумя стенками, часть этого веса поддерживается, главным образом, трением о стенки, отчасти сцеплением, быть может, также и посредством образования сводиков.

Каждая из этих теорий, об'ясняющая причину уменьшения давления, имеет свои основания, так, например:

1) по одним данным (Engesser. Uber den Errdruck gegen innere Stützwände) при туннельных работах нарушается равновесие только небольших зон, остальная масса передает давление в стороны путем образования сводиков, 2) по другим—доминирующее влияние оказывает сцепление (Ritter. Statik der Tunnelgewölbe).

Многие исследователи, например Делькруа, Луфт, Джемсон и другие производили опыты над давлением зерна в глубоких закромах; оказалось, что давление зерна на дно закрома составляет лишь небольшую долю от веса зерна, и что давление это возрастает очень быстро при малых глубинах, а при больших остается постоянным, при чем зона, в которой происходит увеличение давления, назовем ее активной зоной, теснейшим образом связана с шириной закрома: чем больше ширина, тем больше активная зона. Однако, эти опыты дают только методы для установления законов изменения давления в глубине грунта, а не количественные данные.

В виду полной неопределенности вопроса о давлении в глубине грунта, в литературе стали появляться попытки установления гипотез для определения давления земли на некоторой глубине.

Такою гипотезой является предложение инж. Emperger'a (Handbuch für Eisenbetonbau) или по другим данным Фрюлинга, (Handbuch der Ingenieurwissenschaften часть III-я и глава IV), который предполагает, что 1) уменьшение давления происходит по параболическому закону только в определенной зоне в 5 мт. вне зависимости от угла естественного откоса грунта и от способов заложения труб и их размеров;

2) на глубинах более 5 мт. давление остается постоянным; 3) влияние временной нагрузки сказывается обратно по тому же параболическому закону так, что на глубине 5 мт. влияние временной нагрузки сводится на нет.

Ту же зависимость изменения давления в глубине грунта находим и в американской литературе The Ingineering Record, где инж. Блейх также останавливается на параболическом законе изменения давления в глубине грунта при активной зоне в 5 мт.

Эта гипотеза изменения давления имеет целый ряд своих недостатков, а именно:

1) функция изменения давления находится вне всякой связи со свойствами грунта—т. е. с углом естественного откоса, что, конечно, не вполне соответствует фактическому положению дела—почему и получилось стремление некоторых лиц увеличить активные зоны (даже до 10 мт.), с тем, чтобы этим учесть увеличение давления в зависимости от свойств грунта.

2) В этом случае совершенно опускается добавочное боковое давление на трубы, которое, по некоторым данным, играет большую роль при выявлении фактических условий работы труб (Handbuch der Ing. Wissenschaften. A. Frühling).

3) Эта функциональная зависимость совершенно не предусматривает зависимости изменения давления от размера труб или других сооружений в то время, как вышеописанные опыты подтвердили зависимость активной зоны и давления от общих размеров.

—Появление подобных теорий, пишет инж. Фон-Завацкий «повидимому, вызвано тем, что при расчетах труб, уложенных на большой глубине, по теории давления земли в необладающей сцеплением неограниченной насыпи—размеры труб теряют всякое соответствие с действительностью».

Практика противоречит действительности. Так, трубы из волнистого железа, по данным того же инж. Фон-Завацкого, оказалось возможным помещать под такие насыпи, которые должны были бы, несомненно, их раздавить.

При тонкостенных трубах вышеописанной гипотезой Фрюлинга также совершенно не учитывается возможность значительных деформаций труб в большой степени влияющих на самое давление земли. Деформируемая труба, под влиянием вертикальной нагрузки, стремится увеличить свой горизонтальный диаметр, вызывая тем самым пассивное действие земли, значительно превосходящее обычно принимаемого в расчетах.

Все описанные явления можно учесть, если при расчетах принимать не только вертикальное давление, но учесть также и несколько увеличенные горизонтальные составляющие, чтобы тем самым привести расчеты в соответствие с действительностью—вот на этом методе, предложенным в русской литературе инж. Фон-Завацким в его труде «Расчет круглых водопроводных труб с тонкими стенками», остановимся с тем, чтобы осветить вопрос о расчете труб, уложенных в глубине грунта и сопоставить результаты расчета давлений на разных глубинах по методам Фрюлинга и Фон-Завацкого, учитывая активные зоны в пределах встречающихся в практике от 5—10 мт. и углов естественного откоса от 20° до 40°.

Для этого прежде всего подсчитаем давления по методу Фрюлинга на трубу диаметром в 1,0 мт. при весе одного кубического метра земли в 1,0 tn, что дает возможность получить любые значения давлений, увеличивая цифры приводимые ниже в таблицах и графиках на значение γ веса 1 куб. мет. грунта.

Закон изменения давления выражается по Фрюлингу, а также и по Эмпергеру так: $p^1 = \frac{\gamma\ (t-h)^2}{t^2}$, где h—глубина заложения, γ—вес куб. метра грунта или давление в t^n на кв. метр от временной нагрузки, t—активная зона от 5—10 мт. и p^1—величина фиктивной нагрузки—приведенное давление или коэф. соответствующей нагрузке в t_n расположенной на поверхности. Таким образом, влияние временной нагрузки в lt_n на различных глубинах при активных зонах от 5—10 мт. выразится следующим образом:

Значения приведенной нагрузки в t_n на кв. метр. (при $\gamma=1$.) или коэффициенты „в"

Таблица № 1.

t \ h	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	0,810	0,640	0,490	0,360	0,250	0,160	0,090	0,040	0,010	0
9	0,790	0,605	0,445	0,309	0,198	0,111	0,049	0,012	0	—
8	0,769	0,565	0,392	0,251	0,141	0,063	0,016	0	—	—
7	0,734	0,510	0,326	0,183	0,081	0,021	0	—	—	—
6	0,700	0,445	0,252	0,112	0,028	0	—	—	—	—
5	0,640	0,360	0,160	0,040	0	—	—	—	—	—

Все данные таблицы нанесены на граф. № 1.

Значения, приведенные в таблице № 1, при различных временных нагрузках увеличиваются согласно изменению γ по закону $p^1=\gamma в$.

Для учета давлений от собственного веса грунта подсчитываем площади, заключенные между двумя параболами (см. черт. № 1), выражающими изменение давления, имеющими вершину в точке «с»—следовательно, для учета любой площади ω_h, отсчитывая ее от вершины парабол до желаемого сечения, достаточно из площади прямоугольника а a^1 $в^1$ а вычесть площадь параболы с вершиной в точке «с», имеющей расположение $асв^2$. В этом случае площадь получаем по формуле $\omega_h = p_h h_1 - {}^2/_3\ p_h h_1 = {}^1/_3\ p_h h$, где p_h давление в сечение на глубине h 1, h_1 высота искомой площадки, считая от вершины параболы. Результаты подсчетов приведены в таблице № 2 в зависимости от активных зон:

Значения давлений ω_h в t_n на кв. met при $\gamma = 1$.

Таблица № 2.

t \ ω_h	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	0,003	0,027	0,090	0,213	0,417	0,720	1,143	1,707	2,430	3,333
9	0,004	0,033	0,111	0,264	0,515	0,890	1,412	2,107	3,000	—
8	0,005	0,042	0,141	0,335	0,653	1,130	1,794	2,667	—	—
7	0,007	0,054	0,183	0,434	0,850	1,468	2,333	—	—	—
6	0,009	0,074	0,252	0,597	1,157	2,000	—	—	—	—
5	0,013	0,107	0,360	0,853	1,667	—	—	—	—	—

Наконец, для получения приведенных давлений на различных глубинах берем значения, подсчитанные как разности общей площади Ω и частных площадей ω_h для данного сечения:

Результаты вычислений даны в таблице № 3.

Приведенные давления на 1 кв. метр или коэффициенты «а» (при $\gamma = 1{,}0$).

Таблица № 3.

t \ p,	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	0,903	1,626	2,190	2,613	2,916	3,120	3,243	3,306	3,330	3,333
9	0,893	1,588	2,110	2,485	2,736	2,880	2,967	2,996	3,000	—
8	0,873	1,537	2,014	2,332	2,526	2,625	2,662	2,667	—	—
7	0,865	1,483	1,899	2,150	2,279	2,326	2,333	—	—	—
6	0,833	1,403	1,748	1,926	1,991	2,000	—	—	—	—
5	0,814	1,307	1,560	1,654	1,667	—	—	—	—	—

Все данные таблицы № 3 нанесены на соответственный график № 2. При пользовании Фрюлинг рекомендует брать для давления земли лишь $^2/_3$ значений приведенных нами в таблице; в дальнейшем будем пользоваться полными значениями давлений, так как это идет в запас прочности и лучше согласуется с датами Фон-Завацкого.

Далее остановимся на методе расчета труб инж. Фон-Завацкого, который, руководствуясь данными Ramisih (Zeitschrift des Österr. Ing u Archit. 1903 г. ст. 106) определяет давление земли на трубу, уложенную в неограниченной насыпи, лишенной сцепления, и лишь увеличивает горизонтальные составляющие давления, против определяемых теорий с тем, чтобы приблизить расчет к действительности.

Однако, даже в этом случае встречаются некоторые затруднения в расчете, на которых не будем останавливаться, указав, что труба расчитывается симметрично нагруженной с верхней и нижней половины. Это допущение значительно облегчает самый расчет и вместе с тем не является невероятным.

Давления учитываются на элементарные наклонные площадки под углом α по формулам:

вертикальное $V = \gamma h \operatorname{Sn} \alpha \, dl$.

горизонтальное $H = \gamma H \operatorname{tg}^2 (45 - \varphi/_2) \operatorname{Cos} \alpha dl$, что

после интегрирования дает $H = {}^1/_2 \gamma H^2 \operatorname{tg}^2 (45 - \varphi/_2)$ и $V = {}^1/_2 \gamma H^2 \operatorname{tg} \alpha$.

Применение этих формул не вполне правильно даже и для верхней половины трубы, так как угол образуемый равнодействующей V и H с горизонтом определяется:

$\operatorname{tg}\left(\alpha + \delta\right) = -\dfrac{\operatorname{tg} \alpha}{\operatorname{tg} (45 - \varphi/_2)}$, где δ угол, составленный нормальным давлением в данной точке, однако, при $\alpha = 45 - \varphi/_2$ получаем из этого уравнения $\delta = \varphi$, на самом же деле давление не может уклониться от нор-

мали на угол больший угла трения, поэтому ясно, что: 1) это допущение расчета по вышеприведенным формулам служит в пользу прочности трубы, так как приближение давлений к нормалям служит к уменьшению данных для сплющевания трубы и 2) вводя увеличенные горизонтальные давления тем самым уменьшаем угол трения, чем отчасти исправляем допущенную ошибку. Итак инж. Фон-Завацкий рассматривает загруженную давлением земли трубу, выделяя в ней один квадрант, где одно статически неизвестное изгибающий момент. Его определяем в сечении Д (см. черт. № 2), назвав M_0. Для этого составляем выражение потенциальной энергии A', берем ее производную и приравниваем это значение нулю (необходимые обозначения даны на чертеже). Получаем:

$$\frac{d\ A^1}{d\ M} = \int_0^{\frac{\pi}{2}} \left. \frac{12\ M}{l^3} + \frac{2\ N}{r} \right) d\,\omega = 0$$

влиянием нормального давления пренебрегаем за его ничтожностью и получаем:

$$\int_0^{\frac{\pi}{2}} M d\omega = 0$$

Составляя условия равновесия части D E имеем:

(1) $N - N_0 \operatorname{Cos}\omega + p \operatorname{Cos}\widehat{(P\,N)} = 0;\ M + M_0 + N_0^2 (1 - \operatorname{Cos}\omega) + P_p = 0,$

где P_p момент сил действующих на трубу между D и E, а $P\operatorname{Cos}\widehat{(P\,N)}$ проекция этих сил.

Выразив элементарные давления земли в функции ω и h, имеем:

$$V = \gamma\ h\ \operatorname{Sn}\varphi = \gamma\,(h_0 - r\ \operatorname{Cos}\omega)\ \operatorname{Cos}\omega$$

$$H = \gamma\ h\ \operatorname{tg}^2\,(45 - \varphi/_2)\operatorname{Cos}\alpha = \gamma\,(h_0 - r\ \operatorname{Cos}\omega)\operatorname{tg}^2(45 - \varphi/_2)\ \operatorname{Sn}\varphi.$$

Вводя для упрощения: $45 - \varphi/_2 = \psi$; $\gamma\, h_0 = q_0$; $\gamma^r = q_1$

$\gamma\, h_0\ \operatorname{tg}^2\,(45 - \varphi/_2)\, p_0$ и $\gamma r \operatorname{tg}^2(45 - \varphi/_2) = p_1$ получаем:

(2)
$$V = (q_0 - q_1 \operatorname{Cos}\omega)\operatorname{Cos}\omega$$
$$H = (p_0 - p_1 \operatorname{Cos}\omega)\ \operatorname{Sn}\omega$$

Для определения N_0 проектируем на горизонтальную ось все действующие силы квадранта АД, находящегося в равновесии и получаем:

$$N_0 + \int_0^{\frac{\pi}{2}} H^r\ d\,\omega$$

—введя сюда H из уравнения (2) имеем:

$$N_0 = \tfrac{1}{2}\ p_1\, r - p_0\ r$$

Подставляя необходимые значения в уравнении $\int_0^{\frac{\pi}{2}} M d\omega = 0$

получаем: $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \left[d\omega + N_0 r\,(1 - \operatorname{Cos}\omega) + Pp \right] d\,\omega = 0$, откуда

(3) $$\frac{\pi}{2} M_0 = -\ N_0 r \left(\frac{\pi}{2} - 1 \right) - \int_0^{\frac{\pi}{2}} Ppd\ \omega$$

Выражение момента Pp находим как ΣM вертикальных и горизонтальных сил давления на элементарные участки $rd\omega$: =

$$Pp = \int_0^{\omega_0} \Big\{ (q_0 - q_1 \operatorname{Cos}\omega) \operatorname{Cos}\omega \times r^2 (\operatorname{Sn}\omega_0 - \operatorname{Sn}\omega) + (p_0 - p_1 \operatorname{Cos}\omega) \operatorname{Sn}\omega \times r^2 \times$$

$$\times (\operatorname{Cos}\omega - \operatorname{Cos}\omega_0) \Big\} d\omega$$

Отсюда отбрасывая значки у ω и интегрируя — получаем:

$$\int_0^{\frac{\pi}{2}} Pp\, d\omega = \frac{\pi}{8} q_0 r^2 - q_1 r^2 \left(\frac{8}{9} - \frac{\pi}{6} \right) + p_0 r^2 \left({}^3/_8 \pi - 1 \right) - p_0 r^2 \left(\frac{\pi}{6} - {}^7/_{18} \right)$$

Далее получаем значение M_0 по уравнению (3)

$$M_0 = \frac{r^2}{4} (q^0 - p_0) + q_1 r^2 \left(\frac{16}{9\pi} - {}^1/_3 \right) - p_1 r^2 \left({}^1/_6 - \frac{2}{9\pi} \right)$$

и наконец, подставляя все необходимые данные в уравнение (I) получаем значение момента;

$$M = \frac{r^2}{4} \left(q_0 - p_0 \right) \operatorname{Cos} 2\omega + q_1 r^2 \left({}^1/_2 \operatorname{Cos}\omega + \frac{\omega}{2} \operatorname{Sn}\omega - \frac{\operatorname{Cos}^3\omega}{6} - \frac{16}{9\pi} \right) +$$

$$+ p_1 r^2 \left(\frac{\operatorname{Cos}^3\omega}{6} - \frac{2}{9\pi} \right)$$

а введя первоначальные обозначения получаем;

$$M = \gamma h_0 r^2 \Big\{ \frac{\operatorname{tg}(45 - \varphi/_2) \operatorname{tg}\varphi}{2} \operatorname{Cos} 2\omega - \frac{r}{h_0} \Big[\tfrac{1}{2} \operatorname{Cos}\omega + \frac{\omega}{2} \operatorname{Sn}\omega - \frac{\operatorname{Cos}^3\omega}{6}$$

$$- \frac{16}{9\pi} + \operatorname{tg}^2(45 - \varphi/_2) \left(\frac{\operatorname{Cos}^3\omega}{6} - \frac{2}{9\pi} \right) \Big]$$

Ясно, что наибольших значений момент достигает при . . . . . $\omega = 0$ и $\omega = 90^0$.

Тогда соответственные выражения будут:

$$M_{\omega=0} = \gamma h_0 r^2 \Big\{ \frac{\operatorname{tg}(45 - \varphi/_2) \operatorname{tg}\varphi}{2} - r/ho \left[0.2326 - 0.096 \operatorname{tg}^2 (45 - \varphi/_2) \right]$$

$$M_{\omega=90^0} = -\gamma h_0 r^2 \Big\{ \frac{(\operatorname{tg}(45 - \varphi/_2) \operatorname{tg}\varphi}{2} - r/h_0 \left[0.2195 - 0.0707 \operatorname{tg}^2(45 - \varphi/_2) \right]$$

Для выяснения того, в каких случаях следует пользоваться значениями $M_{\omega=0}$ и $M_{\omega=90^0}$ сравниваем переменные части значений этих моментов и получаем, что $0{,}2326 - 0{,}096 \operatorname{tg}^2(45 - \varphi/_2) > 0{,}2195 - 0{,}0707 \operatorname{tg}^2 (45 - \varphi/_2)$ при значениях угла $\varphi \leqslant 18^0\ 40'$. Следовательно, во всех почти случаях, встречающихся в практике т. е. при углах $\varphi > 18^0\ 40'$ следует пользоваться формулой:

$$M_{\omega=90^0} = -\gamma h_0 r^2 \Big\{ \frac{\operatorname{tg}(45 - \varphi/_2) \operatorname{tg}\varphi}{2} + r/h_0 \left[0{,}2195 - 0{,}0707 \operatorname{tg}^2 (45 - \varphi/_2) \right] \Big\}$$

По исследованию инж. Фон-Завацкого, в общем случае можно пользоваться следующей упрощенной формулой, имеющей достаточный процент точности:

$$M = \gamma h_0 r^2 \operatorname{Cos} 2\omega \Big\{ \frac{\operatorname{tg}(45 - \varphi/_2) \operatorname{tg}\varphi}{2} - r/h_0 \left[0{,}226 - 0{,}085 \operatorname{tg}^2 (45 - \varphi/_2) \right] \Big\}$$

Для вычисления нагрузок эквивалентных данному моменту воспользуемся формулой, рекомендуемой проф. Кошкаровым для расчета труб по способу Фрюлинга в его „Курсе железобетонных сооружений“:

$$M = \frac{pr^2}{4} \text{ или } M = \frac{pd^2}{16}$$

Отсюда получаем эквивалентную нагрузку на трубу:

$$P = 4\gamma h_0 \left\{ \frac{tg\,(45 - \varphi/_2)\,t\,g\varphi}{2} - {}^r/_{h_0}\,(0{,}2195 - 0{,}0707\,tg^2\,(45 - \varphi/_2) \right\}$$

Произведем вычисление приведенных давлений на трубу диаметром 1 метр при $\gamma = 1.0$tn и h_0 в пределах от 1 — 10 метров при следующих углах естественного откоса $\varphi = 20^0$, 25^0, 30^0, 35^0 и 40^0.

Результаты вычислений сведены в таблице № 4.

Приведенные давления p в tn на кв. мт. (при $\gamma = 1.0$). *Таблица № 4.*

$h_0 b^1/_2$ / φ	0,5	1,5	2,5	3,5	4,5	5,5	6,5	7,5	8,5	9,5
20	0,14	0,65	1,16	1,66	2,17	2,68	3,18	3,69	4,20	4,71
25	0,21	0,80	1,39	1,98	2,57	3,16	3,75	4,34	4,93	5,59
30	0,28	0,94	1,60	2,28	2,95	3,62	4,29	4,95	5,62	6,29
35	0,33	1,60	1,79	2,52	3,15	3,98	4,71	5,44	6,17	6,90
40	0,37	1,17	1,93	2,71	3,49	4,27	5,05	5,83	6,61	7,39

В таблице глубины h_0 уменьшены на 0,5 мт. с тем, чтобы в высотном отношении увязать оба метода расчета.

Все результаты определений давлений по методу Фрюлинга и по данным Завацкого нанесены на общий график № 2, рассматривая который замечаем, что оба метода дают общие значения на глубинах от 3 до 6 метров.

В дополнение общей картины изменения давлений в глубине грунта останавливаемся на учете полного давления передаваемого от вышележащих слов земли и получаем для учета давления, передающегося целиком от всей массы земли на трубу, функцию:

$P = \gamma h$, где $\gamma = 1.0$tn. Соответственно этому нанесена прямая, выражающая давление по этому закону.

Для учета временной нагрузки нанесены кривые для уменьшения давления по закону распространения грузовой площадки под углом 45°, а именно по закону $P = \frac{1{,}000}{(1+2h)\,(1+2h)}$ и данные таблицы № 1 для учета того же давления по Фрюлингу.

Просматривая все кривые на общем графике, можем отметить, что повидимому наиболее правильно для глубин до 1 мт. учитывать давление земли при учете полного давления передаваемого землей, как это сделано в Голодностепских проектах, а для труб, уложенных на глубину более 1 мт., необходимо выбирать для данных углов φ и активных зон t — такие значения, чтобы результаты были примерно тождественны.

Для учета временной нагрузки по выяснении активной зоны проще пользоваться данными Фрюлинга, приведенными в таблице № 1.

Пример расчета: Положим, необходимо найти давление на круглую трубу диаметром 0,75 мт., уложенную под дорогу местного значения.

Глубина заложения трубы определена местными условиями в 2,0 мт., считая от поверхности земли до верха трубы.

Прежде всего выбираем при данном лессовом грунте с углом естественного откоса $\varphi=30^\circ$—соответствующую ему активную зону и останавливаемся на активной зоне 5 мт., как наиболее близко подходящей к расчету этой трубы по Фрюлингу и Фон-Завацкому.

Установив активную зону 5 мт., находим влияние веса земли при $\gamma = 1{,}65$ т. по коэффициенту уменьшения «а» из таблицы № 3 или по графику № 2, а именно: $p_1 = \gamma a$, где $a = 1{,}307$ и $p_1 = 1{,}65 \times 1{,}307 = 2{,}16$ tn, а по Фрюлингу взяли бы $p_1 = {}^2/_3\ 2{,}16 = 1{,}44$ tn.

Для учета временной нагрузки от принятого по нормам типа 4tn автомобиля или 3 tn катка для дорог местного значения, находим давление на грунт, учитывая полотно дороги в 0,25 мт. с передачей давлений от колеса автомобиля на площадки 0,1x 0,05 м² и от катка на площадку 1,22 x 0,1 м². — и тогда получаем давление на кв. метр следующие:

$$Pa = \frac{1{,}375}{(2x0{,}25+0{,}1)(2x0{,}25+0{,}05)} = 4{,}17\text{tn и } Pк = \frac{3{,}0}{(2x0{,}25+1{,}22)(2x0{,}25+0{,}10)} = 2{,}90 \text{ tn}$$

Расчет ведем по наибольшей величине Pa = 4,17 tn и тогда получаем по графику № 2 для активной зоны t = 5 м по таблице № 1 — коэффициент уменьшения, или приведенное давление в tn/т²: в = 0,36, а потому $P_2 = 4{,}17 \times 0{,}36 = 1{,}5$ tn. Сообразно с этим получаем полное давление на кв. метр трубы $P = 2{,}16 + 1{,}5 = 3{,}66$ tn, а по Фрюлингу получили бы $P = 1{,}44 + 1{,}5 = 2{,}94$ tn; момент соответствующий этому давлению получается:

$$M = \frac{P r^2}{4} = \frac{P d^2}{16} = \frac{3{,}66x0{,}75}{16} = 0{,}128 \text{ tnmt} = 12{,}800 \text{ kgcm.}$$

По этому моменту возможно вести расчет трубы; в случае конструирования из железо-бетона получаем:

$$h - a = 0{,}400 \sqrt{\frac{128000}{100}} = 4{,}5 \text{ cm.}$$ Следовательно, можно принять $h - a = 6$ см. и полную толщину трубы 8 cm., подбор арматуры не встречает особых затруднений.

Настоящая статья является вступлением к дальнейшему изложению методов расчета и применяемых конструкций круглых и квадратных одно и многооконных труб, как для систем напорных, так и безнапорных.

* * *

При составлении использована следующая литература:

1) Handbuch der Ing Wissenschaften—A. Frühling.

2) Кашкаров—Курс железобетонных сооружений. Издание 1915 г.

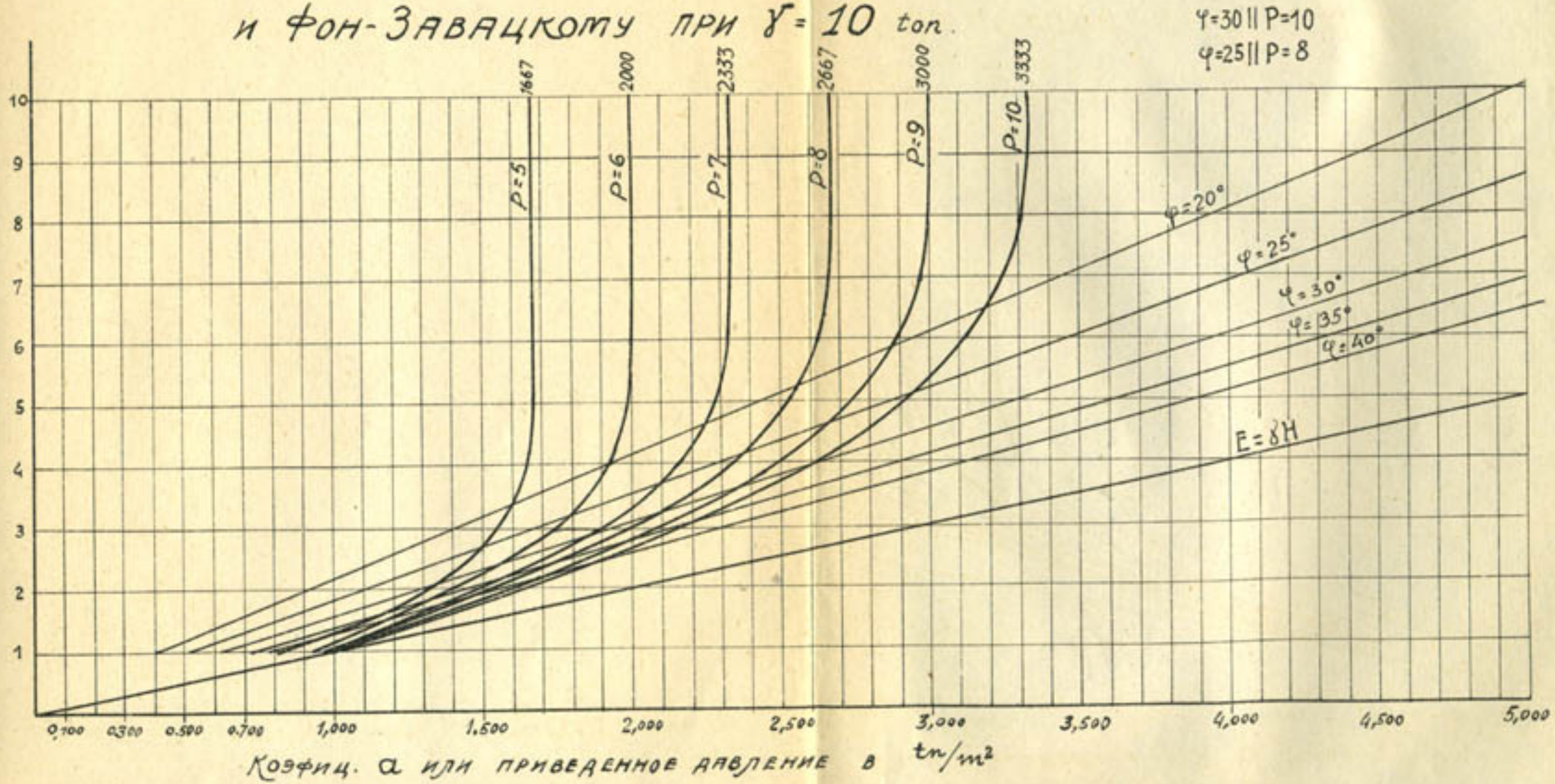
3) С. Фон-Завацкий.—Расчет круглых водопроводных труб с тонкими стенками.

