НИИЖБ ГОССТРОЯ СССР

РЕКОМЕНДАЦИИ

ПО ИЗГОТОВЛЕНИЮ БЕЗНАПОРНЫХ САМОНАПРЯЖЕННЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ТРУБ МЕТОДОМ РАДИАЛЬНОГО ПРЕССОВАНИЯ

МОСКВА—1986

gost.e-ecolog.ru

Госстрой СССР

Ордена Трудового Красного Знамени
научно-исследовательский институт
бетона и железобетона
(НИИЖБ)

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗГОТОВЛЕНИЮ БЕЗНАПОРНЫХ САМОНАПРЯЖЕННЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ТРУБ МЕТОДОМ РАДИАЛЬНОГО ПРЕССОВАНИЯ

Утверждены
директором НИИЖБ
7 января 1986 г.

МОСКВА 1986

УДК 691 - 462:621.777

Печатаются по решению секции заводской технологии НТС НИИЖБ от 10 января 1986 г.

Рекомендации по изготовлению безнапорных самонапряженных железобетонных труб методом радиального прессования. М., НИИЖБ Госстроя СССР, 1986, 16 с.

Приведены особенности изготовления самонапряженных железобетонных безнапорных труб методом радиального прессования и последовательность выполнения основных технологических переделов, а также особенности тепловлажностной обработки и методов контроля бетона по прочности и самонапряжению; даны требования к материалам, бетонным смесям, подбору состава, армированию изделий, назначению режимов формования.

Табл.1, илл.1.

© Ордена Трудового Красного Знамени
научно-исследовательский институт
бетона и железобетона Госстроя СССР, 1986

ПРЕДИСЛОВИЕ

Железобетонные безнапорные трубы, изготавливаемые методом радиального прессования из жестких смесей на основе напрягающего цемента, обладают более высокими техническими характеристиками (прочностью на сжатие и растяжение, повышенной структурной плотностью, способностью более активного во времени набора прочности и создания самонапряжения в процессе твердения), чем трубы из бетона на портландцементе. В результате повышается их водонепроницаемость, трещиностойкость, увеличивается срок службы, а кроме того создаются условия для упрощения технологии и снижения расхода арматуры за счет использования одинарных каркасов.

Рекомендации составлены на основании результатов исследований, конструкторских разработок НИИЖБ и опытных работ, проведенных на Горьковском заводе ЖБК-5, а также с учетом проектных материалов Гипростроммаша по технологии радиального прессования, результатов исследований и рекомендаций ВНИИЖелезобетона, "Рекомендаций по изготовлению железобетонных самонапряженных низконапорных труб" (М., 1980), "Пособия по проектированию самонапряженных железобетонных конструкций" (к СНиП 2.03.01-84) и требований СНиП 3.09.01-85 "Производство сборных железобетонных конструкций и изделий".

Рекомендации разработаны НИИЖБ Госстроя СССР (д-р техн. наук, проф. В.В.Михайлов, кандидаты техн.наук С.Л.Литвер, А.Л.Ционский, В.С.Широков, С.А.Селиванова, И.М. Дробященко, инж.С.А.Куликова) при участии Главволговятскстроя Минстроя СССР (кандидаты техн.наук В.В.Акимов, Ю.А.Гоголев, инж. В.М.Ежиков).

В целях определения научно-технической эффективности в результате применения настоящих Рекомендаций дирекция НИИЖБ просит выслать Справку по форме, указанной в прил.3.

Дирекция НИИЖБ

I. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Настоящие Рекомендации предназначены для установления параметров и технологических режимов формования методом радиального прессования безнапорных самонапряженных труб на действующих промышленных предприятиях и при проектировании новых производств.

1.2. Методом радиального прессования можно изготовлять самонапряженные железобетонные трубы длиной до 3,5 м при диаметре условного прохода D_y = 400–1200 мм (при D_y = 400–600 мм – по ГОСТ 6482.0-79, при D_y = 800–1200 мм – по специальным рабочим чертежам) которые характеризуются прочностью бетона на сжатие, соответствующей классу В30, и величиной самонапряжения не ниже 0,45 МПа.

