

28301

Акционерное Общество
Машиностроительного Завода

ФРАНЦЪ КРУЛЛЬ

въ Ревелѣ.

Заводъ основанъ въ 1865 г.



ЛЕДОДЪЛАТЕЛЬНЫЯ И
ХОЛОДИЛЬНЫЯ МАШИНЫ

2015769970



20 $\frac{57}{222}$

95
14

КАТАЛОГЪ

ЛЕДОДЪЛАТЕЛЬНЫХЪ ≡
И
ХОЛОДИЛЬНЫХЪ МАШИНЪ

Акционернаго Общества
Машиностроительнаго Завода

ФРАНЦЪ КРУЛЛЬ
РЕВЕЛЬ.

Российская
Почта
Въ Ревелѣ

Заводъ основанъ въ 1865 году.

553-17

Каталогъ № E 19.

Послѣ изданія этого каталога, всѣ прежніе считаются недействительными.

По желанію доставляются проекты, смѣты и
 исчисленія издержекъ производства.
 Наши инженеры всегда къ услугамъ гг. по-
 купателей для переговоровъ, обсужденій и
 выясненія мѣстныхъ условій.

на
Между-
 народной выставкѣ
 новѣйшихъ изобрѣтеній
 въ
С. ПЕТЕРБУРГѢ
 въ 1909 году
 присуждена
Золотая медаль
 за ледодѣлательную машину

на
 Международной
 выставкѣ
 въ С. ПЕТЕРБУРГѢ
 въ 1909 году
Золотая медаль
 за введеніе въ Россіи
 производства
 холодильныхъ машинъ
 С. ПЕТЕРБУРГЪ 1909

С. ПЕТЕРБУРГЪ 1909

ЗА
 ПРИБОРЫ
 И
 МАШИНЫ
 ИСКУССТВО
 И
 МАТЕМАТИКА
 С. ПЕТЕРБУРГЪ

Императорская Академія Наукъ
 С. ПЕТЕРБУРГЪ
 1909
 Золотая медаль
 Национальному обществу «Техника»

М. Г.

Въ настоящее время у насъ, въ Россіи, наблюдается значительный, все увеличивающійся подъемъ интереса къ холодильному дѣлу. Специальное отдѣленіе нашего завода по оборудованію холодильныхъ устройствъ существуетъ болѣе 10 лѣтъ и внимательно слѣдитъ за всѣми успѣхами техники въ этой отрасли. Каждое измѣненіе, улучшеніе нами тщательно изслѣдуется въ цѣляхъ всесторонняго выясненія его практичности и удобства.

Мастерскія нашего завода, оборудованныя специальными станками, большой штатъ заграничныхъ инженеровъ-специалистовъ, облегчаютъ намъ выполненіе намѣченной цѣли: „дать удобное для эксплуатаціи, солидное, возможно несложное устройство при наивысшей производительности“.

Дѣятельность наша въ этой области не осталась незамѣченной и была удостоена наградъ, такъ:

за ледодѣлательную машину

на МЕЖДУНАРОДНОЙ ВЫСТАВКѢ новѣйшихъ изобрѣтеній въ С.-ПЕТЕРБУРГѢ въ 1909 г. имени Его Императорскаго Высочества Наслѣдника Цесаревича и Великаго Князя Алексѣя Николаевича нашъ заводъ удостоенъ

ЗОЛОТОЙ МЕДАЛИ

Общества Военной, Морской и Сельской Техники и въ томъ-же 1909 году на МЕЖДУНАРОДНОЙ ВЫСТАВКѢ ПИВОВАРЕНІЯ въ С.-ПЕТЕРБУРГѢ за **введеніе въ Россіи** производства холодильныхъ машинъ и за выставленные хорошіе образцы холодильныхъ устройствъ въ дѣйстви, также

ЗОЛОТОЙ МЕДАЛИ

отъ Министерства Финансовъ, Отдѣла Промышленности.

Въ цѣляхъ ознакомленія всѣхъ интересующихся настоящимъ положеніемъ техники холодильнаго дѣла, нами изданъ настоящій „**спеціальнй каталогъ ледодѣлательныхъ и холодильныхъ машинъ**“, и мы предлагаемъ его Вашему благосклонному вниманію.

Всѣ требованія смѣтъ, проектовъ, чертежей, расчетовъ эксплуатаціи по устройству „**Холодильниковъ**“ и „**Ледодѣлательныхъ машинъ**“, какъ самыхъ незначительныхъ — для обихода, такъ и крупнѣйшихъ — для складовъ пищевыхъ продуктовъ, рынковъ, боенъ, заводовъ и т. п. — мы немедленно, съ величайшей готовностью исполняемъ; а наши специалисты-инженеры всегда могутъ дать самыя подробныя указанія, и по желанію могутъ быть командированы на мѣсто для составленія чертежей, изученія мѣстныхъ условий и т. д.

Прилагаемый при семъ, на послѣдней страницѣ каталога, вопросный листъ просимъ выполнить по возможности точно и подробно, и вернуть намъ, послѣ чего съ удовольствіемъ вышлемъ Вамъ детально выработанное предложеніе.

Въ надеждѣ, что Вы сочувственно и благосклонно отнесетесь къ нашему предложенію и почтите насъ Вашими почтенными запросами и заказами

пребываемъ

съ совершеннымъ почтеніемъ,
готовые къ услугамъ

Акц. О-во Франц Круль.

Охлаждение естественнымъ льдомъ.

Всѣмъ извѣстно, что лѣтомъ и въ жаркое время года какъ пищевые, такъ и всякіе другіе продукты подвержены большей порчѣ, чѣмъ зимой и въ болѣе холодное время, когда температура воздуха низка. Главная причина порчи продуктовъ заключается въ тепломъ, окружающемъ воздухѣ, вслѣдствіе чего, для охлаждения его стали примѣнять ледъ, собранный зимой. Необходимое для превращенія льда въ воду количество тепла отнимается отъ окружающаго воздуха и тѣмъ вызываетъ пониженіе температуры послѣдняго. Такъ образовались „ледники“, которые и по настоящее время въ большомъ употребленіи, хотя далеко несовершенны и не съ одинаковымъ успѣхомъ удовлетворяютъ своему назначенію; такъ — доставляя нужную низкую температуру (холодъ), они совершенно безпомощны сохранить чистый, сухой воздухъ, а это даже болѣе важно, чѣмъ низкая температура. — Причиной порчи пищевыхъ продуктовъ является развитіе въ нихъ микроорганизмовъ, культуръ которыхъ способствуютъ два обстоятельства: „теплота и влажность“. Если эти обстоятельства въ большей степени устранены, то развитіе микроорганизмовъ задерживается, и они не производятъ своей разрушительной работы.

Необходимо указать, что **естественный ледъ** изъ рѣкъ, озеръ и прудовъ сильно загрязненъ, по изслѣдованіямъ выдающихся ученыхъ содержитъ много **болѣзнетворныхъ бактерій**, и, несмотря на холодъ, разрушительное дѣйствіе микроорганизмовъ не прекращается, поэтому употребленіе такого льда больными внутри совершенно недопустимо.

Недостатки естественнаго охлажденія.

Хлопотливая, затруднительная и дорогостоящая набивка ледниковъ льдомъ;

Зависимость отъ времени года;

Несовершенство въ регулированіи температуры;

Невозможность получать продолжительное время температуру ниже 0°;

Сильная сырость помещенія и воздуха, вызванная таяніемъ льда и тѣмъ способствующая образованію **вредныхъ грибковъ и плѣсени**;

Загрязненіе и зараженіе помещеній и ледниковъ бактеріями отъ загрязненнаго и зараженнаго **естественнаго льда**.

Вышеуказанные недостатки, высокія требованія гигиены и современной санитарной техники, наконецъ дороговизна и почти невозможность имѣть потребные, огромные

запасы естественнаго льда, особенно

въ странахъ съ болѣе жаркимъ климатомъ, всеотдало сильный толчокъ

„искусственному охлажденію“,

которое лишено всѣхъ указанныхъ выше недостатковъ. Техника

„холодильныхъ машинъ“ полу-

чила широкое развитіе и значеніе

ихъ въ дѣлѣ сбереженія скоропортящихся продуктовъ громадно. При помощи **„холодильныхъ машинъ“** явилась полная возможность поддерживать температуру и влажность



Крытый рынокъ въ гор. Кіевѣ. — Холодильная машина произв. въ 150.000 кал. въ часъ.

въ помѣщеніяхъ для храненія продуктовъ такими, при которыхъ „задерживается“ развитіе микроорганизмовъ, и въ то же время не происходитъ порчи продуктовъ отъ слишкомъ низкой температуры (**замораживаніе**), отъ слишкомъ сухого воздуха (**высыханіе**), или отъ избытка влажности (**заплѣсненіе**).

Наша техническая литература сравнительно бѣдна свѣдѣніями объ „искусственномъ охлажденіи“ и многимъ неизвѣстна, поэтому ниже мы позволимъ себѣ выяснитъ общія понятія объ „искусственномъ охлажденіи“, чтобы тѣмъ облегчить выборъ системы, заказъ, приѣмку, обслуживаніе и уходъ за холодильными машинами.

Искусственное получение холода.

Для полученія искусственнаго охлажденія примѣняются жидкости, точка парообразованія которыхъ при извѣстномъ давленіи ниже нуля; это т. наз. жидкіе газы, изъ коихъ наиболее употребительными являются: Амміакъ (NH_3), Углекислота (CO_2) и ангидридъ сернистой кислоты (SO_2). Аналогично тому, какъ при паровомъ котлѣ, теплота горящихъ газовъ топлива идетъ на образованіе пара изъ воды, при искусственномъ охлажденіи находящееся въ трубахъ рабочее вещество (сгущенный въ жидкость газъ), чаще всего при -10°C ., отнимаетъ отъ окружающей среды теплоту для своего парообразованія и вызываетъ тѣмъ охлажденіе т. е. пониженіе температуры среды. Послѣ этого рабочее вещество — газъ — вновь сгущается въ жидкость холодильной машиной и вновь отводится по трубамъ для охлажденія.

Примѣненіе искусственнаго холода.

Полученный механическимъ путемъ „холодъ“ находитъ себѣ примѣненіе для приготовленія искусственнаго льда, для охлажденія помѣщеній, жидкостей и т. д.

Искусственное охлажденіе помѣщеній

достигается различными способами, а именно:

1) **Непосредственнымъ** (прямымъ) **парообразованіемъ.**

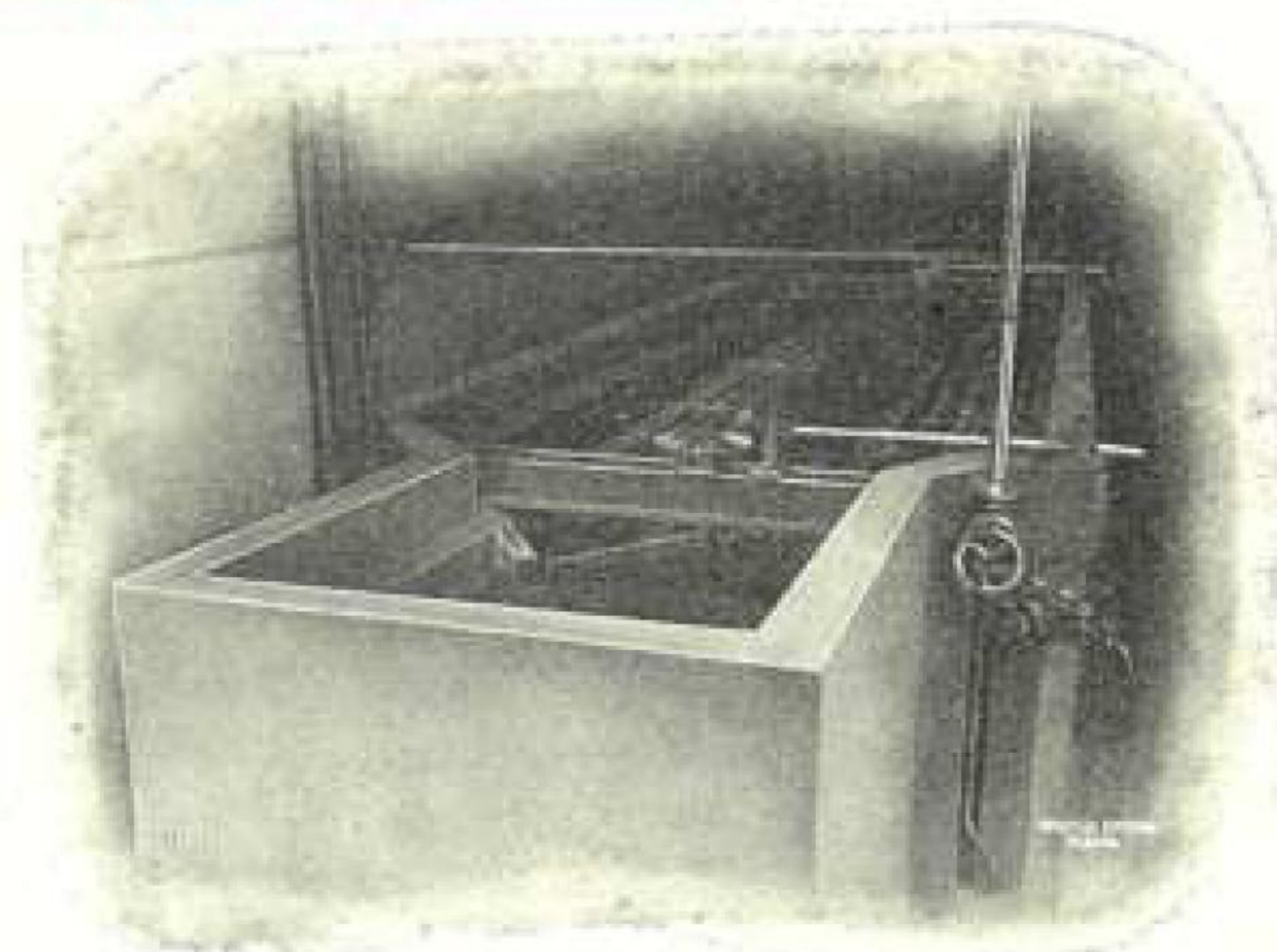
Въ охлаждаемомъ помѣщеніи устраивается система трубъ, по которымъ проходитъ рабочее вещество, Амміакъ (NH_3), Углекислота (CO_2) или ангидридъ сернистой кислоты (SO_2). Сгущенные въ жидкость газы испаряются за счетъ теплоты охлаждаемаго помѣщенія и температура послѣдняго понижается до желаемого предѣла.

2) **Охлажденіемъ солянымъ растворомъ.**

Въ секцію трубъ охлаждаемаго помѣщенія проводится сильно охлажденный въ рефрижераторѣ*) соляной растворъ, который, нагрѣваясь, охлаждаетъ помѣщеніе и отводится для новаго охлажденія обратно въ рефрижераторъ.

3) **Охлажденіе воздухоохладителемъ.**

Внѣ охлаждаемаго помѣщенія устраивается особый воздухоохладитель, въ которомъ воздухъ охлаждается, очищается и сушится. Воздухъ охлаждаемаго помѣщенія высасывается



Переключаемый воздухоохладитель съ непосредственнымъ испареніемъ амміака.

*) См. стр. 28.