4) Пояснительные записки к проектам железо-бетонных труб для Голодно-степской оросительной системы.

Ст. инж. К.А. Михайлова.

График N 1

Изменение давления земли по Фрюлингу и фон-Завацкому при $\gamma = 10$ ton.

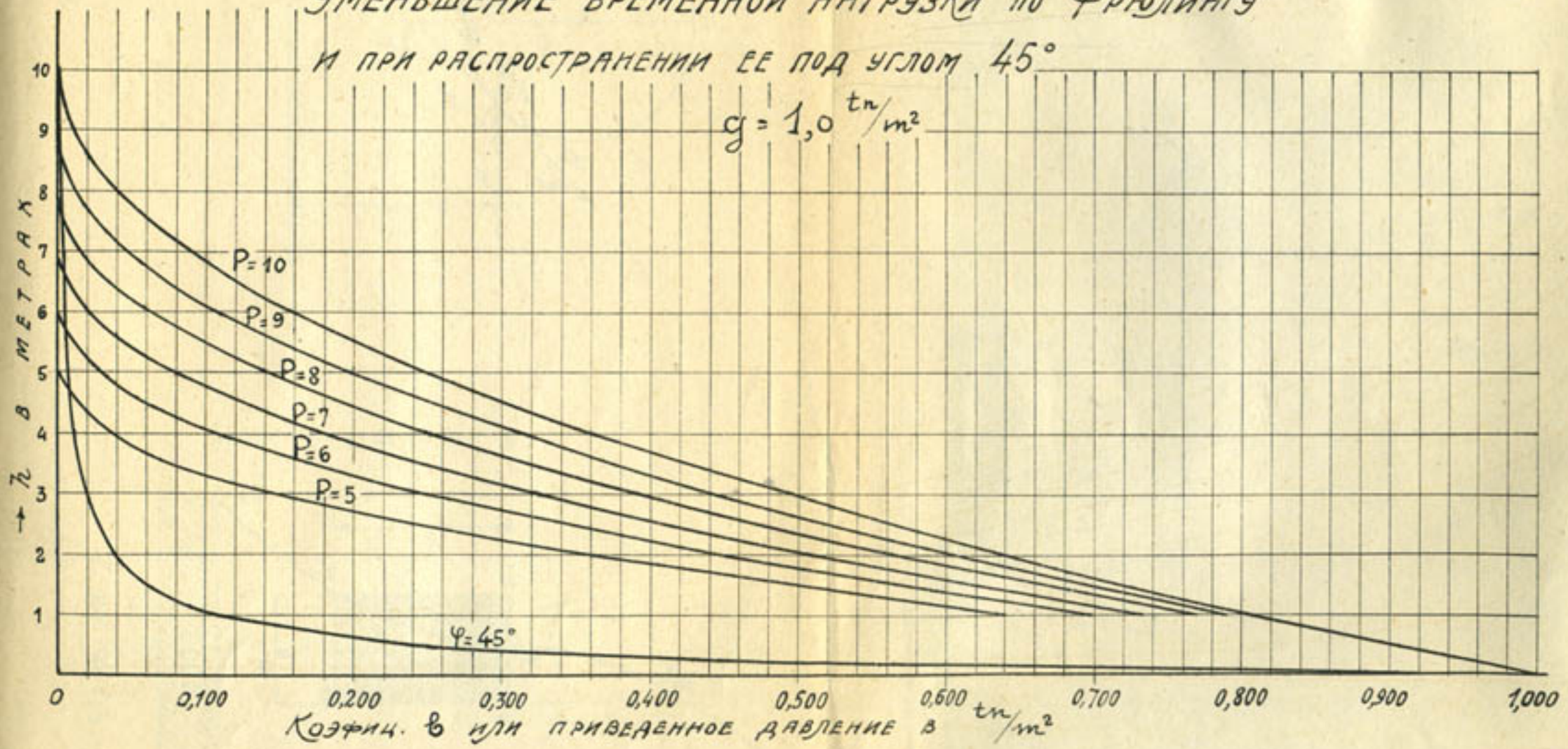


Коэфиц. a или приведенное давление в tn/m^2

Ст. инж. К.А. Михайлов.

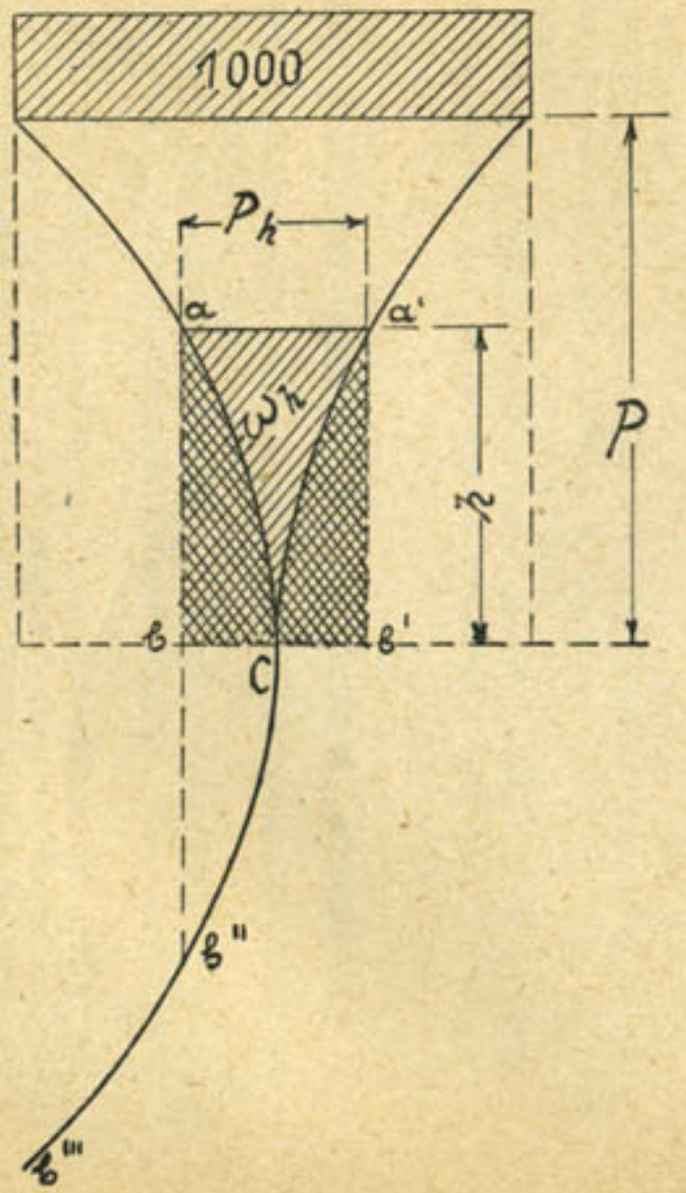
ГРАФИК № 2

УМЕНЬШЕНИЕ ВРЕМЕННОЙ НАГРУЗКИ ПО ФРЮЛИНГУ И ПРИ РАСПРОСТРАНЕНИИ ЕЕ ПОД УГЛОМ 45°

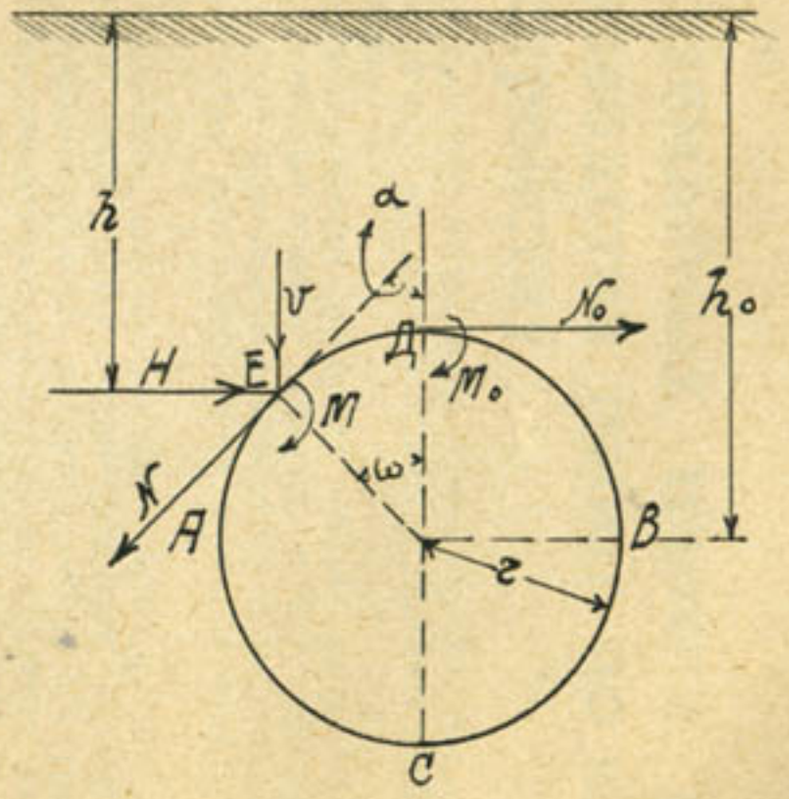


Кст. Инж. К. А. Михайлова.

Черт. № 1.



Черт. № 2.



Д. Ф. Силантьев.

Конструкции земляных плотин и способы производства работ по их устройству.

Русская техническая литература чрезвычайно бедна описаниями как конструктивной части земляных плотин, так и способов и приемов производства работ по их устройству.

Расчетная часть при проектировании земляных плотин часто основывается на недостаточно проверенных опытом данных, почему при назначении основных размеров плотин приходится руководствоваться главным образом, существующими примерами уже построенных и удовлетворительно работающих сооружений.

Поэтому считаем полезным дать краткое описание конструкций и способов производства работ по целому ряду осуществленных проектов земляных плотин, пользуясь, главным образом, американской литературой.

Наиболее желательной формой изложения нам представляется описание конструкций и производства работ именно отдельных плотин, т. к. постройка каждой плотины имеет много характерных особенностей, зависящих от местных условий.

Описание каждой плотины будет, по возможности, построено по следующей схеме, дающей понятие о полном цикле работ при постройке земляных плотин:

1. Общие сведения.
2. Конструкция, основные размеры и оборудование плотин сооружениями (водосливы, водоспуски, дренаж и др.).
3. Производство работ и их оборудование.

По этой схеме ниже предположено дать описание 20—25 земляных плотин, где все размеры будут даны в метрических мерах.

*
* *

1. Плотина (Lahontan Truckee—Carson project, Nevada).

Цель устройства плотины и водохранилища—регулирование стока реки Carson для оросительных целей.

Водохранилище, образованное плотиной, занимает площадь в 4.860 гектар и вмещает при максимальном наполнении около 350 миллионов куб. метров воды.

Плотина, образующая водохранилище, расположена в сравнительно узком месте долины реки Carson в 13 километрах к югу от Hazen'a. Правый берег долины в этом месте довольно круто поднимается на высоту 37—38 метров; левый берег состоит из двух террас: первая круто поднимается на высоту 15 метров, затем идет площадка шириной в 115 метров и над ней возвышается вторая терраса высотой в 22—23 метра.

Davis, Irrigation Works.

От терарс оба берега полого поднимаются к подножьям гор, которые с северной стороны отстоят от реки на 1,5 километра, а с южной—на 3 километра.

Строение грунта долины следующее: с поверхности имеется слой мелкой наносной почвы, состоящей на 70% из мелкого песка и на 30% из глинистых частиц; толщина этого слоя 1,5—2,0 метра; под ним располагается пласт гравия, перемешанного с песком толщиной в 2,5—4,5 метра; этот пласт подстилается или чистой глиной, или глиной, содержащей некоторое количество песка.

Для определения наилучшего, в смысле водонепроницаемости, состава грунта для возведения плотины были поставлены опыты над грунтами, содержащими различное количество гравия и мелкого наносного грунта.

Нижеприведенная таблица показывает количество просочившейся воды в сутки с площади в 1 гектар, при толщине грунта в 1,5 метра и потери напора при просачивании в 1,5 метра.

% гравия	% мелкого грунта	Удельный вес	% пустот	Количество просачивания воды в литрах
85	15	2,02	17,2	1513
50	50	2,05	18,0	187
0	100	1,72	23,8	132

Опытами установлено, что при содержании гравия в 50% и меньше, количество просачивающейся воды изменяется незначительно и очень быстро возрастает с увеличением процентного содержания гравия свыше 60%.

Таким образом, смесь, состоящая из 50% гравия и 50% мелкого грунта давала и малую степень проницаемости и имела наибольший удельный вес, вследствие чего и была принята, как основная при возведении плотины; это отношение иногда незначительно изменялось в ту или другую сторону в зависимости от крупности гравия.

Конструкция плотины. В наиболее глубокой части перекрываемой долины плотина имеет высоту 38,7 метра, при максимальной ширине основания в 200 метров; ширина гребня плотины—6 метров, водный откос имеет уклон 3:1 и сухой—2:1; одежду водного откоса составляет мостовая из рваного камня толщиной в 60 сантиметров, уложенная на слое гравия в 30 сант.; сухой откос одет также мостовой из рваного камня толщиной в 38 сантиметров.

Длина гребня плотины 420 метров.

Тело плотины построено из двух разнородных по составу грунтов: часть плотины, обращенная к воде, возведена из смеси гравия и мелкого наносного грунта в половинной пропорции, низовая же часть из гравия.

Линия, разграничивающая эти разнородные материалы, идет откосом 1 : 1 от внешней бровки гребня плотины по направлению к подошве водного откоса плотины (см. профиль плотины чертеж 1).

Материковый грунт, на котором основана плотина, не внушал особого доверия в смысле водонепроницаемости; предполагалось, что в нем имеются трещины и каверны. Для пресечения возможных фильтрационных путей в основании плотины построена бетонная стенка, расположенная по середине между осью плотины и подошвой водного откоса и опущенная в материковый грунт в среднем на глубину 9,0 метров. Стен-

ка пересекает русло реки и поднимается по откосам долины до гребня плотины (см. план и профиль черт. 1 и 2).

Глубина заложения стенки в 9 метров все же не давала уверенности, что фильтрация по материковому грунту будет прекращена. Для заполнения трещин и пустот в грунте под стенкой и прекращения фильтрации было произведено вспрыскивание цементного раствора в грунт под основанием стенки.

Эта операция производилась следующим образом: во время производства работ по устройству бетонной стенки, в нее было заложено два ряда вертикальных оцинкованных труб диаметром в 125 мм. Расстояние между рядами было 90 сант. и между отдельными трубами—45 сант. По окончании постройки стенки, через эти трубы было произведено бурение скважин на глубину от 7,5 до 21 метра ниже подошвы стенки.

Диаметр скважин 38 мм.

Для определения степени возможной фильтрации, каждая скважина была испытана впуском в нее воды под давлением. Вода подавалась из канала Truckee, проходящего с левой стороны долины и вводилась в скважину под естественным напором в 38 метров водяного столба. Напор поддерживался в течение 10 минут; степень просачивания была обычно одинакова для каждой скважины, но различна для разных скважин.

После испытания в скважины нагнетался цементный раствор. Раствор составлялся обычно из 1 части цемента на 7 частей воды, за исключением тех случаев, когда раствор входил в скважины слишком легко. В этих случаях раствор составлялся из одной части цемента и одной части воды. Там, где требовалось заполнить сравнительно большие каверны, к раствору прибавлялся мелкий песок.

В начале каждой операции по нагнетанию раствора, давление устанавливалось в 16 метров водяного столба (1,6 атмосферы) и затем, постепенно увеличиваясь, доводилось при окончании нагнетания до 63 метров водяного столба (6,3 атмосферы).

Буровые скважины были сделаны в верхнем ряду труб сначала через 1,8 метра (через три трубы в четвертой) и после испытания на просачивание залиты раствором.

По окончании работ в первом ряду, пробным бурением и испытанием на просачивание обнаружили, что на большем протяжении стенки нагнетание дало хорошие результаты, почему во втором ряду труб было пробурено и залито незначительное количество скважин. Число сделанных скважин на протяжении стенки в 66 метров было 83, при общей глубине их в 778 метров.

Расход раствора в отдельных скважинах колебался от 21 метра до 270 метров в минуту; количество цемента, употребленного на каждую скважину колебалось от 3,7 до 42,3 мешков; общее количество израсходованного цемента составляло 1.174 мешка. Стоимость работ по бурению скважин и нагнетанию раствора выразилась в сумме около 18.500 рублей.

Оборудование плотины сооружениями для пропуска воды состоит из водоспускной трубы, заложенной в левом берегу русла реки под плотиной и двух водосливов, расположенных по концам плотины.

Водоспускное сооружение состоит из вертикальной водоприемной башни и трубы под плотиной, уложенной с уклоном в 0,01 (черт. 3).

Все сооружение из железо-бетона. Как башня, так и горизонтальная часть состоит из двойной трубы: в башне диаметр труб равен 4,2 мтр., а в горизонтальной части—2,7 метра; для предупреждения фильтрации вдоль горизонтальной части трубы, она через различные расстояния снабжена диафрагмами высотой в 90 сант. и толщиной в 45 сант.

Максимальная пропускная способность трубы расчитана на расход

в 56 мтр.³/сек. Труба выводит воду в круглый успокоительный бассейн, построенный у подошвы сухого откоса плотины (черт. 1 и 2). Впуск воды в башню и трубу регулируется системой щитов и клапанов, управляемых помощью тяг из служебного помещения на верху башни.

Энергия для под'ема щитов электрическая.

Щитов поставлено 2 яруса: верхний ярус находится на 14 метров ниже порога водосливов, а нижний на 28 метров ниже того же порога. Щитов в каждом ярусе 6, по 3 шита на каждую трубу; размер щитов 0,9 x 2,4 метра (2,4 метра высота щита).

Водоспускная башня соединена с гребнем плотины висячим пешеходным мостом длиной в 66 метров.

Водосливы, как было сказано, помещены по концам плотины. Ширина каждого водослива 75 метров.

При помощи ступеней и направляющих стенок (крайних и средних) вода, поступившая на водосливы, попадает в тот же круглый успокоительный бассейн, устроенный у подошвы низового откоса плотины, куда выводится и спускная труба (черт. 2) и, потеряв в ней энергию, направляется спокойно дальше по реке.

Порог водосливов находится на 3,6 метра ниже гребня плотины и на 1,8 метра ниже самого высокого горизонта воды. Максимальная пропускная способность двух водосливов расчитана на пропуск наибольшего наблюденного за 12 лет паводка с расходом в 560 мтр³/сек.

Как водосливы, так и успокоительный бассейн выстроены из бетона и железо-бетона.

Производство работ и их оборудование. Почти все работы по выемке земли, за исключением котлованов для бетонной стенки, выполнены двумя 35-ти тонными паровыми лопатами с ковшами емкостью в 0,95 и 1,15 куб. метр. (¼—½ кб. ярда). Каменистые грунты первоначально разрыхлялись взрывами. Каждая лопата за рабочий день вырабатывала в среднем около 300 куб. метров. Вынутый лопатами грунт ими же нагружался на вагонетки и при помощи поездов доставлялся к месту работ или в кавальеры.

Резервы для устройства плотины и добывания гравия для бетонных работ были заложены в ровной местности к северу от плотины и на отметке, находящейся выше ее гребня.

При разработке резервов для добывания гравия сначала пришлось удалить верхний почвенный слой; эта работа была выполнена 56-ти тонным электрическим канатным экскаватором с ковшем в 1,15 куб. метр. и стрелой в 18 метров длины; средняя производительность его около 75 куб. метров в час. Экскаватор снабжен двигателем в 95 л. сил и под'емным мотором в 50 л. сил.

Выемка гравия для тела плотины производилась 60-ти тонной электрической лопатой, оборудованной моторами: рабочим в 50 л. сил и под'емным в 115 л. сил; оба мотора приводились в действие переменным током в 440 вольт.

Из резервов грунт доставлялся в опрокидывающихся вагонетках по бесконечному круговому пути к приемным силосам, расположенным недалеко от левого края плотины.

Силосы, принимающие грунт для возведения тела плотины, вмещали до 75 куб. метров, а приемные силосы для гравия, идущего на бетон— около 15 куб. метров.

Гравий для бетона передавался от силосов к грохотам помощью транспортера с лентой в 45 сант. ширины, приводимой в действие двигателем в 35 л. сил.

Гравий отсеивался трех размеров: самый мелкий должен был проходить через грохот с отверстиями в 6 мм.; следующий размер определялся прохождением через отверстия в 25 мм. и, наконец, оставался на грохоте крупный гравий.

Отсеянный гравий собирался в трех отдельных кучах ниже грохотов, под которыми была устроена деревянная труба с шестью измерительными воронками (по две воронки для каждого размера гравия). Пройдя через измерительные воронки, гравий поступал опять на ленту транспортера и подавался ею к бетоньерке емкостью в 1,15 куб. метра.

Силос, доставляющий цемент, помещался под той же лентой, которая доставляла к бетоньерке и гравий.

Вода к бетоньерке подводилась помощью трубы из канала Truckee. Из бетоньерки готовый бетон поступал в кузов повозки емкостью в 1,9 мтр.³ и подавался ею к подвижной деревянной трубе, по которой, под действием собственного веса, доставлялся к месту работ. Повозка передвигалась по путям одной лошадью. Готовый бетон покрывался равендуковыми простынями, которые поддерживались во влажном состоянии в течение 10 дней.

Состав бетона был: 1 часть цемента на 2½ части песка и 5½ частей гравия.

Приемные силосы для гравия и земли, идущих в тело плотины, были расположены рядом. Под ними проходила лента транспортера шириной в 90 сантиметров; на эту ленту, при помощи особых задвижек, из силосов можно было нагружать гравий и землю в любой пропорции.

С этой ленты грунт передавался на ленту шириной в 75 сант. второго транспортера, установленную под прямым углом к первой; вторая лента переносила грунт на расстояние в 275 метров к распределительному силосу центральной части плотины, из которого по желобам он попадал в опрокидывающиеся повозки и ими доставлялся на место работ.

Разравнивание грунта производилось скреперами Фресно; толщина слоя выдерживалась в 7,5 сантиметров. Укатка грунта производилась двумя 10-ти тонными тракторными катками. Часть плотины, состоящая из гравия, укатывалась в сухом состоянии; часть же, обращенная к воде и состоящая из гравия и мелкого грунта, перед укаткой обрызгивалась.

Камень для одежды откосов добывался в каменоломнях базальтовых скал за 1,5 километра от плотины. Скалы раздроблялись помощью взрывов; раздробленный камень нагружался в вагонетки одной из 35-ти тонных лопат и доставлялся к плотине по узкоколейке.

Кроме описанных механических приспособлений для доставки и распределения различных материалов в пределах плотины, постройка была снабжена еще канатной дорогой; тросс диаметром в 57 мм., расчитанный на нагрузку в 10 тонн, был подвешен к двум передвижным башням высотой в 31,8 метра, двигавшимся по путям, уложенным параллельно реке и находившимся на расстоянии 488 метров друг от друга. Дорога снабжена двигателем в 300 л. сил, работающим переменным током в 440 вольт. Скорость под'ема была 7,5 метров в минуту, а скорость передвижения вдоль путей 366 метров в минуту.

Энергия для приведения в движение всего механического оборудования постройки доставлялась гидро-силовой станцией. Часть воды канала Truckee, расположенного на высоте 38 метров над руслом реки, была через станцию сброшена в реку.

На станции были установлены две турбины, каждая мощностью в 830 л. сил. Ток вырабатывался напряжением в 2.300 вольт и, для использования в двигателях механического оборудования, трансформировался на напряжение в 440 вольт.

Вода к турбинам из канала Truckee подводилась металлической трубой диаметром в 1,8 метра. На случай остановки турбин из канала был устроен сброс в виде деревянного желоба, оканчивающегося консолью на высоте в 20 метров над руслом реки (см. черт. 2). Конец консоли был несколько отогнут кверху, чтобы иметь возможность отбросить струю на максимальное расстояние от желоба.

Эта станция осталась после постройки, как постоянно работающая, для чего из водохранилища, на случай отсутствия воды в канале Truckee, был продолжен напорный трубопровод диаметром в 1,2 метра.

Количество основных работ, произведенных при постройке плотины выражается следующими цифрами.

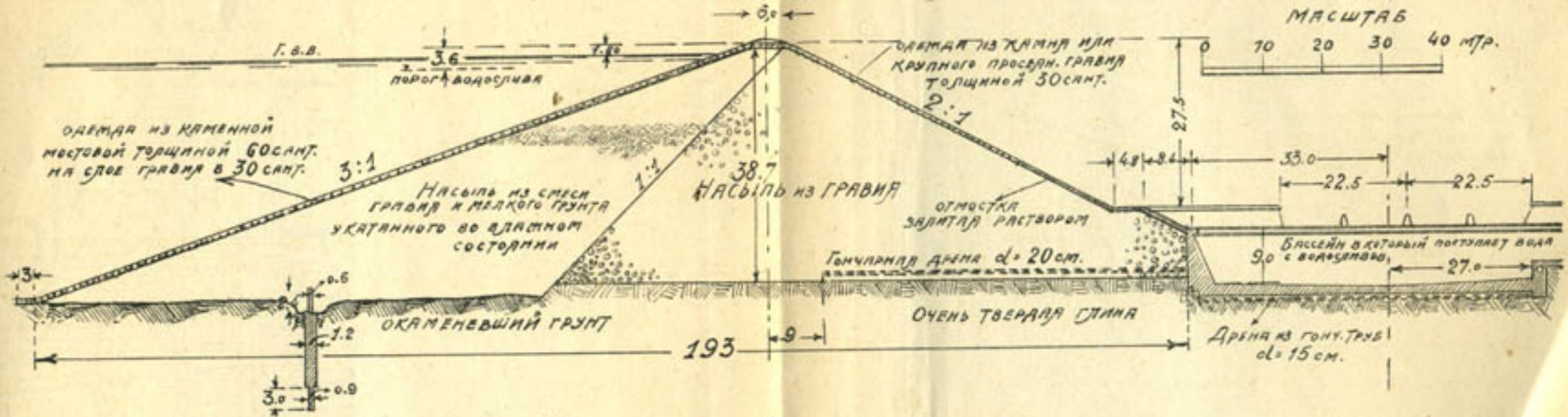
НАИМЕНОВАНИЕ РАБОТ	Количество произведен. работ (в куб. метрах)	Стоимость отдельных частей плотины
1. Главная плотина.		
1. Выемка земли	8.658	
2. Смешанная насыпь	264.978	
3. Насыпь из гравия	202.523	
4. Мостовая	18.780	830.000 руб.
II. Устройство противофильтрационной стенки.		
1. Выемка земли	20.745	
2. Бетон	3.730	212.000 руб.
III. Водосливы.		
1. Выемка	120.212	
2. Бетон	32.509	
3. Железо-бетон	399.836	945.500 руб.
IV. Круглый успокоительный бассейн.		
1. Выемка	26.884	
2. Бетон	10.358	
3. Железо-бетон	32.841	289.500 руб.
V. Водоспускная труба с башней и мостиком.		
1. Выемка	11.338	
2. Бетон	6.746	
3. Железо-бетон	202.047	357.000 руб.
VI. Остальные дополнительные и вспомогательные работы		319.000 руб.
Всего	,, ,,	2.953.000 руб.

