ТИПОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ИЗДЕЛИЯ И УЗЛЫ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

СЕРИЯ 1.020.1-4

КОНСТРУКЦИИ РАМНОГО КАРКАСА МЕЖВИДОВОГО ПРИМЕНЕНИЯ ДЛЯ МНОГОЭТАЖНЫХ ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ, ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ И ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ЗДАНИЙ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

ВЫПУСК 0-5

указания по заводской технологии изготовления

22224

ЦЕНА 1-48

ЗАВОД ЖБИ

СЕРИЯ 1.020 1-4

КОНСТРУКЦИИ РАМНОГО КАРКАСА МЕЖВИДОВОГО ПРИМЕНЕНИЯ ДЛЯ МНОГОЭТАЖНЫХ ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ, ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ И ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ЗДАНИЙ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

ВЫПУСК 0-5

УКАЗАНИЯ ПО ЗАВОДСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ

разработаны
ЦНИИПРОМЗДАНИЙ

Гл. инженер института — В.В. Гранев
Зав. отделом — Э.Н. Кодыш
Зав. отделом — Б.Н. Кандауров
Гл. специалист — Н.Н. Воинов

УТВЕРЖДЕНЫ
ГОССТРОЕМ СССР
ПРОТОКОЛ ОТ 03.11.86
№ АЧ-72
ВВЕДЕНЫ В ДЕЙСТВИИ
С 01.07.87

Обозначение	Наименование	Стр.
I.020.I-4.0-5 ПЗ	Пояснительная записка	2
I.020.I-4.0-5 Д1	Приложение I. Перечень нормативно-технических документов, на которые имеются ссылки в технических условиях.	29
I.020.I-4.0-5 Д2	Приложение 2. Схема крестообразных соединений, выполненных контактной точечной сваркой	3I
I.020.I-4.0-5 Д3	Приложение 3. Схема установки стержней под сварку.	
I.020.I-4.0-5 Д4	Приложение 4. Установка для контактного электронагрева стержней длиной до 6,5м	32
I.020.I-4.0-5 Д5	Приложение 5. Схема автоматической установки для нагрева с оттяжкой подвижной опоры.	
I.020.I-4.0-5 Д6	Приложение 6. Технологическая схема производства арматурно-сварочных работ для колонн	33
I.020.I-4.0-5 Д7.	Приложение 7. Технологическая схема производства арматурно-сварочных работ для ригелей.	34
I.020.I-4.0-5 Д8	Приложение 8. Технологическая схема компоновки оборудования для формования колонн и ригелей.	35
I.020.I-4.0-5 Д9	Приложение 9	36
I.020.I-4.0-5 Д10	Приложение I0	
I.020.I-4.0-5 Д11	Приложение II. Технологическая схема компоновки оборудования для производства арматурных изделий колонн и ригелей	37

Инв. N подл. | Подпись и дата | Взам. инв. N

Нач. отд.	Ковыш		
Н. контр.	Новиков		
Нач. отд.	Кандаурова		
Гл. спец.	Воинов		

I.020.I-4.0-5 00

Содержание

Стадия	Лист	Листов
Р		I

ЦНИИпромзданий

I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

При разработке указаний по заводской технологии изготовления железобетонных изделий серии I.020.I-4 были использованы результаты научно-исследовательских, проектных и конструкторских работ, выполненных институтами Госстроя СССР и другими министерствами и ведомствами с учетом долгосрочного прогноза по поставкам комплектного технологического оборудования, обеспечивающего комплексную механизацию и автоматизацию производственных процессов. Даны технологические схемы производства ригелей и колонн. Выбор схемы изготовления рекомендуется осуществлять в каждом конкретном случае с учетом местных условий и имеющегося оборудования. При изготовлении железобетонных конструкций необходим систематический входной и пооперационный контроль качества заполнителей, цемента, бетона, арматуры, величины предварительного напряжения в ригелях, прочности бетона при передаче усилия обжатия на изделия.

На основании разработок НИИЖБа даны оптимальные режимы сварки каркаса, сеток на серийно выпускаемом оборудовании.

Предложены оптимальные режимы тепловлажностной обработки предварительно напряженных изделий с учетом получения требуемой прочности бетона при распалубке и особенностей, связанных с наличием напрягаемой арматуры в конструкциях.

Указания предназначены для инженерно-технических работников предприятий промышленности строительной индустрии, осваивающих производство железобетонных конструкций серии I.020.I-4 на заводах ЖБИ.

Инв. N подл. | Подпись и дата | Взам. инв. N

Нач. отд.	Ковыш		
Н. контр.	Новиков		
Нач. отд.	Кандаурова		
Гл. спец.	Воинов		

I.020.I-4.0-5 ПЗ

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Стадия	Лист	Листов
Р	I	27

ЦНИИПРОМЗДАНИЙ

2. ТРЕБОВАНИЯ К МАТЕРИАЛАМ

Цемент

2.I. Выбор вида цемента и его марки производится в зависимости от марки бетона и условий работы конструкций, заложенных в чертежах, в соответствии с ГОСТ I0I78-76^{x}.

2.2. Марка цемента определяется по пределу прочности на растяжение при изгибе и сжатии образцов размером 4x4xI6 см, изготовленных из цементного раствора, твердевших и испытанных в соответствии с ГОСТ 3I0.I-76^{x} (СТ СЭВ 3920-82), ГОСТ 3I0.3-76^{x} (СТ СЭВ 3920-82), ГОСТ 3I0.4-8I^{x} (СТ СЭВ 3920-82).

2.3. Для изготовления ригелей и колонн рекомендуется применять быстротвердеющий портландцемент или шлакопортландцемент марок 400 и 500, который быстро твердеет при тепловой обработке.

2.4. Хранить цемент следует раздельно по маркам и видам в соответствии с ГОСТ 22237-76^{x}.

Смешивание цементов разных видов и марок не допускается.

2.5. Для производства железобетонных конструкций рекомендуется назначать для бетонов классов В-22,5, В-30 и В-40 соответственно цемент марки 400, 500 и 600.

Допускается применение цементов марок 400,500 и для бетонов более высоких классов при выполнении следующих мероприятий:

- использование жестких смесей;
- интенсивное вибрирование, в том числе с пригрузом;
- введение суперпластификаторов.

Эти мероприятия позволяют получить требуемую марку бетона и экономию цемента.

Песок

2.6. Пески, применяемые для бетона, должны соответствовать требованиям ГОСТ 8736-77, ГОСТ I0268-80, ГОСТ 8735-75.

2.7. Выбор мелкого заполнителя для бетона производится по зерновому составу и модулю крупности, содержание пылевидных и глинистых частиц, петрографическому составу, в том числе содержанию вредных примесей, включая органические включения и потенциально реакционноспособные породы и минералы.

2.8. Зерновой состав мелкого заполнителя, параметры которого приведены в таблице I, должен приниматься в соответствии с ГОСТ I0268-80. При этом учитывают только зерна, проходящие через сито с крупными отверстиями диаметром 5 мм.

2.9. Пески с модулем крупности 2,5 и более рекомендуется применять для бетонов класса В-22,5 и выше.

Щебень

2.I0. В качестве крупного заполнителя для тяжелых бетонов применяют щебень по ГОСТ 8267-82 или щебень из гравия по ГОСТ I0260-82.

Таблица I

Размеры отверстия контрольного сита, мм	Полные остатки на контрольных ситах, % по массе, для бетона всех видов конструкций и изделий, кроме труб
2,5	0-20
I,25	5-45
0,63	20-70
0,3I5	35-90
0.I4	90-I00
Проход через сито № 0I4	I0-0
Модуль крупности	I,5-3,25

Инв.N подл. | Подпись и дата | Взам.инв.N

22224 4

2.II. Марка щебня по прочности при сжатии в насыщенном водой состоянии должна соответствовать требованиям ГОСТ I0268-80.

2.I2. Крупный заполнитель (щебень) не должен иметь органических, пылевидных и глинистых примесей. Соотношение различных фракций щебня должно обеспечивать его минимальную пустотность. Морозостойкость заполнителя должна обеспечить получение бетона требуемой марки по морозостойкости.

2.I3. Зерновой состав щебня при рассеве смеси фракций от 5 до 25 мм, рекомендуемый для приготовления бетона для конструкций серии I.020.I-4, должен в соответствии с ГОСТ 8267-82 отвечать техническим данным, приведенным в таблице 2.

Таблица 2

Диаметр отверстий контрольных сит, мм	5	I0	20	25
Полные остатки на ситах % по массе	от 95 до I00	от 55 до 75	до I0	до0,5

Согласно ГОСТ 8267-82 в зависимости от вида и марки щебня по прочности содержание в нем пылевидных и глинистых частиц не должно превышать параметров, указанных в табоице 3.

Таблица 3

Вид щебня и его марки по прочности	Содержание пылевидных и глинистых частиц, % по массе, не более
Щебень из изверженных и метаморфических пород	I
Щебень из осадочных пород марок:	
от 600 до I200	2
от 200 до 400	3

2.I4. Морозостойкость крупного заполнителя (щебеня) должна быть не ниже морозостойкости, установленной для указанного в рабочих чертежах бетона, и соответствовать требованиям СНиП 2.03.0I-84.

Вода

2.I5. Вода должна удовлетворять требованиям ГОСТ 23732-79 или ГОСТ 2874-82 "Вода питьевая".

2.I6. Вода не должна содержать примесей в количествах, нарушающих сроки схватывания и отвердения цементного теста, снижающих прочность и морозостойкость бетона. Водородный показатель (pH) не должен быть менее 4 и более I2,5.

2.I7. Величину pH воды определяют потенциометрическим методом с помощью pH-метров марок: 340; ЛП-5; ЛП-50; ЛПУ-0I и др.согласно инструкции к прибору. Определение pH не требует специальной подготовки пробы.

Дополнительные требования к материалам для предварительно напряженных конструкций.

2.I8. Для предварительно напряженных железобетонных конструкций применяют плотные бетоны на цементном вяжущем и плотных заполнителях. Использование заполнителей с водопоглощением 0,5 ч более 5% не допускается.

2.I9. Марка цемента, как правило, должна превышать класс бетона по прочности на сжатие в I,5 раза. Для бетонов классов В-40 и В-45 допускается марка портландцемента соответственно 500 и 600.

2.20. При назначении вида и марки цемента следует выбирать необходимую густоту цементного теста, это обеспечивает удобоукладываемость бетонной смеси и экономию цемента.

Инв №подл. | Подпись и дата | Взам.инв №

Бетонные смеси и их приготовление

2.21. Бетонные смеси характеризуются подвижностью или жесткостью, которая устанавливается в соответствии с ГОСТ 10181.0-81, ГОСТ 10181.4-81, ГОСТ 10181.1-81, ГОСТ 10181.2-81, ГОСТ 10181.3-81.

Подвижность или жесткость бетонной смеси устанавливается в зависимости от технологии формования и вида конструкции.

Бетонные смеси подразделяются на малоподвижные с осадкой конуса (ОК) =1 ÷ 4 см, подвижные – ОК = 5 ÷ 9 см, литые – ОК = =10 ÷ 15 см.

2.22. При приготовлении бетонной смеси следует принимать следующую последовательность загрузки ее составляющих в зависимости от типа смесителей:

– в смесители принудительного действия вначале вводятся сухие материалы, а затем вода;

– в смесители гравитационного действия первой вводится вода, а затем сухие материалы.

2.23. Ориентировочная продолжительность перемешивания бетонных смесей принимается в соответствии с "Руководством по технологии изготовления предварительно напряженных железобетонных конструкций" (НИИЖБ, М.,Стройиздат, 1975) и приведена в таблице 4.

Таблица 4

Емкость смесителя по объему выдаваемой бетонной смеси, л	Продолжительность перемешивания (с) с осадкой конуса (см)	
	0-2	2-6
До 300	80	60
300-800	160	120

2.24. Время перемешивания более жестких бетонных смесей должно уточняться заводской лабораторией опытным путем.

3. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА

3.1. Массовое производство железобетонных изделий по серии 1.020.1-4 должно быть организовано на специализированных типовых линиях по проектам Гипростроммаша, например, проект линии 3148-11.

3.2. Изготовление колонн (длиной до 12 м) и ригелей должно быть принято по агрегатно-поточной технологии, изготовление колонн длиной более 12 м – по стендовой технологии (пример компоновки технологического оборудования дан в приложении 8).

3.3. Основное рекомендуемое технологическое оборудование формовочных линий с агрегатно-поточным способом производства:

а) виброплощадки грузоподъемностью 24 т с расстоянием между виброблоками 1020 мм (СМЖ-199А) Челябинского завода "Строммашина";

б) бетоноукладчик – Ш3099/1 (СМЖ-528) СМЖ-166А Куйбышевского завода "Строммашина";

в) бетоноукладчик СМЖ-526-01 Куйбышевского завода "Строммашина";

г) кран мостовой электрический грузоподъемностью 32/5 т Узловского межзавода.

д) бункер для выдачи бетона (СМЖ-355) Черкасского завода "Строммашина";

е) насосная станция (НСП-400) Кемеровского завода "Строммашина";

ж) гидродомкрат (СМЖ-82);

з) самоходная тележка (СМЖ-151) Бологовского завода "Строммашина";

и) тележка-прицеп (СМЖ-154А) Бологовского завода "Строммашина";

Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№

к) камеры тепловой обработки изделий;

л) формы двухместные силовые для ригелей, разработанные Гипростроммашем;

н) формы для колонн, разработанные Гипростроммашем.

3.4. Технологические операции и последовательность их выполнения при агрегатно-поточном способе производства:

а) очистка формы и оснастки от цементной пленки и раствора;

б) сборка разъемной формы и смазка рабочей поверхности;

в) укладка в форму арматурных сеток и нижних закладных деталей;

г) укладка в форму арматурных стержней и натяжение их на форму домкратами. При электротермическом натяжении в упоры формы укладываются нагретые стержни;

д) установка объемного арматурного каркаса в форму;

е) подача формы на пост формовки;

ж) укладка в форму бетонной смеси и ее уплотнение;

з) подача изделия в форме в камеру тепловой обработки;

и) тепловая обработка бетона до набора им необходимой прочности, предусмотренной данной технологией;

к) извлечение формы с изделием из камеры и передача ее на пост распалубки;

л) распалубка и остывание изделия;

м) приемка изделий отделом технического контроля - осмотр их и маркировка;

н) транспортирование на склад готовой продукции.

