

1991

691
ЖЗЧ

VIII Съездъ русскихъ дѣятелей по водянымъ путямъ.

Абонементъ научно-
технической литературы
Дата 2007

ДОКЛАДЪ

ИНЖЕНЕРА

Д. Ф. ЖАРИНЦОВА.

34826

Новые опыты относительно дѣйствія мороза на ра-
створы портландскаго цемента.



С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

Типо-Литографія С. М. Муллеръ, Вас. Остр., 9 линия, домъ 1. 18.
1901.

Новые опыты относительно дѣйствія мороза на растворы портландскаго цемента.

Вопросъ о дѣйствіи мороза на растворы Портландскаго цемента уже давно интересовалъ многихъ инженеровъ и особенно практическихъ строителей, но всѣ произведенные для выясненія этого вопроса опыты, даже наиболѣе обстоятельные—инженера Александра въ Булони,—были сдѣланы способомъ мало соотвѣтствующимъ практическимъ условіямъ работъ, т. е. при искусственномъ замораживаніи затворенныхъ въ теплой комнатѣ образцовъ.

Поэтому нельзя не обратить вниманія на опыты, произведенные въ Манчестерѣ, въ холодныхъ складахъ для мяса, гдѣ температура воздуха могла оставаться постоянною въ теченіи нѣсколько дней, причемъ пониженная температура могла быть произвольно установлена въ предѣлахъ отъ нуля до -12° С.

Цементъ былъ взятъ съ практическихъ работъ въ томъ же городѣ. Этотъ цементъ имѣлъ удѣльный вѣсъ 3,12, вѣсъ куб. фута—2,60 пуда, отсѣвъ—3% на ситѣ въ 900 отверстій въ квадратномъ сантиметрѣ, и хорошо выдерживалъ пробу на расширеніе. Начало схватыванія—45 минутъ и конецъ—3 часа. Сопротивленіе образчиковъ хранимыхъ въ водѣ было: черезъ 6 дней—12, черезъ 14 дней—14 и черезъ 28 дней—16 пуд. на квадратный дюймъ. Контрольные образчики выдерживаемые на воздухѣ при температурѣ 15° С.—оказывали среднее сопротивленіе: черезъ 3 дня—6,8 пуда и черезъ 6 дней—8,4 пуда на квадратный дюймъ. Съ этими цифрами и надо сравнивать результаты всѣхъ нижепоказанныхъ опытовъ.

Для производства опытовъ цементъ и вода приносились заранѣе въ холодныя помѣщенія и вода постоянно взбал-

тывалась во избѣжаніе замерзанія. Перемѣшиваніе раствора производилось по возможности быстро и образчики приготовлялись въ мѣдныхъ формахъ поставленныхъ на мѣдныхъ листахъ. Кромѣ образчиковъ для испытанія на разрывъ, приготовлялись лепешки толщиною около $\frac{1}{4}$ дюйма на стеклянныхъ пластинкахъ.

Опыты были ведены въ слѣдующемъ порядкѣ:

Первая серія. Образчики и лепешки приготовлялись въ комнатахъ съ температурами: 0° , -2° , -4° , -8° , -10° и 12° С. Работа не представляла никакихъ особыхъ затрудненій, но при послѣднихъ трехъ температурахъ остатокъ раствора немедленно замерзалъ.

Черезъ три часа образчики въ помѣщеніяхъ съ температурами -10° и -12° были вполне тверды; при -8° твердость была меньше, но поверхность образчика выдерживала давленіе ногтя; при -4° и при -2° растворъ оказался малою твердости, а при 0° — мягкой и сырой.

Черезъ 24 часа: образчики при 0° были тверды; отломанный отъ лепешки кусочекъ становился въ теплой рукѣ вполне пластичнымъ; при -2° — образчикъ твердъ, а кусочекъ раздавливался въ сырой порошокъ, который, впрочемъ, было очень легко переработать въ тѣсто; при -4° и -8° образчики тверды и кусочки разсыпаются въ довольно сухой порошокъ; при -10° и -12° — образчики очень тверды, но кусочекъ раздавливается въ порошокъ нѣсколько сырой.

Черезъ 3 дня всѣ образчики были подвергнуты испытанію въ тѣхъ же холодныхъ комнатахъ. При вынутіи изъ формъ образчики оказались вполне правильными, съ острыми кромками и чистыми поверхностями. Сопротивленіе разрыву оказалось слѣдующее:

При 0°	5,2 пуда
" 2°	5,2 "
" 4°	3,0 "
" 8°	3,8 "
" 10°	5,6 "
" 12°	7,7 "

У первыхъ трехъ изломъ былъ мало отличающійся отъ обыкновеннаго, у послѣднихъ трехъ крупно-зернистый.

