Р А О "Е Э С России"

Акционерное общество по проектированию сетевых
и энергетических объектов

АО "РОСЭП"

ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ ВИБРИРОВАННЫЕ СТОЙКИ ПОВЫШЕННОЙ ПРОЧНОСТИ ВЛ 10 кВ СО ШТЫРЕВЫМИ ИЗОЛЯТОРАМИ.

Рабочие чертежи.

Арх. № 14.0063

Директор НИЦ АО РОСЭП Ю.М.Кадыков

Начальник отдела ЛЭП А.Н.Кулыгин

Главный инженер проекта В.Ф.Гоголев

Утверждён РАО "ЕЭС России"
для повторного применения.
Протокол № 11-02 от 15.06.95 г.

Москва 1995 г.

gost.e-ecolog.ru

РАО "ЕЭС России"

Акционерное Общество по проектированию сетевых и энергетических объектов

АО РОСЭП

ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ ВИБРИРОВАННЫЕ СТОЙКИ ПОВЫШЕННОЙ ПРОЧНОСТИ ВЛ 10 кВ СО ШТЫРЕВЫМИ ИЗОЛЯТОРАМИ.

Рабочие чертежи.

Арх.№ 14.0063

№ пп	Обозначение	Наименование	Стр.
1	2	3	4
		Железобетонные вибрированные стойки повышенной прочности ВЛ 10 кВ со штыревыми изоляторами.	
		Пояснительная записка	
		I. Введение	3
		II. Конструктивные исполнения стоек	
		1. Материал стоек	3
		2. Технологические условия производства стоек	4
		3. Монтажные и эксплуатационные условия, учитываемые при разработке стоек	5
		4. Варианты исполнения стоек	5
		III. Расчётные параметры стоек	6
		IУ. Технико-экономические показатели стоек	9
		Чертежи	
1		1. Поперечное армирование - спирали.	
2		Стойка СII2-I-I(2) Варианты I,2.	II
3		Стойка СII2-2-I(2) Варианты I, 2.	I5
4		Стойка СII2-3-I(2) Варианты I, 2.	I9
5		2. Поперечное армирование - сварные сетки.	
6		Стойка СII2-I-I(2) Варианты I, 2.	22
7		Стойка СII2-2-I(2) Варианты I, 2.	27
8		Стойка СII2-3-I(2) Варианты I, 2.	32

Н.контр	Гоголев	
Нач.отд	Кулыгин	
ГИП	Гоголев	
Гл.спец	Куликова	
Инженер	Смирнова	

I4.0063 00.00 Д

Железобетонные вибрированные стойки повышенной прочности ВЛ 10 кВ со штыревыми изоляторами.

Содержание.

Стадия	Лист	Листов

АО "РОСЭП"

Москва 1995

Взам инв № | Подпись и дата | Инв № подл. .0063

Взам инв № | Подпись и дата | Инв № подл. 4.0063

Лист

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

I. Введение.

В проекте выполнена конструктивная разработка новых стоек с уточнением их параметров на основе требований надёжности ВЛ IO кВ, предъявляемых проектом "Правил устройства электроустановок" (ПУЭ), издание 6, переработанное и дополненное. (Решение Минэнерго от 22.0I.87 г. № 9-2/87 "Об изменении гл.2.5 "Воздушные линии электропередачи напряжением выше I кВ").

В настоящем проекте разработаны варианты армирования стоек сталью пятого и шестого классов, отличающейся достаточно высокой эффективностью. Эти варианты армирования имеют наиболее широкую область применения в неагрессивных и слабоагрессивных средах.

Типоразмеры стоек по несущей способности приняты на основе накопленного опыта применения стоек и рекомендаций темы "Концепция повышения надёжности и совершенствования сельских линий электропередачи на период до 2000 года" (арх.№II.0574 и I2.0368), полученных на основе технико-экономического обоснования надёжности распредсетей.

В работе рассмотрен вопрос увеличения коэффициента запаса прочности стоек по отношению к допустимым действующим расчётным нагрузкам нормального режима. На основе выполненных проработок и зарубежного опыта проектирования и эксплуатации ВЛ его величина повышена до 2,5 вместо I,4, принятого для применяемых стоек.

Новые стойки повышенной прочности более долговечны, т.к. при их разработке в отличие от применяемых стоек учтена возможность эксплуатации их в среднеагрессивных и сильноагрессивных средах при соблюдении требований, указанных в разделах 2 и 3 настоящей поясним.записки.

При этом к материалам стоек предъявлены повышенные требования как для конструкций I-ого класса по степени ответственности согласно СНиП 2.03.0I-84.

Таким образом, в результате учета новых вышеуказанных расчетных условий по проектированию стоек существенно повышена надёжность и экономическая эффективность ВЛ.

Область применения стоек включает:

- районы с условиями работ при попеременном замораживании и оттаивании в водонасыщенном состоянии и в условиях эпизодического водонасыщения;
- районы с расчетной температурой наружного воздуха (средней температурой всздуха наиболее холодной пятидневки района строительства, согласно СНиП 2.0I.0I-82) до минус 55°С включительно;
- I÷ У районы по скоростному напору ветра и I ÷ IУ и особый районы по гололёду;
- районы с сейсмичностью площадки строительства до 7-ми баллов включительно;
- районы со слабоагрессивной, среднеагрессивной и сильноагрессивной (стойки с арматурой четвёртого класса) степенью воздействия.

II. Конструктивные исполнения стоек.

I. Материал стоек.

Для производства стоек принят тяжёлый бетон класса по прочности на сжатие В30, с применением которого в настоящее время изготавливаются стойки для ВЛ IO кВ.

Накопленный опыт показал, что стойки с таким классом бетона относительно устойчивы при их транспортировке и монтаже опор, а также не требуют применения при производстве дефицитных и дорогих высоких марок цемента.

В зависимости от расчётных температур воздуха характеристики режима работы стоек и степени агрессивного воздействия среды должны применяться различные марки бетона по морозостойкости и водонепроницаемости и различные марки сталей, назначаемые согласно указаниям СНиП 2.03.0I-84 и 2.03.II-85.

В настоящем альбоме даны варианты армирования стоек, наиболее эффективными сталями классов А-УI, А-У по ГОСТ 5781-82 и Ат-УI, Ат-У по ГОСТ I0884-8I.

Опыт проектирования показал, что армированные этими сталями стойки имеют наименьшие затраты металла, а область их применения охватывает наиболее массовые районы строительства ВЛ, включая районы с расчётной температурой наружного воздуха до минус 55°С.

В зависимости от условий эксплуатации (режиме замораживания и оттаивания, расчётной температуры наружного воздуха и степени агрессивного воздействия среды) согласно СНиП 2.03.0I-84 и СНиП 2.03.II-85 стойки должны иметь различные исполнения.

Рекомендуемые исполнения стоек и требования к конструкциям, разработанные на основании указанных СНиП приводятся в таблицеI, а

Н.контр	Гоголев		I4.0063 00.ПЗ			
Нач.отд	Кулыгин					
ГИП	Гоголев		Железобетонные вибрированные стойки повышенной прочности ВЛ IO кВ со штыревыми изоляторами. Пояснительная записка.	Стадия	Лист	Листов
Гл.спец	Куликова			Р	I	IO
Инженер	Смирнова			АО "РОСЭП"		

Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам инв№ | I4.0063

области их применения в таблице 2.

Таблица №I

Тип исполнения стойки	Марка бетона по морозостойкости	Марка бетона по водонепроницаемости	Класс и марка арматурной стали, рекомендуемые СНиП 2.03.01-84	Защитный слой бетона, мм.	Предельно допустимая ширина непродолжительного и продолжительного раскрытия трещин, a_{crc1} (a_{crc2}) мм.
I	F150	W_2	Ат-У, 20ГС^2, 20ГС2^2, 10ГС2^2, 08Г2С^2, 28С^2, 25Г2С^2; Ат-УI, 25С2Р^2, 20ГС^2, 20ГС2^2; А-У, 23Х2Г2Т;	25	0,2
2	F200		А-УI, 20Х2Г2СР^2, 22Х2Г2ТАЮ^2, 22Х2Г2Р^2		
3	F150	W_4	А-IУ, 20Г2Ц^2, Ат-IУ, 20ГС^2		0,2 (0,15)
4	F200		Ат-IУК, 10ГС2^2, 08Г2С^2, 25С2Р^2		
5	F150		Ат-IУС, 25Г2С^2, 35ГС^2, 28С^2; Ат-УСК, 20ХГС2^2;		0,15 (0,1)
6	F200		Ат-УIК, 20ХГС2^2		
7		W_6			
8			А-IУ, 20ХГ2Ц^2;		
9			Ат-IУК, 10ГС2^2, 08Г2С^2, 25Г2Р^2	30	
I0		W_8	А-Ш, 35ГС^1, 25Г2С, 32Г2Рпс^1	25	
II		W_6		30	

Примечание: Для стоек, предназначенных к эксплуатации в районах с расчетной температурой ниже минус 40°С, стали с индексом "I" применять только в вязаных каркасах и сетках, стали с индексом "2"- только в виде цельных стержней мерной длины.

Таблица №2

Условия эксплуатации и тип исполнения стойки				
среда и степень её агрессивного воздействия по СНиП 2.03.II-85 / климатические условия, характеристика режима по СНиП 2.03.01-84		попеременное замораживание и оттаивание		
		в условиях эпизодического водонасыщения	в водонасыщенном состоянии	
		расчётная температура наружного воздуха наиболее холодной пятидневки согласно СНиП 2.01.01-82		
		до минус 55°С включительно	до минус 40°С включительно	ниже минус 40°С до минус 55°С включительно
неагрессивная	твёрдая газообразная, жидкая	I		2
слабоагрессивная	твёрдая газообразная	3,5		4,6
	жидкая	3,7		4,7
среднеагрессивная	твёрдая, газообразная	8		
	жидкая	9		
сильноагрессивная	твёрдая, газообразная	I0		
	жидкая	II		

2. Технологические условия производства стоек.

Железобетонные стойки из вибрированного бетона изготовляются на предприятиях в течение многих десятилетий и накоплен большой опыт их производства, а применяемые технологические линии достаточно совершенны и имеют высокий уровень производительности труда.

Достигнутый высокий урсвень производства имеет место в результате:

-формовки изделий в кассетах, вмещающих до I0 и более стоек, с механической укладкой, разравниванием и заглаживанием бетона;

- простейшей конструкции каркаса, состоящего как правило, из четырёх напряжённых стержней и спирали, растягиваемой по длине изделия после установки продольных стержней в форме;

- брускообразной формы стоек со скошенными гранями, что позволяет применять неразборные формы-кассеты;

- возможности групповой натяжки продольных стержней каркаса.

Недостатком вышеуказанной технологии изготовления стоек с электротермическим натяжением арматуры является необходимость растяжки спирали по горячим стержням,в результате чего при остывании происходит их затяжка и несоблюдение проектных размеров по шагу спирали. Следует отметить также, что:

- в настоящее время заводы в основном изготавливают проволоку класса Вр-I периодического профиля, которая затрудняет растяжку спирали и часто вызывает обрыв проволоки;

- при навивке спирали не удаётся избежать её "бочкообразной" формы, обуславливающей несоблюдение необходимого защитного слоя бетона и появление спирали на поверхности стоек.

Разработанные в теме конструкции стоек повышенной прочности сохранили все положительные технологические условия их производства и могут изготавливаться на существующих технологических линиях без существенных их переделок.

Учитывая вышеуказанные недостатки применяемой технологии производства и положительные результаты изготовления и применения стоек с частичным поперечным армированием, при разработке стоек повышенной прочности несколько упрощена конструкция их армокаркаса путём отказа от установки поперечной арматуры в средней её части и замены спирали короткими сетками

Изготовление стоек с армокаркасами упрощенной конструкции может позволить избежать затяжку продольных стержней, облегчить растяжку спирали или вообще отказаться от её применения, обеспечить более стабильные параметры стоек по прочности, жёсткости и трещиностойкости, создать более удобные условия установки (при необходимости) дополнительных стержней и сократить расход дефицитной проволоки.

3. Монтажные и эксплуатационные условия.

Геометрические и прочностные параметры стоек повышенной прочности приняты с учётом накопленного опыта строительства ВЛ в соответствии с требованиями СНиП 3.05.06-85 и технологических карт на строительство ВЛ 6-10 кВ.

Разработанные варианты стоек позволяют осуществлять строительство и эксплуатацию ВЛ с применением новых освоенных или намечаемых к серийному изготовлению строительных машин.

Вес стоек разработанных вариантов изменяется в пределах 1,3 ÷ 1,6т, что превышает максимальный вес применяемых на строительстве ВЛ стоек, равный 1,2т.

Размеры максимального поперечного сечения стоек позволяют разместить их в окружности диаметром 0,37м и 0,43м и устанавливать в пробуренные котлованы диаметром 400 и 450 мм. При допустимом действующем моменте на стойки на уровне земли в нормальном режиме работы ВЛ 5тсм и увеличенном толстом конце новых стоек по сравнению с применяемыми возможна установка промежуточных опор без ригелей в котлованы глубиной до 2,5м, пробуренные в часто встречающихся грунтах.

Установка опор с новыми стойками в котлованы может выполняться крановыми механизмами с высотой подвески крюка не более 6м, так как их центр тяжести существенно ближе к большему торцу по сравнению с применяемыми стойками.

В соответствии с требованиями к механизмам строительство ВЛ с применением стоек повышенной прочности может выполняться на базе нижеследующих выпускаемых бурильно-крановых машин:

Бурильно-крановая машина БКМ-2,5/2:

Базовая машина	трактор ДТ-75М-С4;	
Диаметр бурения	0,35	0,45
Максимальная глубина бурения, м	2,5	
Грузоподъёмность кранового оборудования, т	2,0	
Наибольшая высота подъёма крюка, м	7,2	

Бурильно-крановая машина БКО-К и БКО-Г:

Базовая машина	колёсный трактор Т-150К	
Диаметр бурения,м	0,35	0,45
Максимальная глубина бурения, м	2,5	
Грузоподъёмность кранового оборудования,т	2,0	
Наибольшая высота подъёма крюка, м	7,0	

Бурильно-крановая машина БКМ-311:

Базовая машина	а/м ГАЗ-66-12			
Диаметр бурения,м	0,36	0,50	0,63	0,80
Максимальная глубина бурения, м	3,0			
Грузоподъёмность кранового оборудования, т	1,6			

4. Варианты исполнения стоек.

В настоящем проекте разработаны стойки повышенной прочности марок СП2-I и СП2-2 для двух действующих величин нагрузок аварийного режима по расчётному изгибающему моменту на уровне дневной поверхности грунта, равных соответственно 4,7 и 1,5 тс.м, в сочетании с нагрузками нормального режима 5,0 тс.м.

Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№ | 14.0063

Рассмотрен также вариант армирования стойки марки СII2-3 с геометрическими размерами стойки марки СII2-2 на сочетание нагрузок аварийного и нормального режимов соответственно I,5 и 3,5 тс.м.

Вышеуказанные нагрузки аварийного режима 4,7 тс.м определены согласно требованиям ПУЭ, издание 6, переработанное и дополненное, I,5 тс.м – на основании расчётов по определению фактической нагрузки на стойку от редуцированного тяжения одного оборванного провода в установившемся режиме с учётом поддерживающего действия необорванных проводов.

Геометрические размеры стоек СII2-I и СII2-2 определены для каждого из двух вариантов расчётной нагрузки аварийного режима с учётом одновременного воздействия расчётного изгибающего момента от гололёдно-ветровой нагрузки нормального режима при условии подвески на промежуточной опоре двух необорванных и одного оборванного провода.

В качестве продольной арматуры применены напрягённые стержни пятого и шестого классов диаметром I2 и I4 мм.