3.5. Технологические операции и последовательность их выполнения при стендовом способе производства;

а) колонны длиной более I2 м изготавливаются в стендовых формах с паровой "рубашкой" по 2 изделия в форме;

б) формы располагаются в пролете цеха, в котором установлен мостовой кран и бетоноукладчик;

в) укладка бетонной смеси в форму и уплотнение ее производится бетоноукладчиком типа СМЖ 526-0I, снабженным специальным вибропригрузом;

г) после заглаживания поверхности изделий, форма закрывается брезентом и производится тепловая обработка по следующему режиму:

выдержка - I час;

подъем температуры до 85°С - 3 часа;

изотермический прогрев при 85°С - 4,5 часа;

охлаждение - 2,5 часа;

д) после тепловой обработки изделие распалубливается и мостовым краном с помощью траверсы переносится на место выдерживания, форма чистится, смазывается и в нее краном укладывается собранный арматурный каркас, борта формы закрываются и она готова для бетонирования.

4. ТЕХНОЛОГИЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ПРЕДВАРИТЕЛЬНО НАПРЯЖЕННЫХ СТЕРЖНЕЙ И АРМАТУРЫ

4.I. Стержневую арматуру стали классов А-Шв, А-IУ, А-У, Ат-IУК, Ат-IУС, Ат-У, Ат-УСК для предварительно напряженных стержней рекомендуется заказывать в виде стержней мерной длины по заявочным спецификациям заводов железобетонных изделий.

4.2. Резать стержневую арматуру классов А-Шв, А-IУ, А-У, Ат-IУС, Ат-У, Ат-IУК, Ат-УСК следует в холодном состоянии с помощью ножниц. Допускается газокислородная резка стержней.

Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам. инв.№

22224 7

4.3. Стержневая горячекатаная и термически упрочненная арматурная сталь классов Ат-IУС (25Г2С), Ат-УС (20ХГС2) может стыковаться контактной сваркой.

4.4. Стык арматурных стержней из стали классов Ат-IУ, Ат-У и А-IУ марки стали 80С осуществляется (см. п. 5.I данной работы) обычным способом. Применение контактной или дуговой сварки не разрешается.

4.5. Отходы арматуры класса Ат-IУ, Ат-У и А-IУ марки стали 80С в виде стержней немерных длин можно использовать для ненапрягаемой арматуры, но только как сталь класса А-II.

4.6. Арматурную сталь классов А-IУ; А-У, Ат-IУС, Ат-УСК следует сваривать только способом непрерывного оплавления.

4.7. Для предварительного натяжения стержней диаметром до 22 мм из горячекатаной и термически упрочненной арматуры стали классов А-ШВ, А-IУ, А-У, Ат-IУ, Ат-У, Ат-IУС, Ат-УСК рекомендуется применять электротермический способ, для стержней диаметром более 25 мм - механический способ.

4.8. Во избежание снижения условного предела текучести и временного сопротивления напрягаемой арматуры, механические свойства арматурных стержней до и после электронагрева, а также результаты их испытаний на изгиб должны соответствовать ГОСТ I0884-8I; ГОСТ 578I-82 и нормам, указанным в табл. 5.

Таблица 5

Класс арматурных стержней	Температура электронагрева, °С не менее	Номинальные диаметры стержней, мм	Механические свойства				Испытание на изгиб в холодном состоянии, град	Диаметр отправки
			временное сопротивление $\sigma_в$ МПа (кгс/мм²) не менее	условный или физический пределы текучести $\sigma_{0.2}$ ($\sigma_{т2}$) МПа (кгс/мм²)	Относительное удлинение после разрыва, %			
					δ_s	δ_p		
А-IУ	400	I0-22	883(90)	590(60)	6	2	45	5 d
А-У	400	I0-22	I030(I05)	785(80)	7	2	45	5 d
Ат-Ш	-	I0-I4 I6-40	590(60)	440(45)	I5 I4	- -	90	3 d
Ат-IУ	350	I0-I4 I6-40	785(80)	590(60)	I0 9	2	45	5 d
Ат-У	400	I0-I4 I6-32	980(I00)	785(80)	8 7	2	45	5 d

4.9. Температуру нагрева арматурных стержней следует контролировать по удлинению стали. Для контроля температуры допускается также использовать приборы, обеспечивающие измерение температуры с погрешностью не более ±20°С и не препятствующие осуществлению технологических операций по нагреву и натяжению арматуры.

4.I0. Прибором для контроля температуры нагрева стержней может быть фотоэлектронный пирометр (ФЭП-2М) с автоматическим выключением трансформатора нагрева.

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

4.II. Для сохранения прямолинейности стержней арматуры в установке для электронагрева подвижные контакты должны оттягиваться пневмоцилиндром или грузом (см.приложения 4 и 5).

4.I2. Расстояние между электроконтактами должно быть не меньше длины изделия, чтобы зона возможного перегрева была вне железобетонной конструкции.

4.I3. Время от выключения тока в нагревательной установке до фиксации стержней арматуры в упорах формы должно быть не более 30 сек.

4.I4. Величину расчетного удлинения при электротермическом способе натяжения следует уточнять путем пробного натяжения арматуры с замером напряжений при помощи контрольных приборов ПРД-У или др.

4.I5. Величина напряжений в арматурном стержне должна быть не больше $\sigma_{sp}+P$ и не меньше $\sigma_{sp}-P$, указанных в рабочих чертежах серии I.020.I-4 вып.3-I; 3-3, где σ_{sp} – напряжение в напрягаемом стержне.

Примечание: Величина $\sigma_{sp}+P$ не должна приниматься более R_{sn}, где R_{sn} – нормативное сопротивление стали; P – предельно допустимое отклонение величины σ_{sp}.

Для стержневой арматуры $\sigma_{sp}+P \le R_{s,ser}$ и $\sigma_{sp}-P \ge 0{,}3 R_{s,ser}$, где $R_{s,ser}$ – расчетное сопротивление арматуры растяжению для предельных состояний второй группы, принято в соответствии со СНиП 2.03.0I-84 и дано в таблице 6. Значение P при механическом способе натяжения арматуры принимается равной 0,05 σ_{sp}, а при электротермическом способе натяжения определяется по формуле:

$$P = 30 + \frac{360}{\ell},$$

где ℓ – длина натягиваемого стержня (расстояние между наружными гранями упора), м;

P – в МПа;

Таблица 6

Стержневая арматура класса	Нормативные сопротивления растяжению R_{sn} и расчетные сопротивления растяжению для предельных состояний второй группы $R_{s,ser}$, МПа
А – I	235
А – II	295
А – III	390
А – IУ	590
А – У	785
Ат– IУ	590
Ат– У	785

4.I6. Допустимые предельные отклонения предварительного напряжения в стержнях арматуры от заданного принимаются в соответствии с "Руководством по технологии изготовления предварительно напряженных конструкций" и даны в таблице 7.

Таблица 7

Длина изделия ℓ_u, м	Верхнее и нижнее предельные отклонения $\pm P$, МПа заданного предварительного напряжения арматуры σ_{sp}
5,0	± I00
6,5	± 80
9,5	± 70
I3	± 60
I6	± 55

Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам. инв.№

22224 9

4.17. Время нагрева при электротермическом способе натяжения стержней арматуры в пределах 0,5–10 мин. не оказывает существенного влияния на свойства как горячекатаной, так и термически упрочненной стержневой арматурной стали. Однако, с целью повышения производительности труда и уменьшения расхода электроэнергии рекомендуется принимать время нагрева 1–5 мин. в соответствии с ГОСТ 10884-81.

4.18. Величина предварительного напряжения в стержнях арматуры при электротермическом способе натяжения достигается путем обеспечения заданного удлинения стержня Δl_0, величина которого принимается в соответствии с "Руководством по технологии изготовления предварительно напряженных железобетонных конструкций" и определяется по формуле:

$$\Delta l_0 = \left(\frac{K\sigma_0 + P}{E_{нач}}\right) \cdot l_y ;$$

где $E_{нач}$ – начальный модуль упругости стали;

l_y – расстояние между наружными гранями упоров на форме, поддоне или стенде, мм;

K – коэффициент, учитывающий упругопластические свойства стали.

4.19. Значения коэффициента K следует принимать в соответствии с "Руководством по технологии изготовления предварительно напряженных железобетонных конструкций" (НИИЖБ, М., Стройиздат, 1975) по таблице 8

Таблица 8

σ_0 кгс/мм^2	Значение коэффициента К для арматуры класса		
	А-IУ марки		А-У и Ат-У
	80С	20ХГ2Ц	
30	1	1	1
40	1	1,05	1
50	1,05	1,1	1,05
60	1,15	1,2	1,05
70	–	–	1,1
80	–	–	1,15
90	–	–	–

Примечание: Значения коэффициента К для стали классов Ат-IУ и Ат-IIIв допускается принимать теми же, что и для арматуры класса А-IУ марки 20ХГ2Ц.

4.20. Величина полного удлинения арматуры при ее электронагреве в соответствии с "Руководством по технологии изготовления предварительно напряженных железобетонных конструкций" определяется по формуле:

$$\Delta l_n = \Delta l_0 + \Delta l_c + \Delta l_\varphi + \Delta l_H + C_t ,$$

где Δl_c – величина смещения губок и инвентарных зажимов относительно корпуса, деформация шайб под высаженными головками, смятие высаженных головок, опрессованных шайб, упоров и т.п., мм;

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

22224 10

$\Delta \ell_{\varphi}$ – продольная деформация формы, поддона, или стенда, мм;

C_t – дополнительное удлинение, обеспечивающее свободную укладку арматурного стержня в упоры с учетом остывания при переносе, принимаемое не менее 0,5 мм на I м длины стержня арматуры, мм;

$\Delta \ell_{н}$ – остаточная деформация, возникающая вследствие нагрева высокопрочной проволоки.

Значения $\Delta \ell_c$, $\Delta \ell_{\varphi}$, C_t определяются в каждом случае опытным путем, исходя из конкретных условий производства. Для предварительных расчетов при длине изделий 6-I2 м величину $\Delta \ell_{\varphi}$ допускается принимать:

I-3 мм – для форм с жесткими упорами;

3-4 мм – для форм с поворотными упорами.

4.2I. Остаточная деформация стержня, возникающая вследствие нагрева, определяется в соответствии с "Руководством по технологии изготовления предварительно напряженных железобетонных конструкций" по формуле:

$$\Delta \ell_{н} = 5 \cdot 10^{-6} (t_p - 300) \ell_y ;$$

где ℓ_y – расстояние между наружными гранями упоров на формах, поддонах, инвентарных стендах, мм;

t_p – заданная температура нагрева, °С.

4.22. Для закрепления стержневой напрягаемой арматуры рекомендуется применять следующие виды временных концевых анкеров:

– стальные "обжатые обоймы", опрессованные в холодном состоянии для арматуры всех классов диаметром до 22 мм включительно в соответствии с ТУ 2I-33-3I-82;

– высаженные головки, образуемые на концах стержней высадной в горячем состоянии, для арматуры классов А-Шв, А-IУ, Ат-IУ, А-У и Ат-У диаметром до 40 мм включительно в соответствии с "Руководством по технологии изготовления предварительно напряженных железобетонных конструкций";

– приваренные коротыши или петли для арматуры классов А-Шв, А-IУ, А-У диаметром до 36 мм включительно в соответствии с "Руководством по технологии изготовления предварительно напряженных железобетонных конструкций";

– зажимы полуавтоматические для натяжения арматуры железобетонных конструкций в соответствии с ГОСТ 23II7-78.

4.23. Временные концевые анкеры в виде опрессованных обойм должны изготавливаться на специальных обжимных машинах типа МО-4 или МО-5 конструкции ВНИИЖелезобетона по технологии, рекомендуемой ТУ2I-33-3I-82.

4.24. При изготовлении обойм для анкеров должна применяться сталь марок Ст3сп, Ст3пс, ВСТ3сп и ВСт3пс, кроме того под обойму должна устанавливаться подкладная шайба, размеры которой принимают в соответствии с ТУ-33-3I-82. Параметры их приведены в табл. 9.

Таблица 9

Диаметр арматуры	Внутренний диаметр подкладной шайбы	Наружный диаметр подкладной шайбы	Высота подкладной шайбы
I0	I3	–	–
I2	I5	30	I0
I4	I7	34	I5
I6	20	38	I5
I8	22	45	20

Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам. инв.№

22224 11

4.25. Высадку головок в горячем состоянии производить одновременно на обоих концах арматурного стержня или поочередно на каждом конце на машинах СМЕ-128А, 6974/2А, а также на стыкосварочных машинах МСР-100 и др.

4.26. При изготовлении высаженных головок на арматурных стержнях из стали классов А-IУ, Ат-IУ, А-У, Ат-У рекомендуется:

– укладывать стержни для высадки головок таким образом, чтобы их концы выступали за торцы неподвижных контактных зажимов или матриц на величину 2,5 d, где d – номинальный диаметр стержня;

– нагревать конец арматурного стержня перед высадкой головки до температуры 950-1100°С – для горячекатаной арматуры классов А-IУ и А-У и до 850-900°С – для термически упрочненной арматуры классов Ат-IУ и Ат-У;

– высадку головки при сжатии стержня производить при выключенном токе и максимальном обжатии.

4.27. Для обеспечения равномерной передачи усилия от натянутого стержня на упоры форм высаженные головки рекомендуется снабжать подкладными шайбами. В качестве опорных подкладных шайб рекомендуется использовать шайбы по ТУ 21-33-31-82.

Диаметр отверстия опорных шайб может отличаться от наружного диаметра стержня не более чем на 3 мм. Опорная поверхность шайб должна быть перпендикулярно оси стержня.

4.28. Для выполнения анкеров из коротышей рекомендуется использовать отходы арматурной стали классов А-I, А-II и А-III, а также классов А-IУ марки 20ХГ2Ц и класса А-У марки 23Х2Г2Т того же диаметра, что и предварительно напряженные стержни.

4.29. Для равномерной передачи усилий на упоры формы от натянутых стержней с приваренными коротышами необходимо обеспечить перпендикулярность торцов коротышей к их продольной оси, что может быть достигнуто при обработке коротышей на токарном станке.

4.30. Длина коротышей, служащих анкерами при натяжении предварительно напрягаемой арматуры, должна составлять 5 d, где d – наружный диаметр предварительно напрягаемого стержня.

4.31. Режим сварки соединений стержней с коротышами следует принимать в соответствии с "Инструкцией по сварке соединений арматуры и закладных деталей железобетонных конструкций" СН 393-78 по таблице 10.

