Библиотека СОК

Г. У. З. и З.
Департаментъ Земледѣлія.



Н. Бородинъ.

Искусственное охлажденіе

и

его примѣненіе

къ храненію и перевозкѣ скоропортящихся продуктовъ.

Изданіе второе, значительно дополненное. съ 90 чертежами и рисунками.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.
Типографія В. Ѳ. Киршбаума, (отдѣленіе), Новоисаакіевская, 20.
1912.

Первое изданіе настоящей книги, вышедшее въ 1909 г., нынѣ разошлось безъ остатка, а между тѣмъ спросъ на неё продолжается, почему Департаментъ Земледѣлія выпускаетъ её *вторымъ* изданіемъ безъ существеннаго измѣненія основного текста, но съ значительными дополненіями и съ бо̀льшимъ количествомъ иллюстрацій. Первое изданіе разсмотрѣно Ученымъ Комитетомъ Главнаго Управленія Землеустройства и Земледѣлія и признано заслуживающимъ вниманія при пополненіи библіотекъ подвѣдомственныхъ Главному Управленію учебныхъ заведеній, въ качествѣ пособія для учителей (журналъ 19 ноября 1911 г. № 324).

Печатаніе книги производилось подъ наблюденіемъ автора.

ОГЛАВЛЕНІЕ.

СТРАН.

Предисловіе автора къ *первому* изданію 1909 г. VII

Предисловіе автора ко *второму* изданію VIII

Введеніе . . . . . 1—4

Глава I. Охлажденіе льдомъ и смѣсью льда съ солью.

Зависимость распространенности охлажденія льда отъ климата.—Примѣненіе льда для охлажденія въ Россіи: подземные ледники; ледники-выхода; плавучіе ледники-шаланды; усовершенствованные ледники; примѣненіе льда при перевозкѣ сибирскаго масла и свѣжей рыбы.—Норвежскій ледъ и его потребленіе въ Германіи, Англіи и Франціи.—Запасы и потребленіе льда въ Сѣв. Америкѣ.—Американская ледная промышленность и ея особенности.—Искусственное замораживаніе рыбы смѣсью льда съ солью: примѣненіе этого способа въ Америкѣ, Норвегіи и Россіи.—Преимущества и недостатки охлажденія льдомъ и смѣсью его съ солью . . . . 5—61

Глава II. Охлажденіе, достигаемое посредствомъ холодильныхъ машинъ.

Основные принципы машиннаго охлажденія.—Машины, основанныя на поглощеніи газовъ жидкостями *(absorbtion system)*: первоначальная машина системы Карре и ея позднѣйшія усовершенствованія.—Машины, основанныя на сжатіи газовъ *(compression system)* съ превращеніемъ ихъ въ жидкое состояніе: первая холодильная машина Перкинса (съ сѣрнымъ эенромъ); машины, работающія сжатымъ воздухомъ Виндгаузена и др.; машины амміачной системы Линде и др.: машины системы Пикте (съ сѣрнистой кислотой) и ихъ усовершенствованные типы—Боранга и др.; машины, работающія хлористымъ метиломъ (Vincent'a) и углекислымъ газомъ (Линде, Холля).—Сравненіе перечисленныхъ системъ.—Распространенность машиннаго охлажденія въ примѣненіи къ отдѣльнымъ производствамъ и къ отдѣльнымъ скоропортящимся продуктамъ.—Преимущества и недостатки машиннаго охлажденія . . . . . 62—121

Глава III. Холодные склады, ихъ устройство и эксплуатація.

Общія свѣдѣнія объ устройствѣ холодныхъ складовъ: расположеніе отдѣльныхъ частей, канализація холоднаго воз-

стран.

духа и соляного раствора, изолянія стѣнъ и пр.—Типы общественныхъ холодныхъ складовъ: прирыночные склады Парижа, Лондона, Нью-Іорка, Бостона, Кёльна, Варшавы, и др.; склады при желѣзнодорожныхъ станціяхъ.—Техническія условія храненія различныхъ предметовъ въ холодныхъ складахъ.—Стоимость ихъ устройства.—Условія эксплуатаціи и тарифы за храненіе различныхъ товаровъ.—Доходность . . . . . 122—154

Глава IV. Способы перевозки скоропортящихся продуктовъ.

Пароходы-рефрижераторы. — Вагоны-ледники и ихъ различные типы: американскіе типы вагоновъ-ледниковъ; русскіе вагоны-ледники. — Вагоны-рефрижераторы (съ машиннымъ охлажденіемъ): спеціальный холодильный поѣздъ Линде, Гумбольдтъ; спеціальные вагоны системы Максутова и Силича.—Общія свѣдѣнія объ эксплуатаціи вагоновъ-ледниковъ и оцѣнка спеціальныхъ вагоновъ съ финансовой стороны . . . 155—191

Глава V. Условія раціональной постановки искусственнаго охлажденія и выгоды его примѣненія.

Три необходимыхъ звена общей холодильной цѣпи: холодильникъ на мѣстѣ, вагонъ-ледникъ или пароходъ-рефрижераторъ въ пути и холодный складъ въ центрѣ или въ порту.—Тѣсная связь этихъ звеньевъ и зависимость одного отъ другого.—Значеніе холодныхъ складовъ въ крупныхъ центрахъ съ точки зрѣнія общественной санитаріи и интересовъ муниципальнаго хозяйства.—Значеніе широкаго примѣненія искусственнаго охлажденія для развитія отдѣльныхъ отраслей сельскаго хозяйства и промышленности: рыболовства, скотоводства съ молочнымъ хозяйствомъ, птицеводства и плодоводства.—Общее экономическое значеніе широкаго примѣненія искусственнаго охлажденія для міровой торговли скоропортящимися продуктами. . . . . 192—207

Глава VI. Международные конгрессы по холодильному дѣлу и ихъ значеніе. . . . . . 208—239

Заключеніе . . . . . 240—249

Литература по холодильному дѣлу . . . . . 250—256

Списокъ рисунковъ и чертежей . . . . . 257—259

Нѣкоторыя иностранныя мѣры, монеты и ихъ русскіе эквиваленты 260

Алфавитный указатель именъ авторовъ и предметовъ . 261

Предисловіе автора къ первому изданію (1909 г.).

Въ виду несомнѣнно увеличившагося за послѣднее время интереса къ примѣненію искусственнаго охлажденія въ торговлѣ и промышленности, большого значенія широкаго его распространенія и съ санитарной точки зрѣнія, я, по приглашенію Санитарно-Техническаго Института, прочелъ въ апрѣлѣ 1908 г. четыре лекціи на эту тему. Свѣдѣнія мои по данному предмету основываются на личномъ изученіи холодильной и ледяной промышленности въ Съв.-Американскихъ Соединенныхъ Штатахъ, на ознакомленіи съ холодными складами крупныхъ европейскихъ городовъ, а также на изученіи относящагося сюда литературнаго и дѣлового матеріала.

Слушатели моихъ лекцій выразили желаніе, чтобы онѣ были изданы, что и приводится въ исполненіе благодаря сочувствію такому изданію со стороны директора Департамента Земледѣлія Н. А. Крюкова, который и самъ не мало поработалъ для распространенія свѣдѣній о примѣненіи искусственнаго охлажденія въ сельскомъ хозяйствѣ [1]). По его указанію въ настоящей книжкѣ, по сравненію съ лекціями, свѣдѣнія значительно дополнены главнымъ образомъ въ главахъ III (о холодныхъ складахъ) и V (объ условіяхъ раціональной постановки искусственнаго охлажденія и о выгодахъ его примѣненія).

Въ заключеніе считаю пріятнымъ долгомъ выразить мою глубокую благодарность Н. А. Крюкову, М. П. Ѳедорову, А. С. Розенталю, Э. Г. Перримонду, М. Л. Лудакому, В. Н. Рулеву, М. А. Меть, В. С. Татаринову, А. М. Максутову, В. Л. Силичу,

---

[1]) См. въ концѣ книги перечень литературы.

Ѳ. П. Половинкину,—любезно оказавшимъ мнѣ содѣйствіе доставленіемъ матеріаловъ для лекцій и настоящей книжки и тѣмъ способствовавшимъ ея появленію на свѣтъ.

С.-Петербургъ
Іюнь 1908 г.

P. S. Съ печатаніемъ труда вышла задержка, почему пришлось дополнить текстъ новыми свѣдѣніями о конгрессѣ по холодильному дѣлу (новая глава VI) и новинками въ области его развитія за границей и у насъ. Поэтому трудъ значительно увеличился въ объемѣ. Нѣкоторыя новѣйшія данныя, казавшіяся мнѣ важными и заимствованныя изъ газетъ, введены въ концѣ книги подъ рубрикой «новости холодильнаго дѣла».

С.-Петербургъ.
Мартъ 1909 г.

Предисловіе автора ко второму изданію.

Интересъ къ вопросу о примѣненіи искусственнаго охлажденія къ храненію и перевозкѣ скоропортящихся продуктовъ (главнымъ образомъ сельскохозяйственныхъ) за послѣдніе 3 года замѣтно возросъ и реализовался: въ учрежденіи Комитета по холодильному дѣлу при Министерствѣ Торговли и Промышленности, Комитета при Московскомъ Обществѣ сельскаго хозяйства и ряда комитетовъ въ другихъ городахъ; въ устройствѣ Съѣздовъ по холодильному дѣлу; въ организаціи чтенія ряда отдѣльныхъ лекцій, а затѣмъ и особыхъ курсовъ холодильнаго дѣла и, наконецъ, въ изданіи двухъ періодическихъ органовъ, посвященныхъ исключительно холодильному дѣлу. Въ связи съ этимъ находится и усиленіе спроса на книги по холодильному дѣлу вообще и на настоящую книгу въ частности.

Но этотъ интересъ къ холодильному дѣлу реализовался еще болѣе ощутительно въ русской промышленной жизни—въ формѣ осуществленія въ теченіе этого относительно короткаго періода времени цѣлаго ряда крупныхъ холодильныхъ

предпріятій—громадныхъ новыхъ холодныхъ складовъ, частію законченныхъ постройкой, частію строющихся. Съ другой стороны въ Европѣ и Америкѣ холодильное дѣло, продолжало свое быстрое развитіе.

Все это обязывало автора пересмотрѣть всѣ свѣдѣнія о положеніи холодильнаго дѣла въ различныхъ странахъ и дополнить ихъ новѣйшими данными такъ, чтобы въ новомъ изданіи было дано полное освѣщеніе современнаго положенія холодильнаго дѣла. Для этого была пересмотрѣна вся главнѣйшая литература, появившаяся за послѣдніе 3 года, и соотвѣтствующія данныя введены въ текстъ книги, въ большинствѣ случаевъ въ видѣ дополнительныхъ вставокъ къ изданію 1909 г.

Кромѣ того при любезномъ участіи А. В. Рязанцева, преподавателя СПБ. Технологическаго Института, подверглась пересмотру гл. II о холодильныхъ машинахъ, основанная главнымъ образомъ, на русскомъ переводѣ кн. Лоренца, «Современныя холодильныя машины», въ каковомъ переводѣ оказалось много неточностей. Эти неточности въ настоящемъ изданіи исправлены.

Глава VI, трактовавшая въ 1-мъ изданіи только о парижскомъ конгрессѣ по холодильному дѣлу, получила въ настоящемъ изданіи болѣе широкое содержаніе о «Международныхъ конгрессахъ по холодильному дѣлу и ихъ значеніи». Перечень литературы значительно увеличенъ включеніемъ въ него всѣхъ новыхъ изданій. «Новости холодильнаго дѣла», помѣщенныя въ 1-мъ изданіи, какъ имѣвшія характеръ хроники холодильнаго дѣла, въ настоящее изданіе не введены. Въ видахъ удобства справокъ книга снабжена алфавитнымъ указателемъ именъ авторовъ и предметовъ, котораго не было въ 1-мъ изданіи.

Въ заключеніе пріятнымъ долгомъ считаю выразить благодарность А. В. Рязанцеву, К. П. Тихоцкому и В. Н. Рулеву, любезно сообщившимъ мнѣ нѣкоторыя свѣдѣнія для настоящаго изданія моей книги.

С.-Петербургъ.
Апрѣль 1913 г.

ВВЕДЕНІЕ.

Прежде всего необходимо условиться, что считать «искусственнымъ охлажденіемъ». Подъ этомъ терминомъ я разумѣю всевозможные искусственные способы понизить температуру по сравненію съ окружающей температурой воздуха—достигается-ли это путемъ таянія льда, смѣси льда съ солью, или путемъ механическимъ, посредствомъ примѣненія холодильныхъ машинъ. Такое опредѣленіе я считаю необходимымъ прежде всего потому, что въ странахъ, гдѣ существуютъ холодныя зимы,—каковы Сѣверо-Американскіе Соединенные Штаты, Канада, Норвегія, Россія,—и гдѣ естественный ледъ издавна употребляется для цѣлей охлажденія при храненіи скоропортящихся продуктовъ, указанные два способа охлажденія, посредствомъ льда или его смѣси съ солью съ одной стороны и посредствомъ холодильныхъ машинъ съ другой, неразрывно между собою связаны и оба имѣютъ одинаково важное значеніе. Только въ странахъ, не знающихъ натуральнаго льда, каковы Франція, Англія—обычно подъ «искусственнымъ охлажденіемъ» разумѣютъ машинное охлажденіе.

Такое раздѣленіе между ледянымъ охлажденіемъ, относимымъ къ естественному способу, и машиннымъ охлажденіемъ, единственно признаваемымъ искусственнымъ способомъ, дѣлается иногда и у насъ. Но лично я полагаю, что будетъ болѣе правильно придержаться приведеннаго ранѣе болѣе широкаго толкованія термина «искусственнаго охлажденія», тѣмъ болѣе, что, трактуя предметъ болѣе широко, и французскіе авторы, напр. J. de Loverdo, обязательно останавливаются на примѣненіи для цѣлей охлажденія натуральнаго льда, составляющаго искусственному льду сильную конкуренцію, и не проводятъ рѣзкой границы между охлажденіемъ посредствомъ льда и охлажденіемъ посредствомъ холодильныхъ машинъ.

Примѣненіе искусственнаго охлажденія къ храненію животныхъ и растительныхъ скоропортящихся продуктовъ основано на томъ біологическомъ фактѣ, что низшіе организмы — грибки, бактеріи и пр., служащіе причиной гніенія и порчи названныхъ продуктовъ, не могутъ

существовать или, по крайней мѣрѣ, быть активными и разрушать животныя и растительныя ткани—при низкихъ температурахъ. Температура ниже 0°, при которой, скажемъ мясо, замерзаетъ, можетъ предохранить его отъ гніенія на неограниченное время и сохранить его полную свѣжесть въ теченіе даже цѣлыхъ тысячелѣтій, какъ это имѣло мѣсто съ мясомъ найденнаго въ вѣчно мерзлыхъ тундрахъ Сибири мамонта,—животнаго вымершаго и принадлежащаго къ доисторической геологической эпохѣ. Поэтому замораживаніе скоропортящихся продуктовъ представляетъ самое вѣрное средство для ихъ продолжительнаго сохраненія. Но опытъ показалъ, что для менѣе продолжительнаго храненія достаточно температуръ и выше 0°, отъ+8 до+1°. И при этихъ температурахъ дѣятельность гнилостныхъ бактерій и грибковъ задерживается.

«Искусственное охлажденіе» въ примѣненіи къ храненію и перевозкѣ скоропортящихся продуктовъ приняло за послѣднія 10—20 лѣтъ такіе широкіе размѣры и настолько отразилось на снабженіи ими Европы и на пониженіи на нихъ цѣнъ, что за границей оно невольно привлекаетъ къ себѣ все болѣе и болѣе вниманіе техниковъ, промышленниковъ, торговцевъ, врачей и общественныхъ дѣятелей. Этому обстоятельству, безъ сомнѣнія, обязанъ и созывъ перваго международнаго конгресса по холодильному дѣлу осенью 1908 г. въ Парижѣ.

И у насъ, въ Россіи, это дѣло также начинаетъ привлекать интересъ промышленниковъ и торговцевъ, имѣющихъ дѣло со скоропортящимися продуктами. Но свѣдѣнія по данному предмету распространены у насъ поразительно слабо не только среди практиковъ (промышленниковъ и торговцевъ), но и теоретиковъ (инженеровъ, техниковъ, врачей, общественныхъ дѣятелей).

Между тѣмъ, достаточно привести лишь нѣсколько общихъ соображеній о томъ, какое громадное значеніе искусственное охлажденіе имѣло въ міровой торговлѣ скоропортящимися продуктами, чтобы убѣдить всѣхъ и каждаго въ необходимости широкаго развитія этого дѣла въ каждой странѣ и особенно въ странѣ, поставляющей главнымъ образомъ сырье, каковою по преимуществу является Россія.

Благодаря примѣненію искусственнаго охлажденія къ храненію и перевозкѣ скоропортящихся продуктовъ, большія разстоянія, игравшія такую рѣшающую роль въ ихъ сбытѣ, какъ бы исчезли, такъ какъ при низкой температурѣ и особенно въ замороженномъ видѣ нынѣ эти продукты съ успѣхомъ доставляются и черезъ океанъ, и черезъ цѣлые континенты.

Лондонское бѣдное населеніе питается бараниной изъ Аргентины и Австраліи; Америка шлетъ свои фрукты въ Лондонъ; сибирское и австралійское масло поступаютъ туда-же; амурская лососина (кета)

и кетовая икра, кружнымъ морскимъ путемъ, доставляется въ Гамбургъ, Ригу и Петербургъ, проходя болѣе 20.000 верстъ и т. д.

Другое превращеніе въ области торговли пищевыми продуктами, внесенное широкимъ примѣненіемъ искусственнаго охлажденія, заключается въ томъ, что цѣны на нихъ въ различные сезоны года уравнялись: нѣтъ болѣе громадныхъ скачковъ въ цѣнахъ на одинъ и тотъ-же продуктъ въ зависимости отъ погоды, почему и вся торговля можетъ производиться болѣе правильно. Наконецъ, возможность доставленія въ крупные населенные пункты пищевыхъ продуктовъ, изъ далекихъ странъ, гдѣ они дешевы, повліяла въ смыслѣ пониженія цѣнъ, по крайней мѣрѣ на нѣкоторые изъ нихъ (мясо въ Лондонѣ).

Для Россіи, съ ея несравнимыми ни съ одной страной пространствами, широкое примѣненіе искусственнаго охлажденія можетъ также имѣть громадное значеніе, но пока еще оно у насъ, какъ увидимъ ниже, можно сказать, въ зачаточномъ состояніи. Нѣкоторое представленіе о томъ, что можно ожидать и чего желать въ данной области для нашей страны, можетъ дать нижеслѣдующая общая характеристика торговли и храненія скоропортящихся продуктовъ въ Сѣверо-Американскихъ Соединенныхъ Штатахъ, сдѣланная инженеромъ пут. сообщ. Е. И. Ададуровымъ (младшимъ), изучавшимъ спеціально холодильное дѣло въ данной странѣ въ 1896 г. [1]).

«Въ большихъ городахъ Сѣверо-Американскихъ Соединенныхъ Штатовъ трудно найдти продуктъ первой необходимости, который бы не прошелъ черезъ холодный складъ. Точно также трудно отыскать скоропортящійся грузъ, который не былъ бы доставленъ по желѣзной дорогѣ въ спеціальномъ вагонѣ-рефрижераторѣ или вентиляторѣ. Всѣ предметы ежедневнаго потребленія, какъ-то: молоко, яйца, масло и пр. (dairy products) ежедневно тянутся съ большихъ растояній, доходящихъ для нѣкоторыхъ изъ нихъ до тысячъ миль, къ большимъ городамъ, и во всѣхъ случаяхъ перевозка неизмѣнно производится въ вагонахъ-рефрижераторахъ. Свѣжее мясо изъ Чикаго (1500 миль) идетъ въ Нью-Іоркъ, Бостонъ, Филадельфію, Вашингтонъ и др. города восточныхъ штатовъ какъ для мѣстнаго потребленія, такъ и для вывоза въ Европу. Рыба съ Великихъ озеръ идетъ на востокъ въ пункты ея потребленія. Съ береговъ Атлантическаго океана на западъ идетъ морская рыба, устрицы, бананы, итальянскіе апельсины и лимоны. Съ береговъ Тихаго океана на востокъ въ Нью-Іоркъ, Бостонъ и пр., съ разстоянія до 3500 миль, изъ штата Орегонъ, идетъ лососина, изъ

---

[1]) Дѣлаю эту выписку изъ отчета инженера Е. И. Ададурова по командировкѣ въ Америку въ 1896 г. См. приложеніе къ отчету Ростовскаго отд. И. М. Об. С. Хоз. за 1903 г.

штата Калифорніи—фрукты. Съ юга, изъ штатовъ Флориды, Георгіи, Южной Каролины, Луизіаны и др.—тянутся на сѣверъ, къ крупнымъ рынкамъ потребленія,—фрукты. Въ штатахъ Illinois, Wisconsin, Iowa, Minnesota, Nebraska, South Dakota, Kansas, Missuri,—штатахъ по преимуществу земледѣльческихъ,—производится сборъ яицъ, которыя отсюда распространяются по восточнымъ штатамъ. Въ штатахъ Orio, Пенсильваніи, Нью-Іоркѣ производятся въ большомъ количествѣ яблоки и груши, расходящіяся потомъ по другимъ штатамъ. Овощи изъ Георгіи, Миннезоты и Висконсина, а также изъ всѣхъ пригородныхъ мѣстностей, собираются къ городамъ. Все это перевозится въ вагонахъ-рефрижераторахъ»...

Число послѣднихъ, по свѣдѣніямъ того-же отчета, достигало (1896 г.) почтенной цифры 59.735 съ подъемной силой на 60.000.000 пуд. По даннымъ же за 1910 г. это число опредѣляется въ 140.000.

Долго, вѣроятно, намъ еще придется ждать, пока мы достигнемъ такихъ размѣровъ примѣненія искусственнаго охлажденія къ перевозкѣ скоропортящихся продуктовъ; но не безполезно этотъ идеалъ имѣть всегда передъ глазами.

Глава I.

Охлажденіе льдомъ и смѣсью льда съ солью.

Зависимость распространенности охлажденія льдомъ отъ климата.—Примѣненіе льда для охлажденія въ Россіи: подземные ледники; ледники-выхода; плавучіе ледники-паланды; усовершенствованные ледники; примѣненіе льда при перевозкѣ сибирскаго масла и свѣжей рыбы.—Норвежскій ледъ и его потребленіе въ Германіи, Англіи и Франціи.—Запасы и потребленіе льда въ Сѣверной Америкѣ.—Американская ледяная промышленность и ея особенности.—Искусственное замораживаніе рыбы смѣсью льда съ солью: примѣненіе этого способа въ Америкѣ, Норвегіи и Россіи.—Преимущества и недостатки охлажденія льдомъ и смѣсью его съ солью.

Пониженіе температуры вокругъ тающаго льда обусловливается тѣмъ физическимъ явленіемъ, что всякое превращеніе твердаго тѣла въ жидкое состояніе сопровождается поглощеніемъ тепла, потребляемаго на производство того внутренняго перераспредѣленія частицъ, въ результатѣ котораго получается помянутое превращеніе твердаго тѣла въ жидкое. На этомъ же явленіи основано пониженіе температуры при раствореніи солей въ водѣ. Комбинируя таяніе льда съ одновременнымъ раствореніемъ различныхъ солей, можно достигнуть довольно значительнаго пониженія температуры—на 12°, 18° и даже 45° сравнительно съ первоначальной. Всѣмъ извѣстно примѣненіе дѣйствія смѣси льда съ обыкновенной поваренной солью, при помощи коей приготовляютъ мороженое. Такая смѣсь достигаетъ температуры—18° С; смѣсь же хлористаго кальція со льдомъ достигаетъ температуры—45° С. Этимъ свойствомъ тающаго льда и его смѣси съ поваренной солью понижать температуру окружающаго воздуха и пользуются для цѣлей охлажденія помѣщеній, въ коихъ хранятся или перевозятся скоропортящіеся продукты.

Линія въ странахъ сѣвернаго полушарія, гдѣ зимою образуются достаточные для сбора запасы льда, имѣетъ мѣсто примѣненіе искусственнаго охлажденія натуральнымъ льдомъ и дѣлаются запасы его на теплое время года. Къ такимъ странамъ относятся Сѣверо-Американскіе Соединенные Штаты (только сѣверные, отъ линіи Нью-Іоркъ—

Чикаго—Ванкуверъ), Канада, Швеція и Норвегія, небольшая часть Германіи, Данія, Россія. Во всѣхъ этихъ странахъ, въ большей или меньшей степени, въ различныхъ формахъ и для разнообразныхъ цѣлей дѣлаются запасы льда и примѣняется искусственное охлажденіе льдомъ для храненія скоропортящихся продуктовъ. Познакомимся съ этими формами и пріемами, практикуемыми въ различныхъ сѣверныхъ странахъ, и начнемъ это ознакомленіе съ нашей страны.

Заготовленіе льда на жаркое время года въ Росеіи распространено довольно широко, но *устройство льдохранилищъ* у насъ ниже всякой критики. Обычный домашній ледникъ представляетъ собою вырытую въ землѣ четыреугольную яму, отъ 1½ саж. до 2 саж. длины и ширины и 1—1½ саж. глубины. Сверху яму накрываютъ досками, плетнемъ, хворостомъ, оставляя лишь люкъ—«творило», для того, чтобы въ ледникъ можно было спускаться. Иногда боковыя стѣнки ледника обкладываются плетнемъ или досками, въ большинствѣ же случаевъ оставляются земляныя стѣны. Ледъ набиваютъ въ такую яму въ формѣ неровныхъ кусковъ, вѣсомъ отъ 10 ф. до ½ пуна При нѣкоторой заботливости промежутки заполняютъ снѣгомъ и утрамбовываютъ. Наполнивъ яму, сверху ледъ иногда покрываютъ слоемъ сѣна, соломы, куги и т. п. Обычно надъ ледникомъ бываетъ крытое зданіе—чуланъ, погребица—деревянное, воздушнаго кирпича или каменное.

Нерацiональность такого устройства ледника заключается съ одной стороны, въ томъ, что при такомъ храненіи ледъ скоро таетъ отъ прогрѣванія почвы, образующаяся отъ таянія льда вода, не имѣя выхода, обычно [1]) собирается на днѣ ледника и только способствуетъ ускоренію таянія остального льда; съ другой стороны, въ томъ, что для цѣлей храненія скоропортящихся продуктовъ—главное назначеніе домашняго ледника—онъ мало пригоденъ и очень неудобенъ. Нужно, чтобы источникъ холода, въ данномъ случаѣ ледъ, былъ в ы ш е охлаждаемаго продукта, такъ какъ только тогда холодный, болѣе тяжелый, воздухъ можетъ опускаться къ охлаждаемымъ продуктамъ, а теплый отъ продуктовъ подниматься. Въ русскомъ же ледникѣ ледъ обычно находится и и ж е охлаждаемаго продукта. Кромѣ того, при обычномъ устройствѣ русскихъ ледниковъ въ нихъ нѣтъ никакой вентиляціи, что вызываетъ «затхлость» воздуха, передающуюся и самимъ продуктамъ.

Съ распространеніемъ свѣдѣній по рацiональной строительной техникѣ во многихъ хозяйствахъ стали или передѣлывать имѣющіеся

---

[1]) Исключеніе бываетъ лишь въ случаѣ, если на днѣ ледника песчаный грунтъ; тогда вода уходитъ въ землю, и ледникъ лучше держитъ ледъ.

ледники старинной системы, или строить ихъ по новому плану. Но громадное большинство существующихъ ледниковъ все же относится къ старому типу, а потому не безполезно привести здѣсь краткое описаніе улучшенныхъ старыхъ и болѣе совершенныхъ новыхъ типовъ ледниковъ сперва для домашняго обихода. Въ журн. «Сельскій Хозяинъ» за 1890 г., №№ 29 и 30, инженеръ В. Корсаковъ далъ краткое описаніе тѣхъ и другихъ, снабдивъ ихъ хорошими чертежами, которые даютъ каждому полное представленіе объ ихъ устройствѣ (см. рис. 1—4).

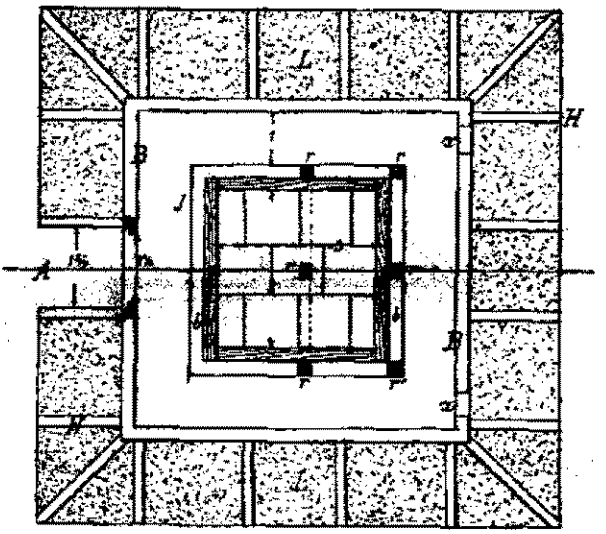


Рис. 1. Планъ ледника стараго устройства.

Рис. 1 и 2 изображаютъ въ планѣ и въ разрѣзѣ ледникъ стараго устройства, улучшенный по системѣ инж. Корсакова. Улучшеніе, по его описанію, заключалось въ томъ, что на днѣ ледника былъ устроенъ полъ *e* (рис. 2) со скатомъ въ срединѣ, установленъ досчатый желобъ *f* для стока воды; надъ ледникомъ, въ томъ мѣстѣ, гдѣ находится творило, сдѣлана надстройка *N*, предназначенная также для набивки льдомъ. Эта надстройка состоитъ изъ стоекъ *rr'*, укрѣпленныхъ въ бревнахъ *n''n'''* накатника и связанныхъ наверху рамою *mm*. Въ рамахъ и стойкахъ вынуты четверти, въ которыя вставляются со всѣхъ 4 сторонъ надстройки шесть деревянныхъ щитовъ, сбитыхъ изъ 2-хъ дюймовыхъ досокъ, пригнанныхъ въ закрой и сплоченныхъ на шпонки *FF*. Выдающимися концами этихъ шпонокъ щиты прибиваются посредствомъ гвоздей къ стойкамъ *rr'*—*послѣ набивки этой надстройки льдомъ*. Со стороны, обращенной ко льду, щиты обиты войлокомъ, а промежутокъ между щитами и льдомъ (2/¼ в.) засыпанъ опилками, или же засыпаютъ верхнюю поверхность льда, на которую сверху на-

кладываются два щита *t* съ войлочной же надбойкой; ледъ въ срубѣ *bb* самого ледника также обкладываются изолирующимъ слоемъ—соломой или еще лучше ковромъ изъ соломы; надъ всѣмъ наружнымъ срубомъ *B* устроенъ потолокъ *Q*, засыпанный слоемъ опилокъ *P*; посрединѣ потолка установлена вытяжная труба *T*; со всѣхъ 4 сторонъ сруба *B* съ наружной стороны установлены прислонныя стропила (*HH*), однимъ концомъ врытыя въ землю, а другимъ прибитыя къ верхнему вѣнцу сруба; пространство между срубомъ и стропилами заполнено щепой или опилками.

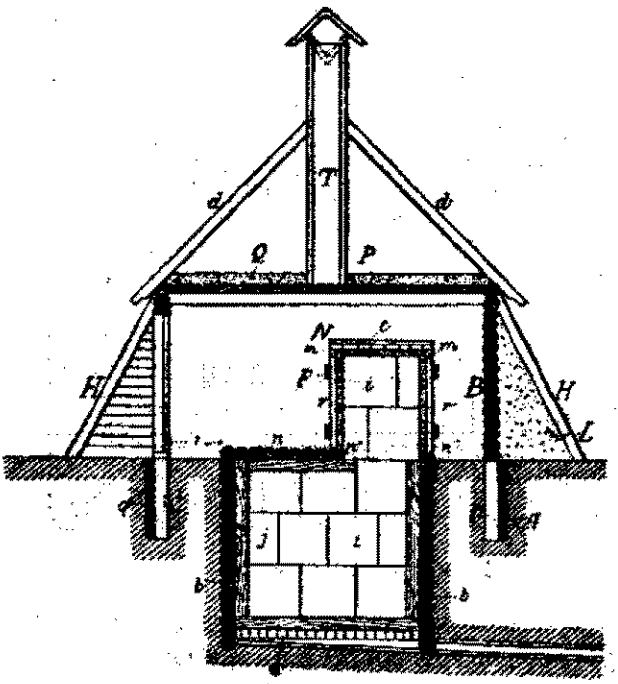


Рис. 2. Поперечный разрѣзъ ледника стараго устройства.

Перечисленными неправленіями, по словамъ автора, было достигнуто то, что ледъ, ранѣе $^1/_2$ іюня пропадавшій, сталъ держаться все лѣто, оставаясь на зиму.

Въ видѣ поправки къ проекту инж. Корсакова, я бы предложилъ, въ цѣляхъ охлаждешія помѣщенія надъ погребицей и вокругъ надстройки, замѣнить хотя бы съ одной или двухъ сторонъ сплошной шитъ съ войлокомъ—*рѣшеткой*, чтобы здѣсь ледъ находился въ непосредственномъ соприкосновеніи съ охлаждаемымъ въ помѣщеніи воздухомъ.

При устройствѣ ледника вновь инж. Корсаковъ рекомендуетъ для ровной мѣстности типъ, изображенный въ планѣ и разрѣзѣ на рис. 3 и 4.

Какъ видно, $^1/_3$ часть сруба (*bb*), которымъ выложена погребная яма, выдается надъ поверхностью земли (*aa*); дно ямы выложено досками, образующими полъ со скатомъ въ середину, гдѣ помѣщается

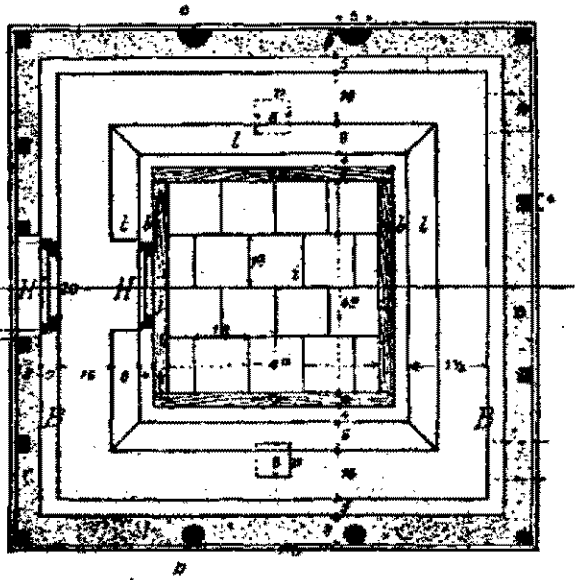


Рис. 3. Планъ улучшеннаго ледника (по Корсакову).

желобъ *f* для отвода воды. Ледъ (*i*) въ ямѣ и надъ нею обложенъ со всѣхъ сторонъ соломой (*j*). Сверху внутренній срубъ (*bb*) покрытъ

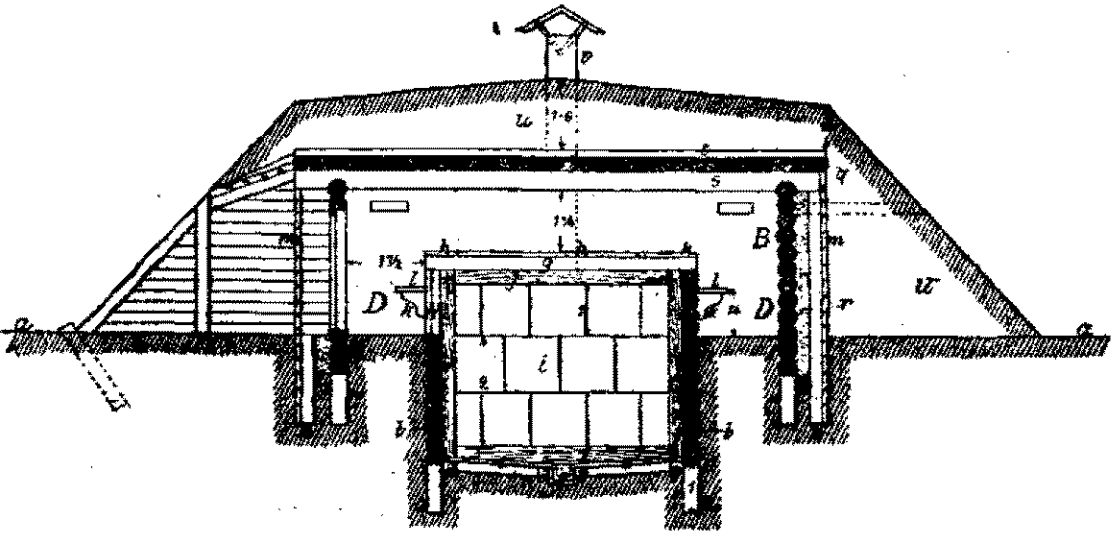


Рис. 4. Поперечный разрѣзъ улучшеннаго ледника.

плотно припазованнымъ накатникомъ изъ горбылей (*g*), обшитымъ еще досками (*h*, *h*), которыя служатъ какъ бы столомъ для помѣщенія хранимыхъ въ ледникѣ продуктовъ. Пространство между накатникомъ

и досками заполняется опилками. На разстояніи $1^1/_2$ арш. отъ внутренняго сруба *bb* ставится второй—наружный срубъ (*BB*), обшитый снаружи досками (*mm*) по рѣшетинамъ (*nn*); промежутки между срубомъ и досками заполнены опилками или щепой (*r*). Потолокъ сдѣланъ на балкахъ изъ накатника *q*, съ глиняной смазкой *t* въ 2 вершка толщиною и съ засыпкой всей постройки землей (*u*). Вытяжная труба (*v*) служитъ для освѣженія всадуха въ пространствѣ между двумя срубами (*DD*), которое и служитъ для храненія провизіи. Для освѣщевія этого пространства въ ледникѣ сдѣланы окна. Къ внутреннему срубу на кронштейнахъ (*KK*) придѣланы полки (*ll*).

Въ виду того, что обычно въ хозяйствѣ требуется брать ледъ съ ледника и, кромѣ того, замѣчаніе, сдѣланное мною по поводу улучшенія стараго типа (см. выше), одинаково относится и къ данному случаю, я бы рекомендовалъ и здѣсь внести въ конструкцію ледника поправку, состоящую въ томъ, чтобы, хотя съ одной стороны внутренняго сруба, былъ оставленъ свободный доступъ ко льду и обезпечено было соприкосновеніе всадуха помѣщенія (*DD*) со льдомъ.

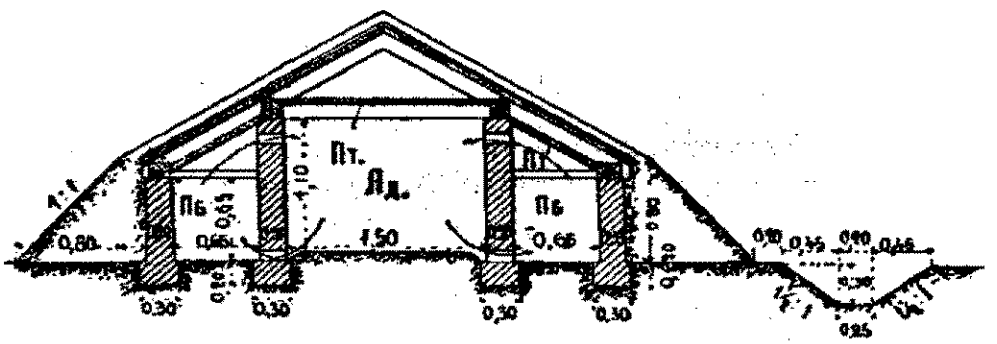


Рис. 5. Попер. разрѣзъ ледника (по Тихомірову).

Въ кн. 8-й «Крестьянскаго Дѣла» (Прилож. къ Сельскому Вѣстнику) за 1908 г. инж. пут. сообщ. Т. М. Тихомировъ даетъ описаніе, планъ и смѣту устройства крестьянскаго подземнаго и надземнаго ледника и погребовъ. Въ дополненіе къ приведеннымъ планамъ даемъ мѣсто описанію и чертежамъ надземнаго ледника, рекомендуемаго имъ типа (рис. 5, 6, 7).

Въ самой серединѣ ледника сложенъ каменный колодецъ высотою 1,10 саж., или собственно ледникъ Лд., который до самаго верху набивается льдомъ. Кругомъ ледника выводятся другія стѣны, высотою 0,86 саж., и такимъ образомъ вокругъ собственно ледника образуется погребъ (Пб) для храненія припасовъ. На всѣ стѣны кладется вѣнецъ изъ брусковъ 5″×5″ или изъ кругляковъ, толщиной отъ 4 до 5 верш., а на него наклонныя стропила изъ 4 и 5 вершковыхъ бревенъ; покрыть можно горбылями въ накрышку, прямо по стропиламъ, или сна-

чала стропила обрѣшетить $2^1/_2'' \times 2^1/_2''$ брусками (или жердями) и по нимъ покрыть горбылями, съ продорожкою ихъ (для лучшаго стока дождевой и снѣговой воды). Благодаря такому расположенію стѣнъ, крыша устраивается легко, просто и прочно. Поверхъ деревянной крыши надо обсыпать землей, слоемъ толщиною не менѣе десяти сотокъ (0,10) саж., поверхъ его черноземомъ толщиною хотя сотки двѣ (0,02) сажени и одерновать сплошь дерномъ или засѣять травой для укрѣпленія обсыпки. Стѣны снаружи такъ же обсыпаются землей, какъ показано на чертежѣ, и одерновываются сплошь. Земля для обсыпки стѣнъ и крыши берется изъ канавы, вырытой кругомъ ледника, какъ показано на чертежѣ 5; при указанныхъ на чертежахъ размѣрахъ канавы (въ саж.) земли почти достаточно для обсыпки, и со стороны придется подвезти только черноземъ подъ одерновку. Фундаменты подъ такія невысокія

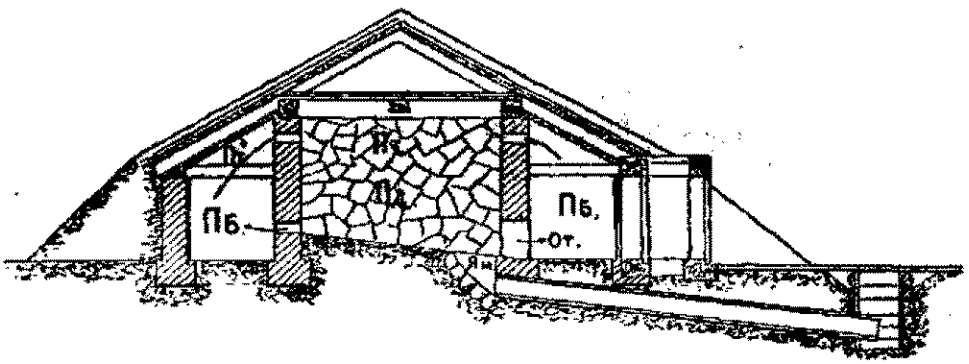


Рис. 6. Попер. разрѣзъ ледника съ показаніемъ сточной трубы (по *Тихомірову*).

каменныя стѣны достаточно заложить на глубину двадцати сотокъ (0,20) сажени; опасаться промерзанія земли ниже фундаментовъ не слѣдуетъ, ибо земляная присыпка снаружи достаточно защищаетъ. Полъ въ погребѣ можно оставить земляной, только выровнять, посыпать пескомъ, золой или битымъ кирпичемъ и плотно утрамбовать; очень полезно послѣ этого облить полъ известковымъ молокомъ, но, чтобы известь могла окрѣпнуть вмѣстѣ съ пескомъ и кирпичемъ, не слѣдуетъ ходить по полу по крайней мѣрѣ недѣлю. Можно полъ вымостить камнемъ или кирпичемъ, но это будетъ стоить дороже. Полы въ погребѣ можно сдѣлать въ уровень съ поверхностью земли, а въ ледникѣ поднять выше сотокъ на десять (0,ш) сажени и устроить съ уклономъ въ сторону ко входной двери, какъ показано на чертежѣ, чтобы образующаяся отъ таянія льда вода могла стекать въ эту сторону въ вырытую ямку (черт. 6) и оттуда чрезъ уложенную подъ землей деревянную трубу (черт. 6) въ водосборный колодецъ, вырытый въ канавѣ. Трубу надо уложить такъ, чтобы конецъ ея былъ немного ниже дна канавы, тогда стоящая въ водосборномъ колодцѣ вода будетъ закры-

вать входъ въ трубу и не пропустить снаружи теплаго воздуха, который, проходя понемногу въ ледъ, ускорялъ бы его таяніе. Собирающаяся въ колодцѣ выше дна канавы вода будетъ чрезъ срубы колодца отводиться прочь, поэтому ни вычерпыванія ведрами, ни выкачиванія ея насосомъ не потребуется.

Надъ колодцемъ для льда (или собственно ледникомъ) настилается потолокъ (Пт., черт. 5 и 6) изъ горбылей или досокъ и на немъ слой соломы или мха. Для набивки льдомъ часть потолка разбирается; для той же цѣли въ крышѣ устроенъ люкъ. На люкъ надо обратить

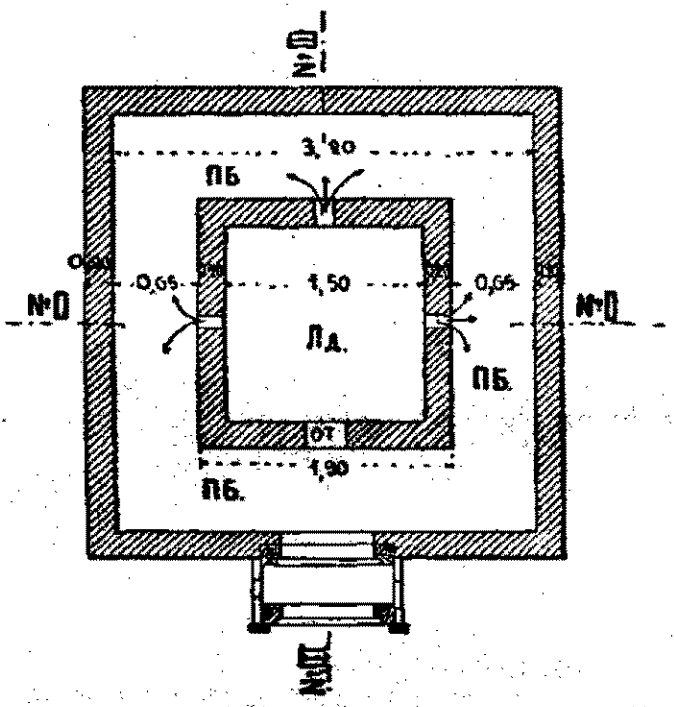


Рис. 7. Планъ стѣнъ ледника (по Тихомірову).

особое вниманіе, чтобы чрезъ него не могла проникать дождевая вода, хотя ея много пройти не можетъ, такъ какъ люкъ устраивается на самомъ верху шатровой крыши ледника. Для защиты отъ тепла и для чистоты въ погребѣ полезно по стропиламъ сдѣлать подшивку (Пт., черт. 5 и 6) изъ горбылей или тесу. Двери надо едѣлать двойныя; ширину ихъ надо дѣлать въ зависимости отъ того, что надо проносить въ погребъ.

Въ стѣнѣ колодца, противъ входной двери, у самаго пола оставляется круглое или квадратное отверстіе (рис. 7 От.) такой величины, чтобы могъ пролѣзть человѣкъ на случай, если въ теченіе лѣта иногда придется брать ледъ кусками или зарывать въ ледъ провизію. Отверстіе это закрывается толстымъ деревяннымъ щитомъ.

Для охлажденія погреба, по желанію, вверху подъ потолкомъ и и внизу у пола въ каменныхъ стѣнахъ оставляются дыры-форточки, величиною 3 вершка×$1^1/_2$ вершка, которыя можно открывать или закрывать кирпичами или деревянными пробками; когда форточки вверху и внизу открыты, то холодный воздухъ изъ колодца, какъ болѣе тяжелый, потечетъ въ низъ погреба, а находящійся вверху погреба болѣе теплый и потому болѣе легкій чрезъ верхнія форточки будетъ уходить внутрь колодца, какъ показано стрѣлками на черт. 5, 6. Охладившись въ ледникѣ и сдѣлавшись болѣе тяжелымъ, воздухъ будетъ опускаться внизъ и чрезъ нижнія форточки опять выходить на дно погреба и т. д., такимъ образомъ установится постоянная циркуляція (кругообращеніе) воздуха и охлажденіе погреба. Если форточки закрыть, то охлажденіе погреба будетъ происходить только отъ стѣнокъ ледниковаго колодца и въ погребѣ поэтому будетъ теплѣе. Если заднюю часть погреба отдѣлить двумя переборками, хотя деревянными, то, открывъ въ ней верхнія и нижнія форточки, можно сдѣлать ее болѣе холодною для храненія скоропортящихся предметовъ, а въ передней съ закрытыми форточками хранить предметы, не требующіе большого холода.

Смѣта на устройство ледника (по Тихомірову).

Краткое описаніе работъ и матеріаловъ.	Названіе единицы.	Цѣна за единицу.	Количество.	Сумма.
		Р у б л и.		
1) Вырыть котлованъ и ямъ	куб. саж.	1,00	2,00	2,00
2) » канавы вокругъ ледника . .	» »	1,00	5,70	5,70
Итого по 1 и 2-му . . .		—	—	7,70
3) Присыпка земли съ боковъ	куб. саж.	1,00	6,20	6,20
4) » » на крышѣ	» »	3,00	1,20	3,60
5) Чернозему для обсыпки.	» »	5,00	0,15	0,75
6) Одерновки сплошь.	кв. саж.	0,50	34,00	17,00
7) Бутовой кладки фундамента.	куб. саж.	20,00	1,00	20,00
8) » » стѣнъ.	» »	30,00	3,00	90,00
9) Обшивки деревян. стѣнъ тесомъ. . .	кв. саж.	4,00	—	—
10) Мауэрлатовъ по стѣнамъ	п. с.	1,00	19,00	19,00
11) Наклонныхъ стропилъ.	» »	1,00	26,00	26,00
12) Обрѣшетки по стропиламъ.	кв. саж.	2,00	11,50	23,00
13) Кровли тесовой (или горб.)	» »	4,00	11,50	46,00
14) Люковъ въ крышѣ для льда.	шт.	5,00	1,00	5,00
15) Дерев. трубъ въ крышѣ для вентил..	»	3,00	1,00	3,00
16) Потолковъ надъ ледникомъ	кв. саж.	4,00	2,00	8,00
17) Подшить потолковъ въ погребѣ . . .	» »	4,00	6,80	27,20
18) Дверей входныхъ (снаружи)	шт.	10,00	1,00	10,00
19) » внутри ледника	»	4,00	—	—
20) Деревянная отводная труба	п. с.	1,00	3,00	3,00
21) Водосборный колодецъ	шт.	разн.	—	2,00
Всего	—	—	—	317,45

Независимо отъ того или иного устройства ледника самые *пріемы заготовки льда* имѣютъ весьма важное значеніе для его сохраненія. Ледъ сохраняется гораздо лучше въ томъ случаѣ, если онъ представляетъ изъ себя одну сплошную массу, скажемъ, какъ ледяная гора; извѣстно, что такія горы даже безъ изолировки могутъ простоять довольно долго послѣ наступленія тепла. Такой компактности заготовляемаго льда можно достигнуть или беря исключительно правильной формы одинаковыя его глыбы и укладывая ихъ на подобіе каменной кладки (ее связью), или же набивая пространства между неровными и неправильной формы кусками льда снѣгомъ или измельченнымъ льдомъ, заливая эти пространства водою во время сильныхъ морозовъ и добиваясь, чтобы вся масса льда слилась въ одно цѣлое. Какъ по этой причинѣ, такъ и по тому, что ледъ крѣпокъ только во время морозовъ—слѣдуетъ усиленно рекомендовать ни въ какомъ случаѣ не набивать ледниковъ слишкомъ поздно (напр. послѣ масленицы), что у насъ является прочно установившимся и совершенно нерацiональнымъ обычаемъ,—а непремѣнно заблаговременно, когда еще держатся морозы.

Послѣ опубликованія настоящей книги первымъ изданіемъ въ печати появилась брошюра инж.-техн. С. Л. Соколовскаго «Ледники» (устройство и уходъ), СПБ. 1910 г., въ которой имѣются чертежи и краткія описанія новѣйшихъ усовершенствованныхъ ледниковъ. Приводимъ чертежи двухъ ледниковъ съ краткими поясненіями къ нимъ.

Проектъ-эскизъ ледника инж. С. Л. Соколовскаго. Льдохранилище и охлаждаемое помѣщеніе имѣютъ полъ выше уровня земли. Размѣръ внутри льдохранилища: ширина 1,33 саж., длина 2,75 саж. и вышина, считая отъ сточнаго пола до потолка, 2,5 саж.; охлаждаемаго помѣщенія 1,95 саж. × 2,75 саж. и вышиной 1,25 саж., сѣней 0,6 саж. × × 2,75 саж. Объемъ запаса льда = 8 куб. саж. Объемъ охлаждаемаго помѣщенія = 6,5 куб. саж. и объемъ сѣней = 2,0 куб. саж.

Въ фундаментахъ оставлено пустое пространство для лучшей изоляціи.

Стѣны помѣщенія сдѣланы изъ сильно-обожженнаго кирпича, толщиной въ 2 кирпича. Наружныя стѣны облицованы снаружи 2 рядами пробковыхъ, пропитанныхъ гудрономъ, пластинъ, толщиной по 4 см., оштукатуренныхъ снаружи цементнымъ слоемъ. Промежуточныя стѣны между льдохранилищемъ и охлаждаемымъ помѣщеніемъ и между послѣднимъ и сѣнями также покрыты изоляціонными пластинами въ одинъ рядъ.

Всѣ стѣны и потолокъ внутри оштукатурены цементнымъ слоемъ. Чердачное помѣщеніе надъ льдохранилищемъ сдѣлано изъ деревянныхъ

брусьевъ, обитыхъ досками. Потолокъ льдохранилища изолированъ укладкой поверхъ потолка асфальтоваго слоя, ряда пробковыхъ пластинъ и слоя опилокъ толщиной 10 вершковъ. Потолокъ охлаждаемаго

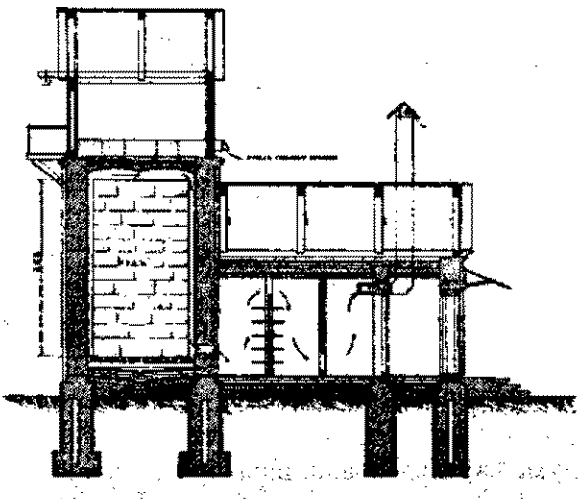


Рис. 6. Чертежъ ледника: продольный разрѣзъ.

помѣщенія изолированъ 2 рядами пробковыхъ пластинъ, поверхъ асфальтоваго слоя. Кромѣ того—слой опилокъ, толщиной 6 вершковъ.

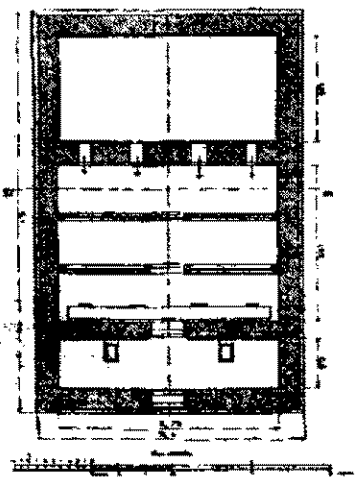


Рис. 8а. Планъ.

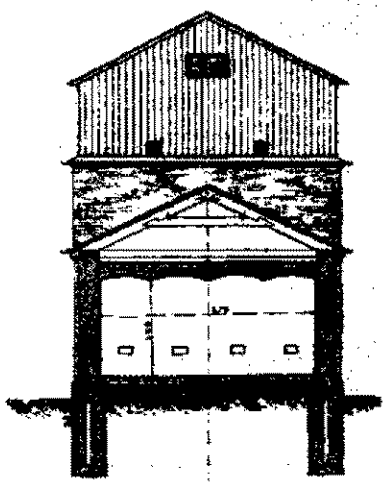


Рис. 8б. Разрѣзъ по а—б и видъ на льдохранилище.

Изоляція пола состоитъ изъ слоя торфа или шлака толщиной 6—4 вершк., бетоннаго слоя толщиной около 2 вершк., асфальтовый слой толщиной въ 1 дюймъ, затѣмъ 2 ряда пробковыхъ пластинъ, покрытыхъ асфальтовымъ слоемъ, составляющимъ поверхность пола.

Для заполненія льдомъ льдохранилища въ стѣнѣ едѣлано 2 отверстія размѣромъ 1 арш. на 2¼ арш., а также въ потолкѣ имѣются 4 люка. Чердачное помѣщеніе надъ льдокранилищемъ проектировано изъ дерева, имѣетъ наружныя двери и площадку. Для болѣе удобнаго подъема льда во время нагрузки льдохранилища зимой можетъ служить блокъ, прикрѣпленный къ деревянному брусу. Для подъема рабочихъ на площадку должна быть приставная лѣстница.

Для болѣе совершенной вентиляціи въ охлаждаемомъ помѣщеніи проектировано слѣдующее устройство. Для подвода свѣжаго воздуха служатъ двѣ деревянныя трубы, которыя соединяются съ 4 отверстіями, сдѣланными въ люкахъ потолка, служащихъ для наполненія льдомъ. Воздухъ, вступивній въ верхнюю часть льдохранилища, охлаждаясь, станетъ опускаться винзъ. Такъ какъ потолокъ льдохранилища слѣланъ на 1,3 саж. выше, чѣмъ потолокъ охлаждаемаго помѣщенія, то получится нѣкоторое усиленіе движенія воздуха чрезъ 4 нижнихъ отверстія въ охлаждаемое помѣщеніе. Устройство 2 вытяжныхъ трубъ служитъ для тяги воздуха изъ льдохранилища чрезъ охлаждаемое помѣщеніе.

Ледникъ простого и дешеваго типа по Behrend'у *) изображенъ на рис. 9 (стр. 17).

Для постройки избирается мѣсто нѣсколько возвышенное, чтобы устранить притокъ дождевыхъ и весеннихъ водъ. Стѣна ледника дѣлается двойной изъ досокъ, соединенныхъ со стойками, съ заполненіемъ промежуточнаго пространства въ 50 см. торфомъ. Потолокъ также покрывается слоемъ торфа, толщиной въ 60 см. Полъ также изолированъ насыпкой слоя нилака, толщиной въ 40 см.

Стѣна, отдѣляющая льдохранилище отъ охлаждаемаго помѣщенія, имѣетъ вверху и винзу отверстія для циркуляціи воздуха изъ ледника въ помѣщеніе и обратно. Крыша покрыта толемъ.

Двери, ведущія снаружи въ охлаждаемое помѣщеніе, сдѣланы изъ досокъ, прикрѣпленныхъ къ брускамъ съ двухъ сторонъ. Образующееся между досками промежуточное пространство заполнено изолирующимъ веществомъ, напр., торфомъ. Если бы потребовалось усилить циркуляцію воздуха, этого легко достичь установкой вытяжной трубы.

Инжен. В. Потгофъ, въ Петербургѣ, выработалъ свой типъ ледниковъ которые находятъ примѣненіе въ больницахъ домахъ С.-Петербурга. Они также основаны на охлажденіи кладовыхъ циркулирующимъ холоднымъ воздухомъ отъ расположеннаго рядомъ, въ особомъ отдѣленіи, льда.

---

*) Der Eiskellerbau von Gottlieb Behrend.

Наконецъ у Купера въ кн. «Холодильное дѣло» приведены чертежи и описанія ледниковъ, въ которыхъ ледъ помѣщается вполнѣ надъ кладовой—системы Стевенса, Найса, Джексона, Декстера (стр. 335, 336 и 337), а также «образцовый ледникъ для молочной (стр. 380). Говоря вообще, однако, наши техники пока еще не выработали простѣйшаго и наиболѣе рациональнаго и дешеваго типа ледника домашняго и сельскохозяйственнаго, въ чемъ имѣется большая нужда и чѣмъ въ данное время занято техническо-информаціонное бюро комитета по холодильному дѣлу.

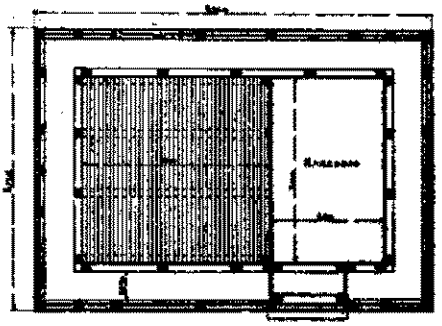


Рис. 9. Чертежъ ледника по Берендту: планъ.

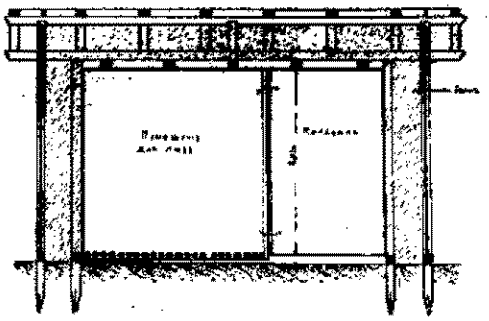


Рис. 9а. Продольный разрѣзъ.

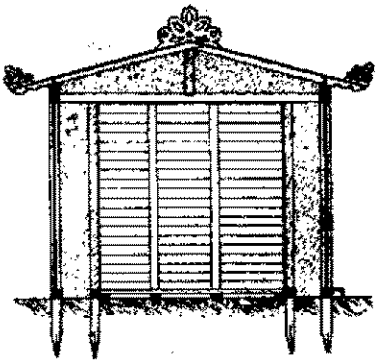


Рис. 9б. Поперечный разрѣзъ.

Для полноты приведемъ еще чертежъ датскаго ледника небольшихъ размѣровъ (рис. 10, стр. 18).

Въ заключеніе рѣчи о простѣйшихъ ледникахъ считаю не лишнимъ упомянуть объ испытанномъ способѣ храненія дополнительнаго къ леднику запаса льда внѣ какихъ либо построекъ. Навозивъ въ одно мѣсто возовъ сто льда, укрыть эту кучу слоемъ въ $^1/_2$ аршина опилокъ и сверху сѣномъ или кугой. Такимъ образомъ ледъ, даже при условіи страшной жары и сухости воздуха нашихъ юго-вост. степей, можетъ сохраняться до средины лѣта.

Г. Корсаковъ рекомендуетъ другой простой способъ заготовки льда или снѣга въ конусообразной ямѣ, обращенной основаніемъ къ поверхности земли, выложенной внутри мелкой щепой (на 4 вершка). Сверху ледъ прикрывается той же щепой вершковъ на 5. Надъ ямой устанавливается конусообразный шатеръ, покрытый соломой.

До настоящаго времени рѣчь шла о ледникахъ домашняго, такъ сказать, типа. Для промышленныхъ цѣлей, какъ напр. при массовомъ заготовленіи рыбы, при храненіи большого количества фруктовъ, масла и т. п., а также при большомъ потребленіи льда для вагоновъ-ледниковъ или перевозимой рыбы во льду, — размѣры ледниковъ должны быть уже гораздо бо́льшими, и самое устройство ихъ въ такихъ случаяхъ до извѣстной степени спеціализируется.

Такъ, въ примѣненіи къ рыбному промыслу у насъ, въ Россіи, выработался спеціальный типъ *ледника-выхода*, вполнѣ заслуживающаго того, чтобы на немъ также нѣсколько остановиться. Выхода служатъ для охлажденія помѣщеній, въ которыхъ производится въ теплое время года массовый посолъ рыбы въ районѣ каспійскихъ рыбныхъ промысловъ, главнымъ образомъ близъ Астрахани. Эти ледники устраиваются обыкновенно на буграхъ волжской дельты; наполовину они вырываются въ землѣ, наполовину выведены надъ землею. Размѣры ихъ 10 до 43 саж. длины, 6—8 саж. ширины; высота внутри помѣщенія, посрединѣ (отъ потолка до пола) отъ 3 до $5^1/_2$ аршинъ. Льдомъ наполняются боковыя отдѣленія этихъ помѣщеній, тянущіяся во всю длину выхода и имѣющія ширину 2 саж. и высоту 3—4 аршина. Это нѣчто вродѣ колоссальныхъ закромовъ, образующихъ вокругъ всего выхода три окружающихъ его стѣны изо льда, отгороженнаго со стороны, обращенной во внутрь выхода, рѣшетчатой перегородкой, чрезъ которую воздухъ выхода соприкасается непосредственно со льдомъ и охлаждается. Снаружи, съ боковъ и сверху выходъ завалены толстымъ слоемъ земли. Заполненіе закромовъ льдомъ происходитъ съ крыши, гдѣ понадѣланы люки, черезъ которые и сваливаютъ возами ледъ. Внутри выхода, ниже половой настилки, устроены лари, или ящики, сбитые изъ толстыхъ досокъ, вмѣстимостью отъ 3 до 4 куб. саж., или же ставятся соотвѣтствующихъ размѣровъ чаны. Въ этихъ ларяхъ и чанахъ и солится рыба. Температура поддерживается не выше 8—9°R. Смотря по размѣрамъ, выходъ вмѣщаетъ отъ нѣсколькихъ сотъ тысячъ до 4 милл. шт. рыбы (главнымъ образомъ сельдь), и постройка его

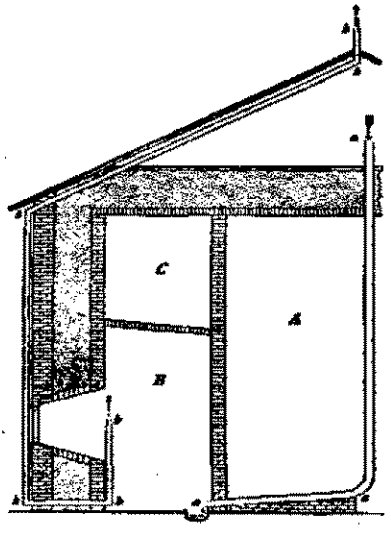


Рис. 10. Чертежъ датскаго ледника: *A*—помѣщеніе для льда; *B*—холодная камера; *C*—запасное помѣщеніе для льда; *a a*—трубы, приводящія холодный воздухъ; *b b*—трубы, отводящія теплый воздухъ.

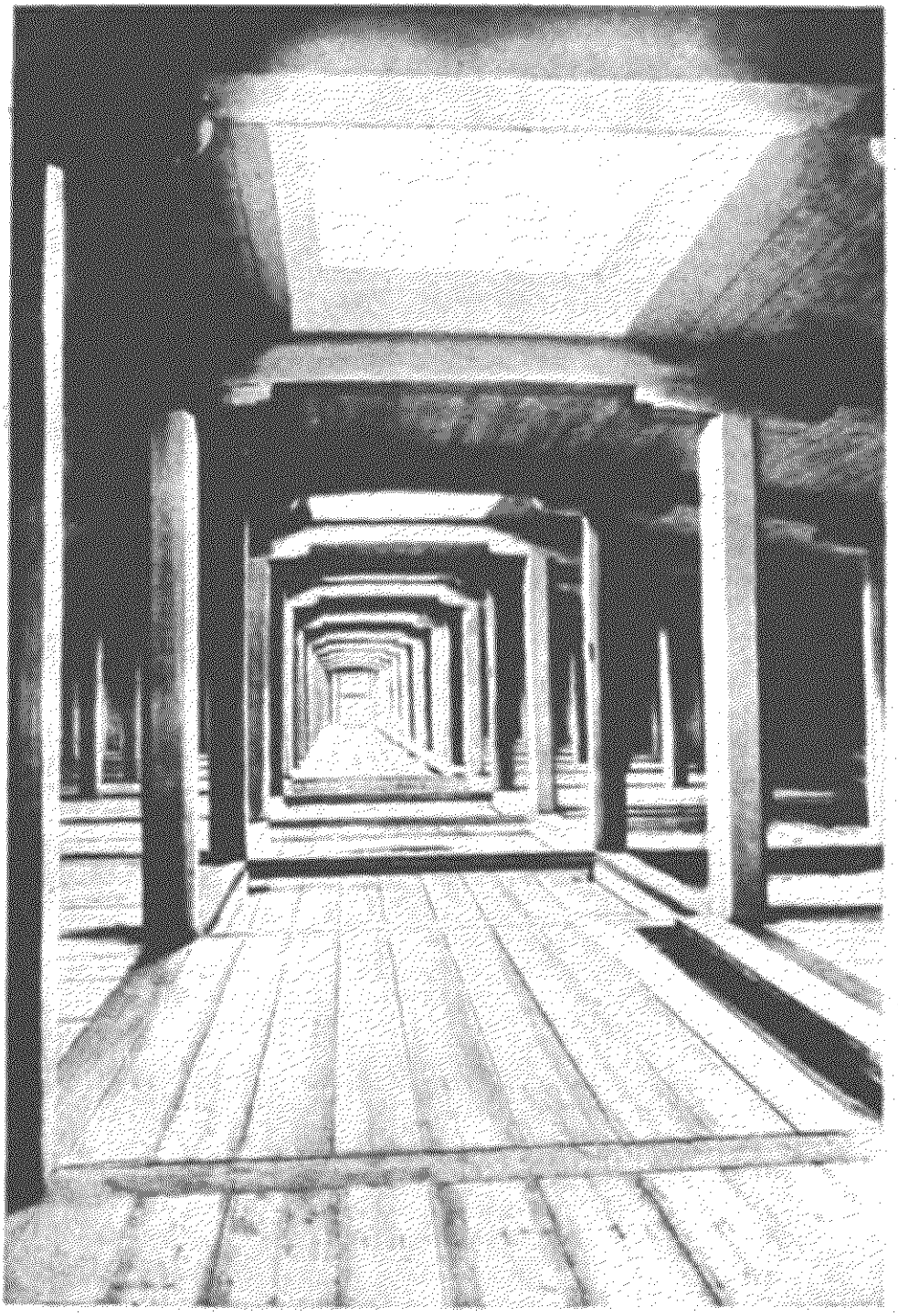


Рис. 10а. Внутренній видъ астраханскаго ледника—выхода.

обходится отъ 3.000 до 20.000 руб. Количество льда, которое вмѣщается въ выходѣ, колеблется отъ нѣсколькихъ сотъ до 4.000 возовъ. Обычно ледъ здѣсь заготовляется въ большихъ кускахъ неправильной формы.

Въ виду былого изобилія въ р. Волгѣ сельди, такіе выхода были понастроены въ 70—80-хъ годахъ на каждомъ астраханскомъ промыслѣ въ количествѣ 2—3 штукъ. Въ настоящее время, по случаю полнаго оскудѣнія р. Волги сельдью, многіе изъ выходовъ позакрывались. Но вмѣстѣ съ тѣмъ, примѣняясь къ измѣнившимся условіямъ, рыбопромышленники выработали новый типъ «*плавучаго выхода*» на шаландахъ, которыя вывозятся въ море и тамъ стоятъ на якоряхъ, функціонируя совершенно такъ же, какъ выхода на суши. Вотъ свѣдѣнія объ этой новинкѣ въ техникѣ каспійскаго рыбнаго промысла съ примѣненіемъ охлажденія, новинки, обѣщающей распространиться широко.

Стоимость по заказу 15—16.000 р., кромѣ оборудованія, что въ сложности обойдется свыше 25.000 р. каждая. Шаланда въ 3 этажа съ электрическимъ освѣщеніемъ обошлась около 48.000 р. Шаланды плоскодонныя, порожнія имѣютъ осадку въ водѣ около аршина, а со льдомъ, солью, тарами и проч. припасами погружаются до 3 аршинъ и болѣе. По бокамъ въ шаландѣ внутри устраиваются большіе закрома, защищенные кошмой. Помѣщенія эти зимой заполняются льдомъ, котораго хватаетъ почти до осени. По дну шаланды устанавливаются чаны для посола свѣжей рыбы. Въ кормовой части судна съ боковъ устроены родъ плотовъ для промывки рыбы. На второй палубѣ рыба раздѣлывается, сортируется, рѣжется и спускается въ трюмъ для посола въ чанахъ. На верхней, третьей палубѣ устроены жилища для рабочихъ (100—150 чел.), администраціи и проч. Ловцы, отыскивая хорошія мѣста лова въ морѣ, передвигаются на рыбницахъ и реюшкахъ подъ парусами, шаланды же слѣдуютъ за ними на буксирѣ парохода. Около каждой шаланды постоянно содержится пароходъ, а во время сильнаго лова два парохода, которые при стоянкѣ шаланды на якорь безпрерывно рейсируютъ въ окружности шаланды во всѣ стороны на 5—8 верстъ, собирая у ловцовъ рыбу. Собравъ достаточное количество рыбы, пароходъ сдастъ ее на шаланду, гдѣ она раздѣлывается и засаливается въ холодныхъ чанахъ. Качество товаровъ съ шаландъ получается первосортное, холоднаго засола. На шаланду 35 саж. длины и 22 арш. ширины устанавливается до 70 чановъ, въ которые возможно высаливать до 2.000.000 рыбъ сельдей-пузанка и до 400—500.000 рыбъ сельдей крупныхъ и воблы до 2—3 милл. рыбъ (Торг.-Пром. Газ. № 45 1908 г.).

Описаннаго характера шаландъ по сообщенію «Астр. Л.» въ 1911 г. было 8 и на нихъ было принято въ этомъ году 7,2 милл. сельди, 5,1 милл. пузанка и 4,6 милл. воблы.

Нѣсколько видоизмѣненнаго, по сравненію съ астраханскимъ выходомъ, типа, безъ надземнаго помѣщенія льда, устраиваются ледники, или «холодники», какъ ихъ здѣсь зовутъ, для цѣлей рыбопромышленныхъ въ районѣ азовскихъ промысловъ (Таганрогъ, Ростовъ, Геническъ и др.).

Широко распространены ледники для охлажденія помѣщенія на пивоваренныхъ заводахъ. Здѣсь чаще всего ледъ занимаетъ часть, сосѣднюю съ охлаждаемымъ помѣщеніемъ и отдѣленную отъ него рѣшеткою. Такого же устройства ледники строятъ (хотя весьма рѣдко)

*

для хранешя фруктовъ. Ледникъ обычнаго домашняго типа дѣлится на два отдѣлешя, съ рѣшетчатой переборкой посрединѣ: одна половина занята льдомъ, другая фруктами (въ ящикахъ и на полкахъ).

Кромѣ рыбопромышленности въ Россіи лишь въ торговлѣ масломъ искусственное охлажденіе льдомъ примѣнено въ довольно большихъ размѣрахъ. Это связано съ экспортомъ сибирскаго масла, получившаго начало со времени постройки Сибирской желѣзной дороги и вывозимаго теперь въ количествѣ болѣе 4 милл. пуд., на сумму болѣе 50 милл. руб.

По свѣдѣшямъ, приведеннымъ въ брошюрѣ Н. А. Крюкова [1]), основаннымъ на отчетахъ Таможеннаго Департамента, вывозъ масла изъ Россіи до проведенія Сибирской желѣзной дороги (1895 г.) не превышалъ 464.000 пуд. на сумму 4.862.000 руб. (1889 г.).

Измѣнешя въ вывозѣ масла съ 1895 по 1906 г. были таковы [2]):

Года	Количество въ тыс. п.	На сумму тыс. р.
1895	293	2.934
1896	310	3.198
1897	529	5.407
1898	616	6.616
1899	630	7.056
1900	1.199	13.473
1901	1.968	26.436
1902	2.311,1	28.439,7
1903	2.516,7	32.041,1
1904	2.428,6	29.854,8
1905	2.408,1	31.498,7
1906	3.164	44.100
1907	3.638	47.456
1908	3.111	45.486
1909	3.454	48.401
1910	3.421	50.882
1911	4.300	64.700 [3])

Такое колоссальное увеличеше вывоза масла—за 12 лѣтъ, болѣе чѣмъ въ 10 разъ противъ первоначальной величины,—застало врасплохъ и желѣзныя дороги, и торговцевъ масломъ: не оказалось ни вагоновъ, спешально приспособленныхъ, ни холодныхъ складовъ. Но какъ бы то ни было, при перевозкѣ масла на такія громадныя разстоянія, какъ

---

[1]) Скоропортящіеся сельскохозяйственные продукты и пр., стр. 87.

[2]) За время съ 1895—1901 г. взяты изъ той же брошюры Н. А. Крюкова, за время 1902—1907 изъ ст. Холодильники для масла и яицъ. Вѣстн. Фин. 1908 г. № 23, за время съ 1908 по 1911 г. изъ таможенной статистики.

[3]) За 1911 г. предварительныя, не точныя данныя.

Курганъ—Рига (болѣе 3.000 в.), необходимость заставила прибѣгнуть къ примѣненію искусственнаго охлажденія масла на мѣстахъ, въ пути, а также въ портахъ и, конечно, прежде всего посредствомъ льда. По свѣдѣніямъ вышеупомянутой статьи «Холодильное дѣло въ Россіи» въ Вѣст. Фин. 1908 г. №№ 5, 14, 23, въ которой сдѣлана сводка имѣющихся по данному предмету данныхъ по порученію редакціи, для Парижскаго конгресса по холодильному дѣлу [1]), по Сибирскому тракту устроено въ общемъ 77 льдохранилищъ съ общей вмѣстимостью 15.528 куб. саж. льда [2]) (соотвѣтствуетъ 8.140.088 пуд., или около 162.000 тоннъ). Льдохранилища расположены такъ, что въ среднемъ черезъ каждыя 250 в., а по Сибирскому пути каждыя 160 в.—можно смѣнить ледъ въ пути, т. е. при желаніи въ сутки можно ледъ смѣнить даже 2 раза. На мѣстахъ погрузки имѣются холодные склады (съ охлажденіемъ льдомъ)—въ Курганѣ, Оби—на 10—20.000 пуд. масла [3]). Склады-ледники для масла имѣются также въ Виндавѣ—2 на сушѣ (на 10.000 бочекъ каждый) и 1 плавучій на 8.000 бочекъ и въ С.-Петербургѣ (въ Новомъ порту). Послѣдній довольно большихъ размѣровъ: 30 саж. длины, 10 саж. ширины съ 3 отдѣленіями и общей вмѣстимостью на 15.000 бочекъ (или около 50.000 пуд. масла). Въ качествѣ изолирующаго вещества здѣсь употребленъ торфъ.

Управленіе казенныхъ желѣзныхъ дорогъ издало къ Международному Конгрессу по холодильному дѣлу въ Парижѣ «Сводку данныхъ объ организаціи перевозки скоропортящихся грузовъ по русской желѣзнодорожной сѣти къ 1908 г.». Въ этомъ трудѣ, богатомъ фактическими данными по статистикѣ и техникѣ перевозки скоропортящихся продуктовъ, имѣются новѣйшія данныя о числѣ, размѣрахъ и устройствѣ льдохранилищъ, построенныхъ на желѣзнодорожныхъ станціяхъ для смѣны льда въ вагонахъ-ледникахъ. Приводимъ изъ этой книги нѣкоторыя свѣдѣнія объ устройствѣ льдохранилищъ.

Въ 1907 г. по Сибирской дорогѣ было 77 льдохранилищъ, предназначенныхъ спеціально для снабженія вагоновъ-ледниковъ съ сибирскимъ масломъ, съ общей емкостью въ 12.723 куб. саж. льда. Кромѣ того, еще было 77 льдохранилищъ, общей емкостью въ 3.000 куб. саж.,

---

[1]) Эта статья составляетъ часть общаго доклада о холодильникахъ въ Россіи, въ составленіи коего приняли участіе—по мясу Я. Я. Полферовъ, по рыбѣ—авторъ, по маслу и яйцамъ Н. В. Кулябина, по плодамъ—А. В. Ваенбергъ. Докладъ переведенъ на французскій языкъ и былъ представленъ отъ имени Русскаго комитета въ бюро парижскаго конгресса.

[2]) По свѣдѣніямъ, сообщаемымъ г. Кулябко-Корецкимъ (см. Вѣсти. Фин. 1905 г. № 13), число ледниковъ было: въ 1899—12 съ 660 куб. саж. вмѣстимости, въ 1904 г.—31 на 8.500 куб. саж. вмѣстимости.

[3]) По свѣдѣніямъ того же г. Кулябко-Корецкаго (Вѣстн. Фин. 1905 г. № 13), на 6 станціяхъ Зап.-Сибирской жел. дороги были ледники-пакгаузы на 96.000 пуд. масла.

снабжающихъ льдомъ вагоны-ледники, слѣдующіе съ молочными продуктами, свѣжей рыбой, мясными продуктами, пивомъ и прочими скоропортящимися грузами.

Существуетъ два типа льдохранилищъ: подземныя и надземныя. Первыя преобладаютъ на дорогахъ Сибирской, Самаро-Златоустовской, Московско-Казанской и Риго-Орловской. Болѣе совершенными признаны ледники надземные, устроенные на Московско-Виндаво-Рыбинской и Николаевской желѣзныхъ дорогахъ. Весьма удачнымъ Министерство Путей Сообщенія признаетъ упрощенное устройство льдохранилищъ, какъ это дѣлается на Самаро-Златоустовской и Московско-Виндавской желѣзныхъ дорогахъ.

Разрѣзъ такого льдохранилища и пояснепія къ нему даны на рис. 11.

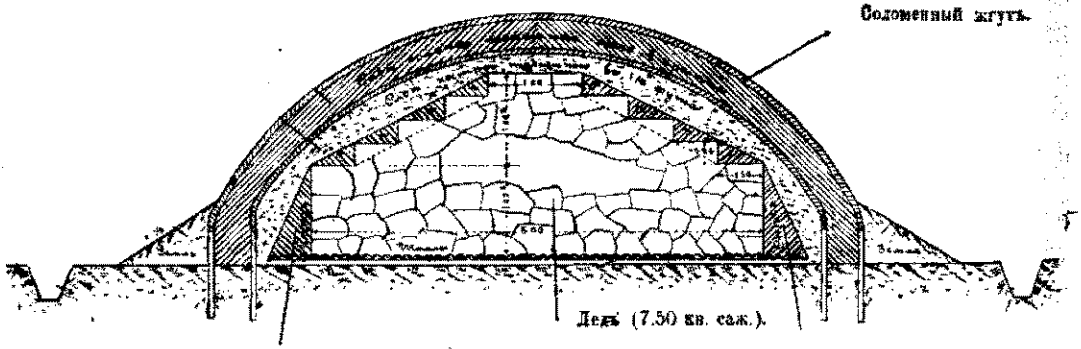


Рис. 11. Разрѣзъ простѣйшаго льдохранилища Самаро-Златоустов. и М.-В.-Р. ж. д.

Убыль льда отъ таянія въ такихъ льдохранилищахъ составляетъ 30% первоначальной заготовки. При 940 куб. саж. заготовленнаго на 1907 г. льда Моековско-Виндавская дорога перевезла въ теченіе 1907 г. 3.548 вагоновъ масла, причемъ на 1908 г. осталось неизрасходованнымъ въ 4 льдохранилищахъ 200 куб. саж.

Стоимость первоначальнаго устройства такого льдохранилища на 1 куб. саж. заготовляемаго льда исчисляется слѣдующимъ образомъ:

1)	Устройство подстила изъ старыхъ шпалъ.	1 р.	00 к.
2)	Заготовка льда кабанами.	0 »	75 »
3)	Перевозка на среднее разстояніе 3 версты	4 »	50 »
4)	Укладка льда въ льдохранилище.	0 »	75 »
5)	Покрытіе снѣгомъ.	0 »	50 »
6)	Покрытіе кострой (считая и стоимость костры 60 пуд. по 5 коп. пудъ).	3 »	50 »
7)	Покрытіе соломой	2 »	— »
	Итого. .	13 р.	— к.

на 1 куб. саж. заготовленнаго льда. Не считая заготовку льда, льдохранилище обойдется 6 р. 50 к. съ 1 куб. арш.

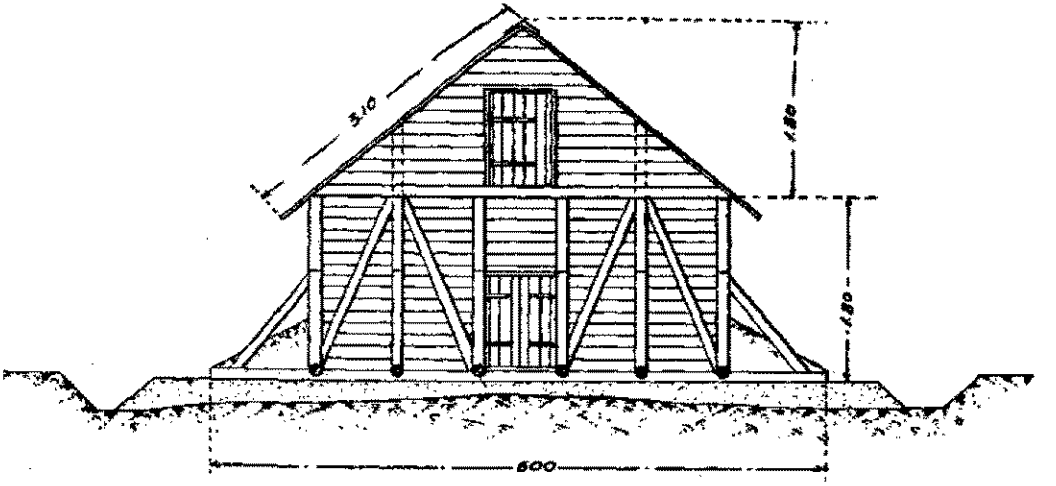


Рис. 12. Ледохранилище Николаевской жел. дороги: фасадъ.

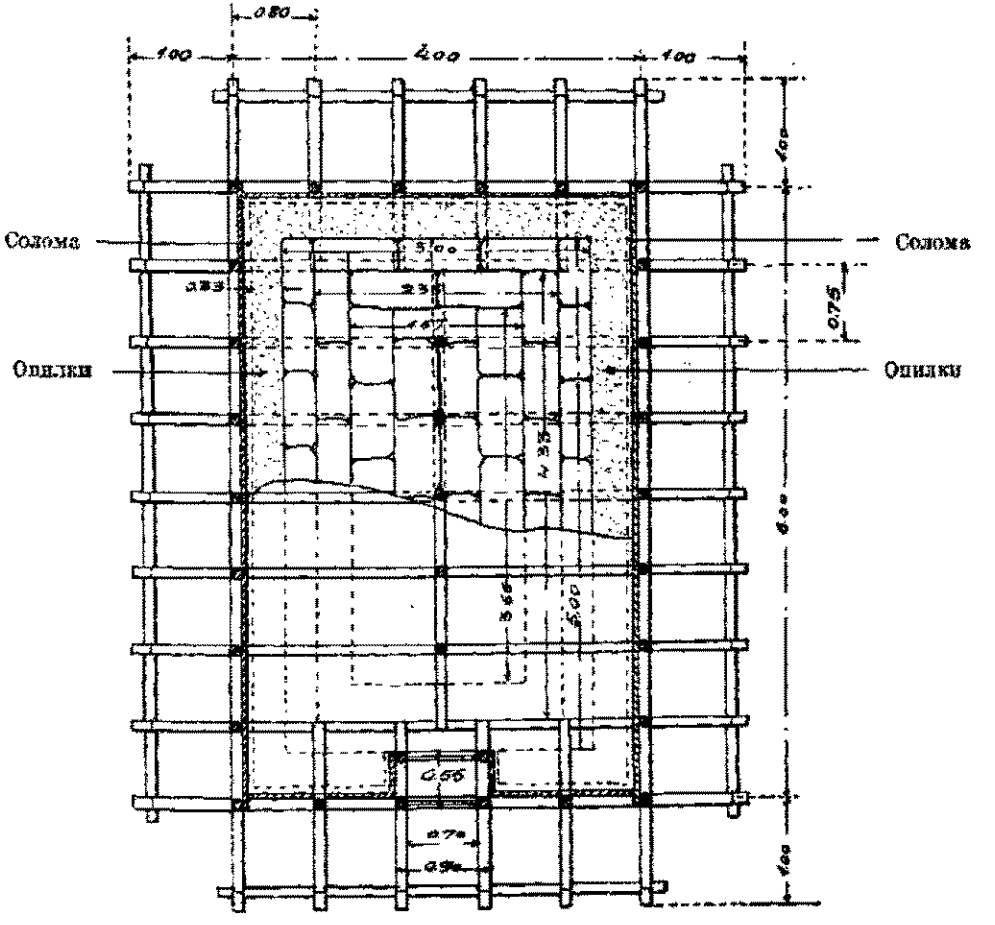


Рис. 13. Ледохранилище Николаевской жел. дороги: планъ.

На Николаевской жел. дорогѣ надземные ледники устраиваются въ видѣ деревяннаго сарая на 100 куб. саж. льда, причемъ сложенный въ бунтѣ ледъ покрывается опилками. Стоимость такого устройства обходится въ 16 р. 50 к. съ куб. саж. вмѣстимости. Техническое совѣщаніе М. П. С. рекомендуетъ устройство этого типа льдохранилищъ и на другихъ дорогахъ. Фасадъ, планъ и разрѣзъ одного такого ледника представлены на рис. 12—14.

Для временнаго хранешія масла на станціяхъ, въ главнѣйшихъ пунктахъ отправки его, какъ уже сказано, устроены пакгаузы-ледники. Такіе же пакгаузы устроены и въ портахъ.

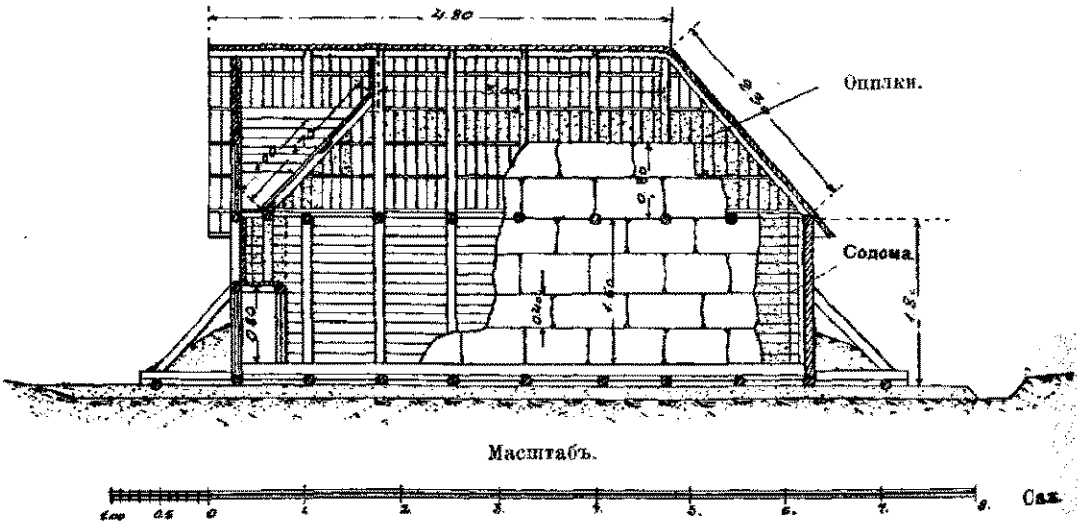


Рис. 14. Льдохранилище Николаевской жел. дороги: продольный разрѣзъ.

Фасадъ, планъ и разрѣзы такого ледника М. В. ж. д. въ Виндавѣ представлены на рис. 15 I—III.

Вмѣстимость его 100 кв. саж. на 35.000 пуд. масла
Стоимость . . . . . 21.000 руб.

Къ сожалѣнію, даже по отношенію къ столицѣ у насъ не имѣется хотя сколько-нибудь приблизительныхъ данныхъ о количествѣ заготовляемаго и потребляемаго у насъ льда, что для сравненія съ сѣв.-американской практикой (см. ниже) представляло бы немаловажный интересъ. Газ. «Новое Время» какъ-то пыталась подсчитать это количество и опредѣлило его для 1905 г. въ 40—60 милл. пуд., допуская предположеніе, на нашъ взглядъ не соотвѣтствующее дѣйствительности, что каждый домъ имѣетъ ледникъ и запасаетъ ледъ. Въ той же замѣткѣ цѣна льда въ столицѣ опредѣлена $2^1/_2$ — $4^1/_2$ к. за 1 пудъ (1 «кабанъ» въ 20 пуд. обходится въ 50—90 к.). Экономическая заго-

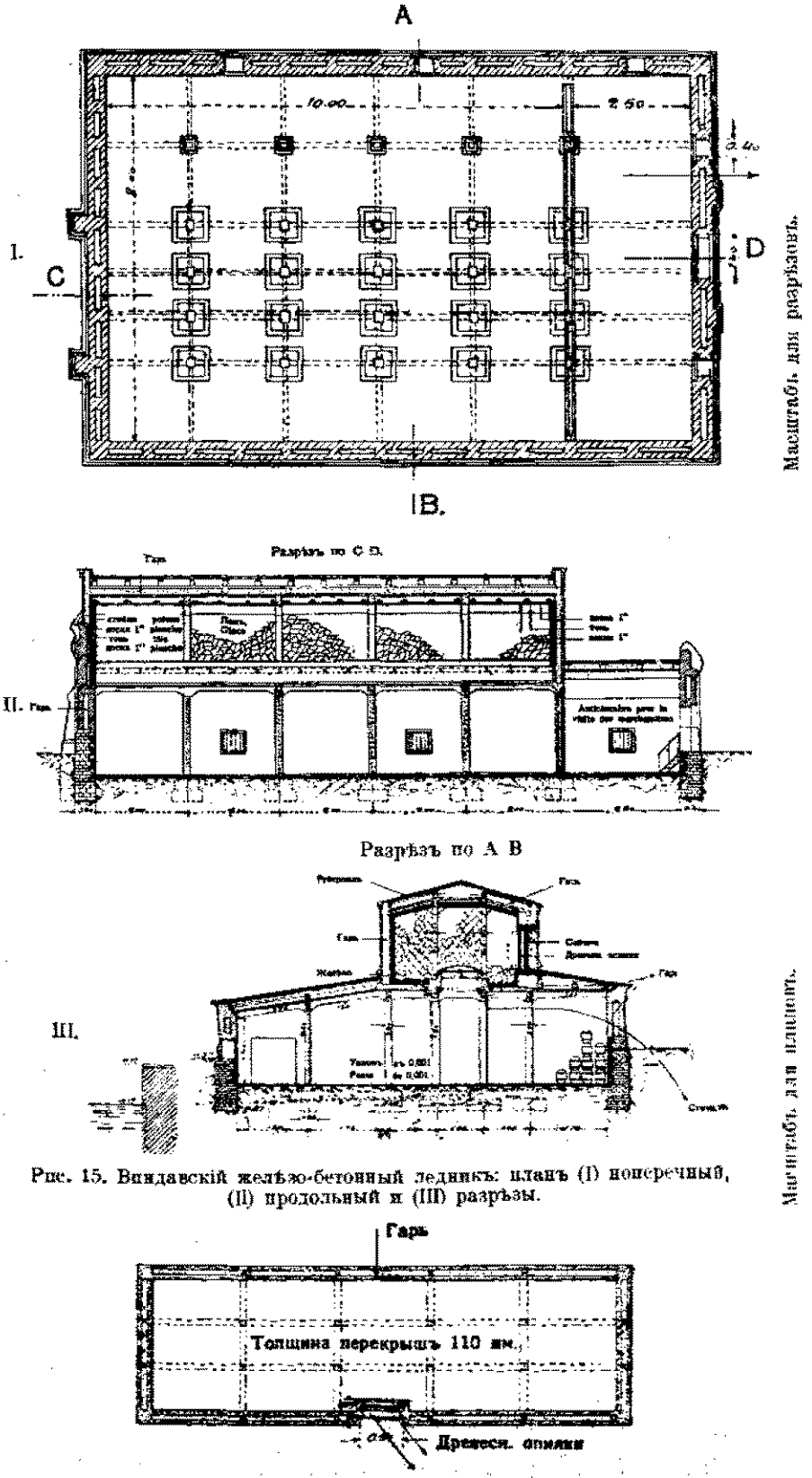


Рис. 15. Виндавскій желѣзо-бетонный ледникъ: планъ (I) поперечный, (II) продольный и (III) разрѣзы.

Рис. 16. Планъ помѣщеній для льда.

товка льда въ провинціи обходится 10—20 к. за возъ въ 20 пуд. вѣса, т. е. $^1/_2$—1 коп. за пудъ.

Отмѣтимъ, что въ Петербургѣ и въ Москвѣ установлена розничная продажа льда, съ доставкой его на домъ по цѣнѣ за пудъ 30 коп. съ доставкой 60 коп. Тѣ-же предприниматели снабжаютъ потребителей льда комнатными ледниками, цѣна коихъ отъ 15 до 80 руб.

Норвегія издавна (съ 1824 г.) ведетъ торговлю льдомъ, составляющимъ для этой страны не маловажный предметъ экспорта: по свѣдѣніямъ сообщаемымъ Ловердо [1]), въ Англію изъ Норвегіи доставлялось 505.000 тоннъ, въ Германію 300 — 400.000 тоннъ и во Францію 26.000 тоннъ. Такимъ образомъ, экспортъ льда изъ Норвегіи достигаетъ въ круглыхъ цифрахъ до 1 милл. тоннъ. Ледъ заготовляется съ озеръ, расположенныхъ близъ фіордовъ, на берегу которыхъ устраиваются магазины для льда. На мѣстѣ съ погрузкой на судно ледъ стоитъ около 3 фр. 20 сант. (1 р. 20 к.—1 р. 30 к.) за тонну (въ 53 пуда).

Главными потребителями норвежскаго льда являются англійскіе рыбаки, забирающіе ледъ на свои суда и пересыпающіе имъ рыбу для доставки въ свѣжемъ видѣ съ мѣста лова въ порта. Въ англійскихъ портахъ норвежскій ледъ продается по 13—14 фр. за тонну, а если прибавить комиссіонныя и стоимость нагрузки, эта цѣна повысится до 16 фр. Съ теченіемъ времени, имѣя въ виду убыль льда отъ таянія, цѣна на него повышается: такъ, въ маѣ онъ цѣнится 20 фр. (10 р.), въ іюлѣ—25 фр. (10 р.) за тонну. Между тѣмъ искусственно приготовляемый посредствомъ холодильныхъ машинъ ледъ обходится всего 3—5 фр. за тонну. Это обстоятельство вызвало появленіе на рынкѣ, наряду съ натуральнымъ норвежскимъ льдомъ, искусственнаго льда, который, однако, цѣнится всегда нѣсколько дороже натуральнаго, благодаря своему превосходству въ отношеніи чистоты и гигіеничности.

Совершенно аналогичныя отношенія тотъ же авторъ отмѣчаетъ и для Франціи, гдѣ тонна норвежскаго льда цѣнится 14—20 фр., а въ концѣ сезона доходитъ до 40—50 фр. Къ тому же въ нѣкоторыхъ городахъ этой страны существуетъ особый въ пользу города налогъ (*octroi*) на ледъ, въ размѣрѣ 35 — 45 фр. за тонну. Эту, по истинѣ, несообразность съ огорченіемъ отмѣчаетъ французскій авторъ цитируемаго капитальнаго труда, посвященнаго холодильному дѣлу.

Въ **Германіи** норвежскій и свой ледъ идетъ въ большомъ количествѣ для рыбаковъ, а также для пересылки рыбы во льду изъ портовъ во всѣ части страны, а также въ Вѣну. Эта пересылка здѣсь дѣлается обычно въ ящикахъ, при чемъ рыба пересыпается льдомъ измельченнымъ до кусковъ размѣрами въ куриное яйцо. Для этой цѣли

[1]) *J. de Loverdo.* Le froid artificiel etc., стр. 249.

существуютъ особыя машины — ручныя и для механической силы— льдодробилки — *Eismühle*, составляющія непремѣнную принадлежность рыбной лавки каждаго нѣмецкаго оптовика.

Изъ Германіи этотъ способъ пересылки рыбы во льду перешелъ и къ намъ въ **Россію**, гдѣ получилъ широкое примѣненіе главнымъ образомъ для судака, вывозимаго на берлинскій и вѣнскій рынки, а также для красной рыбы, перевозимой лѣтомъ свѣжьемъ въ бочкахъ на волжскихъ пароходахъ. Первыя отправки рыбы во льду, насколько извѣстно, относятся къ 80-мъ годамъ прошлаго столѣтія, когда изъ Ростова уже отправлялась свѣжая рыба со льдомъ въ такъ называемыхъ «колымажкахъ». Это родъ наскоро сколоченныхъ ящиковъ, съ 4 ручками и съ овальнымъ дномъ, въ которые на солому въ перекладку со льдомъ укладывается рыба. Въ колымажку идетъ отъ 12 до 16 пуд. рыбы, 8—12 пуд. льда, сама колымажка—3 пуда; общій вѣсъ 28 пуд. «Колымажки» съ свѣжей рыбой, обычно, отправляются съ пассажирскими поѣздами. Съ Дона этотъ способъ пересылки свѣжей рыбы во льду перешелъ на Волгу и Уралъ, но онъ возможенъ исключительно лишь со станцій желѣзныхъ дорогъ и сопряженъ, при дальнихъ разстояніяхъ, съ необходимостью добавки льда въ пути и устройства въ такихъ мѣстахъ ледниковъ, о чемъ и позаботились Юго-Восточныя и Рязанско-Уральская жел. дороги. Обычно для рыбы, отправляемой съ Волги, смѣна льда дѣлается въ Козловѣ или Грязяхъ и обязательно въ Варшавѣ, чрезъ которую и направляются всѣ эти грузы. Такимъ же способомъ, но въ тарахъ отправляется свѣжая зернистая икра въ жестяныхъ банкахъ, снабжаемыхъ, въ видахъ устраненія проникновенія внутрь банки воды отъ тающаго льда, резиновыми лентами по линіи отдѣленія крышки отъ банки.

Не лишне отмѣтить, что измельченіе льда у насъ при этомъ производится обухомъ топора, что ведетъ за собою напрасную потерю льда и даетъ куски неравной величины, тогда какъ употребленіе льдодробилокъ (рис. 17) устраняетъ оба эти неудобства [1]).

Громадныя неудобства такой перевозки рыбы во льду заключаются въ томъ, что она сопровождается обязательно потеками воды отъ тающаго льда, съ необходимостью его добавленія въ пути и съ очень большой переплатой за перевозку большою скоростью самаго льда, котораго кладется вѣсомъ, по крайней мѣрѣ, вдвое болѣе чѣмъ рыбы. Только наиболѣе цѣнные товары и при слишкомъ большой разницѣ въ цѣнѣ на мѣстѣ лова и на мѣстѣ сбыта могутъ быть отправляемы

---

[1]) Можемъ рекомендовать льдодробилки системы Meierhof'a, которыя въ большомъ ходу въ Германіи и могутъ быть пріобрѣтаемы черезъ техническую контору Іохимъ и К° (Невскій, 3) по цѣнѣ 25—125 руб. (ручныя).

такимъ способомъ. И уже по этому одному серьезнаго вліянія на коренное измѣненіе постановки рыбной торговли вообще этотъ способъ имѣть не могъ и не имѣлъ.

Пальма первенства въ дѣлѣ примѣненія искусственнаго охлажденія вообще и охлажденія посредствомъ льда въ частности безспорно принадлежитъ **Сѣверо-Американскимъ Соединеннымъ Штатамъ**. Объ этомъ краснорѣчиво говорятъ слѣдующія суммарныя данныя о заготовляе-



Рис. 17. Измельченіе льда посредствомъ «ледочёса» и льдодробильной машины.