Акц. О-во Машиностроит. Завода Францъ Круль въ Ревель

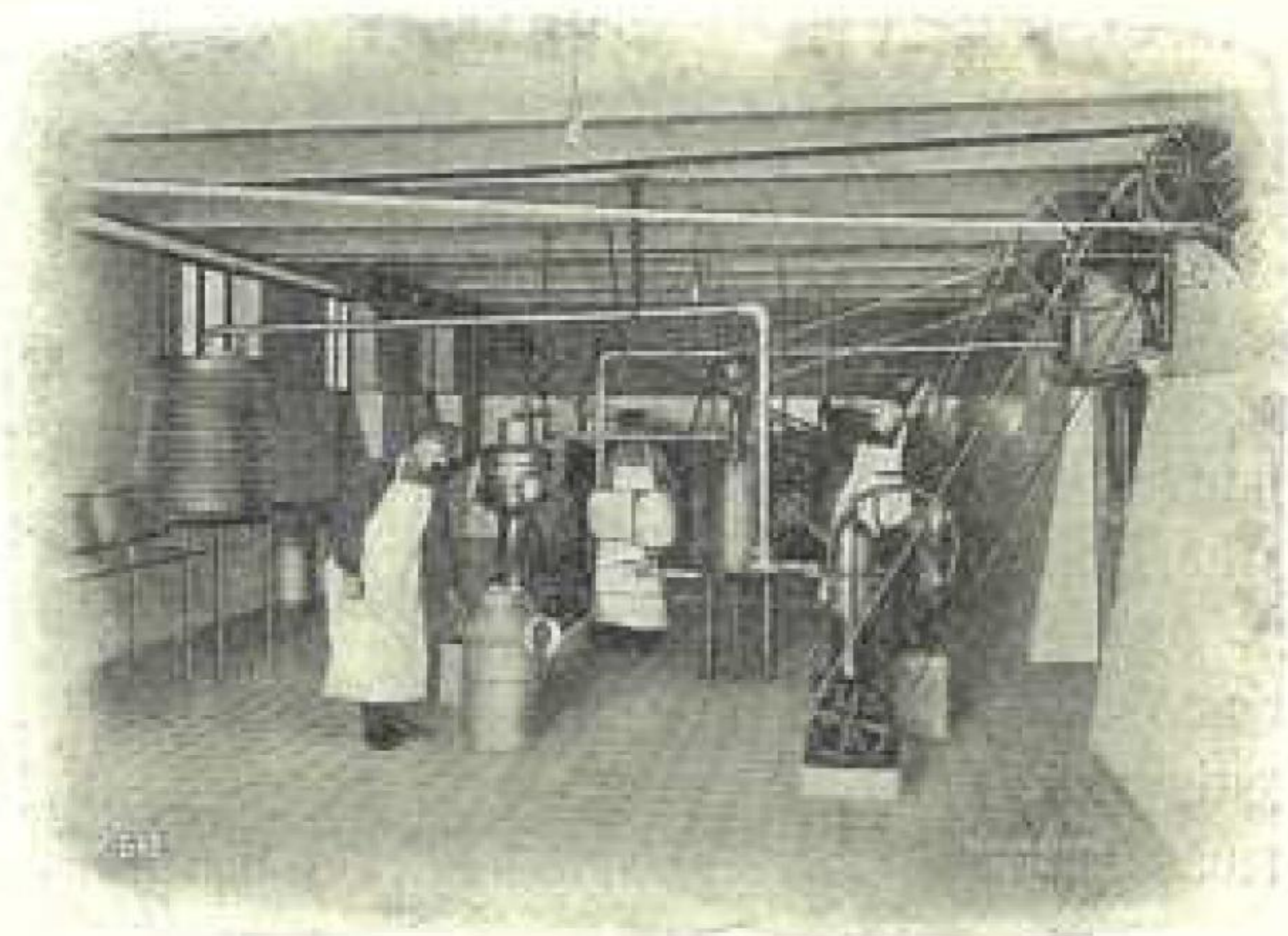
особымъ вентиляторомъ по деревяннымъ каналамъ, проходитъ черезъ охладитель и въ охлажденномъ видѣ нагнетается по другой системѣ каналовъ въ охлаждаемое помещеніе.

Искусственное охлажденіе жидкостей

достигается:

- 1) Непосредственнымъ парообразованіемъ рабочаго вещества — жидкій газъ — въ змѣвиковомъ холодильнике;
- 2) Циркуляціей искусственно охлажденного раствора соли;
- 3) Циркуляціей искусственно охлажденной воды, назыв. въ отличіе отъ сояного — прѣснымъ охлажденіемъ.

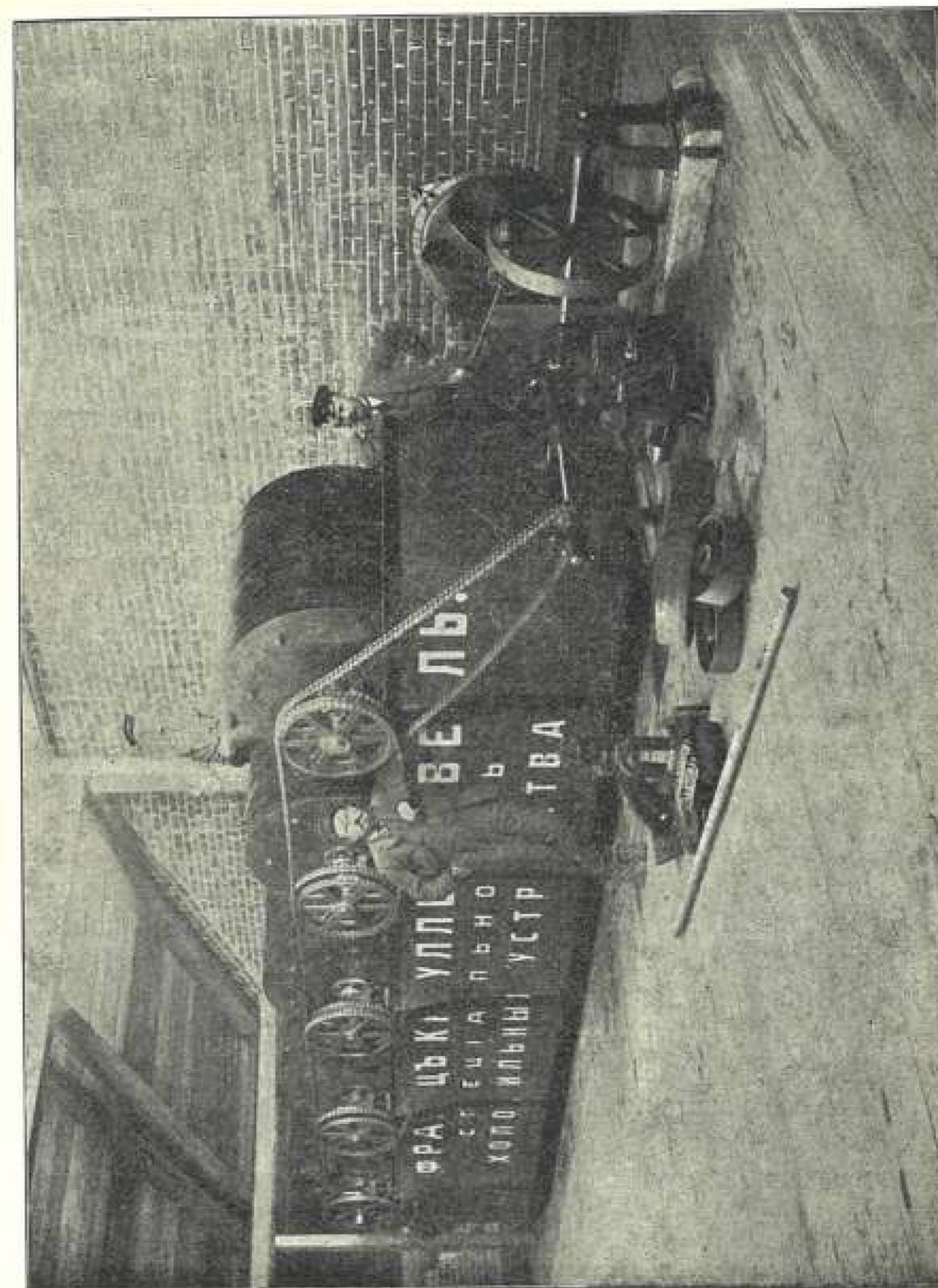
Последній способъ является наиболее употребительнымъ въ пивоваренномъ производствѣ, молочныхъ фермахъ и т. п.



Холодильникъ для молока въ молочной фермѣ.

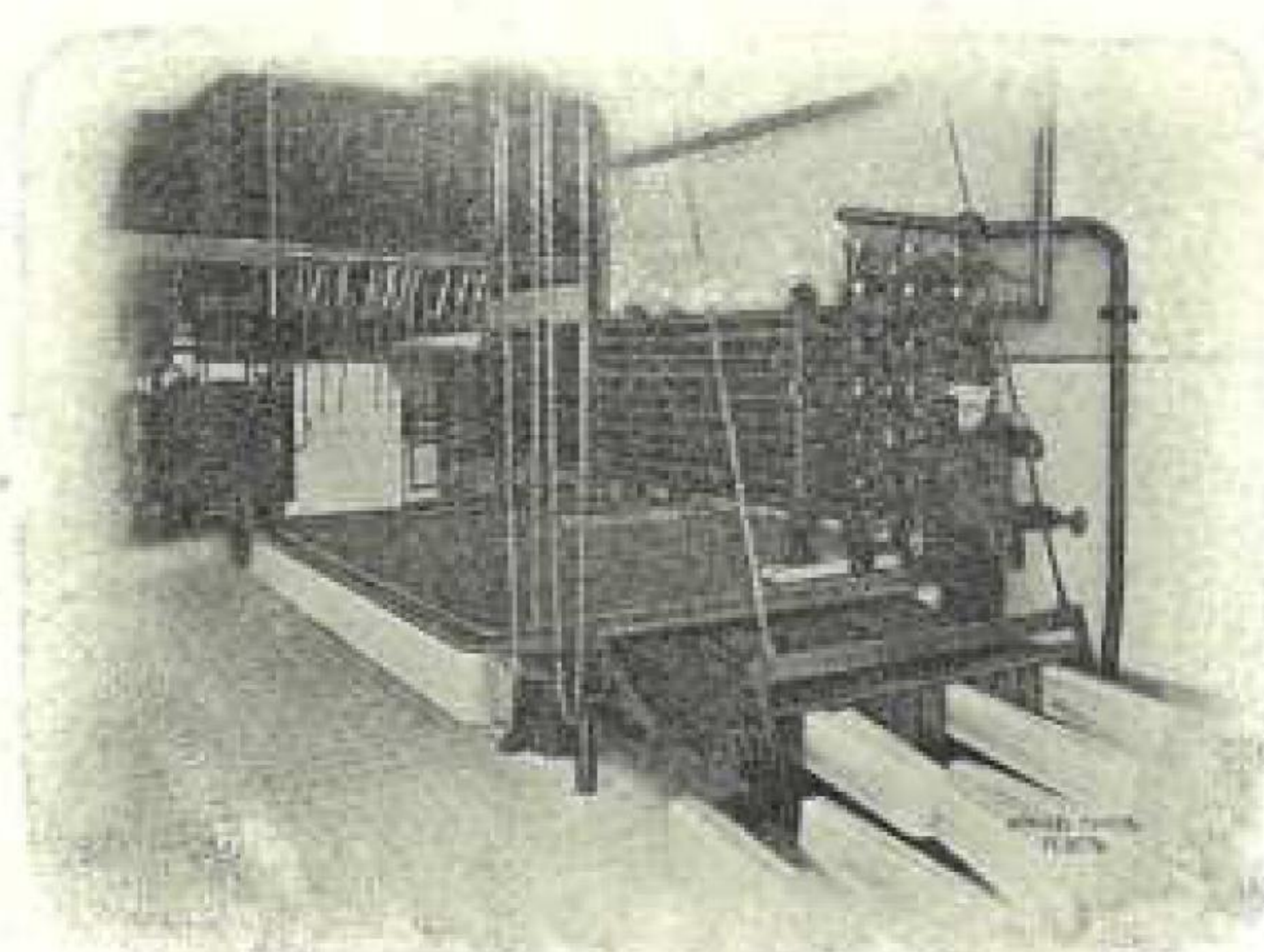
Акц. О-во Машиностроит. Завода Францъ Круль въ Ревель

Воздухоохладитель
для склада мороженого мяса,
во время установки — монтажа — аппаратовъ.



Изготовление искусственного льда

происходит слѣдующимъ образомъ: Въ такъ назыв. рефрижераторъ, въ которомъ циркулируетъ охлажденный до $-6-8^{\circ}$ Ц. соляной растворъ, помѣщаются желѣзные сосуды, наполняемые водой. Находящаяся въ сосудахъ вода отъ дѣйствія холоднаго солянаго раствора замораживается и превращается въ ледъ. Весь процессъ замораживанія при вѣсѣ ледяного куска въ $12\frac{1}{2}$ килогр. (30 фун.) продолжается 8—10 часовъ;



Ледогенераторъ
производ. въ 360 пуд. льда въ сутки.

для замораживанія кусковъ большаго размѣра потребно и болѣе продолжительное время. Наполненные готовымъ льдомъ сосуды, въ одиночку, руками или при помощи крана, вынимаются изъ рефрижератора, на очень короткое время опускаются въ горячую воду, чтобы ледъ оттаялъ

отъ стѣнъ сосуда и въ видѣ продолговатыхъ, призматическихъ кусковъ готовы къ употребленію.

Полученный такимъ способомъ изъ колодезной воды искусственный ледъ, благодаря массѣ мелкихъ замерзшихъ пузырьковъ воздуха, непрозраченъ, мутенъ и непривлекателенъ на видъ. Эта непрозрачность уничтожается помѣщеніемъ въ каждый отдѣльный сосудъ особой мѣшалки, дѣйствующей почти въ теченіи всего періода замораживанія и удаляющей воздушные пузырьки, при чемъ непрозрачнымъ остается небольшая средняя, у оси, часть льда. — Для полученія же совершенно прозрачнаго, „кристальнаго“ льда нами изго-

товляется особый специальный аппаратъ для очистки льда и полнаго удаленія воздуха. — Главное преимущество и достоинство такого кристальнаго льда, это: „полное отсутствіе въ немъ какихъ-бы то ни было бактерій“; и такой ледъ отвѣчаетъ самымъ строгимъ требованіямъ гигиены. — Подобные аппараты нашли широкое примѣненіе въ больницахъ, общественныхъ и др. учрежденіяхъ, откуда совершенно вытѣснили обыкновенный, естественный ледъ.

Достоинства и преимущества искусственного охлаждения.

Легкость, быстрота и возможность во всякое время открыть или приостановить дѣйствіе холодильнаго устройства;

Возможность регулировать и точно установить желаемую температуру отдѣльно въ каждомъ помѣщеніи, независимо отъ сосѣднихъ;

Возможность получить значительно пониженную температуру;

Возможность получить постоянно ровную, одинаковую температуру, независимо отъ времени года;



Зданіе съ центральной молочной фермой
Т-ва „Помѣщикъ“ въ С.-Петербурѣ.
Холодильное устройство
произв. 100.000 кал. въ часъ.

Сухой, чистый воздухъ, такъ какъ избытокъ влаги въ воздухѣ осаждается на охлаждающихъ трубахъ или на воздушномъ холодильнике, что **исключаетъ всякую возможность образования „плѣсени“**;

Безукоризненная, безупречная чистота всего устройства, исключая всякую возможность загрязнения охлаждаемыхъ помѣщений.

Противъ столь очевидныхъ, наглядныхъ преимуществъ искусственнаго охлаждения, конкуренція естественнаго льда безсильна, а если добавить, что оно не только не дороже, но во многихъ случаяхъ дешевле, охлажденія естественнымъ льдомъ, — то **широкое распространение** искусственнаго охлаждения является вполне понятнымъ и объяснимымъ. Необходимо имѣть въ виду, что большія помѣщенія, занимаемыя нынѣ ледниками, при введеніи искусственнаго охлаждения, по установкѣ холодильника, могутъ быть переделаны въ очень удобные склады, чѣмъ достигается значительная экономія.

