

ИЗВѢСТІЯ ОРЛОВСКАГО ТЕХНИЧЕСКАГО ОБЩЕСТВА.

1913—(второй годъ изданія)—1914.

Выходитъ 6 разъ въ годъ.

Редакціонный Совѣтъ: инж. Л. А. Боровичъ, инж. С. Г. Бржозовскій,
инж. Ф. В. Гавриловъ, инж. А. И. Лебединскій.

ПОДПИСНАЯ ПЛАТА съ дост. и перес.:

на годъ—2 р., на 1/2 года—1 р.
Одинъ №—40 коп. За границу
—4 р. въ годъ.

Члены общества получаютъ жур-
наль бесплатно.

ПЛАТА ЗА РАЗОВЫЯ ОБЪЯВЛЕНІЯ:

впереди текста: 1/1 стран.—8 руб.,
1/2 стран.—4 р. 50 к., 1/4 стр.—3 р.,
1/8 стр.—1 р. 50 к. Позади текста
плата на 30% дешевле. Вкладныя
объявленія по 6 р. за лотъ. Плата
за объявленія по предложенію труда
вдвое дешевле. За годовыя объяв-
ленія скидка по соглашенію

Адресъ редакціи: г. Орель, зданіе Губернскаго Правленія,
Строительное Отдѣленіе.

Подписка на журналъ и объявленія, а также розничная продажа
номеровъ, въ редакціи и въ книжныхъ магазинахъ г. Орла.

СОДЕРЖАНІЕ: Въ Орловскомъ Техническомъ Обществѣ.—С. А.
Середа (некрологъ).—О примѣнимости конденсационной воды для питанія кот-
ловъ.—Вакуумъ.—Примѣрное численное опредѣленіе экономичности небольшихъ
паровыхъ установокъ.—Техническія замѣтки.—Библиографія.

ОРЕЛЬ.

Электрическая Типографія Губернскаго Правленія.
1914.

ЦЕРЕЗИТЪ

единственное, радикальное средство для защиты подваловъ отъ грунтовыхъ водъ, стѣнъ отъ поднимающейся сырости, фундаментовъ, террасъ, цистернъ и т. п.

ЦЕРЕЗИТЪ

зарекомендовалъ себя въ Россіи съ самой хорошей стороны, какъ свидѣтельствуютъ о немъ многочисленные лестные отзывы Казенныхъ и частныхъ учрежденій.

Каталоги и брошюры по первому требованію **БЕЗПЛАТНО**.

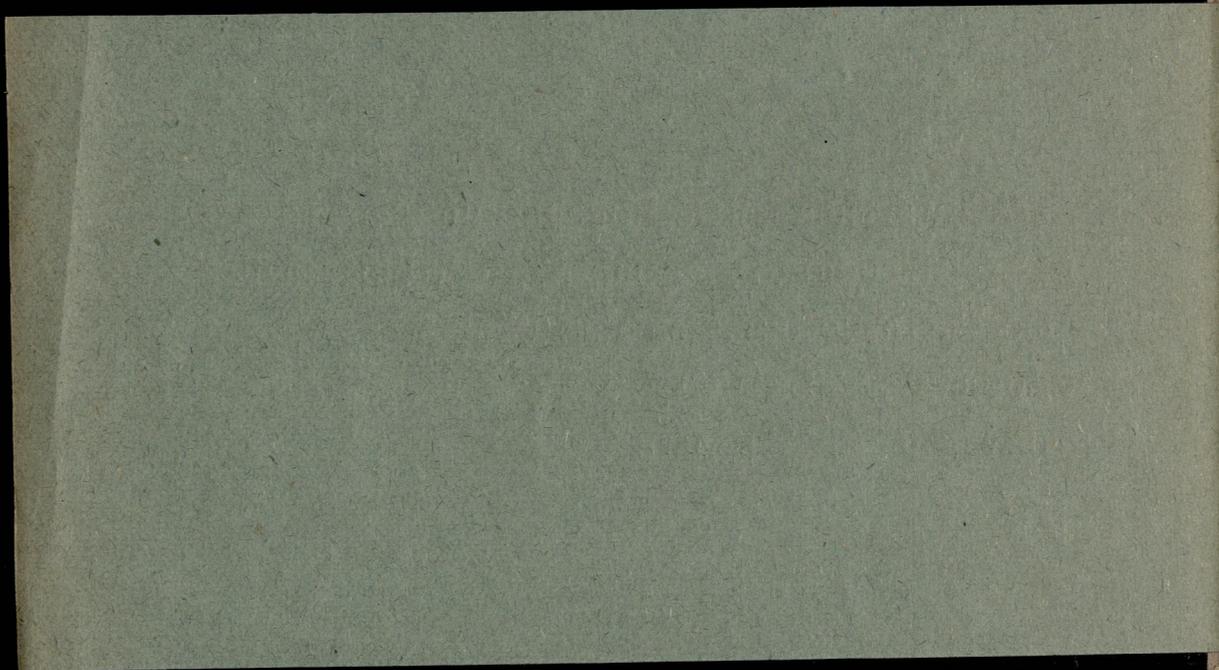
ЦЕРЕЗИТОВЫЙ ЗАВОДЪ, Варшава, Мыльная № 7.

Отдѣленіе Вуннеровскихъ Битуменныхъ Заводовъ въ Уннѣ (Германія).

Представитель для Орловской губерніи:

Ияж. **Б. А. Жежеро**, Орель, Садовая № 8.

Правленіе О-ва покорнѣйше просить
Г.г. Членовъ поспѣшить уплатою член-
скихъ взносовъ, а также взносовъ за
койку для раненыхъ и за вѣнокъ покой-
ному С. А. Серeda.



K = (65,30) - 1
и 33

Сентябрь. 1914. Извѣстія Орловскаго Техническаго Общества. № 5—6.

Въ Орловскомъ Техническомъ Обществѣ.

6-е очередное Собрание состоялось 29 марта при участіи 11 членовъ Общества.

На этомъ Собраніи разсмотрѣно заключеніе Комиссіи по проекту расширенія Орловскаго Городскаго водопровода и постановлено признать проектъ А. Н. Абрамова удовлетворительнымъ при условіи оборудованія новыхъ источниковъ водоснабженія около Солдатской водокачки. Что касается присланныхъ Городской Управой смѣтъ на расширение водопровода, то таковыя оставлены безъ разсмотрѣнія, такъ какъ стоимость водопроводныхъ сооружений можетъ измѣняться въ зависимости отъ чисто хозяйственныхъ соображеній строителей, отъ наличія старыхъ трубъ и другихъ матеріаловъ и т. п.

Командированный для осмотра двигателя на мельницѣ Лалакина А. Н. Абрамовъ пришелъ къ заключенію, что двигатель работаетъ правильно, т. е. мощность его не менѣе 25 силъ и расходъ нефти не превышаетъ 1 фунта на силу въ часъ.

Такъ какъ изъ объясненій А. Н. вытекаетъ, что количество по-мола недостаточно, но причинъ этого явленія онъ не выяснялъ, то, по предложенію Ф. В. Гаврилова, Собрание постановило произвести новый осмотръ не только двигателя, но и всѣхъ механическихъ частей мельницы.

На томъ же Собраніи былъ заслушанъ интересный докладъ Б. О. Сачковскаго о холодильныхъ машинахъ сист. Вестингаузъ — Лебланъ, работающихъ помощью разсола. Особенное распространеніе такія машины получили на морскихъ судахъ вслѣдствіе дешевизны полученія разсола.

Весь этотъ докладъ предполагалось напечатать въ „Извѣстіяхъ“, но за отъѣздомъ автора его на войну печатаніе доклада откладывается на неопредѣленное время.

На 7-мъ очередномъ Собраніи, состоявшемся 15 мая при участіи 9 дѣйствительныхъ членовъ О-ва, было заслушано сообщеніе А. Н. Абрамова о вторичномъ осмотрѣ имъ мельницы Лалакина совместно съ Б. О. Сачковскимъ.

КР-2017 1

71661

КРАЕВЕДЕНІЕ
2009

При первомъ осмотрѣ имъ мельницы ковка камней была шириною 2 верш., и на обоихъ камняхъ смололи 41 пудъ муки при расходѣ нефти 30 фунт., а на одномъ полунаждачномъ камнѣ смололи 38 пуд. при расходѣ нефти 28 ф., при чемъ двигатель работалъ при 220 оборотахъ въ минуту.

При второмъ осмотрѣ ковка камней была шириною 4 верш., и на обоихъ камняхъ въ 1 часъ было получено 35 пуд. 28 ф. помола при расходѣ нефти 36 фунт., а на одномъ полунаждачномъ камнѣ—36 пуд. помола при расходѣ нефти 32 фун., при чемъ двигатель дѣлалъ 200 оборотовъ въ минуту и качество ржи было 109¹/₂ золотниковъ.

При первомъ осмотрѣ А. Н. было замѣчено, что камни бьютъ, каковое явленіе онъ объясняетъ эксцентриситетомъ или неперпендикулярнымъ положеніемъ осей и камней.

На основаніи результатовъ осмотра А. Н. считаетъ работу мельницы ненормальной.

По мнѣнію Ф. В. Гаврилова для рѣшенія вопроса о мельницѣ Лалакина необходимо разбить его на три части и каждую часть обсудить отдѣльно:

1) Удовлетворяетъ-ли двигатель условіямъ договора между заводомъ и владѣльцемъ мельницы.

2) Нормальна-ли производительность мельницы.

3) Если производительность мельницы недостаточна, то чѣмъ обуславливается такое явленіе.

По первому пункту Собраніе, на основаніи данныхъ тормазного испытанія, произведеннаго А. Н. Абрамовымъ 23 марта, пришло къ заключенію, что двигатель удовлетворяетъ условіямъ договора и допускаетъ перегрузку свыше 40%.

По второму пункту Собраніе, на основаніи изложенныхъ А. Н. Абрамовымъ данныхъ обоихъ осмотровъ, пришло къ заключенію, что производительность мельницы недостаточна, такъ какъ для ржи средняго качества помоль долженъ быть около двухъ пудовъ на лошадиную силу въ часъ. При такихъ условіяхъ осматрѣнная мельница должна бы давать въ часъ не менѣе 50 пуд. помола при расходѣ нефти не болѣе 25 фун., а такъ какъ двигатель при работѣ на одномъ поставѣ расходовалъ 32 фун. нефти, т. е. повидимому былъ перегруженъ, то мельница должна была давать во всякомъ случаѣ болѣе 50 пуд. помола,

а не 36 пуд., какъ оказалось при второмъ испытаніи; при работѣ же на обоихъ поставахъ должно получаться до 60 пуд. помола.

При обсужденіи третьяго пункта, изъ данныхъ А. Н. Абрамова, выяснилось слѣдующее:

1) Металлическія части механизмовъ поставовъ не нагрѣваются.

2) При первомъ осмотрѣ была обнаружена эксцентричность и одно-стороннее стираніе мелющей поверхности жернововъ.

3) При второмъ осмотрѣ эксцентричность камней была замѣчена, а стиранія ихъ не наблюдалось вслѣдствіе краткаго времени работы камней послѣ насѣчки.

4) Въ обоихъ случаяхъ мука получалась перегрѣтой.

5) Разстояніе между обѣчайкой и боковой поверхностью жернововъ была около двухъ дюймовъ.

Эти данныя указываютъ на неправильную постановку жернововъ, которая, по мнѣнію Собранія, и обусловливаетъ недостаточную производительность мельницы.

Такъ какъ Б. О. Сачковскій, не присутствовавшій на предыдущемъ 7 очередномъ Собраніи, заявилъ Правленію, что имъ не была замѣчена эксцентричность въ жерновахъ на мельницѣ Лалакина, то Правленіе просило Б. О. Сачковскаго и Л. А. Боровичъ еще разъ произвести испытаніе двигателя и выяснить условія работы мельницы.

Осматривавшіе 22 іюня мельницу Лалакина Л. А. Боровичъ, Ф. В. Гавриловъ и Б. О. Сачковскій составили о своей экспертизѣ нижеслѣдующій актъ.