мыхъ въ нихъ запасахъ льда и о его потребленіи. По свѣдѣніямъ, сообщаемымъ г. Ловердо (l. c., стр. 248) ежегодные запасы льда на американскихъ озерахъ опредѣляются въ 25.000.000 тоннъ. По другимъ источникамъ (отчетъ г. Ададурова) на р. Гудзонѣ, близъ Нью-Іорка запасы льда опредѣлялись въ 1896 г. въ 4.000.000 тоннъ, *а ежедневное потребленіе льда населеніемъ г. Нью-Іорка выражалось 20.000 тоннъ (= около 100.000 пуд.)*, что даетъ въ годъ 5.000.000 тоннъ. Только два

желѣзнодорожныхъ об-ва, о которыхъ въ отчетѣ г. Ададурова имѣются свѣдѣнія, имѣли запасы льда, для снабженія имъ вагоновъ-ледниковъ, около 100.000 тоннъ. Вагоновъ-ледниковъ на рельсовомъ пути этой страны обращается около 100.000 штукъ.

Въ связи съ такимъ колоссальнымъ потребленіемъ льда и заготовка его, а также снабженіе имъ населенія для его домашней потребности имѣютъ совершенно отличный отъ европейскаго способа характеръ и заслуживаютъ того, чтобы имъ было удѣлено особое вниманіе.

Одной изъ причинъ своеобразнаго промышленнаго развитія заготовки льда въ Сѣв.-Американскихъ Соединенныхъ Штатахъ, надо думать, было то обстоятельство, что еще съ 1805 г. предпріимчивые янки дѣлали опыты, долгое время не удававшіеся, снабженія льдомъ Антильскихъ о.о. и Индіи (Калькутта). Болѣе 25 лѣтъ упорные предприниматели продолжали эти опыты, пока не добились хорошихъ результатовъ. Американскій ледъ сталъ извѣстенъ и въ Англіи, куда его раньше ввозилось гораздо болѣе, чѣмъ теперь. Но рѣшающее значеніе конечно, имѣли промышленные успѣхи внутри самой страны и колоссальный ростъ ея богатства.

Итакъ, имѣя въ виду издавна практикующееся въ Сѣв.-Американскихъ Соединенныхъ Штатахъ заготовленіе льда въ большихъ количествахъ, будетъ понятно, что оно не могло быть дѣлаемо тѣми способами ручной колки льда, какіе практикуются у насъ.

Въ Америкѣ ледъ рѣжется особыми «ледяными плугами», разрѣзается паровыми или ручными пилами, вынимается съ озера въ льдохранилище посредствомъ паровыхъ элеваторовъ. Тамъ какъ археологическую рѣдкость показываютъ прежде употреблявшійся деревянный съ желѣзными зубьями ледяной плугъ, который для Россіи и теперь былъ бы громадной новинкой.

Въ связи съ этимъ, отпала совершенно необходимость имѣть въ каждомъ домѣ особый ледникъ для хранепія льда: его доставляютъ вамъ на домъ, какъ, скажемъ, доставляютъ воду въ провинціи или какой другой продуктъ повседневнаго потребленія. Но за то въ каждомъ хозяйствѣ приходится имѣть «шкафъ-ледникъ», въ которомъ и хранятъ небольшой запасъ провизіи и напитковъ. Эти «шкафы-ледники» въ большомъ ходу, и устроены они приблизительно такъ-же, какъ вошедшіе у насъ въ употребленіе въ буфетахъ ресторановъ шкафы-ледники. Особые заводы занимаются ихъ массовымъ изготовленіемъ, почему они продаются сравнительно недорого.

Есть много патентованныхъ системъ такихъ шкафовъ-ледниковъ, но въ сущности устройство ихъ такъ просто, что сдѣлать ихъ можетъ каждый хорошій плотникъ. Приводимъ чертежъ (въ разрѣзѣ) наиболѣе распространеннаго шкафа-ледника системы **Hanrahan'a** (рис. 18)—замѣ-

тивъ кстати, что эта система примѣнена и къ устройству вагона-ледника того же имени.

Опишемъ въ общихъ чертахъ пріемы заготовленія льда въ Сѣв. Америкѣ, употребляемыя при этомъ оригинальныя орудія, а также устройство американскихъ льдохранилищъ.

Обыкновенно промышляющая льдомъ компанія арендуетъ какое-либо озерцо или прудъ съ хорошею водою и плоскими берегами и воздвигаетъ непосредственно на берегу зданіе для храненія льда. Это—простой сарай, линь съ двойными стѣнами, промежутокъ между кото-

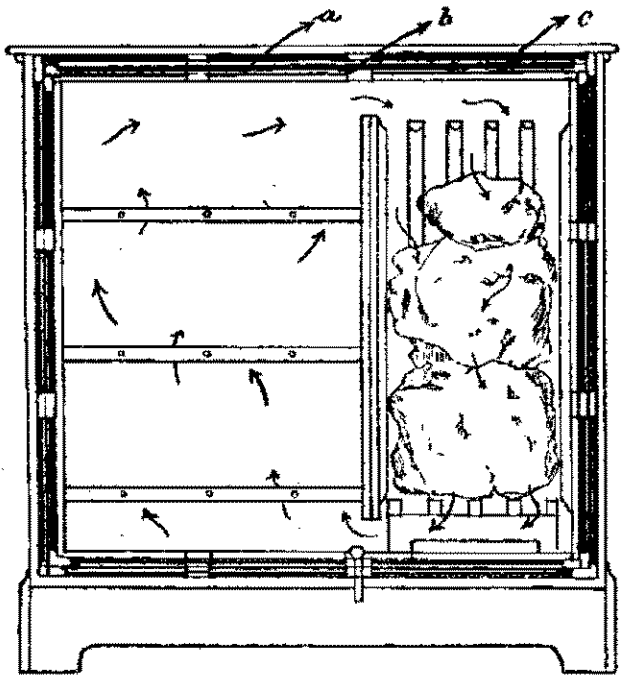


Рис. 18. Поперечный разрѣзъ комнатнаго ледника, или рефрижератора Hanrahan'a: *c* — изолиръ-картонъ; *a* — воздушныя пространства; *b*—деревянныя рамы для образованія этихъ послѣднихъ.

рыми заполненъ опилками; размѣры зданія зависятъ отъ размѣровъ операцій компаніи. Обыкновенно они строятся громадной величины, что сокращаетъ расходы по сравненію съ нѣсколькими ледниками малой величины и обезпечиваетъ меньшую убыль льда черезъ таяніе. Одинъ изъ наиболѣе колоссальныхъ существующихъ ледниковъ (въ Глочестерѣ) представляетъ зданіе размѣромъ 237 × 210 × 34 фута подъ одной крышей и вмѣщаетъ до 35.000 тоннъ = до 1.500.000 куб. фут. льда.

На прилагаемой фотографіи (рис. 19) представленъ наружный видъ этого ледника, носящаго названіе «Fernwood Ice House». Постройка



Рис. 19. Американскій ледникъ въ Глочестерѣ).

этого колоссальнаго ледника, снабжающаго льдомъ главнымъ образомъ глочестерекихъ рыбаковъ, потребляющихъ въ общей сложности до 40 тыс. тоннъ льда въ годъ, обошлось въ 40.000 долл., въ томъ числѣ 6 тыс. долл. на пристрой для вытаскиванія льда изъ воды силою пара; паровая машина имѣетъ 25 силъ; во время жатвы (harvesting), т. е. добычи льда, работаетъ до 180 человѣкъ. Внутренность ледника разбита на 6 отдѣленій въ видахъ удобства брать ледъ изъ одного отдѣленія, не тревожа другого. Пола въ ледникѣ нѣтъ, а грунтъ цементированъ и на 3 дюйма насыпано опилокъ, чтобы оградить отъ теплоты земли. Для ската воды отъ таянія льда въ каждомъ отдѣленіи имѣются желобки, по которымъ вода собирается въ водосточную яму, откуда удаляется. Убыль льда отъ таянія опредѣляется здѣсь 2 футами при 30 фут. высоты. Нерѣдко остается до 7 фут. стараго льда ко времени новаго запаса. Себѣ ледъ обходится 25 центовъ съ тонны (работа), а продается 2 и 2,50 доллара. Стѣны зданія двойныя изъ 1 дюйм. досокъ, помѣщаемыхъ между ряда столбовъ ($3'' \times 6''$ и $3'' \times 10''$), скрѣпляемыхъ одинъ съ другимъ сквозными болтами. Столбы ставятся нѣсколько наклонно и врываются въ землю. Наклономъ достигается то, что пространство между двумя стѣнками вверху лишь $1^1/_2$ фута, а внизу 2 фута при 30 фут. вышины. Для выгрузки имѣется въ каждомъ отдѣленіи рядъ дверей, отворяемыхъ какъ можно рѣже (см. рис. 19) Вмѣсто опилокъ употребляютъ для изоляціи отбросы дубильнаго вещества въ кожевенномъ производствѣ.

Важное значеніе въ храненіи льда и торговлѣ имъ имѣютъ правильной формы и однообразной величины глыбы, въ видахъ чего ледъ рѣжутъ по мѣркѣ. Когда ледъ достигаетъ толщины 18—20 дюймовъ (большая толщина его по неудобству работы съ толстымъ льдомъ считается нежелательной), поверхность его очищается отъ снѣга, на немъ отмѣчается прямоугольникъ извѣстныхъ размѣровъ и линіи надрѣзаются въ глубину до 1 дюйма посредствомъ такъ называемаго ручного плуга. Затѣмъ въ эту борозду помѣщается край желѣзной рамы, связанной съ плугомъ, который такимъ образомъ, будучи направляемъ помянутой первой бороздой и рамой, тащится лошадью по прямой линіи, параллельной первой бороздѣ, прорѣзывая ледъ на глубину высоты зубцовъ плуга; обыкновенно для глубокаго льда употребляется вслѣдъ за первымъ, съ неособенно высокими зубьями, другой, болѣе глубоко берущій, плугъ уже безъ рамы. Такимъ образомъ ледъ надрѣзывается въ двухъ направленіяхъ на равные четыреугольники, обыкновенно $44''\square$, которые остаются скрѣпленными въ нижней своей части (къ водѣ) сплошнымъ непрорѣзаннымъ слоемъ льда дюйма въ 4, что необходимо, чтобы можно было свободно работать съ лошадьми на льду.

Чтобы отдѣлить поле такихъ надрѣзанныхъ глыбъ, употребляютъ пилу, въ родѣ нашей маховой; ею пропиливаютъ двѣ крайнія линіи со стороны, обращенной къ леднику и предварительно очищенной отъ льда; съ третьей стороны поле легко отдѣляется особыми ломами съ широкой плоскостью клина. Затѣмъ подобнымъ же инструментомъ стоящіе на плавающемъ полѣ льда рабочіе разбиваютъ его по сдѣланнымъ плугомъ надрѣзамъ на отдѣльныя части въ одну глыбу ширины и прогоняютъ по открытому во льду каналу по направленію къ леднику, гдѣ обыкновенно приспособлена безконечная цѣпь для подъема льдинъ паромъ по наклонной плоскости непосредственно въ само зданіе, ко-

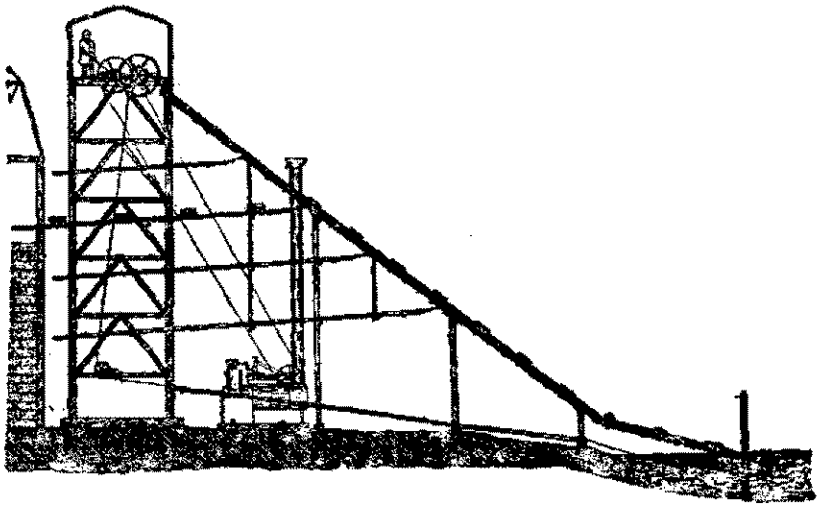


Рис. 20. Элеваторъ для льда.

торое такимъ образомъ наполняется правильно укладываемыми глыбами льда съ полу до уровня потолка. Сверху ледъ покрывается сѣномъ толщиною аршина въ 1½, двери закупориваются и оставляется лишь одинъ входъ, черезъ который по мѣрѣ надобности ледъ берется для потребленія.

На прилагаемыхъ рисункахъ представлены элеваторъ для льда (рис. 20), наборъ главнѣйшихъ орудій, употребляемыхъ въ ледяномъ промыслѣ въ Сѣв. Америкѣ (рис. 21), наружный видъ зданія ледника и ходъ работъ на озерѣ при колкѣ льда (рис. 22). Подробныя объясненія даны при рисункахъ.

Примѣненіе техники къ заготовленію льда въ Америкѣ пошло и далѣе: мѣстами (подъ Нью-Іоркомъ) распилка льда на кабаны производится паровой силой при помощи вращающихся круговыхъ пилъ, при чемъ одна пила рѣжетъ ледъ вдоль, другая затѣмъ поперекъ. Локомобиль движется самъ по льду на особыхъ колесахъ, а пилы укрѣплены на той же платформѣ, на которой стоитъ и самый локомобиль.

Библіотека Г. К. Университета им. Л. Л. Шанявскаго

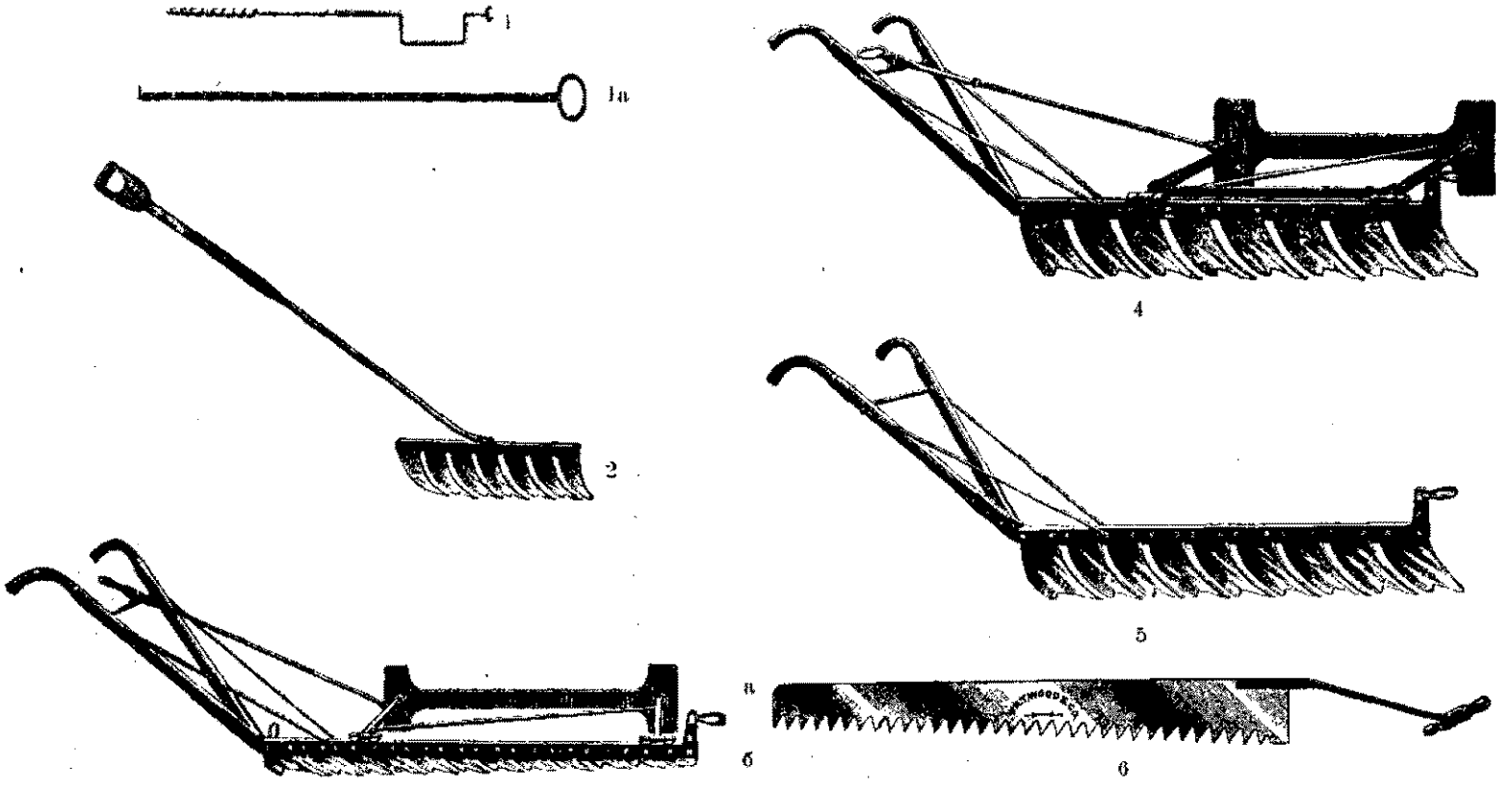
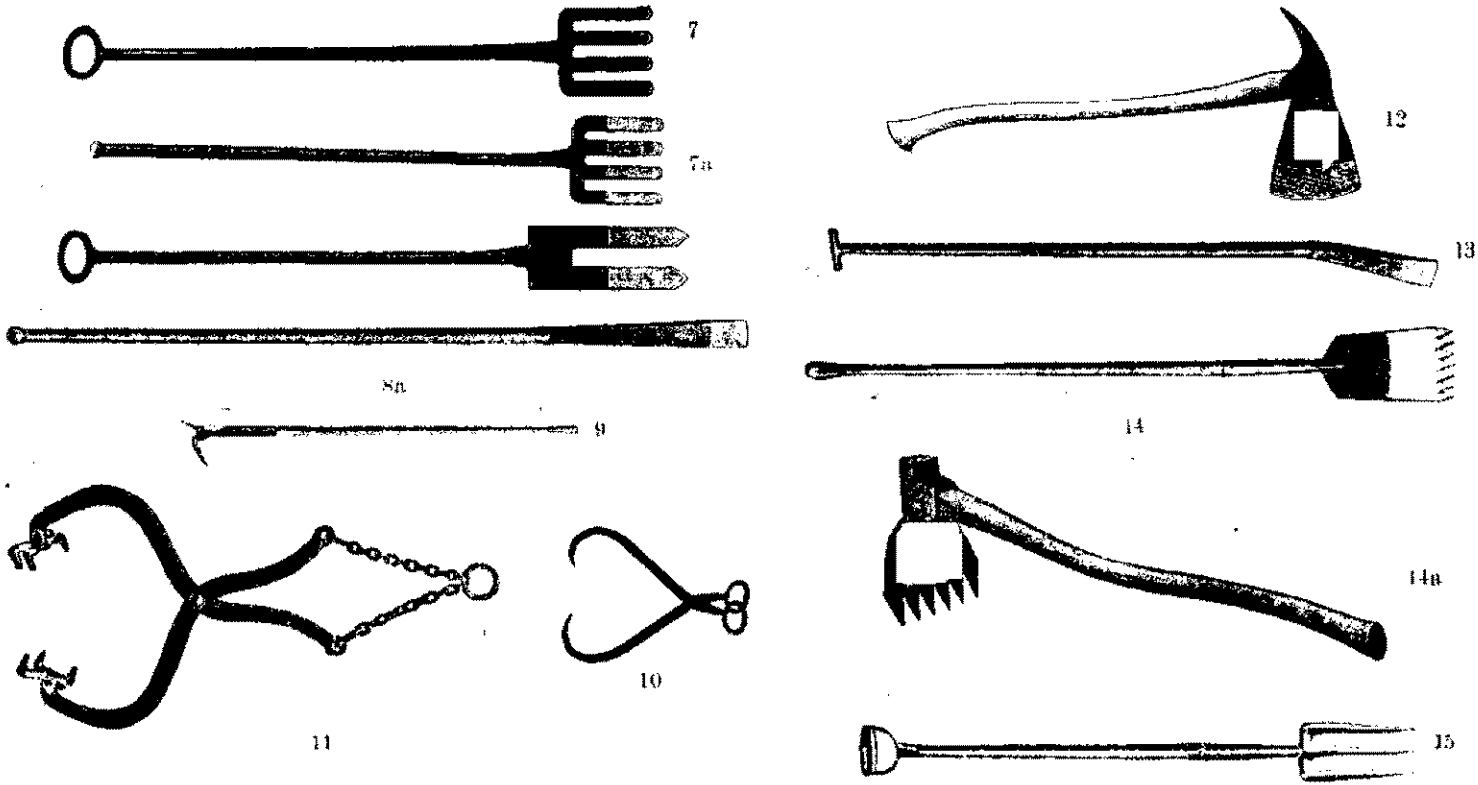


Рис. 21. Наборъ главнѣйшихъ орудій, употребляемыхъ въ Америкѣ въ ледяномъ дѣлѣ. Номера идутъ въ постепенности производства работы. Фиг. 1. Сверло для продѣлки пробныхъ дыръ во льду при измѣреніи его толщины. 1а. Мѣрка. 2. Ручной плугъ, которымъ по намѣченнымъ подъ прямымъ угломъ линіямъ дѣлаются на льду 2 первыя бороздки 3. Плугъ-разметчикъ (Marker). Направляющая рама (а) своими выступами движется въ продѣланныхъ бороздкахъ, а самый плугъ (б) дѣлаетъ новую. 4. То же съ болѣе глубокими зубьями. 5. Ледяной плугъ, употребляемый для углубленія бороздъ послѣ разметчика. 6. Пила, употребляемая для пропилки крайнихъ бороздъ для отдѣленія поля льда съ надрѣзанными краями.



7—8. Кирки разной формы для откалыванія надрѣзанныхъ льдинъ. 9. Ширяговый багоръ для проводки льдинъ въ каналъ. 10—11. Щипцы для захватыванія и подъема гирь разной величины. 12. Топоръ для раскалыванія льдинъ при розничной торговлѣ. 13. Кирка, употребляемая для выворачиванія льдинъ въ складѣ. 14 и 14а. Орудія, для полученія мелкаго льда отъ куска. 15. Трезубецъ, для полученія крупныхъ кусковъ льда.

Слѣдуетъ оговориться, что это усовершенствованіе встрѣчается, какъ исключеніе. Обычный же способъ заготовки льда описанъ выше.

При вышеописанномъ устройствѣ зданія для ледника (см. еще рис. 19) ледъ сохраняется прекрасно какъ въ большомъ, такъ и въ маломъ размѣрѣ зданій все лѣто, несмотря на жары, позволяющія вызрѣвать въ этой области винограду и т. п. Большое значеніе, кромѣ устройства ледника надъ поверхностью земли, а не подъ землею, имѣетъ и хорошее качество запасаемаго льда: это не рыхлый ледъ конца зимы, что часто запасается у насъ въ Россіи, а крѣпкій ледъ зимней колки.



Рис. 22. Изображаетъ помѣщеніе для храненія льда (ледникъ) на берегу озера. Къ нему идетъ наклонный элеваторъ для подъема, посредствомъ безконечной цѣпи, льдинъ изъ каналовъ въ ледникъ. На переднемъ планѣ видно, какъ въ общемъ производятся различныя работы по заготовкѣ льда: рѣзка льда плугами, пропариваніе краевыхъ бороздъ, откалываніе льдинъ и пр.

Не предполагая, что подобное промышленное ледяное хозяйство, связанное съ измѣненіемъ всего порядка льдоснабженія, могло бы имѣть мѣсто въ небольшихъ городахъ, я тѣмъ не менѣе глубоко убѣжденъ, что устройство на американскій манеръ ледниковъ и массовое заготовленіе льда такимъ путемъ для цѣлей храненія и перевозки скоропортящихся продуктовъ принесетъ громадную пользу и сдѣлается въ ближайшемъ будущемъ такой же необходимостью, какою сдѣлались на Волгѣ выхода для посола сельди, лишь былъ бы показанъ примѣръ.

Дѣло это можно вести и въ малыхъ размѣрахъ, какъ это дѣлается средней руки рыбопромышленниками на Великихъ озерахъ, запасающими ледъ для цѣлей мороженія своей рыбы и снабженія льдомъ своихъ холодильниковъ. Всѣ приспособленія въ такомъ случаѣ упрощены и вполнѣ общедоступны.

Опишу одно изъ такихъ хозяйствъ въ Сандёски бр. Lay. Все заведеніе стоитъ на берегу озера и нѣсколько выступаетъ въ него (на

сваяхъ). На прилагаемомъ чертежѣ (рис. 23) представлено общее расположеніе частей этого заведенія. Ледникъ имѣетъ размѣры 28′×20′×50′ вмѣщаетъ до 700 тоннъ льда. Со стороны, обращенной къ озеру, у него имѣется система дверей одна надъ другой, какъ это изображено на

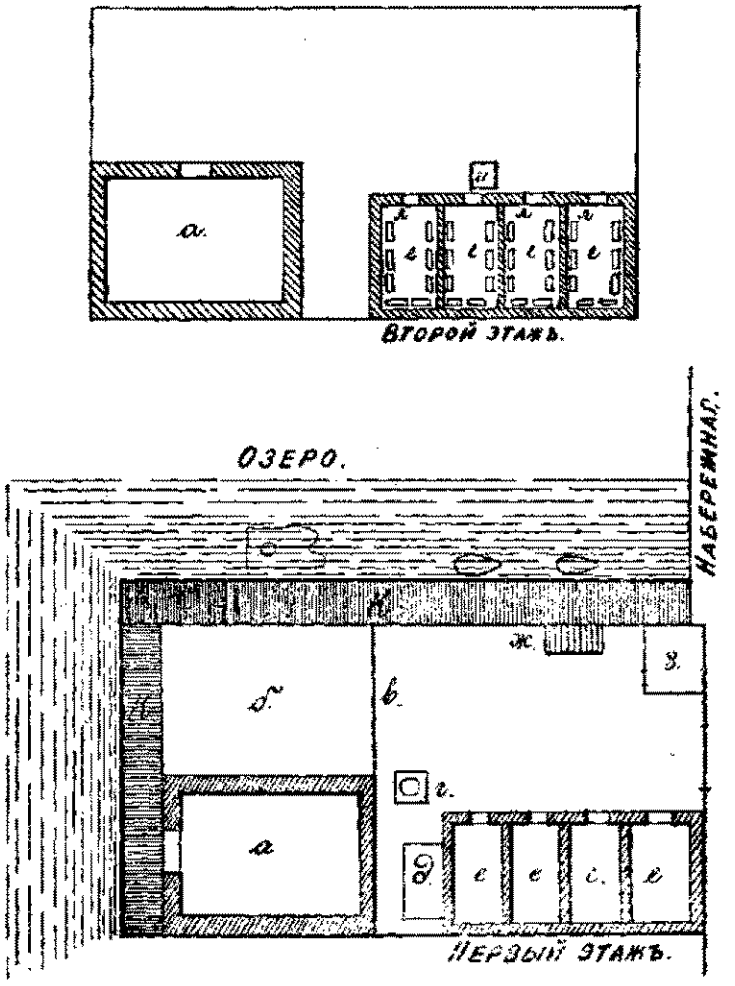


Рис. 23. Планъ расположенія морозника бр. Lay въ Сандёски: *а*—ледникъ; *б*—комната для починки сѣтей; *г*—ледяная мельница; *д*—загородка для замораживанія рыбы; *е, е*—камеры для замораживанія рыбы; *ж*—лѣстница; *з*—контора; *и*—лазъ для подъема льда; *л, л*—отверстія кармановъ для подъема льда.

чертежѣ. Ледъ заготовляется непосредственно у заведенія; для этого пускается въ дѣло 2 ледяныхъ плуга, 1 маркеръ, 2 пилы, 25 рабочихъ въ теченіе 5—6 дней, 2 лошади, 2 крупныхъ щипцовъ для льда (кузнечной работы). Подъемъ ледяныхъ глыбъ въ ледникъ на высоту до 20 фут. (верхній слой) дѣлается по наклонной плоскости лошадиной силою.

Наклонная плоскость устраивается изъ отдѣльныхъ рамъ, соединяемыхъ между собою въ одно общее цѣлое. Каждая рама имѣетъ изображенную на рис. 25 форму и дѣлается изъ 4 рѣшетинъ—2 (среднихъ) толщиною $1\times1^1/_2$ дюйма плашмя, 2 боковыхъ толщиною 4×2 дюйма, которыя кладутся на ребро. Въ разрѣзѣ рама съ глыбою льда на ней представлена на томъ-же рис. 25, фиг. 3.

Ширина рамы равняется или нѣсколько больше ширины ледяныхъ глыбъ. Соединеніе отдѣльныхъ рамъ дѣлается посредствомъ короткой

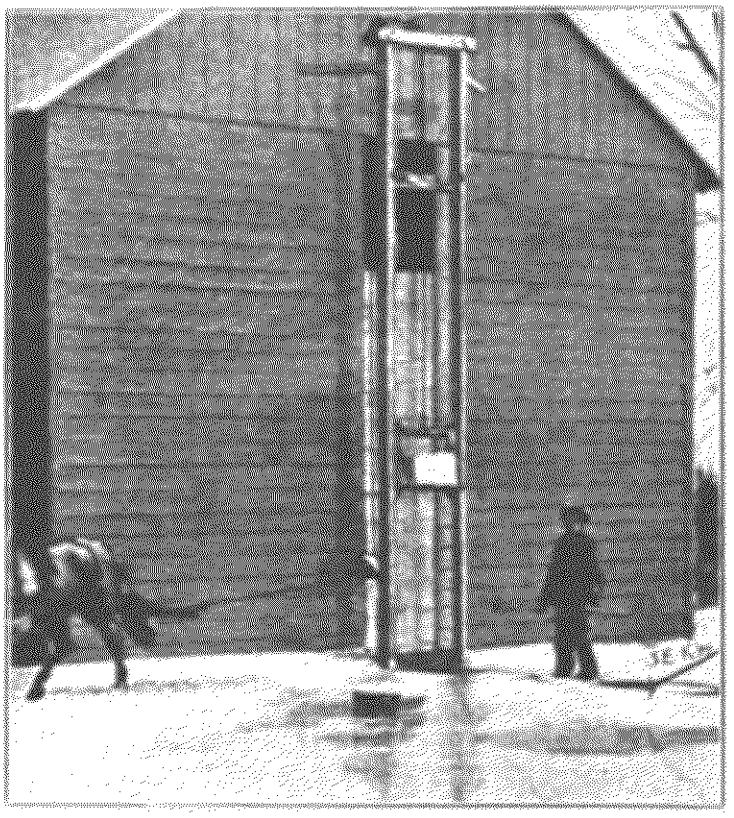
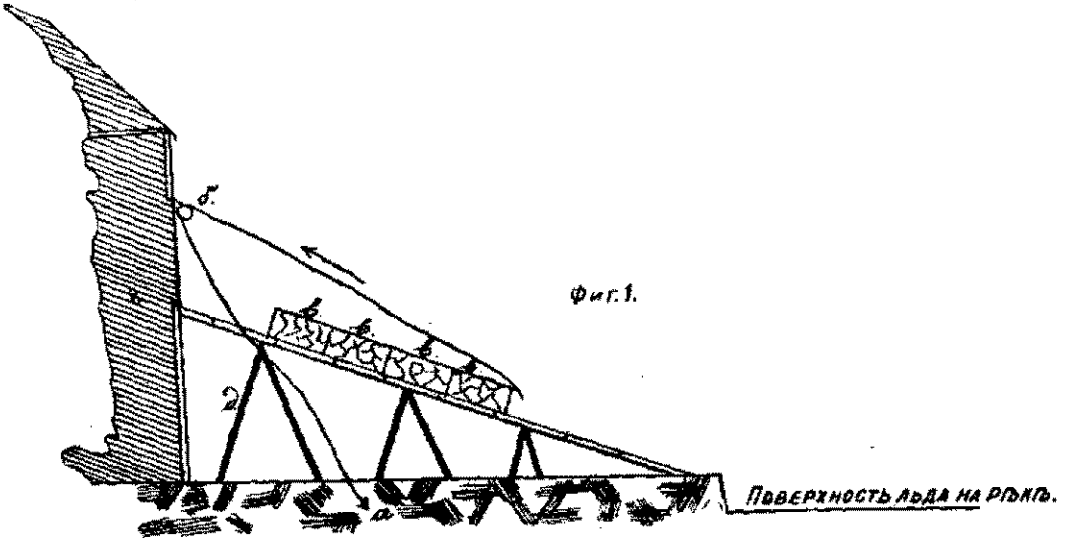


Рис. 24. Простой элеваторъ для подъема ледяныхъ гирь лошадиною силою.

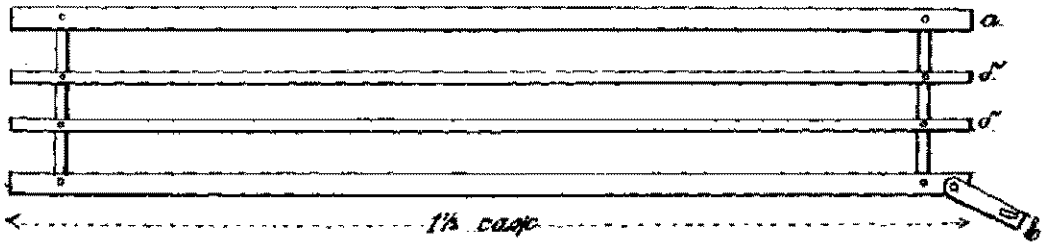
деревянной доски въ 6 дюймовъ длины, 2 дюйма ширины и 1¼—2 дюйма толщиною. Доска подвижно прикрѣпляется однимъ концомъ къ одной рамѣ черезъ отверстіе, на другомъ концѣ пропускаютъ винтъ съ гайкой въ сосѣднюю раму. Соединенныя рамы уставляются на обыкновенныхъ козлахъ на потребную высоту, которая мѣняется въ зависимости отъ того, какъ высоко надо втаскивать въ данное время глыбы. Установка рамъ и способъ передвиженія по нимъ глыбъ льда видны на прилагаемомъ рисункѣ 25, фиг. 1. Крѣпкіе подъемные щипцы зацѣпляютъ нижнюю глыбу, веревка отъ нихъ идетъ черезъ блокъ,

устроенный надъ верхней дверкой ледника, и за спущенный конецъ веревки тянется лошадью.

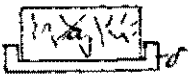
Въ нѣкоторыхъ случаяхъ обходятся и безъ наклонной плоскости, поднимая гири блокомъ и силою лошади, какъ это наглядно видно на прилагаемомъ рис. 24.



Фиг. 1.



Фиг. 2.



Фиг. 3.



Фиг. 4.

Рис. 25. Способъ наполненія ледниковъ въ Сандёски: *фиг. 1.* Наклонная плоскость для подъема ледяныхъ гирь: *г*—ледникъ, *б*—блокъ; *в, в*—глыбы; *д*—козлы; *а*—канатъ для тяги льдинъ; *фиг. 2.* Отдѣльная рама, изъ каковыхъ составляется наклонная плоскость; *фиг. 3.* Та же рама (*б*) съ глыбой льда (*а*) въ разрѣзъ; *фиг. 4.* Соединяющая отдѣльныя рамы доска: *а* и *б*—отверстія для винтовъ.

Ледникъ имѣетъ двойныя стѣнки, промежутокъ между которыми заполненъ опилками. По заполненіи всего помѣщенія льдинами онъ покрываются сверху слоемъ (въ 1 арш.) сѣна. Брать ледъ для расхода начинаютъ сверху.

Я глубоко убѣжденъ, что только незнакомство съ этими американскими пріемами заготовленія и храненія льда обусловливаетъ то, что у насъ нигдѣ, насколько извѣстно, не примѣняется ни американскій способъ рѣзки льда, ни орудія для обращенія со льдомъ, ни система устройства льдохранилищъ.

Значительное количество изъ общихъ запасовъ льда въ Сѣв.-Американскихъ Соединенныхъ Штатахъ идетъ на *искусственное замораживаніе рыбы смѣсью льда съ солью*. Извѣстно, что такая смѣсь понижаетъ температуру ниже нуля, и посредствомъ ея можно превратить воду изъ

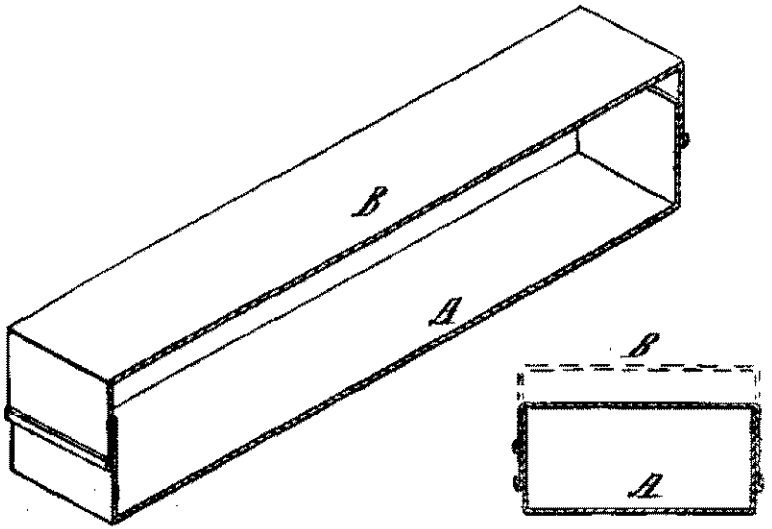


Рис. 26. Цинковые ящики-складни для мороженія рыбы посредствомъ охладительной смѣси, системы Davis'a—продольный и поперечный разрѣзы.

жидкаго состоянія въ твердое (ледъ). Пониженіе температуры, окружающей среды такою смѣсью можетъ быть достигнуто до —8° и даже —10°. Этимъ давно извѣстнымъ охлаждающимъ свойствомъ смѣси обыкновенной соли со льдомъ въ широкихъ размѣрахъ съ промышленною цѣлью воспользовались впервые въ Сѣв. Америкѣ, примѣнивъ его для замораживанія рыбы на Великихъ озерахъ. Нѣкто В. Дэвисъ изъ г. Детруа употребилъ для этой цѣли особые ящики-складни изъ оцинкованнаго желѣза (патентъ на нихъ относится къ 1869 г.). Этотъ простой приборъ, изображенный на прилагаемомъ чертежѣ (рис. 26), сдѣлалъ его изобрѣтателя богачемъ. Смотря по рыбѣ, ящики дѣлаютъ разныхъ размѣровъ, но придерживаются чаще такихъ, чтобы рыбы помѣстилось отъ 20 ф. до 1 пуда. Если имѣть въ виду судака, то на 20 ф. рыбы размѣръ ящика-складня будетъ около $13\times5\times1\frac{1}{2}$ вершка, для леща на 1 пудъ ящикъ имѣетъ размѣры $9\times11\times1$ вершокъ.

Ящики-складни служатъ для быстраго замораживанія рыбы (sharp freezer) и операція эта дѣлается такъ. Въ какомъ-либо чуланѣ съ деревяннымъ поломъ у стѣны отгораживается пространство, примѣрно въ 6 кв. арш., двумя неподвижными стѣнками и одной, состоящей изъ отдѣльныхъ вынимаемыхъ досокъ, въ 2 арш. вышиной. Рыба, подлежащая морожепію, споласкивается водой и укладывается въ описанные выше ящики, которые накрываются крышкой, надвигающейся далеко на края (см. разрѣзъ ящика, рис. 26). На полъ отгорожен-

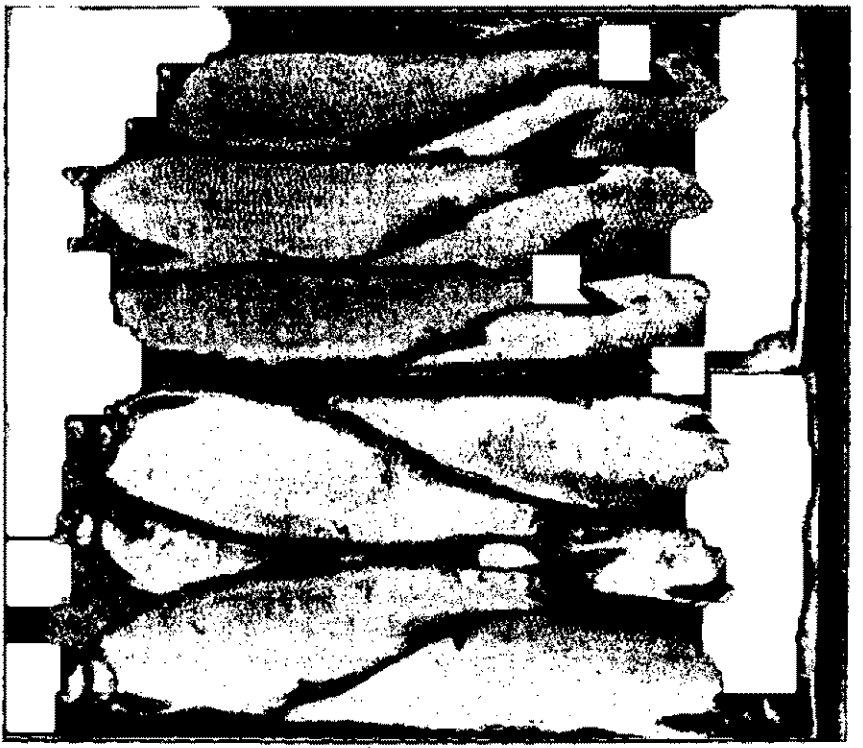


Рис. 27. Замороженные въ ящикахъ-складняхъ сиги.

наго пространства насыпаютъ слой льда, толщиною въ 1½ вершка, посыпаютъ его солью и на эту смѣсь ставятъ ящики-складни съ рыбой; ящики засыпаются новымъ слоемъ льда съ солью такой же приблизительно толщины; сверху кладутъ рядъ ящиковъ, покрытый слоемъ охладительной смѣси, и т. д. до 10 рядовъ. По мѣрѣ заполненія отгороженнаго пространства, или «сусѣка», вставляются доски передней стѣнки. Въ такомъ положеніи рыбу оставляютъ на 6—12 часовъ (обычно на ночь), по истеченіи какового времени она крѣпко промораживается. Чтобы извлечь ее изъ складней, приходится складни

обливать водой и затѣмъ выколачивать содержимое ударомъ о столъ. Рыба при этомъ смерзается и между собою. По желанію можно ее оставить въ такомъ видѣ, или раздѣлить понятно. Въ послѣднемъ случаѣ иногда рыбу добавочно окунаютъ на одинъ моментъ въ воду, отчего на всей поверхности рыбы образуется тонкій слой льда, предохраняющій рыбу отъ вывѣтриванія.

На рис. 27 изображена замороженная рыба въ 2 такихъ ящикахъ-складняхъ.

Американцами употребляется и другая форма, въ которой замораживаютъ рыбу; она приспособлена для упаковки рыбы въ бочки (обычная посуда для пересылки всякой рыбы въ Сѣв.-Американскихъ Соединенныхъ Штатахъ). Прилагаемые рисунки (28, 1—3) съ объясненіемъ къ нимъ даютъ полное представленіе объ этой формѣ и способѣ ея употребленія.

Для мелкихъ хозяйствъ и особенно рыбаковъ, нуждающихся въ замораживаніи небольшого количества мелкой рыбы для (наживы) инструкторомъ рыболовства въ Норвегіи г. Валлемомъ (Wallem) придуманъ весьма простой морозникъ. Онъ состоитъ изъ крѣпкой бочки, внутри которой прикрѣплено къ стѣнкамъ 4 деревянныхъ планки. Онѣ идутъ діагонально, такъ что образуютъ 2 неправильныхъ трехугольника. Цѣль такого расположенія заключается въ томъ, чтобы помѣщаемая внутри бочки для замораживанія рыба при движеніи бочки какъ можно лучше перемѣшивалась съ охладительной смѣсью. Въ бочку насыпаютъ до половины смѣсь льда съ солью (на 3 лопаты льду 1 лопату соли) и остальную половину наполняютъ рыбой, предназначенной для замораживанія. Вставляютъ дно (для удобства его вставленія и вынимания оно нѣсколько отличается отъ обычнаго, такъ что не требуется для этого смѣщать обручи), кладутъ бочку на бокъ и начинаютъ ее катать по полу въ теченіе 15 минутъ приблизительно. За это время сельдь замерзаетъ вполнѣ. Охладительная смѣсь можетъ быть употребляема нѣсколько разъ одна и та же. Замороженная рыба сохраняется въ опилкахъ или во мху на открытомъ воздухѣ въ теченіе недѣли и болѣе. Снѣгъ съ успѣхомъ замѣняетъ ледъ тамъ, гдѣ нѣтъ послѣдняго.

Замороженная тѣмъ или инымъ способомъ рыба помѣщается на храненіе, впредь до отправки на рынокъ, въ *холодный складъ (cold store)* спеціальнаго устройства, суть коего заключается въ возможно лучшемъ изолированіи внутреннихъ помѣщеній отъ дѣйствія наружнаго теплаго воздуха и въ устройствѣ внутри помѣщенія резервуаровъ или кармановъ для охладительной смѣси.

Изолированіе въ большинствѣ случаевъ достигается устройствомъ двойныхъ деревянныхъ стѣнъ, съ заполненіемъ промежутка между

ними въ 12—18 дюймовъ оцинками, и такого же пола и дверей. Вдоль стѣнъ отдѣльныхъ камеръ холоднаго склада съ потолка до полу ставятся сдѣланныя изъ оцинкованнаго листового желѣза узкіе ящики съ широкимъ верхнимъ отверстіемъ, служащимъ для наполненія этихъ ящиковъ-кармановъ охладительной смѣсью, и другимъ узкимъ нижнимъ—для стока воды, образующейся отъ тающаго льда.

На прилагаемомъ чертежѣ (рис. 29) представленъ разрѣзъ одной такой камеры, а въ объясненіяхъ къ рисунку указаны отдѣльныя части ея. Ящики-карманы наполняются льдомъ съ солью (пропорція по объему 1 часть соли на 3 части льда) черезъ воронки, служащія какъ бы ихъ продолженіемъ и находящіяся внѣ камеры — на потолкѣ, куда и приносятся въ корзинахъ измельченный ледъ и соль.

Для стока образующагося отъ таянія льда въ этихъ ящикахъ разсола подъ ними ставятся сточные желоба. При высотѣ камеры въ 3 арш. ширина кармановъ въ нижней ихъ части 5 дюймовъ и въ верхней 8 дюйм. Обычно въ каждой камерѣ три ея стѣнки заняты подобными ящиками, и лишь снабженная входной дверью остается свободной. Дверь обязательно дѣлается двойною, причемъ въ одной соблюдена такая же изолировка, какъ въ стѣнкахъ вообще. Ящики укрѣпляются деревянной рѣшеткой, которая въ то же время предохраняетъ ихъ отъ давленія накладываемой въ камеру сплошь съ полу до потолка мороженой рыбы.

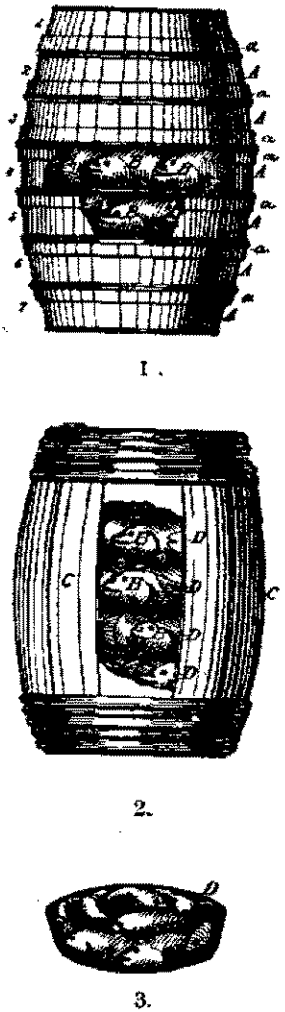


Рис. 28. Форма для мороженія рыбы, отправляемой въ бочкахъ: 1) составныя формы жестяныя (*A*) съ крышками (*a*), образующія, вмѣстѣ сложенныя, бочку; 2) бочка деревянная, съ показаніемъ внутри ея укладки кругомъ замороженной рыбы; 3) отдѣльный кругъ (*D*) замороженной въ одной изъ формъ (*A*) рыбы.

Чтобы держать такую камеру при температурѣ ниже нуля (—4, — 6° R), стоитъ лишь наполнить ящики смѣсью при началѣ операціи и подбавлять ея по мѣрѣ таянія льда. Можно въ этомъ же помѣщеніи и заморозить рыбу, подвѣсивъ ее на крючекъ, но это береть значительно больше времени, почему на практикѣ и прибѣгаютъ къ вышеописанной системѣ быстраго замораживанія въ складняхъ.

Отдѣльныя камеры холоднаго склада разбираемаго типа не дѣлаютъ обыкновенно большихъ размѣровъ и предпочитаютъ скорѣе увеличивать ихъ число. Обычные ихъ размѣры: 5×5×4 аршина. Иногда ихъ дѣлаютъ въ 2 этажа. Рыба обыкновенно хранится въ холодномъ складѣ не болѣе 4—5 мѣсяцевъ, такъ какъ замѣчено, что при болѣе продолжительномъ храненіи въ складахъ ова дѣлается слишкомъ хрупкой и безвкусной (кромѣ осетровъ, мясо которыхъ хранится безъ вреда для качества круглый годъ).

Приведемъ весьма важныя для практиковъ свѣдѣнія о расходахъ на замораживаніе смѣсью льда съ солью и на храненіе ея въ складахъ описаннаго типа.

Чтобы заморозить 20 тоннъ (около 1.200 пуд.) рыбы нужно 30 тоннъ,— около 1.800 пуд. льда, или въ возахъ приблизительно 100 возовъ и 420 пуд. сухой соли (по вѣсу соли идетъ 23% смѣси) и нуженъ трудъ 25 рабочихъ. По американскимъ цѣнамъ на трудъ и матеріалы морожепіе обходится до 6 долл. (12 р.) съ тонны, или около 20 к. съ пуда. Беря русскія цѣны при хозяйственной заготовкѣ льда, эта стоимость опредѣлится не болѣе 5—6 к. съ пуда.

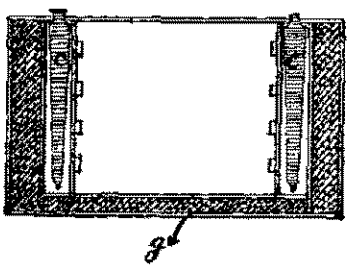


Рис. 29. Разрѣзъ отдѣльной камеры холоднаго склада, охлаждаемаго смѣсью льда съ солью: *g*—изолирующія стѣнки; *c*, *c*—ящики-карманы для льда.

Для поддержанія низкой температуры въ холодномъ складѣ на 50 тоннъ (около 3.000 пуд.) употребляютъ въ лѣтнее время ежедневно, а осенью лишь черезъ день, по 60 пуд. и по 2 п. соли. Первоначальное наполненіе ящиковъ-кармановъ охладительною смѣсью («зарядъ») беретъ 420 п. льда (23 воза, скажемъ) и 12—14 п. соли. Такимъ образомъ, расходъ на храненіе 3.000 пуд. рыбы въ мороженомъ видѣ въ теченіе 2 мѣсяцевъ съ добавкой льда въ среднемъ черезъ день и при цѣнѣ на ледъ 10 к. съ воза и соли 10 к. съ пуда выразится суммою приблизительно въ 20 р., или $^2/_3$ к. съ пуда.

Наконецъ, если приложить къ двумъ вышеисчисленнымъ попуднымъ цифрамъ расходовъ (5—6 коп. + $^2/_3$ коп.) расходы по покупкѣ складней-морозниковъ и мельницы для измельченія льда, съ раскладкой этого единовременнаго расхода на нѣсколько лѣтъ, общая сумма попуднаго расхода все же не достигнетъ 10 коп.

Если принять во вниманіе, что разница въ цѣнѣ на свѣжую рыбу осенью до наступленія морозовъ и ту же рыбу въ замороженномъ видѣ по наступленіи морозовъ доходитъ до 1 р. и болѣе на пудъ, то будетъ понятно, что расходъ въ 10 к. на искусственное замораживаніе и храненіе рыбы съ избыткомъ окупится, а само замора-

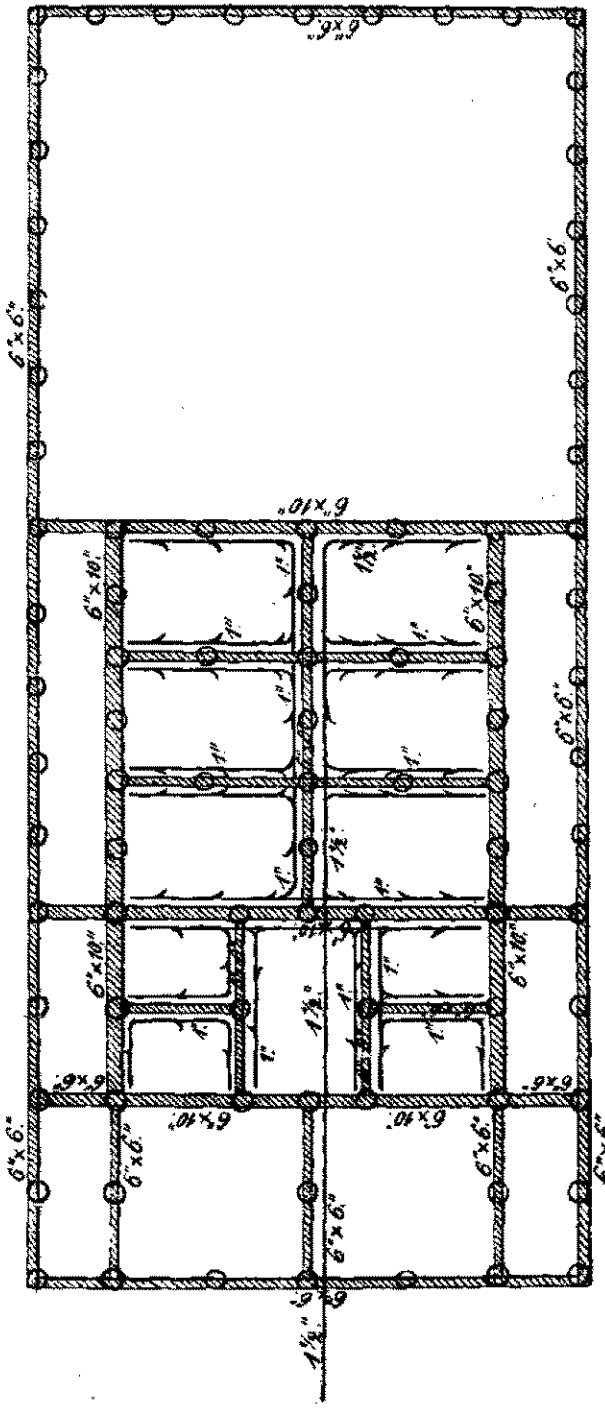


Рис. 30. Проектъ завода для искусственнаго замораживанія рыбы при помощи льда и соли. Фиг. 1. Планъ фундамента и стѣнъ, масштабъ 12 ф. въ англ. дюймѣ. Стрѣлки обозначаютъ направленіе сточныхъ для разсола трубъ. Діаметръ ихъ помѣщенъ цифрами въ дюймахъ.

живаніе является одной изъ выгоднѣйшихъ операцій въ рыбномъ дѣлѣ, что и обусловило широкое развитіе этого дѣла на мѣстахъ производства рыбныхъ промысловъ, главнымъ образомъ, въ районѣ Великихъ озеръ.

Привожу въ заключеніе рѣчи объ американскихъ холодныхъ складахъ-ледникахъ планъ и разрѣзъ проектированнаго мною по американскимъ матеріаламъ для «Общества холодныхъ складовъ» склада въ соединеніи съ ледникомъ (рис. 30, фиг. 1—5).

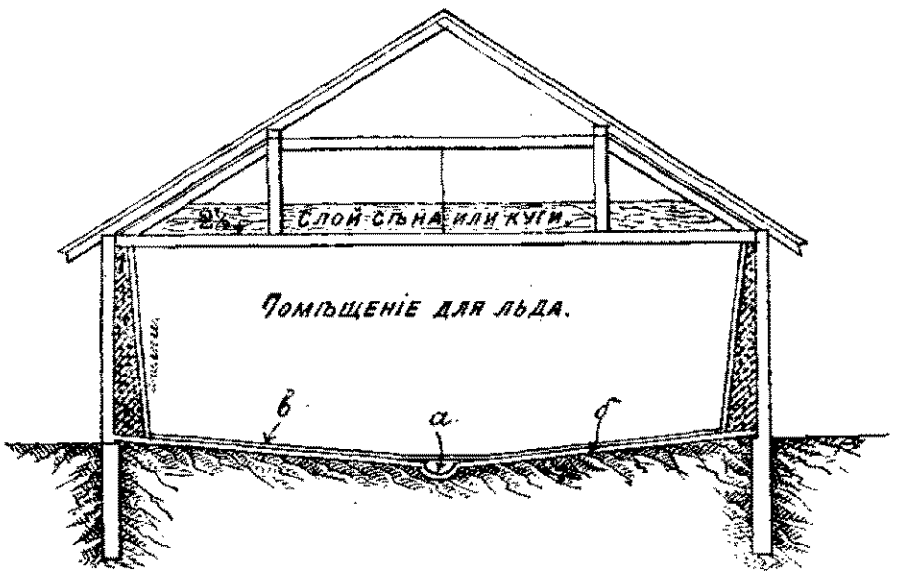
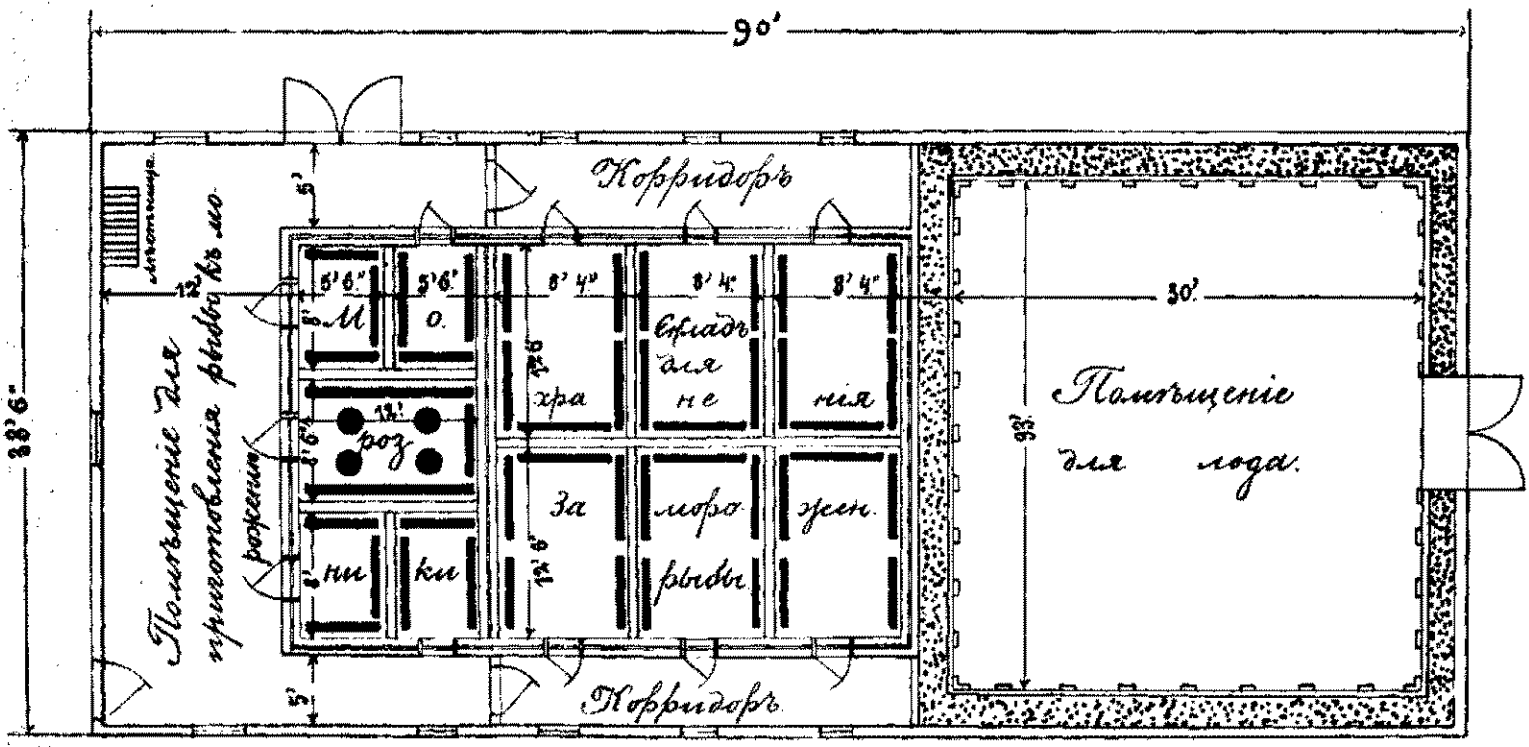


Рис. 30, фиг. 2. Поперечный разрѣзъ помѣщенія для льда: а—сточный желобъ для удаленія воды отъ тающаго льда; б—цементная заливка; в—слой опилокъ въ 3″.

Складъ разсчитанъ на помѣщеніе 4.500 пуд. рыбы въ мороженомъ видѣ; ледникъ 250 тоннъ льда. Подробности назначенія отдѣльныхъ частей склада указаны въ поясненіяхъ къ чертежамъ.

Здѣсь остается добавить лишь, что мелкія камеры, названныя «морозниками» (ихъ 5), отличаются отъ обычныхъ холодныхъ камеръ большею охлаждающею площадью, что достигается, кромѣ уменьшенія размѣра камеръ безъ измѣненія числа холодильныхъ ящиковъ, еще постановкою цилиндрическихъ резервуаровъ для охлаждающей смѣси на срединѣ камеры (см. чертежи).

При расчетѣ устройства холодныхъ складовъ можно руководиться слѣдующими данными: 1 куб. саж. мороженой рыбы вѣситъ приблизительно 300 пуд.; исходя изъ этого, судя по количеству рыбы, подлежащей храненію, дѣлается расчетъ размѣра помѣщенія при высотѣ его въ 1,5 саж. Затѣмъ дѣлается расчетъ количества льда, потребнаго для мороженія и храненія рыбы въ мороженомъ видѣ



Пріемники для охладительной смѣси (изъ цинковаго желѣза).

Рис. 30, фиг. 3. Планъ расположенія отдѣльныхъ частей завода.

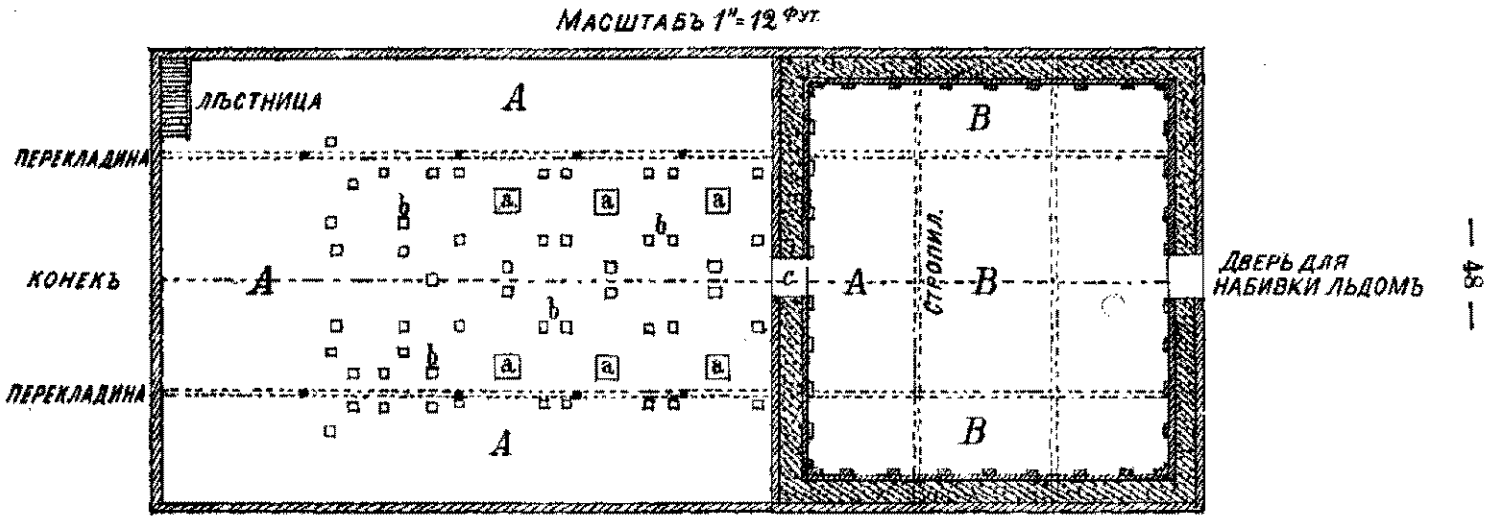


Рис. 30, фиг. 3. Планъ подволоки и кровли завода: a,a—лазы въ камеры сверху; в,в—отверстія для наполненія кармановъ льдомъ.

(по выше данным нормамъ) и по этому количеству дѣлаютъ расчетъ потребнаго для ледника помѣщенія, принимая, что 1 куб. саж. льда вѣситъ 521 пудъ.

Ледники въ Канадѣ въ общемъ устраиваются такъ же, какъ въ Сѣв.-Американскихъ Соединенныхъ Штатахъ. Н. А. Крюковъ [1]) отмѣчаетъ въ частности, что обычно основаніе ледника дѣлаютъ выше уровня поверхности: насыпается слой булыжника толщиною фута 2—3, сверху кладется слой мелкаго гравія, а еще выше слой песка толщиною въ 1 ф., на которомъ и кладется ледъ, или же вмѣсто слоя песка оставляется свободное пространство въ ½ ф., затѣмъ идетъ двойной полъ, а на немъ уже кладется ледъ. Если ледъ помѣщается рядомъ съ тѣмъ отдѣленіемъ, гдѣ хранятся товары, то оба отдѣленія соединяютъ трубами, идущими отъ потолка и отъ пола: по верхней трубѣ воздухъ изъ помѣщеній, гдѣ находятся, продукты, поступаетъ въ отдѣленіе со льдомъ, здѣсь охлаждается, спускается къ полу, а отсюда идетъ уже охлажденнымъ по другой трубѣ опять въ сосѣднее отдѣленіе.

Благодаря такой циркуляціи воздуха, помѣщеніе, гдѣ хранятся продукты, держится постоянно холоднымъ, пока

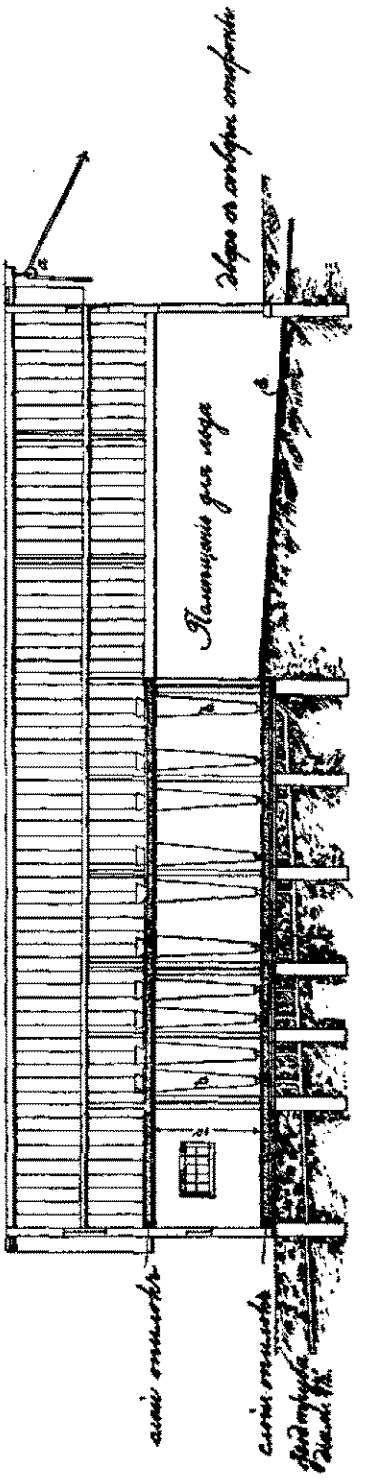


Рис. 30. Заводъ для морожения рыбы. Фиг. 5. Продольный разрѣзъ того завода. *a*—блокъ для подъема гирь, *b*—карманы для льда въ камерахъ (изъ цинкованнаго желѣза), *c*—сточный желобъ ледника.

[1]) См. его «Международная торговая продуктами садоводства». Лекція, прочитанная на Общемъ Собраніи Рос. Общ. Любителей Садоводства 24 сентября 1905 г., стр. 26.

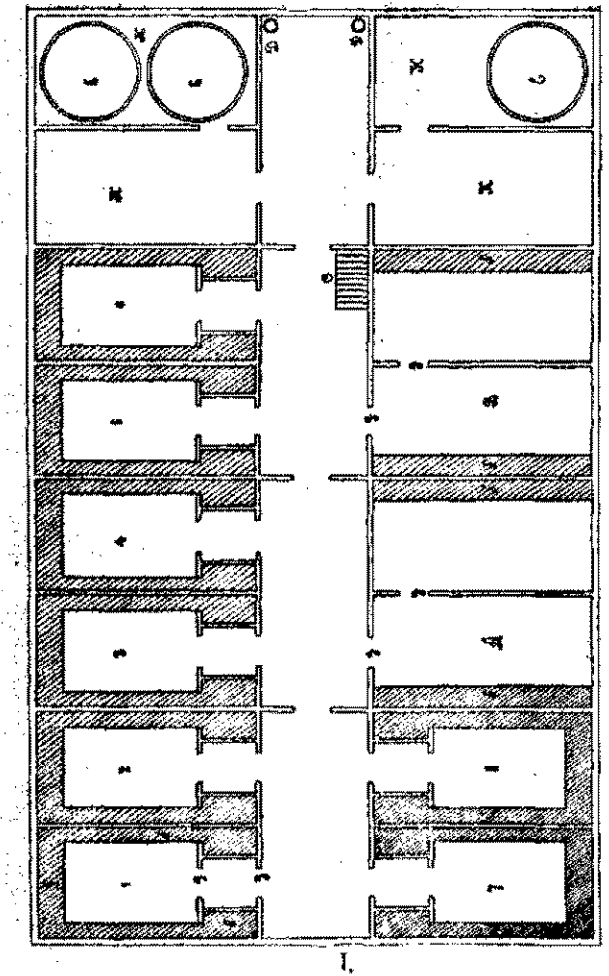
имѣется ледъ въ сосѣднемъ отдѣленіи. Въ изолировку стѣнъ ледниковъ, по свѣдѣніямъ того же автора, обязательно входитъ нѣсколько прокладокъ картона и слои воздуха.

Искусственное замораживаніе рыбы смѣсью льда съ солью практикуется уже съ 80-хъ годовъ и въ Россіи, но пріемы, употребляемые здѣсь, нѣсколько отличаются отъ американскихъ. По имѣющимся въ литературѣ указаніямъ [1]), уже въ 1886 г. красная рыба замораживалась въ Маріуполѣ и Таганрогѣ этимъ способомъ въ значительныхъ количествахъ, причемъ для замораживанія служили ванны (4×2½×2 арш.), пудовъ на 100 вмѣстимостью. Рыба засыпалась льдомъ съ прибавленіемъ 10% соли, за сутки крѣпко замерзала и въ корзинахъ отправлялась въ Харьковъ и Москву. Въ Гепическѣ красная рыба зарывалась прямо въ ледъ обыкновеннаго ледника-выхода, при этомъ прибавлялась соль. Въ такомъ положеніи рыба быстро замерзаетъ и можетъ сохраняться до трехъ недѣль. Замороженную рыбу вынимали и отправляли, пакуя въ корзинахъ. Помѣщеніе для замораживанія здѣсь было на 1.000 пуд. Ежегодная отправка замороженной красной рыбы изъ данной мѣстности равнялась 21.000 пудовъ.

Тотъ же пріемъ замораживанія красной рыбы смѣсью льда съ солью въ выходахъ или на ледникахъ практикуется и понынѣ въ Царицынѣ, Таганрогѣ, а также на нѣкоторыхъ красноловныхъ промыслахъ западнаго побережья Каснія, близъ Дербента, гдѣ иногда удается запасти естественный ледъ. Такой же ледникъ устроенъ Корастелевымъ въ Москвѣ, при ст. Москва, Московско-Повѣлецкой вѣтви Рязанско-Уральской жел. дороги.

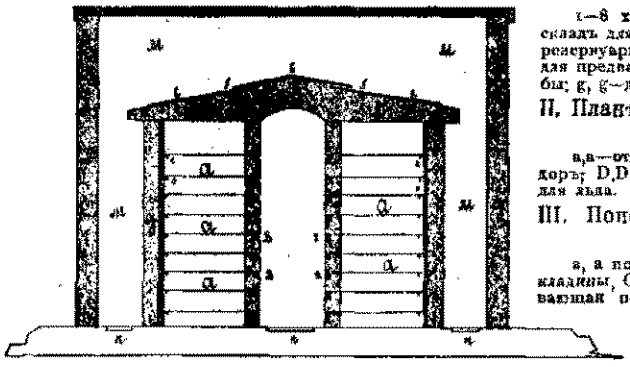
Наконецъ, на одномъ изъ промысловъ торговаго дома бр. Сапожниковы въ выходѣ устроены камеры для мороженія и храненія замороженной рыбы не въ слоѣ льда съ солью, при непосредственномъ соприкосновеніи этой смѣси съ тѣломъ рыбы, а путемъ охлажденнаго льдомъ съ солью воздуха. Это достигается посредствомъ устройства для помѣщенія охлаждающей смѣси боковыхъ кармановъ-ящиковъ, при помощи которыхъ воздухъ въ камерѣ можетъ быть понижен до—6° Р. На прилагаемыхъ чертежахъ (рис. 31, I—III) представленъ планъ и разрѣзы этой морозилки, помѣщающейся внутри выхода. Она состоитъ изъ 8 камеръ для замораживанія, съ кубическимъ содержаніемъ холоднаго воздуха въ 600 куб. фут. (16,8 куб. м.) и 2 складовъ съ куб. содержаніемъ холоднаго воздуха въ 1.886 куб. фут. (52,8 куб. м.). Вмѣстѣ съ помѣщеніями для льда вмѣстимость ихъ опредѣляется въ 4.986 куб. фут. (139,6 куб. м.). Температура въ камерахъ

[1]) И. Д. Кузнецовъ. Объ азовскомъ рыболовствѣ В. Р. 1886 г., № 1.

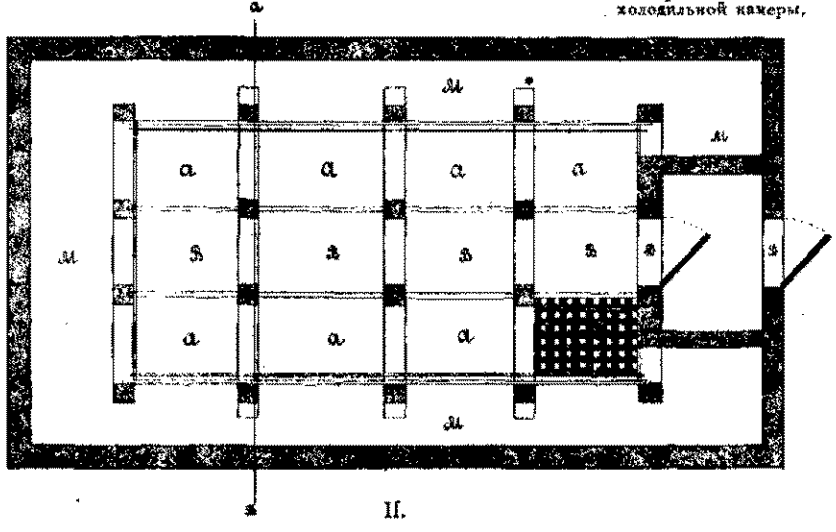


I.

III.



II.



Условные знаки.

I. Планъ перваго этажа «Морозилки».

1—8 холодильныя камеры A, B — складъ для замороженной рыбы, F, F — резервуары для льда; E, E — резервуары для предварительнаго охлажденія рыбы; g, g — двери.

II. Планъ отдѣльной холодильной камеры:

a,a — отдѣленія камеры; B,B — коридоръ; D,D — двери; M,M — резервуары для льда.

III. Поперечный разрѣзъ по линіи a B.

a, a полки для рыбъ, B, B — перекладины, C, C — проволока, поддерживающая полки; F, F — отверстія для холоднаго воздуха. M, M — помѣщеніе для льда, K, K — отверстія для воды отъ тающаго льда; D, D — балки, поддерживающія потолокъ холодильной камеры.

Рис. 31. Морозилка на промыслѣ Сапожникова.

можетъ быть понижаема до—13°—14° Р. (16—17,5° С), въ складахъ держится—4°—9° Р. Послѣдніе вмѣщаютъ до 3.000 пуд. замороженной рыбы. На полкахъ морозилокъ можно помѣстить до 50 пуд. рыбы на каждой и заморозить (за ночь) до 400 пуд. рыбы. Замораживаніе и храненіе рыбы въ теченіе 9 мѣсяцевъ обходится накругъ 29,15 коп. съ пуда, или 3,24 коп. въ мѣсяцъ. За отсутствіемъ спеціальныхъ вагоновъ-ледниковъ замороженную рыбу для отправки подвергаютъ спеціальной и весьма своеобразной упаковкѣ: каждую замороженную крѣпко рыбу въ отдѣльности заворачиваютъ сначала въ пергаментную, а затѣмъ въ простую бумагу и укладываютъ рядами въ бочку, на дно которой насыпанъ предварительно слой опилокъ; когда рядъ уложенъ, его снова засыпаютъ опилками, затѣмъ кладутъ второй рядъ рыбы и т. д. до верху. Когда положенъ и засыпанъ послѣдній рядъ, бочку заколачиваютъ, обиваютъ со всѣхъ сторонъ чаканкой (родъ ковра изъ чакана, или куги). Въ такой упаковкѣ товаръ прекрасно выдерживаетъ 4—5-дневную перевозку до Москвы и Петербурга, куда приходитъ, не оттаявъ. Упаковка обходится 15—20 коп. съ пуда [1]). Это способъ, приближающійся къ американскому, гдѣ такіе морозники въ большомъ ходу, особенно по берегамъ Великихъ озеръ.

Есть и еще способъ употребленія охладительной смѣси льда съ солью—при посолѣ рыбы въ жаркое время года. Чтобы успѣшнѣе просолить крупную сельдь майскаго лова, на астраханскихъ промыслахъ бросаютъ ее предварительно въ тузлукъ (разсолъ), въ которомъ плаваетъ нѣсколько льдинъ. На рѣкѣ же Аму-Дарьѣ—уральцы шипа лѣтняго лова усаливаютъ въ ямахъ, вырытыхъ въ толщѣ льда ледниковъ, рыба сначала подмораживается, а затѣмъ исподволь просаливается при низкой температурѣ.

Намъ неизвѣстны случаи примѣненія въ Россіи искусственнаго охлажденія смѣсью льда съ солью для замораживанія и храненія другихъ скоропортящихся продуктовъ. Столичные торговцы дичью, правда, замораживаютъ много ея для храненія въ лѣтнее время, но, судя по описанію этого процесса, даннаго г. Вахтіаровымъ [2]), здѣсь пользуются зимними крѣпкими морозами и затѣмъ въ ящикахъ зарываютъ ее на ледникахъ, безъ прибавки соли. Дичь (въ перѣ) и птицу (безъ пера) въ сильный морозъ (15° Р.) предварительно «макаютъ»

---

[1]) См. Труды Ихтіологической лабораторіи въ Астрахани, т. I, вып. 2, стр. 96, ст. К. А. Чанкоискаго «Морозилка Г. В. Пушкарева». Изъ нея взяты свѣдѣнія и чертежи. Сравни методъ упаковки рыбы Сёлинга въ «Извлеченіяхъ изъ Трудовъ Парижскаго конгресса», стр. 123.

[2]) См. его ст. «Сохраненіе мяса», «Хуторъ», № 5, 1908 г.

въ воду разъ 6—7, давая образоваться столькимъ же слоямъ льда. Ящики укрываютъ рогожами, съ боковъ снѣгъ утрамбовываютъ плотно. Птица прошлогодняго убоя всегда имѣется у петербургскихъ зеленниковъ въ довольно свѣжемъ видѣ.

Еще болѣе упрощенный пріемъ использованія зимняго холода въ теплое время года практикуютъ въ Сибири для храненія мяса. Вотъ что сообщаетъ объ этихъ погребахъ Я. П-въ [1]).

«Послѣдній представляютъ собой ямы, глубиною до 4 аршинъ, обложенныя внутри срубомъ; на досчатый потолокъ наваленъ слой земли въ 1 арш. толщиной; ширина и длина погребовъ не менѣе 8×8 арш. Входъ въ погребъ дѣлается въ видѣ плотно закрывающагося люка, сверху котораго накладывается покрышка изъ соломы. Ни льда, ни снѣга въ погреба не набивается, а вмѣсто этого ихъ промораживаютъ въ теченіе всей зимы, для чего люкъ въ морозъ держатъ открытымъ. Надъ погребомъ дѣлается надстройка-амбаръ для храненія мяса на непродолжительный срокъ. Такіе холодильники и погреба имѣются въ г. Омскѣ и, насколько лично мнѣ пришлось убѣдиться, они до нѣкоторой степени выполняютъ свои задачи; такъ, зимою, при 30—35° мороза по Р., температура въ холодильникахъ не падала ниже—4°, обыкновенно же она держалась около 0°—1°. Въ погребахъ же туши сохраняются до іюля, и температура въ этихъ помѣщеніяхъ при внѣшней жарѣ въ 35—40° Р. не поднималась выше+3°. Серьезнымъ недостаткомъ такихъ помѣщеній является отсутствіе достаточной вентиляціи, вслѣдствіе чего мясо, хранившееся въ холодильникахъ, а тѣмъ болѣе въ погребахъ, пріобрѣтаетъ затхлый запахъ и особый привкусъ, что, конечно, понижаетъ цѣнность товара».

Громадное и незамѣнимое *достоинство* охлажденія посредствомъ льда и смѣси его съ солью заключается въ его общедоступности и относительной дешевизнѣ.

Тамъ, гдѣ натуральный ледъ въ изобиліи, какъ у насъ, на этотъ запасъ холода прежде всего слѣдуетъ обратить вниманіе, и не подлежитъ ни малѣйшему сомнѣнію, что, независимо отъ введенія усовершенствованныхъ механическихъ способовъ добыванія холода (посредствомъ холодильныхъ машинъ), у насъ, какъ и въ Сѣв. Америкѣ, долго, если не всегда, охлажденіе посредствомъ льда будетъ преобладать надъ машиннымъ охлажденіемъ. И въ особенности это относится до тѣхъ случаевъ, когда потребность въ пользованіи охлажденіемъ ограничивается короткимъ срокомъ, какъ это имѣетъ мѣсто въ мѣстностяхъ съ очень продолжительной, безъ оттепелей, зимой и повсемѣстно, когда рѣчь идетъ о временномъ храненіи относительно небольшого количества охлаждаемыхъ продуктовъ.

Тамъ же, гдѣ необходимо имѣть наготовѣ холодный складъ круглый годъ, притомъ удовлетворять требованію поддерживать въ различныхъ отдѣленіяхъ склада различную, потребную для отдѣльныхъ сортовъ товара, температуру, охлажденіе льдомъ не достигаетъ

---

[1]) Холодильное дѣло въ Россіи Я. П-въ. I. Холодильники для мяса. Вѣстн. Фин. 1908 г., № 5.

своей цѣли и не практикуется, какъ объ этомъ будетъ подробно говориться, когда рѣчь пойдетъ о крупныхъ холодныхъ складахъ.

Поэтому, въ Съв.-Американскихъ Соединенныхъ Штатахъ, гдѣ и тотъ, и другой способъ охлажденія распространенъ болѣе, чѣмъ гдѣ бы то ни было, сферы примѣненія двухъ способовъ охлажденія—посредствомъ льда и машиннаго—раздѣлены такимъ образомъ: прежде всего, вслѣдствіе климатическихъ условій, какъ это вполнѣ понятно въ южныхъ штатахъ, охлажденіе льдомъ совершенно не имѣетъ мѣста, но оно широко примѣняется сѣвернѣе параллели Нью-Іоркъ—Чикаго; далѣе, охлажденіе льдомъ предпочтительнѣе практикуется въ небольшихъ городахъ и мѣстечкахъ, на мѣстахъ производства тѣхъ или иныхъ продуктовъ, причемъ самые склады принадлежатъ отдѣльнымъ хозяевамъ и служатъ для ихъ личной потребности и, стало быть, говоря вообще, не велики по своимъ размѣрамъ; предпочтительнѣе передъ машиннымъ охлажденіемъ, охлажденіе льдомъ примѣняется также въ случаяхъ, когда хранить скоропортящіеся товары приходится лишь короткое время (2—3 мѣсяца, какъ это имѣетъ мѣсто съ рыбой на Великихъ озерахъ); наконецъ исключительно ледъ идетъ на охлажденіе вагоновъ-ледниковъ, и на это послѣднее обстоятельство слѣдуетъ обратить особенное вниманіе нашимъ изобрѣтателямъ и строителямъ вагоновъ съ охлажденіемъ посредствомъ холодильныхъ машинъ. На этой сторонѣ дѣла мы, впрочемъ, остановимся подробнѣе въ своемъ мѣстѣ.

Изъ *недостатковъ* охлажденія посредствомъ натуральнаго льда и его смѣси съ солью слѣдуетъ указать, прежде всего, конечно, на его неуниверсальность: въ южныхъ частяхъ Россіи онъ совсѣмъ не примѣнимъ; далѣе, было уже указано, что въ холодныхъ складахъ для разнообразныхъ продуктовъ онъ малопригоденъ вслѣдствіе невозможности регулировать, по желанію, температуру; кромѣ того, въ большихъ центральныхъ складахъ онъ былъ бы и съ экономической точки зрѣнія не выгоденъ, такъ какъ требуетъ большого количества рабочихъ рукъ, что въ центрахъ обходится слишкомъ дорого. Наконецъ, указываютъ и еще на одинъ весьма существенный, съ точки зрѣнія общественной гигіены, недостатокъ употребленія натуральнаго льда для храненія пищевыхъ продуктовъ, заключающійся въ томъ, что натуральный ледъ, какъ показали бактеріологическія изслѣдованія, содержитъ въ себѣ больше или меньше количество вредныхъ для здоровья бактерій. Въ нѣкоторыхъ случаяхъ, когда ледъ берется съ завѣдомо сильно загрязненныхъ водоемовъ, особенно въ самыхъ городахъ, количество бактерій во льду оказывается прямо-таки колоссальное, и употребленіе такого льда для охлажденія, скажемъ, питьевой воды является безспорно опаснымъ и мѣстами запрещается закономъ.

Но не слѣдуетъ, однако, преувеличивать эту опасность. Она на лицо лишь въ томъ случаѣ, если вы непосредственно потребляете загрязненный ледъ или воду, образующуюся отъ его таянія. Не исключается опасность и въ тѣхъ случаяхъ, когда съ такимъ льдомъ находятся въ непосредственномъ соприкосновеніи пищевые продукты, особенно такіе, которые потребляются безъ предварительной варки—нѣкоторые овощи, фрукты, масло и т. п. Но эта опасность, въ сущности, отсутствуетъ, когда продукты предварительно употребленія варятся, и тѣмъ болѣе отсутствуетъ, когда, какъ это имѣетъ мѣсто во всѣхъ американскихъ холодныхъ складахъ и вагонахъ-ледникахъ, ледъ или его смѣсь съ солью не находятся въ непосредственномъ соприкосновеніи съ охлаждаемыми продуктами, а помѣщаются въ особыхъ пріемникахъ (ящики-карманы, особыя отдѣленія и т. п.), которые охлаждаютъ только окружающій воздухъ, охлаждающій, въ свою очередь, продуктъ. При такомъ устройствѣ и при обезпеченіи хорошей циркуляціей воздуха, наоборотъ, какъ показываетъ опытъ всѣхъ вообще холодныхъ складовъ, бактеріи изъ воздуха какъ бы осѣдаютъ на ледъ или охлажденныя стѣнки пріемниковъ со льдомъ, и въ самомъ помѣщеніи ихъ количество уменьшается.

За послѣднее время ледяное охлажденіе складовъ получило новое и болѣе широкое развитіе благодаря примѣненію новаго способа использованія пониженія температуры при раствореніи солей. Этотъ новый способъ заключается въ томъ, что растворъ соли въ первичныхъ трубахъ (Купера) или въ металлическомъ резервуарѣ помѣщаютъ въ бакѣ и окружаютъ смѣсью льда съ солью, поддерживая температуру разсола на очень низкихъ температурахъ. Въ случаѣ таковыя не нужны, разсоль охлаждаютъ только льдомъ. Бакъ съ «первичными» трубами или резервуаромъ для разсола помѣщается въ верхнемъ этажѣ холоднаго склада. Сверху разсолъ поступаетъ самотекомъ и силою тяжести циркулируетъ по системѣ трубъ, помѣщенныхъ въ камерахъ холоднаго склада—совершенно такъ, какъ это дѣлается въ складахъ, охлаждаемымъ разсоломъ отъ холодильныхъ машинъ. Какъ показываютъ опыты и практика такихъ складовъ, при правильномъ расчетѣ діаметра трубъ, урегулированіи напора разсола и его температуры, разсолъ можетъ циркулировать даже безъ помощи насосовъ, поднимаясь вверхъ вслѣдствіе относительно меньшаго вѣса при согрѣваніи.

Изобрѣтатель такаго примѣненія охлаждающаго дѣйствія соленыхъ растворовъ, циркулирующихъ по трубамъ самотекомъ (gravity brine system)—Куперъ даетъ такое описаніе своей системы [1]).

[1]) Куперъ. Холодильное дѣло, стр. 192—194. Оттуда же беремъ чертежъ склада, охлаждаемаго по системѣ Купера, и схему расположенія трубъ.

«На рис. 32 и 33 видно, что эта систома состоитъ изъ серій холодильныхъ трубокъ, соединенныхъ между собою. Въ данномъ случаѣ имѣются двѣ серіи трубокъ, въ резервуарѣ для холодильной комнаты и двѣ серіи трубокъ въ резервуарѣ для замораживающей комнаты. Эти трубки соединяются съ подобными же трубками, но большей величины (очевидно, діаметра. *Авт.*), находящимися въ холодильной и замораживающей комнатахъ. Какъ можно видѣть на рис. 33, серіи трубокъ, находящіяся въ резервуарахъ, соединяются нижними концами съ самой нижней точкой трубокъ, находящихся въ комнатахъ, а самымъ верхнимъ своимъ концомъ онѣ соединены съ самымъ верхнимъ концомъ послѣднихъ. Благодаря этому, получается возможность полной циркуляціи по трубкамъ содержащагося въ нихъ разсола. Трубки, находящіяся въ резервуарахъ (—первичныя трубки—), погружены въ толченый ледъ съ небольшимъ количествомъ соли. Это охлаждаетъ разсолъ или растворъ, наполняющій трубки, отчего онъ вслѣдствіе увеличенія удѣльнаго вѣса стекаетъ внизъ въ большія трубки, находящіяся въ комнатѣ (холодильныя трубки) и, согрѣвшись тамъ отъ комнатнаго воздуха, течетъ въ обратномъ направленіи, подымаясь вверхъ до самыхъ верхнихъ трубокъ (первичныхъ), находящихся въ резервуарѣ».

«Самой слабой разницы въ температурѣ достаточно, чтобы произвести таковую циркуляцію. Преимущество этой системы передъ непосредственнымъ охлажденіемъ посредствомъ льда заключается въ томъ, что температура можетъ регулироваться по желанію, и т. к. комнаты охлаждаются трубками, то и влажность воздуха можетъ регулироваться съ такой же легкостью. Въ замораживающей комнатѣ посредствомъ большого количества льда и соли можно понизить температуру отъ—7,6 до—9,3 Р. Систома эта по своему существу автоматична, не требуетъ механической силы для производства циркуляціи и можетъ давать такую температуру посредствомъ холодильныхъ трубокъ. При желаніи растворъ можетъ быть доставляемъ къ каждому данному пункту и насосомъ».

Работая надъ тѣмъ же вопросомъ (раціональномъ использованіи льда для охлажденія большихъ и малыхъ холодныхъ складовъ) инж. А. А. Орловъ конструировалъ холодильный аппаратъ «Нордъ», который описывается имъ такъ [1])

«Холодильный аппаратъ «Нордъ», изображенный на чертежѣ, состоитъ изъ генератора холоднаго раствора, сѣти циркуляціонныхъ трубъ и батарей, по которымъ циркулируетъ охлажденный соляной растворъ, являющійся источникомъ холода на мѣстахъ».

---

[1]) Изв. Ком. по хол. дѣлу 1902, вып. I стр. 23, оттуда же чертежъ.

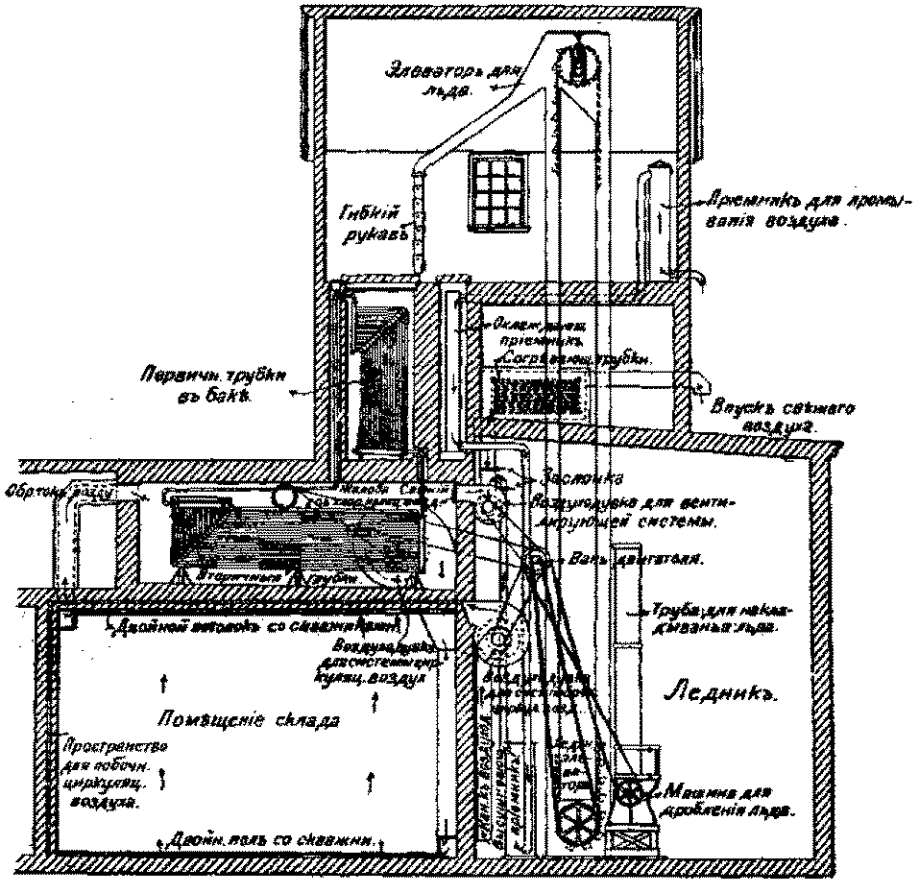


Рис. 32. Разрѣзъ холоднаго склада сист. Купера

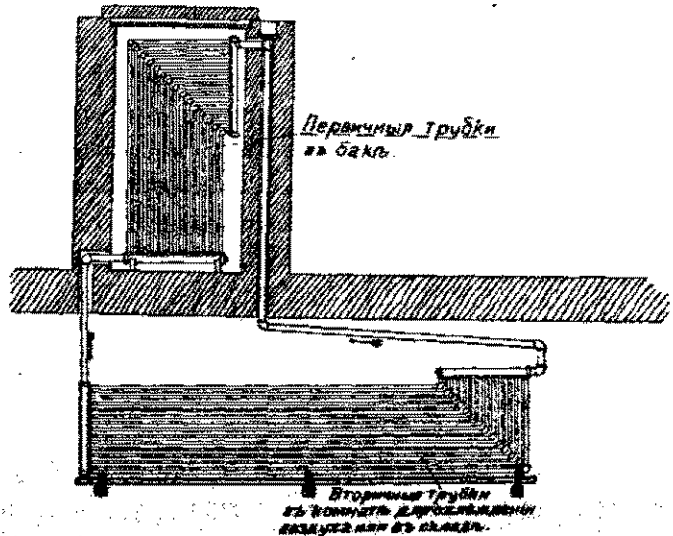


Рис. 33. Схема расположенія первичныхъ и вторичныхъ трубъ по сист. Купера.

«Генераторъ холоднаго раствора—это плоскій и высокій желѣзный бакъ съ крышкой, погруженный въ охлаждающую смѣсь льда съ солью. Бакъ установленъ въ ледникѣ, расположенномъ выше другихъ частей холоднаго склада и наполненномъ смѣсью льда съ солью.

Плоская форма бака съ разстояніемъ между наиболѣе сближенными охладительными поверхностями отъ 10 до 40 сантиметровъ гарантируетъ надлежащее охлажденіе соляного раствора, такъ какъ на каждый кубическій метръ бака придется отъ 6 до 24 кв. метровъ охладительныхъ поверхностей.

Въ то же время объемъ раствора въ бакѣ оказывается превосходящимъ объемъ раствора въ трубахъ и батареяхъ отъ 4 до 10 разъ, что обезпечиваетъ правильное дѣйствіе системы.

Высота бака даетъ возможность имѣть извѣстный запасъ охладительныхъ поверхностей, а слѣдовательно допускаетъ большіе перерывы въ работѣ по возобновленію запасовъ охлаждающей смѣси.

Бакъ, трубы и батареи наполнены растворомъ хлористаго кальція или поваренной соля.

Изъ нижней части бака выходитъ магистральная циркуляціонная труба, несущая нисходящій токъ охлажденнаго въ бакѣ раствора, который, обойдя мѣстные холодильные приборы (батареи) и согрѣвшись, собирается въ восходящую магистральную трубу, по ней возвращается въ генераторный бакъ, гдѣ опять охлаждается, направляется въ нисходящую трубу, повторяетъ свой круговой путь и тѣмъ же путемъ продолжаетъ далѣе циркулировать въ сѣти.

Циркуляція раствора совершается безъ какого-либо механическаго возбудителя исключительно подъ вліяніемъ того напора, который дается нисходящимъ столбомъ жидкости болѣе низкой температуры.

Для производства охлажденія на мѣстахъ, въ камерахъ холоднаго склада, назначаются батареи, состоящія изъ прямыхъ трубъ, соединенныхъ на концахъ фасонными частями, образующими сборныя трубы. Прямыя трубы получаютъ небольшой подъемъ (0,02—0,03 м.) въ сторону движенія раствора. Холодный растворъ изъ нисходящей вѣтви магистрали подводится къ нижнему концу начальной сборной трубы батареи. Отработавшій и согрѣвшійся растворъ выходитъ изъ высшей точки второй сборной трубки и направляется въ восходящую магистраль. Растворъ переходитъ изъ начальной сборной трубы въ конечную трубу одновременно (не послѣдовательно) по всѣмъ прямымъ трубамъ, составляющимъ батарею. Гидравлическія сопротивленія въ батареѣ очень малы.

Значительныя разстоянія между трубами батареи и гладкая (неребристая) ихъ поверхность допускаютъ легкій и удобный наружный

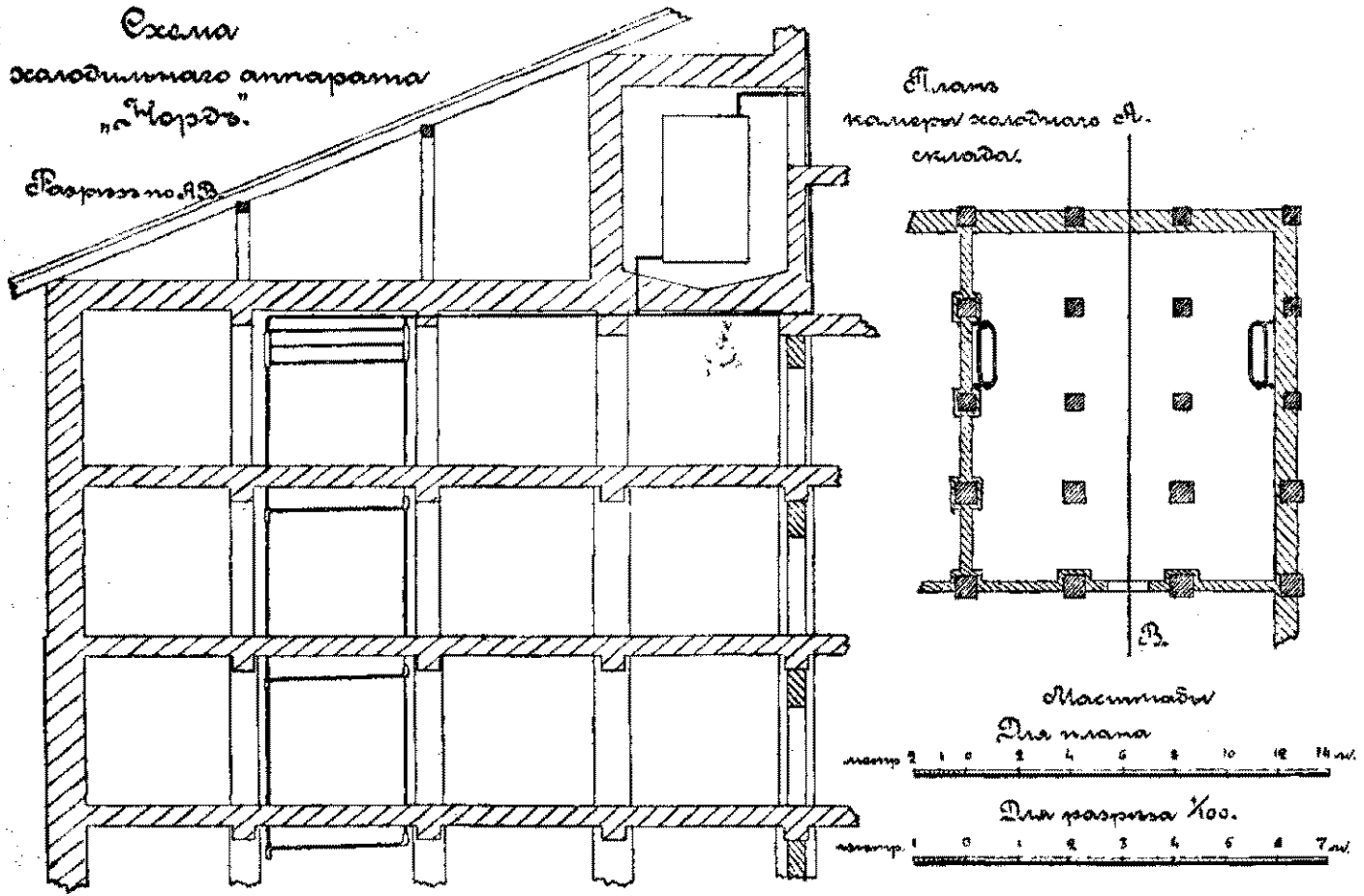


Рис. 34. Холодный складъ съ ледянымъ охлажденіемъ по проекту инж. А. А. Орлова.

осмотръ батареи и очистку ея отъ инея. Для внутренняго осмотра батарея можетъ быть безъ особыхъ затрудненій разобрана.

Трубы батареи, расположенныя въ два вертикальныхъ ряда и сомкнутыя на концахъ фасонными частями, образуютъ какъ бы охлаждающія стѣнки общей вертикальной трубы, черезъ которую происходитъ интенсивный нисходящій токъ охлажденнаго воздуха. При извѣстномъ отношеніи размѣровъ батареи къ площади помѣщенія въ немъ будетъ обезпечена вполнѣ достаточная циркуляція воздуха.