Таблица 10

Диаметр стержней ($d_н$), мм	Количество слоев в шве нахлесточного соединения	Диаметр электрода ($d_э$), мм	Сварочный ток (Jd), А
8-20	I	4-5	150-175
22-32	I	5	200-225
36-40	2	5-6	225-275

4.32. Конечный кратер на коротыше каждого слоя должен быть заварен постепенным закорачиванием длины дуги.

4.33. Типы и марки электродов в зависимости от способов сварки и классов арматуры должны отвечать требованиям ГОСТ 9466-75, ГОСТ 9467-75. Сварку арматуры разных классов между собой следует выполнять электродами, рекомендованными "Инструкцией по сварке соединений арматуры и закладных деталей железобетонных конструкций" СН 393-78, типы которых приведенные в таблице II.

Таблица II

Класс арматуры	Рекомендуемые типы электродов для сварки
А-I	Э42, Э46, Э42А, Э46А
А-II	Э42А, Э46А, Э50А
А-III	Э42А, Э46А, Э50А
А-IУ и А-У	Э50А, Э55, Э60

4.34. Для обеспечения требуемой точности предварительного натяжения стержней арматуры при работе с инвентарными зажимами конструкции НИИЖБ необходимо учитывать смещение губок зажимов относительно корпуса, величина которого принята в соответствии с "Руководством по технологии изготовления предварительно напряженных железобетонных конструкций" и приведена в таблице I2.

Таблица I2

Диаметр арматуры, d мм	Величина смещения губок зажима мм	
	Стержневая арматура классов А-IIIв, Ат-У	
	при $\sigma_0 = 0{,}4\ R_a^н$	при $\sigma_0 = 0{,}9\ R_a^н$
I0-I2	2,3	3,3
I4	2,6	3,8
I6	3,0	4,3
I8	3,3	4,8
20	3,6	5,4
22	4,0	5,8
25	4,4	6,6
28	4,9	7,4
32	5,4	8,2
36	6,0	9,0
40	6,6	9,8

4.35. При механическом способе предварительное натяжение стержневой арматуры осуществляется гидродомкратом типа СМЖ-82 (ДГС-I,5 -200) или гидродомкратом типа 6280СА, работающим с перехватом арматуры.

Гидродомкрат типа 6280СА предназначен для натяжения стержневой арматуры диаметром I6-45 мм.

4.36. Подача рабочей жидкости в гидравлические домкраты осуществляется насосными станциями, являющимися самостоятельными агрегатами. Наибольшее применение получила серийно выпускаемая насосная станция НСП-400.

5. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО СТЫКОВКЕ АРМАТУРНЫХ СТЕРЖНЕЙ

5.I. При невозможности организации поставок стержней мерной длины арматурные стержни для предварительного натяжения должны изготавливаться на линии непрерывной безотходной сварки и резки, оборудованной контактной сварочной машиной типа МС-2008 (МСМУ-I50) или машиной автоматического действия с гидравлическим приводом К-7240. Пример расположения технологического оборудования приведен в приложении II.

5.2. Основные параметры режима стыковой сварки арматурных стержней, приведенные в таблице I3, следует принимать в соответствии с "Инструкцией по сварке соединений арматуры и закладных деталей железобетонных конструкций" СН 393-78, где ℓ_y - установочная длина выступающего из электродов конца арматурного стержня; $\ell_{опл}$ - величина оплавления участка стержня; $\ell_{ос}$ - величина осадки участка стержня; $\ell'_{ос}$ - величина осадки конца стержня под током.

Сварочный ток и настройка сварочного трансформатора зависят от мощности выбранной контактной сварочной машины.

Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам. инв.№

22224 13

Обозначенные величины, перечисленные выше, даны в приложении 3.

Таблица 13

Класс арматуры	Геометрические параметры на один стержень (в долях диаметра – $d_н$)				
	$l_{опл}$			$l_{ос}$	$l'_{ос}$
	$l_у$	при непрерывном оплавлении	при оплавлении с предварительным подогревом		
А-I	I	0,5	0,35	0,15	0,05
А-II, А-III	I,5			0,2	0,15
Ат-V	I		–	0,25	0,1
AIV, А-V	I,2				

5.3. Качественные параметры режима стыковой сварки стержней зависят от конкретных условий, состояния оборудования, квалификации оператора и т.д. В каждом конкретном случае путем сварки и контроля пробных образцов надлежит уточнить основные параметры режима сварки соединений арматурных стержней заданного диаметра, класса и марки стали.

6. ТЕХНОЛОГИЯ СВАРКИ АРМАТУРНЫХ КАРКАСОВ И СЕТОК

6.1. Арматурные каркасы и сетки должны изготавливаться по рабочим чертежам серии I.020.I-4

6.2. Арматурные сетки должны изготавливаться согласно рабочим чертежам и требованиям ГОСТ 8478-81.

6.3. Для изготовления каркасов и сеток необходимо применять контактную точечную сварку, выполняемую на одноточечных, двухточечных, многоточечных машинах и автоматизированных линиях.

6.4. При изготовлении каркасов и сеток на многоточечных сварочных машинах необходимо четко выбирать их сварочный режим, основными параметрами которого являются следующие показатели:

$J_{св}$ – сварочный ток, определяется мощностью машины;

$t_{св}$ – время выдержки под током, которое обеспечивается регулятором времени;

$P_э$ – усилие сжатия арматурных стержней электродами машины, которое устанавливается путем регулирования системы сжатия.

6.5. Усилие сжатия арматурных стержней электродами и минимальное значение требуемого сварочного тока необходимо назначать в соответствии с "Инструкцией по сварке соединений арматуры и закладных деталей железобетонных конструкций" СН 393-78. Их параметры приведены в таблице I4.

6.6. Выдержку времени под током $t_{св}$ (положение рукоятки потенциометра "сварка" реле времени) следует определять опытным путем, выполнив ее при установленных величинах $P_э$ и $J_{св}$ на пробных образцах.

6.7. Конструкция и размеры образцов, а также схема их испытаний должны удовлетворять требованиям ГОСТ I0922-75.

Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам. инв.№

Таблица I4

Класс арматуры меньшего диаметра	Соотношение диаметров стержней	Диаметр меньшего стержня, $d_н$ мм																
		3	4	5	6	8	I0	I2	I4	I6	I8	20	22	25	28	32	35	40
		Рекомендуемые усилия сжатия электродами Рэ, тс																
А-I, В-I	I	0,I	0,I4	0,I8	0,24	0,4I	0,53	0,76	0,88	I,I	I,23	I,4	I,6	I,8	2,I	2,4	2,75	3,05
А-II, А-III, Вр-I, Ат-V	0,5-0,25	0,I	0,I	0,I	0,I2	0,2	0,25	0,40	0,44	0,55	0,6	0,7	0,8	0,95	I,05	I,2	-	-
		Минимальный сварочный ток, кА																
А-I	I	1,7	2	2,45	3,I	3,8	4,9	6,0	6,9	7,7	8,9	9,8	I0,9	I2,3	I3,8	I5,8	I7,8	I9,7
В-I	0,5	2	2,4	3	3,7	4,8	6	7,2	8,4	9,2	I0,7	II,8	I4	I6,5	I9,5	22,5	-	-
	0,33	2,9	3,4	4,25	5,3	6,5	8,6	I0,2	II,8	I3,I	I4,6	-	-	-	-	-	-	-
	0,25	3,7	4,4	5,4	6,8	8,4	II	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
А-II, А-III	I	3	3,5	4,2	5	7	8	9,8	II,5	I3,2	I4,8	I6,5	I8	I9,6	23	26	29,5	33
Вр-I	0,5	3,7	4,5	5,2	6,3	8,8	I0,2	I2,5	I4,3	I6	I8,2	20,6	22,6	25,0	28,5	32,5	-	-
	0,33	4,5	5,4	6,4	7,6	I0,7	I2,4	I5	I7,2	I9,8	22,4	-	-	-	-	-	-	-
	0,25	5,3	6,2	7,3	8,8	I2,2	I4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ат-V	I	-	-	-	-	-	I0	II,8	I4,2	I7,5	22	-	-	-	-	-	-	-
	0,5	-	-	-	-	-	I0,2	I2,5	I4,3	I7,5	22	-	-	-	-	-	-	-
	0,33	-	-	-	-	-	I2,4	I5,0	I7,2	I9,8	-	-	-	-	-	-	-	-
	0,25	-	-	-	-	-	I4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам. инв.№

6.8. Величину осадки стержней при сварке " h " следует определять по формулам в соответствии с ГОСТ I4098-85:

а) для двух стержней $h = \Sigma d - (a + b)$;

б) для трех стержней $h_1 = \frac{\Sigma d - (a + b)}{2}$;

где Σd - сумма диаметров* стержней, мм;

a - суммарная толщина стержней после сварки в месте пересечения, мм;

b - суммарная величина вмятия ($b' + b''$), мм.

Схемы соединений с указанием параметров, перечисленных в формулах, даны в приложении 2.

6.9. При сборке арматурных изделий в пространственный каркас рекомендуется использовать контактную точечную сварку крестовых пересечений стержней при помощи сварочных клещей, типа КТП-I, КТГ-75-5, КТГ-I2-2, К-243В, КТ-60I и др. или подвесных сварочных машин типа МТПГ-I50-2, МТП-I203, МТП-80944, КТ-80I, К-243В, изготавливаемых ленинградским заводом "Электрик" и Каховским заводом ЭСО.

6.I0. Пространственные каркасы для колонн, ригелей рекомендуется изготавливать на специальных кондукторах, оборудованных подвесными сварочными клещами, например, кондукторы типа СМЖ-33I и СМЖ-332.

6.II. При изготовлении объемных каркасов колонн на сборочных кондукторах СМЖ-33I хомуты, сваренные контактной точечной сваркой, нанизываются на продольные стержни с последующей их приваркой клещами в местах пересечения с продольными стержнями. Места пересечения ветвей хомутов размещаются по длине каркаса вразбежку.

* Для периодического профиля - наружных d по ГОСТ 578I-82

6.I2. Гипростроммашем для сварки плоских каркасов ригелей рекомендована автоматизированная линия КТМ-320IУХЛ4, а также контактные точечные сварочные машины АТМК-3хI00 и МТМ-35.

6.I3. Гипростроммашем для сварки арматурных сеток рекомендована многоэлектродная машина АТМС-I4х75. На базе данной машины разработан ряд сварочных автоматизированных линий (7247СА, 4247СБ, 4247СВ, 4247СШ, 4247СЕ), укомплектованных различным вспомогательным оборудованием. Параметры машин для сварки арматурных изделий приведены в таблице I5.

Таблица I5

	АТМС I4х75-7-2	МТМС I0х35	МТМ-32	МТ-603	МТМ-09	МТМ-33	МТМК 3хI00	МТМ-35
Арматурные изделия	Сетки			Каркасы				
Диаметр продольных стержней, мм	3-I2	3-8	I2-32	3-6	3-8	3-I8	5-25	I2-40
Диаметр поперечных стержней, мм	3-I0	3-6	8-I4	3-6	3-8	3-8	4-I2	6-I4
Максимальная длина в м	I2,0		7,20 из условия транспортировки					
Ширина в мм, min	800	800	I050	I20	I20	80	II5	I40
max	3800	2000	3050	320	600	440	775	I200
Минимальное количество продольных стержней	36	20	I6	2	2-4	2	2-6	2-8
Шаг продольных стержней min	I00	I00	200	80	I00	40	75	I00
max	300	250	200	280	570	400	725	II00
Класс стали	BI; AI		AI;AIII	BI;BI	BI;AI	BI;AI		AII,AIII
Количество переменных шагов между поперечными стержнями	2	-	-	3	3	2	2	2

Инв.№ подл. Подпись и дата Взам. инв.№

6.I4. Сборку пространственных каркасов типа КП 3I...КП44 для предварительно напряженных ригелей следует производить в следующей последовательности: в кондуктор устанавливают попарно каркасы типа КР и соединяют их в верхней части отдельными арматурными стержнями при помощи сварочных клещей, устанавливают плоские сетки СI...СII и на них закрепляют закладные детали типа МН30.

7. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗГОТОВЛЕНИЮ ЗАКЛАДНЫХ ИЗДЕЛИЙ

7.I. Закладные изделия изготавливают по рабочим чертежам из арматурной стали классов А-I, А-II, А-III, отвечающей требованиям ГОСТ 578I-82*, ГОСТ I0922-75 и СНиП 2.03.0I-84.

7.2. В соответствии с требованиями ГОСТ I0922-75 отклонения размеров и параметров закладных деталей от проектных не должны превышать:

а) габаритных размеров плоских элементов ±5 мм;

б) расстояния между плоскими элементами деталей типа "открытый столик";

при расстоянии до 250 мм ±3 мм;

при расстоянии свыше 250 мм ±5 мм;

в) положение в плане плоских элементов деталей типа "закрытый столик" – 3 мм;

г) размеров анкерных стержней по длине для деталей типа "открытый столик" ±3 мм;

д) расстояние от одного из крайних анкерных стержней до любого другого анкерного стержня ±4 мм.

7.3. Элементы закладных деталей из листового, полосового, сортового или фасонного проката должны иметь плоские поверхности. Отклонение от плоскости лицевых поверхностей этих элементов, характеризуемые величиной наибольшего расстояния от точек реальной поверхности до прилегающей плоскости, не должно превышать 2 мм при длине закладной детали до 250 мм и 3 мм при большей длине закладной детали.

7.4. Резку листового проката на полосы, а затем рубку на заготовки проектных размеров рекомендуется производить на гильотинных ножницах типа Н32II, НБ478, Н48IА и Н483 при толщине листов стали I2,0 мм, I6 мм, 20 мм, 32 мм и прессах типа КI430, К2I30, К226, К2232 с усилием I000 кН, I000 кН, I600 кН, I600 кН.

7.5. Для резки арматурной стали класса А-I, А-II, А-III, А-IУ, А-У рекомендуется применять станки типа СМЖ-I72А, СМЖ-322, СМЖ-I33, СМЖ-I75.

7.6. Для сварки элементов закладных деталей применяют автоматическую сварку под флюсом, контактную рельефно-точечную, контактную точечную, дуговую и сварку трением.

7.7. Сварку элементов закладных деталей следует, как правило, осуществлять в кондукторах или по шаблону. Допускается собирать стержни с пластинами на прихватках штучными электродами. Прихватки должны быть расположены с двух противоположных сторон стержня в нижней части разделки.

7.8. Дуговая полуавтоматическая сварка закладных деталей электродной проволокой в среде защищенного газа выполняется на установках ПДПГ-500, а также – легированной проволокой без дополнительной защиты при помощи шланговых полуавтоматов типов А-765М или А-I234, что обеспечивает снижение трудоемкости на 30% по сравнению с ручной сваркой электродами и высокое качество швов.