„1914 года іюня 22 дня, по порученію Правленія Орловскаго Техническаго Общества, мы, нижеподписавшіеся, произвели дополнительную экспертизу работы двигателя на мельницѣ г-на Лалакина на станціи Еропкино М. К. ж. д., въ присутствіи владѣльца мельницы и довѣреннаго завода Тагезень, и нашли слѣдующее:

Нефтяной двигатель горизонтальнаго типа завода Тагезень былъ испытанъ тормаженіемъ. Сперва помощью счетчика оборотовъ съ секундомѣромъ было опредѣлено число оборотовъ двигателя на холостомъ ходу, при чемъ оно съ 146 оборотовъ вначалѣ, путемъ соотвѣтствующей перестановки регулятора, было доведено до 220 оборотовъ въ минуту, т. е. до нормальнаго числа оборотовъ для этого двигателя. Затѣмъ на оба маховика двигателя діам. по $68,75'' = 1,72$ м. были на-

дѣты веревочные тормазы съ діаметр. веревокъ по $1'' = 25,4$ мм. и колодками въ ширину маховиковъ. Въ одномъ изъ тормазовъ одинъ конецъ былъ сцѣпленъ съ неподвижно закрѣпленнымъ динамометромъ, а къ другому концу подвѣшивался грузъ; во второмъ тормазѣ къ обоимъ концамъ подвѣшивались грузы. Тара частей тормазовъ, не лежавшихъ на маховикахъ, опредѣлена въ 9 фунт. = 3,69 кгр. Подъ этими тормазами былъ пущенъ двигатель, при чемъ грузы постепенно прибавлялись; двигатель проработалъ подъ тормазами 15 минутъ, въ теченіе которыхъ нѣсколько разъ измѣрялось число оборотовъ, составлявшее при всѣхъ наблюденіяхъ 220 въ минуту. Вычисленіе по формулѣ для тормазы для даннаго случая дало разность натяженій на 1 лош. силу тормазной мощности 8,2 фунт. При тормазныхъ испытаніяхъ наблюденія показали разность натяженій обоихъ тормазовъ въ 240 фунтовъ, откуда дѣйствительная мощность двигателя составляетъ $\frac{240}{8,2} = 26,8$ дѣйствительныхъ лошадиныхъ силъ. Въ теченіе тормазнаго испытанія измѣрялся расходъ нефти, который оказался въ 28,8 фунтовъ въ часъ, такъ что расходъ нефти на 1 дѣйствительную лошадиную силу въ часъ оказался $\frac{28,8}{26,8} = 1,08$ фунт.

Затѣмъ двигатель былъ пущенъ подъ нагрузкой 1 постава мельницы въ теченіе 5 минутъ; при этомъ было израсходовано нефти $2\frac{3}{8}$ фунт. и было получено 3 пуда 15 фунтовъ муки, т. е. часовая производительность составляла $40\frac{1}{2}$ пудовъ при расходѣ нефти 28,5 фунтовъ. На каждую лошадиную силу приходится помола 1,8 пуд.

Затѣмъ было произведено наблюденіе при работѣ мельницы въ теченіе 35 минутъ, при чемъ было получено муки 23,85 пуд., т. е. 47 пудовъ въ часъ, при расходѣ нефти въ $23\frac{1}{4}$ фунт., т. е. 46,5 фунт. въ часъ, или расходъ нефти на 1 пудъ помола составлялъ почти 1 фунтъ.

Слѣдующее затѣмъ наблюденіе было произведено надъ количествомъ помола, даваемого 20-ю фунтами нефти. Наблюденіе втеченіе 31 минуты показало количество помола въ 20, 5 пуд. т. е. расходъ нефти на 1 пудъ помола въ часъ составлялъ около 1 фунта.

При этихъ опытахъ для помола примѣнялась рожь вѣсомъ по пуркѣ 109 золотниковъ, т. е. среднихъ качествъ, и помоль получался довольно мелкій. Ввиду отсутствія точныхъ указаній классификаціи крупности помола, и съ другой стороны ввиду вліянія крупности по-

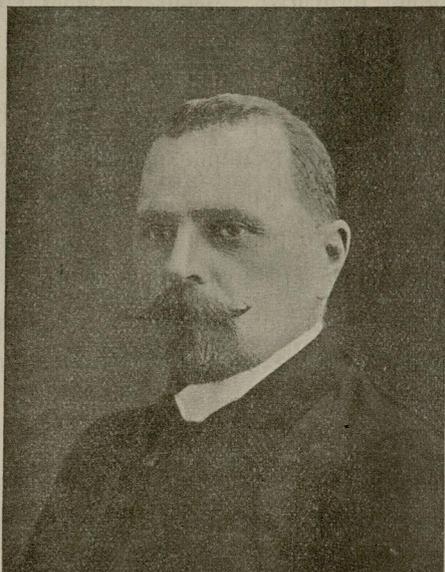
мола на расходъ силы, а слѣдовательно и нефти, было произведено наблюдение надъ расходомъ нефти при крупномъ помолѣ. Наблюдение показало, что при крупномъ помолѣ (на муку, уже не идущую въ продажу для хлѣбопеченія, а примѣняемую на кормъ скоту) втеченіе 14 минутъ получено муки 13 пудовъ, при чемъ израсходовано нефти 10 фунтовъ, т. е. на 1 пудъ помола въ часъ израсходовано нефти 0,77 фунтовъ. Теплотворная способность употребившейся нефти не была опредѣлена за отсутствіемъ потребныхъ для этого приборовъ“.

Такъ какъ послѣ этого осмотра не состоялось ни одного собранія, то окончательное заключеніе О-ва о работѣ мельницы Лалакина не могло быть вынесено.

Изъ числа дѣйствительныхъ членовъ О-ва призваны для отбыванія воинской повинности изъ запаса слѣдующія лица: І. Г. Бѣлоусъ, І. І. Каминскій и Б. О. Сачковскій.

Правленіе О-ва, желая въ мѣру возможности исполнить общій для всѣхъ русскихъ подданныхъ долгъ передъ родиной, организовало среди Членовъ О-ва сборъ пожертвованій въ пользу раненыхъ воиновъ и на собранныя суммы учредило одну койку имени Орловскаго Техническаго О-ва при Орловской Общинѣ Сестеръ Милосердія. На предложеніе Правленія до сихъ поръ откликнулось болѣе половины всего числа Членовъ О-ва, при чемъ многіе сдѣлали взносъ сразу за нѣсколько мѣсяцевъ, благодаря чему Правленіе имѣло возможность уже 27 августа и 27 сентября внести по 25 рублей на содержаніе указанной койки.

Г. г. Членовъ О-ва, еще не успѣвшихъ сдѣлать своихъ взносовъ, Правленіе горячо призываетъ откликнуться на его предложеніе и тѣмъ дать возможность Обществу, какъ культурной организаціи, выполнить свой гражданскій долгъ въ великую годину испытаній нашего дорогого отечества.



С. А. Середѣ.

(Некрологъ).

27 минувшаго іюля скончался отъ туберкулеза почекъ Сергѣй Афанасьевичъ Середѣ, дѣйствительный членъ Орловскаго Техническаго Общества, въ числѣ другихъ бывшій учредителемъ этого Ова, а затѣмъ нѣсколько лѣтъ подрядъ избираемый членомъ Правленія.

Покойный родился въ 1867 году и первоначальное образованіе получилъ въ Одесскомъ реальномъ училищѣ, по окончаніи котораго поступилъ въ 1889 году въ Институтъ Гражданскихъ Инженеровъ, каковой и окончилъ по первому разряду со званіемъ Гражданскаго Инженера въ 1894 году.

Первоначальную службу покойный началъ въ Кіевѣ, гдѣ два года находился въ инспекціи по сооруженію подъѣздныхъ стратегическихъ путей.

Въ 1896 году С. А. былъ назначенъ Младшимъ техникомъ Строительнаго Отдѣленія Подольскаго Губернскаго Правленія, гдѣ находился до февраля 1897 года, когда онъ перешелъ на службу по Мин. Путей Сообщенія и былъ прикомандированъ къ Начальнику Юго Западныхъ жел. дорогъ для техническихъ занятій по новымъ работамъ Службы Пути.

Въ 1898 году С. А. перешелъ на казенную службу по Мин. Вн. Дѣлъ, занявъ должность Младшаго Инженера при Иркутскомъ Губерн. Правленіи, откуда 20 марта 1902 года перемѣщенъ сверхштатнымъ техникомъ при Кіевскомъ Губ. Правленіи.

21 декабря 1907 года С. А. назначенъ былъ на должность Черниговскаго Губернскаго Архитектора, а затѣмъ 3 мая 1908 года переведенъ на ту-же должность въ Орель, гдѣ и занималъ ее до конца жизни.

Покойному пришлось заниматься исключительно казенными строительными дѣлами.

Въ Иркутскѣ онъ занимался и частными церковными постройками по уѣздамъ; въ Орлѣ имъ, между прочимъ, сооружена часовня со склепомъ въ имѣніи Некрасово надъ могилой И. И. Мацнева и начата постройка церкви для Звенигородскаго пѣхотнаго полка.

Покойный отличался исключительной скромностью и незлобивостью. Эти черты его характера заставляли его во всѣхъ дѣлахъ оставаться въ тѣни, но привлекали къ нему сердца всѣхъ знавшихъ его сослуживцевъ и товарищей. Безъ преувеличенія можно сказать, что С. А. не имѣлъ враговъ или недоброжелателей.

Миръ праху твоему, честный, скромный труженикъ и добрый товарищъ!

Да будетъ легка тебѣ земля, давшая пріютъ твоей преждевременной могилѣ!

Всѣ знавшіе тебя не забудутъ твоего чистаго и скромнаго сердца!

Ф. Г.

О примѣнимости конденсаціонной воды для питанія котловъ. *)

Въ послѣднее время раздаются непрерывныя жалобы на разѣданія въ паровыхъ котлахъ, перегрѣвателяхъ, трубопроводахъ и пр. Подъ разѣданіями разумѣются осповидныя углубленія въ матеріалъ частью величиной только съ горошину, но иногда значительно болѣе крупнаго размѣра и такой глубины, что матеріалъ наконецъ разѣдается насквозь и становится какъ протыканный иглой.

Разѣданія распознаются тѣмъ, что въ трубопроводахъ и котельныхъ листахъ и т. д. обнаруживается множество маленькихъ кучекъ или горокъ діам. 5 до 10 м/м., состоящихъ изъ окиси желѣза. Удаливши эти кучки, можно установить типичныя углубленія.

Надъ происхожденіемъ этихъ разѣданій много работали химики, установившіе тотъ фактъ, что главной причиной подобныхъ разѣданій служить содержащейся въ водѣ воздухъ или собственно кислородъ воздуха, или также содержащаяся въ водѣ угольная кислота.

Многочисленныя изслѣдованія этого вопроса въ послѣдніе годы (преимущественно работы инженера М. Р. Шульца) съ несомнѣнностью

*) Z. f. D. u. M. 1914. № 21.

показали, что подобныя разъѣданія очень трудно или даже вовсе не производятся однимъ только воздухомъ или углекислотой, а оба эти газа, въ зависимости отъ процентнаго ихъ содержанія въ водѣ, болѣе или менѣе ускоряютъ разъѣданіе при содержаніи масла въ котельной водѣ.

Во всѣхъ извѣстныхъ случаяхъ можно было съ достовѣрностью установить, что масло было дѣйствительной причиной всѣхъ подобныхъ разъѣданій, а именно вездѣ въ такихъ производствахъ, гдѣ для питанія котла примѣнялась въ какомъ либо видѣ вода съ содержаніемъ въ ней масла, и что разъѣданія никогда не встрѣчались въ такихъ случаяхъ, когда исключена всякая возможность попаданія масла въ питательную воду.

Разъѣданія обнаруживаются уже по истеченіи нѣсколькихъ лѣтъ при примѣненіи части постоянно спускаемаго конденсата паровой машины для питанія паровыхъ котловъ. Разъѣданія еще ухудшаются при заимствованіи котельной питательной воды изъ градирни для обратнаго охлажденія даже при уловленіи большей части масла и при заимствованіи воды изъ бассейна послѣ прохода его черезъ коксовый или песчаный фильтр. Слѣдуетъ еще имѣть въ виду, что разъѣданія никогда не встрѣчаются въ паровыпускныхъ или всасывающихъ трубахъ, а постоянно въ нагнетательныхъ трубахъ питательныхъ насосовъ и во всѣхъ приборахъ, монтированныхъ за питательными насосами.

Эти факты показываютъ, что содержащееся въ водѣ масло вызываетъ разъѣданія только тогда, когда вода находится подъ напоромъ, при чемъ слѣдуетъ еще прибавить, что разъѣданія происходятъ тѣмъ интенсивнѣе, чѣмъ выше температура воды.

Въ послѣдніе 6—8 лѣтъ на рынкѣ появилось множество разнообразныхъ конструкцій маслоотдѣлителей для пара. Сущность дѣйствія подобныхъ аппаратовъ безъ сомнѣнія знакома большинству читателей, а потому мы на ней здѣсь останавливаться не будемъ.

Въ зависимости отъ доброкачественности изготовленія подобные приборы втеченіе нѣкотораго болѣе или менѣе продолжительнаго времени отдѣляютъ большую часть заключающагося въ отработавшемъ парѣ масла. Но въ этомъ отношеніи можно вполне согласиться съ заключеніемъ Баварскаго О-ва надзора за котлами, *) подробно занимавшагося этимъ вопросомъ.

Установка маслоотдѣлителей для отработавшаго пара за послѣдніе нѣсколько лѣтъ причинила много вреда, и настало время высказаться

*) См. Zeitschrift des Bayerischen Revisionsvereins. 1912 г. № 10.