(Продолжение следует)

К ст. Д.Ф. Силантьева.

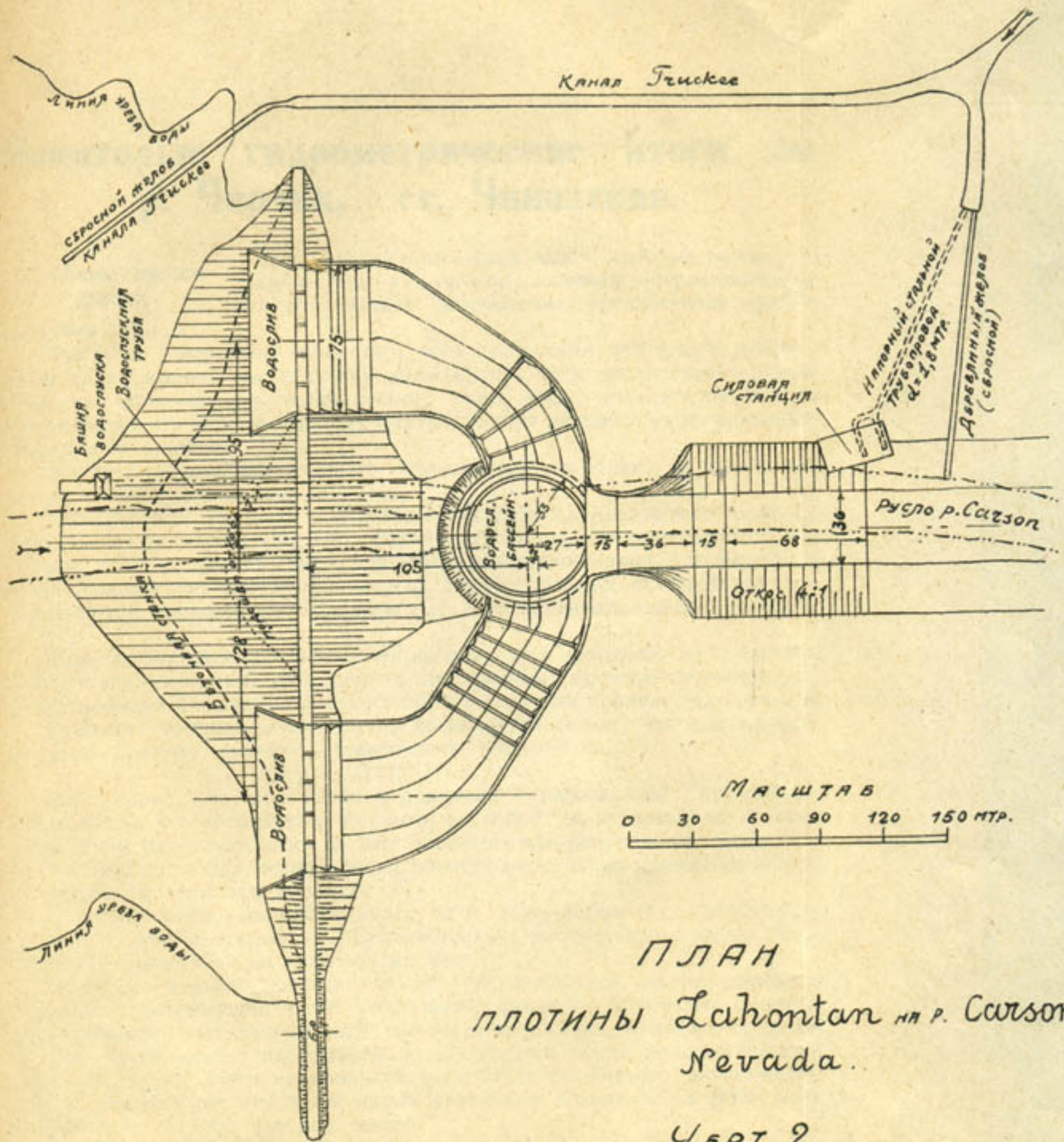
Плотина Lahontan на р. Carson, Nevada

Черт. 1. Поперечный разрез



Черт. 3.
Разрез по оси сливных труб.

К ст. Д. Ф. Силантьева



ПЛАН
плотины Lahontan на р. Carson
Nevada.

Черт. 2.

Л. К. Коревицкий.

Некоторые гидрометрические итоги по р. Чирчик,*) ст. Чиназская.

1. Общие предпосылки. Среди различного рода задач, которые разрешает гидрометрия, как наука, основной, первостепенной является задача нахождения «устойчивой» кривой расходов воды.

Это будет совершенно очевидным, если припомним, что только при помощи такой кривой мы получаем возможность дать удовлетворительный ответ на численное значение речного стока воды, удовлетворительный в том смысле, что полученные результаты не будут выходить из допускаемых предельных ошибок.

Необходимо для дальнейшего остановиться несколько на самом понятии «кривая расходов».

Под «кривой расходов» разумеют зависимость секундного расхода воды (Q) от горизонта (H), что графически обычно интерпретируется некоторой плавной кривой, чаще всего параболического типа, отнесенной к прямоугольной системе координат, на горизонтальной оси которой откладываются значения расхода воды (Q), а на вертикальной оси горизонты (H).

Если иногда расположение точек на плоскости координат не позволяет провести единую кривую расходов, то таких кривых проводится несколько, захватывающих каждая в отдельности более короткий промежуток времени.

Сущность вопроса, стало быть, заключается в том, что под кривой расходов принято разуметь зависимость вида:

$$Q = f\ (H).$$

Опыт давно уже показывал в практике Туркестанской Гидрометрической части, что пользование кривыми расходов вышеуказанной зависимости иной раз совершенно не дает желательных результатов даже и в тех случаях, когда прибегают к вычерчиванию нескольких кривых расходов по отдельным периодам времени.

Подобные случаи мы имеем, напр., на р. Кара-дарья—ст. Кампыр-Раватская, р. Магиан-дарья—ст. Сульджинская, интересующая нас р. Чирчик ст. Чиназская—и на ряде других мест.

И только в самое последнее время исследования, производимые в стенах Гидрометрической части Управления Водного Хозяйства Средней Азии проливают свет, нащупывают, так сказать, тот путь, по которому должны итти последующие наблюдения и накопления таких гидравлических элементов, чтобы иметь возможность установить устойчивую зависимость расхода воды от тех или иных новых введенных элементов и затем уже пользоваться ею для нужных целей.

*) Краткий доклад в С. А. О. Р. Г. И.

Чрезвычайно важно отметить, что при введении новых зависимостей прежний термин «кривая расходов» теряет то свое значение, которое он имел до сих пор.

В самом деле, пусть в некотором случае (а такие случаи есть) расход (Q) хорошо выражается в зависимости от произведения живого сечения (F) на максимальную поверхностную скорость V_{omax}) (ниже везде $V_{omax} = V_{om}$) и от самого живого сечения (F).

Форма зависимости пусть будет линейная: $Q = \alpha (F V_{om}) + \beta F + \gamma$, ($\alpha$, β, γ—коэффициенты). Совершенно ясно, что в данном случае ни о каких «кривых расходов» речи быть не может и дать на чертеже геометрический образ нашей зависимости было бы весьма затруднительным. Если же у нас расход (Q) будет выражаться через три аргумента или больше в той или иной зависимости, то о геометрическом представлении и вообще говорить не придется.

Таким образом, с точки зрения сохранения целости и однообразия метода представления правильней было бы указывать аналитическую зависимость расхода воды от гидравлических элементов, а затем составить табличный график расхода воды для всех практических значений наших аргументов. Но, само собой разумеется, тогда, когда это представится возможным, графические интерпретации могут сохранить свое прежнее значение.

После такой общей предпосылки перейдем к тем результатам, которые мною получены по обработке некоторых материалов на р. Чирчик, ст. Чиназская.

2. Невозможность составления по реечным наблюдениям устойчивой зависимости расхода (Q) от горизонта (H) р. Чирчик ст. Чиназская.

Невозможность составления устойчивой зависимости расхода Q от горизонта H зависит от следующих главнейших причин:

1) Станция Чиназская расположена в очень близком расстоянии (около 1 вер.) от устья р. Чирчик, впадающей в р. Сыр-Дарью, и вследствие этого Чирчик в этом месте находится, как говорят «на подпорье», т.-е. непосредственно испытывает на себе режим р. Сыр-Дарьи и всякое колебание уровня на последней отражается на состоянии уровня Чирчика.

2) Как от самого Чирчика, так и от Сыр-Дарьи состояние дна на Чирчике сильно меняется, что в свою очередь отражается на показании Чирчикской рейки Чиназской станции.

Если к указанным причинам добавить еще то, напр., обстоятельство, что обе реки, в расположении ст. Чиназской, имеют различные фазы суточных колебаний своих уровней, как об этом можно судить путем сравнения суточных разностей уровней каждой реки, то становится вполне понятным, что при наличии столь различных факторов, которые влияют на показанные рейки помимо самого количества протекающей воды—нахождение устойчивой зависимости и проведение кривой расходов делается весьма проблематичным. Для большей наглядности такой трудности приводится на черт. 1 (см. чертеж) наиболее интересный образчик графика, на котором изображены:

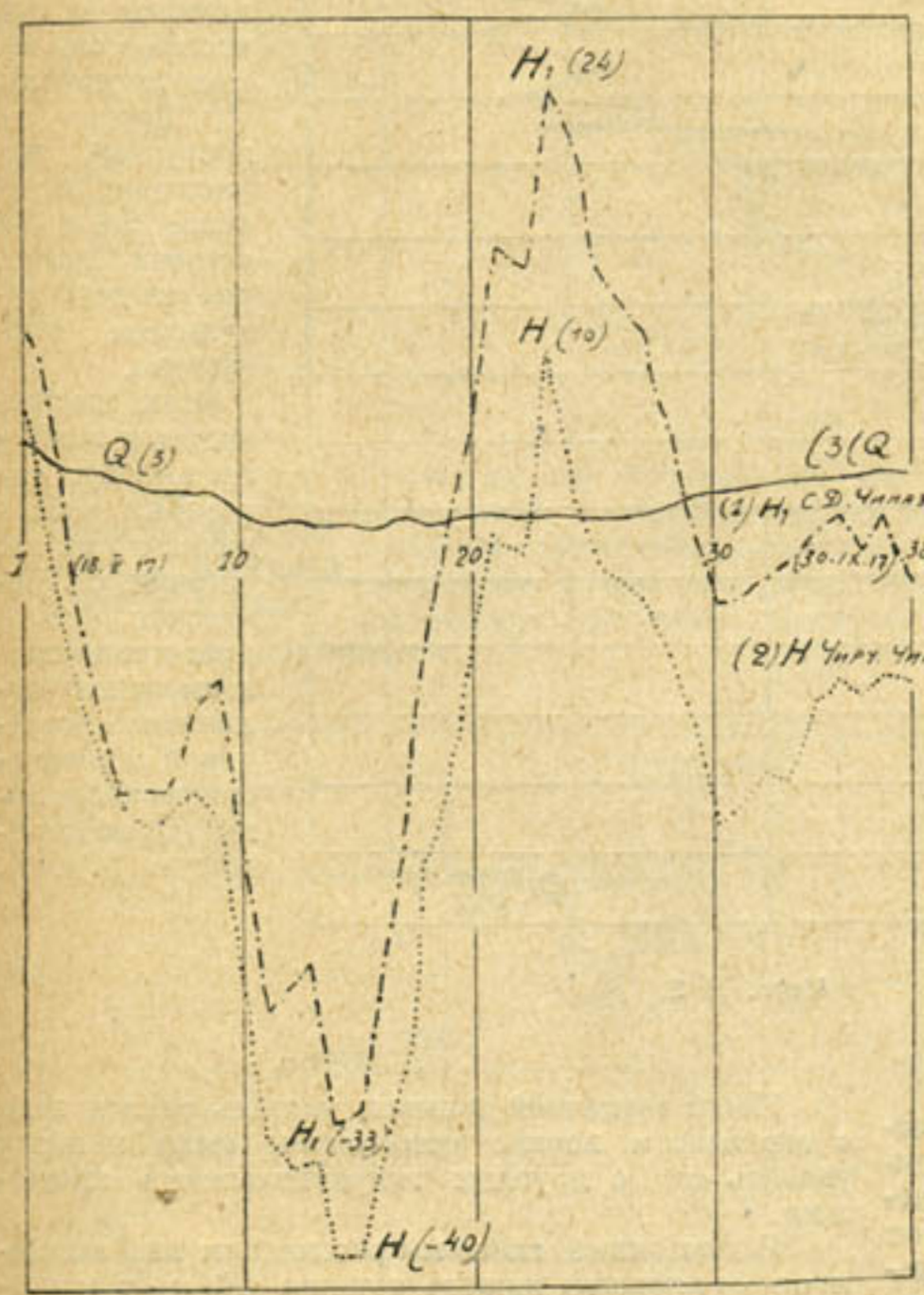
1) колебание уровней р. Сыр-Дарьи, ст. Чиназская (пунктир с точкой);

2) колебание уровней р. Чирчик, ст. Чиназская (пунктир);

3) колебания действительно измеренных расходов на р. Чирчик (сплошная), взятых за время с 18 мая 1917 г. по 30 сентября 1917 г. в те дни, когда производились определения расходов.

Как видно из представленного чертежа, в то время как уровни испытывают большие колебания, изменения расходов весьма невелики.

Если мы теперь перейдем к изучению зависимости расходов (Q) от горизонтов (H), не предрешая заранее формы кривой и лишь налагая требование получения *однозначной* интерполирующей кривой, то нам необходимо будет построить прежде всего эмпирическую линию регрессии.



Черт. № 1.

Эта эмпирическая линия регрессии изображена на черт. 2. Она представляет ломаную линию с 80 отдельными вершинами (считая и концы).

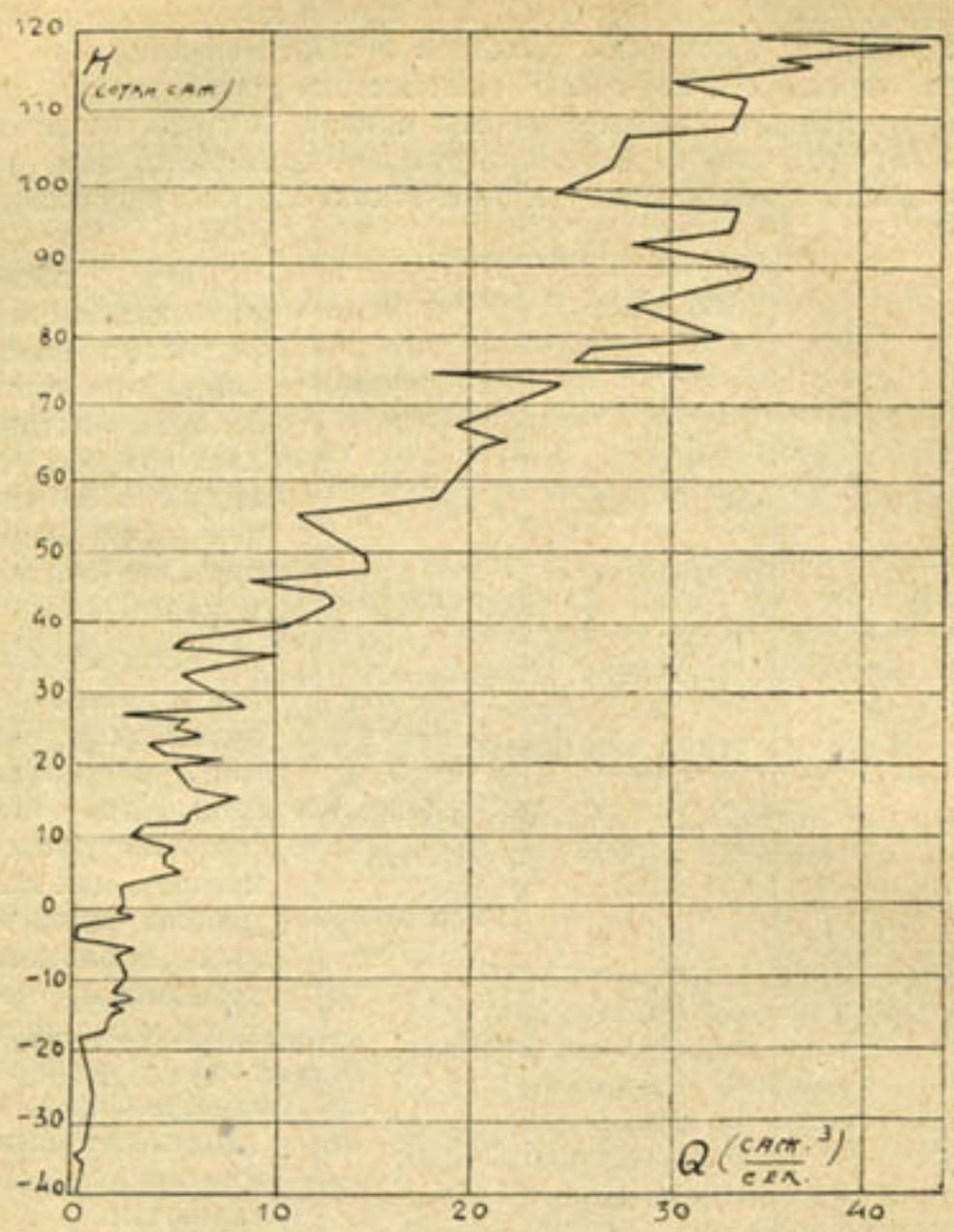
Если мы будем к нашей эмпирической линии регрессии применять интерполирующие кривые, как параболы различных порядков, то каждая такая кривая даст свою степень приближения к действительным имеющимся материалам.

Лучшей такой кривой была бы парабола 79-й степени. Эта кривая проходила через все вершины эмпирической линии регрессий.

Само собой разумеется, что представляется совершенно невозможным техническое составление подобного уравнения—на это понадобилось бы целому штату лиц работать целые годы.

Но нам представляется возможным все же оценить эту наилучшую параболу по отношению к действительному материалу.

В самом деле, вершины эмпирической линии регрессии, представляющие собой арифметические средние отдельных строев, нам хорошо известны своими численными значениями; вместе с тем через эти вершины будет проходить наша парабола 79-й степени и ординаты этих вершин (на чертеже горизонтальные) и будут представлять собой вычисленные расходы по соответствующим аргументам, роль которых играют горизонты (H).



Черт. № 2.

Произведенные расчеты дали процент рассеяния равным 25,6 распространенному на всю численность нашего материала.

Другие же доступные вычислению параболы 2-й и 3-й степени дадут, разумеется, результаты еще худшие.

Итак, мы приходим к важному выводу: «по реечным наблюдениям на р. Чирчик, ст. Чиназская, не представляется возможным получение устойчивой зависимости расходов воды (Q) от горизонтов (H)».

3. Невозможность составления устойчивой зависимости расхода воды (Q) от площади живого сечения (F) и от максимальной поверхностной скорости (V_{om}).

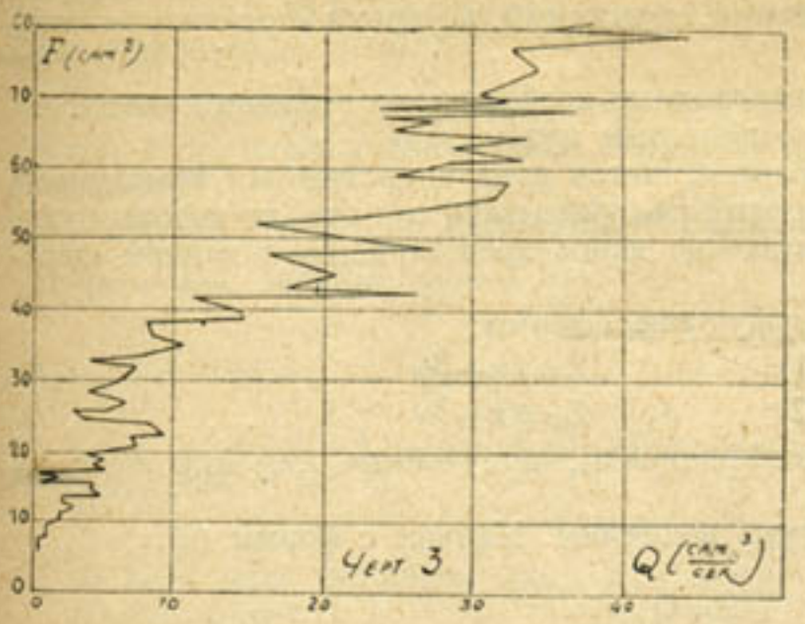
После неудачной попытки увязать расход воды с горизонтом, вполне естественны были попытки увязать его с другими гидравлическими элементами.

В настоящей главе мы рассмотрим две зависимости от площади живого сечения (F) и от максимальной поверхностной скорости (V_{om}).

На черт. 3 изображена эмпирическая линия регрессии расхода воды от площади живого сечения (F).

На черт. 4 изображена эмпирическая линия регрессии расхода воды от максимальной поверхностной скорости (V_{om}).

Если через эмпирическую линию (черт. 3) провести интерполирующую кривую, проходящую через все 66 вершин эмпирической линии регрессии, то в этом, наилучшем по точности, случае процент рассеянности все же оказывается равным 29,9.

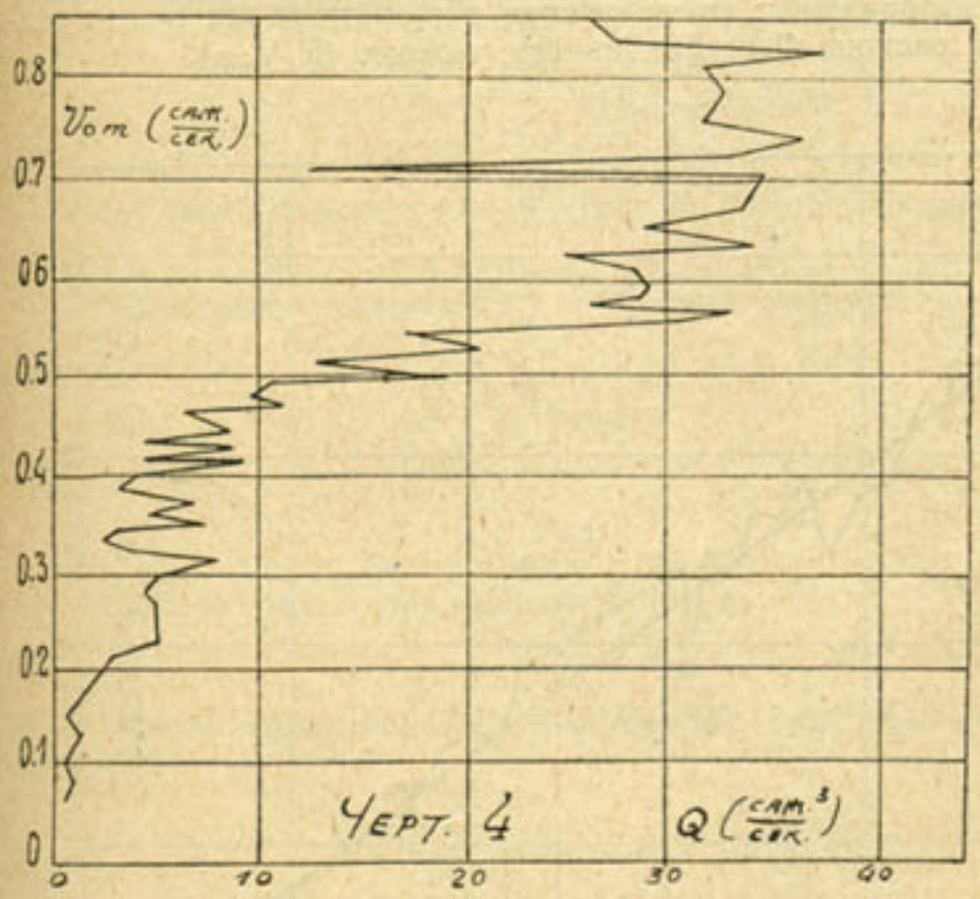


Отсюда следует, что найти устойчивую зависимость между расходом Q и площадью живого сечения невозможно для р. Чирчик ст. Чиназская.

Если подобное же рассуждение применить к выяснению зависимости между раходом Q и максимальной поверхностной скоростью V_{om}, то процент рассеянности получится =32,2 (см. черт. 4). Стало быть, и по поверхностной максимальной скорости нельзя установить нужной нам устойчивой зависимости.

4. О переходных коэффициентах к расходу воды и средней скорости потока.

Когда мы употребляем какой-нибудь термин или символ, то это значит, что мы заранее пришли к такому соглашению, что отчетливо себе представляем, о чем у нас идет речь, представляем себе то содержание, тот смысл, которые кроются в данном термине, в данном символе.



В истории развития каждой науки всегда наступают такие моменты, когда после накопления новых материалов, наблюдений новых фактов, проделанных новых исследований и т. д. приходится весь этот новый научных багаж вместе со старым собрать в одно целое—создать новые классификации, ввести новые термины — вообще упорядочитьвсю научную систему.

В промежутках между такими, я бы сказал, чисто «организационными» моментами, в моментах, так сказать, «накапливания» и «наблюдения»— происходит иногда путаница в понятиях и употребляемых разными авторами терминах.

Гидрометрия, как наука, переживает в настоящее время как раз моменты накапливания наблюдений, изысканий, но время «организационное» еще не наступило.

Ниже будет видно, что «переходных коэффициентов» имеется несколько, получаемых каждый своим самобытным путем.

Поэтому в настоящее время остается пока единственная возможность разобраться во всем: это каждый раз указывать те пути, по которым надо было итти, чтобы иметь совершенно ясное представление о данном «переходном коэффициенте».

Ниже мы разбираем следующие формы:

$Z=\alpha x$ . . . . . (1) $Z=\alpha x+\beta y$ . . . . . (3)

$Z=\alpha x+\gamma$ . . . . . (2) $Z=\alpha x+\beta y+\gamma$ . . . . . (4)

в которых α, β, γ будут коэффициенты, полученные тем или иным образом,

x, y, z будут переменные величины. Начнем с формы (2).