7.9. Толщина пластин закладных деталей $\delta_п$ при анкерах, приваренных втавр, должна отвечать требованиям СНиП 2.03.01-84

$$\delta_п \geq 0{,}25\, d_{ан} \frac{R_a}{R_{ср}}, \quad \text{где}$$

$d_{ан}$ – диаметр анкеров;

$R_{ср}$ – расчетное сопротивление стали на срез;

R_a – расчетное сопротивление арматуры растяжению для предельных состояний.

7.10. Закладные детали с тавровыми соединениями их элементов типа "открытый столик" следует выполнять на автомате типа АДФ-2001, а типа "закрытый столик" на автомате типа АДФ-2002, разработанном Тбилисским филиалом ВНИИЭСО, и они должны отвечать требованиям ГОСТ 14098-85.

7.11. Основными параметрами режима дуговой автоматической сварки под флюсом являются:

– ток короткого замыкания " $У_{к.з}$ ", определяемый мощностью и настройкой источника питания и фиксируемый в момент короткого замыкания арматурного стержня на пластину;

– выдержки времени $t_{св_1}$, $t_{св_2}$, $t_{к.з}$ и $t_в$, на которые должен быть настроен регулятор времени автомата.

Величину тока короткого замыкания следует назначать в зависимости от имеющегося источника питания в соответствии с "Инструкцией по сварке соединений арматуры и закладных деталей железобетонных конструкций" СН 398-78 по таблице 16.

Таблица 16

Диаметр стержней ($d_н$), мм	Длины расплавляемой части стержня ($\ell_{опл}$), мм	Ток короткого замыкания ($У_{к.з}$) А при сварке	
		на переменном токе с максимальным напряжением холостого хода	на постоянном токе обратной полярности
8-12	20-15	1250-1800	900-1600
14-16	20-15	1500-2500	1100-1800
18-25	25-15	2000-3200	1100-2100
28-32	30-20	–	1450-2100
36-40	26-24	–	1900-2100

7.12. Продолжительность осадки стержня под током $t_{ос}$ следует принимать для соединений со стержнями $d_н$ = 8-14 мм равной 0,5 сек и для соединений со стержнями $d_н$ = 16-36 мм равной 2 сек.

7.13. Для обеспечения удовлетворительного процесса сварки под флюсом и формирования наплавленного металла минимальный диаметр флюсового стакана и высота слоя флюса должны быть равными трем диаметрам свариваемых стержней. Для автоматической или полуавтоматической сварки тавровых соединений элементов закладных деталей должен применяться флюс марки АН-348А, прокаливаемый при температуре 250-300°С.

7.I4. Конструктивные элементы тавровых соединений и способ их сварки должны соответствовать значениям, указанным в таблице I7, в соответствии с ГОСТ I40.98-85.

Вид выполненного соединения дан в приложении 9 (рис. I)

Таблица I7

Класс арматурной стали	Размеры					Условное обозначение	
	$d_н$ мм	S мм	$\delta_{d_н}$ не менее	Φ мм	q мм	сварного соединения	способ сварки
А-I	8-40	4-20	0,5	$(1,5-2,0)d_н$	$3 \div 10$*	Т-I	Ф
А-II	I0-25 28-36	6-I4 20-30	0,55 0,75				
А-III	8-25 28-36	5-I6 20-30	0,I6 0,75				

Примечание: Для арматуры класса А-I вместо $d_н$ следует принимать d диаметр гладкого стержня.

* Для стержней диаметром I6-35 мм q = 6-I0 мм

7.I5. Конструктивные элементы тавровых соединений стержней с пластиной, выполненные полуавтоматической сваркой в среде углекислого газа, принимаются в соответствии с "Инструкцией по сварке соединений арматуры и закладных деталей железобетонных конструкций" СН 393-78. Их параметры указаны в таблице I8.

Схемы конструктивных элементов соединений до и после сварки даны в приложении 9 (рис. 2, 3)

Таблица I8

Класс арматуры А-I, А-III							
$d_н$	S	D_1	D_2	$S/d_н$	h	K	D_3
I2	7-I0				0-I	4-5	22-26
I4	8-I2	d_1+0,5	D_1 +I0		0-I	4-5	26-30
I6	9-I2				0-I	4-5	28-32
I8	I0-I4			≥ 0,55	0-2	5-6	30-35
20	I2-I6	d_1+0,5	D_1 +I0		0-2	5-6	36-42
22	I2-I6				0-2	5-6	38-44
25	I4-I8				0-2	5-6	46-48

7.I6. Настройку полуавтоматов на оптимальный режим, который характеризуется малым разбрызгиванием, ровным и непрерывным горением дуги и правильным формированием шва, следует осуществлять путем наплавки пробных валиковых швов на пластину в соответствии с "Инструкцией по сварке соединений арматуры и закладных деталей железобетонных конструкций" СН 393-78.

Параметры режимов полуавтоматической сварки в среде CO_2 приведены в табл. I9.

Таблица I9

Диаметр стержня ($d_н$), мм	Толщина пластины (S), мм	Значение параметров режима сварки			
		сварочный ток* (Id), А	напряжение на дуге ($U_д$), В	скорость, м/ч	
				подачи электродной проволоки (v)	наплавки при настройке полуавтомата ($v_н$)
I2-I6	7-I2	380-400	32-34	340-400	45-35
I8-25	I0-I8	400-440	34-36	400-450	34-27

* Ток постоянный, обратная полярность

Инв.N подл. | Подпись и дата | Взам.инв.N

7.I7. Установки ПДПГ-500 и шланговые аппараты поставляются комплектно с источниками питания типа ПСГ-500; ПСУ-500, ВС-500, ВС-600. В аппаратах типа А-765М для проволоки диаметром I,6-2 мм и А-I234 для проволоки диаметром 0,8-I,2 мм сварочная проволока поступает с автоматически регулируемой скоростью по шлангу в электродержатель.

7.I8. Для полуавтоматической дуговой сварки закладных деталей без дополнительной защиты следует применять проволоку марки СВI5ГСБЮЦА диаметром I,2 мм. Скорость подачи проволоки 2I5 м/ч, постоянный ток прямой полярности I50-I70 А, напряжение 24 В.

7.I9. Механические свойства металла шва должны отвечать требованиям, предъявляемым к электродам Э46-350.

7.20. Перед сваркой в полуавтоматической установке ПДПГ-500 следует удалить остатки воздуха из шлангов продувкой углекислым газом.

7.2I. Тавровые соединения стержней диаметрами I2-I6 и I8-25 мм с пластиной должны выполняться в два этапа:

- За один проход следует наплавить основной кольцевой шов. При этом заплавляется зазор между стержнем и стенкой отверстия в пластине закладной детали.

- Наложить два полукольцевых подварочных шва. Второй полукольцевой подварочный шов должен выполняться через I0-I5 сек. после окончания наплавки первого полукольцевого шва.

7.22. При изготовлении деталей типа "Закрытый столик" вначале рекомендуется производить сварку двух основных швов по концам каждого анкерного стержня, а затем сварку двух подварочных швов.

7.23. Ручную дуговую сварку следует применять при невозможности использования рекомендуемых способов сварки, перечисленных выше.

7.24. При ручной дуговой сварке применяют переменный и постоянный ток, используя следующие источники питания: для переменного тока - сварочные трансформаторы типа ТСП-2, ТД-300, ТД-500, ТДФ-I00I, ТДФ-I60I, ТДФ-2002, для постоянного тока - сварочные агрегаты, преобразователи и выпрямители типа САМ-300-I, САМ-300-2, АСБ-300-МУI, АДБ-3II, АДБ-304, АДБ-3I8, АСДП-500, преобразователи типа ПСО-400-IУ2, ПД-305-У2, ПД-50I-2У, ПД-502-У2, ПСМ-I000-II;

выпрямители типа ВД-I0I, ВД-30I, ВДГ-302У3, ВДУ-504, ВДУМ-4х40IIУ3.

7.25. Во избежание поджога стержней при ручной дуговой сварке, швы должны начинаться с пластины и выводиться на пластину, а места прихваток - провариваться. Типы и марки электродов при ручной дуговой сварке, в зависимости от класса арматуры, рекомендованы табл. II данного выпуска.

7.26. Сварку пластины со стержнями диаметром до I4 мм, как правило, следует выполнять за один проход. При многослойной сварке каждый слой перед наложением последующего должен быть очищен от шлака и брызг металла. Переход от наплавленного металла к пластине и стержню должен быть плавным. Подрезы на стержнях не допускаются. Кратеры должны быть заварены. Сварку следует выполнять электродами диаметром:

4 мм при $d_н$ = 8-I6 мм;

5 мм при $d_н$ = I4-32 мм;

6 мм при $d_н$ = 22-36 мм.

Сварочный ток следует назначать по паспортным данным электродов.

Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№

22224 20

7.27. Ручную дуговую сварку стержней с пластинами следует выполнять одиночными электродами при режимах, приведенных в табл. 20, в соответствии с "Инструкцией по сварке соединений арматуры и закладных деталей железобетонных конструкций" СН 393-78.

Таблица 20

Диаметр стержней ($d_н$), мм	Количество слоев в шве нахлестного соединения	Диаметр электрода ($d_э$), мм	Сварочный ток ($J_{св}$), А
8-20	I	4-5	I50-I75
22-32	I	5	200-225
36-40	2	5-6	225-275

7.28. Технические характеристики конструктивных элементов закладных деталей, выполненных ручной дуговой сваркой, должны приниматься в соответствии с "Инструкцией по сварке соединений арматуры и закладных деталей железобетонных конструкций" СН 393-78 по таблицам 2I, 22, 23.

Схемы конструктивных элементов закладных деталей выполненных, ручной дуговой сваркой, даны в приложении I0 (рис. I, 2, 3)

Таблица 2I

Горизонтальная ручная дуговая сварка точечными прихватками					
Класс арматуры	А-I	А-II			А-III
		Ст.5пс2	Ст5сп2	I0ГТ	25Г2С
$d_н, d'_н$	I0-40	I0-I8	I0-28	I0-32	I0-28
b	0,5 $d'_н$ но не менее 8				
k	0,3 $d'_н$ но не менее 6				

Применение соединений из стали марок Ст5пс2, Ст5сп2 и 25Г2С допускается только при положительной расчетной температуре.

ℓ – длина прихватки одного стержня с другим при ручной дуговой сварке;

k – высота прихватки при ручной дуговой электросварке.

Таблица 22

Ручная дуговая сварка протяженными швами с нахлесткой. Горизонтальная и вертикальная			
Класс арматуры	А-I	А-II, А-III	Ат-III
$d_н$	I0-40	I0-25 I0-I8	
ℓ	6 $d_н$	8 $d_н$	
b		0,5 $d_н$ но ≥ 0,8	
h		0,25 $d_н$ но ≥ 4	

Допускается применять двусторонние швы длиной 4 $d_н$ для соединений стержней из стали классов А-I и А-II марки I0ГТ.

Таблица 23

Нахлесточная ручная дуговая сварка протяженными швами. Горизонтальная и вертикальная			
Класс арматуры	А-I	А-II, А-III, Ат-III	А-IУ, А-У
$d_н$	I0-40	I0-40 I0-I8	I0-22
S	0,3 $d_н$ но ≥ 4		
ℓ	3 $d_н$	4 $d_н$	5 $d_н$
b	0,5 $d_н$ но ≥ 8		
h	0,25 $d_н$ но ≥ 4		

$d_н$ – диаметр арматурного стержня;
ℓ – длина сварного шва;
b – ширина сварного шва;
h – высота сварного шва;
S – толщина пластины.

Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам. инв.№

7.29. Сварочные крестообразные, стыковые, тавровые и нахлесточные соединения элементов арматуры и закладных деталей при механических испытаниях до разрушения должны иметь прочность, наименьшие и средние арифметические значения показателей которой равны или превышают соответствующие им браковочные значения C_I и C_2, приведенные в таблице 27, в соответствии с ГОСТ 10922-75.

Таблица 27

Класс арматурного стержня, по оси которого действует испытательная нагрузка	Браковочные минимумы значений показателей прочности сварных соединений, кгс/мм^2	
	наименьшего значения C_I	среднего арифметического значения C_2
А-I	26	35
А-II	4I	50
А-III	5I	60
В-I	4I	55
Вр-I	4I	55
А-IУ	80	90
А-У	90	I00

7.30. При испытании сварных соединений арматуры из стали класса А-II марки I0 ГТ (крестообразных соединений стержней сеток), а также стыковых и тавровых соединений стержней диаметром 36 мм, выполняемых ванной и дуговой сваркой под флюсом, браковочные значения C_2, указанные в табл. 27, могут быть снижены на I0%.

7.3I. Для защиты закладных деталей и выпусков от коррозии необходимо применять антикоррозионные покрытия в тех случаях, которые указаны в рабочих чертежах серии I.020.I-4.

7.32. В промышленных зонах городов с относительно высокой степенью загрязнения атмосферы сернистыми соединениями допускается только металлизация цинком при толщине защитного слоя не менее 0,2 мм в соответствии со СНиП 2.03.0I-84.

7.33. Толщину покрытия контролируют при помощи переносных магнитных толщиномеров типа ИТП-I (Опытный завод аналитических приборов в г. Дзержинске) или МТА-II (Часовое производственное объединение "Луч", Минск).

7.34. При защите закладных деталей от коррозии цинковым или алюминиевым покрытием его наносят методом металлизации, но после пескоструйной обработки изделий.

7.35. В состав оборудования участка металлизации закладных деталей входят пескоструйные аппараты с запасом чугунной крошки, шкафы для пескоструйной обработки, масловодоотделители, электрические металлизаторы типа ЭМ-9, ЭМ-3А или ЭМ-6 или же газовые металлизаторы типа МГИ-I-57, МГИ-2.

7.36. Давление воздуха в металлизационном аппарате 0,5 - 0,6 МПа. Расстояние от горелки металлизатора до поверхности покрытия должно быть не более 50-I00 мм.

Примечание: Все виды сварки после выполнения металлизации запрещены.

7.37. Сборка и сварка закладных изделий типа СМНI6...СМН24 должна осуществляться на специальном кондукторе, обеспечивающем точность сборки, в соответствии с требованиями ГОСТ I0922-75 в следующей последовательности:

а) Устанавливают попарно закладные изделия позиций I, 2 и закрепляют их в кондукторе.

б) Устанавливают закладные изделия позиций 3 и 4 и привариваются к позициям I и 2.