Вторая серия. Образчики были приготовлены и выдержаны 3 дня в холодных комнатах совершенно также как в первой серии, но затѣмъ хранились тоже три дня в комнатѣ при температурѣ 15° С. При испытаніи черезъ 6 дней оказалось слѣдующее сопротивленіе:

Выдержанные 3 дня при	0°	10,3	пуда.
" 3 " "	2°	5,3	"
" 3 " "	4°	3,9	"
" 3 " "	8°	7,2	"
" 3 " "	10°	6,4	"
" 3 " "	12°	4,0	"

Изломъ у третьяго и шестаго образчиковъ былъ крупнозернистый; у остальныхъ обыкновенный.

Третья серия. Образчики были приготовлены при температурѣ $+4\frac{1}{2}^{\circ}$ С и затѣмъ переносились группами в помещеніе съ температурою $-7\frac{1}{2}^{\circ}$ С, или немедленно, или черезъ 5, 10, 15, 20, 30 минутъ и 1 часъ. В холодномъ помещеніи они выдерживались 3 дня, а затѣмъ 3 дня при температурѣ 15° С.

Сопротивленіе разрыву оказалось слѣдующее:

Перенесенные немедленно	2,5	пуда.
" черезъ 5 мин.	3,3	"
" 10 "	3,8	"
" 15 "	4,4	"
" 20 "	4,5	"
" 30 "	5,4	"
" 1 часъ	6,8	"

Четвертая серия. Часть образчиковъ третьей серии, по выдержаніи в тетени 3 дней при температурѣ $-7\frac{1}{2}$ С, была обдащена в порошокъ; порошокъ просѣянъ черезъ сито в 400 отверстій в квадратномъ дюймѣ, затворенъ и изъ него сдѣланы новые образчики погруженные в воду температурою 15° С.

При испытаніи черезъ 6 дней они оказали слѣдующее сопротивленіе:

Перенесенные въ холодное помѣщеніе немедленно . . .	3,1 пуд.
” ” ” ” через 5 мин.	3,4 ”
” ” ” ” ” 10 ”	2,5 ”
” ” ” ” ” 15 ”	2,6 ”
” ” ” ” ” 20 ”	2,7 ”
” ” ” ” ” 30 ”	2,8 ”
” ” ” ” ” 1 часъ	3,3 ”

Четвертая серія опытовъ имѣеть только теорическое значеніе, хотя конечно полезна для всесторонняго выясненія свойствъ раствора портландскаго цемента, но первыя три, по моему мнѣнію, окончательно выясняютъ вопросъ о возможности практической работы съ растворами портландскаго цемента при температурахъ даже на 12° ниже точки замерзанія.

Затѣмъ, если сравнивать третью и вторую серіи, то не трудно видѣть подтвержденіе выработаннаго уже давно въ Сѣверной Америкѣ правила, что при работахъ на морозѣ не только нѣтъ надобности, но и *не слѣдуетъ употреблять для раствора теплую воду*, такъ какъ образки приготовленные на холоду съ водою 0° , даютъ лучше сопротивленіе чѣмъ приготовленные при температурѣ $+4\frac{1}{2}^{\circ}$ и перенесенные въ холодное помѣщеніе даже черезъ часъ, а перенесенные въ болѣе короткій срокъ оказываютъ сопротивленіе въ $1\frac{1}{2}$, 2 и даже 3 раза меньше.

Новый фактъ, который сколько я знаю не былъ замѣченъ прежде и который хорошо выясненъ опытами, состоитъ въ томъ, что замерзшій хотя и не отвердѣвшій цементный растворъ обнаруживаетъ большое сопротивленіе, и при -12° С оно даже превышаетъ сопротивленіе затвердѣвшаго цементнаго раствора черезъ 3 дня послѣ затворенія. Для известковыхъ растворовъ такой фактъ былъ наблюдаемъ въ Норвегіи, гдѣ очень часто производятъ кирпичную кладку при сильныхъ морозахъ. Въ сообщеніи Великобританскаго Генеральнаго Консула въ Христіаніи, за 1888 годъ, имѣется интересная замѣтка о постройкѣ дома при 17° мороза, причемъ когда пришлось ломать неправильно произведенную два дня назадъ кирпичную кладку, то легче было раздробить кирпичъ чѣмъ оторвать его отъ слоя известковаго раствора.