У нас будет:

$$Z=Q$$
$$X=F\ V_{om}.$$

Таким образом (2) напишется так:

$$Q=\alpha(F\ V_{om})+\gamma \quad . . . . . (5)$$

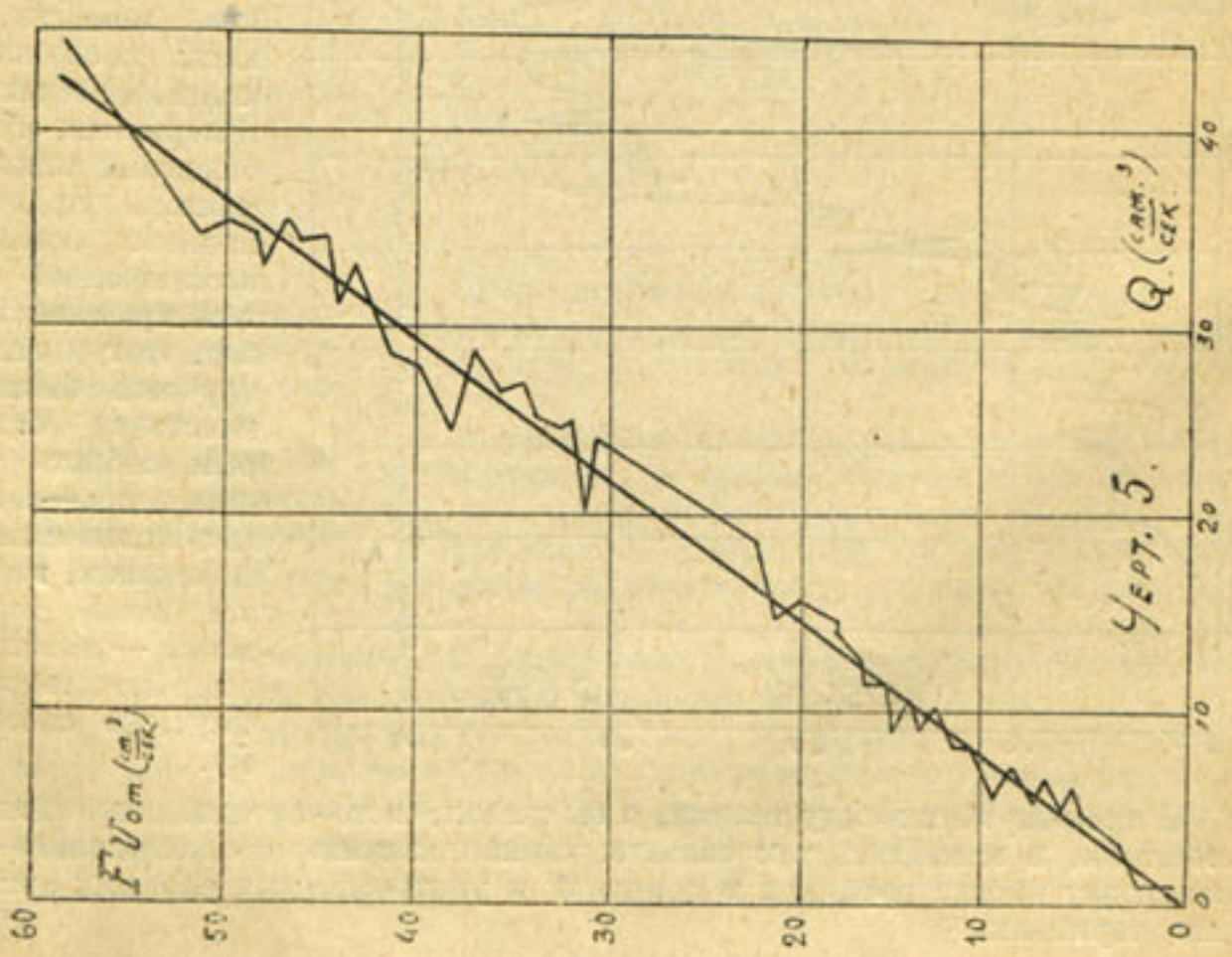
Мы можем назвать:

$F\ V_{om}$—фиктивный расход максимальной поверхностной скорости.

α—коэффициент перехода от фиктивного расхода максимальной поверхн. скорости к расходу всего потока,

γ—поправка.

На чертеже 5 изображены: эмпирическая и теоретическая линии регрессии зависимости расхода Q от фиктивного расхода ($F\ V_{om}$).



Уравнение получилось следующее $Q=0{,}7322\ (F\ V_{om})-0{,}07$; для $0{,}5 \leqq F\,V_{om} \leqq 58{,}5$. Процент рассеяния получился равным 8,6%. Коэффициент корреляции $r=0{,}9912$.

Таким образом, если границей годности того или иного материала считать 10%, то полученный нами результат 8,6% надо считать удовлетворительным.

Перейдем теперь к дальнейшим переходным коэффициентам.

Займемся сначала типом (1)

$$Z=\alpha x$$

У нас будет:

$$x=V_{om}$$
$$Z=V \text{ (средняя скорость потока)}$$

тогда получим:

$$V=\alpha V_{om}$$

1) α—можно получить так:

Пусть будут:

(x) . . . . . V_{omo}, V_{om_2}, . . . V_{omn} максим. поверхн. скорости,

(xx) . . . . . V_1, V_2, ... V_n соответствующие средние скорости потока.

тогда

$$\alpha=\frac{1}{n}\sum_{1,n}^{i}\frac{V_i}{V_{omi}} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (1)$$

2) α можно получить еще так:

Составим выражение:

$$u=\sum_{1,n}^{i}\left(\bar{V}_i-\alpha V_{omi}\right)^2$$

и найдем такое значение для α чтобы u получило бы наименьшее значение.

Разрешение уравнения $\frac{du}{d\alpha}=0$ дает окончательно такое значение для α:

$$\alpha=\frac{\sum_{1,n}^{i}\bar{V}_i\,V_{omi}}{\sum_{1,n}^{i}V_{omi}^2} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (II)$$

3) Если мы теперь займемся видом:

$$V=\alpha V_{om}+\gamma,$$

то рассуждениями, подобно предыдущим, получаем такую разрешающую систему:

$$\alpha\sum_{1,n}^{i}V_{omi}+n\,\gamma=\sum_{1,n}^{i}V_i$$

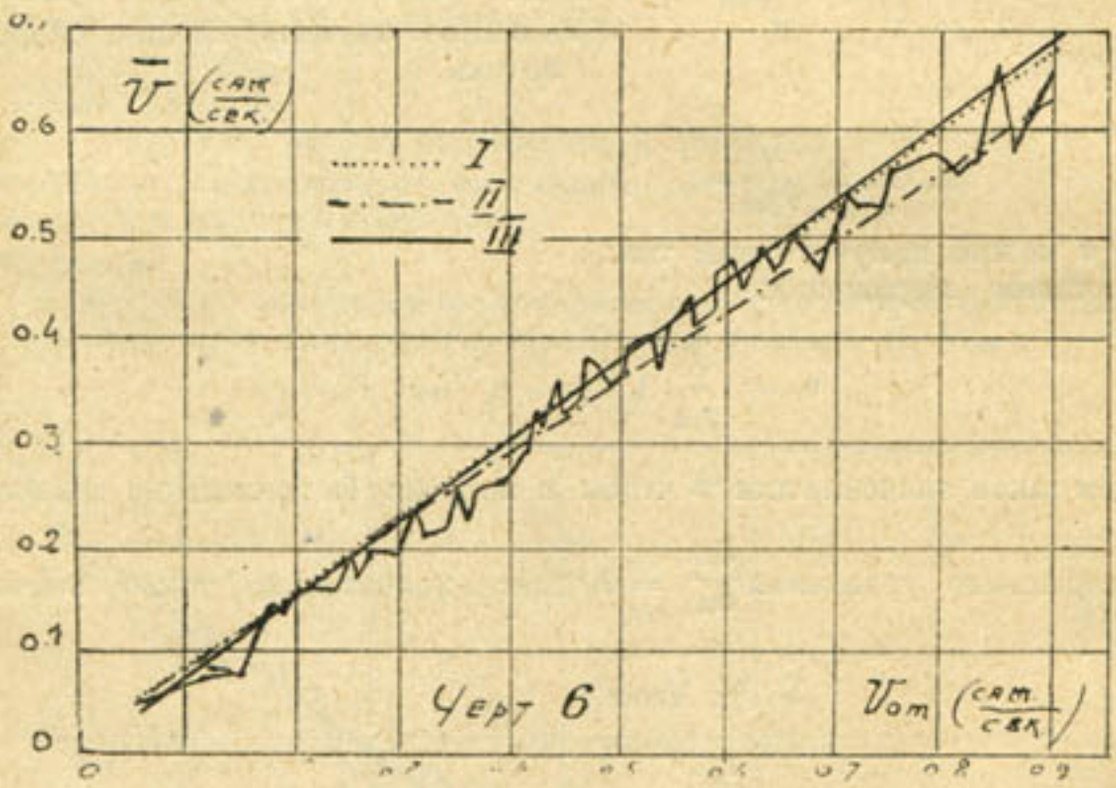
$$\alpha\sum_{1,n}^{i}V_{omi}^2+\gamma\sum_{1\,n}^{i}V_{omi}=\sum_{1,n}^{i}V_i\,V_{omi},$$

откуда:

$$\left.\begin{aligned}
\alpha &= \frac{\sum\limits_{1,n}^{i} V_i \sum\limits_{1,n}^{i} V_{omi} - n \sum\limits_{1,n}^{i} V_i V_{omi}}{\left(\sum\limits_{1,n}^{i} V_{omi}\right)^2 - n \sum\limits_{1,n}^{i} V_{omi}^2} \\
\gamma &= \frac{\sum\limits_{1,n}^{i} V_{omi} \sum\limits_{1,n}^{i} V_i V_{omi} - \sum\limits_{1,n}^{i} V_i \sum\limits_{1,n}^{i} V_{omi}^2}{\left(\sum\limits_{1,n} V_{omi}\right)^2 - n \sum\limits_{1,n}^{i} V_{omi}^2}
\end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots\ldots \text{(III)}$$

Полученные выражения для α в трех формах—все это будут «переходные коэффициенты»; для первых двух форм—поправка $\gamma = ,0$ для третьей формы поправка имеет определенное значение.

На чертеже 6 изображены: эмпирическая линия регрессии и теоретические линии регрессии соответственно каждой из трех разобранных форм:



Форма I $\bar{V} = 0{,}6966\ V_{om}$; $(E_{\bar{v}vom})\% = 10{,}8\%$

,, II $\bar{V} = 0{,}7277\ V_{om}$; $(E_{\bar{v}vom})\% = 8{,}9\%$

,, III $\bar{V} = 0{,}7482\ V_{om} - 0{,}01$: $(E_{\bar{v}vom})\% = 8{,}8\%$

при области интерполирования:

$$0{,}06 \leqq V_{om} \leqq 0{,}86. \text{ (см чер. 6)}$$

Таким образом, мы заключаем, что две последние формы дают вполне удовлетворительные результаты, хотя теоретически третья форма является наилучшей из всех разобранных выше, скажем более того, что из всех линейных форм форма третья будет наилучшая, поэтому для дальнейших выводов мы ее и используем.

Когда у нас имеется формула перехода от максимальной поверхностной скорости потока к средней скорости потока, то для вычисления расхода воды остается лишь произвести следующие операции:

1) необходимо измерить максимальную поверхностную скорость;

2) по имеющейся формуле перехода вычислить среднюю скорость потока;

3) произвести промер живого сечения.

Математически дело обстоит так:

Имеем:

$$V = \alpha_1 V_{om} + \beta_1 \text{ и } F.$$

Тогда:

$$Q = F \times V = F(\alpha_1 V_{om} + \beta_1) = \alpha_1 (F V_{om}) + \beta_1 F. \quad \ldots\ldots\ldots (6)$$

Мы имеем (см. выражение 5):

$$Q = \alpha (FV_{om}) + \gamma \text{ т.-е. тип } Z = \alpha x + \gamma$$

и выражение (6):

$$Q = \alpha_1 (FV_{om}) + \beta_1 F \text{ т.-е. тип } Z = \alpha x + \beta y$$

Если мы возьмем более общий вид:

$$\text{(IV)} \ldots\ldots\ldots\ldots Q = A(FV_{om}) + BF + C,$$

то приходим к следующим выводам:

1) Выражение (5) представляет частный случай (IV), если мы в нем возьмем:

$$B = 0$$

и будем искать интерполирующую прямую для остальной части

(V) . . . . . $Q = A(FV_{om}) + C$; наши коэффициенты A и C будут *наилучшими* из всех других вычисленных по этой форме.

2) Если мы в (IV) сделаем: $C = 0$,

то остается частный вид:

$$\text{(VI)} \ldots\ldots\ldots Q = A(FV_{om}) + BF.$$

Полученное нами уравнение (6) даст коэффициенты *не наилучшие*, хотя оно и формы (VI).

В самом деле лучшие значения коэффициентов A и B должны бы получиться в том случае, если мы или по способу наименьших квадратов или с помощью моментов Пирсона проинтерполируем форму (VI), как таковую. Мы же к форме уравнения (6) подошли так: мы сначала нашли зависимость между средней скоростью потока и максимальной поверхностной скоростью потока, а затем помножили вычисленную среднюю скорость потока на живое сечение.

Ясно, что оба пути получения коэффициентов A и B отличаются и потому численные значения коэффициентов будут различны и худшими будут те, которые получатся по уравнению (6).

Между прочим, сравнивая между собою результаты, даваемые уравнениями (5) и (6), на конкретном случае получаем:

по уравнению (5) : $Q = 0{,}7322\,(FV_{om}) - 0{,}007$ . . . . . (7)

» » (6) : $Q = 0{,}7482\,(FV_{om}) - 0{,}01F$ . . . . . (8)

при $0{,}5 \leqq FV_{om} \leqq 58{,}5$

$10 \leqq F \leqq 96{,}5$

каждое из них дает процент рассеяния = 8,6%.

Заключение. 1) На основании приведенного исследования можно считать, что путь, по которому следует вести дальнейшие наблюдения на р. Чирчик, ст. Чиназская, для достижения поставленной цели, найден и он заключается в следующем:

а) ежедневно делать промеры живого сечения и

б) ежедневно измерять максимальную поверхностную скорость.

Мне возражали некоторые лица, что предлагаемый мною путь очень громоздкий и сравнительно накладно отзовется на содержании станции, что было бы лучше вести исследования в таком направлении, чтобы можно было определить поправку к горизонту воды, и тогда получится возможность перейти к обычной зависимости расхода от горизонта.

Я скажу на это так: найти возможность дать ответ на разные гидрометрические факторы по одним реечным наблюдениям—это есть конечная цель, к которой все работающие в области гидрометрических исследований должны стремиться. Дать удешевленные способы производства и вместе с тем точные—это есть наиболее отрадная сторона в деятельности каждого инженера, техника, исследователя,—это есть его, до некоторой степени, «поэзия жизни».

Но никогда не нужно забывать, что на удешевление всякого производства уходит много труда, времени и денег

Задумаемся на минутку над тем, что надо разуметь под «поправкой» к горизонту.

Пусть действительные уровни будут:

$$H_i \ , \ i=\overline{1,n}$$

и соответствующие измеренные расходы:

$$Q_i \ , \ i=\overline{1,n}$$

При таком «действительном» материале при нанесении этих расходов и горизонтов в плоскость координат точки рассыпаются по всему полю чертежа и ни о какой кривой расходов речи итти не может.

Пусть окажется, что пары:

$$(H_i + \Delta H_i \ , \ Q_i) \ . \ . \ . \ . \ i=\overline{1,n}$$

дают устойчивую интерполирующую кривую. Символ ΔH_i есть приращение горизонта и есть та самая «поправка» к горизонту. Эта поправка есть функция от некоторых гидравлических периметров и ее то найти и предлагается.

Мне кажется, что единственный путь для нахождения хорошей поправки к горизонту есть путь статистический. А так как главнейшим фактором, влияющим на отметку показания рейки, является колебание дна (безразлично от каких причин), то становится ясным, что для ежедневной поправки к горизонту необходимо ежедневно наблюдать за состоянием дна реки, т. е. ежедневно производить промеры живого сечения. И только тогда, когда такого материала накопится достаточно, можно будет начать исследования в этой области.

Стало быть, мы неизбежно возвращаемся к необходимости ежедневного получения F.

2) Можно порекомендовать отбросить вычисление расхода воды по формуле:

$$Q=F.V=F\ (\alpha V_{om}+\beta);$$

теоретически правильней вычислять по формуле

$$Q=A\ (FV_{om})+BF,$$

можно также применить формулу:

$$Q=A\ (FV_{om})+C.$$

3) Накапливание вообще отношения $\frac{V}{V_{om}}$ (для получения α) делается нецелесообразным; теоретически будет правильней, если вычислять по формуле:

$$V=\alpha\ V_{om}+\beta$$

Если же почему либо такая обработка не имеет самодовлеющего интереса, а только нужна для определения расхода воды, то можно посоветовать раз навсегда прекратить изыскания по переходному скоростному коэффициенту, а сразу применить одну из выше упомянутых формул—еще лучше было бы применить трехчленную формулу:

$$Q=A\ (FV_{om})+BF+C$$

На этом мы заканчиваем нашу статью.

В. П. Ренгартен.

О геологическом возрасте известняковых свит Копет-Дага и Больш. Балахан.

Работы И. И. Никшича показали, какое важное значение имеют нижнемеловые известняковые толщи в водном хозяйстве южной части Закаспийской области. Отсюда вытекает необходимость всестороннего и детального их изучения. При этом на одно из первых мест должен быть поставлен вопрос о точном определении геологического возраста известняковых свит, т.-е. о расчленении их, и о палеонтологической характеристике выделяемых руководящих горизонтов. Для решения целого ряда практических вопросов бывает важно на месте не только выделять толщу водоносных известняков во всей их массе, но также уметь определить, с каким именно горизонтом свиты приходится иметь дело в каждом данном месте. В качестве примеров можно указать на случаи нахождения сбросов, определения их амплитуды, выяснения мест заложения и глубины буровых скважин и т. п.

Палеонтологические остатки, переданные мне для определения, приурочены к следующим горизонтам (сверху вниз):

1) фосфоритоносный пласт, приходящийся в самых нижних слоях песчаниковой свиты, покрывающей известняки;

2) серые глинистые известняки—свита «Б» И. И. Никшича;

3) верхние слои свиты плотных известняков—свита«А» И. И. Никшича;

4) горизонт с окаменелостями на 170 mt. ниже верхней границы известняковой свиты «А».

1. Фосфоритоносный пласт.

Близь источника № 217 собраны следующие, очень характерные формы: Deshayesites Weissi Neum. u. Uhlig. (6 экземпляров). D. Bodei v. Koenen (3), D. cf. Weerthi Simion (1), Cucullaea Cornueli d'Orb. (1), Terebratula sella Sow. (2) и Pyrina cylindrica A. Gras. (1).

Присутствие аммонитов в виде руководящих форм для нижней зоны *нижнего апта* (бедульского под'яруса) совершенно точно определяет и возраст вмещающих пород. Встреченные пелециподы (Cucullaea) и морской еж (Pyrina) также свойственны аптскому ярусу. Брахиоподы же (Terebratulla sella Sow.) принадлежат к формам широко распространенным во всех горизонтах нижнего мела. Фауна эта представлена формами, с большим горизонтальным распространением и обычными для апта средне-европейской области. Фосфоритоносный горизонт, таким образом, строго определяет верхнюю границу возраста известняковых свит.

2. Свита «Б».

В серых глинистых известняках, мощностью от 200 до 275 mt., преимущественно в средней их части собрана фауна в различных местах: Гермабский планшет, точки 2, 6, 13, 14, 23, 26, 34; Бахарденский пл.,

между 26 и 27, 40, 92, 131, 162, 182, 208; Сулуклинский пл., 8; Нухурский пл. близ источника № 358.

Nautilus neocomiensis d'Orb., Deshayesites Borovae Uhl., D. cf. Borovae Uhl., D. beskidensis Uhlig., D. cf. beskidensis Uhl., D. sp. nov. aff., D. latilobatus Sinz., D. sp. aff. H. cruasensis Torcap., Hoplites subgen. et sp. indet, Pulchellia aff. pulchella d'Orb. (in Gerhardt), Simbirskites cf. versicolor Trautsh., Heteroceras Giraudi Kil., H. Leenhardti Kil., H. sp. nov. aff. H. Leenhardti Kil., Crioceras sp. indet., Plicatula Carteroni d'Orb., Exogyra Tombecki d'Orb., Barbatia aptiensis Pictet et. Camp., Cucullaea Cornueli d'Orb., Astarte subcostata d'Orb., Astarte sp. aff. A. numismalis d'Orb., Cyprina bernensis Leym., Venus icaunensis d'Orb., Thetironia Picteti Karak., Pholadomya cf. Cornueli d'Orb., Pelecypoda sp. ind., Toxaster argilaceus d'Orb., Toxaster sp. ind.

Фауна свиты «Б» представлена в коллекции 27 видами и вариететами с общим числом 57 экземпляров. Из них головоногих 15 видов (33 экз.), пелециподо 10 видов (22 экз.) и морских ежей 2 вида (2 экз.). Головоногие немного преобладают, что указывает на сравнительно глубоководный режим, но большое количество и разнообразие пелециподо все же заставляет считать фацию неритической.

Возраст свиты «Б» по головоногим очень строго определяется, как барремский, даже скорее всего *верхне-барремский*. Особенно ценно в этом отношении присутствие нескольких видов Heteroceras и Pulchellia. Эти роды почти не переходят за пределы барремского яруса. Семейство гоплитов представлено, как раз, такими формами, которые служат связующим звеном между готеривским Hoplites cruasensis Torc. и нижне-аптскими Deshayesites группы D. Deshayesi Leym. Вся эта фауна головоногих носит совершенно определенно средиземноморский характер (юго-восточная Франция, Карпаты). Присутствие барремской фауны в этом сочетании приходится впервые констатировать столь далеко на востоке. Несколько неожиданным представляется появление здесь представителя северной провинции: Simbirskites cf. versicolor Trautsch., тем более, что эта группа аммонитов считается обычно приуроченной к готеривским отложениям. Правда, наш экземпляр не был найден in situ, кроме того геологический возраст слоев с Simbirskites в Поволжьи не может считаться вполне точно установленным и возможно, что не только Simbirskites группы S. Decheni, но и упомянутая группа S. versicolor Trautsch. может оказаться в слоях, эквивалентных барремскому ярусу. По крайней мере, на Северном Кавказе слои верхнего готерива с Crioceras Duvali Lev. лежат ниже зоны с Simbirskites subinversus M. Pavl. etc.

Что касается пелециподо, то они все носят определенно неокомский характер с преобладанием форм, более обычных в барремском ярусе. Морские ежи оказались представленными формой, не отличимой от аптского Toxaster argilaceus d'Orb. и, во всяком случае, заметно уклоняющейся от его готеривско-барремского родича. Toxaster Ricordeanus Cott.

Очень интересно отметить, что неритические элементы фауны свиты «Б» (пелециподы и морские ежи) представлены видами, обычными в средне-европейской провинции, в отличие от головоногих, имеющих средиземноморский характер.

3. Свита «А». Верхние горизонты.

Большая часть фунты свиты «А», имеющаяся в коллекции, собрана в верхних горизонтах свиты и Копет-Даге: Гермабский планшет, точки 1, 8, 14, 16, 18, 21, 25, 26 и 34.

Pleurotomaria Bourgueti Lor., Pecten (Chlamys) sp. aff., P. urgonensis Lor., Pecten (Chlamys) sp. indet. Neithea atava Roem., N. Morrisi Pictet

et Renev., Exogyra tuberculifera Koch et Dunk., Gucullaea Cornueli d'Orb., Corbis Picteti Rollier, Cardium subhillanum Leym., Cyprina cf. orbensis Pictet et Camp., Venus vendoperana Leym., Panopaea gurgitis Brongn., Panopaea gurgitis Brongn. var. Prevosti Leym., Pholadomya Cornueli d'Orb., Pholadomya sp. aff. P. Colombi Coq. Pelecypoda indet., Rhynchonella multiformis Roem. var. longirostris Pictet, R. Gibbsiana Sow., Terebratula sella Sow., T. Moutoniana d'Orb., Trochotiara cf. Bourgueti Agass., Diplopodia (Tetragramma) tranccaspia sp. nov., Psephechinus Gillieroni Desor, Pygaulus numidicus Coq., Pygaulus cf. numidicus Coq., Toxaster broucoensis Loriol, Toxaster cf. broucoensis Lor., Heteraster Couloni d'Orb., Heteraster cf. Couloni d,Orb., Heteraster oblongus d'Orb. var. nov. и Orbitolina cf. bulgarica Boué.

В этом списке мы имеем 31 вид и вариетет, представленные в коллекции 57 экземплярами. Из них: гастроподы—1 вид (1 экз.), пелециподы—15 видов (17 экз.), брахиопод 4 вида (19 экз.), морских ежей 10 видов (19 экз.) и из фораминифер обнаружен 1 вид (1 экз.). Такой разнообразный состав фауны, при полном отсутствии головоногих, ясно говорит о чисто неритическом ее происхождении. Можно отметить также численное преобладание морских ежей и брахиопод. Известняковый, по преимуществу, характер осадков и малое количество грубо-терригенных элементов служат указанием на сравнительную удаленность суши. Фация осадков может быть даже названа зоогеновой, хотя в составе фауны пока отсутствуют кораллы, мшанки и пахиодонтные пелециподы.

Для точного определения возраста рассматриваемого горизонта пригодно сравнительно небольшое число форм. Среди них отчетливо преобладают формы барремские, а именно: морские ежи—3 вида (10 экз.)—Psephechinus Gillieroni Desor, Pygaulus numidicus Coq. и Heteraster Couloni d'Orb.; пелециподы 3 вида (3 экз.)—Neithea Morrisi Pictet et Renev., Corbis Picteti Rollier и Pholadomya Cornueli d'Orb.; брахиоподы—2 вида (6 экз.)—Rhynchonella multiformis Roem. var. longirostris Pictet и Rhynchonella Gibbsiana Sow. и, наконец, нельзя не отметить присутствия Orbitolina cf. bulgarica Boué, формы, играющей важную роль в урогонской (зоогеновой) фации барремских отложений юго-восточной Франции и Балканского полуострова. Всего барремских видов 10 (20 экз.).

С другой стороны, в составе фауны верхних слоев свиты «А» наблюдаются еще некоторые формы, более обычные для готеривских отложений, именно: гастропод—1 вид (1 экз.)—Pleurotomaria Bourgueti Lor.; пелеципод—2 вида (2 экз.)—Cardium subhillanum Leym. и Venus vendoperana Leym. и морской еж—1 вид (2 экз.)—Toxaster broucoensis Loriol. Всего готеривских видов 4 (5 экз.).

Остальные формы 17 видов, 32 экземпляра, являются видами со сравнительно широким вертикальным распространением или представлены в коллекции экземплярами недостаточно хорошей сохранности для точного определения.

Итак, возраст верхней части известняковой толщи «А» правильнее всего признать *нижне-барремским*.

Что касается принципиального характера фауны, то он имеет в общем средне-европейский облик, и только некоторые виды морских ежей и Orbitolina являются элементами средиземноморскими.

4. Свита „А". Нижний горизонт.

Рассмотренная выше фауна была собрана в самых верхних слоях свиты «А». В более глубоких слоях этой свиты, но далеко еще не в основании всей толщи известняков, фауна была найдена только в Бахарденском планшете, точка 60, по меньшей мере на 170 mt. ниже поверхности свиты «А».