по этому вопросу, и еще тѣмъ болѣе, что въ проспектахъ нѣкоторыхъ фирмъ выражена готовность предоставленія прибора въ бесплатное пользование для пробы втеченіе трехъ мѣсяцевъ и обратной ихъ пріемки въ томъ случаѣ, если обезжиренный конденсатъ безъ дальнѣйшей его обработки безукоризненно не можетъ служить для питанія котловъ. Другими словами, фирмы принимаютъ на себя гарантію за достиженіе содержанія масла въ водѣ, не превышающаго нѣкоторой доли грамма въ 1 литрѣ, напр. въ 0,01525 гр., какъ значится въ одномъ изъ проспектовъ. Такимъ образомъ разъ на всегда присовокупляютъ, что даже при парадномъ испытаніи совершенно невозможно вполнѣ выдѣлить масло изъ воды или пара, но тѣмъ не менѣе принимаютъ на себя гарантію въ безусловной примѣнимости воды для питанія котловъ, хотя во всякомъ случаѣ только на три мѣсяца. Но развѣданія появляются не въ первые три мѣсяца, а по истеченіи одного или двухъ лѣтъ въ зависимости отъ лучшаго или худшаго функционированія аппарата.

Въ практикѣ-же сообразно приведеннымъ цифрамъ примѣръ дальнѣе слѣдующія цифры:

При обслуживаніи 10 котловъ поверхн. нагрѣва по 100 кв. м. по 25-и кратномъ парообразованіи втеченіе года будетъ испарено воды $10 \times 100 \times 25 \times 24 \times 300 = 180.000.000$ литр. Въ этихъ 180 милліонахъ литровъ воды содержится $180.000.000 \times 0,01525$ грам. = 2745 кгр. масла, т. е. втеченіе года по трубопроводамъ, котламъ, перегрѣвателямъ и т. д. распредѣляется въ круглыхъ числахъ 20 бочекъ масла вѣсомъ по 120—130 кгр.

Этотъ выводъ представляетъ собой чисто теоретическій расчетъ: въ дѣйствительности же дѣло обстоитъ гораздо хуже, такъ какъ ни одинъ поставщикъ маслоотдѣлителя не въ состояніи доказать, что по истеченіи года содержаніе масла въ парѣ не превыситъ 0,01525 гр. на 1 литрѣ.

Само собой разумѣется, нельзя утверждать, что втеченіе года изъ различныхъ приборовъ можно выдѣлить 20 или болѣе бочекъ масла, такъ какъ въ самихъ котлахъ во время процесса парообразованія часть масла испаряется; но тѣмъ не менѣе во всѣхъ котельныхъ установкахъ часть воды увлекается въ перегрѣватели, трубопроводы и т. под., и этого именно масла оказывается вполнѣ достаточно для образованія развѣданій. При различныхъ котельныхъ установкахъ освобожденныя отъ масла конденсаціонныя воды скопляются въ сбор-

номъ резервуарѣ, откуда при помощи насосовъ накачиваются въ котлы.

Въ этомъ сборномъ бассейнѣ вода нѣсколько приходитъ въ состояніе покоя и въ зависимости отъ величины бассейна по образующемуся на поверхности воды втеченіе короткаго времени маслу можно установить, насколько неисправно работаетъ большая часть маслоотдѣлителей для отработавшаго пара, и какія количества масла должны время отъ времени вычерпываться изъ этого сборнаго бассейна.

Путемъ пробы на масло было установлено, что даже при очень крупномъ сборномъ бассейнѣ вода не отдаетъ всего масла на поверхность, а нѣкоторая часть остается въ водѣ въ видѣ эмульсіи.

Испытаніе воды на содержаніе въ немъ масла можетъ быть произведено просто, для этого требуется только образецъ испытуемой воды оставить на нѣкоторое время въ стеклянномъ сосудѣ; въ случаѣ содержанія масла въ водѣ, послѣдняя на своей поверхности приметъ синекрасноватую отливающую окраску, или же на поверхности воды ясно обнаружатся ограниченныя поля съ отливомъ этой окраски.

Подобная вода безъ предварительной подготовки ни въ какомъ случаѣ не должна примѣняться для питанія котловъ, а должна подвергаться дальнѣйшей очисткѣ или въ обыкновенныхъ водоочистителяхъ извѣстной всѣмъ конструкціи, или же по электролитическому способу, уже издавна примѣняемому въ Англии.

Обоими этими способами очистки вода становится совершенно безвредной.

Стремленіе къ достиженію сбереженій въ котельныхъ установкахъ путемъ обратнаго добыванія теплоты создало еще многіе приборы, изъ которыхъ укажемъ здѣсь на обратные отводчики и обратные питательные насосы конденсаціонной воды.

Въ то время какъ при спускѣ конденсаціонной воды въ открытый сосудъ можно рассчитывать на температуру питательной воды не выше 99° С, при примѣненіи обратныхъ отводчиковъ или насосовъ конденсаціонной воды можно получать конденсаціонную воду съ температурой въ 110 до 125° С. Это означаетъ сбереженіе угля приблизительно въ $2-4\%$, такъ какъ одной только этой воды недостаточно для питанія котловъ; вода постоянно совершаетъ одинаковый круговоротъ черезъ котлы, паровыя машины и т. д., но при этомъ, практически считая, около $10-25\%$ теряется черезъ неплотности сальни-

ковъ, продувки цилиндрическихъ продувочныхъ крановъ, предохранительные клапаны и т. д., такъ что къ конденсаціонной водѣ всегда необходимо прибавлять или свѣжей, или очищенной на водоочистителяхъ воды.

Обратно-питательные насосы конденсаціонной воды въ настоящее время находятъ себѣ обширное примѣненіе на сахарныхъ заводахъ, каменноугольно-брикетныхъ фабрикахъ и т. под. производствахъ.

О развѣданіяхъ въ котельныхъ установкахъ на сахарныхъ заводахъ въ настоящее время рѣдко слышно. Это легко объясняется во-первыхъ тѣмъ, что производство на сахарныхъ заводахъ въ среднемъ продолжается около восьми недѣль въ годъ, по окончаніи которыхъ производится основательная чистка всѣхъ котловъ и остальныхъ принадлежностей, а во-вторыхъ тѣмъ, что на сахарныхъ заводахъ въ качествѣ питательной воды для котловъ помимо полученной отъ отработавшаго пара конденсаціонной воды примѣняются еще конденсаты, получаемые отъ многихъ сточныхъ паровъ и совершенно свободные отъ содержанія масла.

Кромѣ того, уже съ давнихъ поръ на сахарныхъ заводахъ существуетъ обыкновеніе время отъ времени къ питательной водѣ прибавлять соду для обмыливанія остающихся частицъ масла.

Совершенно иныя условія имѣютъ мѣсто на каменно-угольно-брикетныхъ фабрикахъ и въ другихъ производствахъ. Здѣсь умѣстно будетъ привести случай на одной писче-бумажной фабрикѣ, который можетъ служить доказательствомъ происхожденія развѣданій только отъ содержащагося въ конденсаціонной водѣ масла.

Котельное помещеніе бумажной фабрики втеченіе болѣе 15 лѣтъ оборудовано нѣсколькими котлами съ двумя жаровыми трубами, къ которымъ втеченіе года было прибавлено нѣсколько водотрубныхъ котловъ. Питаніе издавна производилось обыкновенной водой непосредственно изъ колодца. Въ котлахъ происходило довольно сильное образованіе шла и котельнаго камня, и такъ какъ чистка водотрубныхъ котловъ была сопряжена съ большими затрудненіями, то по прошествіи нѣкотораго времени начали примѣнять очистку воды по известково-содовому способу.

Такимъ образомъ, получавшаяся до тѣхъ поръ непосредственно для питанія котловъ вода изъ колодца подвергалась предварительной очисткѣ. До тѣхъ поръ никакихъ развѣданій никогда и нигдѣ не за-

мѣчалось. Фабрика была увеличена, въ ней было устроено еще нѣсколько новыхъ водотрубныхъ котловъ, и такъ какъ имѣвшаяся водоочистительная установка оказалась недостаточной, то было рѣшено собирать всю получаемую отъ отработавшаго пара конденсаціонную воду, и въ виду того, что это количество воды оказалось какъ разъ достаточнымъ для водотрубныхъ котловъ, послѣдніе для содержанія ихъ въ полной чистотѣ начали питать только конденсатомъ, между тѣмъ какъ старые котлы съ двумя жаровыми трубами продолжали, какъ и прежде, питать водой изъ водоочистителя.

Въ паропроводныхъ трубопроводахъ было установлено нѣсколько маслоотдѣлителей, такъ что вся поступавшая въ водотрубные котлы вода должна была проходить черезъ эти аппараты. Послѣдствіемъ этихъ приспособленій было то, что по истеченіи года вездѣ въ питательныхъ трубахъ передъ котлами, въ самихъ котлахъ, перегрѣвателяхъ и даже въ паропроводахъ обнаружались типичныя разѣданія въ такой степени, что дальнѣйшая работа котельной установки при этихъ условіяхъ совершенно исключалась.

Существующее водоочистительное устройство было увеличено до потребной производительности для всѣхъ котловъ, и вся конденсаціонная вода направлялась въ дополнительный аппаратъ водоочистителя; въ настоящее время, по прошествіи года работы котловъ съ измѣненнымъ устройствомъ, можно установить тотъ фактъ, что никакихъ разѣданій пока не обнаружено.

Нѣкоторые подобные случаи можно привести изъ калийнаго производства; какъ только было устранено примѣненіе воды съ содержаніемъ масла для питанія котловъ, разѣданія прекратились.

Подобные же результаты наблюдались на каменно-угольно-брикетныхъ фабрикахъ при совершенно новыхъ установкахъ, функционировавшихъ всего нѣсколько лѣтъ.

Слѣдуетъ замѣтить, что на брикетныхъ фабрикахъ пресса приводятся въ дѣйствіе непосредственно паромъ, и паровые цилиндры ихъ должны смазываться.

Выходящій изъ прессовъ паръ примѣняется для нагрѣванія сушильных печей и предварительно очищается на маслоотдѣлителяхъ.

Обезжиренный до извѣстной степени конденсатъ подводится къ закрытому сборному резервуару, въ который вмѣсто теряемой воды

прибавляется 10 — 25% очищенной на водоочистителѣ; этой смѣшанной водой питаются котлы.

Такимъ образомъ и здѣсь вода постоянно совершаетъ тотъ-же круговоротъ черезъ питательныя трубы, экономайзеръ, котель, перегрѣватель и паропроводныя трубы.

По истеченіи годичной работы установки, въ желѣзныхъ питательныхъ трубахъ между однимъ изъ чугунныхъ экономайзеровъ и котлами появились такія разѣданія, что необходимо было рѣшиться замѣнить желѣзныя трубы чугунными. При этомъ предполагали, какъ это обыкновенно ошибочно принимаютъ и до сихъ поръ, что желѣзо менѣе сопротивляется разѣданію, нежели чугунъ.

Обнаруженіе разѣданій раньше всего въ питательныхъ трубахъ можетъ быть объяснено просто тѣмъ, что въ круговоротѣ воды питательныя трубы съ толщиной стѣнки въ 4 мм. представляли собой матеріалъ съ наименьшею толщиной стѣнокъ, при чемъ было установлено путемъ наблюденій, что желѣзная труба съ толщиной стѣнокъ въ 4 мм. проѣдалась насквозь въ теченіе одного года.

Замѣна желѣзныхъ трубъ чугунными ни въ какомъ случаѣ не можетъ считаться улучшеніемъ дѣла, такъ какъ этимъ нарушена надежность работы всей котельной установки, работающей съ рабочимъ давленіемъ въ 18 атм., и еще тѣмъ болѣе, что полицейскими нормами примѣненіе чугуна для котельныхъ установокъ съ давленіемъ 18 атм. не допускается.

Появленіе разѣданій въ чугунныхъ экономайзерахъ и степень этихъ разѣданій не могли быть установлены за отсутствіемъ наблюденій и осмотровъ внутренности экономайзеровъ. Во всякомъ случаѣ теперь слѣдуетъ ожидать появленія сильныхъ разѣданій въ ближайшихъ аппаратахъ, перегрѣвателяхъ и паропроводахъ, при чемъ онѣ прежде всего будутъ обнаружены тамъ, гдѣ примѣненъ матеріалъ съ относительно тонкими стѣнками, т. е. прежде всего въ перегрѣвателяхъ.

На двухъ заводахъ, находившихся подъ наблюденіемъ Инженера Шульца и оборудованныхъ двумя котлами съ двумя жаровыми трубами, втеченіе послѣднихъ лѣтъ происходили взрывы котловъ и образование отдулинъ на жаровыхъ трубахъ.

Въ качествѣ эксперта по опредѣленію причинъ образованія отдулинъ Инж. Шульцъ говоритъ, что это опредѣленіе съ достаточной достовѣрностью невозможно, такъ какъ по наружному виду жаровой

трубы послѣ образованія отдулинъ, т. е. послѣ взрыва, нельзя заключить о ея состояніи до взрыва.

Очень часто облегчаютъ себѣ задачу утвержденіемъ недостатка воды, хотя это никогда не подтверждается кочегарами, такъ что во многихъ случаяхъ, гдѣ исходятъ изъ неправильныхъ допущеній, смѣшиваютъ причину съ послѣдствіемъ.

По виду пережженного листа жаровой трубы утверждаютъ, что это служить лучшимъ доказательствомъ тому, что жаровая труба не достаточно покрывалась водой. При этомъ не принимаютъ во вниманіе, что стѣнка жаровой трубы въ этомъ мѣстѣ можетъ нагрѣться до краснаго каленія только послѣ того, какъ котель опорожнился отъ воды до соответствующаго мѣста.

