

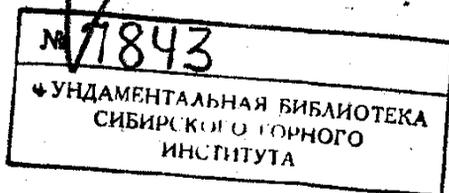
ВСЕСОЮЗНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
ВОДОСНАБЖЕНИЯ И САНИТАРНОЙ ТЕХНИКИ  
ЛЕНИНГРАДСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ

ПРОВ. ЕНО

А. Я. ПОПКОВ

# ДЕРЕВЯННЫЕ ТРУБЫ

443



1937



ГОСУДАРСТВЕННОЕ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО  
СТРОИТЕЛЬНОЙ ИНДУСТРИИ И СУДОСТРОЕНИЯ

# 1. ВВЕДЕНИЕ.

К настоящему моменту во весь рост встал вопрос о дефиците металла, в частности о дефиците железных и чугунных труб.

Насколько остро стоит этот вопрос, видно из нижеследующих цифр, составленных Всесоюзным объединением «Сталь» и характеризующих потребность в чугунных водопроводных трубах за прошлые годы и в текущем году. Цифры даны в тысячах тонн.

Годы	1929/30	1930/31	1931/32	1932/33
Потребность	307	409	702	913
Производство	160	180	333	681
Процент удовлетворения	52	38	47	75
Дефицит	147	289	309	232

В связи с таким положением возникла идея о замене труб чугунных и железных какими-либо неметаллическими трубами. Техническая мысль за последние годы работает над постановкой производства труб асбестоцементных, железобетонных (центробежных), асфальто-песочных, деревянных и др. До сего времени в заводском масштабе удалось поставить лишь производство деревянных клепочных труб. По постановлению Президиума ВСНХ от 13 января 1931 г. было намечено к выпуску уже в прошлом году 1700 км деревянных труб, а в ближайшие годы предположено довести выпуск деревянных клепочных труб до 7000 км, что значительно смягчит дефицит в металлических трубах.

На русском языке по этому вопросу имеются лишь небольшие статьи, составленные почти исключительно на основании иностранных источников, и нет труда, где были бы систематически изложены все вопросы, касающиеся деревянных труб, их сущности, способов, изготовления, расчета, постройки и пр.

Автор задался целью, хотя бы до некоторой степени, заполнить пробел в русской технической литературе и вместе с тем дать инженерам, занимающимся этими вопросами, некоторое руководство и представление о состоянии техники в этой области, а также помочь заинтересованным лицам в деле организации производства деревянных труб.

Автору настоящего труда в 1925 г. Государственным научно-мелиорационным институтом было поручено поставить опытное производство деревянных клепочных труб, разработать методы производства, способы постройки и конструкции применительно к нашим условиям и, освоив это дело, изучив его, дать основания к введению этой новой у нас продукции в хозяйственный оборот страны.

С тех пор дело, начатое в 1925 г., неуклонно растет. Оно уже давно переросло рамки опытной работы и испытаний, намечены к пуску в ход и ча-

стью пущены новые заводы деревянных труб, деревянные трубы проникли во все области гидротехники, что видно из следующих цифр, показывающих выпуск ленинградского завода деревянных труб в погонных метрах:

В 1927/28 г.....	2 500
В 1928/29 г.....	22000
В 1929/30 г.....	180000
В особый квартал 1930 г. ....	73000
В 1931 г.....	400000

В процессе работы по организации опытной мастерской и завода, в процессе производства и проектирования новых заводов, автору пришлось ознакомиться почти со всей существующей литературой, главным образом на английском, на немецком и отчасти на шведском языках, приобрести также собственный опыт как по организации этого дела, так и по производству и постройкам. Систематическое изложение как, данных литературы, так и данных собственного опыта и составляет содержание настоящего труда. Ссылки на соответствующих авторов имеются в тексте.

Помимо чисто практических вопросов пришлось провести и вести в настоящее время научно-исследовательскую работу в этой области, что ныне и сосредоточено во Всесоюзном институте водоснабжения. И если честь первоначального введения этого дела в хозяйственный оборот страны принадлежит Государственному научно-мелиорационному институту, то для дальнейшего продвижения его, для научного обоснования вопросов, касающихся деревянных труб, много сделал Всесоюзный институт водоснабжения.

Автор надеется, что его труд послужит к тому, что идея деревянных труб получит у нас полное право гражданства, благодаря чему будет освобожден и употреблен на совершенно неотложные нужды металл, каждый килограмм которого так дорог при происходящей реконструкции нашего хозяйства.

Автор считает, что его цель будет достигнута, если хозяйственники, производственники, а также лица, проектирующие заводы деревянных труб и деревянные трубопроводы, найдут на этих страницах ответы на интересующие их вопросы.