За пределами Копет-Дага, значительно западнее, в Больших Балаханах подобная же фауна характеризует уже верхние слои свиты «А» (сбор И. И. Никшича 8 дек. 1924 г.). Выше, почти непосредственно, залегают слои нижнего апта. Таким образом, по наблюдениям И. И. Никшича, в разрезе Б.Балахан отсутствует не только вся свита «Б», но и верхняя часть свиты «А».

Приведем списки фауны для упомянутых двух мест отдельно.

Бахарденский планшет (точка 60).

Columbellina neocomiensis d'Orb., Pleurotomaria Bourgueti Lor., Aucella Keyserlingi Lahus., Panopaea gurgitis Brongn. var. neocomiensis Leym., Rhynchonella multiformis Roem. (var.), Terebratula acuta Quenst., Trochotiara Bourgueti Agass., Diplopodia (Tetragramma) transcaspia sp. nov., Psephechinus Gillieroni Desor и Toxaster broucoensis Loriol.

Большие Балаханы (сбор 8 декабря 1924 г.).

Lima sp., Exogyra subsinuata Leym. var. carinato-plicata Renng., Corbis corrugata Sow., Corbis cordiformis Leym., Cardium cf. Voltzi Leym., Opis neocomiensis d'Orb. var. Desori Lor., Venus cf. vendoperana Leym., Panopaea gurgitis Brongn. var. neocomiensis Leym., Panopaea gurgitis Brongn. var. Prevosti Leym., Terebratula sella Sow., Diplopodia (Tetragramma) transcaspia sp. nov., Toxaster broucoensis Loriol, Heteraster Couloni d'Orb., Heteraster oblongus d'Orb. var. nov.

Хотя в этих двух списках сравнительно мало общих видов, но та и другая фауны принадлежат к одной фации, и, как увидим дальше, обе должны иметь приблизительно одинаковый возраст. В сумме мы имеем здесь 21 вид в числе 70 экземпляров. Из них гастропод 2 вида (3 экз.), пелециподов 10 видов (23 экз.), брахиопод 3 вида (9 экз.) и морских ежей 6 видов (35 экз.). Так же, как и для верхних горизонтов известняковой свиты, мы имеем здесь неритическую, более или менее зоогеновую фацию, с еще более определенным преобладанием брахиопод и морских ежей.

Точное определение возраста рассматриваемой фауны встречает некоторые затруднения. Если взять эту фауну во всей ее совокупности, то можно заметить, что в ней преобладают виды, более обычные для готеривского яруса—13 видов (30 экз.), барремских видов 3 (13 экз.), остальные 5 видов (27 экз.) принадлежат к формам, общим для обоих ярусов или недостаточно точно определенным. Однако, за отсутствием цефалопод наиболее важной в стратиграфическом отношении группой следовало бы считать иглокожих. Между тем, они представлены как раз теми же видами морских ежей, которые уже были отмечены в верхнем горизонте свиты «А» (нижний баррем по нашему определению). Из них Trochotiara Bourgueti Agass. и Toxaster broucoensis Lor. все же более обычны для готеривского яруса, а Psephechinus Gillieroni Desor и Heteraster Couloni d'Orb. до сих пор не цитировались ниже барремского яруса. В виду такой неопределенности обратимся к другим группам. Пелециподы представлены видами, почти исключительно свойственными готеривскому ярусу. Только Corbis corrugata Sow. обычно не появляется раньше барремского яруса. Однако, отнесенные сюда 2 небольших экземпляра представлены только ядрами, что, конечно, не позволяет на них особенно опираться.

Для фауны обнажения 60 (Бахарденский пл.) решающее значение, пожалуй, имеет нахождение Aucella Keyserlingi Lahus. Этот вид был описан из валанжинских отложений России и только на Кавказе был встречен в готеривском ярусе. Род Aucella вообще до сих пор не был встречен выше готеривского яруса.

Для обнажения на Больших Балаханах (сбор 8 дек. 1924 г.) такое же

важное значение имеет нахождение в большом количестве (7 экз.) Exogyra subsinuata Leym. var. carinato-plicata Renng. Эта очень характерная форма, еще мало известная в литературе, приурочена на Северном Кавказе исключительно к готеривскому ярусу.

Вот те основания, по которым, мне кажется, наиболее правильным признать готеривский, скорее всего *верхне-готеривский*, возраст за нижним фаунистически охарактеризованным горизонтом свиты «А».

Если это так, то необходимо отметить, что некоторые виды морских ежей появились в нижне-меловом море Закаспийской области несколько раньше, чем в Западной Европе. Таковы, например, Psephechinus Gillieroni Desor., Heteraster Couloni d'Orb. и Heteraster oblongus d'Orb.; последний, правда, представлен особым вариететом или мутацией. Более молодой облик морских ежей, по сравнению с остальной фауной, был отмечен выше и для верхне-барремской свиты «Б».

Фауна только что рассмотренного горизонта свиты А, так же как и в верхнем горизонте, имеет в общем средне-европейский характер. Представителем средиземноморской фауны мог бы служить один только Toxaster broucoensis Lor. (Португалия), но и он стоит весьма близко к такой широко распространенной форме, как Toxaster retusus Lam. Следует еще отметить присутствие бореальной формы,—Aucella Keyserlingi Lahus. Очень интересным обстоятельством является то, что появление бореальных форм в нижне-меловом море Закаспийской области, повидимому, несколько запаздывало по сравнению с Центральной и Северной Россией: валанжинская Aucella Keyserlingi Lahus появляется в верхне-готеривских слоях, а верхне-готеривский Simbirskites versicolor Trautsch.—в верхне-барремских отложениях.

Заключение.

Рассмотрение состава фаун в нижне-меловых известняковых толщах Копет-Дага и Б. Балахан приводит к следующей схеме:

1. Нижний апт	Основание песчаниковой свиты в Копет-Даге и Б. Балаханах.
2. Верхний баррем	Свита «Б», серые глинистые известняки 200—275 mt., только в Копет-Даге.
3. Нижний баррем	Верхняя часть известняковой свиты «А» около 170 mt., только в Копет-Даге.
4. Верхний готерив	Средняя часть известняковой свиты «А» в Копет-Даге, а также верхние слои подобной же свиты в Б. Балаханах.

Находка палеонтологически охарактеризованных горизонтов и анализ собранных фаун позволили произвести расчленение чрезвычайно мощных водоносных известняковых толщ Копет-Дага. Однако пока удалось выяснить возраст лишь верхних горизонтов толщи. Возраст нижних слоев и, особенно, основания свиты пока остается неопределенным. Возможно, что здесь имеются эквиваленты не только нижних ярусов мела, но и части верхней юры. В исследованных И. И. Никшичем районах Копет-Дага видимая часть известняковой толщи «А» имеетмощность от 250 mt. на востоке и до 400 mt. на западе.

В прежних работах по геологии Закаспийской области возраст нижнемеловых известняковых толщ до сих пор оставался гадательным. Имеется указание Н. И. Андрусова*) на нахождение в мергелях, соответствующих свите «Б» И. И. Никшича, барремской формы Heteroceras cf. Giraudi Kil.

*) Изв. Геолог. Комитета, т. XXXIII, № 8, стр. 851.

(к северу от Камышлов). В Малых Балаханах еще раньше G. Boehm*) нашел небольшую фауну, которую он отнес предположительно к готеривскому ярусу. Находки G. Böhm пока нельзя точно приурочить к какому-нибудь из подразделений приводимой в настоящей статье схемы, тем более, что упомянутая фауна была собрана, главным образом, в осыпях. В заметке М. Саркисова**) приводится описание нескольких видов нижне-меловых ежей: Pseudodiadema, Echinospatagus Collegnü d'Orb., Pyrina orientalis Cott. et Gauth., Heteraster oblongus d'Orb. и H. Couloni d'Orb. Окаменелости происходят из «светло-серых мергелей» в части Копет-Дага, примыкающей к г. Асхабаду. Никаких более точных стратиграфических указаний в статье не приводится. Слои с морскими ежами отнесены частью к апту, частью к ургонскому (барремскому) ярусу.

Отложения, аналогичные неокому Копет-Дага, следует искать далее к западу, на Кавказе. В этой обширной горной стране мы встречаемся с целым рядом фациальных водоизменений нижне-меловых отложений. Ближе всего к Закаспийской области стоят фации неокома в Дагестане и в Бакинской губернии. Здесь, в Кубанском у. и в Самурском окр., ярусы валанжинский, готеривский и барремский выражены толщей известняков с очень богатой неритической фауной: Pelecypoda (в том числе Requiema и Ostrea), Brachiopoda, Gastropoda, Echindoiea, губки, мшанки и пр. По мере движения к северо-западу, в центральном и северном Дагестане, мы можем наблюдать обеднение фауны и все большее и большее развитие среди толщи известняков нескольких горизонтов мергелистых слабых песчаников. Толща известняков в обнажениях отчетливо подразделяется на 3 уступа. Нижний уступ, особенно плотные и чистые известняки, составляет валанжинский ярус. Средний уступ известняков, вместе с подстилающими и покрывающими его свитами песчанистых мергелей, относится к готеривскому ярусу. Верхний известняковый уступ является эквивалентом нижнего баррема. Общая мощность известняковой свиты в разных местах колеблется довольно сильно: от 150 до 350 mt. Выше залегает песчано-мергельная свита верхнего баррема (пелециподы и редкие аммонитиды), а далее в подобных же песчано-мергельных слоях всюду встречается богатая нижне-аптская аммонитовая фауна.

Мы видим здесь большое сходство с Копет-Дагом: известняковая свита Дагестана—полный аналог свиты «А» И. И. Никшича. Глинисто-известняковой свите «В» с верхне-барремскими головоногими в Дагестане соответствует гораздо более мелководные песчано-глинистые отложения. Перерыва между аптом и известняковой свитой нигде не наблюдалось.

В морфологическом и гидрологическом отношениях неокомская известняковая свита играет очень важную роль, придавая совершенно своеобразный характер, так называемому, «известняковому Дагестану». Эти районы являются по преимуществу областями сбора вод, хотя карстовые явления развиты сравнительно слабо. Этому, вероятно, препятствует глинистость и песчанистость известняковых свит. Только валанжинская свита является более чистой. В подходящих условиях известняки дают сильные родники. Однако, в северном Дагестане под валанжинскими известняками обычно залегает мощная гипсоносная свита (в. юра?). В виду этого воды в нижних горизонтах известняковой свиты являются очень жесткими и обогащенными серно-кислым кальцием. Гораздо лучшие по качеству воды на Кавказе дает свита верхне-меловых известняков.

За пределами Дагестана, вдоль северного склона Кавказа, неокомские

*) G. Boehm. Aptien und Hauterivien im Kleinen Balchan. Zeitsch d. Deutsch. geol. Gesell. 1899, 338.

**) 1923. М. Саркисов. Материалы к познанию фауны морских ежей из меловых отложений хребта Копет-Дага Закаспийской области. Изв. Томск. Технолог. ин-та, т. 44, 1923, стр. 26-32, I табл.

отложения постепенно приобретают все более и более песчанистый характер. Известняки сохраняются только в свите валанжинского яруса. На южном склоне Кавказа в Кутаисской и Черноморской губерниях снова весь неоком, вплоть до верхов баррема, образован толщей известняков зоогенового характера (Requienia). В восточной части южного склона главного хребта (в губ. Тифлисской и Елисаветпольской) эти отложения, повидимому, скрыты, благодаря значительному усложнению тектоники.

Итак, мы видим, что известняковая фация неокома развита на огромном пространстве, более 1.000 верст в широтном направлении, но в своем составе она подвергается в различных местах некоторым видоизменениям: появление песчано-глинистых горизонтов, большая или меньшая чистота самых известняков, изменения их физических свойств и пр. Все это так или иначе влияет на характер водоносности этих отложений. Отсюда вытекает необходимость детального изучения известняковых толщ Закаспийской области во всех районах, где они выступают на дневную поверхность.

БЮЛЛЕТЕНЬ ГИДРОМЕТРИЧЕСКОЙ ЧАСТИ.

Май 1925 года.

Уровни воды Н в реках, полученные из наблюдений по водомерным рейкам, в сантиметрах; средний за декаду, средний месячный, минимальный (Н. В.), максимальный (В. В.) уровни воды за месяц.

Отметки нуля графика взяты: абсолютные—по маркам Военно-Топографического отдела относительно уровня океана, а условные—особые для каждого поста.

Расходы периодически измерялись помощью вертушек; уровень воды Н, к которому отнесено определение расхода—в сантиметрах, а действительно измеренные расходы рек Q—в куб. метр в секунду.

М. И

ВЕДОМОСТЬ

водомерных наблюдений по постам. Май 1925 года.

№№ по пор.	РЕКА	ПОСТ	Средн. уровень по декадам			Средний месячный	Минимум	Максимум	Нуль графика	
			I	II	III				Абсолютн.	Условн.
	Сыр-Дарьинский район.									
1	Нарын	№ 12-а Уч-Курганский	155	168	318	217	148	390	—	293,476
2	Кара-дарья	№ 53 Кампырь-Раватск.	179	177	260	207	164	314	832,462	—
3	Андижан-сай	Кампырь-Раватск.	44	65	66	59	27	87	—	8,607
4	Шарихан-сай	Кампырь-Раватск.	96	105	85	95	64	119	819,918	—
5	Шахимардан-сай	Пульганский	51	54	94	64	49	166	—	60,139
6	Кургат-сай	Джиргитальский	95	126	143	122	74	158	—	4,289
7	Сыр-Дарья	№ 1 Запорожская	141	126	241	171	108	377	294,004	—
8	,, ,,	№ 32 Казалинская	149	139	121	136	108	156	64,601	—
9	,, ,,	№95-аЧардаринск.	142	156	210	180	143	276	—	237,660
9а	Паша-ата	№91 Паша-Атинск.	86	88	110	95	83	119	—	6,215
10	Чирчик	№ 7 Чимбайлыкск.	169	181	279	212	150	327	684,183	59,271
11	,,	№ 8 Чиназский	177	150	259	197	141	340	254,869	—
12	Ангрен	Самарский	102	79	97	93	65	113	—	16,33
13	Арысь	№ 5 Тимурский	160	90	40	95	26	185	196,800	—
14	,,	№ 109-а Мамаевск.	132	87	45	87	19	156	—	16,646
15	Пр. Кара-узяк	№ 127 Джусалинский	172	156	137	155	128	177	98,306	—
16	Бадам	Бадамский	22	—8	—23	—4	—25	33	—	7,00
17	Майли-су	№ 92 Бобский	79	72	83	78	69	103	—	8,790
18	Кан. Кара-камыш	При слиянии с Бозсу	31	3	—3	10	—32	46	—	46,688
19	Гава-сай	Богджайский	82	93	118	98	76	130	—	61,251
20	Калган-Чирчик	Ташлакский	123	117	165	136	111	189	—	17,225
21	Море Аральское	№ 31 Аральский	40	50	51	47	4	108	54,377	—
22	К-л. Боз-су	При слиянии с Кара-камыш.	59	24	27	36	2	75	—	46,190

№№ по пор.	РЕКА	ПОСТ	Средн. уровень по декадам I	II	III	Средний месячный	Минимум	Максимум	Нуль графика Абсолютн.	Условн.
	Джетысуйский район.									
23	Или	№ 47 Илийский	76	77	154	104	60	248	439,867	—
24	,,	№ 101 ,,	44	45	116	70	27	185	443,093	—
25	Каратал	№ 69 Каратальск.	48	43	121	71	31	188	—	214,00
26	Чу	№ 19 Константин.	56	51	61	56	46	86	—	190,740
27	К-л. Дунганск.	№ 42 Константин.	72	64	78	71	52	97	—	190,577
28	Талае	№ 21 Александров.	146	146	197	164	138	222	—	18,136
29	Кара-су	Александровск.	-47	-50	-44	-47	-55	-32	—	19,504
	Закаспийский район.									
30	Мургаб	№ 83 Меручакский	38	34	33	35	32	39	—	60,747
31	Мургаб	Ташкепринский	37	26	21	28	18	45	—	342,859
32	,,	Кушкинский (выше вл. Кушки)	—	13	19	13	6	33	—	344,859
33	Аму-Дарья	Ленинский	119	122	143	129	106	192	187,327	—
	Апрель									
	Сыр-дарьинский район.									
34	Кара-дарья	№ 53 Кампырь-Раватский	135	167	192	165	126	253	832,462	-
35	Андижан-сай	Кампырь-Раватск.	29	20	40	30	11	54	—	8,607
36	Шарихан-сай	,, ,,	37	73	70	60	33	103	119,918	—
37	Шахимардан-сай	№ 15 Пульганск.	51	51	53	52	51	55	—	60,627
38	Кугарт-сай	№ 54 Джиргитальский	109	120	83	108	66	186	—	4,289
39	Чирчик	Чинарский № 8	120	161	218	166	107	244	254,869	—
40	Майли-су	№ 92 Бобский	—	67	77	71	—	88	—	8,790
41	Кара-су	Саксан-Атинский	54	67	59	60	43	72	—	61,874
42	Боз-су	Ниазбекский	33	52	48	44	30	61	—	28,277
43	Кара-камыш	У слияния с Боз-су	—3	28	44	23	—15	62	—	46,688
44	Паша-ата	№91 Паша-Атинск.	66	70	8	73	64	86	—	6,215
45	Боз-су	У сл. с Кара-камыш.	27	63	73	54	19	92	—	46,190
46	Аму-Дарья	№ 48 Керкинский	143	150	207	167	139	275	—	263,600
47	,, ,,	Ленинский	84	89	132	102	77	208	187,327	—

№№ по пор.	РЕКА	ПОСТ	Средн. уровень по декадам I	II	III	Средний месячный	Минимум	Максимум	Нуль графика Абсолютн.	Условн.
		Март.								
		Сыр-дарьинский район.								
48	Шахимардан-сай	№ 15 Пульганский	53	51	51	52	50	54	—	60,139
49	Кара-камыш	У сл. с Боз-су	—4	-34	—16	—17	—39	15	—	46,688
50	Боз-су	,, Кара-камыш.	20	-11	16	7	—35	45	—	46,190
		Февраль								
		Сыр-дарьинский район.								
51	Боз-су	У сл. с Кара-камыш.	-19	-24	—16	—11	—28	35	—	46,190
52	Кара-камыш	У сл. с Боз-су	-22	-39	—3	—21	—33	12	—	46,688
		Январь.								
		Сыр-дарьинский раой.								
53	Боз-су	У сл. с. Кара-камыш	71	—	—	59	—	—	—	—
54	Кара-Камыш	У сл. с Боз-су	42	—	—	33	—	—	—	—

ВЕДОМОСТЬ

измеренных расходов воды. Май 1925 года.

№№ по порядку	Река или канал	СТАНЦИЯ ИЛИ ПОСТ	Расход воды „Q" в куб. м. в секунду	Дата измерения	Горизонт воды „H" определ. расхода в сантиметрах
		Сыр-Дарьинский район			
1	Река Сыр-Дарья	Ст. Запорожская	508,66	10	128
2	» »	» »	526,30	17	131
3	» »	» »	933,48	24	213
4	» »	» № 93 Чардаринская	1090,45	1	181
5	» »	» »	1861,18	30	267
6	Река Чирчик	ст. № 7 Чимбайлыкская	301,07	8	173
7	» »	» »	813,65	30	327
8	» »	» Чиназская	178,67	3	181
9	» »	» »	189,96	6	176
10	» »	» »	190,63	9	171
11	» »	» »	172,50	13	158
12	» »	» »	151,67	16	145
13	» »	» »	272,80	22	185
14	» »	» »	316,35	26	268
15	» »	» »	379,81	28	299
16	» »	» »	444,97	31	339
17	Калган-Чирчик	» Ташлакский	21,03	22	150
18	» »	» »	11,80	10	125
19	» »	» »	79,66	4	176
20	» »	» »	23,11	19	68
21	Арысь	» Мамаевский	47,50	6	130
22	»	» »	37,90	9	116
23	»	» »	24,49	14	93
24	»	» »	18,46	16	80
25	»	» »	8,90	23	57
26	»	» »	5,59	27	44

№№ по порядку	Река или канал	СТАНЦИЯ ИЛИ ПОСТ	Расход воды „Q" в куб. mt. в секунду	Дата измерения	Горизонт воды „H" определ. расхода в сантиметрах
27	Река Арысь	п. Мамаевский	2,93	29	32
28	» »	» »	1,30	31	20
29	Река Ангрен	» Самарский	88,71	5	104
30	» »	» »	69,40	12	90
31	» »	» »	45,25	18	68
32	» »	» »	78,05	24	98
33	» »	» »	71,31	31	90
34	Река Бадам	» Бадамский	7,59	7	0,18
35	» »	» »	3,62	14	— 2
36	» »	» »	1,10	26	– 23
37	» »	» »	0,99	31	—23
38	Шахимардан-сай	» № 15 Пульганский	5,72	14	50
39	Кугарт-сай	» Джиргетальск.	17,84	14	125
40	Гавва-сай	» № 90 Богджайск.	9,65	8	86
41	Кан. Кара-камыш при слиянии с Боз-су	» »	2,92	22	11
42	» »	» »	3,22	31	18
43	Кан. Боз-су при впаден. в Кара-камыш	» »	5,73	22	7
44	» »	» »	10,35	31	61
45	Шарихан-сай	п. Кампыр-рават	41,63	4	89
46	» »	» »	76,08	7	109
47	» »	» »	75,13	18	111
48	Андижан-сай	» »	18,91	4	40
49	» »	» »	27,60	7	48
50	» »	» »	46,12	18	68
51	Арысь	» № 5 Тимурский	79,66	4	176
52	»	» »	23,13	19	68

№№ по порядку	Река или канал	СТАНЦИЯ ИЛИ ПОСТ	Расход воды „Q" в куб. м. в секунду	Дата измерения	Горизонт воды „H" опредед. расхода в сантиметрах
		Джетысуйский район.			
53	Река Или	ст. № 47 Илийская	351,79	4	84
54	» »	» » »	286,90	11	60
55	» »	» » »	344,79	16	84
56	» »	» » »	328,87	20	81
57	» »	» » »	777,24	25	179
58	» »	» » »	755,99	28	182
59	Река Чу	ст. № 19. Константиновск.	58,68	5	56
60	» »	» » »	58,39	13	56
61	» »	» » »	48,36	18	46
62	» »	» » »	62,70	27	60
63	» »	» » »	84,47	28	76
64	Кан. Дунганский	п. № 42. Константиновск.	0,90	5	71
65	» »	» » »	0,84	13	69
66	» »	» » »	0,43	18	55
67	» »	» » »	1,42	27	78
68	» »	» » »	2,26	28	95
69	Река Талас	ст. Александров.	23,74	7	146
70	» »	» »	18,71	14	142
71	» »	» »	17,06	16	140
72	» »	» »	56,52	20	175
73	» »	» »	67,20	20	181
74	» »	» »	78,33	21	187
75	» »	» »	79,94	25	186
76	» »	» »	130,46	27	218
77	» »	» »	129,35	30	218
78	Река Кара-су	п. Александров.	0,53	7	—50
79	» »	» »	0,55	14	—49
80	» »	» »	0,53	16	—49
81	» »	» »	0,62	20	—48
82	» »	» »	0,95	21	—44

№№ по порядку	Река или канал	СТАНЦИЯ ИЛИ ПОСТ	Расход воды „Q" в куб. м. в секунду	Дата измерения	Горизонт воды „H" определ. расхода в сантиметрах
83	Река Кара-су	п. Александров.	0,35	25	—55
84	» »	» »	0.50	27	—40
85	» »	» »	1,98	30	—33
86	Река Кара-тал	ст. № 69. Каратальская	66,43	3	51
87	» »	» » »	64,75	13	53
88	» »	» » »	49,99	15	40
89	Река Кара-тал	ст. № 69. Каратальская	148,26	25	127
90	» »	» » »	203,18	30	156
		Закаспийский район.			
91	Река Мургаб	ст. Меручакская	61,15	8	39
92	» »	» »	61,40	16	34
93	» »	» »	61,41	29	32
94	» »	п. Кушкинский	58,53	2	12
95	» »	» »	52,82	4	8
96	» »	» »	69,63	7	4
97	» »	» »	70,13	9	2
98	» »	» »	64,20	14	—2
99	» »	» »	63,04	17	—4
100	» »	» »	60,39	29	—10
101	» »	п. Таш-Кепринский	67,33	2	42
102	» »	» »	58,35	4	38
103	» »	» »	59,64	7	34
104	» »	» »	52,81	9	32
105	» »	» »	52,30	14	27
106	» »	» »	56,22	17	24
107	» »	» »	46,78	28	21
		Апрель 1925 г.			
		Сыр-Дарьинский район.			
108	Сыр-Дарья	ст. Казалинск	664,2	6	110
109	» »	» »	626,05	8	117

№№ по порядку	Река или канал	СТАНЦИЯ ИЛИ ПОСТ	Расход воды „Q" в куб. м. в секунду	Дата измерения	Горизонт воды „H" определ. расхода в сантиметрах
110	Сыр-Дарья	ст. Казалинск.	664,53	10	121
111	» »	» »	695,95	17	116
112	» »	» »	670,61	23	112
113	» »	» »	699,91	27	117
114	» »	» »	667,81	28	116
115	» »	» »	709,15	30	126
116	Андижан-сай	п. Кампыр-рават.	15,91	7	30
117	» »	»	8,56	18	19
118	» »	» »	23,59	25	44
119	Шарихан-сай	» »	11,19	7	41
120	» »	» »	45,32	18	91
121	» »	» »	29,10	25	69
122	Калган-Чирчик	Ташлакский	1,33	8	38
123	» »	»	2,11	17	66
124	Боз-су	Каракамыш	7,09	6	26
125	»	»	9,67	29	60
126	»	Ниазбекский	16,77	8	38
127	Кара-су	Саксан-Атинск	27,19	7	60
		Март 1925 г.			
		Сыр-Дарьинский район.			
128	Река Ангрен	п. Самарский	29,90	5	52
129	Боз-су	у слиян. с Каракамыш.	8,58	1	37
130	»	» »	3,82	22	—23
131	Каракамыш	при слиян. с Боз-су	3,69	1	9
132	Калган-Чирчик	п. Ташлакский	1,27	10	38
133	» »	» »	3,23	25	28
		Февраль 1925 г.			
		Сыр-Дарьинский район.			
134	Боз-су	п. Каракамыш	3,50	10	—28
135	Каракамыш	у слиян. с Боз-су	2,38	10	—30
136	»	» »	2,50	18	—30

Некоторые впечатления со Всероссийского Совещания по С/хоз. опытному делу в Москве

15—20 июня 1925 г.

Всероссийское совещание по с/хоз. опытному делу, состоявшееся в Москве, при Наркомземе, в течение 15—20 июня 1925 г., в своей основе должно было явиться совещанием директоров Областных опытных станций, но фактически было гораздо шире. В нем приняли участие, помимо директоров станций РСФСР, целый ряд других ответственных сотрудников станций, агрономический персонал, представители опытного дела союзных и автономных республик и ряд других лиц. В общем, число членов с'езда достигло 272 человек, из коих 196 с решающим голосом и 76 с совещательным.

Основной задачей совещания, по существу, являлось освещение и согласование ряда существенных организационных вопросов. На втором месте стояла краткая информация по областям о главнейших достижениях опытного дела и большой ряд чисто научных докладов наших виднейших опытников и ученых.

