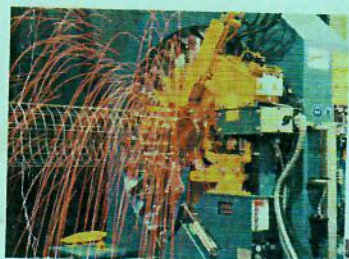
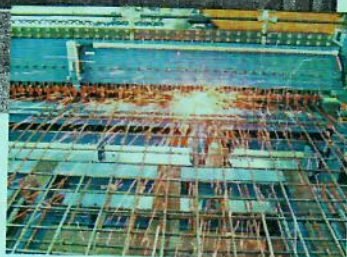
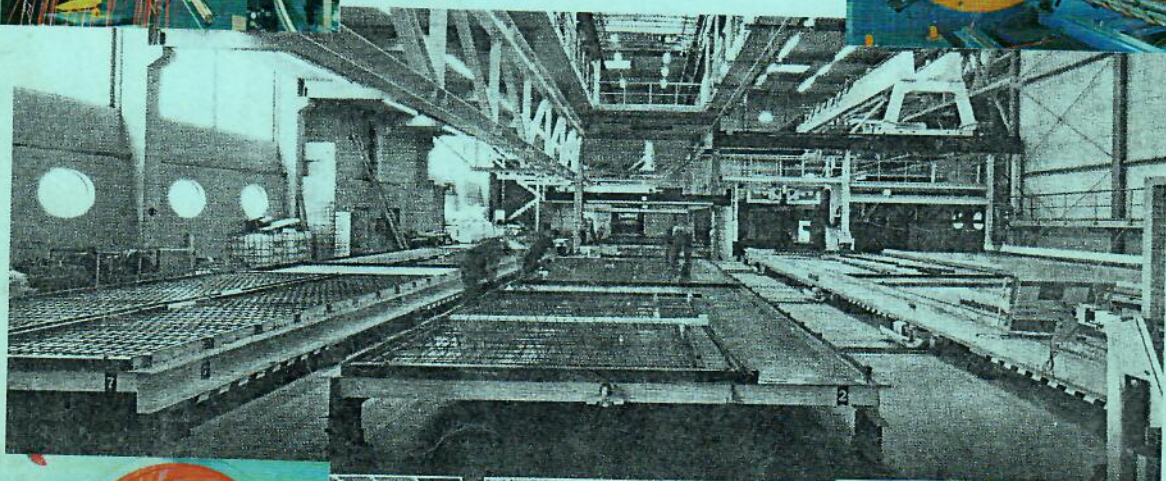
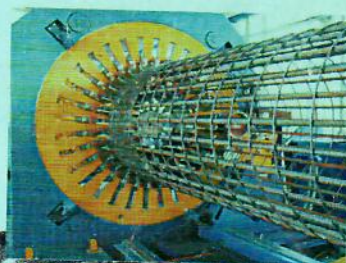


Б.М. Зуев, А.В. Уколова, В.М. Перцев

Технология и организация производства арматурных изделий для железобетонных конструкций



Учебно-методическое
пособие



Воронеж 2009

Оглавление

Введение.....	5
1. Задачи и состав комплексного проекта.....	5
2. Содержание и оформление пояснительной записки.....	7
2.1. Ведение.....	7
2.2. Характеристика железобетонных конструкций, намеченных к выпуску, и их армирования.....	7
2.3. Обоснование режима работы арматурного цеха и расчёт производственной программы.....	9
2.4. Обоснование технологии изготовления арматурных изделий.....	12
2.4.1. Обоснование размещения арматурного производства на территории предприятия.....	12
2.4.2. Обоснование технологии транспортирования и складирования арматурной стали.....	13
2.4.3. Разработка карты выполнения арматурных работ.....	14
2.4.4. Обоснование технологии механической обработки и сварки арматурных изделий.....	14
2.4.5. Обоснование технологии выполнения подъёмно-транспортных работ.....	18
2.4.6. Функциональная схема технологического процесса.....	19
2.5. Организация технологической линии и ее рабочих мест.....	19
2.5.1. Пооперационная технологическая схема поточного производства арматурных изделий.....	19
2.5.2. Определение ритмов работы поточной линии.....	22
2.5.3. Расчет объемов работ и количества оборудования для механической обработки и сварки арматурных изделий.....	23
2.5.4. Определение количества рабочих на поточной линии.....	25
2.5.5. Организация рабочих мест.....	27
2.5.6. Расчет длительности операционного цикла производства арматурных изделий для железобетонных конструкций.....	29
2.6. Укрупненный расчет организации технологической линии.....	29
2.7. Расчет запасов арматурной стали, готовых изделий, площадей складов и площадок для промежуточного складирования в арматурном цехе.....	29
2.8. Краткая характеристика компоновочных решений.....	32
2.9. Решения по контролю производственного процесса и качества продукции.....	32
2.10. Решения по охране труда и экологической безопасности производства.....	33
2.11. Расчет и оценка технико-экономических показателей.....	34
2.12. Оформление графической части.....	37
Заключение.....	39
Библиографический список.....	39

Приложение 1. Сортамент арматурной проволоки, горячекатаной стали гладкого и периодического профиля.....	41
Приложение 2. Эксплуатационная производительность некоторых видов оборудования арматурного цеха.....	41
Приложение 3. Состав работ на изготовление арматуры.....	42
Приложение 4. Нормы проектирования складов арматуры, арматурных цехов и отделений.....	46
Приложение 5. Технические параметры автоматизированных линий для изготовления арматурных сеток.....	47
Приложение 6. Рабочие чертежи.....	49

част
стро
сущ
то ж
конс
и с
стро
мелл

нолл
их с
жел
этой
возм
затр
наст
обес
так
пре
спе
кон
спе
про
раб
чер
стан

низ
изв
ред

кон
при
раб
экс
цен
обь
кон
изг

тали41
видов41
ных цехов42
для46
47
49

ВВЕДЕНИЕ

Арматурное производство традиционно рассматривалось как составная часть технологии сборного железобетона. Однако структурные изменения в строительной отрасли страны, имеющие место в последние годы, привели к существенному снижению производства сборного бетона и железобетона. В то же время расширяется применение бетона в монолитных конструкциях, конструкциях комбинированных, сочетающих в себе элементы монолитного и сборного железобетона, а также применение других эффективных строительных материалов, изделий и конструкций, в том числе и мелкоштучных.

Технологии производства арматурных изделий для сборного и монолитного строительства мало чем отличаются друг от друга, что позволяет их объединить на одном предприятии. Причем арматурные цеха на заводах железобетонных изделий и конструкций в наибольшей степени подходят для этой цели в силу высокой степени их механизации и автоматизации, возможности организации ритмичного производства с меньшим уровнем затрат труда, материалов, энергии и удельных капиталовложений. Поэтому настоящее пособие ориентирует на технологическое и организационное обеспечение заводского производства арматурных изделий как для сборного, так и для сборно-монолитного или монолитного строительства. Пособие предназначено для курсового и дипломного проектирования студентов вузов специальности 270106 "Производство строительных материалов, изделий и конструкций"; оно может быть использовано студентами других специальностей, а также при решении практических вопросов организации производства. Приложения в пособии значительно сократят длительность работ по проектированию, в том числе и Приложение 6 с рабочими чертежами и выборками стали, оформленными в соответствии со стандартами ЕСКД.

Тесный контакт кафедры с производственными и проектными организациями позволил апробировать первичные материалы пособия в производственных условиях и учесть имевшие место замечания в настоящей редакции пособия.

1. ЗАДАЧИ И СОСТАВ КОМПЛЕКСНОГО ПРОЕКТА

Одним из важнейших факторов повышения эффективности работы конструкций из бетона является их армирование. Этот конструктивный прием обеспечивает новое качество изделий - возможность эффективной их работы при растягивающих напряжениях, возникающих в большинстве эксплуатируемых строительных элементов, работающих на изгиб, внецентренное сжатие, кручение и др. Исходя из условий работы используют обычное или предварительно напряженное армирование железобетонной конструкции. Соответственно этому применяется определенная технология изготовления арматурных изделий для конструкций. В сегодняшнем

строительном производстве, в том числе и в производстве сборных железобетонных изделий и конструкций, изготовление арматуры выделилось в самостоятельное высокомеханизированное поточное производство. Для его успешного функционирования требуется надлежащая проработка вопросов технологии и организации производства.

Эффективное производство сварной арматуры определяется комплексом задач, среди которых наиболее важными являются: выбор рациональных способов выполнения работ на технологических операциях и видов используемого оборудования; расчет количества этого оборудования и обслуживающих рабочих; разработка рациональных схем перемещения предметов труда по постам поточной линии; расчеты площадей, необходимых для складирования арматурной стали, полуфабрикатов и готовой арматурной продукции (пространственных каркасов или наборов арматурных изделий); расчет и оценка технико-экономических показателей запроектированного производства.

Принципы решения перечисленных задач рассматриваются в двух учебных дисциплинах - "Технология бетонных и железобетонных изделий" и "Организация производства", в которых предусмотрены курсовая работа по технологии арматурного производства и курсовой проект по организации производства арматуры. Взаимосвязь этих технико-экономических разработок требует применения совместных решений и делает целесообразным объединение отдельных проектов в комплексный проект.

В задании на курсовое проектирование могут быть указаны виды выпускаемой продукции арматурного цеха, характеристики которых имеются в приложении к настоящему учебному пособию

Проект включает пояснительную записку объемом до 40 страниц и графическую часть в объеме одного или двух листов форматов А1, А2.

Состав пояснительной записки:

Введение

1. Характеристика намеченных к выпуску железобетонных конструкций и их армирования
2. Обоснование режима работы арматурного цеха и расчет производственной программы
3. Обоснование технологии изготовления арматурных изделий
 - 3.1. Обоснование размещения арматурного производства на территории предприятия
 - 3.2. Обоснование технологии транспортирования и складирования арматурной стали
 - 3.3. Разработка карты выполнения арматурных работ
 - 3.4. Обоснование технологии механической обработки и сварки арматурных изделий
 - 3.5. Обоснование технологии выполнения подъемно-транспортных работ
 - 3.6. Функциональная схема технологического процесса.

4. Организация технологической линии и ее рабочих мест
 - 4.1. Пооперационная технологическая схема поточного производства арматурных изделий
 - 4.2. Определение ритмов работы многопредметной поточной линии
 - 4.3. Расчет объемов работ и количества оборудования для механической обработки и сварки арматурных изделий
 - 4.4. Определение количества рабочих на поточной линии
 - 4.5. Организация рабочих мест
 - 4.6. Расчет длительности операционного цикла производства арматурных изделий для железобетонной конструкции
5. Укрупненный расчет организации технологической линии
6. Расчет запасов арматурной стали, готовых изделий, площадей складов и площадок для промежуточного складирования в арматурном цехе
7. Краткая характеристика компоновочных решений проекта
8. Решения по контролю производственного процесса и качества продукции
9. Решения по охране труда и экологической безопасности производства

10. Расчет и оценка технико-экономических показателей

Состав графической части проекта:

1. Схема генплана предприятия
2. План арматурного цеха
3. Продольный разрез цеха
4. Циклограмма работы подъемно-транспортного оборудования

В дипломном проектировании технологию и организацию арматурного производства целесообразно в ряде случаев обосновывать и рассчитывать укрупненно с учетом рекомендаций настоящего учебного пособия.

2. СОДЕРЖАНИЕ И ОФОРМЛЕНИЕ ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ

2.1. Введение *

Во введении рассматривают общие проблемы производства железобетонных изделий. Основное внимание следует обратить на задачи технологии и организации арматурного производства, в частности на особенности производства изделий, указанных в задании.

2.2. Характеристика намеченных к выпуску железобетонных конструкций и их армирования

С использованием стандартов и рабочих чертежей характеризуют

* Цифровые индексы к разделам пояснительной записки пишут соответственно индексации, приведенной в разд. 1 настоящего пособия.

конструкции по их назначению, несущей способности, объемам и классам бетона и арматуры, по наличию предварительно напрягаемой арматуры, пространственных каркасов с монтажными петлями или без них и т.п. Представляют эскизы рабочих чертежей железобетонных конструкций и арматурных изделий, дают описание последних, подразделяя арматуру по назначению на рабочую, распределительную и монтажную, а также на монтажные петли и закладные детали.

Рабочая арматура – основной элемент арматурного каркаса, работающий в конструкции на растяжение и рассчитанный на усилия, возникающие от действия внешних нагрузок.

Распределительная арматура предназначена для закрепления стержней рабочей арматуры в плоском каркасе путем сварки или вязки, обеспечивая совместную работу стержней и равномерное распределение нагрузки между ними.

Монтажная арматура служит для соединения отдельных стержней в каркас. К монтажной арматуре относят и так называемые *хомуты* – арматурные стержни, соединяющие рабочую арматуру по периметру сечения железобетонных колонн, балок и др. В балочных конструкциях они предохраняют от разрушения по косым трещинам у опор и ставятся по расчету. По характеру работы последние являются распределительной арматурой, хотя часто выполняют функцию монтажной.

Монтажные петли служат для захвата сборных железобетонных изделий стропами при погрузочно-разгрузочных работах и при монтаже. Их прикрепляют к арматурному каркасу или анкерят в бетоне.

Закладные детали служат для соединения сборных железобетонных изделий между собой во время монтажа здания или сооружения, а также для крепления к ним других строительных конструкций. Изготавливают их из листовой стали или различных профилей и анкерных стержней из арматурной стали.

В зависимости от условий применения арматуру подразделяют на *ненапрягаемую* и *напрягаемую*, причем последняя не подлежит сварке с другими элементами. Напрягаемая арматура создает в растягиваемой зоне бетона сжимающие напряжения, что позволяет значительно повысить трещиностойкость изделия и снизить расход стали.

Наконец, саму арматурную сталь подразделяют на две основные группы: горячекатаную стержневую (классы с условным обозначением А) и холоднотянутую проволочную (класса В). В зависимости от профиля стержневая и проволочная арматура подразделяется на *гладкую* и *периодического профиля*. К первой относятся классы А-1 (А240), В-1 и В-2, а ко второй – классы А-П (А300) и выше, Вр-1, Вр-2.

Следует иметь в виду, что арматурное изделие – это общее название любого полуфабриката или готовой продукции арматурного цеха. Однако в

технической литературе полуфабрикаты иногда называют просто арматурными элементами, к которым относят:

выправленные и отрезанные отдельные стержни из горячекатаной и холоднокатаной арматуры (в том числе и с высаженными головками); монтажную арматуру, монтажные петли и закладные детали; плоские каркасы или сетки, в том числе и с линиями их сгибов.

Готовой продукцией арматурного цеха называют то, что передают на формовочные линии или продают сторонним потребителям (заказчикам). В зависимости от конструктивных решений это могут быть пространственные (объемные) каркасы с приваренными к ним или отдельными монтажными петлями, наборы арматурных элементов для каждой железобетонной конструкции, включающие плоские каркасы, сетки, отдельные стержни (в том числе и для последующего предварительного натяжения).

Выборку арматурных изделий (элементов) по количеству, массе, диаметрам и классам стали представляют в формах табл. 1 и 2.

2.3. Обоснование режима работы арматурного цеха и расчет производственной программы

Режим работы арматурного цеха завода железобетонных изделий выбирают в соответствии с действующими нормативами.

В показатели режима входят: номинальное количество рабочих дней; расчетное количество рабочих дней; количество смен в сутках; продолжительность одной смены в рабочих часах.

В технологических расчетах используют расчетное количество рабочих дней, равное количеству дней работы оборудования формовочного цеха - 240 для конвейерного способа и 246 для других способов производства. Способ производства принимают на основании заданной производственной программы каждого вида продукции. При этом ориентировочно считается, что одна конвейерная линия может иметь мощность от 35 до 100 тыс.м³, поточно-агрегатная и кассетная - от 15 до 35 тыс.м³, стендовая - до 15 тыс.м³. В тех случаях, когда арматурное производство обеспечивает своей продукцией внешнего заказчика, расчетное количество рабочих дней принимают равным 246.

Производственную программу выпуска арматурных изделий рассчитывают на основании заданного объема производства на предприятии или объемов изготовления железобетонных конструкций внешним заказчиком, представляя ее в табличной форме (табл. 3.); при этом количество железобетонных конструкций в год и в смену должно быть целым числом. В ряде случаев производственную программу бывает целесообразно рассчитывать не на год, а на более короткий срок.

Таблица 1

Выборка арматурных элементов на *

Название арматурного элемента	Шифр арматурного элемента и его эскиз	Номера позиций стержней в арматурных элементах	Количество стержней в арматурных элементах для каждой позиции, шт.	Класс стали	Размеры одного отрезка		Суммарная длина стержней в арматурном элементе для каждой позиции, м	Масса 1 м, кг	Масса стержней в арматурном элементе для каждой позиции, кг	Количество арматурных элементов в каждой железобетонной конструкции для каждой позиции, шт.	Масса стержней в железобетонной конструкции для каждой позиции
					Длина, м	Диаметр, мм					
...

* В проекте указывают конкретные виды и марки изделий.

** Для напрягаемых стержней следует указать фактическую длину, которая кроме конструктивного размера учитывает дополнительную длину для обеспечения захвата и анкеровки стержней при натяжении и его механическое деформирование. В учебных проектах конструктивную длину стержней обычно увеличивают на 3...5% (без соответствующих расчетов)

Таблица 2

Выборка стали на одно железобетонное изделие, кг

Наименование и шифр арматурного элемента	Наименование арматурного изделия			Закладные детали				
	Сталь класса			Всего	Горячекатаная сталь класса		Сталь прокатная*	Всего
	A-I (A240), диаметром, мм				A...диаметром, мм	Итого		
...	Итого
...
Итого

* Ниже (вместо точек) указывают сортаменты стальной, например: уголок 45x45 мм, $\delta=4$ мм

*Производственная программа выпуска арматурных изделий**

Наименование железобетонных конструкций	Наименование и шифр арматурных элементов, их наборов или пространственных каркасов на одну конструкцию	Программа выпуска арматурных изделий, шт.(над чертой), т (под чертой)			
		в год	в сутки	в смену	в час
...

** В производственную программу должны войти и закладные детали; в технологические и организационные расчеты их можно не включать (с целью сокращения общего объема проекта)*

На начальной стадии разработки проекта в таблицах представляют показатели только годовой производственной программы. К расчетам суточной, сменной и часовой программы возвращаются после определения ритмов выпуска продукции (см. пункт 5.2 настоящего пособия). Исходными данными здесь являются принятый ритм выпуска партии изделий в арматурном цехе, количество ритмов за смену и количество выпускаемых за один ритм железобетонных конструкций.

2.4. Обоснование технологии изготовления арматурных изделий

2.4.1. Обоснование размещения арматурного производства на территории предприятия

В этом разделе представляют основные решения, касающиеся размещения склада арматурной стали и арматурного цеха относительно формовочных линий. Количество пролетов формовочных линий принимаю по укрупненным показателям, приведенным в пункте 2.3 настоящего пособия.

Склад арматурной стали проектируют закрытым, неотапливаемым, твердым покрытием пола. Обычно его вписывают в общий габарит арматурного цеха, предусмотрев между складом и цехом разделительную перегородку. Но он может быть расположен и в отдельно стоящем здании, или занимать часть территории склада готовой продукции предприятия. Доставка стали целесообразно выполнять железнодорожным транспортом непосредственно на склад, без промежуточных перегрузочных операций. Э

позволит снизить стоимость и трудозатраты транспортных и погрузочно-разгрузочных работ.

Арматурный цех может быть отдельным зданием; может быть включен в главный производственный корпус отдельным пролетом (пролетами), расположенным параллельно или перпендикулярно формовочным линиям; может занимать часть пролета формовочной линии по его длине или располагаться вторым этажом над формовочной линией. В текстовой части пояснительной записки необходимо проанализировать возможные варианты и обосновать принятое решение с учетом всех влияющих факторов.

На данном этапе разработки уже можно ориентировочно определить и количество пролетов, в которых разместится арматурный цех, имея в виду, что в одном пролете размером 18x108 м (без склада арматурной стали) можно обеспечить годовой объем производства арматурных изделий около 6-8 тыс.т.

Окончательная корректировка решений по размещению арматурного цеха производится после выполнения всех проектных расчетов.

2.4.2. Обоснование технологии транспортирования и складирования арматурной стали

Горячекатаная арматурная сталь классов А (в том числе и термомеханически упрочненная) поступает на завод в мотках (массой от 100 до 1500 кг и внутренним диаметром 1200, 2000, 2500 мм) или в стержнях; холодноотянутая (проволочная) классов В - только в мотках. Сталь классов А в мотках может иметь следующие диаметры: сталь классов А-I (А 240), А-II (А 300) и Ас-II (Ас300) - до 12 мм, а при согласовании с потребителем - до 16 мм; сталь класса А-III (А 400) - до 10 мм. Сталь классов А-IV (А 600), А-V (А 800), А-VI (А 1000), А-VII (А 1200), Ат600 (прежнее обозначение - Ат-IV), Ат800 (Ат-V), Ат1000 (Ат-VI), Ат1200 (Ат-VII) с диаметрами до 8 мм поставляется в мотках только по согласованию с потребителем. В остальных случаях сталь классов А поступает в стержнях.

Стержни поставляют в связках массой до 15 т и могут быть мерной или немерной длины от 6 до 12 м; по согласованию с потребителем допускаются поставки стержней длиной до 26 м.

Размещение арматурной стали на складе следует предусматривать отдельно по классам и диаметрам. С этой целью склад оборудуют металлическими стеллажами с ячейками для хранения стали в стержнях и с отсеками - для хранения мотков. Каждую ячейку или отсек маркируют табличкой с обозначением диаметра или класса хранящейся стали. Все эти моменты должны быть отражены в пояснительной записке.

Доставку арматурной стали в цех чаще всего осуществляют на самоходной тележке по рельсам, погрузку на нее мотков и связок стержней - с помощью различного типа кранов. Для доставки арматурной стали можно использовать также электрокары, электро- и автоподъемники.

2.4.3. Разработка карты выполнения арматурных работ

Обоснование технологии производства арматурных изделий может быть выполнено только после предварительного анализа возможных вариантов выполнения технологических операций. Результаты такого анализа целесообразно представить в форме табл. 4 или в текстовой форме.

Таблица 4

Карта выполнения арматурных работ

Название арматурных изделий, номера позиций согласно чертежам, схемам	Варианты по технологии изготовления	Принятый вариант, его преимущества
1. Железобетонная конструкция № 1 (наименование конструкции)		
... /
2. Железобетонная конструкция № 2 (и т.д.)		

В графе 2 таблицы указывают операции, выявленные при анализе производства. Например, при изготовлении плоских каркасов таковыми могут быть: вариант 1 - правка и резка продольных и поперечных стержней из мотков на правильно-отрезном станке, гнутье каркаса; вариант 2 - заготовка поперечных стержней на правильно-отрезном станке, правка продольных стержней и контактная точечная сварка их с поперечными стержнями на автоматизированной линии с последующей резкой каркаса по продольным стержням при заданной его длине, гнутье каркаса; могут быть и другие варианты. Окончательное решение принимают на следующем этапе разработки.

В качестве количественной оценки выполняемых операций (графа 3) выступают: длина продольных и поперечных стержней каждого диаметра; количество стержней; количество сварочных точек, гибов, резов, свариваемых стыков; количество высаженных анкерных головок и т.д.

2.4.4. Обоснование технологии механической обработки арматурной стали и сварки арматурных изделий

В этом разделе проекта обосновывают решения по всем позициям обработки арматурных стержней, по способам соединения их в сетки и

каркасы, а также по видам и маркам используемого оборудования. За основу принимают варианты, рассмотренные автором проекта в форме табл. П.5.2.4, а окончательное решение дают с учетом эффективности каждого варианта, принимая во внимание качество, трудоемкость работ, уровень механизации и автоматизации производственного процесса, степень загрузки и рабочие параметры оборудования.

Механическая обработка стали для арматурных изделий

Она включает правку, отмеривание, резку, гибку стержней, сеток и плоских каркасов, а также стыковку стержней внахлест вязальной проволокой. Из них правку и резку относят к заготовительным операциям. На современных предприятиях заготовительные операции часто совмещают с операциями гибки или сварки и выполняют на автоматизированных линиях. Например: сварку плоских сеток на многоточечной машине совмещают с правкой и резкой стали из мотков; резку стержней на специализированной безотходной установке осуществляют после стыкования стержневых плетей непрерывной ниткой.

Следует принимать во внимание, что легкая (диаметром до 14 мм) и тяжелая арматура требуют для своей обработки применения разных механизмов и приемов.

Сталь в мотках правят, отмеривают и режут на правильно-отрезных станках, установках и автоматах. Приемлемыми характеристиками обладают станки следующих марок: СМЖ-357, И - 6618, ИВ - 6118 и 6122, ГД - 162, АКС - 500, АРС - М, АРС - П и др.

Резку стержней выполняют на станках с электромеханическим (СМЖ-172 Б, СМЖ - 322 А) или гидравлическим (СМЖ -133 А, СМЖ - 175 А, СМЖ - 214 А и др.) приводами.

В ряде случаев эффективна безотходная резка стержневой стали после предварительной стыковой сварки плетей непрерывной ниткой, что можно осуществить одновременно на установке СМЖ - 524 с высадкой при необходимости анкерных головок.

Стыковку стержней из высокомарочной и термомеханически упроченной стали или стержней большого диаметра осуществляют с использованием вязальной проволоки (чаще всего вручную).

Гибку арматурных стержней для монтажных петель и других арматурных элементов осуществляют на станках марок СМЖ - 173 А, СМЖ - 179 А с электромеханическим приводом. Для лучшего использования мощности этих станков можно одновременно гнуть несколько стержней, применяя специальные держатели. При большом объеме производства монтажных петель эффективно использовать станок-автомат марки СМЖ-212, который выполняет все операции по изготовлению петель одного типа: с параллельно отогнутыми концами.

Гибку арматурных сеток и плоских каркасов выполняют на станках марок СМЖ - 353 А с электромеханическим приводом (для стали диаметром

до 12 мм) и ПО - 729 с гидравлическим приводом (для стали диаметром до 40 мм).

Сварка арматурных изделий

При изготовлении арматурных изделий в заводских условиях чаще всего применяют контактную точечную сварку стыковую или крестообразную (внахлест с углом между осями соединяемых стержней от 30 до 90°), используя для этого сварочное оборудование общего назначения или специализированное. В ряде случаев применяют ручную дуговую сварку с принудительным формированием шва или точечными прихватками. Это бывает необходимым при невозможности использовать контактную точечную сварку, например при изготовлении закладных деталей, при сварке стержней большого диаметра или при изготовлении нестандартных изделий.

Для стыковой сварки с наращиванием длины стержней, как отмечено уже выше, эффективно использовать безотходную технологию. Реализация такой технологии возможна на установке СМЖ - 524 сборок I и II, на которой можно также обрезать стержни, а при необходимости - высаживать анкерные головки и механически упрочнять стержневую напрягаемую арматуру класса А - III В (А 400 В) посредством ее вытяжки. Эта установка по паспортным данным может осуществлять стыковую сварку горячекатаной арматуры классов А - III В (А 400 В), А - IV (А 600) и А - V (А 800), но не сталей более высоких марок или термомеханически упрочненной стали классов Ат. Однако использование модифицированной машины стыковой сварки МС - 2008, входящей в комплект установки СМЖ - 524, позволяет стыковать и термомеханически упрочненную сталь классов Ат600 и Ат800. На этой машине каждый стык после сварки ускоренно охлаждается водой в специальном устройстве с регулируемым режимом охлаждения. Сталь более высоких классов целесообразно получать на завод мерными стержнями, не предусматривая их стыковую сварку или резку.

Контактную точечную сварку крестообразных соединений применяют для изготовления сеток, плоских и пространственных каркасов, соединения отдельных стержней или элементов. Это значительно улучшает качество соединений по сравнению с дуговой сваркой или вязкой, увеличивает производительность труда, снижает расход металла. Основными параметрами режима сварки, на которые настраивают установки точечной сварки, являются сварочный ток, продолжительность выдержки соединения под током, усилие сжатия стержней электродами и диаметр контактной поверхности электродов. Значения этих параметров приведены в справочной и специальной литературе.

Для изготовления арматурных сеток и плоских каркасов целесообразно во многих случаях применять автоматизированные линии, в состав которых входят многоэлектродные сварочные машины, вертушки для мотков, рольганги, механизмы выдачи стержней, устройства правки арматуры, механизмы досылки сеток, сеточные ножницы, пакетировщики сеток и др. При этом на линиях марок 7791, 7728 А/2, 7728 А/5, 7974 продольную и

поперечную арматуру подают с мотков, на линии 7975/1 продольную арматуру диаметром от 3 до 7 мм подают с мотков, а поперечную диаметром от 3 до 10 мм - мерными стержнями. На линии 7728 А/6 продольную арматуру диаметром от 5 до 25 мм подают стержнями, а поперечную диаметром от 4 до 12 мм подают либо с мотков, либо мерными стержнями. Линии марок 7728 А/4, 7850 и 7975/2 работают с подачей продольной и поперечной арматуры мерными стержнями. В паспортных данных этих линий указаны диаметры используемых стержней, количество продольных стержней, ширина свариваемых сеток или каркасов, габариты линий.

Имеются специализированные линии для двухточечной сварки используемые очень часто для изготовления плоских каркасов многопустотных плит перекрытий и работающие с подачей всей арматуры из мотков.

В том случае, когда диаметры используемой стали не позволяют применять для сварки автоматизированные линии, приходится использовать стационарные машины для односточечной сварки марок МТ - 604, МТ- 1222, МТ - 2023, МТ - 1918, МТ - 2827, МТ - 2102 или подвесные сварочные машины МТП -1110, МТП - 1111, К - 243В и клещи КТП -8-4, КТП -8-6. Имеются и другие марки односточечных сварочных машин с характеристиками, приведенными в справочной литературе. Отказ от автоматизированных линий может быть мотивирован не только несоответствием диаметров стали, но и экономическими соображениями.

Пространственные каркасы целесообразно изготавливать на установках для сборки и сварки арматурных каркасов в вертикальном положении марок СМЖ -286Б, СМЖ - 56В, а также в горизонтальном положении (марки СМЖ - 54В). На установках используют сварочные клещи, подвесные сварочные машины, подъемные площадки с кондукторами и приводом или поворачивающийся стол с вертикальной осью и поворотной консолью для подвески сварочных клещей.

Пространственные каркасы для свай, колонн, опор линий электропередач, колец и других изделий круглого или прямоугольного сечения целесообразно изготавливать путем одновременной навивки поперечной арматуры и сварки ее в пересечениях с продольными стержнями. Этот способ наиболее производителен.

Обоснование технологии установки арматурных изделий в формы, предварительного натяжения рабочей арматуры

Эти виды технологических операций выполняются, как правило, на формовочных линиях. Тем не менее, они входят в общий состав арматурных работ и требуют соответствующего обоснования.

Обоснование технологии установки в формы (или на поддоны) наборов арматурных элементов производится в тех случаях, когда по технологическим или организационным причинам не представляется возможным использование пространственных каркасов полной готовности; обоснование предполагает очередность и технологическую

последовательность установки арматурных элементов, способы их взаимного скрепления и фиксации.

При обосновании технологии натяжения рабочей арматуры рассматривают следующее: способ натяжения, виды зажимов, упоров и анкерных устройств, комплекты оборудования для осуществления натяжения, режимы натяжения, контроль этого процесса. В качестве источников информации используют нормативные документы, специальные издания, справочники.

Следует учитывать, что при *механическом способе* проволоки, стержни, пучки, канаты натягиваются на упорах форм или стендов с помощью гидравлических домкратов или грузовых устройств с системой блоков и рычагов, а также специальных натяжных машин. Для восприятия усилия натяжения и сохранения его на всех стадиях технологического процесса следует применять анкерные устройства или зажимы. Конструкции анкеров и зажимов зависит от вида напрягаемых элементов. Различают анкеры многократного применения (съёмные) и однократного действия («глухие»). В ряде случаев на одной стороне напрягаемой арматуры высаживают анкерные головки или приваривают коротыши. Натяжение проводят в два этапа. Сначала натягивают 40-50% от заданного усилия. Затем проверяют правильность расположения арматуры, ставят закладные детали, сетки, каркасы, и натягивают арматуру до заданного усилия.

Сущность *электротермического натяжения* арматуры состоит в том, что стержни с высаженными анкерными головками нагревают электрическим током до температуры около 400°C в течение 0,5...10 мин., затем укладывают в упоры форм. Для предупреждения уменьшения длины арматуры время укладки стержня не должно превышать 10 с, поэтому установки для нагрева располагают рядом с постом армирования.

Электротермомеханический способ натяжения состоит в том, что нагреваемую электрическим током проволочную арматуру с помощью машины навивают на упоры с заданным усилием натяжения. Этот способ используется при непрерывном армировании конструкций с созданием одно-, двух- или трехосного напряжения конструкции и позволяет снизить расход арматуры.

2.4.5. Обоснование технологии выполнения подъемно-транспортных работ

В состав подъемно-транспортных работ на технологической линии входят операции:

- разгрузка арматурной стали, доставляемой со склада наземными транспортными средствами;
- установка мотков на вертушки или пакетов стержней в приемные устройства;

- перемещение полуфабрикатов и готовых изделий между площадками промежуточного складирования;

- установка арматурных изделий на сборочные кондукторы и снятие с кондукторов;

- отправка готовых изделий к формовочным линиям.

Промежуточное складирование предметов труда на технологической линии может осуществляться в связках стержней, в пакетах каркасов или сеток, в контейнерах (для коротких стержней, монтажных петель и пространственных каркасов). В зависимости от этого и следует назначать подъемно-транспортное оборудование цеха. В качестве такого оборудования в настоящее время используют мостовые и подвесные краны, кран-балки. Там, где это возможно, целесообразно применять тельферы, самоходные тележки, электрокары, электропогрузчики и стационарно расположенные консольные краны.

2.4.6. Функциональная схема технологического процесса

В этой части пояснительной записки дают последовательное описание всего технологического процесса, начиная с поступления арматурной стали на завод и заканчивая выдачей готовых арматурных изделий на формовочные линии или другим заказчикам. В качестве итога этого описания автор представляет функциональную схему изготовления арматуры для соответствующей железобетонной конструкции. Пример оформления функциональной схемы (для обобщенной железобетонной конструкции) приведен на рис. 1.

2.5. Организация технологической линии и ее рабочих мест

2.5.1. Пооперационная технологическая схема поточного производства арматурных изделий

На основании принятой функциональной схемы разрабатывают пооперационную технологическую схему производства арматуры на каждое железобетонное изделие. В ней показывают все технологические операции, выполняемые на станках, их последовательность, промежуточное складирование запасов арматурных заготовок (полуфабрикатов) и готовых изделий на местах их изготовления перед отправкой на формовочные линии. Транспортные операции на схеме показывают линиями или стрелками.

Пример изображения пооперационной технологической схемы показан на рис. 2. В примере условно приняты следующие решения:

- для правки и резки из мотков стали разных диаметров требуется две марки станков;
- для стыковой сварки и резки стержней – установка СМЖ – 524;
- для изготовления плоских каркасов разной ширины – одноточечная сварочная машина;

▪ для сварки сеток – автоматизированная линия с предварительной заготовкой поперечных стержней на станке для правки и резки.

После разработки пооперационной схемы следует представить в пояснительной записке количество пакетов, связок, контейнеров арматурных изделий одного типоразмера, что потребуется в последующих расчетах подъемно-транспортного оборудования и площадей для промежуточного складирования этих изделий в проектируемом цехе.

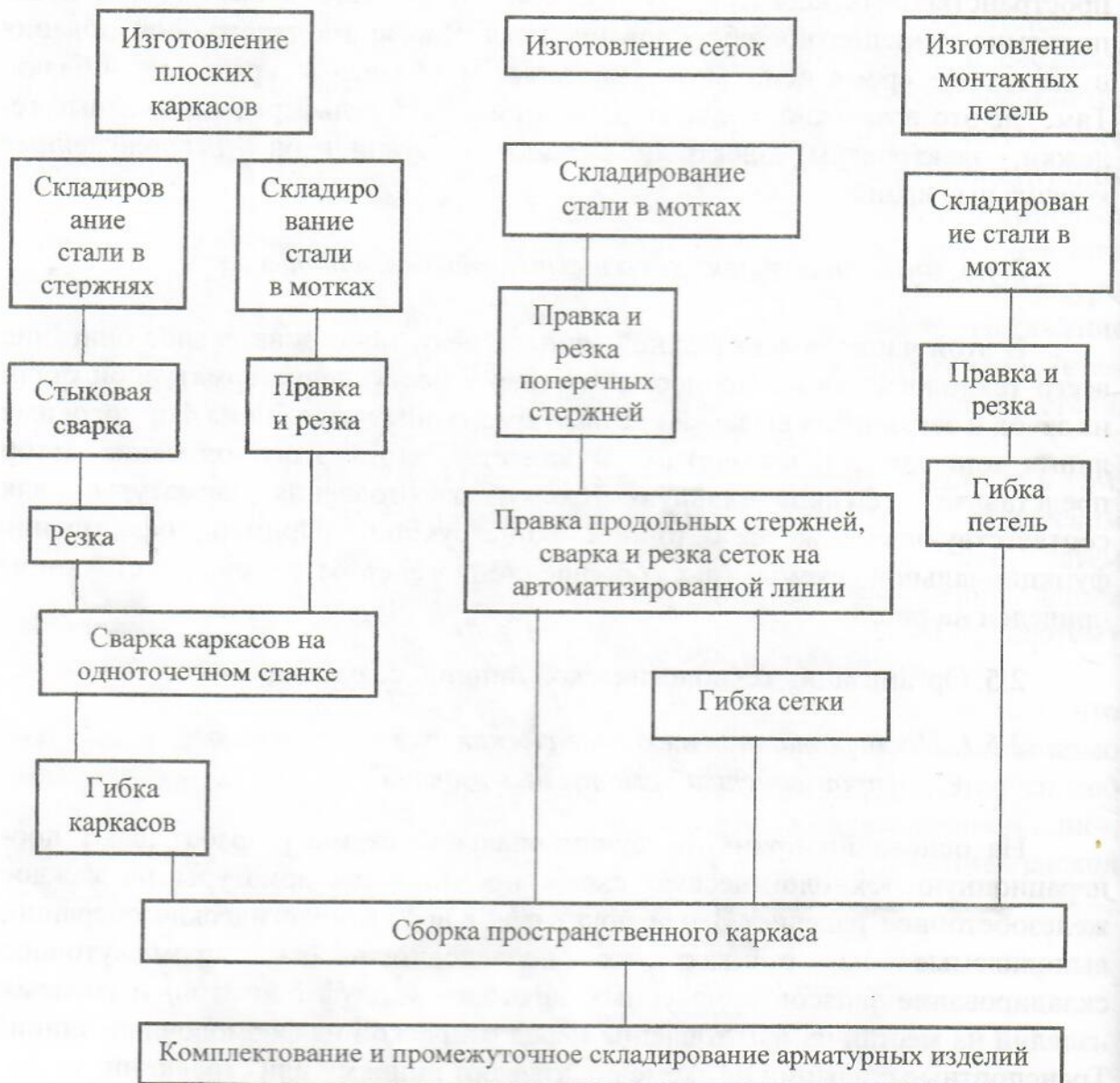


Рис. 1. Пример оформления функциональной схемы изготовления пространственного каркаса

2.5.2. Определение ритмов работы многопредметной поточной линии

Промежуток времени между выпуском двух однотипных (i -тых) арматурных изделий (пространственных каркасов или наборов арматурных элементов на одну железобетонную конструкцию) называют ритмом выпуска изделий и обозначают строчной латинской буквой $r_i^{\text{расч}}$, рассчитывая его по формуле

$$r_i^{\text{расч}} = \frac{F_o^{\text{расч}}}{N_i} \quad (1)$$

где $F_o^{\text{расч}}$ - расчетный годовой фонд времени работы арматурного цеха в час;

N_i - годовая программа выпуска i -того арматурного изделия, шт.

Так как в процессе производства арматурного изделия участвуют несколько станков поточной линии, то у каждого из них образуются многооперационные оборотные заделы (в дальнейшем - заделы) в виде партий изделий. Это обусловлено тем, что поштучная передача увеличивает количество подъемно-транспортных операций и, следовательно, затраты на производство. Заделы из достаточно большого числа стержней, элементов пространственных каркасов, уложенные в связки, пакеты или контейнеры передают на другой станок или на промежуточное складирование с определенной периодичностью, которую и называют ритмом выпуска партии однородных арматурных изделий, обозначая этот ритм прописной (заглавной) латинской буквой R .

Его численное значение обычно составляет от одного до двух часов рабочего времени. Однако для удобства дальнейших расчетов целесообразно принимать его равным одному часу и постоянным для всех станков поточной линии, что позволит обеспечить согласованность в их работе и упорядочить подъемно-транспортные операции при соблюдении принципа прямого перемещения предметов труда.

Следует также учесть, что для удобства планирования и учета ритм выпуска партии должен быть равен произведению ритмов выпуска арматурных изделий для каждой i -той железобетонной конструкции, т.е. расчетные значения количеств изделий в партиях, т.е.

$$R = n_1^{\text{расч}} r_1^{\text{расч}} = n_2^{\text{расч}} r_2^{\text{расч}} = \dots = n_i^{\text{расч}} r_i^{\text{расч}},$$

где $n_i^{\text{расч}}$ - количество изделий в партии для i -той железобетонной конструкции.

При $R = 1$ час за восемь рабочих часов смены можно выпускать 8 партий изделий. Расчетные количества изделий в партиях здесь можно получить частное от деления известных значений ритма выпуска партии на ритм выпуска одного изделия. Чаще всего в результате получают дробное значение количества изделий в партиях, и для принятия окончательного решения необходимо каждое из этих значений округлить до большего целого числа $n_i^{\text{прин}}$.

Принятый ритм выпуска партии R и целые значения $n_i^{\text{прин}}$ (большие, чем расчетные) являются исходными для определения объемов работ при расче

необходимого количества оборудования, составления графика-регламента загрузки рабочих, циклового графика процесса и циклограммы работы подъемно-транспортного оборудования.

2.5.3. Расчет объемов работ и количества оборудования для механической обработки и сварки арматурных изделий

Конечной целью расчетов этого раздела является количество единиц оборудования, марки которого приняты на стадии обоснования технологии. Для выполнения расчетов необходимо иметь удельные объемы выполняемых работ за ритм R (с учетом принятого количества предметов труда $n_i^{\text{прин}}$, выпускаемых за один час) и показатель производительности каждой марки оборудования. Причем если исходные данные для расчета объемов работ автор комплексного курсового проекта уже обосновал и получил на предыдущих стадиях проектирования, то данные для определения производительности оборудования требуют дополнительного анализа. Это связано с тем, что необходимая для расчетов производительность каждой марки оборудования не всегда приводится в справочниках, имеющиеся же данные зачастую бывают представлены с большим интервалом значений. Например, в паспортных данных правильно-отрезных станков приводится скорость подачи арматуры от 30 до 90 м/мин; однако в расчетах следует принимать такую скорость подачи, которая в наибольшей степени учитывала бы диаметр стали, частоту переналадки станка и другие производственные факторы. Аналогичный подход используют при оценке производительности станков контактной точечной сварки. Например, с увеличением диаметров свариваемых стержней увеличивается продолжительность процесса сварки и, соответственно, снижается производительность станка.

Поэтому вместо паспортной производительности оборудования (Π_j) в ряде случаев можно использовать эксплуатационную производительность (\mathcal{E}_j), приведенную в прил. П.2 настоящего пособия. Кроме того, при решении специальных вопросов производительность сварочного оборудования требует отдельного расчета по формулам, учитывающим величины сварочного тока, продолжительность выдержки под током, создаваемое усилие сжатия стержней и др.