## **2. ИСТОРИЧЕСКИЙ ОБЗОР.**

Деревянные трубы берут свое начало в глубокой древности. Можно сказать, что, как только человек перешел к оседлому образу жизни и почувствовал необходимость в подведении воды к своему жилищу, он начал пользоваться для этой цели деревянными трубами.

Существуют указания, что один из наиболее древних деревянных водопроводов существовал в Малой Азии.

Археологические исследования обнаруживают остатки деревянных во-

допроводов в древней Греции и Риме.

Первый нагнетательный насос был изобретен Ктезивием, одним из учеников Герона (150 л. до нашей эры). Насос был деревянный, а следовательно уже тогда была известна и идея применения деревянных труб.

Имеются сведения о сооружении в древней Греции водопроводов длиной до 17 км. Еще теперь находят отдельные камни, служившие по-видимому опорами при прокладке деревянных трубопроводов. Камни эти представляют собой квадратные плиты со сторонами равными 1, 20 м и коническим отверстием в середине. Диаметры входного и выходного отверстий отличаются друг от друга на величину равную уменьшению толщины ствола на длине, соответствующей толщине плиты. О гончарном трубопроводе в данном случае не может быть речи, как в виду значительных давлений, которые гончарные трубы не смогли бы выдержать, так и потому, что никаких следов таких труб хотя бы в виде черепков обнаружено не было. Тщательное изучение инж. Рабовским<sup>1</sup> имеющихся источников привело вышеназванного автора к заключению, что в этом случае вопрос может идти только о деревянном водопроводе.

Старейшая организованная водная компания, упоминание о которой встречается в соответствующей литературе, возникла в Лондоне в 1916 г. Компания эта проложила много километров деревянных напорных труб.

Начиная с 1619 г. водоснабжение Лондона осуществлялось исключительно деревянными трубами. Через двести лет, уже в начале девятнадцатого столетия, эти трубы были заменены металлическими и не потому, что они пришли в негодность и отказывались служить, а потому что водопотребление города к этому времени значительно возросло, и деревянные сверленные трубы, имея ограниченную пропускную способность, не могли удовлетворить потребностей города в воде.

Таким образом деревянные напорные трубы были единственным способом водоснабжения Лондона в течение двух столетий. Раскопки, произведенные уже в новейшее время, обнаружили деревянные трубы, находившиеся в хорошем состоянии.

В Америку идея применения деревянных напорных труб была занесена, очевидно, колонистами, которые широко применяли деревянные трубы в своих хозяйствах. Что же касается употребления деревянных труб в Америке в более широком масштабе, то, как на наиболее древний пример, можно указать на систему общественного водопровода в Бостоне, которая была сооружена в 1652 г., причем для нее были употреблены исключительно деревянные трубы. В Бостоне деревянный водопровод просуществовал до 1796 г., т. е. около 150 лет.

Деревянными же трубами обслуживалось первое водоснабжение Нью-Йорка и других городов теперешних САСШ.

Можно также указать на пример американского города Фейтвилля, где

---

<sup>1</sup> Н. Rabovsky. Holbzadauberohre.

2" деревянный трубопровод был уложен в 1829 г. Трубопровод этот существует и действует по настоящее время.

В Константинополе в течение более чем двух столетий водоснабжение происходило по деревянным трубам, и по сие время часть этого города снабжается водой таким же способом.

Вообще же в Европе до XVII века в водопроводном деле употреблялись почти исключительно свинцовые трубы. Начиная с XVII века они стали постепенно вытесняться деревянными, которые и получили тогда значительное распространение.

В России также употреблялись в водопроводном деле деревянные трубы. Как на пример применения этих труб можно указать на построенный в 1807 г. Пулковский водопровод, который состоит из деревянных сверленных труб, общей длиной около 7,5 км. Длина отдельных ответвлений доходит до 100 м. Соединение труб между собою достигалось путем обработки на I конус одного конца трубы с наружной стороны и другого конца с внутренней. Таким образом одно звено трубопровода соединялось с другим путем вставки друг в друга обработанных на конус концов.

Иной раз на концах труб делалась выточка с внутренней стороны, и в эту выточку вставлялась дубовая втулка.

Водопровод этот существует таким образом уже больше 120 лет и действует по настоящее время.

В 1923 году он был осмотрен и потребовал после больше чем столетнего срока службы самого незначительного ремонта.

Во всех вышеуказанных примерах применялись трубы, изготовленные из целых древесных стволов путем высверливания сердцевины стволов (рис. 1). Такие трубопроводы до начала XIX в. встречались во многих городах С. Америки и З. Европы, причем нередко для водоснабжения города укладывали параллельно несколько напорных линий такого типа в виду того, что внутренний диаметр таких труб, а, следовательно, и их пропускная способность ограничена диаметром стволов, из которых делались трубы, и необходимой толщиной стенок.