Фактически, однако, характер совещания весьма заметно отошел от намеченной формы: в центре работ пленарных заседаний (коих было 10) как-то незаметно стали научные сообщения, а так как время было до крайности ограничено, то совершенно неизбежно информация с мест оказалась снятой с повестки совершенно; большинство же организационных докладов или было сжато, или также снято и передано в комиссию директоров станций.

Заключения этой комиссии так же, как и секций (последних было 8, но в числе их не было ни полеводства, ни агрохимии), должны были быть доложены на последнем пленуме, но, в виду отсутствия времени, их оказалось возможным лишь зачитать положительно в пожарном порядке.

Несмотря, однако, на эти и некоторые другие организационные дефекты, совещание в общем прошло несомненно с достаточным интересом и напряжением: об этом говорит постоянный, весьма сочный, кворум пленумов и довольно живой обмен мнений, возникавший по некоторым, особо животрепещущим, вопросам.

Отметим кратко некоторые из них.

Первым, волнующим каждого опытника, вопросом является несомненно судьба нашей сети опытных учреждений, подвергавшейся за последнее время многократным переформированиям и сокращениям. Что же от нее осталось и в каком она состоянии? Этот вопрос в известной мере освещается следующими цифрами, приводящимися в весьма обширном докладе Опытного отдела НКЗ—«Сельско-хоз. оп. дело РСФСР в 1923—24 г.»

В 1918 г. всего по РСФСР зарегистрировано было 240 оп. учр. К 1 октября 1924 г. за НКЗ оставлено, на твердом госбюджете, 60 опытных учреждений. Судьба всех остальных не достаточно ясна, за отсутствием сведений с мест, но по данным РКИ, на местном бюджете земорганов осталось

64 учр. и в ведении разных других учрежд.—23. Главное значение остается, конечно, за основной сетью, оставшейся на госбюджете. Ее численность, как выясняется, почти совпадает с таковой же 1913 г., когда на той же территории было 61 оп. учреждение. Состояние этих существующих учреждений, по сравнению с таковым же 1913 г., рисуется такими данными: 1) земельная обеспеченность возросла со 140 дес. на одно оп. учреждение до 416; 2) количество научного персонала возросло с 3,4 до 13,6; 3) количество научных единиц (отделов) с 2,2 до 7,0.

В противоположность этому явному росту опытных учреждений в указанных выше отношениях обеспеченность их постройками и научно-техническим оборудованием значительно упала.

Особенно резко упало общее финансирование опытных учреждений: принимая в расчет число научных единиц, с одной стороны, и меньшую товарную ценность рубля—с другой, современное финансирование составляет едва 25% довоенного. Правда, частичное облегчение создается утверждением положения о специальных средствах опытных учреждений, тем не менее решение вопроса лежит, конечно, только в усилении бюджетных ассигнований, что и предусматривается 5-летним планом НКЗ.

В частности, повидимому, обеспечено положительное решение вопроса и о субсидировании местных опытных учреждений, находящихся в ведении земорганов, в размере 50% их бюджета.

Особо необходимо отметить сугубое неблагополучие с делом печатания трудов оп. учр.: в настоящее время накоплено уже более 3.000 печатных листов готовых рукописей, напечатать же удалось всего за год около 200 листов. Возможно, что в ближайшее время этот вопрос несколько улучшится, т. к. НКФ соглашается на введение в бюджетное расписание особого параграфа на печатание, что выведет, по крайней мере, вопрос из тупика.

Такая, в основных штрихах, характеристика современного состояния опытного дела, данная докладчиком, в общем и целом не встретила возражений со стороны оппонентов, и только ряд из них подчеркнул, что усиление числа научных единиц падает на развертывание собственно центральных и областных учреждений за счет сети районных станций.

Это «засилье» центров считалось оппонентами ненормальным и нежелательным впредь. Докладчик возражал против этой точки зрения, но в общем вопрос не получил достаточного фактического освещения, и мнение собрания по существу не получило какого-либо ясного оформления.

Следующим вопросом, вызвавшим весьма активное к себе отношение, явился вопрос о сводке, увязке и критической оценке областных программ—именно программ не областных станций только, а областей в целом. Докладчиком был А. Г. Дояренко. Он предложил свою работу вниманию совещания с целым рядом настойчивых оговорок о том, что это по существу лишь первый, грубый, черновой набросок сводки, дальнейшая проработка которой должна явиться продуктом длительной и широко коллективной работы. Доклад вызвал весьма оживленный обмен мнений, сущность которых, однако, легла в несколько особую плоскость: остро и многообразно были высказаны опасения, что эта работа даст повод и будет использована Опытным отделом НКЗ для обязательного преподания отдельным оп. учреждениям жестких схем программ, что, конечно, вызовет резкую дезорганизацию всей исследовательской работы.

Нужно оговориться, что эти подозрения ни в какой мере не были вызваны содержанием самого доклада, а явились лишь попыткой прогноза его использования административными органами. По существу сводка почти не вызвала возражений, но вместе с тем и не дала, повидимому, удовлетворения собранию: она имела покуда слишком еще предварительный мало систематизированный характер. Нам кажется, что это явилось след-

ствием, по преимуществу, случайности и, так сказать, генетической необоснованности принятой автором классификации об'ектов исследования, в силу чего неизбежно и получилась известная хаотичность и недостаточная расчлененность построения. Дальнейшее обсуждение сводки было перенесено в комиссию директоров, но ее решения уже не были доложены.

Третьим, весьма острым, вопросом явился вопрос «О путях и методах продвижения в население достижений опытного дела». НКЗ, как известно, уже проводит в жизнь организацию так наз. «института крестьян-опытников», как последней, низовой, ячейки опытного дела, непосредственно руководимой опытными учреждениями. Выявление отношения совещания к этому начинанию и стояло на повестке дня.

Можно сказать, что почти единодушное мнение многочисленных оппонентов докладчика, как опытников, так и общественных агрономов, сводилось к тому, что увязка с населением, конечно, нужна, но что это дело все же по преимуществу—дело общественной агрономии, что опытные учреждения продуктивно могли бы принять некоторое участие в этом деле только при наличии специального персонала, а не за счет персонала исследовательского, и что, наконец, опыт жесткого инструктирования дела из центра, особенно преломляемого своеобразно на местах, явно склонен обнаружить больше отрицательных сторон для опытчого дела, чем положительных для жизни. Пожелание не утрировать значения этой формы связи, особенно за счет прямых задач опытных учреждений, являлось лейтмотивом заявлений оппонентов.

По существу дела институт крестьян-опытников является возрождением системы коллективных опытов, с тем, однако, на наш взгляд, отличием, что, во-первых, персональный состав участников этих опытов является значительно более постоянным, и, во вторых, они организуются вокруг опытного учреждения в активный коллектив, самостоятельно обсуждающий и анализирующий результаты своей работы. Это—несомненные плюсы организации. Отрицательной чертой ее является, с нашей точки зрения, предполагаемое инструкцией совершенно жесткое оформление работы, что несомненно закрывает пути проявления собственной инициативы крестьян как в технической и организационной реализации заданной темы, так и особенно в постановке собственных тем.

В общем и целом, нам думается, надо считать, что эта форма увязки исследовательской работы с непосредственными запросами крестьянского хозяйства может и должна явиться продуктивной, при условии достаточной творческой свободы мест в ее организации.

Совершенно новым для совещания явилось выступление по этому вопросу пяти крестьян-опытников, в качестве содокладчиков, которые дали краткую, но четкую, характеристику их улучшенных хозяйств.

В настоящее время приобрел большое и злободневное значение вопрос об экономической оценке результатов деятельности опытных учреждений. Осветить его, как с точки зрения достигнутых уже здесь результатов, так и особенно с точки зрения методики разработки его, должны были сообщения А.В.Чаянова и заведующих экономотделами оп. станций. Однако, сообщения последних совсем не состоялись, а два доклада Чаянова дали по существу лишь общий обзор работ экономотделов оп. станций и попытку набросать общую схему программных заданий их. Вопросы методики не затрагивались совершенно. Сколько-либо существенного обмена мнений поэтому здесь естественно и не возникло.

Дадим, в заключение, перечень научных докладов, сделанных на пленумах. Д. Н. Прянишников сделал два очень интересных обзора по производству азотно-кислых и фосфорно-кислых удобрений и о значении этих отраслей промышленности в мировом хозяйстве.

Н. И. Вавилов сообщил результаты своих работ по установлению центров развития культурных растений. Максимов изложил свою точку зрения на засухоустойчивось, как физиологическое явление. Троицкий развил положение о необходимости изучения вредителей в экономической плоскости. Н. М. Тулайков поделился результатами работ станции по вопросу об источниках обеспеченности водой различных культур юго-востока. Темой краткого сообщения Б. А. Келлера было «Растение и засуха с точки зрения с/хозяйства». Кольцов сделал краткий обзор работ по генетике животных. Дьяконов говорил о принципах кормления молочных животных, выяснившихся из его экспериментальных работ с респирационным аппаратом. Наконец, академик Лазарев сделал краткое сообщение о проблемах агрофизики. А. Н. Костяков сделал информационный доклад о состоянии и деятельности опытно-мелиоративных учреждений.

Совещание было закрыто Свидерским.

В общем и целом несомненно, что совещание было не без'интересно для собравшихся, ориентировав их непосредственно в основных уклонах и вехах работы руководящих административных органов, с одной стороны, а с другой,—и при заслушании обще-научных сообщений и при личных многообразных встречах и собеседованиях,—осветив их и морально и интеллектуально, что так важно для продуктивной и спокойной работы на местах.

Намеченный на 1926-й год более широкий, Всесоюзный, с'езд опытников должен будет явиться еще более значительным этапом на пути организации и укрепления нашего опытного дела.

Л. П. Розов.

ХРОНИКА.

Состояние водного хозяйства Средней Азии за май месяц *).

Обзор главнейших рек Средней Азии за май месяц дает результаты, указанные в следующей таблице:

Реки и посты	Средне-мес. расх. за май 1925 г.	Средне-мес. расход за многолетний период	Отношение мая 1925 г. к норме в %%
	Куб. м. сек.	Куб. м. сек.	
Сыр-Дарья, Запорожск.	700,0	910,0	77%
Чирчик Чимбайлыкск.	376,0	499,0	75%
Талас, Александровск.	41,0	35,0	117%
Чу, Константиновск.	60,0	62,0	97%
Или, Илийский	445,0	618,0	72%
Мургаб, Меручакский	60,0	61,0	100%
Зеравшан, Дупулинский и Магиандарьинский.	202,0	261,0	77%

Таким образом, видно, что все реки и смешанного и ледникового типа (Или, Зеравшан) дают в мае месяце 1925 года воды меньше нормы, кроме реки Талас, которая выдается превышением нормы, и р. Мургаб—равной норме.

Наивысший гребень паводка для всех рек определился к концу мая, кроме р. Мургаб, где небольшим гребнем характеризовалось начало мая.

Горизонт воды в р. Теджене, по данным Серахского поста, начиная с первого мая, упал (с—0,60 метров) к 20-му числу почти до нуля.

Горизонты воды в р. Аму-Дарье, как в Чарджуйском водокруге Туркменской республики, так и в Хивинской области Узбекистанской республики, длительно держались на низком уровне. Затем в Чарджуйском округе, начиная с 20 мая, горизонт воды поднялся на 0,70 метра, а в низовьях вода достигла этого горизонта 30-го мая.

Низкие горизонты воды отмечаются и в нижней Сыр-Дарье.

Из паводков, наблюдавшихся в мае месяце, следует отметить большой паводок по р. Зеравшану 30 мая, интенсивностью в 575 куб. метр/сек.

Того же числа паводок на р. Чирчик дал расход 814 куб. м./сек.

Горные речки Чимкентского и Аулие-атинского уездов повысили расходы в конце мая незначительно. Наивысшие горизонты в реках, берущих начало с Тарбогатайского хребта в Джетысуйской губернии, наблюдались с 10 по 22 апреля; уровень воды в р. Тентеке и Чинжиле, вследствие ливня в горах,

*) Составлено по материалам органов У. В. Х. Ср.-Аз., У. В. Х. республик и автономных областей.

16 апреля поднялся выше нормального на 1,2 метра; в большинстве остальных рек Джетысуйской губернии до 10 мая горизонты не повышались.

Состояние водоснабжения и оросительной сети.

Очистка арыков в главной массе в мае месяце закончена и по ним пущена поливная вода; водопользование совершается в общем довольно удовлетворительно. Исключение составляют мелкие арыки из реки Сыр-Дарьи в северных уездах Сыр-Дарьинской губернии, обычно работающие только при высоких горизонтах в реке Сыр-Дарье, которые оставались сухими, почему возможно ожидать по ним посушку озимых и недосев яровых культур.

В значительно худшем положении находится водоснабжение по р. Теджену, благодаря почти полному прекращению течения воды в нем в конце мая у Серахского поста, а также водоснабжение из пограничных речек в Туркменистане; расходы последних речек значительно уменьшились, благодаря захвату воды Персией.

Благодаря такому положению, в верхнем оазисе р. Теджен, зерновые политы, в нижнем оазисе зерновые политы на 75%, а хлопок—на 10%, по Краснотекинскому району, охватывающему пограничные речки, зерновые культуры политы на 20%, а остальные культуры засушены.

Наблюдались случаи понижения водопропускной способности арыков, а именно в Гиждуванском районе Зеравшанской области вследствие частичной неочистки магистральных каналов, а также недостатка воды в арыках, берущих начало из р. Аму-Дарьи—в Хивинской области и в Чарджуйском водокруге; в последнем уровень воды до 20-го мая был ниже дна некоторых арыков на ½ метра, после 20 мая уровень воды поднялся на 0,70 метр.; такого же поднятия горизонта в Хивинской области вода достигла 30 мая; такой же недостаток воды наблюдался с начала месяца в Гавасайской и Сохской системах Ферганской области, а также в системе Келесского участка Кирводхоза, вследствие недостаточного поступления воды из р. Чирчика в голову ар. Зах, где не были во время выполнены натурповинностью регулировочные работы; в Джетысуйской губернии по системе р. Чилика в Алма-атинском водокруге наблюдалась недостаточная пропускная способность по арычной сети, в силу чего имели место перебои в своевременном водоснабжении.

Отдельные факты нарушения водоснабжения поливной водой наблюдались в следующих местах: в Ташкентской области не подавалась вода для технических предприятий вследствие работ на Боз-суйской гидростанции, в Самаркандской области поливы проходили с большими осложнениями в виду сброса воды до 25 мая в Зеравшанскую область, почему для полива в верхней части долины было мало времени. Благодаря последнему обстоятельству отмечаются самовольные захваты воды, повреждения замков и щитов. Местные административные органы не боролись с нарушителями водопользования. По ар. Пай заведывающим хлоп-пунктом был нарушен план посева хлопка, согласованный с Водхозом, вследствие чего произошли при поливе беспорядки и нарушения очередей.

В разных местах наблюдались повреждения и прорывы бортов арыков; последние по своим размерам были незначительны, довольно быстро ликвидировались и ущерба водопользованию не принесли. Такие прорывы имели место на системах арыков Джун, Балянт, Ходжа в Ташкентской области, на арыке Даргом и в акведуке Узун-булак Самаркандской области, в двух местах арыков Балыкчинского и Сиза Ферганской области.

По Голодно-степской оросительной системе полито в мае м-це до 16.000 гектар. Расход воды для орошения полей пропускался по мере требования ее со стороны водопользователей: в начале месяца 5 куб. метр. в сек., затем был увеличен к 6 мая до 12 куб. метр. в сек., а с 20 числа, благодаря

установившейся чрезвычайно жаркой погоде с сухими горячими ветрами, расход воды по каналу был увеличен и 24 числа был доведен до 56,5 к. метр. в сек., почти на целый месяц раньше, чем это было сделано в прошлом 24 году.

Для раздела воды источников совместного пользования между вновь организованными республиками и для разрешения споров, возникающих при водопользовании, организован ряд паритетных комиссий под председательством уполномоченных УВХ Ср. Аз., а именно: между Хивинской областью Узбекистана и Ташаузской областью Туркменистана, между Кара-Киргизской автономной областью и Узбекистаном по рекам совместного пользования Ферганской области (здесь в виду обширности территории организованы две комиссии), по системе р. Таласа между Кара-Киргизской автономной областью и Казакистанской республикой, в Ташкентском уезде по арыкам Зах и Джун между Узбекистаном и Таджикистаном.

Главнейшие работы: изыскания, строительные работы и ирригационные исследования.

По управлению Аму-Дарьинских оросительных работ Туркменистана—работы производились четырьмя изыскательными партиями (Керкинская, Нижне-Мервская, Куня-Дарьинская и Тюя-Муюнская). Работы задерживались наступившей жарой, что заставляло делать длительные перерывы в средине дня; работы Нижне-Мервской партии по этой причине были приостановлены до 1-го августа.

По управлению работ и изысканий в Чирчикском бассейне продолжаются работы в двух строительных участках—Боз-суйском и Кара-суйском. На первом участке ведутся работы по частичному расширению арыков Анхор, Ракат и сбросу в Бурджар с искусственными на них сооружениями; на втором участке продолжаются осушительные работы. Отмечается избыточное предложение труда всех квалификаций и некоторое вздорожание вывозки гравия и камня арбакешами, в виду большого спроса на труд последних. Способ производства работ и заготовки—через трудовые артели. На Кара-суйском участке устроены бараки на полное количество рабочих; на Боз-суйском участке рабочие пользуются городскими жилищами. Работы по изысканиям ведутся в районах протока Калган - Чирчик для выяснения мер к нормальной его работе, а также производится обследование в районе среднего барража на р. Чирчике и с'емка местности.

По управлению строительными работами и изысканиями в Зеравшанской долине ведется постройка головного участка левобережного Янги-Даргомского канала с искусственными сооружениями. Некоторое затруднение в работах производит постоянный сильный ветер, несущий пыль и песок, точно также отрицательно влияет сильная жара. В связи с недостаточностью штата и вместе с тем присылкой органами Наркомтруда рабочей силы вне требования и надобности создались тяжелые условия для планомерной и организованной постановки работ. Помимо строительных работ продолжаются изыскания для составления общей схемы решения Зеравшанской проблемы.

По управлению Голодно-степской оросительной системы производилась постройка 2-х перегораживающих сооружений на левой ветке. Окончены для обоих сооружений обводные каналы. Котлованы под сооружения роются. Произведена заготовка цемента, камня, гравия, песку. Заготовлены шпунты. Произведены работы по оборудованию бойки сваи.

Кроме того, на этой же системе производились строительные работы по Ирджарскому распределителю: из намеченных 13-ти работ не начата лишь одна, за средства водопользователей, за отсутствием денег. Из работ исполнено: установка телефонной линии на 70%, устройство типовых деревян-

ных выпусков на 27%, заготовлены гравий и песок. Работы производятся мелкими артелями, заготовки—через УВХ Ср. Азии, а местных материалов —хозяйственным способом.

В этой же системе исполнялись мелкие эксплоатационно-строительные работы, из них за май месяц начато 5, кончено—7, находится в производстве—15.

Кроме указанных работ, производились изыскания, при чем выполнено: с'емка тугаев—16% от общего задания, промеров каналов—50%, с'емки и нивелировки водосбросной сети—40%.

По изысканиям на р. Мургаб выполнялись работы тремя партиями—Меручакской, Иолатанской и Мервской, почвенные исследования ведутся почвенно-ботаническим институтом по договору с ним. Установившаяся в конце месяца значительная жара затрудняла работы.

Отмечались конфликты с рабочими на почве неправильного толкования ими продолжительности рабочего дня, в который ими включалось время на передвижение с работ и на работы, перерывы для приема пищи и т. д.

Дальверзинской изыскательной партией производились камеральные работы, в числе коих составлялся проект переустройства орошения Дальверзинской системы с дополнительным новым орошением всего на площади до 45.000 гектаров, составлена смета на работы по коренному переустройству сети на сумму 744.092 руб., из коих на средства государства—651.567 р. и на ирригационный фонд 92.525 руб. Кроме того, начаты дополнительные работы по с'емке Дальверзинского арыка.

По управлению работами в районе Ферганы продолжаются изыскания по Нарыну, Кара-дарье, Исфаре и приступлено к строительным работам по обеспечению орошения Балыкчинского района из ар. Улугнар. На строительных работах отмечается значительное число конфликтов с рабочими на почве чрезмерных требований со стороны последних. В верховьях р. Исфары работы задерживаются басмачеством.

Продолжаются работы по возведению подпорной плотины на р. Теджен. Окончена заготовка материалов (кроме железа для затворов). Исполнено: земляных работ за истекший месяц 3.050 куб. метр. отрывки сливной части или 8%, а всего выемки котлована исполнено 81%; в расчет не вводится отрывка подводящего и отводящего русел; забиты грунтовые сваи под порогом 4-саженной длины и под низовыми крыльями 2-саженной длины; свайная бойка под плотиной закончена полностью, за исключением рабочего досчатого шпунта, который придется забить впереди понура. Промыто гравия 850 куб. метр. (16%), а всего промыто —53%. Уложено бетона 595 куб. метр. (17%), а всего исполнено 33% бетонных работ. К железо-бетонным работам лишь приступлено; пока установлены формы на протяжении $^1/_3$ левого низового крыла. Источником беспокойства служат попрежнему фонтанирующие ключи, выбивающие со дна, хотя по мере приближения к шпунтам их число и мощность значительно уменьшились. Ключи, выбивавшиесяв столь большом количестве в низовых углах водобоя, заглушены бетонным флютбетом и, хотя и находятся под известным напором, тем не менее нигде из-под флютбета не выбиваются.

Истекший месяц по условиям погоды был в общем благоприятен для работ, кроме последних 10-ти дней, в коих высокая температура воздуха, доходившая до 43° С, заставила отказаться от дневных работ и производить их лишь ранним утром и вечером. Выявляется неизбежность исполнения ночью бетонных и железо-бетонных работ.

Работы Кашка-дарьинской изыскательной партии продолжаются. Установившаяся высокая температура до 50% с перемежающимися сре-

ди дня горячими ветрами значительно понижает продуктивность работ, заставляя разбивать рабочий день на два периода—утренний и вечерний. Работы ведутся по прежнему с вооруженной охраной ввиду непрекращающейся деятельности басмаческих шаек. Отмечено несколько случаев похищения водомерных реек, сигналов триангуляционной сети и реперов. Наличие охраны и похищение знаков вызывают непроизводительные расходы, значительно отягчая бюджет изыскательной партии.

Работы Джизакской изыскательной партии продолжаются. По Катта-Курганскому строительному участку производятся работы по постройке сифона для пропуска ар. Янги-Кент под Тусун-саем и ремонту водовыпусков по ар. Нарпай.

Бюро механизации при УВХ Ср. Азии производит: ремонт механического оборудования экскаваторов (5 чуйских), организация мастерских; производится перевозка 5-ти ширабадских экскаваторов; строится плавучая электрическая станция для снабжения энергией будущих куня-дарьинских экскаваторов.

Управлениями водного хозяйства республик и автономных областей исполнялись разные работы регулировочно-эксплоатационного характера—очистка и ремонт арыков, работы по борьбе с паводком, производство строительных и изыскательных работ по переустройству систем и по новому орошению. В виду значительного количества таких работ, малого об'ема большинства их, остановимся на некоторых из них, имеющих большее значение.

По Туркестанскому областному управлению водного хозяйства Кирреспублики следует отметить работы в Кзыл-Ординском уезде, где идут предварительные изыскания по протоку Чиркейли и для орошения пригородных земель; ведется заготовка строительных материалов для устройства водоотбойных шпор на р. Сыр-дарье у города, приступлено к очистке головы протока Чиили; построено 32 водомерных поста, в Казалинском уезде закончены изыскания по сухому руслу Карайлы; приступлено к работам по Джусалинскому каналу; построено 13 мостов в Туркестанском уезде; заканчиваются изыскания по восстановлению Акарыка; в Чимкентском уезде ведутся изыскания по Бадамской и Аксуйской системам; в Ташкентско-Ирджарском уезде выполнены работы на 78% по устройству бетонного головного сооружения на арыках Зах-Ханым. Приступлено к заготовке строительных материалов по ремонту регуляционных дамб у сифона арыка Рамодан под р. Келесом, производятся регуляционные работы по Зах-арыку.

В Джетысуйской губернии в Алма-атинском водном округе приступлено к организации изыскательных партий; идет заготовка строительных материалов; установлено 8 гидрометрических постов; отремонтирована железо-бетонная плотина на р. Малой Алматинке; в Талды-Курганском уезде приступлено к изыскательным работам; в Лепсинском уезде идет заготовка строительных материалов; открыты 8 гидрометрических постов; ведутся мелкие изыскания.

Кроме того, Кирводхоз ведет изыскания по орошению Приарысских земель и строительные работы по Караспанскому каналу, руководит и наблюдает за оросительными работами по машинному орошению городских земель г. Арыси, выполняемых Арысским мелиоративным товариществом, а также работами по орошению Чар-Дарьинской степи, исполняемых Чар-Дарьинским мелиоративным товариществом; машинное орошение г. Арыси для орошения площади до 1.000 гект. закончено; постройка магистрального канала Чар-Дарьинской степи для орошения до 7.000 гектар. также закончена; остается выполнить искусственные сооружения, распределительную и мелкую сеть. Всего организовано и полностью оформлено

по Сыр-Дарьинской губернии 11 мелиоративных товариществ и по Джетысуйской—5.

По Ташоблводхозу УВХ Узбекской республики исполнены крупные регулировочные работы по системам Боз-су, Кара-су и Бектемир; выполнено на 80 % постройка бетонного головного регулятора на арыке Джун; исполнены работы по сооружению 7 и 8 шлюзов на Хан-арыке.

По Самаркандской области закончен ремонтом Ак-Кара-дарьинский вододелитель и временный Даргом-Шаударский вододелитель. По Ферганской области закончен ремонт 3-х вододелителей в Кувинском участке; закончена установка 7-ми сипаев на Шахимарданском сае; приступлено к устройству деревянного желоба на Бур-Балыкском арыке; закончен ремонт Чимионского вододелителя; приступлено к очистке головной части Кара-Тепе-сая; приступлено к работам по постройке дома-казармы в Кампыр-Равате; закончены работы по укреплению берега реки Нарына в голове Янги-арыка и работы по упреплению Кампыр-Раватского узла; произведено укрепление берега Исфара-сая у моста в сел. Исфара. По Зеравшанской области продолжается ремонт плотины Дуаба; за счет местных средств производились санитарно-гидротехнические работы в районе города Старая Бухара в целях уничтожения малярийных очагов.

Ирригационные исследования. По гидрогеологическим исследованиям продолжались работы в Голодной степи, в районах Тюя-Муюнской изыскательной партии и водохранилища Меручак. Закончены работы по Келифскому Узбою. Приступлено к работам в районах Чирчик-Ангрена, Ферганы и Зеравшана. Разведочное бурение производилось в районе Керков, по заданию Унадорта, которое закончено, и в верховьях Мургаба, которое продолжается.

По гидромодульным исследованиям велись работы на Ак-Кавакской, Голодно-степской, Бухарской, Зеравшанской и Мургабской опытно-оросительных станциях, при чем на последних четырех—главным образом организационно-хозяйственные.