Въ отвѣтвленіяхъ, подводящихъ и отводящихъ растворъ изъ батарей, поставлены краны, при помощи которыхъ возможно выключать батареи или регулировать скорость прохожденія раствора. Такіе же краны имѣются при генераторномъ бакѣ. Циркуляціонная сѣть состоитъ изъ обыкновенныхъ трубъ, расположенныхъ, какъ показано на чертежѣ. Наиболѣе выгодное мѣсто для генераторнаго бака будетъ, конечно, на одной вертикали съ холодильными батареями, но обыкновенно другія строительныя соображенія, какъ, напримѣръ, въ данномъ случаѣ удобство набивки и обслуживанія ледниковъ, заставятъ дать баку иное положеніе

Изъ нижней точки сѣти проведена отводная труба, при помощи которой изъ сѣти можетъ быть выпущенъ растворъ. Для наполненія сѣти растворомъ имѣется особая труба отъ генераторнаго бака къ наполнительному сосуду.

Горизонтальныя циркуляціонныя трубы, идущія отъ бака, имѣютъ уклонъ въ 0,01. Трубы, несущія къ баку токъ отработавшаго раствора имѣютъ подъемъ въ 0,01.

Приборъ примѣняется съ особымъ успѣхомъ къ охлажденію многоэтажныхъ складовъ, въ коихъ предлагаемое расположеніе трубъ, съ весьма большими вертикальными участками и малымъ относительно количествомъ горизонтальныхъ участковъ, имѣетъ много преимуществъ въ отношеніи уменьшенія вредныхъ сопротивленій для движенія раствора по трубамъ, а слѣдовательно даетъ возможность уменьшить діаметръ трубъ и удешевить конструкцію.

Устройство аппарата «Нордъ» чрезвычайно просто и дешево. Эксплоатація его весьма удобна и едва ли можетъ вызвать какія-либо недоразумѣнія».

Въ той же статьѣ авторъ даетъ исчерпывающій анализъ всей технической и экономической стороны устройства и эксплоатаціи складовъ—малаго (2.000 куб. метровъ стоимостью въ 20.000 руб.) и большого (24.000 куб. м.—344.000 руб.), охлаждаемыхъ при помощи аппарата «Нордъ», приводитъ подробные чертежи самыхъ складовъ [1]) и при-

[1]) Интересующихся техническими расчетами и деталями отсылаемъ къ самой работѣ А. А. Орлова, l. c.

ходитъ на основаніи своего изслѣдованія къ слѣдующимъ главнѣйшимъ выводамъ:

1. Для *сильно вентилируемыхъ* (12-кратный суточный обмѣнъ воздуха) холодныхъ складовъ, работающихъ при температурѣ около + 1°С, объемъ заготовляемаго льда составляетъ отъ 14% до 16% наружнаго объема склада. Бо́льшая цифра относится къ малымъ складамъ.

2. Для *слабо вентилируемыхъ* (однократный суточный обмѣнъ воздуха) холодныхъ складовъ, работающихъ при температурѣ около—3°С, объемъ заготовляемаго льда составляетъ отъ 8% до 15% наружнаго объема склада. Бо́льшая цифра относится къ малымъ складамъ.

3. Въ ледники *малыхъ* складовъ можетъ быть загружено около 20% ихъ годовой потребности льда, т. е., по среднимъ нормамъ, шестинедѣльный запасъ льда.

4. Въ ледники *большихъ* складовъ можетъ быть загружено отъ 20% до 35% ихъ годовой потребности льда, т. е., по среднимъ нормамъ, отъ шестинедѣльнаго до десятинедѣльнаго запаса льда.

5. Постройка и оборудованіе *большого* склада съ машиннымъ охлажденіемъ обходится на 35% дороже, чѣмъ постройка и оборудованіе такого же склада приборами ледянаго охлажденія.

6. Чистая доходность *большого* склада съ ледянымъ охлажденіемъ достигаетъ до 25% съ затраченнаго на постройку и оборудованіе склада капитала, тогда какъ для склада съ машиннымъ охлажденіемъ эта доходность едва ли превыситъ 16%.

7. Постройка и оборудованіе *малаго* склада съ машиннымъ охлажденіемъ обходится на 35% дороже, чѣмъ постройка и оборудованіе того же склада приборами ледянаго охлажденія.

8. Чистая доходность *малаго* склада съ ледянымъ охлажденіемъ составляетъ до 14% съ затраченнаго на постройку и оборудованіе склада капитала, тогда какъ для склада съ машиннымъ охлажденіемъ эта доходность будетъ всего лишь около 6%».

По всѣмъ этимъ причинамъ авторъ приходитъ къ заключенію, что «склады съ ледянымъ охлажденіемъ въ ближайшемъ будущемъ получатъ у насъ самое широкое распространеніе, заявъ въ холодильной промышленности то мѣсто, которое имъ принадлежитъ по ихъ выдающейся денежизнѣ и доходности».

Привѣтствуя эту работу А. А. Орлова и придавая ей большое значеніе, нельзя не выразить пожеланіе, чтобы холодный складъ такой системы былъ построенъ въ возможно скоромъ времени, чтобы на практикѣ убѣдить въ правильности раечетовъ, въ цѣлесообразности и успѣшности его работы. Пока инж. А. А. Орловъ провѣрилъ дѣйствія холодильнаго аппарата «Нордъ» на 2 моделяхъ, въ которыхъ онъ работаетъ вполнѣ исправно. Но этого, для пропаганды дѣла, конечно, недостаточно.

Глава II.

Охлажденіе, достигаемое посредствомъ холодильныхъ машинъ.

Основные принципы машиннаго охлажденія.—Машины, основанныя на поглощеніи газовъ жидкостями (*absorbtion system*): первоначальная машина сист. Карре и ея позднѣйшія усовершенствованія.—Машины, основанныя на сжатіи газовъ (*compression system*) съ превращеніемъ ихъ въ жидкое состояніе; первая холодильная машина Перкинса (съ сѣрнымъ эѳиромъ); машины, работающія сжатымъ воздухомъ Виндгаузена и др.; машины амміачной системы Линде и др.; машины системы Пикте (съ сѣрнистой кислотой) и ихъ усовершенствованные типы—Боранга и др.; машины, работающія хлористымъ метиломъ (Vincent'a) и углекислымъ газомъ (Линде, Холля и др.).—Сравненіе перечисленныхъ системъ.—Распространенность машиннаго охлажденія въ примѣненіи къ отдѣльнымъ производствамъ и къ отдѣльнымъ скоропортящимся продуктамъ.—Преимущества и недостатки машиннаго охлажденія.

Путемъ опыта и наблюденій прочно установленъ тотъ фактъ, что всякое превращеніе твердаго тѣла въ жидкое и жидкаго въ газообразное сопровождается поглощеніемъ теплоты окружающей среды, т. е. пониженіемъ ея температуры, если это поглощеніе не возмѣщается притокомъ теплоты извнѣ.

Тающій ледъ охлаждаетъ окружающій воздухъ. Если одновременно съ этимъ превращается въ жидкое состояніе (въ растворъ) какая либо соль, то температура среды понижается еще болѣе. На этомъ основано, какъ уже было говорено въ предшествовавшей главѣ, примѣненіе льда и охладительной смѣси льда съ солью для искусственнаго охлажденія.

Еще болѣе сильное охлажденіе получается при превращеніи жидкихъ тѣлъ въ газообразное. Наиболѣе обыденнымъ явленіемъ въ этой области служитъ всѣмъ извѣстное пониженіе температуры при испареніи воды, сѣрнаго эѳира: при простой пульверизаціи послѣдняго, какъ извѣстно, можно температуру довести до близкой къ 0°. На этомъ основано примѣненіе его при незначительныхъ операціяхъ—для анэстезіи (онѣменія) оперируемой части тѣла.

Пользуясь этими качествами нѣкоторыхъ жидкостей—легко превращаться въ газообразное состояніе— паръ и обратно изъ парообразнаго въ жидкое,—и строятъ всѣ холодильныя машины, самое изобрѣтеніе коихъ и дальнѣйшее усовершенствованіе въ ихъ устройствѣ тѣсно связано съ именами лицъ, много поработавшихъ надъ изученіемъ физическихъ свойствъ газообразныхъ тѣлъ и надъ ихъ превращеніемъ искусственными способами въ жидкое состояніе (Линде, Пикте и др.).

Уже изъ сказаннаго очевидно, что рабочимъ веществомъ въ холодильныхъ машинахъ должно быть такое вещество, которое легко переходитъ изъ газообразнаго состоянія въ жидкое и обратно. Такими качествами обладаютъ летучія жидкости и легко превращаемыя въ жидкость газообразныя тѣла. И дѣйствительно, мы видимъ, что первая холодильная машина, изобрѣтеніе которой относится къ 1837 г. (англ. врача Перкинса), основана на охладительной способности сѣрнаго эфира, а наиболѣе распространенными холодильными машинами всего свѣта являются машины, работающія амміакомъ,—газъ, извѣстный въ растворѣ съ водою подъ именемъ нашатырнаго спирта.

Самое превращеніе газообразнаго вещества въ жидкое, какъ связанное съ перемѣщеніемъ частицъ тѣла, т. е. внутренней работой, требуетъ примѣненія какой либо работы (или энергіи).

Смотря по источнику этой силы, всѣ холодильныя машины рѣзко различаются на двѣ крупныхъ категоріи: 1) машины, основанныя на поглощеніи газообразнаго вещества жидкостью (*absorbtion system*) и послѣдующаго выпариванія его изъ жидкости путемъ подогрѣванія раствора, и 2) машины, основанныя на сжатіи газообразнаго вещества до жидкаго состоянія (*compression system*) и послѣдующемъ превращеніи летучей жидкости въ парообразное состояніе.

Машины первой категоріи работаютъ, въ сущности, безъ механической (двигательной) силы: въ нихъ есть приспособленіе для подогрѣванія раствора, для отдѣленія пара, который, благодаря своимъ химическимъ свойствамъ—сильному стремленію къ поглощенію водою—превращается въ жидкое состояніе. Самое охладительное дѣйствіе машины основано на испареніи амміака изъ водянаго раствора.

Въ машинахъ второй категоріи механическая сила является необходимой принадлежностью, такъ какъ здѣсь превращенія газообразнаго вещества въ жидкое удается достигнуть лишь при примѣненіи очень сильнаго давленія, соединеннаго съ его охлажденіемъ въ змѣевикѣ. Охлажденіе здѣсь основано на быстромъ превращеніи жидкаго летучаго вещества въ парообразное состояніе.

Принимая во вниманіе, что машины поглощенія имѣютъ неизмѣримо меньшее распространеніе и что по самой конструкціи онѣ болѣе

сложны, остановимся сначала на машинахъ системы сжатія и прежде всего постараемся на схематическомъ чертежѣ объяснить сущность *устройства* каждой *компрессіонной холодильной машины* [1]).

Компрессоръ P (см. рис. 35), служащій для сгущенія охладителя, всасываемаго въ парообразномъ состояніи, въ сущности, представляетъ собою одновременно нагнетательный и всасывающій насосъ. Онъ снабженъ двумя парами самодѣйствующихъ клапановъ: O_2,O_3— всасывающихъ и O,O_1—нагнетательныхъ. Дѣйствуютъ они поперемѣнно, т. е. когда поршень компрессора движется впередъ (направо на чертежѣ) открываются нагнетательный клапанъ O_1 и всасывающій O_2; когда же онъ работаетъ назадъ, клапаны O_1,O_2 закрываются, а клапаны O,O_3 открываются.

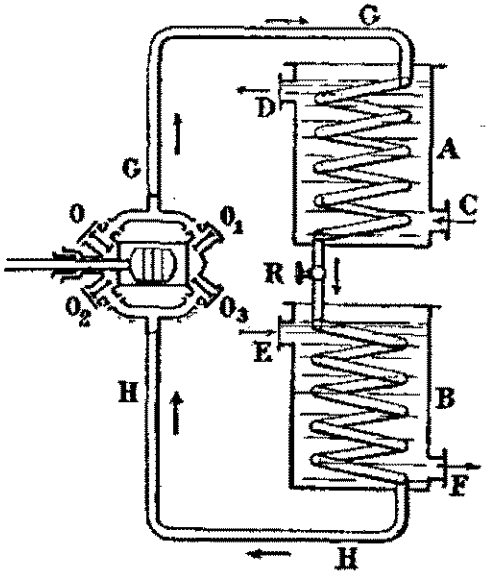


Рис. 35. Схема дѣйствія холодильной машины компрессіонной системы: O,O_1— нагнетательные клапаны; O_2,O_3—всасывающіе клапаны; G,G—нагнетательная труба; *A*—конденсаторъ; *B*—регулирующій клапанъ;—*B* рефригераторъ; *H*,*H*—труба, отводящая разрѣженный газъ.

Отъ компрессора идетъ общая нагнетательная труба *G*, по которой сгущенный паръ поступаетъ въ конденсаторъ *A* и оканчивается здѣсь змѣевикомъ, который омывается охлаждающею водою, поступающею въ резервуаръ въ *C* и оставляющею его въ *D*. Внутри конденсатора обыкновенно работаетъ мѣшалка, обезпечивающая непрерывное перемѣшиваніе воды, подаваемой насосомъ. Паръ высокаго давленія подъ вліяніемъ охлажденія превращается здѣсь въ жидкость и переходитъ чрезъ регулирующій клапанъ *B* въ змѣевикъ рефрижератора *R*. Здѣсь жидкій охладитель, съ пониженнымъ давленіемъ, попадая въ разрѣженное пространство, превращается вновь въ парообразное состояніе, чѣмъ и производитъ охлажденіе окружающей среды. Эта послѣдняя обыкновенно состоитъ изъ трудно замерзающаго

[1]) Заимствую описаніе изъ капитальной работы проф. *Лоренца*. «Современныя холодильныя машины и пр.». СПБ., 1903 г. Переводъ (не всегда удачный) И. Мурашко.

раствора соли (поваренной или, что еще лучше, хлористаго аммонія), поступающаго въ *E* и выходящаго въ *F*. Этотъ охлажденный растворъ гонится при помощи особыхъ насосовъ въ подлежащее охлажденію помѣщеніе. Парообразный охладитель при низкомъ давленіи поступаетъ по всасывающимъ трубамъ *H,H* въ компрессоръ, чтобы снова начать круговое движеніе.

Говоря теоретически, здѣсь газъ охладитель остается всегда въ томъ же количествѣ и не расходуется; фактически часть его улетучивается черезъ неплотности въ трубопроводахъ.

Такимъ образомъ, вся охладительная система компрессіонной системы машины состоитъ изъ тройного цикла: 1) самого охладителя переходящаго изъ компрессора черезъ конденсаторъ и рефригераторъ и обратно въ компрессоръ; 2) охлаждающей сгущаемый газъ воды, которая омываетъ змѣевикъ, и 3) охлаждаемаго въ рефригераторѣ соляного раствора.

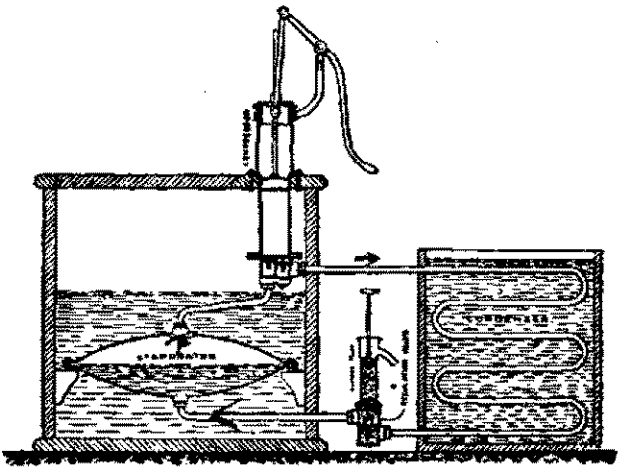


Рис. 36. Первая холодильная машина Перкинса 1834 г.

Механическая сила (главная) нужна на работу компрессора и количество этой силы, очевидно, зависитъ вполнѣ отъ большей или меньшей легкости, съ которой происходитъ сжатіе пара, т. е. разности его начальнаго и конечнаго давленія. Далѣе, она нужна для работы насосовъ, подающихъ охлаждающую воду и охлаждаемый растворъ, а также для нагнетанія послѣдняго въ охлаждаемыя помѣщенія.

Чѣмъ ниже температура охлаждающей воды, омывающей змѣевикъ, и чѣмъ большее ея количество можетъ быть пропущено въ единицу времени черезъ сосудъ, въ которомъ расположенъ змѣевикъ, тѣмъ, при прочихъ равныхъ условіяхъ, менѣе потребуется механической силы, и температура охлаждающей воды при устройствѣ холодильныхъ машинъ имѣетъ весьма важное значеніе, настолько важное,

что для нѣкоторыхъ машинъ (работающихъ углекислымъ газомъ) есть предѣльная температура этой воды, выше которой она уже не можетъ обезпечить работу по описанному циклу.

Какъ уже было упомянуто, *первая холодильная машина* компрессіонной системы была изобрѣтена англійскимъ врачемъ Перкинсомъ (I. Perkins) въ 1834 г. Она изображена на прилагаемомъ чертежѣ (рис. 36, стр. 65), изъ котораго видно, что въ ней уже имѣются всѣ главнѣйшія части машины компрессіонной системы: компрессъ, или нагнетательный насосъ, конденсаторъ (*condenser* на черт.) и рефригераторъ, въ которомъ вмѣсто змѣевика сгущенный эфиръ превращается въ пары въ особомъ плоскомъ сосудѣ (*evaporator*). Но машина эта не нашла себѣ широкаго практическаго примѣненія, и до сихъ поръ о ней мало и знаютъ.

Первыми холодильными машинами, получившими практическое примѣненіе въ промышленности, были *воздушныя машины*, основанныя также на принципѣ сжатія. Изобрѣтеніе ихъ относится къ 1845 году Тогда еще не умѣли воздухъ превращать въ жидкость и охлажденіе получалось просто отъ быстраго расширенія сильно сжатаго компрессоромъ воздуха. Идея эта принадлежала американцу Горри (I. Gorrie). Въ 1855 г. эту систему усовершенствовалъ нѣмецъ Виндгаузенъ (Windhausen).

Въ 1873 французъ Жиффаръ (P. Giffard) построилъ усовершенствованную имъ воздушную холодильную машину во Дворцѣ промышленности на Елисейскихъ поляхъ, въ Парижѣ, по случаю выставки. Этотъ типъ и получилъ практическое примѣненіе какъ во Франціи, гдѣ дальнѣйшее усовершенствованіе внесено было Поппомъ (procédé de Popp de l'air comprimé), и въ Англіи, гдѣ надъ постройкой воздушныхъ машинъ работали Белль (Bell), Кольманъ (Coliman), Гасламъ (Haslam), Лайтфутъ (Lightfoot) и др. Холодильныя машины воздушной системы извѣстны больше по именамъ англійскихъ ихъ строителей.

Крупнѣйшіе холодные склады Европы—въ Парижѣ подъ биржей и въ Лондонѣ подъ мяснымъ рынкомъ—охлаждались сначала машинами этой системы. Первые пароходы-рефрижераторы, доставившіе изъ Австраліи въ Европу замороженное мясо (въ 1881 г.)—были снабжены также машинами этой системы, и, вообще говоря, на судахъ и по сіе время воздушныя холодильныя машины довольно распространены; но въ другихъ случаяхъ вновь ихъ теперь почти не строятъ, такъ какъ онѣ требуютъ затраты гораздо большаго количества силы, а потому являются не экономичными. Число ихъ въ общемъ уменьшается, даже существующія машины замѣняютъ другими системами. Въ Парижскомъ биржевомъ складѣ воздушныя машины, по сообщенію г. Ловердо, замѣнены машинами амміачной системы. Въ лондонскихъ

складахъ воздушныя машины также замѣнены амміачными. Широкое ихъ распространеніе въ первое время объясняется, повидимому, нѣкоторыми побочными обстоятельствами: въ Парижѣ сжатый воздухъ примѣняется какъ двигательная сила, вообще, и центральная станція для его производства устроена не для машинъ охлажденія, а главнымъ образомъ для почтоваго вѣдомства, посылки котораго по городу (между почтовыми отдѣленіями) передвигаются по трубамъ при помощи сжатаго воздуха. Такимъ образомъ, при попутномъ использованіи этой системы, являлось, быть можетъ, и возможнымъ примѣненіе этихъ машинъ и для цѣлей охлажденія.

Съ другой стороны, гдѣ имѣется для другихъ цѣлей большая механическая сила, какъ, напр., на морскихъ судахъ, и расходъ на нее не составляетъ большого расчета, эта система также нашла себѣ примѣненіе. Но, конечно, имѣло значеніе и то, что, когда воздушныя машины строились, другія системы не были еще такъ разработаны и не вошли въ практику: какъ и повсюду въ промышленности первоначальная система, хотя бы и худшая, не вдругъ замѣняется усовершенствованной уже по одному тому, что произведенныя затраты надо такъ или иначе вернуть эксплуатаціей первопачальной системы, уже построенной.

Но рекомендовать ставить воздушныя машины при новыхъ устройствахъ, по приведеннымъ причинамъ, было бы ошибкой. Между тѣмъ въ курсѣ, читаемомъ *Г. Ніо-Ульскимъ* въ Морскомъ Инженерномъ Училищѣ, «Судовые вспомогательные механизмы. Описъ. и теорет. курсъ. В. I. гл. 4. Холодильныя машины. СПБ. 1906 г. Изд. Морского Инженернаго училища»—даются свѣдѣнія только о воздушныхъ машинахъ.

Самыми распространенными холодильными машинами являются *машины амміачной системы*, изобрѣтенныя Линде въ 1875 г. Эти машины работаютъ безводнымъ амміакомъ, который то изъ газа (пара) превращается въ жидкость, то изъ жидкости опять въ газъ (паръ) и т. д. до безконечности. Машины системы Линде нынѣ строятся почти во всѣхъ странахъ свѣта, причемъ то вводятся въ нихъ нѣкоторыя незначительныя измѣненія и машина окрещивается новымъ именемъ изобрѣтателя этого измѣненія, то она носитъ названіе того завода, который занимается ихъ постройкой; такъ, въ Германіи, кромѣ компаніи, носящей имя Линде (Gesellschaft für Linde's Eismaschinen, Wiesbaden), есть цѣлый рядъ заводовъ, строящихъ какъ эти машины, такъ и другія: напр., машиностроительный заводъ въ Аугсбургѣ *Maschinenfabrick, Augsburg*, фирма Гумбольдтъ (*Maschinenbau-Anstalt. Humboldt, Kalk ber Cöln a. Rhein* и мн. др.; во Франціи машины этой системы носятъ названіе машинъ Фиксари *(Paris, 155, rue Croix-Nivers)*,

въ Америкѣ *De la Vergne refrigerating machine C°, New-York, Iron works, Chicago.* И въ Россіи изготовлялись машины этой системы об-вомъ Рижскаго чугунно-литейнаго и машиностроительнаго завода бывшаго Фельзеръ и К°. Это об-во, его конторы и агенты были въ то же время представителями нѣмецкаго об-ва холодильныхъ машинъ системы Линде и сдѣлали въ Россіи нѣсколько холодильныхъ установокъ; за послѣднее время заводъ хотя и не отказывается отъ заказовъ на холодильныя машины, но особо ими не интересуется.

По свѣдѣніямъ общества Линде, къ началу 1906 г. компрессіонныхъ машинъ системы Линде было изготовлено 5.611 штукъ, съ производительностью на каждый день въ 2.180.000 центнеровъ льда. Число это съ каждымъ годомъ растетъ весьма быстро, и ростъ этотъ долженъ еще болѣе увеличиться въ виду того, что срокъ дѣйствія привилегіи на машины системы Линде истекъ, и теперь каждый заводъ можетъ ихъ строить, не входя въ какія либо соглашенія съ собственниками патента. Такимъ образомъ, теперь почти каждая фирма по желанію заказчика изготовляетъ амміачно-компрессіонной системы Линде. По свѣдѣніямъ за 1911 г. этихъ машинъ уже изготовлено болѣе 7.000. Въ числѣ новыхъ фирмъ, поставляющихъ такія машины на Россію отмѣтимъ заводъ A. Freundlich'a въ Düsseldorf'ѣ (Германія), представителемъ котораго въ Россіи является фирма Альфа-Нобель (СПБ. Самсоніевская наб., 15).

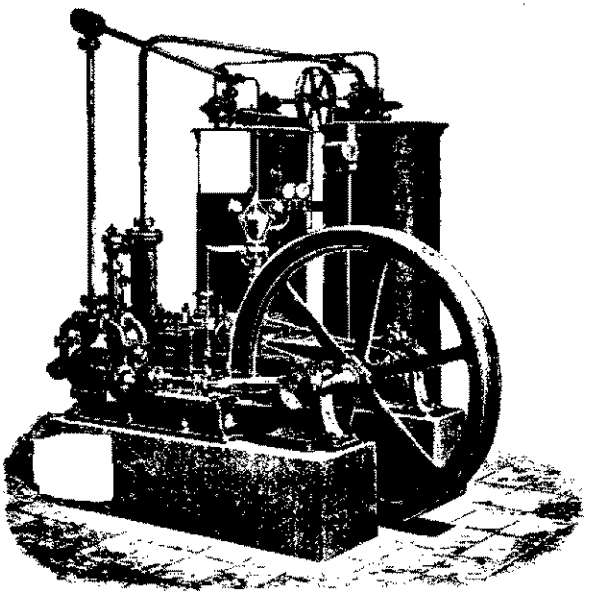


Рис. 37. Холодильная машина Линде.

Аналогичныя машины, *работающія сѣрнистой кислотой*, были изобрѣтены въ одинъ годъ съ Линде—1875 г. швейцарскимъ физикомъ Пикте *(Pictet)*. Постройкой этихъ машинъ, получившихъ довольно широкое распространеніе во Франціи, занимается «Женевское общество» [1]). Около 1.600 машинъ этой системы имѣлось въ дѣлѣ (1908 г.),

[1]) *Société Génévoise pour la construction des instruments de phisique et de mecanique. 5, Chemin Gourgas, Genève.*

причемъ 100 машинъ поставлены заводомъ Борзига, въ Тегелѣ, близъ Берлина (*Borsig, Tegel bei Berlin*), который значительно улучшилъ ее настолько, что и въ послѣднее время она успѣшно конкурируетъ съ машинами аммiачной системы Линде. Кромѣ Борзига, машины той же системы изготовляются фирмой Quiry (Shiltigheim, Elsas), работающей и на Россiю.

Наиболѣе новыя холодильныя *машины, работающія углекислотой*, изобрѣтенныя тѣмъ же Линде въ 1882 г., въ короткое время завербовали было, благодаря нѣкоторымъ своимъ особенностямъ, симпатiи какъ теоретиковъ холодильнаго дѣла, такъ и практиковъ: ихъ начала строить лишь въ 1898 г. въ Англiи компанiя I. & E. Hall, и къ 1904 г. было поставлено болѣе 1.000 машинъ. Той-же системы машины изготовляются фирмой Рядингера, (Riedinger, Augsburg, Германiя). Въ нѣкоторыхъ спецiальныхъ условiяхъ онѣ, вслѣдствiе своей компактности, находятъ примѣненiе, хотя конкурировать съ аммiачными и сѣрнистокислыми машинами не могутъ.

Наконецъ машины, работающiя *хлористымъ метиломъ* системы Vincent'a, строятся только во Францiи и въ Россiи (заводъ Дюфлонъ и Константиновичъ), имѣютъ очень слабое распространенiе, у насъ ставятся исключительно на суда военнаго вѣдомства.

Въ послѣднее время построены и нашли въ нѣкоторыхъ странахъ довольно обширное примѣненiе *ротацiонныя холодильныя машины* системы *Одиффрена* [1]). Машина Одиффрена работаетъ на сѣрнистомъ ангидридѣ. Она состоитъ изъ двухъ сосудовъ (рис. 38): одинъ служитъ рефрижераторомъ, другой конденсаторомъ; въ послѣднемъ же помѣщается компрессоръ. Поршень, надѣтый на колѣно вала, при вращенiи послѣдняго перемѣщается вверхъ и внизъ въ качающемся цилиндрѣ. Цилиндръ, подвѣшенный на двухъ цапфахъ, заключенъ въ картеръ (кожухъ), надѣтый втулками на коренной валъ. Одна изъ сторонъ цилиндра, остроганная и снабженная отверстiями, подъ дѣйствiемъ разницы давленiй автоматически прижимается къ зеркалу, образуемому шекой картера; на зеркалѣ имѣются отверстiя, отвѣчающiя отверстiямъ въ цилиндрѣ, а къ нижней части картера укрѣпленъ свинцовый грузъ, удерживающiй его въ вертикальномъ положенiи. Такая конструкцiя даетъ возможность избѣжать устройства сальниковъ поршневого штока.

Коренной валъ приводится во вращательное движенiе посредствомъ находящагося снаружи шкива (poulie); при этомъ картеръ со

---

[1]) Извлеченiя изъ Трудовъ Парижскаго Конгреса, стр. 25—27 и ст. И. Бородина «Холодильное дѣло въ Италiи» Изв. Ком. по холодильному дѣлу 1911 года, вып. 4.

всѣми частями внутри его остается подъ дѣйствіемъ противовѣса въ вертикальномъ положеніи. Колѣно вала сообщаетъ поршню перемѣнно поступательное, а цилиндру колебательное движенія; благодаря этому послѣднему выпускныя отверстія то открываются, то закрываются. Пары ангидрида изъ рефрижератора (refrigerant) черезъ полый валъ

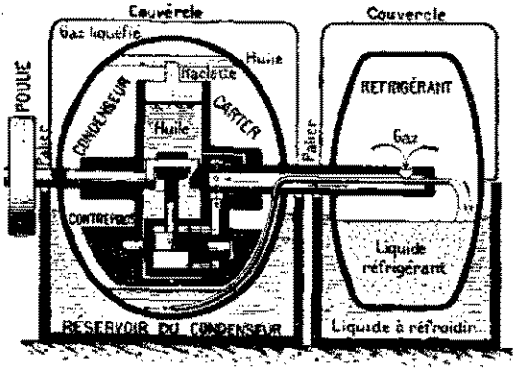


Рис. 38. Схема машины Одифрена.

поступаютъ въ полости цилиндра попеременно выше и ниже поршня, сжимаются имъ, выходятъ черезъ выпускныя отверстія, проходятъ въ конденсаторѣ (condenseur) подъ дѣйствіемъ центробѣжной силы и разницы плотностей черезъ масло и въ жидкомъ состояніи поступаютъ обратно въ рефрижераторъ, вслѣдствіе разницы давленія въ конденсаторѣ и рефрижераторѣ.

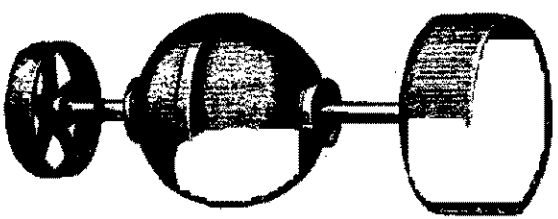


Рис. 39. Главныя составныя части машины Одифрена.

Масло служитъ не только для смазки, но выполняетъ еще и слѣдующія назначенія: во-первыхъ, оно предохраняетъ отъ утечки такъ какъ компрессоръ работаетъ въ условіяхъ большаго давленія снаружи, чѣмъ внутри, и появленіе неплотности можетъ повлечь лишь проникновеніе масла въ цилиндръ. Во-вторыхъ, масло служитъ охладителемъ, поглощающимъ теплоту сжатія.

Изъ другихъ преимуществъ этой машины отмѣчается: простота

устройства и работы, всегдашняя готовность прибора и быстрота достигаемаго охлажденія.

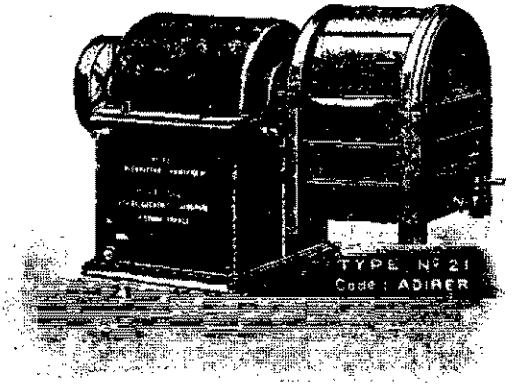


Рис. 40. Льдодѣлательная машина системы Одифрена.

Установлены слѣдующіе типы этихъ машинъ: № 21—льдодѣлательная машинка, дающая непосредственно около 5 килограммовъ кристаллическаго льда (рис. 40), № 223, льдодѣлательная же машина

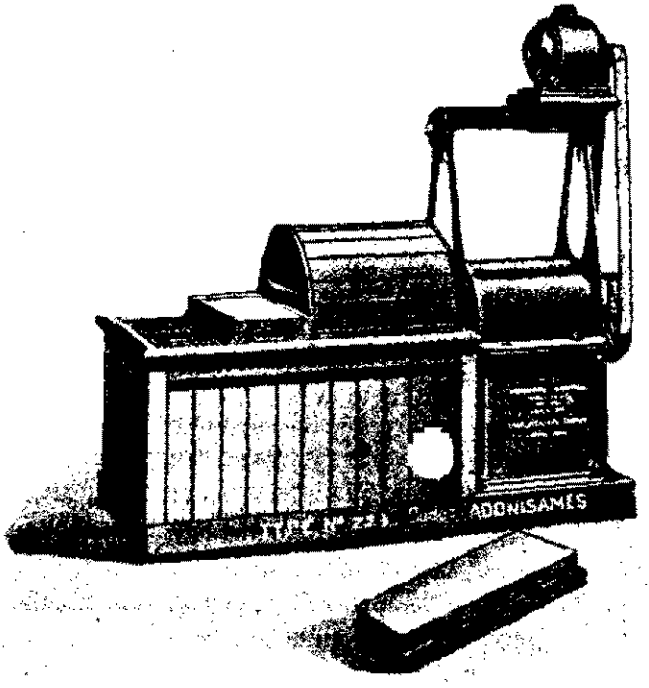


Рис. 41. Комбинированная льдодѣлательная машина Одифрена съ динамо.

съ такой же производительностью, но непрозрачнаго льда, получаемаго охлажденіемъ разсола изъ формъ. Машина скомбинирована съ небольшой динамо при ней (рис. 41).

Обѣ эти машины требуютъ $^1/_3$— $^1/_2$ Н. Р. (могутъ работать динамо машиной) и 50—100 литровъ воды въ часъ. Охлаждающая способность ихъ 500—600 фригорій. Машины, производящія въ часъ 50 килогр. льда, требуютъ 3 лош. силъ, 800—1.400 литровъ охлаждающей воды и даютъ 6.000 фригорій.

Особенно удачное примѣненіе эти машины нашли для охлажденія шкафовъ-ледниковъ, буфетовъ и т. п., причемъ выработанъ типъ комбинаціи холодильнаго шкафа и льдодѣлательной машины (см. рис. 42). Но и для любой цѣли охлажденія машины эти примѣняются съ успѣхомъ. Главнымъ образомъ въ Италіи, гдѣ представителемъ фирмы

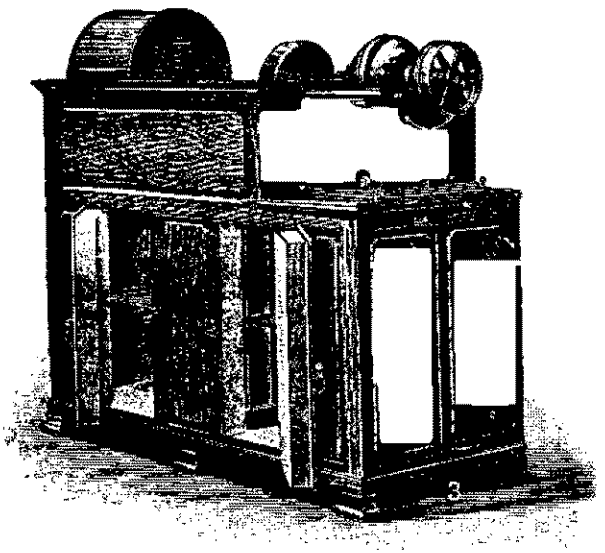


Рис. 42. Комбинація льдодѣлательной машины и охлаждаемаго шкафа для провизіи сист. Одиффрена.

является извѣстный въ молочномъ дѣлѣ инженеръ Бацци. По соглашенію съ французскимъ заводомъ, строителемъ машины Одиффрана, онъ получаетъ только главныя металлическія части машины, соединенныя очень удобно на одной оси (рис. 39) остальныя изготовляются на мѣстѣ. Но уже строится и въ Италіи заводъ для изготовленія этихъ машинъ. Онѣ находятъ себѣ примѣненіе въ Сѣв.-Амер. Соедин. Штатахъ. Въ Россіи представителемъ является Чеславъ Заленскій (СПБ.).

Изъ другихъ машинъ компрессіонной системы какъ новинку слѣдуетъ отмѣтить машину, работающую *хлористымъ этиломъ*. Предварительныя свѣдѣнія о ней (въ общемъ благопріятныя) помѣщены въ вып. 6 «Изв. Ком. по холодильному дѣлу» за 1911 г. (стр. 36—37), но такъ какъ она еще не примѣнена на дѣлѣ, приходится ограничиться лишь указаніемъ на ея появленіе.

Сказаннымъ исчерпывается перечень холодильныхъ компрессіонныхъ машинъ различныхъ системъ. Намъ остается сказать нѣсколько словъ о холодильныхъ *машинахъ системы поглощенія*. Какъ сказано, эти машины работаютъ также съ амміакомъ, но только растворенномъ въ водѣ.

Напомнимъ всѣмъ извѣстную изъ элементарнаго курса физики первоначальную простѣйшую льдодѣлательную машину Карре.

Она изображена на прилагаемомъ схем. рисункѣ (29) и состоитъ изъ двухъ металлическихъ сосудовъ A и C, сообщающихся между собою металлическою трубкою. Въ длинномъ горлѣ (B) сосуда A сдѣлана перегородка, снабженная клапаномъ *a*, открывающимся вверхъ. Выше этой перегородки помѣщается верхній загнутый конецъ трубки, снабженной клапаномъ *b*, который открывается внутрь трубки и лишь въ

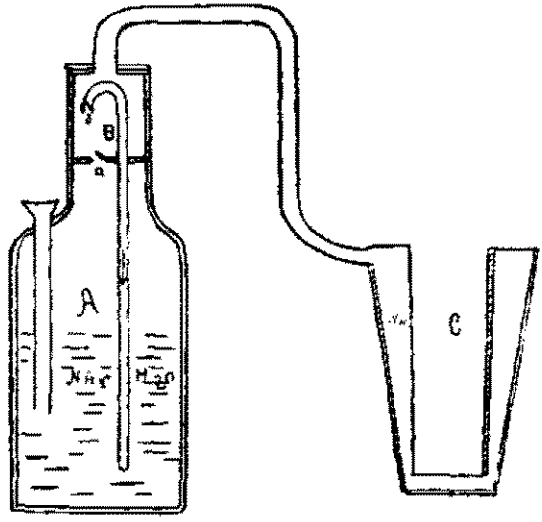


Рис. 43. Холодильная машина Карре.

томъ случаѣ, когда давленіе газа въ горлѣ *B* достаточно сильно; съ этимъ совпадаетъ захлопываніе клапана *a*. Сосудъ *C* имѣетъ двойныя стѣнки, въ промежутомъ между которыхъ набирается амміачный газъ.

Операція охлажденія производится этимъ аппаратомъ такъ: въ сосудъ A черезъ воронку, вставленную въ него сбоку, наливается водный растаоръ амміака и онъ ставится па плиту. Отъ нагрѣванія изъ раствора амміачный газъ выдѣляется, открываетъ клапанъ *a* и поступаетъ черезъ соединяющую трубку въ пространство между двухъ стѣнокъ сосуда *C*, средина коего наполнена водою. Подъ вліяніемъ давленія и охлажденія часть амміачнаго газа превратится здѣсь въ жидкость. Послѣ того сосудъ A снимаютъ съ плиты и окунаютъ въ холодную воду; сосудъ же *C* обертываютъ предварительно войлокомъ.

Вслѣдствіе того, что давленіе газа въ сосудѣ A сразу понизится, въ междустѣнномъ пространствѣ сосуда *C* жидкій амміакъ превратится въ газъ, который направится обратно въ сосудъ A, причемъ въ горлѣ B онъ захлопнетъ клапанъ *a*, а черезъ клапанъ *b* съ силою будетъ врываться и поглощаться здѣсь водою или слабымъ растворомъ амміака. При этомъ разрѣженіе газа влечетъ за собою настолько сильное пониженіе температуры стѣнокъ сосуда C, что вода въ немъ превращается въ ледъ.

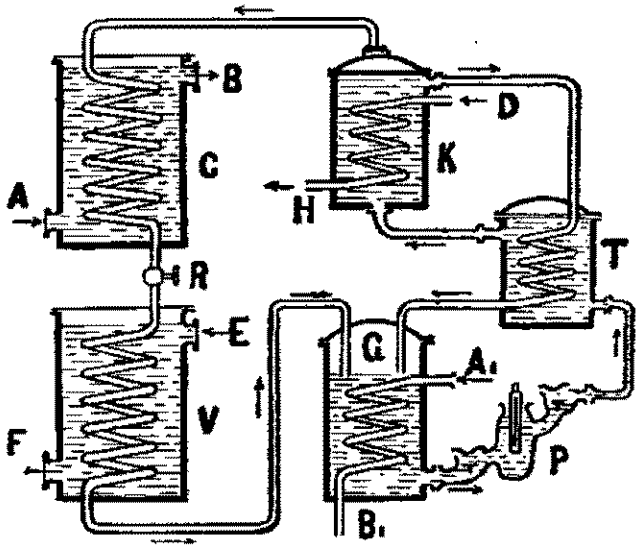


Рис. 44. Схема дѣйствія холодильной машины системы поглощенія: *K*—кипятильникъ; *C*—конденсаторъ; *R*—регулирующій клапанъ; *V*—рефрижераторъ; *G*—поглотитель; *P*—насосъ; *T*—обмѣнивать тепла.

Въ современныхъ холодильныхъ машинахъ системы поглощенія, приспособленныхъ для работы въ большомъ масштабѣ (системы «Уніонъ» въ Германіи, Halle, Union; Руара во Франціи—*Henri Rouart, successeur*, агентъ *F. Grimault et C-ie, Paris 66. Quai Jemmapes, 66*; Понтифексъ и Поляръ—*Polar Construction Co, 45, Broadway, New-York*)—введены значительныя и весьма разнообразныя усовершенствованія, распространяться о которыхъ здѣсь не мѣсто. Приведемъ лишь, для общаго ознакомленія съ машинами системы поглощенія, схематическій чертежъ (изъ кн. Лоренца), представляющій комплексъ главныхъ частей машины и ихъ взаимоотношенія (см. рис. 44). Въ кипятильникъ *K* наливаютъ растворъ амміака въ водѣ (напатырнаго спирта); нагрѣваніе производится посредствомъ змѣевика D H, черезъ который проходитъ паръ. Образующіеся въ кипятильникѣ горячіе пары амміака поступаютъ въ конденсаторъ C, гдѣ они охлаждаются и превращаются

въ жидкость такъ же, какъ въ компрессіонныхъ машинахъ. Переходъ въ рефрижераторъ V совершается черезъ регулирующій клапанъ *B*. Амміакъ, снова перешедшій въ пары отъ пріема теплоты, при низкой температурѣ, переходитъ въ резервуаръ G, такъ называемый поглотитель, и здѣсь соединяется съ притекающимъ изъ кипятильника слабымъ растворомъ амміака. Теплота поглощенія удаляется при помощи охлаждающей воды, поступающей въ змѣевикъ въ A и удаляющейся въ *B*. Полученный такимъ образомъ крѣпкій амміачный растворъ подается насосомъ P въ кипятильникъ K, гдѣ изъ него вновь выдѣляютъ нагрѣваніемъ газообразный амміакъ, идущій къ конденсатору и т. д., возобновляя тотъ же круговой процессъ.

Процессы охлажденія горячаго слабаго раствора и нагрѣванія богатаго амміакомъ раствора можно соединить въ «обмѣнивателѣ температуры» T, въ которомъ происходитъ обмѣнъ теплоты жидкостей при встрѣчномъ ихъ движеніи.

Такимъ образомъ, въ этой системѣ мы имѣетъ два круговыхъ движенія амміака, съ одной стороны, и посредствующей среды, съ другой.

Изъ приведеннаго описанія холодильной машины системы поглощенія видно, что здѣсь не требуется механической силы собственно для превращенія газа въ жидкое состояніе, нужно лишь подогрѣваніе Но, съ другой стороны, все устройство является болѣе сложнымъ и громоздкимъ.

Машины этой системы при относительно слабой производительности (см. ниже сравнительныя данныя), вслѣдствіе дешевизны конструкціи и работы, нашли себѣ примѣненіе особенно въ южныхъ штатахъ Сѣверн. Америки, съ жаркимъ климатомъ, при каковомъ эти машины имѣютъ нѣкоторыя преимущества.

Проф. Лоренцъ въ своей книгѣ упоминаетъ еще о машинахъ смѣшаннаго типа (компрессіонныхъ съ поглощеніемъ), предложенныхъ А. Озенбрюкомъ, (l. c., стр. 16 и 17). Когда писалась его книга, онѣ не вышли изъ стадіи опытовъ, почему въ 1-мъ изданіи настоящей книги я ограничился простымъ упоминаніемъ о нихъ (стр. 55, примѣч.). Въ настоящее время эти машины строятся хотя въ довольно ограниченномъ количествѣ; въ частности онѣ составляютъ спеціальность русскаго завода холодильныхъ машинъ Фр. Круль въ Ревелѣ. Охладителемъ въ этихъ машинахъ является амміакъ, который при помощи компрессора, какъ въ обыкновенной компрессіонной системѣ, высасывается изъ рефрижератора и сжимается до давленія, соотвѣтствующаго наибольшему поглощенію Въ общемъ онѣ ближе все же къ поглощающимъ машинамъ. Овѣ могутъ работать пятымъ

(отработавшимъ) паромъ, что имѣетъ большое преимущество въ тѣхъ случаяхъ, когда паровая сила уже имѣется. Въ этомъ случаѣ расходы на энергію сводятся къ очень незначительной величинѣ.

Особо стоятъ холодильныя машины, дѣйствующія водянымъ паромъ—*вакуумъ-машины*—не находили себѣ широкаго примѣненія какъ вслѣдствіе значительныхъ неудобствъ при манипуляціяхъ вакуумъ процесса такъ и вслѣдствіе недостаточнаго совершенства прежней ихъ конструкціи. За послѣднее время на ихъ усовершенствованіе обращено вниманіе техниковъ и уже конструированъ новый типъ машины этой системы инженеромъ Леблановъ, дѣйствіе которой основано на примѣненіи пароструйныхъ насосовъ (эжекторовъ). Главнѣйшая часть машины Леблана состоитъ изъ изобрѣтеннаго имъ разрѣжающаго турбиннаго насоса, извѣстнаго подъ названіемъ насоса Вестингаузъ-Леблана. Во Франціи имѣются уже холодильныя установки съ этими машинами. Подробности о машинѣ и ея оцѣнки интересующіеся найдутъ въ ст. инжен. В. Н. Рулева (Изв. Ком. по хол. дѣлу 1911 г., вып. 2-й). Повидимому машины эти еще ожидаютъ дальнѣйшихъ усовершенствованій.

Ознакомившись въ общихъ чертахъ со всѣми системами холодильныхъ машинъ, сдѣлаемъ ихъ *сравненіе* и прежде всего остановимся на машинахъ системы поглощенія. Произведя анализъ всѣхъ процессовъ, происходящихъ въ этихъ машинахъ, проф. Лоренцъ приходитъ къ слѣдующимъ выводамъ [1]). «Если перевести тепловую энергію въ механическую, то видно, что расходъ энергіи въ этихъ машинахъ мало отличается отъ расхода въ компрессіонныхъ машинахъ. Отношеніе будетъ выгоднѣе лишь въ томъ случаѣ, если подогрѣваніе кипятильника производится отработаннымъ паромъ и когда паровикъ имѣется для производства какой-либо другой работы. Тогда отъ него можно имѣть паръ для насосовъ. Количество охлаждающей воды для этихъ машинъ требуется гораздо большее, чѣмъ для машинъ компрессіонныхъ. Расчетъ потребной энергіи при температурѣ въ конденсаторѣ въ $+20^0$ и $+30^0$ показываетъ, что количество ея съ повышеніемъ температуры не увеличивается, и въ этомъ обстоятельствѣ заключается причина ихъ нѣкотораго преимущества при употребленіи въ жаркихъ странахъ, гдѣ, какъ сказано, онѣ и нашли главное примѣненіе. Въ компрессіонныхъ машинахъ, какъ будетъ показано ниже, съ возвышеніемъ температуры въ конденсаторѣ количество потребной для ожиженія газа энергіи сильно возрастаетъ».

Съ другой стороны, данныя практики о работѣ этихъ машинъ показываютъ, что для полученія одинаковаго количества льда въ нихъ

[1]) L. c., стр. 41—42.

расходуется угля раза въ два болѣе, чѣмъ при машинахъ компрессіонной системы. Говоря же вообще, слѣдуетъ вполнѣ присоединиться къ утвержденію проф. Лоренца, что «въ настоящее время чисто компрессіонныя машины почти исключительно являются практичными» (l. c., стр. 17), и гораздо важнѣе дать болѣе подробное сравненіе *этихъ* машинъ.

Уже изъ того, что было сообщено о различныхъ системахъ компрессіонныхъ машинъ, можно было усмотрѣть, что рѣшающее значеніе для производительности машины имѣютъ прежде всего физическія свойства того вещества, которое употребляется для полученія охлажденія, а потому съ нихъ мы и начнемъ сравненіе этихъ системъ. Въ приводимой ниже таблицѣ показаны сравнительныя данныя объ упругости паровъ различныхъ, наиболѣе употребляемыхъ въ дѣло, холодильныхъ реагентовъ: амміака (NH_3), сѣрнистой (SO_2) и угольной (CO_2) кислотъ и хлористаго метила (CH_3Cl), — выраженной въ атмосферахъ.

T°C	SO_2	CH_3Cl	NH_3	CO_2
+ 5	1,80	2,96	5,00	40,3
+10	2,30	3,51	6,00	46,1
+15	2,70	4,25	7,10	52,2
+20	3,20	4,82	8,40	58,8
+25	3,80	5,62	9,80	66,0
+30	4,50	6,50	11,40	73,8

Если взять среднюю температуру въ 15° и сравнить упругость охладителей при этой температурѣ, мы увидимъ, что наименьшая она у сѣрнистой кислоты—2,70 атмосферъ, значительно больше у амміака—7,10 атмосферъ и гораздо больше у углекислоты—52,2. Повышеніе упругости съ увеличеніемъ температуры болѣе или менѣе одинаково для всѣхъ приведенныхъ охладителей.

Соотвѣтственно даннымъ таблицы въ CO_2-машинахъ мы имѣемъ самыя высокія давленія, въ NH_3-машинахъ—среднія и въ SO_2-машинахъ—самыя низкія.

Съ другой стороны, по Линде, для полученія 100 килограммовъ льда изъ воды въ +10° С нужно пропустить черезъ машину слѣдующее количество охладительныхъ реагентовъ:

Углекислоты	0,37	куб.	м.
Амміака	5,6	»	»
Метиловаго эѳира	10,0	»	»
Сѣрнистой кислоты . . .	15,0	»	»
Сѣрнаго эѳира	150	»	»
Воздуха	740	»	»

Эта разница обусловливаетъ различіе въ размѣрахъ холодильныхъ машинъ одной и той же производительности, работающихъ различными охладителями: наименьшіе размѣры должны имѣть холодильныя машины, работающія углекислотой, второе за ними мѣсто занимаютъ машины амміачной системы, за ними идутъ машины съ сѣрнистой кислотой. Что же касается до машинъ, работающихъ сжатымъ воздухомъ, онѣ должны имѣть сравнительно громадные размѣры.

Въ общемъ этотъ теоретическій расчетъ вполнѣ подтверждается на практикѣ: наиболѣе компактными машинами являются машины системы Холля (съ углекислотой), почему ихъ предпочтительно ставятъ на морскія суда; машины же воздушной системы имѣютъ, по сравненію съ другими системами, громадные размѣры и уже благодаря этому не могутъ быть рекомендуемы для постановки на суда.

Рѣшающее значеніе при выборѣ той или иной системы все же имѣетъ производительность машины, которая выражается или въ количествѣ единицъ льда, которое можетъ быть получено при сжиганіи 1 вѣсовой единицы угля, или же эта производительность обозначается числомъ калорій, т. е. единицъ тепла, на которое машина можетъ произвести охлажденіе въ единицу времени. Чѣмъ большее количество льда при затратѣ одинаковаго количества топлива или энергіи (скажемъ, лошадиныхъ силъ) можетъ дать машина, тѣмъ выше ея производительность. Замѣняя количество изготовляемаго въ опредѣленное время льда соотвѣтствующимъ числомъ калорій, получимъ второй способъ обозначенія производительности холодильныхъ машинъ.

Въ американской практикѣ, а также въ англійской—производительность холодильныхъ машинъ опредѣляется чаще количествомъ тоннъ льда, таяніе котораго могло бы замѣнить дѣйствіе холодильной машины. Такъ говорятъ, на такомъ-то заводѣ работаетъ машина въ 70 тоннъ льда, что обозначаетъ, что охладительная способность этой машины равняется такой, какую можетъ дать таяніе 70 тоннъ льда. Слѣдуетъ замѣтить, что это количество, не вполнѣ отвѣчаетъ количеству льда, которое машина можетъ сама изготовить.

Въ Европѣ, по примѣру Германіи, гдѣ теперь теорія холодильныхъ машинъ подробно разработана, производительность ихъ выражается въ калоріяхъ. Напомнимъ, что калоріей принято называть количество теплоты, необходимое для нагрѣванія 1 килограмма воды на 1° Цельсія и что калорія есть единица мѣры количества теплоты, причемъ не нужно забывать, что съ точки зрѣнія измѣренія энергіи въ сущности безразлично, идетъ ли рѣчь о повышеніи на 1 градусъ или о пониженіи. По этому способу про холодильныя машины говорятъ: машина съ охладительной способностью въ 100.000 калорій, что означаетъ, что такая машина можетъ понизить температуру, ска-

жемъ, 10,000 килогр. (= литровъ) воды съ $+15^0$ до $+5^0$ въ теченіи одного часа.

Ловердо въ своей книгѣ (l. c. стр. 195 и др.) вводитъ понятіе объ *«отрицательныхъ* калоріяхъ» (*calories négatives*), или *фригоріяхъ* (*frigories*) въ отличіе отъ обыкновенныхъ, или положительныхъ калорій. Намъ это нововведеніе представляется очень удачнымъ, т. к., говоря объ охлажденіи и о холодѣ, какъ то не пристало употреблять термины, общеупотребляемые въ машинахъ нагрѣвавшія и отоплешія.

Ограничимся пока этими общими свѣдѣніями о способѣ обозначенія производительности холодильныхъ машинъ, безъ каковыхъ было бы непонятно дальнѣйшее изложеніе вопроса о сравненіи машинъ различныхъ системъ.

На основаніи данныхъ о физическихъ свойствахъ охладительныхъ реагентовъ, съ одной стороны, и теоретическаго расчета потребной работы на сжатіе ихъ, проф. Лоренцъ даетъ слѣдующій сравнительный расчетъ часовой холодильной способности на 1 индикаторную лошадиную силу въ калоріяхъ для разныхъ охладителей (l. c., стр. 32).

Температура передъ регулирующимъ клапаномъ.	$+20^0$			$+10^0$		
Охладитель.	NH_3	CO_2	SO_2	NH_3	CO_2	SO_2
Полная индикаторная работа на 100.000 калорій въ лошадиныхъ силахъ	21,0	27,1	21,5	20,4	23,3	20,7
Часовая холодильная способность на 1 индикаторную лошадиную силу въ калоріяхъ	4.900	3.700	4.650	4.900	4.300	4.820

Наъ таблицы видно, что расходъ работы наименьшій у амміачной машины (при указанныхъ температурахъ), что машины съ сѣрнистой кислотой весьма близко подходятъ къ амміачнымъ машинамъ и что машины съ углекислотой требуютъ значительно большей силы, и производительность ихъ значительно ниже двухъ первыхъ системъ. Эта разница сильно увеличивается въ худшую для машинъ съ угольной кислотой сторону съ повышеніемъ темиературъ конденсатора и при температурахъ $+25, +30^0$ передъ регулирующимъ клапаномъ машины системы съ углекислымъ газомъ, какъ общее правило, не могутъ конкурировать съ машинами двухъ другихъ системъ (l. c., стр. 33).

Учитывая далѣе работу на треніе, на дѣйствіе насосовъ, трансмиссію и. т. п., а также потерю охладительной способности отъ этихъ постороннихъ работъ и отъ поглощенія лучей, проф. Лоренцъ даетъ въ заключеніе слѣдующія данныя о дѣйствительной полной работѣ, потреб-

ной для приведенія въ движеніе машины въ лошадиныхъ силахъ и объ охладительной способности на 1 дѣйств. лошад. силу въ калоріяхъ.

Температура передъ регулирующимъ клапаномъ.	$+20^{0}$			$+10^{0}$		
Охладитель.	NH_3	CO_2	SO_2	NH_3	CO_2	SO_2
Дѣйствительная полная работа для приведенія въ движеніе машины на 100.000 калорій въ лошад. силахъ	36,7	43,7	37,2	36,0	39,3	36,3
Остающаяся полезная охладительная способность на калоріяхъ.	79.476	84.776	79.776	79 776	84.776	79.776
Охладительная способность на 1 дѣйств. лошад. силу въ калоріяхъ	2.174	1.940	2.144	2.217	2.157	2.198

Изъ этихъ данныхъ проф. Лоренцъ дѣлаетъ теоретическій выводъ что «между отдѣльными системами холодильныхъ машинъ нѣтъ особенной разницы въ смыслѣ затраты работы и, слѣдовательно, машины этихъ 3 системъ могутъ считаться равносильными» (l. c., стр. 37); большія отступленія, онъ приписываетъ либо недостаткамъ въ конструкціи, либо неправильному или нерадивому уходу.

На практикѣ, дѣйствительно, наблюдаются отступленія довольно большія, и для руководства при выборѣ той или иной системы приходится имѣть въ виду данныя опыта и испытаній машинъ различныхъ системъ. Отдѣльныя фирмы, поставляющія ту или иную систему охладительныхъ машинъ, конкурируя между собою, стараются рельефно выставить преимущества своихъ машинъ и недостатки другихъ. Въ проспектѣ каждой фирмы, а также ея представителей, скажемъ, у насъ въ Россіи, обычно отмѣчается и то, и другое. Наиболѣе сильная конкурренція идетъ между фирмами, поставляющими преимущественно амміачныя машины системы Линде, и фирмами, изготовлявшими недавно только машины съ сѣрнистой кислотой, а теперь машины обѣихъ системъ.

Машинамъ съ угольной кислотой, имѣя въ виду слишкомъ высокое давленіе, при которомъ приходится работать, а также въ виду отрицательныхъ результатовъ практики съ ними на западѣ,—за послѣднее время трудно конкуррировать съ двумя другими системами; на ней мы долѣе останавливаться не будемъ. Отмѣтимъ лишь для полноты свѣдѣній о всѣхъ машинахъ, что къ преимуществамъ машинъ съ углекислотой относятся ихъ компактность, то, что углекислота не дѣйствуетъ на металлическія части машинъ, не даетъ ядовитыхъ газовъ. Но этимъ преимуществамъ противопоставляется то, что работа съ газомъ давленія 60—70 атмосферъ во всякомъ случаѣ опаснѣе, чѣмъ съ газомъ въ 2, 3 и 5 атмосферъ, что обильное истеченіе углекислаго газа, незамѣтнаго по запаху, можетъ также быть вредно, что

на практикѣ ихъ производительность гораздо менѣе и что при теплой водѣ (для охлажденія) онѣ работаютъ весьма не экономично.

Для предпринимателя, желающаго поставить холодильную машину для холоднаго склада, пивоварни, скотобойни, рыбнаго промысла, если при томъ паровой готовой силы нѣтъ,—выборъ можетъ быть лишь изъ двухъ компрессіонныхъ системъ: амміачной и съ сѣрнистой кислотой.

Проспекты фирмъ, поставляющихъ машины амміачной системы, указываютъ на слѣдующія ихъ преимущества: «меньшій расходъ топлива, меньшій расходъ охлаждающей воды, незначительный расходъ амміака, надежность и простота дѣйствія, особенная прочность конструкціи, достаточная автоматическая смазка сальника и поршня, безопасность отъ взрывовъ»; но главное, на что онѣ напираютъ и вполнѣ основательно, это то, что эти машины всѣхъ распространеннѣе. Въ особомъ конкуррентскомъ листкѣ «амміакъ или сѣрнистая кислота» инженеръ Общества машинъ Линде г. Брюкнеръ отмѣчалъ слѣдующіе недостатки машинъ, работающихъ сѣрнистой кислотой: «онѣ требуютъ большіе силы, требуютъ спеціальнаго охлажденія кожуха компрессора, что зависитъ отъ болѣе высокаго давленія сѣрнисто-кислаго газа, сѣрнистая кислота разъѣдаетъ смазочный матеріалъ, почему эти машины и работаютъ безъ смазки, въ машину проникаетъ воздухъ (отъ большой разницы въ давленіи внутри и наружи), сѣрнистая кислота разъѣдаетъ полированныя части машинъ». Въ заключеніе авторъ обвиняетъ конкуррентовъ въ недобросовѣстной критикѣ ихъ машинъ, входя въ рѣзкую полемику.

Въ проспектахъ фирмы, поставляющей машины, работающія сѣрнистой кислотой, указывается на слѣдующія ихъ преимущества: «простота самаго устройства и ухода, давленіе въ 2—3 атмосферы, поэтому полная безопасность отъ взрывовъ, минимальный расходъ работы, дѣйствуютъ безъ смазки, такъ какъ сама сѣрнистая кислота маслянista; поэтому трубы не засоряются; дѣйствуютъ безъ ректификаціонныхъ аппаратовъ и приборовъ для отдѣленія масла; постоянство работы, минимальный расходъ охлаждающей воды; дешевизна охлаждающей жидкости и минимальный ея расходъ. Система трубъ по желанію изъ желѣза или мѣди».

Если бы у предпринимателя, желающаго заказать холодильную машину, были въ распоряженіи только заявленія самихъ фирмъ, въ проспектахъ, то имъ было бы трудно оріентироваться при выборѣ наилучшей и наивыгоднѣйшей машины.

Къ счастью, въ настоящее время имѣются, въ дополненіе къ проспектамъ, неопровержимыя данныя результатовъ испытаній производительности машинъ различныхъ системъ. Эти испытанія въ Германіи обязательно дѣлаются при пріемѣ холодильныхъ устройствъ, заказы-

ваемыхъ общественными учрежденіями и казною. Фирма, принимая заказъ, даетъ гарантію на такую то производительность машины. Когда машина поставлена, приглашаются присяжные эксперты-спеціалисты, дѣлающіе испытаніе, записываемое въ протоколъ. Этими экспертами въ Германіи являются чаще всего профессора высшихъ техническихъ школъ Лоренцъ и Стетфельдъ. Сравненіе результатовъ испытаній съ гарантіею, данною строившимъ машину заводомъ съ одной стороны и по отношеніи къ машинамъ различныхъ системъ съ другой—даютъ уже болѣе надежный матеріалъ для сужденія о преимуществахъ машинъ той или иной системы.

Къ сожалѣнію для полнаго сравненія у насъ нѣтъ въ распоряженіи необходимаго матеріала. Но мы считаемъ все же полезнымъ привести здѣсь и тѣ отрывочныя данныя, которыя у насъ имѣются, считая, что онѣ имѣютъ гораздо большую цѣнность при выборѣ машинъ, чѣмъ всѣ широковѣщательные проспекты самихъ фирмъ.

Протоколы эти содержатъ подробное описаніе хода испытанія и всѣхъ дѣлаемыхъ наблюденій о температурѣ, давленіи, о количествѣ потребляемой воды и пр.; результаты же, для насъ наиболѣе цѣнные, выражаются въ количествѣ калорій въ часъ, гарантированныхъ для данной машины фирмою, количество ихъ фактически оказавшееся, и расчетъ этого количества, при данной температурѣ охлаждающей воды на 1 лошадиную силу.

Относительно машинъ амміачной системы у насъ имѣются данныя для машинъ завода Гумбольдтъ, который строилъ машины любой системы и, стало быть, въ конкурренціи машинъ различныхъ системъ между собою совершенно не заинтересованъ. Этимъ заводомъ поставлены амміачныя компрессіонныя машины для рынка г. Берлина и боенъ въ Кельнѣ и Мюльгеймѣ. Вотъ сводка результатовъ испытанія по сравненію съ данными гарантіями:

	Гарантированная производительность		Опытная производительность.	
	Общая.	На 1 лош. силу.	Общая.	На 1 лош. силу.
	Калорій въ часъ.		Калорій въ часъ.	
Берлинъ	220.000	1.830	244.820	1.880
Кельнъ	350.000	2.100	430.500	2.220
Мюльгеймъ	130.000	2.000	138.700	2.310

Если сравнить эти числа съ тѣми теоретическими, которыя даны проф. Лоренцомъ (стр. 58), то мы увидимъ, что онѣ весьма близки къ числамъ, установленнымъ теоретическими расчетами для машинъ амміачной системы (2.174 калоріи при $+20^0$ и 2.217 при $+10^0$).

Приводимъ аналогичныя данныя для машинъ, работающихъ сѣрнистой кислотой.

	Гарантированная производительность. (Калорій въ часъ). Общая.	Оказавшаяся по испытаніи. Калорій въ часъ. Общая.	На 1 лош. силу.
Берлинъ (город. бойня)	450.000	560.700	4.363
Мейнингенъ (пивоварня)	62.000	62.090	3.640
Сагань (пивоварня)	21.000	23.900	3.676

Въ Versuch's Bericht'ахъ объ этихъ машинахъ, подписанныхъ проф. Лоренцомъ, значится температуры раствора и охлаждающей воды, которыя были равны въ пивоварнѣ гор. Мейнингена: для раствора—3,4°—4,67°, для охлаждающей воды притекающей + 11,5°, оттекающей + 14,23°.

Сравнивая эти данныя съ разсчитанными проф. Лоренцомъ, мы видимъ, что здѣсь имѣется очень большая разница, говорящая какъ будто въ пользу машинъ, работающихъ сѣрнистой кислотой—разница достигающая почти $^1/_3$ (1.000—1.200 калорій). Быть можетъ, это обстоятельство послужило основаніемъ къ тому, что на крупнѣйшемъ заказѣ холодильныхъ машинъ послѣдняго времени—въ Берлинѣ для городскихъ боенъ и въ Варшавѣ для рынка—на конкурсѣ одержали верхъ машины съ сѣрнистой кислотой. Къ сожалѣнію, намъ не встрѣтилось объясненіе такой бросающейся въ глаза разницы, и мы принуждены ограничиться приведеніемъ лишь результатовъ испытанія. Это объясненіе, особенно въ устахъ знатока дѣла и принимавшаго участіе въ самомъ производствѣ испытаній проф. Лоренца, было бы крайне цѣнно [1]).

Въ заключеніе сравненія техническихъ особенностей машинъ различныхъ системъ и ихъ достоинствъ приводимъ адреса фирмъ, которыя въ Россіи принимаютъ заказы на холодильныя устройства.

Компрессіонныя машины амміачной системы поставлялись до послѣдняго времени Обществомъ Рижскаго чугуно-литейнаго и машино-строительнаго завода бывш. Фельзеръ и К° въ г. Ригѣ, который являлся представителемъ нѣмецкаго «Gesellsshaft für Linde's Eismashinen in Wiesbaden». Какъ уже упомянуто, рижскій заводъ строилъ большую часть составныхъ частей машинъ у себя, и такимъ путемъ въ его пользу оставалась очень крупная сумма таможенной пошлины, которой обложены ввозимыя изъ за границы машины (3 р. 20 к. съ пуда); казалось, это должно бы въ значительной степени удешевить холодильныя машины русскаго производства. Но, на дѣлѣ этого не было, чѣмъ главнымъ образомъ можно себѣ объяснить то обстоятельство, что заказчики выписываютъ машины и до сего времени предпочтительно изъ заграницы. Конечно, немаловажное значеніе имѣетъ и недовѣріе вообще къ чистотѣ и совершенству работы

[1]) По мнѣнію А. В. Рязанцева, приведенныя выше цифры не могутъ еще служить доказательствомъ большей экономичности машинъ, работающихъ сѣрнистой кислотой.

машинъ русскаго производства. Вѣдь и паровыя машины, и керосиновые двигатели, несмотря на ихъ массовую постройку въ Россіи, до сихъ поръ еще выписываются изъ заграницы, причемъ двигатели заграничные гораздо болѣе распространены, чѣмъ русскіе.

Говоря вообще, наши русскіе заводы холодильныхъ машинъ, не смотря на крайне высокую покровительствую пошлину на заграничныя холодильныя машины, конкурировать съ заграничными фирмами не въ состояніи. Заводъ бр. Фельзеръ за невыгодностью сократилъ постройку холодильныхъ машинъ. Другой заводъ Фр. Круль въ Ревелѣ, хотя и развилъ за послѣднее время свою дѣятельность, совершенно не можетъ удовлетворить даже существующаго очень небольшого въ Россіи спроса на холодильныя машины. Главнѣйшія составныя части машинъ—компрессора и цѣльно-тянутыя трубы не изготовляются въ Россіи, а выписываются изъ заграницы. Отчасти это обстоятельство, отчасти малые размѣры производства, очевидно не дадутъ возможности русскимъ заводамъ холодильныхъ машинъ использовать почти запретительную пошлину на заграничныя машины посредствомъ значительнаго пониженія на нихъ цѣнъ. А между тѣмъ существованіе пошлины тормозитъ дѣло распространенія въ Россіи холодильныхъ машинъ, о чемъ болѣе подробно будетъ сказано въ гл. V.

Другой заводъ, поставляющій въ Россію холодильныя машины амміачной системы, Гумбольдтъ въ Калькѣ, близъ Кельна. Кромѣ амміачныхъ, этотъ заводъ, по желанію заказчика, предлагаетъ поставлять машины системы съ сѣрнистой и угольной кислотой. Агентомъ этой фирмы въ Петербургѣ состоитъ инженеръ М. А. Меттъ (Звѣринская, 17, кв. 11).

На машины завода Борзига, работающія сѣрнистой кислотой, заказы принимаетъ фирма Ѳ. Іохимъ и К° (Невскій, 3, С.-Петербургъ и техн. комт. Ю. Гукъ, Москва). Если заказчикъ даетъ свѣдѣнія о назначеніи холодильнаго устройства, о размѣрахъ охлаждаемаго помѣщенія и количества подлежащихъ храненію въ холодномъ складѣ скоропортящихся продуктовъ, о количествѣ и температурѣ воды, имѣющейся въ распоряженіи, а также о числѣ часовъ работы въ сутки, то заводъ Борзига охотно и безплатно даетъ подробную смѣту всего холодильнаго устройства.

На всѣхъ заводахъ установлены опредѣленныя марки холодильныхъ машинъ той или иной силы и имѣются соотвѣтствующія модели: машины заводы Об-ва Линде обозначаются отъ I до VII съ соотвѣтствующей производительностью отъ 2.500 до 225.000 калорій. Машины завода Борзига имѣются отъ № 000 (1.000 калорій) до VIIа (260.000 калорій). Отмѣтимъ, что количество льда, которое машина можетъ изготовить въ 300 дней, выраженное въ центнерахъ (по 50 килогр.)

очень близко къ числу калорій: такъ, машина на 1.000 калорій даетъ 936 центн., машина 4.000 калорій даетъ 3.000 цент. льда, на 36.000 калорій 36.000 центн., а машина 260.000 калорій уже 288.000 центнеровъ льда.

Машины, работающія углекислотой, поставляются кромѣ упомянутаго нѣмецкаго завода Гумбольдтъ, нѣмецкимъ заводомъ Ридингеръ, въ Аугсбургѣ (представитель инж. С. Филипповъ въ Одессѣ) и англійскимъ заводомъ Холль (J & E. Hall, Lim. 23, St. Swithin's lane, London, E. C.).

Но, дѣлая выборъ такой относительно цѣнной машины, какъ холодильная, всякій хозяинъ долженъ взвѣсить мѣстныя условія и спеціальныя требованія своего производства, и конечно, онъ не ограничится приведенными выше указаніями, но постарается лично взглянуть на работу той или иной машины и услышать устный отзывъ лица, работающаго ею. Ниже будутъ сообщены свѣдѣнія о распространенности холодильныхъ машинъ различныхъ системъ, а также будутъ указаны адреса русскихъ фирмъ и учрежденій, которыя и имѣютъ у себя холодильныя машины. Здѣсь же отмѣтимъ, что совѣты по холодильному дѣлу даетъ образованное при Комитетѣ по холодильному дѣлу Техническо-Информаціонное бюро (адр. Спб. Дворцовая площадь, № 8).

Холодильныя машины, сдѣлавшіяся извѣстными всего лѣтъ 30 тому назадъ, распространяются съ каждымъ годомъ все сильнѣе и сильнѣе. Довольно близкимъ къ дѣйствительности указателемъ этого развитія можетъ служить увеличеніе числа поставляемыхъ заказчикамъ амміачныхъ машинъ Линде, которыя всего болѣе распространены. Въ трехлѣтіе съ 1877 по 1880 г. ихъ было распространено всего 10 шт., съ 1880—1885—70, съ 1885—1890 по 150 машинъ ежегодно съ 1890—1895 по 200, съ 1895—1898 по 370 шт. и съ 1898—1900 по 370 шт. въ годъ.

Распространенность холодильныхъ машинъ въ отдѣльныхъ странахъ видна изъ слѣдующихъ данныхъ [1]).

Въ *Сѣверо-Американскихъ Соединенныхъ Штатахъ* по свѣдѣніямъ правительственнаго цензa въ 1900 г. было 787 большихъ заводовъ для искусственнаго льда, стоимостью въ 191.000.000 фр. съ ежегодной производительностью на 68 милл. фр. Изъ общаго количества 565 заводовъ построены за время 1890—1900 г. Изъ общаго количества холодильныхъ машинъ 72% компрессіонной системы (изъ нихъ всего

---

[1]) Для иностранныхъ государствъ заимствованы изъ кн. Loverdo (l. c.) дополнены изъ текущей спеціальной прессы: для Россіи—изъ брошюры «Современное положеніе холодильнаго дѣла въ Россіи». Изд. Ком. по химич. дѣлу 1910 г., а также изъ дополнительнаго списка холодильныхъ установокъ машинъ.

7 работаютъ сѣрнистой кислотой, остальныя амміакомъ) и 27%—амміачной системы поглощенія (преимущественно на югѣ). Общая вмѣстимость американскихъ холодныхъ складовъ, опредѣлялось для 1901 г. въ 150.000.000 куб. ф., изъ коихъ 1/3 занята фруктами. Въ частности въ Чикаго холодныхъ складовъ—на 10 милл. ф., Филадельфіи и Бостонѣ—на 6 милл. ф. и въ Нью-Іоркѣ—на 4 млнл. ф. Двадцать лѣтъ назадъ у самой крупной фирмы по торговлѣ мясомъ Армора въ Чикаго были обыкновенные ледники. Теперь у него 17 холодильныхъ машинъ на 75 тонъ льда каждая, и на своей бойнѣ онъ обрабатываетъ ежедневно 15.000 свиней, 3.000 рогатаго скота и 7.000 барановъ. 7.000 рабочихъ занято на этой колоссальной бойнѣ.

По свѣдѣніямъ 1906 г. общее число холодныхъ складовъ въ Сѣв.-Американскихъ Соединенныхъ Штатахъ увеличилось противъ ценза 1901 г. на 1/3 и черезъ холодные склады проходитъ теперь болѣе 4½ милл. бочекъ яблокъ.

По даннымъ Трудовъ Международнаго Конгресса по холодильному дѣлу въ Парижѣ [1]) размѣры холодильнаго дѣла въ Сѣверо-Американскихъ Соединенныхъ Штатахъ представляются въ слѣдующемъ видѣ.

Потребленіе натуральнаго льда въ этой странѣ выражается расходомъ 20 милл. тоннъ на сумму 60 милл. долларовъ. Кромѣ того, фабрикуется 14 милл. тоннъ искусственнаго льда. Ледъ идетъ для охлажденія вагоновъ, домашнихъ ледяныхъ шкафовъ, приготовленія мороженаго и напитковъ, потребляется нѣкоторыми холодными складами и пр. Крупные холодные склады для храненія скоропортящихся продуктовъ снабжены холодильными машинами. Такихъ складовъ въ 1907 г. было 1.000 съ общей вмѣстимостью отъ 7 до 8 милл. куб. футовъ. Цѣнность хранимаго въ нихъ товара опредѣляется въ 350 милл. долларовъ.

1.200 боенъ снабжены холодильными машинами, и черезъ холодильники при бойняхъ проходитъ мяса на 1.300.000 долл.

1.700 пивоваренныхъ заводовъ, изготовляющихъ до 60 милл. бочекъ пива цѣнностью въ 325 милл. долл., обслуживаются также холодильными машинами.

Насчитывается до 800 молочныхъ складовъ, черезъ которые проходитъ до 190 милл. ф. масла и до 25 милл. ф. сыра.

Яицъ въ холодныхъ складахъ хранится ежегодно 3½ милл. ящиковъ, цѣнностью до 22 милл. долл.

---

[1]) См. Premier Congrès international du Froid. Resumés en français des rapports et communications deposés au secrétariat du Congrès. Paris. 1908. p. 244—248. Developpement et importance actuelle des industries frigorifiques aux Etats-Unis par S.S. Van. der Vaart, redacteur de «Ice and Refrigeration».

Около 1.000 холодныхъ складовъ служатъ спеціально для храненія фруктовъ, по преимуществу яблоковъ. Общая цѣнность ихъ въ холодныхъ складахъ выражается 12¼ милл. долл. Для перевозки фруктовъ на американскихъ желѣзныхъ дорогахъ имѣется до 60.000 вагоновъ-ледниковъ.

Наконецъ есть 20 холодильныхъ складовъ спеціально для храненія мѣховъ и тканей (шерстяныхъ и шелковыхъ). Цѣнность складываемыхъ въ нихъ товаровъ опредѣляется въ 25 милл. руб.

Каждая лавка съѣстныхъ припасовъ, обязательно снабжена холодильныхъ устройствомъ. Многіе рестораны, гостинницы, театры, больницы, учебныя заведенія имѣютъ также холодные склады съ машиннымъ охлажденіемъ.

Въ южныхъ штатахъ холодильныя машины нашли примѣненіе для устройства искусственныхъ катковъ и для искусственнаго охлажденія жилыхъ помѣщеній. Катковъ выстроено 10, а «холодоироводы» устроены въ 12 городахъ.

Для удовлетворенія такой широкой потребности въ холодильныхъ машинахъ въ Соединенныхъ Штатахъ работаютъ 70 заводовъ, занятыхъ постройкой этихъ машинъ. Общее количество послѣднихъ въ дѣйствіи опредѣляется въ 12.000 цѣнностью въ 200 милл. долл.

Капиталъ, вложенный въ холодильныя предпріятія, равняется 400 милл. долл., въ томъ числѣ въ заготовленіе и торговлю натуральнымъ льдомъ 75 милл. долл., приготовленіе искусств. льда—100 милл. долл., въ устройство холодныхъ складовъ—100 милл. долл., въ спеціальныя холодильныя устройства—100 милл. долл., въ заводы холодильныхъ машинъ—25 милл. долл. Сюда не вошли холодильники при бойняхъ, пивоваренныхъ и молочныхъ фермахъ.

Количество различныхъ скоропортящихся продуктовъ, хранимыхъ ежегодно въ холодныхъ складахъ Соединенныхъ Штатовъ оцѣнивается такъ:

Мяса на	350	милл. долларовъ.
Пива »	325	» »
Продуктовъ въ мелкихъ складахъ при лавкахъ	250	» »
Молока и молочныхъ продуктовъ	100	» »
Фруктовъ	50	» »
Мороженаго и шербету (напитокъ со льдомъ)	40	» »
Льда натуральнаго и искусственнаго	60	» »
Мороженой рыбы	25	» »
Мѣховъ и тканей	22	» »
Всего	2.522	милл. долларовъ,

или болѣе 5 милліардовъ руб.

Великобританія получаетъ въ мороженномъ и въ охлажденномъ состояніи различныхъ скоропортящихся продуктовъ на сумму болѣе

полмилліарда франковъ. Ловердо даетъ въ своей книгѣ слѣдующую таблицу ввоза въ эту страну различныхъ охлажденныхъ продуктовъ:

Изъ какихъ странъ доставлены.	Предметы ввоза.	Годъ.	Количество.
Австралія, Новая Зеландія и Южная Америка	Мороженая баранина	1900	6.433.821 тушка [2]).
Квинсландъ, Австралія, Новая Зеландія, Южная Америка, Соединенные Штаты, Канада, континентъ.	Говядина мороженая или охлажденная	1900	600.000 квинтал.
Австралія, Викторія, Новая Зеландія, Канада, Соединенные Штаты [1])	Масло	1900	65.914.800 килогр.
Марокко, Египетъ, Россія . .	Яйца.	1900	167.040.000 шт.
Канада, Австралія, Россія и др..	Битая птица и дичь	1900	15.000.000 фр.
Канада	Лососина.	1900	Многіе милл. кил.
Съв.-Амер. Соединенные Штаты, Канада, Австралія, Капъ, Египетъ, Канарскіе острова, Ямайка и др. англ. колоніи.	Яблоки, груши, персики, апельсины, лимоны, ананасы, томаты и пр.	1900	Болѣе 1 милл. гектолитровъ.
Ямайка	Бананы	1901	50.000 пучковъ (въ мартъ мысяцъ).

Для дальнѣйшаго хранешія мороженаго мяса одинъ Лондонъ имѣлъ, по Ловердо, холодныхъ помѣщеній для 1.114.000 тушекъ баранины, другіе города еще на 1.375.000 тушекъ.

По новѣйшимъ даннымъ лондонскіе склады вмѣщаютъ до 3 милл. мороженыхъ тушекъ и столько же всѣ другіе провинціальные англійскіе города. Наиболѣе крупные склады послѣ Лондона имѣются въ Ливерпулѣ, Манчестерѣ. Въ самое послѣднее время устроенъ обширный холодный складъ въ Саутгемптонѣ на 2 милл. куб. фут.

Однѣхъ машинъ амміачной системы Линде въ эту страну съ ея колоніями поставлено 667 (второе послѣ Германіи мѣсто по числу машинъ).

Въ изданной по случаю международнаго конгресса по холодильному дѣлу въ Парижѣ брошюрѣ «L'Empire Britannique et le froid», англійскимъ журналомъ «Cold storage and Ice trades Review», имѣются нѣкоторыя новѣйшія данныя о холодильномъ дѣлѣ въ *Великобританіи* Въ Лондонѣ имѣется обширный складъ фирмы «Union cold storage C°, Limited», владѣльцамъ котораго бр. Вестей принадлежатъ и холодные склады «Уніонъ» въ Ригѣ и Козловѣ. Лондонскій ихъ складъ вмѣщаетъ 435.000 бараньихъ тушекъ. Затраченный въ складахъ этой фирмы капиталъ равняется 4 милл. руб.

---

[1]) Свѣдѣнія въ этой части явно не полныя, т. к. не указана Россія, поставляющая на Лондонскій рынокъ болѣе милл. п. масла на сумму 64 милл. рублей.

[2]) Тушка вѣситъ въ среднемъ 56 фунтовъ.

Въ нижеприводимой таблицѣ сгруппированы свѣдѣнія о привозѣ въ эту страну изъ другихъ странъ различнаго рода скоропортящихся продуктовъ за 1907 г.

Названіе продукта.	Страна экспорта	Количество въ тоннахъ [1]).		На сумму въ франкахъ [2]).
Свѣжей говядины.	Соединенные Штаты . .	122.263		129.264.825
» »	Уругвай	3.319		2.242.675
» »	Аргентина	136.596		107.706.825
» »	Австралія	6.395		4.593.725
» »	Новая Зеландія.	1.985		14.164.575
Свѣжей баранины.	Уругвай	3.193		2.414.745
» »	Аргентина	71.166		59.014.125
» »	Австралія	43.554		41.113.675
» »	Новая Зеландія . . .	101.756		99.905.700
Свѣжая свинина .	Соединенные Штаты . .	4.192		5.106.750
Кролики	Австралія	27.322		13.958.475
»	Новая Зеландія	3.818		1.958.075
Птица	Россія	—		6.783.925
»	Соединенные Штаты . . .	—		5.057.625
Дичь	Россія	—		1.168.700
»	Соединенные Штаты . .	—		75
Масло	Россія	33.274		77.170.525
»	Соединенные Штаты . .	54		136.250
»	Викторія	14.648		36.757.000
»	Новый Южный Валлисъ.	10.229		25.231.000
»	Квинсландъ	4.957		11.827.600
»	Новая Зеландія	15.928		39.980.650
»	Канада.	1.763		4.388.425
Сыръ	Соединенные Штаты . .	5.801		8.432.550
»	Австралія	178		270.825
»	Новая Зеландія. . . .	9.759		14.666.875
»	Канада.	86.216		124.734.975
Яйца.	Россія	8.614.709	центнер. (3½ п.).	59.801.100
»	Канада	139.046	»	1.327.100
Банановъ		6.232.188	пучковъ	44.277.375
		Всего на сумму		892.903.425 фр., или около 328 милл. рублей.

Кромѣ того, въ Англію ввозится около 100.000 тоняъ свѣжихъ фруктовъ (кромѣ банановъ), главнымъ образомъ яблоковъ, изъ Канады и Сѣверо-Американскихъ Соединенныхъ Штатовъ.

Перевозкой этой массы товаровъ занято 44 парохода на 1.668.800 шт. баранины, рейсирующихъ между нею и Австраліей, столько же пароходовъ вмѣстимостью на 3.918.700 шт. баранины между нею и Новой Зеландіей; 30 пароходовъ на 2.840.400 баранины между Австраліей—мысомъ Доброй Надежды и Англіей; до 55 пароходовъ вмѣсти-

[1]) 1 тонна = 62 пуда.

[2]) Франкъ = 36—37 коп.

мостью на 3.402.100 шт. баранины, рейсирующихъ между Ла-Платой и Англіей. Всего же это даетъ 187 пароходовъ-рефригераторовъ, вмѣстимостью на 12.408.900 замороженныхъ бараньихъ тушъ.

Крупную роль въ дѣлѣ поставки на всемірный рынокъ искусственно охлаждаемыхъ продуктовъ играютъ еще двѣ заокеанскія страны *Аргентина* [1]) и *Новая Зеландія* [2]).

Главнымъ предметомъ обширнаго экспорта изъ *Аргентины* является мясо, котораго было вывезено:

	На сумму въ франкахъ.		На сумму въ франкахъ.
1900 г.	61.002.000	1904 г.	134.874.000
1901 »	79.372.000	1905 »	164.731.000
1902 »	110.094.000	1906 »	158.125.000
1903 »	117.435.000	1907 »	144.061.000

8 крупныхъ акціонерныхъ обществъ заняты экспортомъ мяса изъ этой страны. Вмѣстимость ихъ холодныхъ складовъ равна 5.127.795 куб. фут., а сила холодильныхъ машинъ въ 4.370 тоннъ растаиваемаго въ 24 часа льда. Въ это предпріятіе вложенъ капиталъ около 100 милл. франк., часть котораго принадлежитъ иностранцамъ.

На 32 пивоваренныхъ заводахъ работаютъ холодильныя машины съ общей производительностью въ 2.108 тоннъ растаиваемаго въ 24 часа льда. Вмѣстимость ихъ складовъ выражается 1.943.000 куб. фут. Въ Аргентинѣ работаютъ 16 фабрикъ искусственнаго льда, холодильная способность этихъ машинъ равняется 738 тоннамъ.

Снабженіе крупныхъ центровъ молокомъ организовано здѣсь образцово: 3 громадныхъ учрежденія отпускаютъ въ сутки 234.943 литра фильтрованнаго, пастеризованнаго и просто охлажденнаго молока. Въ эти предпріятія вложенъ капиталъ въ 17.250.000 фр., а холодильная способность ихъ машинъ опредѣляется въ 210 тоннъ таянія льда за 24 часа. Общее количество затрачиваемаго на всѣ холодильныя устройства страны капитала выражается суммою въ 204 милл. франковъ.

Въ этой странѣ убивается для экспорта въ свѣжемъ видѣ ежегодно отъ 400.000 до 500.000 головъ рогатаго скота и болѣе 3 милл. штукъ овецъ; сверхъ того, на посолъ и мѣстное потребленіе убивается болѣе 1 милл. штукъ рогатаго скота.

---

[1]) По Аргентинѣ къ холодильному конгрессу изданы 2 брошюры: «Rapports, presentés au premier Congrès International des industries frigorifiques de Paris par le Comité National Argentin». Bull. du Ministeré de l'Agriculture и «La République Argentine au premier Congrès International du froid». Изъ нихъ заимствованы нижеприведенныя краткія свѣдѣнія.

[2]) По Новой Зеландіи свѣдѣнія заимствованы изъ брошюры: «L'Empire Britannique et le froid», изд. журн. «Cold Storage and Ice trades review».

О постепенномъ развитіи дѣла экспорта мороженнаго мяса изъ Аргентины съ самаго начала до послѣдняго времени можно судить по слѣдующимъ цифровымъ даннымъ:

	Въ килограммахъ:			Цѣнность въ піастрахъ [1]).
	Баранины.	Рогатаго скота. Головъ.	Мяса другихъ животныхъ.	
1885	2.862.270	84	—	75.323
1886	7.350.671	527	12.500	375.184
1887	12.038.889	—	—	963.112
1888	18.247.988	41.581	479.294	1.501.508
1889	16.552.545	734.264	224.169	1.399.276
1890	20.413.816	662.860	390.134	1.886.134
1891	23.278.084	73.769	615.208	1.899.360
1892	25.436.221	283.687	429.050	2.106.810
1893	25.041.000	2.778.485	853.226	2.259.857
1894	36.486.000	266.820	402.999	1.936.155
1895	41.882.200	1.587.061	605.076	1.754.875
1896	45.105.000	2.996.550	697.573	1.948.272
1897	50.894.000	4.241.000	970.939	2.233.225
1898	59.833.000	5.867.000	922.000	2.666.878
1899	56.627.000	9.079.000	1.089.000	2.665.073

Съ 1900 г. экспортъ мяса сталъ развиваться по истинѣ лихорадочно, о чемъ можно судить по слѣдующимъ даннымъ:

	Цѣнность вывезеннаго мяса въ доллараxъ.		Цѣнность вывезеннаго мяса въ доллараxъ.
1900	7.042.737	1902	13.571.457
1901	9.629.118	1903	14.707.888

		Въ томъ числѣ:		
		Мороженой баранины.	Охлажденнаго бычьяго мяса.	Другого мороженаго.
1904	17.635.049	7.089.284	9.474.354	202.308
1905	21.910.051	6.268.059	15.285.693	356.299
1906	21.172.227	5.391.055	15.389.897	400.275

Характернымъ фактомъ является уменьшеніе за послѣднее время экспорта баранины мороженой и увеличеніе экспорта охлажденнаго мяса рогатаго скота.

Операціи убоя и экспорта мяса сосредоточены въ рукахъ 10 крупныхъ акціонерныхъ обществъ, дѣятельность коихъ выражается за послѣдніе 4 года слѣдующими цифрами:

Убито штукъ.	1904.	1905.	1903.	1907.
Барановъ. . . .	4.056.040	3.469.633	2.968.578	3.179.936
Рогатаго скота .	308.808	519.583	564.181	518.575
Свиней	85	251	5.793	12.708

[1]) Піастръ = 36 — 37 к.

Эти данныя указываютъ, что съ 1904 число убиваемыхъ барановъ въ общемъ сократилось, а рогатаго скота увеличилось. Мясному дѣлу и скотопромышленности въ этой странѣ отводится большое вниманіе; въ ней образцово поставлена ветеринарная инспекція, доведшая % больныхъ животныхъ при убоѣ до минимума и обезпечивающая вполнѣ доброкачественность идущихъ на экспортъ мясныхъ тушъ. Въ то же время на европейскихъ рынкахъ хорошо организована агентура по сбыту аргентинскаго мяса, по распространенію о немъ свѣдѣній и по устраненію препятствій по ввозу въ различныя страны.

Первые опыты отправки изъ *Новой Зеландіи* въ Англію замороженнаго мяса были сдѣланы въ 1882 г., когда отправлено было всего 8.000 бараньихъ тушекъ на паруснomъ суднѣ, снабженномъ холодильной машиной. Опытъ имѣлъ полный успѣхъ. Тогда въ странѣ насчитывалось 12 милл. шт. овецъ.

Въ 1908 г. здѣсь работало 27 боенъ, черезъ которыя проходитъ 1.750.000 шт. овецъ. Экспортъ выражается 56.500.000 бараньихъ тушекъ, а число овецъ въ странѣ возросло подъ вліяніемъ требованія мяса для экспорта до 22 милл. штукъ. Экспортируемое мясо вѣситъ 118.555 тоннъ на сумму 33.083.780 руб. Кромѣ того, изъ нея вывезено 6½ милл. штукъ кроликовъ и зайцевъ.

Экспортъ масла въ 1906—1907 г.г. достигъ 335.046 центнеровъ (по 3½ п. каждый) на сумму 16½ милл. руб. Сыра вывезено 701.920 пуд. на сумму 5—7 милл. руб.

Общая цѣнность экспорта этой небольшой англійской колоніи опредѣляется въ 22,2 милл. руб.

Во *Франціи*, по данnымъ спеціальной анкеты, къ 1902 г. оказалось 1.077 холодильныхъ компрессоровъ, въ томъ числѣ 575, или 53% амміачной системы, 299, или 27%—съ сѣрнистой кислотой и 118 компрессоровъ, или 11%,—съ угольной кислотой. Наибольшее примѣненіе холодильныя машины нашли въ пивоварняхъ (422 компрессора) и въ фабрикаціи искусственнаго льда (284 компрессора съ общимъ производствомъ въ 150.000 тоннъ). Бойни во Франціи снабжены холодильнымъ устройствомъ крайне рѣдко: ихъ всего 3 во всей странѣ, и лишь въ послѣдніе годы въ муниципалитетахъ этой страны и въ общественномъ мнѣніи усиленно агитируютъ въ пользу непремѣннаго введенія холодильныхъ складовъ при бойняхъ. По новѣйшимъ даннымъ 1910 г. число холодильныхъ установокъ выражается слѣдующими цифрами [1]): при бойняхъ—11, при магазинахъ съѣстныхъ припа-

[1]) Заимствую изъ превосходно изданной къ Вѣнскому Конгрессу по холодильному дѣлу «Monographie sur l'etat actuel de l'Industrie du Froid en France» P. 1910 г. За единицу взята установка, при которой можетъ быть и болѣе одного компрессора.

совъ вообще—53, при пивоваренныхъ заводахъ и пивныхъ—275, при мясныхъ и колбасныхъ—53, при кондитерскихъ—8, при дестилляціонныхъ заводахъ—4, въ холодильныхъ складахъ—80, въ винныхъ и пивныхъ складахъ—6, фабрики для льда—420, при устройствѣ колодцевъ—7, при сырныхъ—15, въ фруктовыхъ складахъ—7, въ отеляхъ и ресторанахъ—30, въ химическихъ заводахъ—94, при лабораторіяхъ—23, при молочныхъ—156, при моргахъ—5, при санаторіяхъ—3, на каткахъ—3, въ винодѣліи—16 и на судахъ—45, а всего—1.307.

Въ общемъ по отношенію къ Франціи можно сказать, что она еще только начинаетъ серьезно вводить холодильныя устройства, и не подлежитъ сомнѣнію, что со временемъ она представитъ громадный рынокъ для холодильныхъ машинъ. Въ 1891 г., когда я изучалъ въ этой странѣ рыбное и консервное дѣло, въ ней счетомъ было съ пятокъ холодильныхъ устройствъ. Въ 1902 г. уже она насчитывала ихъ болѣе 1.000, и все-таки еще всего только 3 бойни на всю страну снабжены холодильными устройствами.

Слѣдуетъ отмѣтить, что въ данной области, какъ и во многихъ другихъ, французы были иниціаторами и изобрѣтателями, но практическое широкое примѣненіе эти изобрѣтенія нашли себѣ за предѣлами Франціи. Еще въ 1872 г. Т е л ь е сообщилъ Французской Академіи Наукъ объ «экономическомъ производствѣ холода и льда посредствомъ испаренія метиловаго эфира». Въ 1873 г. онъ сообщилъ, что организуетъ опыты сохраненія свѣжаго мяса посредствомъ холода и просилъ образовать для ознакомленія съ результатами его опытовъ особую комиссію. Такая комиссія была образована 24 ноября 1873 г. Отчетъ комиссіи помѣщенъ въ «Comptes rendus de l'Academie des sciences» за 1874 г. Комиссія дала заключеніе, что, не претендуя на что-либо новое въ отношеніи вліянія холода на сохраненіе мяса вообще, изобрѣтеніе Телье заключается въ способѣ примѣненія холода къ храненію мяса: это устройство такой комбинаціи, при которой сухой и холодный воздухъ циркулируетъ постоянно отъ мяса къ холодильному аппарату, отъ этого послѣдняго къ мясу и т. д. Такимъ путемъ достигается сухость воздуха, его чистота, равномѣрность температуры, что вмѣстѣ взятое даетъ возможность сохранять даже въ жаркое время года въ теченіе продолжительнаго времени мясо въ свѣжемъ состояніи. То были чисто научно обставленные опыты въ небольшомъ масштабѣ.

Первый опытъ примѣненія этого изобрѣтенія Телье къ перевозкѣ мяса на большія разстоянія съ промышленною цѣлью относится къ 1876—77 г. Тотъ же Телье снарядилъ пароходъ «Le Frigorifique», который и былъ отправленъ въ Буэносъ-Айресъ. Это было судно на 700 тоннъ груза, приспособленное для подвѣшиванія отъ 300 до 400

бычьихъ тунъ и 1.000 бараньихъ тушекъ. Холодильныхъ машинъ на 20.000 калорій каждая было 3. Пароходъ прибылъ по назначенію въ декабрѣ 1876 г., встрѣченъ въ Аргентинѣ съ энтузіазмомъ, такъ какъ жители быстро оцѣнили значеніе, которое можетъ имѣть широкое примѣненіе этого изобрѣтенія для экспорта мяса въ Европу. Заморозивъ на борту судна мясо, черезъ мѣсяцъ устроили банкетъ для испытанія качества мяса, и оно найдено было прекраснымъ. Въ августѣ 1877 г. пароходъ возвратился во Францію послѣ 110 дней пути, и мясо было найдено по прибытіи вполнѣ свѣжимъ. Однако, пароходъ пришелъ не съ полнымъ грузомъ, и въ смыслѣ финансовомъ предпріятіе, какъ всякое новое начинаніе, не было прибыльнымъ. Быть можетъ, въ связи съ этимъ въ компаніи, которая, во главѣ съ Телье, организовала это дѣло, произошелъ разладъ, и Телье покинулъ постъ ея директора.

Но этотъ примѣръ не остался безъ подражателей: уже въ 1877 г. снаряженъ былъ марсельской компаніей другой пароходъ «Парагвай», который отправился за мясомъ въ Буэносъ-Айресъ. Опытъ храненія мяса въ замороженномъ видѣ на этомъ пароходѣ также вполнѣ удался. Но, очевидно, отсутствіе нужныхъ капиталовъ не обезпечило широкое примѣненіе добытыхъ этими опытами результатовъ. Оно было сдѣлано въ 80-хъ г.г.—въ другомъ мѣстѣ и другой націей (англичанами), о чемъ было сказано выше.

По отношенію *Германіи* можно сказать, что почти всѣ сколько-нибудь крупные города этой страны устроили уже на общественныхъ бойняхъ холодныя камеры, что всѣ пивоваренные заводы имѣютъ также, холодильники, что въ ней очень много заводовъ для приготовленія искусственнаго льда, что большая часть крупныхъ городовъ имѣетъ холодильные склады. Извѣстно, что въ Гамбургѣ есть холодные склады для мороженой рыбы (трески и лососины) и что въ области плодоторговли о примѣненіи холодильныхъ устройствъ здѣсь идетъ только агитація среди плодоводовъ и плодоторговцевъ.

Вотъ нѣкоторыя новѣйшія данныя о производствѣ въ Германіи холодильныхъ машинъ и распространенности холодильныхъ устройствъ, заимствованныя изъ брошюры д-ра Heinel'я: Die wirthschaftliche Bedeutung der deutschen Kälte-Industrie im Jahre 1908, составленной по порученію нѣмецкаго комитета холодильнаго дѣла къ Парижскому конгрессу.

По этимъ свѣдѣніямъ въ Германіи имѣется 5.100 холодильныхъ машинъ, изъ коихъ 2.900 амміачной системы, 1.500 работающія углекислотой, и 700 сѣрнистой кислотой. Цѣнность машинъ опредѣляется

въ 162 милл. марокъ. Работоспособность всѣхъ ихъ выражается около 267 милл. калорій, что соотвѣтствуетъ 3.300 тоннъ растаиваемаго въ 1 часъ льда. Если перевести эту охладительную способность машинъ на количество потребнаго запаса льда, то получится необходимость для того же охлажденія имѣть 4.000 льдохранилищъ на 4.000 куб. м. вмѣстимости каждое; они заняли бы по крайней мѣрѣ 1.900.000 кв. метровъ. Эти 8 милл. такого льда пришлось бы доставить изъ Сѣв. Норвегіи на 3.000 судахъ по 3.000 тоннъ каждое.

Промышленное примѣненіе холодильныя машины нашли въ этой странѣ—въ пивоварняхъ съ 1875 г., въ производствѣ искусственнаго льда съ 1880 г., на бойняхъ съ 1883 г., для храненія разныхъ продуктовъ съ 1884 г., на нѣкоторыхъ заводахъ (химическихъ, стеариновыхъ, шоколадныхъ и пр.) съ 1887 г.; въ молочномъ дѣлѣ съ 1890 г.

На пивоварняхъ числится теперь до 2.000 машинъ, на фабрикахъ искусственнаго льда всего 85 машинъ, при бойняхъ до 960 машинъ, и молочныхъ фермахъ 210 и въ др. производствахъ 320. Самыя крупныя машины ставятся для фабрикъ льда и на пивоваренные заводы.

Въ нижеслѣдующей таблицѣ сгруппированы данныя объ общей производительности холодильныхъ машинъ въ различныхъ производствахъ и о средней ихъ производительности.

	Пивоварни.	Фабрики льда.	Холодные склады.	Бойни.	Молочныя фермы.	Другія производства.
Общее количество машинъ	2.000	85	450	960	210	320
Производительность калорій въ 1 час.	140 м.	6½ м.	18½ м.	46 м.	3 м.	16 м.
Средняя производительность одной машины въ калоріяхъ и въ 1 часъ.	70.000	76.000	41.000	48.000	14.000	50.000

Отсюда видно, что въ среднемъ холодильныя машины въ ходу съ большею производительностью и только въ молочномъ дѣлѣ находятъ примѣненіе относительно мелкія машины.

Австрія, въ которой примѣненіе искусственнаго охлажденія началось позже, тѣмъ не менѣе, сдѣлала за послѣднее время большіе успѣхи въ данной области.

Изъ изданнаго австрійскимъ комитетомъ къ парижскому конгрессу по холодильному дѣлу обзора—«Festschrift» проф. A. Schwarz'a мы узнаемъ, что въ этой странѣ много работаютъ и по теоріи, и по практическому примѣненію искусственнаго охлажденія, причемъ страна имѣетъ свое производство холодильныхъ машинъ, хотя большая часть машинъ поставляется изъ Германіи (Линде). Въ нижеслѣдующей таб-

лицъ предотавлены свѣдѣнія о холодильныхъ устройствахъ, поставленныхъ съ 1883 по 1908 г., въ числѣ калорій въ часъ.

	Системъ.			
	Амміачной.	Съ углекислотой.	Съ сѣрнистой кислотой.	Всего.
Въ пивоварняхъ	27.850.000	2.385.000	3.124.000	33.359.000
» фабрикахъ льда	2.817.000	1.712.000	645.000	5.174.000
» бойняхъ	1.268.000	1.850.000	217.000	3.335.000
» холодныхъ складахъ	1.473.000	1.055.000	116.000	2.644.000
» химич. заводахъ	945.000	143.000	874.000	1.962.000
» керосин. и стеар. заводахъ . . .	5.250.000	595.000	36.000	5.881.000
	39.603.000	7.740.000	5.012.000	52.355.000

И здѣсь главное примѣненіе холодильныя машины нашли себѣ въ пивоваренномъ производствѣ, въ которомъ нѣтъ ни одного солиднаго завода безъ холодильнаго устройства.