Результаты расчетов целесообразно представить в форме табл. 5. Каждый проектировщик составляет подобную таблицу для всех операций, принятых в пооперационной технологической схеме.

Для определения объемов работ на один арматурный элемент используют данные из табл. 1 и 3. Удельный объем работ ($V_i^{\text{уд}}$) за ритм R для каждого элемента определяют, умножив объем работ для одного арматурного элемента на количество арматурных элементов, изготавливаемых в час (вторая графа таблицы). Расчетное число единиц каждой марки оборудования $N_j^{\text{расч}}$ можно определить по формуле

$$N_j^{\text{расч}} = \frac{V_i^{\text{уд}}}{\mathcal{E}_j} \quad (3)$$

Эксплуатационную производительность Ξ_j следует принять или данным прил. П.2, или рассчитать по имеющимся в справочной литературе данным по формуле

$$\Xi_j = \Pi_j \cdot K_{п.} \cdot K_{орг.},$$

где $K_{п.}$ – предельно возможный коэффициент использования оборудования во времени, равный 0,97;

$K_{орг.}$ – коэффициент организации работ, принимаемый для однотоочечных станков 0,25, для гибочных и правильно-отрезных - 0,7, для неавтоматизированных

Таблица 5

Расчет объемов работ и количества оборудования арматурного цеха (пример оформления)

Шифр арматурного элемента или пространственного каркаса	Количество элементов, выпускаемых за время одного ритма R, шт./ч	Правка и резка стали из мотков				Сварка каркасов на однотоочечных станках			
		v_i	$V_i^{y\partial}$	$M_j^{расч}$ по маркам		v_i	$V_i^{y\partial}$	$M_j^{расч}$ по маркам	
			
Наименование железобетонной конструкции № 1									
...
Итого				-	
Наименование железобетонной конструкции № 2									
...
Итого				-	
Всего				-	
Принято				-	
Загрузка оборудования, %				-	

Примечание к таблице: буквенные обозначения см. в тексте

ванных многоэлектродных машин - 0,75, для автоматизированных линий установок стыковой сварки - 0,85.

Итоговое расчетное число единиц оборудования одной марки получают суммированием расчетных значений каждой строки соответствующего столбца

табл. 5. Если сумма расчетных значений получается дробной, необходимо округлить её в большую сторону до целого числа.

Окончательно спецификацию оборудования арматурного цеха целесообразно представить в форме табл. 6, предусмотрев в ней дополнительные строки для грузоподъемного и транспортного оборудования, характеристики и количество единиц которого будут определены в следующих подразделах проекта.

"Доли участия оборудования" в последней графе таблицы будут использованы в расчете технико-экономических показателей проекта. Они показывают соотношение использования каждой марки оборудования в производстве однотипных арматурных элементов для различных ЖБК и

Таблица 6

Спецификация оборудования

Наименование оборудования	Марка оборудования	Краткая техническая характеристика			Производительность эксплуатационная, нат. ед / ч	Количество единиц оборудования (шт.) и доля его участия в изготовлении арматуры для железобетонных конструкций
		Габаритные размеры, мм	масса, кг	установленная мощность электропривода, кВт		
...

являются результатом анализа данных из строк "Всего" табл. 5. Например, расчетное количество правильно-отрезных станков марки ИВ 6118 для железобетонной конструкции N 1 составило 1,12, а для N 2 - 1,34; последнее число, как наибольшее, можно приравнять доле участия "1", а участие станков в изготовлении арматуры для двух конструкций будет соотноситься как 0,84:1, что и следует записать рядом с принятым количеством станков.

2.5.4. Определение количества рабочих на поточной линии

Важными итоговыми показателями проекта являются списочное количество основных и вспомогательных рабочих цеха и выработка на одного списочного рабочего. Для определения списочного количества основных рабочих прежде всего необходимо определить их явочное количество на каждой операции на основании анализа составов работ. При анализе учитывают следующие основные правила:

- работы, выполняемые в арматурном цехе, в большинстве случаев связаны с машинными (иногда – машинно-ручными) операциями, в которых рабочий выполняет функции оператора;
- один рабочий может быть оператором на нескольких автоматизированных станках одновременно;

- содержание и объем выполняемых работ зависит главным образом паспортных характеристик оборудования, а количество обслуживающих стан рабочих должно быть увязано с составом работ, степенью их механизации автоматизации, массой заготовок и готового изделия;

- синхронизацию работ для определения явочного количества рабочих при машинных операциях, как правило, не выполняют, а коэффициент загрузки рабочих условно принимают таким же, как коэффициент загрузки оборудования (см. табл. 5);

- состав работ на технологическом посту следует дополнить транспортными и погрузочно-разгрузочными операциями, связанными с доставкой заготовок к станку и отправкой изделия к месту выполнения следующей операции;

- при полной загрузке рабочего на основных операциях погрузочно-разгрузочные работы выполняют штатные стропальщики (такелажники), а при значительной недогрузке этих рабочих – в обязанности станочника включают работу стропальщика (т.е. совмещают профессии);

- продолжительность выполнения транспортных и погрузочно-разгрузочных операций определяют при составлении циклограмм работы мостовых кранов или других подъемно-транспортных средств.

Справочные материалы для определения составов работ и количества рабочих приведены в прил. П.3.

Например, определение составов работ по стыковой сварке непрерывной ниткой стержней $\varnothing 22$ мм и длиной 10 м с последующей резкой их на отдельные стержни длиной 6,3 м и высадкой анкерных головок на установке СМЖ - 524 можно с учетом данных прил. П.3 представить так.

"Состав работ включает следующее: подачу стержней по рольгангу к месту зачистки; зачистка концов на точиле; подача стержней к установке одевание шайбы; зажатие стержня в зажимных губках; горячая высадка первой головки; подача свариваемых стержней к аппарату стыковой сварки; зажатие стержней в зажимах и центрирование; контактная сварка; постановка клейма после сварки; подача стержня по рольгангу к месту резки; резка по заданной длине; одевание второй шайбы; зажатие стержня в зажимных губках; горячая высадка второй головки; снятие стержня с рольганга и укладка его в контейнер.

В связи с большим объемом ручных работ и большой массой арматурных заготовок принято решение поставить на одной установке трех рабочих: одного сварщика 4 разряда и двух арматурщиков 3 разряда. При загрузке оборудования на 75% (по данным условно выполненных расчетов) предусмотрено использование 25% времени этих рабочих на другом оборудовании или в транспортных операциях, что будет отражено при разработке графиков регламента загрузки рабочих."

Учитывая особенности, указанные в этом примере и в общих правилах определения состава работ, окончательное явочное количество рабочих в смену следует определять по графику-регламенту (табл. 7).

В заключении этого подраздела выполняют расчет списочной численности всех рабочих цеха с указанием их разрядов.

Таблица 7

График-регламент загрузки рабочих на линии

Наименование операции	Марка и количество единиц принятого оборудования	Принятое количество рабочих, чел.	Обозначение рабочего	Процент загрузки рабочего	График-регламент загрузки рабочих (в %) за ритм R
...	10 20 30 40 50 60 70 80 90

Примечания к таблице: операцию «Подъемно-транспортные работы» следует представлять отдельной строкой;

обозначение рабочих можно производить численными номерами или буквами, но каждый рабочий должен иметь свое обозначение.

Для упрощенного расчета списочной численности основных рабочих можно явочное их количество в смену умножить на количество рабочих смен и на переходной коэффициент 1,15. Количество вспомогательных рабочих арматурного цеха можно принять как 25% от количества основных. Итоговую численность рабочих следует увеличить на принятое количество крановщиков и стропальщиков для склада арматурной стали и арматурного цеха.

2.5.5. Организация рабочих мест

Под организацией рабочих мест понимают создание на каждом из них условий, способствующих полному использованию технологических возможностей оборудования при минимальной утомляемости рабочих, обеспеченности требований по охране труда. Рациональная организация рабочего места повышает производительность труда без каких-либо значительных материальных затрат. Продуманная планировка рабочих мест должна предусматривать кратчайший путь прохождения заготовок в горизонтальной плоскости и минимальный – в вертикальной, что достигается укладкой их на удобном уровне в пределах досягаемости рук рабочего. Отмеченные вопросы решаются в данном подразделе проекта.

Описание организации рабочих мест для каждого вида оборудования сопровождаются схемами (рис. 3, 4), которые в дальнейшем используют как основу для компоновки технологической линии в арматурном цехе.

В схемы организации рабочих мест необходимо включить основное место расположения рабочего (рабочих), а также дать основные размеры. Например, для правильно-отрезного станка: количество рабочих - один человек, а определяющими критериями для назначения размеров являются максимальная длина заготавливаемых стержней, длина консоли для установки мотков на вертушку и количество связок стержней различной длины. Для

одноточечного сварочного станка количество рабочих принимают в соответствии с составом работ, а определяющими размерами являются длин

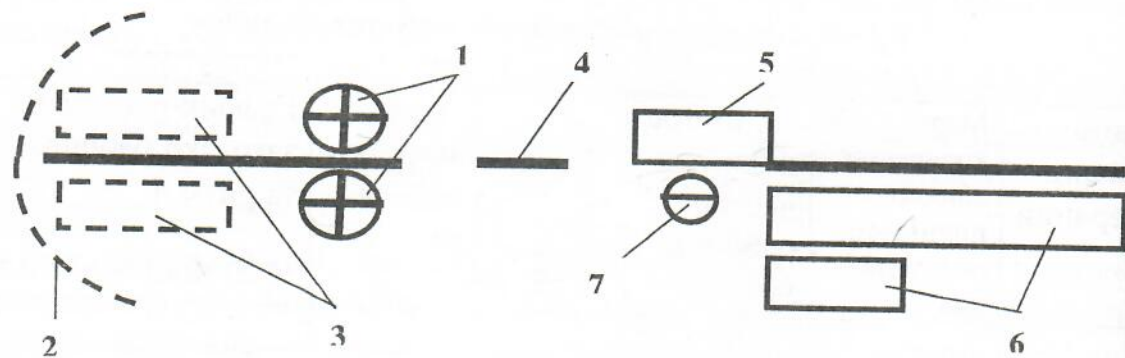


Рис. 3. Схема организации рабочего места у правильно-отрезного станка И-6122

Обозначения: 1-вертушка для мотков арматурной стали; 2-консольный кран; 3-площадка для промежуточного складирования мотков; 4-предохранительное устройство; 5-правильно-отрезной станок; 6-контейнеры для нарезанных стержней; 7-рабочий-арматурщик

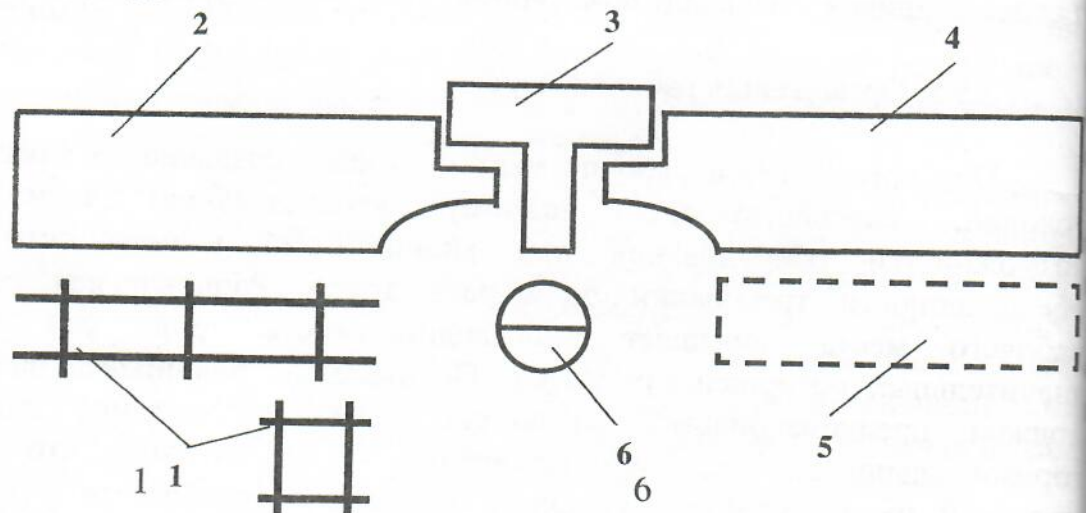


Рис. 4. Схема организации рабочего места у одноточечной сварочной машины МТ-2023

Обозначения: 1-связки (или контейнеры) с заготовленными продольными и поперечными стержнями плоского каркаса; 2-стол для размещения заготовок; 3-сварочная машина; 4-приемный стол готового каркаса; 5-площадка для размещения пакета (или контейнера) с партией готовых каркасов; 6-рабочий-сварщик

принимают ширину рабочих столов, площадок для промежуточного складирования исходных заготовок и готовых изделий.

2.5.6. Расчет длительности операционного цикла производства арматурных изделий для железобетонной конструкции

Определение длительности операционного цикла в арматурном производстве позволяет оценить, какую часть она занимает в общей продолжительности технологического процесса изготовления железобетонного изделия. Показатели длительности используются при оперативном планировании и в технико-экономических расчетах производства, например в расчетах стоимости незавершенного производства. Длительность операционного цикла ($T_{оп}$) получают в результате построения циклового графика изготовления арматурного изделия.

Цикловым графиком называют изображенную во времени последовательность изготовления партии арматурных изделий по операциям, входящим в пооперационную технологическую схему. Пример построения циклового графика изготовления пространственного каркаса и монтажных петель для железобетонной перемычки приведен на рис. 5.

2.6. Укрупненный расчет организации технологической линии

В дипломных проектах для укрупненного расчета можно использовать часовую производительность цеха по арматурным изделиям (табл. 3) и принятую пооперационную технологическую схему для изделия-представителя.

При этом годовой объем производства арматурных изделий должен ориентироваться на показатель потребности в арматурной стали для проектируемого производства (в тоннах).

Расчет количества оборудования выполняют по форме табл. 4, исходя из объемов работ на один час. Количество рабочих на оборудовании можно принимать по данным прил. П.3, а длительность операционного цикла ($T_{оп}$) - от 10 до 14 часов, включая его в общую длительность производственного цикла.

2.7. Расчет запасов арматурной стали, готовых изделий, площадей складов и площадок для промежуточного складирования в арматурном цехе

Потребности в арматурной стали рассчитывают на основании данных из табл. 2, 3 и представляют в форме табл. 8.

Площадь для складирования стали в мотках (F_m) вычисляют по формуле

$$F_m = \frac{P_m \cdot T_{xp} \cdot K_u}{m_{y0}}, \quad (5)$$

где P_m - суточный расход стали в мотках, т;
 T_{xp} - срок хранения стали на складе, сутки;

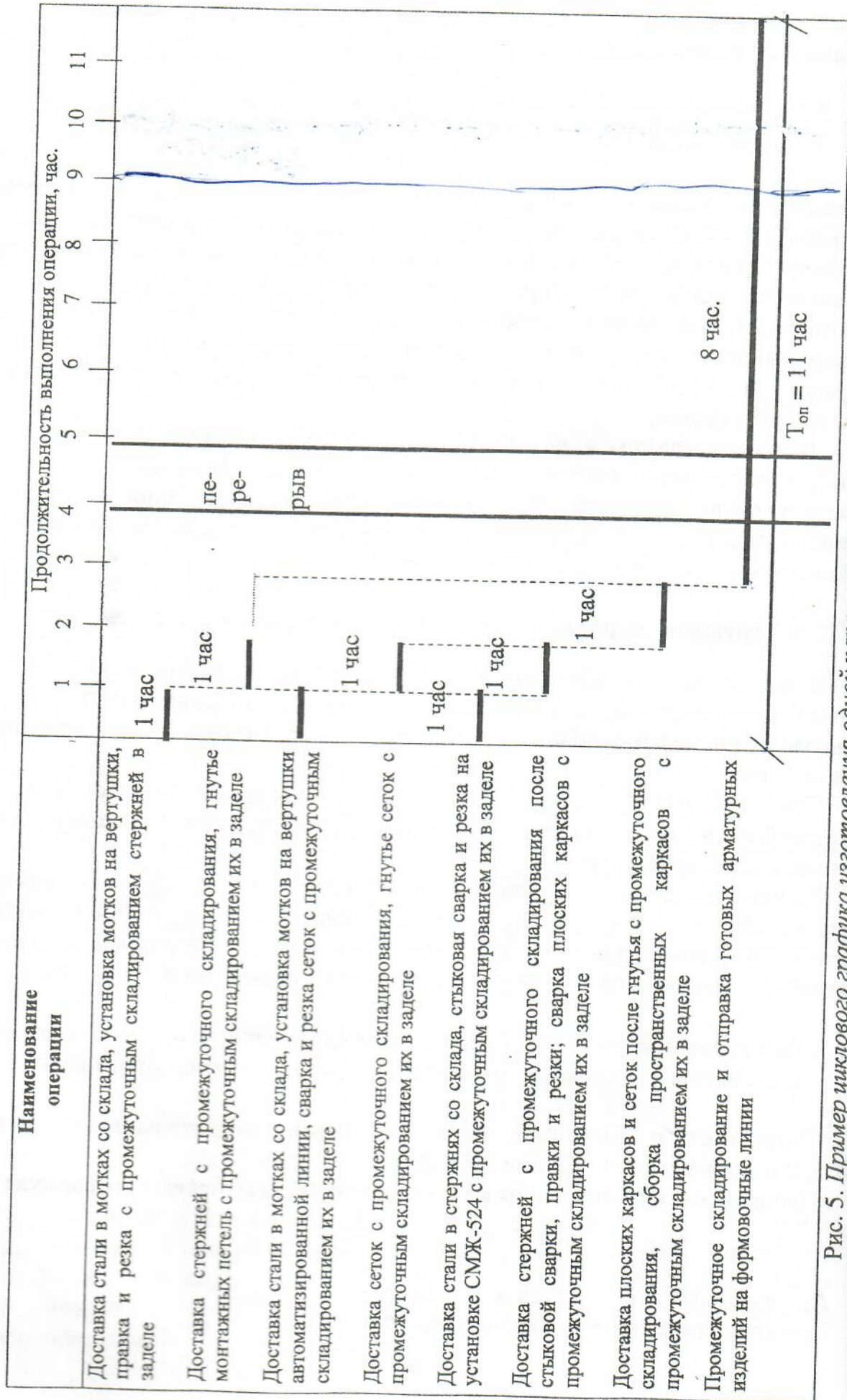


Рис. 5. Пример циклового графика изготовления одной партии арматурных изделий

K_u - коэффициент использования площади склада (принимается в зависимости от вместимости склада);

$m_{y\partial}$ - масса мотков арматурной стали, размещаемых на 1 м^2 площади склада (зависит от условий хранения).

Суточный расход стали в мотках берут из табл. 8, остальные характеристики - по нормативам ОНТП 07-85 или по прил. П.4.

Таблица 8

Потребность цеха в арматурной стали*

Класс и диаметр стали	Масса стали на одну железобетонную конструкцию, кг	Отходы	Масса стали на одну железобетонную конструкцию с учетом отходов, кг	Потребности в стали с учетом отходов, кг			
				В год		В сутки	
				в мотках	в стержнях	в мотках	в стержнях
Наименование железобетонной конструкции №1 с годовой программой шт.							
...
Итого		
Наименование железобетонной конструкции №2 с годовой программой шт.							
...
Итого		
Всего		

*В каждой строке первого столбца следует записывать те классы стали, которые использованы в чертежах проекта. Проценты отходов, соответствующих требованиям ОНТП 07-85, приведены в прил. П.4.

Площадь для складирования стали в стержнях (F_{cm}) вычисляют по формуле

$$F_{cm} = \frac{P_{cm} \cdot T_{xp} \cdot K_u}{m_{y\partial}}, \quad (6)$$

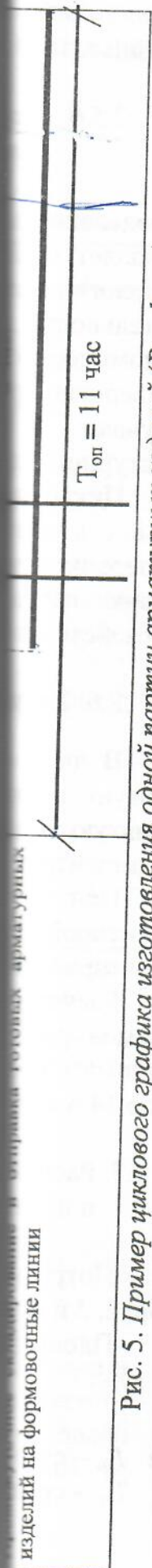
где P_{cm} - суточный расход стали в стержнях, т;

$m_{y\partial}$ - масса арматурной стали в стержнях, размещаемых на 1 м^2 площади склада.

При определении окончательного значения площади склада арматурной стали к расчетным значениям F_m и F_{cm} следует прибавить значения площади для подъездных путей и фронта разгрузки, так как они не учтены в нормативных значениях K_u ; они могут составлять около 80 м^2 в одном пролете.

Расчет площади склада всех видов готовых изделий в арматурном цехе (F) ведут по формуле

$$F = \sum_{i=1}^n \frac{P_i}{m_i}, \quad (7)$$

Рис. 5. Пример циклового графика изготовления одной партии арматурных изделий ($R = 1 \text{ час}$)

изделий на формовочные линии

где P_i – масса выпущенных за смену готовых изделий, отнесенных к i -той группе по диаметрам стали*;

m_i – усредненная масса арматурных изделий i -той группы, размещаемых на 1 м^2 площади цеха (с учетом проходов), т/м^2 .

Окончательное значение площади склада готовых изделий принимают с учетом площади под путями транспортирования их в формовочные цеха.

Габариты площадки для хранения арматурных изделий показывают на чертежах планов арматурного и формовочного цехов.

Габариты площадок для хранения стали, полуфабрикатов и готовой продукции принимают исходя из полученных значений площадей, габаритов цеха, размещения в нем оборудования и т.п.

2.8. Краткая характеристика компоновочных решений

В этом разделе необходимо привести результаты творческой работы автора проекта по размещению арматурного производства на территории предприятия, размещению складского хозяйства по отношению к арматурному цеху, по принятым способам выполнения подъемно-транспортных операций по компоновке оборудования. В описании принятого варианта компоновки следует отразить, насколько она отвечает технологическому процессу, принципам организации поточного производства.

2.9. Решения по контролю производственного процесса и качества продукции

Для обеспечения требуемого качества арматурных изделий и, следовательно, железобетонных конструкций, производственный процесс изготовления арматуры должен быть обеспечен надлежащим контролем. Предусматривают следующие виды контроля: входной, пооперационный и приемочный.

Входной контроль включает периодические (с заданной частотой) испытания свойств арматурной стали на предмет их соответствия требованиям стандартов.

Пооперационный контроль (контроль технологического процесса) включает проверку режимных параметров всех технологических переделов, особенно проверку режимов сварки арматурных соединений, высадки анкерных головок, размеров напрягаемых стержней.

Приемочный (приемо-сдаточный) контроль включает проверку качества стыковых и крестообразных соединений, сварных швов, соответствие готовых арматурных изделий чертежам и требованиям соответствующих стандартов.

Основные результаты разработок целесообразно представить в форме табл. 9, имея в виду, что главным итогом непосредственной проектной разработки должны быть средства контроля (лабораторное оборудование) и состав исполнителей. Состав контрольных операций принимают в соответствии

Карта контроля производства*

Форма контроля**	Наименование технологического передела или операции	Объект контроля	Перечень контролируемых операций или параметров с численными значениями	Стандарты, ТУ ...	Периодичность контроля	Средства контроля и исполнители	Учетная документация

* Наименование арматурных изделий для соответствующих видов продукции;

** Формы контроля: входной, пооперационный, приемо-сдаточный

с требованиями ГОСТ 22701.5-77, ГОСТ 10922-90, ГОСТ 23279-85.

Пример записей в табл. 9:

технологическая операция - сварка плоских каркасов на однотоочном станке;

состав контрольных операций - режим сварки, качество сварки крестообразных соединений, размеры ячеек в двух направлениях, соответствие готовых арматурных изделий чертежам и требованиям соответствующих стандартов;

периодичность контроля - от каждой партии;

средства контроля - штангенциркуль, метр, испытательная машина прочности на срез и растяжение до разрыва;

исполнители - контролер ОТК (осуществляет контроль перечисленных операций) и лаборант (испытывает сварные соединения);

учетная документация - журнал лаборатории для испытаний качества сварных соединений, приемочный журнал ОТК.

2.10. Решения по охране труда и экологической безопасности производства

В этом разделе пояснительной записки в табличной форме (см. форму табл. 10) по каждому рабочему месту (участку) отмечают возможные опасности для жизни работающих, состояния окружающей среды и дают проектные решения, устраняющие совсем или снижающие до установленных норм вредные воздействия.

Принимаемые решения целесообразно согласовывать со сборником правил, разработанных для отрасли сборного железобетона, а также со стандартами системы ССБТ.

Решения по охране труда

Технологический передел, процесс, операция	Возможные опасности и производственные вредности	Принятые решения
...

Пример оформления табл. 10:

технологическая операция - сварка плоских каркасов на однотоочечном станке;

возможные опасности - поражение электрическим током, поражение органов зрения, выделение токсичных газов, отделение и вылет окалины;

приняты следующие решения - в проекте предусмотрены все мероприятия по защите от поражения электрическим током, местные вытяжные устройства для токсичных газов и окалины.

Кроме того, отдельной строкой таблицы должны быть даны решения по обеспечению экологической безопасности, например устройства для нейтрализации токсичных газов, выбрасываемых в атмосферу, для оборотного водоснабжения и т.п. Такие записи, безусловно, должны относиться ко всему цеху или к каждому участку.

2.11. Расчет и оценка технико-экономических показателей

Эти расчеты должны показать целесообразность и технико-экономическую эффективность принятых технологических и организационных решений.

Предусматривается следующий порядок выполнения расчетов:

- расчет затрат на производство и себестоимости арматурных изделий по составляющим ее затратам;
- определение основных технико-экономических показателей проекта их оценкой.

Результаты расчетов затрат на производство и себестоимости продукции представляют в форме табл. 11.

Расчет материальных затрат (табл. 11, поз.1) начинают с затрат на основное производство, т.е. на приобретение арматурной стали, стального проката и закладных деталей. Исходными данными для расчета служат: расход этих материалов на каждую железобетонную конструкцию; выпускаемое в год количество последних; рыночная заготовительная стоимость одной тонны приобретаемых материалов, т.е. с учетом всех затрат на доставку стали в предприятие. Расчет выполняют в тексте пояснительной записки, а результаты заносят в таблицу.

Затраты на воду и теплоноситель определяют расчетом исходя из условного расхода 50 кг воды и 50 кг теплоносителя (пара) на 1 м³ железобетонной конструкции. Затраты на обслуживание производства можно

Таблица 10

принять как 12% от затрат поз. 1.1, включая в них условно затраты на налоги, включаемые в себестоимость.

е решения

Затраты на электроэнергию рассчитывают исходя из 300 кВт. ч на 1 т арматуры.

Расчет фонда заработной платы (поз.2) выполняют отдельно для рабочих и отдельно для руководителей, специалистов и служащих.

Таблица 11

дноточечно

Структура затрат на производство и себестоимости арматурных изделий

м. поражен

шины;

и все мероп

ие вытяжны

и решения п

ройства дл

и оборотно

ться ко всем

хничко-эконо

визационных

в:

и изделий по

ей проекта с

ти продукции

с затрат на

и, стального

сужат: расход

жаемое в год

одной тонны

завку стали к

а результаты

и исходя из

са) на 1 м³

ства можно

Наименование статей затрат	вид 1		вид 2		Затраты на годовой объем, тыс. р.
	на единицу р.	на годовой объем, тыс. р.	на единицу р.	на годовой объем, тыс. р.	
1. Материальные затраты:					
1.1 На основное производство					
1.2 На воду					
1.3 На обслуживание производства					
1.4 Электроэнергия					
1.5 Теплоноситель					
2. Зарботная плата:					
2.1. Основных и вспомогательных рабочих					
2.2. Остальных работающих					
3. Отчисления на социальные нужды					
4. Накладные расходы					
5. Амортизационные отчисления					
6. Прочие затраты					
Всего					

Примечание к таблице. Структура себестоимости принята согласно Положению о составе затрат по производству и реализации продукции, включаемых в себестоимость продукции", утвержденному постановлением Правительства Российской Федерации от 5 августа 1992 г. N 552.

Годовую заработную плату списочных рабочих можно получить, умножив их количество на среднемесячную заработную плату одного рабочего

действующую в отрасли на период проектирования, и на количество рабочих месяцев в году. Разделить полученное значение по видам продукции следует использованием "доля участия оборудования" из табл. 7 и приняв количества основных рабочих на этом оборудовании в смену из графика регламента (табл. 7), определив при этом "условно" необходимое количество рабочих на изготовление арматуры для каждого железобетонного изделия.

Например, по данным табл. 6 и 7 получено: принятое количество рабочих на операции правки и резки - 3 при долях участия станков 0,84:1; принятое количество рабочих на операции сварки плоских сеток - 2 при долях участия линий 0,5:1; принятое количество рабочих на сборке пространственных каркасов - 4 при долях участия оборудования 0,7:1; принятое количество рабочих на изготовлении монтажных петель - 1 и используют их только железобетонного изделия N 1. Далее расчеты пропорций показывают, соотношение рабочих для производства арматуры изделий N 1 и N 2 будет: правка и резке - 1,37:1,63; на сварке плоских сеток - 0,67:1,33; на сборке каркасов - 1,65:2,35; на изготовлении монтажных петель - 1 (только для изделия N 1). В результате необходимое количество основных рабочих в смену "условно" разделено следующим образом: участвуют в производстве арматуры для изделия N 1 - 4,69 человека, а для изделия N 2 - 5,31 при общем количестве 10 человек; в процентах это составит 46,9% и 53,1%. В такой пропорции следует разделить общую годовую заработную плату всех списочных рабочих по годовым программам выпуска арматуры для изделий NN 1 и 2, что позволяет легко определить заработную плату за изготовление арматурного изделия на одну железобетонную конструкцию.

Предложенный способ расчета является упрощенным, однако позволяет при анализе технико-экономических показателей оценить (косвенным образом) различные виды арматурных изделий и по трудоемкости.

Годовой фонд заработной платы руководителей, специалистов и служащих можно принять в размере 25% от заработной платы рабочих.

Отчисления от заработной платы в условиях действующего в 2008 году хозяйственного законодательства составляют 38% от суммарного фонда заработной платы (поз. 3).

Накладные расходы (поз. 4) можно принять в пределах 50 - 70% суммы заработной платы основных и вспомогательных рабочих.

Сумму амортизационных отчислений (А) на основные фонды (по которым можно принять как 1,5% от капиталовложений на здания и сооружения (К_{зд}) 15% от капиталовложений на оборудование (К_{об}), т.е.:

$$A = 0,015 K_{зд} + 0,15 K_{об}$$

Капиталовложения для строительства зданий и сооружений, необходимых арматурному производству, рассчитывают по формуле

$$K_{зд} = 2 \cdot K_{уд.зд.} \cdot П \cdot K_{и.зд.},$$

где 2 - коэффициент, учитывающий затраты на строительство основных, так и обслуживающих объектов предприятия;

количество рабочих функций следующие и принятое из графика, количество изделий. Количество рабочих функций 84:1; принятое долях участия в ответственности по количеству их только д. указывают, что N 2 будут: 33; на сборку для изделий в смете в виде арматурным количеством пропорции рабочих, что позволит этого изделия

$K_{уд.об.}$ - удельные капиталовложения на строительство 1 м³ одноэтажного промышленного здания, принимаемые усреднено равными 7 р. в ценах 1991 года;

Π - объем здания арматурного цеха и склада арматурной стали (м³), определяемый расчетом по их геометрическим размерам;

$K_{инф.з.}$ - значение инфляционного индекса по зданиям и сооружениям в сравнении с 1991 годом, действующее на период проектирования.

Капиталовложения на оборудование рассчитывают по формуле

$$K_{об} = 2 \cdot K_{уд.об.} \cdot M_{об.} \cdot K_{и.об.}, \quad (10)$$

где 2 - коэффициент, учитывающий затраты на оборудование как основных, так и обслуживающих объектов предприятия;

$K_{уд.об.}$ - удельные капиталовложения на 1 т оборудования, принимаемые усреднено равными 1 тыс. р. в ценах 1991 года;

$M_{об.}$ - масса всего оборудования проектируемого цеха со складом арматурной стали, определяемая на основании спецификации оборудования из соответствующего раздела проекта;

$K_{инф.об.}$ - значение инфляционного индекса по оборудованию в сравнении с 1991 годом, действующее на период проектирования.

По согласованию с руководителем проектирования расчет капвложений на оборудование можно упростить, приняв их равными капвложениям на здания и сооружения.

По видам продукции общую сумму амортизационных отчислений можно распределить пропорционально материальным затратам на каждый из них.

Прочие затраты (поз.6) можно принять как 4% от суммы предыдущих затрат.

В заключительной части раздела выполняют расчет технико-экономических показателей производства и их оценку. Результаты расчетов сводят в форму табл. 12.

Полученные показатели проектных решений оценивают в сравнении со среднеотраслевыми, которые берут из типовых проектов, справочников и т.п. При этом главными следует считать: выработку, съем продукции с 1 м² производственной площади, уровень автоматизации. В заключение отмечают, за счет каких факторов проектные показатели отличаются от среднеотраслевых.

2.12. ОФОРМЛЕНИЕ ГРАФИЧЕСКОЙ ЧАСТИ

Содержание графической части приведено в разделе 1 настоящего пособия. Целесообразно разместить чертежи следующим образом: в верхней части листа формата А1 дают продольный разрез пролета (в масштабе 1:200), ниже представляют план цеха, размещаемого в соответствии с принятыми компоновочными решениями в одном или двух пролетах шириной от 12 до 24 м, а под ним - циклограмму работы крана (кранов) или других видов

(8) (9)

ительство ка

Технико-экономические показатели арматурного цеха

Наименование показателя	Значение показателя
1. Производительность цеха в натуральном выражении, т 2. Производительность цеха в денежном выражении (по себестоимости), млн. р. 3. Списочная численность рабочих, чел. 4. Количество станков, установок и линий, шт.: всего в т. ч. Автоматизированных 5. Количество кранов, шт.: всего в т. ч. консольных 6. Длительность операционного цикла, ч. 7. Съем продукции с 1 м ² производственной площади, т/м ² 8. Выработка одного списочного рабочего, т/год 9. Трудозатраты на 1 т продукции, чел.-ч./т * 10. Годовой фонд заработной платы рабочих, млн. р.	

*¹ Годовой фонд рабочего времени одного списочного рабочего month принимать усреднено равным 1760 часов (220 дней по 8 часов в день).

подъемно-транспортного оборудования.

В план и разрез включают полностью все оборудование, размещенное в отапливаемой части цеха. Целесообразно предусмотреть перегородку, отделяющую основную часть цеха от неотапливаемого склада арматуры и стали (если первый находится в том же пролете).

В правой части листа размещают схему фрагмента генерального плана предприятия. Если план и разрез занимают всю длину листа, то схему проектируемой части генерального плана предприятия размещают на отдельном листе формата А 2.

Циклограмма (в виде графического изображения во времени всего набора подъемно-транспортных операций, обеспечивающих устойчивый выпуск продукции за принятый ритм) позволяет определить необходимое количество подъемно-транспортных механизмов в пролете. Для удобства учета длительности пробега подъемно-транспортных механизмов циклограмму целесообразно размещать строго под планом пролета. При ее разработке необходимо учитывать весь объем транспортных операций, включая доставку контейнеров, связок и пакетов изделий на площадки промежуточного складирования полуфабрикатов и готовой продукции. Виды и объемы транспортных операций следует привести в форме таблицы и разместить в графической части для удобства защиты своих решений. В расчетах принимают, что средняя транспортная скорость крана по длине пролета составляет 1 м/с, тележ

Таблица 12.

Значение показателя

(каретки) по мосту – 0,5 м/с, подъема и опускания груза – 0,1 м/с, а время строповки и расстроповки составляет 0,5 мин.

Чертежи графической части выполняют с соблюдением требований стандартов СПДС.

Законченный комплексный проект сдают руководителю для проверки и после исправления ошибок, указанных в замечаниях руководителя, защищают перед комиссией.

Заключение

Настоящее учебно-методическое пособие предлагает студентам алгоритм выполнения комплексного курсового проекта, позволяющий обосновать принимаемые автором решения и доказать их правильность. Однако это может быть возможно только при строгом соблюдении указанных в тексте правил и максимальном использовании справочной информации, представленной в шести приложениях.

Библиографический список

1. Зуев, Б.М. Организация основного производства предприятий строительных материалов, изделий и конструкций / Б.М.Зуев. – СПб.: Проспект науки, 2008. – 224 с.
2. Никулин, А.Д. Проектирование предприятий строительных материалов, изделий и конструкций / Никулин А.Д., Шмитько Е.Н., Зуев Б.М. – СПб.: Проспект науки, 2005. – 334 с.
3. Баженов, Ю.М. Технология бетонных и железобетонных изделий / Баженов Ю.М., Комар А.Г. – М.: Стройиздат, 1984. – 672 с.
4. Производство сборных железобетонных изделий: Справочник / под ред. К.В. Михайлова и К.М. Королева. – М.: Стройиздат, 1989. – 447 с.
5. Цителаури, Г.И. Проектирование предприятий сборного железобетона / Цителаури Г.И. – М.: Высшая школа, 1986. – 312 с.
6. Кудяков, А.И. Основы технологического проектирования заводов сборного железобетона / Кудяков А.И. ч. 1. – Томск: Изд-во Том. ун-та, 1983. – 262 с.
7. Оборудование для производства арматурных работ на предприятиях стройиндустрии: Справочник /– Киев: Будивельник, 1984. – 144 с.
8. Волков, Л.А. Оборудование для производства арматуры железобетонных изделий / Волков Л.А. – М.: Машиностроение, 1984. – 224 с.
9. Носенко, Н.Е. Механизация и автоматизация производства арматурных работ. / Носенко Н.Е. – М.: Стройиздат, 1982. – 312 с.
10. Могилевский, Я.Г. Машины и оборудование для бетонных и железобетонных работ: справочное пособие / Могилевский Я.Г., Совалов И.Г., Копелевич А.Л. – М.: Стройиздат, 1993. – 199 с.

11. Строительные машины: Справочник в двух томах. Т.2. Оборудование для производства строительных материалов и изделий / — М: Машиностроение, 1991. — 496 с.
12. Волков, Л.А. Справочник молодого рабочего предприятий сборного железобетона / Волков Л.А., Казарин С.К. — М.: Высшая школа, 1991. — 192 с.
13. СНиП 3.09.01-85. Производство сборных железобетонных конструкций и изделий: офиц. текст. — М.: Стройиздат, 1985. — 44 с.
14. ОНТП 07-85. Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий сборного железобетона: офиц. текст. — М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1986. — 40 с.
15. ГОСТ 22701.5-77. Арматурные изделия и закладные детали.
16. ГОСТ 23279-85. Сетки арматурные сварные для железобетонных конструкций и изделий. Общие технические условия.
17. ГОСТ 10922-90. Арматурные изделия и закладные детали сварные для железобетонных конструкций. Технические требования и методы испытаний.
18. ГОСТ 10884-94, Сталь арматурная термомеханически упрочненная для железобетонных конструкций. Технические условия.
19. СН 245-71. Санитарные нормы проектирования промышленных предприятий. — М.: Стройиздат, 1972. — 56 с.
20. ГОСТ 17.1.3.13-86. Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к охране поверхностных вод от загрязнения.
21. ГОСТ 17.2.3.02-78. Охрана природы. Атмосфера. Правила установления допустимых выбросов вредных веществ промышленными предприятиями.

Приложение 1

Сортамент арматурной проволоки, горячекатаной
стали гладкого и периодического профиля

Номинальный диаметр стержней (номер сечения), мм	Площадь поперечного сечения, см ²	Масса одного метра длины, кг
3	0,071	0,056
4	0,126	0,099
5	0,196	0,154
6	0,283	0,222
7	0,385	0,302
8	0,503	0,395
9	0,636	0,500
10	0,785	0,620
12	1,130	0,890
14	1,540	1,210
16	2,010	1,580
18	2,540	2,000
20	3,140	2,470
22	3,800	2,980
25	4,910	3,850
28	6,160	4,830
32	8,040	6,310
36	10,180	7,990
40	12,570	9,870
45	13,900	12,480
50	19,630	15,410

Приложение 2

Эксплуатационная производительность некоторых видов
оборудования арматурного цеха

1. Правильно-отрезные станки	—	500-1000 м/час
2. Станки для резки стержней	—	1000-2000 резов/ч
3. Станки для высадки анкерных головок	—	100 головок/ч
4. Установка СМЖ-524 для стыковой сварки плетей, резки и высадки головок	—	100 стыков/ч, 100 головок/ч
5. Станки для гибки прутков	—	200-500 гибов/ч

6. Станки для гибки сеток и плоских каркасов	—	50-100 гибов/ч
7. Стационарные одноточечные станки для контактной сварки	—	800-1000 точек/ч
8. Подвесные сварочные клещи	—	150-200 точек/ч
9. Автоматизированные линии для сварки сеток и плоских каркасов с подачей продольных и (или) поперечных стержней из мотков	—	140-200 м/ч
10. Линия для сварки тяжелых сеток и каркасов с подачей продольной и поперечной арматуры стержнями	—	70-150 м/ч

Приложение 3

СОСТАВ РАБОТ НА ИЗГОТОВЛЕНИЕ АРМАТУРЫ

П.3.1. Правка и резка стали на автоматических станках

Состав работ: укладка мотка (бухты) на вертушку с заправкой в барабан конца мотка; регулирование плашек; установка механизма резки на заданную длину стержней; привязывание бирок и откладывание нарезанных стержней в сторону.

Исполнитель: арматурщик 3 разряда - 1 (на 1 или 2 станка)

П.3.2. Стыковая сварка стержней попарно

Состав работ: подача стержней по стеллажам или рольгангам к месту сварки; сварка стыков стержней; постановка клейма после сварки; откладывание сваренных стержней в контейнер.

Исполнитель: сварщик 4 разряда - 1 (при длине стержней до 3 м) или сварщик 4 разряда - 1, арматурщик 2 разряда - 1 (при длине стержней более 3 м)

П.2.3.3. Высадка анкерных головок

Состав работ: взять шайбы; надеть их на концы стержня; уложить стержень на станок; заправить концы стержня в контакты станка; включить станок; высадить головки; выключить станок; освободить стержень и сбросить его в контейнер.

Исполнитель: арматурщик 3 разряда - 1.

П.3.4. Стыковая сварка стержней непрерывной ниткой с резкой и высадкой головок на установке СМЖ-524

Состав работ: подача стержня по рольгангу к месту зачистки; зачистка концов на точиле; подача стержня к аппарату высадки головки;

одевание шайбы; зажатие стержня в зажимных губках; горячая высадка второй головки; подача свариваемых стержней к аппарату стыковой сварки; зажатие их в зажимах и центрирование; контактная сварка; установка клейма после сварки; подача стержня по рольгангу к ножницам; резка по заданной длине; одевание второй шайбы; зажатие стержня в зажимных губках; горячая высадка второй головки; снятие стержня с рольганга и укладка его в контейнер.

Исполнитель: сварщик 4 разряда - 1, арматурщик 3 разряда - 1; при использовании стержней длиной более 6 м или диаметром более 20 мм дополнительно включают в число исполнителей одного арматурщика 2 разряда.