Расчёты показали, что применение стержней большего диаметра приводит к увеличению расхода стали, хотя при этом несколько сокращаются трудозатраты при сборке армокаркаса.

Армирование стоек продольными стержнями разработано в четырёх вариантах:

I. шесть продольных напрягённых стержней расположены у двух параллельных граней стойки, к четырём из которых (по углам сечения) привязываются дополнительные ненапрягённые стержни;

2. шесть продольных напрягённых аналогично расположенных стержней, к двум из которых, средним, привязываются дополнительные ненапрягённые стержни;

3. шесть продольных напрягённых стержней расположены у двух параллельных граней стойки;

4. восемь продольных напрягённых стержней расположены по углам сечения и по середине граней.

Первый вариант продольного армирования используется в изготовляемых в настоящее время стойках, хотя привязка дополнительных ненапрягённых стержней трудоёмка и применяется крайне редко.

Наиболее предпочтительным по трудоёмкости производства является вариант с шестью только напрягёнными стержнями, отличающийся наименьшими затратами труда для сборки армокаркаса, т.к. не требуется привязка дополнительных ненапрягённых стержней. Однако такое армирование не может обеспечить необходимые параметры стоек во многих расчётных условиях и поэтому в проекте разработаны не применяемые ранее варианты армирования 2 и 3, (также более технологичные в производстве) с установкой двух ненапрягённых стержней, сваренных в виде простейшей сетки, устанавливаемой на средние напрягённые стержни после их натяжения. Варианты 2 и 3 приняты к производству.

Поперечное армирование разработано в исполнениях со спиралями и со сварными сетками, устанавливаемыми только на ограниченной части по длине стойки:

- у торцов во избежание выдёргивания продольных стержней из бетона при приложении рабочих нагрузок и для сохранения торцов от околов бетона при транспортировании и монтажных работах на ВЛ;
- в средней части для усиления стойки в месте приложения наибольших поперечных сил и для фиксации продольных стержней.

Выбор варианта поперечного армирования с применением сварных сеток или спиралей может производиться предприятием-изготовителем стоек в зависимости от его технологических возможностей.

Маркировка стоек принята из нескольких буквенно-цифровых групп, разделённых дефисом.

Первая группа содержит буквенное обозначение марки конструкции (С) и цифровое – длины стойки в дециметрах;

вторая группа – цифровое условное обозначение несущей способности стойки в нормальном и аварийном режимах работы –

I – соответствует изгибающим моментам 5,0 и 4,7 тс.м,
2 – – " – 5,0 и I,5 тс.м,
3 – – " – 3,5 и I,5 тс.м,

третья группа обозначает: цифра – тип исполнения стойки, принимаемый по табл.I настоящей пояснительной записки;

буква – вариант конструкции армокаркаса или другие конструктивные отличия.

Пример условного обозначения (марки) стойки длиной II,2 м с допустимыми расчётными изгибающими моментами в нормальном режиме ВЛ 5,0 тс.м и в аварийном режиме 4,7 тс.м, исполнение I:

СII2-I-I.

III. Расчётные параметры стоек.

Расчёт стоек выполнен согласно требованиям СНиП 2.03.0I-84 к конструкциям из предварительно напрягённого железобетона и обеспечивает требуемую им надёжность параметров стоек по двум предельным состояниям.

Расчёты производились для условий работы стоек на промежуточных и анкерного типа опорах на нагрузки нормального и аварийного режимов работы ВЛ согласно требованиям действующих нормативных документов.

Проверка надёжности стоек на воздействие усилий, возникающих при их подъёме, транспортировании и монтаже опор, не выполнялись, т.к. стойки повышенной прочности мало отличаются по весу от применяемых конструкций, но обладают существенно большей несущей способностью и трещиностойкостью.

Расчёт по предельным состояниям первой группы производился:

- по прочности сечений, нормальных и наклонных к продольной оси элементов;
- по прочности пространственных сечений, работающих на кручение с изгибом;
- на местное действие нагрузок.

Расчёт пространственных сечений на кручение с изгибом выполнен из условия не превышения главных растягивающих напряжений в бетоне σ_{mt} величины $\sigma_{mt}=\gamma_{b4}\cdot R_{bt,ser}$ (согласно СНиП 2.03.0I-84).
В необходимых случаях учитывался прогиб стойки при предельных нагрузках.

Расчёт по предельным состояниям второй группы производился:

- по раскрытию трещин, нормальных к продольной оси стоек;
- по закрытию трещин, нормальных к продольной оси стоек;
- по определению прогибов.

Непродолжительное раскрытие трещин $a_{crc,1}$ и прогибы определялись при совместном действии постоянных, длительных и кратковременных нагрузок. Так как прогибы учитываются при определении действующих расчётных нагрузок на стойки, то в отличие от требований СНиП 2.03.0I-84, их величина определялась не при нормативных, а при расчётных нагрузках.

Выполненные разработки согласно вышеуказанным расчётным условиям показали, что параметры стоек повышенной прочности определяются их расчётом на нагрузки аварийного режима работы ВЛ.

Это существенное отличие по сравнению с условиями разработки применяемых стоек согласно действовавшей нормативно-технической документации, по которой их параметры определялись расчётом на нагрузки нормального режима и условиями сохранности при подъёме, транспортировании и монтаже опор.

При новых расчётных условиях стойки, разработанные на совместное действие увеличенных расчётных нагрузок от редуцированного тяжения оборванного провода и гололёдно-ветровых нагрузок нормального режима работы ВЛ, имеют предельный изгибающий момент, существенно превышающий изгибающий момент от нагрузок нормального режима, учитываемый в расчётах аварийного режима работы стойки.

Таким образом, новые стойки характеризуются тремя параметрами по прочности:

- несущей способностью по прочности в плоскости наибольшего сопротивления M_x^p;
- несущей способностью по прочности в плоскости равнодействующей нагрузок аварийного режима, M_α^p;
- допустимой действующей расчётной нагрузкой в плоскости наибольшего сопротивления M_x^p.

Основные параметры разработанных вариантов стоек (геометрические размеры расчётного сечения, расчётные изгибающие моменты, ширина раскрытия трещин, прогибы и др.) даны в табл. 3.

Для оценки возможной способности рекомендуемых стоек воспринимать в нормальном режиме нагрузки более допустимых расчётных по прочности в табл.3 приведены величины отношений разрушающего $M_x^{разр.}$ и предельного M_x^p изгибающих моментов к допустимому по прочности $M_{x,д}^p$.

Приведенные в табл.3 данные показывают, что разработанные стойки отличаются существенно большей прочностью, характеризующейся:

I. превышением в I,3 ÷ I,9 раза предельного расчётного изгибающего момента по прочности в нормальном режиме работы ВЛ по отношению к допустимому действующему расчётному изгибающему моменту от действия внешних сил;
2. превышением в I,7 ÷ 2,7 раза разрушающего изгибающего момента в нормальном режиме работы ВЛ по отношению к допустимому действующему расчётному изгибающему моменту.

Следует отметить также, что новые разработанные стойки достигают уровня, принятого в зарубежных странах, по величине отношения разрушающего изгибающего момента к расчётному, равного I,75 ÷ 2,5.

Новый параметр стойки M_α^p близок по величине к допустимому расчётному изгибающему моменту для стоек СП2-2 и СП2-3 и на 25÷30% превышает аналогичный момент для стойки СП2-I.

IУ. Технико-экономические показатели стоек и рекомендации по их применению.

С целью возможности оценки материальных затрат для различных вариантов конструктивного использования стоек в табл.4 приводятся их показатели по расходу бетона и арматурной стали.

Таблица 3

Страна	Шифр проекта, ТУ	Марка стоек	Геометрические размеры расчётного сечения	Варианты армирования	Количество стержней, диаметр и класс арматуры: поперечная	рабочая Ат-УI класса / Ат-У: напряжённая	рабочая Ат-УI класса / Ат-У: ненапряжённая	Несущая способность по прочности на нагрузки нормального режима M^{p}_{x}, кН.м	Ширина раскрытия трещин a_{crc1} при изгибающем моменте $M^{н}_{x}=\frac{M^{p}_{x}}{1,2}$, мм	Несущая способность по прочности на нагрузки аварийного режима M^{p}_{A}, кН.м	Допустимый расчетный изгибающий момент, кН.м: $M^{p}_{x,g}$	Допустимый расчетный изгибающий момент, кН.м: $M^{p}_{y,g}$	Ширина раскрытия трещин a_{crc1} при изгибающем моменте $M^{н}_{x,g}=\frac{M^{p}_{x,g}}{1,2}$, мм	Прогибы стоек при изгибающем моменте, мм: M^{p}_{x}	Прогибы стоек при изгибающем моменте, мм: $M^{p}_{x,g}$	Отношение изгибающих моментов $\frac{M^{p}_{x}}{M^{p}_{x,g}}$	Отношение разрушающего изгибающего момента к допустимому расчётному $\frac{M^{разр.}_{x}}{M^{p}_{x,g}}$
I	2	3	4у	5	6	7	8	9	I0	II	I2	I3	I4	I5	I6	I7	I8
Россия	Арх. № I4.0063	СII2-I-I(2)	270, 260, 255	I/2	ø4 Вр-I	6øI4 / 6øI4	2øI4 / 2øI4	94 / 90	≤ 0,20	66 / 62	50*)	47	≤ 0,I5	≤650	≤500	I,9 / I,8	2,7 / 2,5
			270, 260, 255	3/4		6øI4+2øI2 / 8øI4	- / -	96 / 72		66 / 63						I,9 / I,45	2,7 / 2,0
		СII2-2-I(2)	230, 260, 2I0	I/2		6øI2 / 6øI2	2øI2 / 2øI2	65 / 6I		48 / 48		I5				I,3 / I,2	I,8 / I,8
			230, 260, 2I0	3/4		8øI2 / 6øI4	- / -	68 / 58		48 / 48						I,3 / I,I5	I,8 / I,6
		СII2-3-I(2)	253, 263, 2I3	I/2		6øI2 / 6øI2	- / -	54 / 49		36 / 36	35					I,55 / I,4	2,2 / 2,0
	ТУ34 09.I0517-90	СВII0-I-в	I85, 252, I75	в, г		4øI2 / -	- / -	35	≤ 0,20	-	35	-	≤ 0,20	500		I,0 / -	I,4 / -
		СВII0-2-в	I85, 250, I75	в, г		4øI2 / -	4øI0 / -	50		-	50	-		600		I,0 / -	I,4 / -

*) В целях повышения надёжности ВЛ для стойки СII2-2 при определении ветровых пролётов на опорах с её применением величину $M^{p}_{x,д}$ рекомендуется принимать не более 47 кН.м.

Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам. инв.№ I4.0063

Для сравнения приводятся также аналогичные показатели стоек, изготавливаемых по рабочим чертежам действующей серии 3.407.I-I43.

Так как расчётные пролёты для опор со стойками СII2 не менее фактически применяемых на строительстве ВЛ со сравниваемыми стойками, то данные таблицы могут отражать соотношение первоначальных материальных затрат на строительство ВЛ с применением различных вариантов стоек.

Для приближённой оценки механической надёжности ВЛ со стойками СII2 по сравнению с ВЛ со стойками, изготовляемыми на действующих предприятиях, использован Канадский опыт проектирования ВЛ, учитывая, что климатические условия Канады в ряде районов близки Российским.

В Канаде при проектировании ВЛ общепринято принимать период повторяемости расчётных нагрузок I раз в 50 лет и срок службы ВЛ 50 лет (см. "Выбор критериев ветровых и ледовых нагрузок для ЛЭП", УДК 62I.3I5.I75.004.I5), которые в России, согласно проекта ПУЭ 7-го издания, приняты соответственно один раз в 25 лет и срок службы ВЛ 30 ÷ 35 лет.

Ориентировочная оценка надёжности ВЛ на указанных стойках может быть выполнена сравнением коэффициентов риска R , которые согласно рекомендациям МЭК определяются по формуле

$$R = I - \left(I - \frac{I}{T} \right)^{n},$$

где T - период повторяемости расчётной нагрузки;
n - принимаемый интервал времени (ожидаемый срок службы ВЛ).

Принимая во внимание среднюю повторяемость расчётных нагрузок один раз в 25 лет и срок службы ВЛ 33 года, предельное значение риска на построенных и строящихся ВЛ равно

$$R_I = I - \left(I - \frac{I}{25} \right)^{33} = I - 0{,}249 \cong 0{,}75$$

Стойки повышенной прочности имеют существенно больший запас прочности ($2{,}5 \geqslant I{,}4$) и позволяют в аналогичных условиях эксплуатации воспринимать нагрузку с повторяемостью не менее одного раза в пять - десять лет и в этом случае при сроке службы ВЛ сорок лет величина риска равна

$$R_2 = I - \left(I - \frac{I}{50} \right)^{40} = I - 0{,}45 = 0{,}55$$

Область применения стоек СII2 в РКУ с нормируемыми ПУЭ расчётными нагрузками, определённая с учётом принятого в Канаде коэффициента риска, дана в рекомендациях "Департамента электрических сетей РАО "ЕЭС России" (см.письмо от 30.04.97 № II-02-02).

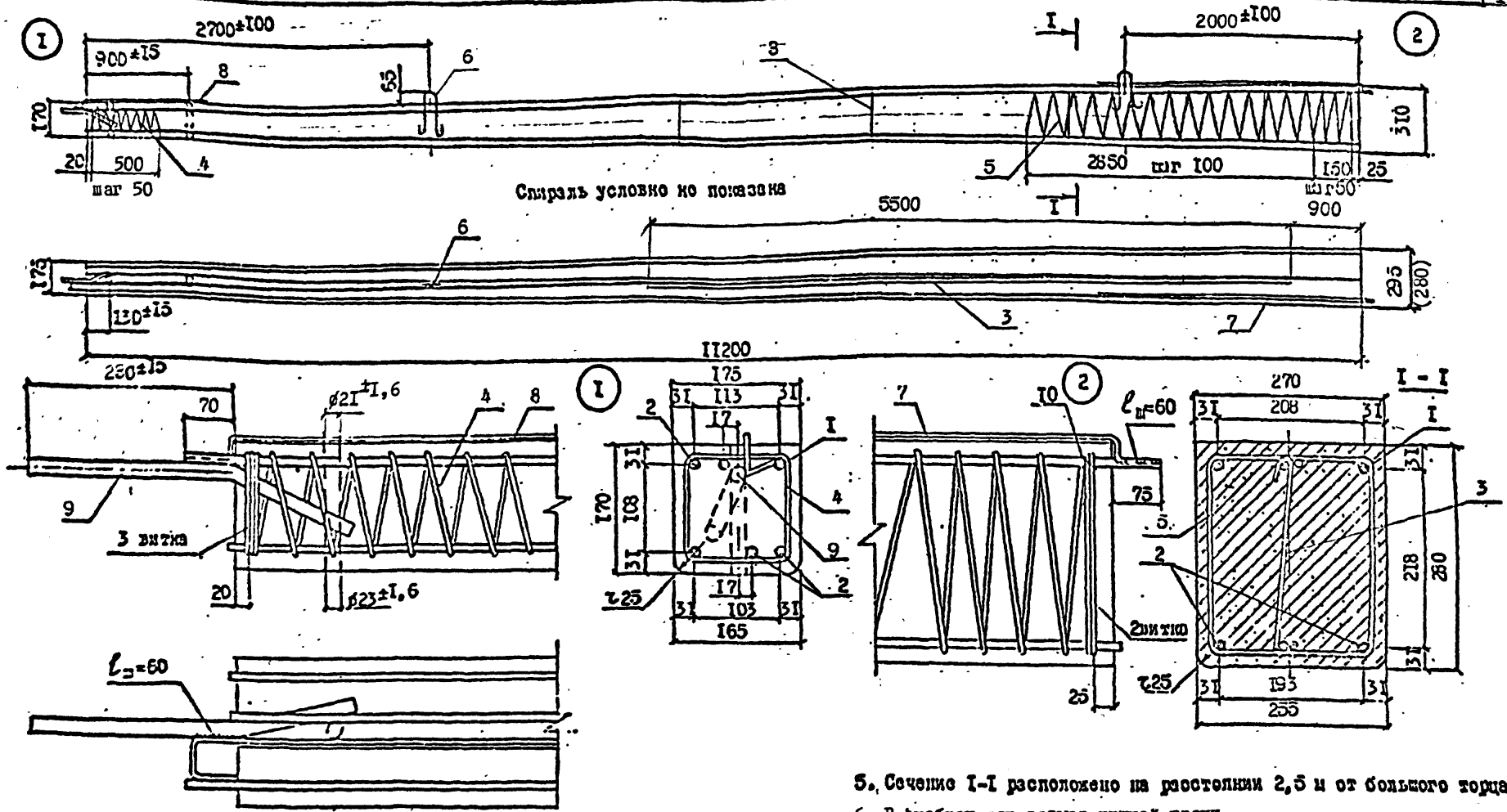
Область применения стоек СII2 для других районов следует определять согласно "Рекомендациям по применению на ВЛ I0 кВ опор со стойками марки СII2 в РКУ с расчётными нагрузками, превышающими нормируемые ПУЭ" АО "РОСЭП", I997 г.