в) Укладывают сетку позиции 5 и закрепляют ее к пластинам закладных изделий позиции 3 и 4 посредством электросварки.

г) Укладывают закладные изделия позиции 6 и закрепляют вязальной проволокой на поперечных стержнях сетки позиции 5. Готовое закладное изделие типа СМН снимают грузоподъемным краном и и укладывают в контейнер, который подается в формовочный цех на

Инв.Nподл. Подпись и дата Взам.инв.N

22224 22

пост подготовки стальной формы.

Пример технологической схемы производства арматурных и сварочных работ для ригелей и колонн дан в приложениях 6 и 7.

8. УКАЗАНИЯ ПО ПОДГОТОВКЕ ФОРМ, УСТАНОВКЕ АРМАТУРЫ И ЗАКЛАДНЫХ ИЗДЕЛИЙ

8.I. При изготовлении предварительно напряженных ригелей форму устанавливают электромостовым краном на пост подготовки, который оборудован механизмом для открывания бортов. Раскрывают борта, формирующую поверхность очищают от остатков бетона пневмоскребком конструкции Гипростроммаш (проект 2740/48 ЕТА) или любым другим приспособлением. Формующую поверхность поддона и бортов сказывают смазкой типа ОЭ-2 или смазкой на основе пасты ОПЛ-С. Характеристики смазок даны в таблице 24.

Таблица 24

Вид смазки	Компоненты смазки		Область применения
	наименование	содержание, %	
Обратная эмульсия	I) ЭКС – эмульсол кислый синтетический по ТУ 38-I0I536-80 2) Насыщенный раствор извести при 50-55°	20 80	Вертикальные и горизонтальные поверхности форм и кассет при температуре смазки 50-55°С
	I) ЭКС 2) Насыщенный раствор 3) Соляровое масло	20 70-75 I0-5	Горизонтальные поверхности форм
Прямая эмульсия	I) ЭКС 2) Кальцинированная сода 3) Вода	I0 I 89	
Консистентная	I) Технический вазелин 2) Стеарин 3) Соляровое масло	35 I5 50	Поверхность изделий, в качеству которых предъявляются повышенные требования, при температуре смазки 60°С
	I) Технический вазелин 2) Стеарин	70 30	
Эмульсионная смазка ОПЛ-С	I) Паста ОПЛ в пересчете на воск 2) Эмульсия ЭКС 3) Вода	5-I0 5-I0 остальное	Поверхность изделий, к качеству которых предъявляются повышенные требования, при температуре смазки 60°С

Для приготовления смазки ОЭ-2 рекомендуется использовать полностью автоматизированную установку СМЖ-I8А-06, изготовитель Кохомский з-д "Строммаш".

8.2. Установка арматуры ригеля в форму производят в следующей последовательности:

а) укладывают в проектное положение сетки СI4...С3I; в фахверковом ригеле (с индексом "Ф") устанавливают закладные изделия МН29;

б) укладывают напрягаемые стержни;

в) устанавливают в проектное положение опорные закладные изделия СМНI...СМНI0, СМН29, СМН 30;

г) устанавливают в проектное положение пространственный каркас марки КП;

д) в торцевой части ригеля устанавливают сетки СI2, СI3;

е) устанавливают и фиксируют закладные изделия МН-30.

8.3. В растянутой зоне бетона строительный конструкции, эксплуатируемой в условиях агрессивной среды, не допускается установка пластмассовых подкладок под стержни рабочей арматуры или вплотную к ним – под стержни распределительной арматуры. В таких изделиях следует применять преимущественно подкладки из плотного цементно-песчаного раствора, бетона или асбестоцемента.

8.4. Устанавливают вкладыши и торцевые борта, закрывают продольные борта, закрепляют их угловыми замками и устанавливают бортовые стяжки. Форму транспортируют электромостовым краном на пост формования.

Инв.№подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№

8.5. При применении специальных захватов для подъема и монтажа изделий допускается, по согласованию между изготовителем и потребителем, изготовление изделий без монтажных отверстий и подъемных петель.

9. УКАЗАНИЯ ПО ФОРМОВАНИЮ И ТЕПЛОВОЙ ОБРАБОТКЕ ИЗДЕЛИЙ

9.I. Укладку бетонной смеси при агрегатно-поточном способе производства производят с помощью бетоноукладчика СМЖ-528 или СМЖ-I66А и др., изготавливаемых Куйбышевским заводом "Строммашина". Пример расположения технологического оборудования дан в приложении 8.

9.2. При стендовой технологии укладка бетонной смеси в форму и уплотнение ее производится с помощью бетоноукладчика СМЖ-526-01, снабженного специальным вибропригрузом.

9.3. Перед укладкой бетонной смеси, уплотняемой на виброплощадке, в форму, рекомендуется выбирать амплитуду колебаний в зависимости от характеристики бетонной смеси в соответствии с "Руководством по технологии изготовления предварительно напряженных железобетонных конструкций" по таблице 25.

Таблица 25

Характеристика бетонной смеси	Амплитуда колебаний (мм) при частоте (кол/мин)			
	I500	2000	2500	3000
С осадкой конуса более 4 см	I-I,2	0,7-0,9	0,5-0,7	0,4-0,5
С осадкой конуса 0-4 см	I,2-I,3	0,8-I,0	0,5-0,8	0,5-0,7
С показателем жесткости 25-60°С	I,4-I,5	I,0-I,2	0,7-0,9	0,6-0,8

9.4. Для контроля степени уплотнения в процессе формования изделий применяют радиоизотропные приборы ИПР-I и ИПР-4 конструкции ВНИИЖелезобетона, РП-3 и РП-4 конструкции Оргэнергостроя или прибор ИОВ-4, разработанный НИИстройфизики. (Работы с радиоизотопными установками должны выполняться в соответствии с требованиями "Санитарных правил работы с радиоактивными веществами и источниками ионизирующих излучений").

9.5. Характеристику бетонной смеси, ее подвижность или жесткость следует принимать в зависимости от вида применяемых механизмов и методов уплотнения, а также от характера армирования и типа изделий.

9.6. В густоармированных зонах колонн и ригелей, где зоны сечения меньше 80 мм и глубина более 300 мм, рекомендуется применять бетонные смеси с большей подвижностью и уплотнять их с помощью глубинных вибраторов типа ИВ-79, ИВ-I02.

9.7. Открытая поверхность изделий при отсутствии вибропригруза и затирочных приспособлений должна заглаживаться виброрейкой или заглаживающими валиками, а при малых размерах поверхности - вручную.

9.8. Бетоны, приготовленные на портландцементе, должны иметь оптимальную температуру изотермического прогрева 80-85°С.

9.9. Предварительное выдерживание бетона до тепловой обработки позволяет применять более жесткие режимы прогрева (более быстрый подъем температуры и сокращение сроков изотермического прогрева). При этом, чем выше марка цемента и температура окружающей среды и ниже В/Ц, тем короче время предварительного выдерживания и больше скорость подъема температуры.

9.10. При коротком предварительном выдерживании (до I ч) температуру рекомендуется поднимать с постоянно возрастающей скоростью (например, в первый час - 10-15°С/ч, второй - 15-25°С/ч в последующий 25-35°С/ч и т.д.) независимо от толщины изделия.

9.11. Скорость повышения или понижения температуры термообработки линейных изделий не рекомендуется свыше 40°С/ч.

9.12. Для изделий переменного сечения типа ригелей наибольшая скорость понижения температуры до 30°С/ч.

9.13. Режимы тепловлажностной обработки предварительно напряженных изделий необходимо назначать не только из условий получения требуемой прочности бетона (передаточной, отпускной, проектной), но и учитывая ряд особенностей, связанных с наличием напрягаемой арматуры. Пренебрежение этими особенностями приводит к ряду отрицательных явлений:

- ухудшению их качества;
- снижению величины предварительного напряжения в арматуре;
- образованию трещин из-за неравномерного прогрева и охлаждения бетона, металлических форм и напрягаемой арматуры;
- обрыву преднапряженной арматуры до передачи усилия обжатия на бетон и т.п.

9.14. Чтобы фактические потери преднапряжения, возникающие из-за температурного перепада, не превышали 800 кг/см^2, необходимо обеспечивать следующие условия:

- величина температурного перепада не должна превышать 65°С, а максимальная температура изотермического прогрева должна быть не выше 80°С;
- осуществлять медленный или двухступенчатый подъем температуры после предварительного выдерживания до приобретения бетоном начальной прочности 2-6 кгс/см^2, имея в виду, что с увеличением начальной прочности бетона и скорости роста прочности в период подъема температуры уменьшаются и величины потерь напряжения от температурного перепада.

Примечание. Во всех случаях выдерживания преднапряженных конструкций в камерах (в том числе и в нерабочие дни) температура в камере должна быть не ниже 60°С вплоть до передачи усилий обжатия на горячий бетон.

9.15. При изготовлении преднапряженных ригелей по агрегатно-поточной технологии режимы тепловой обработки следует принимать в соответствии с типовым проектом, разработанным Гипростроммашем, с учетом местных условий.

Режим тепловой обработки:

выдержка - I,5 часа;
подъем температуры до 85°С - 7 часов;
изотермический прогрев при 85°С - 6 часов;
охлаждение - I,5 часа.

Итого - I6 часов.

9.16. В зависимости от минералогического состава применяемого цемента уточненный режим тепловлажностной обработки определяется заводской лабораторией и должен быть направлен на достижение максимального ускорения твердения бетона при минимальных затратах энергетических ресурсов и цемента без снижения прочностных характеристик изделий.

Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам. инв.№

22224 25

9.17. При охлаждении преднапряженных конструкций на стендах после окончания тепловлажностной обработки на свободных участках напрягаемой арматуры возрастают растягивающие усилия, которые могут привести к появлению трещин в бетоне и к ухудшению анкеровки.

Для устранения этого неблагоприятного воздействия на преднапряженные изделия рекомендуется осуществлять передачу усилий обжатия на бетон в горячем состоянии.

9.18. Определение передаточной прочности горячего бетона выполняется путем испытания контрольных кубов. В случае отсутствия необходимых данных передачу усилия обжатия (отпуск арматуры) осуществлять на горячий бетон после окончания изотермического прогрева или после охлаждения изделий не более чем на 15°С.

9.19. Для обеспечения минимальной разницы температур в разных зонах, равномерного прогрева бетона и интенсификации теплобетона в силовых формах рекомендуется принудительная циркуляция пара с помощью эжекторной системы, которая при определенных условиях позволяет сократить и продолжительность цикла твердения преднапряженных изделий.

9.20. Для предотвращения возникновения технологических трещин и ухудшения анкеровки преднапряженной арматуры, натянутой на силовые формы, при агрегатно-поточной технологии рекомендуются следующие мероприятия:

- по возможности быстрая ликвидация внутренних связей, препятствующих свободному деформированию поддона относительно изделия при остывании;
- снижение напряжения от усадки и температурных напряжений;
- перепад температуры между поверхностью плит и окружающей средой при транспортировке их на склад готовой продукции не должен превышать 40°С.

9.21. В зависимости от принятой технологии, вида изделия и класса арматуры могут быть приняты следующие способы передачи натяжения:

- одновременная - всех арматурных элементов или групп мощным домкратом, которая выполняется после предварительной вытяжки арматуры для освобождения упорных устройств;
- поочередная - отдельных арматурных элементов или их групп с помощью домкратов, специальных устройств (клиновых, песочниц), предварительного нагрева или обрезкой арматуры при помощи керосино-кислородной резки.

9.22. Поочередную передачу усилий натяжения арматуры с формы на изделие рекомендуется производить симметрично относительно вертикальной оси поперечного сечения изделия с одной стороны или с двух сторон. Порядок последовательности передачи натяжения арматуры указывается в технологической карте.

9.23. Мгновенная передача усилий при диаметре стержней более 18 мм не допускается.

10. КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА И ПРИЕМКА ГОТОВЫХ ИЗДЕЛИЙ

10.1. При производстве железобетонных конструкций необходимо контролировать качество исходных материалов, качество арматурных сталей, а также осуществлять пооперационный контроль качества выполнения основных производственных операций и выходной контроль качества готовых изделий.

10.2. В процессе изготовления предварительно напряженных конструкций при пооперационном контроле дополнительно контролируется величина натяжения арматуры и передаточная прочность бетона при отпуске натяжения арматуры.

22224 26

10.3. Допускается контролировать прочность бетона методами неразрушающего контроля непосредственно в изделиях без испытания кубов.

10.4. Для проверки прочности, жесткости и трещиностойкости основным методом выходного контроля качества сборных предварительно напряженных изделий является выборочное испытание железобетонных изделия неразрушающими методами по ГОСТ 8829-85 и СНиП 2.03.01-84.

10.5. Размещение арматуры и толщина защитного слоя бетона могут контролироваться радиографическим или магнитным методом приборами, приведенными в ГОСТ 17625-83.

Для определения положения арматуры магнитным способом могут быть использованы приборы типа ИЗС-10Н по ГОСТ 22904-78.

10.6. Приборы должны обеспечивать измерение толщины защитного слоя бетона и определение расположения арматуры, в зависимости от диаметра арматуры, в диапазоне в соответствии с ГОСТ 22904-78 по таблице 26.

Таблица 26

Толщина защитного слоя бетона $h_{з.с}$, мм	Диаметр арматуры d, мм
5-30	3-10
10-50	12-20
20-100	22-40

Измерения должны проводиться при температуре от минус 10 до плюс 40°С.

10.7. При толщине защитного слоя бетона менее 5 мм измерения следует проводить через прокладку из неметаллического материала. Толщину защитного слоя бетона в этом случае определяют как разность между результатами измерения и толщиной прокладки.

10.8. Толщина защитного слоя бетона должна соответствовать требованиям ГОСТ 13015-75*, ГОСТ 13015.0-83* и ГОСТ 21779-82.

10.9. Изделия должны быть приняты отделом технического контроля (ОТК) предприятия-изготовителя в соответствии с требованиями ГОСТ 13015.1-81 или техническими условиями на изделия конкретных видов.

10.10. Непрямолинейность на всю длину изделий (колонн, ригелей и длиной до 12 м), проверяемая в любом сечении боковых граней, не должна превышать величин, указанных в ГОСТ 18979-73, ГОСТ 18980-73, значения величин даны в таблице 27.

Таблица 27

Номинальная длина изделия, мм	Предельная непрямолинейность, мм
До 2500	3
Св. 2500 до 4500	5
Св. 4500 до 9000	9
Св. 9000 до 15000	15

10.11. Приемку изделий осуществляют партиями. В состав партии включают изделия одного типа, последовательно изготовленные предприятиями по одной технологии в течение не более одних суток из материалов одного вида.