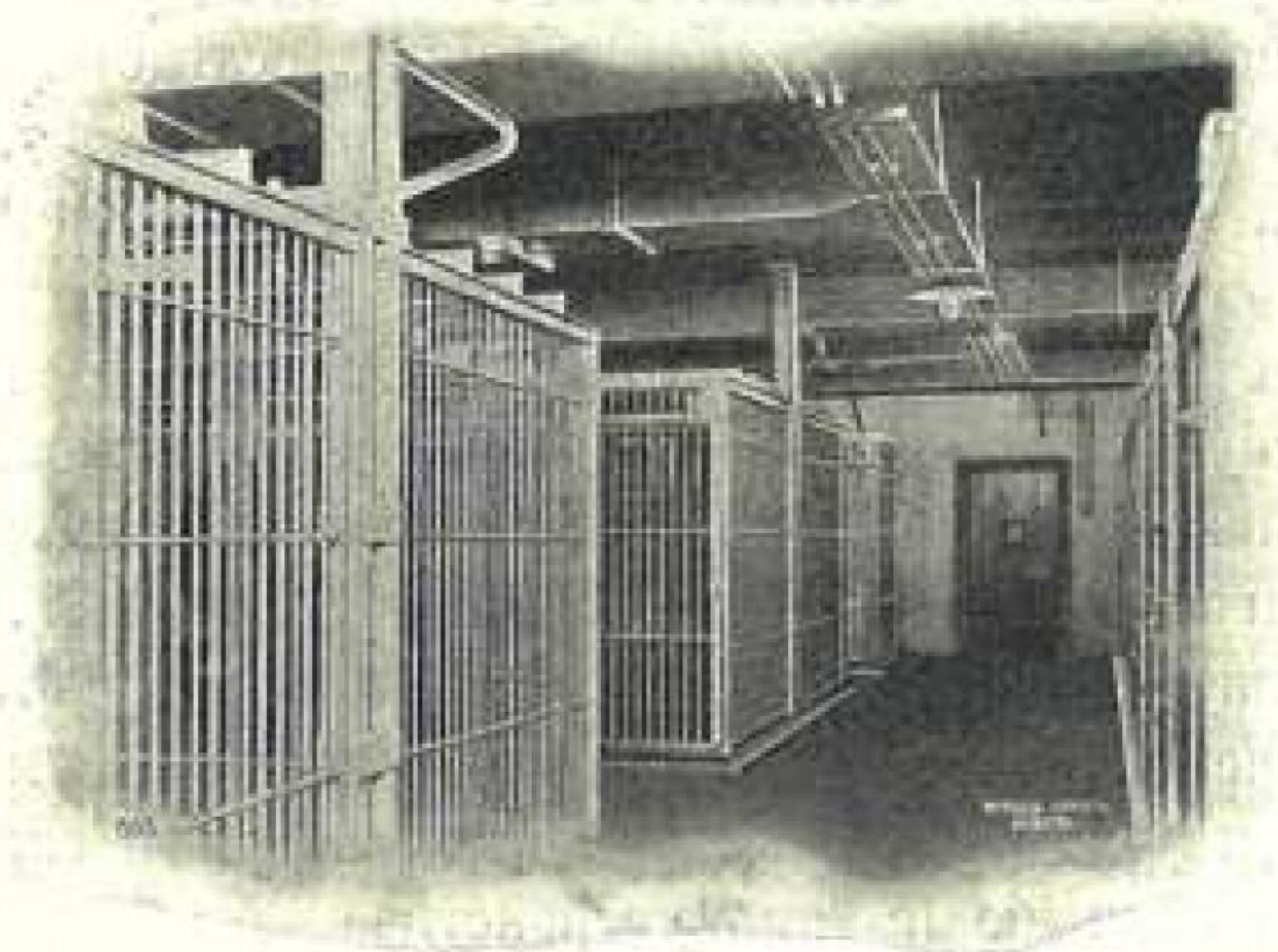
Примѣненіе искусственнаго охлаждения

въ промышленности и другихъ отрасляхъ народнаго хозяйства настолько значительно и разнообразно, что мы вынуждены ограничиться приведеніемъ незначительнаго числа примѣровъ.

Въ отношеніи **гигіены и санитарной техники** примѣненіе искусственнаго охлаждения на

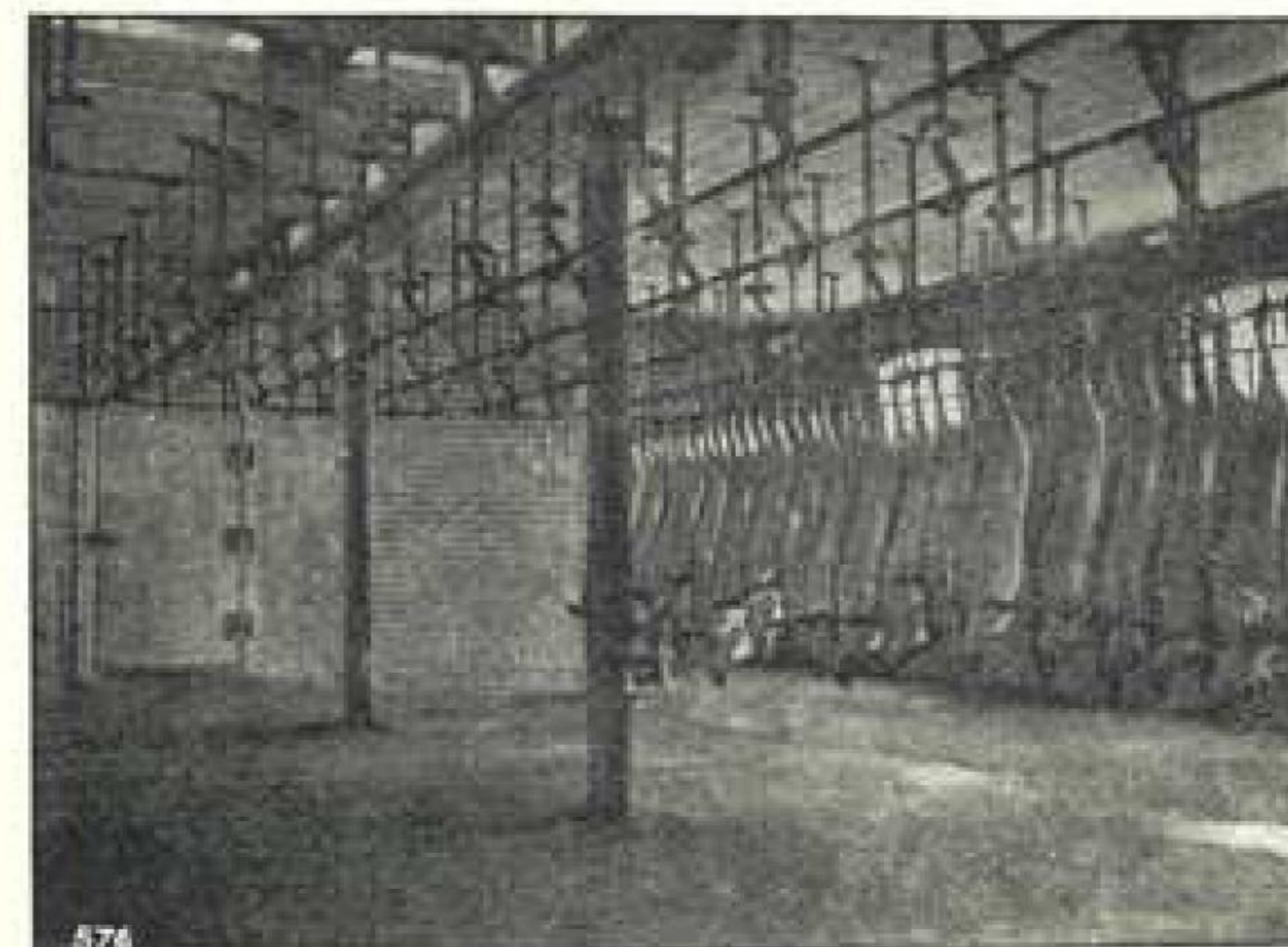
„Бойняхъ“, дающее возможность получать мясо высшаго качества, заслуживаетъ особаго вниманія. Весьма важнымъ является, чтобы мясо послѣ убоя скота, нѣкоторое время полежало, „дозрѣло“, ибо оно теряетъ тогда свою твердость, дѣлается мягкимъ, сочнымъ, и особо

приятнымъ на вкусъ. Этотъ процессъ „дозрѣванія“ наилучше всего происходитъ въ искусственно охлаждаемыхъ помѣщеніяхъ, такъ какъ провереннымъ фактомъ



Холодильное помѣщеніе для мяса.

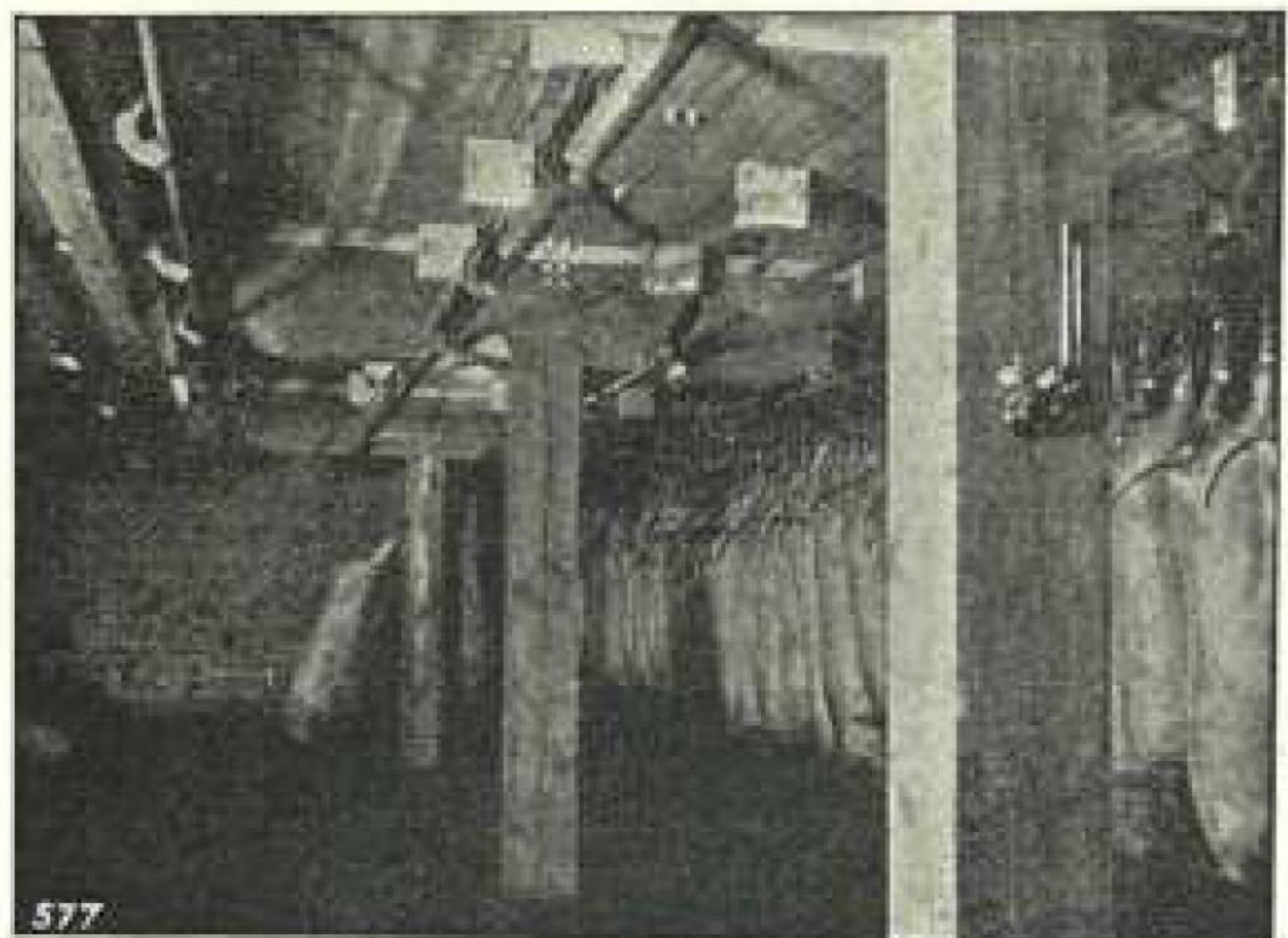
является обстоятельство, что мясо, сохраняющееся въ ледникѣ или, что еще хуже, прямо на льду, покрывается сѣрымъ, плѣсневатымъ налетомъ и, благодаря



Помѣщеніе для охлаждения свиныхъ тушъ.

сырому воздуху, а также микроорганизмамъ, находящимся въ естественномъ лѣдѣ, приобретаетъ особый неприятный привкусъ и теряетъ въ значительной степени свою цѣнность. При сохраненіи же мяса въ механически, искусственно охлажденныхъ помѣщеніяхъ, вслѣдствіе сухого и чистаго воздуха, на мясѣ образуется незначительная, тонкая пленка, предохраняющая мясо отъ порчи при сохраненіи его въ теченіи многихъ недѣль, при чемъ качество и вкусъ мяса остаются неизмѣнно отличными. Большимъ значеніемъ для мясниковъ должна быть возможность немедленнаго убоя большого количества скота, храненія готоваго мяса въ охлаждаемыхъ помѣщеніяхъ, взамѣнъ практикуемаго въ настоящее время корма скота до убоя въ теченіи долгого времени, что и дорого, и уменьшаетъ вѣсъ, и ухудшаетъ качество откормленнаго скота. Громадное значеніе имѣетъ устройство

„холодильныхъ складовъ“, въ которыхъ мясо, дичь, живность, рыба и пр. замораживаются при температурѣ — 10° Ц. и въ такомъ замороженномъ видѣ могутъ сохраниться неизмѣнно долгое время. Для экспорта подобныхъ замороженныхъ продуктовъ применяются



Помѣщеніе для замораживанія свиныхъ тушъ.

„вагоны-ледники“ или пароходы, въ которыхъ складочныя помѣщенія искусственно охлаждаются.

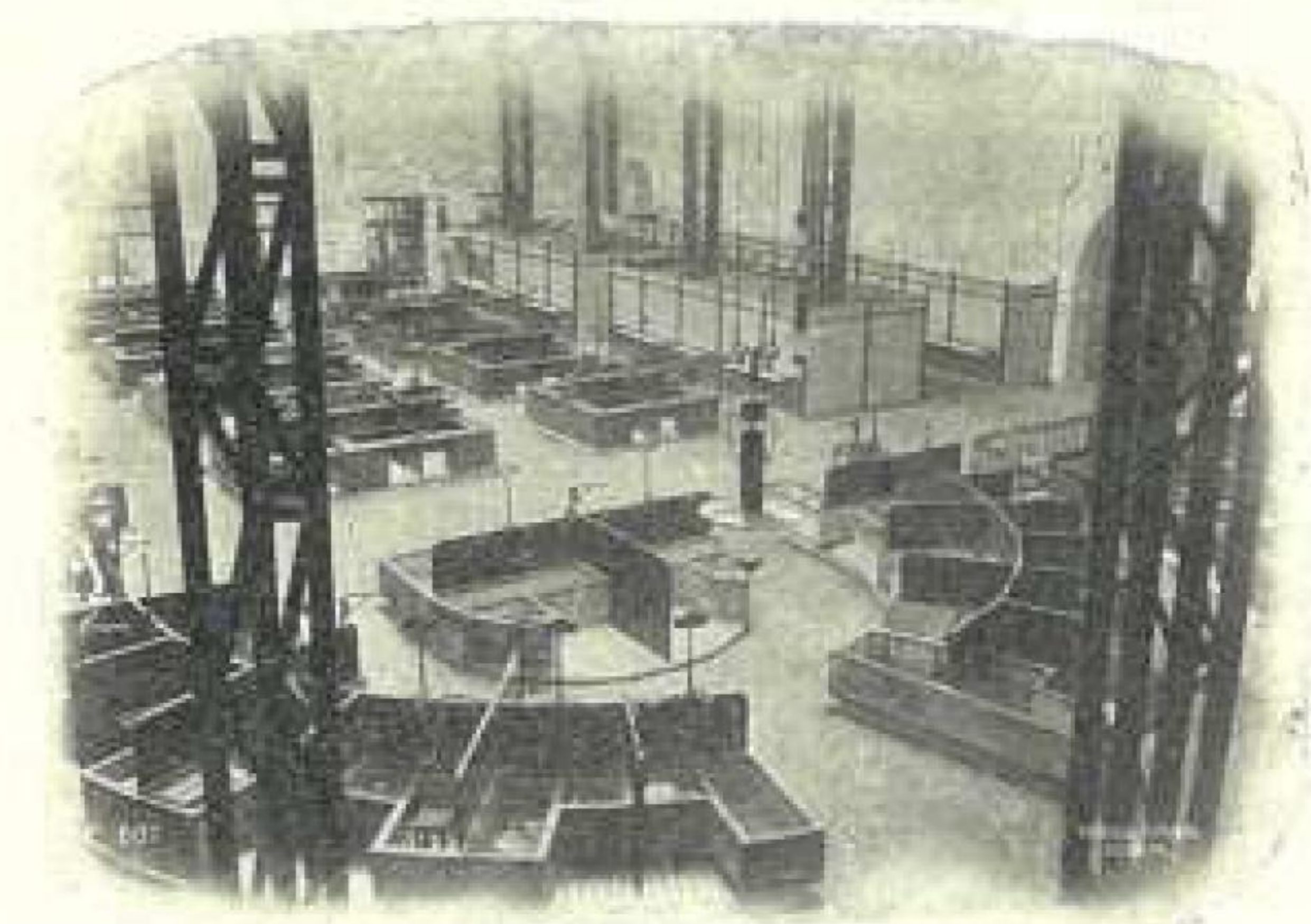
Для городского хозяйства весьма важно искусственное охлажденіе

складочныхъ помѣщеній при крытыхъ рынкахъ, въ которыхъ производится продажа важнѣйшихъ пищевыхъ



Крытый рынокъ съ холодильнымъ устройствомъ.