Таблица 4

Шифр проекта	Марка стоек	Группы длины элемента	Конструкция каркаса	Количество стержней класса Ат-УI	Количество стержней класса Ат-У	Расход материалов: Арматурная сталь, кг: Ат-УI	Ат-У	Вр-I	Прочая	Итого	Бетона, м³	Расход стали на I м³ бетона
I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0	II	I2	I3
Арх. № I4.0063	СII2-I-I(2)	I	со спиралями	6ØI4*) +2ØI4	-	94,7	-	3,8	4,53	I03,0	0,63	I63,5
		I	со сварными сетками			94,7	-	6,25	4,53	I05,5	0,63	I67,4
		2	со спиралями	-	6ØI4*) +2ØI4	-	94,7	3,8	4,53	I03,0	0,63	I63,5
		2	со сварными сетками			-	94,7	6,25	4,53	I05,5	0,63	I67,4
	СII2-2-I(2)	I	со спиралями	6ØI2*) +2ØI2	-	67,8	-	3,48	4,53	75,9	0,52	I46,0
		I	со сварными сетками			67,8	-	5,75	4,53	78,I	0,52	I50,2
		2	со спиралями	-	6ØI2*) +2ØI2	-	67,9	3,48	4,53	75,9	0,52	I46,0
		2	со сварными сетками			-	67,8	5,75	4,53	78,I	0,52	I50,2
	СII2-3-I(2)	I	со спиралями	6ØI2*)	-	59,8	-	3,4	4,53	67,7	0,52	I30,2
		I	со сварными сетками			59,8	-	5,63	4,53	70,0	0,52	I34,6
		2	со спиралями	-	6ØI2*)	-	59,8	3,4	4,53	67,7	0,52	I30,2
		2	со сварными сетками			-	59,8	5,63	4,53	70,0	0,52	I34,6
Серия 3.407.I-I43	СВI05-3,6	I	со спиралью	4ØI2*)	-	37,4	-	5,I	2,6	45,2 (48,2)	0,47 (0,5)	96,2 (97,0)
		2		-	4ØI4*)	-	5I,0	5,I	2,6	58,8 (62,7)	0,47 (0.5)	I25,I (I25,4)
	СВI05-5	I	со спиралью	4ØI2*) +4ØI0	-	53,4	-	5,I	2,6	6I,2 (65,8)	0,47 (0,5)	I30,2 (I30,6)
		2		-	4ØI4*)	-	5I,0	5,I	I8,6	74,8 (79,8)	0,47 (0,5)	I59,I (I59,6)

I. *) Звёздочки у цифр указывают на напрягённые стержни.

2. В скобках даны показатели для стоек, приведенных к длине II,2 м.



5. Сечение I-I расположено на расстоянии 2,5 м от большого торца.

6. В скобках дан размер нижней грани.

1. Контролируемое напряжение в арматуре Ат-VI σ=5100 кГс/см^2, в арматуре Ат-V σ=4900кГс/см^2.

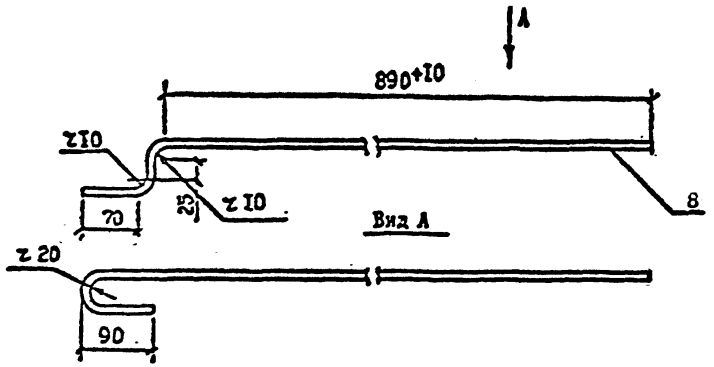
2. Заземляющий проводник поз.8 приварить к штырю и стержню поз.I как показано на чертеже. Заземляющий выпуск поз.7 приварить к стержню поз.I. Сварку производить электродом Э42 ГОСТ 9467-75. Высота шва 5 мм.

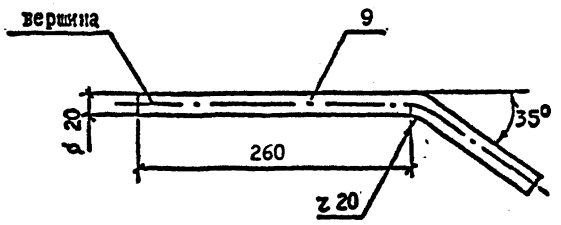
3. Верхний торец стойки, штырь поз.9, заземляющий проводник поз.8, кроме концевой части длиной 150 мм, а также концы напрягаемой арматуры должны быть защищены от коррозии лаком ПФ-171 ГОСТ 5494-71 по грунту ГФ-020 ГОСТ 4056-63^x или краской БТ-177 по ОСТ 6-10-426-79 в два слоя. Для среднеагрессивной и сильноагрессивной сред покрытие назначать в соответствии с требованиями СНиП 2.03.11-85.

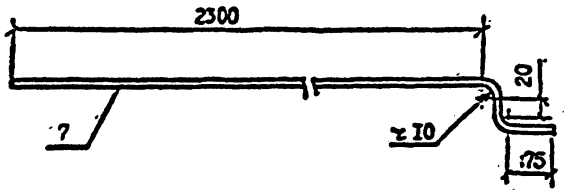
4. Спирали и каркас К-I привязать к рабочей арматуре по концам и в местах изменения шага вязальной проволокой.

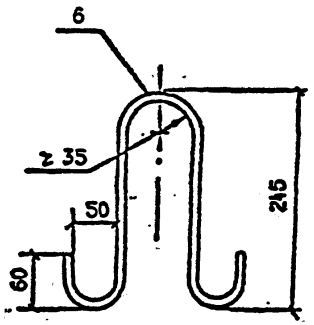
				I4.0063			
Н.контр.	Гоголев			Стойка СII2- I-I(2) Варианты I, 2. Сборочный чертёж	Стадия	Масса	Масштаб
Нач.отд.	Кулигин					I575	
Гип	Гоголев				Лист I	Листов 2	
Инженер	Кулинова						
Инженер	Смирнова			Поперечное армирование - спирали	АО "РОСЭП"		

Инв.№ подл. 4.0063 | Подпись и дата | Взам.инв.№

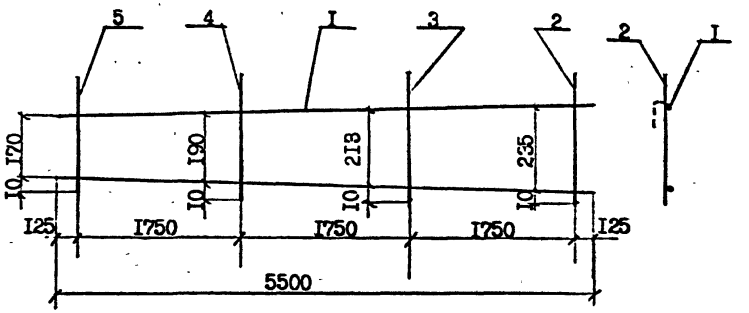








7. Обрезная кромка вершины штыря не должна выступать за край штыря более чем на 0,5 мм.
8. Не допускается отклонение от перпендикулярности торцевой поверхности вершины штыря к его оси более 2 мм.
9. Смещение отверстий от оси стойки допускается ±20 мм, при этом перпендикулярность осг отверстий не должна быть более 10 мм.
10. В случае защемления стойки при распалубке может устанавливаться дополнительная петля диаметром 8 мм у малого торца стойки. После распалубки петли разрезаются.
11. Изготовление стоек выполнять по ТУ 5863-009-00113557-95.
12. По согласованию с заказчиком допускается изготовление стоек без замоноличенного штыря поз.9 и отверстия на 900 мм от малого торца.
13. Применительно к технологическим возможностям завода-изготовителя допускаются изменения в конструкции стоек при согласовании АО"РОСВП"



	Обозначение	Наименование	Кол.на К-I	Кол.на К-2	Примечан.
I		⌀I4Ат-УI ГОСТ I0884-8I, ℓ=5500	2	-	I3,3кг
I		⌀I4Ат-У ГОСТ I0884-8I, ℓ=5500	-	2	I3,3кг
2		⌀4 Вр-I ГОСТ 6727-80, ℓ=305	I	I	0,03кг
3		⌀4 Вр-I ГОСТ 6727-80, ℓ=280	I	I	0,027кг
4		⌀4 Вр-I ГОСТ 6727-80, ℓ=260	I	I	0,025кг
5		⌀4 Вр-I ГОСТ 6727-80, ℓ=240	I	I	0,024кг

Инв.№подл. 4.0063 | Подпись и дата | Взам.инв.№

I4.0063

Стойка СII2-I-I(2)
Варианты I, 2.
Каркас К-I, К-2

		Стадия	Масса	Масштаб
			I3,4	
			I3,4	

		Лист	Листов
ГИП	Гоголев		
Гл.спец.	Куликова		
Инженер	Смирнова		

АО "РОСЭП"
Москва I995

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примеч.
1	2	3	4	5	6	7
				Документация		
				Сборочный чертеж		
				Выборка стали		
				Детали		
		4		Спираль ⌀4Вр-I ГОСТ 6727-80, ℓ=6900	I	0,68кг
		5		Спираль ⌀4Вр-I ГОСТ 6727-80, ℓ=30500	I	3,0кг
		6		Петля ⌀I2А-I ГОСТ 5781-82 ℓ=695	2	I,23кг
		7		Заземляющий выпуск ⌀I0А-I ГОСТ 5781-82, ℓ=2420	I	I,49кг
		8		Заземляющий проводник ⌀I0А-I ГОСТ 5781-82, ℓ=II30	I	0,7кг
		9		Штырь ⌀20А-II ГОСТ 5781-82, ℓ=400	I	I,0 кг
		I0		Проволока $ОЧ_2$ ГОСТ 3282-74, ℓ=4400		0,II кг
				Материалы		
				Бетон марки В30		0,63м^3
				Электроды Э42		0,0Iкг
				Переменные данные		
				для варианта I		
		I		⌀I4Ат-VI ГОСТ I0884-8I, ℓ=II345	I	I3,7кг
		2		⌀I4Ат-VI ГОСТ I0884-8I, ℓ=II200	5	67,65кг
		3		Каркас К-I	I	I3,4кг
				для варианта 2		
		I		⌀I4Ат-У ГОСТ I0884-8I ℓ=II345	I	I3,7кг
		2		⌀I4Ат-У ГОСТ I0884-8I, ℓ=II200	5	67,65кг
		3		Каркас К-2	I	I3,4кг

Выборка стали на один элемент

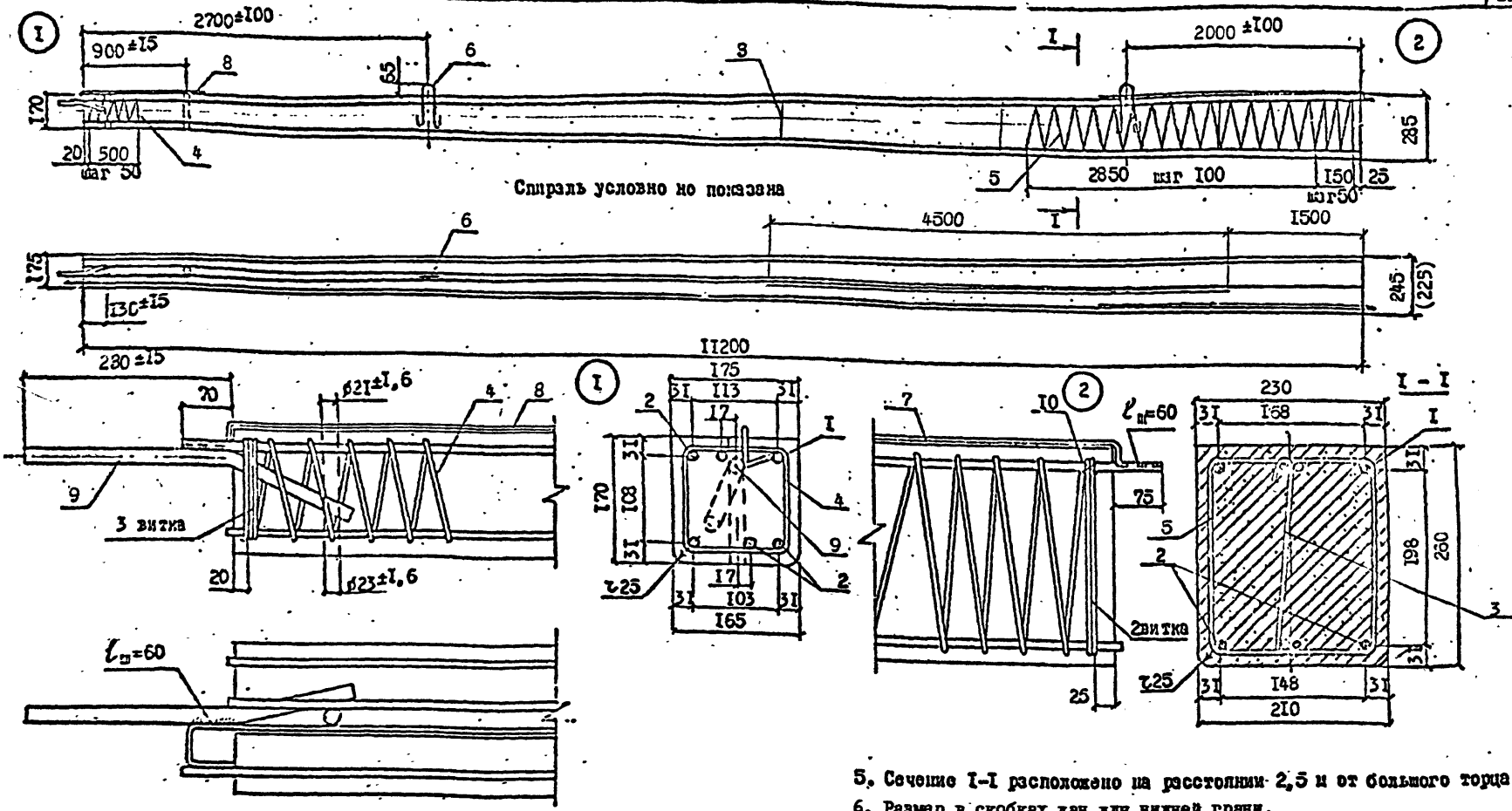
Марка элемента	Арматурные изделия							ИТОГО	Всего приведен. к стали Л-I
	Арматурная сталь								
	ГОСТ I0884-8I		ГОСТ 5781-82			ГОСТ 6727-80	ГОСТ 3282-74		
	I4Ат-VI	I4Ат-У	I0А-I	I2А-I	I20А-II	4Вр-I	$ОЧ_2$		
СII2-I-I(2) вариант I	94,7	-	2,I9	I,23	I,0	3,8	0,II	I03,0	237,7
СII2-I-I(2) вариант 2	-	94,7	2,I9	I,23	I,0	3,8	0,II	I03,0	2I8,7

Н.контр	Гоголев	I4.0063	
Нач.отд	Кулыгин		
ГИП	Гоголев	Стойка СII2-I-I(2) Варианты I,2. Спецификация. Выборка стали	Стадия: — Лист: I Листов: 2
Гл.спец	Куликова		
Инженер	Смирнова		АО "РОСЭП" Москва I995

Инв№ подл | I4.0063 | Подпись и дата | Взам инв№

Инв№ подл | I4.0063 | Подпись и дата | Взам инв№

I4.0063 Лист 2



5. Сечение I-I расположено на расстоянии 2,5 м от большого торца.