Изъ отдѣльныхъ холодильныхъ устройствъ въ этой странѣ слѣдуетъ упомянуть о большомъ холодномъ депо при главномъ рынкѣ Вѣны. Этотъ складъ законченъ въ 1907 г. Складъ занимаетъ 1.000 кв. метровъ и заключаетъ 147 отдѣльныхъ рѣшетчатыхъ камеръ съ темп. +2, +4° С. размѣрами отъ 4,6 до 27 кв. м. поверхности для сдачи отдѣльнымъ торговцамъ. Кромѣ того, 31 камера для замороженныхъ продуктовъ съ темп.—5°, —7° С. Холодильныя машины, работающія жидкой углекислотой, имѣютъ производительность въ 300.000 калорій. Помѣщенія сдаются въ аренду съ платой съ 1 кв. м. поверхности 70 кронъ за годъ, 18 кр. за 1 мѣсяцъ, или 0,80 кр. за 1 день.

Другое обширное холодильное устройство при бойняхъ Св. Марка, на которыхъ холодильныя машины обладаютъ производительностью въ 255.000 калорій (та же система угольной кислоты). Холодильное устройство здѣсь состоитъ изъ помѣщенія для предварительнаго охлажденія мяса (Vorkühlhalle) съ темп. +7°, +10° С. Оно занимаетъ площадь 450 кв. м. Въ немъ мясо только что убитыхъ животныхъ оставляется на 24 часа, послѣ чего переносится въ собственные холодные склады. Такихъ 2—1 въ 758 кв. м. и 1 въ 1.290 кв. м., разбитыхъ на 132 камеры отъ 4 до 15 кв. м. площадью. Здѣсь температура держится отъ +2 до +4° С; общая площадь холодныхъ помѣщеній равна 2.866 кв. м. Въ ближайшемъ будущемъ складъ увеличивается до 4.415 кв. м. Камеры сдаются мясникамъ по той же таксѣ, что и въ главномъ рынкѣ. Кромѣ того, установленъ поштучный тарифъ—100 хеллеровъ за 31 день за бычью тушу, 20 хелл. за ¼ бычьей туши, 60 хелл. за свинью, 30 хелл. за ½ туши свиной, 40 хелл. за теленка и 20 хелл. за 1 овцу. И здѣсь въ ближайшемъ будущемъ предстоитъ расширеніе помѣщенія и будетъ вновь устроена фабрика для производства

искусственнаго льда (1.500 глыбъ по 25 килогр. каждый день). Холодильное устройство исполнено Ридингеромъ въ Аугсбургѣ. Все устройство обошлось городу въ 1.000.000 кронъ.

Третье крупное холодильное устройство въ Вѣнѣ имѣется при рыбномъ рынкѣ на берегу Дуная. Рынокъ устроенъ въ 1904 г. Холодильная машина—на 26.000 калорій съ двигателемъ въ 12 лош. силъ. Въ камерахъ поддерживается температура—въ одной 1—1½, въ другихъ—6°—8°. Холодный складъ занимаетъ всего 80 кв. м., раздѣленныхъ на 10 камеръ. Здѣсь городъ взимаетъ съ каждой камеры по 90 кронъ въ годъ, по 20 кронъ въ мѣсяцъ, 7 кронъ въ недѣлю, или же за каждые 5 килогр., хранимыхъ въ теченіе недѣли, 9 хеллеровъ (см. рис. на стр. 101).

Кромѣ перечисленныхъ холодныхъ устройствъ, городъ построилъ въ 1907 г. и съ іюня 1908 г. открылъ особую бойню для лошадей, а въ 1908 г. построена обширная бойня общественнаго пользованія для свиней, съ холодильными машинами на 180.000 каяорій.

Заслуживаетъ быть отмѣченной еще «Вѣнская молочная», учрежденіе, подобныхъ которому, по размѣрамъ и обстановкѣ, насколько извѣстно, нѣтъ въ Европѣ [1]). Это частное предпріятіе, организовавшее на кооперативныхъ началахъ пріемъ, очистку, охлажденіе и развозъ кліентамъ громадной массы молока, доставляемаго для потребленія столицы изъ окружающихъ селеній и городовъ членами союза, производящими молоко. Молочная снабжена холодильными приспособленіями, фильтрами, сепараторами и маслодѣльными машинами и всѣми приспособленіями для разлива молока въ бутылки и для развоза ихъ потребителямъ.

Красивое зданіе этого учрежденія изображено на прилагаемой фотографіи (рис. 45). Оно занимаетъ площадь въ 10.000 кв. метр. Обширный дворъ, длиною 108 метр. и шириною 31 метръ, занятъ сотней экипажей для доставки молока со станцій желѣзныхъ дорогъ въ молочную и развоза его, послѣ очистки и охлажденія, по молочнымъ лавкамъ, которыхъ ето учрежденіе имѣетъ въ городѣ 147 штукъ. На немъ работаетъ до 1.200 чел. рабочихъ. Главная работа здѣсь ночная, что связано съ полученіемъ молока съ вокзаловъ по вечерамъ и съ необходимостью доставки его въ мѣста розничной продажи къ раннему утру (къ утреннему кофе). Доставленное съ вокзаловъ молоко (въ посудѣ отправителя) изслѣдуется на свѣжесть и сливается въ общіе чаны, откуда помпою накачивается на высоту 8 метровъ (второй этажъ), здѣсь оно пропускается черезъ 6 обычныхъ фильтровъ изъ

[1]) Заимствуемъ эти свѣдѣнія и рисунки изъ брошюры В. И. Денисова, изд. на правахъ рукописи, «Холодильное дѣло и его государственное значеніе» Спб. 1910 г.

гравія, который ежедневно передъ употребленіемъ прокаливается для устраненія загрязненія бактеріями, и далѣе фильтруется посредствомъ трубчатыхъ фильтровъ, стекаетъ тонкимъ слоемъ по охлаждающей (металлической) плоскости и получаетъ температуру 4—5° С.

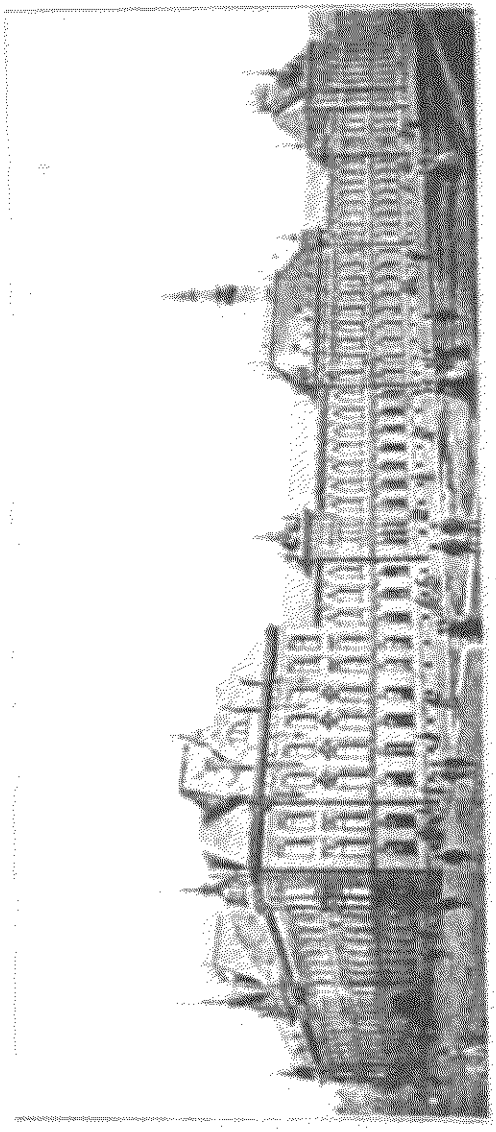


Рис. 45. Вѣнская «молочная»: наружный видъ зданія.

Очищенное и охлажденное молоко собирается въ 2 большихъ чана, на 8.000 литровъ каждый, и отсюда по желобамъ направляется ими въ отдѣленіе для наполненія бутылокъ, или въ отдѣленіе для наполненія большихъ сосудовъ. Молоко, предназначенное для отдѣленія сливокъ, производства масла или сыра, направляется въ соотвѣтствующее отдѣленіе. Характерной особенностью приготовленія масла является то, что оно готовится по преимуществу мелкими порціями для одного человѣка, подаваемыми съ хлѣбомъ при кофе. На каждой порціи имѣется клеймо «Вѣнской молочной».

Общее количество проходящаго черезъ молочную молока опредѣляется въ 27.500.000 литровъ, изъ коихъ $^2/_3$ поступаютъ въ продажу въ формѣ молока, а $^1/_3$ идетъ на сливки, масло, сыръ и кислое молоко.

Молоко принимается только отъ извѣстныхъ учрежденію сельскихъ хозяевъ, состоящихъ членами союза и подчиняющихся, въ отношеніи содержанія коровъ и обращенія съ молокомъ до его доставки въ Вѣну, опредѣленнымъ и очень строгимъ правиламъ. Кромѣ этой

моральной гарантіи, для контроля безвредности и отсутствія фальсификаціи молока при учрежденіи имѣется прекрасно обставленная лабораторія, произведшая въ 1909 г. 32.729 изслѣдованій молока (на содержаніе жира, бактерій и пр.).

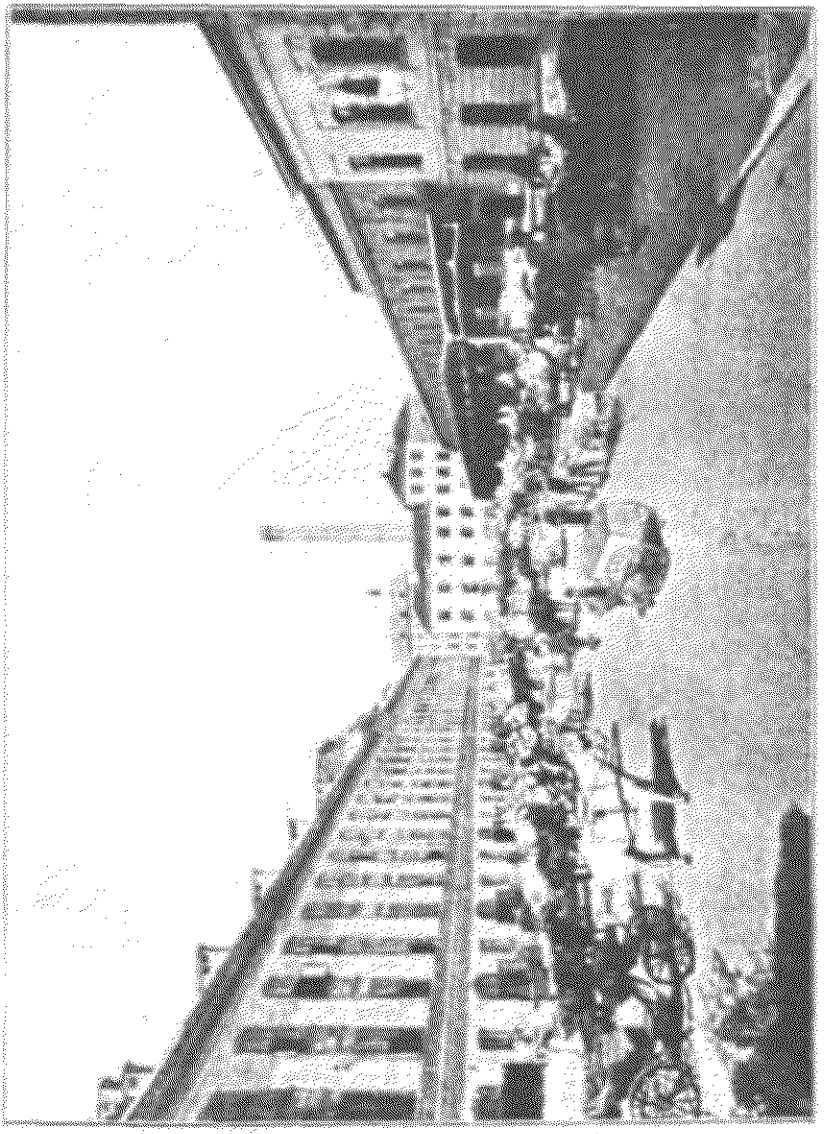


Рис. 46. Вѣнскій «молочный»: внутренній видъ двора справа пріемка молока, прямо вглубь котельное отдѣленіе, слѣва вилу коровники, вверху казармы.

Холодильныя машины имѣютъ охлаждающую способность въ 80.000 фригорій въ часъ. Кромѣ всѣхъ перечисленныхъ отдѣленій, учрежденіе имѣетъ помѣщенія для служащихъ, особый залъ для собраній, конюшни и другія службы.

Учрежденіе въ настоящемъ его видѣ организовано въ 1901 г., во главѣ его стоитъ знатокъ молочнаго дѣла Кайзеръ.

Хорошій примѣръ не остался безъ подражанія. Образовалось аналогичное кооперативное предпріятіе «Союзъ производителей молока

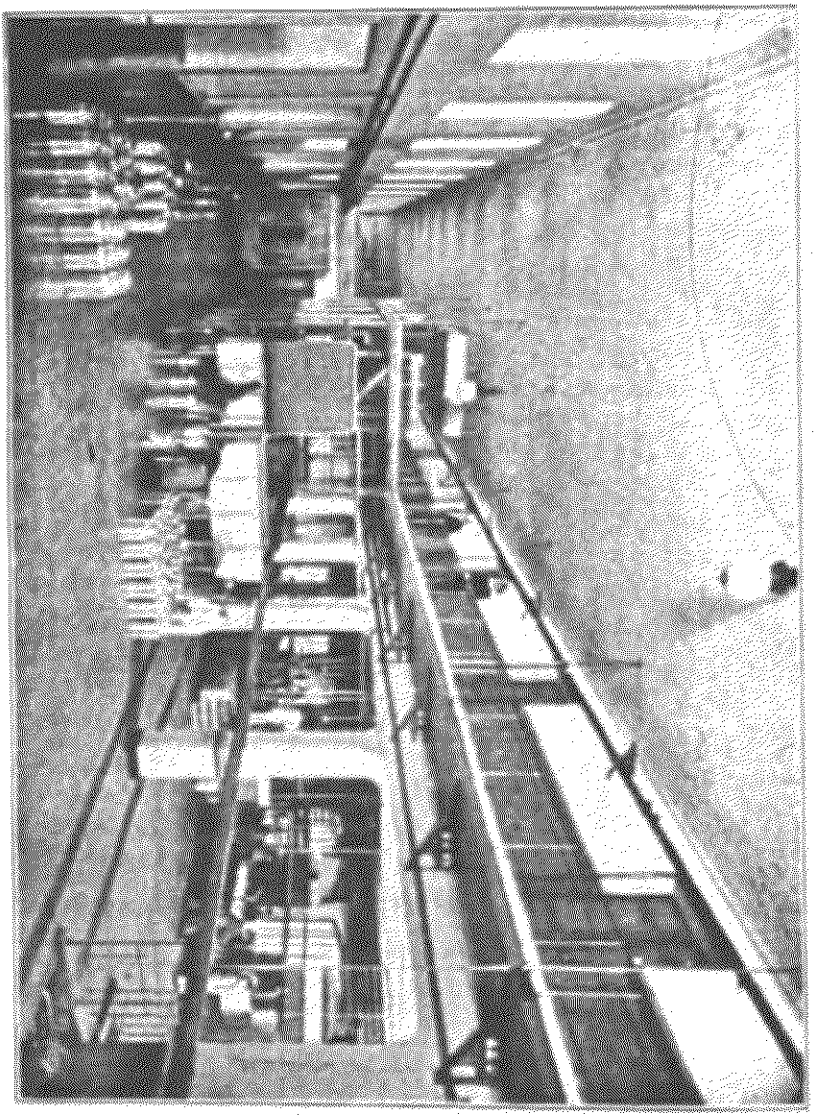


Рис. 47. Вѣнская «молочная» внутренній видъ отдѣленія для охлажденія молока и приготовленія сливокъ.

нижней Австріи», насчитывающій 7.000 членовъ, имѣющихъ до 20.000 коровъ въ 131 различныхъ пунктахъ. Союзъ построилъ на аналогичныхъ съ «Вѣнской Молочной» основаніяхъ свою молочную. Черезъ нее ежедневно проходитъ отъ 4.200 до 7.500 литровъ молока.

Одинъ изъ величайшихъ въ Европѣ пивоваренныхъ заводовъ, въ г. Пильзенѣ, принадлежитъ городу. Въ 1885 г. онъ снабженъ

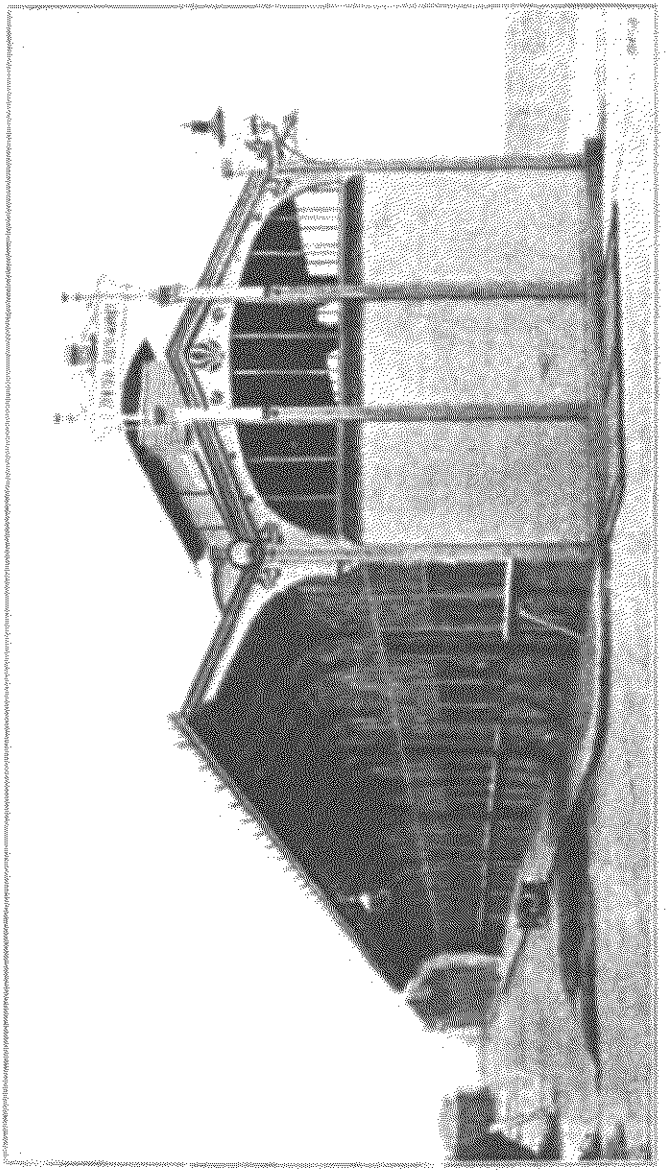


Рис. 48. Центральный рыбный рынокъ въ Ивиѣ.

холодными складами, охлаждаемыми машинами амміачной системы Линде. Склады для пивного сусла занимаютъ площадь 18.000 кв. метровъ, и для ихъ охлажденія поставлены 2 машины съ общей производительностью въ 1.800.000 калорій. Кромѣ того, на томъ же за-

водѣ поставлена машина въ 700.000 калорій для охлажденія воды, машина въ 1.200.000 калорій для охлажденія погреба, гдѣ хранится пиво, машина въ 300,000 калорій—на фабрикѣ для искусственнаго льда и, наконецъ, машина въ 10.000 калорій для охлажденія ресторана пильзенскаго пивоваренаго завода при главномъ желѣзнодорожномъ вокзалѣ. Тотъ же заводъ имѣетъ свой складъ пива въ Вѣнѣ, гдѣ поставлена холодильная машина на 40.000 калорій и 300 собственныхъ вагоновъ-ледниковъ. Отчетъ отмѣчаетъ, что все это устроено городскимъ инженеромъ Спалекомъ и что почти всѣ приспособленія австрійскаго происхожденія.

Такимъ образомъ, мы видимъ, что въ Австріи городскія управленія принимаютъ дѣятельное участіе въ устройствѣ холодныхъ складовъ и, очевидно, склады даютъ имъ хорошія выгоды, о чемъ можно судить по тому, что всѣ устройства эти расширяются. Въ Вѣнѣ имѣется частная фабрика для льда и частный холодный складъ общественнаго пользованія. Рядъ пароходовъ Австрійскаго Ллойда снабженъ холодными камерами («Богемія», «Аргентина», «Софія Хохенбергъ»). Небольшое холодильное устройство имѣется на консервной фабрикѣ военнаго вѣдомства въ г. Брюкѣ.

Венгрія также не отстаетъ отъ Австріи въ дѣлѣ примѣненія искусственнаго охлажденія въ торговлѣ и промышленности. Изъ обзора, составленнаго для конгресса въ Парижѣ венгерскимъ комитетомъ L'industrie du froid en Hongrie. La portée economique de ses applications, les etablissements frigorifiques de Hongrie—имѣются слѣдующія свѣдѣнія о положеніи холодильнаго дѣла въ этой странѣ. Указывая на то, что въ Венгріи имѣетъ громадное значеніе сельское хозяйство вообще и скотоводство въ частности, обзоръ отмѣчаетъ, что цѣнность экспорта выражается 1.508,8 милліона кронъ, въ томъ числѣ пищевыхъ продуктовъ на 552,7 милл., животныхъ продуктовъ на 112,8 милл. и убойныхъ животныхъ и дичи на 226 милл., а всего на 891,6 милл. кронъ. Это обусловливаетъ громадное значеніе для страны примѣненія искусственнаго охлажденія.

Наиболѣе крупныя холодильныя устройства въ Венгріи имѣются въ Будапештѣ при рынкѣ, на бойняхъ, на пивоваренныхъ заводахъ. Въ провинціи многіе пивоваренные заводы снабжены холодильными машинами. Кромѣ пивоваренія холодильныя машины нашли примѣненіе еще въ слѣдующихъ производствахъ: на фабрикахъ стеарина и параффина, на шоколадныхъ и нѣкоторыхъ другихъ.

Прирыночный холодный складъ устроенъ въ подвалѣ рынка и

занимаетъ площадь въ 530 кв. метровъ, изъ коихъ 440 кв. метровъ заняты камерами съ температурой + 2°, + 4° С. и 90 кв. м. заняты камерами съ искусственнымъ льдомъ. Машина амміачной системы на 70,000 калорій.

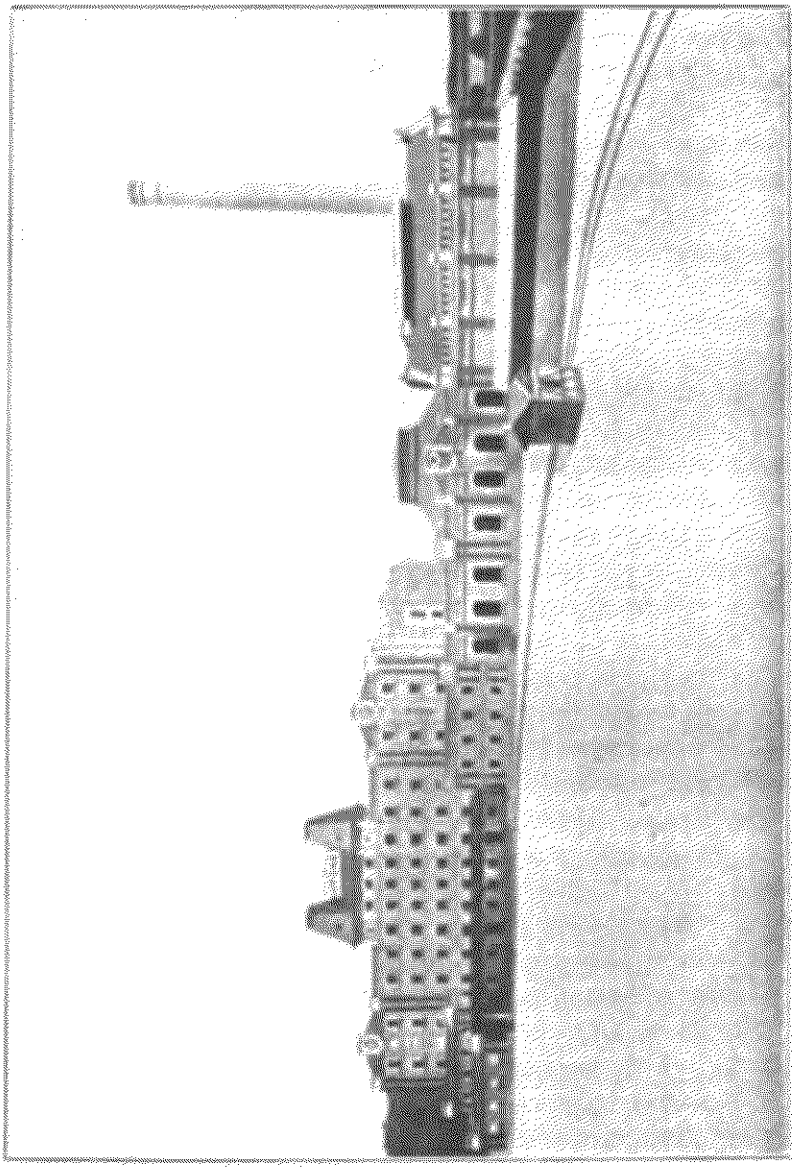


Рис. 49. Холодный складъ въ Буда-Пештѣ.

Бойня для свиней имѣетъ колоссальные размѣры—3,020 кв. метр. Охлажденіе достигается 4 компрессорами Линде на 320,000 калорій въ общей сложности.

Обширный холодный складъ выстроенъ въ Будапештѣ анонимнымъ обществомъ для перевозки скоропортящихся продуктовъ. Это обширное зданіе въ 4 этажа содержитъ 6,000 кв. метровъ подъ холодными камерами, для охлажденія коихъ работаютъ 6 компрессоровъ системы Линде съ производительностью 300,000 калорій. Этотъ складъ замѣчателенъ не столько своими размѣрами—они не велики,—сколько отношеніемъ къ нему венгерскаго правительства. Послѣднее, какъ сообщаетъ В. И. Денисовъ въ упомянутой брошюрѣ, въ лицѣ Министерства Земледѣлія, во главѣ котораго стоитъ графъ Серени, содѣйствовало возведенію этого склада путемъ крупной безпроцентной казенной ссуды срокомъ на 10 лѣтъ съ единственнымъ обязательствомъ устроить филіальныя отдѣленія склада.

Венгерское правительство исходило при этомъ изъ слѣдующихъ, достойныхъ вниманія, соображеній. Венгрія—страна земледѣльческая по преимуществу. Развитіе въ ней земледѣлія зависитъ, прежде всего, отъ обезпеченія хоропіаго сбыта продуктовъ сельскаго хозяйства—масла, мяса, птицы, овощей, фруктовъ и проч. Сбытъ этихъ продуктовъ, помимо обычныхъ средствъ храненія и транспортированія, нуждается въ охлаждаемыхъ помѣщеніяхъ для храненія до ихъ отправки, для перевозки и для болѣе, продолжительнаго храненія въ центрахъ сбыта. И вотъ въ интересахъ развитія сельскаго хозяйства, правительство содѣйствуетъ организаціи холодныхъ складовъ въ странѣ, не останавливаясь передъ крупнымъ ассигнованіемъ на это средствъ казны, въ твердомъ сознаніи, что эти затраты сторицею вернутся въ видѣ увеличенія заработка сельскихъ хозяевъ и ихъ платежной способности.

Общество, которому принадлежитъ складъ, занимается комиссіонной продажей за границу пищевыхъ продуктовъ, поддерживаетъ филіальныя отдѣленія въ Вѣнѣ, Берлинѣ, Бреславлѣ и Лондонѣ, имѣетъ организованное справочное бюро съ своимъ органомъ печати и агентуры для ускоренія таможенныхъ операцій, въ 11 пограничныхъ съ Швейцаріей, Германіей и Россіей пунктахъ.

Въ составъ правленія этого учрежденія входятъ: членъ Венгерскаго парламента, генеральный директоръ Венгерскаго экспортнаго и транспортнаго общества. директоръ правительственныхъ венгерскихъ дорогъ, начальникъ Отдѣленія Венгерскаго Министерства Земледѣлія, секретарь Общества венгерекихъ сельскихъ хозяевъ, директоръ королевскихъ венгерскихъ имѣній и рядъ представителей промышленныхъ фирмъ, принимавшихъ участіе въ постройкѣ даннаго склада.

Такой составъ правленія обусловливается, очевидно, тѣмъ, что правительство, ссужая учрежденіе казенною субсидіей, близко заинтересовано въ правильномъ веденіи имъ дѣла, за которымъ признается государственное значеніе.

Денежная поддержка выразилась, какъ сказано, безпроцентной ссудой въ 1.000.000 кронъ.

Складъ построенъ въ 1906—7 г. и въ данное время функціонируетъ вмѣстѣ съ филіальными отдѣленіями вполнѣ правильно. При его осмотрѣ конгрессисты могли видѣть въ немъ сложенные для храненія всевозможные продукты сельскаго хозяйства, начиная съ масла и яицъ, кончая мясомъ, рыбою и фруктами. Онъ расположенъ близъ р. Дуная, вблизи отъ боенъ и центральнаго рынка. Къ нему проложена собственная желѣзнодорожная вѣтка товарнаго пути по берегу рѣки Дуная. Желѣзнодорожный путь ведетъ прямо къ электрическимъ подъемнымъ машинамъ, посредствомъ которыхъ грузы размѣщаются по 4 этажамъ склада.

Въ Буданештѣ насчитывается нѣсколько фабрикъ искусственнаго льда, причемъ какъ самая старая относится еще къ 1897 г. Цѣлый рядъ кооперативныхъ учрежденій—молочныхъ фермъ, общественныхъ складовъ—снабжены также холодильными устройствами.

Въ провинціи насчитывается 32 холодильныхъ устройства въ большинствѣ не крупныхъ размѣровъ.

Въ Венгріи имѣется свой заводъ, строющій холодильныя машины и все оборудованіе; большинство холодильныхъ устройствъ исполнено этимъ заводомъ (Никольсона). Въ ней есть заводъ, изготовляющій изоляціонный матеріалъ—пробку въ кирпичахъ.

Италія къ Парижскому конгрессу также издала брошюру «L'industrie frigorifique en Italie» отъ имени генеральнаго инспектора промышленности и торговли. Изъ приводимыхъ въ ней данныхъ видно, что до 1898 г. въ странѣ было 58 холодильныхъ компрессоровъ на 9.253,000 калорій. Съ тѣхъ поръ съ каждымъ годомъ число вновь устанавливаемыхъ компрессоровъ росло, причемъ въ 1905 г. ихъ поставлено 64, въ 1906 г. 66, въ 1907—71 на 9.280,875 калорій, т. е. въ одинъ годъ такую охладительную силу, какая превышаетъ общую сложность охладительныхъ машинъ, поставленныхъ до 1898 г.

Къ 1908 г. въ Италіи насчитывалось 360 компрессоровъ съ охладительною способностью въ 14 милл. калорій. Главными поставщиками холодильныхъ машинъ были: общество линдевскихъ машинъ для приготовленія льда въ Висбаденѣ (68 компрессоровъ на 4.303,000 калорій), общество Эшеръ Висеъ и К° въ Цюрихѣ (76 компрессоровъ на 1.671,000 калорій), общество Холлія изъ Дартфорда (79 компрессоровъ на 3.000,000 калорій). Кромѣ того двумя итальянскими заводами поставлено: 124 компрессора на 3 слишкомъ милліона калорій.

Что касается до распредѣленія холодильныхъ машинъ по странѣ, то наибольшее ихъ количество имѣется въ Ломбардіи (112), затѣмъ въ Піемонтѣ (48).

Около $^2/_3$ всѣхъ холодильныхъ устройствъ имѣютъ цѣлью фабрики льда и охлажденіе складовъ пищевыхъ веществъ. Очеркъ отмѣчаетъ, что въ данное время почти всѣ крупные города Италіи озабочены вопросомъ о наилучшемъ устройствѣ холодильниковъ при рынкахъ и городскихъ бойняхъ.

Десять итальянскихъ пароходовъ товарныхъ и пассажирскихъ, снабженыхолодильнымиприспособленіями(половина амміачной системы половина съ угольной кисяотой). Вмѣстимость холодильныхъ камеръ этихъ судовъ колеблется отъ 96,530 до 250,000 куб. метровъ.

Одно изъ крупнѣйшихъ холодильныхъ устройствъ въ Италіи имѣется въ г. Туринѣ—это фабрика льда и холодный складъ, съ холодильной мощностью въ 550,000 калорій.

Аналогичные склады имѣются въ Генуѣ, Миланѣ и нѣкоторыхъ другихъ итальянскихъ городахъ. Всѣ они устроены и эксплуатируются частными компаніями.

Въ 1911 г. по порученію Департамента Земледѣлія мною собраны нѣкоторыя дополнительныя свѣдѣнія о холодильномъ дѣлѣ въ Италіи.

Истиннымъ центромъ всего развитія холодильнаго дѣла въ Италіи является Миланъ, а наиболѣе дѣятельными работниками въ данной области проф. Меноцци — въ качествѣ вдохновителя, организатора и руководителя и инж. Вацци—въ качествѣ практическаго дѣятеля, имѣющаго собственную мастерскую, гдѣ изготовляются нѣкоторыя части холодильныхъ установокъ и сбираются машины, выписываемыя изъ заграницы. Эти же лица въ данное время организуютъ итальянское общество холода, уставъ его уже напечатанъ, и предстояло организаціонное собраніе.

Со словъ главныхъ дѣятелей холодильнаго дѣла въ этой странѣ проф. Моноцци и инжен. Вацци современное положеніе холодильнаго дѣла въ Италіи представляется въ слѣдующемъ видѣ: въ странѣ имѣется уже около 800 холодильныхъ установокъ, по преимуществу мелкихъ. Общая холодильная производительность опредѣляется въ 17 милл. фригорій. Теперь въ странѣ уже 3 національныхъ завода, изготовляющихъ холодильныя машины—въ Болоньѣ, Миланѣ и Туринѣ. Хорошо работаетъ только первый. За послѣднее время получили сильное распространеніе въ мелкихъ предпріятіяхъ машины Одифрена. Въ теченіе первой половины 1911 г. инжен. Вацци поставилъ 11 установокъ съ этими машинами. Крупныя установки имѣются въ Миланѣ, Болоньѣ и Римѣ, въ связи съ пивоваренными заводами.

Изъ крупныхъ установокъ мною былъ осмотрѣнъ складъ общества Gondrand-Mangili, съ капиталомъ 1.300.000 лиръ. Онъ построенъ въ 1899 г., занимаетъ площадь 6.000 кв. метровъ, при высотѣ зданія 17 метровъ. Холодильное устройство заключается въ 8 компрессорахъ: 4 системы Фиксари по 150.000 калорій, 3 системы Линде по 175.000 калорій и 1 Фрейндлиха (Дюссельдорфъ) въ 50.000 калорій, а всего 1.200.000 калорій. Двигательная сила 605 лош. силъ.

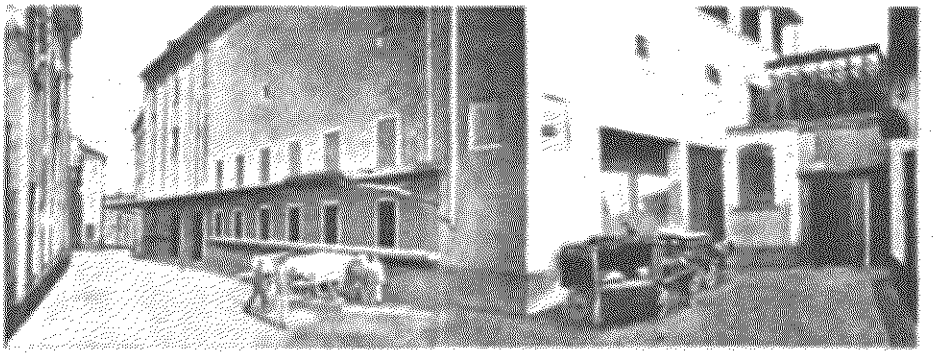


Рис. 50. Холодный складъ Gondrand Mangili; въ Миланѣ: наружный видъ зданія со двора.

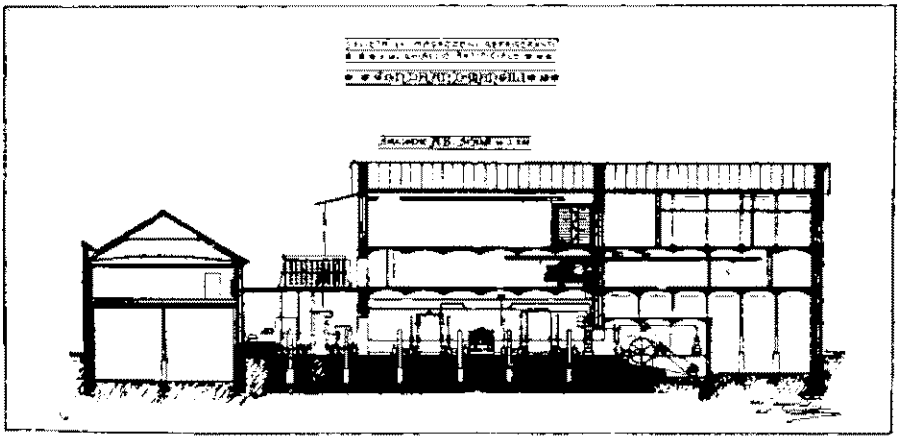


Рис. 51. Холодный складъ Gondrand Mangili; въ Миланѣ: продольный разрѣзъ зданія.

Три льдогенератора могутъ изготовлять ежедневно до 150 тоннъ кристаллическаго льда.

Холодный складъ состоитъ изъ слѣдующихъ отдѣленій:

2 большихъ магазина для храненія мяса мелкими торговцами съ 150 отдѣльными клѣтками и съ общей поверхностью 660 кв. м., при высотѣ 3 метра;

2 магазина для храненія солонины съ 68 отдѣльными клѣтками и 450 кв. м. общей площади;

1 магазинъ для храненія 40 вагоновъ яицъ;

2 магазина съ темп. —5°, —7° Ц., площадью 640 кв. м., для храненія дичи, рыбы и пр.;

1 спеціальная камера-морозникъ, съ температурой — 15°, — 25° Ц., для быстраго замораживанія дичи и птицы;

2 магазина для храненія масла, съ площадью 280 кв. м.;

3 магазина для разнообразныхъ напитковъ и пива, съ поверхностью въ 350 кв. метровъ;

5 магазиновъ для храненія 100.000 квинталовъ запаснаго льда, съ температурой — 2°, — 3° Ц.

Такое громадное количество запаса льда обусловливается большимъ на него спросомъ: льда продаютъ до 1.600 квинталовъ (100 килогр.) въ день, общая же продажа выражается 450.000 квинталовъ въ годъ, по цѣнѣ 1,25 лиры за квинталъ на мѣстѣ (1,50 фр. съ доставкой). На квинталъ идетъ 3 формы.

Такса за храненіе продуктовъ такова: установлено съ квадратнаго метра площади въ сезонъ: 90 лиръ за холодное храненіе съ правомъ ежедневной выемки товара на продажу, 120 лиръ за холодное храненіе съ замораживаніемъ и 60 лиръ за храненіе въ теченіе продолжительнаго времени масла, пива и фруктовъ.

Зданіе 3-этажное, снабжено элеваторами, и вообще въ немъ сдѣланы всѣ новѣйшія усовершенствованія, примѣняемыя въ холодныхъ складахъ.

Типичную итальянскую особенность даннаго склада составляетъ отдѣленіе для храненія яицъ. Яйца сохраняются здѣсь не въ ящикахъ въ упакованіомъ видѣ, а на особыхъ рѣшеткахъ, размѣщенныхъ на полкахъ (см. рис. 52, магазинъ для яицъ). Рѣшетки сдѣланы обязательно изъ не пахучаго и не смолистаго дерева — почти исключительно изъ тополя, онѣ вмѣщаютъ каждая по $30 \times 12 = 360$ яицъ. Яйца получаются въ складѣ съ рынка въ корзинахъ съ соломой (уже сортированными), въ складѣ вынимаются изъ корзинъ и размѣщаются на рѣшетки. Въ помѣщеніи поддерживается влажность въ 78°, охлажденіе достигается посредствомъ трубъ, въ которыхъ расширяется амміачный газъ; трубы для вентиляціи сдѣланы особо ипронія—для обезпеченія быстраго и постояннаго обмѣна воздуха. Яйца сохраняются прекрасно въ теченіе 6 мѣсяцевъ. Температура держится 0° — 1° Ц. Въ отдѣленіи для масла температура держится — 5° Ц.

Въ отдѣленіи для дичи при его осмотрѣ было до 20 шт. замороженныхъ американскихъ лососей.

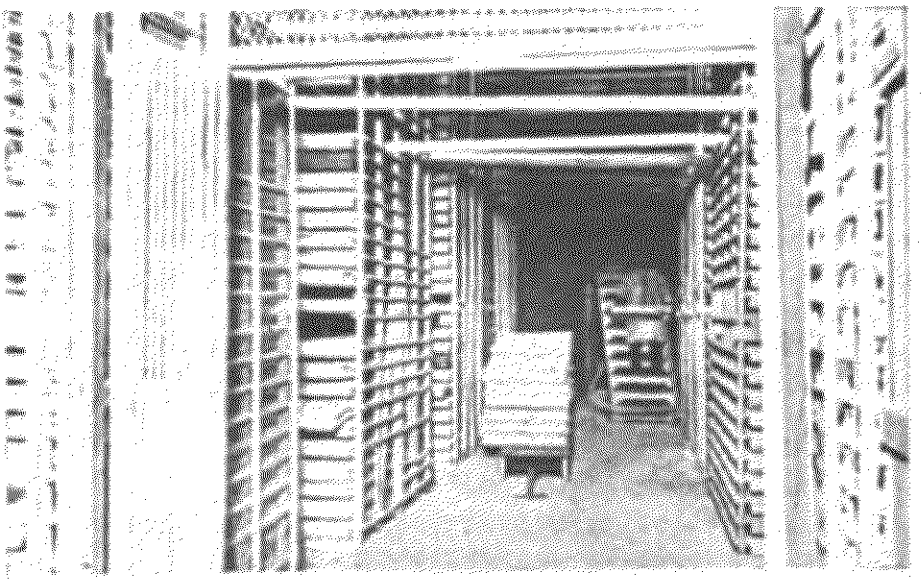


Рис. 52. Холодный складъ Gondrand Mangili; въ Миланѣ: отдѣленіе для яицъ.



Рис. 53. Холодный складъ Gondrand Mangili въ Миланѣ: отдѣленіе для масла.

Весьма оригинальной является еще одна миланская холодильная установка, при пекарнѣ; цѣль ея—сохранять заготовленное тѣсто, предупреждая посредствомъ пониженія температуры преждевременную его ферментацію. Примѣненіе холода въ пекарномъ дѣлѣ обязано своимъ появленіемъ изданному 3 года назадъ обязательному постановленію, запрещающему ночной трудъ, между тѣмъ свѣжій хлѣбъ по прежнему требуется къ утреннему чаю. Необходимо было приготовленное съ вечера тѣсто ставить въ такія условія, чтобы оно не перекисло за ночь, что и достигается примѣненіемъ холода. Заготовленное тѣсто, въ формѣ булокъ, помѣщается на длинныхъ переносныхъ полкахъ въ холодную камеру съ темп. 6° Ц., гдѣ и хранится до утра. Камеры вмѣщаютъ до 1.000 килогр. хлѣба. Охлажденіе достигается здѣсь машиной Одифрена-Сингрюна.

По отношенію къ *Россіи* можно отмѣтить, что ранѣе всего машинное охлажденіе было примѣнено въ области рыбопромышленности и, не считая пивоваренныхъ заводовъ Западнаго края, въ сущности и по сіе время только въ этой отрасли промышленности мы встрѣчаемся съ серьезными предпріятіями по примѣненію машиннаго искусственнаго охлажденія.

Машинное охлажденіе для храненія рыбы въ Россіи впервые примѣнено въ Астрахани г. Супукомъ, который въ 1888 г. построилъ баржу-ледникъ, вмѣстимостью въ 10.000 пуд. Охлажденіе достигалось машинами системы Лейтфута, работающими сжатымъ воздухомъ.

Г. Супуку, какъ всякому инпціатору новаго дѣла, пришлось потерпѣть съ перваго раза не мало неудачъ: никто не хотѣлъ отдавать ему на баржу для замораживанія и храненія рыбу; необходимо было самому ее закупать, что требовало новыхъ затратъ. Но мало-по-малу это дѣло привилось, г. Супукъ построилъ каменное помѣщеніе для замораживанія рыбы на берегу р. Волги, баржа же стала служить для перевозки замороженной рыбы изъ Астрахани въ Царицынъ. Этотъ морозникъ, переплединій въ другія руки, работаетъ по настоящее время. Охладительная машина здѣсь поставлена заводомъ Борзига.

Вскорѣ послѣ того г. Супукъ построилъ вторую баржу-ледникъ, предназначенную для промысловъ южнаго Каснія, фирмы Лионозова. Баржа эта была разбита штормомъ, машины сняты и поставлены для морозника въ Красноводскѣ (работаетъ нынѣ).

Вторымъ, по времени постройки, морозникомъ для рыбы былъ построенный въ 1895 г. въ Петровскѣ предпріимчивымъ рыбопромышленникомъ К. П. Воробьевымъ. Это, въ сущности, «выходъ», охлаждаемый вмѣсто льда холодильными машинами. Устройство этого выхода обо-

шлось фирмѣ въ 185.000 р. Система охлажденія сѣрнистой кислотой (зав. Борзига, близъ Берлина). Выходъ вмѣщаетъ 250 чановъ, по 750 пуд. рыбы каждый, или въ сложности 187.500 пуд. Кромѣ того, при выходѣ имѣются камеры, гдѣ рыба можетъ быть замораживаема. Въ каждой камерѣ помѣщается система трубъ, приводящихъ холодный воздухъ и отводящихъ согрѣвающійся. Камера для мороженія разсчитана на 1 вагонъ рыбы (въ 750 п.). Температура здѣсь можетъ быть понижена до—16° Р. Система замораживанія этимъ способомъ, какъ показалъ опытъ, на практикѣ неудобна: отъ брызгъ соленаго раствора, которымъ охлаждается гонимый въ камеры воздухъ, образуется «пыль», попадающая въ морозильную камеру и обусловливающая темный цвѣтъ рыбы. Кромѣ того, за отсутствіемъ камеръ для храненія рыбы, ее держали обычно въ описанной камерѣ для быстраго замораживанія, благодаря чему рыба при усиленной вентиляціи высыхаетъ, перемораживается, дѣлается хрупкой и невкусной. Это было причиной того, что искусственное замораживаніе рыбы здѣсь прекращено, и охлажденіе служитъ лишь для посола рыбы. Для этой цѣли машина (въ 80 силъ) работаетъ вполнѣ удовлетворительно.

Въ 1901 году, на одномъ изъ самыхъ крупныхъ куринскихъ промысловъ, Банковскомъ, фирмою Питоева построенъ холодный складъ съ машиннымъ охлажденіемъ амміачной компрессіонной системы [1]). Зданіе въ 2 этажа: шесть нижнихъ камеръ служатъ для охлажденія рыбы, верхній этажъ состоитъ изъ ларей для посола рыбы. Камеры вмѣщаютъ 3.000 п., лари—10.000 п. Все сооруженіе, построенное подъ руководствомъ американскаго техника, обошлось въ 100.000 руб.

Открытіе дѣйствія этого перваго на Курѣ холоднаго мѣста имѣло громадное значеніе: сразу явилась возможность изъ рыбы, ловимой лѣтомъ, приготовлять хорошіе товары малосола, тогда какъ раньше прекрасные осетры шли на приготовленіе низкопробнаго вяленаго «джирима» (кавказскій балыкъ). Благодаря этому, цѣны на рыбу и икру лѣтняго (морского) улова, сдаваемую ловцами, повысились. Другой сортъ рыбы—куринская лососина, по свидѣтельству московскихъ оптовыхъ торговцевъ, пріобрѣла съ тѣхъ поръ болѣе высокую цѣнность, чѣмъ сѣверная лососина лучшихъ сортовъ. Тѣ же торговцы указываютъ на успѣшный вывозъ съ Куры въ Астрахань, на одномъ изъ пассажирскихъ пароходовъ, имѣющихъ холодное помѣщеніе на 500 пуд., мороженой рыбы, въ августѣ. Первый опытъ вполнѣ удался. Но размѣры банковскаго склада не отвѣчаютъ оборотамъ рыбной торговли, и онъ долженъ быть расширенъ, а также должны быть открыты новые холодные склады. Это необходимо здѣсь болѣе, чѣмъ гдѣ-либо, уже

[1]) Есть приспособленіе для изготовленія льда.

потому, что здѣсь льда нѣтъ, а между тѣмъ лѣто бываетъ очень знойное.

Въ 1904 г. въ Астрахани, на р. Балдѣ, фирмою бр. Сапожниковы построенъ холодный складъ съ машиннымъ охлажденіемъ сѣрнистой кислотой системы Борзига. Складъ небольшихъ размѣровъ, на 10—12.000 п., и преслѣдуетъ цѣль обслуживанія собственныхъ рыбныхъ промысловъ. Камеры устроены по американскому типу, охлажденіе достигается посредствомъ системы трубъ, по которымъ циркулируетъ холодный соленый растворъ. Фирма морозитъ въ концѣ лѣта судака, лосося, красную рыбу и, продержавъ ее до заморозковъ, отправляетъ на рынокъ въ замороженномъ видѣ. Въ дополненіе къ этому складу та же фирма построила холодный складъ для собственной надобности въ Москвѣ. Первоначальная вмѣстимость его была на 12.000 пуд. Въ виду спроса на холодныя помѣщенія, онъ расширяется, съ расчетомъ довести вмѣстимость до 20.000 пуд. Ставятся вновь 2 компрессора около 70 силъ въ добавленіе къ прежнему 35 силъ. Складу дѣлались предложенія принять на храненіе 4.000 пуд. рыбы, но 3 руб. съ пуда за 3 мѣсяца.

Такой же системы холодильныя машины были поставлены на баржу «Сѣверъ», предназначенную замораживать рыбу, собираемую въ низовьяхъ р. Енисея, и вывозить ее на центральные рынки. Баржа буксировалась пароходами. Она разсчитана на помѣщеніе 10.000 пуд. мороженой рыбы; ежедневно можно морозить по 500 пуд. Стоимость машинъ 58.500 марокъ. Общія затраты товарищества на это дѣло 140.000 руб.

Наконецъ, на Дальнемъ Востокѣ рыбопромышленникъ Надѣцкій построилъ въ 1906 г. на р. Амурѣ холодные склады, въ которыхъ частью замораживаются, частью солятся лососина и бѣлуга.

Холодильныя устройства на этомъ складѣ построены въ очень широкомъ масштабѣ съ расчетомъ на ежедневное замораживаніе 1.550 пуд. рыбы, для чего построены 3 камеры-морозилки, 1 паковочная и 4 склада на 31.000 пуд. мороженаго лосося (въ ящикахъ). Машина поставлена заводомъ Борзига (съ сѣрнистой кислотой) на 300.000 калорій, паровая машина въ 160 лошадиныхъ силъ (только для охлажденія) и другая послабѣе для другихъ работъ и электрическаго освѣщенія. Температура можетъ быть понижаема до—20° С. Зданіе деревянное, двойныя стѣны, съ прокладкой пробковыхъ пластинъ, пропитанныхъ смолой, и съ бетоннымъ поломъ. Вообще для цѣлей замораживанія и храненія рыбы это одинъ изъ крупнѣйшихъ складовъ Дальняго Востока.

Съ лососиной дѣлались (г.г. Надѣцкимъ и Галичаниномъ) опыты отправки въ спеціальныхъ пароходахъ-рефрижераторахъ съ береговъ

р. Амура въ Гамбургъ и Ригу. Въ техническомъ смыслѣ они увѣнчались успѣхомъ.

Этимъ исчерпывались въ 1909 г. случаи примѣненія машиннаго охлажденія въ рыбопромышленности, которая, между тѣмъ, нуждается въ немъ гораздо въ большей степени, и не подлежитъ сомнѣнію, что въ будущемъ холодильныя машины съ каждымъ годомъ все чаще и чаще будутъ пріобрѣтаться рыбопромышленниками и рыботорговцами.

Еще слабѣе развито въ Россіи примѣненіе машиннаго охлажденія при торговлѣ мясомъ: ни одна крупная бойня не снабжена холодильными камерами; имѣются лишь небольшія холодныя камеры отдѣльныхъ фирмъ для ихъ собственнаго пользованія. Такъ, въ С.-Петербургѣ имѣются слѣдующіе холодные склады для мяса: Картау и Вѣкшинскаго (на Горсткиной ул., близъ Сѣнного рынка), Берсельмана (на Тамбовской ул.), комиссіонера Щукина (Обводный каналъ, № 70), Прокофьева (колбасная) и Сѣкунова.

Холодный складъ Картау и Вѣкшинскаго представляетъ собой небольшой прирыночный складъ, имѣющій въ виду помѣщать мясо и др. скоропортящіяся продукты. Онъ снабженъ машиною на 90.000 калорій системы Линде (съ углекислотой). Помѣщенія сдаются въ аренду мясоторговцамъ. Размѣры 420 куб. саж. или 145.000 куб. фут. Оно разбито на 200 отдѣленій (клѣтокъ) для сдачи въ аренду Вмѣстимость опредѣляется 40.000 пуд. [1]).

Холодный складъ Берсельмана размѣромъ приближается къ описанному. Онъ работаетъ амміачной машиной системы Линде.

Холодный складъ комиссіонера Щукина имѣетъ вмѣстимость около 1.000 куб. метр., снабженъ амміачной машиной Линде, производительностью на 30.000 калорій. Мороженаго мяса вмѣщаетъ до 15.000 пуд., размѣщаемыхъ въ 5 камерахъ. Для парного мяса сдѣлано особое отдѣленіе на 200 тушъ. Въ текущемъ году этотъ складъ расширяется и къ нему проводится ж.-д. вѣтка. Щукинъ торгуетъ главнымъ образомъ сибирскимъ мороженымъ мясомъ.

Холодильникъ Парфенова изъ 6 камеръ снабженъ машиной системы Линде (съ угольной кислотой). Вмѣстимость на 300—400 тушъ; онъ предназначенъ для храненія колбаснаго мяса и обслуживаетъ колбасное заведеніе владѣльца.

Кромѣ Петербурга, холодные склады для мяса имѣются еще въ Ростовѣ на Дону, въ Ригѣ, въ Красномъ Селѣ и въ Кронштадтѣ (склады военнаго вѣдомства, система Линде); вновь построены холодныя камеры при бойнѣ въ Курганѣ (тов. Брюль и Тегерсенъ) для экспорта

[1]) Болѣе подробное описаніе этого склада помѣщено М. И. Орловымъ въ «Изв. Ком. по Хол. дѣлу» № 1—1912 г.

свинины; на станціи Грязи Юго-Восточной ж. д.—бойня для убиванія мелкаго крестьянскаго скота и свиней съ холодильными устройствами при ней.

Между Екатеринославомъ и Ростовомъ ходитъ регулярно небольшой поѣздъ изъ 3 вагоновъ, изъ которыхъ на 1 поставлена холодильная машина. Предпріятіе имѣетъ успѣхъ.

Военнымъ вѣдомствомъ строятся два большихъ холодныхъ склада для мороженаго мяса во Владивостокѣ на 100.000 пуд., стоимостью, по смѣтѣ, 225.000 р. каждый. Склады предположено снабдить двумя компрессорами по 80.000 калорій каждый. Складъ предназначается главнымъ образомъ для храненія сибирскаго мороженаго мяса. Самая постройка вызвана сильной дороговизной на мѣстѣ мяса, доходящей до 12 руб. пудъ.

Въ примѣненіи къ храненію и перевозкѣ масла и яицъ машинное охлажденіе также пока еще слабо развито въ Россіи, хотя отдѣльные склады имѣются уже довольно солидныхъ размѣровъ и оборудованы солидно. Мы разумѣемъ склады англійской фирмы «Уніонъ» въ Ригѣ и въ Козловѣ (Union Cold Storage C°, Vestey brothers, London [1]). Рижскій складъ вмѣщаетъ до 200.000 бочекъ масла, второй нѣсколько меньше. Для перевозки масла между Ригою и Лондономъ ходятъ три парохода-рефрижератора по 1.500 тоннъ каждый и 2 по 1.400 тоннъ. Между Ригою и Литсомъ 1 вмѣстимостью на 1.600 тоннъ. Между Ригою и Гуллемъ 3 парохода-рефрижератора по 2.000 тоннъ и 1 на 1.150 тоннъ. Эти послѣдніе пароходы принадлежатъ фирмѣ Гельмсингъ и Гриммъ, снабжены холодильными машинами системы Холля съ угольной кислотой. Кромѣ того, по договору съ Министерствомъ Финансовъ, бр. Лассманъ дѣлаютъ лѣтомъ еженедѣльные рейсы 3 пароходами на 16.000 бочекъ масла каждый между Петербургомъ и Лондономъ, съ заходомъ въ Виндаву. Зимою эти рейсы дѣлаются изъ Ревеля.

Опытъ употребленія для перевозки масла спеціальнаго поѣзда съ машиннымъ охлажденіемъ показалъ его невыгодность и оставленъ.

Изъ другихъ отраслей промышленности лишь въ пивоваренія машинное охлажденіе нашло въ Россіи сколько нибудь значительное примѣненіе. Общество Линде поставило въ 1889 г. 26 холодильныхъ машинъ на пивоваренныхъ заводахъ, по преимуществу въ Западномъ краѣ. Кромѣ того, холодильныя устройства тою же фирмою поставлены для 4 шоколадныхъ фабрикъ и кондитерекихъ, 4 химическихъ заводовъ, 3 фабрикъ для приготовленія льда и въ 4 госпиталяхъ. Въ общемъ эта фирма имѣетъ въ Россіи 66 холодильныхъ машинъ.

---

[1]) Представителемъ является С. О. Маршалъ (Вас. Остр., 13 лин., д. 44, кв. 10).

Одна изъ отраслей торговли, именно фруктовая торговля, которая особенно нуждается въ примѣненіи искусственнаго охлажденія, можно сказать, совершенно не знаетъ еще холодильныхъ машинъ.

Единственнымъ исключеніемъ является холодильная установка въ подвалѣ магазина Елисѣева въ Петербургѣ. Были удачные опыты храненія фруктовъ (грушъ) въ складѣ Уніонъ въ Петербургѣ.

Въ цѣляхъ полнаго выясненія распространенности машиннаго охлажденія въ Имперіи и его примѣненія къ храненію различныхъ продуктовъ, Комитетъ по холодильному дѣлу предпринялъ по этому предмету въ 1910 г. анкету, собравъ предварительно отъ заводовъ, поставляющихъ холодильныя машины, свѣдѣнія о числѣ холодильныхъ устройствъ и мѣстѣ ихъ нахожденія.

На основаніи этихъ свѣдѣній, опубликованныхъ Комитетомъ въ особой брошюрѣ [1]), въ Россіи было въ 1910 г. 166 холодильныхъ устройствъ, въ томъ числѣ 37 на морскихъ (по преимуществу военныхъ) судахъ и 129 сухопутныхъ. Изъ послѣднихъ на Туркестанъ приходится 4, на Сибирь (главнымъ образомъ Дальній Востокъ)—5, на Кавказъ 12; всѣ остальныя—на Европейскую Россію. Общее количество холодильныхъ машинъ точно неизвѣстно, но, судя по даннымъ анкеты, по 2 машины имѣютъ лишь немногія устройства. Во всякомъ случаѣ число это не превыситъ 200. Для громадной страны съ 150 милліоннымъ населеніемъ, конечно, приведенное выше число холодильныхъ машинъ является крайне ничтожнымъ, особенно если принять во вниманіе, что въ сосѣдней Германіи это число опредѣляется въ 5.100 штукъ, а въ странѣ близкой по масштабу къ Россіи—въ Сѣверо-Американскихъ Соединенныхъ Штатахъ это число доходитъ до 6.507 (съ гораздо большей мощностью).

Изъ общаго числа холодильныхъ устройствъ въ Россіи только 40 машинъ поставлено русскими заводами: заводомъ бывшимъ Фельзера и К° въ Ригѣ (амміачныя), Ф. Крулемъ въ Ревелѣ (амміачныя), Дюфлономъ, Константиновичемъ и К° (работающія хлористымъ метиломъ). Всѣ остальныя машины выписаны изъ за границы. Среди заграничныхъ фирмъ наибольшее количество машинъ поставлено Обществомъ постройки машинъ системы Линде (машины амміачныя), германскимъ и англійскимъ, за нимъ слѣдуетъ фирма Борзига (работающія сѣрнистой кислотой), а затѣмъ Холля (работающія угольной кислотой). Кромѣ этихъ фирмъ, поставившихъ въ сложности 88% всѣхъ машинъ въ Россіи, поставили холодильныя машины еще слѣдующіе заводы: «Гумбольдтъ въ Калькѣ (Германія, амміачныя и друг. системы),

---

[1]) Современное положеніе холодильнаго дѣла въ Россіи. СПБ. 1910 г. изд. Ком. по хол. дѣлу.

Maschinenbau Akt. Ges. Marktedwitz, München, Schlueter und C° въ Дюссельдорфѣ (Германія), Societé du Froid Industriel, Societé de moteurs à gaz et d'industrie automobile, Фиксари (амміачной системы). Maschinenfabrik Quiris & C°, Societé Génévoise pour la construction d'instruments de physique et de mecanique (машины съ сѣрнистой кислотой), Ридингеръ, машины съ угольной кислотой, S. A. Riedinger и Escher Wyss & C°.

Въ томъ же очеркѣ о 51 холодильной установкѣ сообщаются болѣе подробныя свѣдѣнія. Изъ общаго числа 10 принадлежатъ казеннымъ учрежденіямъ разныхъ вѣдомствъ, 3 общественнымъ учрежденіямъ, остальныя частнымъ лицамъ и фирмамъ.

По времени постройки холодильныя устройства распредѣляются такъ: 1889 г. [1])—4 (шоколадныя фабрики и пивоваренные заводы), 1897 г.—3 (пивоваренные, молочные, склады яицъ), 1900 г.—2, 1901 г.—2, 1902 г.—3, 1903 г.—7; 1904 г.—4, 1905 г.—5, 1906 г.—1, 1907 г.—2, 1908 г.—4, 1909 г.—3, 1910 г.—7.

По своему назначенію зарегистрированныя холодильныя устройства распредѣляются такъ: на пивоваренныхъ заводахъ 11, шоколадныхъ фабрикахъ 3, льдодѣлательныхъ заводахъ 5, складахъ молочныхъ продуктовъ 3, при бойняхъ и мясныхъ складахъ 9, для храненія рыбныхъ продуктовъ 1, фруктовъ 1, для храненія вообозможныхъ продуктовъ 11 (въ томъ числѣ 4 склада общественнаго пользованія), для храненія пороха и другихъ взрывчатыхъ веществъ 1, для охлажденія хлопковаго масла съ цѣлью демаргаринизаціи (отдѣленіе твердыхъ жировъ) 1, для охлажденія щелочей и при приготовленіи красокъ въ отбѣльномъ и набивномъ отдѣленіяхъ бумажныхъ мануфактуръ 1.

Кромѣ 4 системъ машинъ, о которыхъ было говорено, 1 холодильное устройство изъ числа зарегистрированныхъ имѣетъ холодильную машину, работающую сжатымъ воздухомъ (на суднѣ Енисей). Преобладаютъ компрессоры, работающіе амміакомъ; зарегистрирована 1 машина абсорбціонной амміачной системы.

По вопросу о силѣ, или производительности машинъ, что представляетъ весьма существенный интересъ, къ сожалѣнію, свѣдѣнія не полны и не однообразны. Беря лишь тѣ устройства, о силѣ холодильныхъ машинъ которыхъ имѣются данныя, и дѣлая ихъ вполнѣ сравнимыми (выразивъ ихъ числомъ калорій, причемъ одна тонна производимаго льда опредѣляется въ 3.400 отрицательныхъ калорій), мы получимъ слѣдующіе выводы: производительность 47 машинъ, на

[1]) Въ 1888 г. какъ уже упомянуто выше, была построена г. Сунуковъ баржа-ледникъ для замораживанія рыбы; это, насколько извѣстно, было 1-е примѣненіе въ Россіи холодильныхъ машинъ въ промышленности.

39 холодильныхъ устройствахъ опредѣляется въ 3.945.200 калорій, или около 84.000 калорій въ среднемъ каждая холодильная машина.

Наибольшая мощность поставленныхъ въ Россіи и зарегистрированныхъ холодильныхъ машинъ опредѣляется въ 225.000 калорій (Жигулевское Пивоваренное Товарищество въ Баку). Въ общемъ же преобладаютъ небольшія установки въ 10—20.000 калорій.

Стоимость компрессіонныхъ машинъ опредѣляется крайне различно: отъ 450 руб. до 3.000 руб. за тысячу калорій. Послѣдняя цифра является какъ бы исключеніемъ (Гагринская климатическая станція); 500 и 1.000 руб. за тысячу калорій является довольно часто повторяющейся цѣной.

Годовые расходы по эксплоатаціи выражаются 15 — 30% стоимости холодильныхъ машинъ. Совершенно на особомъ положеніи стоитъ абсорбціонная амміачная машина. Стоимость 1,000 калорій при такой машинѣ въ 100,000 калорій опредѣляется всего 280 — 300 р., эксплуатаціонные расходы 5 р. 60 к. 1 часъ 100,000 калорій.

Обобщенныхъ свѣдѣній о стоимости зданія для холодильныхъ машинъ дать на основаніи анкеты нельзя, такъ какъ въ большинствѣ случаевъ машины устанавливаются въ существующихъ зданіяхъ. Ограничимся приведеніемъ стоимости отдѣльныхъ зданій, спеціально для холодильнаго устройства построенныхъ,—крупнаго и малаго масштаба.

Зданіе склада средняго размѣра для яицъ и замороженной рыбы съ охладительной способностью въ 39,000 калорій обошлось въ 30,000 р.

Зданіе для крупнаго склада общественнаго пользованія на 200,000 калорій стоило магистрату гор. Варшавы — въ 85.000 руб. (немного менѣе стоимости машинъ съ постановкой всѣхъ холодильныхъ приспособленій).

Зданіе небольшого холодильнаго устройства при бойнѣ г. Таганрога на 40,000 калорій обошлось городскому управленію въ 30,000 р.

Зданіе одного холодильнаго устройства на пивоваренномъ заводѣ съ охладительной способностью въ 210,000 калорій обошлось 160,000 р.

Относительно способовъ изоляціи холодильныхъ помѣщеній анкста дала слѣдующія данныя. Не мало зданій, въ которыхъ помѣщаются холодильныя устройства, оставлено безъ особой изоляціи, въ случаѣ требуемое пониженіе температуры не велико (8° — 5° R.). Преобладающимъ изоляціоннымъ матеріаломъ является пробка въ плитахъ и въ видѣ опилокъ; почти всегда, кромѣ того, практикуется прослойка изоляціоннымъ картономъ. Послѣдній употребляется слѣдующихъ марокъ: «руберойдъ», «жіантъ», «мальтоидъ». Въ нѣкоторыхъ складахъ въ качествѣ изоляціоннаго матеріала употреблены: древесный уголь, торфъ, шлакъ и опилки.

Свѣдѣнія о вмѣстимости охлаждаемыхъ помѣщеній имѣются лишь по отношенію къ 30 устройствамъ. Ихъ общая вмѣстимость выражается около 20,000 куб. саж., или по 666 куб. саж. на каждое устройство. Надо сказать, что наряду съ очень крупными складами на 7,000 куб. саж. (болѣе 2 милл. куб. фут.) имѣются весьма миніатюрныя камеры въ 1 куб. саж. (на судахъ).

Самымъ большимъ холоднымъ складомъ въ Россіи является складъ англійской фирмы «Уніонъ» въ Ригѣ, который, послѣ расширенія, имѣетъ нынѣ вмѣстимость въ 7.236 куб. саж. (2.500,000 куб. фут). Складъ расположенъ на берегу р. Западной Двины, по которой къ нему могутъ подходить пароходы-рефрижераторы, съ другой стороны, по желѣзнодорожной вѣткѣ подходятъ вагоны съ грузомъ (см. рис. 54). Этотъ складъ служитъ, главнымъ образомъ, для храненія идущихъ на экспортъ яицъ и масла. Та же фирма имѣетъ склады въ Петербургѣ (1.500.000 куб. фут.), Козловѣ и Курганѣ. Всѣ они построены приблизительно по одному общему плану и представляютъ собою типичные холодильные склады промышленнаго характера. Козловскій и Курганскій склады значительно меньшихъ размѣровъ и упрощенной постройки. Приводимъ фотографію послѣдняго (рис. 55).

Обширны холодныя помѣщенія нѣкоторыхъ пивоваренныхъ заводовъ, но ихъ вмѣстимость опредѣляется числомъ охлаждаемыхъ ведеръ сусла и хранимаго пива. Отдѣльные пивные склады устроены на 1.000,000 ведеръ пива (Варшава).

Относительно количества могущаго быть помѣщеннымъ въ холодные склады товара даны свѣдѣнія по 28 холодильнымъ устройствамъ, причемъ относительно однихъ даны свѣдѣнія о кубическомъ содержаніи, но нѣтъ свѣдѣній о количествѣ и наоборотъ. Въ означенныхъ 28 холодныхъ помѣщеніяхъ можно помѣстить для охлажденія 776,290 ведеръ пива (9 складовъ), 21.600 пуд. рыбы (1 складъ), 477,850 пуд. продуктовъ разнаго рода (дичь, яйца, мясо и проч.), 350 тушъ крупнаго и 520 тушъ мелкаго скота (2 склада).

Предполагая, что во всѣхъ другихъ холодныхъ складахъ, о которыхъ нѣтъ свѣдѣній, вмѣщается еще 500,000 пуд. разныхъ продуктовъ, можно опредѣлить вмѣстимость холодныхъ складовъ Имперіи не болѣе 1 милліона пуд. Если принять во вниманіе, что общее количество скоропортящихся продуктовъ, поступающихъ въ Россіи на рынокъ опредѣляется въ 136,8 милл. пуд., легко убѣдиться, какъ несоотвѣтственно незначительны имѣющіеся въ Россіи холодные склады и какъ много нужно таковыхъ построить вновь.

Это положеніе, повидимому, начинаетъ проникать въ сознаніе нашихъ промышленныхъ сферъ, которыя спѣшатъ исправить прежнія упущенія въ этомъ дѣлѣ и спѣшно строятъ за самое послѣднее время

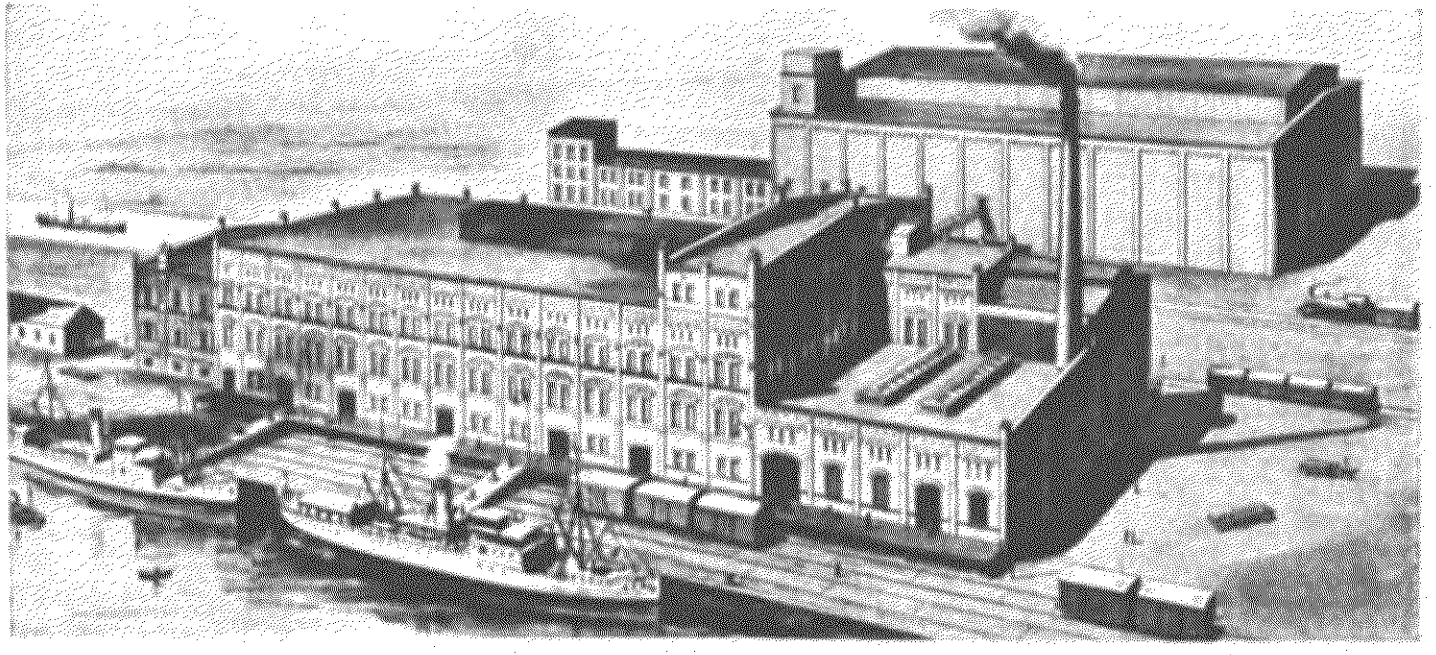


Рис. 54. Холодный складъ «Унiонъ» въ Ригѣ.

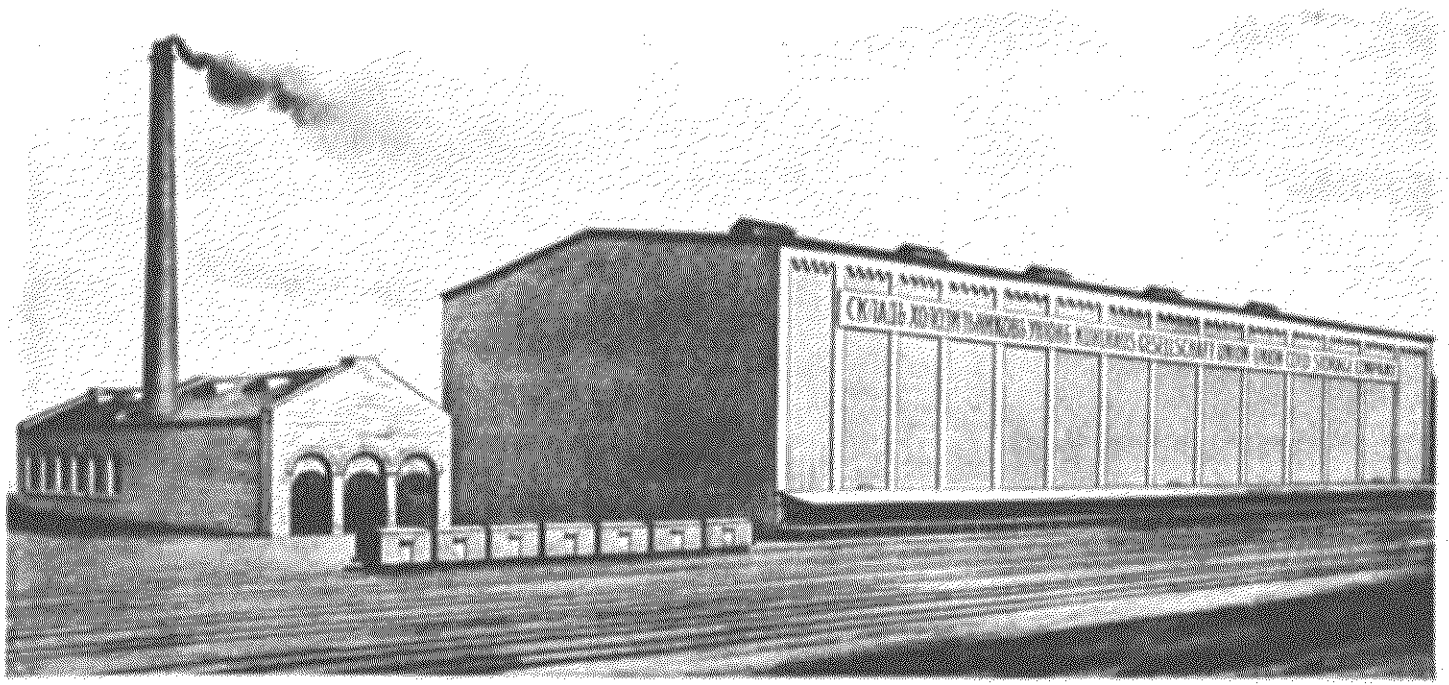


Рис. 55. Холодный складъ «Унiонъ» въ Курганѣ.

обширные холодные склады: таковы 2 склада для рыбы въ Астрахани (каждый вмѣстимостью до 450 ваг. и стоимостью около 500.000 р.), нѣсколько новыхъ складовъ въ Москвѣ и Петербургѣ, Смоленскѣ и Кіевѣ (для мяса). Кромѣ складовъ общественнаго пользованія слѣдующія холодильныя установки построены или заложены въ 1911 году: [1]) искусственный катокъ, холодильникъ при садоводствѣ Эйлерса, холодильная установка въ лабораторіи Технологич. инст., пивовар. зав. Калинкина, финл. молочной, молочной общ. «Помѣщикъ», въ Аничковскомъ дворцѣ—въ Петербургѣ; холодильныя камеры при рынкѣ, склады при Московскомъ каз., Николаевскомъ и Повѣлецкомъ вокзалахъ г. Москвы, при крытыхъ рынкахъ, магазинѣ для мѣхового платья—въ Москвѣ. При бойняхъ въ Тифлисѣ, Екатеринодарѣ, Астрахани, Ташкентѣ; при крытомъ рынкѣ въ Кіевѣ; Центральное молочное заведеніе въ Ригѣ; склады для яицъ на ст. «Лиски», Ворон. губ.; «Ртищево» Пенз. губ., холодный складъ въ Энзели и на пароходѣ «Рыбакъ» для рыбы г. Ліонозова. Наконецъ, отмѣчены еще слѣд. пункты съ новыми холодильными устройствами: Баку, Дербентъ, Воронежъ, Ялта, Гагры, Лодзь, о. Челекенъ, Харьковъ, Зюдостовый Култукъ, Владивостокъ и Бендцинъ (Польша).

Закончивъ краткій обзоръ распространенности машиннаго охлажденія во всѣхъ странахъ, скажемъ въ заключеніе настоящей главы нѣсколько словъ о преимуществахъ и недостаткахъ, если таковые удастся найдти, охлажденія при помощи холодильныхъ машинъ по сравненію съ охлажденіемъ льдомъ и его смѣсью съ солью.

Преимущества машиннаго охлажденія по сравненію съ ледянымъ охлажденіемъ уже были въ общихъ чертахъ отмѣчены. Они заключаются прежде всего въ томъ, что машинное охлажденіе стоитъ внѣ зависимости отъ климата, оно, такъ сказать, само себѣ довлѣетъ и не только не нуждается въ натуральномъ льдѣ, а наоборотъ, само служитъ источникомъ для приготовленія искусственнаго льда, имѣющаго къ тому же большія преимущества передъ натуральнымъ льдомъ по своей чистотѣ и отсутствію бактерій. Далѣе громадное значеніе имѣетъ то, что машинное охлажденіе даетъ возможность по желанію регулировать температуру, обезпечиваетъ постоянство работы и постоянство температуры, чего при охлажденіи смѣсью льда съ солью достигнуть весьма трудно, если не совсѣмъ невозможно. Громадное преимущество заключается и въ возможности пониженія температуры до весьма низкихъ предѣловъ—18°, 20° Р. и въ то же время, въ виду наличности механической силы, въ устройствѣ вентиляціи, что въ холодныхъ складахъ

[1]) Заимствуемъ изъ хроники холодильнаго дѣла въ Россіи «Изв. Ком. по хол. дѣлу».

со льдомъ и солью было, до новѣйшихъ усовершенствованій въ этой области, весьма затруднительно и что дѣлало ихъ совсѣмъ негодными для продолжительнаго хранепія такихъ продуктовъ, какъ мясо, яйца, требующихъ хорошей вентиляціи и являющейся ея результатомъ—опредѣленной сухости воздуха. Въ складахъ, охлаждаемыхъ льдомъ и смѣсью льда съ солью, достигнуть высокой степени сухости холоднаго воздуха раньше почти не удавалось. По всѣмъ этимъ причинамъ, лишь большая стоимость холодильныхъ машинъ можетъ обусловливать примѣненіе, по необходимости, болѣе дешевыхъ ледниковъ для хранепія скоропортящихся продуктовъ въ теченіе сколько нибудь продолжительнаго времени. И въ этой дороговизнѣ холодильныхъ машинъ и ихъ маной доступности, особенно для мелкихъ производителей скоропортящихся продуктовъ сельскаго хозяйства,—состоитъ единственный недостатокъ машиннаго охлажденія. Но этотъ недостатокъ, несомпѣнно, будетъ дѣлаться съ каждымъ годомъ все меньшимъ и меньшимъ, т. к. при увеличеніи количества изготовляемыхъ машинъ вообще цѣна на нихъ неминуемо понизится. Немаловажную услугу окажетъ и конкуренція заводовъ, ихъ поставляющихъ. Въ частности для Россіи имѣло бы большее значеніе въ этомъ смыслѣ снятіе и пониженіе таможенной пошлины на холодильныя машины, болѣе подробныя соображенія о чемъ будутъ приведены въ гл. V.

Правильное разграниченіе сферъ вліянія между машиннымъ охлажденіемъ и охлажденіемъ льдомъ для даннаго времени по отношенію собственно Россіи намъ представляется въ слѣдующемъ видѣ: весь югъ Россіи и Приамурье — районъ для широкаго примѣненія машиннаго охлажденія, какъ для стаціонарныхъ складовъ, такъ и для перевозки скоропортящихся продуктовъ; средняя, сѣверная и западная Европейская Россія и Сибирь, гдѣ есть возможность дѣлать запасы льда, еще долго будетъ обходиться имъ какъ при устройствѣ мѣстныхъ складовъ небольшихъ размѣровъ, такъ и при перевозкѣ скоропортящихся грузовъ по желѣзнымъ дорогамъ. Лишь склады для спеціальныхъ надобностей и обширныхъ размѣровъ, притомъ работающіе круглый годъ (для яицъ, при бойняхъ, а также прирыночные склады), здѣсь было бы и теперь выгодиѣе строить съ машиннымъ охлажденіемъ. Для морской перевозки, а также для пріема рыбы въ морѣ должно быть признано болѣе выгоднымъ машинное охлажденіе, такъ какъ громадный запасъ льда на судахъ является, говоря вообще, непроизводительнымъ.

Само собою, это лишь общая схема, и въ отдѣльныхъ случаяхъ, сообразно мѣстнымъ условіямъ, можетъ быть признано, что машинное охлажденіе будетъ выгоднѣе, чѣмъ ледяное; такой случай можетъ имѣть мѣсто въ сѣверной полосѣ Россіи и для небольшого склада, если въ

данномъ мѣстѣ цѣны на рабочія руки или на работу на лошадяхъ высоки. Тогда *искусственный ледъ* можетъ оказаться дешевле натуральнаго и, сверхъ того, обслуживаніе машинъ, требующее небольшого числа рабочихъ рукъ, будетъ дешевле содержанія нѣсколькихъ десятковъ рабочихъ, необходимыхъ для операцій по извлеченіи и измельченіи льда, по наполненіи имъ кармановъ—ящиковъ и т. п. Все это въ каждомъ отдѣльномъ случаѣ приходится взвѣсить раньше, чѣмъ приступить къ устройству холоднаго склада того или иного типа.

Но, говоря вообще, центральный холодный складъ (привыночный или желѣзнодорожный) у насъ не цѣлесообразно охлаждать льдомъ, или даже циркулирующимъ самотекомъ холоднымъ растворомъ соли. Дѣло въ томъ, что по условіямъ нашего климата приходится продукты ограждать не только отъ жары (лѣтомъ), но и мороза (зимой). Поэтому, необходимо имѣть приспособленія, какъ это имѣетъ мѣсто въ Бостонскомъ складѣ, для того, чтобы, въ случаѣ надобности, тѣ же трубки для холоднаго разсола, наполнять теплой водой (водяное отопленіе) и вообще регулировать температуру въ очень тѣсныхъ предѣлахъ сообразно хранимому продукту. Хотя въ усовершенствованныхъ типахъ ледяныхъ холодныхъ складахъ (Купера въ Америкѣ, Орлова въ Россіи (см. выше) и есть возможность до извѣстныхъ предѣловъ добиться регулировки температуры, но опытъ съ ними пока очень не великъ, и вообще трудно предположить, чтобы въ этомъ отношеніи такіе склады могли конкурировать со складами, охлаждаемыми холодильными машинами и располагающими двигательной силой для работы насосовъ и вентиляцій. Говоря это, я не отрицаю однако, широкаго примѣненія холодныхъ складовъ большихъ размѣровъ типа Купера-Орлова для храненія однообразныхъ продуктовъ въ теченіе лѣтняго времени.

Глава III.

Холодные склады, ихъ устройство и эксплоатація.

Общія свѣдѣнія объ устройствѣ холодныхъ складовъ: расположеніе отдѣльныхъ частей, каналпзація холоднаго воздуха и соляного раствора, изоляція стѣнъ и пр. — Типы общественныхъ холодныхъ складовъ: припрыночные склады Парижа, Лондона, Нью-Іорка, Бостона, Кёльна, Варшавы и др.; склады при желѣзно-дорожныхъ станціяхъ.— Техническія условія храненія различныхъ предметовъ въ холодныхъ складахъ.— Стоимость ихъ устройства.—Условія эксплоатаціи и тарифы за храненіе различныхъ товаровъ.—Доходность.

Назначеніе каждаго холоднаго склада новѣйшей системы состоитъ въ томъ, чтобы помѣщаемыя въ него органическія вещества, главнымъ образомъ съѣстные припасы, сохранять при такой температурѣ, такой степени влажности воздуха и такой его чистотѣ, чтобы эти товары, которые при обычныхъ условіяхъ храненія подвергаются болѣе или менѣе скоро нежелательнымъ измѣненіямъ, — могли бы сохраняться невредимыми болѣе продолжительное время.

Подъ холодными складами (cold stores), которымъ посвящена настоящая глава, мы будемъ разумѣть исключительно склады, охлаждаемые посредствомъ холодильныхъ машинъ. Холодный складъ включаетъ въ себѣ обязательно слѣдующія двѣ его составныя части: 1) машинное отдѣленіе и 2) собственно камеры холоднаго склада. Взаимное расположеніе этихъ главныхъ отдѣленій каждаго холоднаго склада можетъ быть, смотря по мѣстнымъ условіямъ, весьма различно, но машинное отдѣленіе помѣщаютъ обычно въ нижнемъ этажѣ и весьма часто въ отдѣльномъ зданіи (см. рис. 56), камеры же располагаются чаще по коррпдорной системѣ, т. е. черезъ складъ проходитъ длинный коррпдоръ, по обѣ стороны котораго расположены отдѣльныя камеры. Если складъ въ нѣсколько этажей, что почти всегда имѣетъ мѣсто для большихъ городскихъ складовъ, то обязательной принадлежностью ихъ являются элеваторы, при помощи которыхъ происходитъ поднятіе и опусканіе товаровъ. Такъ какъ оконъ въ холодныхъ складахъ обычно не дѣлаютъ, а двери всегда плотно закрыты, то склады освѣщаются электричествомъ (само собою лишь во время входа въ камеры рабочихъ). Электрическіе проводы изъ машиннаго отдѣленія въ склады

проводятся еще и для работы вентиляторовъ, которые являются также непремѣнной принадлежностью почти каждаго холоднаго склада.

Что касается до передачи холода отъ рефрижератора въ складъ, то здѣсь могутъ имѣть мѣсто три различныхъ способа: 1) или въ складъ проводятся непосредственно трубы, въ которыхъ заключается расширяющійся и охлаждающій окружающее пространство газъ; въ такомъ случаѣ отпадаетъ необходимость циркуляціи охлажденнаго соляного раствора; если мы имѣемъ дѣло съ машинами, работающими сжатымъ воздухомъ, то холодный воздухъ проводится по деревяннымъ каналамъ-желобамъ прямо въ охлаждаемыя камеры; 2) или въ особое отдѣленіе склада—воздушная камера,—помѣщающееся обычно

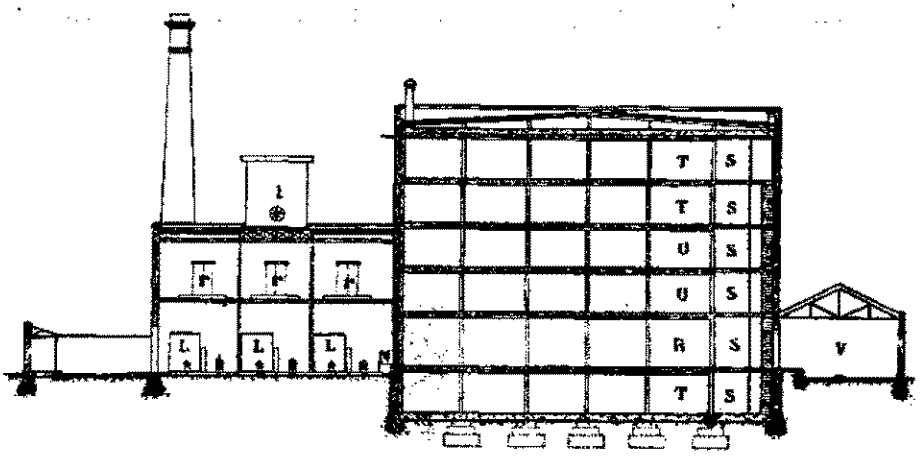


Рис. 56. Разрѣзъ холоднаго склада: L,L—компрессоры; N—динамо-машины; r,r—конденсаторы; t—воздушная холодильная камера; V—крытая платформа для выгрузки товара; SS—пріемныя камеры; T,T—холодильныя камеры съ +3° R—тоже спеціально для охлажденія мяса; UU—камеры съ—5°.

на самомъ верхнемъ этажѣ, проводятся трубы съ охлажденнымъ соляным растворомъ, которыя, извиваясь въ формѣ змѣевика, заполняютъ воздушную камеру и понижаютъ въ ней температуру, а отсюда охлажденный воздухъ по каналамъ-желобамъ спускается къ нижележащимъ этажамъ и камерамъ въ нихъ, при чемъ болѣе успѣшной циркуляціи холоднаго воздуха помогаютъ электрическіе вентиляторы; для большей успѣшности охлажденія воздуха въ такой камерѣ вмѣсто циркуляціи разсола по трубамъ заставляютъ его стекать въ формѣ дождя или каскадомъ (см. рис. 57 и 58) и токъ воздуха прогоняютъ на встрѣчу тока холоднаго разсола; 3) или холодный разсолъ по желѣзнымъ трубамъ проводится въ каждую камеру, охлаждая ее непосредственно.

Первая система извѣстна у американцевъ и англичанъ подъ именемъ «direct system», вторая и третья—«indirect system» of refrigeration,

т. е. прямого, или непосредственнаго охлажденія и не прямого. На прилагаемыхъ рисункахъ (59 и 60) изображенъ внутренній видъ камеръ, охлаждаемыхъ по 1-й и 2-й системамъ, и разница между ними видна довольно наглядно. Отмѣтимъ, что не всегда въ системѣ «не прямого охлажденія» (2-я) трубы для охлажденія расположены въ отдѣленіи прямо надъ камерой; чаще воздушная камера помѣщается подъ крышей и оттуда ведется канализація (см. рис. 56, t); 3-я система по наружному виду ничѣмъ существеннымъ не отличается отъ представленной на рис. 59 «прямой» системы охлажденія: вся разница лишь въ томъ, что въ трубахъ проходитъ не газъ, а соляной растворъ.

У каждаго изъ этихъ 3 способовъ есть свои достоинства и недостатки. Въ случаѣ непосредственнаго использованія холода отъ рас-

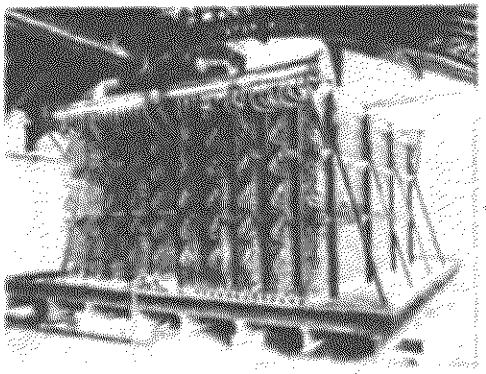


Рис. 57. Дождевой охладитель.

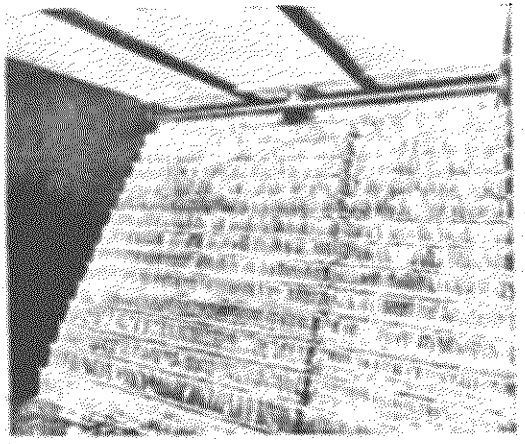


Рис. 58. Каскадный охладитель.

ширяющагося газа (безъ посредства охлажденнаго соляного раствора) наименьшее количество холода теряется и при такой системѣ можно достигнуть наиболѣе низкихъ температуръ и наиболѣе быстраго охлажденія. Если по металлическимъ трубамъ пропускается даже такой газъ, какъ амміакъ, нѣтъ опасности приводить съ нимъ въ непосредственное соприкосновеніе охлаждаемую жидкость, скажемъ пивное сусло: такъ мала возможность утечки газа черезъ трубы. Въ случаѣ это воздухъ, то самая канализація холода упрощается до крайности: сжатый воздухъ непосредственно направляется въ два длинныхъ деревянныхъ желоба, проходящихъ по корридору и имѣющихъ форточки съ задвижками въ каждую изъ камеръ. Стоитъ открыть задвижку и холодный воздухъ наполняетъ камеру. Для оттока согрѣтаго (отъ хранимой провизіи) воздуха имѣется особая канализація, поддерживаемая вентиляторами. При употребленіи холодиль-

ныхъ машинъ съ сжатымъ воздухомъ это единственно возможная и обычная система передачи холода изъ машиннаго отдѣленія въ складъ.

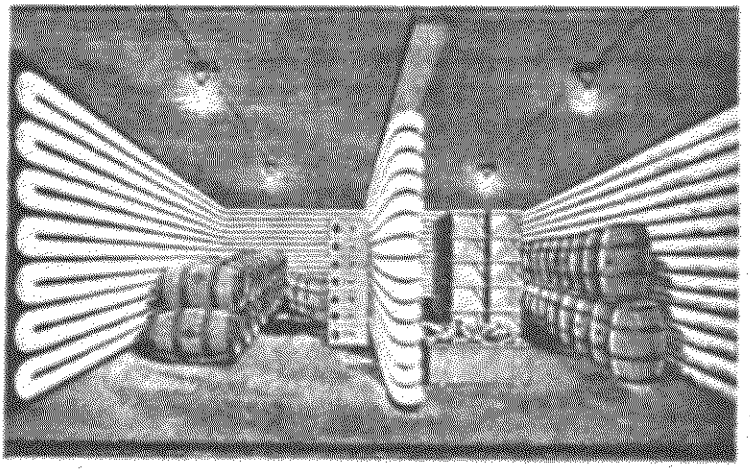


Рис. 59. Камера холоднаго склада, охлаждаемая по «прямой» системѣ («direct» system).

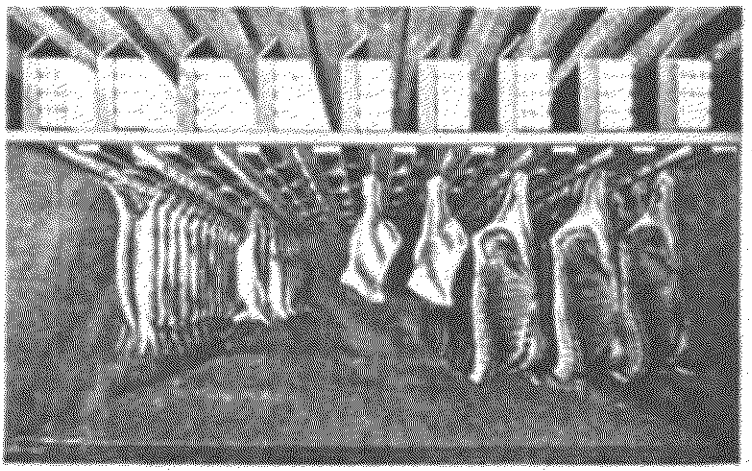


Рис. 60. Камера, охлаждаемая по «не прямой» системѣ («indirect» system).

Второй способъ—съ центральнымъ охлажденіемъ воздуха въ особой камерѣ и его канализаціей по складу—является приближеніемъ къ только что описанному способу, имѣющему мѣсто въ холодильныхъ воздушныхъ машинахъ. Громадное его преимущество заключается въ томъ, что здѣсь камеры не только охлаждаются, но въ

нихъ происходитъ энергичная смѣна воздуха, вентиляція, способствующая уменьшенію влажности воздуха, и сверхъ того сама канализація холода по деревяннымъ трубамъ является самой дешевой.

Необходимо отмѣтить весьма важное въ практическомъ смыслѣ обстоятельство, что обычно въ холодныхъ складахъ избѣгаютъ проводить, черезъ воздушную-ли камеру, или вообще склады, наружный воздухъ, считая городской воздухъ вообще далеко не чистымъ и находя, вполнѣ основательно, что при правильномъ устройствѣ склада воздухъ въ немъ самомъ все болѣе и болѣе очищается отъ посторонних примѣсей и бактерій и является наиболѣе чистымъ и подходящимъ для храненія продуктовъ. Это самоочищеніе воздуха происходитъ посредствомъ трубъ съ охлаждающимъ растворомъ, на которыхъ обычно осѣдаетъ иней и съ нимъ всѣ взвѣшенныя въ воздухѣ частицы (въ томъ числѣ и бактеріи). Иней этотъ счищается съ трубъ и выбрасывается. Такимъ образомъ складъ будучи выдержанъ, избѣгаетъ «свѣжаго» городского воздуха, а вентиляція въ немъ идетъ только внутренняя. И каждый, кому приходилось лично посѣщать благоустроенные холодные склады, долженъ засвидѣтельствовать, что въ нихъ совершенно не замѣчается обычнаго спутника складовъ скоропортящихся продуктовъ—характернаго запаха затхлости начинающей портиться провизіи. Само собою, необходимымъ условіемъ этого является правило—не допускать въ складъ начинающую уже портиться провизію.

Если случайно это имѣетъ, по недосмотру, мѣсто, то для уничтоженія запаха производится спеціальная очистка склада слѣдующимъ образомъ: по угламъ насыпается известь, а въ самомъ складѣ пускаютъ въ ходъ вертушки, приводимыя въ движеніе электричествомъ. Это два крыла небольшой мельницы (горизонтально расположенныхъ). Вертушки служатъ для перемѣшиванія слоевъ воздуха по всей камерѣ и такъ какъ это вещь передвижная, то посредствомъ ея можно достичь полнаго обмѣна воздуха по всѣмъ угламъ и, такимъ образомъ, смѣщавъ, выгнать его потомъ вентиляторомъ изъ камеры вонъ.

Для той же цѣли въ послѣднее время съ успѣхомъ примѣняютъ озонированіе помѣщеній посредствомъ установки въ нихъ электрическихъ озонаторовъ (системы Сименсъ и Гальске и др.).

Охлажденіе камеръ посредствомъ напускаемаго холоднаго воздуха исключительно только и примѣняется при храненіи мяса, а также въ тѣхъ случаяхъ, когда нужны особенно низкія температуры.

Третій способъ охлажденія камеръ посредствомъ системы трубъ съ охлажденнымъ растворомъ является самымъ обыкновеннымъ и наиболѣе распространеннымъ. Удобство его заключается прежде всего

въ томъ, что при помощи трубъ можно опредѣлять дозу холода, которую вы вводите въ ту или иную камеру: сдѣлаете больше трубъ, получите болѣе низкую температуру и обратно. Мало того, въ тѣхъ случаяхъ, когда вамъ нужно повысить температуру, вы можете черезъ тѣ же трубы провести подогрѣтый растворъ соли. Это нерѣдко приходится дѣлать въ холодныхъ странахъ зимою при храненіи фруктовъ, сыра, винъ и т. п. Однимъ словомъ, возможность регулировать температуру складовъ является большимъ преимуществомъ этого способа. Далѣе—очистка воздуха при этомъ способѣ наиболѣе совершенная и при легкой вентиляціи воздухъ можетъ быть оставляемъ достаточно влажнымъ, что, напр., для рыбы и нѣкоторыхъ другихъ продуктовъ, боящихся слишкомъ сухого воздуха, также имѣетъ значеніе. Слѣдуетъ отмѣтить и еще одно преимущество охлажденія камеръ посредствомъ трубъ. При такомъ способѣ можно избѣжать опасныхъ послѣдствій какой либо случайной пріостановки дѣйствія холодильныхъ машинъ (въ случаѣ какой либо поломки и т. п.). Такъ, продолжая циркуляцію холоднаго разсола изъ запаснаго его бака, вы можете продолжать поддерживать въ складѣ низкую температуру, хотя машина и не работаетъ.

Уже изъ сказаннаго можно было замѣтить, что одинъ способъ болѣе пригоденъ для однихъ продуктовъ, другой для другихъ; и въ дѣйствительности, если складъ, какъ это почти всегда имѣетъ мѣсто по отношенію къ крупнымъ складамъ, предназначенъ для храненія всякихъ скоропортящихся грузовъ, то обычно въ немъ дѣлаются приспособленія для обоихъ способовъ, т. е. для центральнаго охлажденія воздуха въ особыхъ камерахъ, его канализаціи (для мяса), и для непосредственнаго охлажденія камеръ посредствомъ системы трубъ съ охлажденнымъ растворомъ (для масла, фруктовъ, яицъ и пр.).

Для увеличенія площади охлаждающей поверхности обычно трубы съ охлаждающимъ растворомъ, подобно тому, какъ это дѣлается и при паровомъ отопленіи, снабжаются дисками. Теорія и практика американцевъ установила слѣдующія нормы длины трубъ для охлаждаемыхъ камеръ. При діаметрѣ трубъ въ 2 дюйма требуется 1 погонный футъ трубы на 7 куб. ф. камеры. Колебанія въ сторону уменьшенія или увеличенія зависятъ отъ рода продуктовъ; такъ, для мяса и яицъ это отношеніе можетъ быть сведено на 1:12, а для продуктовъ, подлежащихъ замораживанію, оно должно быть 1:6. Въ складочныхъ помѣщеніяхъ общаго назначенія это отношеніе можетъ достигать 1:45 (Крюковъ, l. c., стр. 26).

Въ отчетѣ инжен. Ададурова по этому предмету имѣются слѣдующія данныя, сгруппированныя въ формѣ таблицы:

Количество охлаждающей поверхности въ квадр. фут. на 1 куб. фут. охлаждаемаго помѣщенія.	Температура камеры (желаемая).	Родъ складываемаго продукта.	Примѣчаніе.
0,082	32° t =(0° C)	мясо	Общее помѣщеніе.
0,065—0,64	29—35 (= —2,—|—3° C)		Допускается входъ постороннимъ.
			Нѣтъ входа постороннимъ.
0,033	33° (= + ½° C)	яица	Продолжительное храненіе.
0,033	33° (= + ½° C)	разные	
0,057	20° (= — 5½° C)	масло	
0,27	3°—4° (= — 16½ C)	морозникъ	

Для увеличенія поверхности теперь предпочтительно употребляются ребристыя трубы (рис. 61), а иногда трубы двойныя (внутреннія для медіума и наружныя для разсола). (рис. 62). Послѣднія являются какъ бы аккумуляторами холода.