продуктовъ, какъ-то: „овощей, зелени, плодовъ, фруктовъ, масла, молока, мяса, живности, рыбы и пр. и пр.“ При



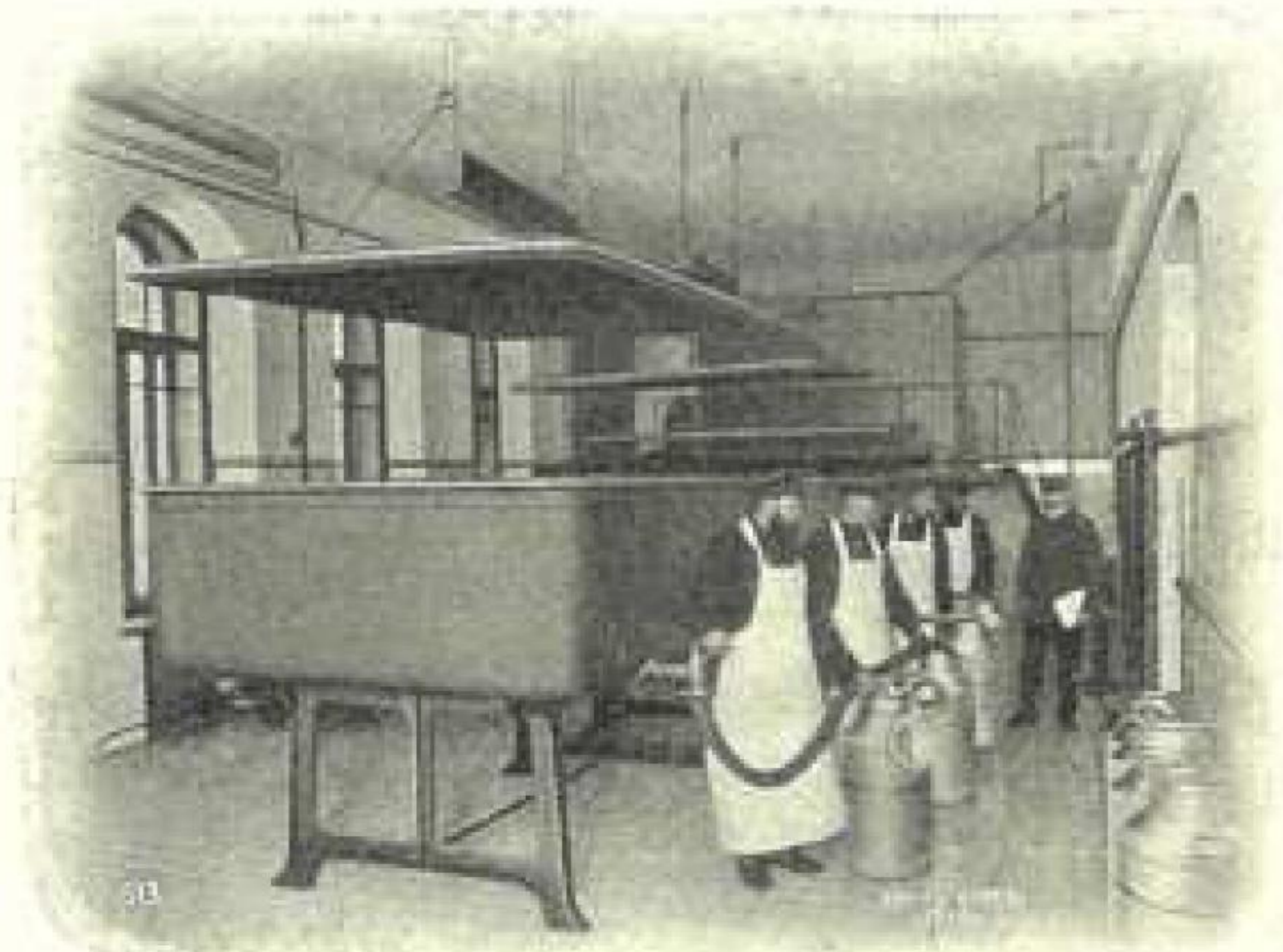
Внутренній видъ современнаго крытаго рынка съ искусственнымъ охлажденіемъ.

Акц. О-во Машиностроит. Завода Францъ Круль въ Ревель

низкой температурѣ, въ сухомъ и чистомъ воздухѣ означенные продукты долгое время сохраняютъ свою свѣжесть и вкусъ.

Для сельского хозяйства существенно важно искусственное охлажденіе въ

„Молочныхъ фермахъ“, что облегчаетъ снабженіе крупныхъ потребителей первоклассными молочными скопами.



Розливное отдѣленіе центральной молочной фермы съ искусственнымъ охлажденіемъ молока.

Вынужденному, въ лѣтнее время, во избѣжаніе порчи, къ продажѣ молока по низкимъ цѣнамъ, сельскому хозяину — при искусственномъ охлажденіи дана возможность дѣлать хорошо и долго сохраняемые запасы масла, чтобы потомъ продавать его по высокой цѣнѣ или экспортировать за границу.

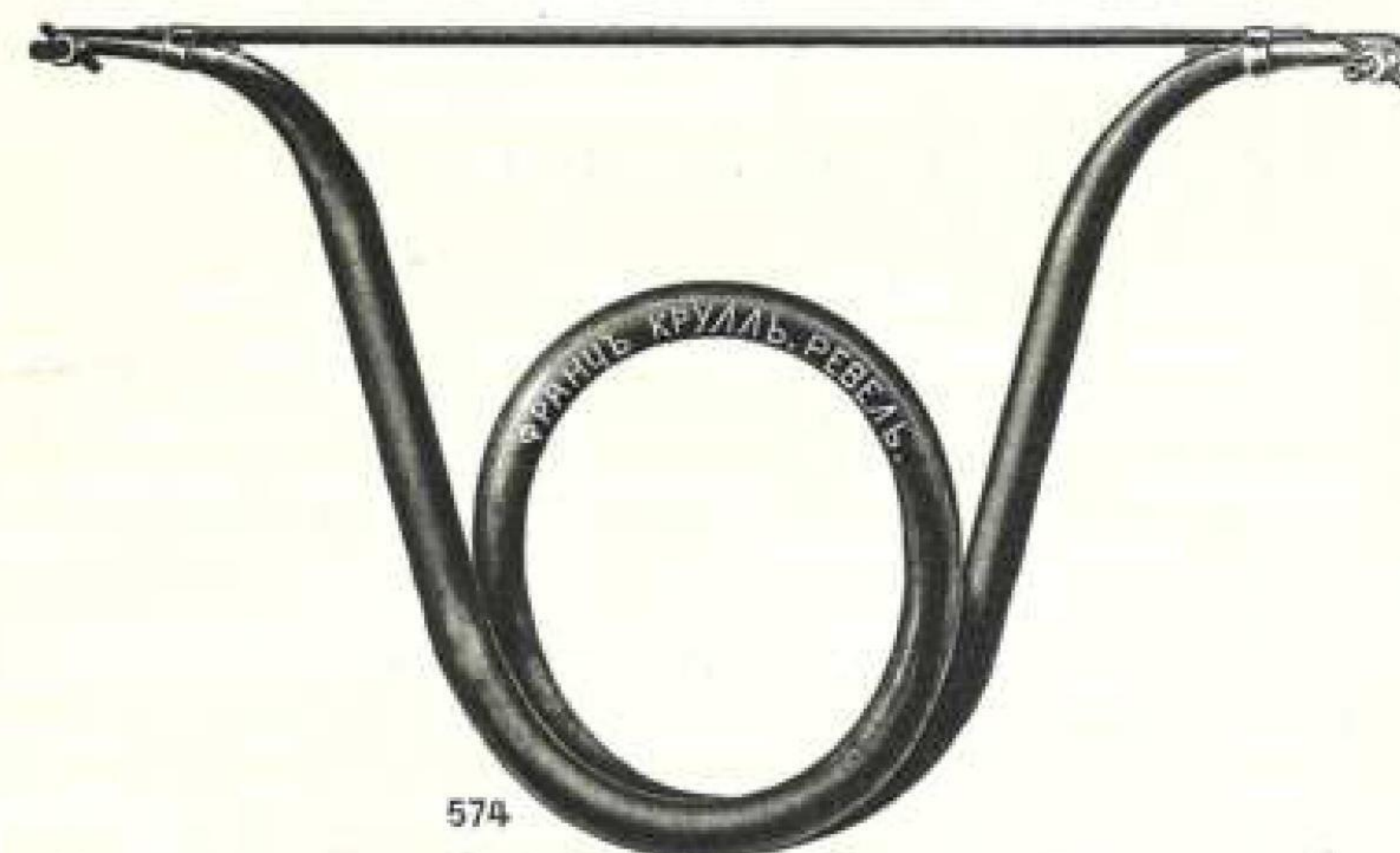
Въ „подвалахъ“ и „бродильныхъ погребахъ“ **пивоваренныхъ заводовъ** безусловно необходима безупреч-

Акц. О-во Машиностроит. Завода Францъ Круль въ Ревель



573

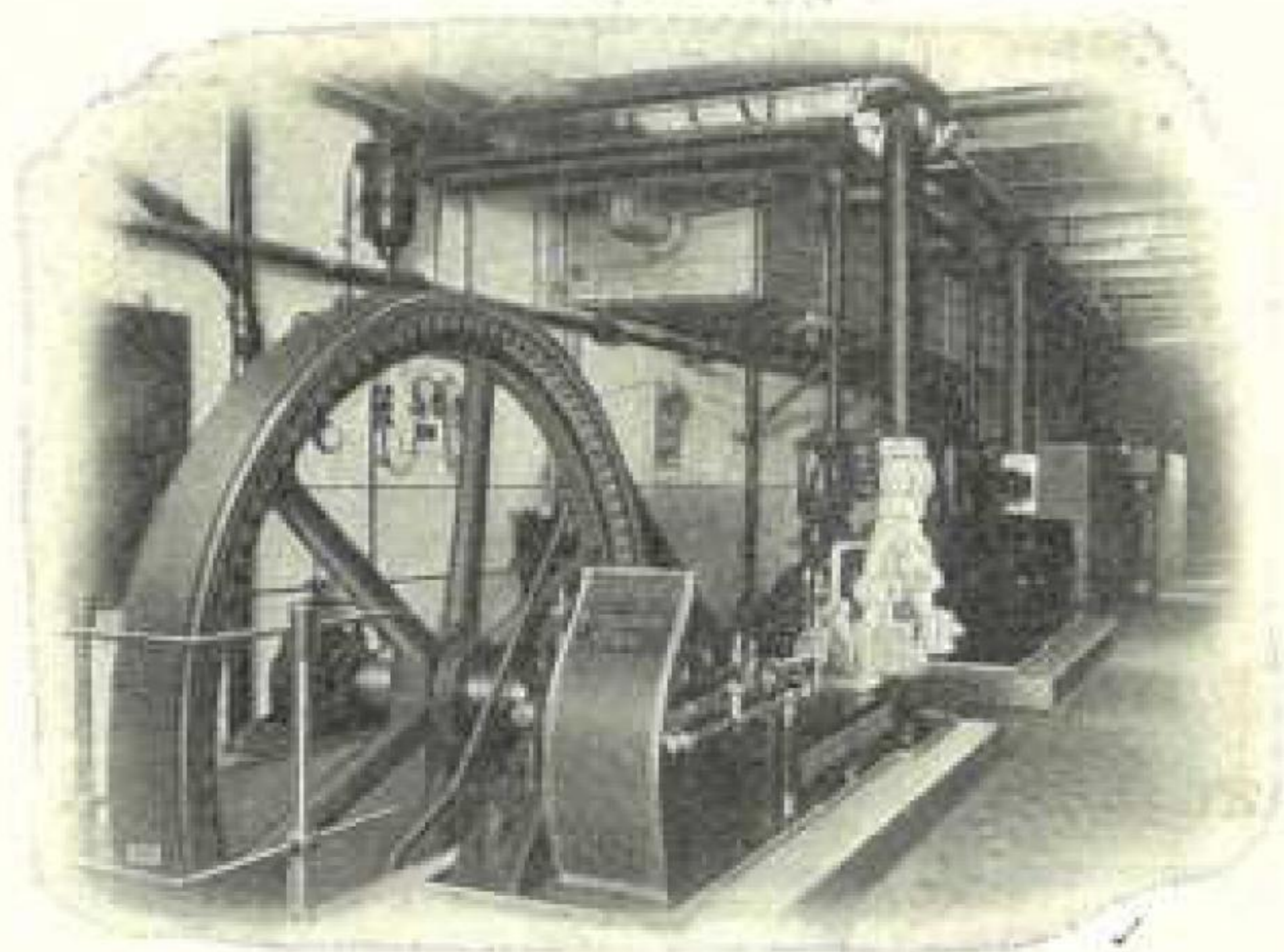
Холодильникъ для бродильныхъ чановъ.



574

Трубчатый холодильникъ для бродильныхъ чановъ.

ная чистота, сухой, чистый воздухъ, отсутствіе всякихъ вредныхъ грибковыхъ образований. Совершенно **невозможно** достигнуть всѣхъ этихъ условій при естественномъ охлажденіи, и свое первое крупное примѣненіе и крупный успѣхъ искусственное охлажденіе стяжало именно въ пивоваренномъ производствѣ. Охлажденіемъ при помощи естественнаго льда достигалась, правда, низкая температура, но являлось недостижимымъ получить чистый, сухой воздухъ. При таиніи льда получалось много воды, стѣны



Холодильная машина провзв. въ 150.000 кал. въ часъ.

подваловъ и бродильныхъ погребовъ покрывались грибкообразной плѣсенью, которая распространяла тяжелый, затхлый запахъ, передававшійся пиву и ухудшавшій его качество. Наполняя холодильные поплавки въ бродильныхъ чанахъ загрязненнымъ рѣчнымъ льдомъ, трудно избѣжать переливанія черезъ край, нечаяннаго опрокидыванія или выливанія содержимаго поплавка въ бродильный чанъ, а это несомнѣнно портитъ пиво и можетъ сдѣлать его совершенно негоднымъ къ употребленію. При искусственномъ охлажденіи всѣ эти недостатки отпадаютъ.

Подвалъ и Бродильный погребъ снабжаются чистымъ, сухимъ воздухомъ, безъ особыхъ трудностей возможно держать въ помещеніи одинаковую, желаемую температуру. Грибки на стѣнахъ, сводахъ, потолкахъ быстро исчезаютъ; стѣны, потолки остаются совершенно чистыми и пивовару нѣтъ основаній опасаться порчи пива. **Неопрятные, неудобные, жестянные поплавки со льдомъ** замѣняются поплавками въ видѣ **мѣднаго, трубчатого змѣвика**, въ которомъ непрерывно циркулируетъ **охлажденная холодильной машиной — холодная, чистая вода.** — Помощью крана легко регулировать количество пропускаемой холодной воды и тѣмъ достигнуть наивыгоднѣйшей, благоприятной температуры броженія сусла. — Спускаемое съ холодильныхъ тарелокъ **сусло** охлаждается теперь не водой, охлажденной естественнымъ льдомъ, а водой, охлаждаемой до 0° холодильной машиной, причемъ любое количество такой воды всегда къ услугамъ пивовара.

Такъ какъ пивоваренные заводы вынуждены снабжать своихъ потребителей также и льдомъ, то для нихъ является исключительно выгоднымъ **устройство** не только **холодильниковъ**, но и одновременное

производство искусственнаго льда.

Въ

„солодовнѣ“ искусственнымъ охлажденіемъ возможно круглый годъ поддерживать необходимую, нужную температуру въ 9—10 Ц°, что даетъ возможность вести соложеніе во всякое время, независимо отъ времени года.