6. Размер в скобках дан для нижней грани.

1. Контролируемое напряжение в арматуре класса Ат-УI σ = 6600 кгс/см^2, класса Ат-У σ = 5000 кгс/см^2.

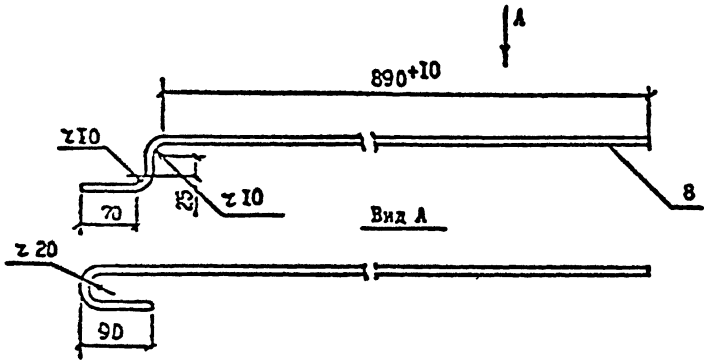
2. Заземляющий проводник поз.8 приварить к штырю и стержню поз.I как показано на чертеже. Заземляющий выпуск поз.7 приварить к стержню поз.I. Сварку производить электродом Э42 ГОСТ 9467-75. Высота шва 5 мм.

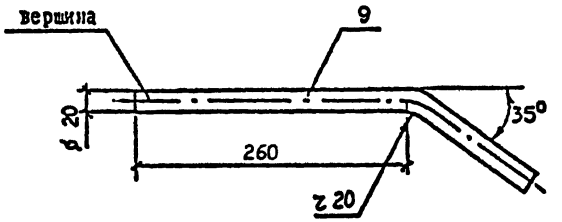
3. Верхний торец стойки, штырь поз.9, заземляющий проводник поз.8, кроме концевой части длиной 150 мм, а также концы напрягаемой арматуры должны быть защищены от коррозии лаком ПФ-171 ГОСТ 5494-71 по грунту ГФ-020 ГОСТ 4056-63х или краской БТ-177 по ОСТ 6-10-426-79 в два слоя. Для среднеагрессивной и сильноагрессивной сред покрытие назначать в соответствии с требованиями СНиП 2.03.11-85.

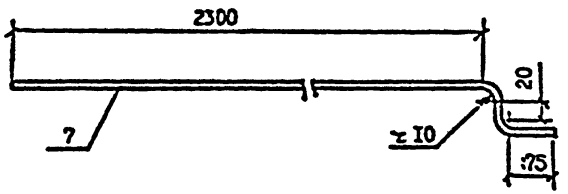
4. Спирали и каркас К-I привязать к рабочей арматуре по концам и в местах изменения шага вязальной проволокой.

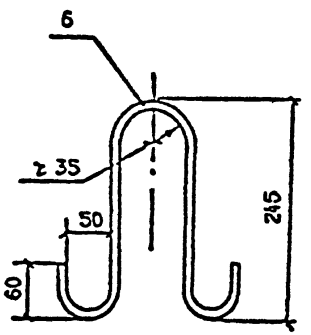
				I4.0063			
Н.контр.	Гоголев			Стойка СII2-2-I(2) Варианты I, 2. Сборочный чертёж.	Стадия	Масса	Масштаб
Нач.отд.	Кулинин					I300	
ГИП	Гоголев				Лист I	Листов 2	
Инженер	Федотова			Поперечное армирование - спирали.	АО "РОСЭП" Москва 1995		

Инв.№ подл. | Подп. и дата | Взам.инв.№ | I4.0063









7. Обрезная кромка вершины штыря не должна выступать за край штыря более чем на 0,5 мм.

8. Не допускается отклонение от перпендикулярности торцевой поверхности вершины штыря к его оси более 2 мм.

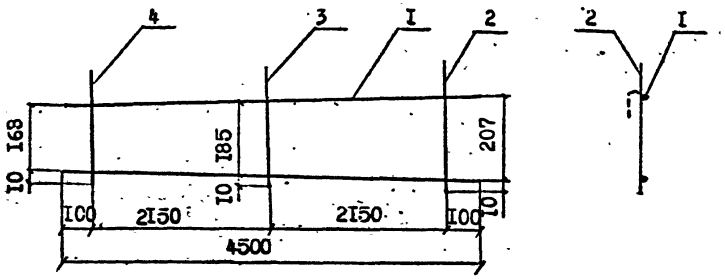
9. Смещение отверстий от оси стойки допускается ±20 мм, при этом перпендикулярность осг отверстий не должна быть более I0 мм.

I0. В случае замыкания стойки при распалубке может устанавливаться дополнительная петля диаметром 8 мм у малого торца стойки. После распалубки петля разрезается.

II. Изготовление стоек выполнять по ТУ 5863-009-00II8557-95.

I2. По согласованию с заказчиком допускается изготовление стоек без замоноличенного штыря поз.9 и отверстия на 900 мм от малого торца.

I8. Применительно к технологическим возможностям завода-изготовителя допускаются изменения в конструкции стоек при согласовании АО"РОСЭП!



			Обозначение	Наименование	Кол.	Примеч.
		I		для К-I ø12 Ат-VI ГОСТ 10884-81, l = 4500	2	8,0кг
		I		для К-2 ø12 Ат-V ГОСТ 10884-81, l = 4500	2	8,0кг
		2		ø4 Вр-I ГОСТ 6727-80, l = 280	I	0,027кг
		3		ø4 Вр-I ГОСТ 6727-80, l = 255	I	0,025кг
		4		ø4 Вр-I ГОСТ 6727-80, l = 235	I	0,023кг

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

14.0063

ГИП	Гоголев	
Гл.спец.	Куликова	
Инженер	Федотова	

Стойка СII2-2-I(2)
Варианты I, 2.
Каркас К-I, К-2

Стадия	Масса	Масштаб
	8,I	
Лист	Листов	

АО "РОСЭП"
Москва 1995

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примеч.
1	2	3	4	5	6	7
				Документация		
				Сборочный чертёж		
				Выборка стали		
				Детали		
		4		Спираль ⌀4 Вр-I ГОСТ 6727-80, l = 6900	I	0,68кг
		5		Спираль ⌀4 Вр-I ГОСТ 6727-80, l =27770	I	2,72кг
		6		Петля ⌀I2А-I ГОСТ 578I-82, l = 695	2	I,23кг
		7		Заземляющий выпуск ⌀I0 А-I ГОСТ 578I-82, l = 2420	I	I,49кг
		8		Заземляющий проводник ⌀I0А-I ГОСТ 578I-82 l=II30	I	0,7кг
		9		Втулка ⌀20А-II ГОСТ 578I-82, l = 400	I	I,0 кг
		I0		Проволока $ОЦ_2$ ГОСТ 3282-74 l = 4400		0,II кг
				Материалы		
				Бетон марки В30		0,52м³
				Электроды Э42		0,0I кг
				Переменные данные		
				для варианта I		
		I		⌀I2 Ат-УI ГОСТ I0884-8I l= II345	I	I0,I кг
		2		⌀I2 Ат-УI ГОСТ I0884-8I l= II200	5	49,7кг
		3		Каркас К-I	I	8,I кг
				для варианта 2		
		I		⌀I2 Ат-У ГОСТ I0884-8I l= II345	I	I0,I кг
		2		⌀I2 Ат-У ГОСТ I0884-8I l= II200	5	49,7кг
		3		Каркас К-2	I	8,I кг

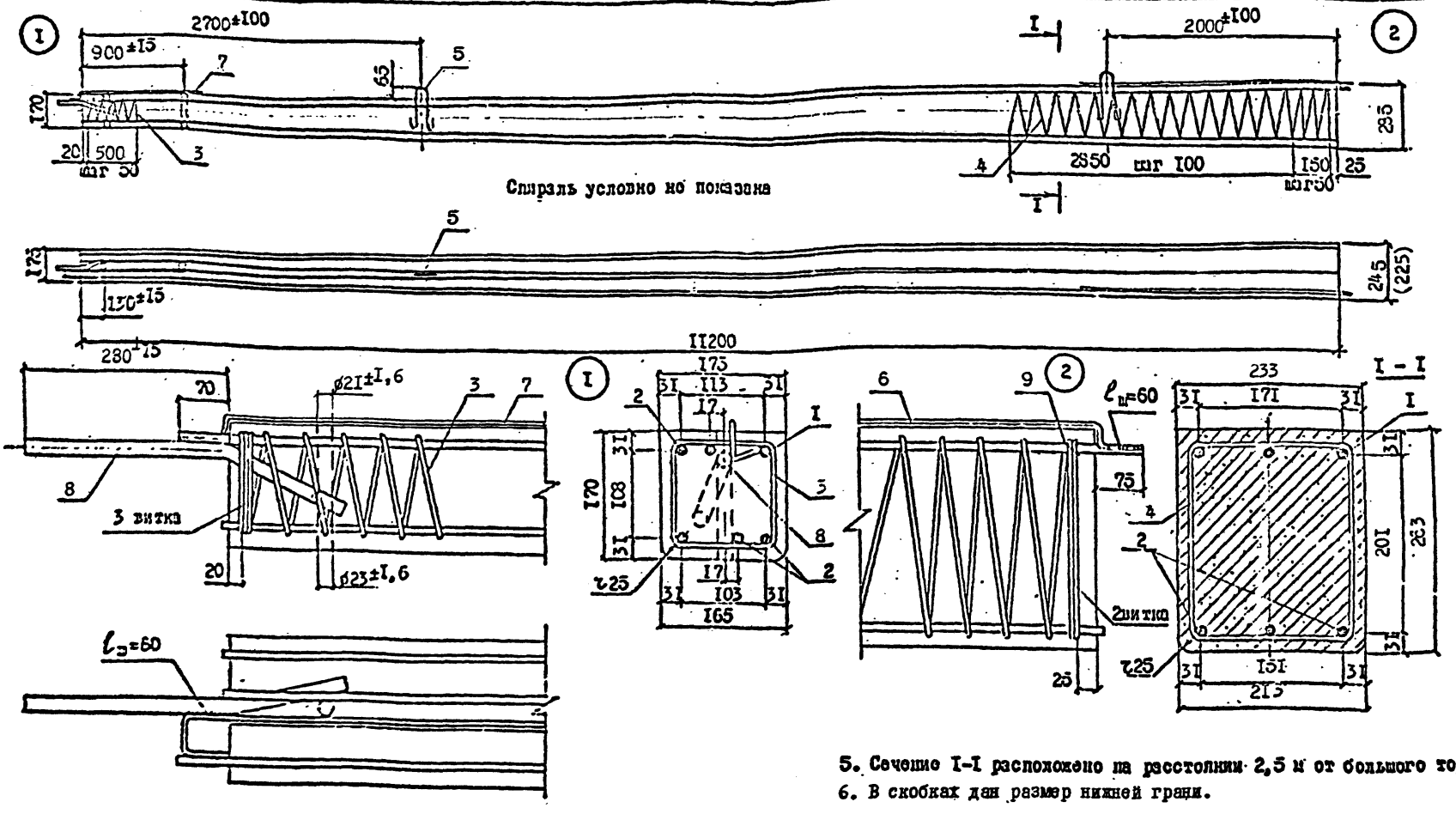
Выборка стали на один элемент

МАРКА ЭЛЕМЕНТА	Арматурные изделия								Всего привед. к А-I
	Арматурная сталь								
	ГОСТ I0884-8I		ГОСТ 578I-82			ГОСТ 6727-80	ГОСТ 3282-74	ИТОГО	
	I2Ат-УI	I2Ат-У	I0А-I	I2А-I	20А-II	4Вр-I	$ОЦ_2$		
СII2-2-I(2) Вариант I	67,8	-	2,I9	I,23	I,0	3,48	0,II	75,9	I72,6
СII2-2-I(2) Вариант 2	-	67,8	2,I9	I,23	I,0	3,48	0,II	75,9	I59,I

Н.контр.	Гоголев	I4.0063	
Нач.отд.	Кулыгин		
ГИП	Гоголев	Стойка СII2-2-I(2) Варианты I, 2. Спецификация. Выборка стали.	Стадия: I; Лист: I; Листов: 2
Гл.спец.	Куликова		
Инженер	Федотова		АО "РОСЭП" Москва I995

Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№ | I4.0063

Взам.инв.№ | Подпись и дата | Инв.№ подл. | I4.0063



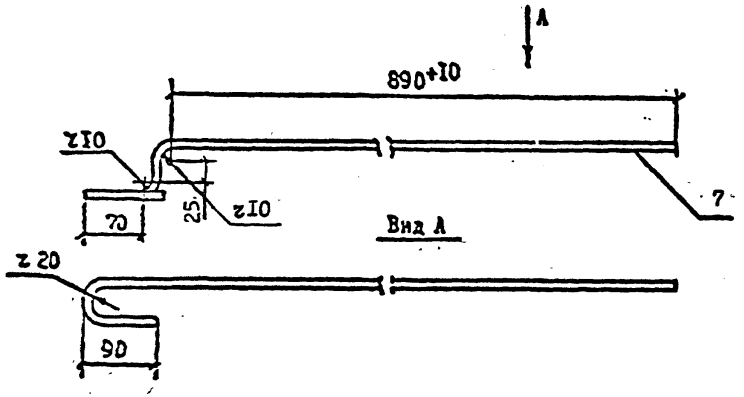
Спираль условно не показана

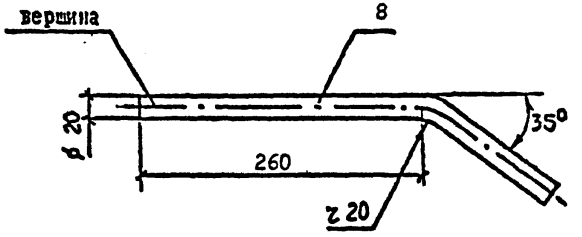
5. Сечение I-I расположено на расстоянии 2,5 м от большого торца.
6. В скобках дан размер нижней грани.

