

Соколовский Станислав Людвигович

Ледники: Устройство и уход

**Москва
«Книга по Требованию»**

УДК 82-3
ББК 84-4
С75

С75 **Станислав Людвигович С.**
Ледники: Устройство и уход / Соколовский Станислав Людвигович – М.: Книга по Требо-
ванию, 2024. – 92 с.

ISBN 978-5-519-74615-1

ISBN 978-5-519-74615-1

© Издание на русском языке, оформление
«YOYO Media», 2024
© Издание на русском языке, оцифровка,
«Книга по Требованию», 2024

Эта книга является репринтом оригинала, который мы создали специально для Вас, используя запатентованные технологии производства репринтных книг и печати по требованию.

Сначала мы отсканировали каждую страницу оригинала этой редкой книги на профессиональном оборудовании. Затем с помощью специально разработанных программ мы произвели очистку изображения от пятен, клякс, перегибов и попытались отбелить и выровнять каждую страницу книги. К сожалению, некоторые страницы нельзя вернуть в изначальное состояние, и если их было трудно читать в оригинале, то даже при цифровой реставрации их невозможно улучшить.

Разумеется, автоматизированная программная обработка репринтных книг — не самое лучшее решение для восстановления текста в его первоизданном виде, однако, наша цель — вернуть читателю точную копию книги, которой может быть несколько веков.

Поэтому мы предупреждаем о возможных погрешностях восстановленного репринтного издания. В издании могут отсутствовать одна или несколько страниц текста, могут встретиться невыводимые пятна и кляксы, надписи на полях или подчеркивания в тексте, нечитаемые фрагменты текста или загибы страниц. Покупать или не покупать подобные издания — решать Вам, мы же делаем все возможное, чтобы редкие и ценные книги, еще недавно утраченные и несправедливо забытые, вновь стали доступными для всех читателей.

ПРЕДИСЛОВІЕ.

Настоящая книга обязана своимъ появленіемъ инициативѣ Комитета по Холодильному дѣлу въ лицѣ Предсѣдателя Комитета, В. И. Денисова и Товарища Предсѣдателя Е. С. Каратыгина, указавшаго на потребность въ изданіи популярной брошюры съ описаніемъ и чертежомъ „нормального типа ледника“.

Принявъ предложеніе Комитета написать такую брошюру, я подобралъ матеріалъ и представилъ его на обсужденіе въ одномъ изъ засѣданій Совѣта Комитета по Х. Д., получилъ одобреніе вмѣстѣ съ нѣкоторыми цѣнными указаніями, за что приношу глубокую благодарность всѣмъ присутствовавшимъ на упомянутомъ засѣданіи.

Позже, однако, я нѣсколько расширилъ программу, введя объясненіе какъ требованій, предъявляемыхъ вообще въ конструкціи ледниковъ, такъ и средствъ для удовлетворенія этихъ требованій. Кромѣ того нашелъ полезнымъ ввести нѣкоторыя свѣдѣнія, необходимыя для проектированія ледниковъ, какъ то: формулы расчета расхода тепла, таблицы величинъ теплопроводности изоляціонныхъ и строительныхъ матеріаловъ и т. п., а также и примѣрный расчетъ расхода теплоты для частного случая. Эти свѣдѣнія, можетъ быть, не нужны для постройки малаго ледника, удовлетворяющаго потребности частного обывателя, но, думаю, нѣсколько помогутъ при проектированіи крупныхъ промышленныхъ ледниковъ, если не цифрами, то указаніемъ хода расчета.

Приводя чертежи нѣкоторыхъ ледниковъ и давая ихъ описаніе, я не нашелъ возможнымъ критиковать ихъ, не располагая точными данными о мѣстныхъ условіяхъ постройки и назначенія ледника, при которыхъ тотъ недостатокъ, на который я могъ бы указать, могъ въ дѣйствительности и не быть недостаткомъ.

Составленный мной проектъ ледника хотя и не свободенъ, можетъ быть, отъ недостатковъ, но для извѣстныхъ случаевъ назначенію своему будетъ вполне отвѣчать. См. таб. черт. V.

Приведенъ этотъ проектъ для того, чтобы болѣе наглядно показать нѣкоторыя основныя требованія постройки ледника, изложенныя въ текстѣ книги.

Ничего не изобрѣтая, я старался лишь систематически изложить основныя требованія удовлетворительной постройки ледниковъ, пользуясь свѣдѣніями и матеріалами, которыя я пріобрѣлъ, изучая холодильное дѣло.