Между тѣмъ дознано, что тончайшій слой масла на жаровыхъ трубахъ болѣе опасенъ, нежели слой котельнаго камня толщиной въ нѣсколько миллиметр.

Въ обоихъ описанныхъ случаяхъ жаровыя трубы не могли быть осмотрѣны экспертомъ.

Въ одномъ случаѣ образованіе отдулинъ было приписано недостатку воды, а въ другомъ случаѣ приглашенный экспертъ, безъ предварительнаго совмѣстнаго обсужденія вопроса съ г. Шульцомъ причины явленія, высказался, что слой котельнаго камня, независимо отъ незначительной его толщины, заключалъ въ себѣ масло.

Это заключеніе вполне подтверждаетъ вышенприведенный взглядъ на этотъ предметъ.

Отсюда можно придти къ тому заключенію, что при примѣненіи не вполне свободной отъ масла конденсаціонной воды находятся на весьма неправильномъ пути, при чемъ нѣсколько повышаютъ экономичность котельной установки за счетъ надежности работы или за счетъ матеріала.

Спеціальныя фирмы по очисткѣ воды указываютъ, что послѣдніе остатки масла могутъ быть удалены изъ конденсата также подъ давленіемъ путемъ прибавки уксуснокислаго глинозема, какъ и въ обыкновенныхъ очистителяхъ, и что подобныя установки уже находятся въ работѣ. Съ другой стороны подобныя установки требуютъ весьма умѣлаго обслуживания, такъ какъ въ противномъ случаѣ надежность даваемого ими результата подлежитъ большому сомнѣнію.

Экономическая выгода въ видѣ сбереженія 3—4% угля во вся-

комъ случаѣ едва ли окунаетъ сопряженную съ этимъ опасность, и даже вообще достиженіе подобнаго сбереженія является весьма сомнительнымъ.

До настоящаго времени нигдѣ не опубликованы результаты опытовъ надъ расходомъ пара на куб. метр. накачанной воды, какъ для обратныхъ отводчиковъ, такъ и для питательныхъ насосовъ, а этотъ вопросъ имѣетъ весьма важное значеніе для экономіи работы котельныхъ установокъ.

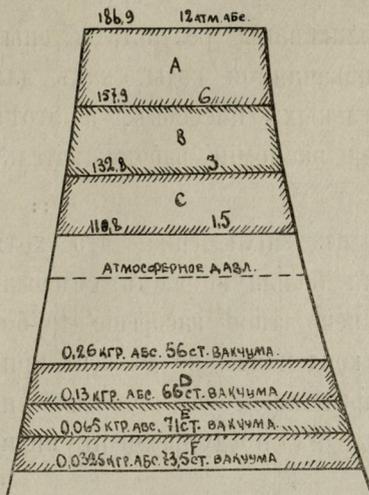
Изъ всего сказаннаго можно придти къ заключенію, что хотя маслоотдѣлители выдѣляютъ изъ конденсата большую часть содержащагося въ немъ масла и предупреждаютъ неприятое засореніе трубопроводовъ, но тѣмъ не менѣе получаемый конденсатъ не долженъ примѣняться для питанія котловъ безъ предварительной его очистки химическимъ или электролитическимъ путемъ для предупрежденія появленія опасныхъ развѣданій.

Л. Боровичъ.

ВАКУУМЪ.

Большинство потребителей пара знаетъ, хотя весьма смутно, что хорошей вакуумъ въ конденсаторѣ подразумѣваетъ собой лучшее дѣйствіе машины; но весьма немногіе знаютъ дѣйствительную причину этого явленія. Обычно усвоенная мысль сводится къ тому, что вакуумъ прибавляетъ нѣкоторую часть къ рабочему давленію пара; такъ, напр., вакуумъ въ 76 м.м. соотвѣтствуетъ давленію около 0,9. килогр. на кв. сант. ниже атмосферы, а слѣд., давленіе въ котлѣ въ 12 атм. дастъ въ машинѣ, работающей съ подобнымъ вакуумомъ, рабочее давленіе въ 12,9 атм.. Хотя это вполне правильно, но оно не достаточно исчерпываетъ явленія, такъ какъ увеличеніе вакуума напр. на 7,6 м.м. подразумѣваетъ собой болѣе нежели возростаніе рабочаго давленія пара на 0,1 атм. Напр., потребители паровыхъ турбинъ получаютъ категорическое указаніе со стороны производителей этихъ машинъ, что возростаніе вакуума напр. на 10 мм. между 710 и 720 мм. является наиболѣе желательнымъ и обусловливаетъ собой значительное увеличеніе полезнаго дѣйствія; доказательствомъ этому служатъ весьма дорогія и подчасъ весьма сложныя приспособленія, имѣющія цѣлью образованіе высокаго разрѣженія въ конденсаторахъ турбинъ.

Основные принципы этого явления нетрудно понять изъ разсмотрѣнія явленій, происходящихъ при расширеніи пара.



Фиг. 1.

На фиг. 1 изображена энтропійная диаграмма, площадь которой выражаетъ собой количество теплоты, выдѣляемой однимъ килограммомъ пара, расширившимся отъ давленія 12 атм. ($186,9^{\circ}$ C) до вакуума въ 735 мм. (25° C). Изъ этой диаграммы мы можемъ извлечь много полезныхъ свѣдѣній относительно значенія высокаго вакуума.

На диаграммѣ горизонтальныя прямая проведены при температурахъ, соответствующихъ различнымъ давленіямъ, для возможности опредѣленія количества теплоты, а слѣд. и работы, какая можетъ быть получена отъ всякой степени расширенія пара.

Измѣряя заштрихованныя площади A, B и C, мы находимъ, что количество энергіи, выдѣляемой при каждомъ изъ этихъ расширеній, приблизительно одинаковы, такъ какъ площади, изображающія количества теплоты, равны между собой, т. е. находимъ, что при расширеніи 1 кг. пара отъ абсолютнаго давленія 12 атм. до абсолютнаго давленія 6 атм. развивается столько же работы, сколько развивалось бы при расширеніи того же количества пара отъ 6 абс. атм. до 3 абс. атм., или отъ абс. давленія въ 3 атм. до абс. давленія въ $1\frac{1}{2}$ атм.

Измѣряя заштрихованныя площади D, E и F нижней части энтропійной диаграммы, мы находимъ, что онѣ также приблизительно одинаковы между собой, хотя здѣсь площадь D соответствуетъ разности вакуумовъ въ 10 сант., площадь E—разности вакуумовъ въ 5 сант., а площадь F—разности вакуумовъ въ 2,5 сант., т. е. при возрастаніи вакуума съ 71 до 73,5 сант. ртутн. столба развивается столько же работы, какъ и при возрастаніи вакуума на 10 сант. при болѣе высокомъ давленіи, напр., отъ 56 до 66 сант. Не только эти площади равны, но площадь, обозначенная черезъ F, приблизительно равна площади, обозначенной черезъ A, такъ что при возрастаніи вакуума на 25 мм. отъ 710 до 735 развивается столько же полезной работы, какъ и при паденіи давленія на 6 атм. отъ 12 до 6 атм.

Таблица I. Количества теплоты, выдѣляемой при расширеніи сухого насыщеннаго пара при разныхъ давленіяхъ до разныхъ степеней вакуума.

Начальное абсолютное давленіе кгр. на кв. сантим.	Количества теплоты, развиваемой при расширеніи 1 килогр. пара до:			
	1 килогр. на кв. сантим.	вакуума въ 56 сантим.	вакуума въ 66 сантим.	вакуума въ 71 сантим.
12	128,8	182,5	212,8	222,8
11	122,8	176,5	206,8	216,8
10	117,8	171,5	201,8	211,8
9	109,8	162,5	192,8	202,8
8	101,8	154,5	184,8	194,8
7	92,8	145,5	175,8	185,8
6	82,8	135,5	165,8	175,8
5	71,8	124,5	154,8	164,8
4	58,8	111,5	141,8	151,8
3	41,8	94,5	124,8	134,8
2	18,8	71,5	101,8	111,8

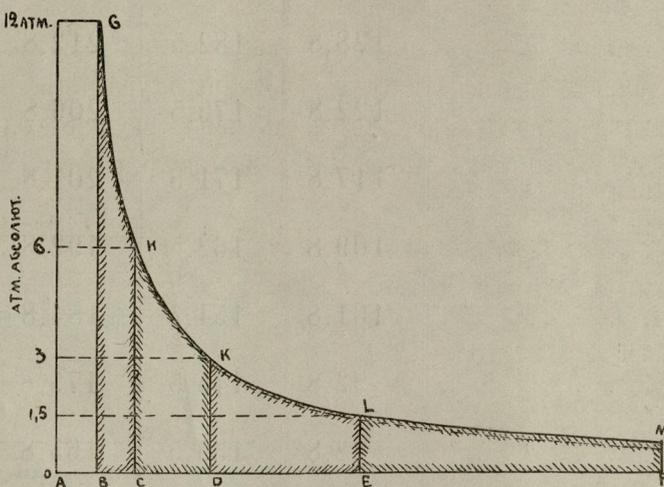
7/661
 На табл. 1 приведены значенія количествъ энергіи, измѣряемой въ единицахъ теплоты и развиваемой однимъ килограммомъ пара при его расширеніи отъ различныхъ давленій до различныхъ степеней вакуума; единица теплоты эквивалентна 427 килограммо-метрамъ работы.

Вообще не вполнѣ точно будетъ утверждать, что количество энергіи, развиваемой при расширеніи 1 килогр. пара зависитъ только отъ увеличенія его начальнаго объема, но не отъ начальнаго давленія, отъ котораго расширеніе началось.

Если 1 килогр. пара напр. съ давленіемъ 12 атм. расширяется изотермически, т. е. при постоянной температурѣ, то расширеніе будетъ

происходить по изображенной на фиг. 2 сплошной, кривой. Если АВ изображает начальный объемъ пара при давлении 12 атм., то при расширеніи его до двойного начального его объема, т. е. до АС, количество развиваемой энергіи будетъ пропорціонально площади ВГНС, при чемъ давленіе пара понизится съ 12 до 6 атм.

Если затѣмъ количество пара АС подь давленіемъ 6 атм. опять расширяется до двойного начального объема, то давленіе опять пони-



Фиг. 2.

Сплошная кривая изображаетъ изотермическое расширеніе, а пунктирная—адиабатическое расширеніе.

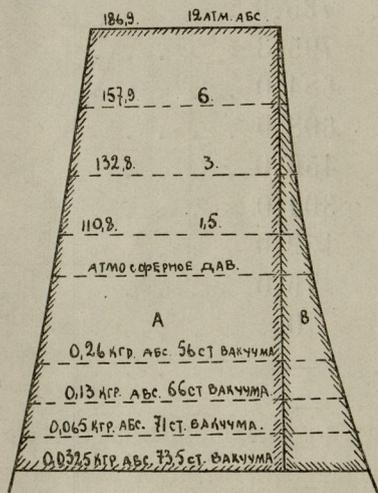
зится до половины начального давленія сообразно закону изотермическаго расширенія газа, и количество развиваемой энергіи будетъ пропорціонально площади СНКД. При измѣреніи послѣдней окажется, что она равна площади ВГНС. Если затѣмъ количество пара АД съ давленіемъ въ 3 атм. расширится до объема АЕ съ давленіемъ въ 1,5 атм., а количество пара АЕ съ давленіемъ въ 1,5 атм. расширится до количества пара АF съ давленіемъ 0,75 атм., то получимъ четыре показанныхъ на фиг. 2 заштрихованныхъ площади, равныя между собой. Отсюда мы видимъ, что количество энергіи, развиваемой при пониженіи давленія даннаго пара до половины начального его давленія, теоретически всегда будетъ одинаково, было-ли начальное давленіе 12 атм. или 0,1 атм., т. е., независимо отъ начального давленія пара.

Въ дѣйствительности-же расширеніе пара въ машинѣ или турбинѣ происходитъ не изотермически, а адиабатически, т. е., съ пони-

женіемъ температуры, такъ что изотермическая кривая не получается, и изображенная на фиг. 2 пунктиромъ адиабатическая кривая точнѣе изображаетъ происходящій здѣсь процессъ.

Такъ какъ адиабатическая кривая располагается ниже изотермической, то каждая изъ заштрихованныхъ площадей будетъ нѣсколько меньше предыдущей. Можно построить энтропійную діаграмму, изображающую количества энергіи, развиваемой какъ при изотермическомъ, такъ и при адиабатическомъ расширеніи пара, и показывающую разность между ними. Если насыщенный паръ напр. при давленіи въ 12 атм. расширяется адиабатически, то температура его падаетъ, и паръ становится влажнымъ, т. е. часть пара сгущается и больше уже не можетъ расширяться, произведя полезную работу. Съ другой стороны если паръ расширяется изотермически, то для поддержанія его постоянной температуры ему должна быть сообщена теплота извнѣ; эта теплота поддерживаетъ сухость пара, при чемъ не происходитъ потери энергіи на конденсацію, и все количество полезной энергіи изображено полной площадью на фиг. 3.