При изготовлении изделий нерегулярно или в небольшом количестве, для обеспечения однородности качества продукции, в состав партии допускается включать изделия, изготовленные в течение нескольких суток, но не более одной недели.

II. ПЕРЕВОЗКА И СКЛАДИРОВАНИЕ ГОТОВЫХ ИЗДЕЛИЙ

II.I. Хранение сборных железобетонных изделий осуществляется в соответствии с ГОСТ I3015.4-84.

II.I. Сборные железобетонные конструкции устанавливают в цехе, на складе готовой продукции и строительной площадке, как правило, в рабочем положении, чтобы обеспечить доступ к монтажным петлям. Железобетонные изделия хранятся на открытых площадках в штабелях на деревянных прокладках, толщина подкладок должна быть не менее 30 мм в соответствии с ГОСТ I3015.4-84 (толщина должна быть не менее высоты монтажных петель или выступающих частей изделия). Штабель укладывается по типоразмерам, маркам и партиям.

II.2. Подкладки для каждого вида изделий должны быть одинаковой толщины и должны устанавливаться в штабелях строго по одной вертикали на расстоянии 0,5 м от торцов изделия.

II.3. В случае наличия в колоннах, ригелях начального выгиба из плоскости их следует хранить отдельно, предусмотрев специальные меры против увеличения искривления с течением времени (стягивание двух изделий, пригрузы при хранении плашмя на хорошо спланированных площадках и др.).

II.4. Для сохранности сборных железобетонных конструкций при их перевозке специализированным автотранспортом или железнодорожным транспортом должны соблюдаться следующие условия:

- перед началом массовых перевозок схемы опирания, закрепления и режима перевозки (скорость, дальность и др.) с учетом конкретных дорожных условий должны быть апробированы с обязательным осмотром изделий до начала и после перевозки;
- при разработке конкретных схем опирания следует руководствоваться схемами, указанными в рабочих чертежах изделий.

II.5. Вследствие низкой трещиностойкости железобетонных конструкций при перевозке автомобильным и железнодорожным транспортом необходимо предусмотреть специальные меры от ударов, сотрясений, сильных перекосов, вибраций.

II.6. При перевозке ригелей или колонн автотранспортом следует руководствоваться ГОСТ I3015.4-84 и "Временными указаниями по перевозке унифицированных сборных железобетонных деталей и конструкций промышленного строительства автомобильным транспортом" (Москва. Стройиздат, I966 г.).

II.7. Перевозка ригелей или колонн железнодорожным транспортом должна осуществляться в соответствии с ГОСТ I3015.4-84 и "Руководством по перевозке железнодорожным транспортом сборных крупноразмерных железобетонных конструкций промышленного и жилищного строительства" (Стройиздат, I967 г.).

I2. СТАЛЬНЫЕ ФОРМЫ И ТРЕБОВАНИЯ К НИМ

I2.I. Стальные формы должны изготавливаться по утвержденным рабочим чертежам в установленном порядке и в соответствии с ГОСТ 25878-83.

I2.2. При необходимости формы, предназначенные для изготовления ригелей, колонн, по выпускам 2-I и 3-I, могут изготавливаться по стандартам или техническим условиям на них. Технические требования в стандартах или технических условиях не должны быть ниже установленных в ГОСТ 25878-83.

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

I2.3. Конструкция форм для производства ригелей и колонн должна обеспечивать:

- свободный съем готовых изделий без их повреждений;
- надежную фиксацию закладных изделий типа СНМI6 ÷ СНМ24 и съемных элементов в проектном положении в пределах допустимых отклонений, установленных рабочими чертежами;
- безопасное открывание бортов с опиранием каждого на упоры - ограничители;
- надежную фиксацию напрягаемой арматуры в упорах формы.

I2.3. Масса формы вместе с изделием и траверсой должна быть меньше, чем грузоподъемность кранов.

I2.4. Каждая форма должна быть пронумерована и на нее открыт рабочий формуляр, в которой вносят сведения о числе оборотов формы с начала работы и результаты периодических измерений ее геометрических характеристик.

I2.5. Формы, предназначенные для стендового производства колонн, должны быть оборудованы навесными вибраторами, шаг расстановки которых должен обеспечивать колебания во всех точках формуемого изделия с амплитудой не менее 0,I5 - 0,2 мм.

I2.6. Наружные вибраторы рекомендуется устанавливать на каждом продольном борту формы симметрично.

I2.7. Рекомендуемая частота колебаний наружных вибраторов и вибровалов 3000 кол/мин, а амплитуда колебаний продольных бортов форм 0,3 ÷ 0,4 мм.

I2.8. Для равномерного прогрева изделий в формах, снабженных паровыми рубашками, необходимо постоянно обеспечивать свободную циркуляцию паровоздушной смеси и отвод конденсата.

I2.9. В формах для изготовления предварительно напряженных изделий допустимые предельные отклонения между упорами должны соответствовать требованиям ГОСТ 25878 -83. Значения допустимых отклонений даны в таблице 28.

Таблица 28

Интервалы номинальных размеров между рабочими поверхностями упоров, мм	Допустимые отклонения, мм
Св. 4500 до 9000	-2
Св. 9000 до I5000	-3
Св. I5000 до 2I000	- 4

I2.I0. Периодичность проверки расстояния между наружными гранями упоров должна быть более 25 формовок.

I2.II. Формы должны иметь предохранительные козырьки для защиты людей в случае обрыва натягиваемой арматуры. Козырьки могут быть индивидуальными для каждого упора или групповыми, стационарными или съемными.

I2.I2. Класс точности форм устанавливается на I-2 класса выше класса точности формуемых изделий по ГОСТ I8980-73; I8979-73, но не ниже 9-го класса.

I2.I3. Каждая форма, поставляемая потребителю, должна быть принята отделом технического контроля изготовителя.

Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам. инв.№

22224 29

Индекс	Наименование документов
СНиП 2.03.01-84	Бетонные и железобетонные конструкции
СНиП II-3-79*	Строительная теплотехника.
СНиП III-4-80	Правила производства и приемки работ. Техника безопасности в строительстве.
	Стандарты.
ГОСТ 23464-79	Цементы. Классификация.
ГОСТ 22237-76*	Цементы. Упаковка, маркировка, транспортирование и хранение.
ГОСТ 310.1-76* (СТ СЭВ3920-82)	Цементы. Методы испытаний. Общие положения.
ГОСТ 310.3-76* (СТ СЭВ 3920-82)	Цементы. Методы определения нормальной густоты сроков схватывания и равномерности изменения объема
ГОСТ 310.4-81* (СТ СЭВ 3920-82)	Цементы. Методы определения предела прочности при изгибе и сжатии
ГОСТ 10178-76*	Портландцемент и шлакопортландцемент. Технические условия.
ГОСТ 10181.0-81	Смеси бетонные. Общие требования к методам испытаний
ГОСТ 10181.4-81	Смеси бетонные. Методы определения расслаиваемости
ГОСТ 7473-76	Смеси бетонные. Технические условия.
ГОСТ 22690.0-77	Бетон тяжелый. Общие требования к методам определения прочности, без разрушения приборами механического действия
ГОСТ 22690.4-77	Бетон тяжелый. Метод определения прочности скалыванием ребра приборами механического действия конструкции
ГОСТ 10268-80	Бетон тяжелый. Технические требования к заполнителям.
ГОСТ 10180-78* (СТ СЭВ 3978-83)	Бетоны. Методы определения прочности на сжатие и растяжение.
ГОСТ 18105.0-80	Бетоны. Правила контроля прочности на сжатие для сборных конструкций.
ГОСТ 13015-83	Изделия железобетонные и бетонные. Общие технические требования.
ГОСТ 22362-77	Конструкции железобетонные. Методы измерения силы натяжения арматуры.

Индекс	Наименование документов
ГОСТ 13015.4-84	Конструкции и изделия бетонные и железобетонные сборные. Правила транспортирования и хранения.
ГОСТ 18979-73	Колонны железобетонные для зданий. Технические требования.
ГОСТ 18980-73	Ригели железобетонные для зданий. Технические требования.
ГОСТ 13015.0-83	Конструкции и изделия бетонные и железобетонные сборные. Общие технические требования.
ГОСТ 13015.1-81	Изделия бетонные и железобетонные. Правила приемки.
ГОСТ 13015.2-81	Конструкции и изделия бетонные и железобетонные сборные. Правила маркировки.
ГОСТ 13015.3-81	Конструкции и изделия бетонные и железобетонные сборные. Документ о качестве.
ГОСТ 22904-78	Конструкции железобетонные. Магнитный метод определения толщины защитного слоя бетона и расположения арматуры.
ГОСТ 8735-75	Песок для строительных работ. Методы испытаний.
ГОСТ 8736-77*	Песок для строительных работ. Технические условия.
ГОСТ 8268-82	Гравий для строительных работ. Технические условия
ГОСТ 23254-78	Щебень для строительных работ из попутно добываемых пород и отходов горно-обогатительных предприятий. Технические условия.
ГОСТ 8267-82	Щебень из природного камня для строительных работ. Технические условия.
ГОСТ 10260-82	Щебень из гравия для строительных работ. Технические условия.

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

Нач.отд.	Кодыш		
Н.контр.	Новиков		
Нач.отд.	Кандауров		
Гл.спец.	Воинов		

I.020.I-4.0-5 ДI

ПРИЛОЖЕНИЕ I
Перечень нормативно-технических документов, на которые имеются ссылки в технических условиях

Стадия	Лист	Листов
Р	I	2

ЦНИИПРОМЗДАНИЙ

22224 30

Индекс	Наименование документов
ГОСТ 23732-79	Вода для бетонов и растворов. Технические условия.
ГОСТ 2874-82	Вода питьевая. Гигиенические требования и контроль за качеством.
ГОСТ 24902-81	Вода хозяйственно-питьевого назначения. Общие требования к полевым методам анализа.
ГОСТ 1030-81	Вода хозяйственно-питьевого назначения. Полевые методы анализа.
ГОСТ 10922-75	Арматурные изделия и закладные детали сварные для железобетонных конструкций. Технические требования и методы испытания.
ГОСТ 14098-85	Соединения сварные арматуры железобетонных изделий и конструкций. Контактная и ванная сварка. Основные типы и конструктивные элементы.
ГОСТ 5264-80	Ручная дуговая сварка. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры.
ГОСТ 10884-81	Сталь стержневая арматурная термомеханически и термически упрочненная периодического профиля. Технические условия.
ГОСТ 5781-82[x]	Сталь горячекатаная для армирования железобетонных конструкций. Технические условия.
ГОСТ 21779-82	Система обеспечения точности геометрических параметров в строительстве. Технологические допуски.
ГОСТ 25781-83[x]	Формы стальные для изготовления железобетонных изделий. Технические условия.
ГОСТ 22685-77	Формы для изготовления контрольных образцов бетона. Технические условия.
ГОСТ 23117-78	Зажимы полуавтоматические для натяжения арматуры железобетонных конструкций. Технические условия.
ГОСТ 25878-83	Формы стальные для изготовления железобетонных изделий. Колеса форм - вагонеток. Конструкция и размеры.
	Конструкции, технические условия, правила и указания
СН 393-78	Инструкция по сварке соединений арматуры и закладных деталей железобетонных конструкций.
СН 513-79	Временные нормы для расчета расхода тепловой энергии при тепловлажностной обработке сборных бетонных и железобетонных изделий в заводских условиях.
ТУ 21-33-31-82	Обжимные обоймы и подкладные шайбы.
ТУ 6-05-1609-87	Фиксаторы пластмассовые. Детали из пластмасс общего назначения.

"Руководство по технологии изготовления конструкций из высокопрочных тяжелых бетонов марок 600-800".

"Руководство по технологии изготовления предварительно напряженных железобетонных конструкций".

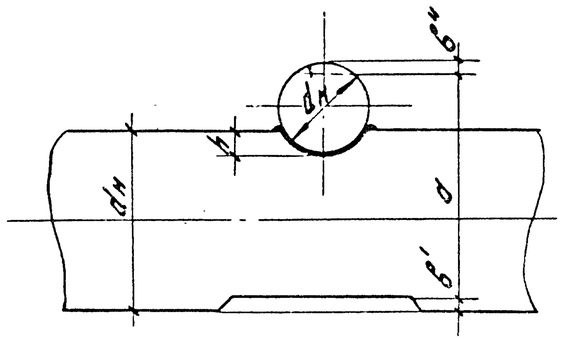
"Руководство по проектированию бетонных и железобетонных конструкций из тяжелого бетона (без предварительного напряжения)".

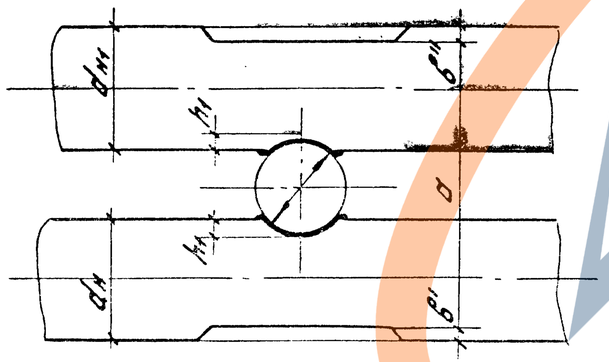
"Руководство по контролю прочности бетона в конструкциях приборами механического действия".

" Рекомендации по технологии сварки под флюсом наклонных соединений закладных деталей и тавровых соединений по элементу жесткости".