Рис. 1. Сверленные деревянные трубы.

Следующим шагом, способствовавшим улучшению деревянных труб, было устройство стенок таких труб из отдельных частей, чем достигалась независимость диаметра труб от диаметра бревна. Стенки этих труб делались из отдельных частей трапециевидального вида (рис. 2).

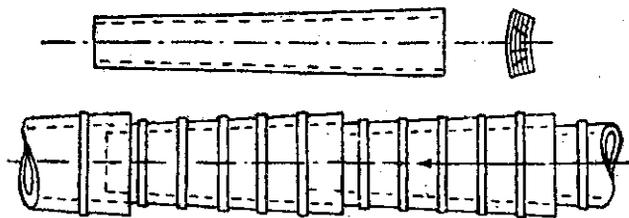


Рис. 2. Звенные трубы из конической клепки.

Отдельные звенья собирались из таких частей, имеющих вид равносторонних трапеций с большими высотами в форме усеченного конуса, стягивались железными обручами, вставлялись тонкой частью конуса в толстую и вгонялись друг в друга на длину нескольких сантиметров. Таким образом в трубах, устроенных по этому способу, диаметр уже не зависел от диаметра бревна и мог быть значительно увеличен, но все же такие трубы не могли изготовляться любого диаметра, следовательно расход в них был также ограничен, а главное, вследствие резких изменений сечения получались вихри, которые создавали потери напора, достигавшие совершенно недопустимых величин.

С появлением на рынке чугунных труб эти последние быстро вытеснили деревянные трубы вышеописанных типов. Однако, в Америке в середине XIX столетия, а в 3. Европе за последнее время в связи с вздорожанием металла, вновь стало наблюдаться тяготение к деревянным трубам, причем методы их изготовления и постройки совершенно изменились, в связи с чем и область их применения значительно расширилась.

В современных деревянных трубах — трубах, собранных из отдельных клепок, уничтожены все недостатки старых деревянных труб, как в смысле возможности строить трубы любого диаметра, так и в смысле устранения гидравлических потерь и способности воспринимать большие давления.

Появление деревянных клепочных труб современного типа относится к 1872 г., когда в Америке была достроена первая такая труба. Начиная с этого времени деревянные клепочные трубы получили в Америке самое широкое распространение. В этой стране существуют водоподводящие системы деревянных труб общей длиной свыше полутора ста километров и действует до 50 заводов, изготавливающих трубы названного типа. Из стран 3. Европы эти трубы наибольшее распространение получили в Германии, где в ряде городов подвод воды осуществлен помощью деревянных клепочных труб. Можно указать на примере города Гота, где существует деревянный трубопровод длиной 16 км.

У нас еще в 1892 г. на одном из уральских заводов была построена кустарным способом деревянная труба диаметром 1000 мм, которая существует и работает до настоящего времени, т. е. уже 40 лет. Но особенное распространение эти трубы получили с 1926—27 г., когда после опытов, проведен-

ных автором настоящего труда в Ленинградском государственном научно-мелиорационном институте, идея применения деревянных клепочных труб начала завоевывать свое место в строительной практике страны.

Нужно сказать, что до последнего времени у нас в Союзе имелся лишь один завод деревянных труб, вышедший и преобразовавшийся из опытной мастерской Государственного научно-мелиорационного института.

На 1932 операционный год назначено к выпуску 800 000 м труб; кроме того начаты постройкой заводы на Урале и в других местах. Некоторые организации предполагают поставить производство деревянных труб при имеющихся деревообделочных заводах, так что не пройдет и года как выпуск деревянных труб будет считаться у нас миллионами Метров в год.

### **3. ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ ДЕРЕВЯННЫХ ТРУБ.**

В настоящее время на ряду с употреблением деревянных сверленных труб, применение коих в некоторых случаях может быть оправдано, употребляются главным образом деревянные клепочные трубы; последние по роду изготовления разделяются на трубы, так называемые непрерывные и трубы, которые называются по способу их изготовления — трубами машинно-обмоточными и которые мы в дальнейшем будем именовать звеновыми.

Употребляются в некоторых случаях также трубы, представляющие комбинацию труб последних двух типов.

Деревянные сверленные трубы представляют собой стволы, сердцевина коих высверливается (рис. 1).

Концы получившейся таким образом трубы обрабатываются обыкновенно на конус с таким расчетом, чтобы один конец трубы, будучи забит в другой, также обработанный на конус, но с внутренней стороны, давал плотное соединение. Нередко в таких трубах применяются железные стяжки, охватывающие в нескольких местах трубу по ее окружности и способствующие сопротивлению такой трубы внутреннему давлению. Стяжки эти делались из полосового железа.