Часть площади, обозначенная буквой А, изображаетъ количество энергіи, развиваемой при адиабатическомъ расширеніи, а площадь, обозначенная буквой В, изображаетъ потерю энергіи отъ сгущенія пара. Диаграмма слѣд. показываетъ, что разность между количествами энергіи, развиваемой при изотермическомъ и при адиабатическомъ расширеніи пара, возрастаетъ по мѣрѣ пониженія температуры, такъ что хотя теоретически количество энергіи, развиваемой при расширеніи пара отъ вакуума въ 710 до вакуума въ 735 м/м., одинаково съ количествомъ энергіи, развиваемой при расширеніи пара отъ абсолютнаго давленія въ 12 атм. до абсол. давленія въ 6 атм., но при расширеніи пара отъ вакуума въ 710 до вакуума въ 735 м/м. происходитъ болѣе сильное сгущеніе пара, а слѣд. изъ количества развиваемой при этомъ энергіи должна вычитаться болѣе значительная потеря



Фиг. 3.

Энтропійная діаграмма, показывающая разность между работой, развиваемой паромъ при адиабатическомъ (А) и изотермическомъ (А+В) его расширеніи.

отъ сгущенія, нежели отъ количества энергіи, развиваемой при расширеніи пара отъ 12 до 6 атм.

Табл. II даетъ объемъ 1 килогр. пара при различныхъ давленіяхъ отъ 12 атм. до вакуума въ 735 м/м. и показываетъ дѣйствительное отношеніе при адиабатическомъ расширеніи пара.

Таблица II. Объемъ и температура пара при различныхъ давленіяхъ и вакуумахъ.

Вакуумъ м/м. ртутнаго столба.	Абсол. давленіе килогр. на кв. сант.	Температура въ град. С.	Объемъ 1 килогр. въ куб. метр.
735,6	0,032	25	48,03
705,3	0,072	40	20,33
684,0	0,1	45,6	14,88
608,0	0,2	59,76	7,73
456,0	0,4	75,47	4,03
304,0	0,6	85,48	2,75
152,0	0,8	93,00	2,10
76,0	0,9	96,19	1,88
0	1	99,09	1,70
—	2	119,57	0,89
—	3	132,80	0,61
—	4	142,82	0,46
—	5	151,00	0,38
—	6	157,94	0,32
—	7	164,03	0,27
—	8	169,46	0,24
—	9	174,38	0,22
—	10	178,89	0,20
—	11	183,05	0,18
—	12	186,94	0,17

Всякому извѣстно, что работа поршневыхъ паровыхъ машинъ съ вакуумомъ выше 684 атм. невыгодна. Вышеприведенная таблица разъясняетъ одну изъ причинъ этого общепризнаннаго правила. При давленіи, соответствующемъ вакууму въ 684 мм., одинъ килогр. пара за-

нимаетъ объемъ 14,88 куб. метр., между тѣмъ какъ при давленіи, соотвѣтствующемъ вакууму въ 705,3 мм., 1 килогр. пара занимаетъ объемъ 20,33 куб. метр., а при вакуумѣ въ 735,6 мм. объемъ 1 килогр. пара возрастаетъ до 48 куб. метр. Нетрудно видѣть, что цилиндръ низкаго давленія съ размѣрами, достаточными для соотвѣтствованія такому громадному объему пара, вызывалъ-бы собой такія механическія затрудненія, которыя значительно удорожили бы стоимость конструкціи и такимъ образомъ парализовали бы экономію, полученную повышеннымъ вакуумомъ. Кромѣ того, изъ этой таблицы, а также изъ діаграммы фиг. 1, видно, что температура пара весьма быстро падаетъ съ возрастаніемъ вакуума; такъ, въ то время какъ при повышеніи вакуума съ 608 до 684 мм., т. е. на 76 мм. паденіе температуры составляетъ $15,1^{\circ}$ С, при повышеніи вакуума съ 684 до 735,6 мм., т. е. только на 51,6 мм., пониженіе температуры составляетъ болѣе 20° С.

Въ поршневой паровой машинѣ, въ которой все расширеніе происходитъ въ небольшомъ количествѣ ступеней, конечная температура цилиндра низкаго давленія при использованіи высокаго вакуума была бы такъ низка, что происходило-бы громадное начальное сгущеніе пара, поступающаго изъ прилегающаго къ нему цилиндра.

При паровыхъ турбинахъ ни одно изъ этихъ неудобствъ не существуетъ. Паръ протекаетъ черезъ турбину въ видѣ непрерывной струи, такъ что здѣсь приходится имѣть дѣло съ меньшими объемами, нежели въ поршневыхъ машинахъ той-же емкости, и діаметръ турбиннаго ротора, а также и длина лопатокъ со стороны низкаго давленія могутъ быть увеличены сообразно всякой степени расширенія безо всякихъ затрудненій проектированія или построенія.

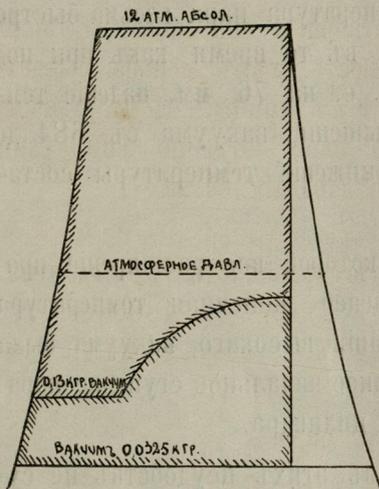
Расширеніе пара происходитъ въ такомъ большомъ числѣ ступеней, что паденіе температуры въ каждой ступени сравнительно весьма мало, а слѣд. сгущеніе значительно уменьшено, такъ что мы можемъ больше приблизиться къ теоретическому выигрышу полезнаго дѣйствія.

Такимъ образомъ, изъ всего вышесказаннаго относительно вакуума вытекають слѣдующія положенія:

1) Количество энергіи, развиваемой при расширеніи пара, пропорціонально увеличенію объема пара за вычетомъ небольшой потери, происходящей отъ естественнаго сгущенія пара вслѣдствіе паденія

его температуры, при чемъ это сгущеніе можетъ быть значительно уменьшено путемъ перегрѣванія пара.

2) Взявши примѣняемое въ настоящее время давленіе пара въ 12 атм. и вакуумъ до 735,6 мм. (0,032 атм.), мы видимъ, что отъ давленія въ 12 атм. до давленія 1 атм. расширеніе пара происходитъ въ 10 разъ, между тѣмъ какъ отъ давленія въ 1 атм. до вакуума 735,6 мм. получается 28-кратное расширеніе, такъ что теоретически отъ практическихъ предѣловъ вакуума получается гораздо больше энергій, нежели отъ практическихъ предѣловъ давленія.



Фиг. 4.

Количество энергии, используемой поршневой машиной при вакуумѣ до 660 мм., и используемой турбиной при вакуумѣ въ 735,6 мм.

3) Поршневые машины вслѣдствіе своего устройства и способа дѣйствія совершенно не приспособлены для использования вакуума въ такихъ широких предѣлахъ, такъ какъ даже при вакуумѣ въ 0,13 атм. (660 мм.), какъ видно изъ фиг. 4, сжатіе уменьшаетъ количество развиваемой энергій.

4) Турбины, наоборотъ, по своей конструкции и способу дѣйствія приспособлены для использования всего вакуума, какой мы можемъ производить, такъ что весьма естественно напрашивается мысль о комбинированіи паровыхъ турбинъ съ существующими установками поршневыхъ машинъ для полного использования энергій, развиваемой образованіемъ высокаго вакуума.

Инж. Боровичъ.

Примѣрное численное опредѣленіе экономичности небольшихъ паровыхъ установокъ *).

Управленія небольшихъ и среднихъ заводовъ съ паровыми установками, а также и владельцы локомотивовъ, рѣдко имѣютъ въ своемъ постоянномъ распоряженіи опытнаго инженера для своихъ паровыхъ силовыхъ установокъ. Поэтому они вынуждены сами опредѣлять экономичность своихъ установокъ хотя бы путемъ примѣрныхъ подсчетовъ.

*) З. і. Д. и. М. 1914, стр. 75.

Въ большинствѣ случаевъ условія слагаются такъ, что управленіе знаетъ мощность своей машины. и расходъ топлива также имъ извѣстенъ, но не имѣется свѣдѣній о томъ, съ какимъ количествомъ топлива нормально можетъ быть достигнута данная мощность.

Въ этой замѣткѣ вкратцѣ наглядно и по возможности популярно разсмотрѣно соотношеніе между расходомъ топлива и мощностью машины.

а) Парообразование.

Расходъ топлива для образованія опредѣленнаго количества пара главнымъ образомъ обуславливается теплотворною способностью топлива. Чѣмъ больше его теплотворная способность, тѣмъ меньше бываетъ его расходъ. Примѣрно можно принять, что съ принятіемъ въ расчетъ потерь въ котлѣ для образованія 1 килогр. пара потребно 1000 един. теплоты топлива, независимо отъ рабочаго давленія котла.

Если напр.:

1 килогр. каменнаго угля имѣеть теплотворную способность	7500 ед. тепл.,
1 килогр. брикетовъ	4800 " " "
1 килогр. бурого угля	2800 " " "

то

1 кгр. каменнаго угля развиваетъ	7,5 кгр. пара
1 " брикетовъ	4,8 " "
1 " бурого угля	2,8 " "

Эти числа называются также „испарительностью“ котельной установки.

Затѣмъ экономически наивыгоднѣйшимъ будетъ то топливо, для котораго единица теплоты въ мѣстѣ потребленія будетъ наиболѣе дешевой.

Если, напр., въ мѣстѣ потребленія:

1000 кгр. каменнаго угля въ 7500 ед. тепл. имѣють стоимость въ 15 р., а	
1000 " бурого " " 2800 " " " " " " 6 " ,	

то стоимость 1000 кгр. пара:

$$\text{изъ каменнаго угля составитъ } \frac{20}{7,5} = 2,66 \text{ руб.}$$

$$\text{" бурого " " " } \frac{6}{2,8} = 2,14 \text{ руб.}$$

Такимъ образомъ въ этомъ случаѣ отопленіе бурымъ углемъ будетъ выгоднѣе, нежели каменнымъ.

в) Развитие энергии.

Не такъ просто соотношеніе между парообразованіемъ и развитіемъ энергии.

Расходъ пара паровой машиной на единицу мощности—лош. силу—часъ—обусловливается слѣдующими тремя пунктами:

- а) давленіемъ пара,
- б) родомъ пара—влажный-ли или перегрѣтый паръ поступаетъ въ цилиндръ машины,
- в) давленіемъ выпуска—т.-е. выпускомъ въ атмосферу или въ конденсаторъ.

На слѣдующей таблицѣ сопоставлены нормальные расходы пара въ машинѣ на лош. силу—часъ при давленіи въ котлѣ отъ 1 до 15 атм. для четырехъ главныхъ случаевъ, а именно:

- I) для влажнаго пара и выпуска въ атмосферу,
- II) для перегрѣтаго до 250° С пара и выпуска въ атмосферу,
- III) для влажнаго пара и выпуска въ пространство съ разряженіемъ въ 80% ,
- IV) для перегрѣтаго до 250° С пара и выпуска въ пространство съ разряженіемъ въ 80% .

Рабочее давленіе атм.	I.	II.	III.	IV.
1.	30,1	23,4	9,9	8,3
2.	18,7	15,6	8,4	7,3
3.	14,8	12,6	7,6	6,7
4.	12,8	11,4	7,1	6,3
5.	11,5	10,3	6,7	6,0
6.	10,7	9,5	6,4	5,8
7.	10,0	8,9	6,1	5,6
8.	9,4	8,5	6,0	5,5
9.	9,0	8,2	5,8	5,4
10.	8,6	8,0	5,6	5,3
11.	8,3	7,7	5,5	5,2
12.	8,0	7,5	5,4	5,1
13.	7,8	7,3	5,3	5,0
14.	7,6	7,2	5,2	4,95
15.	7,5	7,1	5,15	4,9

Въ этой таблицѣ нормальная полная потеря принята въ 25% теоретически возможной мощности.

Таблица составлена по таблицѣ Моллье для водяного пара, при чемъ 1 ед. теплоты = 427 килограммо-метр.

1 лош. сила = 75 килограммо-метр. въ секунду = $\frac{75}{427}$ ед. тепл. въ сек.

1 лош. сила—часъ = $\frac{75 \times 3600}{427} = 632$ ед. тепл. въ часъ.

Если найденное по таблицѣ Моллье количество теплоты 1 килограмма пара, которое путемъ расширения можетъ быть преобразовано въ работу, обозначимъ черезъ q , то при потерѣ въ 25%, т. е. $\frac{1}{4} q$, расходъ пара на лош. силу—часъ составитъ $632: \frac{3}{4} q$.

Показанныя въ таблицѣ значенія расхода пара на лошад. силу—часъ можно нанести на діаграмму въ видѣ функций отъ давленія пара въ котлѣ и такимъ путемъ получить соответствующія таблицы кривыхъ.