Кроме того, велись работы 4-мя отрядами фактического гидромодуля в Зеравшанской долине и Фергане (2—в Зеравшанской области, 1—на острове Маинкаль Самаркандской области, 1—в Майлисайском районе Ферганской области).

По статистико-экономическим исследованиям производились полевые работы эксплоатационной статистики и экономическия обследования ирригационных систем. Эксплоатационная статистика была сосредоточена, главным образом, в Самаркандской и Ферганской областях Узбекистана, Ура-Тюбинском районе Таджикистана и части Кара-Киргизии. Всего учтено (считая и апрель) 398.078 дес. поливной земли; составлены схематические ирригационные карты по 47 волостям. Работы по экономическому изучению систем (инвентаризация систем, учет основного и оборотного капитала в лице гидротехнических сооружений и вододействующих предприятий) продолжались в Узбекистанской республике, Мазаргентском районе (Западная Бухара), Хорезме, Майлисайском районе (Ферганская область) и Кашка Дарьинском (Бухара), в бассейнах реки Мургаба Туркменской республики. Помимо того, камерально разрабатывается труд по обследованию Дальверзинского района и сдан в печать, а по Ферганскому району разрабатывались таблицы затрат труда по культуре американского и местного хлопка; делается работа по выявлению поливных земель в довоенное время и в период после 1922 г. и сельско-хозяйственная характеристика систем в пределах республик Ср. Азии. Ведется под руководством Отдела 8 текущих бюджетных записей.

Приступлено к организации при УВХ Ср. Азии Гидротехнического института, в составе 5 лабораторий и бюро полевых исследований. В течение мес.

планировался участок под котлованы для здания института. Бюро полевых исследований вело работы.

По Издательскому отделу закончен печатанием труд профессора Б. Х. Шлегеля «Материалы к курсу эксплоатации ирригационных систем» и сдан в печать труд инж. С. П. Тромбачева «Осушение и орошение».

Финансово-материальное состояние. В истекшем мае месяце Управление Водного Хозяйства Средней Азии имело кредит 1.050.000 руб., которые распределились следующим образом: на работы—827.460 руб., на закупку материалов—137.800 руб., Отделу ирригац. исследований—116.000 руб., на эксплоатационные расходы Нацводхозов—125.000 руб., на содержание Центрального Управления—50.000 р., а всего—1.256.260 руб.; излишняя сумма относится на отпущенные ранее УВХ Ср. Азии материалы и имевшийся остаток наличных средств. Кредитами работы снабжались своевременно.

Отмечается, что работы, отнесенные за счет местных средств, в большинстве случаев не ведутся, за отсутствием ассигнований.

Материально-инвентарное снабжение по УВХ Ср. Азии находилось в истекшем месяце в удовлетворительном состоянии, перебоев в этом отношении не наблюдалось.

Е. А. Смирнов.

Конкурс на конструкции гидрометрических вертушек, наиболее пригодных для работы в условиях Ср. Азии.

1. Цель конкурса.
2. Условия конкурса, девизы, премирование.
3. Срок и порядок представления проектов.

I. Цель конкурса.—Путем свободного соревнования, используя многолетний опыт наблюдения и изучения работы гидрометрических вертушек различных конструкций в условиях Средней Азии, получить конструкции вертушек, действительно удовлетворяющие, как своеобразным условиям работы в Ср. Азии, так и требованиям точности, пред'являемым к гидрометрическим исследованиям в настоящее время.

II. Условия конкурса.

§ 1 Конкурс имеет в виду выработку наиболее целесообразных конструкций по двум классам:

1-й класс:

а) Штанговые вертушки.

2-й класс:

Вертушки тросовые плавучие:

б) отдельная вертушка на грузе;

в) груз и вертушка одно целое.

Условия, коим должны удовлетворять конструкции вертушек.

1) Конструкции должны быть возможно портативны, хорошо выдерживать вьючный и гужевой транспорт.

2) Легко разбирающиеся для чистки, смазки и осмотра.

3) Выдерживать без повреждений работу на скоростях свыше 5 метр. в сек.

4) Вполне надежны в мутных потоках с большими примесями песку.

5) Ответственные части конструкций должны хорошо сопротивляться окислению в потоках засолоненных.

6) Отсутствие (по возможности) роликовых и шариковых подшипников.

7) Нежелательны конструкции с наполнением некоторых камер маслами в предупреждение их засорения.

8) Минимальная инерция вращающихся частей.

9) Все конструкции должны иметь электрическую сигнализацию. Приемлема и аккустическая, но с сильными и хорошо слышными сигналами (не Прайсовская).

10) Тип лопастей безразличен при условии: или автоматического измерения угла, отклонения струи или универсальности в смысле постоянства коэффициентов прибора при разных углах встречи с течением.

11) По классу 1 (а) обязательны конструкции с измерением углов отклонения струи *в горизонтальной* плоскости.

12) По классу 2 (б, в) обязательны приспособления для измерения углов отклонения в горизонтальной плоскости и желательны указатели и измерители отклонения в вертикальной плоскости и глубиномеры.

13) Конструкции должны давать максимальное уточнение и упрощение счета оборотов и последующей обработки.

§ 2.—Проекты конструкций, детальные чертежы в масштабе 1:1 и не менее 1:2 в двух экземплярах и пояснительные записки с указанием девиза подаются *анонимно*. Имена, фамилии и адреса авторов представляются в запечатанном конверте (под тем же девизом, что и само предложение).

§ 3. В конкурсе могут участвовать все граждане Союза ССР.

§ 4.—Авторам предоставляется право давать девизы своим конструкциям, при чем желательно, чтобы эти девизы оттеняли назначение прибора как средне-азиатского.

§ 5.—Состав жюри избирается Техническим Советом, в составе не менее семи человек, и утверждается Начальником УВХ Ср. Аз. В состав жюри входит обязательно заведывающий Гидрометрической частью.

§ 6.—Члены жюри не могут принимать ни прямого, ни косвенного участия в конкурсе.

§ 7.—Жюри выбирает из своей среды не менее трех вполне компетентных судей.

§ 8.— На конкурс допускаются лишь работы самого конкурента.

§ 9.—За лучшую конструкцию по классу 1 а) устанавливается первая премия в 500 руб., общая сумма премий по этому классу равна 850 руб.

§ 10.— За лучшую конструкцию по классу II (б, в) устанавливается *первая* премия в 800 руб., общая сумма премий по этому классу равна 1.650 руб.

§ 11.—Судьям предоставляется право определения размеров и числа премий по каждому классу в пределах суммы, остающихся от *первых* премий.

§ 12.—Присуждение премий не откладывается, хотя бы к назначенному сроку поступила лчшь одна работа. Если она удовлетворяет всем условиям конкурса по данному классу, то ей выдается *первая* премия.

§ 13.—Решение судей должно сопровождаться мотивированным заключением о сравнительных достоинствах и недостатках премированных проектов и общим обзором всех представленных на конкурс работ.

§ 14.—Ознакомление жюри с решением судей и проектами должно быть доступно в течение двух недель до заседания, на котором будет доложен приговор.

§ 15.— Решение утверждается жюри и считается обязательным, если не было допущено отступления от формальных условий конкурса.

§ 16.—Судьи не берут на себя оценку новизны предложений, но определяют лишь сравнительную полезность представленных проектов и их соответствие условиям конкурса.

§ 17.—Все делопроизводство по конкурсу хранится в тайне до момента постановления об опубликовании.

§ 18.—Окончательное присуждение премий и вскрытие конвертов с именами авторов производится на пленарном заседании Техсовета и жюри, которое следует по истечении недельного срока после состоявшегося решения судей.

§ 19.—Имена авторов, получивших премию, публикуются в важнейших технических органах и органах прессы в сопровождении решения жюри.

§ 20.—Представление на конкурс не препятствует заявке изобретения обычным путем и получения за него вознаграждения, хотя бы данная работа уже была премирована, ибо на конкурсе вознаграждается реше-

ние определенной задачи, независимо от наличия изобретения, которое вознаграждается на общих основаниях.

§ 21.—Присужденные премии выплачиваются авторам на месте в Ташкенте в Управл. Водн. Хоз. Ср. Аз., или высылаются почтой по указанным адресам.

III.—Срок и порядок представления работ. 1) Крайним сроком представления проектов назначается 12 часов дня (по поясному времени) 31-го декабря 1925 года. 2) Запечатанные конверты с проектами и запечатанные конверты с именем, отчеством, фамилией автора и его адресом, оба конверта под одним девизом, представляются в УВХ Ср. Аз. в Ташкенте по следующему адресу: Ташкент, Ленинградская. 13, Управл. Водн. Хоз. Ср. Аз., заведывающему Гидрометрической частью.

К конкурсу на гидрометрические вертушки.

Проект под девизом.

Примечание: Составлено применительно к нормальным условиям для конкурсов, помещенным в справочной книжке для инженеров. Том 1, стр. 1307.

Вести из Закавказья.

Водный вопрос в Азербайджане.

Водный вопрос в Азербайджане—больной вопрос, занимающий после Туркменистана первое место в СССР. Сейчас Азводхозом производится большая работа. Проводится Карасахкальский канал, который, получая воду из реки Куры, будет орошать в Шамхорском и Ганджинском уездах 20.000 десятин земли. Стоимость постройки канала—1.500.000 рублей.

В виду того, что здесь предстоит извлечь около 140.000 кубических саженей земли, Азводхозом заключено соглашение с гос'экспликационной конторой на прорытие канала экспликационными машинами. На канале будет построена гидростанция, которая сможет орошать 3.000—4.000 десятин земли в нагорной части.

Второй по значению Кяурахский канал, протяжением в 60 верст, будет орошать 15.000 десятин земли. Постройка будет закончена в 1925—26 бюджетному году. Закончены также вчерне работы по сооружению Шихлинского канала в Казахском уезде, протяжением в 13 верст. Он орошает 800 десятин, из них 308 десятин хлопковых посевов.

Кроме постройки новых каналов, из года в год идет ремонт и восстановление существующей системы орошения. Азводхозом проделана также большая работа по обваловванию берегов Аракса и Куры и по борьбе с наводнениями, ежегодно приносящими колоссальный ущерб сельскому хозяйству. Можно смело сказать, что теперь в Азербайджане не опасны разливы рек.

Сильно мешают сельскому хозяйству силевые потоки, угрожающие затопить даже уездные города (Агдам). На борьбу с ними втянуто местное население. Построено 14 полузапруд. Наркомзем отпускает крестьянству бесплатно лес для постройки таковых.

Ведутся новые изыскания в Казахском уезде, где предполагается оросить 20.000 десятин, и в Нагорном Карабахе—для орошения 10.000 десятин.

Производятся также изыскания по осушке болот. Все эти работы сильно тормозились незначительным ассигнованием средств на значительные по своему характеру работы. Теперь Азводхозу отпускаются довольно большие средства.

В 1923—24 году было отпущено 180.000 рублей, в текущем бюджетном году—1.400.000 рублей, в бюджетном же 1925—26 году Азводхоз надеется получить около 2 500.000 рублей. В вопросе по урегулированию вод способствовало издание водного кодекса. Этим удалось ликвидировать имевшие место множество водных конфликтов. В ближайшее время Азводхоз надеется закончить ирригацию особо важных районов, чем значительно подымется сельское хозяйство Азербайджана.

Орошение Самгорской долины.

Грузводхозу предложено немедленно приступить к изысканиям и составлению проекта орошения Самгорской долины, при чем к постройке канала предполагается приступить сейчас-же по составлении проекта.

Этот вопрос имеет свою историю. Еще в 1863 году английскими инженерами Белли и Габа был составлен проект орошения Самгорской долины. При советизации Грузии было даже приступлено к изысканию на скудные средства Тифлисского исполкома. К орошению предполагаются 42.000 десятин земли, входящих в районы селений Уджарма, Мухравани, дачи Самгорской, Муганло, колоний Петерсдорф, Мариенфельд, Александерсдорф, Сартачалы, Марткоби, Иорио, дачи-пустоши Навтлуга, выгонные земли города Тифлиса и проч. вплоть до Караяз. Земли эти могут быть причислены к землям высокой производительности. Источником для орошения является река Иора. Так как ее воды едва ли хватит на орошение всех земель, необходимо будет построить два водохранилища: одно выше с. Утхармо емкостью в 1.200.000 куб. саж., а второе—соединением ряда озер в 3-х верстах от Тифлиса, емкостью около 20.000.000 куб. саж. Первый Иорский магистральный канал возьмет начало на 5 верст выше с. Утхармо, будет иметь длину около 30 верст и оросит 10.000 десятин. У ст. Вазиани магистраль разветвится на нижний и верхний каналы. Длина верхнего канала, примерно, 50 верст. с орошаемостью 10.600 десятин.

На месте перевода воды в нижний канал можно будет получить перепад в 97 саженей, где, в случае, если понадобится, представится возможность построить гидро-электрическую станцию в 14.000 лош. сил. Нижний канал будет иметь две ветки—левая длиною в 3½ версты к востоку, правая в 48½ верст на запад. Площадь, орошаемая нижним каналом—19.550 десятин. Общая стоимость сооружения составит около 5.500.000 рублей.

Осушение Потийских болот.

В настоящее время Грузводхозом приступлено к изысканиям по осушке Потийских болот. Производятся изыскания в урочище Нободи и в районе, прилегающем к городу Поти, на левом берегу Риона. В ближайшее время изыскания закончатся и тогда будет приступлено к разработке проектов. Для нужд изысканий и дальнейших работ в портовых мастерских Поти строятся две землечерпательные машины.

В районе Земо-Чаладиди строится вал для ограждения этого района от затопления водами Риона. Здесь также начаты изыскания, и продолжается работа по устройству вала, ограждающего Поти от наводнения.

Грузводхоз ведет переговоры с заграничными и российскими фирмами о приобретении крупной землечерпалки.

Алазанский и Эльдарский каналы в Грузии.

Сейчас в Сигнахском уезде Грузии идут работы по проведению двух каналов—Алазанского и Эльдарского. Земляные работы на Алазанском канале временно приостановлены вследствие недостатка рабочих рук. Работы будут возобновлены по окончании полевых работ. Канал прорыт уже на четыре версты, но вследствие последних дождей он заполнен землей.

Производятся также изыскания по проведению Эльдарского канала, который должен оросить 600 десятин. Канал будет проведен из реки Иоры. Земляные работы начнутся в сентябре. Сейчас строятся бараки для рабочих.

Осушка Кобулетских болот.

Аджаристанским водным округом на Кобулетских болотах закончены работы по изысканиям площадью в 1.000 десятин и начата работа по их осушке. Осушительная сеть будет состоять из главных коллекторов, которые направлены в водоприемники—местные реки: Черная и Ачкуа, выносящие болотные воды в море, и системы мелких осушительных канав, ведущих в главные коллекторы. Десятина осушки обойдется около 120 рублей. Сооружение всей осушительной сети будет закончено к 1-му октября. Осушенная площадь по плану Наркомзема будет разбита на участки, которые будут розданы крестьянам под посевы китайской крапивы—рами, дающей лучшее в мире текстильное сырье.

Округом разработан проект канализационных работ для осушки площади Ардаганских казарм—одного из главных очагов малярии в Батуме. Работы по осушке начинаются в ближайшем времени, к ним Наркомтруда привлекаются безработные. После осушки площади казарм будет произведен их ремонт и сооружен рабочий городок на 5.000—6.000 человек.

Работы по устройству оросительных каналов в Хулинском уезде в районе селений Ахолдоган (длиной до 14 верст) и Ходе-Оглы (9 верст), на полном ходу. Для города Кеды строится водопровод протяжением свыше 2-х верст. По его окончании округ приступает к проведению трех водопроводных линий в Чорохском уезде на протяжении 8 верст.

А. А.

И. д. Ответств. Редактора *В. Д. Журин.*

Оффициальный отдел.

Выдержка из полного годового технического отчета Управления Водного Хозяйства Средней Азии за 1923—1924 операционный год по бывшей Туркреспублике.

Деятельность УВХ Туркреспублики в истекшем отчетном году была направлена: 1) на выполнение работ по восстановлению оросительных систем. Эти работы в большинстве случаев не носили строго планомерного технического переустройства систем, а в зависимости от условий текущего момента, которые часто создавали необходимость производить работы с целью подачи воды на земли, не предусмотренные посевным планом, и поэтому выполнялись во многих случаях простейшими и наиболее быстро исполняемыми способами; 2) планомерное проведение работ по коренному переустройству систем, с постройкой крупных ответственных сооружений и оборудования узлов с целью: уничтожения перебоев в водопользовании, уменьшения непроизводительных расходов населения и государства по поддержанию головных сооружений и регулировочных работ, уничтожения хищнического водопользования и получения твердых основ для нормального водоснабжения низовьев систем, уничтожающих недополивы и посушки; одновременно с созданием твердого водопользования переустройство вводит в севооборот ряд перелогов, не орошавшихся ранее по недостатку воды из-за малой пропускной способности каналов и неблагоустройства систем.

В связи с расширением каналов, попутно предусматривалось и новое орошение прилегающих пустующих земель, главным образом, в хвостовых частях систем.

Для осуществления выше поставленных задач, работы делились на следующие категории:

Эксплоатация оросительных систем и текущий ремонт их (очистка, регулировочные, защитные и проч. работы).

Капитальный и восстановительный ремонт ирригационных сооружений и изыскания с ними связанные.

Переустройство существующих систем и изыскания с ними связанные.

Изыскательные работы по выяснению новых площадей, подлежащих орошению.

Новые работы на неосвоенных землях (новое орошение).

Вспомогательные работы: проводка и ремонт телефона, гражданские здания, санитарно-гидротехнические мероприятия и пр.

Научно-исследовательские работы.

Гидротехническое образование.

Все работы на территории Туркреспублики, Бухреспублики и Хорезмской республики за отчетный 1924—25 г. выполнены средствами:

1) госбюджета;
2) ирригационного фонда;
3) местных средств и
4) натурповинности.

В основу распределения средств было положено:

Все исследовательские и изыскательские работы общего-сударственного значения как для коренного переустройства систем, так и для нового орошения земель, производство работ по коренному переустройству, постройка соответственных сооружений и в некоторых случаях регулировочные работы на наиболее ответственных системах (Кампыр-рават, Боз-су, Зах, Кара-су и др.) были отнесены на средства С.С.С.Р.; работы же местного значения, связанные с городским водоснабжением и благоустройством, в некоторых случаях отнесены на местные средства.

На средства ирригационного фонда отнесены работы по устройству нового орошения перелогов и по частичному улучшению систем, связанных с установлением правильного водопользования и уменьшения эксплоатационных расходов.

Все работы эксплоатационного характера, за исключением постройки временных регулировочных сооружений в головах каналов Боз-су, Зах, Кара-су и Бек-темир и Чирчикской системе, Шарихан и Андижан саев в Ферганской области и крупных каналов Зеравшанской системы, производились силами и средствами натуральной повинности.

Работы по водному хозяйству Туркреспублики производились в областях: Сыр-Дарьинской, Ферганской, Самаркандской, Туркменской, Джетысуйской и Аму-Дарьинской и в небольшой степени в Хорезмской и Бухарской республиках по поручению Средне-Азиатского Экономического Совета и Хлопкома.

Расходы по категориям работ распределяются по Туркреспублике:

1) Эксплоатация оросительных систем и текущий ремонт их.

На госбюджет	457.550—71
На местные средства	137.911—76
На натурповинность	4.464.836—93
Итого	5.060.299—40

2) Капитальный ремонт и восстановление сооружений с относящимися к ним изысканиями.

Госбюджет	424.960—02
Ирригационный фонд	345—00
Местные средства	7.142—81
Натурповинность	161.313—08
Итого	593.760—91

3) Переустройство систем и изыскания с ними связанные.

Госбюджет	1.200.579—35
Ирригационный фонд.	10.183—49
Местные средства	7.963—79
Натурповинность	78.276—82
Итого	1.297.003—45

4) Изыскательные работы по выяснению новых площадей, подлежащих орошению.

Госбюджет	28.499—87
Итого	28.499—87

5) Новые работы на неосвоенных землях.

Госбюджет	346.748—27

Ирригационный фонд	38.477—93
Натурповинность	71.610—39
Итого	456.836—59

6) Вспомогательные работы.

Госбюджет	290.460—31
Местные средства	9.407—64
Натурповинность	5.650—85
Итого	305.518—80

7) Научно-исследовательские работы на средства госбюджета.

Статист.-экономич. исслед.	41.422—29
Ирригацион. статистика	34.577—89
Почвенно-ботанич.	40.167—54
Гидрогеологические	54.481—95
Гидрометрические	145.144—10
Гидрометеорологическ.	17.025—54
Гидробиологические	1.523—40
Гидромодульные	97.642—63
Итого госбюджет	431.985—34

8) Издательство.

Госбюджет	63.184—77
Итого	63.184—77

9) Подготовка технического персонала.

Госбюджет	92.407—29
Итого	92.407—29

10) Содержание аппарата.

Госбюджет	1.766.317—86
Местные средства	3.158—13
Натурповинность	2.476.418—00
Итого	4.245.893—99

Всего по Туркестанской республике.

Госбюджет	5.102.693—79
Ирригационный фонд	49.006—42
Местные средства	165.584—13
Натурповинность	7.258.106—07
ВСЕГО	12.575.390—41

Всего по Хорезмской республике.

1) Переустройство систем и изыскания, с ними связанные.

Госбюджет	38.327—69

2) Вспомогательные работы:

Госбюджет	6.109—90

3) Научно-исследовательские работы.

Госбюджет	16.245—70
ВСЕГО	60.683—29

По Бухарской республике:

1) Изыскательные работы по выяснению новых площадей, подлежащих орошению:

Средства Хлопкома . . . . . 4.868—97

2) Научно-исследовательские работы:

Средства Хлопкома . . . . . 1.355—97

Всего . . . . . 6.224—94

Стоимость работ по восстановлению оросительных систем составляет от всех израсходованных УВХ государственных средств:

Эксплоатация систем с ремонтом	9%
Капитальн. ремонт и восстанов. сооружений	8,3%
Вспомогательные работы	5,6%
Итого	22,9%

На работы по коренному переустройству оросительных систем падает 39,5%. При сравнении с работами 1922—23 года, где работы первой группы составляют 46% и второй—13,5% от всех израсходованных средств, можно видеть, что работы по планомерному переустройству систем заняли в программе УВХ главенствующее значение, работы же разрозненного характера, вызываемые условиями момента, в значительной степени потеряли свою остроту.

Изыскания для переустройства ирригационных систем производились партиями: 1) Чирчик-Ангренской, 2) Зеравшанской, 3) Хорезмской, 4) Бухарской и 5) Дальверзинской.

Общие затраты Чирчик-Ангренской изыскательной партии по Ташкентскому уезду выразились суммой в 189.235 руб. 82 коп.

Изыскания полностью, для составления исчерпывающего проекта по переустройству, не закончены, окончание их перенесено на 1924—25 год. Тем не менее на основании их уже возможно было в текущем году составить проект переустройства одного из главных отводов канала Боз-су, арыка Анхор и приступить к его выполнению. На основании данных, полученных в 1923—24 г., спроектирована сеть осушительных каналов по левому берегу реки Чирчика, при чем постройка одного из этих каналов предположена к выполнению в текущем году.

Оканчивается в настоящее время также и проект одного из основных сооружений по переустройству систем Чирчик-Ангренского бассейна-барража через реку Чирчик, близ села Троицкого.

Управлением Зеравшанских работ израсходовано 94.557 рублей 25 коп.

Работы охватывали правый и левый берега реки Зеравшана в пределах от урочища Рават-Ходжа до железнодорожного моста, остров Мианкаль и канал Нарпай. В результате изысканий по левому берегу был составлен проект левобережного канала, который в настоящее время находится в производстве. По правому берегу заканчивается проект правобережного канала. Ведется также проектировка по устройству Рават-Ходжинского узла с устройством барража через р. Зеравшан.

Хорезмская изыскательная партия, производившая работы частью за счет средств УВХ (23.313 р.) и частью за счет Средне-Азиатского Экономического Совета (37.370 р.), имея заданием выяснение возможности переустройства систем по левому берегу реки Аму-Дарьи в пределах бывшей Хорезмской республики главным образом трех главнейших каналов этого района—Палван, Газават и Шават. Изыскания пол-

ностью в 23—24 году закончены не были, продолжаются в настоящее время и одновременно с этим ведется проектировка переустройства, на каковую в смете 1926—27 года вносится особая сумма.

Бухарская изыскательная партия производила работы за средства Главхлопкома. Затраты ее выразились суммой в 6.225 руб., при чем главнейшей ее задачей ставилось разыскание материалов прежних лет по орошению в Ширабадской долине и других бывших концессионных предприятий в Бухаре. Работы полностью не закончены за прекращением отпуска средств Главхлопкомом.

Дальверзинская изыскательная партия, расходы которой выразились суммой в 49.974 рубля, полностью закончила работы. В настоящее время составляется детальный проект орошения 33.000 десятин Дальверзинской степи.

Выполняемые изыскания и исследования основными органами УВХ полностью увязаны с работами изыскательных партий по Сыр-Дарьинской области с Чирчик-Ангренской партией и Дальверзинской, по Самаркандской области с Зеравшанской партией и охватили также часть Ферганской области, где переустройство систем также внесено в план работ ближайших лет.

За истекший 1923-24 год выполнено строительных, изыскательных и других работ:

По Туркреспублике:

Земляных работ куб. саж.	1.233.909
Сипайных » » »	4.942
» » штук	2.265
Земляных по очистке каналов куб. саж.	374.192
Тяжело-фашинных работ и каменно-хворостяной кладки куб. саж.	11.146
Легко-фашинных работ	4.836
Габионной кладки куб. саж.	708
Каменной наброски куб. саж.	1.389
Мостовых работ кв. саж.	546
Бетонных работ куб. саж.	586
Каменной и кирпичной кладки куб. саж.	907
Плотничных работ пог. саж.	13.113
» » кв. »	4.472
Шпунтовых работ пог. саж.	4.687
Кузнечно-слесарных работ пудов	1.353
Гражданские здания новые кв. саж.	317
» » ремонт » »	6.384
Телефоны новые верст	14
» ремонт »	514
Нивелировка верст	25.098
Мензульн. и тахиометрич. с'емка десятин	250.427
Обследование водопользов. десятин	162.339
Научные исследования десятин	2.343.869
Измерение расходов воды в главных реках	914
Промеров живых сечений	894
Наблюдение над атмосферными осадками и испарениями пунктов	34
Изучение биологии малярийного комара пунктов	1
Подготовление технического персонала, человек	407
Издание научных трудов экземпляров	18.700

Стоимость перечисленных работ складывается: из накладных расходов—на госбюджет—264.720 руб. 21 коп.; на ирригационный фонд—8.921 руб. 25 коп.; на местные средства—1.442 руб. 22 коп., итого—275.083 р. 63 коп. и затрата на рабочую силу и материалы—на госбюджет—3.071.655 руб. 72.; на ирригационный фонд—40.983 руб. 17 коп.; на местные средства—160.983 руб. 78 коп и на натурповинность—4.781,688 руб. 07 коп., итого—8.054.412 руб. 74 коп.

Общая стоимость всех перечисленных работ выражается: по госбюджету—3.336.375 руб. 93 коп.; по ирригационному фонду—49.006 р. 42 коп.; по местным средствам—162.426 руб. 00 коп. и по натуральной повинности—4.781.688 руб. 07 коп.

По Хорезмской республике.