22224 31

Инв.№подл. | Подп. и дата | Взам.инв.№





1.020.1-4.0-5 Д2

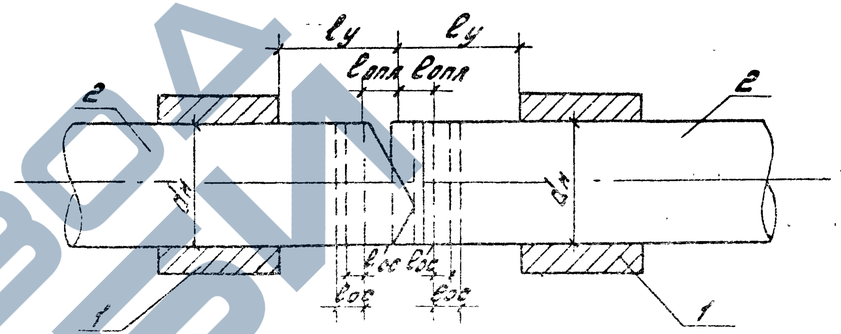
Нач. отд.	Кобыш		
Н.контр.	Новиков		
Нач. отд.	Кандауров		
Гл. спец.	Воинов		

Приложение 2
Схема крестообразных соединений выполненных контактной точечной сваркой

Стадия	Лист	Листов
Р		1

ЦНИИПРОМЗДАНИЙ

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №



1 - электроды (губки) стыковой машины; 2 - стержни

1.020.1-4.0-5 Д3

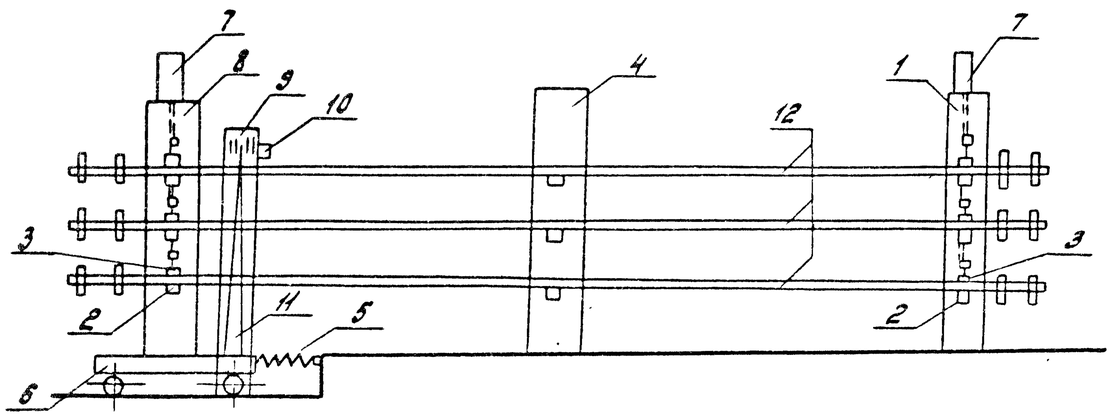
Нач. отд.	Кобыш		
Н.контр.	Новиков		
Нач. отд.	Кандауров		
Гл. спец.	Воинов		

Приложение 3
Схема установки стержней под сварку

Стадия	Лист	Листов
Р		1

ЦНИИПРОМЗДАНИЙ

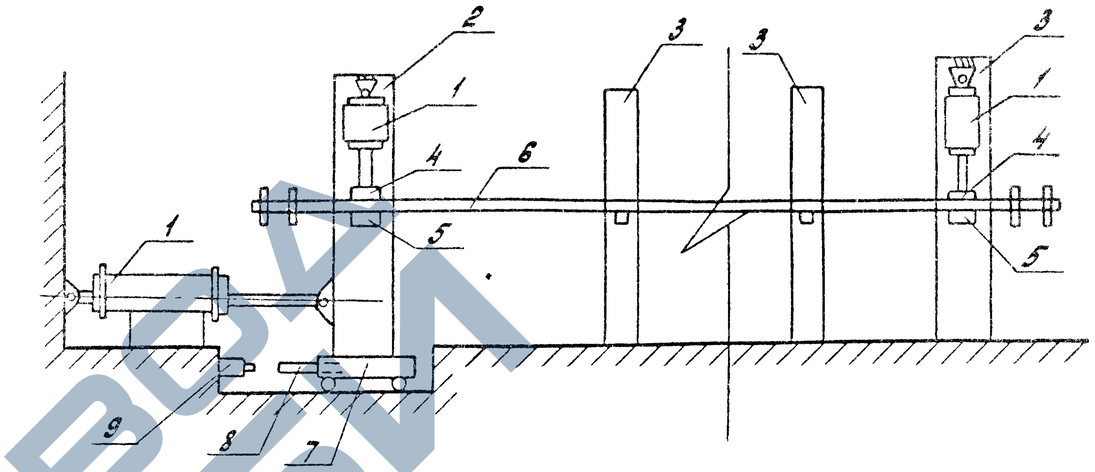
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №



1 — Неподвижная опора
2 — Токоподводящие губки
3 — Прижимные губки
4 — Промежуточная опора
5 — Пружина
6 — Тележка
7 — Пневмоцилиндры
8 — Подвижная опора
9 — Шкала на неподвижной стойке
10 — Конечный выключатель
11 — Стрелка
12 — Арматурные стержни

Нач.отд.	Кобыш		1.020.1 - 4.0 - 5 Д4			
Н.контр.	Новиков		Приложение 4 Установка для контактного электронагрева стержней длиной до 6,5 м	Стадия	Лист	Листов
Нач.отд.	Кандауров			Р		1
Гл.спец.	Воинов			ЦНИИПРОМЗДАНИЙ		

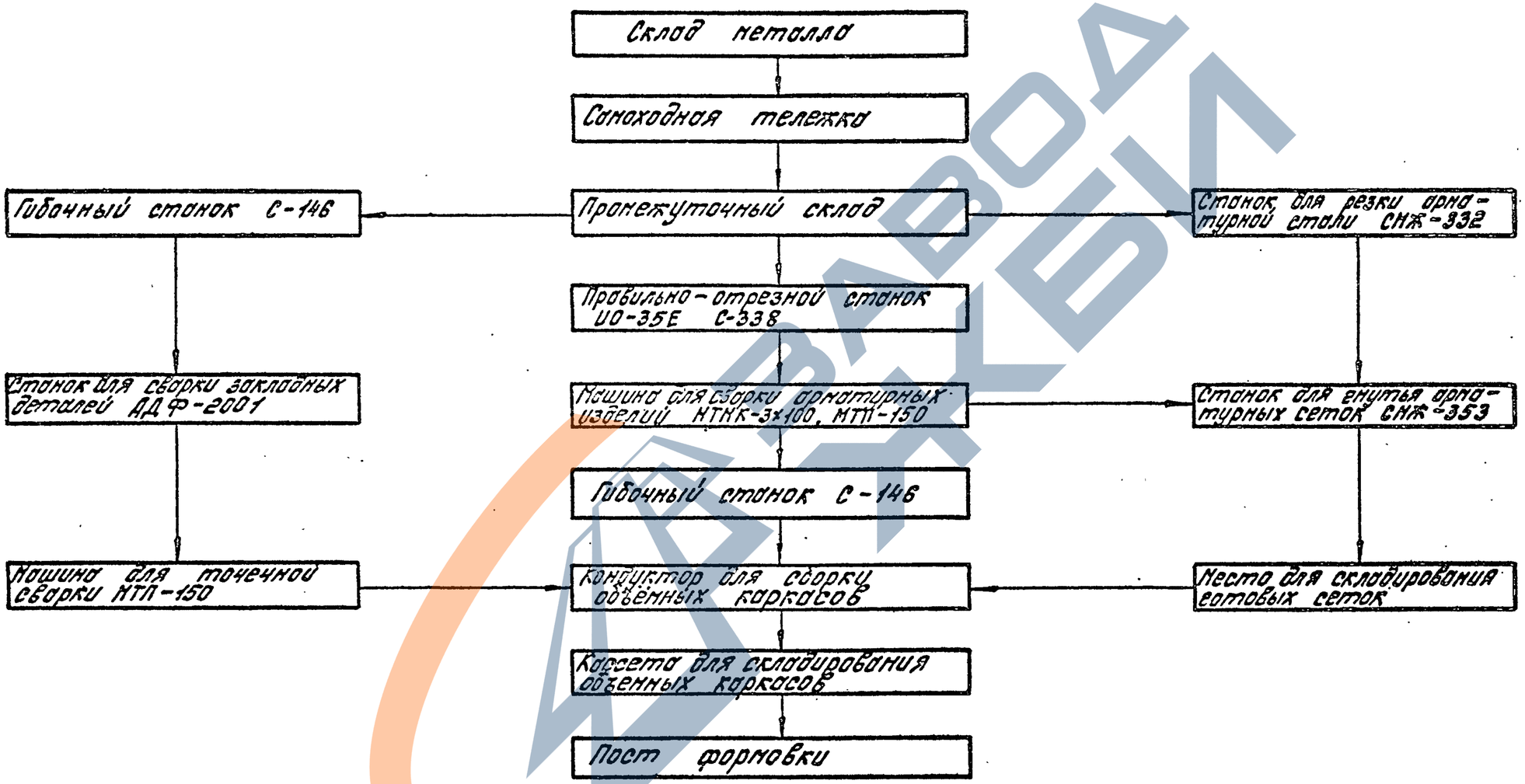
Инв.N подл. | Подпись и дата | Взам.инв.N



1 — Пневмоцилиндры
2 — Подвижная опора
3 — Неподвижная опора
4 — Подвижные губки
5 — Неподвижные губки
6 — Стержень
7 — Тележка
8 — Регулирующий винт
9 — Конечный выключатель

Нач.отд.	Кобыш		1.020.1 - 4.0 - 5 Д5			
Н.контр.	Новиков		Приложение 5 Схема автоматической установки для нагрева, с оттяжкой подвижной опоры	Стадия	Лист	Листов
Нач.отд.	Кандауров			Р		1
Гл.спец.	Воинов			ЦНИИПРОМЗДАНИЙ		

ЗАВОД ЖБИ



Нач.отд.	Кобыш		
Н. контр.	Новиков		
Нач.отд.	Конбуров		
Гл.спец.	Воинов		

1.020.1-4.0-5 ДБ

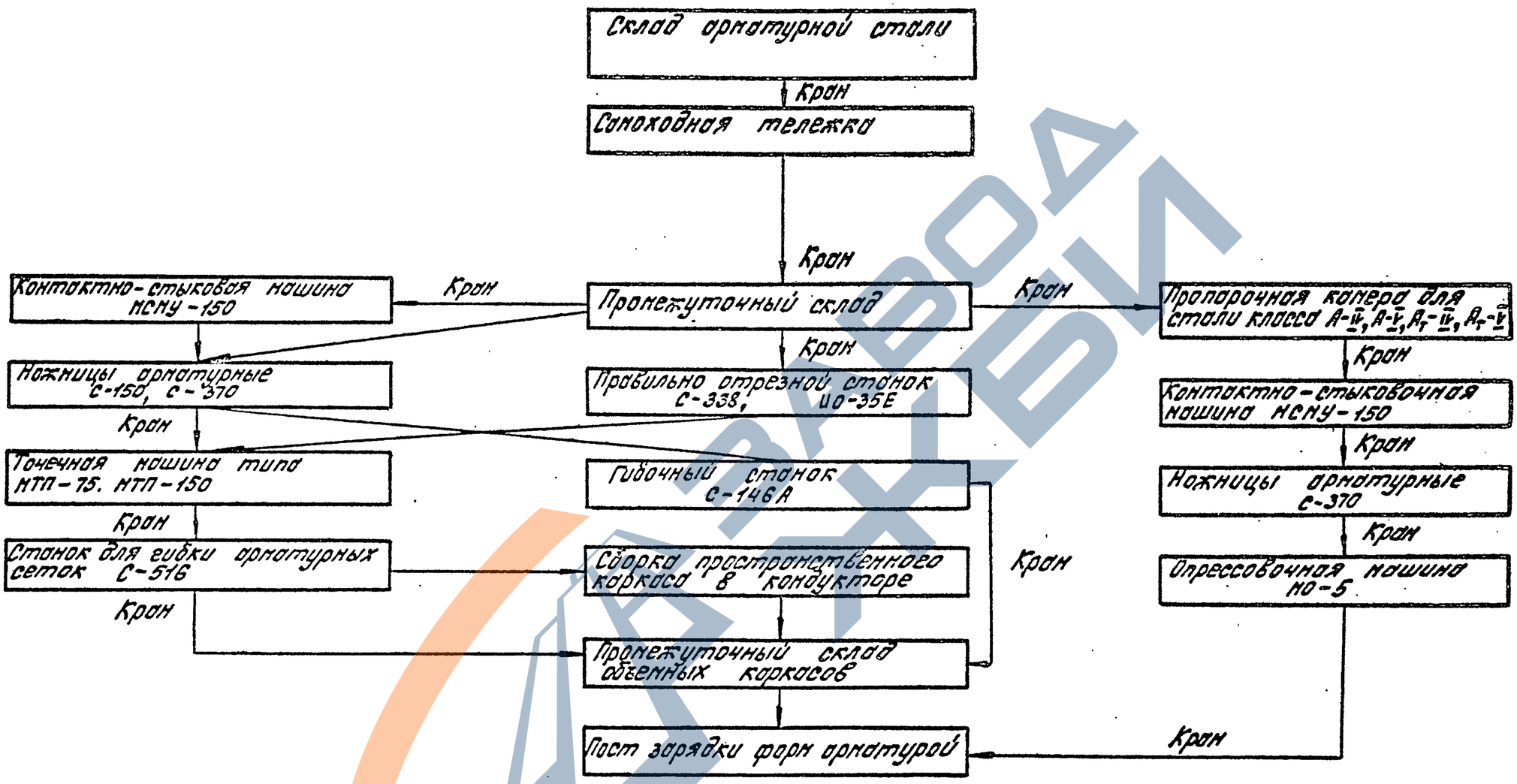
Приложение 6
Технологическая схема производства арматурно-сварочных работ для колонн