П3.5. Резка стали на приводных станках

Состав работ: разметка стержней по заданному размеру; подача стержней к ножницам; резка по заданной длине; откладывание нарезанных стержней в контейнер; привязывание бирок; периодическая перестановка ножей.

Исполнитель: арматурщик 3 разряда - 1

Количество отрезаемых одновременно стержней в пучке приведено ниже

Диаметр стержней, мм	3	4	5	6	8	10	12	14-16	18-20	более 20
Количество стержней, шт.	20	16	12	9	7	5	4	3	2	1

П3.6. Гнутье стали на приводных станках

Состав работ: установка пальцев в отверстия поворотного круга; надевание втулки на палец; укладка стержней на гибочный стол; нанесение на стержнях мест отгибов при помощи шаблона или мела; выравнивание концов стержней; включение станка; отгибание стержней по заданной конфигурации; выключение станка; откладывание стержней в контейнер; привязывание бирок к стержням.

Исполнитель: арматурщик 3 разряда - 1

Количество одновременно изгибаемых стержней в пучке:

Диаметр стержней, мм	4	6	8	10	14	18	25	26 и более
Количество стержней, шт.	11	9	7	5	4	3	2	1

П.3.7. Изготовление плоских арматурных сеток и каркасов
на однотоочечных стационарных электросварочных машинах

Состав работ: укладка стержней и разметка их; подача узлов под электроды; сварка; снятие готовых каркасов с укладкой их в пакет или контейнер с привязыванием бирок.

Исполнитель: сварщик 4 разряда - 1 (при массе каркаса до 20 кг) или сварщик 4 разряда - 1, арматурщик 2 разряда - 1 (при массе каркаса более 20 кг)

П.3.8. Изготовление плоских арматурных сеток и каркасов
на многотоочечных автоматизированных линиях

а) с подачей всех стержней из мотков

Состав работ: выправка концов проволоки из мотков; заправка концов в приемное устройство машины; правка продольных стержней; правка и резка поперечных стержней; подача стержней под электроды; сварка стержней в точках их пересечения; резка сетки по заданным размерам; укладка в пакет.

Исполнитель: сварщик 4 разряда - 1;

б) с подачей продольных стержней из мотков, поперечных (автоматически) - отдельными мерными стержнями

Состав работ: выправка концов проволоки из мотков; заправка концов продольных стержней в приемное устройство машины и автоматическая подача их под электроды; подача связки поперечных стержней в приемное устройство машины; автоматическая подача их под электроды; сварка стержней в точках их пересечения; резка сетки по заданным размерам; укладка в пакет.

Исполнитель: сварщик 4 разряда - 1;

в) с автоматической подачей продольных и поперечных прутков отдельными мерными стержнями

Состав работ: раскладка продольных стержней вручную; заправка концов в приемное устройство машины; подача связки поперечных стержней в приемное устройство машины; автоматическая подача продольных и поперечных стержней под электроды; сварка стержней в точках их пересечения; укладка сетки в пакет.

Исполнитель: сварщик 4 разряда - 1 (при длине стержней до 3 м и массе одной сетки до 20 кг)

или сварщик 4 разряда - 1, арматурщик 2 разряда - 1 (при длине стержней более 3 м и массе одной сетки более 20 кг)

**П.3.9. Гнутье сварных арматурных сеток и каркасов
на приводных станках**

Состав работ: укладка сеток на гибочный стол станка; гнутье сварных сеток на станке; снятие согнутых сеток со стола и укладка их в контейнер или пакет.

Исполнитель: арматурщик 3 разряда - 1 (при массе сетки до 20 кг) или арматурщик 3 разряда - 1, арматурщик 2 разряда - 1 (при массе сетки более 20 кг).

**П.3.10. Изготовление пространственных каркасов
на подвесных электросварочных машинах**

Состав работ: раскладка продольных и поперечных стержней, плоских каркасов и сеток в шаблон (кондуктор); сварка; снятие готовых пространственных каркасов с шаблона и укладка (установка) их в контейнер или пакет.

Исполнитель: сварщик 4 разряда - 1 (при массе каркаса до 20 кг) или сварщик 4 разряда - 1, арматурщик 2 разряда - 1 (при массе каркаса более 20 кг).

**П.3.11. Электродуговая сварка тяжелых каркасов
(в том числе и пространственных)**

Состав работ: установка стержней, плоских каркасов в шаблон (кондуктор); сварка стыков со сменой электродов; постановка клейма; переноска кабеля и переходы в процессе работы; снятие готового каркаса краном.

Исполнитель: электросварщик 4 разряда - 1, арматурщик 4 разряда - 1

**П.2.3.12. Изготовление арматурных каркасов для звеньев
железобетонных труб**

Состав работ при изготовлении каркасов для прямоугольных труб: разметка расположения арматуры и хомутов; установка прокладок; навивка узлов и соединение наружной и внутренней арматуры каркасов хомутами.

Состав работ при изготовлении каркасов для круглых труб: установка барабанов для изготовления наружного и внутреннего арматурных каркасов (для труб диаметром 700 мм и более); установка одного каркаса (для труб диаметром до 700 мм); навивка рабочей арматуры спирально на барабан; укладка продольных стержней (распределительной арматуры) с вязкой узлов и пересечений; снятие каркасов с барабанов; соединение наружных и внутренних каркасов хомутами.

Исполнитель: арматурщик 5 разряда - 1, арматурщик 3 разряда - 1

Приложение 4

Нормы проектирования складов арматуры, арматурных цехов и отделений (извлечение из ОНТП 07-85)

Наименование	Нормы
1. Запас арматурной стали на складе, расчетные рабочие сутки	20-25
2. Масса металла, размещаемого на 1 м ² площади склада, т:	
сталь в мотках	1,2
сталь в мотках, расположенных в бункерах	3,0
сталь в стержнях	3,2
3. Коэффициент использования площади склада при хранении арматурной стали на стеллажах и в закрытых складах емкостью:	
до 500 т	3
свыше 500 т	2
Примечание: коэффициентами не учитывается площадь под подъездные пути и фронт разгрузки	
4. Запас готовых арматурных изделий в цехе, часы	8
5. Высота хранения сеток и каркасов, м :	
в горизонтальном положении	1,5
в вертикальном положении	4,0
6. Усредненная масса арматурных изделий, размещенных на 1 м ² площади при хранении в цехе (с учетом проходов), т:	
из стали диаметром до 12 мм	0,01
из стали диаметром от 14 до 22 мм	0,05
из стали диаметром от 25 до 40 мм	0,15
7. Отходы арматурной стали по классам, %:	
А-1(А 240), А-П(А 300), А-Ш(А 400), Ат400 (бывшая Ат-Шс), В-1, Вр-1	2
А-1У(А 600), А-У(А 800)	3
Ат600 (Ат-1У), Ат800 (Ат-У), АтЮОО (Ат-У1)	
Ат1200 (Ат-У11)	6
В-П, Вр-П	7
8. Уровень механизации, %	не менее 70
9. Уровень автоматизации, %	не менее 50

Приложение 4
Технических параметров

Приложение 8
Технические параметры автоматизированных линий для изготовления арматурных сеток

Норма	20-25	1,2	3,0	3,2	3	2	8	1,5	4,0	0,01	0,05	0,15	2	3	6	7	менее 70	менее 50
-------	-------	-----	-----	-----	---	---	---	-----	-----	------	------	------	---	---	---	---	----------	----------

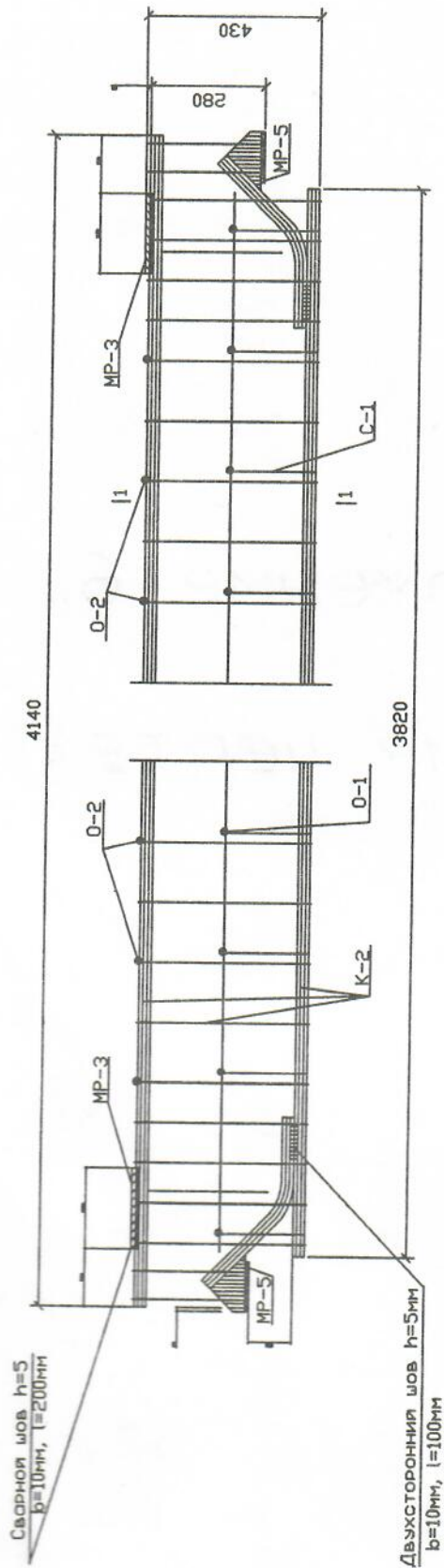
Показатель	7791	7728 A/3	7728 A/4	7728 A/5	7728 A/6	7850	7974	7974/1	7975/2
Наибольшая ширина свариваемых сеток, мм	450	750	775	800	800	1450	2650	3800	3800
Наибольшая длина сеток, мм	4000 (7200)	4000 (1200)	4000 (1200)	4000 (1200)	4000 (1200)	6000 (1800)	7200	7200	7200
Наибольшее количество продольных стержней, шт.	4	6	6	8	8	8	24	24	36
Диаметр продольных стержней, мм	3...6	5...7	12...25	5...7	5...25	12...40	3...7	3...7	3...12
Диаметр поперечных стержней, мм	3...8	4...12	4...12	4...12	4...12	6...14	3...7	3...10	3...10
Подача продольной арматуры: с мотков мерными стержнями	+	+	-	+	-	-	+	+	-
Подача поперечной арматуры: с мотков мерными стержнями	-	-	+	-	+	+	-	-	+

Показатель	7791	7728 A/3	7728 A/4	7728 A/5	7728 A/6	7850	7974	7974/1	7975/2
Установленная мощность сварочных трансформаторов, кВ·А	200	270	270	600	600	1000	900	1412	1412
Габаритные размеры, мм	14700	17600	12360	17200	11830	17100...41010	24400	26000	15000
длина	3550	3850	3250	3850	3250	6500	7100	6400	6000
ширина	1800	2365	2000	2400	1650	1860	2225	2250	2000
высота									
Масса, кг:	3150	5200	2500	5700	2500	10200..18000	8900	9470	1200
без сварочных машин со сварочными машинами	5850	8300	5600	8300	5600	14800..22800	15200	19470	11200

Приложение 6.

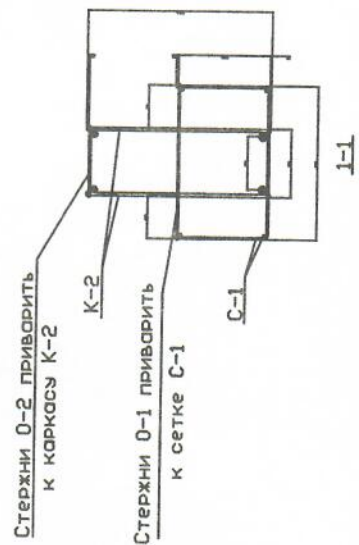
Рабочие чертежи.

П.6.1. Ригель Р2-52-42. Пространственный каркас ОК-2.

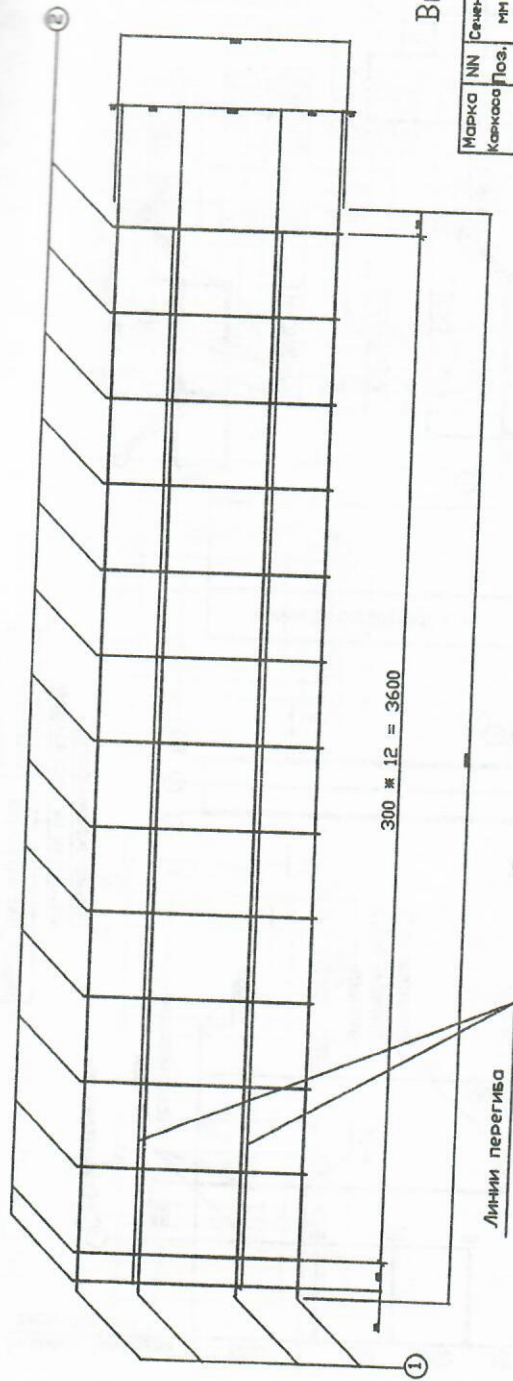


Выборка стали

Марка объемн. арматур. каркас издел.	Марка арматур. издел.	Кол-во шт	Вес, кг		Общий
			Одного издел.	Всех издел.	
ОК-2	К-2	2	18,25	36,50	6450
	С-1	1	5,92	5,92	
	О-1	14	0,08	1,12	
	О-2	14	0,03	0,42	
	MP-3	2	3,46	6,92	
	MP-5	2	6,80	13,60	



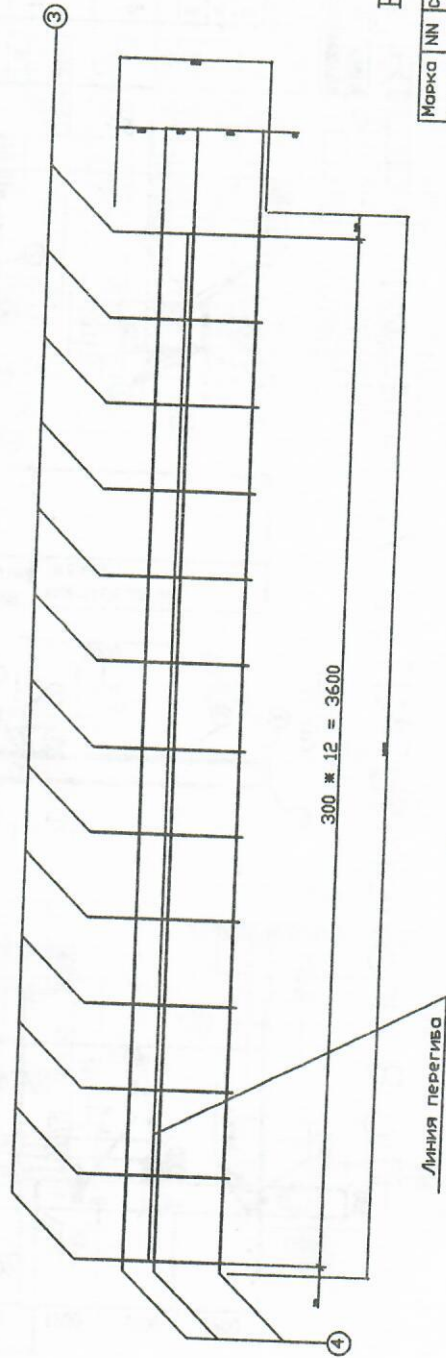
П.6.1. Окончание. Сетки С-1, С-2.



Сетка С-1

Выборка стали

Марка Канкала	NN Поз.	Сечение мм	Длина мм	Кол. шт.	Вес, кг	
					Позиции	Итого
С-1	1	6AI	3820	4	0.85	3.40
	2	6AI	800	14	0.18	2.52
						5.92



Сетка С-2

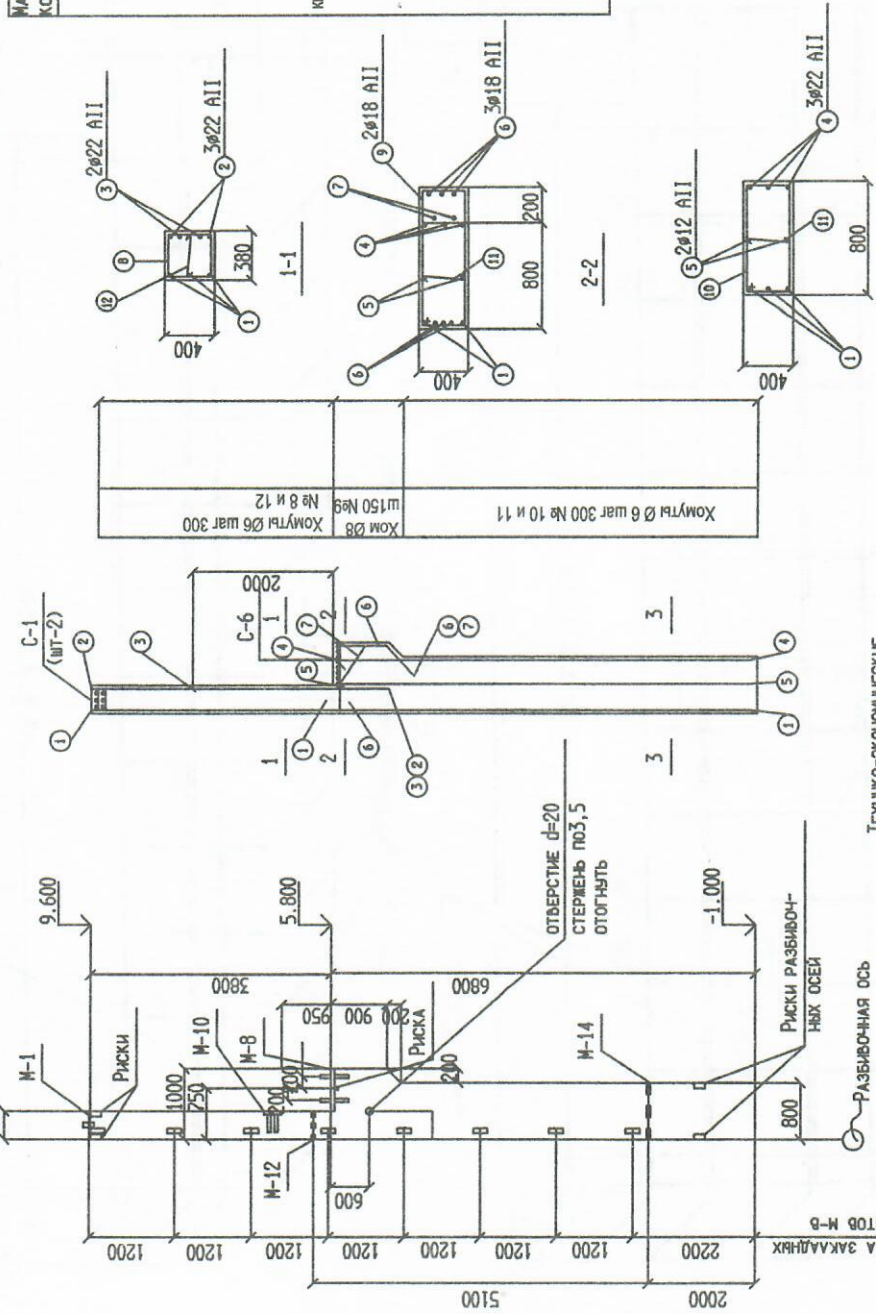
Выборка стали

Марка Канкала	NN Поз.	Сечение мм	Длина мм	Кол. шт.	Вес, кг	
					Позиции	Итого
С-2	3	6AI	530	13	0.11	1.43
	4	6AI	3720	3	0.83	2.49
						3.92

1.6.2. Колонна КП I-7. Спецификация.

СПЕЦИФИКАЦИЯ АРМАТУРЫ НА ОДНУ КОЛОННУ

№ КОЛОННЫ	№ ПОЗ	Эскиз	Ø	Длина мм	Кол. шт	Общая длина мм	
кп-7	1	10570	22 АII	10570	3	31.7	
	2	4700	22 АII	4700	3	14.1	
	3	2900	22 АII	2900	2	5.8	
	4	6750	22 АII	6750	3	20.3	
	5	6750	12 АII	6750	2	13.5	
	6	400	860 460 320	18 АII	2850	3	3.0
	7	520	500 420 450 220	18 АII	2000	2	4.0
	8	340	400 120 110	6	1470	13	19.1
	9	340	1010 1360 по месту	8	2710	8	21.7
	10	340	820 740 110	6	2310	24	55.4
	11	340	340	6	490	24	11.8
	12	320	320	6	470	13	5.1



ВЫБОРКА ЗАКАЛАННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ НА ОДНУ КОЛОННУ

Марка колонны	Марка бетона	Кол. шт	№ паста
кп-7	М-1	1	42,43,44
	М-6	8	
	М-8	1	
	М-10	1	
	М-12	1	
	М-14	1	
С-1	2		
С-6	1		

ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ НА ОДНУ КОЛОННУ

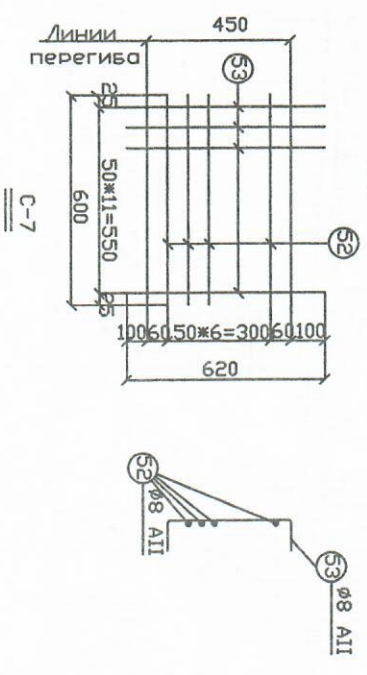
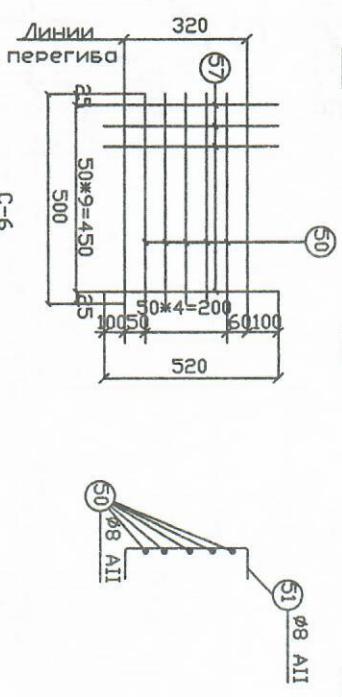
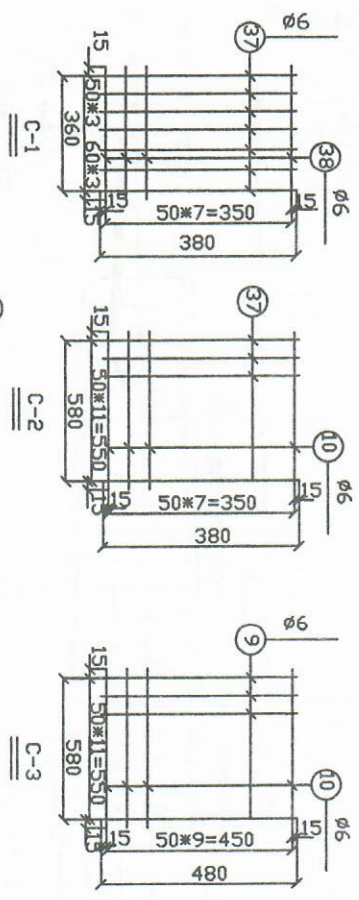
Марка колонны	Вес колонны, т	Марка бетона	Объем бетона, м3	Вес стали, кг
кп-7	7.1	200	2.84	347

3-3

ПРИМЕЧАНИЕ:
Объем бетона 2,84 м3

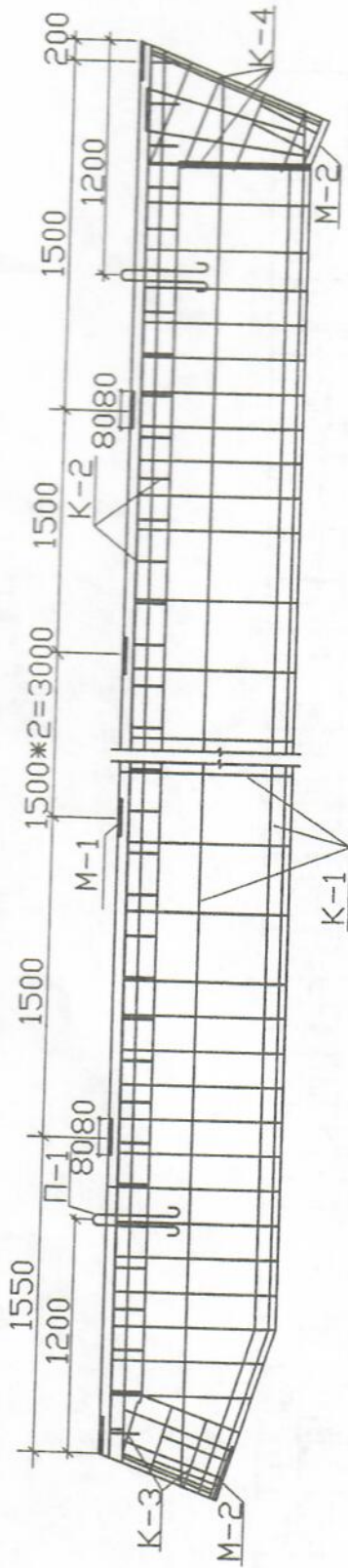
П.6.2. Колонна КП I-7 Окончание. Спецификация.

Спецификация стали по одной штуке каждой марки



Марка	№ поз	Профиль	Длин мм	Кол шт	Вес кг			Мар	
					Дет	Боек	Мар		
M-1	1	*300*8	700	1	2.54	7.54	9.8		
	2	*200*8	130	8	0.42	0.94			
	3	*12*12 All	290	6	0.22	1.32			
	4	Линка	-	1	0.05	0.05			
	2	*12*12 All	130	4	0.88	1.68		18.6	
	3	*12*12 All	250	8	0.22	1.76			
	4	Линка M16	-	1	0.05	0.05			
	5	*400*8	800	1	15.07	15.07			
	2	*200*8	130	2	0.42	0.84			34.1
	3	*12*12 All	250	8	0.22	1.76			
4	Линка M16	-	1	0.05	0.05				
6	*500*8	600	1	18.84	18.84				
M-2	7	*200*8	250	2	3.14	6.28	34.1		
	8	*12*12 All	900	4	0.27	1.08			
	9	*26	480	24	0.11	2.64			
	10	*26	580	20	0.13	2.60			
	Итого 3,4,7,8,9,10					14.41		34.9	
	8	*200*8	130	4	0.42	1.68			
	11	*500*8	600	1	18.84	18.84		20.7	
	3	*12*12 All	250	8	0.22	1.76			
	M-3	4	Линка M16	-	1	0.05		0.05	2.2
		13	L63*5	300	2	0.96		1.92	
M-4	14	*12*12 All	390	1	0.31	0.31	2.3		
	13	L63*5	200	2	0.96	1.92			
M-5	15	*12*12 All	490	1	0.40	0.40	27.8		
	3	*12*12 All	250	4	0.22	0.88			
	4	Линка M16	-	2	0.05	0.1			
M-6	16	*400*8	560	1	19.82	19.82	19.6		
	17	*200*8	450	4	1.21	4.84			
	3	*12*12 All	250	4	0.22	0.88			
M-7	4	Линка M16	-	2	0.05	0.1	27.8		
	17	*200*8	450	4	1.21	4.84			
	18	*500*8	100	1	21.98	21.98			
M-8	3	*12*12 All	250	6	0.22	1.32	6.9		
	19	*200*8	400	1	5.02	5.02			
	21	*200*8	100	2	0.25	0.5			
M-9	22	Линка M12	-	1	0.03	0.03	6.9		
	22	Линка M12	-	1	0.03	0.03			
M-10	3	*12*12 All	250	6	0.22	1.32	6.9		
	19	*200*8	400	1	5.02	5.02			
	21	*200*8	100	2	0.25	0.5			
M-11	22	Линка M12	-	1	0.03	0.03	6.9		
	22	Линка M12	-	1	0.03	0.03			
M-12	23	Газ труба d=50	380	1	1.85	1.85	2.9		
	26	*12*12 All	600	2	0.54	1.08			
	24	Газ труба d=50	600	1	2.92	2.92			
M-13	25	Газ труба d=50	800	1	3.91	3.91	5.0		
	26	*12*12 All	600	2	0.54	1.08			
M-14	27	*300*10	400	1	9.42	9.42	13.9		
	28	*200*10	50	2	0.16	0.32			
	29	*50*10	50	7	0.2	1.4			
M-15	30	*16*16 All	250	7	0.4	2.8	19.4		
	33	*80*18	500	2	5.65	11.8			
	34	L75*50*8	364	3	2.7	8.1			
M-16	33	*80*18	500	2	5.65	11.8	21.9		
	35	L75*50*8	464	3	3.45	10.35			
	36	*200*8	300	1	3.77	3.77			
M-17	37	*12*12 All	350	6	0.22	1.32	5.1		
	36	*200*8	300	1	3.77	3.77			
	37	*12*12 All	350	6	0.22	1.32			
M-18	38	*16*16 All	380	7	0.08	0.56	1.2		
	38	*16*16 All	360	6	0.09	0.54			
	37	*16*16 All	380	7	0.13	0.91			
M-19	10	*16*16 All	580	7	0.13	0.91	1.9		
	37	*16*16 All	380	12	0.08	0.96			
	9	*16*16 All	480	12	0.11	1.32			
C-1	10	*16*16 All	580	7	0.13	0.91	2.6		
	37	*16*16 All	380	12	0.08	0.96			
	9	*16*16 All	480	12	0.11	1.32			
C-2	50	*16*16 All	500	5	0.2	1.0	3.1		
	51	*16*16 All	520	10	0.21	2.1			
	52	*16*16 All	600	7	0.24	1.68			
C-3	53	*16*16 All	620	12	0.25	3.0	4.7		
	53	*16*16 All	620	12	0.25	3.0			

П.6.4. Односкатная балка БС 9-1.



Спецификация марок
арматурных изделий
одну балку

Марка балки	Марка изделия (детали)	Кол-во шт.
БС 9-1	К-1	1
	К-2	1
	К-3	1
	К-4	1
	К-5	1
	М-1	7
	М-2	2

Выборка стали на
закладные детали

Марка балки	Закладные детали				Общий вес кг.
	Горячекатаная сталь	Сталь листовая			
		Класса А-ІІ	Толщина мм.		
			Итого	Всего	
БС 9-1	2,8	3,2	В=8	В=10	19,6
			Итого	Итого	
			14,0	5,6	145,7

BC 9-1	К-4	1
	К-5	1
	М-1	7
	М-2	2

BC 9-1	2,8	3,2	6,0	14,0	5,6	19,6	145,7
--------	-----	-----	-----	------	-----	------	-------

П.6.4. Односкатная балка BC 9-1.0кончанние. Спецификация арматуры.

Название арматурного элемента и его эскиз	Шифр арматурного элемента и его эскиз	Количество стержней в арматурных элементах для каждой позиции мм.	Номера позиций стержней в арматурных элементах	Класс стали стержней	Размеры одного стержня		Суммарная длина стержней в арматурном элементе для каждой позиции, мм.	Масса 1м, кг	Масса стержней в арматурном элементе для каждой позиции, мм.	Количество арматурных элементов в каждой позиции, мм	Масса стержней
					Длина м.	Диаметр мм.					
Карас плоский		2	1	АIII (А400)	9,2	22	18,4	2,98	54,83		54,83
		2	2	AI (А240)	9,23	10	18,46	0,62	11,44		11,44
		42	3	AII (А300)	0,88	10	36,96	0,62	22,92	1	22,92
		9	4	AII (А300)	0,68	10	6,12	0,62	3,8		3,8
		6	5	AIII (А400)	0,1	22	0,6	2,98	1,79		1,79
Карас плоский		1	2	AI (А240)	9,23	10	18,46	0,62	11,44	1	11,44
		2	47	AI (А240)	0,56	6	26,32	0,222	5,48		5,84
Карас плоский		1	4	AII (А300)	0,62	10	2,48	0,62	1,54	1	1,54
		2	3	AI (А240)	0,68	6	2,04	0,222	0,54		0,45

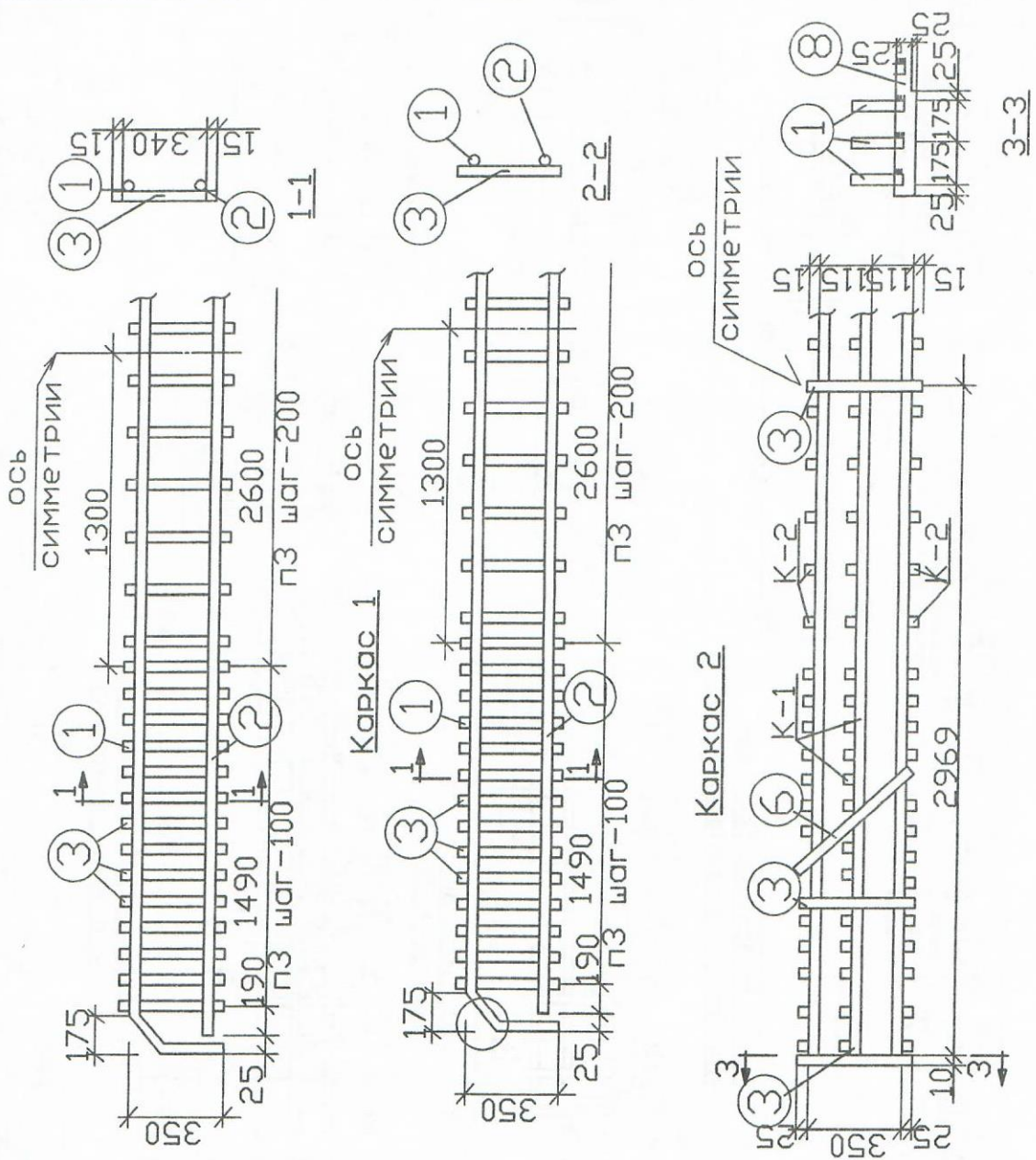
П.6.4. Односкатная балка БС 9-1.Продолжение. Спецификация арматуры.

Название арматурного элемента и его эскиз	Количество в арматурных элементах каждой позиции мм.	Номера позиций в арматурных элементах	Класс стали	Размеры одного стержня		Суммарная длина стержней в арматурном элементе для каждой позиции, мм.	Масса стержней в арматурных элементах для каждой позиции, мм.	Масса стержней в арматурных элементах для каждой позиции, мм.	Количество стержней в арматурных элементах	Масса арматуры стержней
				Длина м.	Диаметр мм.					
Карас плоский	1	2	АII (А300)	0,82	10	1,64	1,02	1,02	1	1,02
	2	2	АII (А300)	0,85	10	1,7	1,05	1,05	1	1,05
	3	4	АI (А240)	0,68	6	2,72	0,6	0,6		0,6
Закладная деталь	1	1	АII (А300)	0,2	+8*160	0,2	2,0	2,0	7	14,0
	2	4		0,13	10	0,52	0,32	0,32		2,24
Закладная деталь	1	1	АII (А300)	0,22	-10*160	0,22	2,8	2,8	2	5,6
	2	4		0,4	12	1,6	1,42	1,42		2,84
Монтажная петля	1	1	АI (А240)	1,25	14	1,25	1,51	1,51	2	3,02

П.6.5. Ригель Р-1, Стойка С-1.

СПЕЦИФИКАЦИЯ АРМАТУРЫ НА БАЛКИ

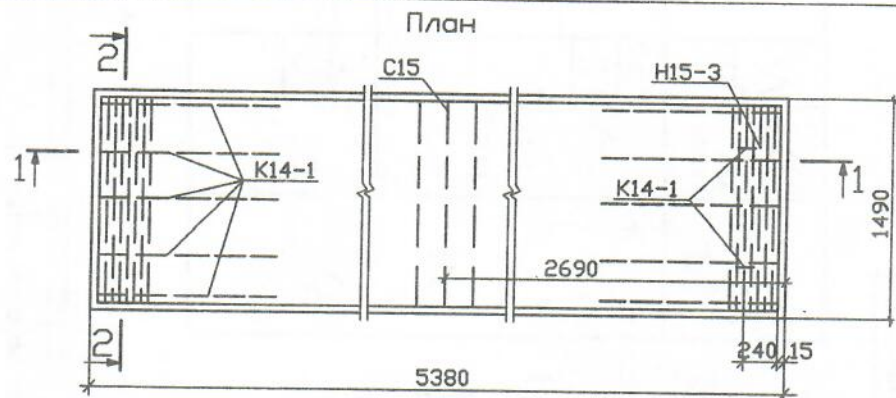
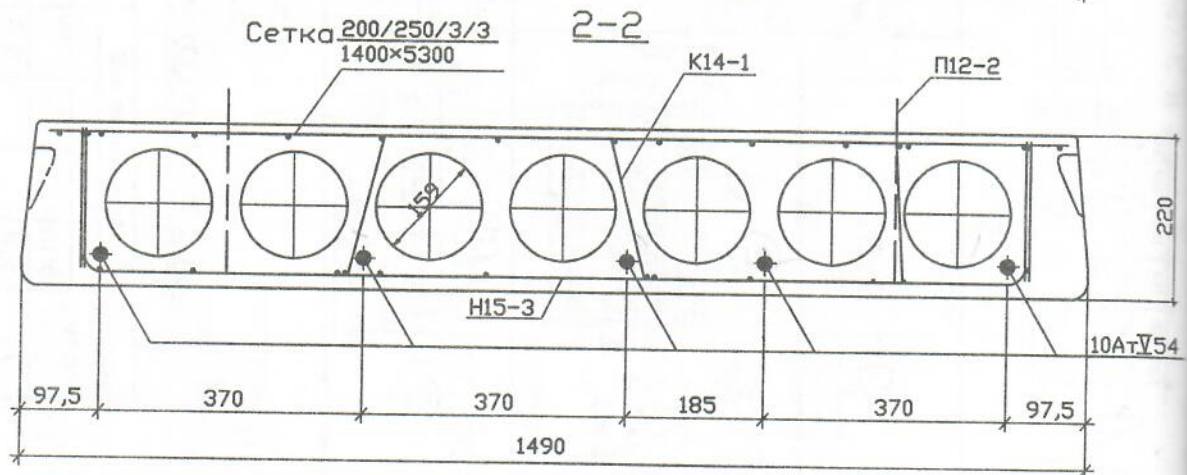
МАРКА АЗЕМ.	КАРКАС, КАРАС, ЛТАБ, СТРЖ.	ПОЗИЦИЯ	ЭСКИЗ	d мм, диаметр мм	длина мм	кол-во шт.	вес в кг				
Р-1	КАРКАС П-1	ЛТАБ К-1 (шт.1)	ЭСКИЗ	1	350	200	5830	350	6410	1	6,4
				2	3280	200	5240	1	5,9		
				3	310	200	5240	44	16,7		
				1	К-2	1	сч. ВМЕ	200	6760	2	18,0
				2	К-2	2	сч. ВМЕ	200	5830	2	11,8
				3	560	200	5830	88	33,6		
				3	Полоса	200	370	6	2,24		
				6	Полоса	200	560	4	2,22		
				2	СТРЖ.	100	400	2	0,80		
				4	Н-2	80	490	100	350	2	0,56
				13	Полоса	200	450	4	1,4		
				7	Угол	200	1220	2	2,44		
				9	СТРЖ.	30	250	70	4800	1	4,8
				10	Полоса	70	54800	1	4,8		
				11	Н-1	350	340	20	6,8		
				12	Полоса	170	240	2	0,48		
				13	Н-3	350	350	6	2,1		
				14	Полоса	230	100	2	2,2		
				13	Н-3	200	350	20	7,0		
				16	К-3	200	5730	3	7,18		
				17	Н-1	620	5730	19	11,8		
				18	Полоса	100	160	2	0,32		
13	Н-3	200	550	2	0,7						
16	К-4	200	5730	3	7,18						
17	Н-1	620	5730	19	11,8						
18	Полоса	100	160	2	0,32						
19	Полоса	100	100	4	0,4						
20	Полоса	100	340	2	0,68						
21	Полоса	380	380	38	13,2						
24	Угол	75	400	1	0,11						
11	Н-1	350	340	2	0,08						
25	Угол	75	280	1	0,28						
11	Н-1	350	340	1	3,88						
11	Н-5	50	340	48	16,3						
23	Угол	125	5525	2	18,19						
22	Угол	125	370	2	0,74						
С1	КАРКАС Н3, ПОЗ 21А ДЕТАЛЬН7 и И4 сч. П0С-1										
С2	КАРКАС Н3, ПОЗ 13, 16-20 сч. по К-4										
С3	КАРКАС Н3, ПОЗ 13, 16-20 сч. по К-4										
С4	КАРКАС Н3, ПОЗ 22 сч П0С-1										
ВЫБОРКА СТАЛИ НА 1 ЭЛЕМЕНТ В КГ.											
МАРКА	Группировка элементов	А 1 (А 240)	Круглая	Полосовая сталь							
ИТА	Ø20	Ø16	Ø16	Ø6	16	16	5				
Р-1	92,0	5,8	3,9	24,3	—	32,2	—				
С2	—	54,4	0,8	—	6,4	8	21,9				
С3	—	—	—	—	—	—	—				
С4	—	—	—	—	—	—	—				



3-3

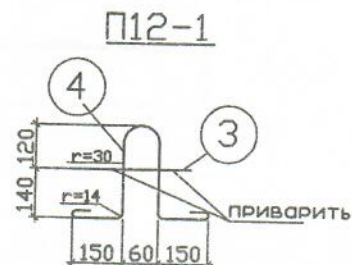
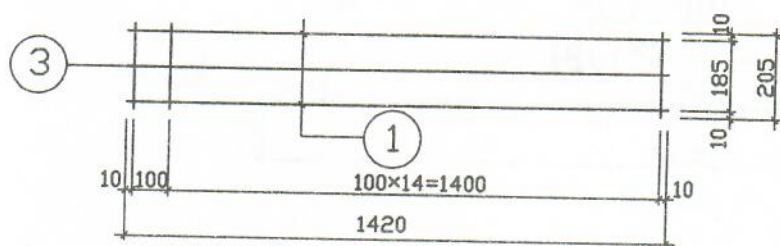
П.6.7. Предварительно напряженная панель ПК6-54.15.
Спецификация.