Для построенія кривыхъ допускаютъ, что 1000 ед. теплоты топлива развиваютъ 1 килогр. пара, а именно:

- 1) для каменнаго угля съ 7500 ед. тепл.,
- 2) для брикетовъ съ 4800 „ „
- 3) для бураго угля съ 2800 „ „

Такимъ образомъ получается возможность непосредственно получить расходъ пара и топлива на лошадиную силу—часъ для опредѣленнаго рабочаго давленія пара и способа работы.

Если, напр., имѣется установка съ рабочимъ давленіемъ въ 8 атм. безъ перегрѣва и конденсаціи, то по діаграммѣ на лошадиную силу—часъ потребуется 9,4 килогр. пара, для образованія которыхъ необходимо

- | | | |
|--------------|----------------|--------------------|
| 1,27 килогр. | каменнаго угля | съ 7500 ед. тепл., |
| или 2 | „ брикетовъ | „ 4800 „ „ |
| или 3,4 | „ бураго угля | „ 2800 „ „ |

Если завѣдующій котельной установкой опредѣлитъ, что расходъ топлива на лошадиную силу—часъ въ его установкѣ значительно выше, нежели онъ долженъ былъ бы быть по найденнымъ здѣсь даннымъ, то для избѣжанія крупныхъ потерь рекомендуется управленію предпріятія прибѣгнуть къ совѣту свѣдущаго лица, который выяснитъ причины неэкономичности и можетъ предложить мѣры для устраненія

недостатковъ. Въ этомъ случаѣ большую услугу между прочимъ могутъ оказать общества надзора за котлами, имѣющія у себя отдѣлы для производства подобныхъ изслѣдованій.

ТЕХНИЧЕСКІЯ ЗАМѢТКИ.

Въ Германіи недавно появилось *новое изобрѣтеніе М. У. Шотта*, позволяющее простымъ и недорогимъ способомъ на различнаго рода предметы наносить слой металла. Предназначенный для этого приборъ состоитъ изъ небольшой металлической камеры, въ которой при помощи сжиганія смѣси кислорода и водорода расплавляется тонкая проволока изъ того или иного металла, и расплавленные частицы его, подъ давленіемъ воздуха въ нѣсколько атмосферъ, выбрасываются наружу черезъ насадку.

Частицы металла вылетаютъ изъ прибора въ такомъ мелкомъ видѣ, что, попадая, напр., на ткань, не способны уже ее воспламенить, такъ какъ успѣваютъ на воздухѣ сильно охладиться. Между тѣмъ они ту же ткань могутъ покрыть ровнымъ непроницаемымъ слоемъ, однако, такой толщины, что ткань не теряетъ своей гибкости, но послѣ покрытія металломъ уже не воспламеняется.

Такимъ образомъ, напр., могутъ покрываться театральныя декорации, деревянныя издѣлія, полы, деревянныя стѣны и проч.

Металлическіе предметы, подверженные ржавчинѣ, такимъ же способомъ могутъ покрываться съ большой легкостью и скоростью слоемъ металла, не поддающагося окисленію, каковы олово, алюминій и др. Такъ, напр., въ Германіи такимъ способомъ уже покрыты алюминіемъ желѣзныя части одного изъ мостовъ.

Стоимость подобнаго покрытія предварительно исчислена около 50—60 коп. за кв. метръ. (Пож. Дѣло).

Длиннѣйшій и высочайшій желѣзобетонный мостъ строится въ настоящее время въ Швейцаріи на линіи Chur-Arosa. Средній пролетъ его въ видѣ арки отверстіемъ въ свѣту 98 м., высота арки 42 м. Высота пути надъ дномъ долины около 70 м. Къ средней аркѣ примыкаютъ боковые пролеты въ 14,7 м. въ свѣту, выполненные въ видѣ неразрѣзныхъ балокъ, такъ какъ въ виду высокаго положенія пути была желательна жесткая конструкція.

Нижнее строеніе пути образовано двумя ребрами, высотой 2,1 м. и шириной въ 1 м.; ребра связаны между собой поперечными перемычками, общая ширина полотна—4 м.

Продольныя балки надъ главной аркой, неразрѣзныя съ 4 пролетами, связаны, съ одной стороны, съ аркой въ ея вершинѣ, съ другой—съ концевыми двойными колоннами. Продольныя балки боковыхъ пролетовъ также неразрѣзныя; съ вышеупомянутыми двойными колоннами онѣ связаны эластически, а съ промежуточными колоннами—не подвижно. Самыя колонны состоятъ изъ двухъ стояковъ, связанныхъ между собой перемычками. Главныя двойныя колонны выполнены въ видѣ сплошныхъ стѣнокъ.

Дабы избѣжать поврежденій отъ деформаций вслѣдствіе колебаній температуры были приняты слѣдующія мѣры.

Полотно между двумя главными колоннами прерывается зазоромъ для расширенія; далѣе, одна половина двойныхъ главныхъ колоннъ связана съ средней арочной частью, другая—съ боковыми частями. Вслѣдствіе упругости высокихъ и тонкихъ колоннъ какъ средняя—арочная часть, такъ и обѣ крайнія могутъ расширяться независимо одна отъ другой. Въ то же время смѣщеніе отдѣльныхъ частей моста, другъ относительно друга, въ поперечномъ направленіи не могутъ имѣть мѣста, вслѣдствіе особаго устройства стыка (зубчатый). (Инженеръ).

Интересныя *правила предупрежденія несчастныхъ случаевъ отъ электрическихъ токовъ высокаго напряженія* изданы Баварскимъ ревизіоннымъ союзомъ въ Мюнхенѣ;

- 1) Никогда не слѣдуетъ прикасаться къ проводамъ, свѣшивающимся со столбовъ или лежащимъ на землѣ.
- 2) Не слѣдуетъ влѣзать на столбы для проводовъ.
- 3) Не слѣдуетъ влѣзать на деревья, которыя соприкасаются съ неизолированными проводами высокаго напряженія.
- 4) Не слѣдуетъ влѣзать на трансформаторныя будки и на ихъ ограды.
- 5) Не слѣдуетъ входить въ трансформаторныя будки или въ помѣщенія съ распределителями, даже когда двери въ нихъ открыты и онѣ находятся безъ призора.
- 6) Не слѣдуетъ поблизости отъ неизолированныхъ проводовъ высокаго напряженія пускать воздушные змѣи.
- 7) Не слѣдуетъ качать или трясти приспособленія, служащія для укрѣпленія столбовъ съ проводами.

8) Не слѣдуетъ бросать камнями или другими предметами въ фарфоровые изоляторы и въ провода.

9) Не слѣдуетъ купаться поблизости отъ электрической установки, если таковая соединена съ водою.

Къ этимъ правиламъ необходимо добавить нижеслѣдующія объясненія.

Прим. къ § 3. Не только непосредственное соприкосновеніе съ проводами высокаго напряженія причиняетъ человѣку поврежденія, но и дотрогиваніе до сучковъ или вѣтвей деревьевъ, находящихся вблизи отъ вышеупомянутыхъ проводовъ. Необходима крайняя осторожность при снятіи плодовъ съ деревьевъ, если поблизости проложены провода высокаго напряженія.

Прим. къ § 4. Къ трансформаторнымъ будкамъ снаружи часто бываютъ проведены провода токовъ высокаго напряженія, которые легко достать, взобравшись на будку или на ограду. Хотя подобныя провода въ большинствѣ случаевъ и изолированы, но всетаки на изоляцію нельзя полагаться, такъ какъ на открытомъ воздухѣ она легко портится и начинаетъ пропускать токъ.

Прим. къ § 5. Трансформаторы и распредѣлительныя станціи должны, конечно, держаться постоянно на запорѣ такъ, чтобы посторонніе не могли въ нихъ проникнуть. Можетъ, конечно, случиться, что по небрежности кого либо изъ приставленныхъ къ электрической установкѣ лицъ или вслѣдствіе поломки ключа, или другой подобной причины, дверь трансформаторной будки останется незакрытой; въ этомъ случаѣ, въ виду того, что большая часть трансформаторовъ бываетъ высокаго напряженія, всякому вошедшему несвѣдущему человѣку грозитъ смерть.

Прим. къ § 6. Шнурки воздушныхъ змѣевъ могутъ, особенно если они влажны, при соприкосновеніи съ проводами высокаго напряженія, явиться хорошими проводниками тока и могутъ быть причиною изувѣченія или смерти ребенка, пускавшаго змѣй.

Прим. къ § 7 и 8. Независимо отъ какихъ-либо поврежденій въ электрической установкѣ можетъ произойти обрываніе и паденіе внизъ проводовъ, при чемъ грозитъ опасность лицамъ, проходящимъ мимо.

Прим. къ § 9. Вслѣдствіе случайнаго или, преднамѣреннаго заземленія предметовъ, могущихъ служить проводниками или вслѣдствіе опытовъ съ перенапряженіемъ, можетъ произойти электризація воды, влекущая за собою смерть купающихся. (Пожарн. дѣло).

БИБЛІОГРАФІЯ.

Песочно-цементная черепица. Практическое руководство по производству и примѣненію въ сельскомъ строительствѣ. Составилъ А. А. Эссельбахъ—инженеръ завѣдующій огнестойкимъ строительствомъ Орловскаго Губернскаго Земства. Москва. 1914 г.

Какъ указываетъ авторъ, его небольшая книжка предназначена главнымъ образомъ для того круга людей, которые, не обладая техническими познаніями, въ силу своей дѣятельности принуждены имѣть дѣло съ производствомъ и примѣненіемъ черепицы, какъ-то: земскіе страховые агенты, члены кредитныхъ товариществъ, техники и мастера огнестойкаго строительства и проч.

Этой идеѣ автора книжка вполне отвѣчаетъ. Въ первой части ея въ сжатой формѣ, но подробно читатель знакомится со свойствами и недостатками различныхъ кровельныхъ матеріаловъ, примѣняемыхъ въ сельскомъ строительствѣ: желѣзо, глиносоломенная масса, известково-соломенная масса, толь, глиняная черепица. Этотъ разборъ свойствъ каждаго изъ перечисленныхъ матеріаловъ уже тѣмъ самымъ выясняетъ тѣ качества, которымъ долженъ въ сельскомъ строительствѣ удовлетворять кровельный матеріалъ, и выпукло отгѣняетъ наличие этихъ качествъ въ песочно-цементной черепицѣ.

Вторая часть руководства посвящена производству песочно-цементной черепицы. Здѣсь подробно описываются матеріалы, входящіе въ составъ черепицы, приготовленіе песочно-цементной массы, формовка разныхъ сортовъ черепицы, излагаются основные принципы устройства черепичныхъ станковъ, способы изготовленія на нихъ черепицы, разбираются условія правильнаго устройства помѣщеній для мастерской съ ея оборудованіемъ, даются практическія нормы расхода матеріаловъ и примѣрная стоимость черепицы, излагаются требованія, которымъ должна удовлетворять хорошая черепица и устройство черепичныхъ крышъ, и наконецъ приводится расчетъ количества черепицы для покрытія.

Изъ этой второй части читатель ясно составитъ себѣ полное понятіе о всѣхъ деталяхъ изготовленія черепицы и устройства изъ нея покрытія. Въ книгѣ приложенъ перечень фирмъ, изготовляющихъ станки для черепицы, и листъ чертежей, поясняющихъ текстъ.

Практики, которымъ придется устраивать покрытія изъ песочно-цементной черепицы, найдутъ въ книгѣ все данныя.

Цѣну книги 1 руб. слѣдуетъ признать не преувеличенной, принимая во вниманіе массу полезныхъ практическихъ свѣдѣній.

Ф. Г.

Обзоръ техническихъ журналовъ.

Въ сентябрьскомъ номерѣ *Городского Дѣла* имѣется интересная статья М. Г. Диканскаго „Сады и парки“. Авторъ подробно останавливается на развитіи городскихъ парковъ, этихъ „легкихъ городовъ“ по выраженію англичанъ, въ Америкѣ, гдѣ для нихъ отводятся огромныя пространства и затрачиваются большія средства; такъ, въ Нью-Йоркѣ, благодаря пронагандѣ знаменитаго архитектора Омстеда, приобрѣтена для парка площадь въ 310 дес. стоимостью болѣе 10 м. р., на устройство парка потрачено 20 милл. р.; въ Бостонѣ въ 1888 году устроенъ паркъ площадью въ 190 дес. Здѣсь примѣнена также идея, заключающаяся въ прорѣзываніи города цѣлой сѣтью зеленыхъ насажденій и спортивныхъ площадокъ, благодаря чему получается какъ бы городъ въ паркѣ. Общая сѣть парковъ, луговъ и лѣсовъ въ Бостонѣ занимаетъ площадь въ 5566 дес., т. е. площадь, равную приблизительно Берлину.

Въ Европѣ первое мѣсто въ отношеніи зеленыхъ насажденій принадлежитъ Англіи; въ Лондонѣ площадь парковъ составляетъ 6500 дес., что даетъ на каждого жителя въ среднемъ 1,7 кв. саж. Слѣдомъ за Англіей въ отношеніи развитія садовъ идетъ Германія, гдѣ сильно развиты такъ называемые „Шреберовскіе рабочіе садики“. По сравненію съ Западной Европой, въ Россіи развитіе городскихъ садовъ и парковъ представляется ничтожнымъ, за исключеніемъ г. Риги, гдѣ на каждого жителя приходится насажденій 2,4 кв. саж. Въ Москвѣ же площадь насажденій на одного жителя, составляетъ лишь 0,1 кв. саж.!