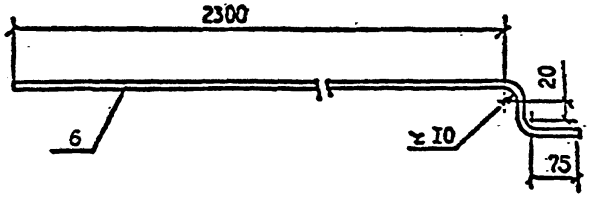
1. Контролируемое напряжение в арматуре Ат-УI σ =6600 кГс/см^2, для Ат-У σ=5000 кГс/см^2.
2. Заземляющий проводник поз.7 приварить к штырю и стержню поз.I как показано на чертеже. Заземляющий выпуск поз.6 приварить к стержню поз.I. Сварку производить электродом Э42 ГОСТ 9467-75. Высота шва 5 мм.
3. Верхний торец стойки, штырь поз.8, заземляющий проводник поз.7, кроме концевой части длиной 150 мм, а также концы напрягаемой арматуры должны быть защищены от коррозии лаком ПФ-171 ГОСТ 5494-71 по грунту ГФ-020 ГОСТ 4056-63Х или краской БТ-177 по ОСТ 6-10-426-79 в два слоя. Для среднеагрессивной и сильноагрессивной сред покрытие назначать в соответствии с требованиями СНиП 2.03.11-85.
4. Спирали привязать к рабочей арматуре по концам и в местах изменения шага вязальной проволокой.

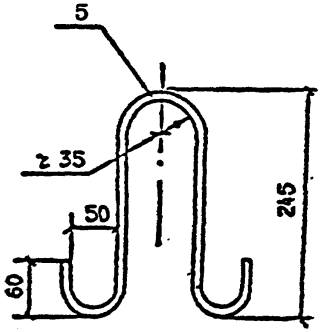
				14.0063			
Н.контр.	Гоголев			Стойка СII2-3-I(2) Варианты I, 2. Сборочный чертёж	Стадия	Масса	Масштаб
Нач.отд.	Лулигин					I300	
					Лист 1	Листов 2	
ГИП	Гоголев						
Гл.инж.	Кулинова			Поперечное армирование - спирали	АО "РОСЭП"		
Инж.пр.	Смирнова						

Инв.№ подл. 14.0063 | Подпись и дата | Взам.инв.№









7. Обрезная кромка вершины штыря не должна выступать за край штыря более чем на 0,5 мм.

8. Не допускается отклонение от перпендикулярности торцевой поверхности вершины штыря к его оси более 2 мм.

9. Смещение отверстий от оси стойки допускается ±20 мм, при этом перпендикулярность осей отверстий не должна быть более 10 мм.

10. В случае замоноличивания стойки при распалубке может устанавливаться дополнительная петля диаметром 8 мм у малого торца стойки. После распалубки петля разрезается.

11. Изготовление стоек выполнять по ТУ 5863-009-00113557-95.

12. По согласованию с заказчиком допускается изготовление стоек без замоноличенного штыря поз.8 и отверстия на 900 мм от малого торца.

13. Применительно к технологическим возможностям завода-изготовителя допускаются изменения в конструкции стоек при согласовании АО "РОСЭП".

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

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примеч.
1	2	3	4	5	6	7
				Документация		
				Сборочный чертёж		
				Выборка стали		
				Детали		
		3		Спираль ⌀4 Вр-I ГОСТ 6727-80, ℓ =6900	I	0,68кг
		4		Спираль ⌀4 Вр-I ГОСТ 6727-80, ℓ =27770	I	2,72кг
		5		Петля ⌀12А-I ГОСТ 5781-82, ℓ =695	2	I,23кг
		6		Заземляющий выпуск ⌀10 А-I ГОСТ 5781-82, ℓ =2420	I	I,49кг
		7		Заземляющий проводник ⌀10 А-I ГОСТ 5781-82, ℓ =1130	I	0,7кг
		8		Штырь ⌀20 А-III ГОСТ 5781-82 ℓ =400	I	I,0 кг
		9		Проволока $ОЧ_2$ ГОСТ 3282-74, ℓ =4400		0,11кг
				Материалы		
				Бетон марки В30		0,52м^3
				Электроды Э42		С,0Iкг
				Переменные данные		
				для варианта I		
		I		⌀12Ат-VI ГОСТ 10884-81, ℓ =11245	I	I0,1кг
		2		⌀12Ат-VI ГОСТ 10884-81, ℓ =11200	5	49,73кг
				для варианта 2		
		I		⌀12Ат-У ГОСТ 10884-81, ℓ =11345	I	I0,1кг
		2		⌀12Ат-У ГОСТ 10884-81, ℓ =11200	5	49,73кг

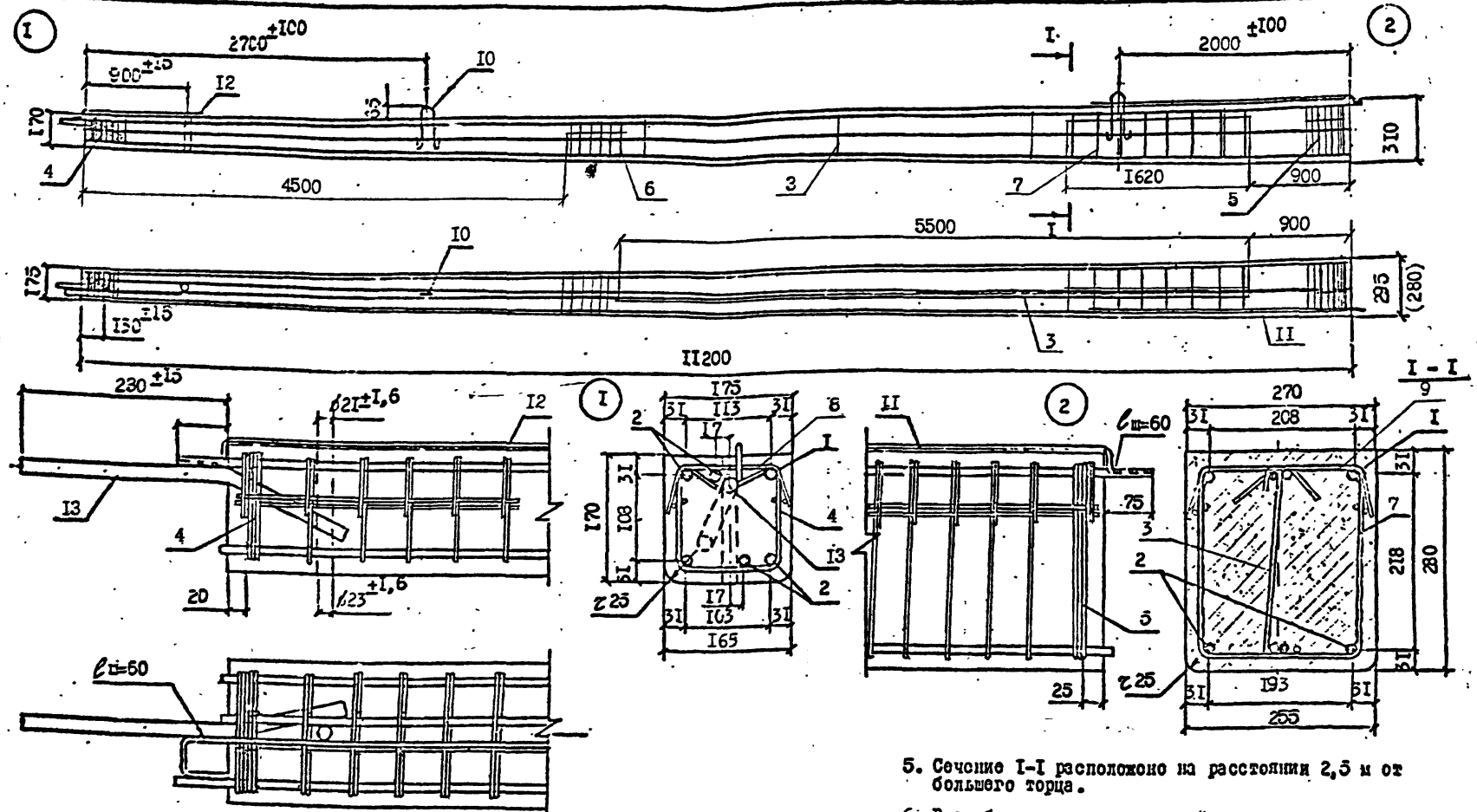
Выборка стали на один элемент

Марка элемента	Арматурные изделия								Всего приведен. к стали А-I
	Арматурная сталь								
	ГОСТ 10884-81			ГОСТ 5781-82			ГОСТ 6727-80	ГОСТ 6727-71	ИТОГО
	I2Ат-VI	I2Ат-У		I2А-I	I0А-I	20А-III	4Вр-I	$ОЧ_2$	
СII2-3-I(2) вариант I	59,8	—		I,23	2,I9	I,0	3,4	0,II	67,7	I53,5
СII2-3-I(2) вариант 2	—	59,8		I,23	2,I9	I,0	3,4	0,II	67,7	I4I,5

Н.контр.	Гоголева		I4.0063		
Нач.отд.	Кулыгин				
ГИП	Гоголев		Стойка СII2-3-I(2) Варианты I, 2. Спецификация. Выборка стали	Стадия	Лист 1 / Листов 2
Гл.спец	Куликова				
Инженер	Смирнова			АО "РОСЭП" Москва I995	

Инв.№ подл. I4.0063 | Подпись и дата | Взам.инв.№

I4.0063 Лист 2



5. Сечение I-I расположено на расстоянии 2,5 м от большего торца.

6. В скобках дан размер нижней грани.

I. Контролируемое напряжение в арматуре Ат-УI σ =5I00 кГс/см^2, в арматуре Ат-У σ=4900кГс/см^2.

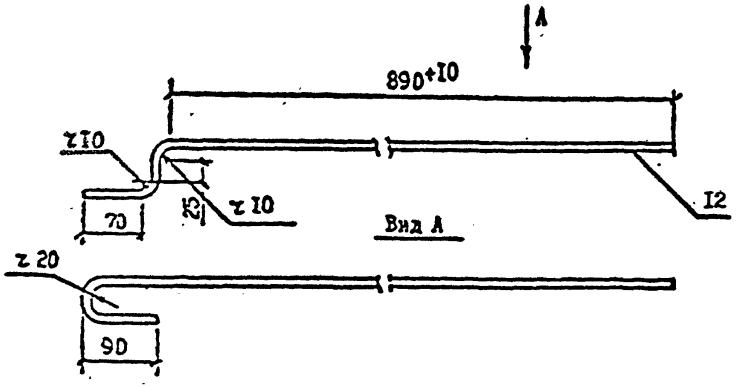
2. Заземляющий проводник поз.I2 приварить к штырю и стержню поз.I как показано на чертеже. Заземляющий выпуск поз.II приварить к стержню поз.I. Сварку производить электродом Э42 ГОСТ 9467-65. Высота шва 5мм.

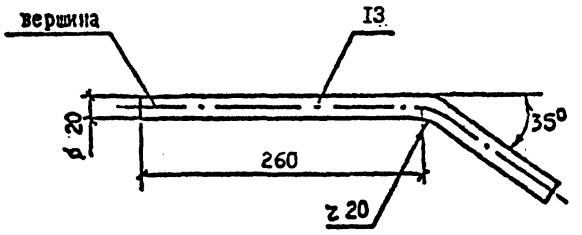
3. Верхний торец стойки, штырь поз.I3 заземляющий проводник поз.I2 кроме концевой части длиной I50 мм, а также концы напрягаемой арматуры должны быть защищены от коррозии лаком ПФ-I7I ГОСТ 5494-7I по грунту ГФ-020 ГОСТ 4056-63^x или краской БТ-I77 по ОСТ 6-I0-426-79 в два слоя. Для среднеагрессивной и сильноагрессивной сред покрытие назначать в соответствии с требованиями СНиП 2.03.II-85.

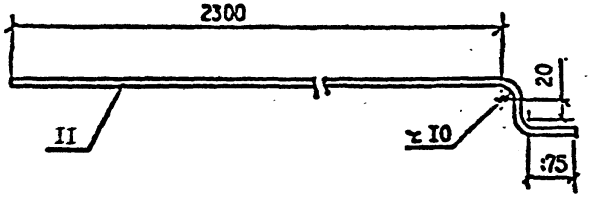
4. Концы сеток С-I, С-2, С-3 и С-4 после установки в форму загнуть. Каркас К-I (К-2) привязать по концам к рабочей арматуре вязальной проволокой.

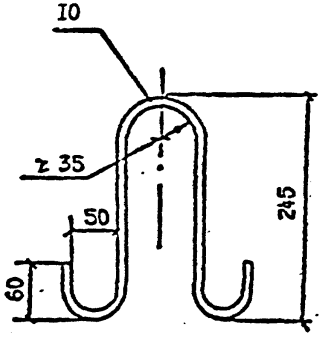
				I4.0063		
Н.контр.	Гоголев		Стойка СII2-I-I(2)	Стадия	Масса	Масштаб
Нач.отд.	Кулигин		Варианты I,2.		I575	
Гип	Гоголев		Сборочный чертёж	Лист	Листов	
Гл.спец	Куликова					
Инженер	Смирнова		Поперечное армирование - сварные сетки.	АО "РОСЭП"		

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №
4.0063



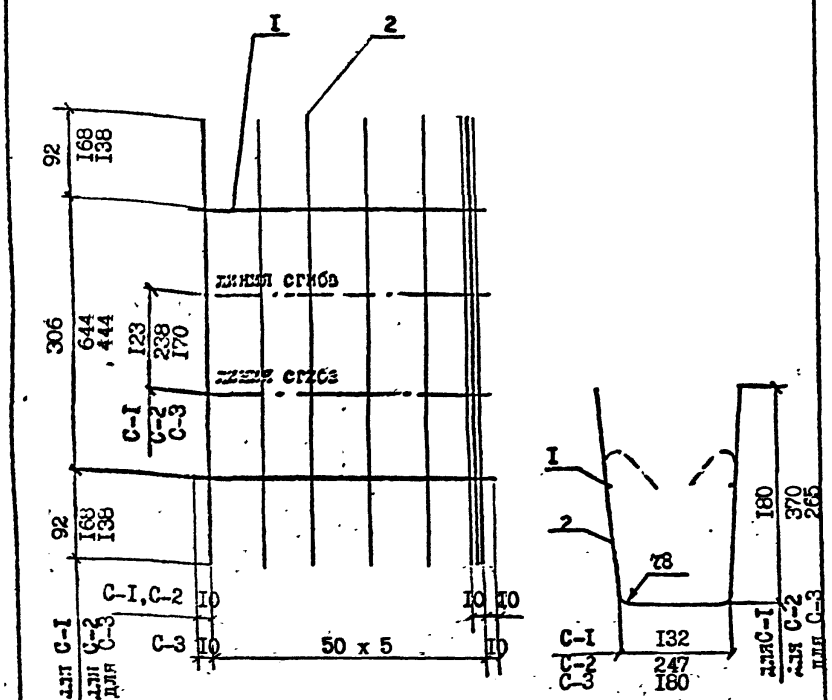






7. Обрезная кромка вершины штыря не должна выступать за край штыря более чем на 0,5 мм.
8. Не допускается отклонение от перпендикулярности торцевой поверхности вершины штыря к его оси более 2 мм.
9. Смещение отверстий от оси стойки допускается ±20 мм, при этом перпендикулярность оси отверстий не должна быть более 10 мм.
10. В случае защемления стойки при распалубке может устанавливаться дополнительная петля диаметром 8 мм у малого торца стойки. После распалубки петля разрезается.
11. Изготовление стоек выполнять по ТУ 5863-009-00113557-95.
12. По согласованию с заказчиком допускается изготовление стоек без замоноличенного штыря поз.13 и отверстия на 900 мм от малого торца.
13. Применительно к технологическим возможностям завода-изготовителя допускаются изменения в конструкции стоек при согласовании АО"РОСЭП".

Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№
14.0063



Формат	Зона	поз.	Обозначение	Наименование	Колич. на C-I	C-2	C-3	Примеч.
		I		⌀5Вр-I ГОСТ 6727-80, l=270	2	2	2	0,083кг
		2		⌀5Вр-I ГОСТ 6727-80, l=490	8	-	-	0,603кг
		2		⌀5Вр-I ГОСТ 6727-80, l=960	-	6	-	I,2I кг
		2		⌀5Вр-I ГОСТ 6727-80, l=720	-	-	6	0,665кг

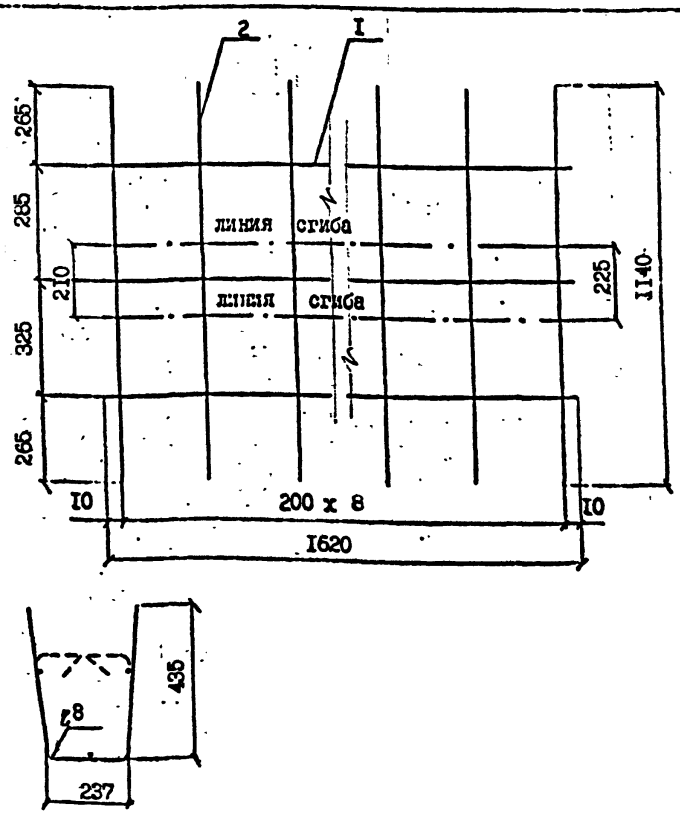
I4.0063

Н.контр.	Гоголев		
Нач.отд.	Кулыгин		
ГИП	Гоголев		
Гл.спец.	Куликова		
Инженер	Смирнова		

Стойка СII2-I-I(2)
Варианты I,2.
Сетки C-I, C-2, C-3

Стадия	Масса	Масштаб
	0,69 I,29 0,75	
Лист	Листов	

АО "РОСЭП"
Москва I995



Формат	Зона	поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примеч.
		I		⌀5Вр-I ГОСТ 6727-80 l=I620	3	0,75 кг
		2		⌀5Вр-I ГОСТ 6727-80 l=II40	9	I,58 кг

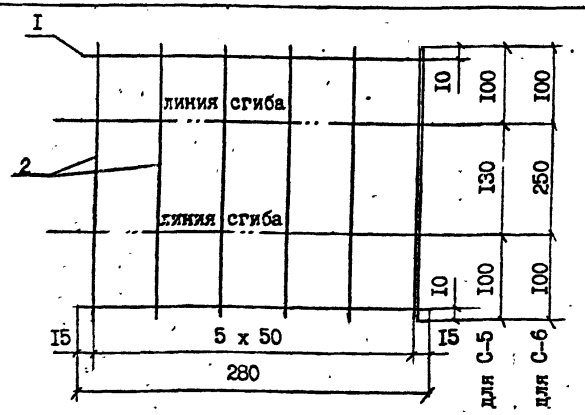
I4.0063

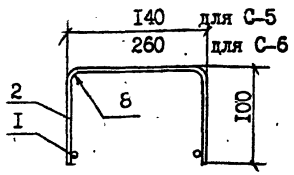
Н.контр.	Гоголев		
Нач.отд.	Кулыгин		
ГИП	Гоголев		
Гл.спец.	Куликова		
Инженер	Смирнова		

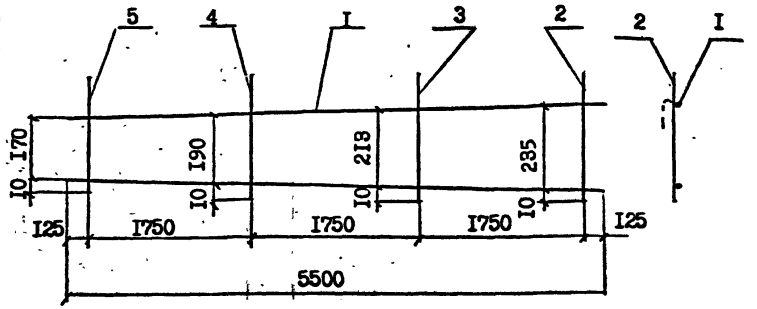
Стойка СII2-I-I(2)
Варианты I,2.
Сетка C-4.

Стадия	Масса	Масштаб
	2,33	
Лист	Листов	

АО "РОСЭП"
Москва I995







Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол. на С-5	Кол. на С-6	Примеч.
		I		⌀5Вр-I ГОСТ 6727-80, ℓ=260	2	2	0,086кг
		2		⌀5Вр-I ГОСТ 6727-80, ℓ=330	7	-	0,36кг
		2		⌀5Вр-I ГОСТ 6727-80, ℓ=450	-	7	0,46кг

Н.контр.	Гоголев	Стойка СII2-I-I(2) Варианты I,2 Сетка С-5, С-6	Стадия: Масса 0,45 0,57; Масштаб
ГИП	Гоголев		Лист; Листов
Гл.спец.	Куликова		
Инженер	Смирнова		АО "РОСЭП"

Инв№ подл. | 14.0063 | Подпись и дата | Взам. инв№

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.на К-I	Кол.на К-2	Примечан.
		I		⌀I4Ат-VI ГОСТ I0884-8I, ℓ=5500	2	-	I3,3кг
		I		⌀I4Ат-V ГОСТ I0884-8I, ℓ=5500	-	2	I3,3кг
		2		⌀5Вр-I ГОСТ 6727-80, ℓ=305	I	I	0,047 кг
		3		⌀5Вр-I ГОСТ 6727-80, ℓ=260	I	I	0,043 кг
		4		⌀5Вр-I ГОСТ 6727-80, ℓ=260	I	I	0,04 кг
		5		⌀5Вр-I ГОСТ 6727-80, ℓ=240	I	I	0,037 кг

I4.0063

ГИП	Гоголев	Стойка СII2-I-I(2) Варианты I,2. Каркас К-I, К-2	Стадия: Масса I3,5 I3,5; Масштаб
Гл.спец.	Куликова		Лист; Листов
Инженер	Смирнова		АО "РОСЭП" Москва I995

Инв№ подл. | I4.0063 | Подпись и дата | Взам. инв№

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примеч.
1	2	3	4	5	6	7
				Документация		
				Сборочный чертеж		
				Выборка стали		
				Детали		
		4		Сетка С-I	I	0,69 кг
		5		Сетка С-2	I	I,29 кг
		6		Сетка С-3	I	0,75 кг
		7		Сетка С-4	I	2,33 кг
		8		Сетка С-5	I	0,45 кг
		9		Сетка С-6	I	0,57 кг
		I0		Петля ⌀I2А-I ГОСТ 578I-82, ℓ=695	2	I,23кг
		II		Заземляющий выпуск ⌀I0А-I ГОСТ 578I-82, ℓ=2420	I	I,49кг
		I2		Заземляющий проводник ⌀I0А-I ГОСТ 578I-82, ℓ=II30	I	0,7кг
		I3		Штырь ⌀20А-III ГОСТ 578I-82, ℓ=400	I	I,0кг
		I4		Проволока $0Ч_2$ ГОСТ 3282-74, ℓ=4400		0,II кг
				Материалы		
				Бетон марки В30		0,63м^3
				Электроды Э42		0,0Iкг
				Переменные данные		
				для варианта I		
		I		⌀I4Ат-УI ГОСТ I0684-8I, ℓ=II345	I	I3,7кг
		2		⌀I4Ат-УI ГОСТ I0884-8I, ℓ=II200	5	67,65кг
		3		Каркас К-I	I	I3,5кг
				для варианта 2		
		I		⌀I4Ат-У ГОСТ I0884-8I, ℓ=II345	I	I3,7кг
		2		⌀I4Ат-У ГОСТ I0884-8I, ℓ=II200	5	67,65кг
		3		Каркас К-2	I	I3,5кг

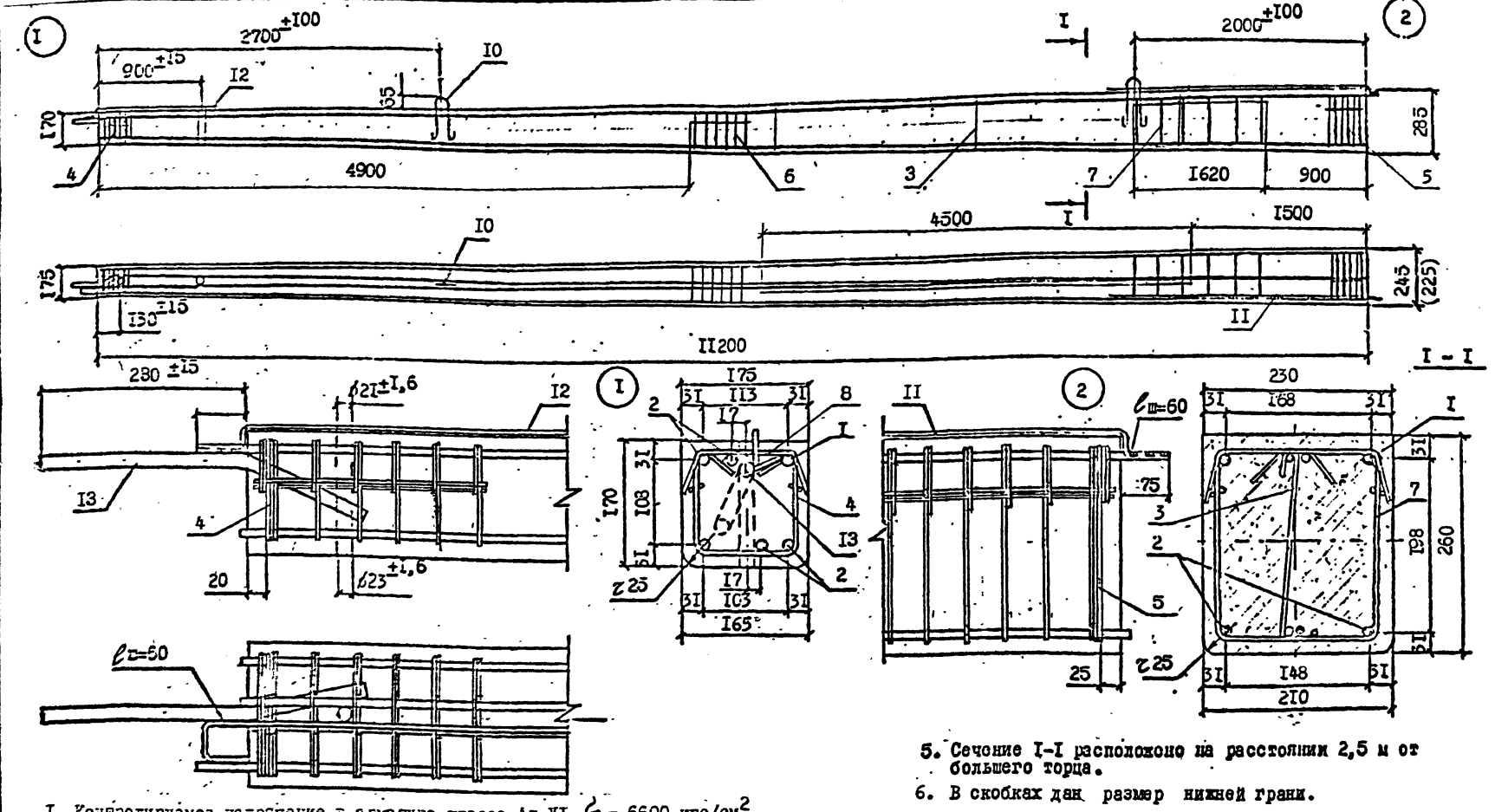
Выборка стали на один элемент

Марка элемента	Арматурные изделия								Всего приведен. к стали А-I
	Арматурная сталь								
	ГОСТ I0884-8I		ГОСТ 578I-82			ГОСТ 6727-80	ГОСТ 3282-74	ИТОГО	
	I4Ат-УI	I4Ат-У	I2А-I	I0А-I	20А-III	5Вр-I	$0Ч_2$		
СII2-I-I(2) вариант I.	94,7	-	I,23	2,I9	I,0	6,25	0,II	I05,5	24I,0
СII2-I-I(2) вариант 2.	-	94,7	I,23	2,I9	I,0	6,25	0,II	I05,5	222,0

Н. конт.	Гоголев		I4.0063
Нач. от	Кулыгин		
ГИП	Гоголев		Стойка СII2-I-I(2) Варианты I,2. Спецификация. Выборка стали
Гл. спец.	Куликова		Стадия Р; Лист I; Листов 2
Инженер	Смирнова		АС "РССЗП" Москва I995

Инв.№ подл. | 14.0063 | Подпись и дата | Взам. инв.№

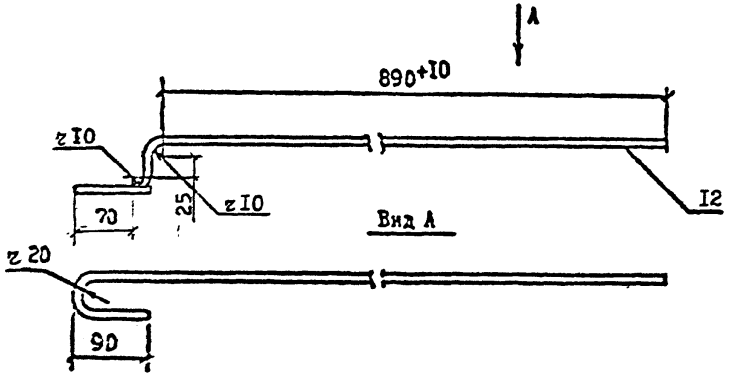
I4.0063

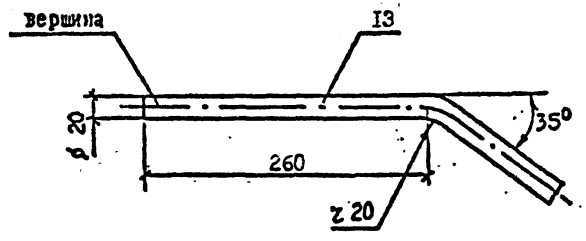


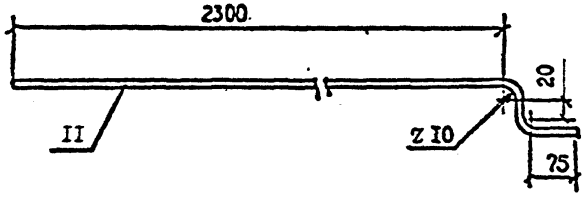
1. Контролируемое напряжение в арматуре класса Ат-VI σ = 6600 кгс/см^2, класса Ат-У σ = 5000 кгс/см^2.
2. Заземляющий проводник поз I2 приварить к штырю и стержню поз.I как показано на чертеже. Заземляющий выпуск поз II приварить к стержню поз.I. Сварку производить электродом Э42 ГОСТ 9467-65. Высота шва 5 мм.
3. Верхний торец стойки, штырь поз.I3, заземляющий проводник поз.I2 кроме концевой части длиной I50 мм, а также концы напрягаемой арматуры должны быть защищены от коррозии лаком ПФ-I7I ГОСТ 5494-7I по грунту ГФ-020 ГОСТ 4056-63х или краской БТ-I77 по ОСТ 6-I0-426-79 в два слоя. Для среднеагрессивной и сильноагрессивной сред покрытие назначать в соответствии с требованиями СНиП 2.03.II-85.
4. Концы сеток С-I, С-2, С-3 и С-4 после установки в форму загнуть. Каркас К-I, К-2 привязать по концам к рабочей арматуре вязальной проволокой.
5. Сечение I-I расположено на расстоянии 2,5 м от большего торца.
6. В скобках дан размер нижней грани.