1-1

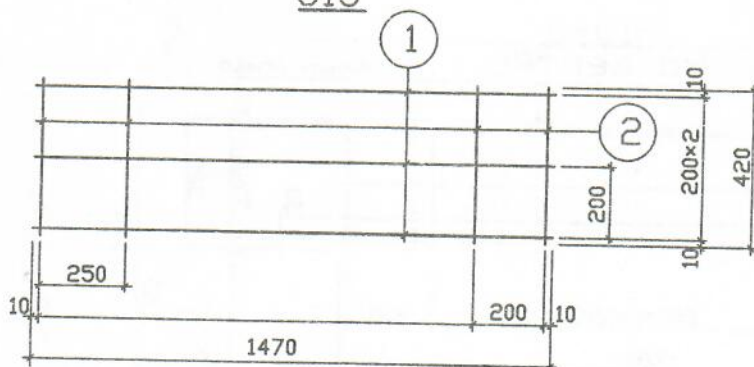


Спецификация стальных элементов			
Марки	Кол.	Вес кг	
		1 элемента	Общий
10АтV54	5	3,32	16,60
Н15-3	2	2,13	4,26
Сетка $\frac{200/250/3/3}{1400 \ 5300}$	1	4,17	4,17
K14-1	10	0,33	3,30
С15	1	0,73	0,73
П12-2	4	1,15	4,60
		Итого	33,56

П.6.7. Предварительно напряженная панель ПК6-54.15.
Продолжение. Выборка арматурных элементов.
К14-1



C15



Выборка арматурных элементов.

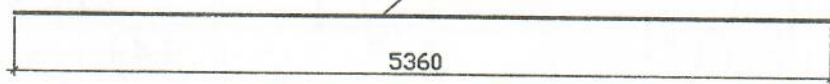
Марка	Поз.	Диаметр и класс стали	Длина мм	Кол.	Общая длина м	Вес кг	
						позиц.	всего
10АтУ54	—	Ø10АтI	5380	1	5,38	3,32	3,32
Н15-3	1	Ø5ВI	1720	7	12,04	1,65	2,33
	2	Ø5ВI	320	9	0,88	0,29	
Сетка $\frac{200/250/3/3}{1400 \times 5300}$	1	Ø3ВI	5340	8	42,72	235	2,33
	2	Ø3ВI	1440	23	33,12	1,82	
К14-1	1	Ø3ВI	1420	2	2,84	0,16	0,33
	3	Ø3ВI	205	15	3,08	0,17	
C15	1	Ø4ВI	1470	3	4,41	244	0,73
	2	Ø4ВI	420	7	2,94	0,29	
П12-1	3	Ø12АI	500	1	0,30	0,27	1,15
	4	Ø12АI	1000	1	1,00	0,86	

66

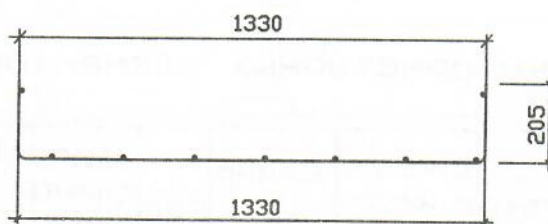
П.6.7. Предварительно напряженная панель ПК6-54.15. Окончание. Арматурные элементы.

10АтV54

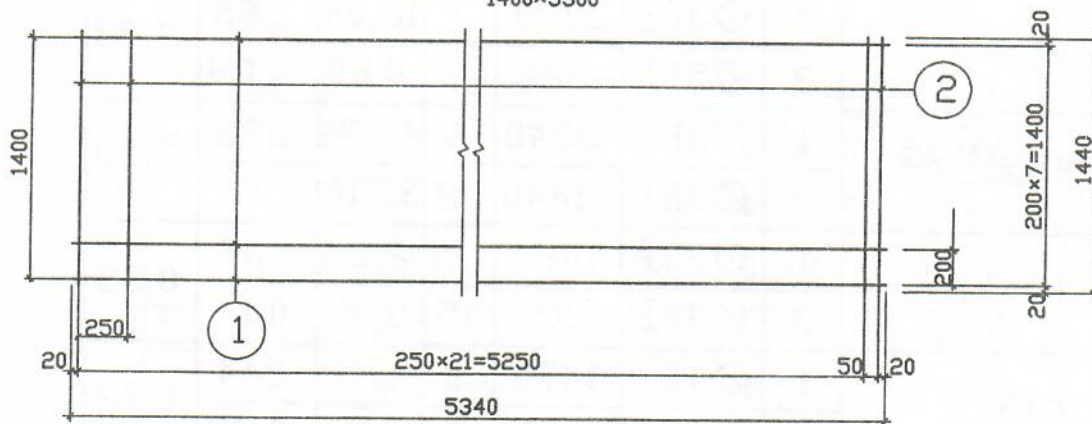
Ø10ВІ



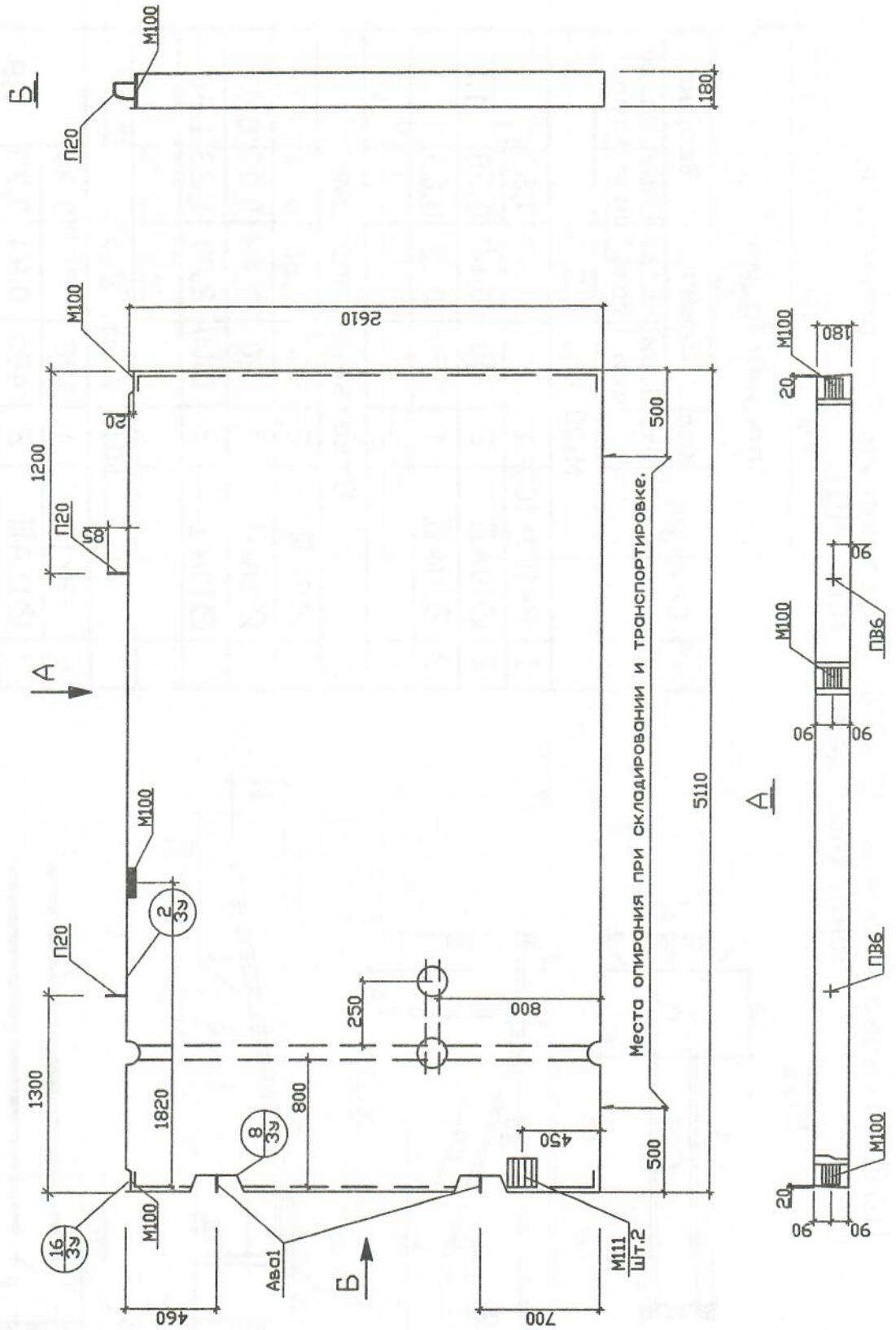
H15-3
Развертка



Сетка 200/250/3/3
1400×5300

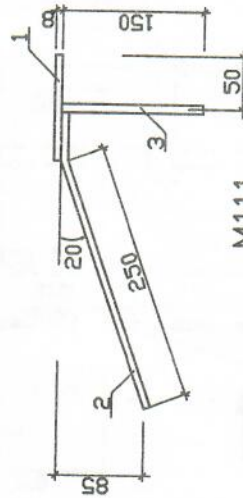
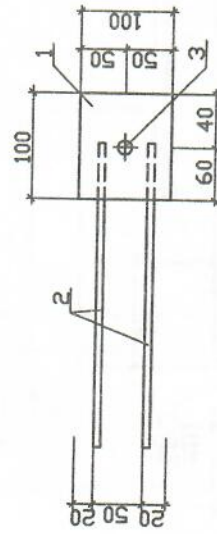


П.6.8. Стеновая панель ЛВ 1851.

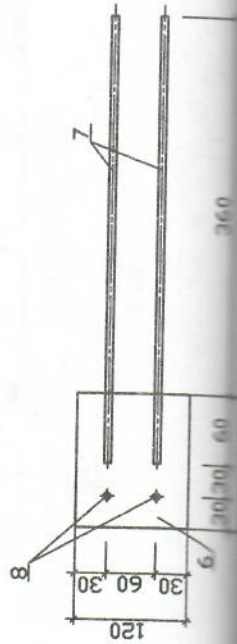
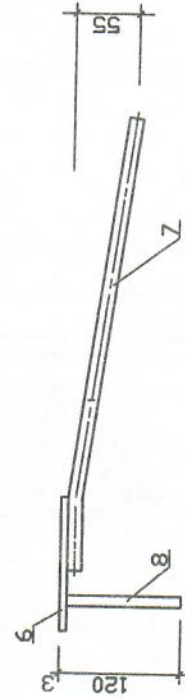


П.6.8. Стеновая панель ЛВ 1851. Продолжение. Спецификация.
Закладные детали М100, М111.

М100



М111



Спецификация.

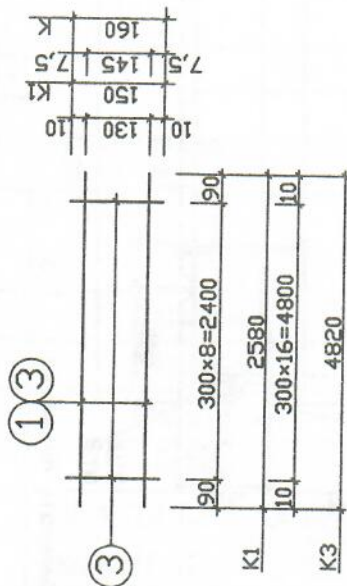
№/Поз	Сечение мм.	Кол шт.	Длина		Вес, кг	
			Позиции мм	На де-Таль М	Позиции	На де-Таль
М100 (шт. 3)						
1	-8×100×100	1			0,63	
2	Ø10АIII	2	310	0,62	0,38	1,1
3	Ø10АIII	1	350	0,15	0,09	
Отдельные позиции						
	Ø8АIII	2	900	1,80	0,71	0,7
	Ø5ВРI	4	120	0,48	0,07	0,07
	Ø10А I	2	1000	2,00	1,23	1,23
М111 (шт. 2)						
6	-8×120	1	120		0,90	
7	Ø12АIII	2	420	0,84	0,75	1,8
8	Ø10АIII	2	120	0,24	0,15	

Ø 100AIII	2	120	0,24	0,13
-----------	---	-----	------	------



П.6.8. Стеновая панель ЛВ 1851. Окончание. Спецификация.
 К1, К3, АВа1, ПВ6, ОС7, ОС8.

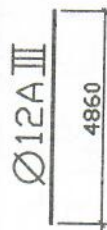
К1; К3



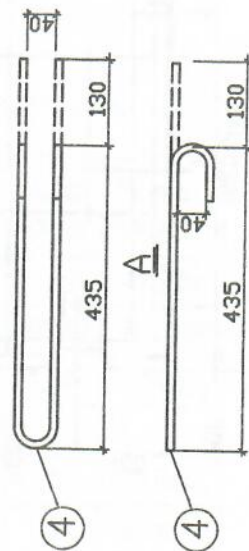
ОС 7



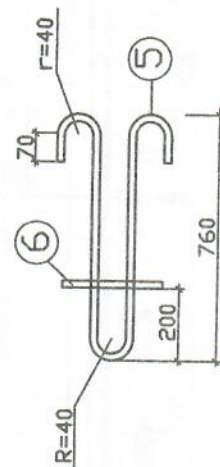
ОС 8



АВа 1



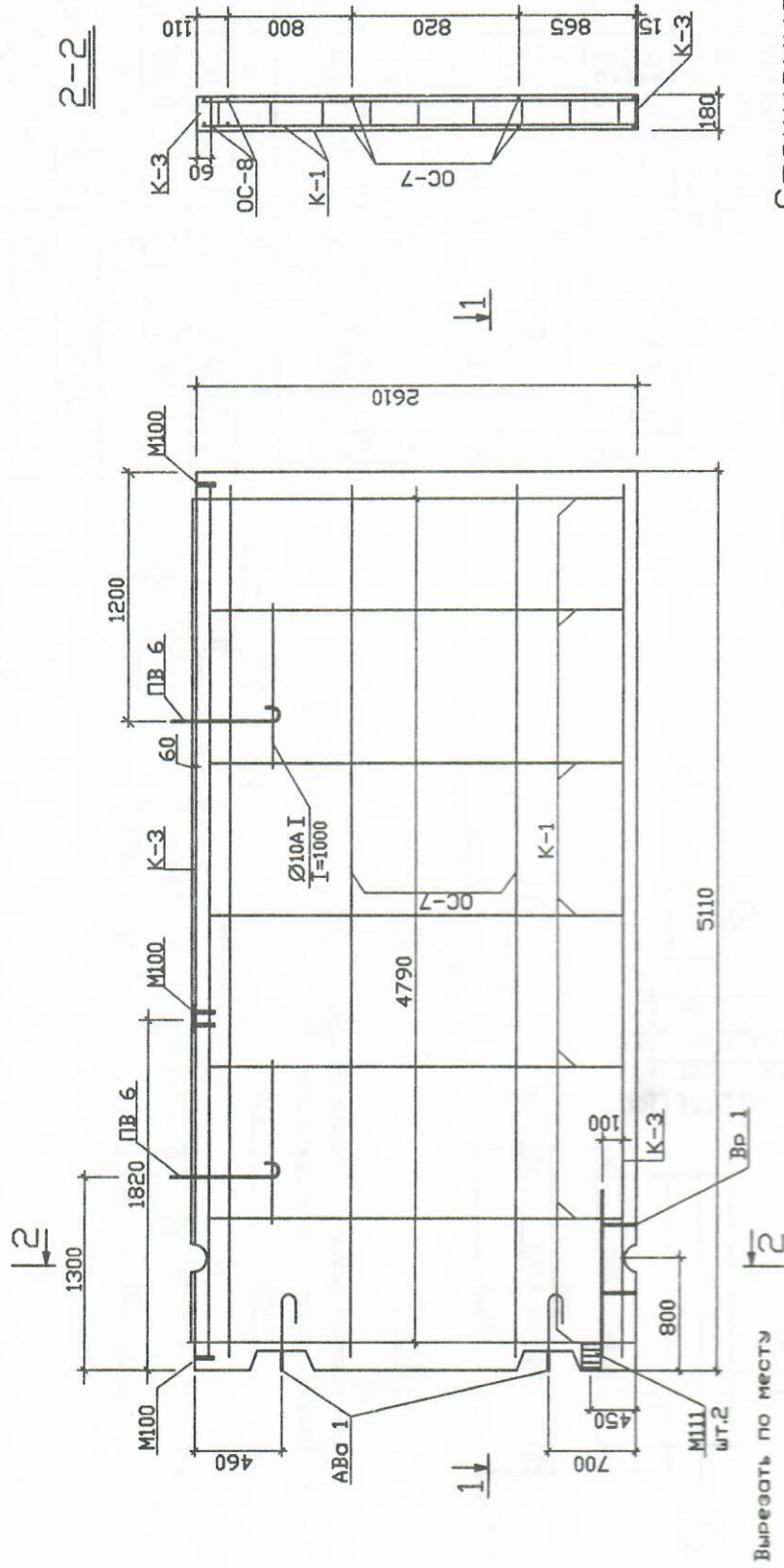
ПВ 6



Спецификация.

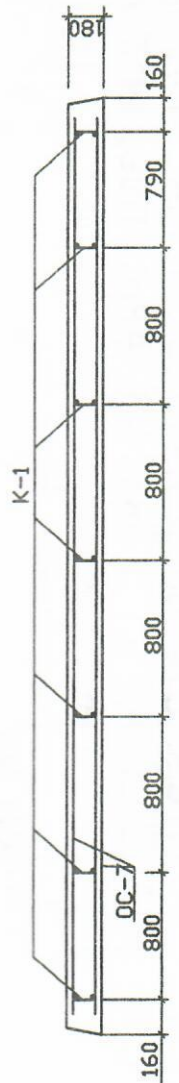
№ Поз	Сечение мм.	Кол шт.	Длина		Вес, кг		
			Позиции мм	На де-Позиции мм	На де-Позиции мм	На де-Позиции мм	
Каркас К1 (шт. 7)							
1	Ø8AIII	2	2580	5,16	2,04		
2	Ø5BpIII	9	150	1,35	0,21	2,25	
Каркас К3 (шт. 2)							
3	Ø8AIII	2	4820	9,64	3,81	4,23	
2	Ø5BpIII	17	160	2,72	0,42		
АВа 1 (шт. 2)							
4	Ø12A I	1	1250	1,25	1,11	1,11	
ПВ 6 (шт. 2)							
5	Ø8AIII	1	1800	1,80	4,44	4,51	
6	Ø6A I	1	320	0,32	0,07		
ОС 7 (шт. 4)							
4	Ø8AIII	1	5050	5,65	2,00	2,00	
ОС 8 (шт. 4)							
	Ø12AIII	1	4860	4,86	4,32	4,32	

П.6.8. Стеновая панель ЛВ 1851. Продолжение. Армирование. Спецификация.

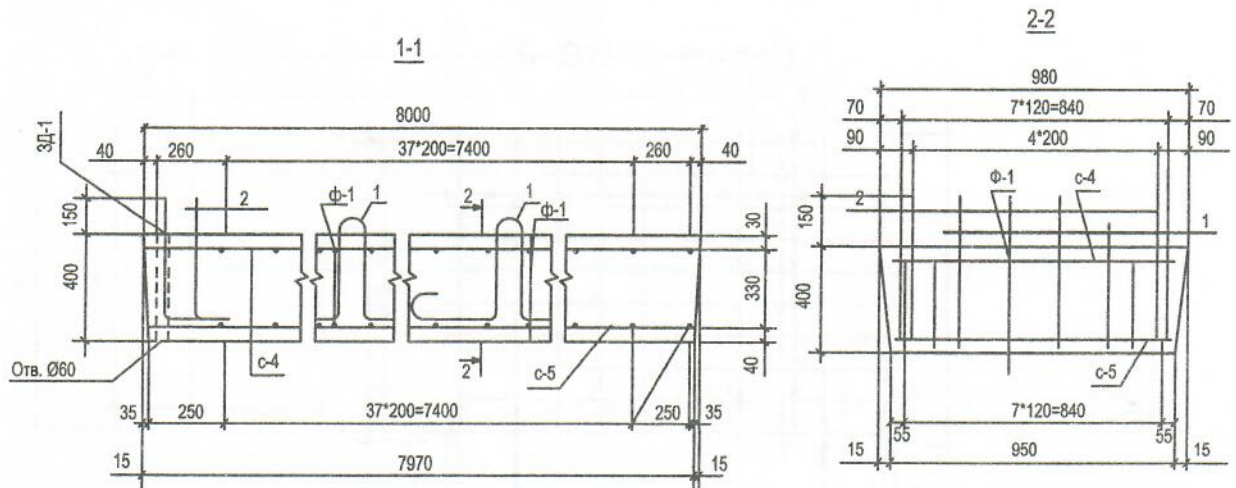


СПЕЦИФИКАЦИЯ.

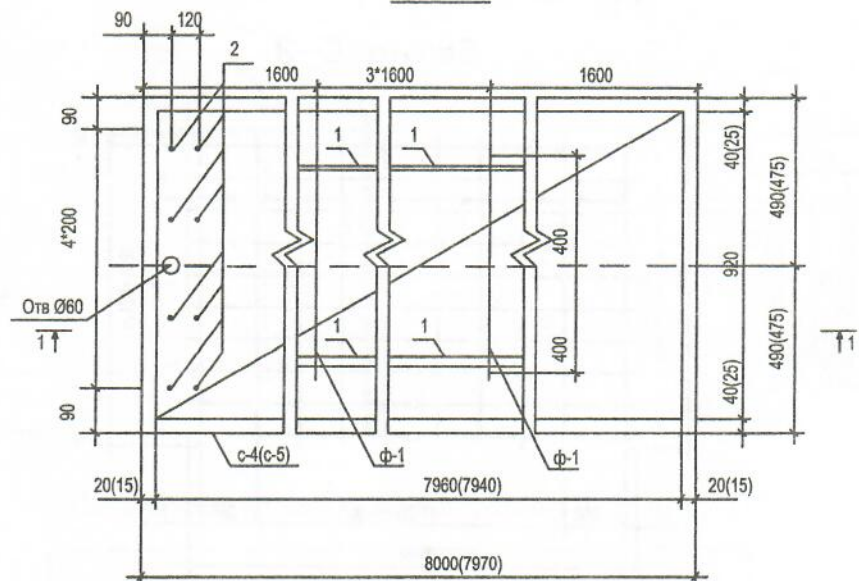
№ П. П.	1	2	3	4	5	6	7
Марка детали	К-1	К-3	ОС-7	ОС-8	ПВ 6	М100	М111
Кол-во штук	7	2	4	2	2	3	2
Масса, кг детали	1,27	2,39	1,12	4,49	4,44	1,10	1,8
Масса, кг всех деталей	8,89	4,78	4,48	8,98	8,88	3,30	3,6



П.6.9. Переходная плита П1. Спецификация.



План сеток

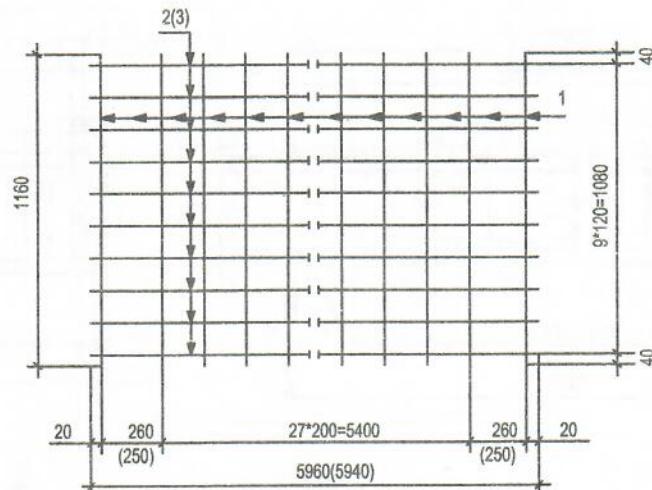


Спецификация металла на переходную плиту П1, L=8м

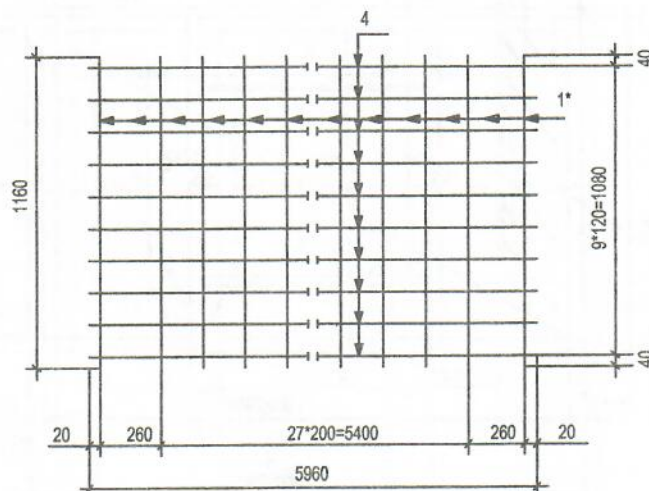
Поз	Наименование	Кол	Масса ед., кг	Приме- чание
С-4	Сетка С-4	1	47.28	47.28кг
С-5	Сетка С-5	1	108.40	108.40кг
Ф-1	Фиксатор Ф-1	4	1.31	5,24кг
<u>Детали</u>				
1	Ø22A1 ГОСТ 5781, L=1898	4	5.66	22,64кг
2	Ø22AIII ГОСТ 5781, L=630	9	1.0	9.0кг

П.6.9. Переходная плита П1.
Продолжение. Сетки С-1, С-3, С-4.

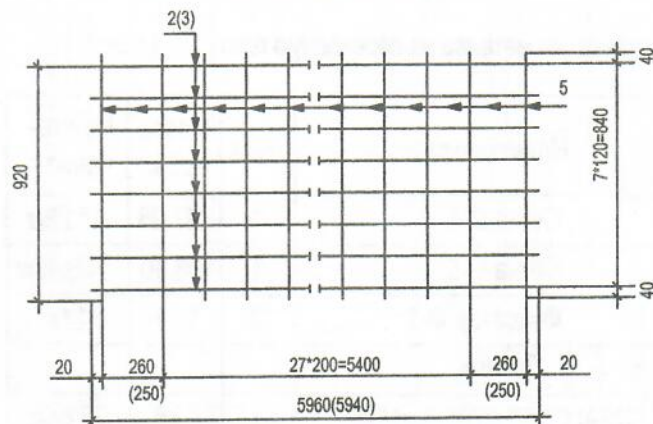
Сетка С-1(С-2)



Сетка С-3

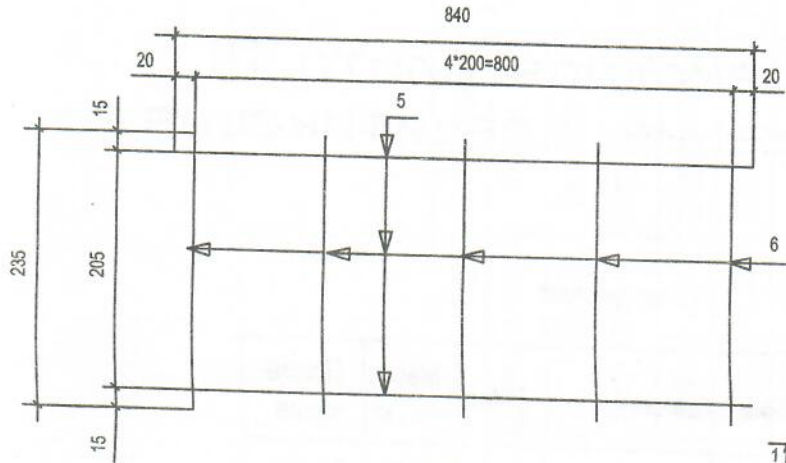


Сетка С-4(С-5)

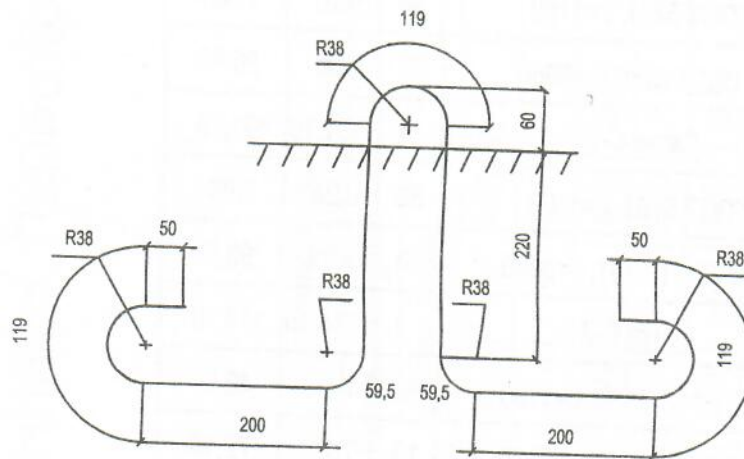


П.6.9. Переходная плита П1.
Продолжение. Закладные детали.

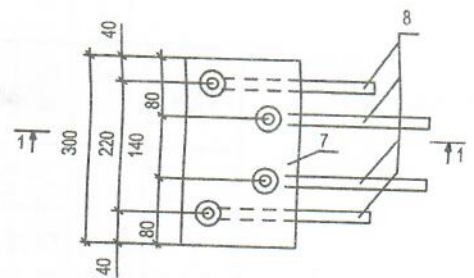
Фиксатор Ф-1



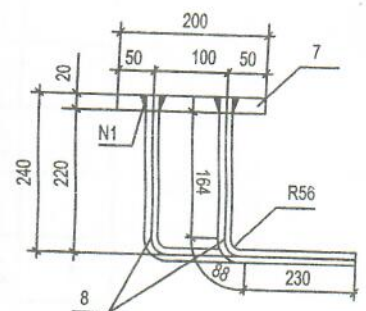
Поз.7



Закладная деталь ЗД-1



1-1



Спецификация металла на переходную плиту П1, L=8м

Поз	Наименование	Кол	Масса ед., кг	Всего, кг
	<u>Фиксатор Ф-1</u>	1	1,11	1,11
5	Ø8АI ГОСТ 5781, L=840	2	0,33	0,66
6	Ø8АI ГОСТ 5781, L=235	5	0,09	0,45
	<u>Закладная деталь ЗД-1</u>	1	12,58	12,58
7	-20*200 ГОСТ 103, L=300	1	9,42	9,42
8	Ø16АIII ГОСТ 5781, L=500	4	0,79	3,16
	<u>Детали</u>			
9	Ø16АI ГОСТ 5781, L=1460	1	2,31	2,31

П.6.9. Переходная плита П1.
Продолжение. Спецификация.

Спецификация

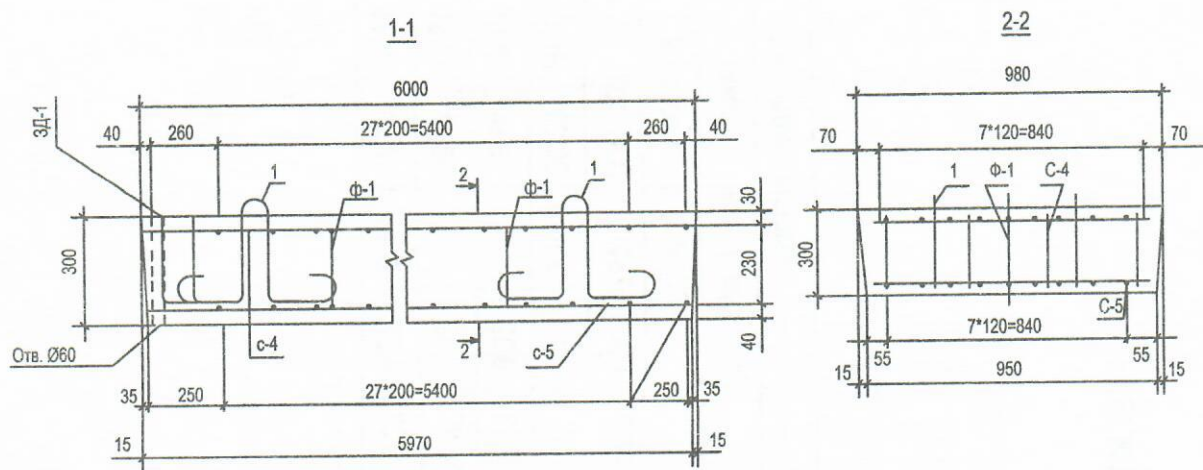
Поз	Наименование	Кол	Масса ед., кг	Приме- чание
	<u>Сетка С-1</u>	1	44,60	44,60
1	Ø6АI ГОСТ 5781, L=1160	30	0,26	7,80
2	Ø10АI ГОСТ 5781, L=5960	10	3,68	36,80
	<u>Сетка С-2</u>	1	101,70	101,70
1	Ø6АI ГОСТ 5781, L=1160	30	0,26	7,80
3	Ø16АIII ГОСТ 5781, L=5940	10	9,39	93,90
	<u>Сетка С-3</u>	1	114,10	114,10
1	Ø14АIII ГОСТ 5781, L=1160	30	1,4	42,0
4	Ø14АIII ГОСТ 5781, L=5960	10	7,21	72,10
	<u>Сетка С-4</u>	1	35,44	35,44
5	Ø6АI ГОСТ 5781, L=920	30	0,20	6,0
2	Ø10АI ГОСТ 5781, L=5960	8	3,68	29,44
	<u>Сетка С-5</u>	1	81,12	81,12
5	Ø6АI ГОСТ 5781, L=920	30	0,20	6,0
3	Ø16АIII ГОСТ 5781, L=5940	8	9,39	75,12

П.6.9. Переходная плита П1.Продолжение.
 Спецификация.

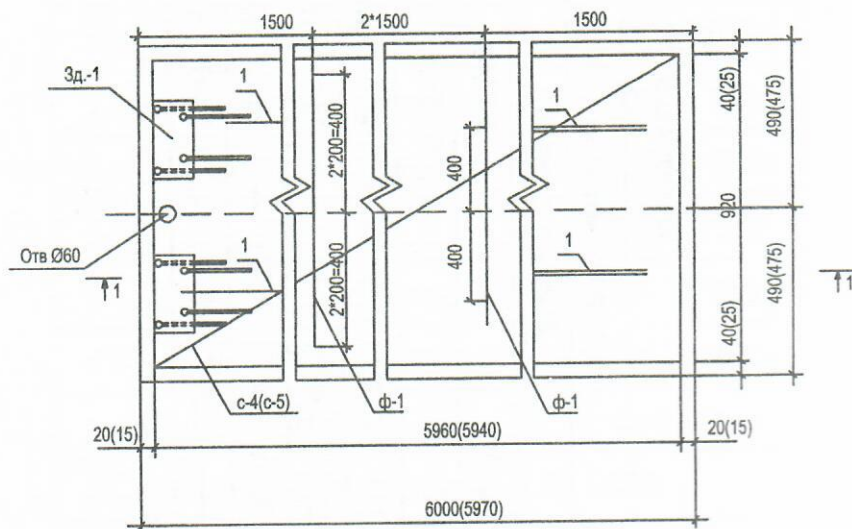
Спецификация

Марка элемента	Изделия арматурные										Изделия закладные				Общий расход, кг	
	Арматура класса										Арматура класса		Прокат			Всего, кг
	AI(A240)					AIII(A400)					AIII(A400)		Полосовой			
	ГОСТ 5781					ГОСТ 5781					ГОСТ 5781		ГОСТ103			
	Ø6	Ø8	Ø10	Ø16	Итого	Ø14	Ø16	Итого	Всего		Ø16	Итого	-20*200		Итого	
П1, L=6м	12,00	3,33	29,44	9,24	54,01	-----	75,12	75,12	129,13		6,32	6,32	18,84	18,84	18,84	25,16
П2, L=6м	15,60	3,33	36,80	9,24	64,97	-----	93,90	93,90	158,87		6,32	6,32	18,84	18,84	18,84	25,16
П2-1 (П2-2), L=6м	7,80	3,33	-----	9,24	20,37	114,10	93,90	208,00	228,37		6,32	6,32	18,84	18,84	18,84	25,16

П.6.9. Переходная плита П1.
Продолжение. Схема армирования.
Спецификация.



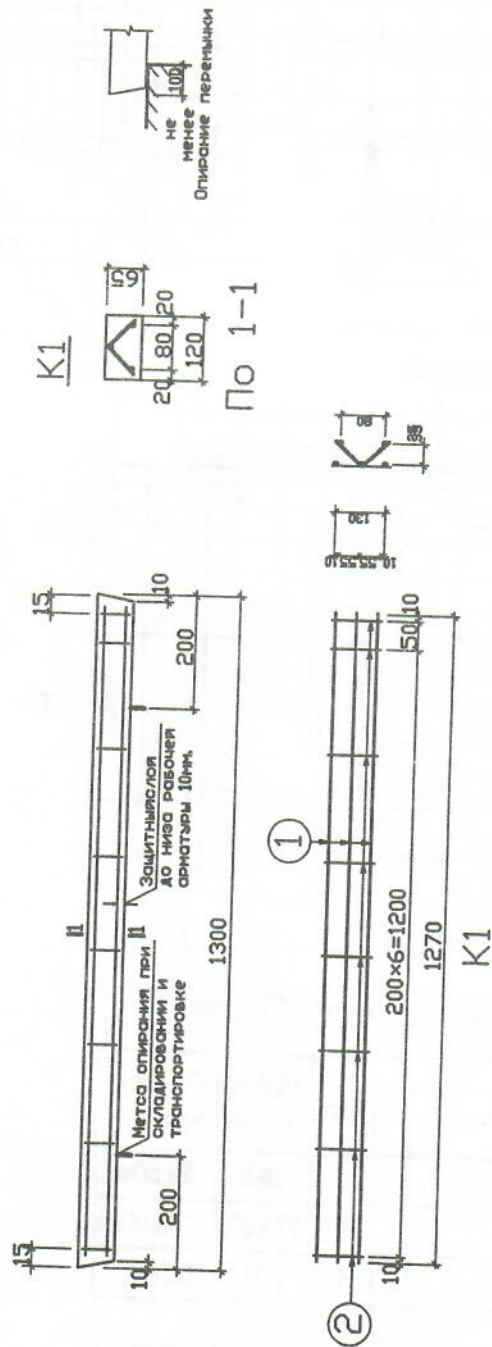
План сеток



Спецификация металла на переходную плиту П1, L=6м

Поз	Наименование	Кол	Масса ед., кг	Приме- чание
С-1	Сетка С-4	1	35,44	35,44кг
С-2	Сетка С-5	1	81,12	81,12кг
Ф-1	Фиксатор Ф-1	3	1,11	3,33кг
	<u>Детали</u>			
1	Ø16А1 ГОСТ 5781, L=1460	4	2,31	9,24кг
ЗД-1	Закладная деталь ЗД-1	2	12,58	25,16кг

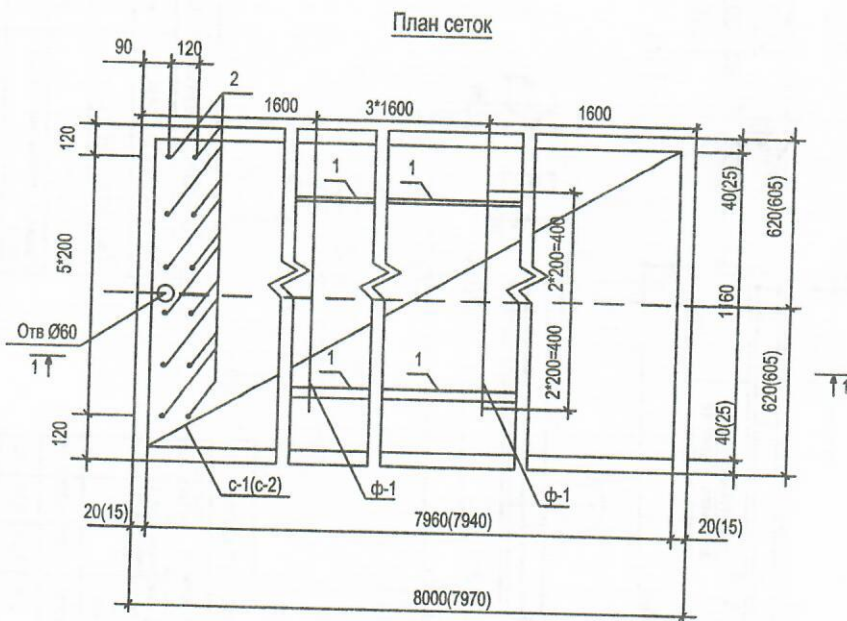
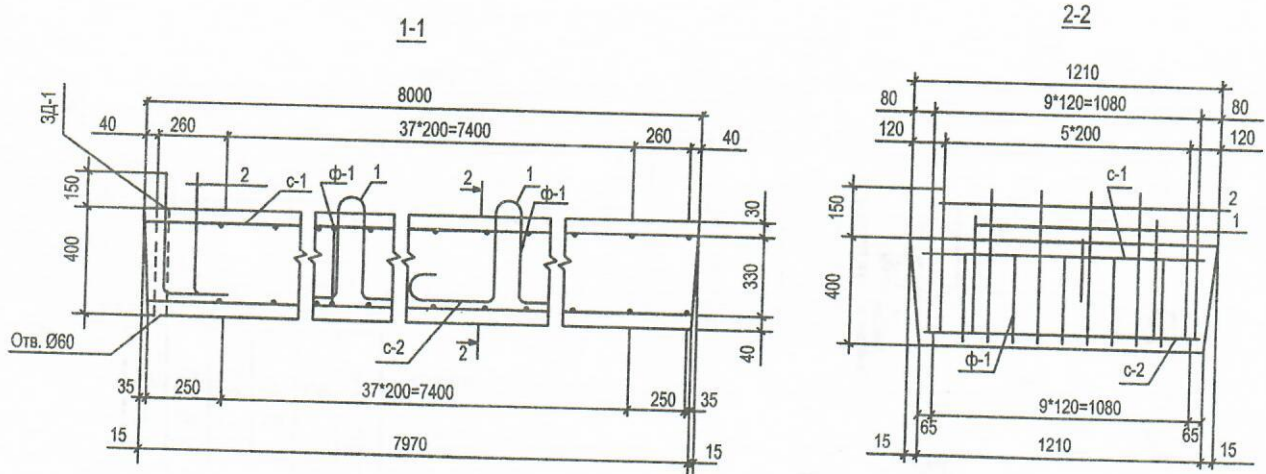
П.6.10. Брусковая перемычка Б 13.