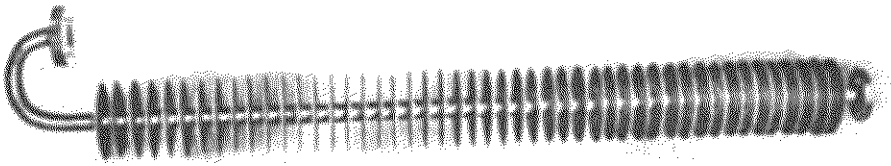


Рис. 61. Ребристыя трубы, употребляемыя въ холодныхъ складахъ.

Что касается до способовъ размѣщенія трубъ съ охлаждающимъ соляным растворомъ, то они очень разнообразны: то трубы помѣщаютъ надъ потолкомъ, то по бокамъ помѣщенія—какъ кто находитъ удобнѣе.

Самое зданіе каждаго холоднаго склада отличается отъ обыкновенныхъ зданій тѣмъ, что его стѣны обязательно снабжены тѣми или иными изолирующими веществами, уменьшающими или почти уничтожающими вліяніе наружной температуры на внутреннее помѣщеніе. Въ немъ наименьшее возможное количество оконъ (а иногда они и совсѣмъ отсутствуютъ). Хорошая изоляція стѣнъ зданія холоднаго склада является однимъ изъ главнѣйшихъ условій успѣшнаго удержанія внутри его низкой температуры. Обычно зданіе склада какъ сооруженія, разсчитаннаго на продолжительное время, дѣлается каменное, и въ цѣляхъ уменьшенія теплопроводности иногда употребляется кирпичъ съ внутренними воздушными пустотами (гдѣ таковой кирпичъ имѣется). Иногда дѣлается двойная кирпичная кладка съ воздушной прослой-

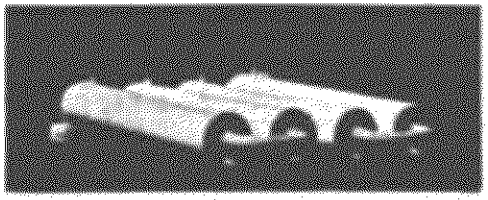


Рис. 62. Трубы двойныя (аккумуляторы холода).

кой. Наконецъ, послѣднимъ словомъ строительной техники являются американскіе желѣзобетонные склады. Одинъ такой складъ въ процессѣ постройки представленъ на рис. 63. Самой выгодной наружной формой зданія является кубъ или четыреугольникъ, приближающійся

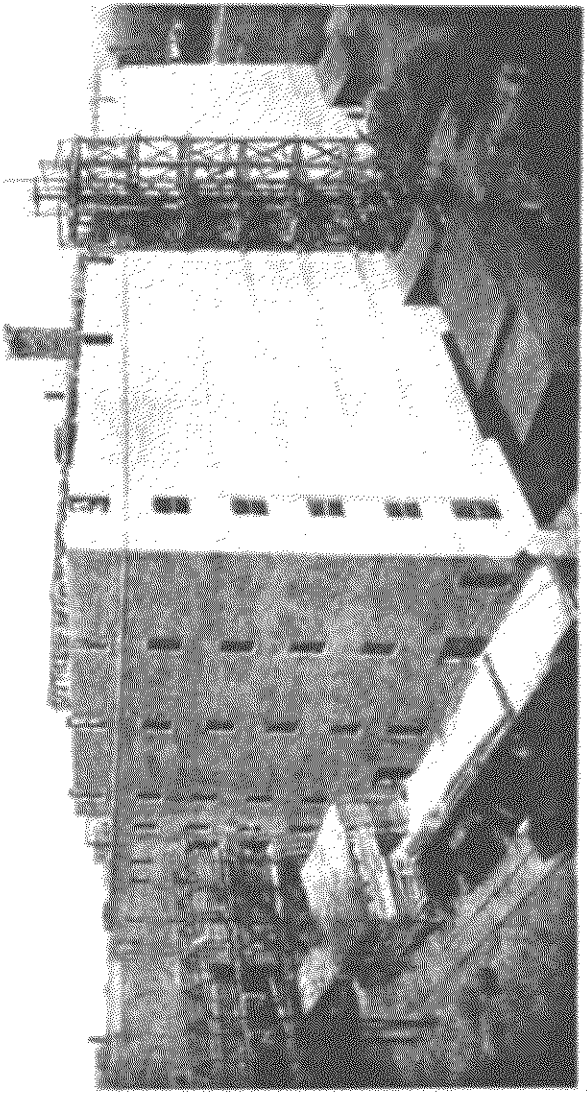


Рис. 63. Современный американскій желѣзо-бетонный холодный складъ въ процессѣ постройки.

къ нему по формѣ. При прочихъ равныхъ условіяхъ эта форма обезпечиваетъ наименьшее прохожденіе наружнаго тепла внутрь зданія.

Однимъ изъ наиболѣе худыхъ проводниковъ тепла, употребляемыхъ для изоляціи стѣнъ складовъ, американцы считали прежде такъ называемую минеральную шерсть (mineral wool), получаемую изъ шлака.

Если принять ея теплопроводность за 100, то относительная теплопроводность разныхъ матеріаловъ выразится слѣдующими числами:

Войлокъ	117
Вата	122
Овечья шерсть	136
Инфузорная земля	136
Уголь (измельченный)	140
Опилки	163
Дерево съ прослойками воздуха	280

Проф. Лоренцъ приводитъ абсолютныя числа теплопроводности наиболѣе употребительныхъ изоляціонныхъ матеріаловъ, добытыя опытнымъ путемъ и выраженныя въ калоріяхъ (на 1 кв. метръ въ часъ).

	Теплопроводность въ калоріяхъ.	Вѣсъ 1 куб. метра въ килограммахъ.
Древесная зола	0,060	—
Изолирующая пемза	0,066	370
Пробковая масса	0,080	300
Мѣловой порошокъ	0,090	1600
Шлаковая шерсть [1])	1,101	—
Уголь бакаутоваго дерева	0,118	160—190
Инфузорная земля (рыхлая)	0,126	250—350
Пробка	0,140	500—600
Коксовый порошокъ	0,100	350—550
Гипсовыя плитки	0,400	—
Кирпичная кладка	0,700	1.470—1.700
Бутовая кладка	1,300	2.400—2.400

По поводу минеральной, или шлаковой шерсти, которая особенно распространена при постройкѣ американскихъ складовъ, проф. Лоренцъ пишетъ: «такъ называемая шлаковая шерсть должна быть принципіально исключена, такъ какъ при неизбѣжномъ разложеніи ея выдѣляется сѣроводородъ». И нѣмцы, повидимому, теперь не употребляютъ болѣе этотъ матеріалъ, замѣняя его еще менѣе теплопроводящей пробковой массой. Изъ этой массы дѣлаются любой толщины пластины, а также и кирпичи, сдужащіе прекраснымъ и легкимъ изолирующимъ матеріаломъ [2]).

---

[1]) Это очевидно та-же «mineral wool». Съ виду она напоминаетъ асбестъ.

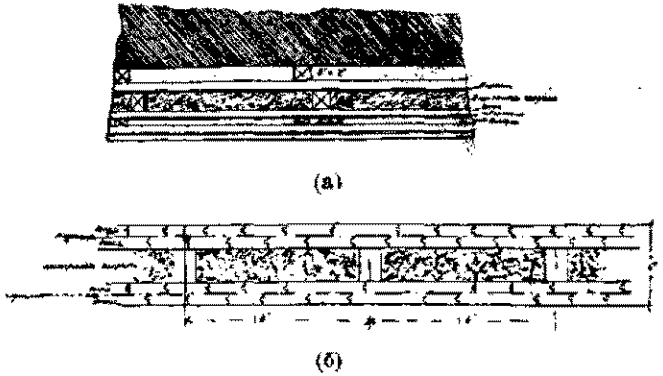
[2]) Такую пробку для изоляціи можно имѣть въ техн. конт. Іохимъ (Невскій, 3) по слѣдующимъ цѣнамъ за □метръ:

Толщина въ миллим.	5	10	15	20	30	40	80
Цѣна въ коп.	62	73	85	97	123	175	188

Приведемъ образцы изоляціи наружныхъ и внутреннихъ стѣнокъ холодныхъ складовъ.

1) «Стѣна наружная: 14 д. толщины кирпичная кладка, 3½ д. слой воздуха, 9 д. кирпичная кладка, 1 д. слой штукатурки, 1 д. слой смолы, 2×3 д. деревянныя стойки и слой смоляной бумаги, 1 д. обшивка изъ досокъ, 2×4 деревянныя стойки, 1 д. обшивка изъ досокъ, смоляная бумага и 1 д. доски внутренней обшивки; вся толщина 3 ф. 3 д.» (Крюковъ, 1. с., стр. 27).

2) Обыкновенная кирпичная стѣна зданія съ внутренней стороны покрыта смолой, получаемой при обработкѣ нефти (идетъ на изготовленіе дешевыхъ красокъ); отъ этого кирпичъ дѣлается малопроницаемымъ для воздуха; промежутокъ воздуха въ 1 д.; далѣе между двумя деревянными, въ 1 д. доску, стѣнками, съ рѣшетками внутри въ 2″×2″,



(а)

(б)

Рис. 64. Изолирующія стѣны холодныхъ складовъ (въ разрѣзѣ): а—для наружныхъ стѣнъ; б—для внутреннихъ перегородокъ.

устроена въ 2 дюйма толщиною такъ называемая «минеральная» стѣна изъ слоя шлака (mineral wool); по дереву идетъ прокладка особой изолирующей бумагой (P. & B. building paper, фаб. Standart paint C°, 2, Liberty str., New-York, N., Y. [1]), играющей весьма важную роль во всякой изолировкѣ».

На прилагаемыхъ чертежахъ (рис. 64) даны разрѣзы наружныхъ и внутреннихъ стѣнъ американскихъ холодныхъ складовъ, не вполнѣ отвѣчающихъ приведеннымъ образцамъ (другихъ складовъ), но очень близкихъ къ нимъ.

По отчету Ададурова, въ американскихъ складахъ наиболѣе рас-

[1]) Вредъ этой бумаги изготовляется въ Россіи фабрикой Наумана (С.-Петербургъ), такъ называемый изолиръ-картонъ, предаваемый 3 р. за кусокъ въ 3 кв. саж. Неудобство его — слишкомъ сильный запахъ асфальтовой смолой (какъ отъ кровельнаго толя). Есть и еще фирма, изготовляющая изолиръ-картонъ—Пармавъ (СПБ. Казанская, 40).

пространена простѣйшая изоляція, состоящая, въ дополненіе къ кирпичной стѣнѣ, изъ обшивки тремя двойными изъ $^{7}/_{8}''$ досокъ етѣнкамм съ прокладкой между ними изолиръ-картономъ (3 слоя) и съ оставленіемъ двухъ воздушныхъ олоевъ, образуемыхъ рѣшетинами $2''\times3''$. Воздушные слои иногда заполняются опилками или минеральной шерстью. Двери для легкости дѣлаются изъ двухъ досокъ $^{3}/_{4}''$ и $1'$, двухъ слоевъ изолиръ-картона и $6''$ прослойки пробки.

Проф. Лоренцъ дѣлаетъ елѣдующія обиція указанія объ изолировкѣ пола и стѣнъ холодныхъ складовъ. Полъ и стѣны обязательно должны быть ограждены отъ проникновенія въ нихъ сырости отъ грунтовыхъ водъ, такъ какъ сырая стѣна является уже очень хорошимъ проводникомъ тепла. Внизу дѣлается бетонный слой [1]) отъ 0,1 до 0,2 метра толщины, на него насыпается 0,4—0,5 м. коксовой или древесной золы, а поверхъ него собственно полъ изъ бетона или плитокъ. Стѣны возводятся съ ординарнымъ или двойнымъ изолирующимъ олоемъ отъ 0,12 до 0,14 м. толщиною, внутри часто пористыхъ или пустотѣлыхъ кирпичей. Изолирующіе (воздушные) слои заполняются золою, пробочными обрѣзками, торфянымъ мулломъ; менѣе удовлетворительны, по его словамъ, древесныя опилки, къ которымъ онъ совѣтуетъ примѣшивать по крайней мѣрѣ торфянаго мулла.

Потолокъ бетонный съ настилкой слоя золы или торфа отъ 0,3—0,5 метра (l. c., стр. 174).

Борзигъ, давая при поставкѣ холодильныхъ машинъ гарантію извѣстнаго охлажденія, обыкновенно ставитъ условіемъ дѣлать изолировку по его указанію. Онъ достигаетъ хорошихъ результатовъ, употребляя въ дѣло, въ дополненіе къ кирпичной кладкѣ въ 3 кирпича, по 150 м.м., изъ кирпичей съ воздушными пустотами,—стѣнку въ два кирпича прессованной пробки (по 80 м.м. толщины каждый), со смазываніемъ ее смолою и съ прокладкой смоляной бумаги.

За поолѣднее время и въ отношеніи изолирующихъ матеріаловъ строительная техника въ Сѣв.-Амер. Соед. Штатахъ, какъ видно изъ обстоятельнаго доклада посѣтившаго недавно Америку инжен. К. П. Тихоцкаго, сдѣланнаго въ Комитетѣ по холодильному дѣлу,—подвинулась сильно впередъ. Въ большомъ ходу особый изоляціонный кирпичъ, а также улучшены пустотѣлые кирпичи. Отсылая интересующихся ближе этимъ вопросомъ къ самому докладу (Изв. Ком. по Хол. дѣлу, вып. 4-й 1912), мы ограничиваемся здѣсь лишь указаніемъ на успѣхи техники постройки холодныхъ складовъ.

[1]) Проф. Лоренцъ указываетъ на асфальтовую облицовку стѣнъ, но тутъ же въ примѣчаніи указываетъ на ея неудобства, вслѣдствіе запаха.

Можно установить слѣдующіе *типы холодильныхъ складовъ съ точки зрѣнія ихъ назначенія*: 1) склады частнаго пользованія для потребностей отдѣльнаго лица или учрежденія; 2) склады общественнаго пользованія: а) прирыночные, б) при желѣзнодорожныхъ станціяхъ или въ портахъ. Наиболѣе распространеннымъ типомъ является холодный складъ общественнаго пользованія, будетъ ли онъ устроенъ въ связи съ рынкомъ, станціей желѣзной дороги или портомъ. Общимъ при

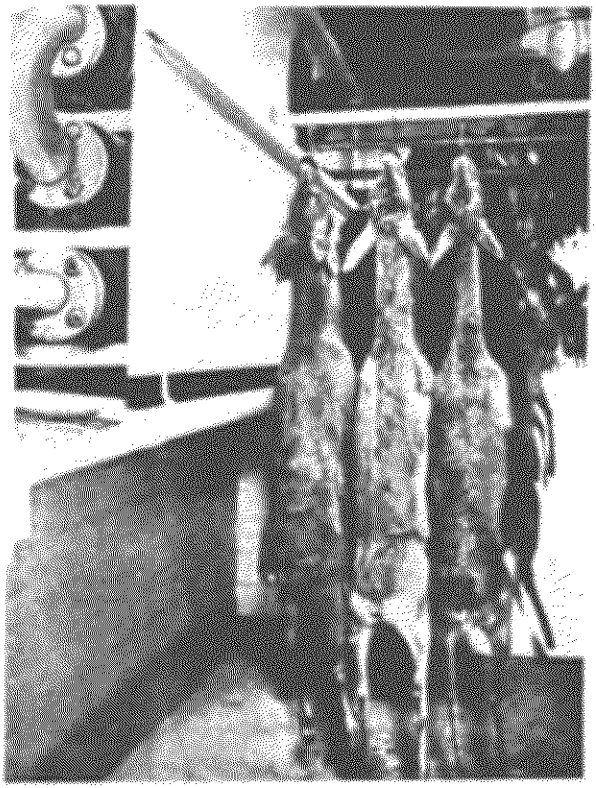


Рис. 65. Холодная камера для дичи (дикія козы).

знакомъ для нихъ служитъ то, что они разсчитаны на предоставленіе помѣщеній для пользованія нанимателямъ или арендаторамъ изъ мелочныхъ (на рынкѣ) или оптовыхъ (при жел.-дор. станціи и въ порту) торговцевъ скоропортящимися продуктами. Различіе въ устройствѣ прирыночныхъ и др. холодныхъ складовъ заключается главнымъ образомъ въ томъ, что въ прирыночныхъ складахъ обычно приходится холодныя камеры разбивать на большое количество мелкихъ «клѣтокъ» для аренды мѣстъ по мелочамъ, тогда какъ въ складахъ для оптовыхъ торговцевъ сохраняются обширныя камеры. Кромѣ того, отдѣльныя клѣтки прирыночныхъ камеръ служатъ для храненія всевозмож-

ныхъ продуктовъ въ одной камерѣ (см. рис. такихъ камеръ холоднаго склада, рис. 65—68).

Въ складѣ же для оптовиковъ приходится камеры спеціализировать, смотря по хранимому продукту, и держать въ нихъ различную температуру и различную степень влажности воздуха. Впрочемъ, на практикѣ почти всѣ прирыночные холодные склады крупныхъ европейскихъ и американскихъ центровъ соединяютъ въ себѣ черты обоихъ типовъ и, наряду съ клѣтками для мелочныхъ торговцевъ, имѣютъ болѣе обширныя и спеціализированныя камеры для оптовиковъ.

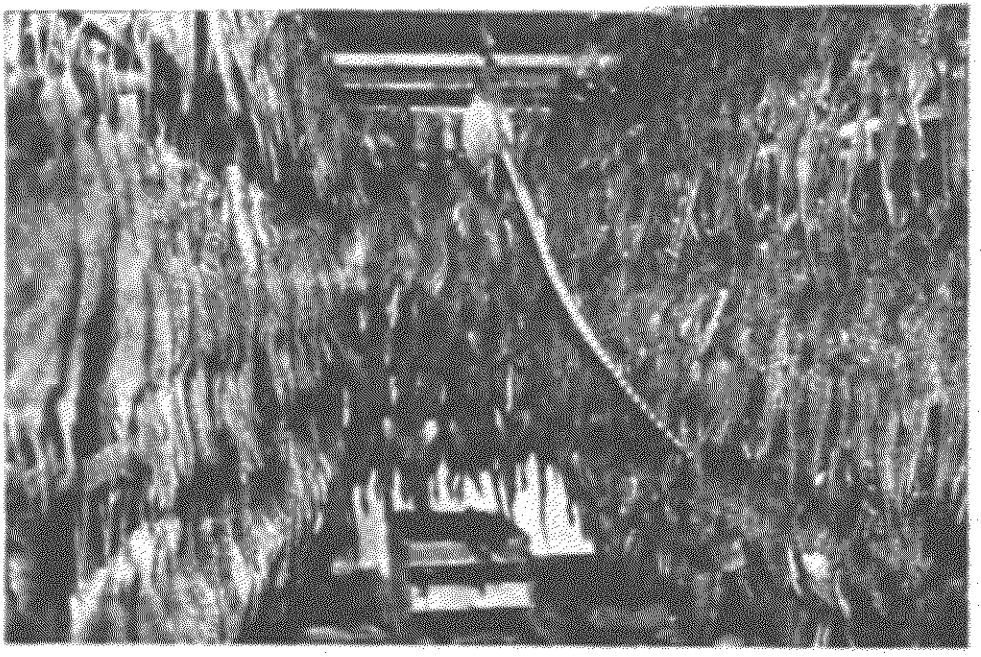


Рис. 66. Холодная камера для дичи (фазаны).

Приведемъ нѣкоторыя свѣдѣнія о прирыночныхъ складахъ.

Въ *Парижѣ*, какъ уже упоминалось, холодный складъ устроенъ въ подвальномъ этажѣ коммерческой биржи. Онъ занимаетъ 6.400 кв. м. площади, и охлажденіе въ немъ ранѣе производилось машинами воздушной системы; въ данное время онѣ замѣнены машинами амміачной системы Линде. Складъ раздѣленъ на 16 обширныхъ камеръ, въ каждую изъ которыхъ изъ общаго канала-желоба отводится холодный воздухъ. Складъ служитъ главнымъ образомъ для храненія мяса оптовыхъ торговцевъ центральнаго парижскаго рынка, расположеннаго недалеко отъ биржи.

Въ *Лондонѣ* въ подвалахъ подъ мяснымъ рынкомъ имѣется обширный холодный складъ, носящій названіе «The central market's cold air

stores», вмѣстимостью на 1.000 тоннъ мороженаго и охлаждаемаго мяса. Здѣсь же обычно хранятся и русскіе рябчики (до 100 тоннъ). Система охлажденія была во время моего осмотра склада въ 1891 г. воздушная Coleman'a. Температура въ складѣ поддерживалась—10°, —12° С. Въ данное время и здѣсь воздушная система замѣнена амміачной.

Холодный складъ въ *Нью-Іоркѣ*, подъ сводами Бруклинскаго моста, близъ Фультонова рынка (Brooclyn bridge freezing and cold-storage Co), представлялъ собою въ 1892 г. 3-этажное зданіе, вмѣстимостью въ 200.000 куб. ф. Холодильная машина амміачной системы поглощенія «Polar», съ производительностью равной таянію 30 тоннъ

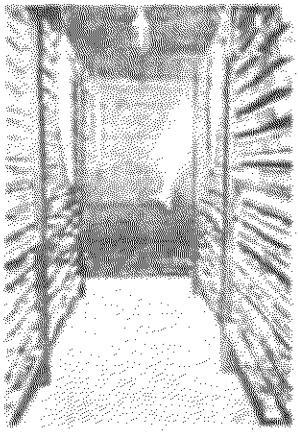


Рис. 67. Холодная камера для рыбы.

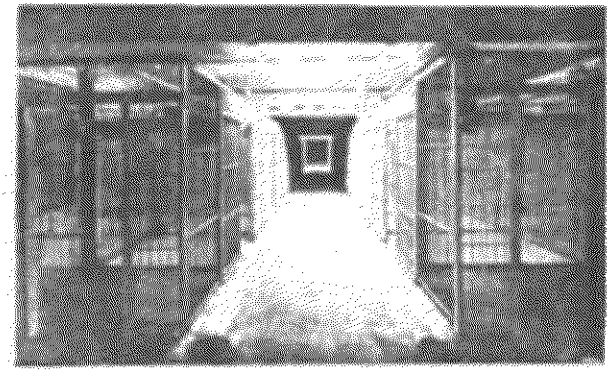


Рис. 68. Клѣтки холоднаго склада для мяса.

льда въ 24 часа; 35 силъ паровая машина. Складъ принимаетъ на храненіе и, въ случаѣ желанія, берется замораживать рыбу, съ платой по таксѣ съ каждой вѣсовой единицы. Осенью въ складѣ набиралось до 60.000 пуд. мороженой рыбы [1]).

Всѣ эти три склада устроены сравнительно давно и, какъ видно изъ предыдущаго, они имѣютъ односторонній характеръ и въ сущности не обслуживаютъ потребностей всего рынка.

Другіе американскіе прирыночные склады носятъ уже иной характеръ.

Однимъ изъ самыхъ грандіозныхъ по размѣрамъ и образцовымъ по устройству является безспорно холодный прирыночный складъ въ *Бостонѣ*, извѣстный подъ названіемъ Quincy market cold storage

[1]) Изъ отчета кнж. Ададурова (1896) видно, что этотъ складъ значительно расширенъ. Вмѣстимость его опредѣлена въ 450.000 п. ф.

(рис. 69). Еще въ 1892 г., когда я его посѣтилъ, этотъ складъ занималъ громадное пятиэтажное зданіе, лицевая сторона котораго обращена была въ находящемуся рядомъ рынку, къ задней же подходили вагоны съ продуктами, подлежащими помѣщенію въ холодный складъ; неда-

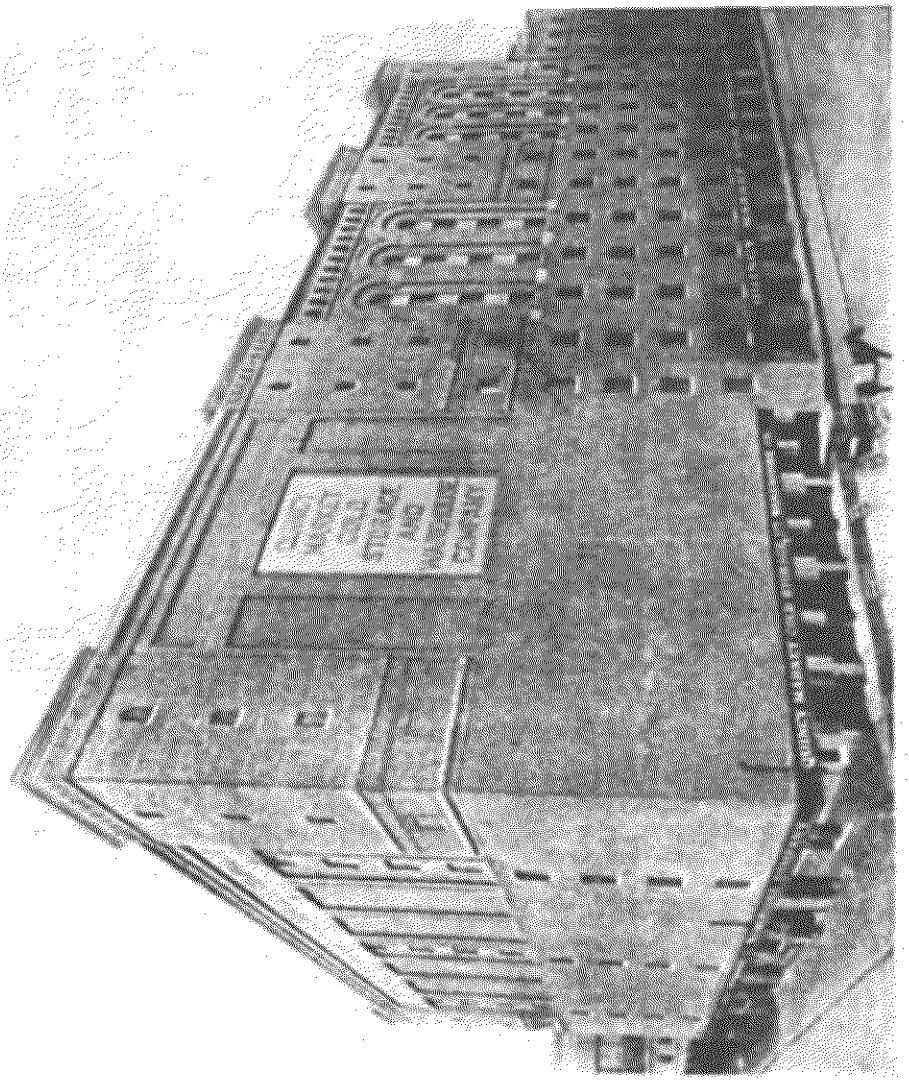


Рис. 69. Прибрежный холодный складъ въ Бостонѣ (Quincy Market).

леко отъ него находится пароходная пристань, такъ что относительно мѣстоположенія трудно придумать что нибудь лучшее. Въ складѣ ко времени моего осмотра было 78 отдѣльныхъ камеръ разныхъ размѣровъ съ общей вмѣстимостью въ 2.000.000 куб. ф. Половина этого помѣщенія охлаждалась непосредственно холоднымъ воздухомъ (direct

extension), проводимымъ по деревяннымъ желобамъ изъ центральной охладительной воздушной камеры, устроенной въ верхнемъ этажѣ, подъ самой крышей. Въ камерахъ, охлаждаемыхъ этимъ путемъ, температура можетъ быть понижаема до—22° С; въ нихъ цѣлая туша бычья за ночь замерзаетъ вполнѣ. Другая половина камеръ охлаждалась посредствомъ системы трубъ растворомъ хлористаго аммонія или кальція. Температура регулируется и количествомъ трубъ, и приспособленіемъ для нагрѣванія камеръ посредствомъ тѣхъ-же трубъ. Охладительная машина—амміачная компрессіонной системы (De la Vergne refrigeration machine C°, New-York), съ охладительной способностью, выражаемой 250 тоннами растаиваемаго въ 24 часа льда. Складъ сдаетъ отдѣльныя камеры и клѣтки торговцамъ рынка для храненія всевозможныхъ продуктовъ. Въ случаѣ продолжительнаго храненія складъ выдаетъ квитанціи, которыя можно заложить въ банкѣ и получить подъ нихъ ссуду.

Въ отчетѣ инжен. Ададурова (1896 г.) объ этомъ складѣ говорится, что онъ значительно расширенъ и нынѣ вмѣстимость его опредѣляется въ 3.500.000 куб. ф. (43.000 кв. ф. площадь); построено особое зданіе подъ складъ яицъ и масла (охлажденіе трубами). Въ прежнемъ зданіи въ ½ склада циркуляція холоднаго раствора по трубамъ замѣнена циркуляціей воздуха. По этимъ свѣдѣніямъ, черезъ складъ прошло въ теченіе года: 600 вагоновъ масла, 350 вагоновъ яицъ, 2.500 тоннъ птицы, 600 тоннъ свѣжей рыбы, 350 тоннъ свѣжаго мяса, 25.000 ящиковъ апельсиновъ, 20.000 бочекъ яблокъ, 300 тоннъ сушеныхъ яблокъ, 20.000 ящиковъ калифорнскихъ фруктовъ 1.000 тоннъ сыра, 12.000 бочекъ овощей, 35.000 ящиковъ грушъ.

Несомнѣнно, это величайшій въ мірѣ холодный складъ.

Значительно болѣе скромныхъ размѣровъ и приспособленный исключительно для мелкихъ рыночныхъ торговцевъ холодный складъ центральнаго рынка въ *Вашингтонѣ*. Онъ помѣщается во второмъ этажѣ зданія рынка и состоитъ изъ большого числа маленькихъ камеръ, сдаваемыхъ порознь мелкимъ торговцамъ. Контора рынка принимаетъ на себя комиссіи по полученію товаровъ съ желѣзныхъ дорогъ, такъ что накладныя могутъ быть направляемы на нее.

Въ *Филадельфіи* складъ связанъ съ желѣзнодорожной станціей, съ одной стороны, и съ рынкомъ, съ другой. Онъ занимаетъ поверхность въ 78.500 кв. футовъ. Охлажденіе производится двумя, на 75 тоннъ льда, машинами системы Boyle'я (compression system). Резервуары съ охлаждаемой жидкостью вмѣщаютъ 67.700 галлоновъ. Холодный складъ устроенъ въ подвальномъ этажѣ зданія рынка, сообщеніе съ которымъ весьма удобно посредствомъ элеваторовъ. Охлажденная жидкость проводится изъ машиннаго отдѣленія, нахо-

дящагося въ особомъ зданіи по туннелю черезъ улицу; согрѣтый растворъ возвращается обратно въ машинное отдѣленіе.

Изъ новѣйшихъ европейскихъ прирыночныхъ складовъ можно указать на недавно устроенный холодный складъ въ г. *Кельнѣ*. Планъ и самая постройка склада принадлежатъ заводу Гумбольдтъ. Описаніе его помѣщено въ ст. Musnacher'a: Neuere Kühlanlagen zum Aufbewarren von Lebensmitteln, Eis- und Kälte-Industrie 1905 г., откуда мы и заимствуемъ нижеслѣдующія краткія свѣдѣнія объ этомъ складѣ.

Складъ раздѣленъ на отдѣльныя помѣщенія для яицъ, мяса, дичи, рыбы, сыра съ общей площадью въ 2.086 кв. метр. и 6.951 куб. метр. вмѣстимости (безъ переднихъ—6.232 куб. метр.). Распредѣленіе между отдѣльными продуктами приблизительно таково: около 3.000 кв. метр. для яицъ, немного менѣе для мяса и дичи, 815 кв. метр. для рыбы и 108 кв. метр. подъ сыръ.

Система холодильной машины амміачная компрессіонная на 120.000 калорій, механическая работа—80 индик. лош. силъ. Охлажденіе всѣхъ безъ исключенія отдѣленій склада посредствомъ прямого дѣйствія холоднымъ воздухомъ, что, по словамъ автора, значительно сокращаетъ расходы (на трубы, которыя замѣняются здѣсь деревянными желобами).

Въ Россіи до послѣдняго времени единственный рынокъ въ крупныхъ населенныхъ центрахъ былъ снабженъ холодильнымъ устройствомъ—*это крытый рынокъ г. Варшавы*, подъ которымъ холодные склады устроены въ 1903 г. фирмою Борзига (машины, работающія сѣрнистой кислотой). Общая площадь двухъ подвальныхъ помѣщеній—800 кв. метровъ. Устроено 4 холодныхъ склада на 5.600 куб. мет., 2 изъ нихъ для свѣжаго мяса съ температурой $+2, +4^0$,1 для рыбы свѣжей ($0+3^0$), 1 для фруктовъ и овощей ($+2^0, +4^0$). Сверхъ того, при складѣ устроена льдодѣлательная машина на 300 пуд. ежедневно приготовляемаго льда. Охлажденіе производится двумя холодильными машинами на 100.000 калорій каждая.

Аналогичный, но миніатюрный складъ, построенный тѣмъ же заводомъ Борзига (система съ сѣрнистой кислотой), что строилъ складъ въ Варшавѣ, имѣется въ С.-Петербургѣ подъ зданіемъ Народнаго дома Николая II. Онъ обслуживаетъ надобности народной столовой. Здѣсь 6 камеръ съ 160 кв. метр. полезнаго пространства для храненія мяса, овощей, фруктовъ, рыбы замороженной, яицъ и напитковъ. Температура держится въ однѣхъ камерахъ ниже 0^0, въ другихъ выше. Складъ обслуживаютъ два компрессора съ сѣрнистой кислотой по 20.000 калорій каждый.

Кромѣ того, поставлена льдодѣлательная машина для изготовленія 100 пуд. льда въ день. Изоляція—посредствомъ пробковыхъ кир-

пичей (2 кирпича, толщ. вмѣстѣ 100—120 милл.). Упоминаемъ объ этомъ небольшомъ складѣ для того, чтобы интересующіеся устройствомъ таковыхъ, а также машинами данной системы могли при желаніи осмотрѣть ихъ, на что, вѣроятно, администрація безъ затрудненія дастъ разрѣшеніе.

За послѣднее время устроенъ холодный складъ при рынкѣ въ Кіевѣ, приступаютъ къ постройкѣ рынка съ холодильниками въ Москвѣ и проектируется устройство такого же рынка въ Петербургѣ.

Въ заключеніе рѣчи о складахъ приведемъ изображеніе самостоятельной холодной камеры какого-либо отдѣльнаго торговца съѣстными припасами—мясомъ, дичью, масломъ, яйцами и молокомъ (рис. 70). Одно отдѣленіе ея (лѣвое) занято мясными продуктами,

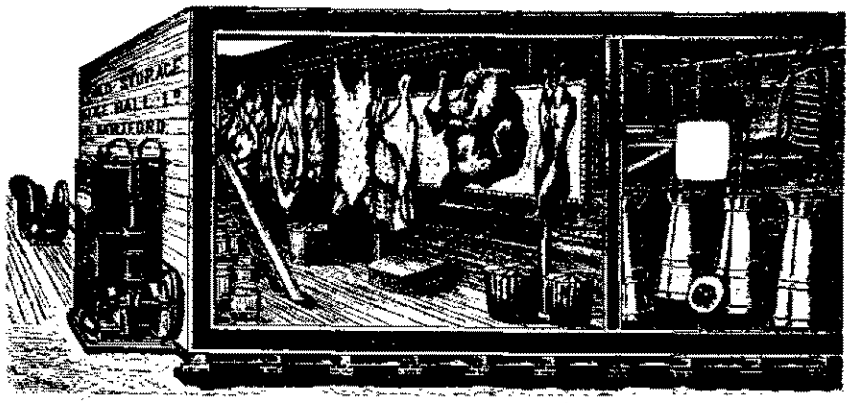


Рис. 70. Самостоятельная холодная камера отдѣльнаго торговца съѣстными припасами.

другое же (правое) исключительно сосудами съ молокомъ, охлажденіе коихъ производится опусканіемъ въ самый сосудъ змѣевика. На рисункѣ одинъ такой змѣевикъ, черезъ который проходитъ холодный соляной растворъ, виситъ надъ сосудомъ и здѣсь можно видѣть его форму (другіе такіе-же опущены въ сосуды). Вся эта холодная лавка охлаждается небольшой холодильной машинкой, работающей углекислотой. Охлажденіе лѣваго отдѣленія производится плоскимъ металлическимъ ящикомъ съ заключеннымъ въ немъ холоднымъ растворомъ (см. на стѣнѣ справа).

Небольшіе холодильники (для фермы) устраиваются въ Австраліи; на прилагаемомъ рисункѣ (рис. 71) изображенъ одинъ такой холодильникъ. Машина вмѣстѣ съ камерой 10×10×7 фут. обходится въ 2.500 р. [1]).

О примѣненіи машины Одифрена для мелкихъ холодкльниковъ сказано въ очеркѣ холодильнаго дѣла въ Италіи (стр. 70).

[1]) См. брошюру «Примѣненіе искусственнаго охлажденія въ хуторскомъ хозяйствѣ», Жаксона и Ли. Спб. 1911 г. Изд. Комитета по холодильному дѣлу.

Уже изъ изложеннаго видно, что храненіе раличныхъ скоропортящихся продуктовъ требуетъ соблюденія различныхъ требованій. Практика работы холодныхъ складовъ выработала весьма сложную технику этого дѣла, требующую отъ надзирающихъ за работой холодныхъ складовъ большого навыка и особеннаго вниманія. Было бы весьма трудно, да, пожалуй, и совершенно невозможно передать здѣсь всѣ *техническія тонкости храненія различныхъ предметовъ въ холодныхъ складахъ*. Поэтому ограничимся лишь наиболѣе существенными указаніями и данными опыта, безъ которыхъ всякому, желающему строить холодный складъ или пользоваться имъ, обойтись невозможно.

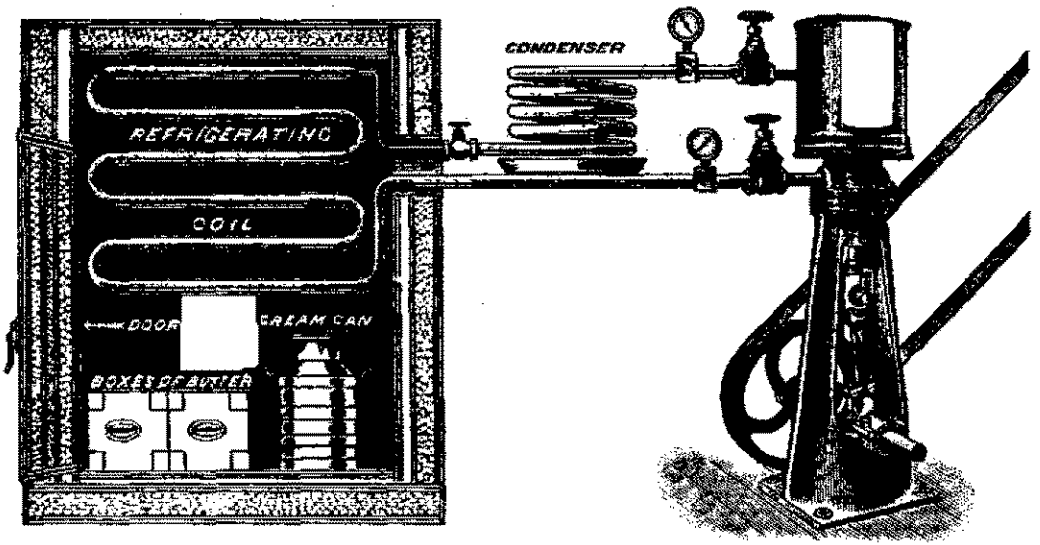


Рис. 71. Небольшая холодная камера охлаждаемая миніатюрной холодильной машиной (Австралія).

Въ нижеслѣдующей табличкѣ сгруппированы свѣдѣнія о наивыгоднѣйшихъ температурахъ для храненія различныхъ предметовъ въ холодныхъ складахъ (по американскимъ даннымъ) [1]).

Мясо свѣжее	+ ½ + 1° C.
» мороженое	— 3° C.
при замораживаніи	— 8°—12° C.
Птица при замораживаніи	— 8° C.
» » храненіи	— 3° C.
Рыба при замораживаніи	— 5°—25° C.
» » храненіи	— 5°—10° C.
Свинина	— 1½— 0° C.
Баранина	— 0°+ 1° C.
Масло	— 0°+ 4° C.
Сыръ	+ ½° + 4° C.
Яйца	— ½° + 3° C.
Мѣха	— 2° C.

[1]) По записямъ инж. Ададурова въ цѣломъ рядѣ американскихъ складовъ. Н. А. Крюковъ (l. c., стр. 31) въ общемъ даетъ числа, близкія, хотя есть отступленія; напр., для свинины у него 1—3°, мяса 3—4°, для масла 0—3°, яицъ—2°.

Въ помѣщеніяхъ для свѣжаго мяса, яицъ и дичи наблюдается за тѣмъ, чтобы обмѣнъ воздуха былъ не менѣе 10—12 разъ въ часъ, а относительная влажность не превышала бы 80% (была 75—80%). Особенно прихотливы и требовательны для успѣшнаго храненія фрукты: для каждаго рода фруктовъ требуется особая температура, а иногда даже одни и тѣ-же фрукты, напр., груши, требуютъ различныхъ температуръ и пріемовъ сохраненія въ холодныхъ складахъ, смотря по ихъ сорту. Здѣсь еще продолжаютъ вырабатываться различныя тонкости техники храненія, имѣющія, однако, на практикѣ рѣшающее значеніе. Въ нижеслѣдующей таблицѣ дана сводка наивыгоднѣйшихъ температуръ для храненія различныхъ фруктовъ.

	Упаковка.	Температ. ° С.	Примѣчаніе.
Яблоки	Въ бочкахъ и ящикахъ.	0°	Для всѣхъ важна хорошая вентиляція, влажность около 65—75%.
Груши		+ 1,6—1,7	
Сливы	Ящики съ бум.	+ 1,7	
Виноградъ	Ящики съ пробкой	+ 2,5	
Томаты	Корзины.	+ 1,7	
Арбузы	Бочки.	0°	
Апельсины	Ящики.	+ 7,5	
Лимоны	—	+ 2	

Дополнимъ эти общія указанія слѣдующими частностями. Указанныя температуры относятся до болѣе продолжительнаго храненія и перевозки фруктовъ. Но въ самомъ началѣ ихъ подвергаютъ выдержкѣ при болѣе низкой температурѣ [1]). Такъ, яблоки первые 10 дней держатъ при —3°С. Груши держатъ первые 5 дней при 0,5°С., а затѣмъ повышаютъ до + 4,5°С. Персики и абрикосы охлаждаются сперва при температурѣ не ниже + 2°С. (5 дней), а затѣмъ ихъ сохраняютъ при + 4,5°. Для сохраненія вишенъ, клубники—температуру держатъ немного выше 0°. Смотря по сорту, яблоки могутъ лежать въ холодильникахъ отъ 1 до 12 мѣсяцевъ [2]). Груши хранить гораздо труднѣе; ихъ упаковывать надо не особенно плотно, такъ, чтобы былъ свободный доступъ воздуха. Обертываніе бумагою, задерживая процессъ согрѣванія, предохраняетъ отъ гніенія. Лучшіе сорта нѣжныхъ грушъ могутъ сохраняться въ холодильныхъ помѣщеніяхъ только 4—5 недѣль, болѣе простые сорта до 8 мѣсяцевъ. Персики еще болѣе прихотливы для храненія, они выдерживаютъ не болѣе 2—3 недѣль, и лишь болѣе грубые сорта—способны лежать до 2 мѣсяцевъ

[1]) Эти свѣдѣнія заимствованы изъ ст. г. М. Софронова Приспособленія для охлажденія плодовъ въ С. Америкѣ, журн. Плодводство, 1906 г. № 1. Эта статья основана въ свою очередь на нѣмецкой статьѣ «Kühleinrichtungen für Obst in Nord-Amerika, Deutsche Obstbauzeitung, Heft 20, 1906 г.

[2]) При —0,5°С. могутъ сохраняться: Baldwin—10 мѣсяцевъ, Reine des reinettes—8 мѣсяцевъ, Belle fleur—8 мѣсяцевъ, Alexandre—4 мѣсяца, Орлеанскій ренетъ—4 мѣсяца, Графенштейнское—2 мѣсяца при + 1°С.; астраханское—совершенно не сохраняется.

при температурѣ 0° С. Обычно персики охлаждаютъ лишь въ случаѣ отправки на далекія разстоянія. То же самое относится къ абрикосамъ и большей части ягодъ [1]).

Но трудности храненія и перевозки цѣнныхъ южныхъ фруктовъ даже въ холодильникахъ не останавливаютъ предпринимателей отъ стремленія преодолѣть ихъ, техника этого дѣла съ каждымъ годомъ совершенствуется: что было недоступно вчера,—дѣлается доступнымъ сегодня.

Характерно въ этомъ смыслѣ сообщеніе Н. А. Крюкова объ исторіи экспорта перениковъ изъ Аргентины въ Лондонъ [2]).

«Какъ послѣднее торжество примѣненія рефрижераторовъ, пишетъ этотъ авторъ, можно указать на недавно начавшуюся доставку персиковъ изъ Аргентины въ Лондонъ. Въ Аргентинѣ растутъ отличные персики; они созрѣваютъ около Рождества, какъ разъ въ то время, когда цѣна на нихъ въ Лондонѣ и Парижѣ самая высокая. Но перевозка черезъ весь Атлантическій океанъ и черезъ весь тропическій поясъ ставила огромныя препятствія для доставки этихъ нѣжныхъ плодовъ, тѣмъ болѣе, что путешествіе изъ Буэносъ-Айреса до Лондона на самыхъ быстрыхъ почтово-пассажирскихъ пароходахъ требуетъ 24—25 дней. Однако, разница въ цѣнахъ была такъ велика, что аргентинскіе садовладѣльцы стали пробовать пересылать персики въ Лондонъ. Англійская пароходная компанія пошла имъ на встрѣчу и дѣлала всевозможныя приспособленія для лучшаго храненія персиковъ. Несмотря на такія усилія, цѣлыхъ три года было потрачено на разрѣшеніе задачи, причемъ была перепорчена масса фруктовъ.

Наконецъ, въ январѣ 1904 г. разнеслась въ Буэносъ-Айресѣ вѣсть что персики изъ Аргентины проданы въ Лондонѣ по 1 шилл. за штуку, или 47 коп., тогда какъ на мѣстѣ цѣна имъ была около 5 к. Это показывало, что персики удалось доставить въ Лондонъ въ такомъ видѣ, что они сохранили свою свѣжесть, сочность и аппетитный видъ. Достигнуто это было комбинаціею температуры и влажности въ холодильныхъ помѣщеніяхъ: температура должна быть около 4° С, а воздухъ долженъ быть очищенъ отъ всякихъ посторонніихъ газовъ и долженъ содержать извѣстный % влаги, такъ какъ персикъ боится и очень сухой, и очень влажной атмосферы».

Добавимъ, что въ настоящее время персики изъ Аргентины въ Лондонъ доставляются успѣшно и регулярно. Кромѣ того, дѣлаются опыты храненія фруктовъ въ атмосферѣ азота (безъ кислорода).

Въ приведенномъ выше перечнѣ предметовъ, хранимыхъ въ холодныхъ складахъ, читатель, безъ сомнѣнія, замѣтилъ «мѣха». Ихъ помѣщаютъ въ холодные склады на лѣто для предохраненія отъ порчи молью. При указанной температурѣ + 2°С. развитіе гусеницъ изъ отложенныхъ молью яицъ пріостанавливается, и, такимъ образомъ, мѣха вполнѣ гарантированы въ холодныхъ складахъ отъ порчи молью.

---

[1]) Болѣе подробныя указанія о пріемахъ храненія различныхъ скоропортящихся продуктовъ изложены въ печатающейся Комитетомъ по холодильному дѣлу брошюрѣ. «О пріемахъ храненія и перевозки скоропортящихся продуктовъ съ примѣненіемъ искусственнаго охлажденія».

[2]) Международная торговля продуктами садоводства. Лекціи, прочитанныя на общемъ собраніи Росс. Общ. Люб. Садов. 24 сентября 1905 г. (отд. отт., стр. 22).

Весьма близко въ своемъ основаніи примѣненіе низкихъ температуръ (холодныхъ складовъ) въ шелководствѣ. Извѣстно, что для того, чтобы умертвить внутри кокона куколку шелковичнаго червя, коконы обдаютъ кипяткомъ, что представляетъ значительныя неудобства. Въ настоящее время и здѣсь прибѣгли къ искусственному охлажденію, которымъ достигается та же цѣль безъ малѣйшаго поврежденія шелковичныхъ нитей. При этомъ выяснилось, вообще, что шелкъ въ нитяхъ или матеріи въ холодномъ помѣщеніи сохраняется гораздо лучше, чѣмъ при обычномъ храненіи: онъ сохраняетъ свою нѣжность и особый блескъ. Этимъ объясняется, что въ американскихъ холодныхъ складахъ вы встрѣчаете, между прочимъ, на храненіи куски шелковыхъ матерій.

Есть еще одна отрасль промышленности, которая пользуется съ большимъ успѣхомъ искусственнымъ охлажденіемъ,—это современное цвѣтоводство, въ которомъ, на удивленіе непосвященной публики, нынѣ выгоняютъ въ любое время любые цвѣты. Это особенно относится до луковичныхъ цвѣтовъ. Достигается это задерживаніемъ развитія луковицъ (или корневицъ) посредствомъ сохраненія ихъ въ холодныхъ помѣщеніяхъ. Зародыши листьевъ и цвѣтовъ остаются безъ движенія въ своемъ развитіи впредь до момента выноса ихъ изъ холоднаго склада и помѣщенія въ теплое мѣсто и въ подходящія для развитія условія. Тогда послѣднее идетъ нормально и, зная потребное для полнаго выхода цвѣтовъ время, можно по заказу выгонять цвѣты къ любому сроку, сообразуя соотвѣтственно выносъ ихъ изъ холоднаго склада.

Стоимость холодильнаго устройства зависитъ прежде всего, конечно, отъ размѣровъ предполагаемыхъ операцій, а стало быть отъ размѣровъ холоднаго помѣщенія. Чѣмъ оно обширнѣе и чѣмъ больше разница температуры наружной и той, при которой нужно сохранять продукты, тѣмъ, при прочихъ равныхъ условіяхъ, устройство будетъ дороже, такъ какъ потребуются болѣе дорогія (большихъ размѣровъ) холодильныя машины и большее количество топлива. Чтобы сдѣлать соображенія о приблизительной стоимости холодильнаго устройства, нужно исходить изъ кубической вмѣстимости подлежащаго охлажденію помѣщенія, температуръ, которыя придется въ немъ поддерживать и продолжительности работы холоднаго склада.

Кубическая вмѣстимость холоднаго склада опредѣляется на основаніи данныхъ о количествѣ подлежащихъ храненію продуктовъ и занимаемаго ими объема.

Къ сожалѣнію, точныхъ и полныхъ данныхъ по этому предмету не имѣется, почему приходится довольствоваться болѣе или менѣе

отрывочными свѣдѣніями, которыя, однако, мы считаемъ полезнымъ здѣсь привести, такъ какъ по опыту знаемъ, какъ трудно безъ этихъ данныхъ составить правильное соображеніе о размѣрахъ потребнаго холоднаго склада, а стало быть и о его стоимости.

Одна кубич. сажень мороженой рыбы, сложенной въ полѣницу, вѣсить около 300 пуд., или около 30 пуд. на 1 куб. метръ.

Мяса въ мороженомъ видѣ помѣщается 325 килогр. = около 20 пуд. на 1 куб. метръ.

Дичи 300 килогр. (18,7 пуда) на 1 куб. метръ.

Яицъ—3.500 шт. на 1 куб. метръ, или 1 милл. яицъ занимаетъ 300 куб. метровъ [1]).

Масла—отъ 5 до 7 бочекъ (по 3,1 пуда) на 1 куб. метръ [2]).

Фруктовъ—240 кил. (= 15 пуд.) на 1 куб. метръ.

Опредѣливъ вмѣстимость будущаго холоднаго склада, слѣдуетъ сдѣлать надбавку на проходы, корридоры, переднія и т. д., около 10% и полученную величину въ кубич. метрахъ или футахъ слѣдуетъ уже принимать за основаніе исчисленія стоимости холодильнаго устройства. При этомъ необходимо имѣть въ виду, что чѣмъ меньше складъ, тѣмъ каждая кубическая единица его вмѣстимости обойдется дороже и наоборотъ. Такъ, Ловердо приводитъ расчетъ стоимости холоднаго устройства на 600 куб. м., которое обходится въ 200.000 франковъ, или 333 фр. за 1 куб. м., и на 8.000 м. (= 250,000 куб. ф.) въ 461.535 франковъ, или 57 фр. слишкомъ за 1 куб. метръ.

Точно также и расходы эксплоатаціи сильно уменьшаются съ увеличеніемъ размѣровъ холоднаго склада. Такъ, по подсчету того же автора, холодный воздухъ въ складѣ на 8.000 куб. метровъ обойдется всего 18 фр. въ годъ, тогда какъ въ складѣ на 600 куб. м. онъ обойдется въ 85 фр. Этимъ и обусловливается централизація холодныхъ помѣщеній и выгоды именно отъ большихъ складовъ, а не отъ многихъ складовъ малаго размѣра. Стоимость холодильныхъ машинъ большихъ размѣровъ тотъ же авторъ опредѣляетъ въ среднемъ около 60 фр. за 100 калорій, при малыхъ машинахъ—100 фр. и болѣе за тѣ же 100 калорій. Расходы по эксплоатаціи, по его подсчетамъ, опредѣ-

---

[1]) По сообщеннымъ В. С. Татариновымъ свѣдѣніямъ, ящикъ яицъ имѣетъ 41 в. длины, 12—13 в. ширины, 5—6 в. вышины. Выдерживаютъ плашмя до 12 ящ. другъ на другѣ, безъ прокладки. По указаннымъ размѣрамъ 12 ящиковъ займутъ 7,03 куб. с.=2,5 куб. м. Въ ящикѣ 1.440 яицъ, въ 12—17.280 яицъ; на 1 куб. м. 6.912 яиц., т. е. около 7.000, или вдвое болѣе цифры взятой у Ловердо.

[2]) По сообщеннымъ мнѣ любезно тѣмъ же лицомъ свѣдѣніямъ руссніе боченки для масла имѣютъ 13 в. выш. и 10 вершковъ въ діаметрѣ, ставить ихъ можно до 5 боч. одинъ на одинъ (стопмя) съ прокладкой тонкими досками. Такимъ образомъ 500 бочекъ займутъ 5,84 куб. с.=56,49 куб. м., или на 1 куб. метръ помѣстится 8,8 боч. по 3,1 п.=27,28 пуда. По литературнымъ даннымъ, помѣщаютъ 5 боч. на 1 куб. м.

ляются для склада на 8.000 куб. м. въ 1.832,5 франка въ недѣлю или 95.290 фр. въ годъ, а съ амортизаціей около 145.000 фр. Общую стоимость такого склада онъ опредѣляетъ въ 461.535 фр. (l. c., стр. 198 и др.).

Примѣняясь къ русскимъ условіямъ и имѣя въ виду нѣмецкіе заводы по поставкѣ холодильныхъ машинъ, складъ вмѣстимостью на 300.000 куб. ф. = 8.350 куб. метр. = 868,9 куб. саж. для храненія всякихъ скоропортящихся продуктовъ, причемъ $^1/_3$ часть его предназначена для мяса, $^1/_3$ часть для масла и яицъ и $^1/_3$ для рыбы и др. продуктовъ обойдется:

Зданіе около	110.000 руб.
Холодильное устройство (двиг. сила въ 142 лош., холод. машины 2 по 90.000 калорій, трансмиссія, трубы) около	75.000 »
Пошлина, доставка, установка и пр.	60.000 »
Итого . .	245.000 руб.

Если дополнительно на электрическое оборудованіе и улучшеніе изолировки добавить 20.000 руб., за округленіемъ, можно, безъ ошибки въ сторону уменьшенія, опредѣлить стоимость такого склада въ *265.000 руб.*, или въ среднемъ 1 куб. саж. его около 305 руб.

Расходы по эксплоатаціи можно считать равными около 10% стоимости склада, т. е. около 26.500 руб. въ годъ.

Эти данныя взяты изъ смѣтнаго предложенія на все оборудованіе одной заграничной фирмы; въ стоимость собственно холодильныхъ машинъ входятъ 2 компрессора, 2 конденсатора оросительной системы, 2 помпы, 2 змѣевика-охладителя, 2 испарителя съ принадлежностями машиннаго отдѣленія—23.075 руб., оборудованіе трубопроводами и помпами самаго склада холоднаго (главнымъ образомъ для циркул. разсола)—28.250 р., трансмиссія 1.450 руб., первое наполненіе сѣрнистой кислотой со стоимостью сосудовъ—700 руб.,—всего 54.475 руб. Вѣсъ холодильныхъ машинъ (безъ трубопроводовъ въ складѣ) равенъ 35.000 килогр. = 2.187½ нуд. Пошлины при выпискѣ изъ-за границы машинъ приходится платить по 3 руб. 20 коп. съ пуда, что составитъ дополнительный расходъ по заказу собственно машинъ съ принадлежностями въ 7.000 р., т. е. 2 машины будутъ стоить 23.075 р. + + 7.000 руб. = 30.075 руб., или каждая машина въ 90.000 калорій 15.000 руб. съ небольшимъ (безъ монтажа и доставки). Эту цѣну можно имѣть въ виду при сравненіи цѣнъ, назначаемыхъ за машины отечественнаго производства.

Въ нѣмецкихъ каталогахъ обычно цѣны на машины не проставляются, между тѣмъ для всякаго практика важно знать таковыя. Въ этихъ случаяхъ приходится обращаться къ фирмамъ, поставляющимъ машины; онѣ охотно даютъ смѣты, разъ всѣ необходимыя данныя имъ

сообщаются. А эти данныя заключаются въ указаніи размѣровъ склада, его назначенія, количества и рода продуктовъ, время и условія храненія, свѣдѣнія о зданіи, двигательной силѣ, температурѣ и количествѣ воды, которыми можно располагать и пр. На основаніи этихъ данныхъ составляетъ также смѣты Техническо-Информаціонное бюро при Комитетѣ по Холодильному дѣлу (Сиб., Дворцовая площадь, д. 8).

Приводимъ, въ дополненіе, свѣдѣнія о цѣнахъ на холодильныя машины компрессіонной системы, обозначенныхъ въ каталогѣ французской фирмы F. Grimault (ирежде Rouart).

Мощность машины.	Система.	Охлажденіе: непосредственное (прямое).	Охлажденіе: не прямое (циркул. разсола).
		Стоимость во франкахъ (безъ двигателя.)	
50.000 фригорій	Абсорбціонная .	44.000	39.500
50.000 »	Компрессіонная .	21.250	27.250
100.000 »	»	37.500	48.500

Изъ этихъ данныхъ видно, что компрессіонная машина мощностью въ 100.000 калорій, аналогичная съ машиной въ 90.000 калорій, цѣна которой приведена выше, оцѣнивается французской фирмой въ 48.500 фр., или 20.187,5 руб. (не считая пошлины), т. е. значительно дороже машинъ по смѣтѣ нѣмецкой фирмы.

Къ сожалѣнію, приходится ограничиться этими немногими данными о цѣнахъ на холодильныя машины, такъ какъ заводы стараются дѣлать изъ нихъ, по коммерческимъ соображеніямъ, тайну.

Какъ уже сказано, обычно холодные склады крупныхъ центровъ служатъ для помѣщенія товаровъ, принадлежащихъ разнымъ лицамъ съ платой за храненіе. Эта послѣдняя опредѣляется или съ отдѣленія, съ камеры, или же съ единицы вѣса, или счета товара.

Правильная установка **тарифовъ за храненіе** въ холодныхъ складахъ является однимъ изъ важнѣйшихъ условій доходнаго и успѣшнаго веденія всего дѣла.

Приведемъ имѣющіяся у насъ свѣдѣнія о тарифахъ въ различныхъ заграничныхъ складахъ. Въ *парижскомъ* холодномъ складѣ подъ биржею взимаютъ слѣдующія платы:

Мясо мороженое съ оптовиковъ.

За 100 килогр. въ день	0,50	франк.
» тонну въ мѣсяцъ.	150	»

Мясо мороженое съ мелочныхъ торговцевъ.

За 100 килогр. въ день	0,75	»
» тонну въ мѣсяцъ.	225	»

Мясо свѣжее за количества менѣе 100 килогр.
За 1 килогр. въ день (не менѣе 0,25). . . . . 0,02 франк.
Мясо свѣжее за количества болѣе 100 килогр.
За 1 килогр. первый день . . . . . 0,02 »
» 1 » слѣдующіе дни. . . . . 0,015 »
Дичь и птица замороженныя.
За 100 килогр. въ день . . . . . 0,30 »
» 1 тонну въ мѣсяцъ . . . . . 60—90 »
Дичь и птица свѣжія.
За 1 килогр. первый день . . . . . 0,02 »
» 1 » слѣдующіе дни . . . . . 0,015 »
Лососина мороженая (не менѣе 20 ящ.).
За 100 килогр. въ день . . . . . 0,50—75 »
Свѣжая рыба.
За 1 килогр. въ день . . . . . 0,02 »
Масло при неб. колич.
За 100 килогр. въ день . . . . . 0,75 »
При значит. колич. . . . . 0,50 »
Яблоки въ ящикахъ (до 3.000 килогр.).
За 1 килогр. въ мѣсяцъ . . . . . 0,10 »
То же въ бочкахъ (до 10.000 килогр.).
За 1 килогр. въ мѣсяцъ . . . . . 0,75 »
Апельсины и лимоны.
За 1 килогр. въ мѣсяцъ . . . . . 0,05 »
Камеры за годъ или за 6 мѣсяцевъ зимы.
За 1 куб. м. въ мѣсяцъ . . . . . 30 »
То же за лѣтніе 6 мѣсяцевъ . . . . . 40 »
» на 1 мѣсяцъ лѣтній. За 1 куб. метръ. . 45 »
» за 1 зимній мѣсяцъ. За 1 » » . . 35 »

Нѣсколько иначе построенъ тарифъ въ *англійскихъ* холодныхъ складахъ. Тамъ преобладаетъ поштучная плата:

Птица: индюшки и гуси.
За 1 шт. въ недѣлю или часть недѣли. . . . 0,20 франк.
Мелкая (куропатки, рябчики). . . . . 0,10 »
Мясо за ¼ туши (температ. 0°).
1 день. . . . . 1,25 »
2 дня . . . . . 1,85 »
3—7 дней . . . . . 2,50 »
Баранина за штуку (мороженая).
1 день . . . . . 0,85 »
2 дня . . . . . 1,25 »
3—7 дней . . . . . 1,85 »
Свинина за шт. тарифъ одинаковъ съ таковымъ за ¼ туши.
Масло за 100 килогр. въ недѣлю. . . . . 2,50 »
Фрукты 100 » » » . . . . . 2,50 »
Мороженая рыба въ недѣлю за 1 шт. . . . . 0,50 »

Наиболѣе детализированъ и разработанъ тарифъ въ *американскихъ* холодныхъ складахъ. Приводимъ выписку тарифовъ для наиболѣе распространенныхъ продуктовъ въ формѣ таблицы:

Родъ хранимыхъ предметовъ.	За какое количество.	Въ недѣлю.	Въ мѣсяцъ.			Въ сезонъ.
			1-й.	2-й.	3-й.	
		Въ франкахъ.				
Абрикосы калифорнійскіе . . .	За ящ. въ 9 килогр.	0,10—0,20	—	—	—	—
Масло	За боченокъ.	—	0,62	—	—	—
Лимоны	За ящикъ.	—	—	—	—	2,50
Мѣха	За штуку.	—	—	—	—	5,00
Сыръ	За 50 килогр.	—	—	—	—	1,25
Фрукты сухіе	»	—	—	—	—	2,50
Молоко и сливки	Большое ведро.	—	0,75	—	—	—
Овощи	За 1 боченокъ.	—	1,25	—	—	—
Баранина мороженая	За килогр.	—	0,05	—	—	—
» охлажденная	За 1 штуку.	—	0,75	—	—	—
Яйца	За 1 ящ. на 30 дюж.	—	0,50	—	—	3,00
Гуси	За килогр.	—	0,05	—	—	—
Апельсины	За ящикъ.	—	0,75	—	—	—
Персики	За корзину.	—	0,80	—	—	—
Яблоки	За боченокъ (75 ф.).	—	1,25	0,75	0,50	2,50
Рыба свѣжая	За 1 килогр.	—	0,11	0,05	—	—
» мороженая	За ящикъ.	—	2,50	—	—	—
Груши	За боченокъ.	—	1,50	—	—	—
Виноградъ	За ящикъ.	—	0,75	—	—	—
Томаты	За корзину.	—	0,50	—	—	—
Телятина охлажденная . . .	За 1 штуку.	—	1,25	—	—	—
Мясо мороженое	За 1 килогр.	—	0,05	0,04	—	—
» охлажденное	За ¼.	—	1,25	—	—	—

Всѣ приведенные выше тарифы взяты изъ книги Ловердо (l. c., стр. 202—209) и для удобства сравненія вездѣ оставлены франки (1 фр. = около 36 коп.).

Расходы по храненію фруктовъ въ обширномъ складѣ Амстердама опредѣляются въ ½ к. за фунтъ (Obstbauzeitung).

Тарифъ за храненіе рыбы, по моимъ свѣдѣніямъ (1892 г.), въ американскихъ складахъ былъ ½ цента (т. е. 1 коп.) съ фунта за мѣсяцъ или часть его; если требуется заморозить рыбу, то взимается по 1 центу (2 к.) съ фунта. По свѣдѣніямъ инж. Ададурова (1896 г.) ½ цента за фунтъ за мѣсяцъ или часть его—наиболѣе распространенный тарифъ и примѣняется къ весьма многимъ хранимымъ въ

холодныхъ складахъ продуктамъ [1]). Въ частности за фрукты, по свѣдѣніямъ 1906 г., плата взималась съ боченка—15 центовъ (30 к.) за первый мѣсяцъ и по 10 центовъ (20 к.) за каждый послѣдующій мѣсяцъ.

Н. А. Крюковъ въ цитированной ранѣе статьѣ «О скоропортящихся сельскохозяйственныхъ продуктахъ» приводитъ для складовъ Сѣв.-Америк. Соед. Штатовъ слѣдующіе тарифы (1. c., стр. 29).

	Первый мѣсяцъ.	Каждый послѣдующій мѣсяцъ.
Яблоки за мѣру (боченкахъ)	21 к.	16 к.
Мясо, баранина, свинина съ пуда	53 »	35 »
Сыръ съ пуда	22 »	17 »
Вино съ ящика	20 »	20 »

Для англійскаго холоднаго склада «Cambria cold starage C°» по отношенію къ 1900—1901 г. въ той же статьѣ приведены слѣдующіе тарифы (1. c., стр. 29).

	Первые 24 часа.	Каждые послѣдующіе 24 часа.	Въ недѣлю.
Бычье мясо съ ¼ туши	47	24	97
Овцы со штуки.	24	12	70
Свиньи и телята со штуки	47	24	97
Птица и дичь за 3,1 пуд. (боч.).	—	—	47
Цыплята за нару.	—	—	6
Зайцы, индюшки, гуси, со штуки. . . .	—	—	8
Масло (за боч.) 3,1 п.	—	—	48

	Въ 4 недѣли.
Масло въ количествѣ болѣе 2 тоннъ за каждую тонну =62 п.	7 р. 50 к.
Свинина» » » 2 » » » » =62 »	6 » 50 »
Сыръ » » » 2 » » » » =62 »	5 » 85 »
Яйца (не показано за какое количество).	8 » — »
Мороженая птица, въ кол. болѣе 1 тонны, за каждые 62 п.	9 » 40 »

Инж. Ададуровъ въ своемъ отчетѣ отмѣчаетъ, что съ развитіемъ конкуренціи тарифы лишь отчасти нормируютъ условія храненія продуктовъ въ холодныхъ складахъ. Нерѣдко, по соображеніямъ чисто коммерческаго свойства, а иногда даже вслѣдствіе борьбы съ желѣзными дорогами изъ-за ихъ высокихъ тарифовъ, холодные склады, которые работаютъ тамъ въ большинствѣ случаевъ независимо и пред-

[1]) По свѣдѣніямъ 1906 г., этотъ тарифъ понижекъ для рыбы въ два раза (Fish-trades Gazette).

ставляютъ самостоятельныя коммерческія предпріятія,—понижаютъ свои тарифы противъ нормальнаго, дѣйствующаго въ каждомъ складѣ, когда признаютъ это для себя выгоднымъ.

Весьма важною въ практическомъ отношеніи чертою финансовой организаціи сѣверо-американскихъ холодныхъ складовъ является то, что почти всегда для оптовиковъ холодные склады обезпечиваютъ выдачу подъ хранимые товары ссудъ въ размѣрѣ 66—75% ихъ стоимости, срокомъ на 3—4 мѣсяца. Устраивается это обыкновенно черезъ банки, которые выдаютъ эти ссуды подъ залогъ накладныхъ (варрантъ). По американскимъ законамъ такая накладная, если только на ней нѣтъ штемпеля «*not negociable*», т. е., что не подлежитъ куплѣ-продажѣ, можетъ быть продаваема, закладываема и т. д. Операціи эти ведутся въ самыхъ широкихъ размѣрахъ и сильно способствуютъ какъ торговлѣ вообще, такъ и дѣятельности холодныхъ складовъ, которые только благодаря такой организаціи дѣла съ самого начала привлекли къ себѣ грузы и обезпечили прочное веденіе эксплуатаціи холодныхъ складовъ, какъ особыхъ коммерческихъ предпріятій.

Чтобы закончить съ тарифами, приведемъ еще свѣдѣнія о тарифахъ, установленныхъ въ нѣкоторыхъ изъ русскихъ холодныхъ складовъ.

Холодный складъ фирмы «Ушонъ», въ Ригѣ, взимаетъ:

	За 1-й мѣсяцъ.	За 2-й и послѣдующіе мѣсяца.
За масло, боч. 3,1 п.	50—60 к.	40—50 к.
За яйца, ящикъ	50—60 »	40—50 »
За яблоки, съ пуда	15 — »	— — »
За грушу, сливу, виноградъ, съ пуда.	20 — »	— — »

Тарифъ за храненіе товаровъ въ складѣ-холодильникѣ «Ушонъ» въ С.-Петербургѣ таковъ:

Домашнія птицы и дичь, прибывающія въ незамороженномъ видѣ и слѣдовательно требующія скораго замораживанія, 40 коп. съ пуда за первые 28 дней или же за часть этого времени, и по 3 коп. съ пуда за каждую слѣдующую недѣлю. Тоже—въ замороженномъ видѣ и слѣдовательно, не требующія замораживанія — 12 коп. съ пуда за первые 28 дней или же за часть этого времени и 3 коп. съ пуда за каждую слѣдующую недѣлю.

Домашнія птицы и дичь, прибывающія въ замороженномъ видѣ, но въ количествѣ менѣе одного вагона—16 к. съ пуда за первые 28 дней или же за часть этого времени 4 к. съ пуда за каждую слѣдующую недѣлю.

За неомороженую птицу и дичь въ количествѣ менѣе одного вагона — 16 коп. съ пуда за первые 7 дней или же за часть этого времени, и 4 коп. съ пуда за каждую слѣдующую недѣлю. Тарифъ вездѣ основанъ на вѣсѣ брутто и на количествѣ не менѣе одного вагона.

Мороженое мясо въ количествѣ не менѣе 1.000 пудовъ— $11^1/_2$ коп. съ пуда за первые 28 дней или же часть этого времени и 3 коп. съ пуда за каждую слѣдующую недѣлю.

Мороженое мясо въ количествѣ менѣе 1.000 пуд.—16 коп. съ пуда за первые 28 дней или же за часть этого времени и 4 коп. съ пуда за каждую слѣдующую недѣлю.

Немороженое мясо въ количествѣ не менѣе 1.000 пуд. $11^1/_2$ коп. съ пуда за первые 7 дней или же за часть этого времени и 3 коп. съ пуда за каждую слѣдующую недѣлю.

Немороженое мясо въ количествѣ менѣе 1.000 пуд.—16 коп. съ пуда за первые 7 дней или же за часть этого времени и 4 коп. съ пуда за каждую слѣдующую недѣлю.

Фрукты: груши—20 коп. съ пуда за каждые 28 дней или же за часть этого времени. Яблоки и виноградъ 15 коп. съ пуда за каждые 28 дней или же за часть этого времени. Тарифъ вездѣ основанъ на вѣсѣ брутто и на количествѣ не менѣе одного вагова.

Соленая рыба въ бочкахъ въ количествѣ не менѣе 1.000 пуд.— 9 коп. съ пуда за первые 28 дней или же за часть этого времени и 2 коп. съ пуда за каждую слѣдующую недѣлю.

Мороженая рыба въ количествѣ не менѣе 1.000 пуд. и не требующая замораживанія—$11^1/_2$ коп. съ пуда за первые 28 дней или же за часть времени и 3 коп. съ пуда за каждую слѣдующую недѣлю.

Немороженая рыба, требующая скораго замораживанія,— $11^1/_2$ коп. съ пуда за первые 7 дней или же за часть этого времени и 3 коп. съ пуда за каждую слѣдующую недѣлю.

Немороженая рыба, прибывающая менѣе 1.000 пуд.—16 коп. съ пуда за первые 7 дней или же за часть этого времени и 4 коп. съ пуда за каждую слѣдующую недѣлю.

Рыба, прибывающая въ замороженномъ видѣ, но въ количествѣ менѣе 1.000 пуд.— 16 коп. съ пуда за первые 28 дней или же за часть этого времени и 4 коп. съ пуда за каждую слѣдующую недѣлю.

Икра паюсная въ количествѣ не менѣе 500 пуд.—15 коп. съ пуда за первые 28 дней или же за часть этого времени и 4 коп. съ пуда за каждую слѣдующую недѣлю.

Кильки, сардины и т. п. 50 коп. за ящикъ за каждые 28 дней или же за часть этого времени.

Складъ Картау и Векшинскій, въ Петербургѣ, беретъ:

За храненіе мороженнаго мяса, дичи, рыбы въ отд. камерѣ на 150 пуд. (1 кв. саж. пола)	37	р.	50	к.	за мѣсяцъ.
За храненіе свѣжаго мяса за камеру на 70 — 100 пуд. въ нижнемъ этажѣ.	32	»	50	»	» » [1]).
Тоже въ верхномъ	30	»	—	»	» »

Въ Москвѣ и Астрахани за храненіе рыбы въ холодномъ складѣ въ теченіе 3 лѣтнихъ мѣсяцевъ брали по 50 к. съ пуда въ мѣсяцъ.

Съ точки зрѣнія практическаго осуществленія дѣла холодныхъ складовъ имѣетъ немаловажное значеніе *вопросъ* о выгодности или *доходности холодныхъ складовъ*, какъ коммерческаго предпріятія.

Матеріалъ для сужденія объ этомъ могъ бы найтись въ свѣдѣніяхъ о тарифахъ и вмѣстимости склада, съ одной стороны, и въ данныхъ о стоимости его постройки и эксплуатаціи, съ другой. Но здѣсь имѣетъ рѣшающее значеніе, конечно, фактическая работа склада, т. е. сколько чрезъ него можетъ пройдти товаровъ круглый годъ, а это зависитъ отъ цѣлаго ряда различныхъ мѣстныхъ условій. Поэтому чтобы подойти къ разрѣшенію этого вопроса, необходимо обратиться просто къ даннымъ опыта. По отношенію къ американскимъ складамъ въ отчетѣ инж. Ададурова по этому предмету имѣются довольно цѣнныя свѣдѣнія, которыя мы и приводимъ ниже.

Складъ подъ Бруклинскимъ мостомъ въ Нью-Іоркѣ даетъ 20% дивиденда на акціи компаніи, его эсплуатирующей. Въ общемъ считаютъ, что 1 куб. футъ склада даетъ въ годъ валового дохода 25—30 цент., или 4½—6 цент. въ мѣсяцъ, причемъ имѣется въ виду каждый куб. футъ фактически занятаго товаромъ пространства.

Складъ въ Филадельфіи считаетъ за норму валового дохода около 50 центовъ за 1 куб. футъ всего холоднаго склада и 60 центовъ—полезнаго пространства.

Холодный складъ Terminal въ Нью-Іоркѣ опредѣляетъ валовой доходъ 10—15 цент. съ куб. фута, эксплуатаціонные расходы въ 50% валового дохода. Склады Cold produce Exchange—опредѣляютъ валовой доходъ въ 10 центовъ съ 1 куб. фут. объема зданія; въ 40 — 50% эксплуатаціонные расходы, 20% рента. Чистый доходъ=30—40% валового. Вся вмѣстимость склада въ общемъ бываетъ занята *только одинъ разъ* въ годъ, нѣкоторыя помѣщенія—2 раза. Складъ The monarch, въ

---

[1]) Изъ ст. М. Н. Орлова объ этомъ складѣ, Изв. Ком. по хол. дѣлу 1012 г., вып. I, стр. 58.

Чикаго, работающій съ выдачею ссудъ, опредѣляетъ доходность въ 9 цент. съ 1 куб. фут., чистый доходъ въ $3^1/_2$ съ куб. фут.

Складъ Quincy market, въ Бостонѣ,—самый обширный въ мірѣ—получаетъ $5^1/_2$ центовъ чистаго дохода съ 1 куб. фута помѣщенія.

Не слѣдуетъ забывать громадные размѣры американскихъ холодныхъ складовъ, вмѣстимость которыхъ опредѣляется милліонами куб. футовъ, съ чѣмъ соотвѣтственны и болѣе низкіе тарифы. При условіи постройки складовъ меньшаго размѣра немыслимо съ какой-либо выгодой вести дѣло эксплуатаціи холоднаго склада, придерживаясь приведенныхъ американскихъ нормъ. Въ условіяхъ русской дѣйствительности, скажемъ такого крупнаго центра, какъ Петербургъ, можно принять за скромную и вполнѣ оправдываемую существующими цѣнами за храненіе товаровъ на складѣ вообще и оправдывающую самое предпріятіе хоронимъ доходомъ — норму валового дохода съ 1 куб. фут. всего склада въ 40 коп. При размѣрахъ склада въ 300.000 куб. фута валовой доходъ выразится въ 120.000 руб. Чистый доходъ, имѣя въ виду американскія нормы, можно было бы опредѣлить въ 40% валового, т. е. въ 48.000 руб. Если же взять приведенныя данныя объ эксплуатаціонныхъ расходахъ такого склада, опредѣленныхъ въ 26.500 руб. съ добавкой аренды, правъ и пр. еще 23.500 руб., вмѣстѣ 50.000 руб., то чистый доходъ опредѣлится въ 70.000 руб. Беря ради осторожности за округленіемъ минимальный чистый доходъ въ 50.000 руб., имѣя въ виду, что затраты на устройство склада нами опредѣлены въ 265.000 руб. и прибавляя къ нимъ 50.000 руб. на оборотные расходы, что даетъ 315.000 руб., — найдемъ, что опредѣленный нами *чистый доходъ отъ правильно поставленнаго холоднаго склада въ 300.000 куб. ф. въ г. Петербургѣ можетъ давать вѣрныхъ 20% на затраченный капиталъ* [1]).

Мы намѣренно остановились подробно на этихъ исчисленіяхъ стоимости постройки холоднаго склада, такъ какъ только незнакомствомъ съ этимъ дѣломъ, съ одной стороны, и отсутствіемъ предпріимчивости столичныхъ капиталистовъ, съ другой, объясняется то обстоятельство, что въ столицѣ до сихъ поръ есть только одинъ крупный холодный складъ общественнаго пользованія компаніи «Уніонъ», на Везенбергской ул., и проектируется второй извѣстныхъ экспортеровъ Гергардтъ и Гей. Количество привозимыхъ въ столицу съѣстныхъ припасовъ собственно для одного «брюха Петербурга», такъ громадно [2]),

---

[1]) Не безъинтересно будетъ отмѣтить, что, по сообщеніямъ заинтересованныхъ лицъ, акціонерное Об-во «Уніонъ» выдало дивидендъ пайщикамъ 24%.

[2]) Авторъ книги «Брюхо Петербурга» г. Вахтіаровъ въ ст. о сохраненіи мяса («Пет. Газ.», № 5, 1908) опредѣляетъ привозъ въ столицу одного мороженаго мяса въ 2½ милл. пуд. Въ самой книжкѣ, къ сожалѣнію очень устарѣлой, количество при-

что и десятка складовъ средней руки не хватитъ, чтобы его вмѣстить.

Что касается до чиселъ, на которыхъ основаны наши расчеты, то они являются взятыми изъ дѣловыхъ сношеній и, стало быть, если бы шла рѣчь о реализаціи постройки на приведенныхъ общихъ основаніяхъ, то авторъ беретъ на себя въ отношеніи стоимости холодильнаго устройства, отвѣтственность за то, что они могли бы быть фактически выполнены за указанныя выше цѣны.

возимыхъ яблокъ опредѣляется въ 20.000 ваг., рыбы, по свѣдѣніямъ 1904 г. въ столицу доставляется около 1 милл. пуд.; потребленіе мяса—5 пуд. на 1 человѣка, въ среднемъ, въ годъ. По новѣйшимъ даннымъ (М. П. Федоровъ.—Перевозка скоропортящихся продуктовъ въ Россіи и заграницей Спб. 1911 г.) Петербургъ потребляетъ ежегодно мяса 12 слишкомъ милл. пуд., молочныхъ сковоъ доставляется 3,3 милл. пуд., фруктовъ 3,0 милл. пуд., овощей 2,9 Милл. пуд., яицъ 2,4 милл. пуд., свѣжей рыбы 0,58 милл. пуд., и вина 0,32 милл. пуд.

Глава IV.

Способы перевозки скоропортящихся продуктовъ.

Пароходы-рефригераторы.—Вагоны-ледники и ихъ различные типы: американскіе типы вагоновъ-ледниковъ; русскіе вагоны-ледники.—Вагоны-рефригераторы (съ машиннымъ охлажденіемъ): спеціальный холодильный поѣздъ Линде, Гумбольдтъ; спеціальные вагоны системы Максутова и Силича. — Общія свѣдѣнія объ эксплоатаціи вагоновъ-ледниковъ и оцѣнка спеціальныхъ вагоновъ съ финансовой стороны.

Европа впервые познакомилась съ поразительными результатами примѣненія искусственнаго охлажденія къ хранешію скоропортящихся продуктовъ на пароходахъ-рефригераторахъ, на которыхъ въ 1882 г. въ первый разъ было доставлено изъ Австраліи въ Англію замороженное мясо. Это было сдѣлано тогда въ видѣ опыта, который оказался очень удачнымъ, и въ 1894 г. уже такимъ порядкомъ было доставлено 3.000.000 бараньихъ тушекъ, а въ 1900 г., какъ мы уже видѣли это количество возросло до 6.433.821 тушки.

Въ данное время, по свѣдѣніямъ «Nautical Almanach», въ ходу 356 морскихъ судовъ съ холодильными устройствами, изъ коихъ 124 имѣютъ холодильныя машины амміачной системы, 117 судовъ — воздушной системы, 84—системы съ угольной кислотой и 31 различныхъ другихъ системъ. Наиболѣе крупный пароходъ-рафригераторъ — на 120.000 бараньихъ тушекъ. Большинство изъ нихъ дѣлаетъ рейсы между Австраліей и Англіей, между Аргентиной и Англіей и перевозятъ всего болѣе мясо. Нѣмецкіе пароходы-рефригераторы дѣлаютъ между прочимъ рейсы за мороженой лососиной на Дальній Востокъ. Часть пароходовъ занята перевозкой сибирскаго масла изъ русскихъ портовъ въ Англію (см. выше). Въ настоящее время большинство трансатлантическихъ пассажирскихъ пароходовъ снабжены холодильными машинами для сохраненія продуктовъ, необходимыхъ для продовольствія въ пути населешя этихъ плавучихъ городовъ.

Когда шла рѣчь о машинахъ различныхъ системъ, уже были приведены общія соображенія о томъ, какія машины наиболѣе подходятъ

для пароходовъ-рефрижераторовъ и почему машины съ угольной кислотой нашли себѣ примѣненіе на пароходахъ. Ихъ компактность и незначительный вѣсъ были главной тому причиной. Но, имѣя въ виду, что эти машины не могутъ работать слишкомъ теплой охлаждающей водой и что онѣ не экономичны въ отношеніи топлива, въ сущности и здѣсь выборъ можно дѣлать лишь изъ 2 системъ: амміачной и съ сѣрнистой кислотой. Имѣются машины и той и другой системъ, спеціально для пароходовъ построенныя, онѣ занимаютъ менѣе мѣста.

Особенно важное значеніе имѣютъ при устройствѣ холодныхъ помѣщеній на пароходѣ, тщательная изолировка, такъ какъ металлическія стѣнки судна и соприкосновеніе съ водой создаютъ всѣ неблагопріятныя условія для удерживанія низкой температуры. Обыкновенно здѣсь въ дѣло идетъ нѣсколько слоевъ войлока, сверхъ обычныхъ частей изолировки.

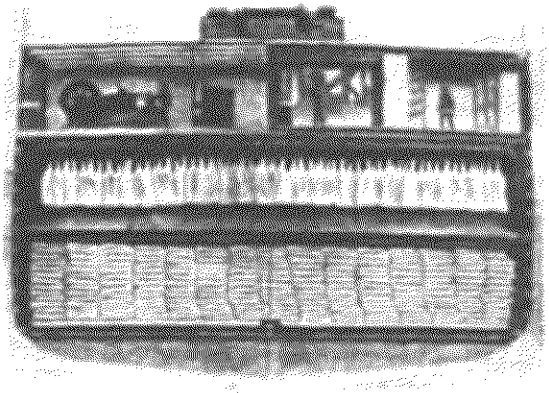


Рис. 72. Поперечное сѣченіе парохода-рефрижератора.

На прилагаемомъ рис. 72, представленъ разрѣзъ одного парохода-рефрижератора, занимающагося перевозкой мороженаго и охлажденнаго мяса изъ Австраліи въ Англію. Весь низъ (трюмъ) занятъ мороженой бараниной. Въ верхней части развѣшены четверти охлажденнаго бычьяго мяса. На рис. видно расположеніе отдѣльныхъ частей и способъ укладки бараньихъ тушекъ. Отмѣтимъ, что всѣ онѣ обязательно обертываются въ саваны изъ бязи, что устраняетъ нечистоплотное прикосновеніе къ нимъ руками, а при нагрузкѣ и ногами.

Такіе пароходы-рефрижераторы вмѣщаютъ до 10.000 бараньихъ тушекъ и насчитываются сотнями. Нѣкоторые пароходы-рефрижераторы заняты исключительно перевозкой рыбы съ Нордкапа и съ Дальняго Востока, а нѣкоторые исключительно фруктовъ: персиковъ изъ Южной Африки, яблоковъ изъ Канады и Сѣв.-Амер. Соед. Штатовъ и банановъ съ о. Ямайки. На прилагаемомъ рис. (73) представлена камера парохода-рефрижератора, занятая бананами.

Въ исторіи развитія холодильнаго дѣла въ Россіи уже пришлось говорить о баржѣ-ледникѣ Сунука на Волгѣ—этомъ первомъ, въ рыбопромышленномъ дѣлѣ, холодильномъ устройствѣ, а также упомянуть о баржѣ «Рефрижераторъ» на р. Енисеѣ. Эта послѣдняя построена въ

1904 г., и холодильное устройство на ней выполнено заводомъ Борзига (съ сѣрнистой кислотой). Вотъ нѣкоторыя подробности объ этой баржѣ. На ней два компрессора по 60.000 калорій. Ежегодно можно заморозить 500 пуд. = 8.200 килогр. рыбы и складъ разсчитанъ на 10.010 п. = 164.000 килогр. мороженой рыбы. Вся баржа разбита на 7 отдѣленій: 1) прихожая 15 кв. м., темп. 0° С.; 2) 4 камеры морозилки 55 кв. м., темп.—12° С.; 3) 2 склада 95 кв. м. при выс. 2,1 м. съ темп.—5° С. Изолировка—пропитанная смолой пробковая пластина и 3 дерев. стѣнки. Длина судна 60 м., шир.—8 м. и глубина 3 м. [1]).

Изъ другихъ рѣчныхъ судовъ съ холодильнымъ приспособленіемъ отмѣтимъ ходящую по р. Темзѣ отъ доковъ, гдѣ стоятъ боль-

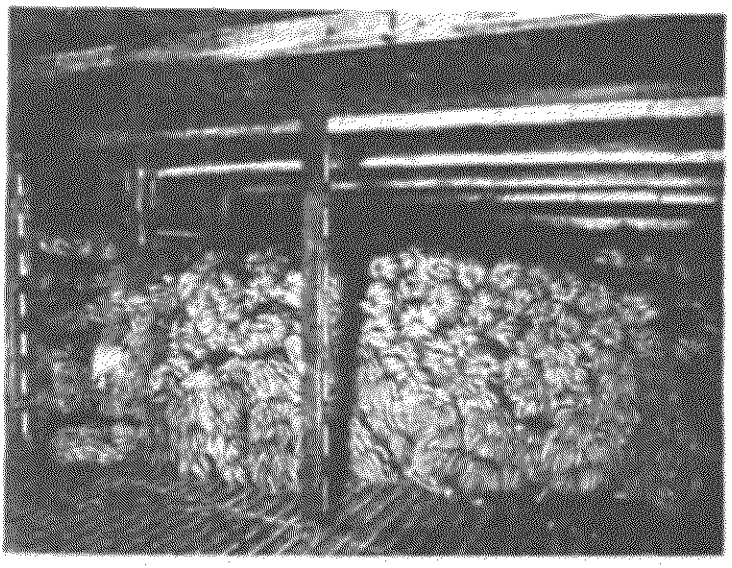


Рис. 73. Бананы въ камерѣ парохода-рефрижератора.

шія морскія суда съ мороженымъ мясомъ, къ холоднымъ пристаньскимъ складамъ небольшую баржу, охлаждаемую простымъ наполненіемъ снабжающихъ ее трубъ холодильнымъ растворомъ соли. На прилагаемомъ рисункѣ 74 представленъ схематическій чертежъ этой баржи.

Какъ видно изъ чертежа, по срединѣ ея устроено одно сплошное помѣщеніе съ двойными изолированными стѣнками; крыша ея полукруглая и покрашена въ бѣлый цвѣтъ. Внутри помѣщенія по стѣнамъ свода проведены трубы, представляющія двѣ отдѣльныхъ системы. Сообщеніе съ наружнѣ дѣлается посредствомъ выходящей наружу трубы

[1]) Къ сожалѣнію, предпріятіе съ этимъ «рефрижераторомъ» вслѣдствіе неправильной постановки дѣла, потерпѣло фіаско.

съ краномъ, черезъ которую вся система трубъ можетъ быть наполнена холоднымъ соляным растворомъ; послѣдній берется съ завода для фабрикаціи льда, тутъ же на берегу Темзы стоящаго. Когда баржа наполнена мясомъ (туши развѣшиваются или кладутся полѣницей въ камерѣ), двойныя входныя двери закрываются, и баржа подводится къ заводу, гдѣ въ трубы и наливается холодный растворъ соли; кранъ закрывается и баржа буксируется къ мясному складу. Сдѣлаппаго та-

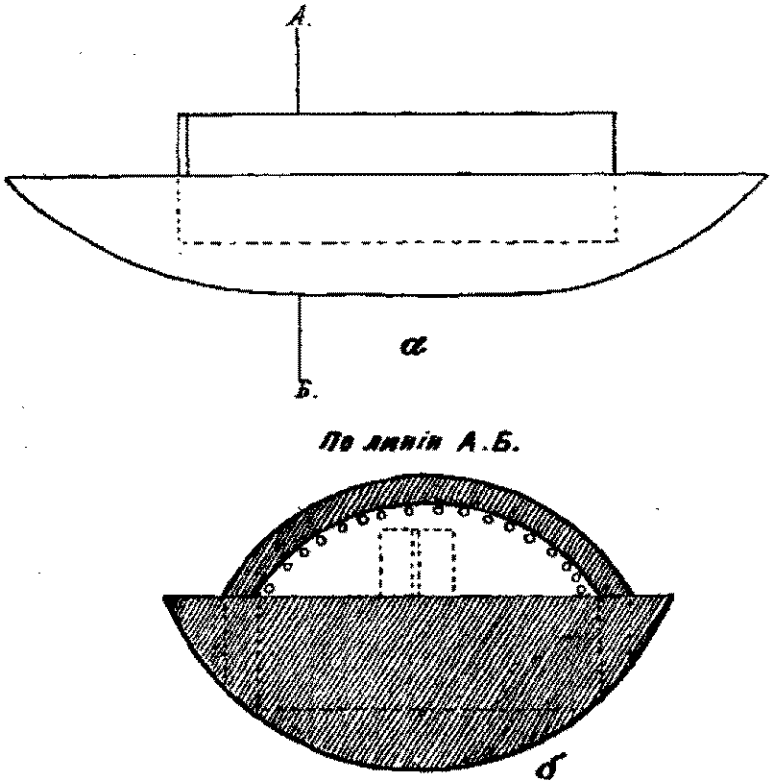


Рис. 74. Схематическій чертежъ сбоку (*а*) и въ разрѣзъ (*б*) баржи-ледника на р. Темзѣ.

кимъ путемъ заряда холода хватаетъ на нѣсколько часовъ. Иногда такая же баржа перевозитъ мороженное мясо черезъ Ламаншъ.

Рыболовныя суда, нуждающіяся въ искусственномъ охлажденіи во время своихъ рейсовъ за рыбой, пользуются, какъ сказано, льдомъ, захватывая его съ собою довольно большое количество.

У одного изъ техниковъ въ г. Астрахани г. Амейе явилась идея прибѣгнуть къ жидкому воздуху для полученія искусственнаго охлажденія безъ помощи машины. Онъ проектировалъ родъ холодильной печи, работающей зарядомъ жидкаго воздуха, возобновляемаго время

отъ времени. По отсутствію средствъ изобрѣтатель не могъ осуществить своей идеи, въ принципѣ быть можетъ и хорошей, но еще требующей разработки какъ теоретической, такъ и опытной [1]).

Для перевозки скоропортящихся продуктовъ по желѣзнымъ дорогамъ употребляютъ спеціальные вагоны, называемые *вагонами-ледниками, вагонами-рефрижераторами*. Всѣ ихъ можно разбить на слѣдующіе типы: а) охлаждаемые льдомъ и смѣсью льда съ солью; б) охлаждаемые зарядомъ холода на мѣстѣ отправленія и на станціяхъ и г) охлаждаемые холодильными машинами, помѣщаемыми въ поѣздѣ [2]).

Наиболѣе распространеннымъ типомъ является простой вагонъ-ледникъ, охлаждаемый льдомъ. Можно сказать что 99% находящихся въ дѣлѣ спеціальныхъ вагоновъ для скоропортящихся продуктовъ— суть самые обыкновенные вагоны-ледники. По своему устройству среди нихъ можно различить нѣсколько системъ, обычно составляющихъ привиллегію изобрѣтателей, именемъ которыхъ вагоны и называются. Общій принципъ ихъ устройства ничѣмъ не отличается отъ устройства отдѣльныхъ холодильныхъ камеръ, охлаждаемыхъ посредствомъ смѣси льда съ солью. И даже одинъ изъ первыхъ по времени патентовъ на вагонъ-ледникъ въ Сѣв.-Американскихъ Соединенныхъ Штатахъ принадлежитъ тому-же самому Дэвису, изобрѣтателю складней морозниковъ и впервые заведшему холодные склады, охлаждаемые посредствомъ ящиковъ-кармановъ, наполняемыхъ льдомъ съ солью (см. стр. 44). Существенную принадлежность каждаго вагона-ледника составляютъ эти ящики карманы, или копели для льда, дѣлаемые изъ оцинкованнаго желѣза. Число и расположеніе ихъ бываетъ весьма различно. Но всего чаще ихъ дѣлаютъ 4—по 2 на каждомъ концѣ вагона.

Наполненіе льдомъ производится съ крыши вагона черезъ люки. Вода отъ таянія льда выпускается посредствомъ сифонной трубки наружу.

---

[1]) Эта идея вызвана статьею въ Zeitschrift des Ver. deutscher Ingenieure 1905, B. XXXV. Машина для изготовленія жидкаго воздуха стоитъ 4.460 м., къ ней нуженъ 12 сильный двигатель. Даетъ 3 литра жидкаго воздуха въ часъ. Воздухъ, забираемый на станціи, могъ бы, по расчетамъ автора, работать 14 дней. Печь, имъ проектируемая обошлась бы въ 250 руб. Сообщаемое—вполнѣ на отвѣтственности автора этого предложенія—г. Амейе. *Примѣч. къ изд. 2-му.* Прошло 3 года, а объ этой «холодильной печи» слуховъ не имѣется.

[2]) Мы совсѣмъ не говоримъ о 4-ой категоріи «вагонахъ-вентиляторахъ», т. к. въ нихъ въ сущности охлажденія не производится.

Предметомъ патента и различія системъ вагоновъ-ледниковъ служитъ устройство этихъ кошелей, или кармановъ для льда и зависящая отъ этого циркуляція воздуха въ вагонѣ. Отмѣтимъ прежде всего, что если охлажденіе производится только льдомъ, эти карманы предпочтительно дѣлаются съ отверстіями: они то рѣшетчатые (деревянные или металлическіе), то съ наверченными въ ящикахъ отверстіями. Если же охлажденіе производится смѣсью льда съ солью, то эти карманы обязательно дѣлаются цѣльными и металлическими, совершенно такого же вида, какъ карманы въ камерахъ складовъ.

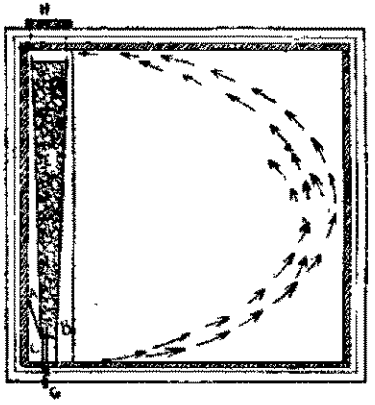


Рис. 75. Продольный разрѣзъ вагона-ледника системы Дэвиса: *E*—ящикъ для льда; *M*—люкъ для наполненія; *G*—сточная трубка. Стрѣлки показываютъ циркуляцію воздуха.

На прилагаемомъ чертежѣ (75) представленъ разрѣзъ половины вагона системы Дэвиса съ такимъ карманомъ для льда. Такое устройства кармановъ имѣетъ ту выгоду, что въ промежуткѣ (AC) между стѣнкою вагона и карманомъ получается наиболѣе низкая температура, отъ которой тяжелый воздухъ падаетъ внизъ, вытѣсняя вверхъ болѣе теплый. Это обезпечиваетъ постоянную циркуляцію воздуха въ вагонѣ.

Того же достигаютъ въ вагонахъ системы Wiecke'a, направляя согрѣтый отъ помѣщаемыхъ въ вагонъ продуктовъ воздухъ въ продырявленный вверху и сплетеный изъ полосъ жести внизу карманъ для льда, представленный въ разрѣзѣ на рис. 76, фиг. 2. Усиленіе охлажденія здѣсь достигается еще тѣмъ, что вода отъ таящаго льда падаетъ каплями на пучки гальванизированной проволоки и, испаряясь, понижаетъ температуру. Вагоны системы Вика довольно распространены въ Америкѣ.

Въ вагонахъ системы Нашваш'а карманы деревянные (рѣшетчатые), ихъ 4 и они расположены посединѣ вагона, у котораго такимъ образомъ двѣ дверки. Циркуляція воздуха достигается здѣсь расположеніемъ кармана, совершенно такъ же, какъ въ комнатномъ рефрижераторѣ той же системы (см. рис. 18, на стр. 30). Эти вагоны также въ большомъ ходу при перевозкѣ фруктовъ.

Для мяса чаще употребляются вагоны системы Robins'a и Kirby.

Карманы-ящики для льда имѣютъ вмѣстимость отъ 115 до 200 куб. ф. на 6,000—10,000 фунт. льда. Смѣна льда въ пути дѣлается каждые 24—36 часовъ (черезъ 400—500 миль), но ледники расположены по пути значительно ближе, и въ жаркое время смѣна бываетъ

болѣе частая. Запасы льда дѣлаются отъ желѣзной дороги, снабжающей вагоны льдомъ по цѣнѣ 2—4 долл. за тонну.

Громадное большинство вагоновъ-ледниковъ не имѣетъ приспособленій для вентиляціи воздуха, поступающаго извнѣ. Раньше обыкновенно такое приспособленіе дѣлалось, но теперь, наоборотъ, всѣ отверстія стараются герметически закупоривать. Только при перевозкѣ фруктовъ безъ льда такая вентиляція на ходу устраивается. Такіе вагоны носятъ названіе «вагоновъ-вентиляторовъ» [1]).

Фиг. 1. Фиг. 2.

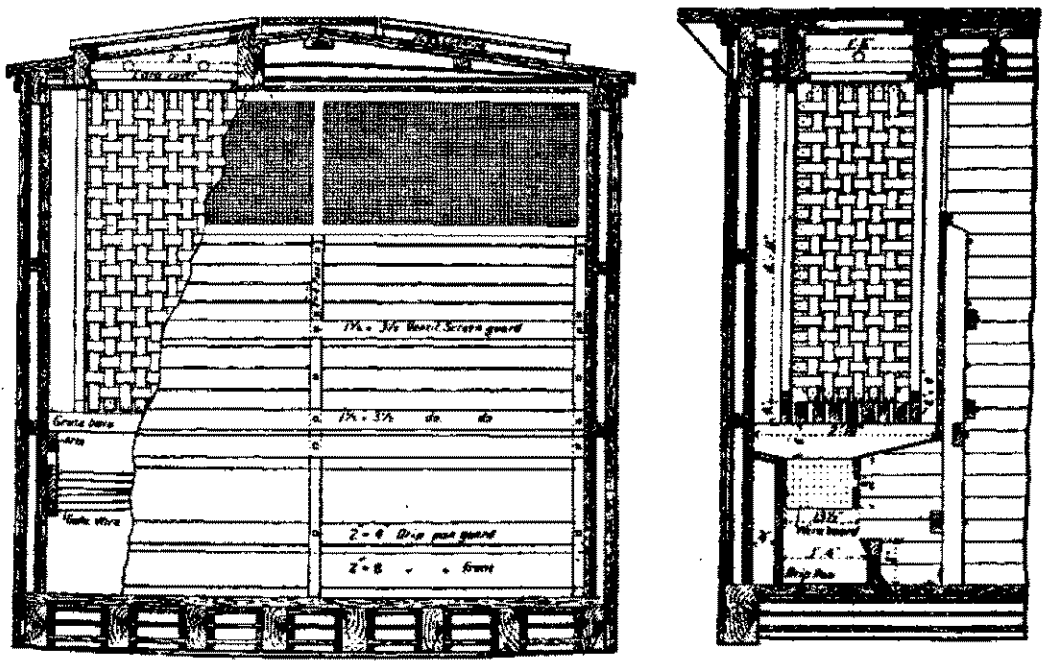


Рис. 76. Вагонъ-ледникъ системы Вика: детали устройства ящика для льда: разрѣзы поперечный (фиг. 1) и продольный (фиг. 2).

Что касается до изоляціи, имѣющей громадное значеніе, она обычно, заключается въ деревѣ, бумагѣ, пробкѣ и войлокѣ, изъ шерсти или льна, ранѣе съ непремѣнными воздушными пространствами между ними, теперь безъ нихъ.

Приведемъ данныя объ изоляціи стѣнокъ и пола нѣкоторыхъ американскихъ вагоновъ-ледниковъ:

Вагонъ Гётчинса: стѣнки—дерево 1¾″, шеретяные обрѣзки—2″, дерево ¾″, 1 листъ бумаги; полъ—дерево 1¾″, 2 листа бумаги, дерево ¾″, шерстяныхъ обрѣзковъ 1½″, дерево ⅞″, 2 листа бумаги, дерево.

[1]) Такихъ вагоновъ съ вентиляторами сист. Торпедо въ Италіи въ ходу 14.000, съ вент. сист. Гарланда и др. въ Сѣв.-Амер. Соед. Штатахъ до 50.000 штукъ.

Вагонъ Вика: стѣнки—2 доски $^{5}/_{8}''$, 2 листа бумаги, 3 толщины войлока; полъ—1 доска—$^{13}/_{16}''$, 2 доски $^{5}/_{8}''$, по 3 листа бумаги, 3 толщины войлока. Войлокъ берется толщиною не менѣе 1 фунта въ 1 кв. ярдѣ. Бумага—80 фунтовъ въ 1.000 кв. фут. Изрѣдка употребляется минеральная шерсть. Въ стѣнкахъ прослоекъ воздуха меньше, а бумаги и войлока больше, чѣмъ разсчитано достигнуть возможное устраненіе проницаемости воздуха при движеніи (давленіе его на стѣнки).