Нивелировки верст 1.155
Обследовано водопользования дес. 32.340
Стоимость работ: накладные расходы по госбюдж. . 25.701 р. 55 к.
Рабочая сила и материалы по госбюджету . . . . 34.981 р. 71 к.
А всего по госбюджету . . . . . 60.683 р. 29 к.

По Бухарской республике.

Обследовано водопользования десят 28.000
Статистико-экономич. обследован. 1.842
Стоимость работ на средства Хлопкома:
Накладные расходы . . . . . 1.963 р. 41 к.
Рабочая сила и материалы . . . . . 4.251 р. 63 к.
А всего . . . . . .6.224 р. 94 к.

Израсходование главных строительных материалов и их стоимость за отчетный период, на вышеперечисленные работы видны из следующего перечня:

№№ по порядку	НАИМЕНОВАНИЕ	Источник финансирования				ИТОГО
		Госбюджет	Ирр. фонд	Мест. ср.	Натурповинн.	
	По Туркреспублике:					
1	Цемента пудов	75,720	310	10,043	548	86,621
2	Извести ,, ...	2,512	—	—	2,3	2514,3
3	Ганча ,, ...	2,663	—	—	—	2,663
4	Железа ,, ...	9,937	—	6	7	9,950
5	Проволоки ,, ...	6,052	7	45	491,3	6595,3
6	Гвоздей ,, ...	553,9	1	18,6	84,3	657,8
7	Бревен пог. саж. . . .	76,424	452	8,410	55461,3	140747,3
8	Досок ,, ,, ...	98,676	152	3,148	7,440	109,416
9	Жерди ,, ,, ...	51,928	221	631	104,760	157,540
10	Хворост куб. саж: . .	9,982	7	261	8,214	18,464
11	Соломы ,, ,, . .	2,722	27	1,418	3,631	7,798
12	Камыша ,, ,, . .	1,002	—	124	1,542	2,668
13	Кирпич жжен. тыс. . .	330,6	—	—	23,2	353,8
14	,, сырц. ,, . .	508,9	—	—	—	508,9
15	Камня бул. кб. с. . .	5,863	36	355	3273,4	9527,4
16	Песка ,, ,, . . .	623	1	2	2	628
17	Угля пудов	1,850	—	—	40	1,890
18	Дерн. куб. саж.	560	—	70	851	1,481
19	Нефти и мазута	4,270	—	—	—	4,270
	Полная стоимость материалов в руб. и коп.	885657 р. 25 к.	2472 р. 04 к.	26391 р. 91 к.	229388 р. 16 к.	1143909р. 36 к.

1. **По Хорезм. респуб.**: Мелкие материалы: канцеляр. чертежн. и проч. стоимость . . . . . 2.360 р.—86 к.

2. **По Бухарск. респуб.**: Мелкие материалы, канцеляр. чертежн. и проч. стоимость . . . . . Ср. Хлопкома. 151р.—46 к.

Содержание эксплоатационного аппарата по Туркестанской республике выразилось: на средства госбюджета в 1.766.317 р. 86 коп.; на местные средства в 3.158 руб. 13 коп.; на натуральную повинность в 2.476.418 р. 00 к., а всего—4.245.893 р. 99 к.

Общая стоимость всех работ, выполненных УВХ, с разделением на рабочую силу, материалы и накладные расходы представляется в следующем виде:

По Туркестанской республике.

НАИМЕНОВАНИЕ	Итого	Госбюджет	Ирригац. фонд	Местные средства	Натурповинность
Рабочая сила . .	6708146—20	1983641—29	37613—13	134591—87	4552299—91
Материалы . . .	1143909—36	885657—25	2472—04	26391—91	229388—16
Наклади. расходы	275083—68	264720—21	8921—25	1442—22	—
Общая стоимость	8329496—42	3336375—93	49006—42	162426—00	4781688—07
Содержан. эксп. аппар.	4245893—99	1766317—86	—	3158—13	2476418—00
Всего. .	12575390—41	5102693—79	49006—42	165584—13	7258106—07

При чем по издательству, гидротехническому образованию и Центральному Управлению Водного Хозяйства все произведенные работы вошли в общую стоимость работ, без разделения их на рабочую силу, материалы и накладные расходы.

По Хорезмской республике.

По госбюджету: рабочая сила—32.620 руб. 88 коп.; материалы—2.360 р. 86 к.; накладные расходы—25.701 р. 55 к.; а всего—60.683 руб. 29 коп.

По Бухарской республике.

За средства Хлопкома: рабочая сила—4.110 р. 07 к.; материалы—151 р. 46 к.; накладные расходы—1.963 р. 41 к., а всего—6.224 руб. 94 коп.

Необходимо отметить сравнительно большой процент падающий на накладные расходы по Сыр-Дарьинской области по ирригационному фонду, каковой равен 18, но это является следствием того, что большие работы по орошению Чар-Дарьинской степи прошли лишь организационный период и полностью развернуты не были, и к тому же они производились как на денежные ссудные средства (до 40%), так и трудом самого населения (до 60%), процент же накладных расходов выведен лишь к затраченным ссудным средствам.

Также большой процент на накладные расходы падает на хорезмские и бухарские работы. В хорезмские работы в накладные рас-

ходы вошли: переброска отряда, инструментов и инвентаря, что при дальности расстояния и отсутствии удовлетворительных путей сообщения составило значительный процент, и сношение в экстренных не терпящих отлагательства случаях с Хорезмом на аэропланах. По бухарским работам большие накладные расходы явились следствием самого характера выполняемых работ—сборка различных материалов, связанных с частыми и большими раз'ездами, а также необходимостью содержать охрану при выполнении ряда рекогносцировок в басмаческих районах.

Общий характер водоснабжения ирригационных систем по Туркестанской, Бухарской и Хорезмской республикам следует отнести к благоприятным; в большинстве случаев питание каналов обеспечивалось в достаточной степени.

Двухнедельное запаздывание паводка на Зеравшане в начале лета грозило недосевом и посушками по Зеравшану, но последующим повышением расходов реки, катастрофическое положение хозяйства было ликвидировано. В несколько более тяжелых условиях оказался район Южного Хорезма в связи с понижением расхода реки Аму-Дарьи во второй половине мая и начале июня; каналы Палван, Газават и Шават были совершенно лишены воды в течение двух недель, и только случайный паводок на Аму-Дарье спас посевы хлопка.

Краткая характеристика систем 1923—24 г. по областям Туркестанкой республики приводится в следующей таблице:

№№ по порядку	НАИМЕНОВАНИЕ ОБЛАСТЕЙ	Средний вегет. расход в гук. саж. магистрал. канал.	Общее протяжение магистральн. канала в верст.	Площадь с пелог. десятин	Количество мирабов	Количество водополь. хозяйств
1	Сыр-Дарьинская	113,06	21.581	1.110.078	3.027	292.402
2	Самаркандская	29,93	6.955	452.376	384	109.808
3	Ферганская	97,64	10.398	902.709	2.375	353.527
4	Туркменская	25,1	4.995	463.493	754	92.544
5	Аму-Дарьинская	23,00	916	65.000	90	22.231
6	Джетысуйская	104,52	15.505	550.000	1.666	163.341
	Итого по Туркестанск. республ. . .	393.25	60.350	3,543,656	8.296	1033.853

Следующая таблица дает примерное распределение посевной площади на орошаемых землях в довоенное время, в 1922 году и с разделением на культуры хлопка, риса и проч. культуры в 1923 году в десятинах:

НАЗВАНИЕ ОБЛАСТЕЙ	В довоенное время	В 1922 г. Общая	В 1923 году			
			Хлопок	Рис	Проч. культур	Общая
Сыр-Дарьинская. . . .	592.799	339.000	58.138	54.041	382.043	494.222
Ферганская	732.931	293.000	56.131	71.519	266.669	394.319
Самаркандская	360.000	205.000	25.330	42.350	177.504	245.184
Туркменская	213.167	79.000	22.110	1.032	98.558	121.700
Джетысуйская	445.000	228.000	—	4.889	246.634	251.523
Аму-Дарьинская. . . .	56.103	36.000	3.178	4.036	21.222	28.436
Итого . . .	2.400.000	1.180.000	164.887	177.867	1.192.630	1.535.384

Состояние посевных площадей в 1924 году с разделением на культуры хлопка, риса и прочие культуры видно из следующей таблицы:

НАЗВАНИЕ ОБЛАСТЕЙ	Хлопок	Рис	Прочие культуры	Общая
Сыр-Дарьинская	99.953	46.805	373.538	520.926
Ферганская	130.939	53,323	234,935	419.197
Самаркандская	35.643	27.511	181.992	245.146
Туркменская	38.491	111	108.869	147.471
Джетысуйская	5	2.411	279.948	282.364
Аму-Дарьинская	4.100	945	24.136	29.181
Итого . .	309.131	131.106	1.203.418	1.643.655

В отчете прошлого года общее количество поливной площади за 1923 год было показано в 1.651.235 десятин. Однако проверочными работами текущей статистики в 1924 году были вскрыты грубые ошибки в предварительных прошлогодних дачных о посевных площадях 1923 г. Главные из этих ошибок по Самаркандской области, обнаружено преувеличение на 68.000 десятин, при чем большая часть этой разницы падает на Ходжентский уезд, где танапы были сосчитаны за десятины; по Аму-Дарьинской области площадь преувеличена на 26.000 десятин, по Казалинскому уезду площадь преувеличена на 18.000 десятин и т. д.

Эта проверка дала более правильные цифры общей площади 1923 г. в 1,535.384 десятины.

При рассмотрении таблиц о посевных площадях видно, что посевная площадь 1924 года составляет 138% от 1922 года, наиболее катастрофического в хозяйственном отношении года, и 68,5% от довоенного времени. Восстановление же хлопководства, требующего от ирригационных систем особо правильного функционирования, как видно из той же ведомости, идет более скорым темпом.

Хлопковые посевы 1924 года составляют 60,5% против 1922 года, 180% против 1923 года и 58% против довоенного времени.

Расходы на одну десятину посевных земель по Туркреспублике по категориям исполненных работ и источникам финансирования показаны в следующем перечне, в копейках:

№№ по порядку	КАТЕГОРИЯ ИСПОЛНЕННЫХ РАБОТ	Источник финансирования				
		Госб.	Ирр. фонд	Мест. сред.	Натурповин.	Всего
1	Эксплоатация оросительных систем, содержание и текущий ремонт их (очистка, регулировочные, защитные и пр. работы) .	105	—	8,2	423	536
2	Капитальный и восстановительный ремонт ирригационных сооружений и изыскания, с ними связанные	26	—	0,4	10	36,4
3	Переустройство существующих систем и изыскания, с ними связанные	73	0,6	0,4	4	78
4	Изыскательные работы по выяснению новых площадей, подлежащих орошению .	1	—	—	—	1
5	Новые работы на неосвоенных землях (новое орошение)	21	2	—	4	27
6	Вспомогательные работы: телефон, гражданские здания, сангидрот. мероприятия и пр.	12	—	0,6	0,4	13
	Итого	238	2,6	9,4	441,4	691,4

Административный, технический персонал, арык-аксакалы и пр. персонал на 1-е октября 1924 года по областям дан в следующей таблице:

№№	ОБЛАСТЬ, СИСТЕМА	Администр. персонал	Специал. с высшим образов.	Техническ. персонал	Арык-аксакалы	Прочее	Всего
1	Сыр-Дарьинская	8	3	32	99	84	226
2	Ферганская	7	7	29	81	90	214
3	Самаркандская	7	2	15	43	115	182
4	Туркменская	4	3	10	11	37	65
5	Джетысуйская	8	2	18	41	45	114
6	Аму-Дарьинская	3	—	2	11	8	24
7	Голодная Степь	1	6	13	13	81	114
8	Байрам-Али	1	3	8	5	103	120
	Итого	39	26	127	303	563	1.059

По данным отчетного года в отношении обслуживания орошаемых земель персоналом можно сделать следующие выводы. Орошаемая площадь по Туркреспублике: полная с перелогами района—3.542.656 десятин и посевная в 1923 и 1924—1.643.655 десятин, количество же технического персонала, обуслуживающего эксплоатацию следующий:

Мирабов	8.296 чел.
Арык-аксакалов	304 ,,
Техников	96 ,,
Итого	8.696 чел.

Получаем, что средняя площадь орошения с перелогами, обслуживаемая одним лицом: арык-аксакалом—11.656 десятин и техником—36.913 десятин, и средняя посевная площадь за 1923—24 г., обслуживаемая одним лицом равна: мирабом—198 дес., арык-аксакалом—5.406 десятин и техником—17.212 десятин; при площадях до 20.000 десятин, в большинстве случаев приходящихся для обслуживания одному технику, не приходится говорить об улучшении эксплоатации на мелкой сети при наличии малограмотных и неграмотных арык-аксакалов и мирабов из коренного населения.

Технический аппарат едва в состоянии справляться с распределением воды на магистральных каналах. Усиление эксплоатационного штата и усиление этим водопользования необходимо выдвинуть как одну из задач, требующую неотложного разрешения.

Пл. Отд.

Журналы и книги поступившие в редакцию

за июль-август 1925 год.

1) **Американская Техника.** № 6 1925 г. Нью-Иорк.
2) **Вестник Знания №№** 10, 11 1925 г. Ленинград.
3) **Вестник Московского Общества Технического Надзора** № 10. 1925 г. Москва.
4) **Вестник Инженеров** № 6. 1925 г. Москва.
5) **Власть Советов №№** 26—29. 1925 г.
6) **Вопросы Страхования №№** 25—28. 1925 г. Москва.
7) **Гигиена Труда** № 6. 1925 г. Москва.
8) **Декадний Бюллетень Укрмета** ч.ч. 16—19 1925 г. Киев.
9) **Известия Народного Комиссариата Труда** № 27—28. 1925 г. Москва.
10) **Наука и Техника** № 29. 1925 г. Ленинград.
11) **Сельско-Хозяйственная Жизнь.** № 20. 1925 г. Москва.
12) **Собрание Узаконений и Распоряжений Рабочего Дехканского Правительства Узбекской Сов. Соц. Республики** № 23. 1925 г.
13) **Строительная Промышленность.** №№ 1—7. Москва.
14) **Хлопковое Дело.** № 5—6 1925 г. Москва.
15) **Экономическое Строительство.** № 6. 1925 г. Москва.

Иностранные издания:

24. „Canadian Engineer", a weekly paper for civil Engineers and Contractors". Toronto, May 19, 1925. Vol. 48. № 20—23.
25. „General Contracting". Monthly issue of Engineering and Contracting. Chicago, May 20 1925. Vol. LXIII № 5.
26. „Water Works" Monthly issue of Engineering and Contracting, Chicago, May 13, 1925. Vol. LXIII № 5.
27. „The Excavating Engineer". Vol. XIX, June 1925, № 6.
28. „Canadian Engineer". Vol. 48, June 16, 1925. № 24.

Отдельные книги.

1) **В. А. Гуров.** „Как самому устраивать приемную радио-станцию".

В КНИЖНОМ СКЛАДЕ ПРИ ИЗДАТ. ОТД. УПРАВЛ. ВОДНОГО ХОЗЯЙСТВА СРЕДНЕЙ АЗИИ

(ТАШКЕНТ, ЛЕНИНГРАДСКАЯ, 13).

продаются следующие книги:

А. Издания Водхоза:

1) «Вестник Ирригации». Ежемесячный журнал Управления Водного Хозяйства Средней Азии. Подписная плата на 1 год . . цена 12 р. — к.
С № 1 по № 9-й 1923 года . . . . . по . „ 1 „ — „
№ 1 (январь) по № 11-й (ноябрь) 1924 года . . . „ 1 „ — „
№ 12 (декабрь) . . . . . „ 1 „ 50 „
№ 1—8 (январь—август) 1925 г. . . . . „ 1 „ 25 „

2) Вопросы сельского хозяйства и ирригации Туркестана. Материалы II-го Ср.-Аз С.-Х. С'езда и III-го С'езда работников водного хозяйства . . . . . „ 3 „ — „

3) Материалы III-го С'езда работников Водного Хозяйства . . „ 1 „ 50 „

4) Статистико-экономический очерк долины реки Ангрен и табличная характеристика к нему. 1923 г. . . . . „ 1 „ 50 „

5) **Тромбачев С. П.**, инж. Сипайные работы. Ташкент 1923 г. Отдельный оттиск из № 1 «Вести. Ирр.» . . . . . „ — „ 15 „

6) **Будревич А. И.**, инж. Сипайные работы. Ташк., 1922 г. . „ — „ 40 „

7) **Романовский В. И.**, проф. С.-А. Г. У. Элементы теории корреляции. С 10 чертежами и 28 таблицами. Ташк. 1923 г. . . . „ 1 „ 75 „

8) **Клявин Э. Ф.**, инж. Таблицы для подбора каналов трапецоидального сечения с откосами 1 : 1 и 1 : $1^1/_3$ в земляных руслах Ташк. 1915 г. . . . . „ 1 „ 50 „

9) Отчет о деятельности Голодно-степской Рабочей Комиссии с ее подкомиссиями по мелиорации засоленных земель Голодной Степи (с 1 сентября 1913 г. по 16 дек. 1916 г.). Ташк. 1918 г. . . „ 1 „ — „

10) **Журин В. Д.**, инж. Определение длины ступени многоступенчатого перепада . . . . . „ — „ 40 „

11) **Его же.** Основы гидротехнического расчета . . . . . „ 1 „ — „

12) **Его же.** Гидравлические расчеты с помощью расходной скоростной характеристики . . . . . „ 1 „ — „

13) **Его же.** Простые сегментные или секторные затворы . . . „ — „ 75 „

14) **Этчеверри Б. А.**—перев. с англ. инж. В. Д. Журина. Перепады и быстротоки . . . . . „ — „ 75

15) Табличная характеристика стат.-эконом. исследован. бассейна реки Чирчик с Келесом . . . . . „ 1 „ 75 „

16) Табл. характерист. стат.-экон. исслед. долины р. Мургаб . „ 1 „ — „

17) **Романовский В. И** пр. О способах интерполиров. осадков . „ 1 „ 50 „

18) **Проф. Н. Л. Корженевский.** «Опыт подсчета площади оледенения гор Туркестана» . . . . . „ — „ 50 „

19) **И. И. Никшич.** «Копет-Даг»—геологические и гидро-геологические исследования в Полторацк. у. Туркменск. обл. в 1923 г. . „ 3 „ 50 „

20) **В. И. Владычанский.** «Гидрометрия» (второе переработанное и дополненное издание) . . . . . „ 2 „ 50 „

21) **А. С. Уклонский.** Материалы для геохимической характеристики вод Туркестана . . . . . „ 1 „ 50 „

22) **Б. Х. Шлегель**, проф, Материалы для курса Эксплоатации ирригационных систем . . . . . „ 4 „ 50 „

Б. Издание Научно-Мелиорационного Института в Ленинграде.

1) Известия Н.-М. Института. Выпуск 1. Декабрь 1921 г. . . цена—р. 30 к.
„ 2, 3, 4, 1922 г. . . . „ 2 „ 50 „
„ 6 1923 г. . . . „ 3 „ 50 „

2) **Ризенкампф Г. К.**, проф. Проект орошения 500.000 десятин Голодной Степи. Том VII—Типовые гидротехнические сооружения на сети „ 20 „ —„

3) **Лодыгин Б. К.** Ирригация Индии . . . . . „ 2 „ — „

В. Издания Высшего Совета Народного Хозяйства.

1) **Ризенкампф Г. К.**, проф. Опыт создания теории водооборота в ирригационных системах СПБ. 1921 г. . . . . „ 1 „ — „

2) **Его же.** Проблема орошения Туркестана. Выпуск первый. Оросительная хлопковая программа СПБ. 1921 г. . . . . „ 2 „ 50 „

3) **Его же.** Транскаспийский канал (проблема орошения Закаспия). СПБ. 1921 г. . . . . „ 1 „ — „

4) **Новацци С.**, гор. инж. Материалы к изысканиям в целях устройства водохранилищ в бассейне р. Сыр-Дарьи, с фотографиями и чертежами СПБ. 1915. . . . . 2 р. 50 к.

Г. Издания Туркестанского Экономического Совета.

1) **Александров И. Г.** Орошение новых земель в Ташкентском районе. М. 1923 г. . . . . цена 1 „ 50 „

2) **Его же.** Режим рек бассейна р. Сыр-Дарьи за 1900—1916 г.г. (графики) М. 1924 г. . . . . „ 5 „ — „

3) **Его же.** Материалы по гидрометрии рек бассейна Сыр-Дарьи за период с 1900 по 1916 г. (таблицы) М. 1924 г.. . . . . „ 5 „ — „

4) **Его-же.** Проект орошения юго-восточной Ферганы (общая схема) — 3 „

5) Земли коренного оседлого населения Ферганской области М. 1924 г. . . . . „ 3 „ — „

6) Бюджеты 45 хозяйств Ферганской области по обследованию—1915 г.—5 руб.

Д. Издания бывш. Гидрометрической части в Туркестанском крае.

1) Отчеты Гидрометрической части за 1911, 1912, 1913 и 1914 годы . . . . . } цена в зависим. от года вып.

2) Бюллетень Гидрометрической части за 1912, 1913, 1914, 1915, 1916 и 1917 г. г. с № 1 по 12-й . . . . . }

3) Труды с'езда гидротехников в 1917 г. . . . . цена 1 р. 50 к.

4) **Н. А. Мокеев.** Отчет Красноводопадского опытного поля Сыр-Дарьинской области Ташкентского уезда . . . . . „ — „ 50 „

5) Инструкция для учета проносимых рекою твердых наносов и растворенных веществ . . . . . „ — „ 50 „

6) **Э. Ольдекоп.** Зависимость режима реки Чирчика от метеорологических факторов . . . . . „ 2 „ 50 „

7) **Его же.** Опыт конструкции упрощен. защиты для термометров . . . . . „ — „ 25 „

8) Таблица перевода показаний счетчика для лебедки от вертушки Отта в сажени и таблица глубин точек на 0,2h, 0,6h и 0,8h . „ — „ 10 „

9) Условия, каким должно удовлетворять расположение гидрометрического поста . . . . . „ — „ 50 „

10) Резолюция с'езда чинов гидрометрической части в г. Ташкенте от 13/XII 1912 г. до 8/I 1913 г. . . . . „ — „ 25 „

11) **В. И. Владычанский.** Минимальная и максимальная рейка новой конструкции . . . . . „ — „ 10 „

12) Зачем нужны метки высоких вод и как их устраивать . „ — „ 15 „

13) **Кондрашев С. К.** Вода в орошаемом хозяйстве . . . . . „ 1 „ 25 „

14) **Подарев, В. В.**, проф. Гидротехнические сооружения. I. Плотины, вып. III. . . . . „ 3 „ — „

15) **Моргуненков Ф. П. и Севастьянов И. А.** Новая Туркмения. Ирригационные перспективы С.С.Р. Орошение Туркмении по проекту инж. Ф. П. Моргуненкова . . . . . „ 2 „ 50 „

Все книги, имеющиеся на складе изданий, высылаются наложен. платежом.

СКЛАД ОТКРЫТ ЕЖЕДНЕВНО, кроме праздников, от 10 до 12 часов.

ГОТОВЯТСЯ К ВЫПУСКУ СЛЕДУЮЩИЕ ИЗДАНИЯ ВОДХОЗА Ср.-Аз.

Инженер **В. Д. ЖУРИН** — **„Элементарная практическая гидравлика“.**

Его же — **„Номограммы для гидравлических расчетов“.** *(Атлас с пояснительным текстом).*

Инженер **С. П. ТРОМБАЧЕВ** — **„Орошение и осушение“.** *В 4-х частях.*

По выходе из печати издания поступят в продажу в склад изданий Издат. Бюро У.В.Х. Ташкент, Ленинградская, 18.

Заведующий Издательским Отделом А. А. Вари-Эк.

ОГЛАВЛЕНИЕ.

Стр.

1. **Б. Х. Шлегель.**—К 200-летию Академии Наук 3
2. **М. А. Великанов.**—К вопросу о распределении скоростей в открытых водотоках 7
3. **М. Ф. Силантьев.**—Опытное определение коэффициента фильтрации для грунта у Чирчикского барража 13
4. **В. Д. Журин.**—Погашение энергии в перепадах и быстротоках *(Продолжение)* 31
5. **К. А. Михайлов.**—К расчету давлений в глубине грунта . . . 37
6. **Д. Ф. Силантьев.**—Конструкция земляных плотин и способы производства работ по их устройству 45
7. **Л. В. Коревицкий.**—Некоторые гидрометрические итоги по р. Чирчик ст. Чиназская 51
8. **В. П. Ренгартен.**—О геологическом возрасте известковых свит Копет-Дага и Б. Балахан 61
9. **М. И.**—Бюллетень Гидрометрической части 69
10. **Л. П. Розов.**—Некоторые впечатления со Всероссийского Совещания по сел.-хоз. опытному делу в Москве 78
11. **ХРОНИКА** 82
12. **Конкурс** на конструкции гидрометрических вертушек, наиболее пригодных для работы в условиях Ср. Азии 89
13. **ОБОЗРЕНИЕ** 92
14. **ОФФИЦИАЛЬНЫЙ ОТДЕЛ** 95
15. **Список книг, поступивших в редакцию** 105
16. **Список книг, продаваемых со склада У. В. Х.** 106

ВЫШЛО ИЗ ПЕЧАТИ И ПОСТУПИЛО В ПРОДАЖУ

новое издание УВХ Ср. Аз.

МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КУРСА

Эксплоатации Ирригационных Систем

Профессора *Б. Х. Шлегеля.*

Лекции, читанные на повторительных курсах для сотрудников Туркестанского Управления Водного Хозяйства при Инженерно-Мелиоративном факультете САГУ в 1923-24 г.

Цена 4 р. 50 к.

При выписке свыше 10 экз. скидка—10%.

Издательствам и книжным магазинам обычная скидка 15%.

Склад изданий Издательского Отдела УВХ Ср. Аз.—Ташкент, Ленинградская, 13.

Продолжается подписка на 1925 год на ежемесячный

ЖУРНАЛ

„ВОДНЫЙ ТРАНСПОРТ“

ТРЕТИЙ ГОД ИЗДАНИЯ

Журнал имеет целью освещать вопросы техники и экономики речного и морского транспорта в изложении, доступном для среднего читателя-водника.

Журнал содержит следующие Отделы: технический, экономический и общий. Научный. Конгрессы и с'езды, обзор иностранных журналов. По рекам и морям СССР. Библиография, справочный отдел. Особое внимание обращается в журнале на описание достижений русского и заграничного речного транспорта.

Ответственный редактор проф. *В. В. Близняк.*

Члены редакционной коллегии—А. В. Голованов, инж. В. В. Звонков, инж. И. И. Кузнецов, инж. П. Е. Кульган, К. А. Сергеев.

Журнал обильно иллюстрирован фотографиями, рисунками и чертежами.

АДРЕС Редакции: Москва, Гороховская, 8, Научно-Технический Ком. НКПС.

Подписная цена с пересылкой: На 1 год—12 р., на 9 мес.—9 р., на 6 мес.— 6 р. на 3 мес.—3 р. За границу цена повышается на 50% с исчислением в долларах, по курсу—1 доллар—2 руб.

Прием подписки производится: в Ока Транспечати, Москва, Петровка, Салтыковский, пер. 9, в Агентствах Транспечати на местах, в книжных магазинах и киосках.