Избѣгая излишняго увеличенія объема книги, я изложилъ краткимъ, сжатымъ языкомъ какъ-бы въ формѣ „конспекта“, добавивъ для поясненія необходимыя рисунки и чертежи, при чемъ многіе изъ послѣднихъ снабжены объяснительнымъ текстомъ на самыхъ таблицахъ чертежей для удобства пользованія книгой.

С. Л. Соколовскій.

С.-Петербургъ
Апрѣль 1910 года.

**Литература вопроса и главнѣйшіе источники,
которыми пользовался авторъ при составленіи
книги.**

1. Premier Congrès International du Froid.
Rapport et Communications.
 2. Practical Cold Storage
by Madison Cooper.
 3. Eis und Kälte im Molkereibetrieb
von Otto Kasdorf.
 4. Der Eiskellerbau
von Gottlieb Behrend.
 5. Zur Technik der Kälte-Industrie
von Grünzweig und Hartman.
 6. Die Grund-Ideen der modernen Kellerbautechnik
von Peter Stahl.
 7. Гражданская Архитектура. Т. IV.
М. Е. Романовичъ.
-

Переводъ иностранныхъ мѣръ въ русскія.

$$1 \text{ мил.} = 1 \text{ миллиметръ} = 0,039 \text{ дюйм.} = \infty \frac{1''}{25}$$

$$1 \text{ снтм.} = 1 \text{ см.} = 1 \text{ сантиметръ} = 0,394 \text{ дюйм.} = \infty \frac{4''}{10}$$

$$1 \text{ метръ} = 1,406 \text{ арш.} = 0,4687 \text{ саж.}$$

$$1 \text{ ярдъ} = 3 \text{ фут.} = 1,28 \text{ арш.}$$

$$1 \text{ (англійская) миля} = 1,609 \text{ километр.} = 1,508 \text{ верст.}$$

$$1 \text{ кв. сантиметръ} = 0,05 \text{ кв. вершк.}$$

$$1 \text{ кв. метръ} = 10,76 \text{ кв. фут.} = 1,977 \text{ кв. арш.}$$

$$1 \text{ акръ} = 4840 \text{ кв. ярд.} = 0,37 \text{ десятины.}$$

$$1 \text{ куб. сантиметръ} = 0,011 \text{ куб. вершк.} = 0,061 \text{ куб. дюйм.}$$

$$1 \text{ куб. метръ} = 35,31 \text{ куб. фут.} = 2,7798 \text{ куб. арш.}$$

$$1 \text{ куб. ярдъ} = 27 \text{ куб. фут.} = 0,0787 \text{ куб. саж.}$$

$$1 \text{ граммъ} = 15,43 \text{ англійск. гран.} = 0,23 \text{ золотник.}$$

$$1 \text{ клгр.} = 1 \text{ килограммъ} = 2,20 \text{ англійск. торг. фунт. обознач. „lb“} = 2,44 \text{ фунт.}$$

$$1 \text{ англійская тонна} = 20 \text{ центнер.} = 1,016 \text{ метрич. тонн.} = 62,028 \text{ пуд.}$$

$$1 \text{ гектолитръ} = 100 \text{ литр.} = 21,998 \text{ галлоновъ} = 8,13 \text{ ведра.}$$

$$1 \text{ англійская един. теплоты, обознач. „В. Т. И.“} = 0,254 \text{ калор. (един. теплоты).}$$

$$1^{\circ} \text{ Ц. (Цельсія)} = \frac{9^{\circ}}{5} \text{ F. (Фаренгейта)} = \frac{4^{\circ}}{5} \text{ R. (Реомюра).}$$

$$1 \text{ фунтъ стерлинговъ, обознач. „L“} = 20 \text{ шиллинг.} = 9,46 \text{ руб.}$$

$$1 \text{ марка, обознач. „M“} = 100 \text{ пфениговъ} = 0,46 \text{ руб.}$$

$$1 \text{ франкъ, обознач. „Fr.“} = 100 \text{ сантимовъ} = 0,37 \text{ руб.}$$

$$1 \text{ долларъ (американскій), обознач. „S“} = 100 \text{ центовъ} = 1,94 \text{ руб.}$$

Назначеніе ледниковъ.

Въ жизни и промышленности встрѣчается надобность въ болѣе или менѣе продолжительномъ храненіи такихъ предметовъ и веществъ (пищевые продукты, взрывчатые вещества и т. п.), которые при обыкновенныхъ условіяхъ храненія въ теплое время года могутъ подвергаться порчѣ и разложенію.