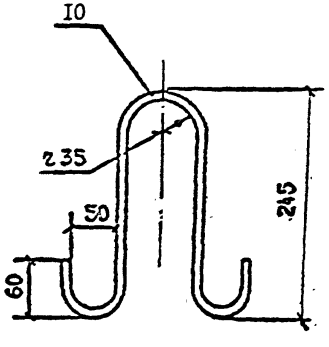
				I4.0063		
Гл.констр.	Гоголев					
Нач.отд.	Куприн			Стойка СII2-2-I(2) Варианты I,2. Сборочный чертёж.	Стадия	Масса	Масштаб
						I300	
ГИП	Гоголев				Лист	Листов	
Гл.спец.	Куликова						
Инженер	Федотова			Поперечное армирование - сварные сетки.	АО "ПРОМСЭП"		

Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№ | I4.0063



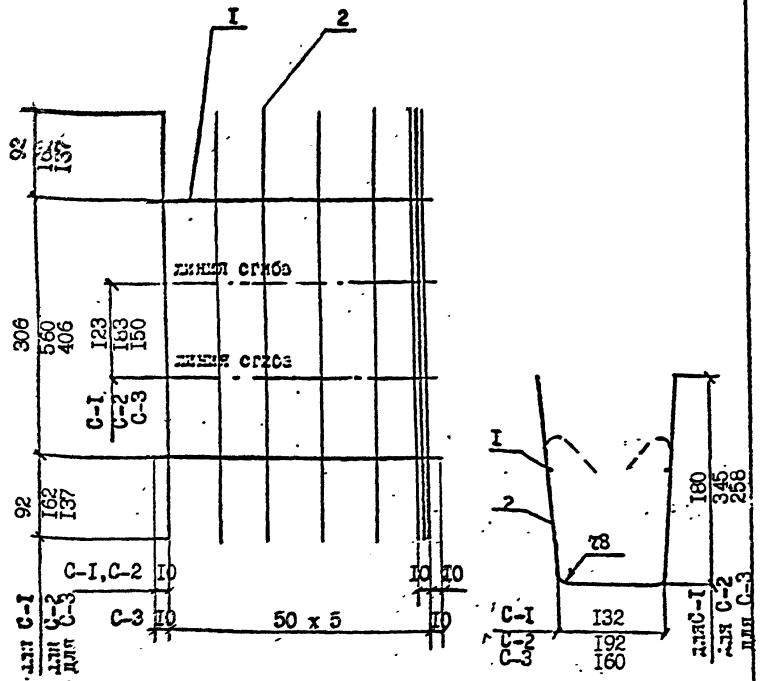






7. Обрезная кромка вершины штыря не должна выступать за край штыря более чем на 0,5 мм.
8. Не допускается отклонение от перпендикулярности торцевой поверхности вершины штыря к его оси более 2 мм.
9. Смещение отверстий от оси стойки допускается ±20 мм, при этом перпендикулярность осу отверстий не должна быть более 10 мм.
10. В случае замоноличивания стойки при распалубке может устанавливаться дополнительный поток диаметром 8 мм у малого торца стойки. После распалубки потки разрезаются.
11. Изготовление стоек выполнять по ТУ 5863-009-00113557-95.
12. По согласованию с заказчиком допускается изготовление стоек без замоноличенного штыря поз.13 и отверстия на 900 мм от малого торца.
13. Применительно к технологическим возможностям завода-изготовителя допускаются изменения в конструкции стоек при согласовании АО "РОСЭП".

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



Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Колич. на С-I	Колич. на С-2	Колич. на С-3	Примеч.
		I		⌀5Вр-I ГОСТ 6727-80, ℓ=270	2	2	2	0,083кг
		2		⌀5Вр-I ГОСТ 6727-80, ℓ=490	8	-	-	0,603кг
		2		⌀5Вр-I ГОСТ 6727-80, ℓ=885	-	6	-	I,09кг
		2		⌀5Вр-I ГОСТ 6727-80, ℓ=680	-	-	6	0,63 кг

I4.0063

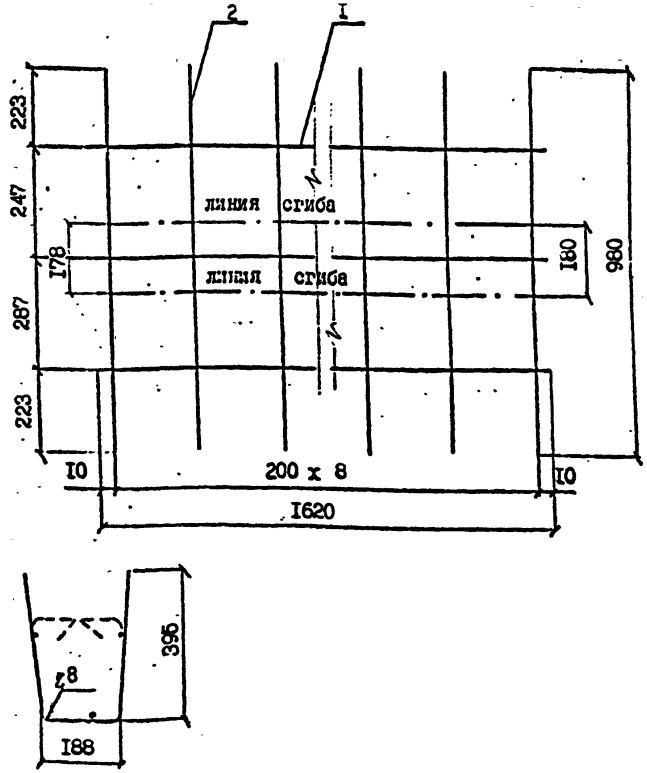
Н.контр.	Гоголев			
Нач.отд.	Кулыгин			
ГИП	Гоголев			
Гл.спец.	Куликова			
Инженер	Смирнова			

Стойка СП2-2-I(2)
Варианты I,2.
Сетки С-I, С-2, С-3

Стадия	Масса	Масштаб
	0,69 I,I7 0,7I	
Лист	Листов	

АО "РССЗП"
Москва I995

Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№ I4.0063



Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примеч.
		I		⌀5Вр-I ГОСТ 6727-80 ℓ=I620	3	0,75 кг
		2		⌀5Вр-I ГОСТ 6727-80 ℓ= 980	9	I,35 кг

I4.0063

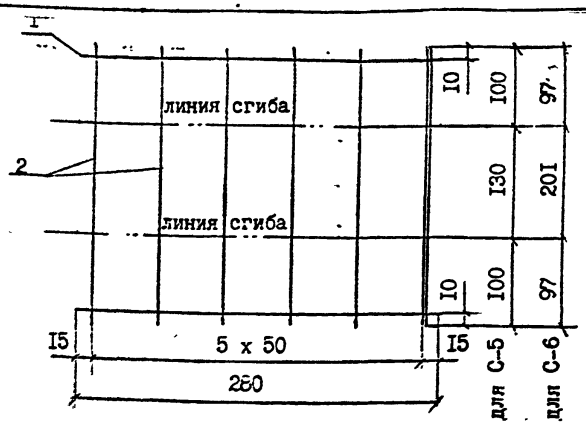
Н.контр.	Гоголев			
Нач.отд.	Кулыгин			
ГИП	Гоголев			
Гл.спец.	Куликова			
Инженер	Смирнова			

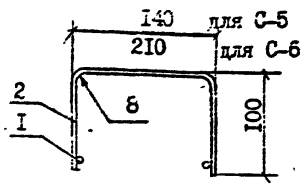
Стойка СП2-2-I(2)
Варианты I,2.
Сетка С-4.

Стадия	Масса	Масштаб
	2,I	
Лист	Листов	

АО "РССЗП"

Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№ I4.0063





Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол. на С-5	Кол. на С-6	Примеч.
		I		⌀5Вр-I ГОСТ 6727-80; l=260	2	2	0,056кг
		2		⌀5Вр-I ГОСТ 6727-80; l=330	7	-	0,36кг
		2		⌀5Вр-I ГОСТ 6727-80; l=395	-	7	0,42кг

Н.контр.	Гоголев	
ГИП	Гоголев	
Гл.спец.	Куликова	
Инженер	Смирнова	

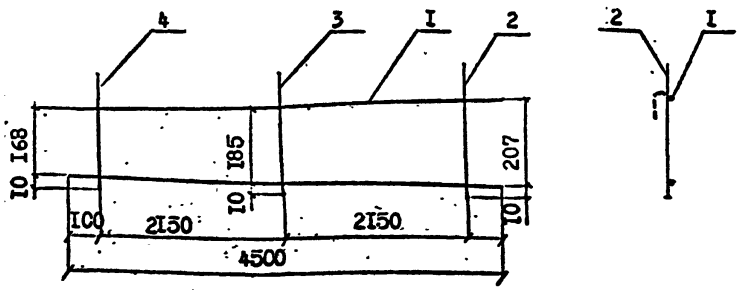
Стойка СII2-2-I(2)
Варианты I,2
Сетка С-5, С-6

Стадия	Масса	Масштаб
	0,45	
	0,5I	
Лист	Листов	

АО "РОСЭП"

I4.0063

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



	Обозначение	Наименование	Кол.	Примеч.
I		для К-I ⌀I2 Ат-VI ГОСТ I0884-8I, l = 4500	2	8,0кг
I		для К-2 ⌀I2 Ат-V ГОСТ I0884-8I, l = 4500	2	8,0кг
2		⌀5 Вр-I ГОСТ 6727-80, l = 280	I	0,048 кг
3		⌀5 Вр-I ГОСТ 6727-80, l = 255	I	0,04 кг
4		⌀5 Вр-I ГОСТ 6727-80, l = 235	I	0,036 кг

I4.0063

ГИП	Гоголев	
Гл.спец.	Куликова	
Инженер	Смирнова	

Стойка СII2-2-I(2)
Варианты I,2.
Каркас К-I, К-2

Стадия	Масса	Масштаб
	8,I	
	8,I	
Лист	Листов	

АО "РОСЭП"
Москва I995

Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№ | I4.0063

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примеч.
1	2	3	4	5	6	7
				Документация		
				Сборочный чертеж		
				Выборка стали		
				Детали		
		4		Сетка С-1	I	0,69 кг
		5		Сетка С-2	I	I,I7 кг
		6		Сетка С-3	I	0,7I кг
		7		Сетка С-4	I	2,I кг
		8		Сетка С-5	I	0,45кг
		9		Сетка С-6	I	0,5I кг
		I0		Петля ⌀I2 А-I ГОСТ 578I-82, l = 695	2	I,23кг
		II		Заземляющий выпуск ⌀I0 А-I ГОСТ 578I-82, l=2420	I	I,49кг
		I2		Заземляющий проводник ⌀I0 А-I ГОСТ 578I-82 l=II30	I	0,7кг
		I3		Штырь ⌀20 А-III ГОСТ 578I-82, l = 400	I	I,0 кг
		I4		Проволока $ОЧ_2$ ГОСТ 3282-74, l = 4400		0,IIкг
				Материалы		
				Бетон марки В30		0,52м³
				Электроды Э42		0,0Iкг
				Переменные данные		
				для варианта I		
		I		⌀I2 Ат-УI ГОСТ I0884-8I, l = II345	I	I0,Iкг
		2		⌀I2 Ат-УI ГОСТ I0884-8I l = II200	5	49,7кг
		3		Каркас К-I	I	8,Iкг
				для варианта 2		
		I		⌀I2 Ат-У ГОСТ I0884-8I, L = II345	I	I0,Iкг
		2		⌀I2 Ат-У ГОСТ I0884-8I, l = II200	5	49,7кг
		3		Каркас К-2	I	8,Iкг

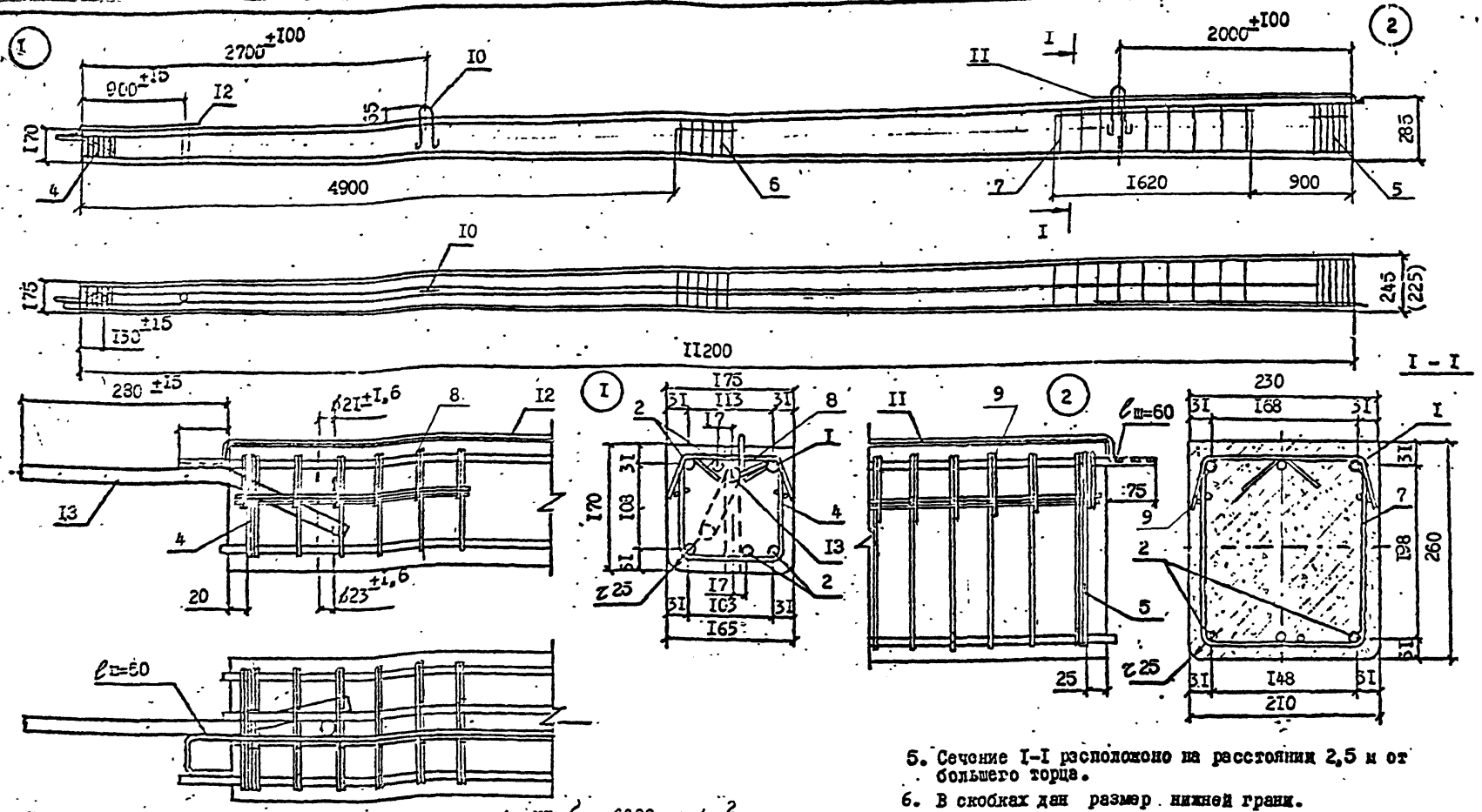
Выборка стали на один элемент

МАРКА ЭЛЕМЕНТА	Арматурные изделия								Всего привед. к стали А-I
	Арматурная сталь								
	ГОСТ I0884-8I		ГОСТ 578I-82			ГОСТ 6727-80	ГОСТ 3282-74	ИТОГО	
	I2Ат-УI	I2Ат-У	I2А-I	I0А-I	20А-III	5Вр-I	$ОЧ_2$		
СII2-2-I(2) Вариант I	67,8	-	I,23	2,I9	I,0	5,75	0,II	78,I	I75,5
СII2-2-I(2) Вариант 2	-	67,8	I,23	2,I9	I,0	5,75	0,II	78,I	I62,0

Н.контр.	Гоголев	I4.0063	
Нач.отд.	Кулыгин		
ГИП	Гоголев	Стойка СII2-2-I(2) Варианты I,2. Спецификация. Выборка стали.	Стадия Р; Лист I; Листов 2
Гл.спец.	Куликова		АО "РОСЭП" Москва I995
Инженер	Федотова		

Инв.№ подл. 4.0063 | Подпись и дата | Взам.инв.№

Инв.№ подл. 4.0063 | Подпись и дата | Взам.инв.№



5. Сечение I-I расположено на расстоянии 2,5 м от большего торца.