Искусственное охлажденіе находитъ себѣ затѣмъ весьма широкое и выгодное примѣненіе въ нижеслѣдующихъ производствахъ: На фабрикахъ

„шоколада“, для возможно быстрого охлажденія шоколадной массы, отчего строеніе шоколада дѣлается мелко-зернистымъ; на фабрикахъ

„шампанскаго“, чтобы избѣжать потери вина при удаленіи дрожжей; на фабрикахъ

„резиновыхъ издѣлій“ — для облегченія рѣзки и обработки кусковъ резины; на

„клееваренныхъ“ заводахъ — для скорѣйшаго охлажденія и застыванія налитой въ формы клеевой массы; на

„красильныхъ“ фабрикахъ — для полученія холодныхъ красильныхъ барокъ и красильныхъ растворовъ, чѣмъ достигается большая прочность окрашиванія; на



Небольшое холодильное помѣщеніе для съѣстныхъ припасовъ.

„химическихъ“ заводахъ при полученіи анилиновыхъ и др. красокъ, парафина и т. д., на

„пороховыхъ“ заводахъ — для обратнаго полученія эфира, употребляемаго при изготовленіи бездымнаго пороха; на фабрикахъ

„мясныхъ консервовъ, колбасъ“ — для сохраненія запасовъ мяса, сала и т. п., въ

„ресторанахъ“ и **„гостинницахъ“**, — для храненія пищевыхъ продуктовъ, вина; и т. д. и т. д.

Въ больницахъ, санаторіяхъ и въ моргахъ.

Въ камерахъ для сохраненія мѣховъ и шерстяныхъ предметовъ.

Въ устройствѣ искусственныхъ ледяныхъ катковъ. На

судахъ для перевозки мяса. До введенія на судахъ холодильныхъ машинъ для достиженія и поддержанія низкой температуры, способствующей перевозкѣ мяса на дальнія разстоянія, скотъ перевозился живымъ, что тре-

бовало не только много мѣста и хлопотъ, но и причиняло не рѣдко убытки и обходилось поэтому дорого. Въ настоящее же время суда, предназначенныя для перевозки мяса, рыбы,



Линейный корабль

снабженный холодильно-ледодѣлательнымъ устройствомъ нашего завода.

фруктовъ и другихъ скоропортящихся продуктовъ, снабжаются специальными холодильными машинами и холодильными камерами; мясо перевозится въ нихъ уже послѣ убоя скота, и при низкой температурѣ содержится въ охлажденномъ или замороженномъ видѣ, чѣмъ совершенно избѣгается порча, облегчается сбытъ на мѣстѣ потребленія и значительно сокращаются расходы по перевозкѣ.

Огромную роль играетъ искусственное охлажденіе на

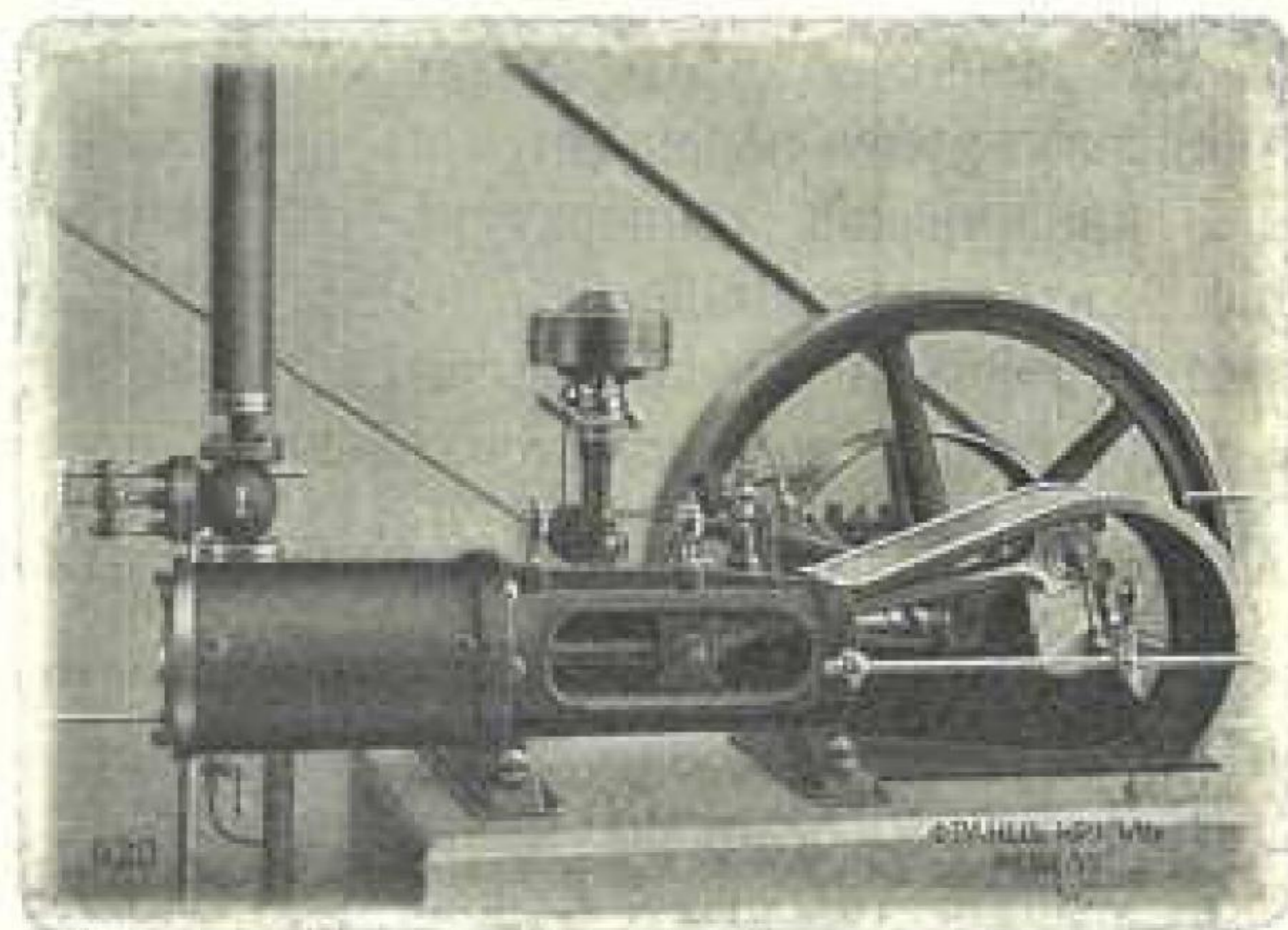
пассажирскихъ судахъ, въ особенности на тѣхъ линіяхъ, которыя обслуживаютъ пассажирское сообщеніе съ южными странами. Установка на этихъ судахъ холодильныхъ и ледодѣлательныхъ машинъ, предоставляющихъ полную возможность содержать всякаго рода съѣстные припасы, а равно воду для питья, въ совершенно свѣжемъ видѣ, даже при долгомъ плаваніи въ жаркое

время, сдѣлалась уже предметомъ необходимости. Производство такими машинами искусственнаго льда въ любое время, вполне независимо отъ вѣшной температуры, представляетъ столько удобствъ для пассажировъ, что введеніе холодильныхъ устройствъ на судахъ распространяется все болѣе и болѣе и несомнѣнно въ недалекомъ будущемъ войдетъ въ общее употребленіе.

Различныя системы холодильныхъ машинъ и ихъ работа.

Въ настоящее время различаютъ 2 главныхъ системы холодильныхъ машинъ: 1) **компрессионная** и 2) **абсорбционная**.

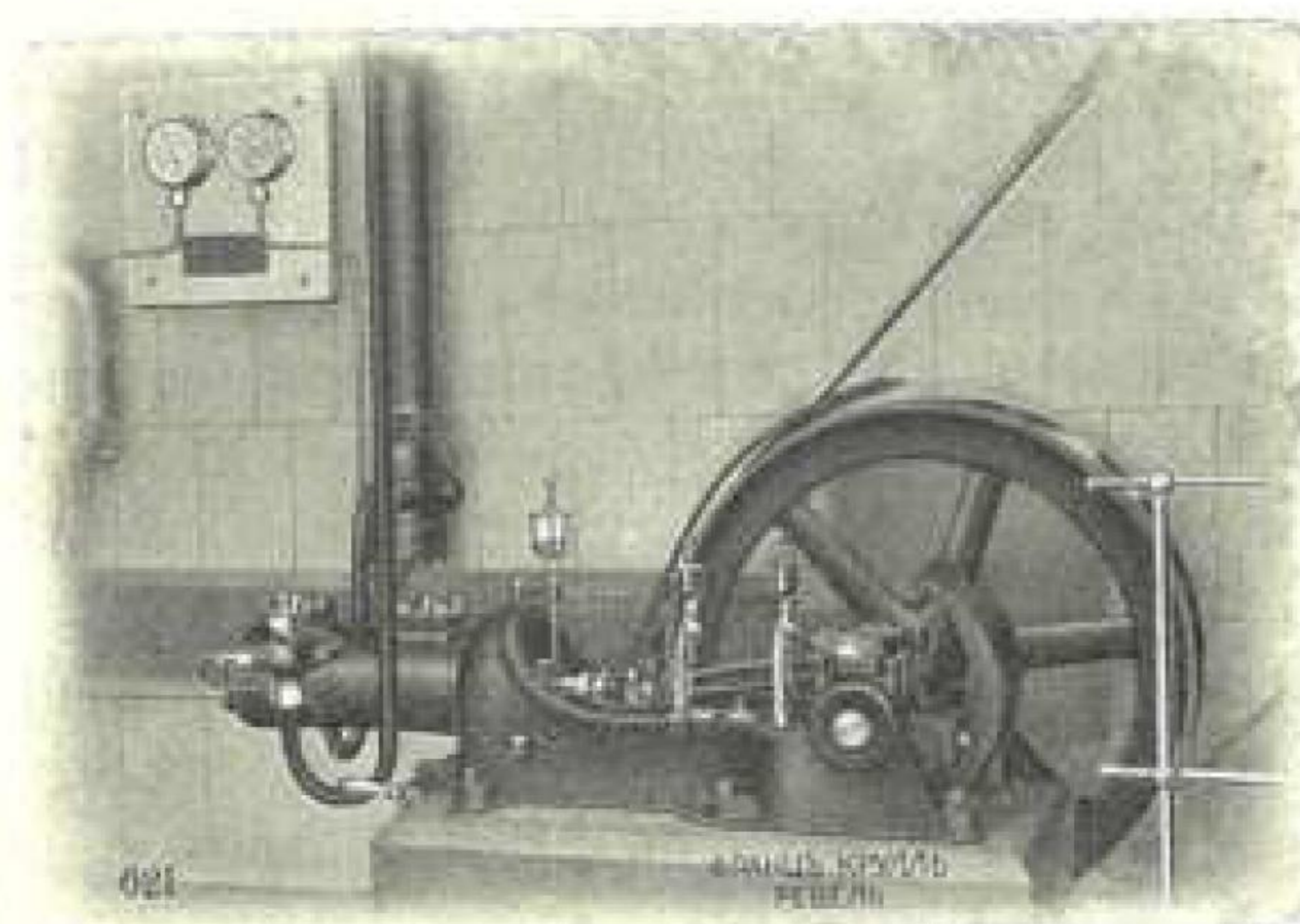
Наиболѣе распространенными являются „**холодильныя машины съ компрессоромъ**“ — для приведенія ихъ въ движеніе возможно примѣнить всякую, имѣющуюся въ распо-



Паровая машина на молочной фермѣ при Царско-Сельскомъ Дворцѣ ЕГО ИМПЕРАТОРСКАГО ВЕЛИЧЕСТВА для привода въ дѣйствіе холодильной машины.

ряженіи движущуюся силу. Дизель-моторы преимущественно въ южныхъ губерніяхъ, газовые и газогенераторные — въ сѣверныхъ; электрическіе — для небольшихъ установокъ и т. д.

При компрессионной системѣ рабочимъ веществомъ являются: **Амміакъ** (NH_3), **углекислота** (CO_2) и **ангидридъ сѣрнистой кислоты** (SO_2) въ зависимости отъ которыхъ и различаютъ разнаго рода компрессоры.

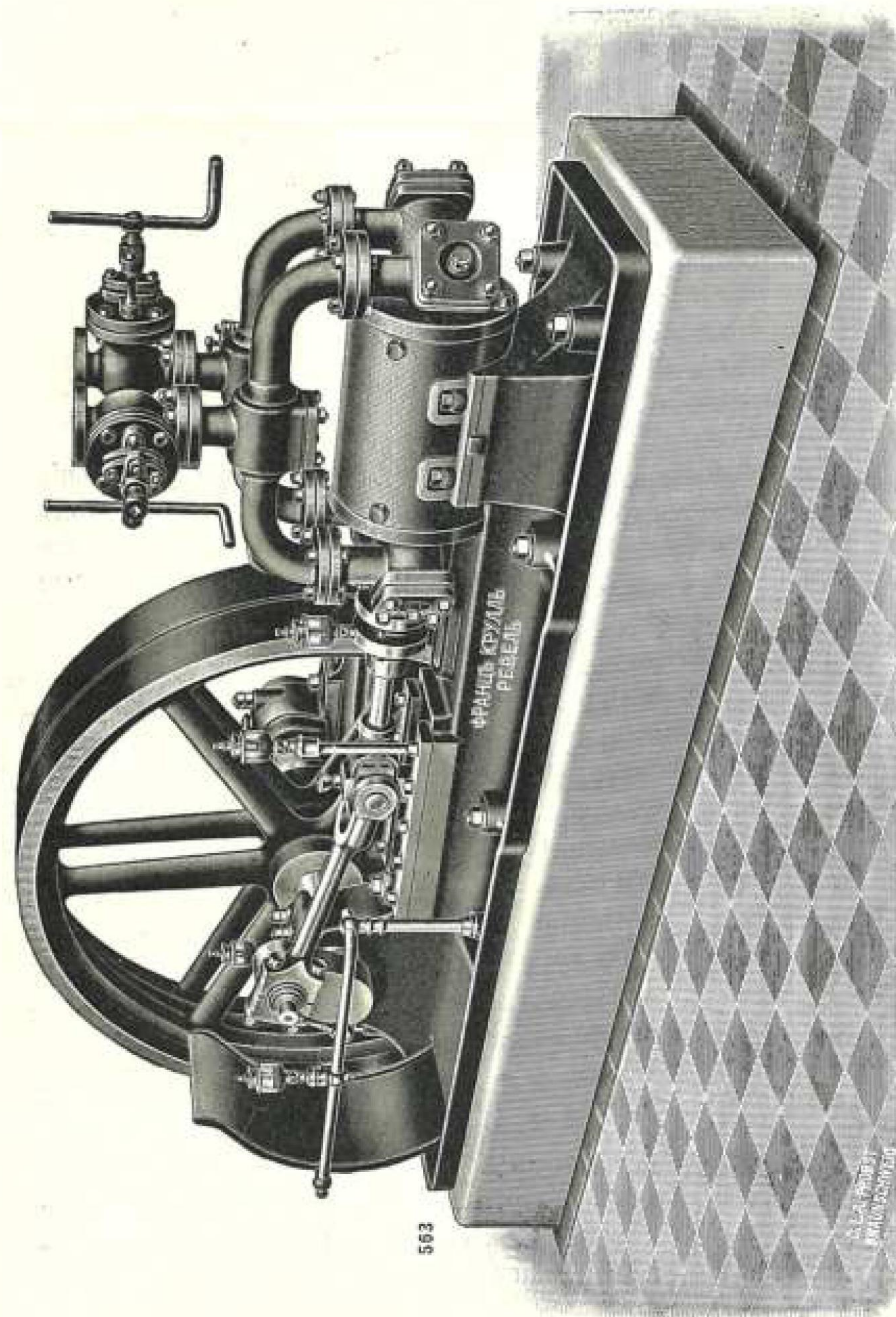
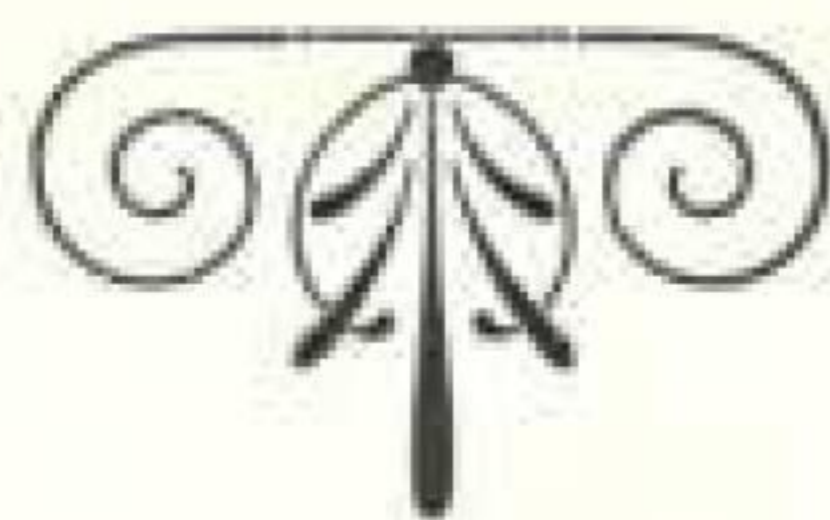


Холодильная машина на молочной фермѣ при Царско-Сельскомъ Дворцѣ ЕГО ИМПЕРАТОРСКАГО ВЕЛИЧЕСТВА.