Въ № 9 *Техническаго Вѣстника* помѣщена небольшая статья инж. Боровича „Гарантіи и ихъ значеніе для экономичности паросиловыхъ установокъ“, въ которой авторъ указываетъ на необходимость при заключеніи договоровъ на паросиловые установки совершенно точно и ясно оговаривать все отдѣльныя гарантіи поставщиковъ, чтобы заранѣе была исключена всякая возможность различныхъ толкованій

этихъ гарантій. Далѣе въ статьѣ приводятся вкратцѣ основныя указанія, имѣющія важное значеніе для рационально работающей и правильно построенной силовой установки.

Въ томъ же номерѣ имѣется интересная статья инж. В. Здзито-вецкаго объ эксплуатаціи торфяныхъ болотъ для разработки торфа на топливо. Какъ на причины удѣляемаго въ настоящее время вниманія къ этому вопросу, авторъ указываетъ на непрерывно возрастающія цѣны на каменный уголь, нефтяные остатки и дрова, а также на вызванную колебаніями цѣвъ неопредѣленность въ вопросѣ о заготовкѣ топлива. Въ дальнѣйшемъ излагается техника разработки торфяного болота на топливо. Дневная производительность нормальнаго торфяного оборудованія соотвѣтствуетъ 2500 пудовъ годнаго на топливо сухого торфа, пудъ котораго, сложеннаго на болотѣ въ штабеля, обходится около 5 коп., съ процентами на капиталъ и съ амортизаціей.

Въ № 8 *Инженера* помѣщена статья проф. Е. О. Патона „Железные мосты съ железобетонною проезжею частью“. Авторъ описываетъ интересные 10 типовъ устройства проезжей части шоссе-ныхъ мостовъ для Кіевскаго Земства.

Сравнивая полную стоимость пролетнаго строенія для различныхъ типовъ устройства проезжей части со щебеночною корою, авторъ приходитъ къ выводамъ, что при устройствѣ железобетоннаго нижняго настила стоимость пролетнаго строенія на 25 руб. съ пог. мет. дешевле, чѣмъ для жел. настила; другое преимущество железобетоннаго настила заключается въ рациональномъ распредѣленіи желѣза между фермами и проезжею частью, такъ какъ въ мостѣ съ жел. настиломъ около половины всего желѣза приходится на проезжую часть, а при железобетонномъ настилѣ на проезжую часть расходуется только одна четверть всего желѣза; кромѣ того, желѣзо, заключенное въ бетонѣ, не ржавѣетъ, и настилъ не требуетъ расходовъ на ремонтъ и на содержаніе.

Далѣе авторъ подробно излагаетъ разработанную имъ конструкцію настила, состоящую изъ железобетонной плиты, поддерживаемой железобетонными продольными балками. Интересно устройство концевыхъ частей моста, при отсутствіи береговыхъ каменныхъ устоевъ.

Сравненіе стоимости устройства мостовъ съ железной и съ железобетонной проезжей частью показываетъ, что въ послѣднемъ случаѣ можно сэкономить отъ 130 до 156 руб. на пог. мет. моста.

Въ томъ же и слѣдующемъ (Сентябрьскомъ) номерѣ продолжается статья инж. Л. Н. Бернацкаго объ электрификаціи жел. дорогъ въ Центральной Европѣ; интересно описаніе устройства и оборудованія Лѣчбергской или Бернско-Альпійской жел. дор. съ однофазнымъ токомъ въ 15000 вольтъ.

Въ тѣхъ-же номерахъ печатается „Обзоръ трудовъ Особой Высшей Комиссіи для всесторонняго изслѣдованія желѣзнодорожнаго дѣла въ Россіи въ связи съ проектомъ новаго образованія Министерства Путей Сообщенія“.

Ф. Г.

Редакторъ Ф. В. Гавриловъ.

== ОТКРЫТА ПОДПИСКА на 1914 г. ==

на иллюстриров. самый веселый, остроумный, ядовитый и колючій журналъ

„ЕЖИКЪ“

выходящій 2 раза въ мѣсяць, съ 1 Февраля с. г., подъ редакціей извѣстныхъ комиковъ бывш. артистовъ Императорскихъ театровъ М. К. Коваленко и Е. Е. Кристманъ.

ВЪ КАЖДОМЪ НУМЕРѢ

КОНКУРСЪ ОСТРОУМІЯ

== НА ЦѢННЫЕ ПРИЗЫ. ==

РЕДАКЦІЯ на каждую 1000 годов. подписчик., уплатившихъ своевременно 2 руб., даетъ выигрышный билетъ Государств. Дворянскаго Банка.

ПОДПИСКА: съ дост. и перес. на 1 годъ—2 руб. Разрочка—при подпискѣ 1 руб. и 1 мая—1 руб. За-границу на 1 годъ—4 руб.

Отдѣлы. №—5 коп., въ Петербурга, на станц. ж. д. и парох. прист.—7 коп. Контора высылаетъ за 7 коп. марку.

== РЕДАКЦІЯ, КОНТОРА и собств. ТИПОГРАФІЯ ==

Петербургъ, Пѣвческій пер. 5, д. Великаго Князя Петра Николаевича.

Телефонъ 38-56.

Продолжается подписка на 1913—14 годъ.

НА ЖУРНАЛЬ

ИЗВѢСТІЯ ОРЛОВСКАГО ТЕХНИЧ. ОБЩЕСТВА.

Второй годъ изданя. * Выходить 6 разъ въ годъ.

Редакціонный Совѣтъ составляютъ: инженеръ Л. А. Боровичъ, инженеръ С. Г. Бржозовскій, инженеръ Ф. В. Гавриловъ, инженеръ А. И. Лебединскій.

ПРОГРАММА ЖУРНАЛА:

1. Дѣятельность Общества: годовые отчеты, журналы собраній О-ва, за сѣданій Правленія, доклады и работы членовъ О-ва.
2. Научно-техническія статьи.
3. Обзоръ технико-промышленной жизни Орловской губ.
4. Техническое образованіе.
5. Хроника.
6. Библиографія.
7. Правительственныя распоряженія, относящіяся къ техникумъ и технической промышленности.
8. Вопросы и отвѣты.
9. Частныя объявленія.

ПОДПИСНАЯ ПЛАТА съ доставкой и пересылкой:

на годъ—**2 руб.**, на $\frac{1}{2}$ года—**1 руб.**; одинъ номеръ—**40 коп.** За границу—**4 руб.** въ годъ.

Члены Общества получаютъ „Извѣстія“ бесплатно.

Плата за разовыя объявленія впереди текста: 1 страница—8 р., $\frac{1}{2}$ страницы—4 р. 50 к., $\frac{1}{4}$ страницы—3 руб., $\frac{1}{8}$ страницы—1 р. 50 к. Позади текста плата на 30% дешевле. Вкладныя объявленія по 6 р. за лоть. Плата за объявленія по предложенію труда вдвое дешевле. За годовыя объявленія скидка по соглашенію.

Адресъ редакціи: г. Орель. Зданіе Губернскаго Правленія, Строительное Отдѣленіе.

Подписка на журналъ и объявленія, а также розничная проджа номеровъ, въ редакціи и въ книжныхъ магазинахъ г. Орла.

Отвѣтственный редакторъ **Ф. В. Гавриловъ.**

„ИЗВѢСТІЯ комитета

Годъ IV

по ХОЛОДИЛЬНОМУ ДѢЛУ“

Издаются въ С.-Петербургѣ состоящимъ при Министерствѣ Торговли и Промышленности **Комитетомъ по холодильному дѣлу**, при ближайшемъ участіи членовъ Издательско-Редакціоннаго Бюро этого комитета (Калантара, А. А., Каратыгина, Е. С., Кичунова, Н. И., Орлова, А. А., Орлова, М. И., Полферова, Я. Я., Рулева, В. Н., Рязанцева, А. В., Саткевича, А. А., Тихоцаго, К. П., Яковлева, Д. В.), г.г. Гринвальда, К. К., Родионова, К. П., Планка, Р. П., Флеккеля, О. Г., Цвѣтиновичъ, А. П., Эстрина, С. Г. и др. **подъ редакціей Н. А. Бородина.**

Въ 1914 г. журналъ будетъ выходить ежемѣсячно (12 разъ въ годъ) въ объемѣ за годъ до 60 печ. листовъ, съ иллюстраціями, по слѣдующей программѣ:

Статьи по различнымъ вопросамъ холодильнаго дѣла.—Свѣдѣнія по теоріи и практикѣ холодильнаго дѣла во всѣхъ областяхъ его при-мѣненія.—Хроника холодильнаго дѣла за границей и въ Россіи.—Изъ текущей дѣятельности Комитета по холодильному дѣлу.—Библиографія.—Смѣсь.—Спросъ и предложеніе.

Въ 1914 г. въ „Извѣстіяхъ“ много мѣста будетъ отведено Всероссійскому съѣзду по холодильному дѣлу въ С.-Петербургѣ и Международному конгрессу по холодильному дѣлу въ Чикаго.

Открыта подписка на 1914 годъ.

Подписная плата (съ пересылкой и доставкой)—5 руб. въ годъ.

ПОДПИСКА ПРИНИМАЕТСЯ въ конторѣ редакціи „Извѣстій Комитета по холодильному дѣлу“ (*Дворцовая площадь д. М-ва Финансовъ*), и въ книжныхъ магазинахъ Риккера (*Невскій, 14*). Вольфа (*Невскій, 13*)

Объявленія. Цѣна за полную страницу in 8o впереди текста—40 руб., полстраницы—25 руб.; позади текста—20 р.; полстраницы—12 руб. При повтореніи 3 разъ—скидка 10%, на 6 и 12 разъ по соглашенію. Объявленія и причитающаяся за нихъ плата принимаются въ конторѣ редакціи „Извѣстій“ (*Дворцовая площадь, д. М-ва Финансовъ*) ежедневно, въ присутственные часы.

Открыта подписка на 1914 годъ на журналъ:

Извѣстія Общества Изученія Олонецкой губерніи

Годъ изданія—ВТОРОЙ.

Выходятъ 8 разъ въ годъ, книжками около 3 печатныхъ листовъ каждая.

(По мѣрѣ надобности помѣщаются иллюстраціи и карты).

ПРОГРАММА ЖУРНАЛА:

Статьи и доклады по изученію края преимущественно въ отношеніи историческомъ, географическомъ, естественно-научномъ, бытовомъ, культурномъ и экономическомъ, а также по выясненію условій его всесторонняго развитія; научные вопросы, связанные съ изученіемъ края въ указанныхъ отношеніяхъ. Текущая дѣятельность Общества изученія Олонецкой губерніи. Хроника правительственной, общественной и частной инициативы въ дѣлѣ изученія губерніи, развитія ея производительныхъ силъ и условій жизни населенія. Отдѣльныя статьи, замѣтки и сообщенія о жизни края и его изученіи. Обзоръ текущей литературы о краѣ. Указатель литературы по всѣмъ вопросамъ, касающимся края. Справочный отдѣлъ по вопросамъ, связаннымъ съ дѣятельностью Общества. Отвѣты редакціи. Объявленія

ПОДПИСНАЯ ПЛАТА, съ доставкой и пересылкой:

	На годъ:	На 1/2 года:	На 1/4 года:	На 1 мѣс.:
для членовъ О-ва:	8 кн.—2 р.	4 кн.—1 р. — к.	2 кн.—50 к.	1 кн.—25 к.
для прочихъ подписчиковъ:	„ —3 р.	„ —1 р. 50 к.	„ —75 к.	„ —50 к.

Съ пересылкой за границу 4 руб. въ годъ.

Періодич. изданія и объявл. о нихъ охотно принимаются въ обмѣнъ.

Всякаго рода запросы должны снабжаться почтовыми марками или открытками для отвѣта.

Подписка и объявленія въ Петрозаводскѣ принимаются: у г.г. членовъ-учредителей О-ва, въ Губ. Типографіи, въ книжномъ магаз. Мазилова, въ Гостинномъ дворѣ.

Г.г. иногородніе подписчики и публикаторы благоволятъ обращаться по адресу: Петрозаводскъ, Правленіе Общества Изученія Олонецкой губ. (По редакціи).

Доставляемая въ редакцію статья должны быть за подписью и съ адресомъ автора. Статьи безъ обозначенія условій, считаются безплатными и могутъ быть оплачены по усмотрѣнію редакціи.

Пробные №№ высылаются за 5 семикоп. марокъ, которыя при подпискѣ засчитываются въ уплату. За перемѣну адреса просимъ выслать 4 семикоп. марки.

Отв. издатель:

Предсѣд. Правленія О ва
изученія Олонецкой губ.
А. Ѳ. Шидловскій.

Редакторы: { И. И. Благовѣщенскій.
Горн. Инж. Б. Н. Михайловъ.

VI годъ изданія.

VI-й томъ.