Стадия	Лист	Листов
Р		1

ЦНИИПРОМЗДАНИЙ

22224 34

Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам. инв.№



Нач.отд.	Кобыш		
Н.конт.	Новиков		
Нач.отд.	Кондыров		
Гл.спец.	Воинов		

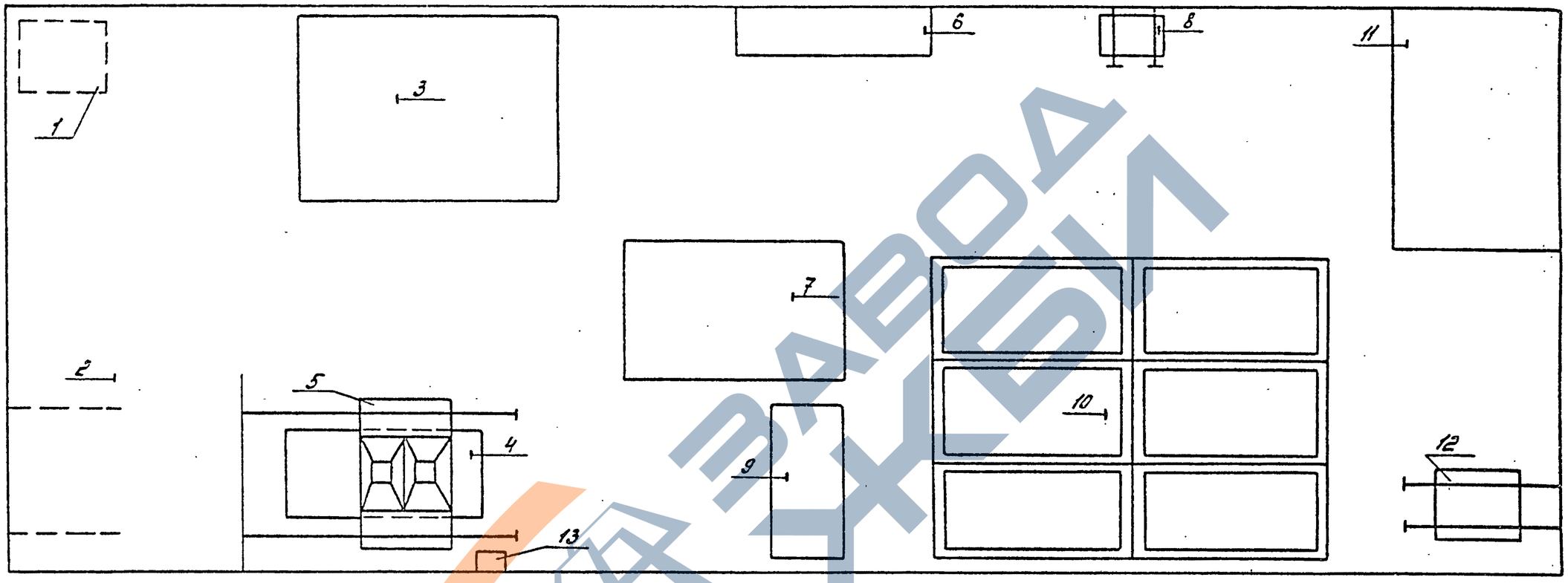
1.020.1-4.0-5 Д7

Приложение 7
Технологическая схема производства арматурно-сварочных работ для ригелей

Стадия	Лист	Листов
Р		1

ЦНИИПРОМЗДАНИЙ

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №



1	Установка для приготовления смазки ОЭ-2 СНХ-18А
2	Галерея подачи бетонной смеси
3	Пост распалубки, чистки и смазки форм
4	Виброплощадка СНХ-199А
5	Бетоноукладчик СНХ-166А
6	Установка для нагрева арматурных стержней СНХ-1296
7	Пост установки стержней каркасов и закладных деталей
8	Тележка для привоза объёмных каркасов из арм. цеха
9	Пост складирования объемных каркасов и сеток
10	Пропарочные камеры ямного типа
11	Пост отделки и выдержки ж/б изделий
12	Вывозная тележка готовой продукции
13	Пульт управления виброплощадки и бетоноукладчика

Нач. отд.	Кадыш	
Н. контр.	Новиков	
Нач. отд.	Кандауров	
Гл. спец.	Воинов	

1.020.1-4.0-5 Д8

Приложение 8
Технологическая схема компоновки оборудования для формования колонн и ригелей

Стадия	Лист	Листов
Р		1

ЦНИИПРОМЗДАНИЙ

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

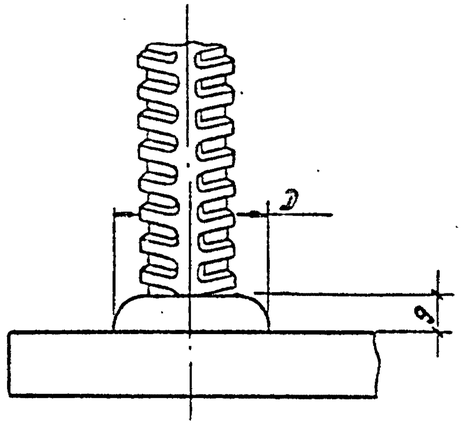


Рис.1

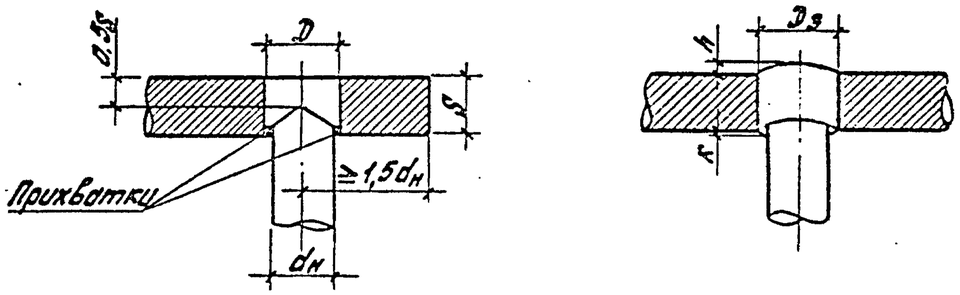


Рис.2

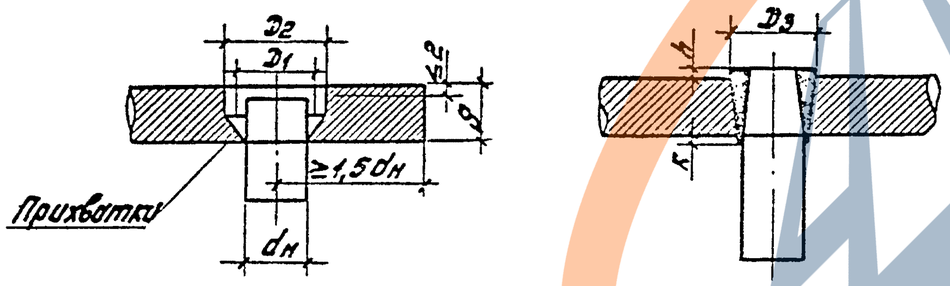


Рис.3

Нач.отд.	Кодыш		
Н.контр.	Новиков		
Нач.отд.	Кандауров		
Гл.спец.	Воинов		

1.020.1-4.0-5 Д9

Приложение 9

Стадия	Лист	Листов
Р		1

ЦНИИПРОМЗДАНИЙ

Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№

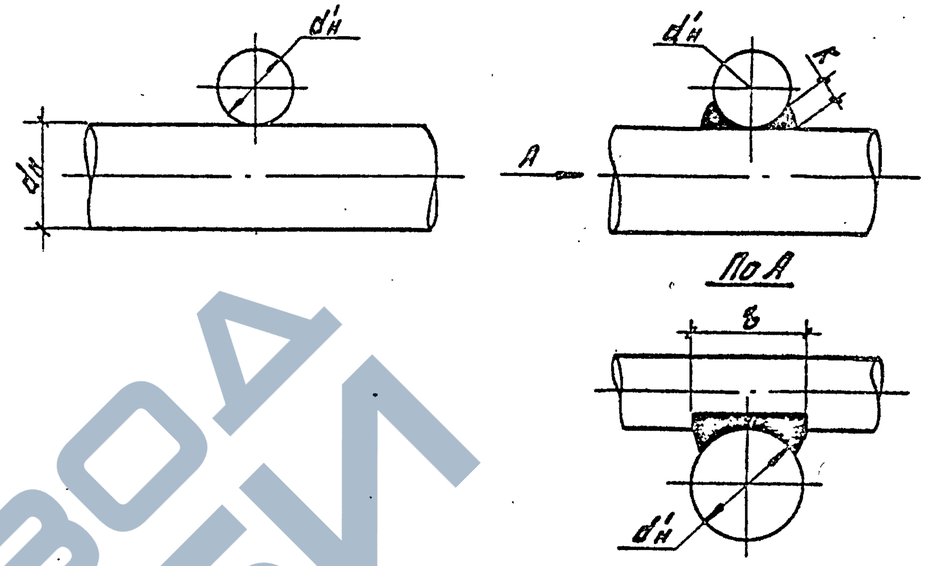


Рис.1

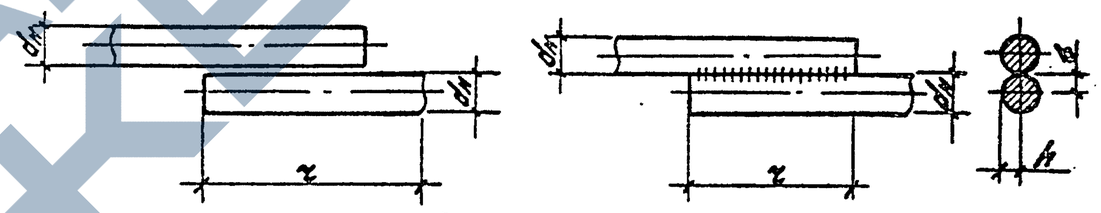


Рис.2

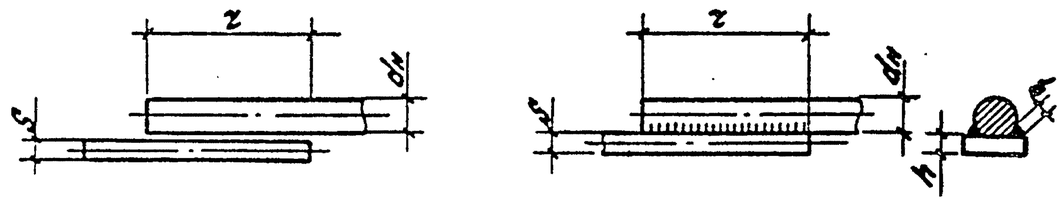


Рис.3

Нач.отд.	Кодыш		
Н.контр.	Новиков		
Нач.отд.	Кандауров		
Гл.спец.	Воинов		

1.020.1-4.0-5 Д10

Приложение 10

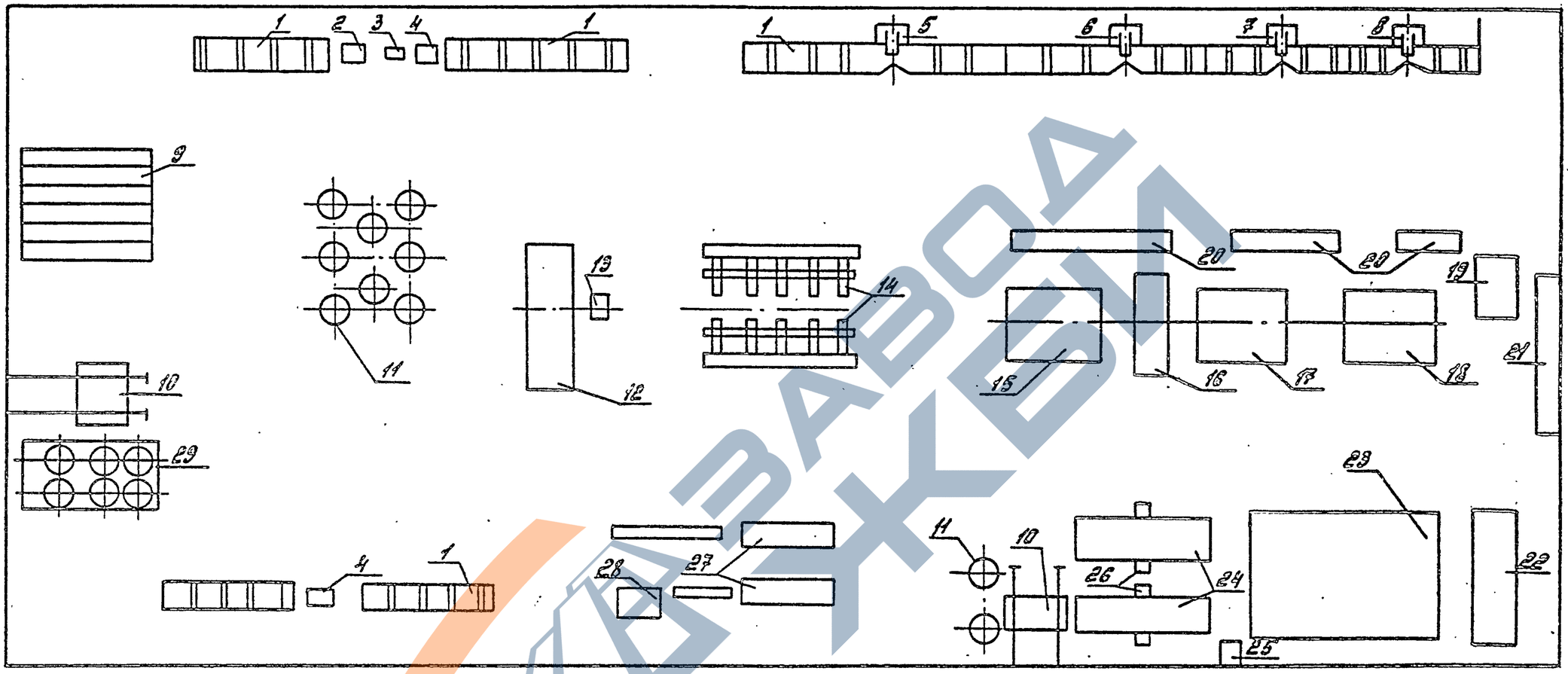
Стадия	Лист	Листов
Р		1

ЦНИИПРОМЗДАНИЙ

Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№

ЗАВОД ЖБИ

ДЛЯ СПРАВОК



1	Роликовый стол	16	Машина МТМК 3х100-4
2	Машина МСМУ-150	17	Стол для каркасов
3	Пневмоцилиндр	18	Место для складирования каркасов
4	Станок для резки стали С-370	19	Место для сеток
5	Машина МТП-150/4200-2	20	Место для каркасов
6	Машина МТП-150	21	Станок для гнутья сеток
7	Машина МТП-75-1	22	Контейнер для гнутых сеток
8	Машина МТ-2507	23	Место для объемных каркасов
9	Промежуточный склад металлопроката	24	Кондуктор для сборки объемных каркасов
10	Выбозная тележка	25	Сборочный трансформатор
11	Бухтодержатель СМЖ-58А	26	Подъемная сборочная машинка-245В
12	Многоточечная сварочн. машина АТМС-14х15+2	27	Пробильно-отрезной станок и гибер. СМЖ-3[illegible]
13	Ножницы для поперечной резки сеток	28	Станок для гнутья арматуры С-148А
14	Приемный стол для сеток	29	Промежуточный склад
15	Приемный стол		

Нач. отд.	Кобыш	
Н. контр.	Новиков	
Нач. отд.	Конбиров	
Гл. спец.	Воинов	

1.020.1-4.0-5 Д 11

Приложение 11
Технологическая схема компоновки оборудования для производства арматурных изделий колонн и ригелей

Стадия	Лист	Листов
Р		1

ЦНИИПРОМЗДАНИЙ

22224 (38)

Инв. N подл. | Подпись и дата | Взам. инв. N

ЗАВОД ЖБИ

Исп. 7.9.87г