Вопреки фирмамъ, выдѣляющимъ превосходство той или другой системы, мы вынуждены категорически заявить, что ихъ дѣйствіе совершенно одинаково и не зависитъ отъ рабочаго вещества, если надзоръ за машинами внимательный и заботливый. Извѣстный авторитетъ проф. Г. Лоренцъ въ „Вѣстникѣ холодильнаго дѣла“ за 1902 г. пишетъ: „Въ дѣйствительности всѣ 3 главныхъ системы компрессионныхъ холодильныхъ машинъ, при нормальныхъ условіяхъ работы оказались совершенно одинаковыми по результатамъ ихъ работы.“

Могъ-бы возникнуть вопросъ, что при употребленіи Амміака или сѣрнистаго ангидрида будетъ распространяться сильный, удушливый запахъ, свойственный этимъ газамъ, но техника конструирования компрессора, соединенія трубъ и т. д., допускающая **совершенно полное и плотное соединеніе** — успѣшно разрѣшаетъ это опасеніе и выборъ системы зависитъ исключительно отъ вкуса и желанія заказчика.

Эксплуатация **абсорбционныхъ** машинъ, вслѣдствіе необходимости расходванія острого пара была слишкомъ дорога, а потому **компрессоры** ихъ почти совершенно вытѣснили, но въ настоящее время, благодаря улучшеніямъ, сдѣланнымъ извѣстнымъ инженеромъ Авг. Озенбрюкъ, абсорбционная система вновь заставляетъ о себѣ говорить. Эта улучшенная **амміачно-абсорбционная** машина сист. и пат. Авг. Озенбрюкъ, при употребленіи мятаго (отработаннаго) пара, работаетъ значительно **экономичнѣе** компрессоровъ, а если къ этому добавить, что оборудованіе абсорбционно-холодильнаго устройства не требуетъ дорого-стоящихъ установокъ паровыхъ котловъ и машинъ, то выгоды абсорбционной системы выступаютъ на первый планъ.



Амміачный компрессоръ
для ременного привода.

Компрессіонныя холодильныя машины.

Механическое получение холода въ нашихъ компрессорахъ основано на **парообразованіи**, — переходѣ въ газообразное состояніе, — сгущенныхъ жидкихъ:

Амміака,

Углекислоты и

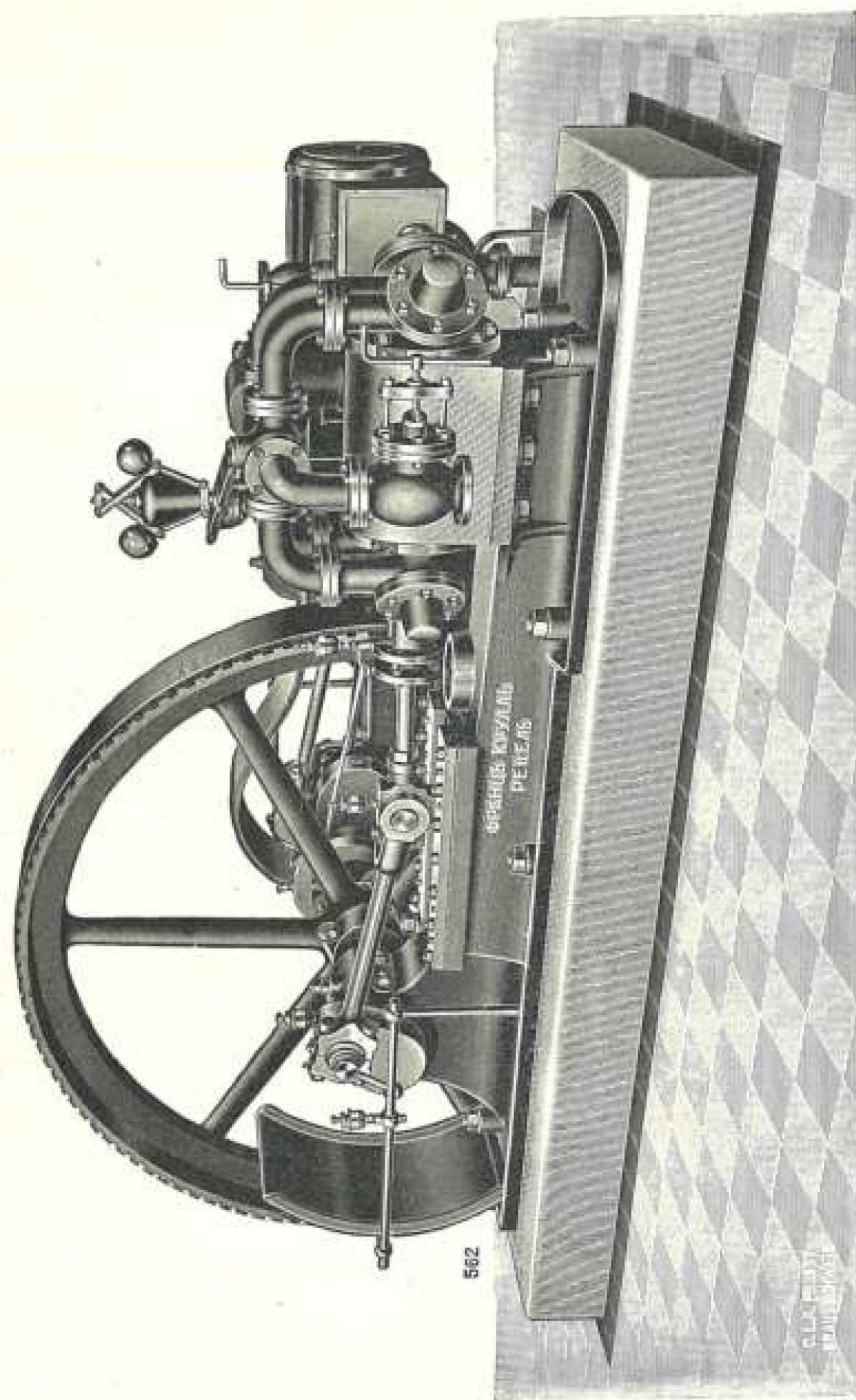
Ангидрида сѣрнистой кислоты

и при одновременномъ охлажденіи и сжатіи — сгущенія вышеуказанныхъ газовъ въ жидкость. Соответственно этому простому принципу все устройство холодильной системы состоитъ изъ трехъ, соединенныхъ трубами, аппаратовъ, а именно:

Рефрижератора, представляющаго собою собственно „холодильникъ“; онъ состоитъ изъ системы трубъ, въ которыхъ происходитъ парообразование сгущеннаго въ жидкость рабочаго вещества, при этомъ необходимая для сего теплота отнимается отъ окружающаго трубы воздуха или соляного раствора и вызываетъ охлажденіе послѣднихъ. Притокъ сгущеннаго рабочаго вещества регулируется особымъ „регулирующимъ вентилемъ“.

Компрессора, т. е. всасывающаго и нагнетательнаго насоса, служащаго для высасыванія образовавшихся въ рефрижераторѣ паровъ рабочаго вещества, сжатія и нагнетанія ихъ въ

Конденсаторъ — система трубъ, — въ которыхъ уплотненные въ компрессорѣ пары рабочаго вещества дѣйствіемъ окружающей воды конденсируются въ жидкость. Полученное въ конденсаторѣ жидкое рабочее вещество поступаетъ вновь въ рефрижераторъ (холодильникъ) и тѣмъ кругъ дѣйствія его замыкается.



Амміачный компрессоръ,
соединенный съ паровой машиной.

Преимущества нашихъ компрессионныхъ холодильныхъ машинъ.

Высокое холодильное дѣйствіе всей системы вслѣдствіе тщательнаго изготовленія компрессора, большой охлаждаемой поверхности конденсатора и рефрижератора;

Простота конструкціи машинъ и всего устройства, что обуславливаетъ легкій и недорогой уходъ. Уходъ за нашей холодильной машиной, компрессоромъ нисколько не сложнѣе ухода за обыкновенной паровой машиной и можетъ быть порученъ каждому мало мальски опытному, интеллигентному рабочему;

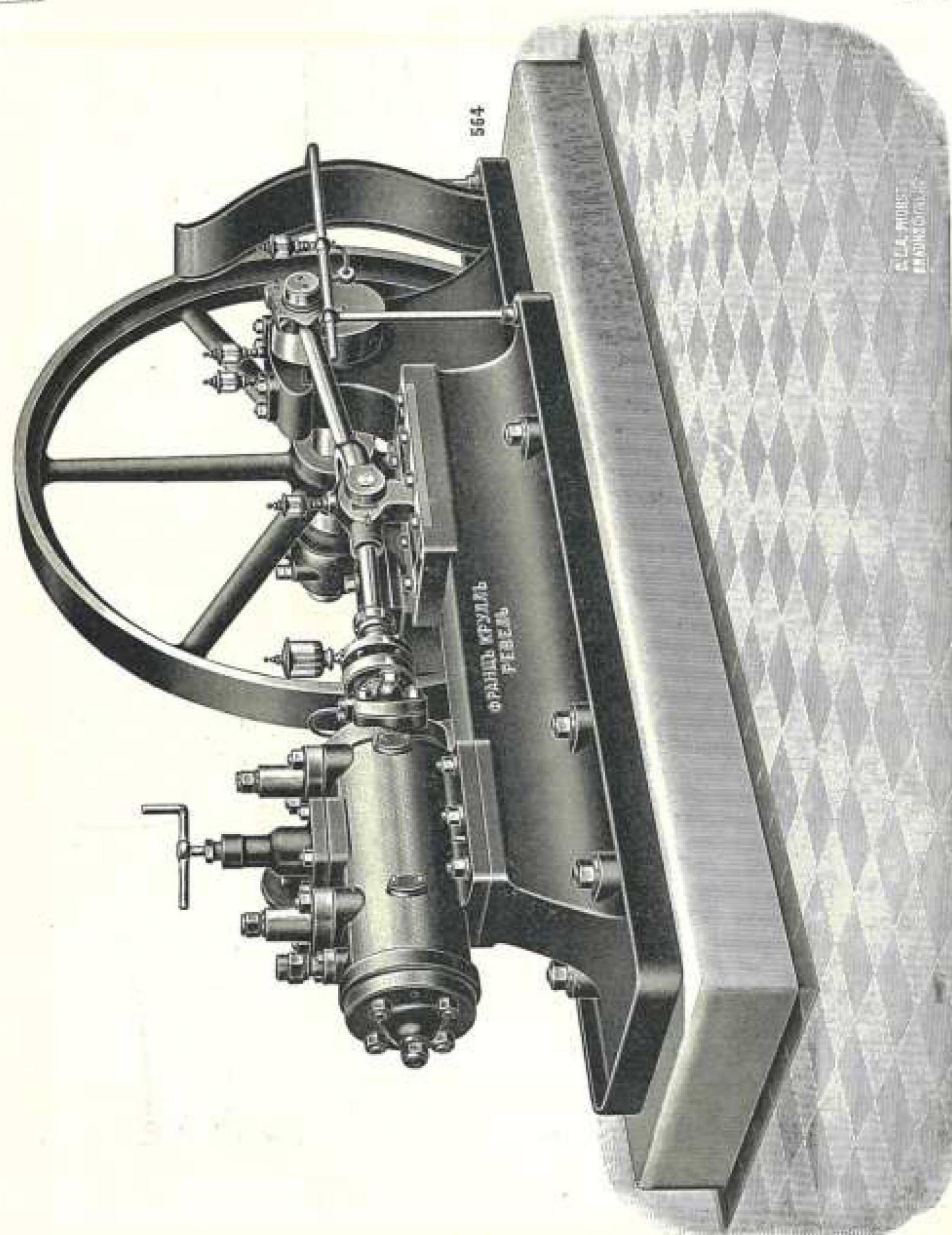
Полная безопасность всего устройства, ибо всѣ части нами тщательно и строго изслѣдуются въ отношеніи ихъ крѣпости и плотности;

Продолжительное, одинаковое дѣйствіе. — такъ какъ совершенно исключена возможность внутренняго загрязненія и не требуется совершенно **очистки внутреннихъ частей аппаратовъ**;

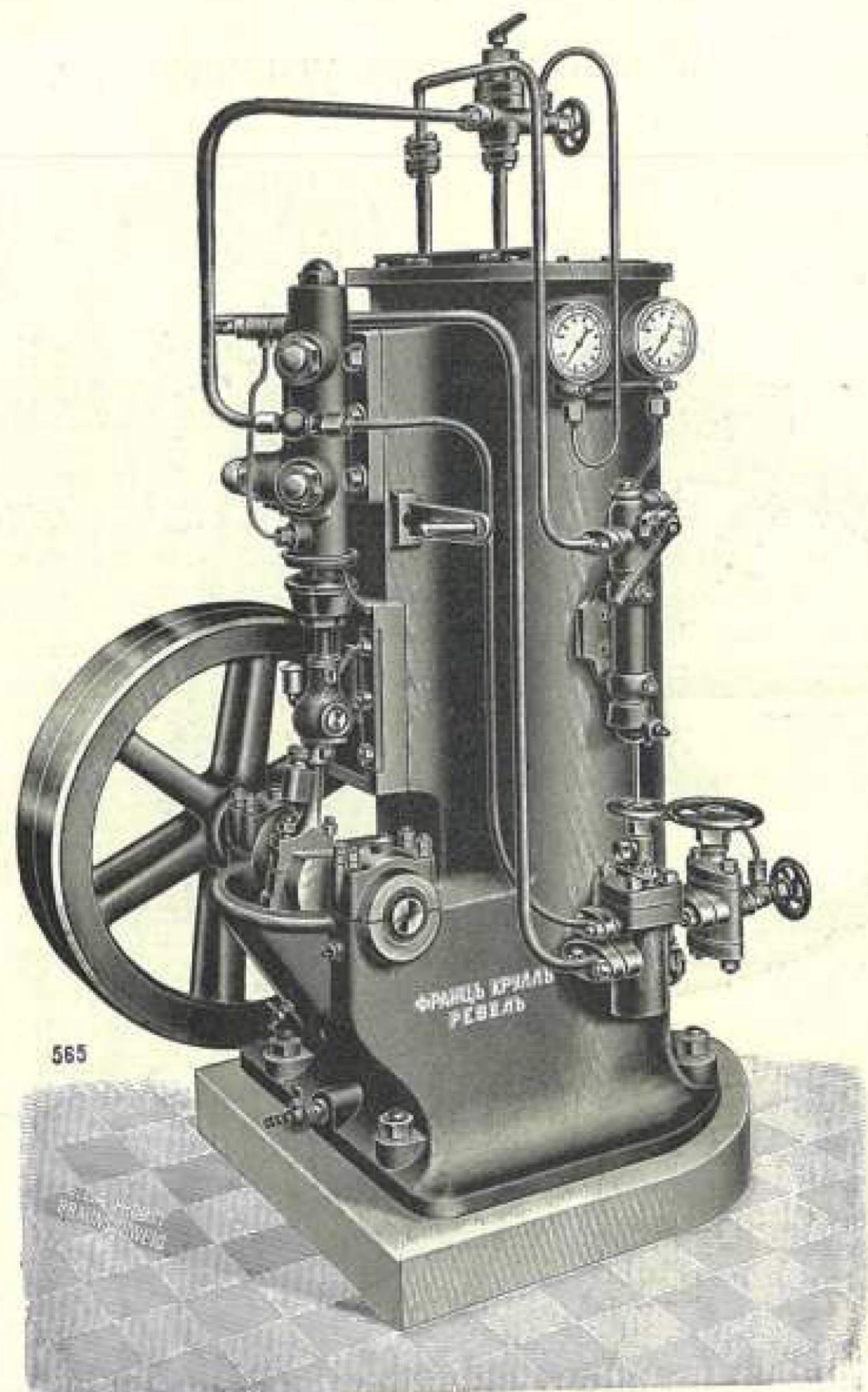
Минимальный расходъ рабочаго вещества, вслѣдствіе совершенства въ устройствѣ, конструкціи сальниковъ, соединеній трубъ и т. п. вслѣдствіе чего расходъ на возобновленіе рабочаго вещества самый незначительный.