Арматурные элементы	М/п	№ поз	Ø мм	№ 1 элемент		Масса стали, кг
				К-во шт.	Длина, м	
K1	1	1	5B1	3	1270	3,81
		2	4B1	8	130	1,04
Итого						0,69

Вес изделия	кг	25
Объем бетона	м³	0,01
Вес стали	кг	0,69
Расход стали на 1м³ бетона	кг	69,0
Марка бетона		200

П.6.11. Переходная плита П2. Спецификация.

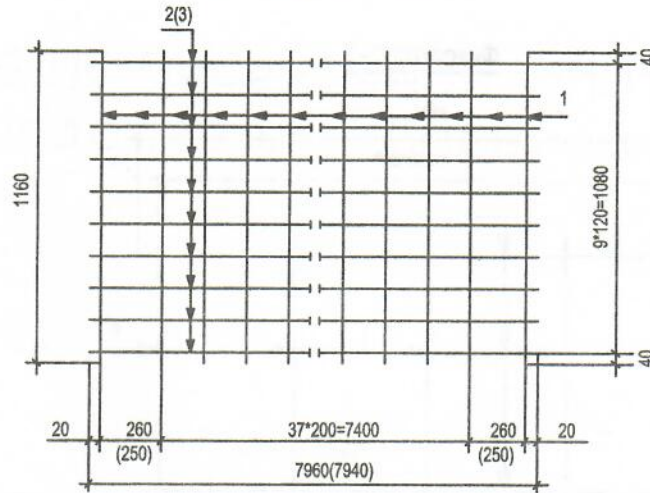


Спецификация металла на переходную плиту П2, L=8м

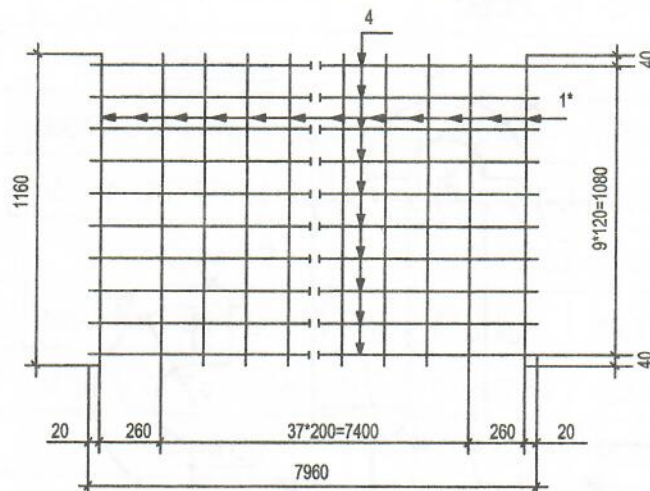
Поз	Наименование	Кол	Масса ед., кг	Приме- чание
С-1	Сетка С-1	1	59.50	59.50кг
С-2	Сетка С-2	1	135.90	135.90кг
Ф-1	Фиксатор Ф-1	4	1.31	5,24кг
<u>Детали</u>				
1	Ø22АI ГОСТ 5781, L=1898	4	5.66	22,64кг
2	Ø22АIII ГОСТ 5781, L=630	12	1.0	12.0кг

П.6.11. Переходная плита П2.
Продолжение. Сетки С-1, С-3, С-4.

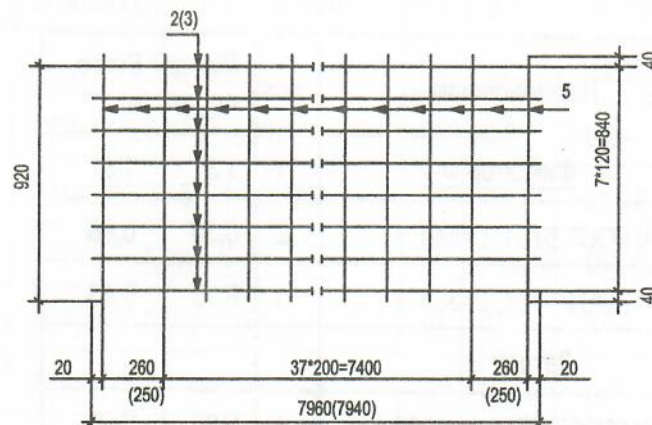
Сетка С-1(С-2)



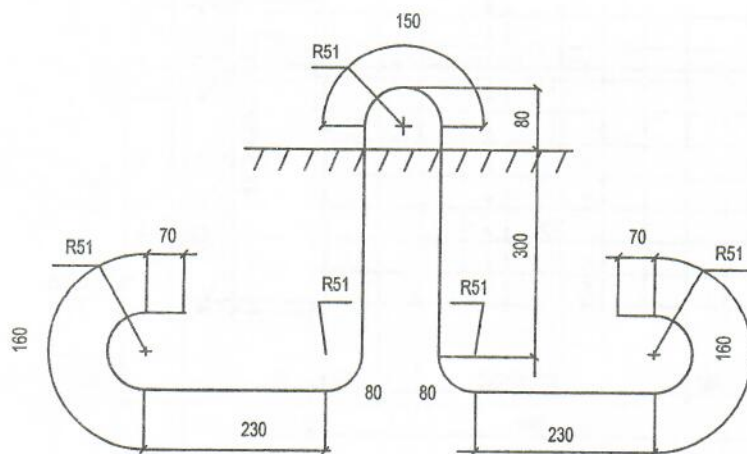
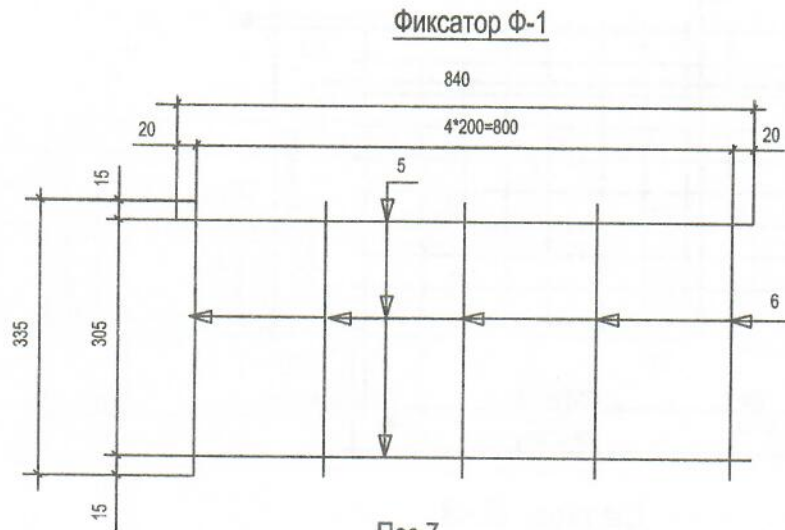
Сетка С-3



Сетка С-4(С-5)



П.6.11. Переходная плита П2.
Продолжение. Закладные детали.



Спецификация

Поз	Наименование	Кол	Масса ед., кг	Всего, кг
	<u>Фиксатор Ф-1</u>	1	1,31	1,31
5	Ø8АI ГОСТ 5781, L=840	2	0,33	0,66
6	Ø8АI ГОСТ 5781, L=335	5	0,13	0,65
	<u>Детали</u>			
7	Ø22АI ГОСТ 5781, L=1898	1	5,66	5,66
8	Ø16АIII ГОСТ 5781, L=630	1	1,0	1,0

П.6.11. Переходная плита П2.
Продолжение. Спецификация.

Спецификация

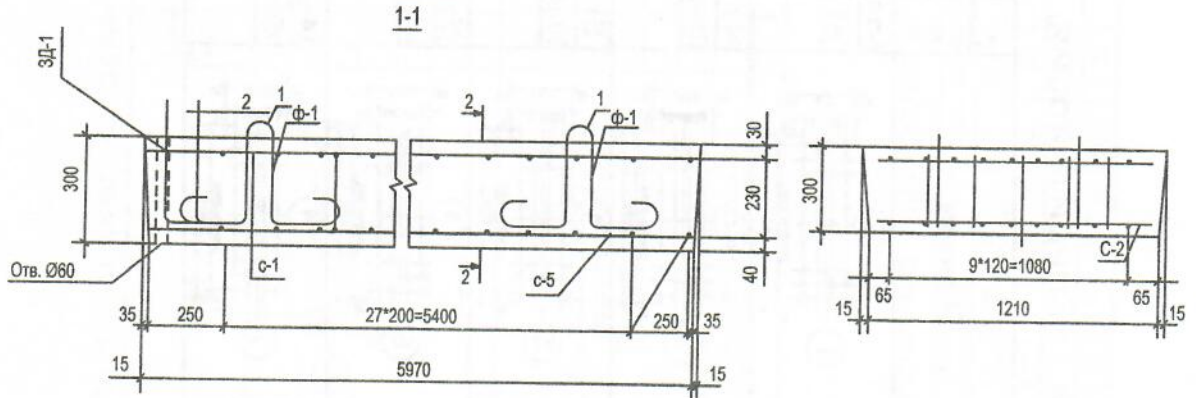
Поз	Наименование	Кол	Масса ед., кг	Приме- чание
	<u>Сетка С-1</u>			
1	Ø6A I ГОСТ 5781, L=1160	40	0,16	10,40
2	Ø10A I ГОСТ 5781, L=7960	10	4,91	49,10
	<u>Сетка С-2</u>	1	135,90	135,90
1	Ø6A I ГОСТ 5781, L=1160	40	0,26	10,40
3	Ø16A III ГОСТ 5781, L=7940	10	12,55	125,50
	<u>Сетка С-3</u>	1	152,30	152,30
1	Ø14A III ГОСТ 5781, L=1160	40	1,4	56,0
4	Ø14A III ГОСТ 5781, L=7960	10	9,63	96,30
	<u>Сетка С-4</u>	1	47,28	47,28
5	Ø6A I ГОСТ 5781, L=920	40	0,20	8,0
2	Ø10A I ГОСТ 5781, L=7960	8	4,91	39,28
	<u>Сетка С-5</u>	1	108,40	108,40
5	Ø6A I ГОСТ 5781, L=920	40	0,20	8,0
3	Ø16A III ГОСТ 5781, L=7940	8	12,55	100,4

П.6.11. Переходная плита П2. Продолжение.
 Спецификация.

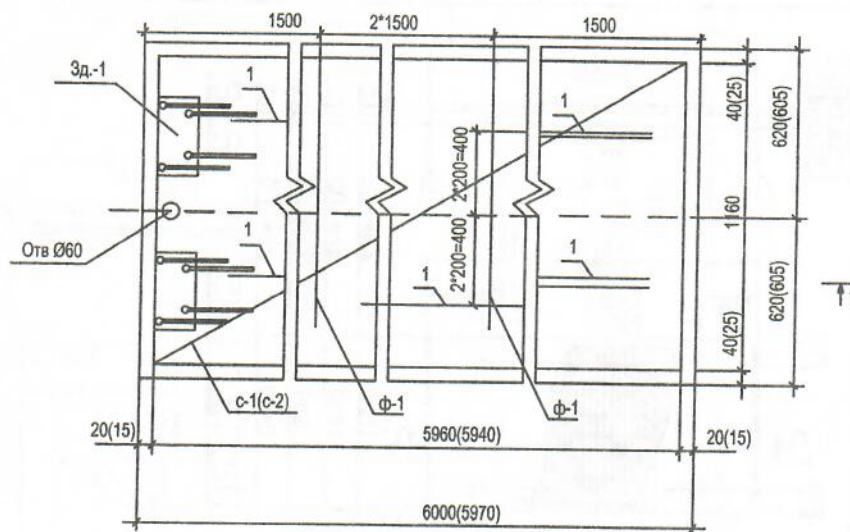
Спецификация

Марка элемента	Изделия арматурные											Общий расход, кг
	Арматура класса											
	AII(A240)					AIII(A400)						
	ГОСТ 5781					ГОСТ 5781						
	Ø6	Ø8	Ø10	Ø22	Итого	Ø14	Ø16	Итого			Всего, кг	
П1, L=8м	16.00	5.24	39.28	22.64	83.16	-----	109.40	109.40			192.56	
П2, L=8м	20.80	5.24	49.10	22.64	97.78	-----	137.50	137.50			235.28	
П2-1 (П2-2), L=8м	10.4	5.24	-----	22.64	38,28	152.30	137.5	289.80			328.08	

П.6.11. Переходная плита П2.
Продолжение. Схема армирования.
Спецификация.



План сеток



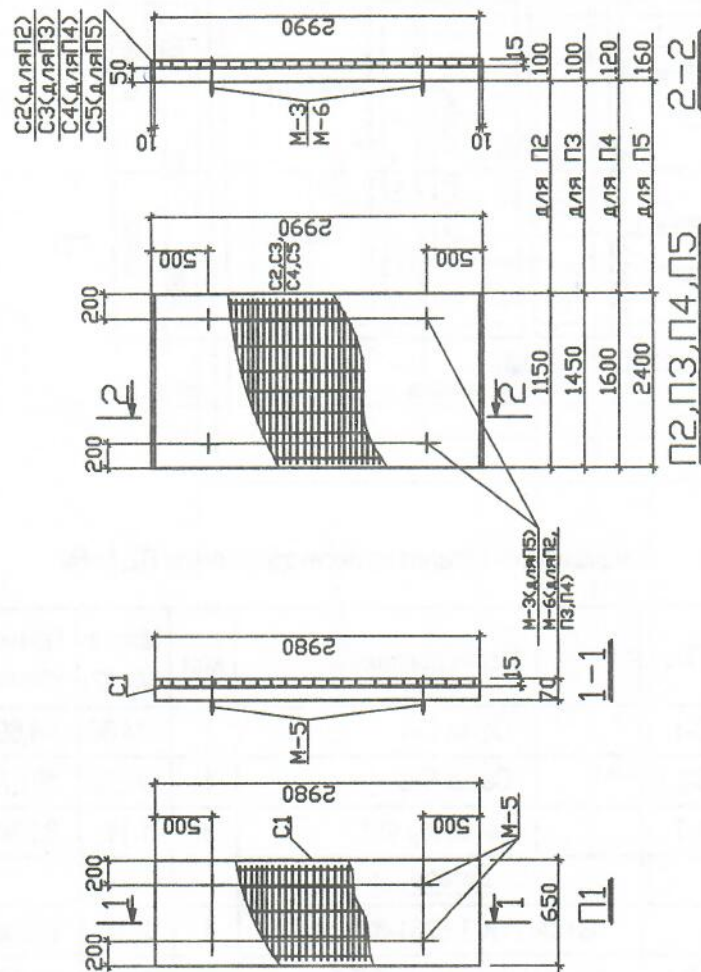
Спецификация металла на переходную плиту П2, L=6м

Поз	Наименование	Кол	Масса ед., кг	Приме- чание
С-1	Сетка С-1	1	44,60	44,60кг
С-2	Сетка С-2	1	101,70	101,70кг
Ф-1	Фиксатор Ф-1	3	1.11	3,33кг
	<u>Детали</u>			
1	Ø16АІ ГОСТ 5781-82*, L=1450	4	2,31	9,24кг
ЗД-1	Закладная деталь ЗД-1	2	12,58	25,16кг

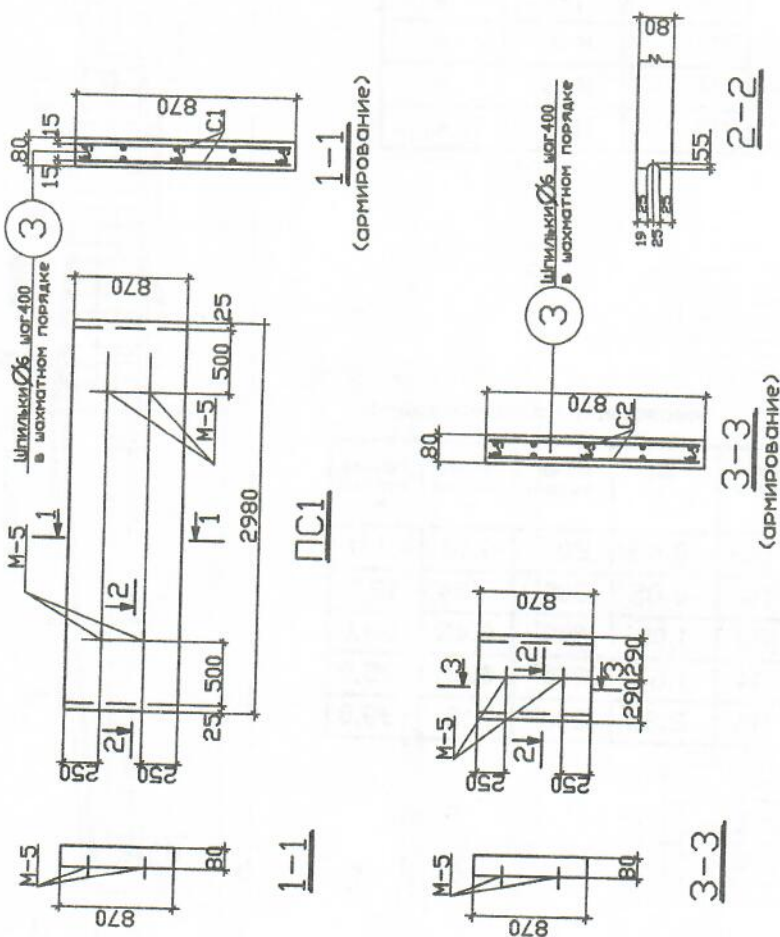
Спецификация.

Марка ЛОТКА	Кол. Корка- сов или сеток	N Поз	Эскиз.	Диаметр, мм.	Длина, мм.	Кол-во, шт.		
						3	1	3
П1	С1 (шт.1)	1		6пл	840	20	20	20
		2						
П2	С2 (шт.1)	2		4т	2970	6	6	6
		3						
		4						
П3	С3 (шт.1)	4		5т	2970	8	8	8
		5						
		6						
П4	С4 (шт.1)	4		5т	2970	8	8	8
		6						
П5	С5 (шт.1)	7		14пл	2890	30	30	30
		4						

П.6.12. Плиты перекрытия П1-П5.



П.6.12. Плиты стеновые ПС1-ПС1д.



Спецификация арматуры на одну плиту.

Марка лотка	Кол. Корка-сов или сеток	М	Эскиз	Диаметр пр. мм.	Длина мм.	Колич. шт.			
							Поз		
ПС1	С1 (шт.2)	1		8пл	860	30			
		2					4т	2950	5
		3					6	130	—
ПС1д	С2 (шт.2)	1		8пл	860	6			
		2					4т	550	5
		3					6	130	—
	Отдельные стержни	3	Смотрите выше	6	130	—			

Выборка накладных элементов на одну плиту.

Марка лотка	Марка закладного элемента	Колич. шт.
ПС1	М-5	4
ПС1д	М-5	2

Показатели на одну плиту

Марка лотка	Вес т.	Марка бетона	Объем бетона м³	Расход стали кг.
ПС1	0,53	.300*	0,21	27,8
ПС1д	0,10	.300*	0,04	6,7

Выборка стали на одну плиту.

Марка лотка	Сталь класса А-III		Холоднокатаная проволока		Сталь класса А-I	
	Ø мм.	Итого	Ø мм.	Итого	Ø мм.	Итого
ПС1	8пл		4т.		6	
	20,6	20,6	3,0	3,0	10	
ПС1д	4,1	4,1	0,6	0,6	0,6	0,6
					1,8	1,8
						4,2
						2,0

П.6.12. Плиты перекрытия П1-П5. Продолжения.
 Спецификация.

Спецификация.

Марка лотка	Сталь класса А-III					Холоднокатаная проволока				Сталь класса А-I			
	Ø мм.				Итого	Ø мм.			Итого	Ø мм.			Итого
	8пл	10пл	12пл	14пл		4т.	5т.			10	12	16	
П1	6,7	—	—	—	6,7	1,5	—	—	1,5	3,6	—	—	3,6
П2	13,5	—	—	—	13,5	1,8	—	—	1,8	3,6	—	—	3,6
П3	—	26,8	—	—	26,8	—	3,6	—	3,6	3,6	—	—	3,6
П4	—	—	47,8	—	47,8	—	4,5	—	4,5	3,6	—	—	3,6
П5	—	—	—	86,7	86,7	—	5,9	—	5,9	0,4	3,6	2,4	6,4

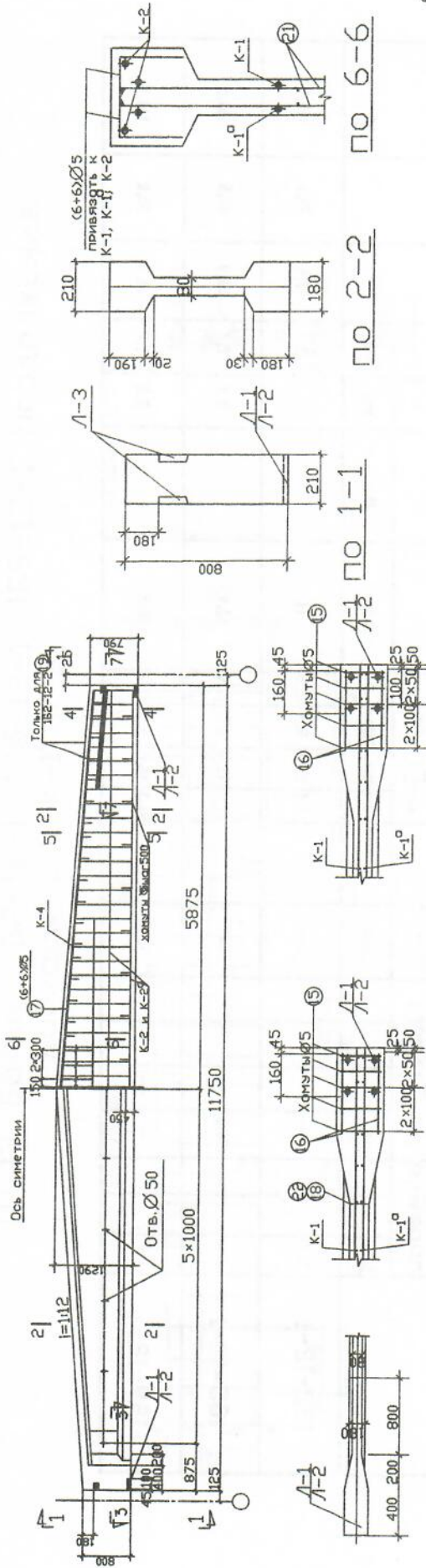
Выборка закладных элементов на одну плиту

Марка лотка	Марка закладного элемента	Колич. шт.
П1	М-5	4
П2	М-6	4
П3	М-6	4
П4	М-6	4
П5	М-3	4

Показатели на одну плиту

Марка лотка	Вес т.	Марка бетона	Объем бетона м³	Расход стали кг.
П1	0,45	„200”	0,18	11,8
П2	0,85	„200”	0,34	18,9
П3	1,08	„300”	0,43	34,0
П4	1,63	„300”	0,65	35,9
П5	2,88	„300”	1,15	99,0

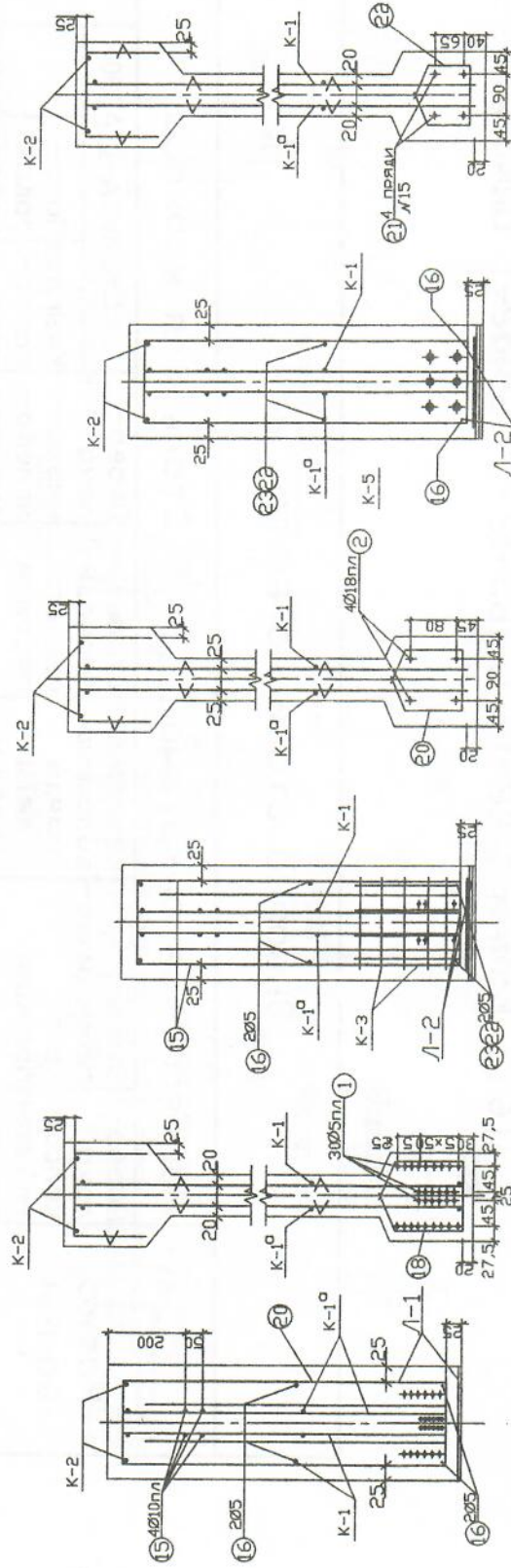
П.6.13. Балки 1 Б2-12-1, 1Б5-12-1, 1Б9-12-1.



по 3-3

по 7-7 для 1Б2-12-1 и 1Б9-12-2

по 7-7 для 1Б5-12-2



по 4-4 по 5-5
1Б2-12-1

по 4-4 по 5-5
1Б5-12-1

по 4-4

по 5-5
1Б9-12-1

Технико-экономические показатели				
Марка Балки	Марка бетона	Вес балки т	Объем бетона м³	Вес стали кг
1Б2-12-1	300	4,1	1,62	127
1Б5-12-1				164
1Б9-12-1	400			120

П.6.13. Балки 1 Б2-12-1, 1Б5-12-1, 1Б9-12-1. Окончание.

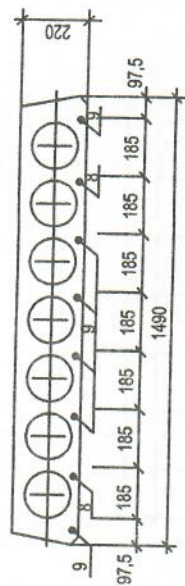
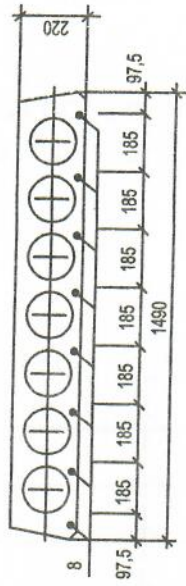
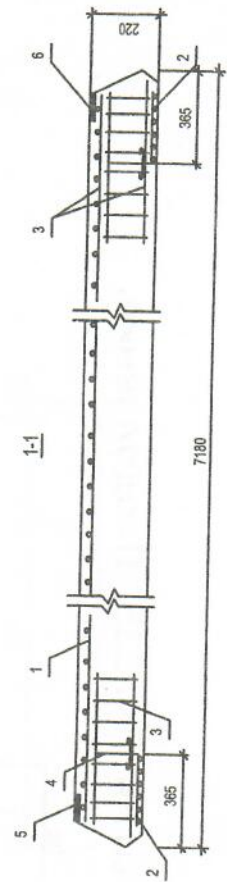
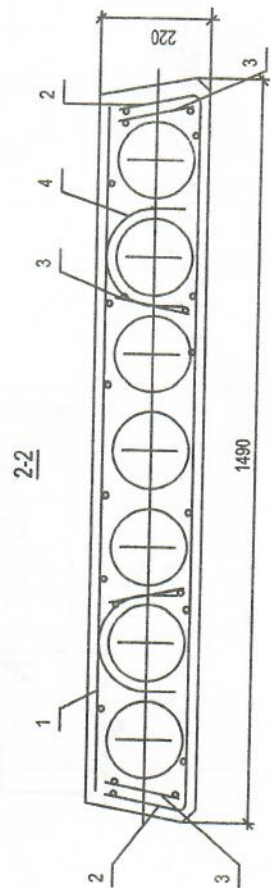
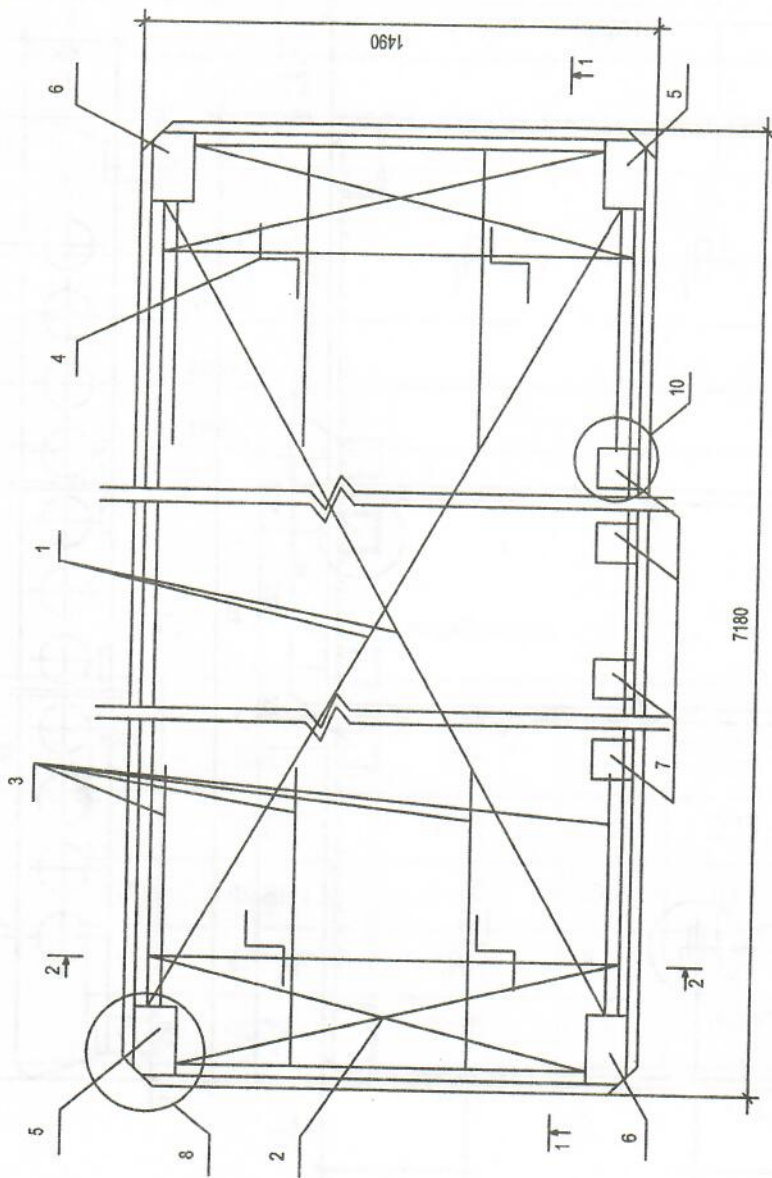
Марка БАЛКИ		Выборка стали на балку, кг												Всего							
		Напрягаемая арматура						Сталь для каркаса													
		Проволока			Сталь периодического профиля			Семипроволочные пряди 4МТУ ЦНИИЧМ 65-58		Сталь периодического профиля		Проволока низкоуглеродистая			Сталь А-I (А300)						
		Ø5m	Ø10m	Ø18m	А-II (А300)			А-II (А300)		Ø 5t	Ø 5	Ø=0	Ø=5		Итого						
1Б2-12-1	51,5	—	—	—	—	—	—	—	1,3	21,9	5,3	28,5	11	—	—	—	2,7	19,0	75,4	126,9	
1Б5-12-1	—	—	94,0	—	—	—	—	—	1,3	15,0	5,3	21,6	12,9	—	—	—	5,3	2,7	20,9	69,5	163,5
1Б9-12-1	—	—	—	—	—	31,7	—	—	1,3	15,0	5,3	21,6	10,7	—	—	—	5,3	2,7	18,7	68,2	119,9

П.6.13. Балки 1 Б2-12-1, 1Б5-12-1, 1Б9-12-1. Продолжение.
Каркасы К-1, К-1, К-2. Спецификация.

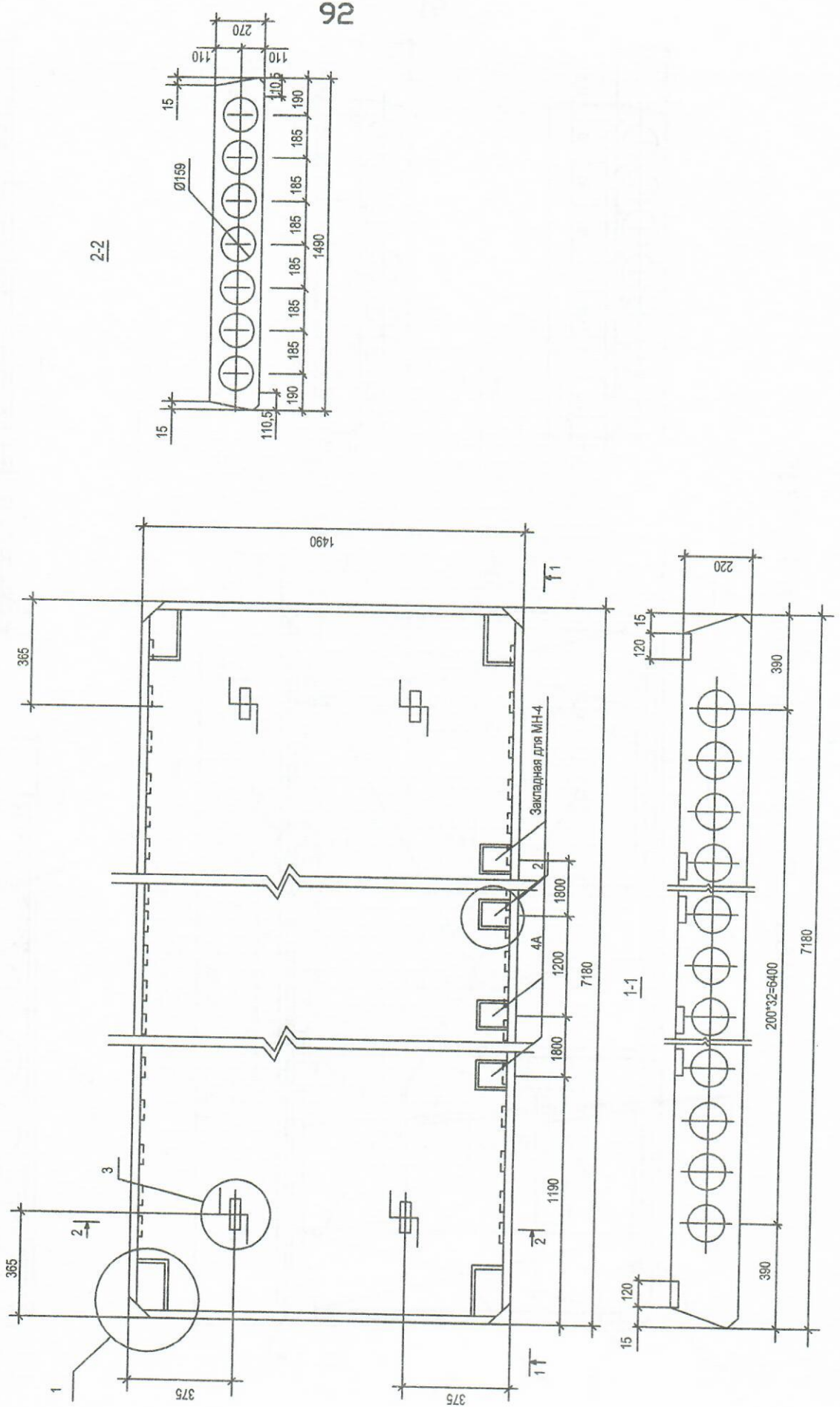
СПЕЦИФИКАЦИЯ АРМАТУРЫ НА БАЛКУ										ВЫБОРКА АРМАТУРЫ	
МАРКА БАЛКИ	МАРКА КОРКАСА	№/Позиция	Ø или номер сортамента	L мм	КОЛИЧЕСТВО		Lп м	Ø или номер сортамента	Σ Lп м		
					на 1 каркас	Всего п шт					
152-12-1	ИЗРЯЖЕННАЯ АРМАТУРА	1	Ø5 _{ТА}	11250	—	30	352,5	Ø5 _{ТА}	352,5	51	
		3	Ø5 _Т	11250	3	12	9,2	Ø5 _Т	181,4	27,9	
		4	Ø5 _Т	11250	22	88	90,2	Ø5	3,0	0,5	
		5	Ø5 _Т	6000	3	12	12,0				
		6	Ø5 _Т	2500	1	4	10,0				
		7	Ø5	150	5	20	3,0				
		Итого								28,4	
	К-1 шт.2	К-1 шт.2	7	Ø5	150	6	12	18	Ø5	18	2,9
			8	Ø10 _{МА}	6500	2	4	24,2	Ø10 _{МА}	24,2	15,0
			9	Ø5	470	15	30	14,1			
			Итого								17,9
	К-2 шт.2	К-2 шт.2	10	Ø5	500	3	6	3,0			
			Итого								
	А-1 шт.2	А-1 шт.2	11	Ø12 _{ПА}	750	4	8	6,0	в=10	—	5,3
			12	160×10	210	1	2	0,42	Ø12 _{ПА}	6,0	5,3
			Итого								10,6
	А-1 шт.4	А-1 шт.4	23	Ø8 _{ПА}	420	2	8	3,4	8 _{ПА}	3,4	1,3
			24	-120×6	120	1	4	0,48	в=5	—	2,7
	Итого									4,0	
	ОТДЕЛЬНЫЕ СТЕРЖНИ-3 шт.4	ОТДЕЛЬНЫЕ СТЕРЖНИ-3 шт.4	15	Ø5	2140	—	10	21,4	Ø5	49,5	7,6
			16	Ø5	380	—	8	3,0	Ø10 _{МА}	11,5	6,9
			17	Ø5	860	—	12	10,3			
			18	Ø5	670	—	22	14,8			
19			Ø10 _{МА}	1400	—	8	11,2				
155-12-1	ИЗРЯЖЕННАЯ АРМАТУРА	2	Ø18 _{МА}	11250	—	4	47,0	Ø18 _{МА}	47,0	94,0	
		Итого									
	К-3 шт.4	К-3 шт.4	13	Ø5	180	5	20	3,6	Ø5	8,1	1,3
			14	Ø5	280	4	16	4,5			
	ОТДЕЛЬНЫЕ СТЕРЖНИ	ОТДЕЛЬНЫЕ СТЕРЖНИ	16	Ø5	380	—	8	3,0	Ø5	47,2	7,3
			15	Ø5	2170	—	10	21,4			
			17	Ø5	860	—	12	10,3			
			20	Ø5	570	—	22	12,5			
	169-12-1	ИЗРЯЖЕННАЯ АРМАТУРА	21	№15	11250	—	8	47,0	№15	47,0	51,7
			Итого								
А-2 шт.2		А-2 шт.2	12	Ø12 _{ПА}	750	4	8	6,0	Ø12 _{ПА}	6,0	5,3
			-160×10	210	1	2	0,42				
Итого									10,6		
ОТДЕЛЬНЫЕ СТЕРЖНИ		ОТДЕЛЬНЫЕ СТЕРЖНИ	12	Ø5	550	—	22	12,1	Ø5	12,1	1,9
	Итого										

КАРКАСЫ К-1, К-1А, К-2, А-3. Поз.15,16,17ДЕЛАТЬ ПО 15-12-1

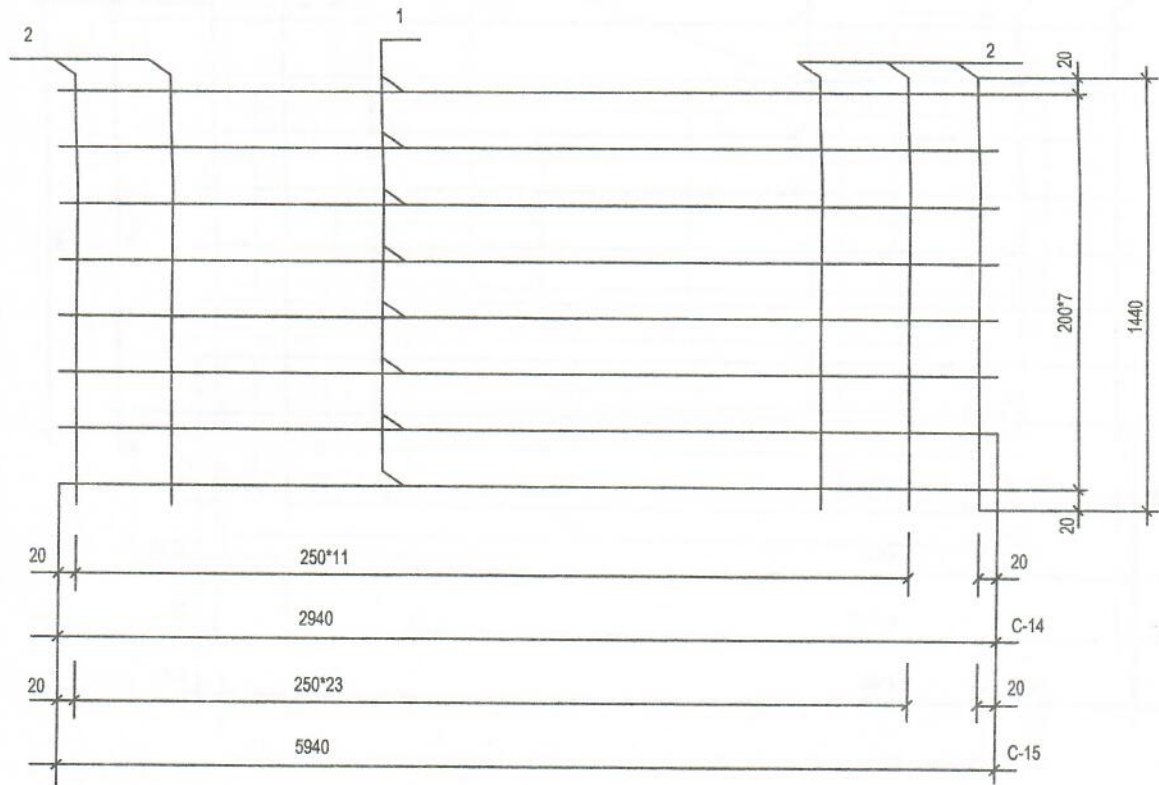
П.6.14. Плита перекрытия ПК72.15



Пб.14. Плита перекрытия ПК72.15. Продолжение.