Широкое и успѣшное примѣненіе нашелъ въ изоляціи стѣнокъ вагоновъ новый изолирующій матеріалъ линофелтъ (linofelt)—войлокъ изъ кудели льна. Изъ этого матеріала валяютъ родъ тонкаго войлока и простегиваютъ его (какъ одѣяло стеганое) вмѣстѣ съ непропускающей влагу смоляной бумагою. Въ виду того, что это изоляціонное средство дало прекрасные результаты и по своей легкости, дешевизнѣ и доступности имѣетъ большое значеніе въ Америкѣ и можетъ имѣть значеніе у насъ, приводимъ нѣкоторыя данныя о его теплопроводности, способѣ употребленія и способѣ изготовленія.

Въ брошюрѣ, изданной компаніей, изготовляющей этотъ матеріалъ и строющей съ нимъ вагоны-ледники Union fibre C°, имѣются слѣдующія данныя о его теплопроводности по сравненію съ другими матеріалами, при употребленіи для изоляціи стѣнокъ вагоновъ.

Способъ употребленія растительнаго войлока видѣнъ изъ разрѣза стѣнокъ вагона-ледника съ прослойками растительнаго войлока, животнаго войлока и просто воздуха (рис. 77).

Количество растаявшаго льда въ день при дѣйствіи тепла на 100 кв. ф. поверхности при разницѣ температуръ въ 40° F., при различной изоляціи стѣнокъ, видно изъ слѣдующихъ данныхъ:

1) Двѣ $^{1}/_{8}''$ доски и бумага 1″ *линофолта*, двѣ $^{7}/_{8}''$ доски и бумага . . . . . 64,8 фунта.

2) Такая стѣнка къ замѣной линофельта *обыкновеннымъ войлокомъ*, такой же толщины. . . . . 93,4 »

3) Такая же стѣнка съ оставленіемъ взамѣнъ войлока *воздушнаго* пространства въ 1″. . . . . 162,0 »

На слѣдующихъ рисункахъ (рис. 78—31) изображенъ видъ такого растительнаго войлока въ каткахъ и машины, на которыхъ валяется и стегается войлокъ. Что касается самаго способа обработки волокна и превращенія его въ войлокъ, въ брошюрѣ говорится, что волокна подвергаются сначала химической обработкѣ, а затѣмъ треплются и войлокъ дѣлается обычнымъ способомъ.

Во всякомъ случаѣ слѣдуетъ обратить на этотъ изоляціонный матеріалъ самое серьезное вниманіе какъ вагоностроительныхъ заводовъ,

такъ и техниковъ по обработкѣ льна и конопли. Ближайшее изученіе этого матеріала и выясненіе возможности его изготовленія у насъ въ Россіи можетъ имѣть очень серьезное значеніе въ развитіи и удешевленіи дѣла рацональной постройки вагоновъ-ледниковъ и отдѣльныхъ камеръ холодныхъ складовъ.

Въ американскихъ вагонахъ-ледникахъ послѣдняго образца берутъ до 6 слоевъ linofelt'a, чѣмъ достигается экономія льда на 15—20%.

Другое усовершенствованіе вагоновъ-ледниковъ заключается въ конструкціи помѣщеній для льда. Эти помѣщенія дѣлаютъ теперь складными, такъ что въ случаѣ надобности они поднимаются вверхъ и прикладываются къ стѣнкѣ вагона, увеличивая его вмѣстимость на 10—15%.

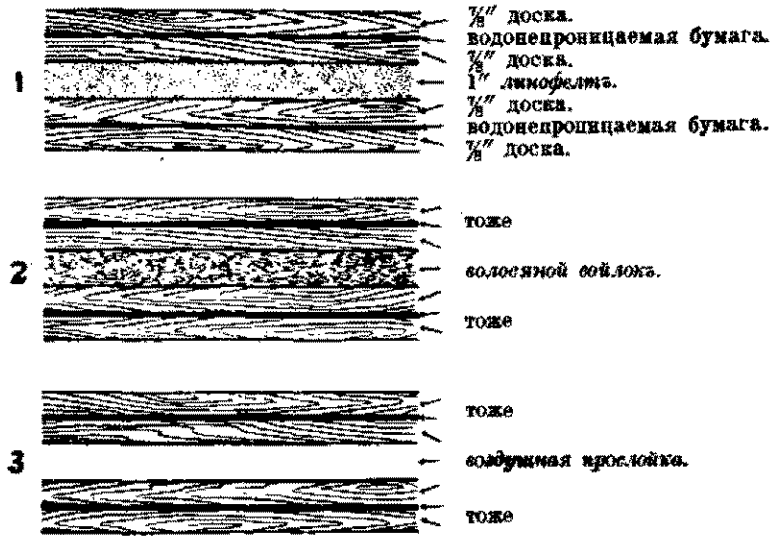


Рис. 77. Способы изоляціи стѣнокъ вагона.

Изъ 90.000 вагоновъ-рефрижераторовъ, обращающихся на рельсовомъ пути Сѣв.-Американскихъ Соединенныхъ Штатовъ, не наберется и десятка вагоновъ съ охлажденіемъ посредствомъ холодильныхъ машинъ или даже съ приспособленіемъ для полученія на пути охла, жденнаго соляного раствора, хотя въ патентахъ на такіе вагоны недостатка и нѣтъ. У Ловердо приведено описаніе одного такого вагона, охлаждаемаго холодильной машиной, стоящей въ вагонѣ.

Тамъ практикуется лишь пользованіе вагонами съ хорошо изолированными стѣнками безъ внутренняго охлажденія въ слѣдующемъ видѣ: на станціи отправленія такой вагонъ, наполненный, скажемъ фруктами, охлаждаютъ, напуская въ него холодный воздухъ, плотно закупориваютъ и отправляютъ съ поѣздомъ. Это то, что французы на-

зываютъ «wagons isolants». На разстоянія, не слишкомъ большія, такого охлажденія бываетъ достаточно для перевозки фруктовъ.

Есть и другой способъ для перевозки въ аналогичныхъ вагонахъ замороженной рыбы. Эта послѣдняя въ ящикахъ заполняетъ весь вагонъ; промежутки между ящиками заполняются опилками. Неся внутри себя холодъ, котораго нѣтъ въ изолированномъ вагонѣ, къ тому же будучи окружена опилками,—замороженная рыба можетъ быть перевозима такимъ способомъ даже лѣтомъ на весьма большія разстоянія.

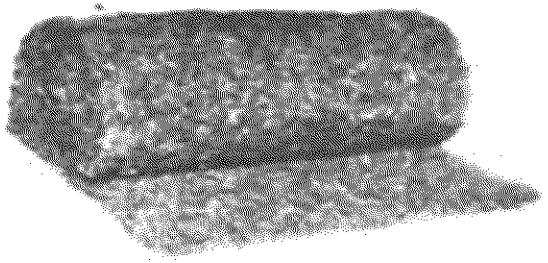


Рис. 78. Растительный войлокъ до обшивки бумагой.

Громадныя разстоянія между мѣстами производства съѣстныхъ продуктовъ и мѣстомъ ихъ потребленія въ Сѣв. Американскихъ Соединенныхъ Штатахъ обусловили широкое развитіе перевозки ихъ въ спеціальныхъ вагонахъ; можно безъ преувеличенія сказать, что почти всѣ съѣстные припасы, доставляемые въ крупные центры: Нью-Іоркъ, Чикаго, Бостонъ и др. города, — привозятся въ вагонахъ-ледникахъ. Одна Пенсильванская желѣзная дорога въ 1896 г. перевезла 352.790 тоннъ такихъ продуктовъ (19.392.450 пуд.).



Рис. 79. Куски линофелта въ готовомъ видѣ.

Большая часть вагоновъ-ледниковъ принадлежитъ въ этой странѣ особымъ обществамъ; лишь ¼ общаго числа ихъ составляетъ собственность желѣзныхъ дорогъ. Общая

грузоподъемность вагоновъ - рефрижераторовъ опредѣляется въ 60.000.000 пуд.

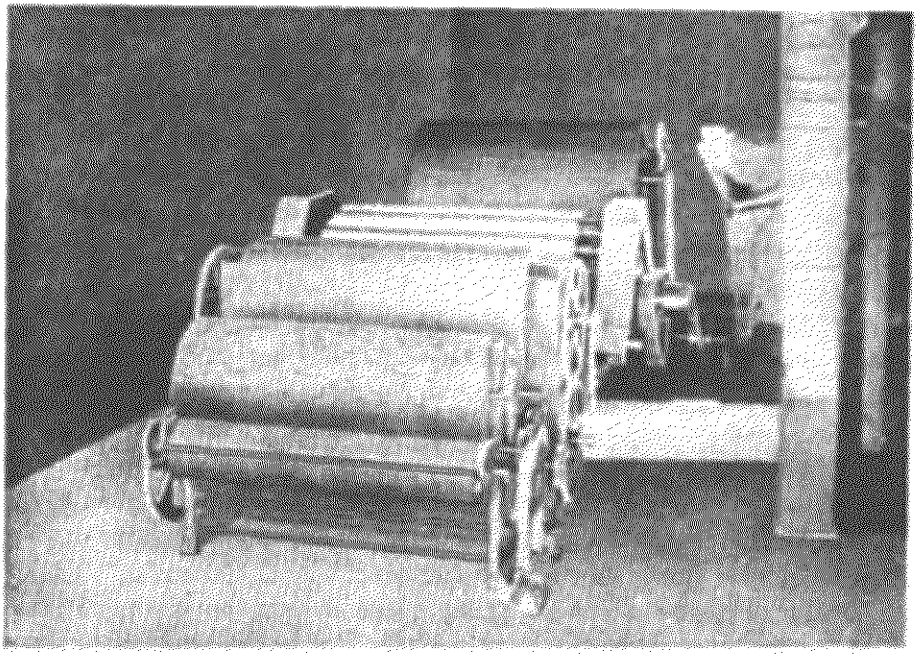


Рис. 80. Машина для изготовленія войлока изъ кудели.

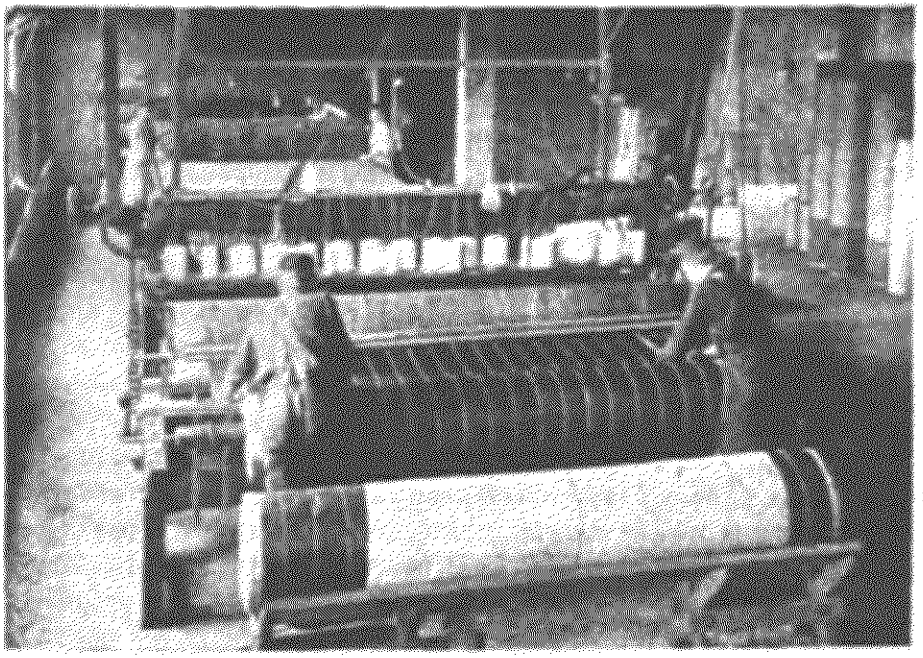


Рис. 81. Швейная машина, употребляемая для простегиванія линофелта съ бумагой.

За послѣднее время въ Америкѣ получило очень широкое распространеніе примѣненіе къ перевозкѣ фруктовъ такъ называемаго *предварительнаго охлажденія*. Практика показала, что предварительно охлажденные фрукты лучше сохраняются въ пути и лежкѣ и требуютъ при пересылкѣ очень небольшого охлажденія. Самое охлажденіе дѣлается или въ холодильныхъ складахъ, или чаще въ самыхъ вагонахъ, уже нагруженныхъ фруктами.

Въ С.-А. Соединенныхъ Штатахъ для этой послѣдней цѣли сдѣлано уже много установокъ. Pacific Fruit Express Company, имѣетъ три особо большихъ размѣровъ станціи для предварительнаго охлажденія перевозимыхъ фруктовъ: въ Кольтонѣ, Южная Калифорнія (Colton, Southern California), въ Лос-Вегасъ, близъ Лос-Анжелосъ (Los-Vegas, near Los-Angelos), въ концѣ Южной Невады (Southern Newada) и въ Розвиллѣ, въ центральной Калифорніи (Roseville, in Central California). Предварительное охлажденіе вагоновъ съ грузомъ производится въ нихъ по системѣ Спрагъ-Идсонъ (Sprague-Edson), или по системѣ перемежающагося вакуума (intermittent vacuum system).

Система предварительнаго охлажденія вагоновъ Спрэгъ-Идсонъ (Sprague-Edson) состоятъ въ слѣдующемъ:

Воздухъ охлаждается въ камерѣ, снабженной трубами, въ коихъ непосредственно расширяется амміакъ, и затѣмъ вентиляторомъ прогоняется по трубамъ къ вагонамъ, пройдя которые, онъ снова возвращается въ воздухоохладительную камеру. Къ каждому вагону воздухъ подводится одною трубою, примыкающею въ серединѣ вагона ко второй двери (false door), вставляемой послѣ открытія двери вагона. Обратно изъ вагона воздухъ выводится двумя трубами, примыкающими къ обоимъ концамъ вагона, со стороны, противоположной впускной двери. Подводящія и отводящія воздухъ трубы расположены вдоль платформы, къ которой могутъ быть подведены заразъ нѣсколько одновременно охлаждаемыхъ вагоновъ. По соединеніи охлаждаемыхъ вагоновъ съ соотвѣтствующими воздухопроводами устанавливается круговая циркуляція холоднаго воздуха съ автоматически производимыми перерывами на нѣсколько секундъ. Во время этихъ перерывовъ холодный воздухъ въ вагоны не подается, но зато высасываніе воздуха изъ вагоновъ продолжается, т. ч. въ вагонахъ образуется слабое разрѣженіе (вакуумъ) воздуха. При этомъ воздухъ, высасываемый изъ вагоновъ, выпускается наружу. По истеченіи нѣсколькихъ секундъ опять возобновляется циркуляція холоднаго воздуха. Эти перерывы, когда воздухъ изъ вагоновъ только высасывается,—составляютъ характерную особенность этой системы; во время разрѣженія отъ плодовъ лучше удаляется воздухъ, смѣшанный съ вредными

газами, выдѣляемыми самими плодами; затѣмъ въ это же время, благодаря нѣкоторому разрѣженію воздуха въ вагонѣ, скорѣе выдѣляются изъ ящиковъ, въ коихъ упакованы фрукты, частицы теплаго воздуха, обыкновенно удерживаемыя тамъ упаковкою. Всѣ охлаждаемые на станціи вагоны стоятъ подъ крышею, защищающей ихъ отъ непосредственнаго дѣйствія солнечныхъ лучей. По достиженіи въ вагонахъ желаемой температуры и по разъединеніи воздухопроводовъ ледяные резерауары вагоновъ тутъ же набиваются льдомъ, и поѣздъ готовъ къ отправкѣ.

Станція предварительнаго охлажденія въ Кольтонѣ можетъ одновременно охлаждать 20 вагоновъ; на каждый вагонъ расходуется до 10.000 куб. футъ воздуха въ минуту. Станція въ Розвиллѣ тоже устроена на 20 вагоновъ.

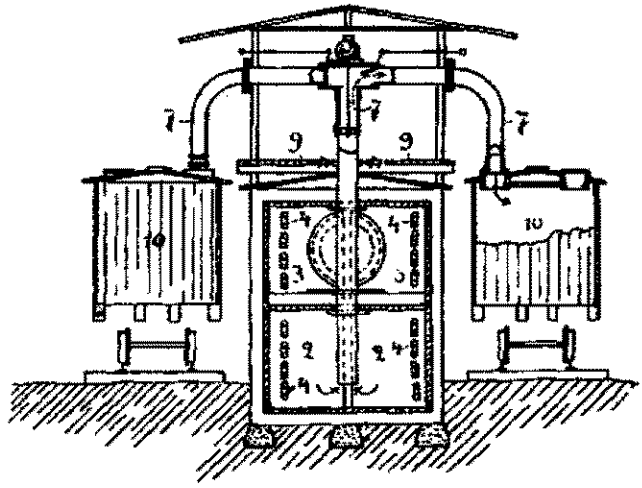


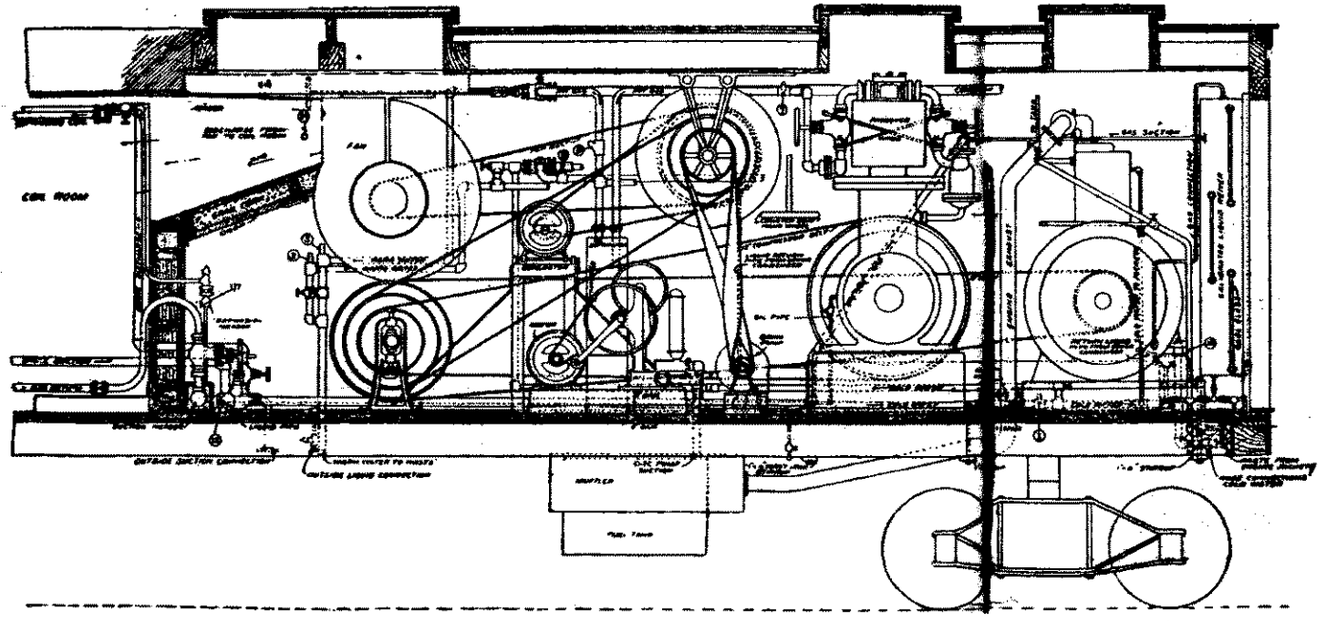
Рис. 82. Предварительное охлажденіе по системѣ Гэя.

Поперечный разрѣзъ.

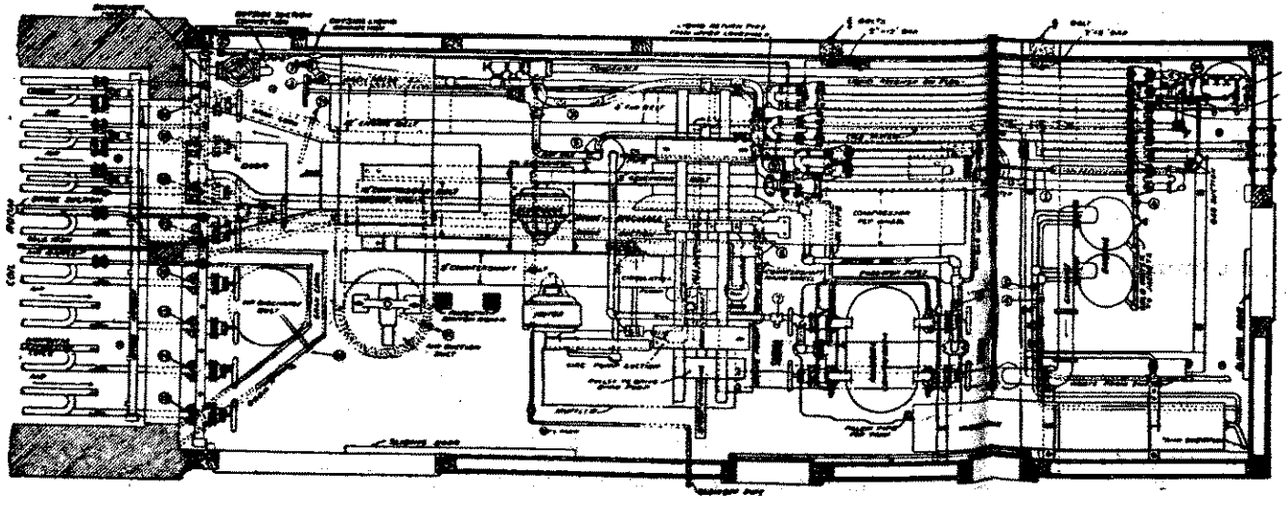
2. Нагнетательный воздухопроводъ.
3. Всасывающій воздухопроводъ.
4. Трубы съ холоднымъ разсоломъ.
7. Нагнетательный трубопроводъ къ вагонамъ.
9. Платформа для нагрузки льда въ вагоны.
10. Охлаждаемые вагоны.

Компанія Santa Fé Refrigerator Despatch построила въ Санъ-Бернандино, близъ Лос-Анжелосъ, въ Южной Калифорніи (San Bernardino, near Los Angelos, Southern California), большую станцію для предварительнаго охлажденія цѣлаго поѣзда съ фруктами по усовершенствованной системѣ Гэй (Gay-system).

Рис. 82 даетъ представленіе объ общемъ устройствѣ этой станціи. Вся станція разсчитана на предварительное охлажденіе одновременно 32-хъ вагоновъ, по 16-ти вагоновъ съ каждой стороны платформы. Воздухоохладительная камера и два главныхъ воздухопровода (подающій и отводящій воздухъ) расположены одинъ надъ другимъ.

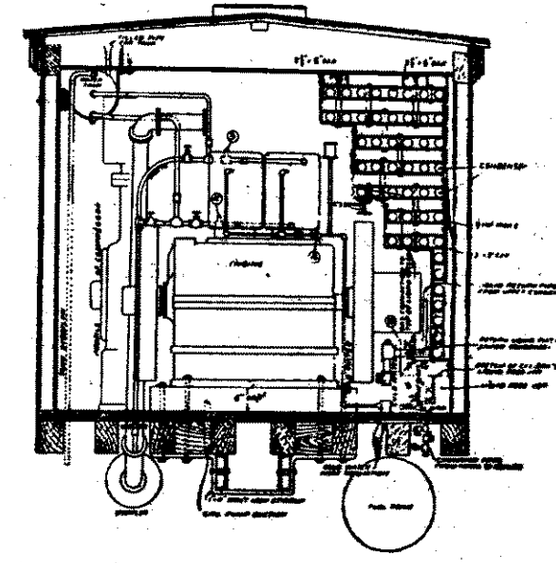


Фиг. 1. Продольный разрѣзъ.



Фиг. 2. Планъ.

Рис. 83. Чертежъ опытной холодильной станціи-вагона.



Фиг. 3. Поперечный разрѣзъ.

Значеніе главнѣйшихъ англійскихъ надписей.

Engine—двигатель.
Ammonia Compessor—амміачный компрессоръ.
Condenser—конденсаторъ.
Water Tank—резервуаръ съ водою.
Muffler—глушитель.
Cold water—холодная вода.
Warm water—теплая вода.
Brine discharge—нагнетаніе разсола.
Brine suction—всасываніе разсола.
Brine pump—насосъ для разсола.
Cirlulating pump—циркуляціонный.
Oil separator—маслоотдѣлитель.
Hot gas—горячій газъ (медіумъ).
Generator—генераторъ.
Motor—моторъ (электрическій).
Belt—ремень.
Fan—вентиляторъ.
Air—воздухъ.
Coil room—воздухоохл. камера.
Ammonia expansion coil—трубы съ расш. амміакомъ.
Gas return—обратный газъ (медіумъ), тоже расширяющійся.
Door—дверь.
Grain cork—размельч. пробка.

Верхній воздухопроводъ—всасывающій; съ нимъ сообщаются трубы, отводящія воздухъ изъ вагоновъ; нижній воздухопроводъ—нагнетающій; отъ него идутъ трубы, подающія холодный воздухъ въ вагоны. На одномъ концѣ оба главныхъ воздухопровода сообщаются съ воздухоохладительною камерою; на другомъ концѣ между ними помѣщенъ пружинный клапанъ, открывающійся въ сторону всасывающаго (верхняго) воздухопровода.

Въ конечной вертикальной стѣнкѣ всасывающаго воздухопровода имѣется клапанъ, сообщающій автоматически всасывающій воздухопроводъ съ атмосферою, разъ вакуумъ (разрѣженіе) въ немъ станетъ больше, чѣмъ то допустимо. Входящій при этомъ внѣшній воздухъ проходитъ весь всасывающій воздухопроводъ и воздухоохладительную камеру, прежде чѣмъ попадаетъ въ нагнетательный воздухопроводъ.

Верхъ воздухопроводовъ сдѣланъ въ видѣ платформы, по которой развозится ледъ; этимъ льдомъ наполняютъ тотчасъ же по окончаніи охлажденія ледяные резервуары вагоновъ.

Образцовый нормальный вагонъ-ледникъ, изолированный двумя рядами растительнаго войлока (linofelt), и вагонъ-ледникъ, изолированный 6-ю рядами такого же войлока, дали при своемъ пробѣгѣ до Чикаго слѣдующіе результаты:

		Нормальный вагонъ.	Улучшенный вагонъ.
Расходъ льда		12,055 англ. ф. [1])	8,410 англ. ф.
Средняя температура	вверху вагона	50,2° Ф. (10¹/₉° Ц.).	44,5° Ф. (6,9° Ц.).
	внизу вагона	40,55° Ф. (4⁷/₉° Ц.).	40,55° Ф. (4⁷/₉° Ц.).
	снаружи вагона	68° Ф. (29° Ц.).	68° Ф. (20° Ц.).
	внутри вагона	45° Ф. (7²/₉° Ц.).	42° Ф. (5⁵/₉° Ц.).
Средняя температура фруктовъ до охлажденія		64,57° Ф. (18,1° Ц.).	69,4° Ф. (20,22° Ц.).
Средняя температура фруктовъ послѣ предварительнаго охлажденія		50,72° Ф. (10⁴° Ц.).	51,3° Ф. (10,61° Ц.).
Понижекіе температуры фруктовъ		13,84° Ф. (7.7° Ц.).	17,1° Ф. (9,61° Ц.).
Количество растаявшаго льда на 1° Ф. (⁵/₉° Ц.) разницы температуры		523 англ. фунта.	323 англ. фунта.

Въ 1908 году для лучшаго изученія вопроса о предварительномъ охлажденіи фруктовъ департаментъ земледѣлія С.-А. С. Ш. (U. S. Department of Agriculture) построилъ опытную холодильную вагонъ-станцію (см. рис. 83). Для этой цѣли былъ взятъ вагонъ на двухъ телѣжкахъ (8-колесный). Въ одной сторонѣ вагона была устроена станція искуственнаго охлажденія съ амміачнымъ компрессоромъ, мощностью въ 12 тоннъ льда ежедневно. Вся остальная часть вагона была превращена въ воздухоохладительную камеру: воздухъ охла-

[1]) 1 англ. фунтъ=1,10766 рус. фунт.

ждался непосредственно трубами съ расширяющимся въ нихъ амміакомъ; всего было положено около 5.000 футъ трубъ въ 1¼ дюйма. Для циркуляціи холоднаго воздуха въ машинномъ отдѣленіи вагона былъ установленъ центробѣжный вентиляторъ въ 45 дюймовъ діаметромъ. Для соединенія съ охлаждаемыми помѣщеніями или съ вагонами имѣются гибкіе изолированные рукава 20 дюйм. діаметромъ (см. прилаг. чертежъ на стр. 168—169).

Весною 1909 года этимъ вагономъ-станціей пользовались для опытнаго охлажденія вагоновъ съ апельсинами въ Калифорніи. Опыты показали, что апельсины, сравнительно хорошо защищенные своею толстою кожею, не обернутые бумагою, подвергнутые дѣйствію только холоднаго воздуха въ 16° Ф. (— 8⅔° Ц.), начинали черезъ 1½—2 часа замерзать, причемъ ледъ образовывался въ нихъ, когда термометры, вставленные въ нихъ, показывали 27—28° Ф. (— 2⅞°, — 2⅔° Ц.).

Были также произведены опыты съ предварительнымъ охлажденіемъ винограда (California table-grapes), но результаты получились недостаточно ясные, чтобы изъ нихъ можно было вывести удовлетворительныя заключенія. Предварительное охлажденіе винограда дѣйствительно уменьшило потери во время перевозки отъ порчи вслѣдствіе поврежденія фруктовъ, но оно было менѣе дѣйствительно для уменьшенія развитія другихъ видовъ порчи, имѣвшихъ свою причину, повидимому, въ сырой погодѣ.

Въ 1909 г. въ Шаторенарѣ (южная Франція) открыта станція для опытовъ съ предварительнымъ охлажденіемъ. Станція построена заботами Французской Ассоціаціи холода. Въ ней охлаждается не только содержимое вагона, но и самый вагонъ (завозится въ холодильный сарай), что является мало-раціональнымъ. Опыты съ охлажденіемъ здѣсь разныхъ продуктовъ представляютъ во всякомъ случаѣ значительный интересъ [1]).

Въ Сѣв.-Американскихъ Соединенныхъ Штатахъ тарифъ за пользованіе вагонами-ледниками для перевозки грузовъ, скажемъ изъ Техаса до крупныхъ центровъ Сѣвера и Сѣв.-восточной части страны, взимается (съ вагона) въ слѣдующихъ размѣрахъ:

До Бостона	. . . . .	95 долл.	
» Нью-Іорка	. . . . .	95 »	(1.523 мили, пробѣгъ 5½ дней).
» Чикаго	. . . . .	65 »	(926 миль, пробѣгъ 2½ дня).
» Сенъ-Луи	. . . . .	60 »	(643 мили, пробѣгъ 36 часовъ).
» Цинцинати	. . . . .	80 »	

[1]) Болѣе подробныя свѣдѣнія объ этой станціи и о предварительномъ охлажденіи вообще можно найти въ ст. инж. В. Н. Рудева, Изв. Ком. по хол. дѣлу 1909 г. стр. 1, откуда и заимствованы приведенныя свѣдѣнія и часть рисунковъ.

Въ тарифъ входитъ работа по смѣнѣ льда, нагрузка и выгрузка.

На американскихъ дорогахъ не практикуется обмѣна вагонами, принадлежащими разнымъ дорогамъ, что и вызвало образованіе спеціальныхъ обществъ, занятыхъ эксплуатаціей вагоновъ-ледниковъ.

Валовая доходность вагона-ледника опредѣляется 100 долларовъ (=200 р.) въ годъ, расходовъ ложится 40 р., чистый доходъ 60 руб., что составляетъ 7½% на затраченный капиталъ. Средняя стоимость вагона-ледника около 800 руб.

Расчетъ съ желѣзными дорогами дѣлается по расчету пройденнаго вагономъ-ледникомъ разстоянія. Желѣзныя дороги не отвѣчаютъ за порчу продукта въ пути, но обслуживаютъ спеціальные вагоны заботливо.

Кромѣ вагоновъ-ледниковъ въ Сѣв.-Американскихъ Соединенныхъ Штатахъ извѣстны и отопливаемые вагоны—вагоны-теплушки, расчитанные на предохраненіе продуктовъ отъ зимняго холода. Таковъ вагонъ системы Истмана (Eastman), снабженный автоматическимъ термостатомъ [1]; но на практикѣ эти вагоны не находятъ примѣненія. Обычно въ условіяхъ климата большинства штатовъ бываетъ достаточно простой изолировки вагока, чтобы обезпечить внутри вагона температуру не слишкомъ ниже 0°. При этомъ слѣдуетъ имѣть въ виду, что тогда двери закрываются почти герметически. Это будутъ wagons-isolants въ примѣненіи къ борьбѣ съ низкими температурами.

По американскому типу въ Европѣ также начали строить вагоны-ледники, но они, можно сказать, за исключеніемъ Россіи, въ такомъ еще маломъ употребленіи, что останавливаться на ихъ описаніи не представляется надобности.

Въ *Россіи* также за послѣднія 8—9 лѣтъ усиленно занялись постройкой вагоновъ-ледниковъ, причемъ отдѣльныя желѣзныя дороги пытались быть самобытными и дѣлали карманы для льда безъ приспособленія для оттока воды отъ тающаго льда. Такой вагонъ былъ на испытаніи въ особомъ пробномъ поѣздѣ вагоновъ-ледниковъ, отправленномъ изъ Кургака въ Ригу съ грузомъ масла въ 1903 г.; этотъ вагонъ принадлежалъ Моск.-Винд.-Рыб. жел. дорогѣ и, какъ можно было сказать напередъ, онъ оказался хуже всѣхъ и забракованъ.

Другіе испытанные въ этотъ рейсъ вагоны-ледники, построенные желѣзными дорогами Сибирской (2-осный) и Московско-Казанской—(4-осный) въ общемъ оказались удовлетворительными. Всѣ они построены по типу американскихъ вагоновъ-ледниковъ съ карманами

---

[1]) См. его болѣе подробное описаніе и чертежъ въ кн. Loverdo, l. c., стр. 593, 596.

для льда по концамъ обыкновеннаго товарнаго вагона, только болѣе тщательно построеннаго и снабженнаго хорошей изолпровкой. Отмѣтимъ, что вопросомъ о наилучшемъ типѣ вагона-ледника занималась особая комиссія при Имп. Техн. об-вѣ. Ея бывшій предсѣдатель инж. О. А. Струве опубликовалъ о трудахъ этой комиссіи докладъ Техн. об-ву по VIII отд. (въ журн. Желѣзнодорожное Дѣло 1202 г., № 4). Изъ этого отчета видно, что вопросъ разбирался болѣе теоретически, и какъ будто совершенно не принятъ былъ во вниманіе многолѣтній опытъ въ этомъ дѣлѣ американцевъ; по крайней мѣрѣ въ опубликованномъ докладѣ объ этой сторонѣ дѣла не говорится ни слова. Разсмотрѣвъ на основаніи теоретической формулы, которой долженъ удовлетворить вагонъ-ледникъ, представленные ему проекты нѣсколькихъ вагоновъ-ледниковъ, комиссія признала, что въ типѣ казенныхъ дорогъ ледникъ малъ по размѣру, (его поверхность была 6,5, а надо 22,8), что проекты Путиловскаго и Балтійскаго заводовъ съ открытымъ рѣшетчатымъ карманомъ удовлетворительны; типъ же М.-В.-Р. ж. д., о которомъ было ранѣе упомянуто, былъ тогда же условно забракованъ. Комиссія исходила изъ требованія темп. въ 8° Р. при наружной въ 35° Р. максимумъ.

Вотъ нѣкоторыя детали устройства вагона-ледника, работы Московскаго вагоностроительнаго завода (для Общества Ряз.-Ур. ж. дор.). исполненной въ 1905 г. Стѣны его въ 109 мм., наружная обшивка 19 мм., слой просмоленнаго картона, слой прессованной пробки 6 мм., опять слой просмоленнаго картона, слой прессованной пробки въ 60 мм., слой просмоленнаго картона и, наконецъ, внутренняя деревянная обшивка (въ фальцъ и рейку) толщиною въ 22 мм. Полъ такой же, толщина 124 мм. Надъ вагономъ солнечный щитъ. Дверь съ резиновой (для плотнаго закрыванія) прокладкой. Ледники рѣшетчатые изъ жести по два у каждой изъ концевыхъ стѣнокъ вагона; два люка на крышѣ. Поддонъ съ трубой, съ откиднымъ на шарнирѣ дномъ, 2 воронки для льда, вентиляторъ и колѣнчатый термометръ (для наблюденія температуры снаружи вагона).

Приблизительно такъ же, въ общемъ, устроены вагоны-ледники работы другихъ вагоностроительныхъ заводовъ. Большая часть ихъ приспособлена для перевозки сибирскаго масла, предназначеннаго для экспорта въ Англію. Приводимъ чертежъ нормальнаго вагона-ледника казенныхъ желѣзныхъ дорогъ для сибирскаго масла (рис. 84).

Вагоновъ-ледниковъ на русской рельсовой сѣти по послѣднимъ даннымъ насчитывается пока всего 2109 [1]). Въ сезонъ отправки

[1]) Часть изъ нихъ приспособлена изъ старыхъ товарныхъ.

масла (лѣтомъ) имѣются особые ускоренные спеціально-масляные поѣзда, до 10 поѣздовъ въ недѣлю.

Спеціальныхъ вагоновъ-ледниковъ приспособленныхъ для перевозки мяса, на рускихъ дорогахъ пока очень немного и больная часть ихъ принадлежитъ частнымъ лицамъ. Особый ихъ типъ выработанъ и утвержденъ Министерствомъ Путей Сообщенія по проекту Путиловскаго завода.

На югѣ у насъ имѣется поѣздъ системы «Гумбольдтъ» изъ 3 вагоновъ съ холодильной на одномъ изъ нихъ машиной, рейсирующій между Ростовомъ-на-Дону и Екатеринославомъ. Средній изъ трехъ вагоновъ служитъ машиннымъ отдѣленіемъ, а два крайніе приспособлены для охлажденія и сохраненія мяса, вмѣщая по 600—700 пуд. Оба вагона-холодильника соединены съ машиннымъ вагономъ посредствомъ корридоровъ-гармоникъ. Машинный вагонъ имѣетъ, кромѣ того, два «остывочныхъ помѣщенія, расположенныхъ по обѣимъ сторонамъ вагона и служащихъ для соединенія съ обоими вагонами-холодильниками; цѣль остывочныхъ отдѣленій — полное устраненіе вліянія теплаго наружнаго воздуха на мясо, а также предупрежденіе отпотѣванія мяса при выгрузкѣ. Охлажденіе вызывается работающимъ при помощи сѣрнистой кислоты горизонтальнымъ компрессоромъ провзводительностью въ 10.000 калорій въ часъ. Двигательная сила — бензиновый моторъ 7 лош. силъ. Помпа работаетъ приводомъ отъ оси вагона.

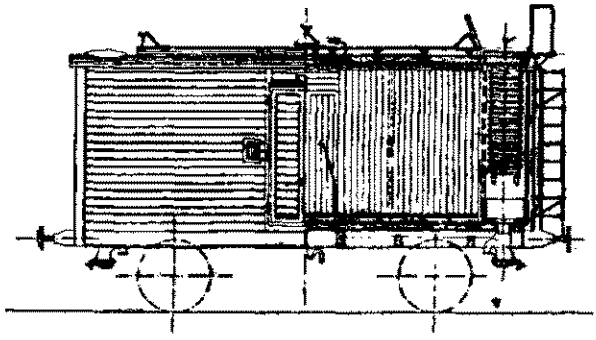
Охлажденіе вагоновъ-холодильниковъ (до 0°) происходитъ при помощи циркулирующаго по закрытой системѣ трубъ соляного раствора. Каждый изъ вагоновъ-холодильниковъ снабженъ электрическимъ вентиляторомъ, который, всасывая свѣжій воздухъ при помощи системы деревянныхъ трубъ, расположенной по одной сторонѣ потолка вагона, прогоняетъ его сквозь охладительный аппаратъ, работающій при помощи соляного раствора, и снова нагнетаетъ его въ вагонъ сквозь сѣть каналовъ, укрѣпленныхъ на противоположной сторонѣ потолка вагона. Во время прохожденія черезъ «воздухоохладитель» воздухъ охлаждается и осушается.

Въ общемъ типъ поѣзда-холодильника по системѣ «Гумбольдтъ» довольно раціоналенъ для перевозки мяса, но онъ довольно сложевъ и дорогъ, хотя, по собраннымъ свѣдѣніямъ, зарабатываетъ онъ хорошо. На такомъ поѣздѣ-холодильникѣ остановилось и совѣщаніе по экспорту парного мяса изъ Россіи въ Англію [1]).

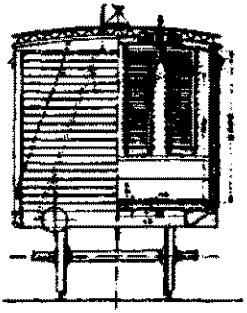
---

[1]) Свѣдѣнія объ этомъ поѣздѣ-холодильникѣ заимствованы изъ цит. выше ст. Я. П-ва Холодильники для мяса. В. Ф., № 5, 1906 г. Они, въ свою очередь, основаны на брошюрѣ А. Л. Саксаговскаго, Перевозка съѣстныхъ продуктовъ и пр. (см. литературу).

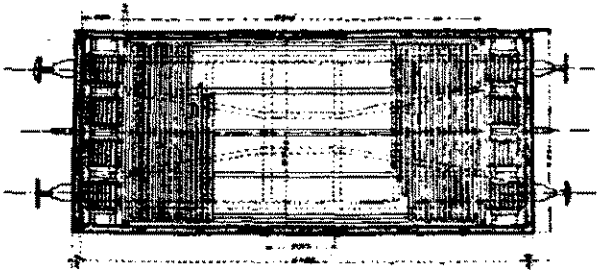
Въ самое послѣднее время предложенъ новый типъ вагона-холодильника для мяса магистромъ ветеринарныхъ наукъ *А. М. Максутовымъ* [1]). Вагонъ этотъ типа и размѣра ульмановскихъ пассажирскихъ вагоновъ, грузовмѣстимостью 1.200—1.500 пуд. Стѣны, полъ, потолокъ и створки дверей имѣютъ прослойки изъ пробки и другихъ плохо проводящихъ тепло веществъ. Вагонъ раздѣляется на двѣ части: 1) на грузовую, занимающую $^5/_6$ общей длины и 2) на механическую— $^1/_6$ длины [2]). Въ грузовомъ отдѣленіи вдоль потолка идетъ рядъ крюч-



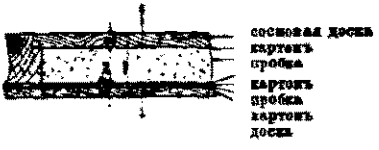
Продольный разрѣзъ.



Поперечный разрѣзъ.



Планъ.



Деталь изоляціи.

Рис. 84. Вагонъ-ледникъ казенныхъ жел. дорогъ для перевозки сибирскаго масла.

ковъ для подвѣшиванія мясныхъ тушъ. Въ немъ же находится, ближе къ концу вагона, электрическій вентиляторъ, діаметромъ въ 1 футъ, а въ стѣнѣ, отдѣляющей грузовую часть отъ механической, второй вентиляторъ, вдувающій воздухъ въ грузовое отдѣленіе. Вагонъ предназначенъ для перевозки парного мяса въ зимнее время. Все его дѣйствіе сводится къ отопленію паромъ, регулированію тепла въ зави-

---

[1]) А. М. Максутовъ. Спеціальный вагонъ для перевозки скоропортящихся продуктовъ (съ черт.). Спб. 1908 стр. 1—21. Ж. П-въ. Холодильники для мяса. В. Ф. 1908 г. № 5.

[2]) На чертежахъ, приложенныхъ къ описанію, однако, эта часть занимаетъ значительно большее пространство (первая $7^1/_4$ и вторая менѣе $^1/_3$).

симоети отъ внѣшней температуры при постоянномъ его освѣженіи. Воздухъ, поступающій черезъ особое отверстіе на крышѣ вагона, проходитъ по трубѣ мимо змѣевика паровой трубки и, нагрѣваясь до требуемой температуры (+2 или +5°), вгоняется въ грузовое отдѣленіе, откуда посредствомъ электрическаго вентилятора удаляется наружу. Вагонъ снабженъ приборомъ для опредѣленія числа оборотовъ воздуха черезъ вагонъ, каковое должно быть не менѣе 4 разъ въ часъ. При перевозкѣ въ теплую погоду, когда температура воздуха стоитъ выше 0°, грузовая часть вагона охлаждается путемъ наполненія охлажденнымъ до—20°,—24° С. соляным растворомъ металлическихъ сосудовъ въ межстѣночномъ пространствѣ, расположевномъ между грузовымъ и механическимъ отдѣленіемъ. Здѣсь образуется, такимъ образомъ, родъ воздушной камеры, въ которой воздухъ охлаждается, а затѣмъ электрическимъ вентиляторомъ гонится въ грузовое отдѣленіе. Охлажденный растворъ предполагается брать на особыхъ холодильныхъ станціяхъ, которыя необходимо имѣть на каждые 500—600 верстъ пути. «Станція, по опредѣленію г. Максутова, обойдется 12—15 тысячъ, ихъ потребуется 5—6 штукъ, общая стоимость 60—20 тыс. рублей. Онѣ могутъ обслуживать 200 вагоновъ. Охлажденный растворъ можетъ легко быть подвозимъ къ вагону въ особыхъ изолированныхъ бакахъ и оттуда немедленно перекачиваться въ вагонъ» (Максутовъ, стр. 19).

Механическое отдѣленіе включаетъ паровой котелъ для отопленія, отъ него идетъ система паровыхъ трубъ въ грузовое отдѣленіе; динамомашину, работающую по проекту г. Максутова отъ оси вагона; аккумуляторъ, которымъ работаетъ вентиляторъ во время остановокъ вагона. Кромѣ того, вагонъ снабженъ автоматически дѣйствующимъ термостатомъ, отъ котораго идутъ электрическіе сигнальные звонки въ механическое отдѣленіе. Въ случаѣ пониженія (зимою) и повышенія (лѣтомъ) температуры въ грузовомъ отдѣленіи сверхъ требуемой, сигнальный звонокъ даетъ о томъ знать, и путемъ регулятора есть возможность возстановить нарушенное равновѣсіе.

Таково, въ общихъ чертахъ, устройство вагона системы г. Макеутова, названнаго имъ *«вагономъ-терморегуляторомъ»*. Какъ особыя преимущества вагона, изобрѣтатель его выставляетъ то, что онъ съ небольшимъ приспособленіемъ можетъ служить для перевозки мяса и зимою, и лѣтомъ, что въ немъ имѣются главнѣйшія условія хорошаго храненія мяса—опредѣленная температура, свѣжесть и сухость воздуха и что, въ частности, охлажденіе достигается безъ холодильныхъ машинъ въ самомъ вагонѣ, каковыя являются мертвымъ грузомъ, простымъ наполненіемъ сосудовъ холоднымъ соляным растворомъ. Г. Максутовъ опредѣляетъ стоимость такого вагона въ 8—9 тыс. руб., а доходъ,

который онъ можетъ дать—700 руб. съ каждаго рейса, или 7.000 руб. въ годъ.

На выставкѣ убойнаго скота и мяса, имѣвшей мѣсто въ концѣ апрѣля мѣсяца 1908 г. въ С.-Петербургѣ, былъ выставленъ пробный вагонъ этой системы (но съ приспособленіемъ только для перевозки парного мяса въ зимнее время), построенный заводомъ Феникъ въ Ригѣ.

Пробныя доставки парного мяса въ этомъ вагонѣ, судя по сообщенію «Торг. Пром. Газ.», дали неудовлетворительные результаты. Что же касается его примѣненія для перевозки мяса въ лѣтнее время и его системы охлажденія, то по многимъ причинамъ позволительно сомнѣваться, чтобы такой системой можно было воспользоваться, и прежде всего по отсутствію холодильныхъ станцій на пути, дороговизны ихъ устройства спеціально для данной цѣли. Такое охлажденіе обошлось бы слишкомъ дорого, въ чемъ легко убѣдиться, если имѣть въ виду стоимость устройства холодильныхъ станцій. И во всякомъ случаѣ, при наличности на пути запасовъ льда, при полной возможности охлаждать имъ вагоны-ледники съ гораздо большей экономіей, нечего и думать о массовой замѣнѣ простыхъ и недорогихъ вагоновъ-ледниковъ такими сложными и дорого стоящими устройствами. Не говоря уже о широкомъ опытѣ американцевъ въ этомъ дѣлѣ, результаты опыта съ спеціальнымъ холодильнымъ поѣздомъ съ масломъ, произведеннаго въ 1903 г., краснорѣчиво говорятъ о томъ, что охлажденіе льдомъ достигаетъ такихъ же результатовъ при неизмѣримо меньшихъ расходахъ. Этотъ опытъ—въ сущности единственный въ своемъ родѣ, и сказать о немъ болѣе подробно мы считаемъ безусловно необходимымъ.

Въ Курганѣ (Западная Сибирь) былъ сформированъ цѣлый поѣздъ изъ вагоновъ-ледниковъ, охлаждаемыхъ льдомъ (нѣсколькихъ типовъ), переносной холодильной камеры Подберескаго, охлаждаемой смѣсью льда съ солью, и вагоновъ, охлаждаемыхъ холодильными машинами. Въ общемъ въ поѣздѣ были: 3 типа вагоновъ-ледниковъ: Сибирской дороги—два 2-осныхъ вагона, Московско-Казанской—одинъ 4-осный, Московско-Виндаво-Рыбинской—2-осный, 1 вагонъ съ камерой Подберескаго, 1 вагонъ съ охлажденіемъ путемъ поглощенія амміака, построенный по системѣ датчанина Скоу завода «Атласъ» и 7 вагоновъ спеціально снаряженнаго рижскимъ заводомъ Фельзера поѣзда съ амміачнымъ охлажденіемъ по системѣ Линде. О вагонахъ-ледникахъ было говорено выше. Передвижная камера Подберескаго разсчитана на то, чтобы замѣнить вагоны ледники. Она имѣетъ размѣры 2,35 метра длины и 2,65 ширины. Вѣсъ 110 пуд. Грузится она на открытую платформу. Устройство же ея — простая миніатюра отдѣльной камеры холоднаго склада, съ резервуарами для смѣси льда съ солью.

Холодильный поѣздъ системы Линде состоялъ изъ средняго вагона, на которомъ была устроена полная холодильная станція, и 6 вагоновъ для товара. Двигательной силой былъ паръ отъ локомотива. Охлажденіе вагоновъ достигалось циркулящей охлажденнаго соляного раствора. Холодильная машина компактная—морского типа. Необходимая для охлажденія вода запасалась и подвергаясь охлажденію въ особомъ помѣщеніи надъ крышей вагона, гдѣ вода проходила тонкимъ слоемъ черезъ большія поверхности и охлаждалась вслѣдствіе испаренія. На прилагаемыхъ чертежахъ (рис. 85 фиг. 1, 2) представлены планъ и продольный разрѣзъ вагоновъ этого поѣзда (Loverdo, l. c., стр. 603—604).

Наконецъ, вагонъ съ охлажденіемъ амміачной системы поглощенія завода «Атласъ» былъ снабженъ двумя цилиндрами, помѣщенными подъ потолкомъ вагона и наполненными жидкимъ амміакомъ, который испарялся въ трубахъ вагона и поглощался водою, которою были наполнены цилиндры, помѣщенные подъ вагонами. Въ проектѣ предполагалось на станціяхъ путемъ подогрѣванія испарять амміакъ изъ раствора, что, конечно, не удобоисполнимо, такъ что фактически резервуаръ съ жидкимъ амміакомъ замѣняли новымъ.

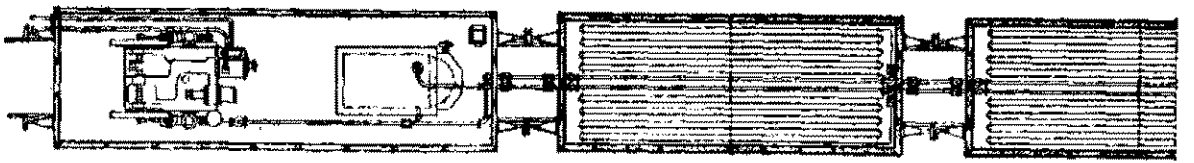
Весь поѣздъ былъ въ пути 20 дней іюля мѣсяца. Его сопровождала цѣлая комиссія изъ техниковъ, представителей различныхъ вѣдомствъ, которая и производила испытательныя наблюденія. При погрузкѣ масла въ Курганѣ оно не охлаждалось и имѣло температуру въ одномъ только случаѣ 8 и 8,5°, при другихъ же пробахъ температура масла была 14—15—16—17—18° и даже 20°C. По прибытіи поѣзда въ Ригу оказались слѣдующія t° масла и помѣщенія вагоновъ:

	Т.° масла.	Т.° вагона.
Въ поѣздѣ системы Линде (въ отдѣльныхъ его вагонахъ)	+ 4,4	
» » » » » » » »	+ 5,0	
» » » » » » » »	+ 5,9	
» » » » » » » »	+ 5,7	+ 3
» » » » » » » »	+ 6,1	
» » » » » » » »	+ 7,0	
Въ вагонѣ «Атласъ»	+ 4,6	+ 2
» камерѣ Подберескаго	+ 6,3	+ 6,5
» вагонѣ Спб. жел. дор.	+ 4,8	+ 7
» » » » »	+ 5,3	
» » Моск.-Каз. ж. д.	+ 4,4	+ 8½
» » Моск.-Вин.-Рыб. [1])	+ 11,5	+ 11

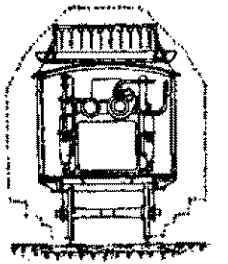
На пути также велась запись температуръ, а также дѣлался учетъ льда для смѣны въ вагонахъ-ледникахъ. Опытъ показалъ, что температура внутри вагоновъ,—охлаждаемыхъ льдомъ, была хотя и нѣсколько

[1]) Этотъ вагонъ—съ карманами для льда безъ спуска воды.

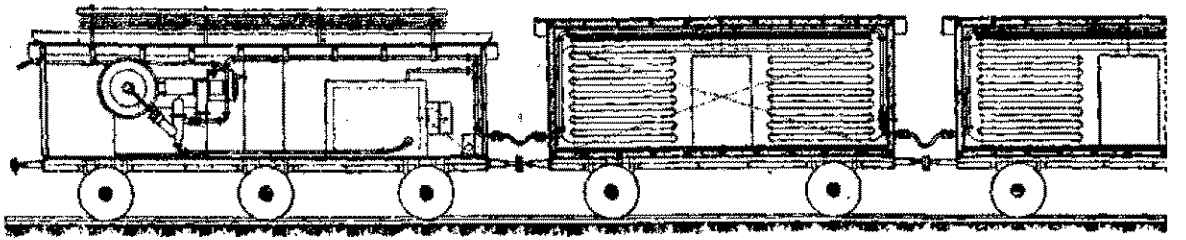
Фиг. 1.



Фиг. 3.



Фиг. 2.



Фиг. 4.

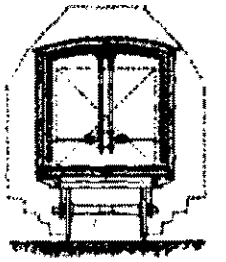


Рис. 85. Холодильный поѣздъ системы Линде: фиг. 1 — планъ; фиг. 2 — продольный разрѣзъ; фиг. 3 и 4 — поперечные разрѣзы черезъ вагонъ съ холодильной машиной (3) и вагонъ для масла (4).

выше, чѣмъ въ вагонахъ, охлаждаемыхъ холодильными машинами, но само масло имѣло въ обоихъ случаяхъ почти одинаковую температуру и, во всякомъ случаѣ, доставлено было въ томъ и другомъ случаѣ въ хорошемъ состояніи. Камера Подберескаго, въ которой были помѣщены и другіе разные скоропортящіеся продукты, была осмотрѣна 24 іюля 1903 г. на ст. Николаевской желѣзной дороги особой комиссіей, въ которой принималъ участіе и пишущій эти строки. Температура держалась въ камерѣ все время пути (какъ это удостовѣрялъ термографъ) не ниже 1½° (охлажденіе было производимо смѣсью льда съ солью). Рыба и масло сохранились довольно хорошо, птица (ощипанная), мясо, телятина, свинина—пришли въ совершенно испорченномъ видѣ, чего въ сущности и à priori слѣдовало ожидать, такъ какъ вентиляція въ камерѣ отсутствуетъ. Но и по другимъ причинамъ эта идея, ничего новаго не представляющая, но одно время усиленно пропагандировавшаяся въ печати, не выдерживаетъ самой слабой критики. Достаточно указать на то, что Министерство Путей Сообщенія поставило условіемъ, чтобы для нагрузки этихъ камеръ имѣлись подъемные краны. И только полнымъ незнакомствомъ съ дѣломъ и излишнимъ довѣріемъ къ малокомпетентнымъ изобрѣтателямъ можно себѣ объяснить, что этому изобрѣтенію было удѣлено столько вниманія. Само собою, камера эта «провалилась» окончательно, и вѣроятно о ней уже и забыли на половинѣ.

Рѣшающее значеніе для выбора системы перевозки имѣла другая сторона произведеннаго съ описаннымъ поѣздомъ опыта; это учетъ стоимости охлажденія въ вагонахъ различныхъ системъ. Это было исполнено комиссіей весьма тщательно и добросовѣстно, и вотъ какіе получились результаты.

	Стоимость охлажденія въ пути одного пуда масла.	
	Въ сутки.	Во весь путь.
	В ъ к о п ѣ й к а х ъ.	
Въ вагонахъ поѣзда Линде .	4. 35—5. 86	41. 4—55. 7
» » Атласъ	3,4	32,28
» камеръ Подберескаго . . .	1,3	12,35
» вагонахъ-ледникахъ . . .	0,81	7,72

Такимъ образомъ, *охлажденіе льдомъ* на пути отъ Кургана до Риги, гдѣ, какъ было упомянуто, уже оборудованы на пути ледники, достигая почти одинаковыхъ съ машиннымъ охлажденіемъ и во всякомъ случаѣ вполнѣ удовлетворительныхъ результатовъ, въ то же время обходится *дешевле машиннаго въ 4,5—5 разъ*. Конечно, весь этотъ опытъ, обошедшійся весьма дорого и казнѣ и частнымъ предпринимателямъ [1]),

[1]) Одному заводу Фельзера и К° Линде онъ обошелся въ 20.000 руб.

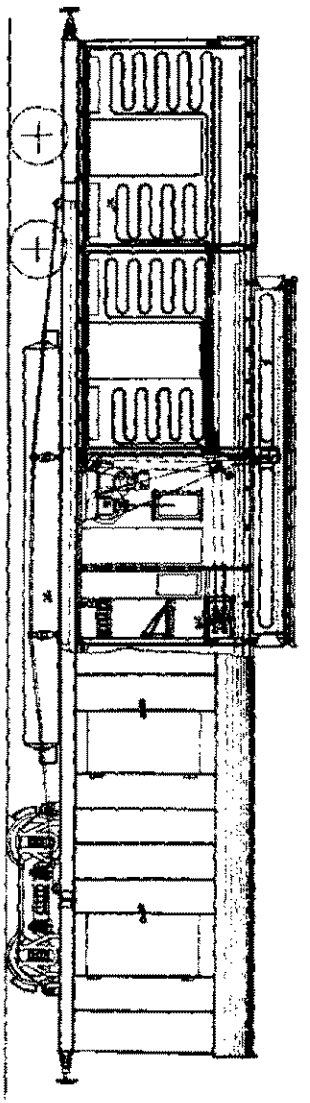
весьма поучителенъ, хотя, надо сказать, простое знакомство съ многолѣтнимъ опытомъ американцевъ въ этомъ дѣлѣ могло бы дать неопровержимыя основанія къ тому, чтобы и безъ этого опыта остановить выборъ въ данномъ случаѣ именно на вагонахъ-ледникахъ. Практическимъ результатомъ этого опыта было то, что холодильный поѣздъ Линде былъ разобранъ, и нынѣ болѣе его не существуетъ, а число строющихся простыхъ вагоновъ-ледниковъ съ каждымъ годомъ увеличивается, хотя все еще количество ихъ (болѣе 2.000), сравнительно съ потребностью, можно считать прямо таки ничтожнымъ, и притомъ почти всѣ эти вагоны обслуживаютъ линіи экспорта сибирскаго масла. Для другихъ продуктовъ у насъ вагоновъ почти нѣтъ.

Нельзя не отмѣтить, что сознаніе необходимости постройки вагоновъ съ охлажденіемъ за послѣднее время все больше и больше начинаетъ укрѣпляться, а въ связи съ этимъ очевидно находится и то обстоятельство, что вопросъ о типѣ вагоновъ-холодильниковъ все чаще сталъ занимать пытливые умы изобрѣтателей, а также практиковъ-торговцевъ скоропортящимися продуктами. Особенный интересъ къ этому дѣлу проявила въ послѣднее время СПБ. фруктовая биржа, техническая коммисія которой посвятила рядъ засѣданій обсужденію вопроса о наилучшей для перевозки фруктовъ системѣ вагона, и въ заключеніе остановилась на нѣсколько видоизмѣненной системѣ вагона *В. Л. Силича* (см. рис. 86 фиг. 1—3).

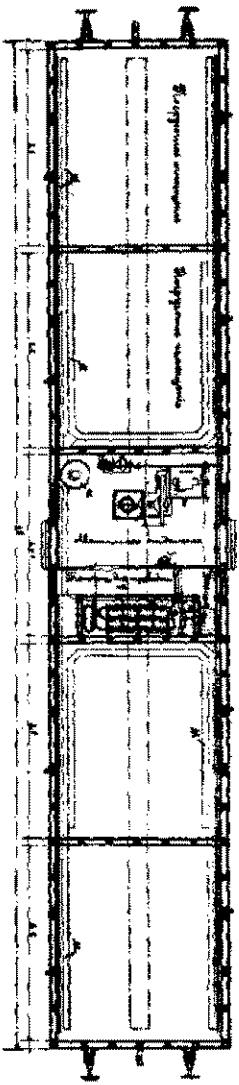
Въ основу устройства этого вагона были поставлены слѣдующія требованія: вагонъ долженъ обладать большою грузоподъемностью, имѣть оборудованіе, дающее возможность включенія его какъ въ товарные, такъ и пассажирскіе поѣзда, имѣть приспособленія, дающія возможность догрузки и отгрузки товара на промежуточныхъ пунктахъ, и давать возможность поддерживать равномѣрную температуру и влажность воздуха, требуемыя тѣми или иными продуктами внѣ зависимости отъ температуры окружающаго воздуха и имѣть систему отопленія и охлажденія, дѣлающую его совершенно самостоятельною единицей, не зависящей отъ имѣющихся на той или иной жел. дор. постоянныхъ холодильныхъ устройствъ.

Вагонъ 4-хъ осный, съ телѣжками Пульмана, вмѣстимостью въ 120 к. м., съ грузоподъемной силою около 1.800 п. Вагонъ раздѣленъ на 6 отдѣленій: 4 крайнихъ предназначены для перевозимыхъ продуктовъ (каждое имѣетъ отдѣльную дверь), 2 среднихъ — для помѣщенія машинъ и проводника. Система охлажденія амміачная съ компрессоромъ на 12—16.000 калорій. Охлажденіе проектируется прямое, т. е. амміачный газъ поступаетъ непосредственно въ трубы *К*, расположенныя въ отдѣльныхъ помѣщеніяхъ, которыя онъ, расширяясь, и охлаждаетъ; но, кромѣ того, амміачный газъ направляется еще въ бата-

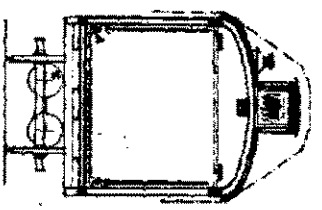
рею *Д*, въ которой онъ охлаждаетъ поступающій въ вагонъ на смѣну воздухъ. Этотъ послѣдній циркулируетъ по помѣщеніямъ, будучи го-



Фиг. 1.



Фиг. 2.



Фиг. 3.

Рис. 86. Вагонъ для перевозки скоропортящихся продуктовъ системы В. Л. Сывича. Фиг. 1 — боковой видъ, фиг. $\frac{2}{3}$ — планъ и фиг. 3 — поперечный разрѣзъ. Обозначено: *А* — двигатель; *Б* — аммічный компрессоръ; *В* — трансмиссія; *Г* — центробѣжный насосъ; *Д* — осушитель воздуха; *Е* — конденсаторъ; *Ж* — вентиляторъ; *З* — резервуаръ съ амміакомъ; *И* — котелъ паровато отопленія; *К* — трубы охлаждающія; *Л* — отдѣленія батареи; *М* — вентиляціонные каналы *Н* — водяные резервуары.

нимъ вентиляторами (*Ж*). Предварительно его пропускаютъ черезъ распредѣлительные каналы и фильтръ. Регулировка достигается повертываніемъ кранова на распредѣлительной доскѣ машиннаго отдѣленія. Сюда же отведены показатели температуры и влажности въ каждомъ отдѣльномъ помѣщеніи, въ которыхъ установлены автоматически регистрирующіе то и другое приборы. При желаніи всю силу охлажденія можно направить въ одну изъ камеръ, которая тогда превращается въ морозникъ. Для подогрѣванія въ машинномъ отдѣленіи имѣется паровой котелъ, отъ котораго идетъ система трубъ, расположенная подъ верхнимъ (металлическимъ) поломъ вагона. Первоначальный проектъ былъ разсчитанъ на пользованіе для холодильной машины паровой силой отъ оси вагона; но при обсужденіи этого вопроса въ комиссіи признано это неудобнымъ и трудно-исполнимымъ, почему въ измѣненномъ типѣ машинное отдѣленіе имѣетъ керосиновый двигатель на 8—10 лош. силъ. Постройка вагона, по мнѣнію г. Силича, обойдется въ 16.000 руб. [1]).

Проектированная конструкція вагона Силича, повидимому, отвѣчаетъ всѣмъ поставленнымъ требованіямъ и, въ виду разнообразія послѣднихъ, эта конструкція оказалась довольно сложной и дорогой. Пробный вагонъ этой системы построенъ Путиловскимъ заводомъ еще въ 1911 г., но объ испытаніяхъ вагона на практикѣ ничего неизвѣстно.

Въ примѣненіи къ перевозкѣ фруктовъ, идущихъ какъ разъ изъ такихъ мѣстъ, гдѣ естественныхъ запасовъ льда не имѣется (Крымъ и Закавказье), быть можетъ такой вагонъ и найдетъ нѣкоторое примѣненіе на практикѣ, если окажется хорошо построеннымъ, хотя при этомъ невольно приходится вспомнить, что Калифорнія, дающая такую массу фруктовъ для всѣхъ штатовъ Сѣв. Америки, отправляетъ ихъ въ вагонахъ-ледникахъ, въ началѣ пути охлаждаемыхъ зарядомъ холоднаго воздуха, а затѣмъ пользующихся запасомъ льда на болѣе сѣверныхъ желѣзнодорожныхъ станціяхъ. И у насъ пробѣгъ изъ мѣста, гдѣ нѣтъ льда, до мѣстъ, гдѣ онъ имѣется въ изобилiи, всего нѣсколько часовъ, въ теченіе которыхъ, очевидно, есть возможность благополучно провезти фрукты, охлажденные на мѣстѣ. Такого выхода нельзя было бы предложить для Туркестана, если бы его фрукты вывозились по прежнему Закаспійской желѣзной дорогой, гдѣ царитъ адская жара. Но теперь, съ постройкой Оренбургъ-Ташкентской желѣзной дороги, фрукты будутъ отправляться по ней, а здѣсь почти на

---

[1]) Вагонъ для перевозки скоропортящихся продуктовъ системы В. Л. Силича. Изд. Технич. комиссіи при Спб. фруктовой, чайной, винной и рыбной биржѣ 1908 г. Изъ этой брошюры заимствовано описаніе, а также и чертежи вагона. Стоимость вагона первоначальнаго типа опредѣлялась въ 10.800 руб.

всемъ протяженіи (отъ Казалинска) есть полная возможность заготовлять ледъ. Вообще я долженъ сказать, что, при всей моей преданности дѣлу введенія въ Россіи искусственнаго охлажденія, я очень скептически отношусь къ судьбѣ патентованныхъ вагоновъ-рефрижераторовъ сложнаго и дорогого устройства и основанія къ тому я уже выше высказалъ опредѣленно.

Среди заинтересованныхъ этимъ дѣломъ лицъ и учрежденій по этому предмету имѣется, однако, разномысліе, въ виду чего необходимо остановиться на данномъ вопросѣ нѣсколько болѣе подробно, принявъ во вниманіе новѣйшіе факты и сужденія о нихъ.

Было уже сообщено, что по проекту Рыковскаго на С.-Петербургскомъ вагоностроительномъ заводѣ былъ построенъ вагонъ-ледникъ, близкій къ американскому типу таковыхъ. Этотъ вагонъ былъ испытанъ въ началѣ зимы 1908 г. посредствомъ нагрузки его въ Ташкентѣ свѣжими фруктами (яблоки и груши) и доставки ихъ въ С.-Петербургъ. Вагонъ не отапливается, а обладаетъ лишь хорошей изолировкой. Несмотря на то, что во время пути между Ташкентомъ и Оренбургомъ были очень сильные морозы, фрукты не пострадали и получены фруктоторговцами въ превосходномъ состояніи, что засвидѣтельствовалъ на одномъ изъ засѣданій холодильнаго комитета инженеръ-техн. М. Н. Гротенъ, присутствовавшій при выгрузкѣ вагона.

По поводу этого опыта, въ связи съ ранѣе имѣвшими мѣсто сужденіями въ засѣданіяхъ технической коммисіи С.-Петербургской фруктовой биржи, въ Торгово-Промышленной Газетѣ № 11, 1909 г. опубликованы слѣдующія данныя.

«Двухъ-этажный вагонъ-ледникъ этой системы, инженера Рыковскаго, заключающій 4 самостоятельныхъ отдѣленія, по 2 отдѣленія въ каждомъ этажѣ, съ общей грузоподъемной силой въ 1.350 пуд., совершилъ два пробныхъ пробѣга Туркестанъ—С.-Петербургъ (въ августѣ и въ ноябрѣ) съ фруктами; вагонъ былъ въ пути 12 дней, причемъ фрахтъ обошелся 1 руб. съ пуда. Температура въ вагонѣ все время поддерживалась на уровнѣ 7°. Фрукты пришли въ С.-Петербургъ въ безусловно прекрасномъ состояніи».

«Несмотря на эти 2 удачные пробные пробѣга, вагонъ этотъ пока еще не можетъ, однако, быть признанъ, по мнѣнію сообщившаго эти свѣдѣнія, пригоднымъ для перевозки скоропортящихся грузовъ и, въ частности, фруктовъ. Дѣло въ томъ, что при слѣдованіи въ вагонѣ не было ни проводника, ни соотвѣтствующихъ автоматическихъ приборовъ, которые могли-бы контролировать высоту температуры и степень влажности ея въ пути. Если, однако, признать за доказанное, что температура держалась во все время слѣдованія на уровнѣ 7°, то необходимо все же не упускать изъ вида, что напр., для отдѣльныхъ сортовъ фруктовъ необходима различная степень температуры въ предѣлахъ отъ 0° до 8°, причемъ этому требованію лучше всего удовлетворилъ бы вагонъ съ большимъ числомъ отдѣленій съ различной степенью теплоты въ каждомъ изъ нихъ. Такъ какъ система отопленія въ вагонѣ инженера Рыковскаго не подчинена контролю, то колебаніе температуры, а равно и % влажности ея и условія вентиляціи вагона не зависятъ отъ нашего желанія. Совершенно невыясненными являются далѣе вопросы, каковы условія вентиляціи вагона при

вѣтрѣ и безъ вѣтра; каковое количество льда потребно для сваріженія вагона и на какое разстояніе оно хватаетъ. Что касается, впрочемъ, послѣдняго вопроса, то, согласно разъясненію инженера Рыковскаго, льда, погруженнаго въ резервуары вагона, хватаетъ на 1½ сутокъ, причемъ уменьшеніе его на температурѣ въ вагонѣ вліянія не оказываетъ».

«Сопоставляя вагоны-ледники съ различными системами вагоновъ, охлаждаемыхъ искусственнымъ путемъ, коммисія отмѣтила, что первые должны быть признаны устарѣвшими. Безъ искусственнаго охлажденія намъ теперь не обойтись, оно, вив всякаго сомнѣнія, должно быть признано какъ наиболѣе совершенное. Министерство Путей Сообщенія держится того мнѣнія, что охлажденіе льдомъ дешевле искусственнаго; испытательныя коммисіи Министерства Путей Сообщенія исчислили, что охлажденіе льдомъ 1 пуда масла въ теченіе сутокъ обходится въ 0,81 к., тогда какъ соотвѣтственное искусственное стоитъ 4,85 к. Въ исчисленіи этомъ сдѣланы, однако, нѣкоторыя существенныя погрѣшности, не учтена стоимость самихъ вагоновъ и притомъ не принято въ расчетъ, что испытывавшіеся вагоны пробѣгали разстояніе слишкомъ малое число разъ. Если принять во вниманіе эти два обстоятельства, то охлажденіе пудо-сутокъ льдомъ обойдется въ 3,64 к., искусственнымъ путемъ 2 к.».

«Далѣе нельзя обойти молчаніемъ, что вагоны г. Рыковскаго приспособлены лишь для обслуживанія русской жел.-дор. сѣти, интересы же нашей торговли, требующіе развитія нашего вывоза, говорятъ въ пользу вагона такой системы, который могъ бы обслуживать какъ нашу, такъ и западно-европейскую желѣзно-дорожную сѣть. По своему внутреннему устройству (система полокъ) вагонъ инженера Рыковскаго тоже не можетъ быть признанъ удовлетворительнымъ, такъ какъ техническая коммисія въ настоящее время занята выработкой стандарта упаковки скоропортящихся грузовъ, причемъ неизвѣстно еще, къ какимъ результатамъ она придетъ, то желательна была бы большая эластичность системы размѣщенія полокъ, напр. по образцу западно-европейской съ помощью цѣпей и крючковъ».

Такимъ образомъ, одобривъ ранѣе вагонъ-рефригераторъ системы Силича, техническая коммисія стремится доказать большую практичность и даже экономическую выгодность охлажденія въ пути посредствомъ холодильныхъ машинъ, чѣмъ посредствомъ льда. Если бы на минуту согласиться съ такимъ мнѣніемъ, слѣдовало бы признать американцевъ, у которыхъ это дѣло поставлено наиболѣе образцово и широко, совсѣмъ не практичными и можно было бы рекомендовать имъ поучиться практикѣ холодильнаго дѣла у технической коммисіи С.-Петербургской фруктовой биржи, такъ какъ при наличности громаднаго числа холодильныхъ машинъ и холодныхъ складовъ, при наличности многихъ патентовъ вагоновъ съ машиннымъ охлажденіемъ, изъ 130,000 вагоновъ-рефригераторовъ, обращающихся въ Съв.-Америк. Соед. Штатахъ, не наберется и десятка вагоновъ съ машиннымъ охлажденіемъ; другими словами, американцы употребляютъ въ дѣло почти исключительно вагоны-ледники, къ каковому типу и относятся наши вагоны-ледники, употребляемые для масла и новый вагонъ системы инженера Рыковскаго для фруктовъ (см. рис. 87).

Уже это одно должно заставить усумниться въ правильности критики вагоновъ-ледниковъ вообще и стремленія рекомендовать только вагоны съ машиннымъ охлажденіемъ; не касаясь удобствъ регулированія температуры при машинномъ охлажденіи, остановимся только

на экономической сторонѣ дѣла, которая рѣшила вопросъ о большей пригодности дешевыхъ вагоновъ-ледниковъ и дешеваго ихъ охлажденія льдомъ—для перевозки у насъ сибирскаго масла и всякихъ продуктовъ въ Америкѣ.

Въ вышеприведенной замѣткѣ указывается, что расчетъ стоимости охлажденія въ пути посредствомъ машинъ и льдомъ сдѣланъ не правильно, «такъ какъ не учтена стоимость самихъ вагоновъ и не принято въ расчетъ, что испытывавшіеся вагоны пробѣгали разстояніе слишкомъ малое число разъ. Если принять во вниманіе эти два обстоятельства, то охлажденіе пудо-сутокъ льдомъ обойдется въ 3,64 коп., искусственнымъ льдомъ 2 к.».

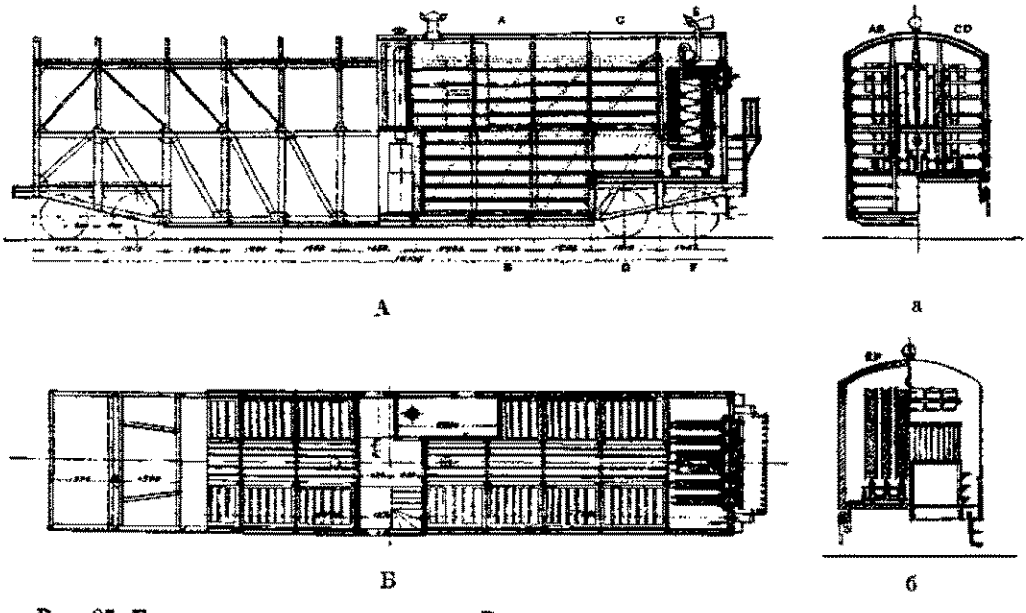


Рис. 87. Вагонъ-ледникъ системы инж. Рыковскаго для перевозки фруктовъ: А—продольный разрѣзъ. В—планъ верхняго этажа; а—поперечный разрѣзъ; б—торцевый фасадъ.

Мы полагаемъ, что если есть погрѣшность, то именно въ сужденіяхъ технической коммиссіи биржи. Искусственное охлажденіе льдомъ на коротніе сроки всегда было и будетъ дешевле, чѣмъ машинное охлажденіе. Доказательства этого найдутся въ изобиліи и въ данной книгѣ. Если же учесть указанныя два упущенныя, по мнѣнію технической коммиссіи, обстоятельства, то первое изъ нихъ (стоимость вагона) ни въ какомъ случаѣ не уменьшитъ, а увеличитъ стоимость охлажденія 1 пуда въ пути, такъ какъ вагоны съ машиннымъ охлажденіемъ неизмѣримо дороже обыкновеннаго вагона, и какъ эта поправка могла бы повлечь удешевленіе стоимости охлажденія, намъ является совсѣмъ не постижимымъ.

Другой же факторъ, по нашему крайнему разумѣнію, является съ точки зрѣнія учета стоимости охлажденія, при разныхъ уеловіяхъ пробѣга вагоновъ, какъ было въ опытѣ, совсѣмъ безразличнымъ. Да и вообще вліянія на сравненіе стоимости охлажденія двухъ системъ онъ въ указываемомъ смыслѣ имѣть не можетъ.

Мы остаемся при томъ твердомъ убѣжденіи, что дорогіе (16—20 т. руб.), вагоны съ машиннымъ охлажденіемъ въ пути или съ зарядомъ холодильнаго раствора солей — не могутъ конкуррировать по дешевизнѣ, простотѣ и удобопримѣнимости при нашихъ климатическихъ условіяхъ сѣверной страны съ дешевыми вагонами-ледниками (2—3 т. руб.); только на южныхъ дорогахъ, гдѣ естественнаго льда нѣтъ, вагоны-рефригераторы могутъ найти примѣненіе и то при направленіи грузовъ съ востока на западъ, а не съ юга на сѣверъ.

Въ качествѣ новаго подтвержденія о большей экономичности охлажденія вагоновъ льдомъ *даже при условіи употребленія искусственнаго льда* приводимъ весьма важные результаты опытовъ, сдѣланныхъ въ экспериментальной лабораторіи итальянскихъ казенныхъ дорогъ, они сведены въ слѣдующей таблицѣ:

Охлаждающее вещество.	Полезныя фригоріи.		Мертвый грузъ.				Цѣны въ Италіи.	
	Изъ 1 *Kg.* вещества.	Всего.	Охлаждающее вещество.	Аппараты.	Всего.	На 1.000 фригорій.	Охлаждающее вещество.	На 1.000 фригорій.
			Kg.	*Kg.*	*Kg.*	*Kg.*	Лиры.	Лиры.
Ледъ.	80	120.000	1.500	500	2.000	17	0,02	0,00
Растворъ хлористаго натра . .	15,8	12.200	180	350	1.180	93	—	Измѣнчива.
Растворъ хлористаго кальція . .	14,5	11.300	180	350	1.140	100	—	
Аммiакъ.	300	24.000	80	820	900	38	3,00	10,00
Углекислота. . . .	50	24.000	480	1.220	1.700	70	0,50	10,00
Сѣрнист. ангидридъ	87	24.000	275	1.125	1.900	79	1,00	11,00
Хлористый метилъ.	188	24.000	130	870	1.000	42	5,00	26,50

Изъ нея видно, что ледяное охлажденіе неизмѣримо дешевле, чѣмъ охлажденіе посредствомъ всѣхъ другихъ медіумовъ.

И въ тѣхъ случаяхъ, когда нужно поддерживать въ пути температуры ниже нуля, ледяное охлажденіе (съ примѣсью соли) также предпочитается по своей простотѣ и дешевизнѣ. За послѣднее время въ этой области сдѣлано весьма важное усовершенствованіе, заклю-

чающееся въ примѣненіи принципа охлажденія вагона не непосредственной смѣсью льда съ солью, а посредствомъ охлаждаемаго этой смѣсью разсола, который циркулируетъ по трубамъ, охлаждая вагонъ. Основанный на этомъ принципѣ шведскій вагонъ «*фригаторъ*» обращаетъ на себя всеобщее вниманіе и далъ на испытаніяхъ очень хорошіе результаты.

Особенности этого вагона (см. рис. 88) заключаются въ томъ, что разсолъ охлаждается въ опредѣленномъ мѣстѣ, а затѣмъ по мѣрѣ надобности гонится насосомъ въ охлаждающія поверхности.

Благодаря такой системѣ, охлаждающія поверхности могутъ имѣть какую угодно форму и размѣры и быть расположены въ вагонѣ тамъ, гдѣ это наиболѣе выгодно. При этомъ постоянная циркуляція жидкости даетъ возможность держать у охлаждающихъ поверхностей температуру

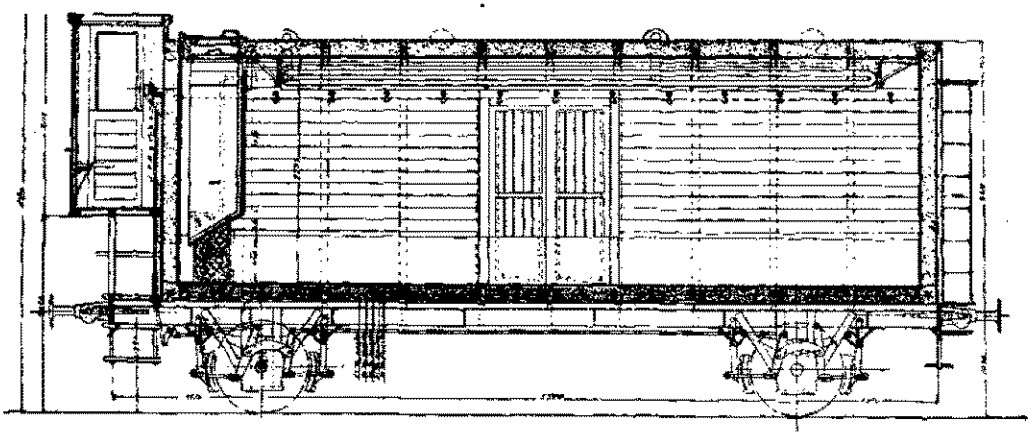


Рис. 88. Шведскій вагонъ системы «Фригаторъ»; масштабъ 1:20; вѣсъ вагона 14 тоннъ; вѣсъ полезнаго груза 10 тоннъ, льда входитъ 0,8 тонны.

настолько близкую къ температурѣ замерзанія, что разность ихъ менѣе одного градуса. При такой постоянной циркуляціи жидкости отдача теплоты происходитъ весьма быстро и не требуется избытка охлаждающаго вещества, т. е. нѣтъ лишняго мертваго груза. Степень охлажденія можетъ быть всегда регулируема пускомъ въ ходъ или остановкой насоса ручнымъ или автоматическимъ сцѣпленіемъ.

Охлажденіе въ этихъ вагонахъ обыкновенно достигается двухдюймовыми трубами, расположенными вдоль вагона посрединѣ потолка. Здѣсь воздухъ охлаждается и, благодаря увеличенію своего вѣса, постепенно спускается внизъ, при чемъ температура повсюду устанавливается весьма равномѣрно. Для болѣе полной просушки воздуха трубы располагаются зигзагообразно въ нѣсколько рядовъ, такъ что воздухъ каждый разъ омываетъ нѣсколько трубъ, отдавая весь свой избытокъ влажности.

Вдоль этой системы трубъ устроены стѣнки, которыя, не доходя до потолка, поворачиваютъ къ боковымъ стѣнкамъ вагона. Благодаря такому расположенію, нагрѣтый внизу воздухъ поднимается кверху вдоль стѣнокъ вагона, поступаетъ въ пространство между крышей и перегородкой, направляется къ срединѣ, омываетъ холодныя трубы и спускается внизъ вдоль середины вагона для того, чтобы распредѣлиться въ стороны, по направленію къ боковымъ стѣнкамъ.

Такою циркуляціей воздуха достигается наилучшее его охлажденіе и высушиваніе, при чемъ чѣмъ трубы ближе къ срединѣ крыши и чѣмъ больше рядовъ ихъ расположено въ вертикальной плоскости, тѣмъ суше будетъ воздухъ. Опытъ показалъ, что при 6-ти рядахъ трубъ, одинъ рядъ надъ другимъ, влажность будетъ отъ 60% до 65%, а при 4-хъ рядахъ, какъ это практикуется на шведскихъ вагонахъ, она отъ 65% до 70% при температурѣ отъ $+2^0$ до $+4^0$ въ пустомъ вагонѣ. Для удаленія осаждающейся изъ воздуха на стѣнкахъ трубъ воды въ видѣ льда, подъ трубами подвѣшены желоба, при чемъ такъ, что они не мѣшаютъ циркуляціи воздуха и улавливаютъ воду.

На одномъ изъ концовъ вагона расположенъ резервуаръ со льдомъ, служащій для охлажденія циркулирующей жидкости, которая, охлажденная, спускается въ резервуаръ у пола вагона, откуда трубами направляется къ насосу, проходя предварительно черезъ очистители во избѣжаніе попаданія въ трубы грязи. Эти очистители легко доступны снаружи вагона для ихъ осмотра. Талая вода отъ льда отводится постоянно, при чемъ до своего выпуска проходитъ для согрѣванія черезъ рядъ ребристыхъ трубъ, расположенныхъ подъ ледянымъ резервуаромъ. Соль не смѣшивается со льдомъ, а помѣщается въ отдѣльномъ резервуарѣ, благодаря чему регулируется содержаніе соли въ разсолѣ, или же въ особомъ отдѣленіи ледянаго резервуара.

Ледяной резервуаръ, достаточныхъ размѣровъ, чтобы содержать нужное количество льда, расположенъ за перегородкой и представляетъ собою спеціальное холодильное отдѣленіе, какъ таковое. Это особенно важно на тотъ случай, когда вагонъ во время пути или на станціяхъ и стоянкахъ не нуждается въ циркуляціи холоднаго разсола. Ледяной резервуаръ, разсолъ, находящійся въ трубахъ, и осѣвшій на нихъ ледъ достаточны, чтобы повышеніе температуры въ вагонѣ было ничтожнымъ даже при нѣсколькихъ часахъ стоянки вагона.

Преимущества такого вагона отмѣчаются слѣдующія:

Подготовка его для употребленія весьма проста, такъ какъ имѣется только одинъ резервуаръ, тщательнаго размельченія льда не требуется и не надо примѣшивать соли. Если ледъ подъ рукою, то на всю операцію требуется всего двѣ минуты.

Обслуживаніе вагона—очень просто, такъ какъ промывка сточной воронки (Seiher) и ледяныхъ резурвуаровъ такая же, какъ и при обыкновенныхъ вагонахъ-ледникахъ. Если при отправкѣ вагонъ установленъ на нужную температуру, то онъ идетъ какъ обыкновенный вагонъ.

Вѣсъ холодильнаго устройства составляетъ отъ 40 до 50 килограммовъ на квадратный метръ поверхности охлажденія вмѣстѣ съ разсоломъ, т. е. значительно меньше, чѣмъ при обыкновенныхъ вагонахъ съ резервуарами для льда съ солью.

Полезный объемъ, отнимаемый этой системой, значительно меньше, чѣмъ при другихъ системахъ, такъ какъ трубы расположены у потолка, а резервуаръ со льдомъ устанавливается въ любомъ углу. Изъ опыта выяснилось, что при этой системѣ полезный объемъ вагона на два куб. метра, а полезная площадь пола на 1,57 квадр. метра больше, чѣмъ при иныхъ системахъ. Такъ какъ полезный объемъ въ вагонѣ составляетъ капиталъ, то это обстоятельство находится въ непосредственной связи съ:

Цѣна вагона. Если принять въ расчетъ это увеличеніе полезнаго объема вагона, то получается, что цѣна такого вагона немногимъ больше цѣны другихъ вагоновъ, тогда какъ его преимущества по сравненію со всѣми другими системами значительны. Если же принять въ расчетъ полезное дѣйствіе, то этотъ вагонъ значительно дешевле всѣхъ другихъ [1]).

Лѣтомъ 1909 г. было сдѣлано оффиціальное испытаніе этихъ вагоновъ при пробныхъ пробѣгахъ на шведскихъ правительственныхъ желѣзныхъ дорогахъ и дало вполнѣ удовлетворительные результаты.

Впослѣдствіе были сдѣланы опыты перевозки въ этихъ вагонахъ мороженой рыбы изъ Швеціи въ Женеву и въ Парижъ и дали блестящіе результаты (см. Изв. Ком. по хол. дѣлу, 1912 г., № 1).

Близкій по принципамъ дѣйствія вагонъ, охлаждаемый циркулирующимъ холоднымъ разсоломъ спроектировалъ инжен. С. Л. Соколовскій. Этотъ проектъ находится на разсмотрѣніи Министерства Путей Сообщенія.

Для полноты отмѣчу еще одинъ проектъ вагона съ искусственнымъ охлаждешемъ, совершенно оригинальнаго типа. Я говорю о вагонѣ системы Лира, основанномъ на охлажденіи, получаемомъ отъ испаренія воды. Этотъ вагонъ проектированъ спеціально для Закаспійской жел. дороги, проѣздъ по которой въ лѣтнее время и для пассажировъ является, вслѣдствіе удушливой жары, настоящимъ мученіемъ. Опыты

---

[1]) По свѣдѣніямъ, сообщеннымъ проф. Д. Н. Головинымъ, вагонъ «Фригаторъ» на 600 пуд. вмѣстимости стоитъ 1.200 руб., на 900 пуд.—1.571 руб.

съ этой системой, говоритъ, дали довольно хорошіе результаты въ смыслѣ пониженія температуры внутри вагона. Но, само собою, здѣсь не можетъ быть и рѣчи о томъ, чтобы простымъ испареніемъ воды достичь такого пониженія температуры, которое требуется для храненія и перевозки скоропортящихся продуктовъ и которая достигается въ вагонахъ-ледникахъ и рефрижераторахъ. Вагоны этой системы, быть можетъ, и найдутъ примѣненіе на Закаспійской дорогѣ, но, во всякомъ случаѣ, не въ качествѣ вагоновъ для скоропортящихся продуктовъ, замѣняющихъ вагоны-ледники.

Въ заключеніе рѣчи о вагонахъ для перевозки скоропортящихся продуктовъ слѣдуетъ сказать, что, съ введеніемъ въ практику холоднаго транспорта—предварительнаго охлажденія, задача постройки раціональнаго вагона сводится, главнымъ образомъ, на возможно лучшую изолировку, и въ этомъ направленіи идетъ улучшеніе вагоновъ-ледниковъ въ Америкѣ, гдѣ ихъ особенно много. При примѣненіи предварительнаго охлажденія холоднымъ токомъ воздуха въ хорошо изолированныхъ вагонахъ можно и теперь перевозить фрукты безъ охлажденія въ пути на разстоянія цѣлыхъ сутокъ пути; на большія же разстоянія требуется ничтожное охлажденіе льдомъ въ пути. Такимъ образомъ всѣ осложненія съ устройствомъ большого количества близко расположенныхъ другъ отъ друга льдохранилищъ или ледяныхъ станцій — отпадаютъ. Дѣло сильно упрощается, т. н. вагоны-ледники пріобрѣтаютъ при предварительномъ охлажденіи еще большее преимущество передъ дорогими вагонами, охлаждаемыми машинами.

Въ тѣхъ же случаяхъ, когда нужна температура—5° (для замороженныхъ продуктовъ), ее можно имѣть или въ тѣхъ же вагонахъ посредствомъ прибавки ко льду соли, или, еще лучше, прибѣгать къ услугамъ вагоновъ, охлаждаемыхъ циркулирующимъ холоднымъ разсоломъ—системы Фригаторъ или Соколовскаго.

И будущее холоднаго сухопутнаго транспорта въ Россіи, по моему мнѣнію, принадлежитъ только обыкновеннымъ вагонамъ-ледникамъ съ одной стороны и вагонамъ, охлаждаемымъ циркулирующимъ холоднымъ растворомъ, съ другой.

Глава V.

Условія раціональной постановки искусственнаго охлажденія и выгоды его примѣненія.

Три необходимыхъ звена общей холодильной цѣпи: холодильникъ на мѣстѣ, вагонъ-ледникъ или пароходъ-рефрижераторъ въ пути и холодный складъ въ центрѣ или въ порту.—Тѣсная связь этихъ звеньевъ и зависимость одного отъ другого.—Значеніе холодныхъ складовъ въ крупныхъ центрахъ съ точки зрѣнія общественной санитаріи и интересовъ муниципальнаго хозяйства.—Значеніе широкаго примѣненія искусственнаго охлажденія для развитія отдѣльныхъ отраслей сельскаго хозяйства и промышленности: рыболовства, скотоводства съ молочнымъ хозяйствомъ, птицеводства и плодоводства. — Общее экономическое значеніе широкаго примѣненія искусственнаго охлажденія для міровой торговли скоропортящимися продуктами.

Въ предшествовавшихъ главахъ мы дали понятіе о мѣстныхъ холодныхъ складахъ меньшаго размѣра и упрощеннаго типа для временнаго хранепія скоропортящихся продуктовъ, о вагонахъ-ледникахъ для ихъ перевозки и о центральныхъ крупныхъ холодныхъ складахъ для болѣе продолжительнаго ихъ храненія. Эти отдѣльныя холодильныя приспособленія составляютъ *три необходимыхъ* и тѣснѣйшимъ образомъ связанныхъ *звена* общей *холодильной цѣпи*. На практикѣ устройство одного безъ другого или третьяго не достигаетъ цѣли, и только правильная организація дѣла, съ обезпеченіемъ функціонированія всѣхъ трехъ звеньевъ, гарантируетъ дѣйствительныя выгоды отъ холодильныхъ устройствъ. Въ самомъ дѣлѣ, у насъ въ Россіи по отношенію къ нѣкоторымъ отраслямъ промышленности холодильное дѣло остановилоеь на полпути, и мы можемъ съ очевидностью наблюдать не полные результаты его односторонняго устройства. Такъ, въ области рыбопромышленности мы имѣемъ уже нѣсколько солидныхъ холодныхъ складовъ и приспособленій для замораживанія рыбы на мѣстахъ, но не имѣемъ большихъ холодныхъ складовъ въ центрахъ и совершенно не имѣемъ вагоновъ-ледниковъ для перевозки рыбы. Лишь одинъ астраханскій рыбопромышленникъ г. Карастеловъ, повидимому, обезпечилъ лично для себя всѣ три звена: у него давно уже былъ

холодный складъ въ Астрахани; впослѣдствіи онъ устроилъ складъ при ст. Москва Московско-Повѣлецкой вѣтки Рязанско-Уральской жел. дороги, и, кромѣ того, имѣетъ нѣсколько вагоновъ-ледниковъ для перевозки мороженой рыбы. И, конечно, всѣ выгоды и преимущества наличности такой полной цѣпи останутся лишь въ пользу этого предпринимателя. Общія условія рыботорговли въ Москвѣ отъ этого не измѣнятся, что несомнѣнно могло бы имѣть и, конечно, впослѣдствіи будетъ имѣть мѣсто, когда вагоновъ-ледниковъ для рыбы будетъ больше и когда въ Москвѣ будетъ крупный холодный складъ *общественнаго* пользованія.

Также стоитъ дѣло и съ рыбой Дальняго Востока. Здѣсь, если хотите, цѣпь также полная, такъ какъ на Амурѣ есть холодильники для замораживанія рыбы, перевозится она на собственныхъ пароходахъ-рефрижераторахъ и, по прибытіи въ Россію, поступаетъ въ холодный складъ (въ Ригѣ или Петербургѣ). Но ограниченность количества такихъ пароходовъ-рефрижераторовъ, а также недостаточность такихъ складовъ въ центрахъ потребленія (Москва, Петербургъ) онять-таки являются недостаткомъ всей организаціи, что вліяетъ дурно на сбытъ дальне-восточной рыбы.

Нѣсколько лучше дѣло наладилось съ торговлей масломъ, но это единственно потому, что этотъ продуктъ не требуетъ для храненія особо низкихъ температуръ и обходится, иногда, при погрузкѣ съ мѣста, безъ храненія въ холодныхъ помѣщеніяхъ. Здѣсь мы имѣемъ вагоны-ледники, холодный складъ въ порту (Рига—Виндава) и дальнѣйшую перевозку на пароходахъ-рефрижераторахъ. На мѣстахъ—холодныхъ складовъ слишкомъ мало. Во всякомъ случаѣ, неполнота общей цѣпи, заключающаяся въ томъ, что не примѣняется или примѣняется далеко не всегда охлажденіе масла предъ отправкой, въ томъ, что вагоновъ не хватаетъ и что склады въ портахъ слишкомъ малы,—даетъ себя знать очень чувствительно и неблагопріятно отражается на торговлѣ масломъ.

При неполной цѣпи сплошь да рядомъ имѣютъ мѣсто такія явленія: доставитъ промышленникъ свои продукты въ центръ и, если онъ ихъ не продалъ заблаговременно, то при отсутствіи общественнаго холоднаго склада онъ бываетъ вынужденъ продать свой товаръ за безцѣнокъ. При отсутствіи холодныхъ складовъ общественнаго пользованія нѣтъ никакой увѣренности и устойчивости въ торговлѣ такими продуктами.

О другихъ отрасляхъ торговли скоропортящимися продуктами—мясомъ, дичью, фруктами и пр.—слѣдуетъ сказать, что для нихъ у насъ и ни одного звена холодильной цѣпи не имѣется вовсе.

Врядъ-ли есть надобность особенно долго останавливаться на доказательствахъ того, какое громадное *значеніе* имѣютъ холодные склады въ крупныхъ населенныхъ центрахъ и прежде всего *съ точки зрѣнія общественной санитаріи*. Для всякаго очевидно, что, напр., такое учрежденіе, какъ бойня, при отсутствіи холодильнаго при ней устройства, въ крупныхъ центрахъ или вблизи отъ нихъ является однимъ изъ наиболѣе опасныхъ факторовъ загрязненія города и постояннымъ источникомъ міазмовъ. Въ сущности говоря, ни одинъ городъ не долженъ бы разрѣшать открывать бойни безъ надлежащаго холодильнаго устройства, и къ этому путемъ опыта пришли, напр., почти всѣ нѣмецкіе города. При правильномъ устройствѣ холодильника на бойняхъ всѣ ихъ дурныя стороны сводятся почти на нѣтъ.

И то, что такой крупный центръ съ обширными бойнями, какъ наша столица, до сихъ поръ еще не имѣетъ правильно устроенныхъ боенъ, является непростительнымъ и вопіющимъ дефектомъ нашего городского хозяйства, тѣмъ болѣе, что проектъ усовершенствованныхъ боенъ, насколько извѣстно, уже выработанъ, а самое предпріятіе является несомнѣнно выгоднымъ для городского хозяйства въ финансовомъ отношеніи. Вообще, на эту сторону дѣла слѣдуетъ обратить нашимъ муниципалитетамъ особенное вниманіе: устройство холодныхъ приспособленій при бойняхъ и при рынкахъ является само по себѣ весьма выгоднымъ финансовымъ предпріятіемъ, особенно у насъ, гдѣ частныя учрежденія подобнаго рода сколько-нибудь солидныхъ размѣровъ совершенно отсутствуютъ. Практика западно-европейскихъ городовъ съ опредѣленностью говоритъ объ этомъ, и ближайшее ознакомленіе заинтересованныхъ лицъ съ этой стороной городского хозяйства могло бы, быть можетъ, способствовать болѣе правильному о немъ представленію и измѣненію существующихъ антисанитарныхъ условій городскихъ боенъ и рынковъ къ лучшему.

И въ отношеніи рынковъ съѣстныхъ припасовъ наша столица отстала буквально отъ всѣхъ даже небольшихъ западно-европейскихъ городовъ: мы не имѣемъ еще ни одного рынка съ холодильными приспособленіями и ни одного крупнаго прирыночнаго холоднаго склада общественнаго пользованія. Провизію, скажемъ, на Сѣнномъ рынкѣ торговцы вынуждены хранить въ допотопныхъ ледникахъ, гдѣ она пріобрѣтаетъ затхлый запахъ и вообще дурныя качества. Достаточно пройдти по мясному, курятному или рыбному ряду одного изъ нашихъ рынковъ, чтобы, не доводя дѣла до химико-бактеріологическаго изслѣдованія, убѣдиться, что здѣсь всегда происходитъ гнилостный процессъ, запахъ котораго даетъ о себѣ знать каждому посѣтителю рынка. Сравните наши рынки съ заграничными, и вы будете поражены громадной разницей въ этомъ отношеніи.

Что касается до финансовой стороны дѣла, то можно съ увѣренностью сказать, стоитъ городу отвести подходящее мѣсто, предприниматели охотно за свой счетъ выстроятъ холодные склады при рынкѣ на условіяхъ погашенія стоимости постройки арендой склада въ теченіе опредѣленнаго и установленнаго взаимнымъ соглашеніемъ числа лѣтъ и послѣдующей передачи его въ собственность города. И это была бы одна изъ крупныхъ доходныхъ статей столицы. Конечно, при наличности средствъ, городу выгоднѣе самому взяться за эксплоатацію холоднаго склада, какъ сдѣлали Варшава и Кіевъ.