Компрессоръ для углекислоты.



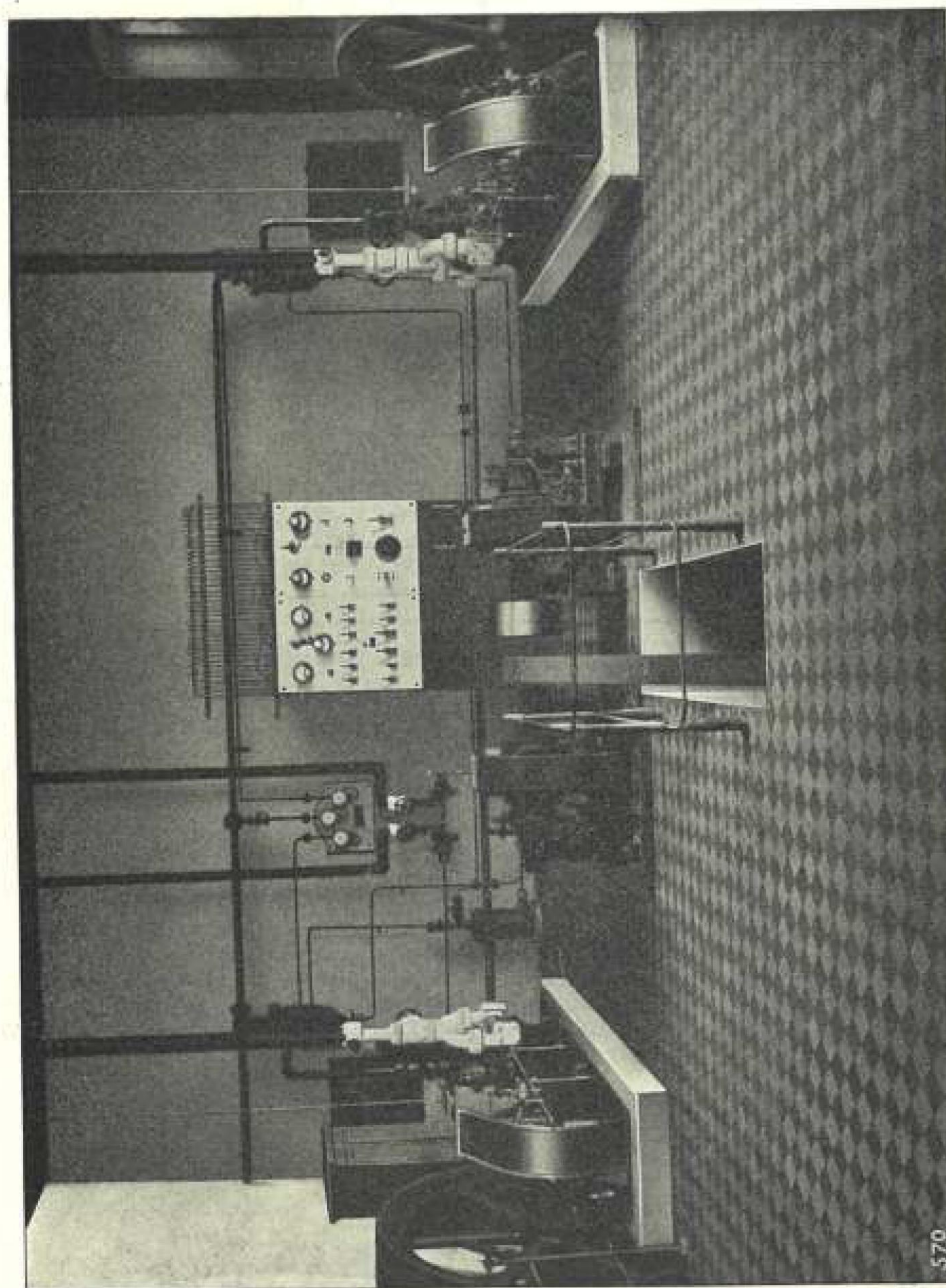
Акц. О-во Машиностроит. Завода Францъ Круль въ Ревель



Компрессоръ съ конденсаторомъ
для небольшихъ холодильныхъ устройствъ.

Акц. О-во Машиностроит. Завода Францъ Круль въ Ревель

Компрессорно-Холодильное Устройство
Холодильника Акц. О-ва Братья Барсельманъ, въ Ртищевъ.
Машинное отдѣленіе.



Производительность машинъ

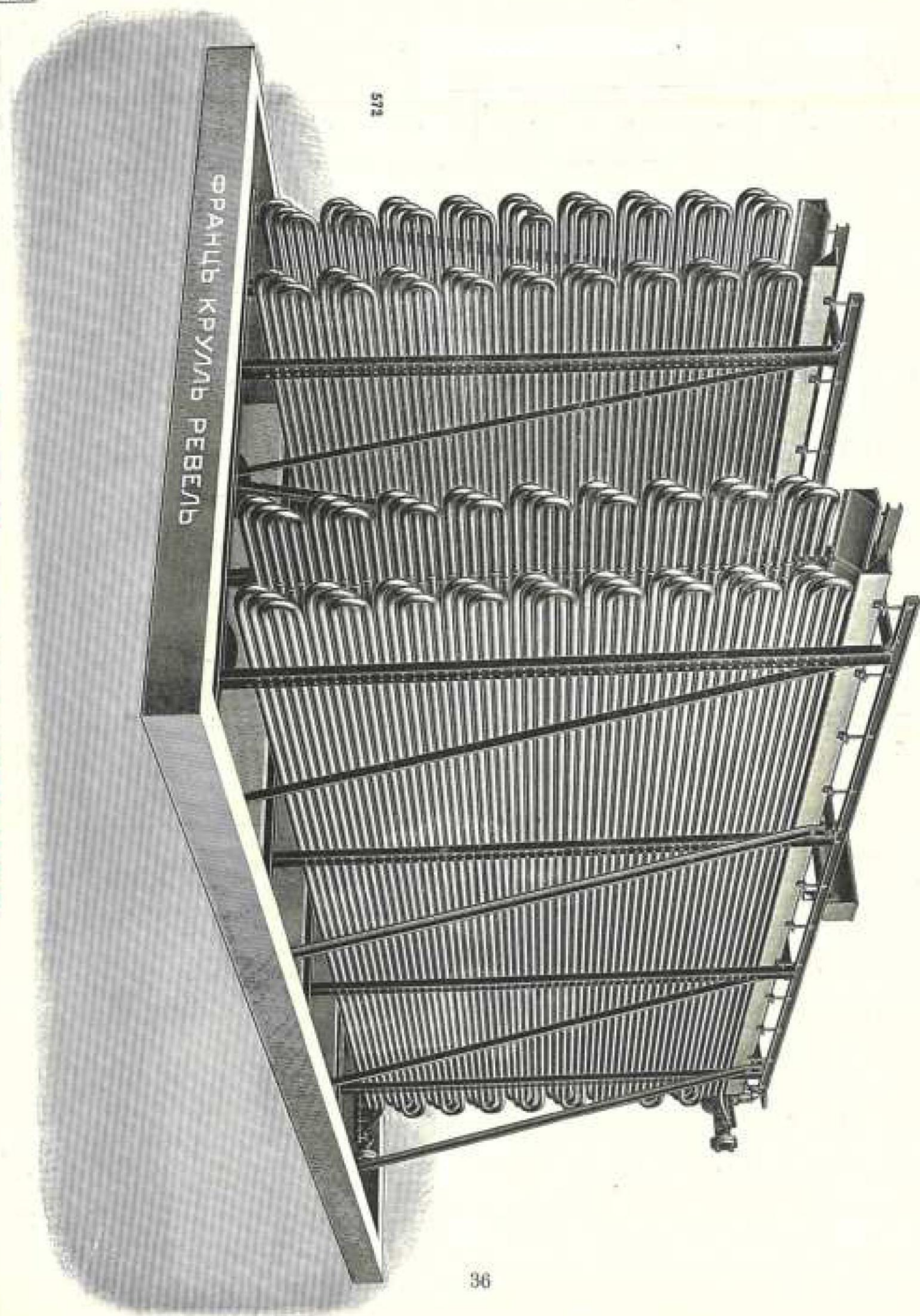
Номера машинъ	0	1	2	3	4	5
Ежечасная производительность въ калоріяхъ при температурѣ солянаго раствора въ — 2 до — 5° Ц.	750	1500	3000	4500	6000	8000
Количество производимаго льда въ 1 ч., въ пуд. прбл.	0,3	0,6	1,2	1,8	2,4	3,5
Для складочныхъ помѣщеній для мяса съ площадью строеній въ квадр. метр. прбл.				35	45	60
Достаточно для народонаселенія въ прбл. душъ				4000	5500	7000
Для пивоварен. заводовъ съ годовой производ. пива въ ведр. — прбл.						
Расходъ дѣйст. лош. силъ прбл.	1/2	1	2	3	3 1/2	4 1/2
Расходъ охлаждающей воды въ 1 час. въ вед. прбл.	12	20	40	58	75	95
Цѣна самага холодильнаго устройства въ руб. прбл.						

Въ предстоящей таблицѣ мы указываемъ наиболѣе употребительныя величины нашихъ ледодѣлательныхъ и холодильныхъ машинъ и ихъ производительность въ отношеніи охлажденія и количества производимаго льда, а также отмѣчаемъ поверхности охлажденія при устройствѣ боенъ и годовое количество производимаго пива на пивоваренныхъ заводахъ, которымъ соотвѣствовало бы при нормальныхъ условіяхъ холодильное устройство. — При этомъ обращаемъ вниманіе на то, что эти данныя не могутъ считаться вполне точными, напротивъ, для окончательнаго установленія потребныхъ величинъ машинъ, необходимы подробныя указанія относительно расположенія, размѣровъ и цѣли примѣненія подлежащихъ охлажденію помѣщеній, также родъ устройства окружающихъ ихъ стѣнъ. — Указанныя цифровыя данныя расхода необходимой силы и количества потребной охлаждающей воды приняты при температурѣ поступающей воды въ 10 градусоѣ Цельсія. — При болѣе высокой температурѣ эти увеличиваются по 4% на каждый градусъ, такъ что при температурѣ

по компрессионной системѣ.

6	7	8	9	10	11	12	13	14
12000	20000	40000	60000	80000	100000	120000	150000	180000
5,5	9*	18	27	36	45	55	70	85
90	150	300	480	640	800	950	1200	1450
11000	18000	36000	60000	75000	100000	115000	145000	175000
24000	55000	100000	160000	210000	265000	320000	400000	480000
5 1/2	8	15	22	30	37	43	50	60
135	225	450	700	900	1150	1400	1700	2100

величины нашихъ ледодѣлательныхъ и холодильныхъ машинъ и ихъ производительность въ отношеніи охлажденія и количества производимаго льда, а также отмѣчаемъ поверхности охлажденія при устройствѣ боенъ и годовое количество производимаго пива на пивоваренныхъ заводахъ, которымъ соотвѣствовало бы при нормальныхъ условіяхъ холодильное устройство. — При этомъ обращаемъ вниманіе на то, что эти данныя не могутъ считаться вполне точными, напротивъ, для окончательнаго установленія потребныхъ величинъ машинъ, необходимы подробныя указанія относительно расположенія, размѣровъ и цѣли примѣненія подлежащихъ охлажденію помѣщеній, также родъ устройства окружающихъ ихъ стѣнъ. — Указанныя цифровыя данныя расхода необходимой силы и количества потребной охлаждающей воды приняты при температурѣ поступающей воды въ 10 градусоѣ Цельсія. — При болѣе высокой температурѣ эти увеличиваются по 4% на каждый градусъ, такъ что при температурѣ



Оросительные конденсаторы.

Въ случаѣ отсутствія указаннаго въ нашихъ таблицахъ холодильныхъ машинъ количества охлаждающей воды или ея дороговизны, для существеннаго и значительнаго сокращенія расхода таковой, мы предлагаемъ устанавливать такъ назыв. „оросительные конденсаторы“. Какъ видно изъ приложеннаго рисунка, онъ состоитъ изъ системы (рядовъ) горизонтальныхъ трубокъ. Аппаратъ помещается въ мѣстѣ, гдѣ сильно циркулируетъ воздухъ (вѣтеръ), напримѣръ на крышѣ, но необходима хорошая защита отъ дѣйствія солнечныхъ лучей. При помощи особаго „оросительнаго прибора“ вода падаетъ на верхній рядъ трубъ, оmyваетъ постепенно всѣ трубки и падаетъ въ такъ назыв. „сборникъ“, откуда насосомъ накачивается вновь въ оросительный приборъ. Для избѣжанія большаго нагрѣванія и восполненія испаряющейся воды, необходимо постоянное, незначительное добавленіе новой. Мы доставляемъ въ соотвѣтствіи съ доставленными данными, оросительные конденсаторы, дающіе отъ 60—90% экономіи расхода воды противъ помещенныхъ въ таблицѣ нормъ.

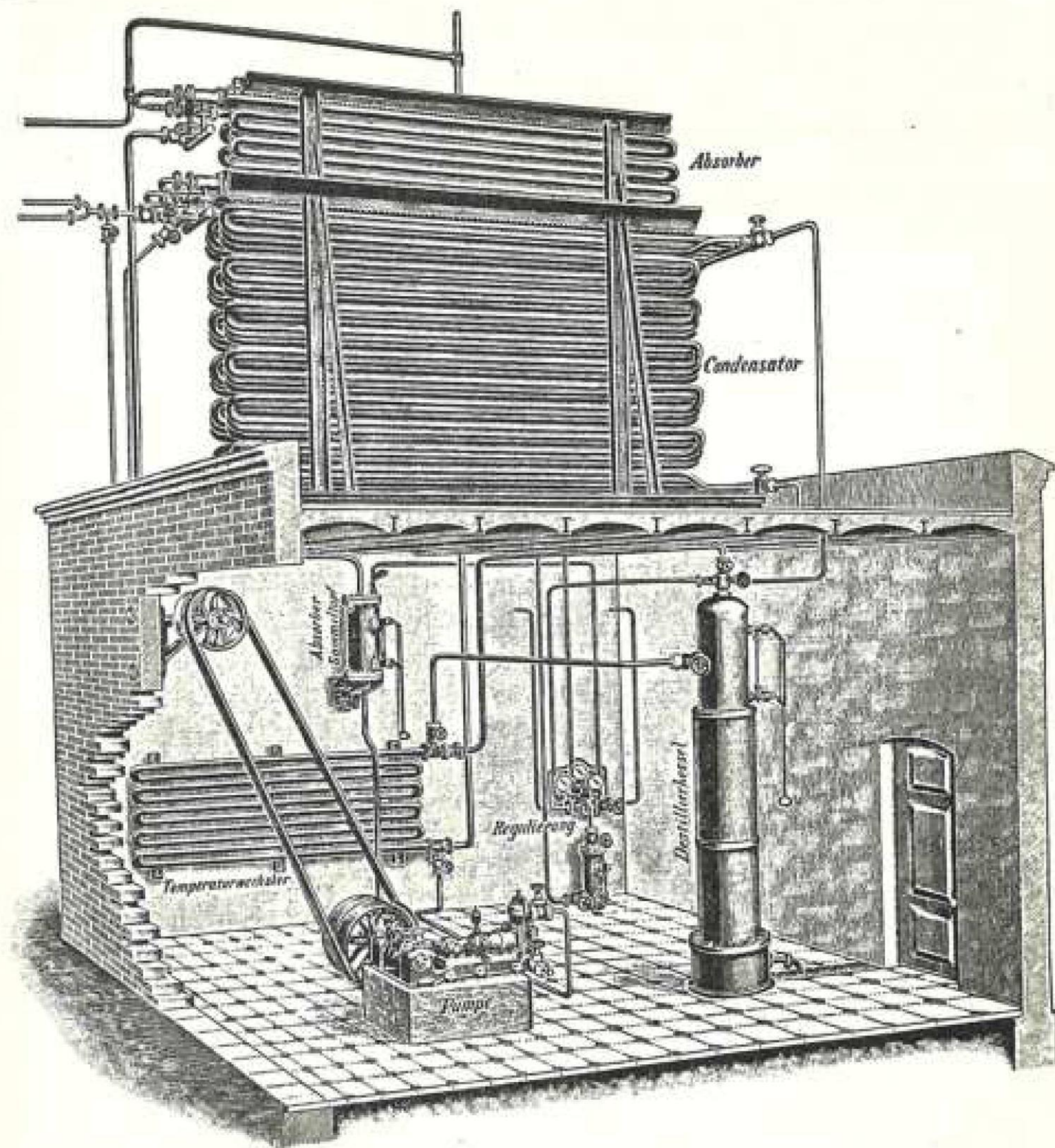


Схема абсорбционной холодильной машины.