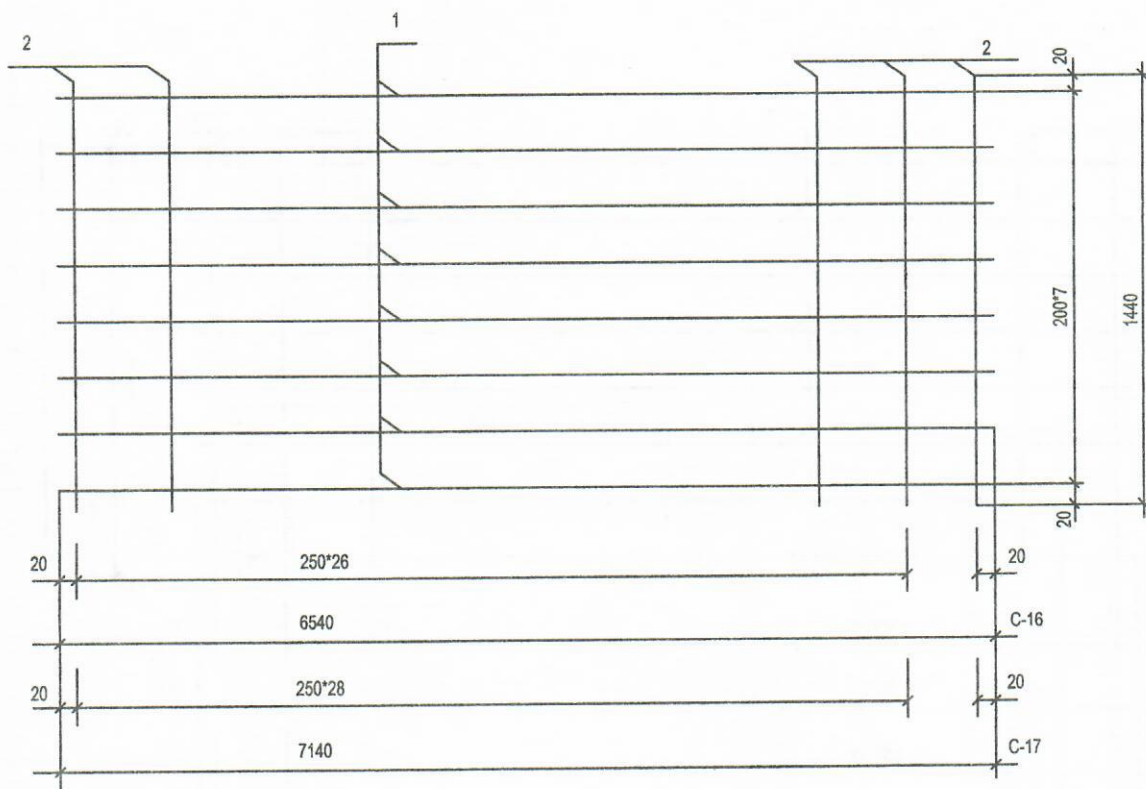
П.6.14. Плита перекрытия ПК72.15. Продолжение.
Сетки С-14, С-15. Спецификация.



Спецификация

Марка изделия	Поз	Сечение ММ	Длина ММ	Кол.	Масса кг		
					Поз	Всех	Издел
С-14	1	ФЗВР I	2940	8	0,15	1,20	2,15
	2	ФЗВР I	1440	13	0,07	0,95	
С-15	1	ФЗВР I	5940	8	0,30	2,42	4,26
	2	ФЗВР I	1440	25	0,07	1,84	

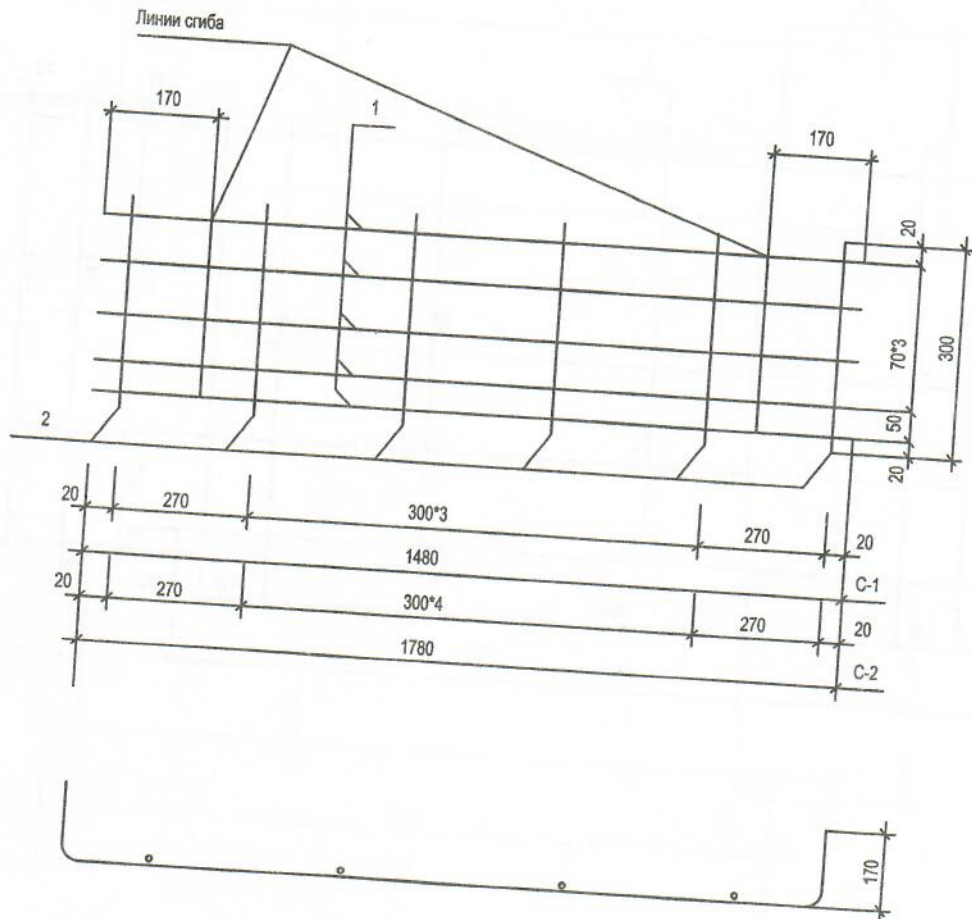
П.6.14. Плита перекрытия ПК72.15. Продолжение.
Сетки С-16, С-17. Спецификация.



Спецификация

Марка изделия	Поз	Сечение ММ	Длина ММ	Кол.	Масса кг		
					Поз	Всех	Издел
С-16	1	ФЗВР I	6540	8	0,33	2,67	4,65
	2	ФЗВР I	1440	27	0,07	1,98	
С-17	1	ФЗВР I	7140	8	0,36	2,91	5,12
	2	ФЗВР I	1440	30	0,07	2,20	

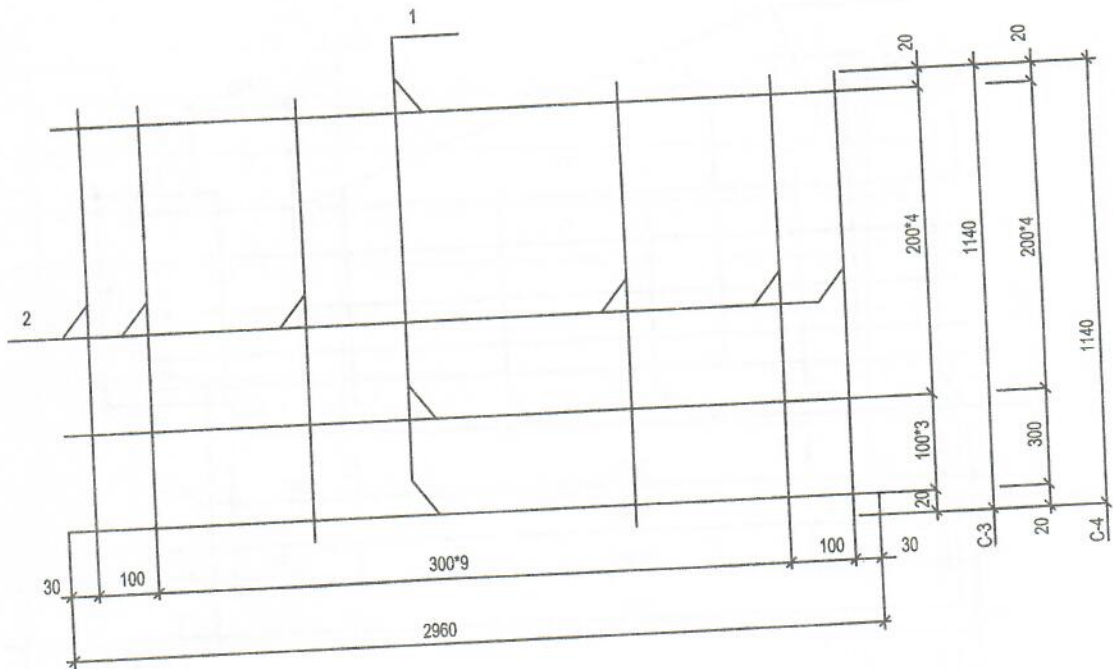
П.6.14. Плита перекрытия ПК72.15. Продолжение.
Сетки С-1, С-2. Спецификация.



Спецификация

Марка изделия	Поз	Сечение ММ	Длина ММ	Кол.	Масса кг		
					Поз	Всех	Издел
С-1	1	Ф4ВР I	1480	5	0,13	0,67	0,76
	2	Ф3ВР I	300	6	0,02		
С-2	1	Ф4ВР I	1780	5	0,16	0,80	0,91
	2	Ф3ВР I	300	7	0,02		

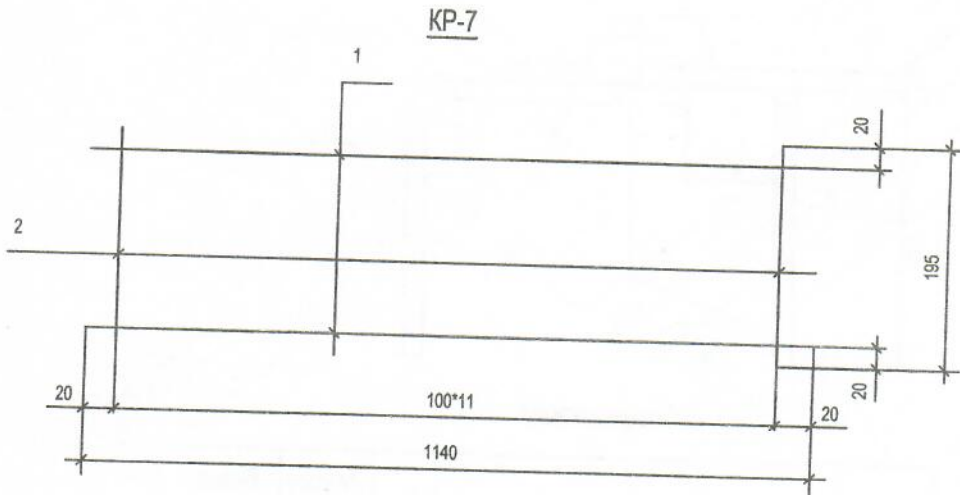
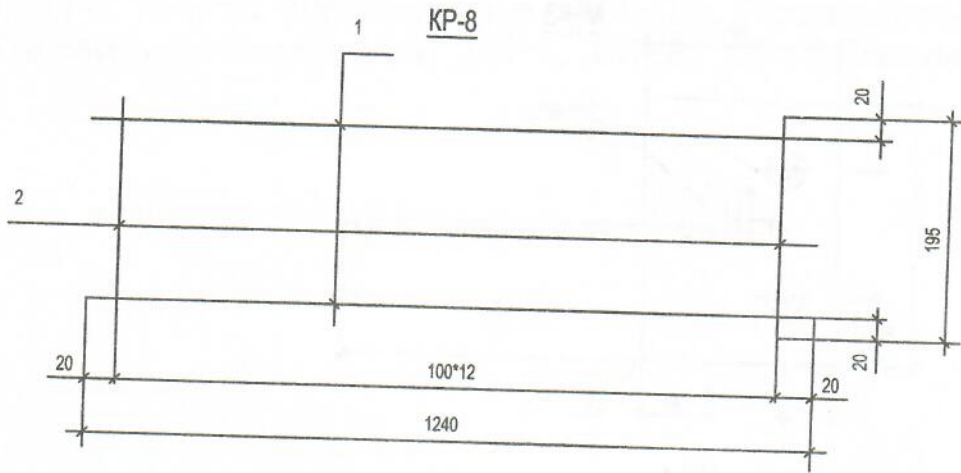
П.6.14. Плита перекрытия ПК72.15. Продолжение.
Сетки С-3, С-4. Спецификация.



Спецификация

Марка изделия	Поз	Сечение ММ	Длина ММ	Кол.	Масса кг		
					Поз	Всех	Издел
С-3	1	Ф6АIII	2960	8	0,66	5,26	6,49
	2	Ф4ВР I	1140	12	0,10	1,23	
С-4	1	Ф8АIII	2960	6	1,17	7,02	8,25
	2	Ф4ВР I	1140	12	0,10	1,23	

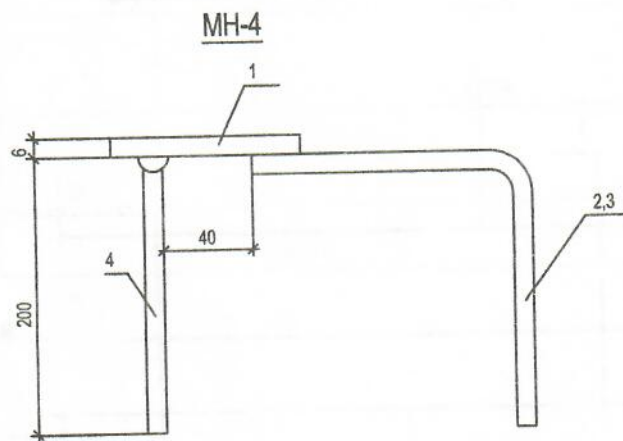
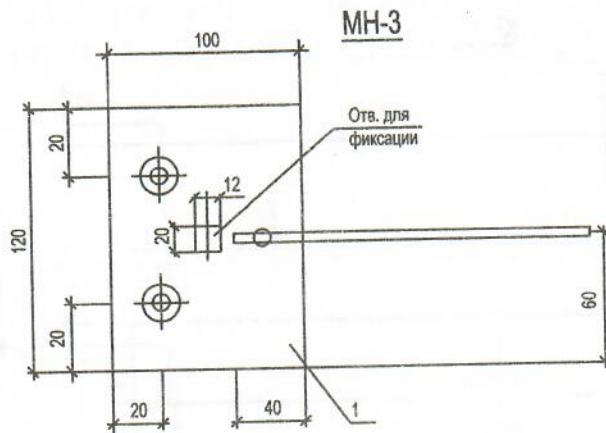
П.6.14. Плита перекрытия ПК72.15. Продолжение.
Каркас плоский КР-7, КР-8.. Спецификация.



Спецификация

Марка изделия	Поз	Сечение мм	Длина мм	Кол.	Масса кг		
					Поз	Всех	Издел
КР-7	1	Ø5ВрI	1140	2	0,16	0,32	0,65
	2	Ø5ВрI	195	12	0,03	0,33	
КР-8	1	Ø5ВрI	1240	2	0,17	0,34	0,69
	2	Ø5ВрI	195	13	0,03	0,35	

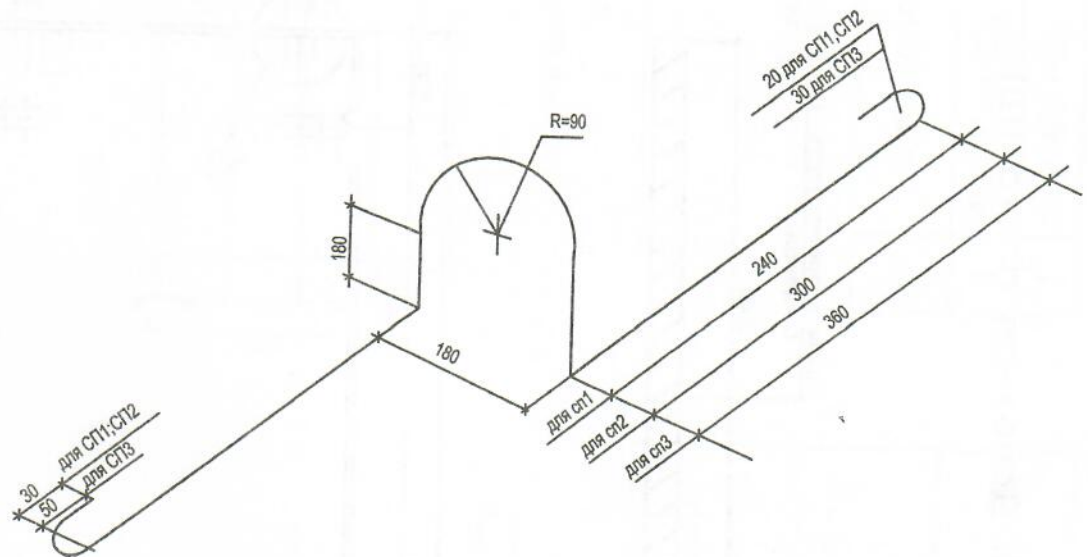
П.6.14. Плита перекрытия ПК72.15. Продолжение.
Закладные детали МН-3, МН-4. Спецификация.



Спецификация

Поз	Наименование	Кол	Масса ед., кг	Всего, кг
<u>МН-3</u>				
1	-6*100, L=120	1	0,57	0,57
2	ОС-1	1	0,22	0,22
4	Ф10AIII, L=200	2	0,13	0,26
Итого:				1,05
<u>МН-4</u>				
1	-6*100, L=120	1	0,57	0,57
3	ОС-2	1	0,26	0,26
4	Ф10AIII, L=200	2	0,13	0,26
Итого:				1,09

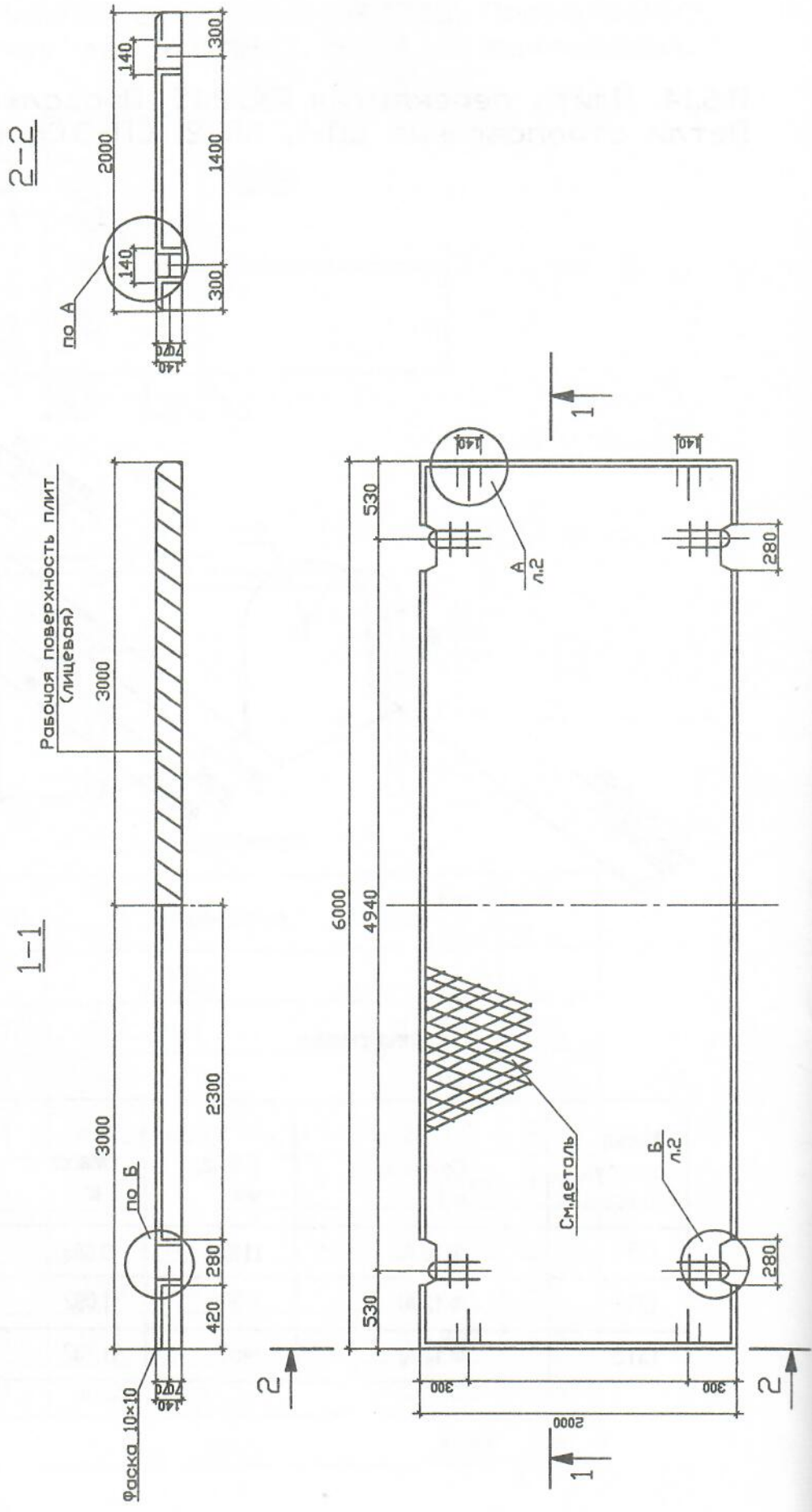
П.6.14. Плита перекрытия ПК72.15. Продолжение.
Петли строповочные СП-1, СП-2, СП-3. Спецификация.



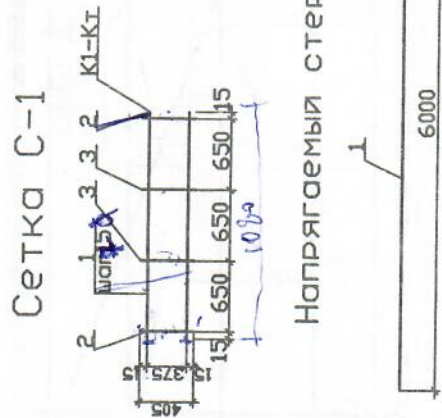
Спецификация

Марка арматур, изделия	Сечение, мм	Длина, мм	Масса, кг
СП 1	Ф 10 АІ	1110	0,685
СП 2	Ф 12 АІ	1230	1,092
СП 3	Ф 14 АІ	1450	1,762

П.6.15. Дорожная плита ПДН.



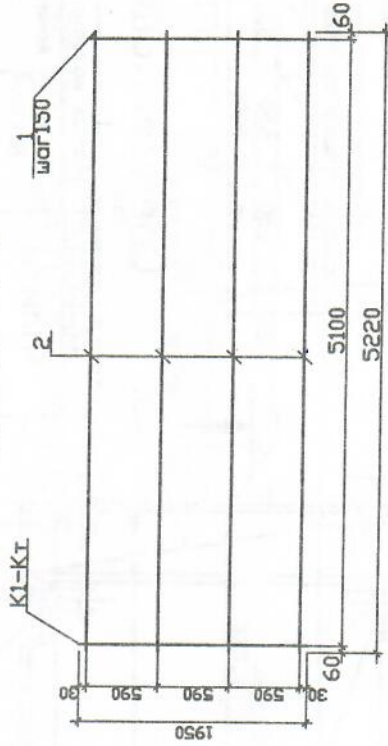
П.6.15. Дорожная плита ПДН. Продолжение. Сетки С-1, С-2.
Напрягаемый стержень



Спецификация сетки С-1

Поз.	Наименование	Кол	Масса, С.Д., кг	Масса, сетки, кг
1	Ø8 А-III, l=1980	6	0,78	5,12
2	Ø8 А-III, l=405	2	0,16	
3	Ø5,Вр-III, l=405	2	0,06	
1	Ø5,Вр-I, l=1960	35	0,28	12,80
2	Ø5,Вр-I, l=5220	4	0,75	

Сетка С-2



Напрягаемый стержень

Отсюда берем стержни
Спецификация сетки С-2

Поз.	Наименование	Кол	Масса, кг
1	Ø12А-V(АТ-V), l=6000	1	5,33
1*	Ø14А-V(АТ-V), l=6000	1	7,26

Служ. С-2

П.6.15. Дорожная плита ПДН. Продолжение. Армирование.

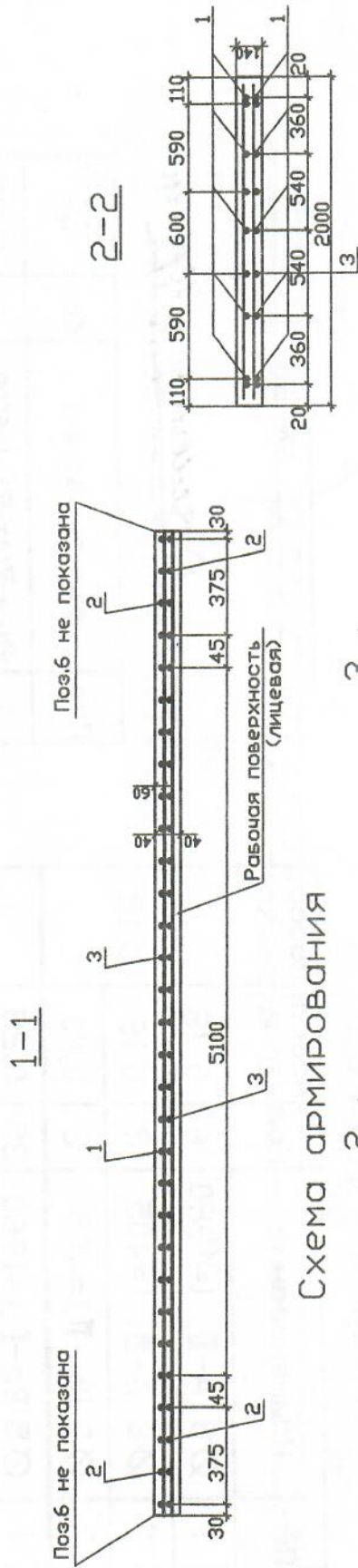
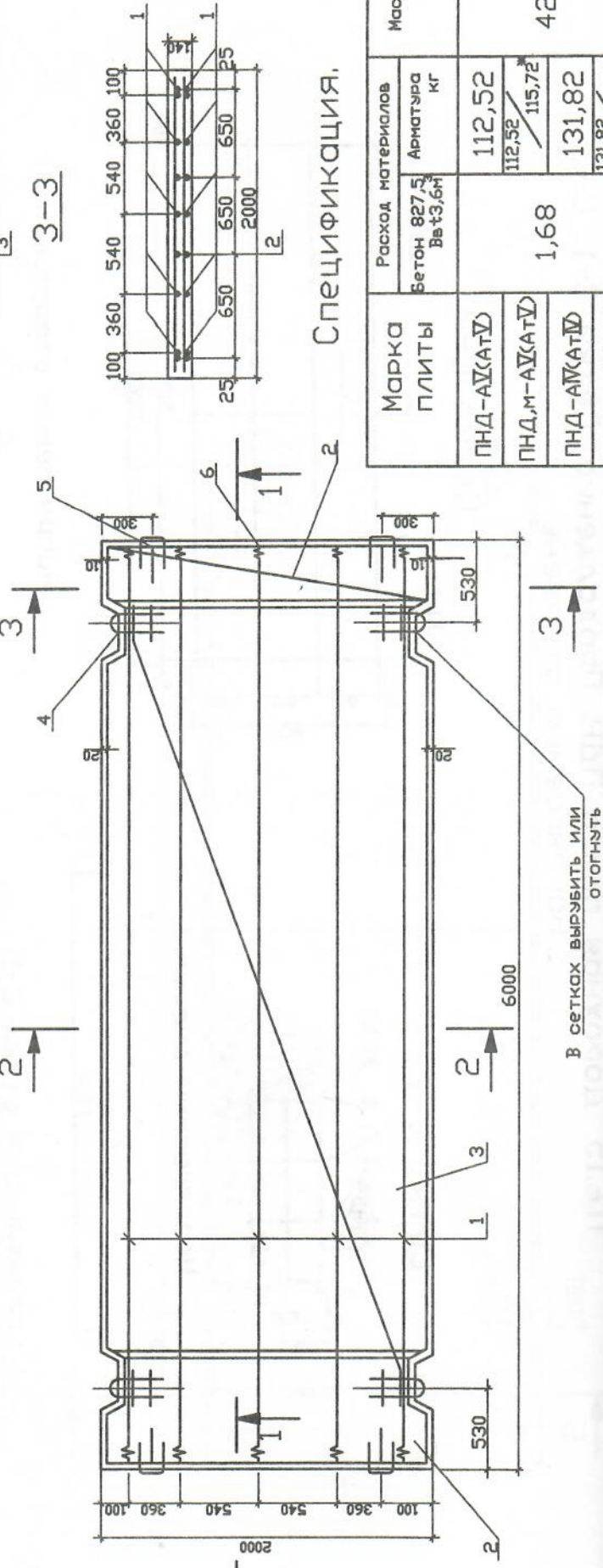


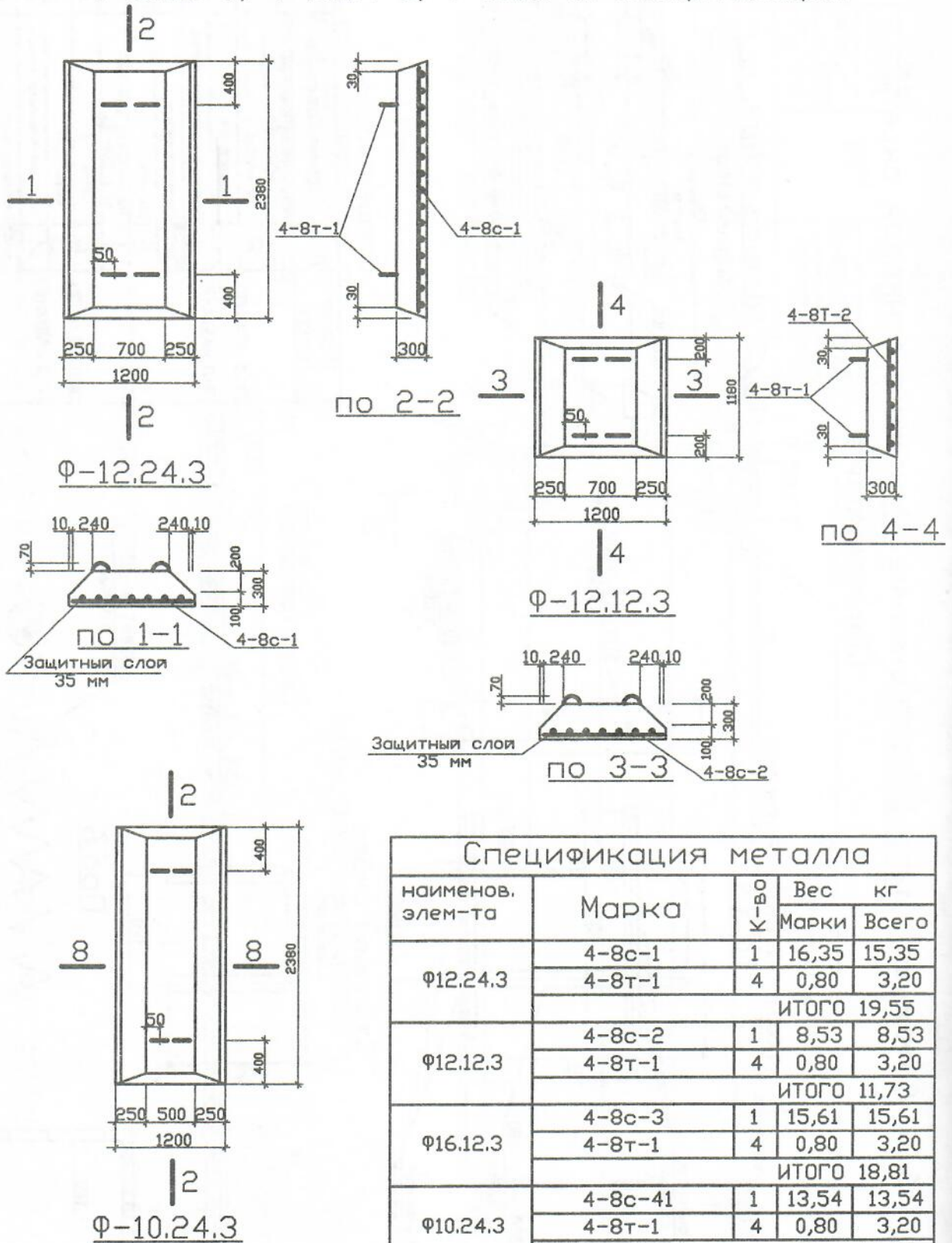
Схема армирования



Спецификация.

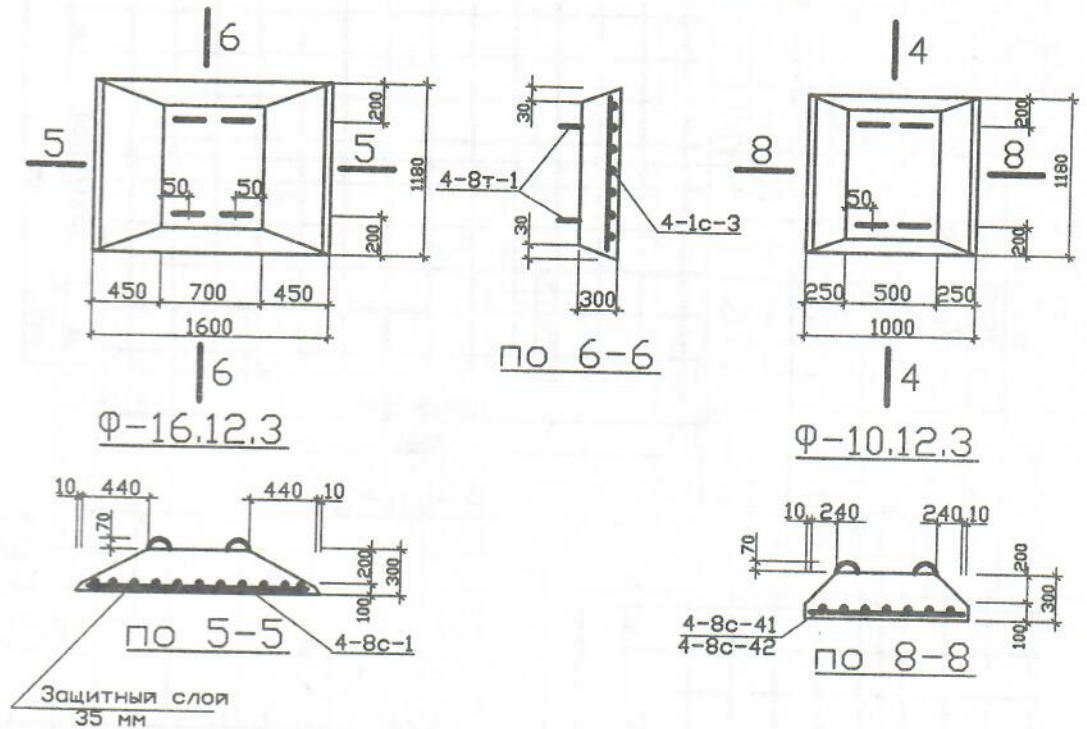
Марка ПЛИТЫ	Расход материалов		Масса кг
	Бетон В27,5 Вст3,6Н	Арматура кг	
ПНД-АУКАТД	1,68	112,52	4200
ПНД,М-АУКАТД		112,52 / 115,72	
ПНД-АУКАТД		131,82	
ПНД,М-АУКАТД		131,82 / 135,02	

П.6.16. Фундаменты Ф-12.24-3, Ф-12.12-3;
Ф-16.12-3, Ф-10.24-3, Ф-10.12-3. Спецификация.



Спецификация металла				
наименов. элем-та	Марка	К-во	Вес кг	
			Марки	Всего
Ф12.24.3	4-8с-1	1	16,35	15,35
	4-8т-1	4	0,80	3,20
	ИТОГО			19,55
Ф12.12.3	4-8с-2	1	8,53	8,53
	4-8т-1	4	0,80	3,20
	ИТОГО			11,73
Ф16.12.3	4-8с-3	1	15,61	15,61
	4-8т-1	4	0,80	3,20
	ИТОГО			18,81
Ф10.24.3	4-8с-41	1	13,54	13,54
	4-8т-1	4	0,80	3,20
	ИТОГО			16,74
Ф10.12.3	4-8с-42	1	7,03	7,03
	4-8т-1	4	0,80	3,20
	ИТОГО			10,23

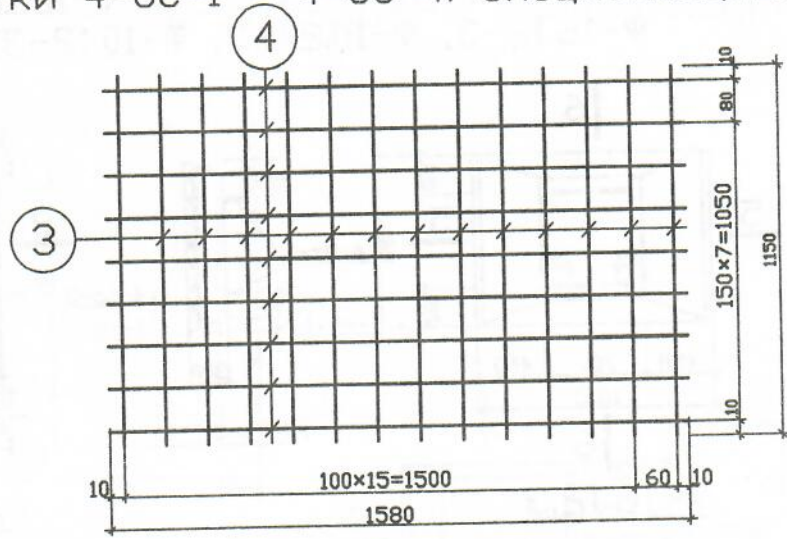
П.6.16. Фундаменты Ф-12.24-3, Ф-12.12-3;
Ф-16.12-3, Ф-10.24-3, Ф-10.12-3.



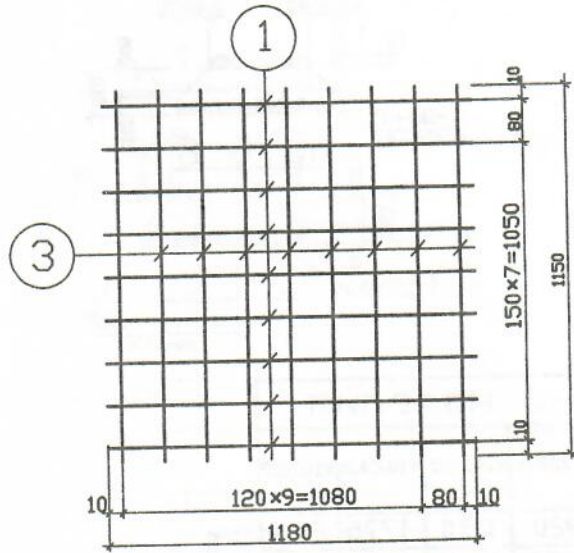
Характеристика изделия						
Наименование	ед изм	Ф12.24.3	Ф12.12.3	Ф16.12.3	Ф10.24.3	Ф10.12.3
Вес	кг	1840	920	1150	1775	875
Объем бетона	м³	0,74	0,37	0,45	0,71	0,35
Вес стали	кг	19,55	11,73	18,81	16,74	10,23
Марка бетона	—	150	150	150	150	150

Выборка металла					
Сечение		5ВІ	10АІІІ	12АІІІ	12АІ
Ф12.24.3	Длина м	25,85	20,05	—	3,20
	Вес кг	3,95	12,32	—	3,2
Ф12.12.3	Длина м	12,65	12,62	—	3,68
	Вес кг	1,93	6,58	—	3,2
Ф10.12.3	Длина м	19,55	—	14,22	3,68
	Вес кг	3,01	—	12,60	3,2
Ф10.24.3	Длина м	21,15	16,66	—	3,68
	Вес кг	3,25	12,28	—	3,2
Ф10.12.3	Длина м	10,35	8,82	—	3,68
	Вес кг	1,59	8,44	—	3,2

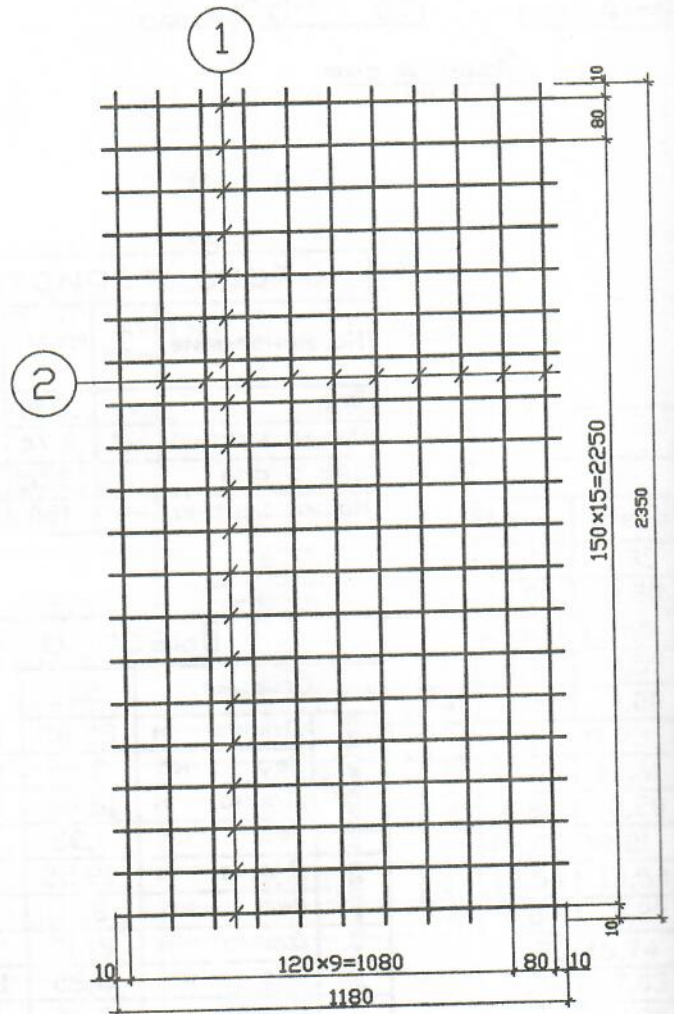
П.6.16. Фундаменты. Окончание. Сварные сетки 4-8с-1 - 4-8с-4. Спецификация.