1.3. Для армирования труб применяются одинарные спиральные каркасы с продольными фиксирующими стержнями, изготовляемые в соответствии с требованиями пп. 4.4–4.10 настоящих Рекомендаций.

1.4. Радиальное прессование осуществляют на специальных трубоформовочных станках (см. п.5.1 настоящих Рекомендаций) с одновременным распределением смеси, уплотнением бетона и заглаживанием внутренней поверхности трубы с помощью роликовой головки.

1.5. Тепловлажностная обработка труб производится по "мягким" температурным режимам (см. пп. 6.1–6.3 настоящих Рекомендаций) в среде насыщенного пара или в воде.

2. ИСХОДНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

2.1. Для производства безнапорных и самонапряженных труб следует применять напрягающий цемент марки НЦ–20 (ТУ 21–20–18–80 с учетом изменения № 1) или марки НЦ–10 (ТУ 21–20–48–82) при условии обеспечения требований п.1.2 настоящих Рекомендаций.

Примечания: 1. Смешивание НЦ с другими видами цемента не допускается. Во избежание этого необходимо предусмотреть его отдельное хранение, начиная с момента приемки, и автономную подачу.

2. При поступлении партии НЦ с короткими сроками схватывания следует произвести его предварительную частичную гидратацию путем двухэтапного перемешивания в бетономешалке всех компонентов смеси, включая НЦ, с водой затворения: на первом этапе заливают 70 % воды затворения и перемешивают в течение 2 мин, на втором – производят окончательное смешивание с полным количеством воды затворения.

2.2. В качестве замедлителя схватывания бетонной смеси при необходимости следует использовать следующие добавки: СБД (ГОСТ 8179-74) в количестве 0,1-0,3 %, декстрин (ГОСТ 6034-76) в количестве 0,1-0,2 %, суперпластификатор С-3 (ТУ 6-14-19-252-79) в количестве 0,2-0,8 %, лигносульфонаты ЛСТМ-1 и ЛСТМ-2 (ТУ 13-04-599-81) в количестве 0,1-0,3 % (по массе цемента).

2.3. В качестве заполнителей следует применять:

а) в качестве крупного - щебень или гравий (ГОСТ 10268-80) крупностью до 10 мм - для труб диаметром до 600 мм и крупностью до 20 мм - для труб диаметром 800 мм и более; марка гравия по дробимости должна быть не ниже $Д_р 12$;

б) в качестве мелкого - песок, отвечающий требованиям ГОСТ 10268-80 при $М_{кр} \geq 2,2$.

2.4. В арматурных каркасах в качестве продольной арматуры используются стержни из стали класса А-I (ГОСТ 5781-82), в качестве спиральной - проволоку классов Вр-I (ГОСТ 6727-80) и А-II (ГОСТ 5781-82).

3. БЕТОННАЯ СМЕСЬ, ПОДБОР СОСТАВА

3.1. Для приготовления бетонной смеси на НЦ рекомендуется использовать смесители принудительного действия.

3.2. Жесткость бетонной смеси по техническому вискозиметру (ГОСТ 10181.1-81) должна быть в пределах 80-120 с и обеспечивать удобоукладываемость в течение 50 мин (не менее) с момента затворения.

3.4. Побор состава бетонной смеси производят расчетно-экспериментальным путем с использованием методики абсолютных объемов, с учетом особенностей технологии радиального прессования (см.пп. 3.6-3.8 настоящих Рекомендаций) и свойств напрягающего цемента.

3.5. Расход цемента НЦ, кг/м^3, определяют исходя из заданной марки бетона по самонапряжению по формуле

$$НЦ = 0,85 \left[550 \, (Р_{сн} / Р^{ц}_{сн})^2 + 450 \right] ,$$

где $Р_{сн}$; $Р^{ц}_{сн}$ - марка по самонапряжению соответственно для бетона и цемента.

Содержание цемента в бетоне должно быть не менее НЦ = 450 кг/м^3 при В/Ц $\leq$ 0,4.

3.6. Расчетное содержание песка П, кг, и щебня Щ, кг, следует принимать с учетом доли песка r в смеси заполнителей

$$r = \frac{П}{П+Щ} = 0,6-0,75,$$

где r - назначается в зависимости от крупности песка: при $М_{кр}$ = = 2,2 - r = 0,6; при $М_{кр} \geq 2,8$ - r = 0,75.