Смѣна теплаго времени года на холодное—зиму въ странахъ съ холоднымъ и умѣреннымъ климатомъ, когда все, не укрытое отъ холода, какъ-бы застываетъ въ томъ видѣ, въ какомъ было захвачено зимой, и навело людей на мысль, что холодъ и морозъ являются наилучшимъ средствомъ для созданія условій удовлетворительнаго храненія предметовъ, подверженныхъ порчѣ при обыкновенной температурѣ.

И вотъ, поэтому, люди издавна уже стали прибѣгать къ постройкѣ ледниковъ и погребовъ для склада скоропортящихся предметовъ.

Ледники находятъ себѣ широкое примѣненіе въ слѣдующихъ случаяхъ: на пивоваренныхъ заводахъ, молочныхъ фермахъ, въ складахъ для храненія масла, сыра, вина, для храненія различныхъ пищевыхъ продуктовъ въ частномъ домашнемъ хозяйствѣ и др.

На пивоваренныхъ заводахъ примѣненіе искусственнаго охлажденія является необходимымъ условіемъ производства. Первое это — охлажденіе горячаго сусла послѣ выхода изъ котла до поступленія въ бродильные чаны. Для этой цѣли примѣнялись холодильныя тарелки (плоскіе сосуды изъ мѣди или изъ листового желѣза, устанавливаемые въ хорошо провѣтриваемыхъ помѣщеніяхъ). Этотъ способъ охлажденія оказывается неэффективнымъ въ лѣтнее время, когда температура наружнаго воздуха высока, и потому теперь все болѣе и болѣе вводятся въ употребленіе закрытые

холодильные аппараты, въ которыхъ сусло течетъ по трубамъ, погруженнымъ въ особый сосудъ или ящикъ, гдѣ циркулируетъ холодная вода. Последняя или поступаетъ въ холодномъ состояніи изъ колодца, если въ немъ количество воды достаточное, или же охлаждается льдомъ, вводимымъ въ ящикъ.

Затѣмъ, искусственное охлажденіе необходимо въ помѣщеніяхъ, гдѣ находятся бродильные чаны, для поддержанія температуры помѣщенія на опредѣленномъ уровнѣ, сообразно съ требованіемъ производства. $+5^{\circ}\text{Ц.}$ — низовое броженіе; 6° — 16° — верховое броженіе.

Кромѣ того, охлажденіе необходимо для подваловъ, гдѣ хранится молодое пиво и расходное, для поддержанія температуры близкой около 0°Ц. до 3°Ц. Погреба, предназначенные для храненія пива, раздѣляются на нѣсколько отдѣльных помѣщеній, дабы не смѣшивать между собой пиво разнаго качества и времени производства. См. планъ черт. таб. XIII.

Въ молочномъ хозяйствѣ искусственное охлажденіе примѣняется въ различныхъ случаяхъ. Парное молоко сейчасъ послѣ удоя имѣетъ температуру, благоприятную для размноженія бактерій, поэтому, молоко, предназначенное для болѣе продолжительнаго храненія, должно помѣщаться въ ледники и погреба, имѣющіе низкую температуру.

Надобность въ храненіи молока въ ледникахъ и отстаиваніи въ немъ сливокъ можетъ встрѣтиться теперь только въ очень малыхъ хозяйствахъ, такъ какъ въ болѣе крупныхъ отдѣленіе сливокъ производится посредствомъ особыхъ приборовъ „сепараторовъ“, въ которые молоко поступаетъ въ тепломъ видѣ.

Въ крупныхъ же современныхъ молочныхъ фермахъ надобность въ ледникахъ встрѣчается для храненія не молока, но продуктовъ обработки его, какъ то: снятого молока, масла и сыра. Независимо отъ того ледники служатъ для храненія льда, примѣняемаго для быстраго охлажденія молока и его продуктовъ въ особыхъ приборахъ, называемыхъ холодильниками, послѣ различныхъ операций, которыя сопровождаютъ обработку молока въ современныхъ молочныхъ фермахъ.

Примѣненіе ледниковъ на пивоваренныхъ заводахъ и молочныхъ фермахъ является наиболѣе широкимъ, такъ какъ извѣстный недостатокъ охлажденія льдомъ — сильная степень влажности воздуха — въ этихъ производствахъ не имѣетъ столь большого значенія, и искусственное охлажденіе механическимъ путемъ не представляетъ въ этихъ случаяхъ примѣненія особенныхъ преимуществъ. Въ домашнемъ хозяйствѣ пользуются ледниками для кратковременнаго храненія различныхъ пищевыхъ продуктовъ, а также и непосредственнаго пользованія льдомъ для охлажденія жидкостей.