4-8с-3

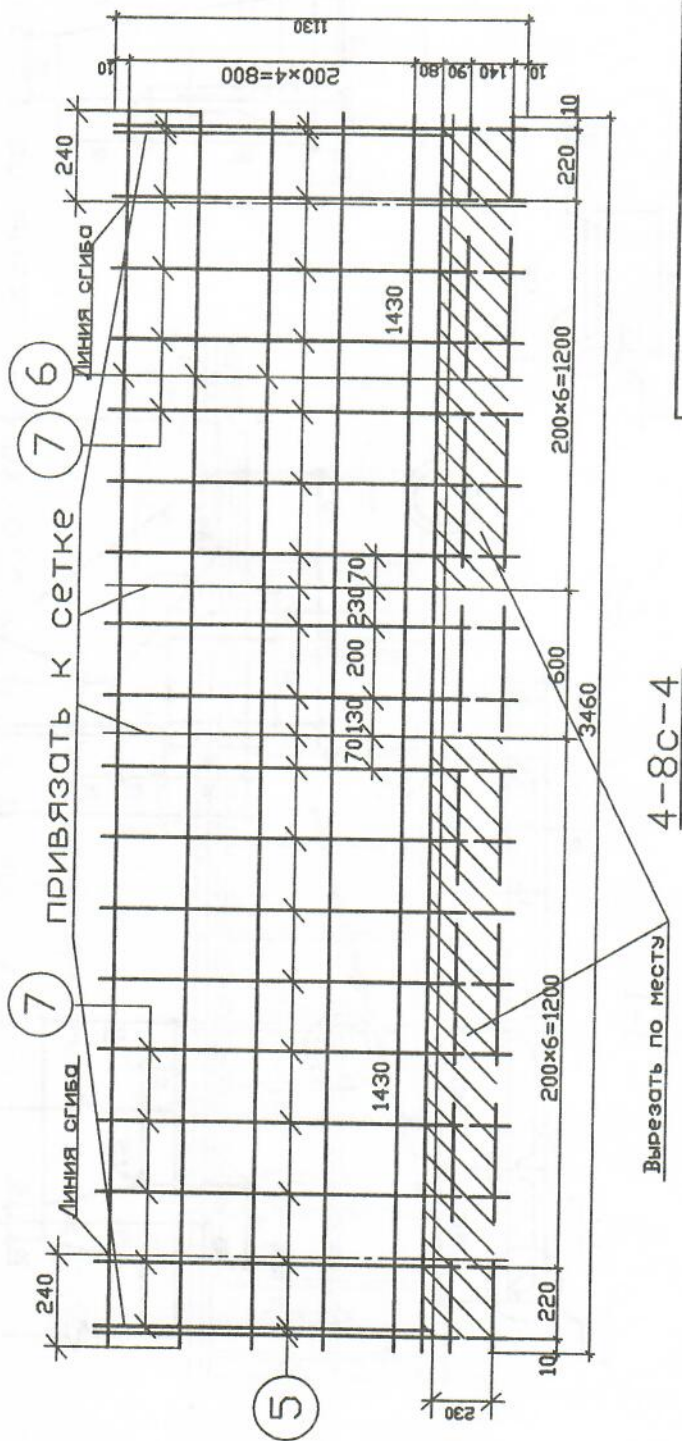


4-8с-2



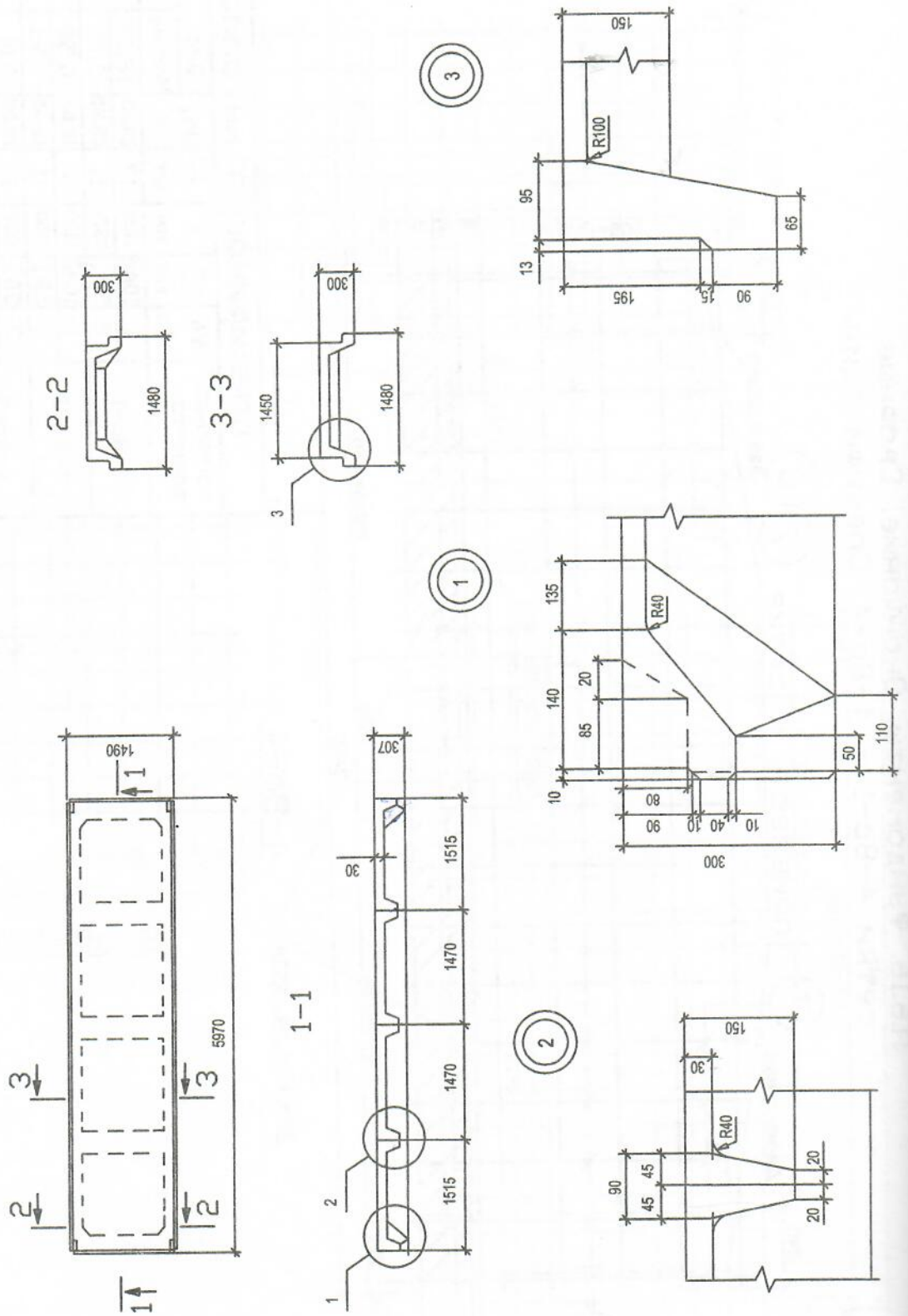
4-8с-1

П.6.16. Фундаменты. Окончание. Сварные сетки 4-8с-1 - 4-8с-4. Спецификация.



Спецификация металла									
Наименов. элем-та	ММ поз.	Ø мм	l мм	h шт	hI т	Вес кг			
						Марки	Всего		
4-8с-1	1	10AIII	1180	17	20,05	12,37	15,35		
	2	5BI	2350	11	25,85	3,98			
4-8с-2	1	10AIII	1180	9	10,62	6,58	8,53		
	3	5BI	1150	11	12,65	1,95			
4-8с-3	3	5BI	1150	17	19,55	3,01	15,61		
	4	12AIII	1580	9	14,22	12,60			
4-8с-4	5	4BI	1130	20	22,6	2,24	4,88		
	6	3BI	3460	8	27,68	1,52			
	7	10AIII	920	2	1,84	1,12			

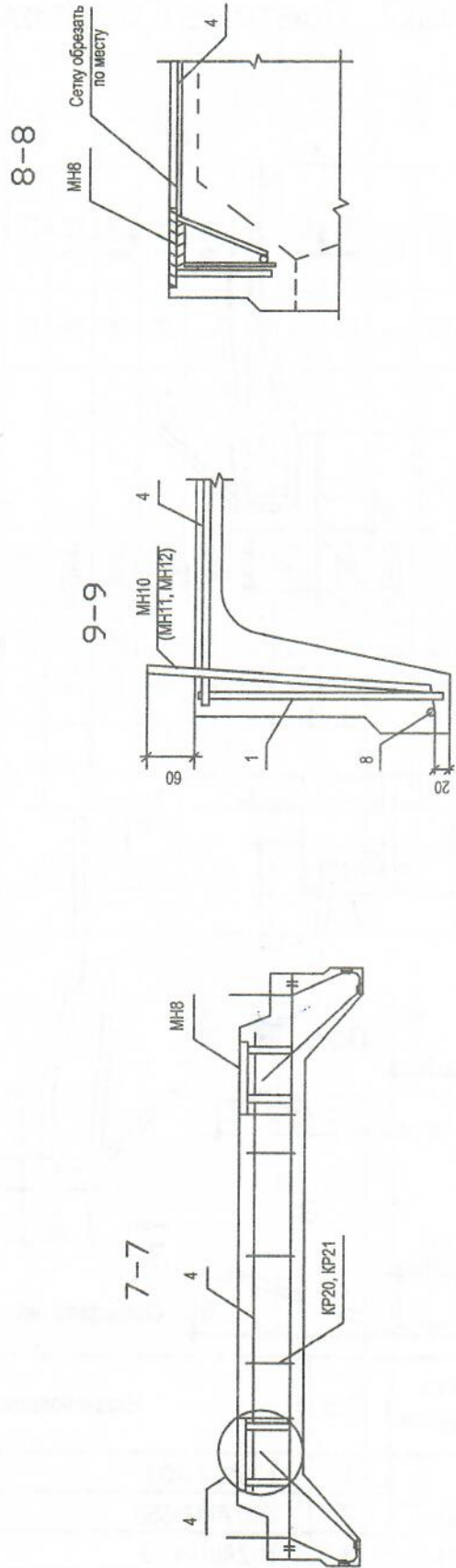
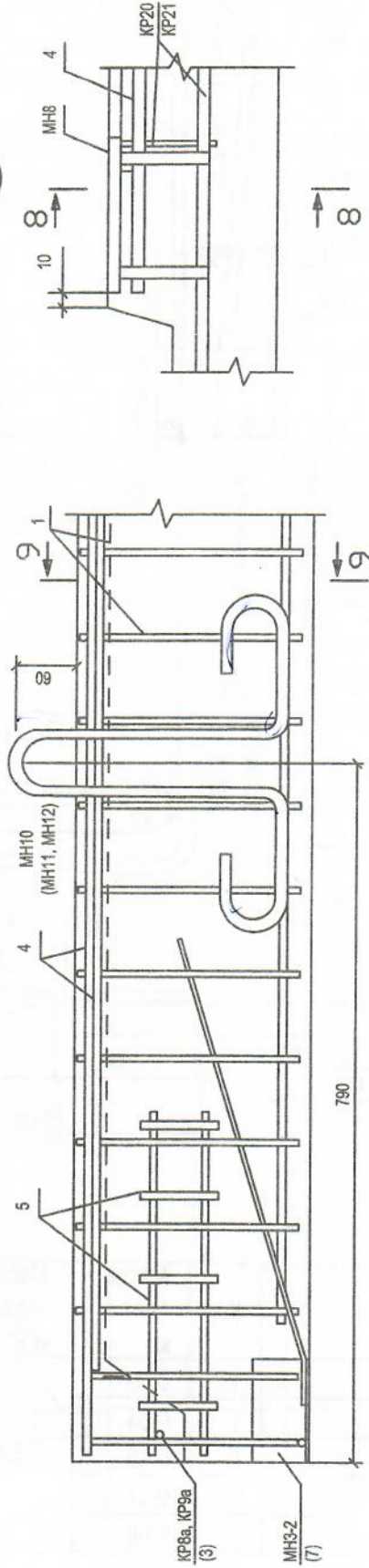
П 6.17. Плита 4ПГ6. Опалубочный чертёж.



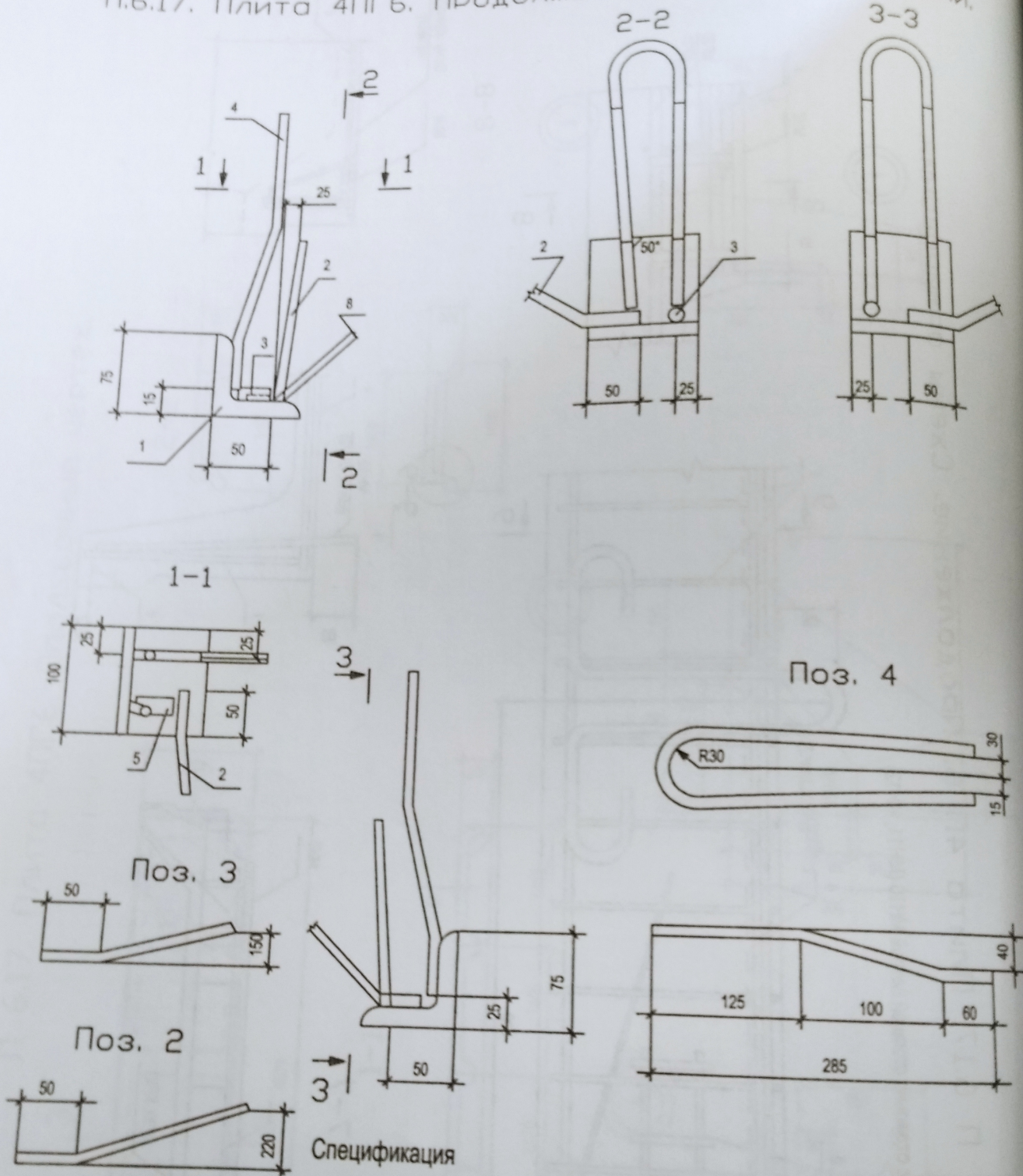
П 6.17. Плита 4ПГ6. Продолжение. Схемы армирования.



Вариант узла с отдельно стоящей петлей МН10 (МН11, МН12)



П.6.17. Плита 4ПГ6. Продолжение. Закладные детали.

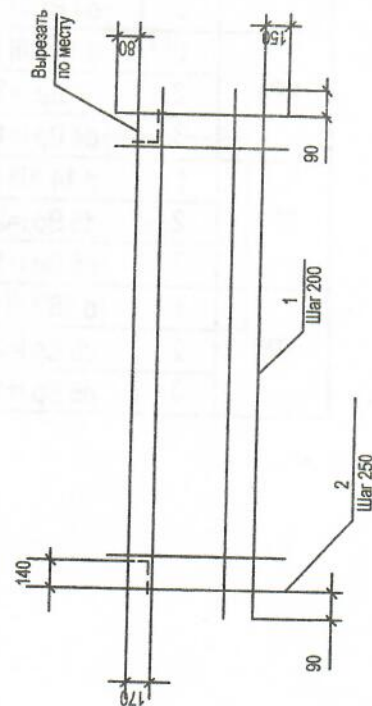
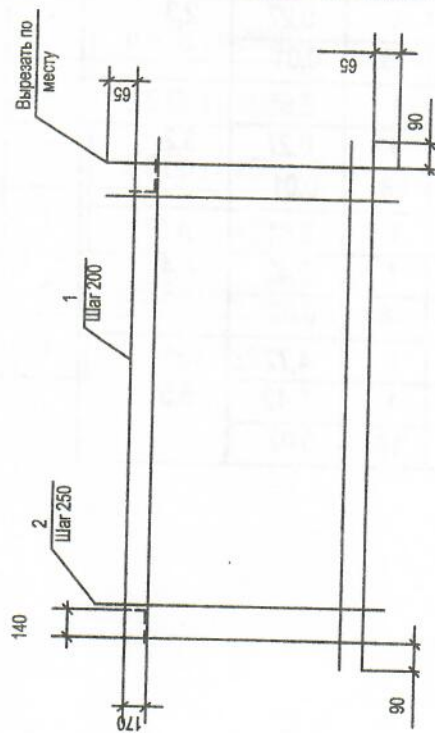


Марка изделия	Под	Наименование	Кол	Масса 1дет, кг	Масса изделия, кг
МН1-1, МН1-2	1	L76*6 l=100	1	0.69	2.14
	2	d10 AIII l=550	1	0.34	
	3	d12 AIII l=550	1	0.49	
	4	d12 AI l=640	1	0.57	
	5	d14 l=35	1	0.04	

П.6.17. Плита 4ПГ6. Продолжение. Закладные детали. Сетка 01.06. Спецмашкаша.



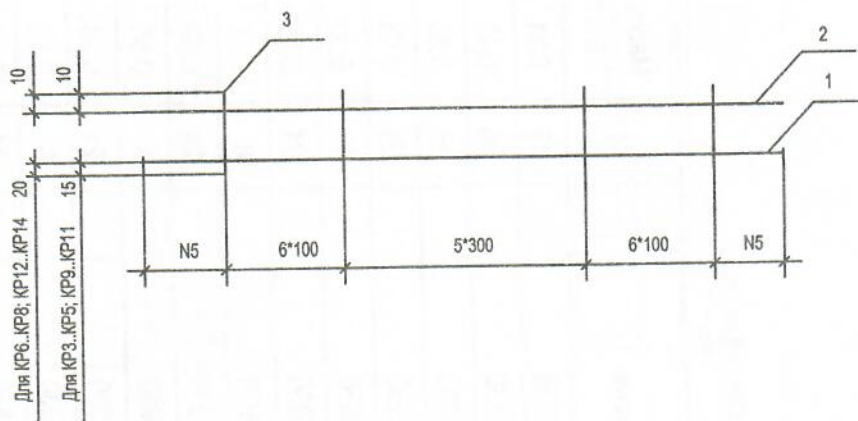
П.6.17. Плита 4ПГ6. Продолжение. Сетка 01.06. Спецификация.



Спецификация

Марка стали	Поз	Наименование	Кол	Масса, 1дет, кг	Масса стали, кг
C1	1	d 3 Bp l=5930	15	0.31	8.3
	2	d 3 Bp l=2930	24	0.18	
C2	1	d 4 Bp l=5930	16	0.55	11.9
	2	d 3 Bp l=2930	24	0.15	
C3	1	d 5 Bp l=5930	15	0.85	16.4
	2	d 3 Bp l=2930	24	0.19	
C4	1	d 3 Bp l=5930	8	0.31	4.4
	2	d 3 Bp l=1530	24	0.08	
C5	1	d 4 Bp l=5930	8	0.55	6.3
	2	d 3 Bp l=1560	24	0.08	
C6	1	d 5 Bp l=5930	8	0.85	8.7
	2	d 3 Bp l=1560	24	0.08	

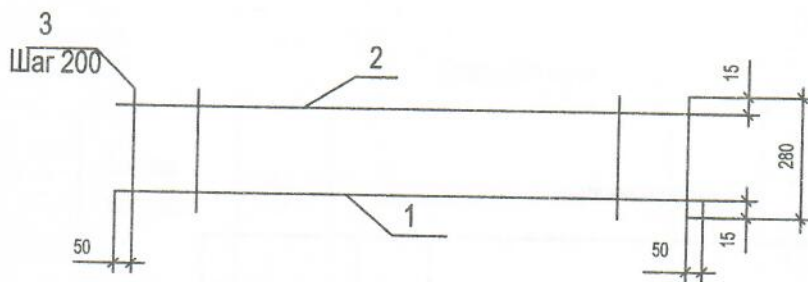
П.6.17. Плита 4ПГ6. Продолжение. Каркас КР3..КР14.
 Спецификация.



Спецификация

Марка каркаса	Поз	Наименование	Кол	Масса 1 дет, кг	Масса каркаса, кг
КР3	1	d 10 AIII l=2980	1	1,84	2,3
	2	d4 Bp l=2980	1	0,27	
	3	d4 Bp l=130	18	0,01	
КР4	1	d 12 AIII l=2980	1	2,65	3,2
	2	d4 Bp l=2930	1	0,27	
	3	d4 Bp l=180	18	0,01	
КР5	1	d 14 AIII l=2990	1	3,61	4,4
	2	d5 Bp l=2930	1	0,42	
	3	d5 Bp l=180	18	0,02	
КР6	1	d 16 AIII l=2990	1	4,72	5,5
	2	d5 Bp l=2930	1	0,42	
	3	d5 Bp l=130	18	0,02	

П.6.17. Плита 4ПГ6. Продолжение. Каркас КР1, КР2.
 Спецификация.



Спецификация

Марка каркаса	Поз	Наименование	Кол	Масса 1дет, кг	Масса изделия, кг
КР1	1	d 5 Вр II=3900	1	0.56	1.9
	2	d 5 Вр II=3900	1	0.56	
	3	d 5 Вр II=280	20	0.04	
КР2	1	d 10 А III I=3900	1	2.41	3.8
	2	d 5 Вр II=3900	1	0.66	
	3	d 5 Вр II=280	20	0.04	

П.6.17. Плита 4ПГ6. Продолжение. Спецификация.

Спецификация

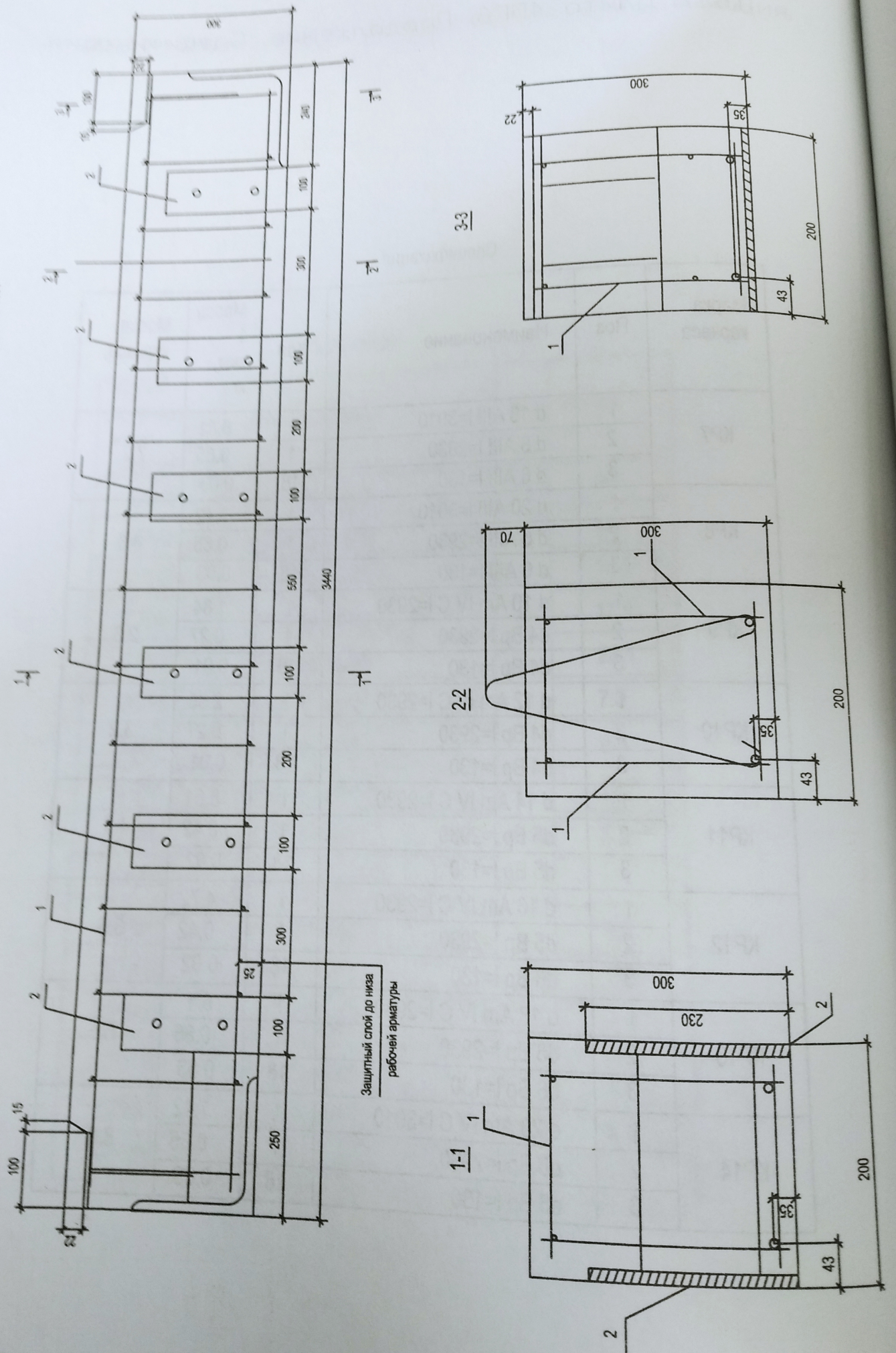
Марка напряженного стержня	Наименование	Кол	Масса, кг
СТН1	d 16 A IIIв l=600	1	9.5
СТН2	d 18 A IIIв l=600		12
СТН3	d 20 A IIIв l=600		14.8
СТН4	d 22 A IIIв l=600		17.9
СТН5	d 25 A IIIв l=600		23.1
СТН6	d 14 A IV l=600		7.3
СТН7	d 16 A IV l=600		9.5
СТН8	d 18 A IV l=600		12
СТН9	d 12A V l=600		5.3
СТН10	d 14 A V l=600		7.3
СТН11	d 16 A V l=600		9.5
СТН12	d 18 A V l=600		12
СТН13	d 12A VI l=600		5.3
СТН14	d 14 A VII l=600		7.3
СТН15	d 16 A VII l=600		9.5
СТН16	d 18 A VII l=600		12

П.6.17. Плита 4ПГ6. Продолжение. Спецификация.

Спецификация

Марка каркаса	Поз	Наименование	Кол	Масса 1 дет, кг	Масса каркаса, кг
КР7	1	d 18 AIII l=3010	1	6.01	7.2
	2	d 6 AIII l=2930	1	0.65	
	3	d 6 AIII l=130	18	0.03	
КР8	1	d 20 AIII l=3010	1	7.42	8.6
	2	d 6 AIII l=2930	1	0.65	
	3	d 6 AIII l=130	18	0.03	
КР9	1	d 10 Am IV C l=2930	1	1.84	2.3
	2	d4 Bp l=2930	1	0.27	
	3	d4 Bp l=130	18	0.01	
КР10	1	d 12 Am IV C l=2930	1	2.65	3.2
	2	d4 Bp l=2930	1	0.27	
	3	d4 Bp l=130	18	0.01	
КР11	1	d 14 Am IV C l=2930	1	8.61	4.4
	2	d5 Bp l=2930	1	0.42	
	3	d5 Bp l=130	18	0.02	
КР12	1	d 16 Am IV C l=2930	1	4.72	5.5
	2	d5 Bp l=2930	1	0.42	
	3	d6 Bp l=130	18	0.02	
КР13	1	d 18 Am IV C l=2930	1	6.1	7.2
	2	d6 Bp l=2930	1	0.65	
	3	d6 Bp l=130	18	0.03	
КР14	1	d 20 Am IV C l=3010	1	1.42	8.6
	2	d6 Bp l=2930	1	0.65	
	3	d6 Bp l=130	18	0.03	

П.6.18.Прогон ПРГ35.2.3, Оплывочный черт.х.



П.6.18.Прогон ПРГ35.2.3. Продолжение. Спецификация.

Сях ишгушър иш я

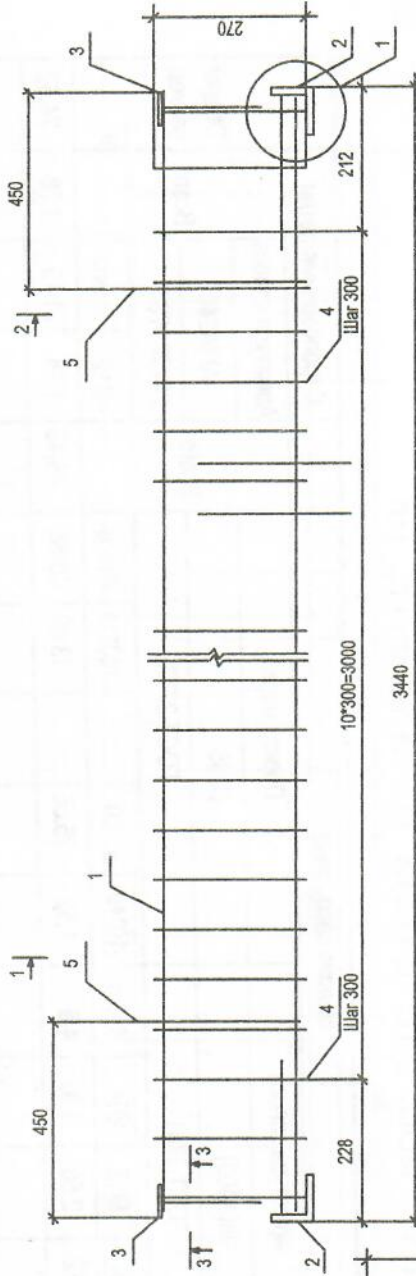
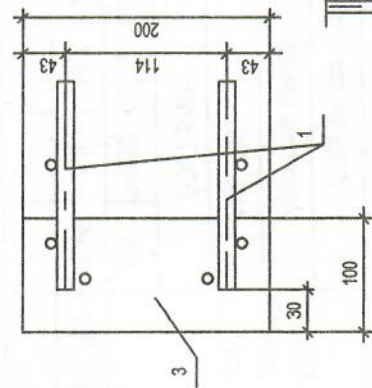
Поз	Наименование	Кол	Примечание
	<u>Сборочные единицы</u>		
1	Каркас пространственный КП	1	63,44 кг
2	Изделие закладное МН1	8	3,2 кг
	<u>Материалы</u>		
	Бетон кл. В25		0.312м ³

Ведомость расхода стали на элемент, кг

Марка элемента	Изделия арматурные				Изделия закладные				Строповочные петли			Общий расход							
	Арматура класса		Прокат марки		Арматура класса		Прокат марки		Арматура класса		Всего								
	III(A400)	ГОСТ 5781	III(A400)	ГОСТ 27772	III(A400)	ГОСТ 5781	III(A400)	ГОСТ 5781	AI (A240)	ГОСТ 5781									
ПРГ 35.2.3	Ø8	8.14	4.2	16.7	29.04	Ø8	0.32	Ø12	2.56	1.92	4.8	1.52	25.56	13,60	40,68	1,78	1,78	74.52	
	Ø10					Ø14		Ø12				-10*40		160*14		Ø12			
	Ø20					Итого	29.04	Итого	4.8	1.92	4.8	Итого	25.56	Итого	40,68	Итого	1.78	1.78	74.52
	Итого	29.04	29.04	29.04	29.04	Итого	29.04	Итого	4.8	1.92	4.8	Итого	25.56	Итого	40,68	Итого	1.78	1.78	74.52
	Всего					Всего		Всего				Всего		Всего		Всего			

П.6.18, Прогон ПРГ35.2.3, Продолжение, Каркас
 пространственный КП, Спецификация.

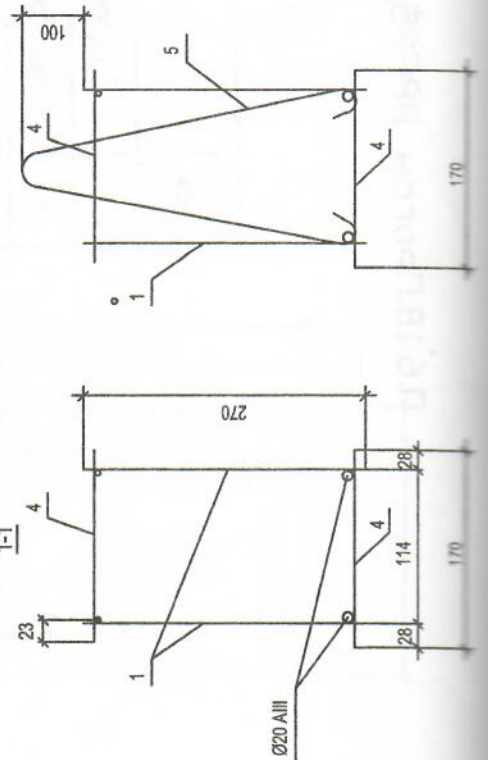
3-3



118

Спецификация

Поз	Наименование	Кол	Приме- чание
	<u>Сборочные единицы</u>		
1	Каркас плоский Кр	2	19.70 кг
2	Изделие закладное МН2	2	8.52 кг
3	Изделие закладное МН3	2	1.42 кг
	<u>Детали</u>		
4	Ø8 АIII ГОСТ 5781 L=170	22	0.07 кг
5	Петля стропоочная П1	2	0.89 кг



П.6.19. Блок вентиляционный ВВП-2. Продолжение.
 Спецификация.

Сяхўшўрўшў

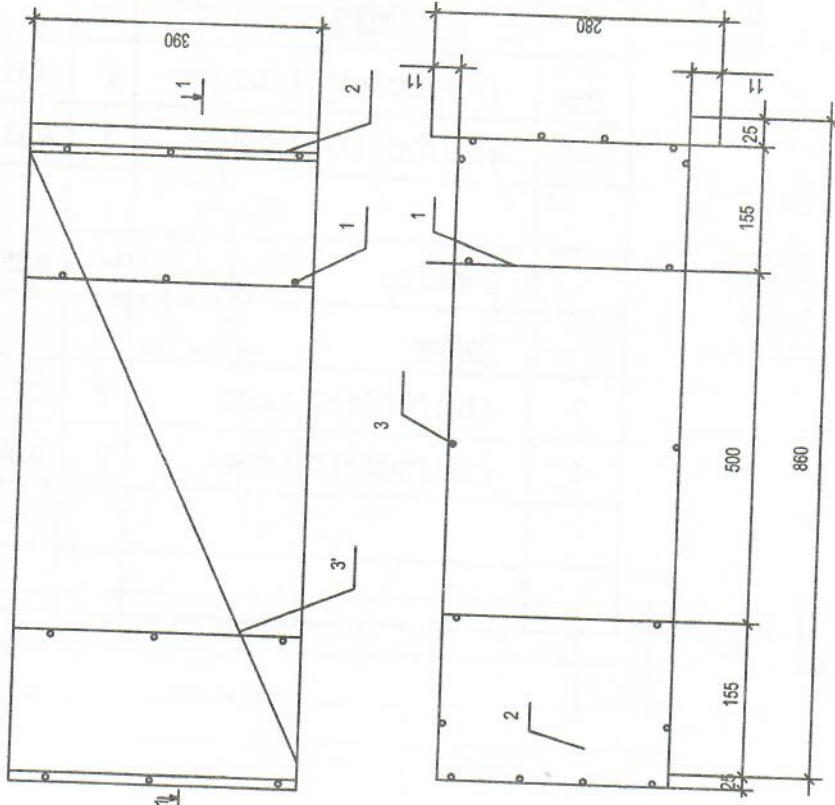
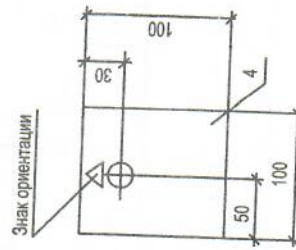
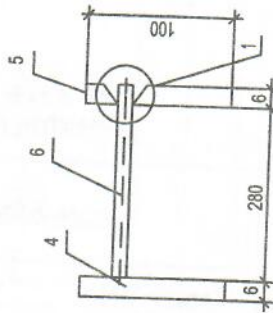
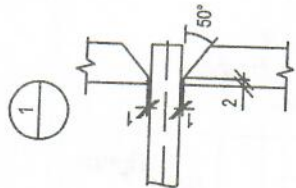
Поз	Наименование	Кол	Примечание
	<u>Документация</u>		
	Техническое описание		
	Узел I		
	Узел III...V		
	<u>Сборочные единицы</u>		
1	Каркас пространственный КП1а	1	2,36 кг
2	Изделие закладное МН1-1	4	1,05 кг
	<u>Материалы</u>		
	Бетон тяжелый В25	0.05	м ³

П.6.19. Блок вентиляционный ВВП-2. Продолжение.
 Каркас пространственный КР1а.
 Изделие закладное МН1-1. Спецификация.

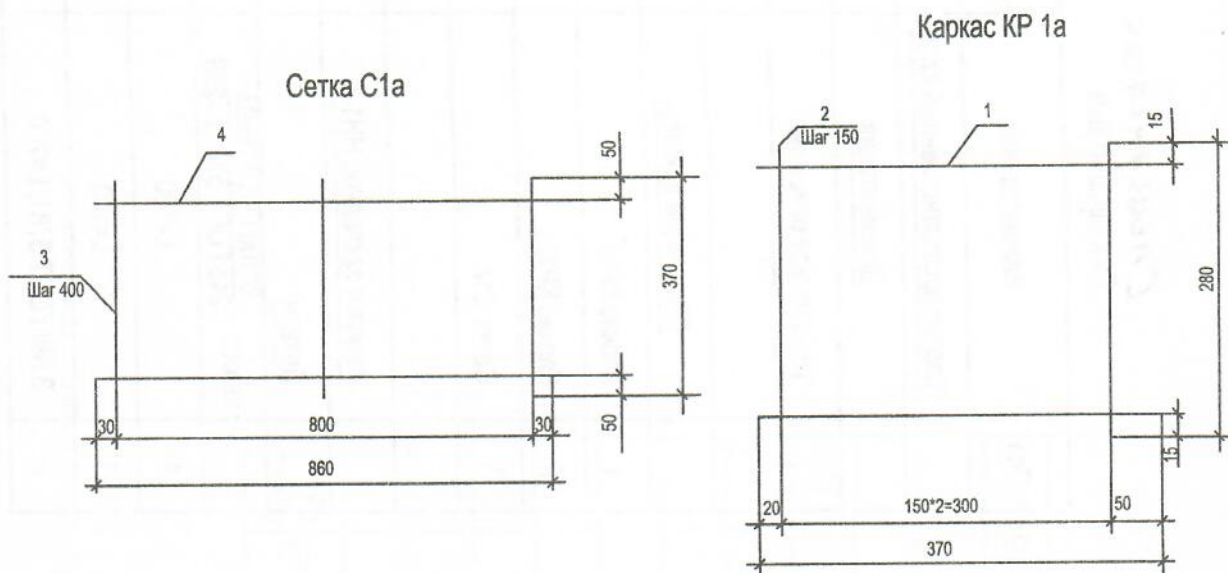
Спецификация
 Сях дшгшър дшя

121

Поз	Наименование	Кол	Примечание
	<u>Каркас пространственный КР1а</u>		2,36 кг
	<u>Документация</u>		
	Техническое описание		
	<u>Сборочные единицы</u>		
1	Каркас КР1а	2	0,15 кг
2	Каркас КР13а	2	0,81 кг
3	Сетка С1а	2	0,25 кг
	<u>Изделие закладное МН1-1</u>		
	<u>Детали</u>		
	<u>Полоса 6*100 ГОСТ19903</u>		
4	L=100	1	0,47 кг
5	L=100	1	0,47 кг
6	8 АIII ГОСТ 5781, L=286	1	0,11 кг



П.6.19. Блок вентиляционный ВВП-2. Продолжение.
Каркас КР1а, Сетка С1а. Спецификация.



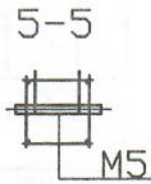
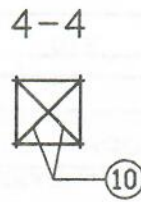
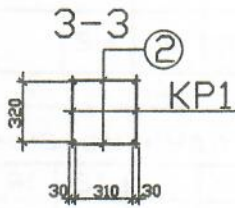
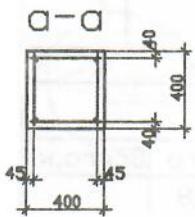
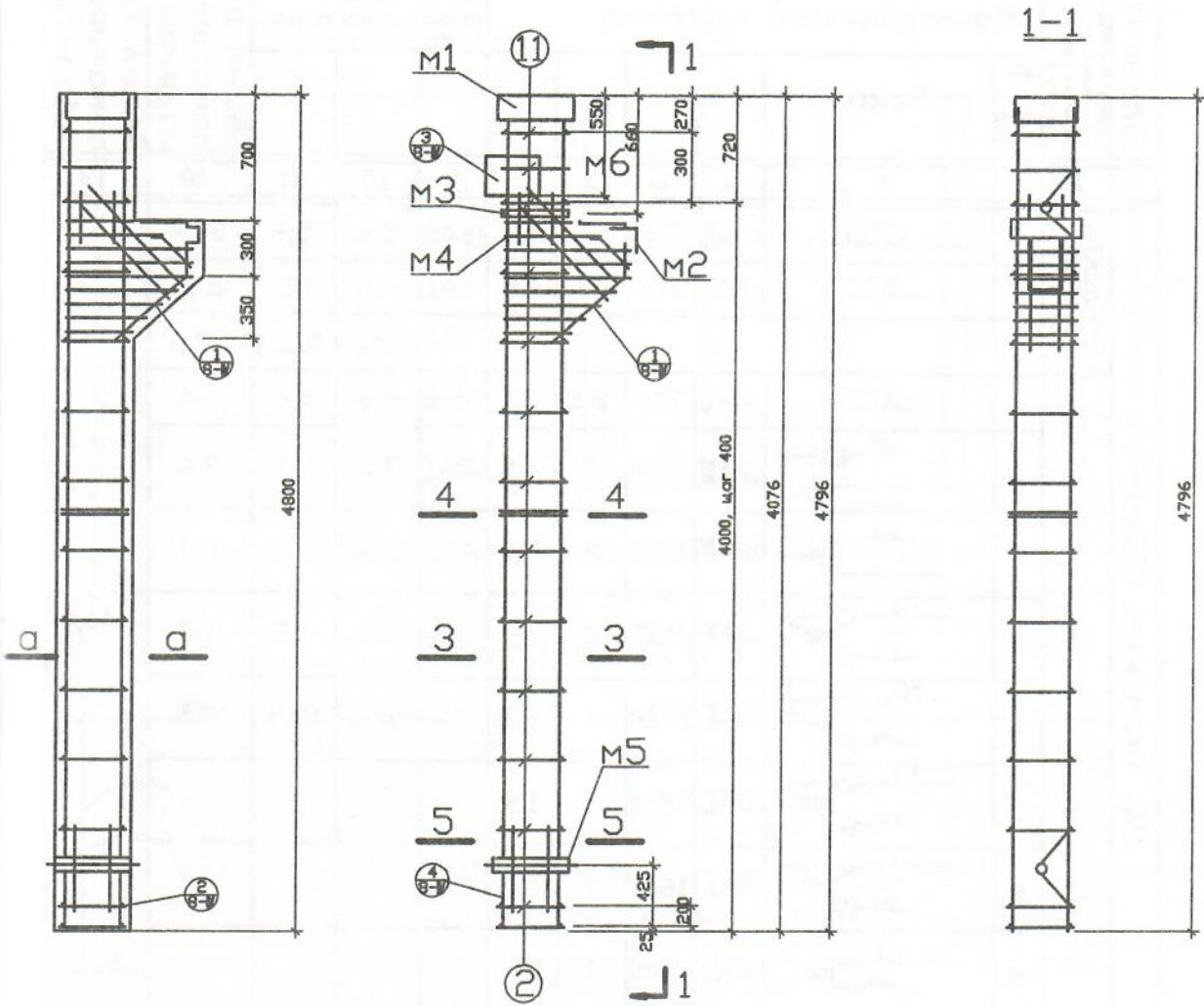
Сп. спецификация
~~Сп. спецификация~~

	Наименование	Кол	Приме- чание
	<u>Каркас КР1а</u>		0.15 кг
	<u>Детали</u>		
1	4 Вр1 ГОСТ 6727, L=370	2	0.03 кг
2	4 Вр1 ГОСТ 6727, L=280	3	0.03 кг
	Сетка С1а		0.25 кг
	<u>Детали</u>		
3	4 Вр1 ГОСТ 6727, L=370	3	0.03 кг
4	4 Вр1 ГОСТ 6727, L=860	2	0.08 кг

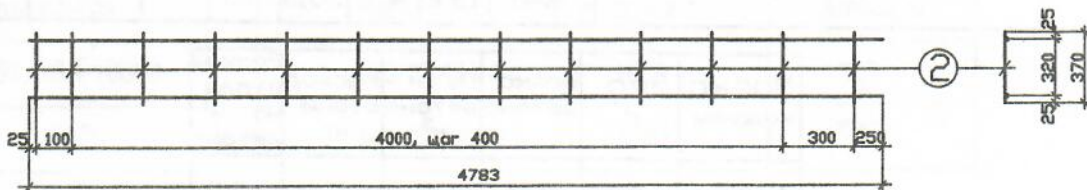
123

П.6.20. Колонна К-25а.