3.7. Подбор состава бетонной смеси следует начинать с определения расхода цемента и назначения расхода воды, обеспечивающего ее заданную жесткость.

В случае, если жесткость смеси выше заданной, в нее добавляют цементное тесто с принятым В/Ц, если ниже - смесь заполнителей в принятом соотношении (см. п.3.6 настоящих Рекомендаций).

Примечание. Приготовление замеса целесообразно начинать при НЦ = 500 кг/м^3 и В/Ц = 0,35-0,36.

3.8. Корректировку состава производят на основании результатов испытаний контрольных образцов по прочности и по самонапряжению путем уменьшения или увеличения В/Ц на 0,02 и расхода цемента на 20-30 кг/м^3.

3.9. Из смеси подобранного состава изготовляют контрольные трубы и испытывают их на прочность.

По результатам испытаний производят дополнительную корректировку состава.

4. ПОДГОТОВКА ФОРМЫ И АРМИРОВАНИЕ

4.1. Для изготовления труб применяются раструбные трехстворчатые формы с шарнирным соединением створок, запираемых с помощью замков. Форма раструбной частью устанавливается на поддон и крепится к нему с помощью фиксаторов.

4.2. Перед сборкой внутренняя поверхность формы должна быть очищена от остатков бетона, а поддон кроме того смазан специальной смазкой, например, эмульсолом.

4.3. Сборка формы производится на выверенной горизонтальной площадке в следующей последовательности:

на поддон раструбом книзу устанавливают арматурный каркас;

сверху на каркас опускают форму;

с помощью рычага закрывают замки формы с одновременным крепле-

нием поддона к форме с помощью фиксаторов;

собранную форму устанавливают в гнездо карусели трубоформовочного станка.

Примечание. При оснащении формы каркасом необходимо соблюдать указания п.4.9 настоящих Рекомендаций.

4.4. Изготовление арматурных спиральных каркасов осуществляется на полуавтоматическом станке СМЖ-117А конструкции "Гипростроммаш" согласно прилагаемой к станку Инструкции.

4.5. Форма и размеры арматурного каркаса должны соответствовать указанным в рабочих чертежах и обеспечивать его проектное положение внутри стенки трубы.

4.6. Отклонение размеров каркаса от проектных не должно превышать (ГОСТ 6482.1-79):

по диаметру ± 5 мм;

по длине ± 5 мм;

по шагу спирали ± 2 мм.

4.7. Жесткость и прочность арматурного каркаса должны обеспечивать восприятие создающихся при формовании радиальных и тангенциальных сил. Концевые витки каркаса во избежание возможных повреждений стыковых участков трубы после немедленной распалубки должны быть надежно приварены к продольным стержням.

4.8. Качество сварки при изготовлении каркаса должно удовлетворять требованиям ГОСТ 14098-68 и СН 393-69("Указания по сварке соединений арматуры и закладных деталей железобетонных конструкций").

4.9. Во избежание радиального смещения каркаса по его периметру вдоль трубы под углом 90^0 на расстоянии 50-60 см (но не реже чем через 80-100 см, т.е. не менее 4 шт.) устанавливают центрирующие фиксаторы, которые помимо этого определяют толщину защитного слоя. Фиксаторы могут быть бетонными, пластмассовыми или из проволоки в виде уголковых коротышей, привариваемых к продольным стержням каркаса.

Примечание. Не допускается применять металлические фиксаторы в виде поперечных стержней, поскольку в местах их приварки к каркасу нарушается водонепроницаемость трубы.

4.10. Хранение готовых каркасов следует осуществлять в вертикальном положении раструбом вниз.

5. ФОРМОВАНИЕ

5.1. Формование труб осуществляется в вертикальном положении методом радиального прессования на серийных трубоформовочных станках с помощью вращающейся на вертикальном приводном валу роликовой головки*, перемещающейся в процессе формования вдоль оси трубы.