Во Франціи, сильно отставшей въ дѣлѣ устройства холодильныхъ приспособленій при бойняхъ и рынкахъ, за послѣдніе годы замѣтно очень сильное движеніе общественнаго мнѣнія въ пользу того, чтобы повліять на муниципалитеты поторопиться приступить къ введенію этихъ необходимыхъ улучшеній въ городскомъ хозяйствѣ. Мнѣ кажется, что и у насъ настала пора всѣмъ лицамъ и учрежденіямъ, кои въ этомъ заинтересованы, приложить въ этомъ отношеніи нѣкоторыя усилія. А кто же не заинтересованъ изъ обывателей столицы, чтобы воздухъ ея не заражался міазмами и чтобы продукты были свѣжи и здоровы? Заинтересованы всѣ поголовно! Но прежде всего и болѣе всего должны были проявить въ этомъ дѣлѣ свое вліяніе врачи и медицинскія общества, съ ихъ стороны городское населеніе должно ждать инициативы и настойчиваго проведенія дѣла до конца.

Необходимо возможно всесторонне освѣтить и еще одну сторону значенія холодильнаго дѣла—именно его вліяніе на развитіе отдѣльныхъ отраслей сельскаго хозяйства и промышленности. Оно поистинѣ громадно, и въ сущности далеко не всегда и не всѣми принимается во вниманіе, а если и принимается, то въ должной степени не оцѣнивается.

Можно съ увѣренностью утверждать, что безъ холодныхъ складовъ и вагоновъ-ледниковъ не могъ бы имѣть мѣста тотъ колоссальный обмѣнъ продуктами первой необходимости, который мы наблюдаемъ въ Съв.-Американскихъ Соединенныхъ Штатахъ, а этотъ обмѣнъ и хроніи условія сбыта питаютъ и даютъ возможность развиваться тѣмъ отраслямъ сельскаго хозяйства, которыя доставляютъ эти продукты: не было бы баснословнаго развитія скотоводства въ степныхъ штатахъ, не развилось бы совершенно плодоводство въ Калифорніи, не могъ бы получить сколько-нибудь серьезнаго значенія рыбный промыселъ на Великихъ озерахъ и т. д., и т. д.

Съ другой стороны, развѣ не англійскій рынокъ, давъ обезпеченный сбытъ мяса, масла, фруктовъ,—способствовалъ развитію скотоводства и плодоводства въ Австраліи и Аргентинѣ, а доставка этихъ продуктовъ изъ перечисленныхъ странъ была не мыслима безъ

примѣненія искусственнаго охлажденія для ихъ перевозки и храненія въ холодныхъ складахъ.

Но вридъ ли нужно доказывать, что возможность сбыта того или иного продукта является главнымъ условіемъ существованія и развитія соотвѣтствующей отрасли сельскаго хозяйства, если разговоръ идетъ о производствѣ ихъ на продажу и притомъ въ сколько-нибудь солидныхъ количествахъ. Сдѣлалось трюизмомъ и подтверждается на каждомъ шагу, что проведеніе желѣзной дороги сразу вызываетъ къ жизни цѣлый рядъ отраслей хозяйства, до того времени не существовавшихъ, или прозябавшихъ. Исторія съ экспортомъ сибирскаго масла въ этомъ отношеніи является также довольно хорошимъ примѣромъ. Но сибирское масло никогда не увидало бы лондонскаго рынка, если бы не было вагоновъ-ледниковъ, холодныхъ складовъ и пароходовъ-рефрижераторовъ. Только они по отношенію къ скоропортящимся продуктамъ обезпечиваютъ пользу отъ желѣзнодорожнаго пути.

Попробуемъ въ цифрахъ выразить, хотя по отношенію къ нѣкоторымъ отраслямъ промышленности, что онѣ нынѣ теряютъ отъ отсутствія холодныхъ приспособленій для храненія и перевоски продуктовъ, что онѣ могли бы получить отъ ихъ даже частичнаго примѣненія, а также приведемъ нѣкоторыя цифровыя данныя о количествѣ различныхъ скоропортящихся сельско-хозяйственныхъ продуктовъ русскаго происхожденія, поступающихъ нынѣ на рынокъ, чтобы имѣть нѣкоторое представленіе о возможныхъ перспективахъ будущаго. Болѣе полныя (хотя все-таки далеко не исчерпывающія) данныя и расчеты по данному вопросу мы имѣемъ по отношенію *рыбопромышленности*, съ которой мы и начнемъ.

По даннымъ за 1900—1902 гг. рыбныхъ товаровъ изъ Европейской Россіи на рынокъ доставляется 21.000.000 п. на сумму 48.110.000 р. Роль Азіатской Россіи въ добычѣ рыбы до послѣдняго времени была крайне незначительна. Главная масса рыбы (болѣе половины общаго количества) добывается въ Каспійскомъ морѣ и рѣкахъ, въ него впадающихъ.

Лѣтъ 18 тому назадъ, по свѣдѣніямъ, собраннымъ для чикагской выставки (1893 г.), общая добыча рыбы для Европейской Россіи (за исключеніемъ рыбы, ловимой въ мелкихъ озерахъ) опредѣлялась въ 43.000,000 пуд., и одинъ каспійскій бассейнъ давалъ 23.400,000 пуд. По отношенію къ этому времени мы имѣемъ слѣдующія сравнительныя данныя о цѣнности добываемыхъ въ различныхъ странахъ рыбныхъ продуктовъ, въ милл. руб.

С.-А. Соединенные Штаты	40,1
Европейская Россія	32,7
Великобританія	31,4
Франція	16,0
Канада	15,0
Голландія	8,3

Девятнадцать лѣтъ тому назадъ Россія занимала среди другихъ странъ второе по цѣнности рыбныхъ продуктовъ мѣсто.

Въ данное время, вслѣдствіе упадка рыбныхъ промысловъ въ Европейской Россіи, это мѣсто уже находится позади Великобританіи, добыча коей опредѣляется въ 100 милл. руб., тогда какъ Россіи въ 62,4 милл. руб., при этомъ по количеству пудовъ за это время послѣдовало уменьшеніе почти на 14 милл. пуд. и только цѣнность мало измѣнилась [1]).

Довольно значительное количество рыбныхъ продуктовъ, добываемыхъ въ Россіи, потребляется, главнымъ образомъ, въ самой странѣ; на вывозъ идетъ очень небольшое количество, по преимуществу икры, и по вывозу рыбныхъ продуктовъ Россія занимаетъ среди другихъ странъ третьестепенное мѣсто. Въ 1909 г. онъ выражался 945.000 пуд. на сумму 6.239.000 руб.

Того количества рыбы, которое добывается въ Россіи ей самой не хватаетъ на потребленіе, что видно изъ того факта, что страна ввозитъ рыбы 18 милл. пуд. на сумму 26,3 млнл. руб. (главнымъ образомъ сельдей) и что цѣны на рыбу въ странѣ съ каждымъ годомъ растутъ, и въ очень быстрой прогрессіи: такъ, высшій сортъ астраханской сельди продавался въ 1893 г.—41 р. 48 к. за 1.000 шт., а въ 1906 г.—200 и болѣе рублей; низшій сортъ продавался въ 1893 г.—33 р. 29 к., а въ 1906—66 руб., т. е. цѣна на первый сортъ возрасла въ 5 разъ, на второй—въ 2 раза. Наиболѣе дешевая рыба, вобла, продавалась въ 1890 г., въ среднемъ, по 65 к. за пудъ, теперь же она рѣдко бываетъ (при оптовой продажѣ) дешевле 1 руб. за пудъ. Такое же повышеніе цѣнъ замѣчается и по отношенію ко всѣмъ другимъ сортамъ рыбы.

Главная причина этого явленія заключается въ томъ, что населеніе, привыкшее въ теченіе большей части года (посты) ѣсть, даже при достаткѣ, не мясо, а рыбу, — съ каждымъ годомъ растетъ, количество же добываемой рыбы сильно уменьшается, что особенно замѣтно по отношенію къ каспійскому и азовскому бассейнамъ. Прежнія мѣста лова рыбы сильно ею оскудѣли, многіе рыбные промыслы позакрывались, и рыбопромышленники или прекратили свое привычное дѣло, или переносятъ его на новыя, болѣе удаленныя отъ центровъ потребленія рыбы, мѣста. Это стремленіе перенести промыслы замѣчается въ трехъ направленіяхъ: въ южную половину Каспійскаго моря, въ Сѣверный Ледовитый океанъ и на востокъ, начиная съ Аральскаго моря и западно-сибирскихъ рѣкъ, и кончая Дальнимъ Востокомъ.

---

[1]) Подробнѣе объ упадкѣ рыбнаго промысла въ Россіи можно познакомиться по моей брошюрѣ: Рыболовство и рыбоводство въ Россіи. Спб. 1911.

Астраханская рыбопромышленность, сосредоточивавшаяся ранѣе въ устьяхъ р. Волги и прилегающихъ къ нимъ мѣстахъ, въ настоящее время перешла въ море, сначала въ сѣверную ея часть, затѣмъ въ средній Каспій, а за самое послѣднее время—въ южный. Это перемѣщеніе дало рынку новые 2,5 милл. пуд. сельди (мелкой) взамѣнъ уменьшившихся улововъ ея въ р. Волгѣ, дало нѣкоторое увеличеніе улова красной рыбы (бѣлуги); но все это далеко не компенсировало уменьшенія улова сельди и красной рыбы вообще. Вмѣстѣ съ тѣмъ, мѣсто лова рыбы удалилось отъ потребительскихъ рынковъ, притомъ въ направленіи на югъ, гдѣ нѣтъ холодной зимы, нѣтъ естественнаго льда, что значительно мѣшаетъ правильному использованію самыхъ улововъ.

Перенесеніе рыбопромышленной дѣятельности на Аральское море, въ Западную Сибирь и на Дальній Востокъ сопряжено съ еще большимъ удаленіемъ отъ потребительскихъ рынковъ, и чѣмъ эти пункты болѣе удалены отъ центровъ, тѣмъ рельефнѣе выступаетъ необходимость примѣненія въ рыбномъ промыслѣ искусственнаго охлажденія, безъ котораго не мыслимо въ этихъ отдаленныхъ пунктахъ сколько-нибудь серьезное предпріятіе. И дѣйствительно, какъ мы уже видѣли, въ этихъ мѣстахъ съ самаго начала прибѣгли къ устройству подвижныхъ и стаціонарныхъ холодильниковъ.

Возвращаясь къ характеристикѣ рыбной промышленности и торговли въ Европейской Россіи, надо добавить, что главная масса рыбнаго товара поступаетъ у насъ на рынокъ не въ свѣжемъ, а въ соленомъ видѣ. Такъ, по свѣдѣніямъ о перевозкѣ рыбы по русскимъ желѣзнымъ дорогамъ за 1905 г., мы видимъ, что свѣжая рыба (красная и частиковая, составляетъ 14% общей перевозки, соленая частиковая (всякая, кромѣ сельди и бѣлюшки) 47,7%, сельдь съ бѣлюшкою 33,3% и красная рыба 3%. Остальное приходится на икру и др. рыбные продукты.

Преобладаніе на русскомъ рынкѣ соленой рыбы обусловливается, съ одной стороны, тѣмъ, что главный ловъ рыбы происходитъ въ южныхъ областяхъ Россіи въ жаркое время года, когда сохранить рыбу, при отсутствіи широкаго примѣненія искусственнаго замораживанія, можно только посредствомъ обработки солью, съ другой—и тѣмъ, что для снабженія рыбою массы населенія глухихъ уголковъ Россіи соленая рыба, особенно «коренного», т. е. очень крѣпкаго посола, является самой удобной формой для храненія на открытомъ воздухѣ, безъ ледниковъ. И еще долго значительная часть улова рыбы будетъ превращаться именно въ этотъ видъ рыбнаго товара, согласно требованіямъ рынка.

Но, разбирая дѣло по существу, не слѣдуетъ забывать, что, благодаря посолу, рыба теряетъ и вкусовыя качества, и вѣсъ. Наиболѣе

питательные и вкусные соки рыбы при посолѣ утекаютъ съ разсоломъ, и эта «утечка» выражается 20% (изъ пуда, или 40 фун., свѣжей рыбы получается 32 фун. соленой). При условіи «коренного» посола, который разсчитанъ на то, что разсолъ стекаетъ свободно, рыбный товаръ теряетъ безвозвратно 20% своего вѣса; при посолѣ «малосольномъ» вмѣстѣ съ рыбою остается разсолъ (въ бочкахъ), составляющій вѣсъ тары и увеличивающій расходъ по транспорту. Независимо отъ потери на вѣсѣ рыбы (20%), слѣдуетъ замѣтить, что еще болѣе значительна потеря на цѣнѣ рыбы: разница въ цѣнѣ свѣжей и соленой рыбы весьма велика, и можно принять, что въ общемъ свѣжая рыба цѣнится, по крайней мѣрѣ, въ полтора раза дороже соленой рыбы.

При наличности холодныхъ складовъ и вагоновъ-рефрижераторовъ отпадетъ необходимость превращать почти всю рыбу въ соленый товаръ и больше на рынокъ будетъ поступать рыбы въ свѣжемъ видѣ. Какая отъ этого получится выгода и для кого именно?

Въ соленомъ видѣ красной и частиковой рыбы (безъ сельди, которая и впредь будетъ преимущественно солиться) на русскіе рынки поступаетъ 16.800.000 пуд. Предположимъ, что половина этого количества, въ виду требованія на соленую рыбу, по прежнему будетъ поступать на рынокъ въ соленомъ видѣ и только другая половина поступитъ въ свѣжемъ видѣ. Вмѣсто 8.400.000 пуд., составляющихъ эту половину, въ виду отсутствія тогда «утечки», какъ было указано, равной 20% общаго вѣса, мы будемъ имѣть товара на 20% болѣе, т. е. лишнихъ 3.360.000 пуд., цѣнностью, считая въ среднемъ по 2 руб. за пудъ,—6.720.000 руб. Съ другой стороны, свѣжая рыба всегда дороже соленой раза въ 1½ по крайней мѣрѣ, такъ что, если соленая рыба оцѣнивается въ среднемъ около 2 р. пудъ, то свѣжая минимумъ 3 р. Эта разница даетъ новый плюсъ въ 8.400.000 р., а вмѣстѣ съ выгодой вслѣдствіе отсутствія утечки это даетъ въ общемъ выигрышъ въ 15.120.000 руб.

Этотъ излишекъ могъ бы распредѣлиться прежде всего между ловцами, которые несомнѣнно получатъ болѣе высокую плату за идущую на мороженіе рыбу, затѣмъ, между рыботорговцами, могущими, особенно первое время, заработать на этомъ дѣлѣ хорошія деньги, если они сами будутъ устраивать холодные склады. Но и для предпринимателей устройство холодныхъ складовъ и вагоновъ-рефрижераторовъ можетъ быть однимъ изъ выгодныхъ и надежныхъ дѣлъ.

Базируя сначала на существующихъ отношеніяхъ, въ дальнѣйшемъ примѣненіе холодныхъ складовъ само повлечетъ за собою увеличеніе товаровъ, могущихъ и долженствующихъ поступить на нихъ, такъ какъ только при ихъ наличности является самая возможность

доходной добычи и перевозки той или иной рыбы въ отдаленныхъ областяхъ Россіи.

Еще болѣе страдаетъ, вслѣдствіе отсутствія холодныхъ приспособленій для храненія и перевозки мяса, наша *скотопромышленность*. По оцѣнкѣ г. Я. П—ва (В. Ф. 1908 г., № 5) валовое производство мяса въ Россіи опредѣляется въ 175.000.000 пуд. на сумму 900.000.000 р. До развитія земледѣлія въ юго-восточныхъ степяхъ Европейской Россіи она давала главную массу убойнаго скота для центральной промышленной полосы Россіи. Скотъ, какъ общее правило, доставлялся живьемъ въ Москву, Петербургъ и др. города, причемъ большую часть пути (по степной полосѣ) онъ проходилъ на ногахъ. Съ введеніемъ обязательной перевозки гуртовъ скота (въ предупрежденіе заноса эпидеміи) по желѣзной дорогѣ — стоимость доставки скота возрасла очень сильно. Вмѣстѣ съ тѣмъ и количество пастбищъ въ Европейской Россіи за послѣднія 20 лѣтъ сильно сократилось, и для удовлетворенія потребности въ мясѣ пришлось обратиться въ Сибирь и Среднюю Азію. Это повело къ дальнѣйшему увеличенію разстоянія между мѣстомъ производства скота и рынками сбыта, а стало быть къ росту цѣнъ на убойный скотъ. Все это сдѣлало скотопромышленное дѣло, на стародѣдовскихъ началахъ, маловыгоднымъ дѣломъ, количество убойнаго скота, доставляемаго на рынки, уменьшилось, ухудшилось и его качество, а цѣны на мясо стали расти съ каждымъ годомъ, достигнувъ въ данное время до размѣровъ, дѣлающихъ порядочное мясо малодоступнымъ даже для средняго обывателя. Главная причина всего этого «мясного кризиса» лежитъ въ томъ, что, вслѣдствіе отсутствія вагоновъ-ледниковъ и холодныхъ складовъ, скотъ продолжаютъ возить въ живомъ видѣ, что, съ ежегоднымъ удаленіемъ мѣста его производства (въ Сибирь), повышаетъ расходы по его перевозкѣ.

Г. Я. П—въ приводитъ слѣдующій расчетъ, доказывающій крайнюю невыгодность практикующагося способа перевозки живого скота на дальнія разстоянія.

«Изъ г. Оренбурга ежегодно доставляется въ С.-Петербургъ около 20.000 быковъ, и отправка каждаго быка съ накладными расходами обходится въ среднемъ 20 р. При отправкѣ этого количества быковъ въ видѣ тушъ, считая по 12 пуд. чистаго мяса отъ каждаго быка, получается грузъ въ 240.000 пуд., за перевозку котораго до С.-Петербурга пришлось бы заплатить по существующему тарифу около 170.000 р. Такимъ образомъ, получается огромная разница въ расходахъ по перевозкамъ скота въ живомъ видѣ и въ видѣ мяса, а именно на 230.000 р. Далѣе, для отправки 20.000 живыхъ быковъ требуется поставка, считая по 12 головъ на вагонъ, около 1.700 вагоновъ, а при доставкѣ въ битомъ видѣ всего около 400 вагоновъ, считая грузоподъемность вагона въ 600 пуд. Это въ отношеніи крупнаго убойнаго скота. Что же касается мелкаго, преимущественно овецъ, то тутъ дѣло еще болѣе осложняется, а именно, дальность разстоянія совершенно исключаетъ всякую возможность использовать данную, весьма богатую въ сибирскихъ и средне-азіатскихъ степяхъ, промышленную мясную отрасль хозяйства; для центральныхъ рынковъ—мясныя овцы, даже при самой

льготной перевозкѣ, не выдерживаютъ тарифа на дальнія разстоянія. Такъ, беря онять отправнымъ пунктомъ г. Оренбургъ, доставка овцы въ живомъ видѣ на петербургскій рынокъ, считая по 10 к. съ вагоно-версты, при погрузкѣ 60 овецъ въ вагонъ, обойдется съ накладными расходами около 4 р. 50 к.—5 руб., что, при расцѣнкѣ баранины по 5 р. за пудъ, даетъ значительный убытокъ. При доставкѣ изъ Омска стоимость провоза еще выше. Вотъ почему баранина совершенно исчезла съ центральныхъ рынковъ, каковое обстоятельство, съ одной стороны, способствуетъ еще большему вздорожанію мяса, а съ другой—убиваетъ овцеводство, такъ какъ использованіе его на мѣстахъ, въ видѣ сала, далеко не окупаетъ расходовъ по выращиванію».

«Въ общемъ недостатки способа доставки мяса на рынки потребленія въ видѣ живого скота сводятся, по мнѣнію того же автора, къ слѣдующему»: 1) организація перевозки живого скота сложна и чрезвычайно хлопотлива, такъ какъ на станціяхъ отправленія, прибытія и вдоль по всему пути слѣдованія долженъ быть обезпеченъ достаточный водопой и заготовленъ необходимый запасъ корма; каждый поѣздъ должны сопровождать особые проводники для ухода за скотомъ въ пути; 2) перевозка живого скота подвержена значительному риску убытковъ не только вслѣдствіе потери въ вѣсѣ убойнаго скота при долгой перевозкѣ и небрежномъ присмотрѣ, но и отъ заболѣванія и падежа въ пути; 3) перевозка скота не раціональна въ отношеніи распространенія эпизоотій; 4) коммерческій разсчетъ страдаетъ отъ тяжести излишнихъ расходовъ по перевозкѣ скота въ живомъ видѣ; 5) перевозка живого скота, кромѣ прямого вліянія на цѣну мяса въ мѣстахъ потребленія, оказываетъ еще важное косвенное вліяніе на продажную цѣну скота, вынуждая грузоотправителя продать прибывшую партію скота въ возможно короткій срокъ во избѣжаніе риска и убытковъ, сопряженныхъ съ содержаніемъ скота на дорогомъ и нерѣдко плохомъ кормѣ, зачастую въ неудовлетворительныхъ помѣщеніяхъ, и расходованіемъ средствъ на содержаніе проводниковъ. Скупщики на мѣстахъ отлично умѣютъ использовать сказанныя затрудненія, понижая покупную цѣну скота, такъ какъ грузоотправитель за неимѣніемъ собственной организаціи по продажѣ мяса и за отсутствіемъ приспособленій для долговременнаго храненія его не можетъ приступить къ убою скота».

И авторъ совершенно правильно видитъ единственный выходъ изъ теперешняго неудовлетворительнаго положенія дѣла въ измѣненіи самаго способа снабженія центровъ мясомъ въ томъ смыслѣ, чтобы главная масса мясного скота убивалась въ пунктахъ, стоящихъ ближе къ производству мясного скота, и чтобы на рынокъ доставлялся не живой скотъ, а мясныя туши, что возможно только при условіи устройства холодныхъ складовъ, на мѣстахъ и въ центрахъ, и введедія большого количества ваѓоновъ-ледниковъ для перевозки мяса.

Отсталость Россіи въ этомъ отношеніи подтверждается цифрами, приводимыми Н. А. Крюковымъ въ цитированной ранѣе статьѣ о скоропортящихся продуктахъ. Оказывается, что при громадныхъ скотоводческихъ рессурсахъ, выражающихся перевозкой по желѣзнымъ дорогамъ 2.082,880 гол. рогатаго скота, 798,385 свиней, 314,777 барановъ и овецъ, что даетъ около 30 милл. пудовъ мяса, и 8,4 милл. мяса—Россія вывозитъ ничтожное количество мясныхъ продуктовъ: рогатаго скота 8,000 шт. на 501,000 руб., свиней 66,000 на 2.958,000 р., овецъ 38,000 на 189,000 руб., лошадей—577,000 на 5.165,000 руб.; мяса и сала (кромѣ свинаго)—94,000 пуд. на 145,000 руб., свинины и свинаго

сала 202,000 пуд. на 221,000 руб. (1 с., стр. 6), а всего продуктовъ скотоводства на сумму 9.379,000 руб. (1900 г.), или за округленіемъ, около 10 милл. руб., изъ конхъ главная доля (болѣе $^1/_2$) падаетъ на лошадей.

По свѣдѣніямъ съ 1902 по 1906 г. въ среднемъ за пятилѣтіе мяса изъ Россіи вывозилось 531,000 пуд. на сумму 3.054,000 р. Кромѣ того свиней въ живомъ видѣ отъ 64 до 106 тыс. головъ на сумму отъ 2.878,000 до 4.455,000 руб. (1906 г.). Приводя свѣдѣнія о всемірной торговлѣ мясомъ, Н. А. Крюковъ—въ цитированной выше брошюрѣ—констатируетъ, что наше отечество не участвуетъ (въ ней) или если участвуетъ, то въ такихъ незначительныхъ размѣрахъ, что его надо искать въ рубрикѣ «всѣхъ другихъ странъ», ввозящихъ въ общей сложности въ Англію мяса на 19 милл. руб., тогда какъ одни Соединенные Штаты ввозятъ на 275 милл. руб., Австралія на 44 милл. руб., Данія—эта «крошечная страна»—на 31 милл. руб., Канада на 97 милл. руб., Голландія на 20 милл. руб. (свѣдѣнія за 1901 г., 1. с., стр. 15).

Это, конечно, большой укоръ нашему патріотическому чувству; но, если не поправить дѣла широкимъ примѣненіемъ искусственнаго охлажденія, мы рискуемъ достигнуть и еще большаго униженія: къ намъ въ ближайшемъ же будущемъ могутъ ввозить баранину изъ Аргентины или Австраліи, и съ точки зрѣнія необходимости какого либо сильнаго толчка для измѣненія сложившихся у насъ допотопныхъ пріемовъ прасольской скототорговли—такой ввозъ былъ бы, пожалуй, и не лишнимъ [1]).

Къ настоящему времени отношенія нѣсколько улучшились, что видно изъ слѣдующихъ данныхъ.

Въ 1910 г. вывезено мяса и мясныхъ продуктовъ:

Мяса свѣжаго кромѣ свинины . . .	49 тыс.	пуд.	на сумму	329 тыс.	руб.
» свинины	191	»	»	»	1.153	»	»
Мяса соленаго кромѣ свинины . . .	45	»	»	»	306	»	»
» свинины	427	»	»	»	346	»	»
Свиное сало	18	»	»	»	178	»	»
Итого	730 тыс.	пуд.	на сумму	2.312 тыс.	руб.

Скота живого вывезено 831 тыс. шт. на сумму 3.821 тыс. руб.

Только одинъ продуктъ скотоводства, наиболѣе цѣнный—масло является исключеніемъ: оно составляетъ уже и теперь объектъ очень крупнаго экспорта, причемъ дѣло это можно сказать, развилось на

---

[1]) Это я писалъ въ 1908 г.; а въ 1910 г. при осмотрѣ вновь построеннаго въ СПБургѣ холоднаго склада «Уніонъ» мы своими глазами видѣли въ немъ *партію новозеландской баранины*, привезенную въ Россію для опыта и нашедшую хорошій сбытъ. Н. Б.

глазахъ у всѣхъ, за послѣдніе 10 лѣтъ: въ 1897 г. экспортъ масла выражался 529,000 пуд. на 5.407,000 руб., а въ 1906 г. его вывезено 3.164.000 пуд. на 44.100,000 руб.

Развитіе маслодѣлія въ Сибири всецѣло связано съ проведеніемъ Сибирской желѣзной дороги съ одной стороны и правильной организаціей перевозки масла по желѣзной дорогѣ и далѣе по морю до Лондона—съ другой, о чемъ выше въ очеркѣ развитія холодильнаго дѣла въ Россіи было говорено уже болѣе подробно. По свѣдѣніямъ за 1907 г. по снабженію англійскаго рынка масломъ Россія состояла на первомъ мѣстѣ (см. свѣд. на стр. 68).

Довольно значительное количество товаровъ для экспорта даетъ русское *птицеводство*. Такъ, еще въ 1901 г. въ одну Англію Россія доставила 539.033,000 шт. на 11.350,340 руб. и въ данномъ случаѣ, оказывается, она стояла по снабженію этого крупнаго рынка во главѣ всѣхъ другихъ странъ (см. Крюковъ, l. c., стр. 63). Въ 1906 г. вывозъ яицъ изъ Россіи выразился уже цифрою 2.833.000,000 шт. на сумму 56.152,000 р. Этому развитію отчасти также способствовало устройство въ центральной по доставленію продуктовъ птицеводства мѣстности—въ г. Козловѣ Тамбовской губ.,—холоднаго склада (коми. Унiонъ) и обезпеченіе перевозки яицъ до Лондона на пароходахъ-рефрижераторахъ. Сооруженіе и дѣятельность этого Козловскаго склада отразились на развитіи птицеводства въ районѣ его нахожденія самымъ благопріятнымъ образомъ. Экспортъ яицъ продолжаетъ расти, что видно изъ слѣдующихъ новѣйшихъ данныхъ. Было вывезено яицъ:

1908	2.589 милл. шт., на сумму	54.850.000 руб.
1909	2.849 » » » »	62.212.000 »
1910	2.998 » » » »	63.689.000 »

Тотъ-же козловскій складъ спеціализировался на скупѣ и храненіи до отправки за границу битой птицы, составляющей также предметъ экспорта изъ Россіи. По свѣдѣніямъ Н. А. Крюкова въ 1900 г. ея было вывезено 2.739.000 шт. на сумму 1.784.000 руб. и сверхъ того живой птицы (главнымъ образомъ, гусей) 7.997.000 шт. на сумму 6.510.000 р. (l. c., стр. 5—6).

По позднѣйшимъ свѣдѣніямъ экопортъ домашней птицы живой и битой, и дичи (битой) выражался слѣдующими цифрами:

	1905	1906	1907	1908	1909	1910
Птицы домашней, живой тысячъ штукъ . . .	8.382	9.358	7.955	7.689	8.631	9.600
На сумму (въ тыс. руб.)	7.205	7.857	6.742	6.768	7.497	8.467
Птицы и дичи (въ т. п.)	537	608	607	643	817	849
На сумму (въ тыс. руб.)	3.006	3.643	3.791	4.489	5.179	6.159

По единогласному признанію всѣхъ слѣдящихъ за условіями птицеводства въ Россіи, эта отрасль сельскаго хозяйства могла бы весьма много выиграть отъ измѣненія въ условіяхъ сбыта птицы. Дѣло въ томъ, что при отсутствіи въ большинствѣ районовъ холодныхъ складовъ и вагоновъ-ледниковъ для перевозки битой птицы въ любое время, въ силу необходимости ее бьютъ всю вразъ и понижаютъ цѣну на рынкѣ до минимума, чѣмъ пользуются только скупщики. Кромѣ того, по той же причинѣ приходится перевозить птицу въ живомъ видѣ, что, увеличивая расходы по пересылкѣ, вліяетъ не выгодно на веденіе дѣла. Вообще торговля и битой птицей, и яйцами, при правильной организаціи холодныхъ складовъ и перевозки ихъ въ вагонахъ-ледникахъ, сдѣлалось бы гораздо болѣе правильной и лучше обезпечила бы сбытъ продуктовъ птицеводства.

Но въ болѣе плачевномъ положеніи, съ точки зрѣнія правильности сбыта продуктовъ, находится наше *плодоводство*, для котораго пока еще не сдѣлано почти ничего въ смыслѣ примѣненія къ храненію и перевозки фруктовъ искусственнаго охлажденія. Между тѣмъ по русской желѣзнодорожной сѣти въ 1905 г. было перевезено 14.424.000 пуд. свѣжихъ фруктовъ, въ томъ числѣ 5,7 милл. пудовъ яблокъ, 2,3 милл. пуд. апельсиновъ и лимоновъ, 1,0 милл. пуд. винограда, 912.000 пуд. груши и 913.000 пуд. ягодъ. Изъ общаго количества фруктовъ прошло 25% пассажирскою скоростью, 45% большою скоростью и 30% малой скоростью.

Главныя мѣста, куда направляются фрукты: Москва—1.069.000 п. (1905 г.), Петербургъ—1.048.000 пуд. Главныя же станціи отправленія—Бахчисарай—259.000 пуд. (1905 г.), Самара—202.000 пуд., Симферополь—163.000 пуд.

Нельзя ни на минуту сомнѣваться въ томъ, что это количество могло бы вскорѣ удвоиться, если бы были улучшены условія плодоторговли—храненія фруктовъ на мѣстахъ, ихъ перевозки и храненія въ крупныхъ центрахъ. За это говоритъ то, что въ разгаръ сбора фруктовъ на мѣстахъ они обезцѣниваются до послѣдней крайности, именно вслѣдствіе невозможности сбыта и перевозки. Та же самая исторія повторяется на центральныхъ рынкахъ, когда, при большомъ сборѣ, торговцы не знаютъ, куда дѣвать товаръ. Правда, здѣсь фрукты (яблоки) помѣщаютъ на зиму въ подвалы. Но этотъ допотопный способъ храненія фруктовъ, прежде всего, не всегда возможенъ: въ зиму 1907—1908 г. въ Петербургѣ поморозили въ этихъ подвалахъ разныхъ фруктовъ (и не только яблокъ и грушъ, но и апельсиновъ), по приблизитель-

[1]) Данныя за 1907 г. (см. Федоровъ, l. c., стр. 96) даютъ 12,9 милл. пуд. Колебанія зависятъ отъ урожая.

нымъ подсчетамъ на сумму до 1 мклл. руб., т. е. болѣе чѣмъ стоитъ большой хорошій холодный складъ американскаго типа, предохраняющій и отъ жары, и отъ холода.

Именно отсутствіе какого-либо удобства для отправителей фруктовъ по желѣзнымъ дорогамъ и на пароходахъ, обусловливаетъ то, что, къ нашему позору, есть еще въ Россіи мѣста, гдѣ персиками кормятъ свиней, гдѣ самые деликатные фрукты продаются во время урожая по 1 коп. за фунтъ, а затѣмъ вы не получите свѣжихъ фруктовъ ни за какія деньги (Кавказъ, Туркестанъ). Это является главнымъ тормозомъ для развитія нашего плодоводства, имѣющаго въ Россіи громадную будущность.

Наше отношеніе къ міровой торговлѣ фруктами выражается слѣдующими данными: въ 1910 г. мы вывезли фруктовъ 324 тыс. пуд. на сумму 1.198 тыс. руб., а привезли въ страну 5.676 тыс. пуд. на 7.714 тыс. руб., въ томъ числѣ яблокъ 86 тыс. пуд. на 334 тыс. руб., апельсиновъ и лимоновъ 5,4 милл. пуд. на 6,6 милл. руб.

Между тѣмъ, при нѣкоторомъ развитіи плодоводства мы могли бы, вполнѣ удовлетворивъ внутреннее потребленіе, вывозить значительное количество фруктовъ, которые по своимъ качествамъ (крымскіе и туркестанскіе) могутъ смѣло конкурировать даже съ лучшими французскими сортами на международномъ рынкѣ. Сбытъ же на немъ вполнѣ обезпеченъ, о чемъ можно судить по слѣдующимъ даннымъ о ввозѣ фруктовъ въ Англію въ 1903 г.

	Количество.	На сумму.
Яблоки.	14.162.080 п.	26.144.671 р.
Абрикосы и персики . .	29.691 »	202.889 »
Виноградъ	2.122.807 »	6.757.602 »
Груши	841.597 »	3.368.752 »
Сливы	1.848.164 »	5.855.711 »
Орѣхи	2.452.971 »	5.947.241 »

Вмѣстѣ же съ нѣкоторыми другими общій ввозъ фруктовъ опредѣляется въ 24.378.681 пуд. на 55.429.007 руб. Яблоками Англію снабжаетъ, главнымъ образомъ, Австралія, Аргентина, Сѣв.-Американскіе Соединенные Штаты и Канада, и что всего любопытнѣе, изъ послѣдней идутъ нѣкоторые акклиматизированные въ этой странѣ русскіе сорта яблокъ [1]).

Но, само собою разумѣется, что думать объ экспортѣ свѣжихъ фруктовъ изъ Россіи теперь, когда нѣтъ самыхъ элементарныхъ удобствъ

---

[1]) Н. А. Крюковъ. Международная торговля продуктами садоводства. Лекція 24 сент. 1905 г., 27 отд. оттиска.

перевозки ихъ даже на относительно близкія разстоянія внутри страны (изъ Крыма въ Центральную Россію) и совершенно отсутствуютъ вагоны-ледники и холодные склады, — не приходится, и вся надежда будущаго развитія плодоводства въ Россіи зиждется на введеніи въ практику храненія и перевозки фруктовъ американскихъ пріемовъ искусственнаго охлажденія.

Уже изъ предшествовавшаго изложенія очевидна громадная *экономическая роль широкаго примѣненія искусственнаго охлажденія* въ торговлѣ продуктами первой необходимости. Необходимо лишь отмѣтить еще одну сторону дѣла—это то вліяніе, которое оказываетъ это примѣненіе на цѣны сказанныхъ продуктовъ. Это вліяніе выражается въ двухъ смыслахъ: прежде всего, цѣны на сезонные товары выравниваются и самая сезонность ихъ, такъ сказать, уничтожается, такъ какъ, холодные склады даютъ возможность хранить ихъ чуть не круглый годъ и, стало быть, нѣтъ ихъ одновременнаго наплыва на рынокъ и скачковъ въ цѣнахъ, что является обычнымъ явленіемъ съ сезонными продуктами тамъ, гдѣ нѣтъ холодныхъ складовъ.

Но кромѣ этого уравненія цѣнъ, возможность доставки продуктовъ изъ мѣстъ, гдѣ они очень дешевы, естественно могла бы вліять и на пониженіе цѣнъ, по крайней мѣрѣ на нѣкоторые продукты. Такъ, съ тѣхъ поръ какъ въ Англію стали ввозить въ громадныхъ количествахъ австрійскую и аргентинскую баранину, она стала общедоступнымъ предметомъ потребленія рабочихъ массъ, для которыхъ англійское дорогое мясо стало, по высотѣ цѣнъ, совершенно недоступнымъ [1]). Тоже самое можно сказать и о рыбѣ: свѣжая морская рыба была бы не доступна по цѣнѣ, скажемъ, въ Дрезденѣ, Вѣнѣ, Мюнхенѣ, если бы не была обезпечена доставка на пароходахъ-рефрижераторахъ замороженной пикши изъ Норвегіи въ Гамбургъ, гдѣ для нея устроенъ холодный складъ. Здѣсь интересно отмѣтить, что непривычка къ мороженымъ мясу и рыбѣ долгое время отталкивала отъ нихъ торговцевъ и потребителей: доказывали, что это продукты не годные для потребленія, въ нихъ нѣтъ питательности и т. д. Во Франціи воздвигли одно время на мороженую рыбу изъ Алжира настоящее гоненіе, подведя ее подъ «консервъ» и обложивъ одинаковой съ консервами пошлиной. Но, мало по малу, черезъ нѣсколько лѣтъ предубѣжденіе

---

[1]) Средняя цѣна за 1 пудъ мяса въ рубляхъ, по даннымъ 1908—1910 г.г., была такова: въ Лондонѣ англійское 8 р. 19 к., аргентинское высшее 6 р. 44 к. (а низшее всего 3 р. 44 к.). Въ Петербургѣ въ тоже время цѣна была отъ 5 р. до 6 руб. 39 к. (Федоровъ, l. c., стр. 1 и 8).

противъ мороженой баранины и рыбы исчезло, и главной причиной этого, можно съ увѣренностью сказать, была дешевизна самыхъ продуктовъ по сравненію со свѣжими мясомъ и рыбой въ не замороженномъ состояніи.

Такимъ образомъ, искусственное охлажденіе предметовъ первой необходимости является весьма важнымъ факторомъ, въ борьбѣ съ возрастающей въ Европѣ дороговизной пищевыхъ продуктовъ, съ дороговизной жизни особенно для рабочихъ массъ, и въ этомъ отношеніи данному фактору въ будущемъ предстоитъ несомнѣнно еще болѣе важная роль, чѣмъ это имѣло до сего времени.

Какъ показали событія внутренней жизни за послѣдніе годы во Франціи, Бельгіи, Австріи и Германіи, вопросъ о дешевомъ заокенскомъ мясѣ и его свободномъ доступѣ въ европейскія страны игралъ важную роль въ этой жизни: на почвѣ борьбы изъ за-дешеваго продукта имѣли мѣсто серьезныя столкновенія городскихъ массъ съ полиціей, вопросы эти горячо дебатировались въ законодательныхъ собраніяхъ, а въ Германіи отношеніе къ данному вопросу имѣло громадное значеніе въ послѣдней выборной коммисіи. Все это еще болѣе подчеркиваетъ крупное значеніе этого новаго фактора въ жизни всѣхъ цивилизованныхъ странъ.

Глава VI.

Международные конгрессы по холодильному дѣлу и ихъ значеніе.

По самому существу своему роль искусственнаго охлажденія носитъ международный характеръ, способствуя уничтоженію разстоянія между различными странами для доставки скоропортящихся продуктовъ, оно тѣмъ самымъ является международнымъ факторомъ, и такой характеръ оно приняло съ первыхъ же своихъ крупныхъ шаговъ по ввозу изъ Австраліи въ Англію мороженаго мяса. Но, до самаго послѣдняго времени, эта громадная роль искусственнаго охлажденія въ примѣненіи къ охраненію и перевозкѣ скоропортящихся продуктовъ другими европейскими странами, кромѣ Англіи, мало чувствовалась и по очень простой причинѣ: ни для одной изъ нихъ международная торговля скоропортящимися продуктами съ примѣненіемъ искусственнаго охлажденія не составляла необходимаго элемента, и самое примѣненіе искусственнаго охлажденія на континентѣ, какъ уже видно было изъ предшествовавшихъ главъ, было довольно ограниченнымъ.

За послѣднее время обстоятельства сильно измѣнились: холодильное дѣло такъ сильно развилось, широкое примѣненіе его дало такіе крупные и благотворные результаты, оно настолько связало на почвѣ общихъ интересовъ всѣ страны, что совершенно естественнымъ послѣдствіемъ всего этого являлся вполнѣ своевременный созывъ въ 1908 году *перваго международнаго конгресса по холодильному дѣлу* (industries frigorifiques) въ Парижѣ.

Организаціонная комиссія этого конгресса такъ мотивировала необходимость созыва такого конгресса: «выступивъ всего какихъ либо 20 лѣтъ на арену практики, эта новая отрасль промышленности благодаря ея примѣненію въ многочисленныхъ, подчасъ совершенно непредвидѣнныхъ случаяхъ, успѣла уже глубоко измѣнить экономическія условія многихъ странъ, самую природу обмѣна скоропортящимися

продуктами, способъ приготовленія цѣлаго ряда продуктовъ, средства ихъ перевозки, продовольствіе отдѣльныхъ націй и арміи вплоть до примѣненія въ горной промышленности и строительныхъ работахъ. Какъ результатъ такихъ перемѣнъ всплылъ на поверхность цѣлый рядъ вопросовъ, требующихъ немедленнаго разрѣшенія и разрѣшенія не единичными, а общими усиліями на нервомъ конгрессѣ. Необходимо, чтобы результаты, достигнутые въ данной области сельскими хозяевами, торговцами, промышленниками, учеными различныхъ странъ,—сдѣлались общимъ достояніемъ всѣхъ интересующихся холодильнымъ дѣломъ. Необходимо вмѣстѣ съ тѣмъ выяснить, какимъ могучимъ факторомъ гигіены и экономическаго благосостоянія отнынѣ располагаютъ колоніи разныхъ странъ благодаря промышленному добыванію низкихъ температуръ».

Сообразно съ такимъ широкимъ взглядомъ на дѣло организаціоннаго комитета конгресса, однимъ изъ главныхъ дѣятелей котораго является такъ часто цитированный нами несомнѣнный знатокъ холодильнаго дѣла Ловердо († 1912), и программа конгресса по холодильному дѣлу была намѣчена очень обширная и, можно сказать, исчерпывающая [1]):

Конгрессъ распадался на слѣдующіе отдѣлы.

I. Низкая температура и ея общее вліяніе: а) вліяніе низкой температуры и ея дѣйствіе (физическое, химическое и біологическое); б) общая гигіена (преимущества и недостатки холодильныхъ устройствъ на фабрикахъ, въ общественныхъ учрежденіяхъ, театрахъ, больницахъ, частныхъ домахъ и т. д.); в) гигіена питательныхъ веществъ (діэтетическое значеніе охлажденной и замороженной пищи). *II. Холодильники*: а) Холодильныя устройства: (1. сравненіе способа образованія холода сжиманіемъ жидкихъ газовъ съ другими методами; 2. установленіе однообразныхъ мѣръ къ охлажденію; 3. примѣненіе сухого или влажнаго способа охлажденія); б) сооруженіе складовъ-холодильниковъ и холодильныхъ приспособленій; 1. экспериментальныя данныя относительно значенія различныхъ изолирующихъ матеріаловъ; 2. примѣненіе охлажденія въ складахъ нарывчатыхъ веществъ; 3. устройство холодильниковъ на бойняхъ. *III. Примѣненіе холода къ пищевымъ продуктамъ*: а) Причина и вліяніе измѣненій въ составѣ скоропортящихся продуктовъ во время храненія ихъ въ холодильникахъ; б) колоніальные продукты, для которыхъ замораживаніе можетъ быть полезно; в) искусственное охлажденіе въ дѣлѣ производства и сохраненія масла; г) склады и центральные рынки; д) снабженіе арміи пищевыми припасами; е) рыболовство (1. холодильныя устройства на рыболовныхъ судахъ; 2. сохраненіе рыбы). *IV. Примѣненіе холода въ другихъ отрослях промышленности*: а) садоводство (1. задерживаніе цвѣтенія растеній дѣйствіемъ холода; 2. сохраненіе цвѣтовъ); б) вліяніе охлажденія на выдержку подвергшихъ броженію напитковъ и сопротивленіе ихъ измѣненіямъ температуры; в) приготовленіе льда (1. способы добыванія чистаго льда для стола и предупрежденіе возможности зараженія; 2. различные способы примѣненія льда); г) рудники, металлургія, общественныя работы, стеаринъ

[1]) Приводимъ ее, такъ какъ она легла въ классификацію различныхъ отраслей знаній, имѣющихъ отношеніе къ холодильному дѣлу.

парафинъ, маргаринъ и пр. *V. Холодильники въ примѣненіи ихъ къ торговлѣ и перевозкѣ:* а) прогрессъ въ дѣлѣ торговли скоропортящимися продуктами со времени примѣненія холодильниковъ; общая статистика; б) организація перевозки по желѣзнымъ дорогамъ—вагоны-холодильники, склады и тарифы; в) организація перевозки въ охлажденномъ видѣ по водянымъ путямъ. *VI. Законодательство:* а) подлежащія измѣненію законоположенія и правила (1. поощреніе со стороны правительствъ разныхъ государствъ, оказываемое холодильной промышленности; 2. продажа замороженной дичи и рыбы въ такое время, когда охота и рыбная ловля воспрещены закономъ); б) значеніе замораживанія въ дѣлѣ снабженія пищей бѣднѣйшихъ классовъ населенія.

Парижскій Конгрессъ состоялся съ 17 по 23 сент. (н. с.) 1908 года. Онъ возбудилъ къ себѣ всеобщій интересъ: почти во всѣхъ крупныхъ странахъ были организованы мѣстные комитеты по организаціи участія на конгрессѣ представителей данной страны и уже вслѣдствіе самаго факта возникновенія какъ парижскаго, такъ, и мѣстныхъ комитетовъ по холодильному дѣлу были достигнуты два результата: интересъ къ этому дѣлу сильно возросъ и лица, интересующіяся имъ съ различныхъ точекъ зрѣнія и по отношенію къ различнымъ отраслямъ промышленности, въ значительной мѣрѣ объединились, что на нашъ взглядъ является одинмъ изъ главнѣйшихъ условій для введенія холодильнаго дѣла въ широкихъ размѣрахъ.

И у насъ былъ образованъ комитетъ по организаціи участія русскихъ на конгрессѣ и по представленію на него докладовъ. Въ составъ этого комитета вошли представители различныхъ вѣдомствъ, общественныхъ учрежденій, ученыхъ обществъ и торговыхъ фирмъ [1]).

Русскій комитетъ, поставивъ своей главной и первой задачей по возможности освѣтить для участниковъ конгресса то, что сдѣлано въ странѣ по примѣненію искусственнаго охлажденія, какіе имѣются возможности и виды въ дѣлѣ его примѣненія въ ближайшемъ будущемъ, что и въ какомъ именно направленіи можно было бы сдѣлать для широкаго проведенія въ экономическую жизнь страны искусственнаго охлажденія въ примѣненіи къ перевозкѣ и хранепію скоропортящихся продуктовъ. Въ этихъ видахъ, вниманію конгресса были предложены слѣдующіе, направленные черезъ комитетъ, доклады: «Холодильное дѣло

---

[1]) Предсѣдателемъ Комитета избранъ Е. С. Каратыгинъ (ред. «Вѣстника Финансовъ» и «Торгово-Промышленной Газеты»). Въ Исполнительное Бюро Комитета, кромѣ предсѣдателя и его 2 товарищей Ав. А. Калантара и Е. Б. Контковскаго, вошли въ качествѣ экспертовъ по отдѣльнымъ отраслямъ слѣдующія лица: Я. Я. Полферовъ—по мясопромышленности, Н. А. Бородинъ—по рыбопромышленности, Е. В. Контковскій—по бродильной промышленности,—О. А. Струве—по строительному и транспортному дѣлу, В. Н. Рулевъ—по техникѣ холодильныхъ устройствъ, М. В. Бородавкинъ—по яичному дѣлу, В. С. Татариновъ — по молочной промышленности, А. М. Максутовъ—по ветеринаріи, Д-ръ М. Д. Ильинъ—по санит. и гигіенѣ, А. Н. Андреевъ—по птицепромышленности, Н. П. Кичуновъ — по садов., плод. и огородничеству,—М. Н. Гротенъ—по примѣненію холода въ транспортномъ дѣлѣ.

въ Россіи», извлеченія изъ котораго дѣлались не разъ въ настоящемъ трудѣ (докладъ коллективный, составленный нѣсколькими лицами, представленъ отъ имени Комитета), о клейменіи яицъ, выпущенныхъ изъ холоднаго склада (яичной биржи), о примѣненіи охлажденія при перевозкѣ скоропортящихся грузовъ (Министерства Путей Сообщенія), объ экспортѣ дичи и яицъ во Францію (масляная биржа), о необходимости устройства холодильниковъ для рыбнаго промысла въ южномъ Каспіѣ (московскіе рыботорговцы), русская библіографія по холодильному дѣлу (В. П. Гончарова), проектъ вагона-холодильника (А. М. Максутова), объ испытаніи различныхъ системъ охлажденія для перевозки масла (А. А. Калантара).

Совокупность этихъ докладовъ давала общую картину русской торговли скоропортящимися продуктами, выясняла ея недостатки и указанія на мѣры къ ихъ устраненію путемъ широкаго примѣненія искусственнаго охлажденія. Все это, несомнѣнно, могло лучше всего содѣйствовать осуществленію того плана общей организаціи по холодильному дѣлу въ Россіи, который выше описанъ какъ единственно обезпечивающій дѣйствительно практическіе результаты примѣненія искусственнаго охлажденія. Этотъ планъ требуетъ энергичныхъ предпринимателей и солиднаго капитала, которые, конечно, скорѣе могутъ найтись на международной биржѣ, чѣмъ на русской.

Но это лишь одна сторона ожидавшейся пользы отъ участія Россіи на конгрессѣ. Не менѣе важна была и другая, которую также нельзя упускать изъ виду. На конгрессъ должны были собраться со всѣхъ странъ заинтересованныя холодильнымъ дѣломъ лица, на немъ должно было быть сказано послѣднее слово техники въ теоріи и практикѣ искусственнаго охлажденія. Участіе на немъ было поучительно въ томъ смыслѣ, что могло дать возможность многому научиться, и такимъ образомъ могло обезпечить болѣе широкое ознакомленіе русскихъ техниковъ, промышленниковъ и торговцевъ съ холодильнымъ дѣломъ вообще.

И дѣйствительно парижскій конгрессъ по холодильному дѣлу имѣлъ успѣхъ, превзошедшій всѣ ожиданія, и, несомнѣнно, явился крупнымъ событіемъ въ дѣлѣ развитія холодильной промышленности, которая отъ него начала, по крайней мѣрѣ въ Европѣ, новую эру.

Онъ, очевидно, отвѣчалъ вполнѣ назрѣвшей потребности. Объ этомъ можно уже заключить по тому, что 43 государства прислали на него своихъ оффиціальныхъ делегатовъ и что общее число членовъ превзошло 4.000 чел. Такъ великъ интересъ къ этому относительно новому, но имѣющему громадное значеніе фактору промышленности и торговли и такъ широко вліяніе этого фактора на самыя разнообразныя ихъ отрасли. Инженеры и врачи, военные и гражданскіе чины,

*

производители скоропортящихся продуктовъ—сельскіе хозяева и торговцы ими, промышленники и экспортеры, заводчики и кустарные мастера,—таково разнообразіе профессій, заинтересованныхъ прямо или косвенно въ развитіи этого новаго могучаго фактора и принявшихъ участіе въ конгрессѣ. Надо отдать справедливость, дѣло это было задумано инициаторами широко, заблаговременно и потому, въ смыслѣ выясненія общей картины современнаго положенія холодильнаго дѣла въ различныхъ странахъ, а также современнаго развитія техники искусственнаго охлажденія—конгрессъ далъ богатѣйшій матеріалъ, опубликованный въ 3 большихъ томахъ подъ заглавіемъ «Premier Congres International du Froid.», изъ коихъ т. I заключаетъ отчетъ о засѣданіяхъ и свѣдѣнія объ организаціи конгресса, а т.т. II и III—доклады по установленнымъ въ программѣ секціямъ. На русскомъ языкѣ содержаніе главнѣйшихъ докладовъ опубликовано Комитетомъ по холодильному дѣлу подъ заглавіемъ «Извлеченія изъ Трудовъ 1-го Международнаго конгресса по холодильному дѣлу». Спб. 1910 г.

Труды Парижскаго Конгресса являются для каждаго работника по холодильному дѣлу обязательной справочной книгой по вопросамъ о современномъ положеніи холодильнаго дѣла въ разныхъ странахъ и современномъ состояніи техники. Отсылая интересующихся ближе познакомиться съ работою перваго конгресса къ «Трудамъ»—на французскомъ и къ «Извлеченіямъ» изъ нихъ на русскомъ, мы считаемъ необходимымъ привести здѣсь полный текстъ принятыхъ на этомъ конгрессѣ постановленій, или пожеланій, къ которымъ въ практикѣ холодильнаго дѣла приходится часто возвращаться и еще чаще опираться при проведеніи той или иной мѣры въ жизнь.

Пожеланія Парижскаго Конгресса 1908 [1]).

I. Изученіе холода.—Изслѣдованія.—Преподаваніе.—Библіографія.

Низкія температуры. Въ виду высокой важности, которую представляетъ возможно быстрое и полное обслѣдованіе области примѣненія низкихъ температуръ, Конгрессъ отмѣчаетъ необходимость содѣйствовать и выдавать денежныя пособія физикамъ всѣхъ странъ, которые пожелаютъ заниматься въ Лейденской лабораторіи, а также субсидировать эту лабораторію достаточными

[1]) Бюро Конгресса, въ пленарномъ засѣданіи 18 ноября 1908 года, избрало комиссію, съ цѣлью классифицировать пожеланія Конгресса, принятыя отдѣльными секціями и общимъ ихъ собраніемъ, по группамъ. Постановлено отпечатать этотъ сводъ пожеланій Конгресса отдѣльною брошюрою и разослать ее всѣмъ принявшимъ участіе въ Конгрессѣ правительствамъ, муниципалитетамъ, административнымъ и общественнымъ учрежденіямъ и др. Сгруппированныя этой комиссіей пожеланія помѣщены въ т. I «Трудовъ Парижскаго Конгресса», стр. 629—646.

средствами, чтобы обезпечить производство научныхъ изысканій, которыя признаны будутъ желательными.

Въ частности, Конгрессъ полагаетъ, что слѣдуетъ безотлагательно приступить къ изслѣдованію явленій,—а именно, измѣненій вещества,—которыя происходитъ въ интенсивныхъ магнитныхъ поляхъ, утилизируя при этомъ низкія температуры, какъ для полученія магнитныхъ полей высокаго напряженія, такъ и для непосредственнаго дѣйствія ихъ на тѣла. (1.—А.) [1]).

Практическія единицы энтропіи. Конгрессъ выражаетъ пожеланіе, чтобы международная научная комиссія, составленная изъ спеціалистовъ,—какъ теоретиковъ, такъ и практиковъ,—по холодильному дѣлу, выработала однообразныя величины единицъ и термины для холодильной промышленности, руководствуясь при этомъ предложеніемъ назвать единицу энтропіи именемъ Карно (2.—Д.).

Машины. Конгрессъ выражаетъ пожеланія:

1) Чтобы нормальная мощность машины опредѣлялась числомъ тепловыхъ единицъ, поглощаемыхъ ею въ часъ, при данныхъ температурахъ газа въ конденсаторѣ и рефрижераторѣ; выборъ же соотвѣтственныхъ температуръ и тепловыхъ единицъ предоставленъ международной комиссіи, намѣченной Конгрессомъ для выработки однообразныхъ единицъ (2.—Д.).

2) Чтобы, подъ руководствомъ Международной Ассоціаціи для изученія холода, были поставлены на очередь:

3) Изысканія о свойствахъ перегрѣтыхъ паровъ различныхъ газовъ, употребляемыхъ въ холодильныхъ машинахъ, и чтобы, съ этою цѣлью, были приглашены нѣкоторые выдающіеся физики къ продолженію работъ Кайтэ (Cailletet), Matiaca (Mathias) и Амага (Amagat). Необходимо распространить эти изслѣдованія на амміакъ и хлористый метилъ, чтобы имѣть для этихъ охладителей достовѣрныя данныя (ихъ критическія температуры, удѣльные объемы въ жидкомъ и газообразномъ состояніи, въ зависимости отъ ихъ температуръ и давленій, ихъ теплоемкость въ жидкомъ видѣ и пр.) (2.—Д.).

b) Изученіе и выработка методовъ испытанія холодильныхъ машинъ. Эти методы должны быть просты, практичны, однообразны: они должны быть основаны на примѣненіи новыхъ единицъ, установленіе которыхъ поручено вышеупомянутой комиссіи; они должны быть приспособлены къ различнымъ видамъ и различнымъ случаямъ установокъ холодильной промышленности (2.—Д.).

3) Чтобы строители придумали, для отдѣленія парафиновъ высокой цѣнности отъ малоцѣнныхъ, аппараты дробнаго охлажденія, позволяющіе отдѣльно собирать продукты, которые отлагаются при различныхъ температурахъ (4.—О.).

Изолиція. Конгрессъ выражаетъ пожеланія:

1) Чтобы были предприняты изслѣдованія и опыты при техническихъ школахъ или въ особыхъ техническихъ лабораторіяхъ съ аппаратами,—нынѣ существующими или новыми, если таковые будутъ впослѣдствіи предложены,—съ цѣлью практическаго опредѣленія специфическихъ постоянныхъ величинъ для различныхъ изолирующихъ веществъ.

---

[1]) *Арабскія цифры* въ этихъ примѣчаніяхъ указываютъ секцію, а *буквы*—подсекцію, отъ которыхъ исходятъ пожеланія, — соотвѣтственно установленной программѣ.

Въ частности, чтобы были опредѣлены,—въ постоянной зависимости отъ степени влажности,—слѣдующія данныя относительно изолирующихъ веществъ: плотность (при которой они употребляются), теплопроводность, сопротивленіе сгибанію и раздавливанію, непроницаемость для жидкостей, поглощаемость запаховъ, несгораемость. Эти постоянныя желательно опредѣлить при тѣхъ температурахъ и при толщинѣ изоляціонныхъ стѣнокъ, которыя примѣняются въ холодильной промышленности.

2) Чтобы эти изслѣдованія особенно имѣли въ виду теплопроводность изолирующихъ слоевъ въ зависимости отъ температуры, отъ толщины изолирующихъ стѣнокъ, отъ степени влажности и всякихъ другихъ факторовъ, способныхъ оказать вліяніе на теплопроводность—напримѣръ, раздѣленіе слоя изолирующаго вещества данной толщины на нѣсколько слоевъ, чтобы получить данную степень изоляціи.

3) Чтобы Международная Ассоціація для изученія холодильной промышленности учредила спеціальную комиссію для изученія методовъ испытанія изолирующихъ веществъ и для объединенія соотвѣтственныхъ изслѣдованій въ виду необходимости установить однообразные методы и получить сравнимые результаты; при этомъ, впрочемъ, слѣдуетъ предоставить отдѣльнымъ изслѣдователямъ полную свободу изысканій.

4) Чтобы вопросъ объ объединеніи указанныхъ методовъ былъ поставленъ на очередь ближайшаго Конгресса, если только упомянутыя изысканія успѣютъ къ тому времени достаточно подвинуться впередъ (2.—Е.).

Изслѣдованія. Конгрессъ выражаетъ пожеланія:

1) Чтобы были установлены научныя данныя относительно всего, что касается сроковъ храненія и температурныхъ нормъ, наиболѣе благопріятныхъ для сохраненія скоропортящихся продуктовъ въ свѣжемъ видѣ (3.—I.).

2) *Молочное дѣло.* Чтобы, при подтвержденіи важнаго значенія примѣненія холода для производства молочныхъ продуктовъ вообще и сыра въ частности, агрономическимъ лабораторіямъ и практическимъ школамъ молочнаго дѣла было сдѣлано предложеніе приступить къ солиднымъ изслѣдованіямъ практическаго характера относительно различныхъ принциповъ примѣненія холода къ производству и храненію молочныхъ продуктовъ и сыровъ, и просить полученные результаты опубликовать (3.—Н.).

3) *Яйца.* Чтобы въ различныхъ странахъ,—и особенно въ тѣхъ, гдѣ производство яицъ достигаетъ особенно крупныхъ размѣровъ,—учрежденія, вѣдающія земледѣліе, производили въ своихъ лабораторіяхъ и въ компетентныхъ комиссіяхъ опыты сохраненія яицъ посредствомъ охлажденія. Желательно также, чтобы эти комиссіи давали свои заключенія о тѣхъ способахъ консервированія яицъ, которые будутъ имъ кѣмъ-либо предложены (3.—I.).

4) *Рыба.* a) Чтобы начаты были научныя изслѣдованія по охлажденію и замораживанію рыбы и о вліяніи этихъ способовъ сохраненія на питательность рыбьяго мяса.

b) Чтобы были опредѣлены температуры и степень влажности, наиболѣе благопріятныя для примѣненія этихъ способовъ сохраненія рыбы.

c) Чтобы въ крупныхъ центрахъ рыбнаго лова были устроены, возможно скорѣе, холодные склады, которые позволятъ не только производство вышеупомянутыхъ изслѣдованій, но обезпечатъ также возможность сохраненія за-

готовленной въ большихъ количествахъ рыбы и уравненіе рыночныхъ цѣнъ. (3.—K.).

5) *Фрукты, овощи, цвѣты.* Чтобы въ различныхъ странахъ были учреждены холодильныя лабораторіи для изученія возможнаго примѣненія холода въ садоводствѣ и цвѣтоводствѣ (4.—L.).

6) *Парафинъ.* Чтобы техническія лабораторіи выработали таблицы, дающія процентъ парафина, содержащагося въ маслахъ даннаго качества и даннаго способа фабрикаціи, въ зависимости отъ точки замерзанія или помутнѣнія масла, подверженнаго охлажденію (4.—O.).

Преподаваніе. Конгрессъ выражаетъ пожеланія:

Чтобы при научныхъ лабораторіяхъ, въ среднихъ и высшихъ школахъ, техническихъ и коммерческихъ различныхъ странъ было учреждено теоретическое и практическое преподаваніе какъ современнаго примѣненія холода въ различныхъ отрасляхъ промышленности, такъ и новыхъ его приложеній. Это преподаваніе должно дополняться, подъ руководствомъ спеціалистовъ, подробнымъ и практическимъ изученіемъ выдающихся по своему значенію холодильныхъ заведеній, а также планомѣрными опытами, съ подробными ихъ разъясненіями, надъ холодильными машинами этихъ заведеній.

Чтобы всѣ, интересующіеся холодильною промышленностью, — правительственныя учрежденія, муниципалитеты, торговыя палаты, промышленныя общества, земледѣльческіе синдикаты и другія коллективныя группы или отдѣльныя лица—субсидировали такое преподаваніе для достаточнаго его научнаго и техническаго оборудованія и для производства опытовъ (2.—D 6.—S).

Библіографія. Конгрессъ выражаетъ пожеланія:

Чтобы, въ виду ближайшаго будущаго конгресса, различныя страны подготовили библіографію холодильнаго дѣла (6.—S).

Чтобы работы общаго характера и результаты изслѣдованій, произведенныхъ въ лабораторіяхъ и школахъ, а также группами или обществами инженеровъ и промышленниковъ, занимающихся холодильнымъ дѣломъ, передавались въ центральное бюро постоянной Международной Ассоціаціи для изученія холода. На обязанности послѣдней будетъ: періодически печатать библіографическій указатель этихъ работъ, приводить ихъ въ порядокъ, извлекать изъ нихъ всякія полезныя указанія и заключенія для передачи ихъ на разсмотрѣніе ближайшихъ международныхъ конгрессовъ по холодильному дѣлу (2.—D.).

II. Холодильныя установки и различные случаи примѣненія холодильнаго дѣла.

A. Мѣропріятія для облегченія и развитія холодильныхъ установокъ.

Содѣйствіе государствъ. Конгрессъ выражаетъ пожеланія:

Чтобы послѣдовало соглашеніе между государствами, представленными на первомъ Международномъ Конгрессѣ по холодильному дѣлу, для облегченія, путемъ установленія простыхъ и однообразныхъ правилъ, международныхъ перевозокъ и допущенія ввоза пищевыхъ продуктовъ, охлаждаемыхъ или сохраняемыхъ посредствомъ холода (6.—S).

Чтобы для возможно скораго и широкаго распространенія холодильныхъ установокъ въ странахъ, гдѣ ихъ еще мало, правительства, въ видахъ поощренія, допустили безпошлинный ввозъ холодильныхъ машинъ. (4.—N).

Содѣйствіе правительственныхъ и общественныхъ учрежденій.

Устройство холодныхъ складовъ. Конгрессъ выражаетъ пожеланіе:

Чтобы, для улучшенія питанія населенія, а также во вниманіе къ интересамъ производителей:

1) Возможно скорѣе были устроены холодные склады, съ отдѣльными холодильными камерами, во всѣхъ центрахъ производства, потребленія, распредѣленія и перевозокъ мяса, фруктовъ и примѣровъ (первыхъ раннихъ сезонныхъ овощей и зелени) (3.—I).

2. Чтобы въ этихъ складахъ можно было сохранять пищевые продукты и тамъ же охлаждать ихъ передъ дальними отправками въ холодныхъ или обыкновенныхъ вагонахъ. 3.—Q.).

3) Чтобы, по возможности, всѣ такіе холодные склады были соединены съ желѣзнодорожною ѣтью, на случай необходимости быстраго снабженія арміи при мобилизаціи, и для быстрой переотправки сложенныхъ въ нихъ скоропортящихся товаровъ. (3.—F).

4) Чтобы правительства,—и, въ частности, министерства земледѣлія и военное,—административныя и общественныя власти въ городахъ и портахъ, управленія государственныхъ и частныхъ желѣзныхъ дорогъ облегчали бы устройство такихъ складовъ для широкаго развитія холодильнаго дѣла въ торговлѣ мясомъ; полезными въ этомъ направленіи мѣрами были бы: сдача въ аренду или отчужденіе земли за весьма умѣренныя цѣны, денежныя пособія и разныя другія средства: въ числѣ ихъ—увеличеніе числа холодильныхъ вагоновъ (5.—Q.).

5) Чтобы военныя вѣдомства пользовались существующими холодильными устройствами для сохраненія какъ охлажденнаго, такъ и мороженнаго мяса, заготовляемаго для провіанта войскъ, какъ въ мирное, такъ и въ военное время (3.—F. и G.).

6) Чтобы общественныя власти, торговыя палаты (биржи), пароходныя и желѣзнодорожныя общества предприняли, возможно безотлагательно, совмѣстное изученіе способовъ организаціи холодныхъ складовъ и другихъ холодильныхъ приспособленій въ главныхъ коммерческихъ портахъ (5.—R.).

Содѣйствіе городовъ. Конгрессъ выражаетъ пожеланія:

Чтобы ледъ натуральный и ледъ искусственный были освобождены отъ всякаго обложенія въ пользу городовъ (4.—N.).

Чтобы, въ виду больнаго потребленія воды холодильными установками, что въ городахъ сильно увеличиваетъ себѣстоимость производства холода и часто препятствуетъ развитію различныхъ примѣненій холода или распространенію и расширенію холодильныхъ установокъ, общественныя власти облегчали всяческими средствами снабженіе водою мелкихъ торговцевъ съѣстными припасами; именно, слѣдовало бы понижать цѣны на воду, подъ условіемъ извѣстнаго максимума ея потребленія; кромѣ того, и для той же цѣли, слѣдовало бы дѣлать тѣмъ же торговцамъ аналогичныя уступки и льготы при снабженіи ихъ газомъ и электрическою энергіею (послѣднею, въ качествѣ

двигательной силы), подъ условіемъ нѣкотораго минимума потребленія, размѣръ котораго подлежалъ бы опредѣленію въ каждомъ отдѣльномъ случаѣ. (2.—D.).

Взаимопомощь различныхъ отраслей промышленности. Конгрессъ выражаетъ пожеланіе:

Чтобы различныя отрасли промышленности, нуждающіяся въ холодѣ въ различныя времена года,—совмѣстно выработали организацію взаимопощи въ этомъ отношеніи (4.—O.).

Б. Гигіена.

Больницы. Конгрессъ выражаетъ пожеланіе:

Чтобы трупы, назначенные для препаровочныхъ въ больницахъ и клиникахъ, сохранялись въ холодильныхъ камерахъ. (1.—B.).

Мясо. Конгрессъ выражаетъ пожеланія:

Чтобы холодные склады, о которыхъ выше упомянуто, были приспособлены къ сохраненію запасовъ мяса, въ видахъ болѣе здороваго питанія населенія крупныхъ центровъ и, въ случаѣ нужды, для продовольствія войскъ. (5.—Q.).

Чтобы, въ виду многочисленныхъ неудобствъ, сопряженныхъ съ перевозкой скота на дальнія разстоянія и, особенно, въ виду опасности переиесенія эпизоотій, мясо перевозилось, по возможности, въ охлажденномъ состояніи. (3.—F.).

Молоко. Принимая во вниманіе, что охлажденіе молока составляетъ превосходное средство для его сохраненія;

принимая во вниманіе, съ другой стороны, что холодъ останавливаетъ развитіе микробовъ, но не уничтожаетъ ихъ;

принимая во вниманіе, что молоко, производство котораго свободно отъ надзора, можетъ содержать болѣзнетворные микробы,—

Конгрессъ выражаетъ пожеланіе:

Чтобы для сохраненія молока примѣнялось охлажденіе, предпочтительно передъ другими средствами, но при непремѣнномъ условіи поставки молока исключительно тѣми хозяйствами (фермами), которыя находятся подъ строгимъ надзоромъ ветеринаровъ. (1.—C.).

Ледъ. Конгрессъ выражаетъ пожеланіе:

Чтобы, въ интересахъ гигіены и народнаго здравія, было установлено раздѣленіе продажнаго льда на:

1) Ледъ искусственный.

2) Ледъ натуральный.

Чтобы искусственный ледъ фабриковался только изъ той воды, которая служитъ для питья населенію, и чтобы глыбы такого льда не содержали непрозрачнаго ядра.

Чтобы выемка льда изъ озеръ и прудовъ допускалась лишь въ тѣхъ случаяхъ, когда химическій и бактеріологическій анализы ихъ водъ дадутъ хорошіе результаты.

Желательно, чтобы разрѣшенію на выемку льда предшествовало изслѣдованіе, производимое на берегахъ озера или пруда, относительно возможности случайныхъ причинъ порчи ихъ водъ. (1.—C, 4.—N.).

C.—Питаніе.

Мясо. Считая, что, какъ съ точки зрѣнія питательности, такъ и общественной гигіены, охлажденное или замороженное мясо не уступаетъ свѣжему мясу (1.—C.), Конгрессъ выражаетъ пожеланіе, чтобы такое мнѣніе получило общее признаніе. (3.—I.).

Чтобы было распространено, какъ общеее правило, снабженіе войскъ мясомъ, сохраняемымъ посредствомъ холода, какъ во время похода, такъ и въ мирное время. (3.—F.).

Чтобы всѣ бойни,—безъ различія ихъ мѣста, внутренняго распорядка, размѣра и значенія,—были оборудованы холодильными установками (3.—F.).

Чтобы во время неурожая или голода правительства разрѣшали ввозъ иностраннаго мяса, подъ условіемъ, чтобы оно было здоровое и въ охлажденномъ или замороженномъ состояніи.

Чтобы въ больницахъ примѣнялись техническіе пріемы охлажденія для сохраненія молока и мяса. (1.—C.).

Молоко. Конгрессъ выражаетъ пожеланіе, чтобы было предпринято изученіе условій, которыя нужно осуществить для примѣненія холода при снабженіи крупныхъ городскихъ рынковъ молокомъ. (4.—Q.).

Яйца. Такъ какъ, съ одной стороны, кладка яицъ продолжается лишь извѣстную часть года, и во всякое время приходится заботиться объ ихъ сохраненіи въ свѣжемъ видѣ; съ другой же стороны, яйцо есть питательный продуктъ первой необходимости, и общественный интересъ требуетъ, чтобы населеніе питалось яйцами хорошаго вкуса и полезными для здоровья, Конгрессъ выражаетъ пожеланіе, чтобы и этотъ продуктъ сохранялся посредствомъ холода. (3.—I).

Рыба. Конгрессъ выражаетъ пожеланіе, чтобы были употреблены старанія приспособить къ рыбному лову и рыбной торговлѣ систематическую организацію холодильныхъ установокъ—такимъ образомъ, чтобы рыба съ ловецкихъ судовъ, имѣющихъ или не имѣющихъ холодильныхъ приспособленій, могла быть сдана въ холодные склады, находящіеся въ портахъ, затѣмъ могла быть перевезена въ холодныхъ вагонахъ и, наконецъ,—опять сдана въ холодные склады, по прибытіи на мѣсто потребленія. (3.—K).

D.—Различныя примѣненія.

Вино. Конгрессъ обращаетъ вниманіе производителей вина и крупныхъ торговцевъ винами на практическіе случаи примѣненія холода къ винодѣлію и въ особенности:

1) Къ очисткѣ винъ и вермутовъ взамѣнъ употребленія клея и фильтрованія;

2) къ выдержкѣ винъ и ихъ приспособленію къ холоднымъ климатамъ, при чемъ обезпечивается хорошее состояніе вина во все время самыхъ дальнихъ морскихъ перевозокъ;

3) къ приготовленію шипучихъ винъ и улучшенію фабрикаціи шампанскихъ винъ;

4) къ сохраненію виноградnаго сока на неопредѣленное время;

5) къ сгущенію виноградnаго сока и винъ. (4.—M.).

Порохъ. Конгрессъ обращаетъ вниманіе правительствъ на возможность предотвращать, подъ всѣми широтами, опасности, происходящія отъ разложенія пороха въ пороховыхъ погребахъ и крюйтъ-камерахъ, при условіи правильнаго примѣненія способовъ охлажденія. (2.—D.).

III.—Перевозки.

A.—Сухопутныя.

Конгрессъ выражаетъ пожеланія:

Чтобы желѣзнодорожныя управленія предоставляли обществамъ и частнымъ лицамъ, эксплоатирующимъ вагоны-ледники или пользующимся ими, всевозможныя облегченія для развитія этой новой отрасли промышленности, нужной для земледѣлія и торговли.

Чтобы Постоянная Комиссія международныхъ желѣзнодорожныхъ конгрессовъ получила на свое обсужденіе отчеты о пожеланіяхъ и преніяхъ Международнаго Конгресса по холодильному дѣлу для того, чтобы вопросы, возбужденные Конгрессомъ, подверглись изученію съ международной точки зрѣнія на сухопутныя перевозки. (5.—Q).

Принимая во вниманіе затрудненія для перевозки скоропортящихся товаровъ, происходящія на нѣкоторыхъ границахъ вслѣдствіе необходимости перегрузки, вызываемой различіемъ въ ширинѣ желѣзнодорожной колеи различныхъ государствъ и въ виду удовлетворительныхъ результатовъ, получаемыхъ перемѣною подвагонныхъ осей по системѣ Брейдшпрехера, которая нынѣ практикуется при переходѣ вагоновъ съ русской колеи на иностранныя,

Конгрессъ выражаетъ пожеланіе, чтобы желѣзныя дороги заинтересованныхъ въ этомъ отношеніи странъ содѣйствовали, насколько возможно, примѣненію мѣръ, способныхъ устранить перегрузку помянутыхъ товаровъ, и кромѣ того, съ коммерческой точки зрѣнія разработали вопросъ о прямыхъ сообщеніяхъ скоропортящихся грузовъ между различными странами и, въ особенности между Франціею и Россіею [1]). (5.—Q.).

Конгрессъ выражаетъ пожеланія:

1) Чтобы отдѣльные промышленники или кооперативные союзы учредили, возможно скорѣе, во всѣхъ центрахъ производства фруктовъ, примѣровъ и разведенія скота холодные склады для предварительнаго охлажденія указанныхъ продуктовъ передъ дальними ихъ отправками по желѣзнымъ дорогамъ въ поѣздахъ съ холодильными вагонами или безъ такихъ вагоновъ.

2) Чтобы помянутые холодные склады были приспособлены къ сохраненію запасовъ мяса, въ видахъ болѣе здороваго питанія населенія крупныхъ центровъ и, въ случаѣ нужды, для продовольствія войскъ, а также съ цѣлью уравненія рыночныхъ цѣнъ. (5.—Q.).

3) Чтобы, по возможности, всѣ такіе холодные склады были соединены съ желѣзнодорожною сѣтью на случай необходимости быстраго снабженія при мобилизаціи и для быстрой переотправки скоропортящихся товаровъ, которые будутъ сдаваться въ эти склады.

---

[1]) Предложеніе русскаго уполномоченнаго г.-л. фонъ-Вендриха.

4) Чтобы желѣзнодорожныя общества, министерства земледѣлія и военное облегчали устройство холодныхъ складовъ или посредствомъ пониженія цѣнъ на арендуемые и отчуждаемые для нихъ земельные участки, или денежными пособіями.

Конгрессъ выражаетъ пожеланіе, чтобы перевозки льда совершались съ возможно большею скоростью. (5.—Q.).

B.—Морекія перевозки.

Конгрессъ выражаетъ пожеланіе:

Чтобы коммерческія суда, предназначенныя для перевозки пищевыхъ продуктовъ, были снабжены раціональными холодильными установками, а также различными грузоподъемными приспособленіями, позволяющими недорогую, но быструю нагрузку и выгрузку. (5.—R.).

Чтобы судоходныя общества, по соглашенію съ ихъ правительствами, приложили усилія къ тому, чтобы дать Европѣ судоходное сообщеніе, которое обезпечило бы возможность болѣе дѣятельнаго товарнаго обмѣна съ колоніями. (3.—K.).

Конгрессъ выражаетъ пожеланіе, чтобы были употреблены старанія приспособить къ рыбному лову и рыбной торговлѣ систематическую организацію холодильныхъ установокъ такимъ образомъ, чтобы рыба съ ловецкихъ судовъ, имѣющихъ или не имѣющихъ холодильныя приспособленія, могла быть сдаваема въ холодные склады, находящіеся въ портахъ доставки, затѣмъ могла быть перевозима въ холодныхъ вагонахъ и, наконецъ,—опять сдаваема въ холодные склады по прибытіи на мѣсто потребленія. (3.—K.).

Конгрессъ выражаетъ пожеланія:

1) Чтобы главные морскіе коммерческіе порта могли располагать холодными складами, достаточно обширными для пріема всѣхъ скоропортящихся товаровъ, назначенныхъ къ вывозу или ввезенныхъ.

2) Чтобы организація перевозки живого скота между государствами и ихъ колоніями была улучшена или замѣнена, по возможности, перевозкою мяса, сохраняемаго посредствомъ холода. (5.—R.).

D.—Санитарный надзоръ.

Мясо. Въ виду, съ одной стороны, широкаго развитія торговли охлажденнымъ мясомъ и вообще большого распространенія охлажденныхъ съѣстныхъ припасовъ, а съ другой стороны—въ виду необходимости, для развитія холодильной промышленности, устранить предубѣжденіе противъ потребленія охлажденнаго или замороженнаго мяса и потерю довѣрія къ хорошимъ качествамъ этихъ продуктовъ, Конгрессъ выражаетъ мнѣніе:

1) Что слѣдовало установить международный, однообразный методъ инспекціи мяса, который былъ бы принятъ всѣми странами, вноящими и вывозящими этотъ продуктъ, и обезпечивалъ бы здоровое состояніе мяса.

2) Что въ бойняхъ слѣдовало бы строго соблюдать правила санитарнаго надзора. (3.—I. и F.), (6.—S.).

3) Что санитарный надзоръ (ветеринарную инспекцію) слѣдовало распространить на осмотръ живого и убитаго скота (изслѣдованіе тушъ), на заведенія, приготовляющія мясные товары, и на надзоръ за тѣмъ, чтобы приготовленіе этихъ товаровъ дѣлалось рабочими, лишь вполнѣ здоровыми.

4) Что страны, вывозящія продукты животнаго происхожденія, должны бы организовать ветеринарный надзоръ за всѣми заведеніями, занимающимися производствомъ и торговлею такихъ продуктовъ.

5) Что слѣдавало бы воспрещать вывозъ продуктовъ, не осмотрѣнныхъ, не отмѣченныхъ клеймомъ или не снабженныхъ ярлыкомъ офиціальныхъ санитарныхъ инспекторовъ, прикомандированныхъ къ заведеніямъ, производящимъ эти продукты.

6) Что странамъ ввоза, при регламентаціи своего санитарнаго надзора надъ ввозимымъ мясомъ, слѣдовало бы сообразоваться съ аналогичными мѣрами, принятыми странами, откуда вывозится мясо,—чтобы избѣжать неудобства для торговли, которыя вызываются слишкомъ суровыми правилами и могли бы составить препятствіе для ввоза мясныхъ товаровъ. (6.—S.).

Молоко. Конгрессъ выражаетъ пожеланіе, чтобы для сохраненія молока примѣнялось охлажденіе предпочтительно передъ другими средствами, но при непремѣнномъ условіи поставки молока исключительно тѣми хозяйствами (фермами), которыя находятся подъ строгимъ надзоромъ ветеринаровъ. (1.—C.).

E.—Законодательное и административное регулированіе.

Холодильныя машины. Имѣя въ виду блага и выгоды, которыя могутъ принести земледѣлію, торговлѣ и промышленности (всѣхъ странъ) примѣненіе и развитіе холодильнаго дѣла, Конгрессъ проситъ общественныя власти всѣхъ странъ облегчать устройство холодильныхъ приспособленій въ домашнемъ, сельскомъ и мелкомъ промышленномъ хозяйствѣ, и, въ частности, ограничить до возможнаго минимума регламентацію и формальности относительно пользованія холодильными машинами.

Для того же, чтобы облегчить распространеніе маленькихъ холодильныхъ машинъ въ торговлѣ съѣстными припасами, въ лабораторіяхъ и среди частныхъ лицъ, Конгрессъ выражаетъ пожеланіе, чтобы установки небольшихъ холодильныхъ аппаратовъ для домашняго пользованія, а также для промышленной цѣли, если употребляемыя машины одинаковой мощности съ домашними,—не приравнивались къ антисанитарнымъ заведеніямъ, когда такія установки представляютъ гарантію почти совершенной непроницаемости для жидкостей. (6.—S.).

Постановленія коммерческаго и финансоваго характера. Конгрессъ выражаетъ пожеланія, чтобы холодильныя предпріятія промышленнаго характера, принадлежащія казнѣ, общинамъ, городскимъ управленіямъ, земствамъ и пр., оказывали возможно меньшую конкуренцію холодильной промышленности, созданной частными капиталами.

Чтобы были выработаны финансовыя мѣропріятія практическаго характера, такія, напримѣръ, какъ выдача ссудъ подъ товары и пр.,—съ цѣлью облегчить производителямъ и торговцамъ пользованіе холодными складами.

Чтобы, въ интересахъ производителя и потребителя, начато было изученіе способовъ, какимъ образомъ сохранять у охлажденныхъ или замороженныхъ товаровъ свидѣтельство или клеймо ихъ происхожденія—во все время ихъ международнаго обращенія. (6.—S.).

Третейскій судъ. Конгрессъ выражаетъ пожеланіе, чтобы въ мѣстахъ назначенія товаровъ, сохраняемыхъ посредствомъ холода, была установлены международныя арбитражныя комиссіи для разрѣшенія всѣхъ спорныхъ вопро-

совъ, возникающихъ изъ условій доставки этихъ товаровъ и качества сдаваемыхъ продуктовъ.

Въ составъ этихъ комиссій должны бы войти представители всѣхъ странъ, заинтересованныхъ, какъ въ ввозѣ, такъ и въ вывозѣ такихъ товаровъ; комиссіи должны дѣйствовать на основаніи правилъ, которыя будутъ установлены съ общаго согласія правительствъ тѣхъ же странъ. (6.—S.).

Полицейскія постановленія. Конгрессъ выражаетъ пожеланія, чтобы сохраняемыя посредствомъ холода дичь и рыбу можно было продавать и въ запретное для охоты и рыбной ловли время съ тѣмъ, однако, чтобы убой и уловъ дичи и рыбы были произведены при дозволенныхъ условіяхъ, т. е. при соблюденіи какъ правилъ, которыя будутъ установлены въ каждомъ государствѣ, такъ и его законовъ противъ недозволенной охоты и ловли; при этомъ желательно, чтобы въ основу такой регламентаціи были положены законы и формы судопроизводства по данному предмету, существующія нынѣ въ Германіи, Италіи и Аргентинской республикѣ. (6.—S.).

Чтобы искусственный ледъ фабриковался только изъ той воды, которая служитъ для питья населенію. (1.—C.).

Чтобы выемка натуральнаго льда изъ прудовъ и озеръ допускалась только въ томъ случаѣ, если химическій и бактеріологическій анализы ихъ водъ дадутъ хорошіе результаты. Желательно, чтобы разрѣшенію на выемку льда предшествовало изслѣдованіе, производимое на берегахъ озера или пруда, для выясненія возможной причины случайной порчи ихъ водъ. (4.—N.)

Таможенныя льготы. Комитетъ выражаетъ пожеланіе, чтобы таможенный осмотръ продуктовъ, сохраняемыхъ посредствомъ холода, производился при условіяхъ, не вредящихъ сохраненію этихъ продуктовъ, и, въ частности, чтобы осмотръ происходилъ не на границахъ, а на мѣстахъ прибытія.

Чтобы продуктамъ, сохраняемымъ посредствомъ холода, былъ предоставленъ максимумъ льготъ, которыми пользуются въ различныхъ странахъ товары при ихъ ввозѣ въ территорію, и, въ частности, отсрочка въ уплатѣ таможенныхъ пошлинъ до поступленія продуктовъ на рынокъ потребленія.

Чтобы такія льготы были предоставлены охлажденнымъ товарамъ во всѣхъ пунктахъ, гдѣ существуютъ таможни.

Чтобы, для пониженія стоимости питанія рабочихъ классовъ и для поощренія международной торговли, были измѣнены или отмѣнены правила, которыя препятствуютъ или задерживаютъ ввозъ въ какую-либо страну охлажденныхъ и замороженныхъ продуктовъ, сдачу ихъ на складъ, распредѣленіе и продажу указанныхъ предуктовъ въ той или другой странѣ. (6.—S.).

Ж.—Международная ассоціація.

Учрежденіе. Въ виду громаднаго значенія обезпечить продолженіе координированныхъ научныхъ и практическихъ работъ, относящихся къ области низкихъ температуръ, Конгрессъ выражаетъ пожеланіе:

Чтобы была учреждена Международная Ассоціація, центръ которой находился бы въ Парижѣ,—для поощренія научныхъ и иного рода изслѣдованій, и которая, укрѣпляя существующіе уже центры спеціальныхъ работъ, занялась бы, со своей стороны, всестороннимъ изученіемъ всей области холодильнаго дѣла. (1.—A.).

Программа дѣятельности. Конгрессъ выражаетъ пожеланія:

1) Чтобы поручено было научной международной комиссіи, состоящей изъ спеціалистовъ, теоретиковъ и практиковъ по холодильному дѣлу, опредѣлить однообразные величины, единицы и термины, примѣнимые къ холодильной промышленности, и представить результаты ея работъ ближайшему конгрессу. (2.—D. и E.).

2) Чтобы были поставлены на очередь изслѣдованія свойствъ перегрѣтыхъ паровъ различныхъ газовъ, употребляемыхъ въ холодильныхъ машинахъ; чтобы, съ этою цѣлью, были приглашены нѣкоторые выдающіеся физики для продолженія работъ Cailletet, Mathias и d'Amagat, и, въ частности, распространить эти работы на амміакъ и хлористый метилъ, чтобы имѣть для этихъ охладителей достовѣрныя данныя (ихъ критическія температуры, ихъ удѣльные объемы въ жидкомъ и газообразномъ состояніи въ зависимости отъ температуръ и давленій, теплоемкость ихъ въ жидкомъ видѣ и пр.).

3) Чтобы международная ассоціація по изученію холода учредила комиссію, которой было бы поручено:

a) приступить къ изученію холодильныхъ машинъ и изолирующихъ веществъ, а также къ установленію простыхъ, практичныхъ, однообразныхъ методовъ для ихъ испытанія, которые давали бы сравнимые результаты; эти методы должны быть основаны на примѣненіи единицъ, опредѣленіе которыхъ поручено научной международной комиссіи, и должны быть приспособлены къ различнымъ категоріямъ машинъ и различнымъ случаямъ установокъ холодильной промышленности;

b) централизировать изслѣдованія отдѣльныхъ лицъ по холодильному дѣлу, предоставляя при этомъ изслѣдователямъ полную свободу въ ихъ изысканіяхъ.

Желательно было бы на ближайшемъ конгрессѣ внести на очередь вопросъ объ объединеніи упомянутыхъ методовъ, если относящіяся къ нимъ работы окажутся достаточно подвинутыми впередъ.

4) Чтобы работы общаго характера и результаты изысканій, произведенныхъ различными лабораторіями и техническими школами, а также союзами инженеровъ и промышленниковъ, занимающихся холодильнымъ дѣломъ, передавались въ центральное бюро международной ассоціаціи. Такая централизація документовъ дастъ возможность центральному бюро періодически печатать библіографическій указатель этихъ работъ, приводить ихъ въ порядокъ и извлекать изъ нихъ всякія полезныя указанія для передачи ихъ на обсужденіе ближайшихъ международныхъ конгрессовъ по холодильному дѣлу (2.—D.).

5) Чтобы ассоціація непрерывно слѣдила за печатными произведеніями, относящимися къ научной сторонѣ и практикѣ различныхъ отраслей холодильной промышленности, и держала наготовѣ библіографическій указатель такихъ работъ.

6) Чтобы ей было поручено составленіе технической, коммерческой и финансовой статистики холодильной промышленности, которая могла бы служить основою для послѣдующихъ теоретическихъ и практическихъ работъ.

7) И, чтобы она опубликовала въ кратчайшій срокъ синоптическую таблицу дѣйствующихъ въ разныхъ государствахъ законодательныхъ мѣръ и административныхъ правилъ, касающихся всего, что относится къ холодильной промышленности. (6.—C.).

Парижскій конгрессъ имѣлъ громадное значеніе, во 1-хъ, въ томъ отношеніи, что сразу установилъ прочныя связи между работниками въ различныхъ отрасляхъ холодильнаго дѣла—бывшихъ ранѣе разрозненными и разбросанными по разнымъ странамъ, что съорганизовалъ и оставилъ послѣ себя Международную организацію—Association International du froid,—которая заботится объ установленіи преемственности международныхъ конгрессовъ и имѣетъ задачи объединенія работъ въ различныхъ областяхъ холодильной техники. Кромѣ того, онъ несомнѣнно далъ сильнѣйшій толчекъ возникновенію и укрѣпленію цѣлаго ряда организацій—обществъ, комитетовъ по холодильному дѣлу—въ цѣломъ рядѣ европейскихъ странъ и несомнѣнно способствовалъ развитію болѣе широкаго примѣненія искусственнаго охлажденія въ торговлѣ и промышленности этихъ странъ. Тѣ временные комитеты, о которыхъ выше упоминалось (въ томъ числѣ и временный русскій комитетъ), превратились въ большинствѣ странъ въ постоянныя учрежденія, имѣющія цѣлью способствовать развитію холодильнаго дѣла.

Второй международный конгрессъ по холодильному дѣлу былъ созванъ *въ Вѣнѣ* въ 1910 г. Онъ былъ гораздо менѣе многолюденъ (число членовъ 3020, изъ коихъ прибыло 1800) и не такъ богатъ докладами (130). Труды этого конгресса опубликованы въ 2 томахъ (1395 страницъ) [1]) въ 1911 г. Резюме главнѣйшихъ докладовъ были опубликованы въ Извѣстіяхъ Комитета по холодильному дѣлу за 1909—1910 г.г. Отсылая интересующихся ближе работами этого конгресса къ «Трудамъ» и къ резюме докладовъ, ограничимся приведеніемъ здѣсь только постановленій этого конгресса [2]).

Пожеланія вѣнскаго Конгресса 1910 г.

Первая комиссія

(научные вопросы).

Первая комиссія выражаетъ пожеланіе:

1. Чтобы Международная ассоціація холода субсидировала изысканія Камерлингъ-Онеса, громадная важность которыхъ не подлежитъ сомнѣнію.

2. Чтобы способъ разработки вопроса объ единицахъ холода, который примѣнялся до настоящаго времени I комиссіей (Международной ассоціаціи) былъ бы удержанъ и впредь.

3. Чтобы эта комиссія была подраздѣлена на 3 подкомиссіи съ сохраненіемъ дальнѣйшаго предсѣдательствованіи въ такомъ же порядкѣ, какъ это было установлено ранѣе:

А) Подкомиссія физико-химическая.
Б) „ біологическая.
В) „ единицъ.

---

[1]) Bericht über den II. Internationalen Kältekongress. B. I, II. W. 1911.

[2]) Пожеланія раздѣлены по установленнымъ комиссіямъ, или секціямъ конгресса

4. Чтобы слѣдующій конгрессъ внесъ въ программу своихъ работъ изученіе вопросовъ, касающихся охраненія общественныхъ памятниковъ и общественныхъ построекъ отъ разрушительнаго вліянія низкихъ температуръ.

Вторая комиссія

(техника машиностроенія и холодные склады).

Вторая комиссія дѣлаетъ слѣдующія предложенія:

I. Объ единицахъ. Чтобы изученіе, предпринятое 1-ю международною комиссіею было продолжено съ большею скоростью и было въ возможно скоромъ времени доведено до приведенія къ единообразію величинъ, единицъ и обозначеній, употребляемыхъ въ холодильной техникѣ; чтобы въ ожиданіи этого Международная ассоніація позаботилась опубликовать таблицы величинъ, единицъ и обозначеній, употребляемыхъ въ настоящее время, въ различныхъ странахъ, съ указаніемъ, въ особой сравнительной таблицѣ, ихъ взаимныхъ соотношеній.

II. О металлахъ. Чтобы 1-я Международная комиссія озаботилась изученіемъ въ спеціальныхъ лабораторіяхъ вліянія низкихъ температуръ на качество металловъ, употребляемыхъ для холодильныхъ установокъ.

III. О машинахъ. 1. Чтобы національныя общества холодильнаго дѣла, изучивъ вопросъ каждое въ отдѣльности, возможно скорѣе пришли бы къ соглашенію относительно температуръ въ конденсаторѣ и рефрижераторѣ и относительно другихъ касающихся машинъ факторовъ, которые слѣдуетъ давать въ коммерческихъ контрактахъ для опредѣленія мощности и производительности машинъ, съ цѣлью избѣжанія позднѣйшихъ недоразумѣній.

2. Чтобы подъ руководствомъ Международной ассоціаціи были поставлены:

а) изслѣдованія тѣхъ свойствъ перегрѣтаго пара, которыя имѣютъ примѣненіе въ холодильныхъ машинахъ; чтобы съ этой цѣлью были приглашены выдающіеся физики для продолженія работъ, начатыхъ Кайтэ, Матіасамъ и Амага съ тѣмъ, чтобы эти изслѣдованія были распространены особенно на амміакъ и хлористый метилъ, дабы имѣть для этихъ охладителей (медіумовъ) достовѣрныя данныя (удѣльные объемы въ жидкомъ и газообразномъ состояніи, теплоемкость въ жидкомъ видѣ и т. п.).

б) изслѣдованія для окончательнаго опредѣленія термическихъ (тепловыхъ) факторовъ главныхъ соляныхъ растворовъ.

3. Чтобы были продолжены въ различныхъ странахъ изслѣдованія и опыты относительно работы абсорбціонныхъ машинъ (машинъ поглощенія) и компрессоровъ при сухомъ и мокромъ ходѣ, при прямомъ и непрямомъ испареніи, ихъ относительныхъ достоинствъ и недостатковъ, по поводу чего еще существуетъ различіе въ одѣнкѣ и болѣе или менѣе противурѣчивыя мнѣнія.

4. Чтобы всякая холодильная установка, при конструкціи аппаратовъ и при исполненіи всего плана, была снабжена простыми, удобными, возможно болѣе дешевыми и однообразными, приспособленіями, позволяющими въ любой моментъ, безъ особыхъ подготовленій, или измѣненій, или новыхъ приспособленій, провѣрить дѣйствительность заявленной мощности работы и опредѣлить степень производительности отдѣльныхъ частей установки.

5. Чтобы всякая холодильная установка была снабжена предохранительными приспособленіями и приборами, позволяющими препятствовать или по крайней мѣрѣ уменьшать поврежденіе компрессоровъ и трубопроводовъ, особенно при случайныхъ повышеніяхъ давленія, происходящихъ отъ ошибочнаго управленія аппаратами или отъ другой какой-либо причины.

6. Чтобы были приведены къ однообразію раціональные и простые методы испытанія холодильныхъ машинъ, основанныя на принятыхъ конгрессомъ опредѣленіяхъ мощности и производительности; чтобы ихъ можно было примѣнять къ различнымъ холодильнымъ установкамъ и къ машинамъ различныхъ системъ и чтобы они позволяли дѣлать точное, съ точки зрѣнія промышленности, сравненіе между собою машинъ, какъ одной и той же, такъ и разныхъ системъ.

7. Чтобы Международная ассоціація поручила изучить средства искусственнаго охлажденія динамо-машинъ большихъ мощностей съ цѣлью обезпеченія при всѣхъ обстоятельствахъ максимальной ихъ производительности.

IV. Объ изоляціи. 1. Чтобы были продолжаемы и поощряемы начатыя въ техническихъ школахъ и лабораторіяхъ работы по установленію специфическихъ постоянныхъ для различныхъ изоляціонныхъ матеріаловъ, особенно работы, относящіяся къ изученію измѣненій ихъ проводимости (Leitungsfähigkeit)) съ измѣненіями температуры, влажности, плотности, а равно толщины отдѣльныхъ слоевъ: чтобы эти установленія были дѣлаемы всегда по отношеніе къ той толщинѣ и той температурѣ, какія имѣютъ мѣсто въ холодныхъ установкахъ.

2. Чтобы при всѣхъ опытахъ надъ передачей тепла (Wärmedurchgang) была отмѣчаема температура наружныхъ слоевъ изолирующаго слоя, чтобы дать возможность вѣрнѣе высчитать еще относительно не очень точно установленные коэффиціенты проводимости тепла и чтобы результаты наблюденій можно было использовать для науки и холодильной промышленности.

3. Чтобы были установлены простые, практичные и однообразные методы испытанія изоляціонныхъ матеріаловъ,—методы, способные дать одновременно какъ перечисленныя въ пожеланіяхъ перваго конгресса спеціальныя характеристическія качества, такъ и данныя относительно удовлетворительности дѣйствія и стоимости употребляемой при различныхъ методахъ изоляціи.

4. Чтобы, въ цѣляхъ избѣжанія позднѣйшихъ недоразумѣній и разномыслій, уже въ коммерческихъ договорахъ указывался требуемый коэффиціентъ проводимости употребляемыхъ изоляціонныхъ матеріаловъ для промежутка температуръ отъ минусъ 25 до плюсъ 50 градусовъ Цельсія (или соотвѣтственныхъ градусовъ Реомюра или Фаренгейта).

V. Машины и изоляція. 1. Чтобы къ будущему конгрессу были подготовлены изслѣдованія относительно точнаго опредѣленія условій пріемки и различныхъ изслѣдованій и испытаній (сопротивленіе, непроницаемость и т. п.) матеріаловъ и конструктивныхъ частей, входящихъ въ холодильное устройство, и были выработаны правила конструкціи и соотвѣтствующіе методы для провѣрки дѣйствія установки.

2. Чтобы національныя общества холодильнаго дѣла произвели каждое въ своей странѣ анкету (по предложенной г. Яковлевымъ формѣ) относительно экономичности работы сооруженныхъ въ нихъ холодильныхъ устройствъ.

VI. Преподаваніе. 1. Чтобы введенное уже при нѣкоторыхъ научныхъ лабораторіяхъ и въ нѣкоторыхъ среднихъ и высшихъ техническихъ и коммерческихъ школахъ теоретическое преподаваніе знаній о современномъ примѣненіи холода въ различныхъ отрасляхъ промышленности и возможныхъ дальнѣйшихъ его приложеніяхъ, организовано было бы такъ же во всѣхъ странахъ и чтобы оно дополнялось основательнымъ практическимъ изученіемъ, подъ руководствомъ спеціалистовъ, различнаго рода холодильныхъ устройствъ и раціональными испытаніями ихъ.

2. Чтобы такое преподаваніе,—для пріобрѣтенія научныхъ и экспериментальныхъ орудій и для покрытія расходовъ по опытамъ,—субсидировалось правительствомъ, городами, торговыми палатами, промышленными обществами земледѣльческими синдикатами и всякими другими обществами или отдѣльными лицами, интересующимися холодильной промышленностью.

VII. Участіе городовъ. 1. Чтобы, въ виду важности потребленія воды въ холодильныхъ установкахъ, которая въ городахъ обусловливаетъ продолжающееся повышеніе расходовъ производства холодильныхъ установокъ и часто является препятствіемъ примѣненію холода, общественныя и городскія власти всевозможными средствами и особенно пониженіемъ цѣны при установленіи предѣльнаго максимума доставляемой воды облегчили снабженіе водою мелкихъ торговцевъ съѣстными припасами.

2. Чтобы для ознакомленія электрическихъ предпріятій (центральныхъ станцій) съ выгодами ихъ отъ пониженія ставокъ (тарифа) для холодильной промышленности, національныя общества холодильнаго дѣла были приглашены составить краткую записку о приложеніи холода къ различнымъ отраслямъ промышленности для передачи ея ученымъ и техническимъ электрическимъ обществамъ своей страны.

Третья комиссія

(о жизненныхъ продуктахъ).

1. Международная ассоціація холода приглашается взять на себя иниціативу по созыву въ 1911 году въ Парижѣ международной конференціи, въ которой были бы представлены страны импорта и экспорта мяса и которая имѣла бы своею цѣлью принять однообразный и международный методъ инспекціи мяса изъ холодильниковъ.

2. Для облегченія выработки необходимыхъ мѣръ въ интересахъ народнаго продовольствія и снабженія больныхъ арміи въ мирное и военное время съѣстными припасами, желательно, чтобы совѣтъ Международной ассоціаціи холода въ Парижѣ образовалъ въ своей средѣ статистическій комитетъ, который долженъ при своей работѣ принять въ соображеніе условія транспорта и пользоваться подлинными накладными товаровъ.

3. Комиссія высказываетъ мнѣніе, что, если искусственное охлажденіе примѣнено со всѣми новѣйшими усовершенствованіями и притомъ къ вполнѣ свѣжему мясу, то оно въ мороженомъ или охлажденномъ видѣ является пищевымъ продуктомъ, равноцѣннымъ свѣжему мясу.

4. Въ виду того, что принципіально нѣтъ основаній къ тому, чтобы возражать противъ употребленія въ пищу конины, разъ она въ здоровомъ состояніи и продается подъ маркой „конины", но съ другой стороны въ виду того

что чувствуется необходимость дальнѣйшаго изученія, которое позволило бы ближе подойти къ разрѣшенію вопроса объ употребленіи охлажденной конины и примѣненія ея какъ вообще для питанія, такъ и въ частности для питанія при извѣстныхъ обстоятельствахъ войскъ,—комиссія откладываетъ обсужденіе этого весьма важнаго вопроса до 3-го конгресса.

3. Желательно, чтобы всѣ бойни и центральные рынки были бы обязательно оборудованы холодильными устройствами.

6. 3-я комиссія II-го конгресса выражаетъ пожеланіе, чтобы съѣстные продукты, приготовленные для рынка посредствомъ новѣйшихъ методовъ искусственнаго охлажденія и удовлетворяющіе установленнымъ закономъ требованіямъ съ точки зрѣнія гигіены питательности и свѣжести, находили бы свободное и безпрепятственное обращеніе и сбытъ въ разныхъ странахъ наравнѣ со свѣжими продуктами.

7. По мнѣнію настоящаго конгресса необходимо, обезпечивъ соотвѣтствующими мѣрами здоровое и вполнѣ удовлетворительное качество съѣстныхъ продуктовъ, уничтожить или ослабить всякія стѣсненія, препятствующія ввозу охлажденнаго и мороженаго мяса и другихъ съѣстныхъ припасовъ въ страны, населеніе которыхъ могло бы получить выгоды отъ такого увеличенія количества съѣстныхъ продуктовъ.