Система и патентъ Авг. Озенбрюкъ.

Аммиачно-абсорбционная холодильная машина.

Система и патентъ Авг. Озенбрюкъ.

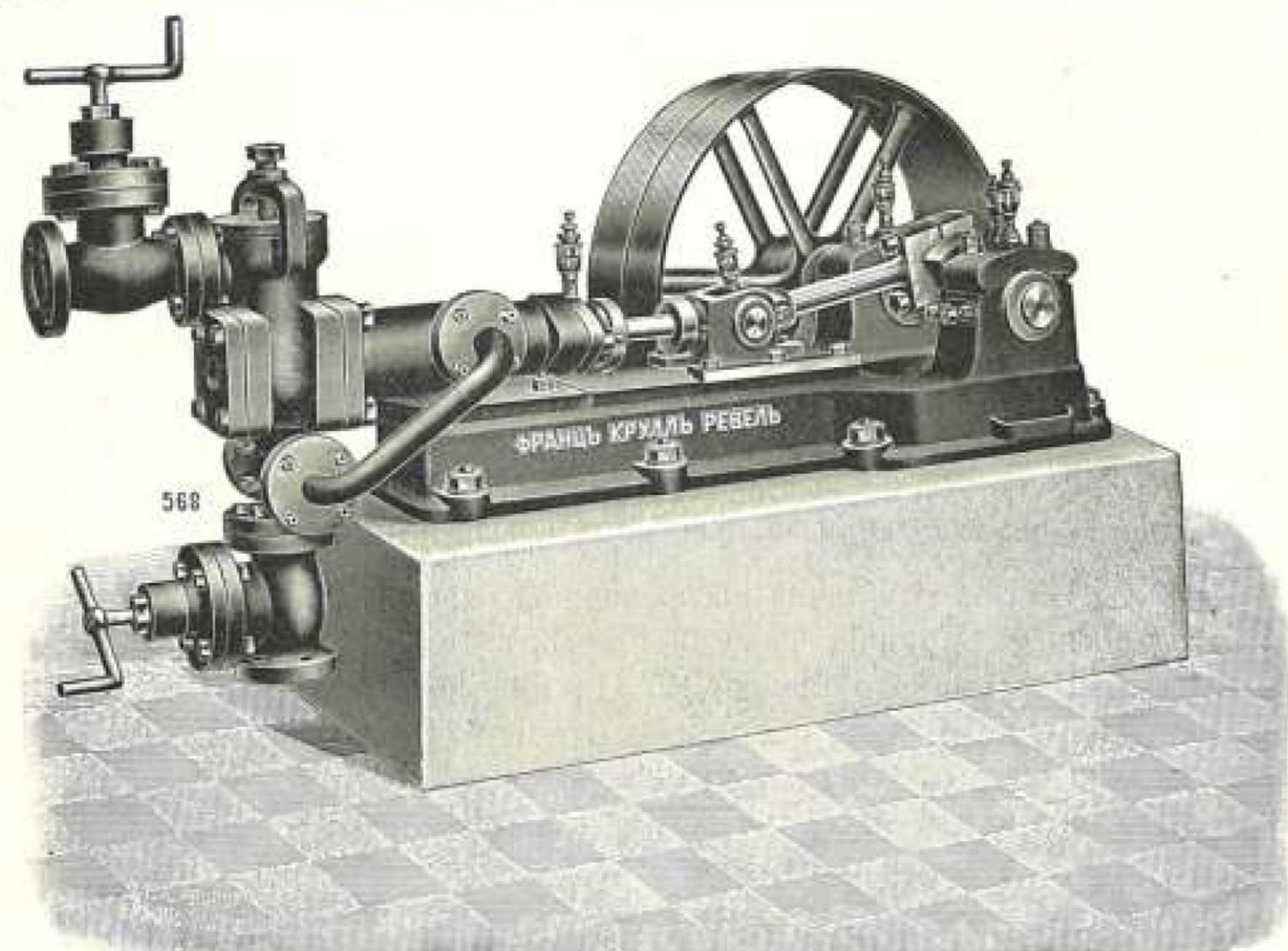
Въ тѣхъ случаяхъ, когда имѣется въ распоряженіи достаточное количество мятая (отработаннаго) пара, абсорбционная система имѣетъ преимущества передъ „компрессіонной“. Она состоитъ изъ аммиачнаго дестиллятора, аппарата для обмѣна теплоты, растворителя или поглотителя, насоса для аммиачнаго раствора, конденсатора, рефрижератора и необходимыхъ соединительныхъ трубъ.

Дѣйствіе аммиачно-абсорбционной холодильной машины слѣдующее: Крѣпкій водный растворъ амміака нагревается въ дестилляторѣ до прибл. 90° Ц., при помощи секціи нагревательныхъ трубъ, въ которыя пускаютъ мятый паръ. Выдѣляющіеся при этомъ пары амміака въ особомъ конденсаторѣ, подъ давленіемъ дестиллятора, при одновременномъ охлажденіи, конденсируются въ жидкость.

Этотъ жидкій, безводный амміакъ пропускается регулирующимъ вентилемъ, въ рефрижераторъ, гдѣ, при уменьшенномъ, низкомъ давленіи превращается въ газъ, отнимая отъ окружающей его среды, будь это воздухъ, вода или соляной растворъ, теплоту, т. е. вызывая тѣмъ охлажденіе этой среды.

Для полученія въ дестилляторѣ вновь крѣпкаго раствора, газы амміака изъ рефрижератора вмѣстѣ съ образовавшимся въ дестилляторѣ слабымъ растворомъ амміака отводятся въ растворитель, въ которомъ слабый водный аммиачный растворъ при охлажденіи поглощаетъ, или что одно и тоже, растворяетъ газообразный амміакъ. Полученный такимъ образомъ вновь крѣпкій растворъ амміака качается насосомъ въ дестилляторъ,

пройдя предварительно аппаратъ для обмена теплоты. Последній служитъ съ одной стороны для охлаждения слабого аммиачнаго раствора, протекающаго изъ дестиллятора



Аммиачный насосъ
для абсорбционной машины № 8.

въ растворитель, и, съ другой стороны, для подогреванія накачиваемаго изъ растворителя въ дестилляторъ кристалаго, холоднаго аммиачнаго раствора.

Всѣ описанные выше процессы совершаются въ аппаратахъ одновременно, непрерывно и даютъ совершенно определенную замкнутую, круговую систему.

Особые преимущества этой системы слѣдующія:

Незначительность расхода на производство. Для приведенія въ дѣйствіе не требуется столь значительной силы, какъ при компрессорѣ, а достаточно **небольшое количество мятаго (отработаннаго) пара** отъ паровой машины; пара, уже совершившаго свою работу и слѣдовательно **ничего не стоящаго**. — Мятый паръ при этомъ утилизируется окончательно.

Если принять во вниманіе, что изъ содержимой въ остромъ парѣ тепловой энергіи только приблизительно 15—20% идетъ на паровую машину, а остатокъ 80—85% на многихъ фабрикахъ и заводахъ, безъ дальнѣйшаго употребленія, выпускается прямо на воздухъ, то ясно до очевидности, какіе капиталы безъ всякой пользы теряются изъ года въ годъ, которые могли-бы быть использованы въ цѣляхъ полученія искусственнаго охлажденія и льда.

Уходъ и обслуживаніе аппаратовъ и машинъ въ высшей степени простъ, такъ какъ заключается почти исключительно въ смазкѣ насоса для аммиака, въ остальномъ-же машина, разъ установленная, работаетъ вполне самостоятельно, автоматически.

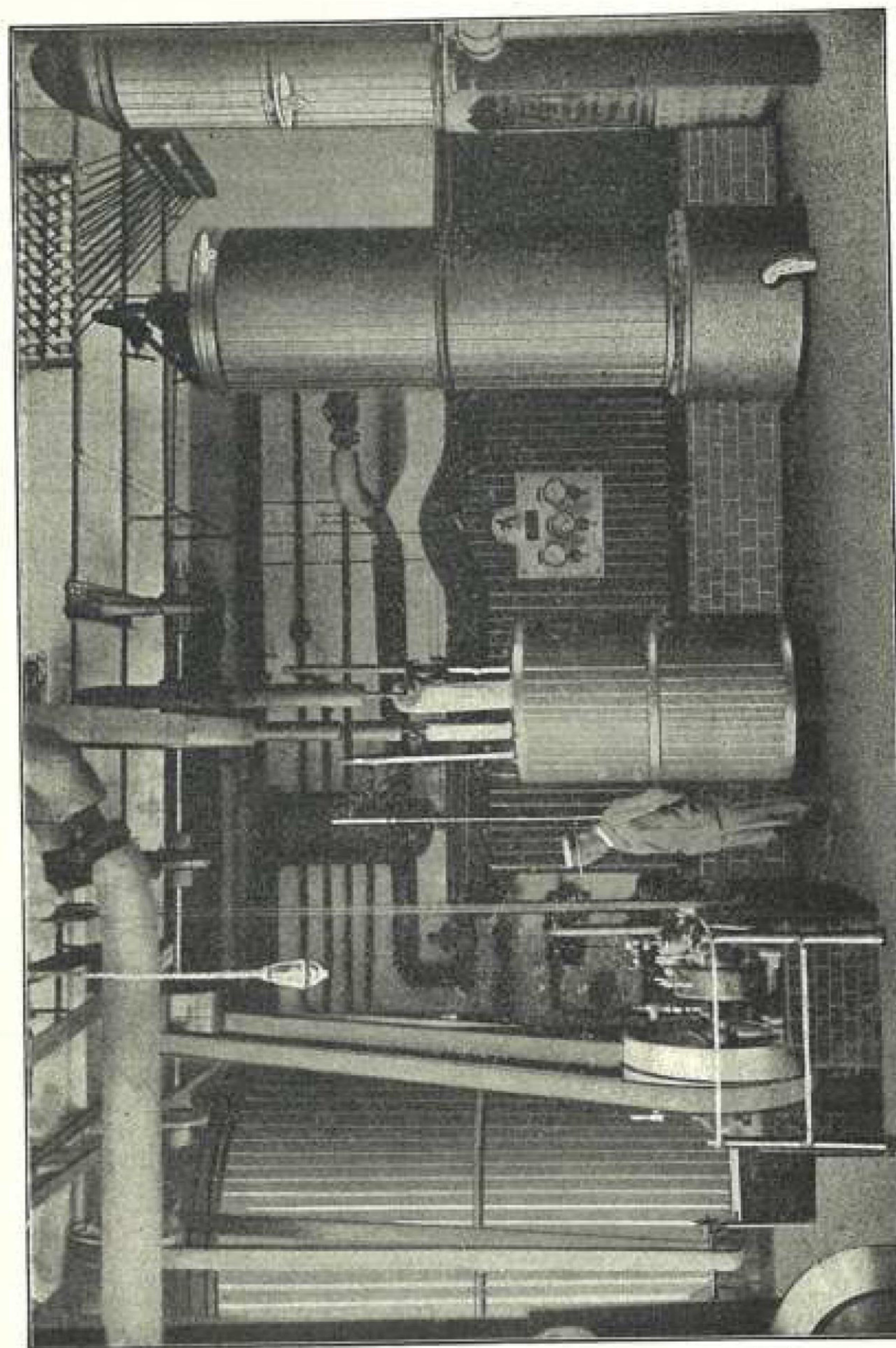
Потеря аммиака совершенно исключена, такъ какъ только одинъ поршневой штокъ аммиачнаго насоса составляетъ подвижную часть, соприкасающуюся съ аммиакомъ, онъ работаетъ въ плотномъ сальникѣ, при незначительномъ рабочемъ давленіи въ $1\frac{1}{2}$ atm. и запаха аммиака совершенно не чувствуется.

Затрата капитала на общее устройство и оборудованіе по нашей абсорбционной системѣ **значительно меньше**, чѣмъ при компрессионной; такъ, незначительная паровая сила для аммиачнаго насоса, а также мятый паръ, въ большинствѣ случаевъ имѣются въ распоряженіи, тогда какъ при компрессионной системѣ, особенно при большихъ установкахъ, является надобность въ установкѣ новыхъ двигателей, или

паровыхъ машинъ, паровыхъ котловъ, дымовой трубы, фундаментовъ и пр.

Утилизация конденсационной воды для питанія паровыхъ котловъ или для приготовленія кристальнаго льда. Мятый паръ въ особомъ маслоотдѣлителѣ освобождается отъ слѣдовъ смазочныхъ маселъ, идетъ въ дестилляторъ холодильной машины, гдѣ превращается въ воду съ температурой въ 90—95° Ц. Эта вода употребляется или непосредственно для питанія паровыхъ котловъ, или, послѣ повторнаго кипяченія и охлажденія, идетъ на приготовленіе прозрачнаго, кристальнаго, обеззараженнаго льда. Мы обращаемъ особенное вниманіе на тѣ исключительныя выгоды, которыя получаются при примѣненіи нашей абсорбціонно-холодильной машины, если уже имѣется работающая съ конденсаторомъ паровая машина; — при этомъ конденсаторъ выключается, а **МЯТЫЙ** паръ найдетъ себѣ болѣе цѣнное примѣненіе въ нашей абсорбціонной машинѣ.

Мнѣніе, которое часто приходится слышать отъ пивоваренныхъ заводчиковъ, что количество мятаго пара, остающееся свободнымъ за израсходованиемъ части его для полученія горячей воды, необходимой въ производствѣ, слишкомъ мало, — многими выдающимися авторитетами признано совершенно ошибочнымъ. Такъ научно испытательный пивоваренный заводъ въ Берлинѣ, изслѣдовавшій значительное число заводовъ не только Германіи, но и Россіи, пишетъ: „Почти на всѣхъ заводахъ, паровая машина даетъ значительно большее количество тепла, въ видѣ мятаго пара, чѣмъ то необходимо для подогреванія воды, при самомъ увеличенномъ расходѣ бутылочнаго пива, заводского розлива.“ (Отчетъ 1907 г. стр. 182.). Многочисленныя холодильныя установки, какъ на большихъ, такъ и малыхъ пивоваренныхъ заводахъ за границей, въ значительной степени удешевили производство и дали прекрасные результаты.



Абсорбціонно-Холодильное Устройство

Калининскаго Пивовареннаго завода въ Москвѣ.

Машинное отдѣленіе.

**Производительность абсорб-
системы**

Номеръ машины	4	5	6	7
Ежечасная производительность въ калоріяхъ, измѣрен. при температурѣ солянаго раствора въ — 2 до — 5 град. Ц.	20000	30000	40000	50000
Количество производимаго льда въ пуд. ежечасно прѣл.	9	13½	18	22½
Расходъ силы для приведенія въ движеніе амміачнаго насоса въ дѣйствит. лош. силахъ, прѣл.	¾	1	1¼	1½
Расходъ мятаго пара въ часъ въ килогр. прѣл.	115	170	215	250
Расходъ охлаждающей воды при температурѣ ея въ 10 град. Цельсія въ ведр. въ час. прѣл.	230	350	460	575
Цѣна самой холодильной машины въ рубляхъ				

Если охлаждающая вода теплѣе 10 град. Ц., то расходъ силы, пара Ц. на 4%.

**ціонныхъ холодильныхъ машинъ
ОЗЕНБРЮКЪ.**

8	10	12	13	14	15	16
60000	80000	100000	120000	150000	180000	200000
27	36	45	55	70	85	95
2	2½	3	3½	4¼	5	6
300	400	500	600	750	900	1000
700	920	1150	1400	1700	2100	2300

и охлаждающей воды увеличивается за каждый градусъ сверхъ 10 град.