Роликовая головка состоит из верхнего распределительного диска с лопастями, свободно вращающимися на нижнем диске уплотняющих роликов, и расположенной под ними заглаживающей юбки. Бетонная смесь уплотняется в замкнутом пространстве, образованном внутренней поверхностью вертикально установленной формы и головкой. Поступающая сверху смесь с помощью верхнего диска головки за счет действия центробежных сил распределяется по периметру формы и уплотняется с помощью роликов; заглаживающая юбка предотвращает выдавливание бетона из-под роликов и обеспечивает калибровку и шлифовку внутренней поверхности трубы.

5.2. Изготовление труб диаметром D_y = 400-600 мм производят на станке СМЖ-194А, труб диаметром D_y = 800-1200 мм - на станке СМЖ-329.

Формование выполняют в следующей последовательности:

а) собранную форму переносят на платформу-карусель и путем поворота последней на 180° перемещают на пост формования, при этом вертикальная ось формы должна совпадать с осью вертикального перемещения роликовой головки (роликовая головка трубоформовочного станка должна находиться в верхнем, а вибростол - в нижнем положении); платформа после поворота должна быть жестко зафиксирована;

б) вибростол поднимают до соприкосновения с поддоном формы, а роликовую головку опускают в нижнее положение, при этом заглаживающая юбка должна войти в "окно" поддона;

в) сверху в форму с помощью питателя подают бетонную смесь, одновременно приводят во вращение головку и включают вибраторы вибростола. В результате смесь, попадая на головку, отбрасывается в

---

* Предпочтительно использовать конструкцию роликовой головки по а.с. 1002156 (СССР) "Головка для радиального прессования изделий из бетонных смесей".- Б.И., 1983, № 9.

зазор между поддоном и формой и уплотняется за счет вибрации и вращения роликов.

Примечание. С целью качественного уплотнения раструбной части трубы в бетонную смесь для повышения ее удобоукладываемости добавляют воду. Степень увлажнения смеси определяют опытным путем. Увлажнение производят в зоне питателя с помощью форсунок и разбрызгивателей в процессе подачи смеси в форму.

г) по окончании формования раструба отключают вибраторы, опускают вибростол, включают механизм подъема роликовой головки и осуществляют формование цилиндрической части трубы;

д) по достижении роликовой головкой крайнего верхнего положения приступают к отделке поверхности втулочного конца трубы за счет возвратно-вращательного движения затирочного узла;

е) по окончании формования производят очередной поворот платформы-карусели, при этом форма с трубой переводится в зону съема, а новая форма перемещается на пост формования;

ж) форму с трубой с помощью крана устанавливают на грузовую тележку и осуществляют немедленную распалубку: поворотом рукоятки рычага открывают замки и фиксаторы поддона и с помощью захвата снимают форму; распалубленная труба остается на поддоне.

5.3. Скорость подъема роликовой головки $v_ф$, м/мин, рекомендуется определять по формуле

$$v_ф = \frac{f \cdot H_р}{40} \cdot K_c ,$$

где f - частота прессующих импульсов, равная $f = m \cdot n$, имп./мин; m - число роликов в головке; n - скорость вращения головки, об/мин; K - коэффициент снижения прочности бетона, характеризующий изменение скорости формования в зависимости от толщины стенки трубы и определяемый по таблице; $H_р$ - высота ролика, м.

На основании опытных данных величину f рекомендуется принимать в пределах $180 < f < 420$ имп./мин.

Толщина станки, мм	50	60	80	100	110	130	150	170	190
K_c	1,05	1,0	0,96	0,9	0,85	0,77	0,65	0,6	0,56

5.5. При формовании труб в зависимости от их диаметра рекомендуется принимать:

а) скорость вращения роликовой головки, об/мин, при:

D_y = 400–500 мм ..... n = 110–140;

D_y = 600 мм ..... n = 90–100;

D_y = 800 мм ..... n = 65–75;

D_y = 1000 мм ..... n = 55–60;

D_y = 1200 мм ..... n = 54–50;

б) скорость подъема головки, м/мин, при

D_y = 400–600 мм ..... $V_ф$ = 1,5–2,5;

D_y = 800–1200 мм ..... $V_ф$ = 0,5–1,5.

5.6. Процесс формования трубы должен осуществляться непрерывно в автоматическом режиме.

5.7. Процесс формования в автоматическом режиме осуществляется с помощью автоматической системы*, предусматривающей регулирование и подачу бетонной смеси на роликовую головку в зависимости от силы тока в электроцепи, сблокированной с приводом роликовой головки и питателя – см.рисунок (прил.1).