8. Комиссія поддерживаетъ резолюція, принятыя въ Парижѣ международными конгрессами холода и борьбы съ фальсификаціей пищевыхъ продуктовъ, и добавляетъ, что натуральный ледъ, употребляемый для охлажденія пищевыхъ продуктовъ, долженъ получаться только изъ воды, свободной отъ загрязненія.

9. II-й Международный конгрессъ холода подтверждаетъ резолюція, принятыя первымъ конгрессомъ по вопросу о мясѣ, и выражаетъ пожеланіе, чтобы санитарный надзоръ осуществлялся бы во всѣхъ странахъ по возможности въ одинаковыхъ условіяхъ.

10. Конгрессъ поддерживаетъ заключенія д-ра Месснера, приведенныя въ его докладѣ, причемъ послѣдній пунктъ измѣненъ имъ слѣдующимъ образомъ: „Перевозка (по желѣзнымъ дорогамъ) должна производиться наивозможно быстро, во всякомъ случаѣ, болѣе быстро, чѣмъ до настоящаго времени".

Пожеланія доклада г. Месснера таковы:

а) Необходимо издать и распространить среди самыхъ широкихъ круговъ населенія памятный листокъ, въ которомъ были бы изложены въ краткой и ясной формѣ всѣ преимущества примѣненія искусственнаго охлажденія для сохраненія различныхъ животныхъ съѣстныхъ продуктовъ, и далѣе сообщались бы свѣдѣнія относительно сооруженія холодильниковъ (стоимость, способъ постройки, внутреннее устройство и т. д.) и налагались бы всѣ возраженія противъ доводовъ противниковъ постройки холодильныхъ складовъ.

б) Слѣдуетъ обратиться къ правительствамъ отдѣльныхъ странъ съ ходатайствомъ, чтобы они, при всякомъ удобномъ случаѣ, при посредствѣ своихъ органовъ, указывали отдѣльнымъ заинтересованнымъ дѣловымъ кругамъ, а въ особенности общиннымъ управленіямъ назначеніе сооруженія холодильниковъ и чтобы они самымъ энергичнымъ способомъ содѣйствовали начинаніямъ, направленнымъ къ этой мѣли.

в) Просить правительства отдѣльныхъ странъ, чтобы они, путемъ систематическихъ разъясненій сельскому населенію преимуществъ охлажденія молока, проложили путь къ введенію его въ качествѣ обычнаго средства храненія въ молочной торговлѣ, а также чтобы они оказывали сельскохозяйственнымъ организаціямъ содѣйствіе въ ихъ начинаніяхъ, путемъ выдачи субсидій на пріобрѣтеніе аппаратовъ для охлажденія молока.

г) Въ видахъ поощренія всеобщаго введенія охлажденія молока, слѣдуетъ объявить конкурсъ на такіе аппараты для охлажденія молока, которые особенно соотвѣтствовали бы потребностямъ сельскихъ производителей въ смыслѣ доброкачественности, простоты обращенія, дешевизны стоимости и эксплоатаціи.

д) Перевозка скоропортящихся съѣстныхъ продуктовъ, въ особенности мяса и молока, по желѣзнымъ дорогамъ въ большинствѣ случаевъ вовсе не соотвѣтствуетъ тѣмъ требованіямъ, которыя въ настоящее время предъявляются въ смыслѣ свѣжести и охлажденія этихъ продуктовъ,—какъ съ точки зрѣнія санитарной, такъ и съ точки зрѣнія народнаго хозяйства.

Второй международный конгрессъ по холодильному дѣлу долженъ обратиться къ правительствамъ отдѣльныхъ странъ съ представленіемъ о томъ, что, въ виду наличности изложенныхъ выше дефектовъ, представляется необходимымъ, въ возможно скоромъ времени, увеличить количество вагоновъ, въ особенности такъ называемыхъ спеціальныхъ вагоновъ, или холодильныхъ вагоновъ, на главныхъ желѣзно-дорожныхъ линіяхъ, имѣющихъ значеніе для этой перевозки. Къ этому слѣдовало бы добавить просьбу о допущеніи перевозки скоропортящихся съѣстныхъ припасовъ въ скорыхъ поѣздахъ.

11. 3-я комиссія выражаетъ пожеланіе, чтобы докладъ испанскаго делегата г. Леконта былъ бы переданъ Международной ассоціаціи холода въ цѣляхъ подробнаго изслѣдованія, рекомендуемаго докладчикомъ способа полученія, при помощи холода (изъ молока) легко усваиваемой бѣлковой пищи по по умѣренной цѣнѣ.

12. Заключеніе доклада г. Кайзера принято единодушно.

Это заключеніе гласитъ: примѣненіе вагоновъ-ледниковъ для перевозки молока въ теплое время года способно существенно содѣйствовать снабженію крупныхъ городовъ хорошимъ и противустоящимъ порчѣ молокомъ. Поэтому рекомендуется производителямъ и продавцамъ молока, равно какъ и администраціи желѣзныхъ дорогъ, совмѣстно выработать правила регулярной подачи и пользованія вагонами-ледниками.

Четвертая комиссія

(холодъ въ промышленности).

1. Желательно, чтобы была образована международная комиссія, которая предприметъ изученіе результатовъ, полученныхъ при примѣненіи холода въ различныхъ отрасляхъ химической промышленности съ тѣмъ, чтобы быть въ состояніи представить 3-му конгрессу подробный докладъ, съ систематической обработкой матеріала, изъ котораго можно было бы видѣть, какъ широко и какимъ образомъ холодъ можетъ быть примѣненъ съ пользой для дѣла къ различнымъ отраслямъ химической промышленности.

2. Подотдѣлъ табака 4-й комиссіи признаетъ, что низкія температуры могли бы съ выгодою примѣняться въ табачномъ производствѣ:

а) какъ средство, предупреждающее нежелательное позднѣйшее броженіе (Nachfermentation) сырого табака и полуобработанныхъ и готовыхъ продуктовъ изъ него;

б) какъ средство, уничтожающее или предупреждающее развитіе вредныхъ животныхъ организмовъ въ отбродившемъ табакѣ и въ готовыхъ продуктахъ.

Подотдѣлъ рекомендуетъ шире пользоваться новѣйшими средствами холодильной техники въ данномъ производствѣ.

3. Подотдѣлъ табака 4-й комиссіи предлагаетъ табачнымъ промышленникамъ изученіе слѣдующихъ вопросовъ:

а) какимъ образомъ возможно поддерживать посредствомъ холода свойства сушеныхъ или отбродившихъ листьевъ табака безъ порчи;

б) можно ли посредствомъ холода предохранить табакъ отъ плѣсени;

в) можно ли соотвѣтственнымъ примѣненіемъ холода измѣнить выгоднымъ образомъ процессъ броженія табака.

Подотдѣлъ рекомендуетъ крупнымъ табачнымъ фабрикамъ поставить въ этомъ направленіи рядъ опытовъ.

Пятая комиссія

(холодный транспортъ).

1. Конгрессъ полагаетъ, что слѣдовало бы привлечь вниманіе, правленій желѣзныхъ дорогъ къ разработкѣ международныхъ конвенцій, имѣющихъ цѣлью урегулированіе снабженія льдомъ вагоновъ-ледниковъ въ пути.

2. Конгрессъ выражаетъ пожеланіе, чтобы комиссія по перевозкамъ, образованная при Международной ассоціаціи холода, занялась бы выработкой однообразныхъ правилъ для холодильныхъ перевозокъ по сушѣ и по водѣ и чтобы правительство и правленія желѣзныхъ дорогъ оказали бы содѣйствіе этимъ работамъ.

Эта комиссія должна бы, кромѣ того, заняться статистикою перевозокъ и предложить практическіи мѣры для улучшенія и облегченія международныхъ холодильныхъ перевозокъ.

Желательно, чтобы транспортная комиссія Международной ассоціаціи позаботилась о проведеніи въ жизнь слѣдующихъ основныхъ требованій:

а) желательно, чтобы за просрочку въ разгрузкѣ вагоновъ со скоропортящимися продуктами взимались болѣе высокія ставки;

б) ставки за охлажденіе должны исчисляться не по количеству доставленнаго льда, а по пробѣгу;

в) тарифы не должны заключать въ себѣ возвагражденія за охлажденіе; для покрытія этихъ расходовъ должны быть назначены добавочныя ставки;

г) желѣзныя дороги имѣютъ право получать свѣдѣнія отъ отправителей о наилучшихъ способахъ обращеніи со скоропортящимися продуктами.

Шестая комиссія.

(административная).

Шестая комиссія выражаетъ пожеланія.

Въ отношеніи законодательства.

1. Чтобы законодательные труды, касающіеся нуждъ холодильной промышленности, были группируемы по слѣдующей тройной классификаціи:

а) по ихъ содержанію: на общія постановленія, на спеціальныя постановленія общаго примѣненія и частныя постановленія;

б) по ихъ происхожденію: постановленія, происходящія отъ законодательной власти, постановленія происходящія отъ исполнительной власти (общія административныя или общинныя правила, циркуляры, относящіеся къ чиновникамъ, и наконецъ, индивидуальные акты);

в) по экономическому отношенію заинтересованныхъ странъ: постановленія странъ производства, постановленія странъ потребленія, постановленія странъ одновременно производства и потребленія.

2. Чтобы общее и спеціальное законодательство странъ, пользующихся холодомъ, было согласовано съ успѣхами науки о холодѣ.

3. Чтобы Международная ассоціація разсмотрѣла возможность созданія международнаго страхованія продуктовъ, сохраняемыхъ посредствомъ холода, изслѣдовало ея законность въ различныхъ государствахъ и доложила свои о ней заключенія третьему Международному конгрессу.

4. Чтобы была образована постоянная комиссія представителей промышленности и страховыхъ обществъ, которая должна обсуждать вопросы, касающіеся холодильной промышленности и страхованія.

Въ отношеніи преподаванія.

1. Въ цѣляхъ распространенія необходимыхъ знаній, касающихся вопросовъ холодильной промышленности, желательно ввести въ высшихъ техническихъ школахъ спеціальные курсы о примѣненіи холода.

2. Въ цѣляхъ подготовки кадра монтеровъ и техниковъ, которые умѣли бы устанавливать и ремонтировать холодильныя установки, является желательнымъ ввести практическое преподаваніе техники холодильнаго дѣла въ среднихъ и низшихъ техническихъ школахъ, съ выдачею особыхъ свидѣтельствъ о пріобрѣтенныхъ знаніяхъ.

Относительно обществъ холодильнаго дѣла.

Правительства и всѣ другія заинтересованныя корпораціи приглашаются всякимъ образомъ и главное денежнымъ поддерживать общества холодильнаго дѣла, имѣющія громадное значеніе для развитія холодильной промышленности, и по возможности поощрять ихъ дѣятельность.

О значеніи холодильной промышленности.

Международный конгрессъ высказываетъ свое убѣжденіе, что холодильная промышленность занимаетъ важнее экономическое мѣсто вслѣдствіе своего назначенія сохранять цѣнность скоропортящихся продуктовъ и сберегать ихъ

во время ихъ перепроизводства до болѣе благопріятнаго момента, такъ что потребители могутъ получить во всякое время года достаточное количество продуктовъ по менѣе высокимъ цѣнамъ, чѣмъ это было бы въ другихъ случаяхъ.

Развитіе этой отрасли промышленности идетъ по стопамъ прогресса науки о холодѣ, и оно является весьма важнымъ факторемъ для разрѣшенія проблемы раціональнаго распредѣленія съѣстныхъ припасовъ.

Конгрессъ выражаетъ свое одобреніе законодательству или пересмотру законодательства, которое могло бы быть необходимымъ для защиты всевозможнымъ образомъ интересовъ потребителей—законодательству, которое основывалось бы на постановкѣ соотвѣтствующихъ опытовъ экспертами.

Конгрессъ одобряетъ всякое законодательство, предписывающее надзоръ за холодными складами въ отношеніи ихъ санитарнаго состоянія и инспекцію скоропортящихся предуктовъ всѣхъ родовъ при помѣщеніи ихъ въ склады и при выпускѣ ихъ со складовъ въ продажу.

Конгрессъ одобряетъ также обязательныя періодическія донесенія подлежащимъ властямъ: объ общемъ количествѣ различныхъ товаровъ, находящихся въ холодныхъ складахъ и о мѣсячномъ движеніи этихъ товаровъ, чтобы такимъ образомъ публика всегда была освѣдомлена о наступившемъ положеніи дѣла.

Характерной особенностью II вѣнскаго конгресса по холодильному дѣлу было то, что на немъ очень горячо дебатировались злободневные вопросы о международныхъ отношеніяхъ въ торговлѣ скоропортящимися продуктами вообще и мясомъ въ особенности. Какъ разъ до конгресса въ Вѣнѣ имѣли мѣсто митинги протеста противъ запрещенія ввоза аргентинскаго мяса, что служило темой для дебатовъ на конгрессѣ, и внесенныя резолюціи вошли въ общія пожеланія конгресса. Онъ имѣлъ значеніе для популяризаціи успѣховъ и пользы холодильнаго дѣла въ нѣмецкихъ странахъ.

III Международный конгрессъ созывается въ 1913 г. *въ Чикаго* и обѣщаетъ быть особо интереснымъ какъ потому, что созывается въ странѣ наибольшаго развитія холодильнаго дѣла, такъ и по грандіознымъ замысламъ всей организаціи работъ съѣзда—съ отдаленными безплатными поѣздками по странѣ для осмотра холодильныхъ устройствъ и всѣхъ техническихъ и природныхъ чудесъ Новаго Свѣта. Будучи лично знакомъ съ постановкой холодильнаго дѣла въ Сѣв. Амер. Соединенныхъ Штатахъ, я имѣю полное основаніе высказать убѣжденіе, что этотъ третій конгрессъ, созываемый въ Америкѣ, будетъ имѣть еще большее значеніе для широкаго развитія холодильнаго дѣла, чѣмъ два первыхъ конгресса; особенно онъ будетъ поучителенъ для рус-

скихъ и Россіи, такъ какъ и по размѣрамъ территоріи и по климатическимъ условіямъ Сѣв. Амер. Соединенные Штаты подходятъ всего ближе къ нашей странѣ, и тамъ есть чему поучиться и будетъ, что перенять [1].

Было бы трудно, если не невозможно учесть всѣ послѣдствія двухъ первыхъ международныхъ конгрессовъ. Однимъ изъ видимыхъ и реальныхъ результатовъ является образованіе во многихъ странахъ комитетовъ и обществъ по холодильному дѣлу. Какъ уже было упомянуто, въ Россіи также организовался «Комитетъ по холодильному дѣлу».

Цѣль, составъ и дѣятельность этого Комитета регулируются слѣдующимъ Положеніемъ о немъ, утвержденнымъ 11 марта 1909 года г. Министромъ Торговли и Промышленности.

Цѣль Комитета. § 1. Въ цѣляхъ содѣйствія развитію въ Россіи примѣненія искусственнаго охлажденія и разработки связанныхъ съ нимъ вопросовъ учреждается Комитетъ по холодильному дѣлу.

§ 2. Въ кругъ дѣятельности Комитета входитъ:

а) изученіе холодильнаго дѣла въ различныхъ областяхъ его примѣненія;

б) содѣйствіе лицамъ и учрежденіямъ къ развитію въ Россіи холодильнаго дѣла и связанныхъ съ нимъ производствъ;

в) изученіе и испытаніе новѣйшихъ холодильныхъ устройствъ и приспособленій;

г) возбужденіе передъ подлежащими учрежденіями ходатайствъ объ удовлетвореніи тѣхъ или иныхъ нуждъ по холодильному дѣлу;

д) сообщеніе заключеній по вопросамъ холодильнаго дѣла, возбуждаемымъ правительственными и общественными учрежденіями, а также частными лицами;

е) организація чтеній, докладовъ и изданіе книгъ, брошюръ, бюллетеней, періодическихъ изданій и всякаго рода печатныхъ матеріаловъ по холодильному дѣлу;

ж) устройство съѣздовъ, конкурсовъ и выставокъ по холодильному дѣлу и подготовка матеріаловъ къ международнымъ по холодильному дѣлу конгрессамъ;

з) участіе, черезъ своихъ представителей, въ комиссіяхъ, совѣщаніяхъ и съѣздахъ, на коихъ возбуждаются вопросы, касающіеся производства скоропортящихся продуктовъ и торговли ими, а равно и всякаго рода примѣненія искусственнаго охлажденія;

и) участіе въ международныхъ съѣздахъ и организаціяхъ по холодильному дѣлу.

---

[1] Лица, желающія получить болѣе подробныя свѣдѣнія о конгрессѣ или записаться въ его члены, могутъ обращаться въ Комитетъ по холодильному дѣлу (С.-Петербургъ, Дворцовая площадь, д. Министерства Финансовъ).

§ 3. При Комитетѣ могутъ быть учреждаемы: техническо-информаціонное бюро для подачи совѣтовъ и указаній по техникѣ и организаціи холодильнаго дѣла, испытательныя станціи, библіотеки, спеціальныя комиссіи и другіе органы научно-техническаго характера.

§ 4. Комитетъ имѣетъ право учреждать въ различныхъ пунктахъ Имперіи свои мѣстныя отдѣленія.

§ 5. Комитетъ состоитъ въ вѣдѣніи Министерства Торговли и Промышленности.

Комитетъ имѣетъ печать съ своимъ наименованіемъ.

Составъ Комитета. § 6. Комитетъ состоитъ изъ:

а) дѣйствительныхъ членовъ,

б) членовъ-соревнователей,

в) членовъ-сотрудниковъ.

Дѣйствительными членами комитета могутъ быть представители:

1) вѣдомствъ;

2) земскихъ и городскихъ учрежденій;

3) ученыхъ обществъ и учрежденій и высшихъ учебныхъ заведеній;

4) представительныхъ по части торговли и промышленности учрежденій, а также общественныхъ организацій, содѣйствующихъ развитію торговли, промышленности и сельскаго хозяйства, и

5) частныхъ желѣзныхъ дорогъ.

Дѣйствительные члены Комитета входятъ въ составъ его по назначенію соотвѣтствующихъ учрежденій.

Члены-соревнователи приглашаются Совѣтомъ Комитета (§ 8), съ правомъ совѣщательнаго голоса, изъ числа лицъ, непосредственно заинтересованныхъ въ холодильномъ дѣлѣ, какъ-то: представителей акціонерныхъ обществъ, товариществъ и единоличныхъ торгово-промышленныхъ фирмъ и лицъ, занимающихся производствомъ или торговлей холодильными устройствами и приспособленіями.

Члены-сотрудники-приглашаются Совѣтомъ Комитета изъ числа лицъ, могущихъ, благодаря своей научной подготовкѣ и трудамъ, содѣйствовать осуществленію задачъ Комитета.

Примѣчаніе. Учрежденія, поименованныя въ пп. 1, 2, 3, 4 и 5 сего параграфа, могутъ назначить въ Комитетъ неограниченное число представителей, но право подачи рѣшающаго голоса предоставляется лишь одному изъ нихъ, по взаимному соглашенію. Одно и то же лицо можетъ быть представителемъ нѣсколькихъ учрежденій, но не имѣетъ права подачи болѣе трехъ рѣшающихъ голосовъ.

Средства Комитета. § 7. Средства Комитета составляются: а) изъ субсидій, могущихъ поступить отъ заинтересованныхъ въ вопросахъ холодильнаго дѣла какъ правительственныхъ, такъ и общественныхъ учрежденій и отдѣльныхъ лицъ, б) изъ членскихъ взносовъ, которые могутъ быть устанавливаемы Комитетомъ съ дѣйствительныхъ его членовъ и членовъ-соревнователей и в) изъ суммъ, остающихся за покрытіемъ всѣхъ расходовъ отъ устройства выставокъ, съѣздовъ и конгрессовъ, выручки отъ продажи изданій Комитета и другихъ поступленій.

Управленіе Комитетомъ. § 8. Управленіе дѣлами Комитета возлагается на Совѣтъ Комитета, состоящій изъ предсѣдателя, двухъ его товарищей, секретаря, казначея и пяти членовъ и двухъ кандидатовъ къ нимъ, избран-

мыхъ Общимъ Собраніемъ Комитета, изъ числа дѣйствительныхъ членовъ его, на трехлѣтній срокъ, закрытой баллотировкой.

§ 9. На обязанности Совѣта лежитъ: а) приведеніе въ исполненіе постановленій Общихъ Собраній Комитета; б) представительство Комитета передъ правительственными и общественными учрежденіями; в) сношеніе съ подлежащими учрежденіями и лицами по предметамъ, входящимъ въ кругъ дѣйствій Комитета; г) распоряженіе принадлежащими Комитету суммами, въ предѣлахъ утвержденныхъ Общими Собраніями Комитета смѣтъ, или по особымъ ихъ постановленіямъ; д) представленіе Общимъ Собраніямъ Комитета отчетовъ о дѣятельности Совѣта, а равно смѣтъ и отчетовъ по приходу и расходу суммъ; е) представленіе Общимъ Собраніямъ Комитета предположеній о дальнѣйшемъ направленіи дѣятельности Комитета.

§ 10. Засѣданія Совѣта созываются предсѣдателемъ Совѣта по его усмотрѣнію или по заявленію трехъ членовъ Совѣта и считаются состоявшимися при участіи не менѣе трехъ членовъ, считая въ томъ числѣ и предсѣдателя.

§ 11. Въ засѣданія Совѣта предсѣдателемъ приглашаются съ правомъ совѣщательнаго голоса тѣ изъ дѣйствительныхъ членовъ Комитета, коихъ разсматриваемый вопросъ касается.

§ 12. Въ засѣданія Совѣта могутъ быть приглашаемы предсѣдателемъ лица, могущія своими познаніями содѣйствовать надлежащему освѣщенію вопросовъ, разсматриваемыхъ Совѣтомъ.

§ 13. Дѣла въ Совѣтѣ рѣшаются простымъ большинствомъ голосовъ, причемъ голосъ предсѣдателя при равенствѣ голосовъ даетъ перевѣсъ.

Журналы засѣданій Совѣта подписываются предсѣдателемъ и скрѣпляются секретаремъ.

§ 14. Предсѣдатель Совѣта предсѣдательствуетъ въ Общихъ Собраніяхъ Комитета и засѣданіяхъ Совѣта, подписываетъ исходящія бумаги, направляетъ дѣятельность Комитета и Совѣта его къ достиженію намѣченныхъ настоящимъ положеніемъ задачъ и наблюдаетъ за правильнымъ расходованіемъ суммъ, на основаніи постановленій Совѣта, въ предѣлахъ утвержденной смѣты.

§ 15. Въ случаѣ отсутствія предсѣдателя, въ исполненіе его обязанностей вступаетъ старшій по избранію товарищъ предсѣдателя.

§ 16. Секретарь Комитета ведетъ журналы Общихъ Собраній Комитета и засѣданій Совѣта; составляетъ годовой отчетъ о дѣятельности Комитета, подготовляетъ дѣла для рѣшенія въ Общихъ собраніяхъ Комитета и засѣданіяхъ Совѣта и скрѣпляетъ бумаги, исходящія изъ Комитета, и журналы засѣданій Совѣта и Комитета.

§ 17. Казначей Комитета принимаетъ всѣ денежныя поступленія и производитъ расходы по указанію предсѣдателя, согласно § 14, а также ведетъ отчетныя по кассѣ Комитета книги; ежемѣсячно казначей представляетъ Совѣту для разсмотрѣнія и провѣрки приходо-расходныя книги, денежные документы и наличныя деньги, а также составляетъ годовой отчетъ о движеніи суммъ Комитета.

§ 18. Остальные члены Совѣта распредѣляютъ между собою занятія по Комитету по взаимному соглашенію и указанію предсѣдателя.

Общія Собранія Комитета. § 19. Общія Собранія членовъ Комитета бываютъ обыкновенныя и чрезвычайныя. Обыкновенныя Общія Собранія созываются Совѣтомъ въ Январѣ мѣсяцѣ для выслушанія и утвержденія отчета, представляемаго Совѣтомъ, смѣты на предстоящій годъ и выбора членовъ

Совѣта и ревизіонной комиссіи. Чрезвычайныя Общія Собранія созываются, по мѣрѣ надобности, предсѣдателемъ Комитета по собственному усмотрѣнію или по заявленію кого-либо изъ членовъ Комитета, но съ согласія Совѣта или по заявленію не менѣе десяти членовъ Комитета.

Примѣчаніе. Ревизіонная комиссія избирается ежегодно въ числѣ пяти лицъ изъ не входящихъ въ составъ Совѣта дѣйствительныхъ членовъ Комитета для обревизованія книгъ, счетовъ и провѣрки денежныхъ суммъ. Докладъ ревизіонной комиссіи представляется ближайшему за ревизіей Общему Собранію.

§ 20. Для дѣйствительности Общихъ Собраній требуется присутствіе, кромѣ прибывшихъ въ засѣданіе членовъ Совѣта, не менѣе десяти дѣйствительныхъ членовъ Комитета, считая въ томъ числѣ и предсѣдательствующаго.

Примѣчаніе. Для рѣшенія вопросовъ объ измѣненіи настоящаго Положенія, а равно и исключеніи членовъ Комитета требуется присутствіе въ Собраніи, во всякомъ случаѣ, не менѣе $^2/_3$ всѣхъ числящихся на жительствѣ въ С.-Петербургѣ дѣйствительныхъ членовъ Комитета.

§ 21. Въ случаѣ неприбытія достаточнаго числа членовъ, Совѣтомъ созывается, не ранѣе недѣльнаго срока и не позже, чѣмъ черезъ мѣсяцъ, слѣдующее Общее Собраніе, которое считается дѣйствительнымъ при всякомъ числѣ присутствующихъ членовъ.

§ 22. Подлежащіе обсужденію Общаго Собранія вопросы вносятся Совѣтомъ въ разсылаемую членамъ пригласительную повѣстку. Вопросы, возбуждаемые членами въ Общемъ Собраніи, включаются въ программу занятій дня не иначе, какъ по постановленію Собранія.

§ 23. Дѣла въ Общихъ Собраніяхъ Комитета рѣшаются простымъ большинствомъ голосовъ, причемъ голосъ предсѣдательствующаго, при равенствѣ голосовъ, даетъ перевѣсъ.

Вопросы, касающіеся измѣненія устава, исключенія членовъ и ликвидаціи дѣлъ Комитета, рѣшаются большинствомъ двухъ третей голосовъ присутствующихъ членовъ.

Журналы Общихъ Собраній Комитета подписываются предсѣдательствующимъ, присутствующими членами Совѣта и скрѣпляются секретаремъ.

§ 24. Въ Общихъ Собраніяхъ могутъ присутствовать, кромѣ дѣйствительныхъ членовъ Комитета, также и члены-соревнователи и отдѣльныя лица, приглашаемыя предсѣдателемъ, съ правомъ совѣщательнаго голоса.

Выходъ изъ членовъ, прекращеніе дѣятельности и ликвидація дѣлъ Комитета. § 25. Дѣйствительные члены Комитета считаются выбывшими изъ его состава: а) съ момента прекращенія дѣятельности представляемыхъ ими учрежденій; б) въ случаѣ невзноса, въ теченіе 3 мѣсяцевъ со дня оповѣщенія Совѣтомъ, причитающихся отъ прадставляемыхъ учрежденій членскихъ взносовъ, если таковые взносы будутъ установлены Комитетомъ (§ 7); в) по письменному заявленію самихъ учрежденій, представляемому въ Совѣтъ.

Примѣчаніе 1. Выбывшіе изъ состава Комитета члены не имѣютъ права на имущество Комитета и на полученіе обратно сдѣланныхъ ими членскихъ взносовъ.

Примѣчаніе 2. Члены-соревнователи и члены-сотрудники считаются выбывшими изъ состава Комитета: а) съ момента объявленія ихъ несостоятельными; б) по постановленію Общаго Собранія, за дѣянія,

порочащія честь и доброе имя, и в) по собственному письменному заявленію, представленному въ Совѣтъ. Независимо отъ сего, члены-соревнователи считаются выбывшими изъ состава Комитета, въ случаѣ невзноса въ теченіе 3 мѣсяцевъ членскаго взноса, если таковой для нихъ будетъ установленъ.

§ 26. Въ случаѣ прекращенія дѣйствій и ликвидаціи дѣлъ Комитета, имущество послѣдняго обращается на цѣли, стоящія въ связи съ его задачами. Ближайшимъ образомъ назначеніе имущества опредѣляется постановленіемъ Общаго Собранія.

О дѣятельности этого Комитета и вообще о мѣрахъ русскаго правительства въ области холодильнаго дѣла будетъ сказано въ заключительной главѣ настоящей книги.

Однимъ изъ результатовъ работъ парижскаго конгресса по холодильному дѣлу было учрежденіе *международной ассоціаціи холода.*

Дѣятели парижскаго конгресса, опираясь на его постановленія, разработали обширный планъ международной организаціи по холодильному дѣлу, вылившійся въ проектѣ устава международной ассоціаціи для изученія примѣненія искусственнаго холода, почти цѣликомъ принятаго и служащаго нынѣ основаніемъ дѣятельности этой международной организаціи.

Согласно этого проекта, учрежденіе международной ассоціаціи для изученія и примѣненія искусственнаго холода имѣетъ цѣлью: 1) сосредоточить для изученія и обсужденія свѣдѣнія и данныя, относящіяся къ производству и утилизаціи искусственнаго холода; 2) способствовать общему прогрессу холодильной индустріи; 3) изыскивать наиболѣе цѣлесообразное разрѣшеніе проблемъ научныхъ, техническихъ и промышленныхъ въ области искусственнаго холода, имѣющихъ какъ общій, такъ и международный характеръ; 4) сосредоточить для изученія и сопоставленія — справки, наблюденія и данныя, имѣющія предметомъ усовершенствованіе законоположеній, дѣйствующихъ въ настоящее время въ международномъ товарообмѣнѣ въ отношеніи грузовъ, къ перевозкамъ коихъ съ успѣхомъ можетъ быть примѣняемъ искусственный холодъ; 5) популяризировать науку объ искусственномъ холодѣ и всячески содѣйствовать ея развитію; 6) установить и поддерживать взаимныя отношенія между членами ассоціаціи.

Во исполненіе этихъ предначертаній ассоціація: 1) учреждаетъ центральное вѣдомство и техническія справочныя конторы, а также и центральную общедоступную библіотеку, состоящую изъ спеціальныхъ трудовъ по холодильному дѣлу; 2) подготовляетъ международные кон-

прессы и, по мѣрѣ возможности, приводить въ исполненіе выработанныя таковыми мѣропріятія. Съ цѣлью широкаго распространенія идей, положенныхъ въ основаніе асеоціаціи, конгрессы имѣютъ быть созываемы предпочтительно въ разныхъ пунктахъ; 3) ведетъ пропаганду путемъ публикацій, собраній, совѣщаній и лекцій; 4) оказываетъ содѣйствіе и выдаетъ субсидіи и награды лицамъ и учрежденіямъ, которыя работаютъ надъ научными изысканіями или предпріятіями, вызванными дѣятельностью ассоціаціи или представляющими для нея интересъ; 5) назначаетъ техническія коммисіи, подготовляетъ международныя конференціи и производитъ опыты и испытанія, имѣющіе общее или международное значеніе; 6) организуетъ научныя экспедиціи въ оба полушарія для ознакомленія съ фригорифическими заведеніями и приспособленіями, относящимися къ утилизаціи искусственнаго холода. Ассоціація воздерживается отъ участія въ какихъ-либо промышленныхъ или коммерческихъ предпріятіяхъ. Время дѣятельности ассоціаціи не ограничено опредѣленнымъ срокомъ.

Ассоціація имѣетъ мѣстопребываніе въ Парижѣ. Отдѣлы ея могутъ открываться во всѣхъ странахъ. Ассоціація устраиваетъ международныя конференціи и организуетъ техническія комиссіи. Ассоціація имѣетъ свои органъ; завѣдуетъ дѣлами особый совѣтъ, душою котораго является генеральный секретарь асеоціаціи.

Ассоціація организовалась и дѣйствуетъ съ 1909 г., ея органомъ является Bulletins de l'Association Internationale du Froid. Она организовала національную французскую ассоціацію, сыграла крупную роль въ выработкѣ особой программы и правилъ для полученія званія дипломированнаго инженера холодильнаго дѣла и созывала нѣсколько разъ по техническимъ вопросамъ международныя конференціи. Но матеріальныя средства ассоціаціи не значительны, почему организовать серьезныя международныя научныя изслѣдованія она не въ состояніи.

Не ожидая, во что выльется международная организація, нѣмцы учредили у себя уже въ 1909 году «Германскій холодильный союзъ». Вотъ нѣкоторыя свѣдѣнія объ этомъ союзѣ (Deutsche Kälte-verein).

Образцомъ при учрежденія союза холодильнаго дѣла послужилъ существующій здѣсь союзъ германскихъ инженеровъ, сыгравшій уже весьма большую роль въ Германіи въ дѣлѣ развитія техники и распространенія всякихъ техническихъ изобрѣтеній на практикѣ.

Въ работахъ Союза участвуютъ купцы и фабриканты, представители торговыхъ и сельскохозяйственныхъ палатъ, германскаго помологическаго союза и многихъ другихъ учрежденій, заинтересованныхъ такъ или иначе въ холодильномъ дѣлѣ. Правленіе союза находится

въ Берлинѣ, но собранія бываютъ и въ другихъ городахъ. Предсѣдателемъ избранъ профессоръ фонъ-Линде, въ правленіе избраны не только инженеры, но и фабриканты, купцы, и директоръ бойни въ Хемницѣ. Союзъ распадается на три отдѣла: обще-научный, спеціально-технической и торгово-промышленный.

Въ Австріи также организовано «Австрійское Об-во холодильнаго дѣла» (Oestereishicche Verein für Kälteindustrie), имѣющее свой органъ «Zeitschrift für Eis-und Kälte industrie». Это об-во организовало 2-й Международный конгрессъ въ Вѣнѣ.

Заключеніе.

Въ шести главахъ настоящей книги мы старались сообщить въ сжатомъ видѣ все наиболѣе существенное относительно искусственнаго охлажденія и его примѣненія въ практикѣ храненія и перевозки скоропортящихся продуктовъ во всѣхъ странахъ. Мы полагаемъ, что ознакомленіе съ сообщенными нами свѣдѣніями убѣдитъ всякаго, что введеніе въ жизнь пріемовъ искусственнаго охлажденія имѣетъ громадное экономическое значеніе какъ для той страны, гдѣ оно вводится, такъ и для другихъ странъ, которыя нуждаются въ вывозимыхъ первой страной продуктахъ. Вмѣстѣ съ тѣмъ для всякаго станетъ очевиднымъ, что это дѣло новое, что во многихъ странахъ, въ томъ числѣ и въ Россіи, промышленное примѣненіе искусственнаго охлажденія во всѣхъ его формахъ еще только начинается и что въ будущемъ оно сулитъ странамъ, богатымъ продуктами добывающей промышленности и производящимъ въ большомъ количествѣ пищевые продукты—мясо, рыбу, масло, яйца и пр.,—широкое развитіе этой промышленности и большія выгоды.

Далѣе, все, что сообщено нами о фактическомъ развитіи холодильнаго дѣла въ разныхъ странахъ, должно убѣдить каждаго, что только въ Сѣверо-Американскихъ Соединенныхъ Штатахъ и Канадѣ оно достигло высокихъ ступеней развитія.

Какъ разъ эти страны, по своимъ физико-географическимъ условіямъ, стоятъ ближе всего къ Россіи: аналогія близкая прежде всего въ пространствахъ, которыя только въ Америкѣ нѣсколько приближаются къ нашимъ; затѣмъ и по климату эти страны ближе всего подходятъ къ Россіи, представляя такое же разнообразіе ихъ съ нѣкоторой разницей, однако, въ площади съ болѣе теплымъ климатомъ. Большую аналогію мы найдемъ и въ преобладаніи въ этихъ странахъ сельскаго хозяйства надъ фабрично-заводской промышленностью, а вмѣстѣ съ тѣмъ въ громадномъ производствѣ въ обѣихъ странахъ пищевыхъ продуктовъ и сырья вообще.

Эта аналогія должна намъ вполнѣ опредѣленно указывать, что въ Россіи развитіе холодильнаго дѣла должно пойти аналогичнымъ

съ Сѣверной Америкой путемъ и что для насъ наиболѣе поучительнымъ должно быть самое подробное ознакомленіе съ постановкой холодильнаго дѣла въ Сѣверо-Американскихъ Соединенныхъ Штатахъ и въ Канадѣ.

Изученіе современнаго положенія холодильнаго дѣла въ Россіи привело насъ къ тому заключенію, что оно еще крайне неудовлетворительно и что здѣсь предстоитъ сдѣлать еще очень и очень многое. Главный недостатокъ всей постановки этого дѣла заключается въ полномъ отсутствіи общаго плана его организаціи, въ разрозненности дѣйствій представителей отдѣльныхъ отраслей промышленности и торговли и въ какомъ-то чисто случайномъ и незаконченномъ характерѣ всѣхъ начинаній въ данной области. Правда, лѣтъ 15 тому назадъ, у насъ былъ намѣченъ совершенно правильный планъ «Обществомъ холодныхъ складовъ», которое имѣло въ виду устройство всѣхъ трехъ звеньевъ холодильнаго дѣла и притомъ не только для рыбной промышленности, или только скотопромышленности, но для всякаго рода скотопортящихся, пищевыхъ по преимуществу, продуктовъ. Кустарное устройство отдѣльныхъ складиковъ для дичи, для мяса, для рыбы и т. п., не можетъ имѣть серьезнаго значенія, маловыгодно и трудно окупаетоя, тогда какъ центральный складъ при станціи желѣзной дороги или при рынкѣ, устроенный такъ, что въ его отдѣленіяхъ могутъ храниться разнообразные скоропортящіеся продукты, является однимъ изъ весьма выгодныхъ предпріятій, само собою, при условіи правильной постановки.

Однимъ изъ наиболѣе существенныхъ условій успѣха такого холоднаго склада, кромѣ универсальности его въ отношеніи годности для помѣщенія всевозможныхъ продуктовъ и другихъ предметовъ, сохраняемыхъ въ холодныхъ помѣщеніяхъ (цвѣточныя луковицы, мѣха, шелкъ), является организація выдачи осудъ подъ варранты, т. е. квитанціи въ пріемѣ складомъ такого-то количества такого-то товара. Это является однимъ изъ лучшихъ стимуловъ къ помѣщенію въ холодный складъ товара и лучшимъ средствомъ для устраненія обычнаго въ началѣ дѣла предубѣжденія противъ склада и нежеланія пользоваться его услугами, и эта сторона дѣла была также предусмотрѣна въ уставѣ «Общества холодныхъ складовъ». Кромѣ того, оно имѣло въ виду также строить вагоны-ледники.

По отношенію къ этимъ послѣднимъ слѣдуетъ также отмѣтить, что и здѣсь необходимы общія усилія представителей различныхъ заинтересованныхъ въ ихъ устройствѣ отрасли и промышленности и торговли. При выработкѣ ихъ типа и постройкѣ необходимо имѣть въ виду нужды всѣхъ этихъ отраслей. И если стоитъ внѣ сомнѣнія, что вагонъ изъ-подъ рыбы не годится для фруктовъ или масла, то

всѣ вагоны, охлаждаемые льдомъ, мало равнятся въ конструкціи и одинаково нуждаются въ смѣнѣ льда на пути и т. д. Стало быть, примѣняясь ко времени перевозки и къ количеству потребныхъ вагоновъ, можно наименьшимъ количествомъ вагоновъ удовлетворить наилучше и наидешевле потребность въ нихъ.

Но широкія задачи, намѣченныя обществомъ, не могли осуществиться за недостаткомъ капитала. Какъ уже отмѣчено, въ общемъ мы находимъ этотъ планъ правильнымъ, но сосредоточеніе въ рукахъ одного общества всѣхъ трехъ звеньевъ холодильнаго дѣла, т. е. холодныхъ складовъ на мѣстахъ, вагоновъ-ледниковъ и холодныхъ складовъ въ центрахъ—намъ представляется черезчуръ громоздкимъ и, главное, не согласующимся съ установившейся практикой. Мы полагаемъ, что устройство мѣстныхъ холодныхъ складовъ—дѣло производителей и отправителей мѣстныхъ продуктовъ, а отчасти земствъ и мѣстныхъ предпринимателей, будь то общества или отдѣльныя лица, помощь правительства въ устройствѣ этихъ мѣстныхъ складовъ можетъ и должна бы выразиться въ открытіи земствамъ, с.-х. обществамъ и товариществамъ необходимаго кредита на устройство такихъ мелкихъ складовъ; что обезпеченіе желѣзныхъ дорогъ вагонами-ледниками дѣло правительства (Министерства Путей Сообщенія) и самихъ дорогъ, хотя не исключается возможность образованія особаго общества для постройки и эксплоатаціи вагоновъ-ледниковъ по примѣру американцевъ, но, очевидно, это требуетъ измѣненія нѣкоторыхъ взаимоотношеній въ области желѣзнодорожнаго хозяйства; наконецъ, что устройство крупныхъ центральныхъ складовъ съ выдачею ссудъ можетъ и должно быть особымъ предпріятіемъ и по преимуществу акціонернаго общества, связаннаго съ солиднымъ банкомъ. Выдача ссудъ подъ товары, хранимые въ холодныхъ складахъ, могла бы быть производима и изъ Госуд. Банка. Въ то же время въ крупныхъ центрахъ должны быть устроены прирыночные холодные склады самими городскими учрежденіями.

Мы убѣждены, что при такомъ раздѣленіи одного общаго плана, онъ легче осуществимъ какъ потому, что на каждое звено, естественно, нужно меньше денегъ, такъ и потому, что такъ само дѣло уже и теперь намѣчается и само собою складывается. Въ самомъ дѣлѣ, мы видимъ, что заинтересованныя фирмы сами начинаютъ строить мѣстные холодные склады; желѣзныя дороги заботятся объ устройствѣ вагоновъ-ледниковъ (правда, не въ достаточной степени, но это дѣло поправимое въ томъ же направленіи), разговоръ о центральныхъ холодныхъ складахъ переходитъ къ дѣлу, а прирыночные холодные склады и у насъ начинаютъ уже строить (Варшава, Кіевъ, Москва).

Изъ всего, что было сказано нами о роли машиннаго охлажденія и охлажденія льдомъ, уже можно было вывести опредѣленное заключеніе, что мы въ Россіи отводимъ очень крупное мѣсто и придаемъ большое значеніе широкому примѣненію ледяного охлажденія наряду съ машиннымъ, причемъ при устройствѣ мѣстныхъ складовъ и по отношенію къ вагонамъ для скоропортящихся продуктовъ, мы считаемъ, что ледъ у насъ будетъ имѣть въ большинствѣ случаевъ преобладающее значеніе, а потому распространеніе свѣдѣній о болѣе раціональномъ его заготовленіи и храненіи, а также примѣненіи для охлажденія и замораживанія скоропортящихся продуктовъ, имѣетъ у насъ громадное значеніе и должно бы входить, въ качествѣ практическихъ работъ, въ преподаваніе въ сельскохозяйственныхъ учебныхъ заведеніяхъ, а также должно служить предметомъ демонстраціи въ сельскохозяйственныхъ музеяхъ и выставкахъ, что входитъ въ кругъ дѣятельности Главнаго Управленія Землеустройства и Земледѣлія.

Отмѣтимъ, что въ 1911 году въ указанномъ направленіи сдѣланы слѣдующіе шаги: для ознакомленія съ новѣйшими успѣхами техники холодильнаго дѣла преподавателей среднихъ сельскохозяйственныхъ учебныхъ заведеній, для нихъ были устроены курсы холодильнаго дѣла, на которыхъ былъ прочитанъ рядъ лекцій по разнымъ отдѣламъ холодильнаго дѣла. Эти преподаватели имѣютъ въ виду знакомить съ ними воспитанниковъ, каждый въ предметѣ своего преподаванія—животноводство, садоводство, сельскохозяйственная экономія. На особомъ совѣщаніи Комитета по холодильному дѣлу съ преподавателями они выразили пожеланіе, чтобы при каждомъ изъ сельскохозяйственныхъ училищъ былъ поставленъ образцовый ледникъ (а на югѣ холодильникъ съ машиннымъ охлажденіемъ), каковой могъ бы служить хорошимъ учебнымъ пособіемъ при преподаваніи. Комитетъ поручилъ выработать проектъ и смѣту такихъ ледника и холодильниковъ и затѣмъ имѣетъ въ виду войдти въ Гл. Упр. Землеустройства и Земледѣлія съ ходатайствомъ объ ассигнованіи средствъ на его изданіе для нуждъ с.-хоз. училищъ.

Изъ другихъ мѣропріятій въ цѣляхъ развитія холодильнаго дѣла Гл. Упр. Землеустройства и Земледѣлія слѣдуетъ отмѣтить матеріальную поддержку Комитетовъ по холодильному дѣлу (по смѣтѣ на 1912 годъ двумъ Комитетамъ опредѣлена субсидія по 1.000 рублей), изданіе трудовъ по холодильному дѣлу (книги Купера и настоящей). По аналогіи съ Канадой, Сѣв.-Американскими Соед. Штатами и Австраліей, Вѣдомство Земледѣлія могло бы, въ интересахъ развитія нѣкоторыхъ отраслей сельскаго хозяйства (маслодѣлія, птицеводства и пр.), значительно расширить свою дѣятельность въ двяномъ дѣлѣ, путемъ организаціи подвижной опытной станціи холо-

дильяаго дѣла, путемъ устройства склада для фруктовъ съ постановкой надлежащихъ опытовъ, съ ихъ храненіемъ путемъ расширенія кредита на устройство сельскихъ кооперативныхъ маслодѣленъ и вообще мелкихъ холодныхъ складовъ и, наконецъ, путемъ устройства курсовъ по холодильному дѣлу не только въ Петербургѣ, но и въ провинціи.

Что касается до вагоновъ-ледниковъ, то увеличеніе ихъ числа является одной изъ насущнѣйшихъ нуждъ, и въ этомъ отношеніи было бы крайне необходимо, чтобы Министерство Путей Сообщенія оказывало дѣлу самую широкую поддержку, рекомендовало бы частнымъ желѣзнодорожнымъ обществамъ строить такіе вагоны въ большемъ, чѣмъ теперь, количествѣ, а также обезпечило бы достаточное ихъ число на казенныхъ желѣзныхъ дорогахъ.

Является также безусловно необходимымъ, чтобы пароходы Добровольнаго Флота, а также субсидируемое правительствомъ общество пароходства по Черному морю обязательно были снабжены холодными камерами для перевозки скоропортящихся продуктовъ. Забота объ этой сторонѣ дѣла, повидимому, могла бы быть взята на себя отдѣломъ Торговаго Мореплаванія.

Министерство Финансовъ, которое проявляетъ къ холодильному дѣлу особый интересъ, поддерживаетъ и поощряетъ предпріятія въ данной области, могло бы и въ будущемъ оказать холодильному дѣлу большія услуги и способствовать его укрѣпленію въ Россіи. Для этого въ его распоряженіи есть слѣдующія средства: субсидія отдѣльныхъ предпріятій въ данной отрасли промышленности—средство, которое оно уже и практиковало, въ частности по отношенію къ перевозкѣ масла, и разрѣшеніе безпошлиннаго привоза изъ-за границы холодильныхъ машинъ.

Наконецъ, М-во Торговли могло бы содѣйствовать холодильному дѣлу путемъ обезпеченія прочнаго существованія и продуктивной работы состоящаго при немъ Комитета по холодильному дѣлу.

Мы уже говорили, какъ существенно важно, чтобы во всей организаціи холодильнаго дѣла въ Россіи былъ одинъ общій планъ и нѣкоторое единство дѣйствій. Это объединеніе могло бы быть вполнѣ обезпечено указаннымъ Комитетомъ, и не можетъ совершенно быть достигнуто безъ такого учрежденія. Въ немъ какъ разъ имѣются и оффиціальные представители всѣхъ заинтересованныхъ вѣдомствъ, ученыхъ обществъ, и практическіе дѣятели въ данной области (инженеры, торговцы, промышленники). Но, кромѣ указанной роли, Комитету этому по праву преемственности функцій, принадлежитъ и другая весьма важная роль: давать странѣ отчетъ о работахъ международныхъ конгрессовъ по холодильному дѣлу и популяризировать свѣдѣ-

нія объ успѣхахъ техники холодильнаго дѣла. Это также могло бы быть выполнено лучше и полнѣе названнымъ Комитетомъ, соединяющимъ въ себѣ представителей всѣхъ заинтересованныхъ въ данномъ дѣлѣ отраслей управленія, промышленности и техники и наиболѣе освѣдомленныхъ въ холодильномъ дѣлѣ техниковъ. Но все это Комитетъ могъ бы выполнить въ томъ случаѣ, если онъ встрѣтитъ серьезную поддержку со стороны правительства и если ему будутъ предоставлены для исполненія работъ необходимыя матеріальныя средства.

Къ сожалѣнію приходится констатировать, что матеріальныя средства Комитета такъ незначительны, что онъ не въ состояніи ни развить до должныхъ размѣровъ свою издательскую дѣятельность, ни организовать въ разныхъ мѣстахъ Имперіи въ большемъ количествѣ лекціи, ни, наконецъ, поставить опыты съ храненіемъ скоропортящихся продуктовъ. М-во Торговли въ 1910 году отпустило комитету на изданіе «Трудовъ парижскаго конгресса» и на др. изданія—8.000 руб., въ 1911 году только 4,000 руб.; такая же сумма значится въ смѣтѣ на 1912 годъ. Поэтому издательская дѣятельность комитета ограничивается печатаніемъ «Извѣстій Комитета по холодильному дѣлу» (выходятъ 6 разъ въ году подъ редакціей автора настоящей книги).

За три года своего существованія Комитетъ по холодильному дѣлу все же сдѣлалъ большое дѣло: благодаря его пропагандѣ свѣдѣній о холодильномъ дѣлѣ, широкая публика заинтересовалась новымъ дѣломъ, серьезно принялись за изученіе техники холодильнаго дѣла—въ высшихъ техническихъ учебныхъ заведеніяхъ, за изученіе финансовой и организаціонной стороны дѣла—въ земствахъ и городахъ, возникло нѣсколько коммерческихъ предпріятій по устройству холодныхъ складовъ: скажемъ болѣе, изъ никому неизвѣстнаго холодильное дѣло сдѣлалось модным, злободневнымъ. Кромѣ издательской дѣятельности Комитета, большое значеніе въ этомъ отношеніи имѣли и организованные Комитетомъ по холодильному дѣлу съѣзды—въ Козловѣ, Одессѣ, Воронежѣ, Астрахани (предстоитъ въ Харьковѣ), гдѣ вопросы въ области холодильнаго дѣла реализировались въ форму практическаго проектированія холодильныхъ устройствъ. Комитетъ имѣлъ къ 1 января 1912 г. болѣе 300 членовъ (въ томъ числѣ коммерческія предпріятія и организаціи), при немъ есть техническо-информаціонное бюро и хорошая библіотека. На основаніи своего устава онъ открылъ уже нѣсколько отдѣленій (въ Варшавѣ, Одессѣ, Астрахани, Харьковѣ).

Изъ ученыхъ обществъ, интересующихся вопросами искусственнаго охлажденія слѣдуетъ назвать:

Императорское Общество рыбоводства и рыболовства, издавна слѣдящее за усовершенствованіями въ этой области и опубликовавшее въ своемъ органѣ «Вѣстникъ рыбопромышленности» нѣсколько компилятивныхъ и оригинальныхъ работъ по этому вопросу.

Императорское Общество плодоводства и Имп. Россійское Общество садоводства, слѣдящія за вопросомъ о примѣненіи искусственнаго охлажденія къ перевозкѣ и хранешію фруктовъ и дающихъ на страницахъ своихъ органовъ мѣсто статьямъ (переводнымъ по преимуществу) по этимъ вопросамъ.

Императорское Техническое Общество и его отдѣлы также занимаются этими вопросами: въ центральномъ обществѣ имѣли мѣсто доклады на тему объ искусственномъ охлажденіи, его Одесскій отдѣлъ организовалъ съѣздъ по холодильному дѣлу (см. выше).

Императорское Вольно-Экономическое Общество также заинтересовалось данной категоріей вопросовъ, заслушано докладъ по холодильному дѣлу и, между прочимъ, постановило поддерживать ходатайство о сложеніи или пониженіи ввозныхъ пошлинъ на холодильныя машины.

Въ Московскомъ Обществѣ сельскаго хозяйства также читались доклады объ искусственномъ охлажденіи и была учреждена особая комиссія по холодильному дѣлу, переименованная въ 1911 году въ самостоятельный комитетъ. Въ Москвѣ также появилось 2-ое періодическое изданіе, посвященное вопросамъ холода—«Холодильное дѣло».

Значительный интересъ стали проявлять къ холодильному дѣлу и коммерческія организаціи—биржевые комитеты масляныхъ, яичныхъ и фруктовыхъ биржъ обѣихъ столицъ. Они заслушивали спеціальные доклады и возбуждали ходатайства о снабженіи русскихъ дорогъ спеціальными вагонами для перевозки скоропортящихся продуктовъ.

Въ дополненіе къ намѣченнымъ выше мѣропріятіямъ, направленнымъ къ развитію холодильнаго дѣла, полезно привести ту ихъ программу, которую намѣтилъ Комитетъ и которую стремится путемъ сношенія съ соотвѣтствующими вѣдомствами и учрежденіями провести въ жизнь.

1) Въ виду того, что въ настоящее время отечественное производство холодильныхъ машинъ находится въ начальной стадіи своего развитія, а съ другой стороны высокая таможенная пошлина (3 р. 20 к. съ пуда) на эти машины заграничнаго производства дѣлаетъ ихъ почти недоступными для ввоза въ Россію, представляется настоятельно необходимымъ, въ интересахъ развитія холодильнаго дѣла: а) или допустить въ законодательномъ порядкѣ, въ видѣ временной мѣры, таможенныя льготы по ввозу холодильныхъ машинъ, или б) установить особыя преміи предпринимателямъ за устройство холодильниковъ.

2) Такъ какъ холодильное предпріятіе можетъ функціонировать правильно только тогда, когда оно совмѣщаетъ всѣ функціи товарно-складочныхъ, комиссіонныхъ, транспортныхъ и страховыхъ учрежденій, ибо требуетъ непрерывной цѣпи холодильныхъ устройствъ, то необходимо скорѣйшее изданіе закона о товарныхъ складахъ, согласно законопроекту, внесенному Министерствомъ Торговли и Промышленности въ Государственную Думу и, въ общемъ, одобренному послѣдней.

3) Вслѣдствіе небольшого числа имѣющихся въ Россіи спеціальныхъ пароходовъ-рефрижераторовъ, крайне необходимыхъ для цѣлей экспорта скоропортящихся продуктовъ, желательно предоставленіе иностраннымъ пароходамъ подобнаго типа всѣхъ правъ русскаго флага въ видѣ временной мѣры, впредь до появленія своего холодильнаго флота.

Такъ какъ холодильныя предпріятія требуютъ значительныхъ капиталовъ, а потому могутъ осуществляться лишь акціонерными предпріятіями, то необходимо измѣненіе морского устава въ томъ смыслѣ, чтобы владѣльцами пароходовъ-рефрижераторовъ, плавающихъ подъ русскимъ флагомъ, могли быть не только отдѣльныя лица, но и акціонерныя компаніи или паевыя товарищества. Въ интересахъ увеличенія наличнаго холодильнаго флота для перевозки скоропортящихся продуктовъ, желательно привлечь къ этому дѣлу пароходы Добровольнаго флота, для чего, по утвержденіи новаго положенія объ этомъ флотѣ, включить въ обязательство имѣть на пароходахъ спеціальныя холодильныя устройства, тѣмъ болѣе, что мѣра эта можетъ дать упомянутому флоту значительное количество новыхъ грузовъ, въ особенности для перевозки рыбы съ Дальняго Востока.

Необходимо, затѣмъ, всѣми мѣрами поощрять постройку въ Россіи пароходовъ-рефрижераторовъ, путемъ выдачи льготныхъ ссудъ на эту постройку и поощрительныхъ премій.

4) Въ видахъ облегченія финансированія торговли скоропортящимися продуктами, необходимо, чтобы Государственный Банкъ, а также и частные банки получили разрѣшеніе выдавать ссуды подъ всѣ скоропортящіеся продукты, если таковые циркулируютъ отъ мѣста сдачи ихъ на храненіе и вплоть до поступленія на рынки потребленія или же экспорта при посредствѣ непрерывной сѣти холодильныхъ устройствъ, обезпечивающихъ, какъ извѣстно, сохранность и рыночную стоимость скоропортящихся продуктовъ.

5) Въ цѣляхъ правильнаго обслуживанія отправителей скоропортящихся грузовъ достаточнымъ числомъ спеціально оборудованныхъ для ихъ перевозки вагоновъ, необходимо въ значительной мѣрѣ увеличить отпускъ по смѣтѣ Министерства Путей Сообщенія кредитовъ на систематическое пополненіе парка упомянутыхъ вагоновъ, а также

на постройку и испытаніе новыхъ типовъ вагоновъ. Вмѣстѣ съ тѣмъ, надлежало бы установить дополнительные сборы для спеціальныхъ вагоновъ для перевозки скоропортящихся продуктовъ, а также установить льготы для частныхъ лицъ и предпріятій, владѣющихъ вагонами.

6) Пристанціонные склады-холодильники должны быть устроены на счетъ сбора въ $^1/_8$ коп., а въ дополненіе къ таковому и на оборудованіе этихъ складовъ холодильными устройствами, необходимо установить особый сборъ со всѣхъ скоропортящихся продуктовъ на русской желѣзнодорожной сѣти.

7) Независимо отъ этого, необходимо распространить на подобныя сооруженія, принимая во вниманіе общегосударственное значеніе холодильнаго дѣла вообще, въ крайнихъ случаяхъ законъ объ отчужденіи земель. Что же касается постройки холодильныхъ складовъ частными предпринимателями и прокладки къ нимъ вѣтвей на полосѣ отчужденія земель желѣзныхъ дорогъ, а равно и на земляхъ, принадлежащихъ казнѣ, то таковыя должны быть разрѣшаемы на возможно льготныхъ условіяхъ, приравнивая ихъ въ отношеніи арендныхъ сроковъ къ заводамъ и фабрикамъ. При этомъ представляется желательнымъ при соглашеніи желѣзныхъ дорогъ съ предпринимателями по арендѣ земли подъ холодильные склады не ставить предпринимателямъ обязательства о сносѣ складовъ-холодильниковъ безъ возмѣщенія имъ произведенныхъ ими затратъ.

8) Необходимо побудить городскія общественныя управленія къ устройству надлежащимъ образомъ оборудованныхъ холодильными приспособленіями складовъ и центральныхъ рынковъ для скоропортящихся продуктовъ, допуская для этой цѣли спеціальные облигаціонные займы.

9) Въ виду необходимости созданія сѣти сельскихъ холодильниковъ для сборки и храненія скоропортящихся продуктовъ, хотя бы простѣйшаго типа, впредь до дальнѣйшей переотправки, желательно предоставленіе земствамъ и сельскохозяйственнымъ товариществамъ спеціальныхъ займовъ для этой цѣли.

10) Въ цѣляхъ развитія въ Россіи научно-технической стороны холодильнаго дѣла, желательно учрежденіе при высшихъ техническихъ учебныхъ заведеніяхъ спеціальныхъ кафедръ по холодильному дѣлу.

11) Для созданія кадра опытныхъ и свѣдущихъ монтеровъ и низшихъ техниковъ по уходу и ремонту холодильныхъ машинъ, желательно ввести изученіе этихъ машинъ въ кругъ предметовъ преподаванія въ нѣкоторыхъ низшихъ и среднихъ техническихъ учебныхъ заведеніяхъ.

12) Въ числѣ тарифныхъ мѣропріятій необходимо предоставленіе желѣзно-дорожнымъ пристанціоннымъ складамъ-холодильникамъ правъ завозныхъ складовъ, съ примѣненіемъ къ нимъ завозныхъ тарифовъ.

13) Въ цѣляхъ планомѣрнаго и наиболѣе цѣлесообразнаго развитія холодильнаго дѣла въ Россіи, желательно: 1) или внеозніе ежегодно въ смѣту Министерства Торговли и Промышленности спеціальнаго кредита на мѣропріятія по холодильному дѣлу въ Россіи; 2) или установленіе особаго повагоннаго сбора, хотя бы въ минимальномъ размѣрѣ со всѣхъ грузовъ, передвигающихся по желѣзнымъ дорогамъ въ спеціально приспособленныхъ для перевозки скоропортящихся продуктовъ вагонахъ; 3) или же отчисленіе ежегодно изъ 10-ти-конеечнаго сбора, установленнаго на нужды порайонныхъ комитетовъ, опредѣленной суммы на указанныя выше мѣропріятія.

Слѣдующія мѣропріятія уже осуществлены: холоднымъ складамъ предоставлено право комиссіонныхъ и страховыхъ учрежденій, въ Спб. Технологическомъ институтѣ и въ Московскомъ с.-хоз. институтѣ съ 1911 г. введены необязательные курсы о холодильныхъ машинахъ (въ первомъ) и о холодильномъ дѣлѣ (во второмъ), пристанціоннымъ холоднымъ складамъ даны тарифныя преимущества завозныхъ складовъ.

Одно изъ главнѣйшихъ мѣропріятій — удешевленіе холодныхъ машинъ пока еще далеко до осуществленія.

Таковы ближайшія задачи въ дѣлѣ широкаго введенія у насъ въ жизнь искусственнаго охлажденія для храненія и перевозки скоропортящихся продуктовъ, какъ онѣ намѣчаются на основаніи данныхъ, сообщаемыхъ въ настоящей книгѣ вообще и въ программѣ Комитета по холодильному дѣлу въ частности. Приведеніе ихъ въ исполненіе потребуетъ объединенныхъ усилій предпринимателей и техниковъ и непремѣннаго содѣйствія правительства. Дѣло это общее и одинаково важное какъ для интересовъ промышленности, такъ и государства, такъ какъ широкая и правильная его постановка можетъ увеличить заработокъ производителей, вызвать производство и сбытъ продуктовъ изъ тѣхъ мѣстъ, гдѣ это теперь, по отдаленности отъ рынковъ, является неосуществимымъ,—какъ это имѣетъ мѣсто на нашихъ окраинахъ, наиболѣе богатыхъ скотомъ, дичью, рыбою, фруктами, а между тѣмъ всѣ эти продукты несоотвѣтственно дороги въ нашихъ крупныхъ центрахъ, ожидающихъ улучшенія ихъ снабженія подверженныхъ скорой порчѣ нищевыми продуктами. Помимо этого, на указанные продукты имѣется всегда твердый и неограниченный спросъ на международномъ рынкѣ, сбытъ на каковой съ точки зрѣнія международнаго финансоваго положенія страны имѣетъ серьезное государственное значеніе.

Литература по холодильному дѣлу.

I. На русскомъ языкѣ [1]).

А. Книги, брошюры и статьи.

Ададуровъ, Е. И., инж. Отчетъ по командировкѣ въ Америку въ 1896 г. Прилож. къ Отчету Ростовскаго отдѣла И. М. О. С. Хоз. за 1903 г.

Бородинъ, Н. Какъ американцы мороаятъ рыбу лѣтомъ, дѣлаютъ запасы льда и хранить его и мороженую рыбу до холоднаго времени. Съ 18 рис., стр. 1—28. Уральскъ, 1894 г. Изд. ред. Ур. В. вѣдомостей.

Его-же. Рыбоводство и рыбный промыселъ въ Зап. Европѣ и Сѣв. Америкѣ. Ч. II. Рыбный промыселъ, вып. I. Торговля свѣжей рыбой. Стр. 1—94, съ 41 черт. и рис. СПБ. 1899 г. Изд. Деп. Земл. Ц. 65 к.

Его-же. Искусственное охлажденіе и его примѣненіе къ храненію и перевозкѣ скоропортящихся продуктовъ. Изд. Деп-та Земледѣлія. СПБ. 1909 г. Изд. 1-е. Ц. 75 к.

Его-же. Холодильники для рыбы. В. Ф. 1908 г. № 14.

Брюкнеръ, Э. Холодильныя машины. Перев. съ нѣм. инж. техн. В. Н. Рулева, 1—20. СПБ. 1901.

Головинъ, Д. Н. Сводка данныхъ объ организаціи перевозки скоропортящихся грузовъ на русской желѣзнодорожной сѣти. Изд. Упр. желѣзныхъ дорогъ. 1910 г. Ц. 5 р.

Гейнеманъ, А. Искусственное охлажденіе въ примѣненіи къ сохраненію рыбы и мяса. В. Рыб. 1887. №№ 10, 11 и 12.

Его-же. Морозникъ (съ черт.). В. Р. 1893 г. № 1.

Денисовъ, В. И. Холодные склады, вагоны-рефрижераторы и ихъ роль въ народномъ хозяйствѣ. СПВ. 1908 г.

Его-же. Холодильное дѣло и его государственное значеніе (на правахъ рукописи). СПБ. 1910 г.

Жаксонъ и Ли. Примѣненіе искусственнаго охлажденія въ хуторскомъ хозяйствѣ. Изд. Ком. по Х. Д. (Изъ „Бюллютеней фермера", издаваемыхъ Деп-мъ Земледѣлія Новаго Южнаго Валлиса, Австралія. СПВ. 1911 г. Изд. К. Х. Д. Цѣна 10 к.

Зарочинцевъ, М. Т., инж. Холодильное дѣло. Изд. Моск. Комит. по Хол. Дѣлу при Моск. Об-вѣ Сельскаго Хозяйства. Москва. 1911 г.

---

[1]) Мы ограничиваемся въ приводимомъ перечнѣ главнымъ образомъ отдѣльными изданіями и брошюрами, всецѣло или въ большой своей части, посвященными данному вопросу. Изъ отдѣльныхъ же статей взяты лишь наиболѣе крупныя и важныя.

Его-же. Матеріалы къ коммерческой эксплоатаціи холодныхъ складовъ. М. 1911 г. Ц. 50 к. (Изд. Моск. Ком. по хол. дѣлу, вып. 3).

Зандманъ, Р. К. и Липдманъ, О. Ф. Вагонъ-холодильникъ системы компаундъ, для перевозки скоропортящихся продуктовъ. Ревель. 1910 г.

Извлеченія изъ Трудовъ перваго международнаго Конгресса по Холодильномр Дѣлу 1908 г., въ Парижѣ. СПБ. 1910 г. Изд. К. Х. Д. Цѣна 2 р. 75 к.

Изданія Моск. Комитета по Холод. Дѣлу. 1911 г. (Сборники статей, вып. II-й ц. 10 к., вып. IV, ц. 30 к.).

Корсаковъ. В. (инж.). Типы ледниковъ. СПБ. 1892.

Кофодъ. Устройство льдохранилищъ. Могилевъ. 1904 г. Ц. 25 к.

К—па, Н. Примѣненіе охлажденія при храненіи и перевозкѣ масла и яицъ. В. Ф. 1908 г. № 23.

Крюковъ, И. А. Скоропортящіеся сельскохозяйственные продукты, условія ихъ производства и успѣшнаго сбыта на всемірномъ рынкѣ. (Лекціи, читанныя въ Новочеркаскѣ, Харьковѣ, Полтавѣ, Орлѣ, Калугѣ и Москвѣ въ февралѣ и мартѣ 1902 г.). Съ 4 рис. Изд. Деп. Земл. СПБ. 1902 г. Стр. 1—95. Ц. 25 к.

То-же, въ изданномъ Московскимъ Обществомъ сельскаго хозяйства „Сборникѣ по скороспѣлому мясному скотоводству, промышленному птицеводству и организаціи экспорта цѣнныхъ скоропортящихся продуктовъ" (стр. 57—140). Москва. 1902 г., 2-е изданіе, 1903 г.

Его-же. „Холодильники (рефригераторы), ихъ устройство и значеніе для скоропортящихся продуктовъ". Енгендатскій журналъ, 1907 г., №№ 2 и 3.

Его-же. Международная торговля продуктами садоводства. (Лекція, прочит. на Общ. Собр. Рос. Общ. Люб. Садоводства 24 сент. 1905 г.). Отд. оттискъ. Стр. 1—35 [1]).

Куперъ, М. Холодильное Дѣло. Переводъ съ англійскаго. Изд. Деп-та Земледѣлія. СПБ. 1910 г. Стр. 1—430. Ц. 2 р.

Лоренцъ, Г. Современныя холодильныя машины, ихъ устройство, способъ дѣйствія и примѣненіе въ промышленности. Руководство для инженеровъ, техниковъ и владѣльцевъ холодильныхъ установокъ. Перев. съ 3-го изд. Е. Мурашко, стр. 1—252, съ 208 рис. СПБ. 1903 г. Изд. К. Риккера. Ц. 3 р. 50 к.

Матеріалы по вопросу о преподаваніи холодильнаго дѣла въ высшихъ и среднихъ спеціальныхъ учебныхъ заведеніяхъ. Вып. 1-й. Изд. К. Х. Д. СПБ. 1911 г.

Максутовъ, А. М., магистръ ветеринари. наукъ. Спеціальный вагонъ для перевозки скоропортящихся продуктовъ. СПБ. 1908 г.

Маковскій, Влад. Чѣмъ руководиться при постройкѣ ледника? Смоленскъ. 1910 г. Ц. 5 к.

Микини, В. Современное состояніе мясохолодильниковъ, развитіе ихъ въ Западной Европѣ и значеніе ихъ для крѣпостей (отд. оттискъ статьи).

---

[1]) Въ книгахъ того же автора «Данія 1899 г.», «Канада 1897 г.», «Австралія 1907 г.» и «Аргентина 1911 г.» имѣется также не мало свѣдѣній о примѣненіи искусств. охлажденія.

Новый холодильный вагонъ „Фригаторъ“ и практическіе разультаты его испытанія на шведскихъ правительственныхъ желѣзныхъ дорогахъ. А. Р. Бессонна. Перев. съ нѣм. (Отд. оттиски изъ „Изв. Ком. по Хол. Дѣлу“). СПБ. 1911 г. Цѣна 10 к.

Новгородскій, Д. В. Холодильныя машины. Изд. механ. лаб. Инст. Инж. Путей Сообщ. Императора Александра I. СПБ. 1911 г.

Отчеты о дѣятельности Комитета по Холодильному Дѣлу. За 1909—10 г., 1911 г. Изд. Ком. по Х. Д. СПБ.

О примѣненіи искусственнаго охлажденія къ храненію и перевозкѣ скоропортящихся сельскохозяйственныхъ продуктовъ (для публ. чтенія). Изд. К. Х. Д. СПБ. 1910 г. Ц. 20 к.

О пріемахъ храненія и перевозки скоропортящихся продуктовъ съ примѣненіемъ холода. Изд. К. Х. Д. 1912 г. (заканчивается печатаніемъ).

Орловъ, А. А. (инж.). Холодные склады съ ледянымъ охлажденіемъ. (Изд. Ком. по Х. Д.). Отд. оттиски изъ Изв. Ком. по Хол. Дѣлу. СПБ. 1912 г.

Піо-Ульскій, Г. Судовые вспомогательные механизмы. Опис. и теорет. курсъ. Вып. I, гл. 4. Холодильныя машины. СПБ. 1906 г. Изд. Морск. инж. учил., съ атл. Ц. 10 руб.

Планкъ, Р. П. (докторъ-инж., приватъ-доцентъ). Холодильныя и ледодѣлательныя машины для мелкой промышленности. Изд. Ком. по Х. Д. (отдѣл. оттиски изъ Изв. Ком. по Хол. Дѣлу). СПБ. 1911 г. Ц. 10 к.

П—въ, Я. Холодильники для мяса. В. Ф. 1908 г. № 5.

Рулевъ, В. Н., инж. Перевозка фруктовъ и предварительное ихъ охлажденіе. Изд. Ком. по Хол. Дѣлу (отдѣл. оттиски изъ Извѣст. К. Х. Д.). СПБ. 1910 г. Ц. 15 к.

Рязанцевъ, А. В. Введеніе въ ученіе о холодильныхъ машинахъ (отд. отт. изъ Бѣст. Об-ва Технол. за 1911 г.). СПБ. 1912 г.

Свириенко, А. Примѣненіе холода въ домашнемъ хозяйствѣ. СПБ. 1911 г. Ц. 30 к.

Серебровскій, А. Промышленный холодъ и его примѣненіе при сохраненіи пищевыхъ продуктовъ. Москва. 1911 г. Ц. 2 р.

Склевицкій, С. И. (инж.). Работы V секціи II-го Международнаго Конгресса по Холодильному Дѣлу, въ Вѣнѣ. 1910 г.

Смоленскій, д-ръ. Бойни и скотопригонные дворы.

Современное положеніе Холодильнаго Дѣла въ Россіи. Очеркъ, составленный къ II-му Международному Конгрессу 1910 г. въ Вѣнѣ, Изд. К. Х. Д. СПБ. 1910 г. Ц. 30 к.

Соколовскій, С. Л. (инж.). Ледники (устройство и уходъ). СПБ. 1910 г. Ц. 1 р. 75 к.

Его-же. Вагонъ-Рефрижераторъ. СПБ. 1910 г. Ц. 80 к.

Софроновъ, М. Приспособленія для охлажденія плодовъ въ С. Америкѣ. Журн. Плодоводство, № 1. 1908 г.

Струве, О. А. О трудахъ, образованной при желѣзнодорожномъ Отдѣлѣ Императ Русск. Технич. Об-ва Комиссіи по выработкѣ типа вагона-ледника для перевозки сибирскаго масла къ портамъ Балтійскаго моря. (Докладъ въ VIII отд. И. Р. Т. О-ва 29 ноября 1901 г.). СПБ. 1902 г.

Томсонъ, Ар. Ар. Практическое руководство по устройству ледниковъ, искусственное охлажденіе химическимъ, физическимъ и механическимъ путями. Москва. 1898 г.

Труды 2-го Областного Съѣзда по Холодильному Дѣлу, въ Одессѣ. Одесса. 1911 г.

То-же. Козловскаго и Воронежскаго съѣзда. СПБ. 1910, 1911 г. Изд. К. Х. Д.

Труды комиссіи по Холодильному Дѣлу, состоящей при Моск. Общ. Сельск. Хозяйства. Изд. М. Общ. С. Х. Москва. 1910 г.

Федоровъ, М. П. Перевозка скоропортящихся продуктовъ въ Россіи и за границей. Изд. Высочайше Учрежд. Особой Высшей Комиссіи для всесторонняго изслѣд. желѣзнодор. дѣла въ Россіи. СПБ. 1911 г. Ц. 1 р.

Чапковскій, К. А. Морозилка Р. В. Пушкарева. Астрахань. 1909 г.

Б. Періодическія изданія.

Извѣстія Комитета по Холодильному Дѣлу, 1910—1911 г. (7 выпусковъ). Ц. 2 р. Изд. К. Х. Д.

То-же. 1912 г. (6 вып. въ году). Подписная цѣна 2 р. 10 к. СПБ. Изд. К. Х. Д. Ред. Н. А. Бородинъ.

Холодильное Дѣло. Ежем. журналъ. М. Подп. цѣна 5 р. Ред. М. Т. Зароченцевъ.

II. На иностранныхъ языкахъ [1]).

А. Книги и брошюры.

Andersen. Hilfbuch für Wärme und Kälteschutz. Berlin. 1910.

Aperçu sommaire de l'état actuel de l'application du froid au commerce et à l'industrie en Russie. Изд. К. Х. Д. Petsb. 1910.

Behrend, G. Kompressions Kältemaschinen mit fluchtigen Flüssigkeiten. Halle, a. J. 1895.

—— Der Eiskellerbau mit einer Anzahl ausgeführter Anlagen neuester Art. Halle a. J, 1900.

Bericht über den II Internationalen Kältekongress Wien 1910, 6—12 Oktober. Wien. 1911.

Borodine. N. Le commerce du poisson congelé en Europe occidentale et dans l'Amerique du Nord. (pp. 1—31), ill. Paris. 1900 (Extrait de „Congrès international d'aquiculture et de pêche", tenu á Paris 1900).

—— Glacières Industrielles et Etablissements Frigorifiques en Russie (Ed. Comité Russe du Froid). Petsb. 1910).

Cooper, M. Practical Cold Storage. Chicago. 1905. (Есть въ русскомъ переводѣ).

Döderlein, G. Prüfung und Berechnung ausgeführter Ammoniak Kompressions-Kältemaschinen. München und Berlin. 1910.

Ewing, J. A. Die Mechanische Kälteerzeugung. Braunschweig. 1910.

Faucher, M. Les machines frigorifiques.

Gautier, A. Les viandes alimentaires fraiches et congelées. 1897.

Getty, A. Report on cold storage and refrigeration. Chicage—London. 1900.

---

[1]) Болѣе подробная литература предмета на иностранныхъ языкахъ приведена въ кн. Loverdo—Le froid artificiel. 1903 г. Здѣсь взяты лишь наиболѣе важныя книги и брошюры и добавлены тѣ изъ новѣйшихъ, которыя извѣстны автору.

Golovnine, D. Transporte des denrées perissables sur le reseau ferré de l'Empire Russe. Petsb. 1910.

Göttsche, G. Die Kältemaschinen und ihre Anlagen. Hamburg. 1910.

—— Kalender für Kälte-Techniker. Altona. 1910.

Gueth, O. The Refrigerating Engineers Pocket Manual, Chicago. Ц. 3 руб.

Hausbrand. Evaporation, condensation et refroidissement. Ц. 20 фр.

Heimpel, C. Ammoniak und Kohlensäure in Fleischkühlanlagen.

Heinel, C. Bau u. Betrieb von Kältemaschinen-Anlagen. 252 S. m. 108 Fig. u. 19. Taf. 1906, gebd. 6 p. 60 к.

—— Die virthschaftliche Bedeutung der deutschen Kälte-Industrie im Jahre 1908.

—— und Lorenz Hans Dr. Neuere Kühlmaschinen, ihre Konstruktion Wirkungsweise und industrielle Verwendung. München und Berlin. 1909.

Hitchcoek. P. Our foreign trade in agricultural products, Washington. 1898, 1899.

—— Distribution of the agricultural exports of the U. S. Wash. 1899.

—— Agricultural exports of the U. S. Wash. 1900.

Jakowleff, D. Ueber die Oekonomik und Statistik der Wärmewirtschaft bei der Künstlichen Kälteerzeugung. (Russische Kältekomite). Petsb. 1910.

La République Argentine au premier Congrès International du froid. 1908.

Levey, John. Refrigeration Memoranda. Chicago. 1909.

Lescardé, F. L'œuf de poule, sa conservation par le froid. Paris. 1910.

Lezé. Les machines à glace et les applications industrielles du froid. Paris.

L'industrie du froid en Hongrie. 1908.

Loiseaux, L. De la conservation des fruits par les procedées basés sur l'emploi du froid. Ц. 1 фр.

Lorenz, Hans, Dr. Neuere Kühlmaschinen, ihre Konstruktion, Wirkungsweise und industrielle Verwendung. (Переведена на русскій). München. 1896.

Loverdo, J. de. Le froid artificiel et ses applications industrielles, commerciales et agricoles. pp. 1—652, ill. Paris. 1903. 12 fr. 50.

—— Monographie sur l'état actuel de l'industrie du froid en France. Paris. 1910.

—— Les abattoirs publiques.

—— Le froid artificiel et ses applications industrielles, commerciaHes et agricoles. Paris. Ц. 7 руб.

Marchal, E. Des Viandes de Boucherie Conservées par le Froid, viandes congelées et de leur usage dans l'Armée. Paris. 1895.

Marchis, L. Production et utilisation du Froid. Paris. 1906. Ц. 7 p. 20 к.

Menzel-Schubert. Der Bau der Biskeller. Neudamm, 1908.

Musmacher, I. Neuere Kühlanlagen zum Aubrewahren von Lebensmitteln (Separatabdruck aus Zeitschrift „Eis-und Kälteindustrie"). 1906.

Nöthling E., Die Eiskeller, Eishäuser und Eisschränke. ihre Konstruktion und Benutzung. Weimar. 1896.

Osthoff, G. Schlachthöfe und Viehmärkte. Leipzig. 1911.

Popp. V. l'Air comprimé à Paris. 1894.

Perret, A. Les machines à glace et les applications du froid dans l'industrie. 513 p. avec fig. et planches. 1904. 11 p. 25 к.

Prudden, M. Drinking-Water aud Ice Supplies. New-York. London.

Premier Congrès International du Froid. Resumés en français des rapports et communications deposés au secrétariat du Congrès. Paris. 1908. P. 1—336.

Redwood, I. Theoretical and Practical Ammonia Refrigeration. New-York. London. 1909.

Richard. G. Les machines frigorifiques et leurs applicatons à l'expositicn universelle de 1889.

Satkevitch, A. Que faut-il entendre par le coefficient de rendement d'une machine frigorifique. (Comité Russe du Froid). Petsb. 1910.

Schmidt, L. M. Artificial ice-making and refrigeration comprising priuciples and general consideration; practice as shown by particular system and apparatus; insulation of cold storage and ice-house, refrigerators, etc. Useful information and tables, 232 pag. with 87 illustr. 1900. 8 p. 40 к.

Schröter, M. Untersuchuagen an Kältemaschinen verschiedener Systeme. München. 1887 и 1890.

Schwarz. Die Eis-uud Kühlmaschinen und deren Anwendung in der Industrie. München. 1888.

—— Public abattoirs and cattle markets. London. 1901.

—— Die internationaleu Kältekongresse und ihre Bedeutung für die Kälteindustrie. Wien. 1910.

Siebel, I. E. Compend of mechanical refrigeration. Chicago. 1906.

Stetefeld, Richard. Die Eis-und Kälteerzeugungs-Masckinen. Stuttgart. 1901.

Storage Rute Guide. Published by the American Warehousemen's Association. New-York. 1907.

Taylor, W. The fruit industry. Washiagton. 1898.

—— The influeuce of refrigeration on fruit industry (Year-book dep. of agriculture. Washington. 1901).

Voorhees, G. Refrigerating Machines: Compression, Absorbtion. London. 1909.

—— Indicating the Refrigerating Machine. Chicago. 1899.

Wallis-Taylor, A. J. Refrigerating and ice-making machinery, 2 edit., 280 pag. with 100 illustr. London. 1902. 4 p. 50 к.

—— Refrigeration, Cold Starage and Ice-Making. London. 1902.

Wilder, W. The modern packing-house. Chicago. II. 20 руб.

Williams. H. Protection of good products from injurions temperatures. Washington. 1901.

—— Mechanical refrigeration. A practical introduction to fhe study of cold-storage, ice-making and other purposes to which refrigeration is beiug applied. 406 pog. with 115 illustr. 1903. 6 p. 80 к.

Б. Періодическія изданія.

Bulletin Mensuel de l'Association Internationale du Froid. Paris.
Cold Storage and Ice Trade Journal.
Cold Storage and Produce Review. London.
Die Kälte-Industrie Berlin.
Eis-und Kälte-Industrie. Berlin.
Ice and cold storage. London.

Ice and Refrigeration. Chicago (monthly, 2 долл.).
La Revue Générale du Froid. Paris.
L'Industrie Frigorifique. Paris.
Refrigerating engeneer. London.
The meat-trades journal. London.
Trades directory for refrigerating industry. London. 1910 (ежегодно 1 томъ) п. 3 руб.
Zeitschrift für die gesammte Kälte-Industrie. München (monatlich, M. 16).
Zeitschrift des Vereins der deutschen Ingenieure. Berlin.
Zeitschrift für Eis-und Kälte-Industrie (Wien).

Списокъ рисунковъ и чертежей.

1. Планъ ледника стараго устройства (стр. 7).
2. Поперечный разрѣзъ ледника стараго устройства (8).
3. Планъ улучшеннаго ледника (по Корсакову) (9).
4. То же, въ поперечномъ разрѣзѣ (9).
5. Поперечный разрѣзъ ледника по Тихомирову (10).
6. То же, въ поперечномъ разрѣзѣ (11).
7. Планъ стѣнъ ледника (12).
8. 8а. 8б. Чертежъ каменнаго ледника (по Соколовскому)—разрѣзы и планы (15).
9. 9а, 9б. Чертежъ ледника по Берендту, планъ и разрѣзы (17).
10. Чертежъ датскаго ледника (18).
10а. Внутренній видъ астраханскаго ледника-выхода (19).
11. Разрѣзъ простѣйшаго льдохранилища Сам.-Зл. и М.-В.-Р. ж. д. (22).
12. Льдохранилище Николаевской ж. д.: фасадъ (23).
13. То же—планъ (23).
14. То же—продольный разрѣзъ (24).
15. Желѣзо-бетонный ледникъ для храненія масла въ Виндавѣ: планъ, поперечный и продольный разрѣзы (25).
16. Планъ помѣщенія для льда въ Виндавскомъ ледникѣ (25).
17. Измельченіе льда посредствомъ „ледочёса“ и льдодробительной машины (28).
18. Поперечный разрѣзъ комнатнаго ледника, или рефрижератора, системы Напгайап'а (30).
19. Американскій ледникъ въ Глочестерѣ (31).
20. Элеваторъ для льда, пароной (33).
21. Наборъ главнѣйшихъ орудій, употребляемыхъ въ Америкѣ въ ледяномъ дѣлѣ (34—35).
22. Заготовка льда у американцевъ (33).
23. Планъ морозника и холодн. склада для морож. рыбы въ Сандёски (37).
24. Простой элеваторъ для подъема ледяныхъ гнрь лошадиной силою (38).
25. Способъ наполненія ледниковъ въ Сандёски, фиг. 1—43 (39).
26. Ящики-складни для мороженія рыбы (40).
27. Замороженные въ ящикахъ-складняхъ сиги (41).
28. Форма для мороженія рыбы, отправляемой въ бочонкахъ. Фиг. 1—3 (43).
29. Разрѣзъ камеры холодиаго склада (44).

30. Проектъ завода для мороженія рыбы: фиг. 1—планъ фундамента (45), фиг. 2—поперечный разрѣзъ (46), фиг. 3—планъ расположенія отд. частей (47), фиг. 4—планъ подволоки (48), фиг. 5—продольный разрѣзъ (49).
31. Морозилка на промыслѣ Сапожникова (51).
32. Разрѣзъ холоднаго склада сист. Купера (57).
33. Схема расположенія трубъ по сист. Купера (57).
34. Холодный складъ по проекту инж. Орлова (59).
35. Схема дѣйствія холодильной машины компрессіонной системы (64).
36. Первая холодильная машина Перкинса (65).
37. Холодильная машина Линде (68).
38. Схема машины Однфрена (70).
39. Главныя составныя части машины Одифрена (70).
40. Льдодѣлательная машина Одифрена (71).
41. Комбинированная льдодѣлательная машина Одифрена съ динамо (71).
42. Комбинація льдодѣл. машины и охлаждаемаго шкафа по сист. Одифрена (72).
43. Холодильная машина Карре (73).
44. Схема дѣйствія холодильной машины системы поглощенія (74).
45. Вѣнская молочная: наружный видъ зданія (98).
46. То же, внутренній видъ двора (99).
47. То же, внутренній видъ молочной (100).
48. Центральный рыбный рынокъ въ Вѣнѣ (101).
49. Холодный складъ въ Буда-Пештѣ (103).
50. Холодный складъ Gandrand Mangili въ Миланѣ: наружный видъ (107).
51. Тоже: продольный разрѣзъ зданія (107).
52. То же: отдѣленіе для яицъ (109),
53. То же: отдѣленіе для масла (109).
54. Холодный складъ „Уніонъ", въ Ригѣ (118—119).
55. Холодный складъ „Уніонъ", въ Курганѣ (118—119).
56. Разрѣзъ крупнаго современнаго холоднаго склада (123).
57. Дождевой охладитель (124).
58. Каскадный охладитель (124).
59. Камера холоднаго склада, охлаждаемая по „прямой системѣ" (125).
60. Камера, охлаждаемая по „не прямой системѣ" (125).
61. Ребристыя трубы, употребляемыя въ холодныхъ складахъ (128).
62. Трубы-аккумуляторы холода (128).
63. Современный американскій желѣзо-бетонный холодный складъ въ процессѣ постройки (129).
64. Изолирующія стѣны холодныхъ складовъ, въ разрѣзѣ (131),
65. Холодная камера для дичи, дикія козы (133).
66. То же, фазаны (134).
67. То же, для рыбы (135).
68. Клѣтки холоднаго склада для мяса (135).
69. Прирыночный холодлый складъ въ Бостонѣ (133).
70. Самостоятельная холодная камера-лавка (139).
71. Небольшая холодная камера, охлаждаемая миніатюрной хол. машиной, Австралія (140).

72. Поперечное сѣченіе парохода-рефрижератора съ мороженымъ мясомъ (158).
73. Бапаны въ камерѣ парохода-рефрижератора (157).
74. Схематическій чертежъ баржи-рефрижератора на р. Темзѣ (158).
75. Продольный разрѣзъ части вагона-ледника сист. Девиса (160).
76. Разрѣзъ части вагона-ледника сист. Вика (161).
77. Различная система изоляціи стѣнокъ вагона (163).
78. Растительный войлокъ до обшивки бумагой (163).
79. Куски растительнаго войлока, обшитые бумагой (164).
80. Машина для изготовленія растительнаго войлока (165).
81. Машина для стеганія растительнаго войлока съ бумагой (165).
82. Предварительное охлажденіе по сист. Гэя (167).
83. Чертежъ опытной холодильной станціи-вагона (168—169).
84. Вагонъ-ледникъ казеиныхъ жел. дорогъ (175).
85. Холодильный поѣздъ сист. Линде, фиг. 1—4 (179).
86. Вагонъ для перевозки скоропортящихся продуктовъ системы Силича, фиг. 1—3 (182).
87. Вагонъ-ледникъ сист. инж. Рыковскаго, фиг. А, Б, а, б (186).
88. Шведскій вагонъ сист. „Фригаторъ“ (188).

Нѣкоторыя иностранныя мѣры, монеты и ихъ русскіе эквиваленты.

1 **метръ**=1,4 арш.=1 арш. 6½ вершковъ==3 фута 3⅓ дюйма.

1′ **футъ**=12″ **дюймамъ**=30 сантиметровъ=6⅔ вершка.

1 **англ. миля**=1,809 километра=1,508 вер.

1 **куб. метръ**=0,1028 куб. саж.=35,316 куб. фут.

1 **куб. саженъ**=около 10 куб. метровъ.

1 **куб. футъ**=0,28315 куб. метра.

---

1 **англійская тонна**=1016 килогр.=2240 фунт.=62 пуда.

1 **американская тонна**=55⅓ пуд.

1 **франц.-нѣм. тонна**=1000 килогр.=61 пуд.

1 **килограммъ**=2,2 нѣм.ф.=2 ф. 12 зол. 41⅓ доли.

1 **франц. центаръ**=100 килограммовъ.

1 **англ. центаръ**=100 англ. фунтамъ==45,359 килогр.

1 **бушель**=около ⅛ четверти.

1 **галонъ**= около ⅓ ведра.

1 **центнеръ** (англ. и амер.)=3,1 пуд.; **двойной** (метр.)=6,1 пуд.

---

1 **франкъ**=100 сантимовъ=37½ коп.

1 **герм. марка**=100 пфенниговъ=46¼ к.

1 **англ. шиллингъ**=12 пенсовъ=47¼ к.

1 **амер. долларъ**=100 центовъ=1 р. 94⅓ к.

1 **амер. центъ**=около 2 коп.

1 **крона** (Австро-Венг.)=½ гульд.=100 хеллерамъ=39⅓ к.

1° С, или 1° Ц градусъ **Цельсія**=⅘ градуса Реомюра.

1° R, или 1° Р градусъ **Реомюра**=⅝ градуса Цельсія.

Прим. Гдѣ градусы въ текстѣ не обозначены, слѣдуетъ разумѣть градусы Цельсія.

Алфавитный указатель:

А) именъ авторовъ.

Ададуровъ,—инж., 3, 29, 127, 131, 135, 137, 148, 149, 152.
Амейе—158.
Атласъ — датскій заводъ холод. машинъ—177, 178.
Бахтіаровъ—52, 153.
Behrend—16.
Борзигъ—заводъ, условія изоляціи—132.
Брюкнеръ—81.
Викъ (Wiecke), вагонъ его системы—160.
Hanrahan—30, 160.
Heinel—94.
Гергардтъ и Гей—153.
Головнинъ, Д. Н.—190.
Гончаровъ, В. П.—211.
Grimault—заводъ холод. машинъ, расцѣнка—146.
Гротенъ, М. Н.—184.
„Гумбольдтъ"—поѣздъ системы—174.
Деннсовъ, В. И.—97, 104.
Дэвисъ (Davis)—вагонъ его системы—160.
Изенбергъ, А. В.—21.
Калантаръ, А. А.—211.
Карастелевъ (рыбопромышл.)—192.
Kirby—вагонъ системы—160.
Корсаковъ, В.—7, 8, 17.
Крюковъ, Н. А.—20, 49, 127, 142, 149, 201, 203, 205.
Куанецовъ, И. Д.—50.
Кулябко-Корецкій—21.
Кулибина, Н. В.—21.
Куперъ, М.—17, 55.
Леблань—76.
Линде—63, 177, 178, 180.
Ловердо—1, 26, 28, 66, 79, 88, 144, 163, 209.
Лоренцъ, проф.—64, 75, 76, 79, 80, 82, 83, 130, 132.
Максутовъ, А. М.—его вагонъ—175.
Musmacher—138.
Науманъ—фабрика изолиръ-картона и толя—131.
Орловъ, А. А.—57, 61.
Орловъ, М. П.—113, 152.
Парманъ—(изолиръ-картонъ)—131.
Пикте—63.
Піо-Ульскій—67.
Полферовъ, Я. Я.—21, 53.
П—въ, Я.—200.
Подберескаго—передвижная холод. камера—177, 180.
Потгофъ—16.
Пушкаревъ, Г. В.—52.
Robins—(вагонъ-ледникъ)—160
Рулевъ, В. Н.—76, 171.
Рыковскій, инж.—вагонъ его системы—184, 185, 186.
Рязанцевъ, А. В.—83.
Сакеларіевскій, А. Л.—174.
Силичъ, В. Л.—вагонъ его системы—181—183, 185.
Скоу—система вагона съ поглощеніемъ амміака—177.
Соколовскій, С. Л.—14.
Софроновъ—141.
Стетефельдъ, проф.—82.
Струве, О. А.—173.
Супукъ (его баржа и первый холодный складъ въ Астрахани)—158.
Татариновъ, В. С.—144.
Телье—93.
Тихомировъ, Т. М.—10.
Тихоцкій, К. И.—объ изоляціи—132.
Федоровъ, М. П.—154.
Фельзеръ,—заводъ—177.
Фениксъ (вагоностроит. заводъ въ Ригѣ)—177.
„Уніонъ"—англійское общество холодныхъ складовъ: въ Петербургѣ (153), въ Ригѣ, въ Курганѣ (118).
Чапковскій, К. А.—52.
Шварцъ (Schwarz), А.—95.

Б) предметовъ.

Американскій ледникъ въ Глочестерѣ—30.
Американскій шкафъ-ледникъ системы Hanrahan'a—29.
Американскіе ледяные плуги—29.
Американскіе вагоны-ледники—29.
Аммiакъ—75.
Амміачныя машины системы Линде—80.
Аппаратъ „Нордъ"—60, 61.

Баржа-ледникъ—110, 156.
— рефрижераторъ „Енисей"—156.
— для мяса на Темзѣ—157, 158.
Библіотека К. Х. Д.—246.
Биржа СПБ. фруктовая о вагонахъ для фруктовъ—184, 185.
Биржевые комитеты масляныхъ, яичныхъ и фруктовыхъ биржъ—246.

Вагонъ С. Л. Соколовскаго—190.
— Лира—191.
Вагонъ-ледникъ — классификація (159), Дэвиса (160), Вика (160), Hanrahan'a (160).
Вагоны-ледники—22, 102, 159, 160, (русскіе)—172. 173, 177.
Вагонъ-рефрижераторъ — сист. Максутова (175), Силича (181).
Ваговы-рефрижераторы—159.
Вагонъ-терморегуляторъ (Максутова)—176.
Вагонъ-фригаторъ шведскій — 188, 189. 190.
Вентиляторъ—123.
Войлокъ изъ шерсти—162.
Войлокъ растительный, или линофелтъ—162.

Генераторъ—56, 58.
Генераторный бакъ—60.
Главное Управленіе З. и З. (его задачи въ холод. дѣлѣ)—243.
Доходность холодныхъ складовъ — 152, 153.
„Direct System"—123.
Древесный уголь—117.

Жіантъ (картонъ)—117.

Заводы искусственнаго льда въ С.-А. С. Ш.—85.
Заводные тарифы для холодныхъ складовъ—249.
Заготовка льда въ Сѣверо-Американскихъ Соединенныхъ Штатахъ—29.
Звенья холодильной цѣпи—192.
Змѣевикъ—74.

„Извѣстія Комитета по холодильному дѣлу"—245.
Изданія Деп. Земл. по холод. дѣлу—243.
Изолирующія стѣны—131.
Изолиръ-картонъ Р. & В.—131.
— фабр. Наумана—131.
Изоляціонный кирпичъ—132.
Изоляція стѣнокъ вагоновъ Гетчинса (161), Вика (162), Union Fibre Co—162.
Институтъ Технолог. СПБ. — (лекціи о холодильныхъ машинахъ въ немъ)—249.
Искусственный ледъ—121.
Искусственное замораживаніе рыбы—50.
Искусственное охлажденіе — 1, 2 (въ Съв.-Ам. Соед. Шт.)—28.
Искусственное замораживаніе рыбы въ С.-А. С. Ш.—40.

„Indirect System"—123.

Калорія—78.
Камера холодильная передаижная Подберескаго—177, 180.
Камеры холодильнаго склада—122, 133, 134.
Колымажки—27.
Карманы вагоновъ-ледниковъ—160.
Кипятильникъ хол. маш. сист. поглощенія—74.
Комитетъ по холодильному дѣлу при М. Т. и Пр. (положеніе о немъ)—233—237.
— (его программа мѣропріятій)—246—249.
Комитетъ русскій по организаціи участія на Парижскомъ Конгрессѣ—210.
Компрессоръ хол. маш.—66.
Конгрессъ международный по хол. дѣлу въ Парижѣ—208.
— 2-й въ Вѣнѣ—224.
— 3-й въ Чикаго—232.
Конденсаторъ хол. маш.—66.
Компрессіонная система—65, 83.
Компрессора—84.
Компрессоръ (холодильной машины)—64.
Клапанъ всасывающій—64.
Клапанъ нагнетательный—84.

Клапаны самодѣйствующіе—64.
Кожухъ компрессора—81.
Крестьянскій ледникъ—10.
Конденсаторъ (холодильной машины)—64.
Кубическая вмѣстимость различныхъ продуктовъ—144.
Курсы по холодильному дѣлу—243.

Ледники въ Канадѣ—49.
Линофелтъ—растительный войлокъ—162.
Льдодробилка—27.
Льдохранилища—6, 21, 22, 23, 24.
Ледникъ—25.
Ледникъ-выходъ—18.
Ледникъ комнатный Напгаһап'а—30.
Ледникъ простого и дешеваго типа по Вейгепф'у—16.
Ледникъ стараго устройства, улучшенный по сист. инж. Корсаксва—7.

Машинное отдѣленіе хол. склада—122.
Мальтоидъ (картонъ)—117.
Маслодѣлательная машина—97.
Машины амміачной системы—81, 82.
— работающія сѣрнистой кислотой—81.
Международная Ассоціація холода, основаніе (222), программа дѣятельности (223), организація (237).
Министерство Торговли и Пром. (его задачи въ холод. дѣлѣ)—244, 245.
Министерство Путей Сообщенія (его задачи въ холод. дѣлѣ)—242, 244.
Морозникъ Валлема—42.
Мѣха (храненіе въ холодѣ)—142.

Насосъ сист. Вестингаузъ-Лабланъ—76.
Норвегія—26.

Обмѣнниватель температуры—75.
Общество холодильнаго дѣла австрійское—239.
Общество сельскаго хоз. московское—246.
Общество Вольно-экономическое—245.
Общество плодоводства—245.
Общество рыбоводства—245.
Общество техническое—245.
Общество холодныхъ складовъ въ Россіи—241.
Опилки—117.
Опытная холодильная станція—вагонъ въ Соедин. Штатахъ—170, 171.
— въ Шаторонарѣ—171.
Отдѣленія Комитета по холод. дѣлу—246.

Пакгаузы-ледники—24.
Пароходы-рефрижераторы—118, 155, 156.
Перонки изъ Аргентины—142.
Плавучій выходъ—19.
Плодоводство (отношеніе къ холодильн. дѣлу)—204, 205.
Поглотитель—75.
Пожеланія Парижскаго Конгресса—212—224.
— Вѣнскаго Конгресса—224—232.
Пошлина на холод. машины (размѣръ)—145.
Предварительное охлажденіе, общія свѣдѣнія—166, станціи—167, система Гея—167.
Пріемы заготовки льда—14.
Пробка—какъ изоляціонный матеріалъ—130.
Программа Парижскаго Конгресса—209, 210.
Проектъ-эскизъ ледника С. Л. Соколовскаго—14.
Птицеводство (отнош. холод. дѣла)—208.

Ребристыя трубы—128.
Регулирующій клапанъ—75.
Рефрижераторъ (холодильной машины)—64, 66, 123.
Руберойдъ (картонъ)—117.
Рыбопромышленность (отнош. къ холод. дѣлу)—196—199.

Санитарія общественная (отнош. холод. дѣла)—194.
Сельское хозяйство (отношеніе холод. дѣла)—195, 196.
Сепараторъ—97.
Склады-ледники—21.
Скотопромышленность (отнош. къ хол. дѣлу)—200, 201, 202.
Смѣта ледника (по Тихомирову)—13.
Союзъ холодильный германскій—238.
Сосуды подъ товары въ холодныхъ складахъ—242.
Стоимость охлажденія льдомъ и машинами—180, различными медіумами—187.
Стоимость холод. машинъ—146.
Стоимость холод. устройства—143—145.
Съѣзды по холод. дѣлу—246.

Тарифъ за пользованіе вагонами въ С.-А. С. Шт.—171, 172.
Тарифы за храненіе продуктовъ въ Парижѣ (146), въ Англіи (147), въ Америкѣ (148), Амстердамѣ (148), Ригѣ (150), С.-Петербургѣ: Уніонъ (150—151), Картау (152).

Температуры для храненія различныхъ предметовъ въ холодныхъ складахъ—140, 141.
Теплопроводность различныхъ веществъ—130.
Техническо-информаціонное бюро К. Х. Д.—146, 246.
Типъ ледника инж. Поттофа—16.
Торфъ—117.
Трансмиссія—79.

Фильтръ—97.
Фригорія—79.
Фруктовъ, условія храненія—141.

Хлористый аммоній—65.
Хлористый кальцій—58.
Хозяйство въ Сандёски бр. Lay въ Сѣверной Америкѣ—36.
Холодильная вакуумъ-машина—76.
Холодильная воздушная машина сист. Горри—66.
Холодильная машина первая, англ. врача Перкинса—63, 66.
— Линде—67.
— Одиффрона—69.
— Пикте—68.
— Vincent'a—89.
— работающая хлористымъ этиломъ—72.
— Карре—73.
— системы поглощенія—73.
— сист. А. Озенбрюка—75.
— сист. Холля—78.
— системы поглощенія—63, 74.
— компрессіонная—63.
Холодильное дѣло—246.
Холодильный аппаратъ „Нердъ"—56.
Холодильный поѣздъ (опыты съ нимъ)—177, 181.
Холодильныя машины въ С.-А. С. Ш.—85.
Холодная камера самостоятельная—139, 140.
Холодильники—19.
Холодные склады—122.
Холодные склады прирыночные въ Парижѣ (134), Лондонѣ (134—135), Нью-Іоркѣ (135), Бостонѣ (135—137), Вашингтонѣ (137), Филадельфіи (137), Кёльнѣ (138), Варшавѣ (138).
Холодопроводы—87.

Цвѣтоводство (холодъ въ немъ)—143.
Цѣльно-тянутыя трубы—84.
Цѣпь холодильная—192.

Шелководство (холодъ въ немъ)—143.
Шерсть минеральная (изоляціонное вещество)—129.
Шкафъ-ледникъ инж. Вацци—72.
Шлакъ—117.

Эжекторы—76.
Экономическая роль примѣненія искусственнаго охл.—206, 207.
Элеваторъ—122.
Электрическій озонаторъ—126.

Ящики-складни системы Дэвиса—40.