Конечно опыты были бы много обстоятельнѣе, если бы они производились также надъ растворами съ пескомъ, и если бы была сдѣлана отдѣльная серія опытовъ для проверки практическаго правила строителей въ Сѣверной Америкѣ, при работахъ на морозѣ растворять въ водѣ поваренную соль, въ пропорціи 1 фунтъ на 5 ведеръ для температуры немного ниже нуля, прибавляя по $\frac{1}{4}$ фунта на каждые слѣдующіе два градуса, т. е. на примѣръ, для температуры — 8° , беря два фунта соли на 5 ведеръ. Впрочемъ, для стѣнъ жилыхъ помѣщеній, прибавка соли врядъ ли умѣстна.

Во всякомъ случаѣ я надѣюсь, что вышеприведенныя данныя, въ связи съ опытами произведенными въ прежнее время, убѣдятъ нашихъ инженеровъ въ полной безопасности употребленія цементнаго раствора при морозахъ, хотя бы не превышающихъ 5 -- 8 градусовъ, когда еще возможна практическая работа.

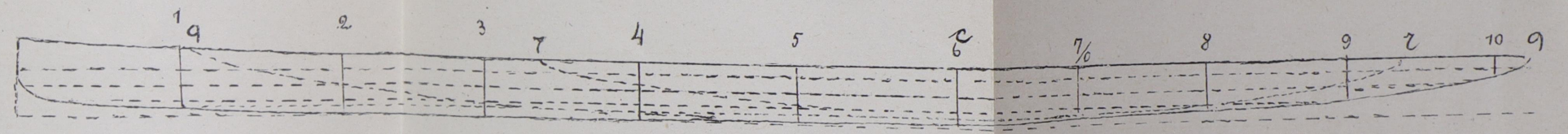
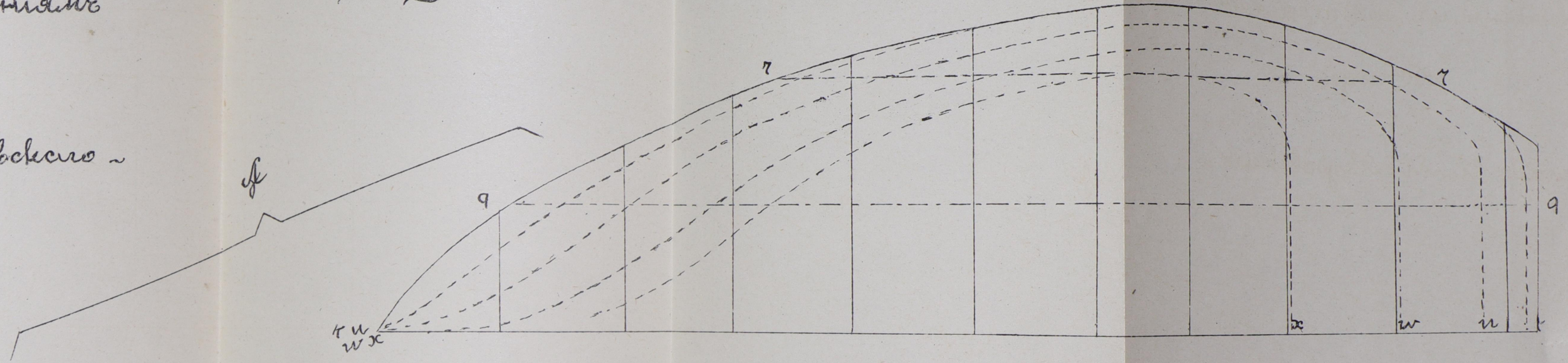
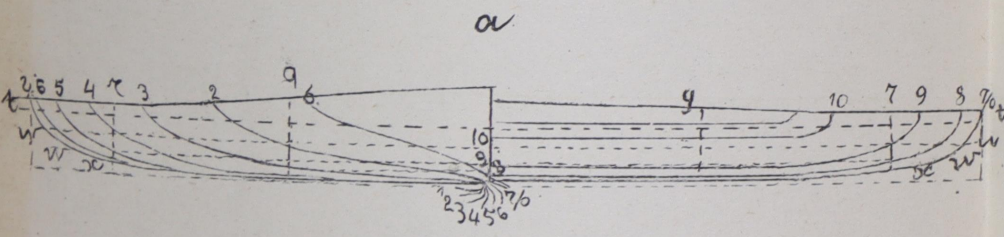
Д. Ф. Жаринцевъ.

VIII Съездъ русскихъ инженеровъ по
воднымъ сообщениямъ

1901 годъ

Докладъ П. М. Якубовскаго

Теоретическій расчетъ
упругой формы лонжерона судна



Масштабъ - 3 см = 0,01 м