5.8. Контроль за работой станка в автоматическом режиме осуществляют с помощью амперметра, контролирующего силу тока, величина которого зависит от нагрузки на приводной вал роликовой головки. Показания амперметра должны соответствовать 40–60 А – для т р у б диаметром D_y = 400–600 мм и 40–60 А, 90–100 А – для труб диаметром D_y = 800–1200 мм.

6. ОСОБЕННОСТИ ТЕПЛОВЛАЖНОСТНОЙ ОБРАБОТКИ

6.1. Тепловлажностную обработку труб производят в условиях насыщенного пара при относительной влажности среды 95–100 % в тунельной камере непрерывного действия. Для обеспечения заданного теплового режима камера разделена шторными разделителями на четыре зоны с соответствующими режимами:

I – зону предварительной выдержки при t = 15–20 °С (1,5–2 ч);

П – зону подъема температуры до t = 50–60 °С (2 ч);

Ш – зону изотермической выдержки при t = 50–60°С (6–8 ч);

IУ – зону охлаждения (2 ч).

---

* А.с. 1104024 (СССР). Система автоматического управления процессом формования труб на станках радиального прессования.– Б.И. 1984, № 27.

Внутри туннельной камеры изделия, находящиеся на грузовых тележках, перемещаются с помощью гидравлического конвейера.

6.2. При необходимости повышения прочностных показателей бетона можно достичь за счет удлинения цикла пропаривания на стадии подъема температуры.

6.3. Повышение величины самонапряжения после тепловлажностной обработки может быть достигнуто в результате замены изотермической выдержки в паровой среде на гидроизотермический прогрев в воде с температурой t = 50-60 °С или путем увлажнения труб в изотермической зоне и в зоне охлаждения. В последнем случае следует предусмотреть прокладку специальной системы в виде труб-регистров, обеспечивающих подачу воды.

7. КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ИСХОДНЫХ МАТЕРИАЛОВ И ИЗДЕЛИЙ

7.1. Контроль качества напрягающего цемента производят: для НЦ-20 и НЦ-40 - по ТУ 21-20-18-80, для НЦ-10 - по ТУ 21-20-48-82 при поступлении новой партии и через 2 мес в случае его вынужденного хранения.

7.2. Испытания крупного и мелкого заполнителя производят соответственно по ГОСТ 8267-76 и 8735-75 регулярно при поступлении партии с разных карьеров и не реже 1 раза в 6 мес при поступлении с одного карьера.

7.3. Контроль прочности бетона на сжатие осуществляют по ГОСТ 18105.1-80 путем изготовления и испытания кубов с ребром 10 см в соответствии с ГОСТ 10180-78.

7.4. Контроль бетона по самонапряжению S_p осуществляют путем замера продольных деформаций образцов-призм размером 5х5х20 и 10х10х40 см, отформованных и твердевших в динамометрических кондукторах соответствующего типоразмера, создающих упругое сопротивление расширению образца, эквивалентное содержанию продольной арматуры μ = 0,01. Величину самонапряжения определяют по формуле

$$\bar{R}_{bs} = \frac{\Delta}{l} \cdot \mu E_s \quad ,$$

где l и Δ - соответственно длина и полные деформации образца в процессе самонапряжения бетона; E_s - модуль упругости арматурной стали, принимаемый равным $E_s = 2.10^5$ МПа.

7.5. Контрольные образцы (кубы и призмы) изготовляют из смеси, отобранной с поста формования, вибрированием на стандартной виброплощадке с использованием пригруза 0,007-0,01 МПа, время вибрирования - не менее 3 мин. (Получаемая при этом прочность бетонного образца эквивалентна прочности бетона трубы).

7.6. Твердение контрольных образцов происходит в процессе тепловлажностной обработки совместно с трубами по принятому режиму (см.пп. 6.1-6.8 настоящих Рекомендаций).

7.7. Контроль прочности бетона по прочности и самонапряжению производят в следующие сроки:

после тепловлажностной обработки;

при испытании труб на действие внешней нагрузки;

в возрасте 28 сут.