Въ виду того, что въ воздухѣ содержится большое число бактерій, которыя въ случаѣ непосредственнаго соприкасанія циркулирующаго охлажденнаго воздуха съ предметами, подлежащими охлажденію, могутъ послужить къ развитію болѣзни челоуѣка, питающагося продуктами изъ ледника, можно рекомендовать храненіе пищевыхъ продуктовъ въ ледникахъ въ плотныхъ упаковкахъ, какъ то: пиво въ бочкахъ и бутылкахъ, молоко въ бутылкахъ и жестянкахъ, консервы, вино, яйца.

Основные требованія сохраняемости пищевыхъ продуктовъ въ ледникахъ.

Хотя пищевые продукты, хранящіеся въ ледникахъ несовершенной старой конструкціи, не вполне сохраняли хорошія качества свѣжаго продукта, приобрѣтая затхлый запахъ, и хотя уже въ срединѣ лѣта, такіе ледники совершенно не отвѣчали своему назначенію, за истощеніемъ запаса льда, однако, ими продолжали пользоваться изъ года въ годъ, строили новые, подобные прежнимъ.

Происходило это вслѣдствіе односторонности опыта и взгляда на условія, необходимыя для предотвращенія порчи пищевыхъ продуктовъ: считали основнымъ требованіемъ сохраняемости продуктовъ низкую температуру, рекомендовали небольшую вытяжку воздуха и не обращали никакого вниманія на неизбежное въ ледникахъ увлажненіе воздуха.

Между тѣмъ, какъ, именно, во влажномъ воздухѣ создаются условія, наиболѣе удобныя для развитія микроорга-

низмовъ, разлагающихъ пищевые продукты. Въ тепломъ, но достаточно сухомъ воздухѣ разложеніе продукта начинается позже, чѣмъ въ сыромъ, хотя и болѣе холодномъ.

Вентиляція и обновленіе воздуха, циркулирующаго въ складѣ пищевыхъ продуктовъ, также очень важны, такъ какъ испаряющіеся при храненіи продуктовъ газы, задерживаясь въ складѣ, могутъ вредно повліять на продукты. Мясо сохраняется въ хорошо вентилируемыхъ и сухихъ помѣщеніяхъ при 75% влажности и температурѣ 2°—4° Ц. около 2 недѣль безъ малѣйшей порчи.

Такъ какъ охлажденіе въ ледникахъ происходитъ за счетъ таянія льда (1 клгр. льда при таяніи отнимаетъ отъ окружающаго пространства 79,25 кал. теплоты), при которомъ неизбежно выдѣляются въ воздухъ пары воды, то, естественно, что достигъ въ складѣ, охлаждаемомъ льдомъ, той степени сухости воздуха, которая возможна въ складахъ, охлаждаемыхъ холодильными машинами, нельзя, и потому рѣчь можетъ быть о наименѣйшей достижимой въ ледникахъ степени влажности, и она составляетъ 82%.

Низшая температура въ складѣ ледника 1°—1,5° Ц.

Къ вышеизложеннымъ требованіямъ, касающимся сохранности продуктовъ, присоединяется еще одно, касающееся самой постройки ледника и склада, это — наименьшій расходъ льда, служащаго для охлажденія помѣщенія, въ теченіе всего требуемаго условіями климата данной мѣстности промежутка времени службы ледника.

Выборъ мѣста для постройки.

Мѣсто для постройки ледника избирается такое, которое не служило-бы мѣстомъ стока весеннихъ и дождевыхъ водъ. Въ противномъ случаѣ увлажненіе грунта подъ ледникомъ можетъ быть причиной влажности стѣнъ и охлаждаемаго помѣщенія.

Полезно расположить ледникъ такъ, чтобы онъ былъ прикрытъ тѣнью деревьевъ съ южной стороны. Если на избранномъ для постройки ледника мѣстѣ нѣтъ деревьевъ, слѣдуетъ засадить такъ, чтобы въ полдень ледникъ былъ въ тѣни, а особенно входныя двери. Кромѣ сказаннаго при

выборъ мѣста необходимо обращать вниманіе на положеніе скотнаго двора, помойныхъ ямъ и другихъ хозяйственныхъ построекъ, запахъ стоковъ которыхъ можетъ передаваться черезъ почву леднику, почему ледникъ должно по возможности удалять отъ такихъ построекъ.