6. В скобках дан размер нижней грани.

I. Контролируемое напряжение в арматуре класса Ат-УI σ = 6600 кгс/см^2, класса Ат-У σ = 5000 кгс/см^2.

2. Заземляющий проводник поз I2 приварить к штырю и стержню поз.I как показано на чертеже. Заземляющий выпуск поз II приварить к стержню поз.I. Сварку производить электродом Э42 ГОСТ 9467-65. Высота шва 5 мм.

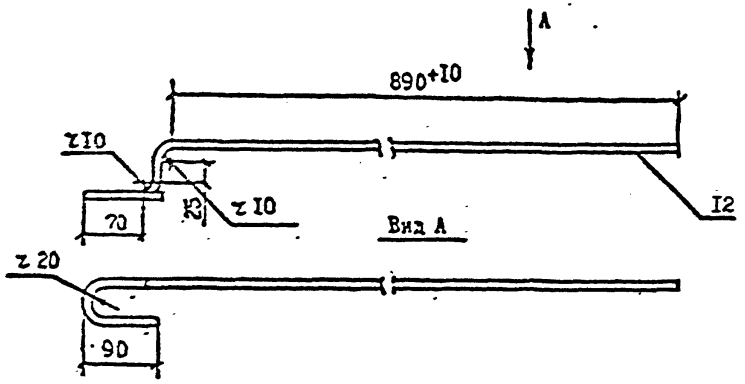
3. Верхний торец стойки, штырь поз.I3, заземляющий проводник поз.I2 кроме концевой части длиной I50 мм, а также концы напрягаемой арматуры должны быть защищены от коррозии лаком ПФ-I7I ГОСТ 5494-7I по грунту ГФ-020 ГОСТ 4056-65* или краской БТ-I77 по ОСТ 6-I0-426-79 в два слоя. Для среднеагрессивной и сильноагрессивной сред покрытие назначать в соответствии с требованиями СНиП 2.03.II-85.

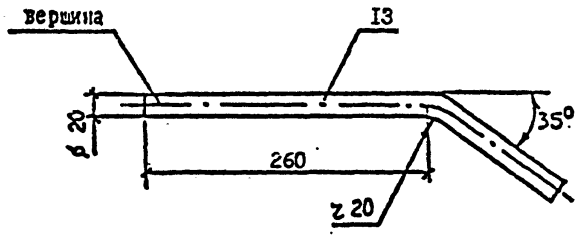
4. Концы сеток С-I, С-2, С-3 и С-4 после установки в форму загнуть.

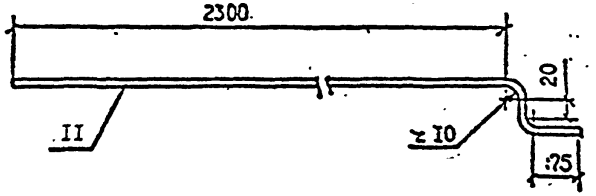
				I4.0063		
Н.контр.	Гоголев			Стойка СII2-3-I(2) Варианты I,2. Сборочный чертёж.	Стадия	Масса	Масштаб
Нач.отд.	Кулыгин					I300	
ГИП	Гоголев				Лист	Листов	
Гл.спец.	Куликова						
Инженер	Федотова			Поперечное армирование - сварные сетки.	АО "РССЭП"		

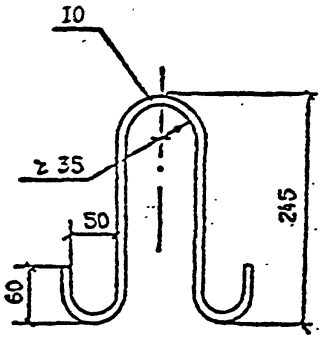
Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам инв.№

I4.0063



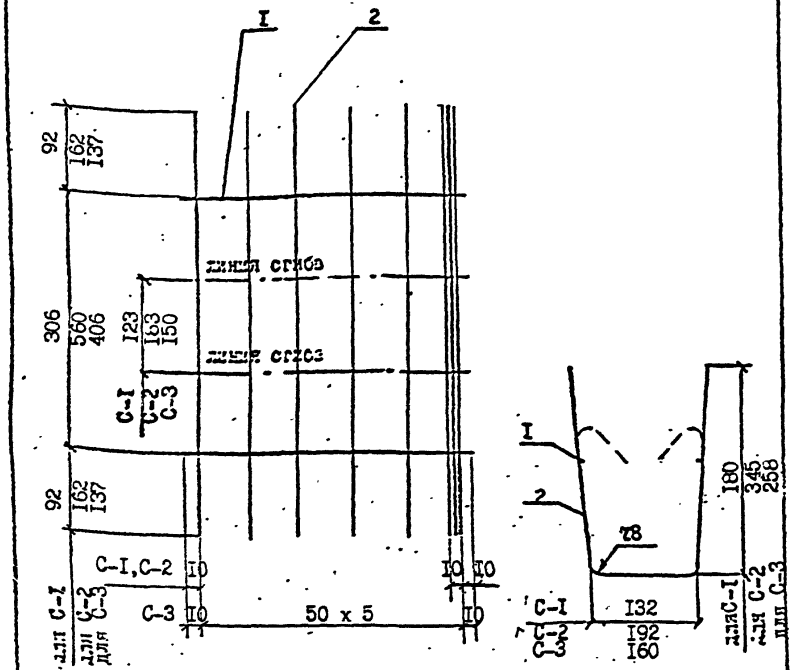






7. Обрезная кромка вершины штыря не должна выступать за край штыря более чем на 0,5 мм.
8. Не допускается отклонение от перпендикулярности торцевой поверхности вершины штыря к его оси более 2 мм.
9. Смещение отверстий от оси стойки допускается ±20 мм, при этом перпендикулярность осг отверстий не должна быть более 10 мм.
10. В случае замоноличивания стойки при распалубке может устанавливаться дополнительная петля диаметром 8 мм у малого торца стойки. После распалубки петля разрезается.
11. Изготовление стоек выполнять по ТУ 5863-009-00113557-95.
12. По согласованию с заказчиком допускается изготовление стоек без замоноличенного штыря поз.13 и отверстия на 900 мм от малого торца.
13. Применительно к технологическим возможностям завода-изготовителя допускаются изменения в конструкции стоек при согласовании АО "РОСЭП

Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№
14.0063



Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Колич. на С-I	С-2	С-3	Примеч.
		I		⌀5Вр-I ГОСТ 6727-80, ℓ=270	2	2	2	0,083кг
		2		⌀5Вр-I ГОСТ 6727-80, ℓ=490	8	-	-	0,603кг
		2		⌀5Вр-I ГОСТ 6727-80, ℓ=885	-	6	-	I,09кг
		2		⌀5Вр-I ГОСТ 6727-80, ℓ=660	-	-	6	0,63 кг

I4.0063

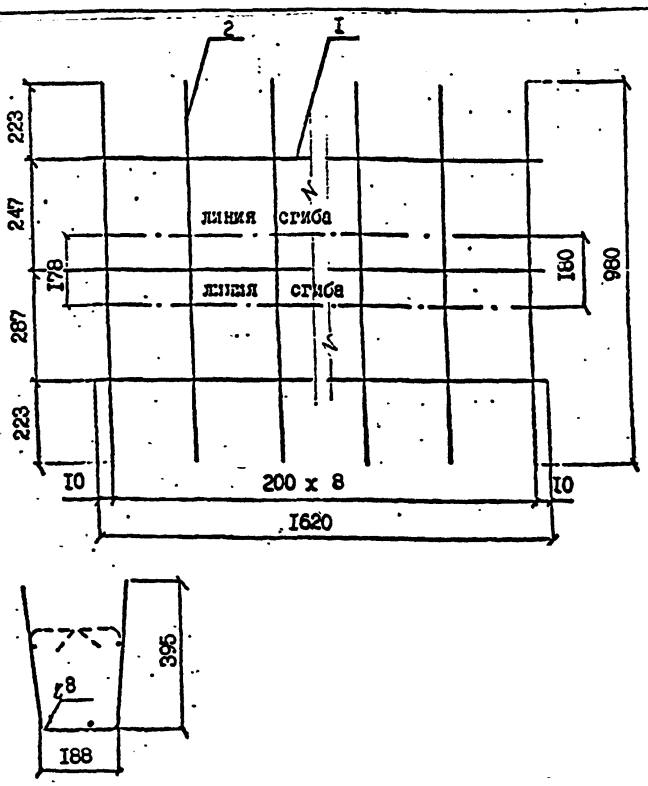
Стройка СII2-3-I(2)
Варианты I,2.
Сетки С-I, С-2, С-3

Стадия	Масса	Масштаб
	0,69 I,I7 I0,7I	
Лист	Листов	

АО "РССЗП"
Москва I995

Н.контр. Гороцей
Нач.отд. Кулыгин
ГИП Гороцей
Гл.спец. Куликова
Инженер Смирнова

Инв.№ подл. I4.0063 | Подпись и дата | Взам.инв.№



Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примеч.
		I		⌀5Вр-I ГОСТ 6727-80 ℓ=I620	3	0,75 кг
		2		⌀5Вр-I ГОСТ 6727-80 ℓ= 980	9	I,35 кг

I4.0063

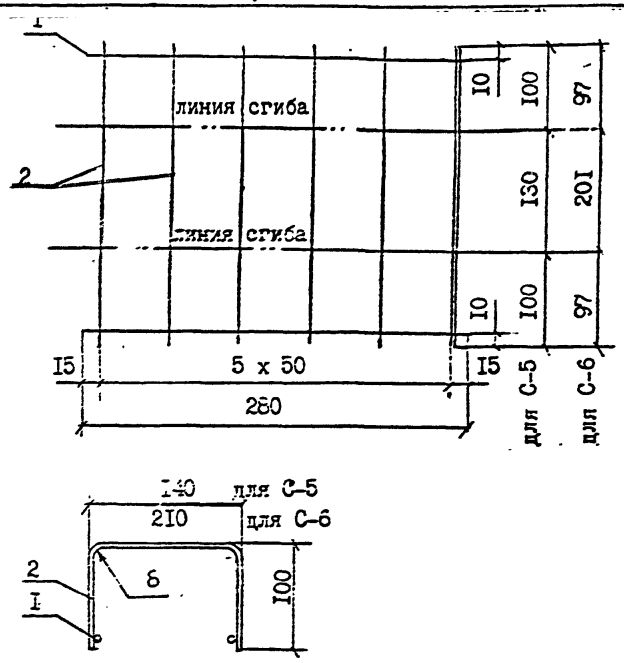
Стройка СII2-3-I(2)
Варианты I,2.
Сетка С-4.

Стадия	Масса	Масштаб
	2,I	
Лист	Листов	

АО "РССЗП"
Москва I995

Н.контр. Гороцей
Нач.отд. Кулыгин
ГИП Гороцей
Гл.спец. Куликова
Инженер Смирнова

Инв.№ подл. I4.0063 | Подпись и дата | Взам.инв.№



Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол. на С-5	Кол. на С-6	Примеч.
		1		⌀5Вр-I ГОСТ 6727-80; l=280	2	2	0,056кг
		2		⌀5Вр-I ГОСТ 6727-80; l=330	7	-	0,36кг
		2		⌀5Вр-I ГОСТ 6727-80; l=395	-	7	0,42кг

Н.контр.	Гоголев	
ГИП	Гоголев	
Гл.спец.	Куликова	
Инженер	Смирнова	

Стойка СII2-3-I(2)
Варианты I,2
Сетка С-5, С-6

Стадия	Масса	Масштаб
	0,45	
	0,5I	
Лист	Листов	

АО "РОСЭП"

Инв№ подл. 14.0063 | Подпись и дата | Взам. инв№

Инв№ подл. 14.0063 | Подпись и дата | Взам. инв№

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примеч.
1	2	3	4	5	6	7
				Документация		
				Сборочный чертеж		
				Выборка стали		
				Детали		
		4		Сетка С-1	1	0,69 кг
		5		Сетка С-2	1	1,17 кг
		6		Сетка С-3	1	0,71 кг
		7		Сетка С-4	1	2,1 кг
		8		Сетка С-5	1	0,45кг
		9		Сетка С-6	1	0,51 кг
		10		Петля ⌀12 А-I ГОСТ 5781-82, l = 695	2	1,23кг
		11		Заземляющий выпуск ⌀10 А-I ГОСТ 5781-82, l=2420	1	1,49кг
		12		Заземляющий проводник ⌀10 А-I ГОСТ 5781-82 l=1130	1	0,7кг
		13		Штырь ⌀20 А-III ГОСТ 5781-82, l = 400	1	1,0 кг
		14		Проволока $ОЧ_2$ ГОСТ 3282-74, l = 4400		0,11кг
				Материалы		
				Бетон марки В30		0,52м³
				Электроды Э42		0,01кг
				Переменные данные		
				для варианта 1		
		1		⌀12 Ат-УI ГОСТ 10884-81, l = 11345	1	10,1кг
		2		⌀12 Ат-УI ГОСТ 10884-81 l = 11200	5	49,7кг
				для варианта 2		
		1		⌀12 Ат-У ГОСТ 10884-81, l = 11345	1	10,1кг
		2		⌀12 Ат-У ГОСТ 10884-81, l = 11200	5	49,7кг

Выборка стали на один элемент

Марка элемента	Арматурные изделия								Всего привед. к стали А-I
	Арматурная сталь								
	ГОСТ 10884-81		ГОСТ 5781-82			ГОСТ 6727-80	ГОСТ 3282-74	Итого	
	I2Ат-УI	I2Ат-У	I2А-I	I0А-I	20А-III	5Вр-I	$ОЧ_2$		
СП2-3-I(2) Вариант I	59,8	-	1,23	2,19	1,0	5,63	0,11	70,0	156,8
СП2-3-I(2) Вариант 2	-	59,8	1,23	2,19	1,0	5,63	0,11	70,0	144,8

Нач.отд.	Кулыгин	I4.0063	
ГИП	Гоголев	Стойка СП2-3-I(2) Варианты I,2. Спецификация. Выборка стали.	Стадия: — Лист: 1 Листов: 2
Гл.спец.	Куликова		АО "РОСЭП" Москва 1995
Инженер	Федотова		

I4.0063 Лист 2

Взам.инв.№ | Подпись и дата | Инв.№ подл. I4.0063

gost.e-ecolog.ru