Примечания. 1. До испытания контрольные образцы следует хранить:
кубы - в камере нормального твердения;
призмы - в воде (в кондукторах).

2. Призмы в возрасте 28 сут после замера величины самонапряжения извлекаются из кондукторов и могут быть испытаны для определения прочности на растяжение при изгибе по ГОСТ 10180-78.

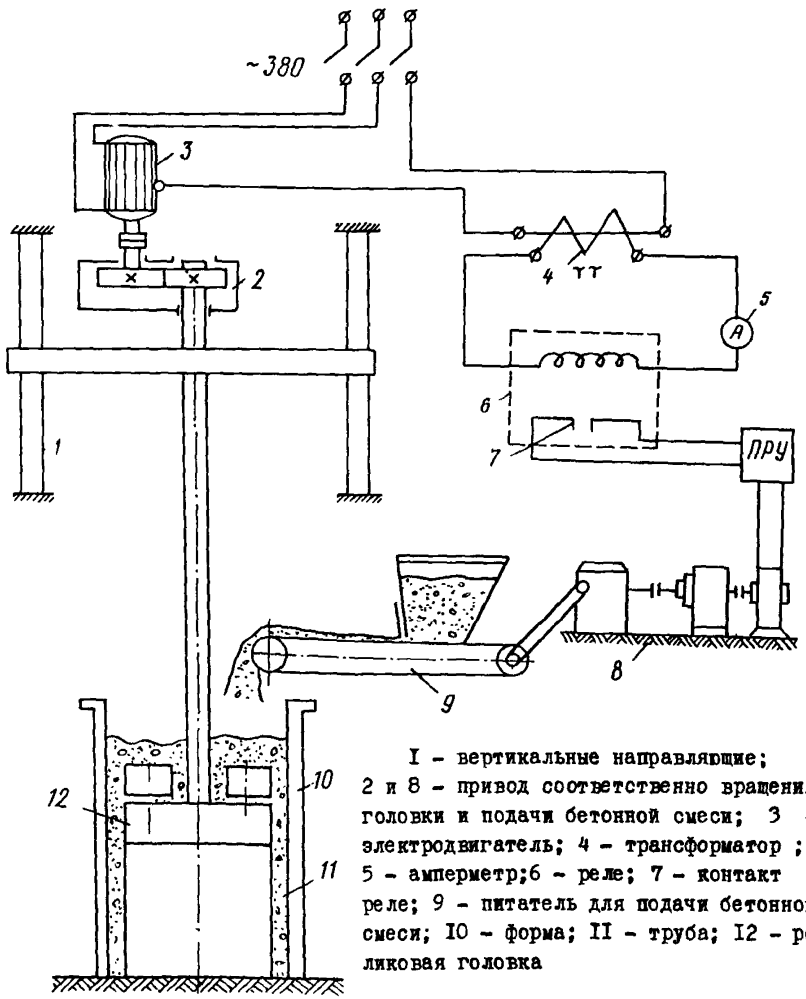
7.9. Прочность бетона при сжатии и величина его самонапряжения после тепловлажностной обработки должны составлять не менее 80 % проектных значений.

7.10. Готовые трубы должны подвергаться испытаниям на действие внешней нагрузки и внутреннего гидравлического давления согласно ГОСТ 6482.0-79 и соответствующим ТУ.

7.11. Испытание труб следует проводить после достижения бетоном класса по прочности на сжатие и величины самонапряжения, указанных в п.1.2 настоящих Рекомендаций, и водонасыщения в течение 48 ч (не менее).

7.12. Контроль качества и приемку готовых труб следует производить по ГОСТ 13015.1-81, а также с учетом действующих стандартов и ТУ.