Независимо отъ того при выборѣ мѣста необходимо имѣть въ виду удобство отведенія воды тающего льда.

Углубленный въ землю типъ или надземный.

Когда выбрано мѣсто, необходимо рѣшить, будетъ-ли ледникъ углубленъ въ землю, или полъ его будетъ возвышаться надъ поверхностью земли. При рѣшеніи этого вопроса необходимо располагать свѣдѣніями о качествѣ грунта и высотѣ уровня грунтовыхъ водъ. Если уровень грунтовыхъ водъ низокъ, такъ что можно быть увѣреннымъ, что поверхность воды не подыметъ выше линіи, проведенной на $\frac{1}{2}$ аршина ниже пола предполагаемаго склада ледника, и если грунтъ твердый, не пропускающій воды (камень, глина), тогда углубленіе допустимо.

Опредѣлить уровень грунтовыхъ водъ возможно прорытіемъ ямъ или буровыхъ скважинъ соотвѣтственной глубины и наблюденіемъ поднятія воды изъ грунта весной, лѣтомъ и въ началѣ осени. Иногда самый рельефъ мѣстности даетъ данныя для приблизительнаго сужденія объ уровнѣ грунтовыхъ водъ въ извѣстной точкѣ.

Однако, вслѣдствіе трудностей сооруженія стѣнъ углубленнаго ледника и возможной ошибки при опредѣленіи уровня грунтовыхъ водъ, углубленіе ледниковъ вообще нельзя рекомендовать, и такая постройка можетъ оправдываться только особыми мѣстными условіями.

Нѣкоторые отдають предпочтеніе углубленному типу ледника въ виду того, что стѣнки его грунтомъ прикрыты отъ непосредственнаго дѣйствія солнечныхъ лучей, почему предполагають возможность дѣлать тонкія теплопроводныя стѣны.

Но нужно знать, что грунтъ въ теченіе дня лѣтняго времени отъ продолжительнаго дѣйствія солнечныхъ лучей нагрѣвается въ верхней своей части и служитъ какъ бы

резервуаромъ теплоты, которая и передается затѣмъ кругомъ черезъ стѣны, почему изоляція стѣнъ углубленныхъ погребовъ также необходима и кажущееся преимущество въ указанномъ смыслѣ отпадаетъ.

Устройство надземныхъ ледниковъ имѣетъ то преимущество, что вода тающего льда легко отводится, постройка стѣнъ можетъ вестись съ особой тщательностью, и пользование надземнымъ помѣщеніемъ удобнѣе, чѣмъ углубленнымъ въ землю.

Относительное расположеніе помѣщеній для льда и склада продуктовъ.

Въ ледникахъ стараго устройства, углубленныхъ въ землю, помѣщеніе для склада льда устраивали внизу (см. рис. табл. I), пищевые продукты ставили или на ледъ, или въ верхнемъ помѣщеніи. Такъ какъ холодный воздухъ тяжелѣе теплаго, то первый остается внизу, а теплый сверху, почему охлажденіе воздуха въ верхнихъ частяхъ ледника крайне незначительно.

Слѣдствіемъ такого взаимнаго расположенія льдохранилища и склада продуктовъ является отсутствіе циркуляціи воздуха. Устройство вытяжныхъ трубъ способствуетъ лишь разрѣженію воздуха въ верхней части помѣщенія. Пищевые продукты, помѣщаемые въ такіе ледники, быстро подвергаются порчѣ вслѣдствіе сильной влажности воздуха и слабой его циркуляціи. Поэтому такое расположеніе не можетъ быть рекомендуемо.

Устройство льдохранилища надъ помѣщеніемъ для продуктовъ (см. чер. таб. VI) не имѣетъ тѣхъ недостатковъ, о которыхъ говорилось выше, такъ какъ охлажденіе склада продуктовъ и циркуляція воздуха вполне удовлетворительны.

Циркуляція воздуха между льдохранилищемъ и охлаждаемымъ помѣщеніемъ производится вслѣдствіе разницы удѣльнаго вѣса холоднаго и теплаго воздуха. Холодный воздухъ, какъ болѣе тяжелый, будетъ опускаться, въ то время какъ воздухъ помѣщенія, вытѣсняемый болѣе тяжелымъ воздухомъ, долженъ подыматься въ помѣщеніе льдо-