ОТКРЫТА ПОДПИСКА НА 1914 ГОДЪ НА
ЖУРНАЛЪ
Общества Сибирскихъ Инженеровъ.

ЕЖЕМЪСЯЧНЫЙ.

Редаціонный комитетъ: С. А. Введенскій, Н. А. Балакинъ, С. К. Коноховъ, В. Г. Карпенко, А. А. Левченко, Б. С. Мерцаловъ.

РЕДАКТОРЫ: { Н. В. Гутовскій.
 Е. П. Ивановъ.

„Журналъ“ издается по слѣдующей программѣ:

- | | |
|--|-------------------------------------|
| 1. Узаконенія и распоряженія правительства въ области промышленно-технической. | 5. Вопросы и отвѣты. |
| 2. Научно-техническія статьи. | 6. Справочно-статистическій отдѣлъ. |
| 3. Обзоръ технико-промышленной жизни Сибири. | 7. Объявленія. |
| 4. Библиографическій отдѣлъ и обзоръ технической литературы. | 8. Профессіональный отдѣлъ. |
| | а) Правительственныя распоряженія. |
| | б) Дѣятельность обществъ. |
| | в) Профессіональныя движенія. |
| | г) Корреспонденціи. |

Цѣна „журнала“ для лицъ, не состоящихъ членами общества, 4 руб. въ годъ съ доставкой и пересылкой. Для г.г. студентовъ 2 рубля. За границу 8 руб.

Подписка на „Журналъ“ принимается: въ редакціи журнала, Томскъ, Буткѣвская, 21; въ редакціи газеты „Сибирская Жизнь“, Томскъ, Дворянская, соб. д., и въ книжномъ магазинѣ П. И. Макушина: Томскъ, Благовѣщенскій, соб. д.

Разовыя цѣны за объявленія.

РАЗМѢРЪ.	На обложкѣ.	Передъ текстомъ.	Послѣ текста.
За $\frac{1}{4}$ страницу	30 р. — к.	20 р. — к.	15 р. — к.
За $\frac{1}{2}$ страницы	20 р. — к.	15 р. — к.	10 р. — к.
За строку	1 р. — к.	— р. 80 к.	— р. 50 к.

Годовыя цѣны за объявленія.

За $\frac{1}{4}$ страницу	200 р. — к.	130 р. — к.	100 р. — к.
За $\frac{1}{2}$ страницы	125 р. — к.	90 р. — к.	60 р. — к.
За $\frac{1}{4}$ страницы	70 р. — к.	50 р. — к.	35 р. — к.

Полугодовыя цѣны за объявленія

За $\frac{1}{4}$ страницу	120 р. — к.	80 р. — к.	60 р. — к.
За $\frac{1}{2}$ страницы	80 р. — к.	55 р. — к.	40 р. — к.
За $\frac{1}{4}$ страницы	40 р. — к.	30 р. — к.	25 р. — к.

За разсылку отдѣльных приложений, присылаемыхъ въ редакцію, взимается по 2 руб. за 100 шт. при вѣсѣ до 1 лота, за каждый излишній лоть по 1 р. за 100 шт.

Адресъ для заказовъ на объявленія: г. Томскъ, Буткѣвская 21—Редакція. „Журнала 0—ва Сибирскихъ Инженеровъ“.

Открыта подписка на 1914 годъ.

МАЛЮТКА

ЖУРНАЛЪ ДЛЯ МАЛЕНЬКИХЪ ДѢТЕЙ.

Допущенъ Министерств. Народнаго Просвѣщ. въ библіотеки дѣтскихъ садовъ и пріютовъ.

Годъ изданія двадцать девятый.

12 книжекъ журнала | 12 ВЫПУСКОВЪ
МАЛЮТКА. „Сказки Кота Ученого“

24 ПРЕМИИ—ИГРУШЕКЪ для вырѣзыванія, склеиванія, рисованія
и т. п., образцы лѣпки и работъ.

Годовая премія:

„Исторія одного пуделя“,
интересный рассказъ (заимствованъ съ англ.) М. В. Архангельскій.
При первомъ номерѣ подписчики получаютъ панораму изъ сказки
„МАЛЬЧИКЪ СЪ ПАЛЬЧИКЪ“.

Подписная цѣна съ пересылкой во всѣ города Россія:

Со сборникомъ Сказокъ Кота Ученого 4 р. — к.
Безъ сборника сказокъ 2 р. 50 к.

З а г р а н и ц у :

Со сборникомъ Сказокъ Кота Ученого 5 р. — к.
Безъ сборника сказокъ 3 р. 50 к.

Иногороднихъ просятъ адресовать свои требованія:

Москва, редакция журнала „МАЛЮТКА“.

Въ Москвѣ подписка принимается въ конторѣ Н. Печковской.

При перемѣнѣ адреса прилагаются три семикопѣечныя марки.

1. Оставшіеся экз. журнала за 1905, 1906, 1907 г.г. сброшюр. книжками, продаются въ редакціи по 1 рублю.
2. 1911, 1912 и 1913 года—по подписной цѣнѣ.
3. Сказки Кота Ученого отдѣльно, за 1910, 1911 и 1913 года—по 1 руб. 50 коп.

За 1912 годъ. Сказки всѣ распроданы.

4. Сказка про Щелкуна и Мышиного Царя. Въ папкѣ, цѣна 1 р. 75 к.
5. Робинзонъ Младшій. Въ папкѣ, цѣна 1 руб. 25 коп.

Подписчики журн. „МАЛЮТКА“ при выискѣ этихъ книгъ изъ редакціи на сумму не менѣе 2 р., за пересылку не платятъ.

Заказы, выписанные изъ редакціи съ „наложеннымъ платежомъ“, обратно не принимаются.

1914
годъ.

„Временникъ“

Годъ издан.
пятый

Общества содѣйствія успѣхамъ опытныхъ наукъ и ихъ практическихъ примѣненій, имени Х. С. Леденцова, состоящаго при Императорскомъ Московскомъ Университетѣ и Императорскомъ Московскомъ Техническомъ Училищѣ

Журналъ издается выпусками, въ объемѣ отъ 5 до 8 листовъ, не менѣе трехъ разъ въ годъ съ многочисленными иллюстраціями, подъ общей редакціей засл. проф. Н. А. Умова.

Въ вышедшихъ выпускахъ журнала помѣщены статьи: — прив.-доц. А. Г. Башинскаго, проф. П. А. Веллзова, академика В. И. Вернадскаго, инж.-мех. А. Ф. Вейдемана, проф. В. И. Гриневскаго, проф. Н. Е. Жуковскаго, проф. В. Г. Зальтскаго, проф. Н. А. Каблукова, проф. А. В. Кузнецова, проф. П. П. Лазарева, проф. Ламова, инж. Н. К. Лахтина, проф. Э. Е. Лейста, проф. Я. Я. Никитинскаго, академика И. П. Павлова, инж.-мех. Р. В. Полякова, А. О. Слудскаго, А. К. Тимирязева, проф. Н. А. Умова, проф. С. А. Федорова, инж.-техн. Хмельва, доцента Н. Ф. Чарновскаго.

Въ журналѣ помѣщаются свѣдѣнія о дѣятельности Общества и Совѣта, рѣчи и доклады, читаемые на общихъ собраніяхъ Общества, касающіеся его задачъ, вопросовъ науки и техники, организациі научныхъ и техническихъ учреждений въ Россіи и на Западѣ; рефераты экспертныхъ комиссій Общества и отчеты о работахъ и изслѣдованіяхъ, произведенныхъ при содѣйствіи Общества; новости русскаго и иностраннаго законодательства по изобрѣтеніямъ.

Въ теченіе года издается при „Временникѣ“ нѣсколько приложений, заключающихъ статьи по однороднымъ отдѣламъ науки и техники.

Въ журналѣ имѣется справочный отдѣлъ, въ которомъ даются отвѣты на вопросы технического и юридическаго характера, относящіеся къ изобрѣтеніямъ.

За 1910, 1911, 1912 и 1913 годы вышли въ свѣтъ и продаются 11 выпусковъ журнала „Временникъ“ и 2 Приложения по физикѣ, №№ 1 и 2, одно по физико-химіи № 3. Въ ближайшее время предстоятъ выпуски по биологіи и физико-химіи.

Содержаніе высылается бесплатно.

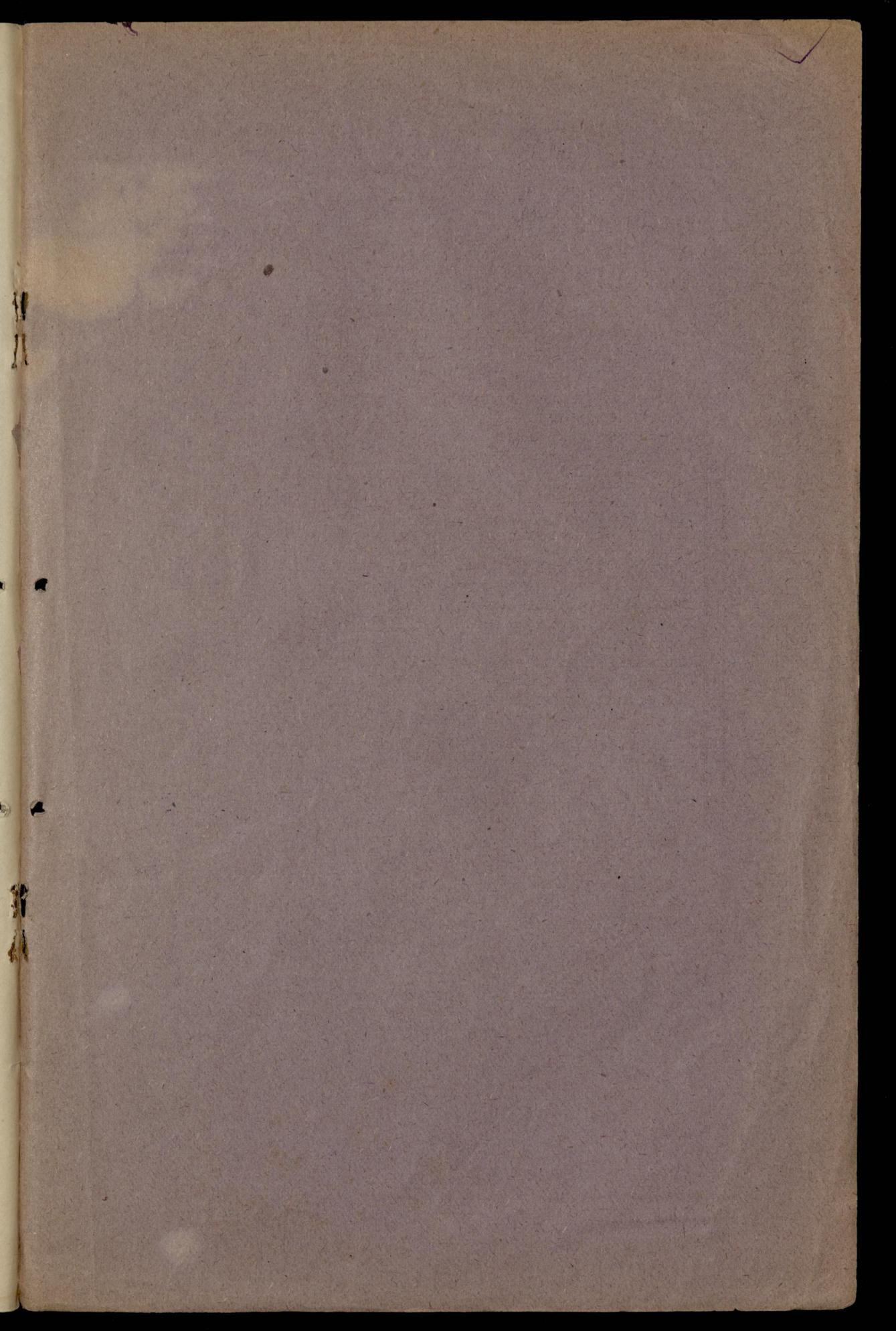
Цѣны выпусковъ отъ 30 до 70 коп.

Съ требованіями обращаться въ Редакцію журнала — Москва, М. Харитоньевскій пер., д. 4. Тел. 1-73-39.

КНИГИ

изд. С. А. Козловскаго для самообученія: Рѣш. и подр. объемы 2—10-ю спос. всѣхъ ариѳ., алгеб., геомет., триг. и анал. зад. сборники: 1) Верещагина, 2) Малинина и Бур., 3) Гольденберга, 4) Евтушевскаго (чл. I и II), 5) Арбузова и Б.-о., 6) Шапошниковъ и Вальцова, 7) Киселева, 8) Сорокина, 9) Рябкина, 10) Блюновскаго, 11) Минина, 12) Вулиха, 13) Давидова, 14) Бычкова, 15) Стеблода, 16) Злотницкаго, 17) Воинова, 18) Горичева и др. Скидка 20% при Вашей перес. Подроб. объявл. съ образ. рѣш. зад. высылаю бесплатно. Выписывать искл. по адресу: Бѣлая-Церковь, Кіев. губ., С. А. Козловскому

При заказахъ покорнѣйшая просьба сослаться на настоящее объявленіе.



50K