СХЕМА АВТОМАТИЧЕСКОГО УСТРОЙСТВА ДЛЯ РЕГУЛИРОВАНИЯ ПОДАЧИ БЕТОННОЙ СМЕСИ НА РОЛИКОВУЮ ГОЛОВКУ ПО ЗАДАННОЙ СИЛЕ ТОКА



I – вертикальные направляющие; 2 и 8 – привод соответственно вращения головки и подачи бетонной смеси; 3 – электродвигатель; 4 – трансформатор ; 5 – амперметр;6 – реле; 7 – контакт реле; 9 – питатель для подачи бетонной смеси; I0 – форма; II – труба; I2 – роликовая головка

Приложение 2

ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ БЕЗНАПОРНЫХ САМОНАПРЯЖЕННЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ТРУБ

Наиболее важным технико-экономическим преимуществом производства таких труб является:

снижение расхода арматуры - за счет использования одинарного каркаса;

снижение трудозатрат на изготовление арматурного каркаса;

снижение расхода пара на тепловую обработку - за счет применения быстротвердеющего вяжущего;

повышение качества изделий - за счет использования одинарного каркаса, исключающего его скручивание, и повышение водонепроницаемости труб за счет использования НЦ.

Изготовление труб D_y = 800 мм в соответствии с настоящими Рекомендациями позволяет снизить расход арматуры на 5-10 % по сравнению с изготовлением труб по ГОСТ 6482.0-79.

При замене двойного каркаса одинарным экономия арматуры достигает: при D_y = 1000 мм - 35 % (25-30 кг/м^3), при D_y = 1200 мм - 25-36 % (20-40 кг/м^3) в зависимости от группы по несущей способности

По предварительным расчетам снижение трудозатрат на арматурные работы составляет 0,85-0,9 чел.-ч на 1 м^3 изделия.

Снижение затрат за счет сокращения расхода пара на тепловлажностную обработку составляет примерно 1,5-2,0 руб. на 1 м^3 изделия.

Общая экономическая эффективность при изготовлении безнапорных самонапряженных труб за счет применения НЦ и одинарного каркаса составляет 6-8 руб/м^3.

Приложение 3

Штамп предприятия,
ведомственная принадлежность,
адрес, реквизиты
"____" _____ 198 г.

НИИЖБ Госстроя СССР
ОНТИ
109389, Москва,
2-я Институтская, 6

С П Р А В К А

об использовании научно-технического достижения (НТД) по "Рекомендациям по изготовлению безнапорных самонапряженных железобетонных труб методом радиального прессования".

1. Наименование НТД
(вид продукции, технологический процесс или проект с использованием НТД) _____
2. Название объекта
(стройка, предприятие, где применены конструкции, технологии или проект с использованием НТД) _____
3. Реквизиты договора о сотрудничестве с НИИЖБ (если имеются) _____
4. Применение НТД по сравнению с _____
(указать аналог)
позволило снизить на единицу продукции (объекта):
   - сметную стоимость руб., %;
   - затраты труда чел.-дн., %;
   - расход: бетона $м^3$, %;
   - цемента кг, %;
   - металла кг, %;
   - энергии кг усл.топл., %.
5. Годовой объем производства (использования) продукции _____
6. Годовой эффект по приведенным затратам _____
(тыс.руб.)
7. Планируемый объем на _____ год (период)

Руководитель организации

Примечание. Справка не предполагает каких-либо финансовых отношений с НИИЖБ и не является основанием для получения вознаграждения авторами Рекомендаций.

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Предисловие	3
1. Основные положения	4
2. Исходные материалы	4
3. Бетонная смесь. Подбор состава	5
4. Подготовка формы и армирование	6
5. Формование	8
6. Особенности тепловлажностной обработки	I0
7. Контроль качества исходных материалов и изделий	II
Приложение 1. Схема автоматического устройства для регулирования подачи бетонной смеси на роликовую головку по заданной силе тока	I3
Приложение 2. Технико-экономическая эффективность безнапорных самонапряженных железобетонных труб	I4
Приложение 3. Справка об использовании научно-технического достижения по настоящим Рекомендациям	I5

НИИЖБ Госстроя СССР

Рекомендации по изготовлению безнапорных самонапряженных железобетонных труб методом радиального прессования

Научный редактор И.М.Дробященко

Отдел научно-технической информации НИИЖБ
109389, Москва, 2-я Институтская ул., д.6

Редактор Т.В.Филиппова

Л-94366 Подп.в печать I9.06.86г. Заказ № 980
Формат 60x84/16 Ротапринт. Уч.изд.л.I,0. Усл.кр.-отт. I,0.
Т - 500 экз. Цена I5 коп.

Типография ПЭМ ВНИИИС Госстроя СССР
143471, Москва, Можайское шоссе, д.25

gost.e-ecolog.ru