Аромирование колонны К-25а.



Каркас КР-1



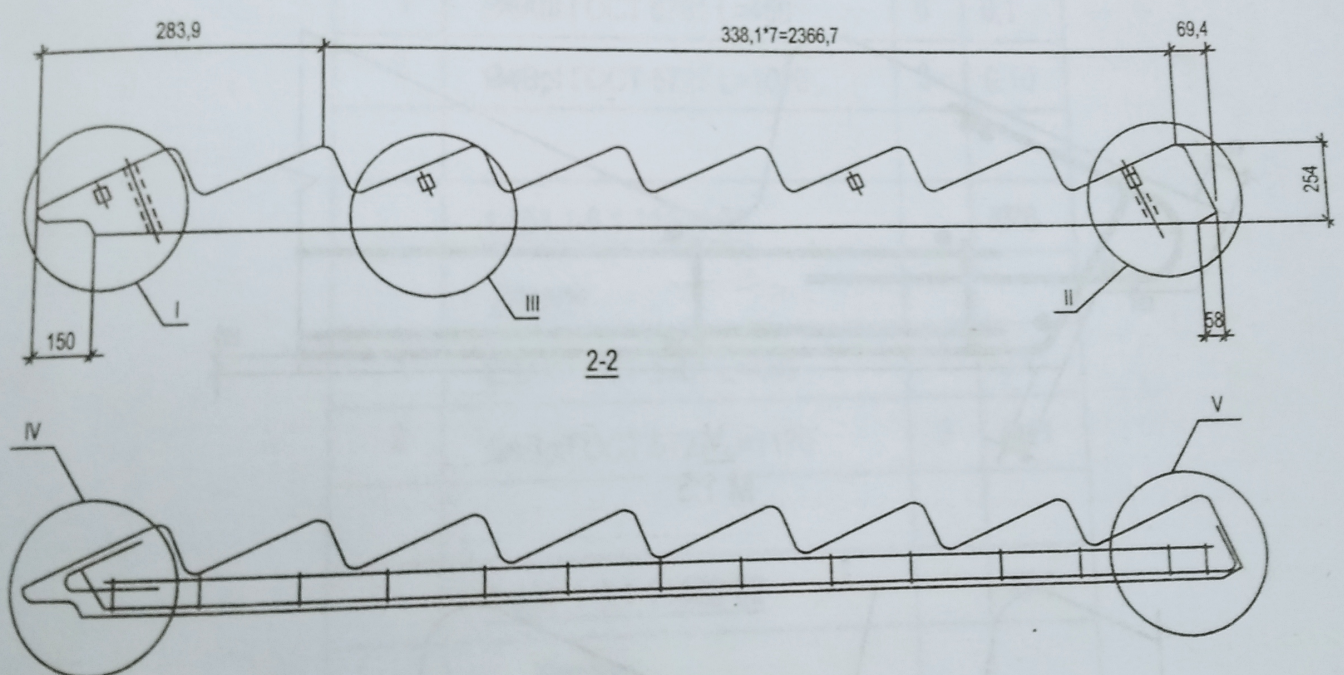
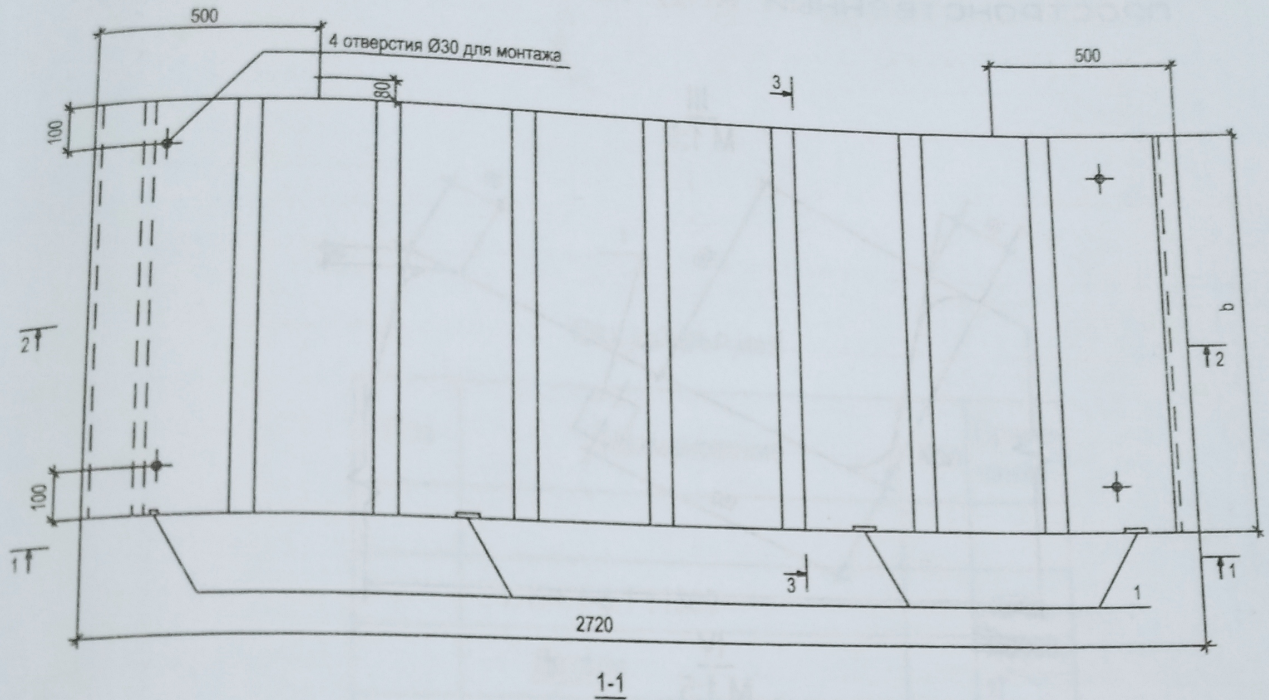
П.6.20. Колонна К-25а. Окончание.
 Спецификация. Выборка стали.

1	2	3	Спецификация на 1 марку арматурного изделия						Выборка на 1 марку арматурного изд.			12	13
			Эскиз										
Элементы	Марка арматурных изделий и их количество в элементе	NN										Общий вес арматурных изделий, кг	Общий вес арматуры на 1эл-т, кг
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
ПК1 (колонны К25а)	Каркас КР-1 шт.2	1	<u>4785</u>	16AIII	4785	2	9,6	16AIII	9,6	15,2	30,4	46,1	
		2	<u>370</u>	6AI	370	13	4,8	6AI	4,8	1,1	2,2		
		Итого									16,3		32,6
	Отдельные стержни	2	<u>370</u>	6AI	370	22	8,1	12AIII	4,9	4,4	4,4		
		3		12AIII	1070	1	1,1	12AI	3,2	2,8	2,8		
		4		12AIII	1910	2	3,8	8AI	11,4	4,5	4,5		
		5		8AI	2120	2	4,2	6AI	8,1	1,8	1,8		
		6		8AI	2060	1	2,1	Итого		13,5	13,5		
		7		8AI	1860	1	1,9						
		8		8AI	1680	1	1,7						
		9		8AI	1520	1	1,5						
10		<u>500</u>	12AI	500	2	1,0							
11		<u>370</u>	12AI	370	6	2,2							

Выборка стали на одну колонну, К-25а							
Горячекатаная арматурная сталь периодич. профиля класса А-III	Ø мм	12	16	28	32	Итого	Всего, кг
	Вес	6,4	35,8	5,6	—	47,8	
Горячекатаная арматурная сталь гладкая класса А-I	Ø мм	6	8	12		Итого	115,4
	Вес	4,0	4,7	2,8		11,5	
Прокат Ст.3	Профиль	∠140×90×10	∠100×10	Б=12	Где, труба	Гайка М18	Итого
	Вес	13,2	4,3	33,3	3,0		

Марка колонны	Вес т	Марка бетона	Объем бетона м³	Расход стали кг	Расход стали на 1м³ бетона
К-25а	2,1	200	0,84	115,4	137

П6.21. Марш лестничный. Опалубочный чертеж. Спецификация.

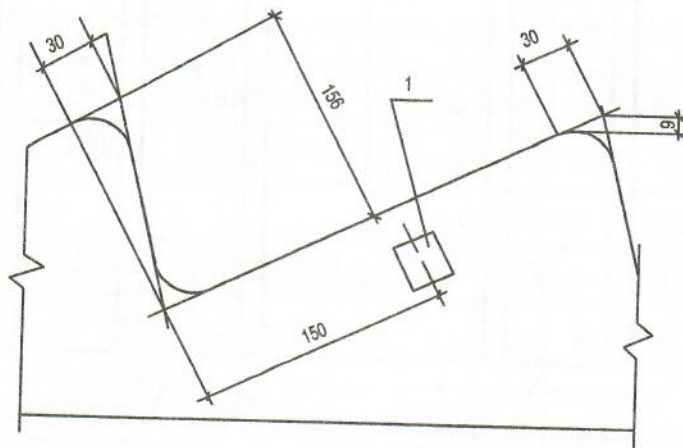


Спецификация
Сях шшшршшя

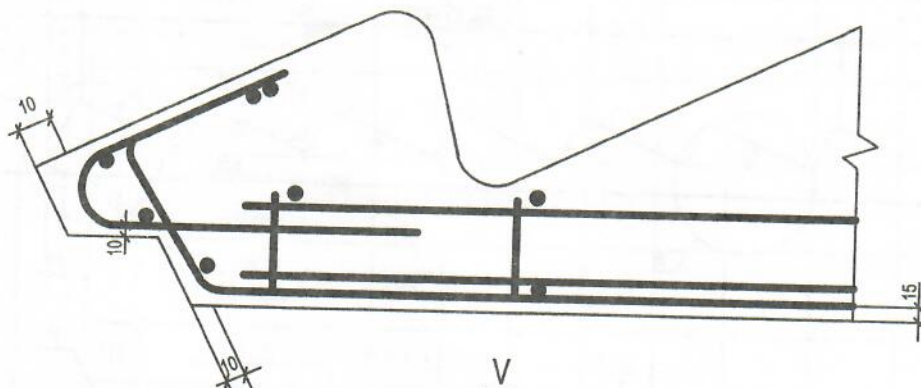
Обозначение	Марка	b, мм	Масса, кг
1.151.1-6.1 10000	1лм 27.11.14-4	1050	1330
-01	1лм 27.12.14-4	1200	1520

П.6.21. Марш лестничный. Продолжение. Каркас пространственный КП1, КП2. Спецификация.

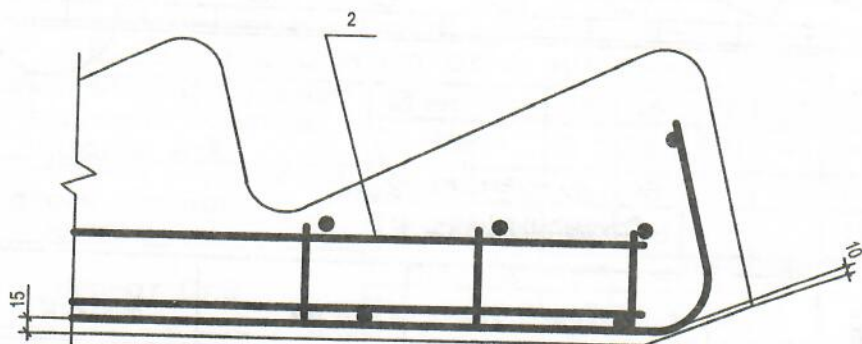
III
M 1:5



IV
M 1:5



V
M 1:5

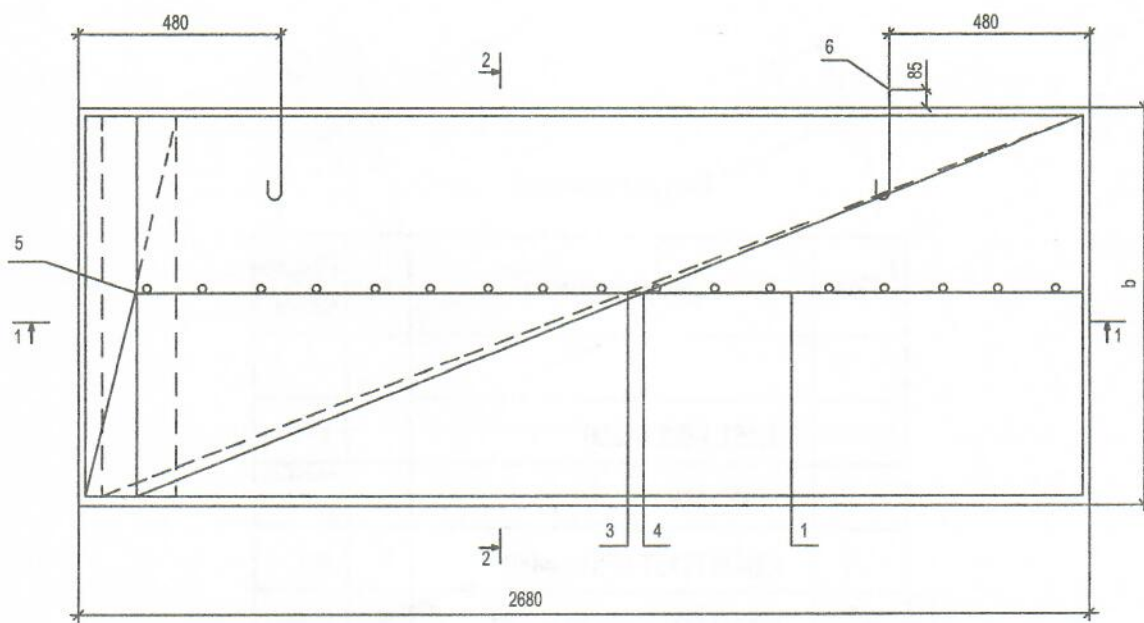


16.21. Марш лестничный. Продолжение. Спецификация.

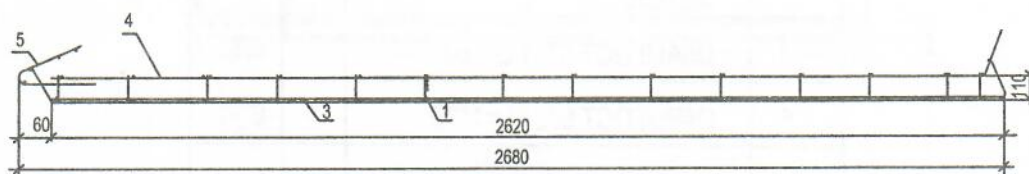
Сях лшлшър лшя

Поз	Наименование	Кол	Примечание
	1.151.1-6.1 11300		КР5
	<u>Детали</u>		масса, кг
1	Ø6AIII ГОСТ 5781 L=450	6	0,1
2	Ø4BpI ГОСТ 6727 L=1020	3	0.10
	1.151.1-6.1 11300-01		КР6
	<u>Детали</u>		
1	Ø6AIII ГОСТ 5781 L=450	7	0,1
2	Ø4BpI ГОСТ 6727 L=1170	3	0.11
	1.151.1-6.1 11300-02		КР7
	<u>Детали</u>		
1	Ø5BpI ГОСТ 6727 L=2540	2	0,37
2	Ø4BpI ГОСТ 6727 L=100	14	0.1

П.6.21. Марш лестничный. Продолжение. Каркас пространственный КП1, КП2. Спецификация.



1-1



Сяхушүрүшя

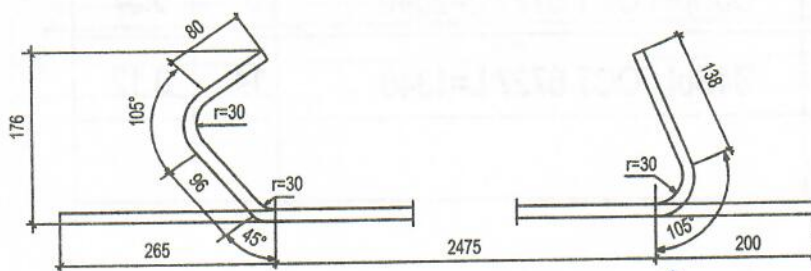
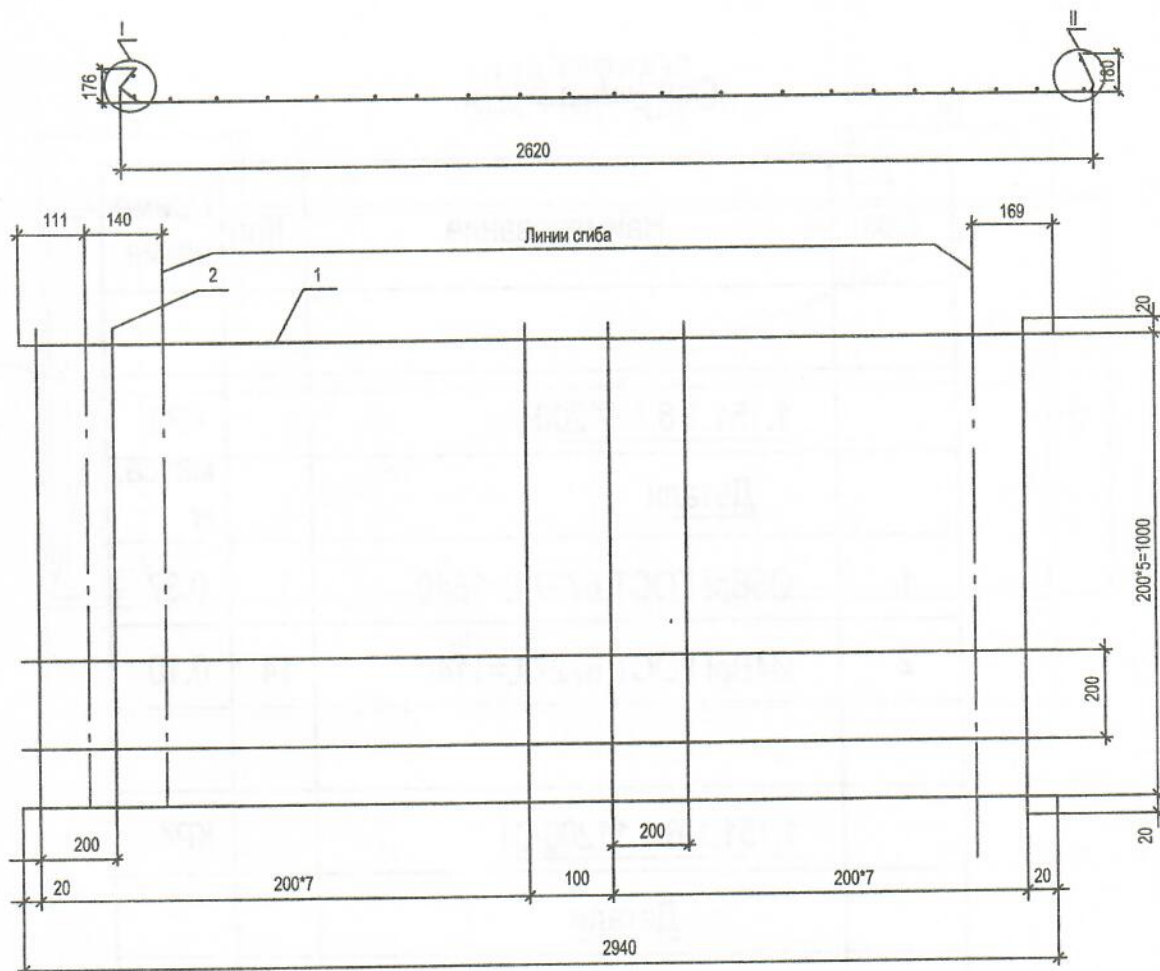
Обозначение	Марка	b, мм	в/г, мм	Масса, кг
1.151.1-6.1 11000	КП1	1040	520	12,65
-01	КП2	1190	595	15,04

7.5.21. Марш лестничный. Продолжение. Спецификация.

Спецификация
СЯХШШРШЯ

Поз	Наименование	Кол	Примечание
	<u>1.151.1-6.1 11200</u>		КР3
	<u>Детали</u>		масса, кг
1	Ø5ВрI ГОСТ 6727 L=2540	7	0.37
2	Ø4ВрI ГОСТ 6727 L=1140	14	0.10
	<u>1.151.1-6.1 11200-01</u>		КР4
	<u>Детали</u>		
1	Ø5ВрI ГОСТ 6727 L=2540	8	0.37
2	Ø4ВрI ГОСТ 6727 L=1340	14	0.12

П.6.21. Марш лестничный. Продолжение.
Каркас гнутый КР1, КР2. Спецификация.



не вносить в СЯХ

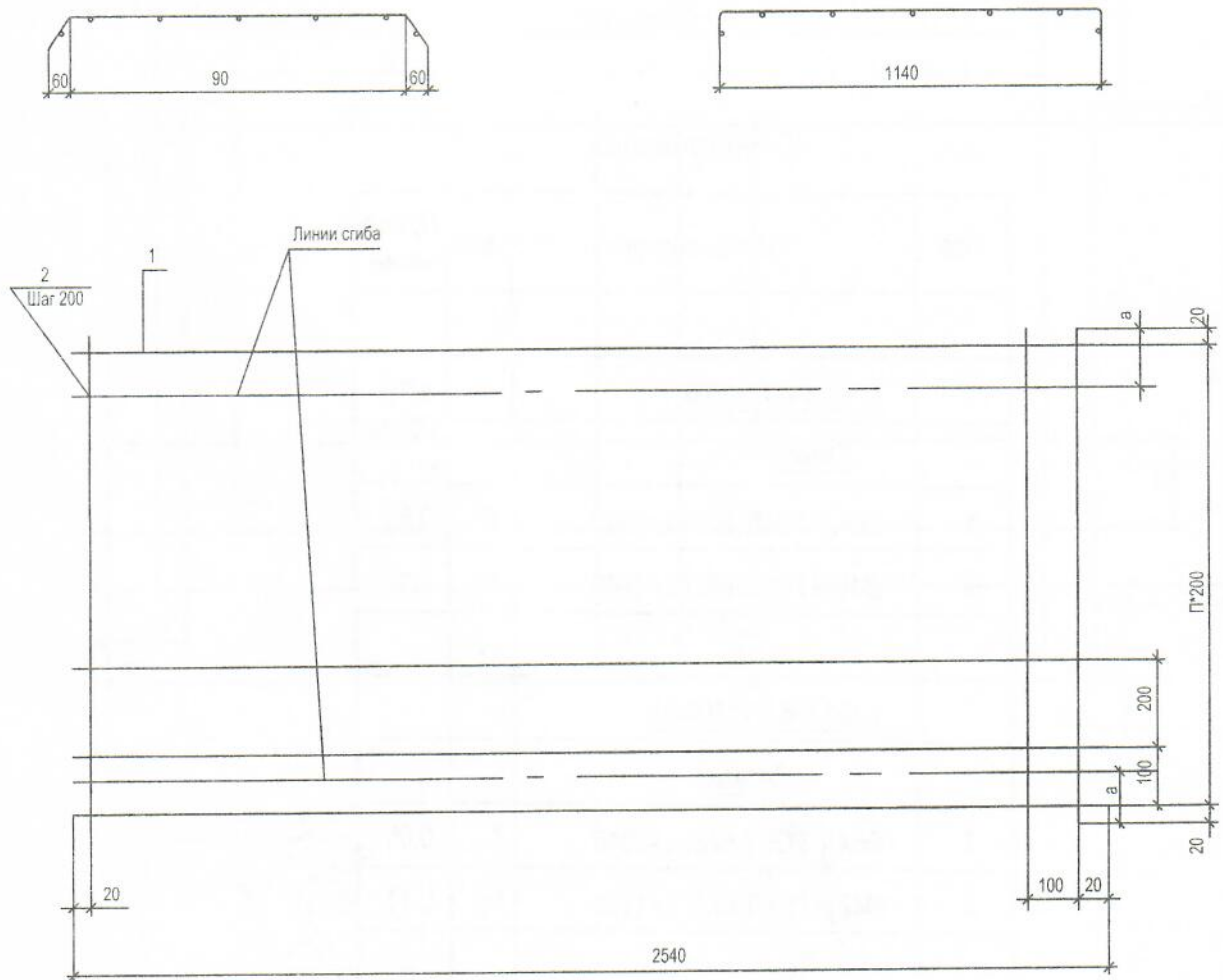
Обозначение	Марка	б, мм	в/г, мм	Масса, кг
1.151.1-6.1 11100	КР1	1040	0	5,5
-01	КР2	1190	150	6,31

П.6.21. Марш лестничный. Продолжение. Спецификация.

Спецификация

Поз	Наименование	Кол	Примечание
	<u>1.151.1-6.1 11100</u>		КР1
	<u>Детали</u>		масса, кг
1	Ø6AIII ГОСТ 5781 L=2940	6	0.65
2	Ø4BpI ГОСТ 6727 L=1040	16	0.10
	<u>1.151.1-6.1 11100-01</u>		
	<u>Детали</u>		
1	Ø6AIII ГОСТ 5781 L=2940	7	0.65
2	Ø4BpI ГОСТ 6727 L=1190	16	0.11

П.6.21. Марш лестничный. Продолжение.
Каркас гнутый КРЗ, КР4. Спецификация.



Спецификация

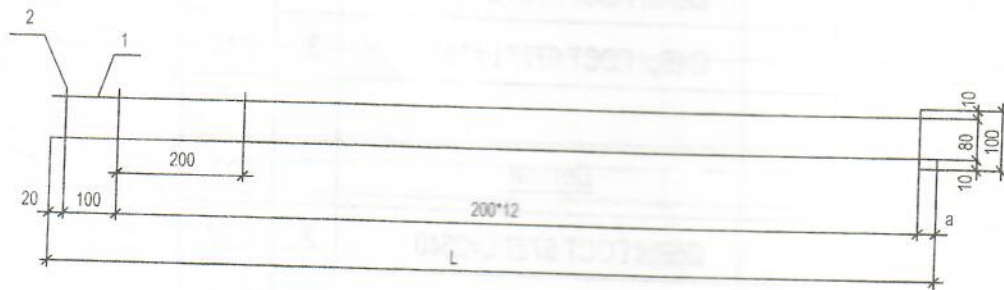
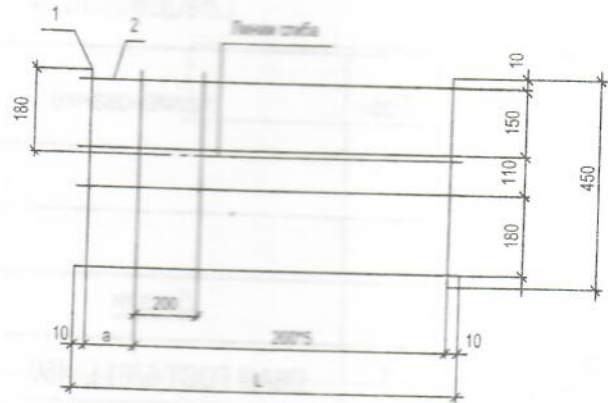
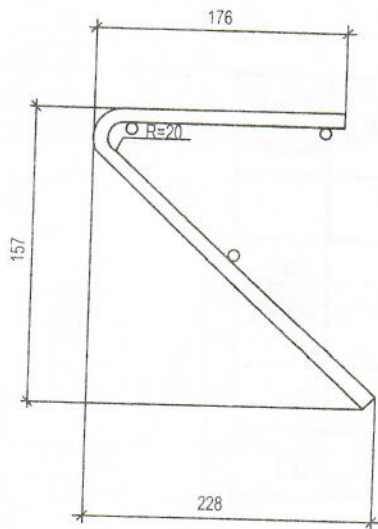
Обозначение	Марка	Рис.	L, мм	n	a, мм	Масса, кг
1.151.1-6.1 11200	КР3	1	1140	5	100	3,95
-01	КР4	2	1340	6	80	4,54

П.6.21. Марш лестничный. Продолжение. Спецификация.

Спецификация

Поз	Наименование	Кол	Примечание
			КР5
	<u>Детали</u>		масса, кг
1	Ø6AIII ГОСТ 5781 L=450	6	0,1
2	Ø4BpI ГОСТ 6727 L=1020	3	0,1
	<u>Детали</u>		КР6
	Ø6AIII ГОСТ 5781 L=450	7	0,1
	Ø4BpI ГОСТ 6727 L=1170	3	0,11
	<u>Детали</u>		КР7
	Ø5BpI ГОСТ 6727 L=2540	2	0,37
	Ø4BpI ГОСТ 6727 L=100	14	0,01

П.21. Марш лестничный. Продолжение.
Каркас КР5..КР7. Спецификация.

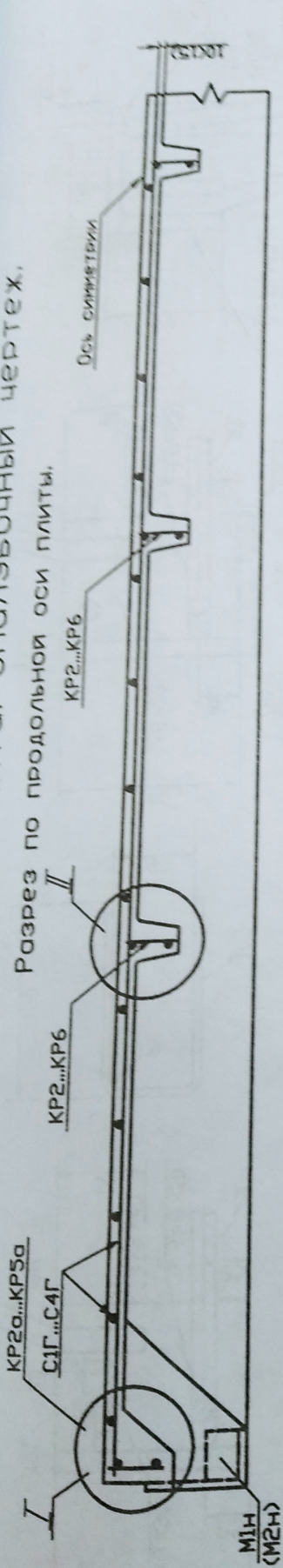


Спецификация

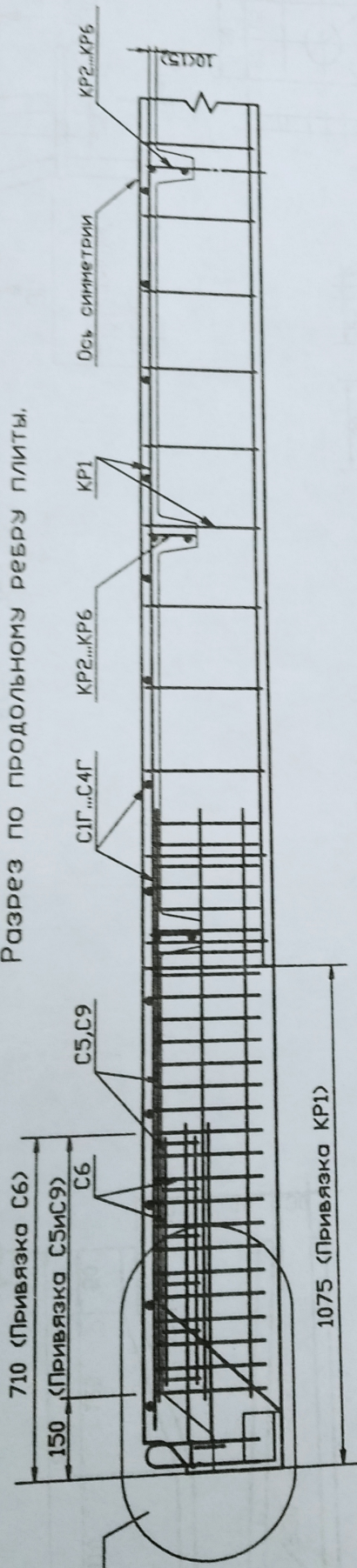
Обозначение	Марка	Рис.	L, мм	a, мм	Масса, кг
1.151.1-6.1 11300	КР5	1	1020	0	0,9
-01	КР6	1	1170	150	1,03
-02	КР7	2	2540		0,88

П.6.22. РЕБРИСТАЯ ПЛИТА. ОПОЛУБОЧНЫЙ ЧЕРТЕЖ.

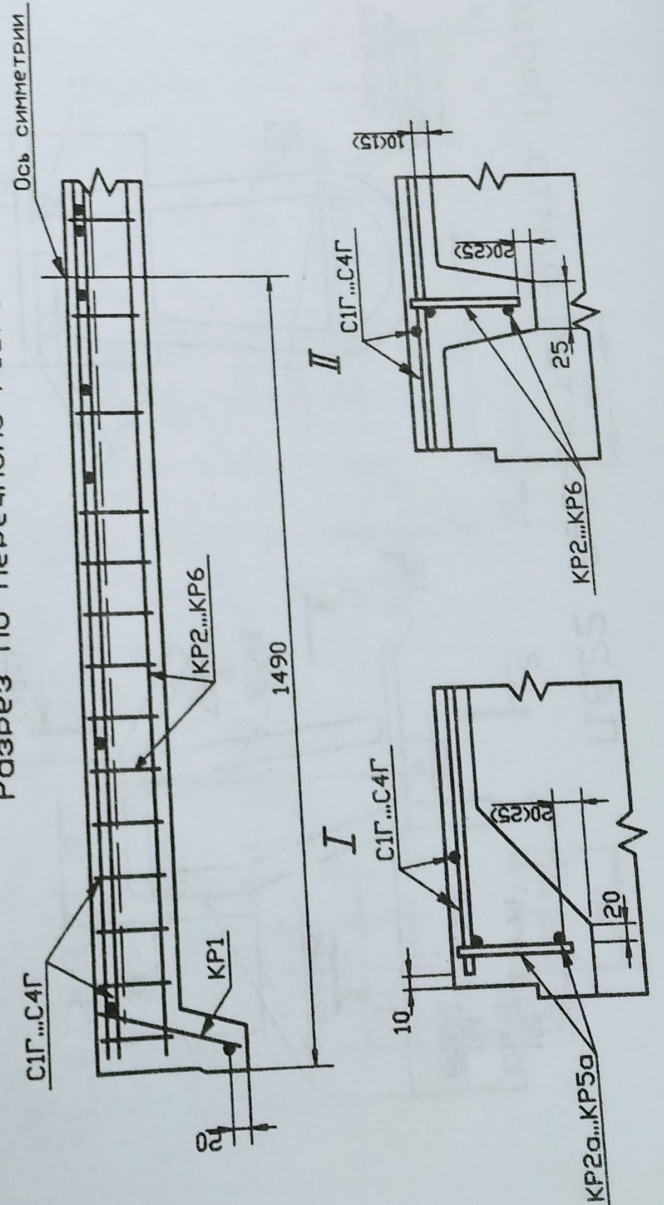
Разрез по продольной оси плиты.



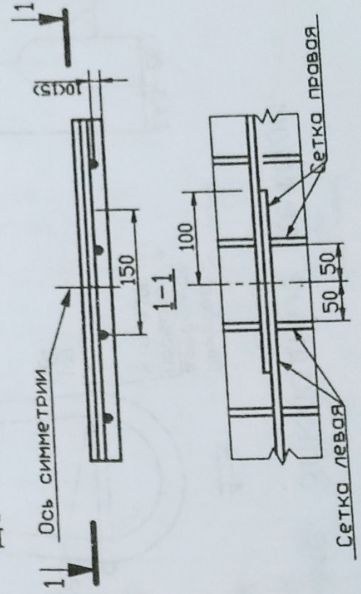
Разрез по продольному ребру плиты.



Разрез по поперечному ребру плиты.

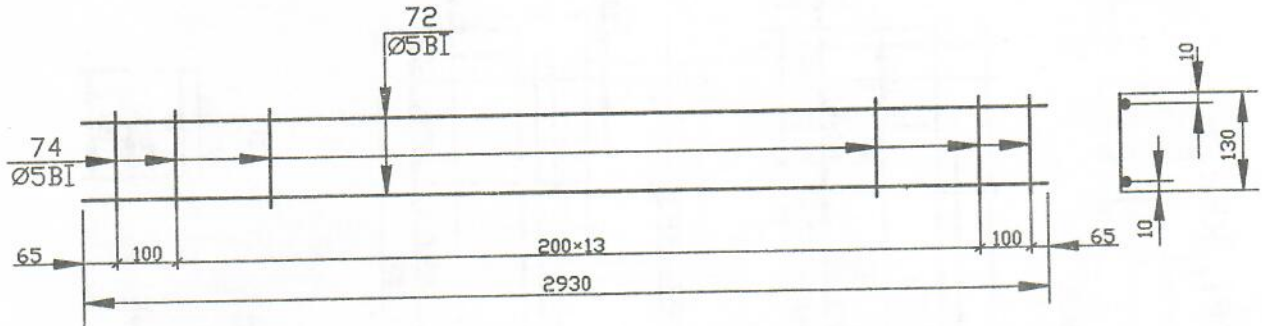


Деталь стыка сеток С1а...С4а

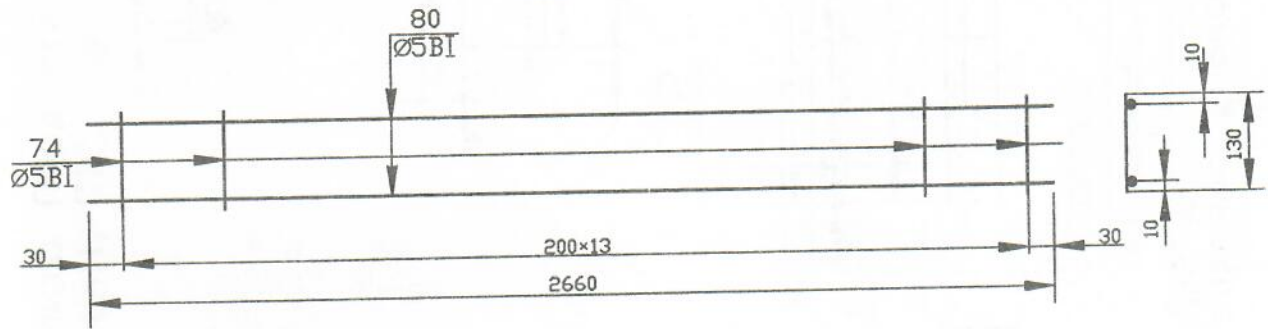


П6.22. Ребристая плита. Продолжение.
Каркас КР14, КР15, КР16, КР17.

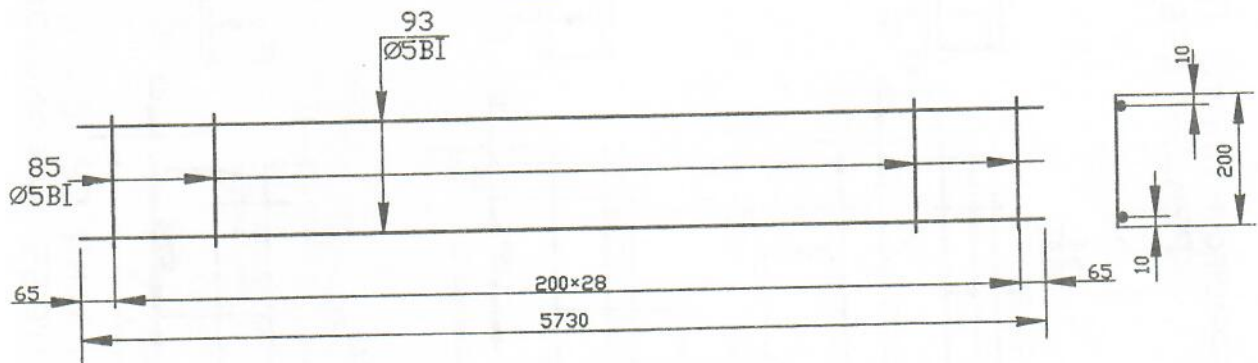
КР14



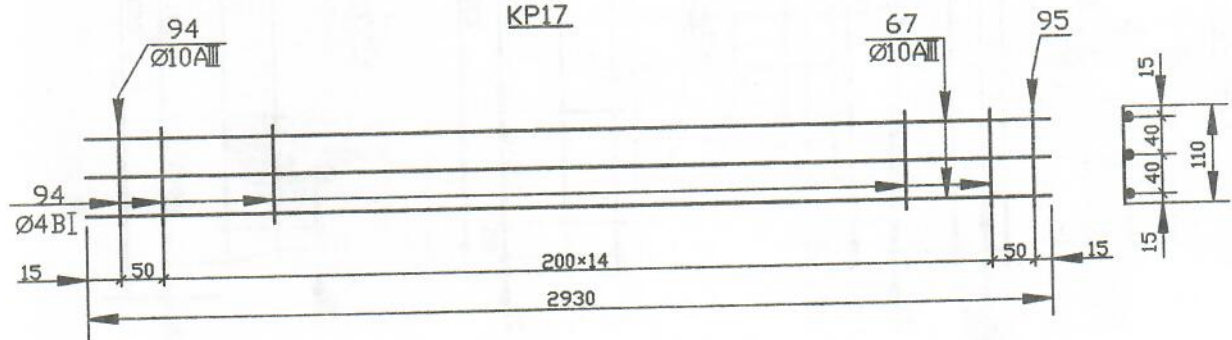
КР15



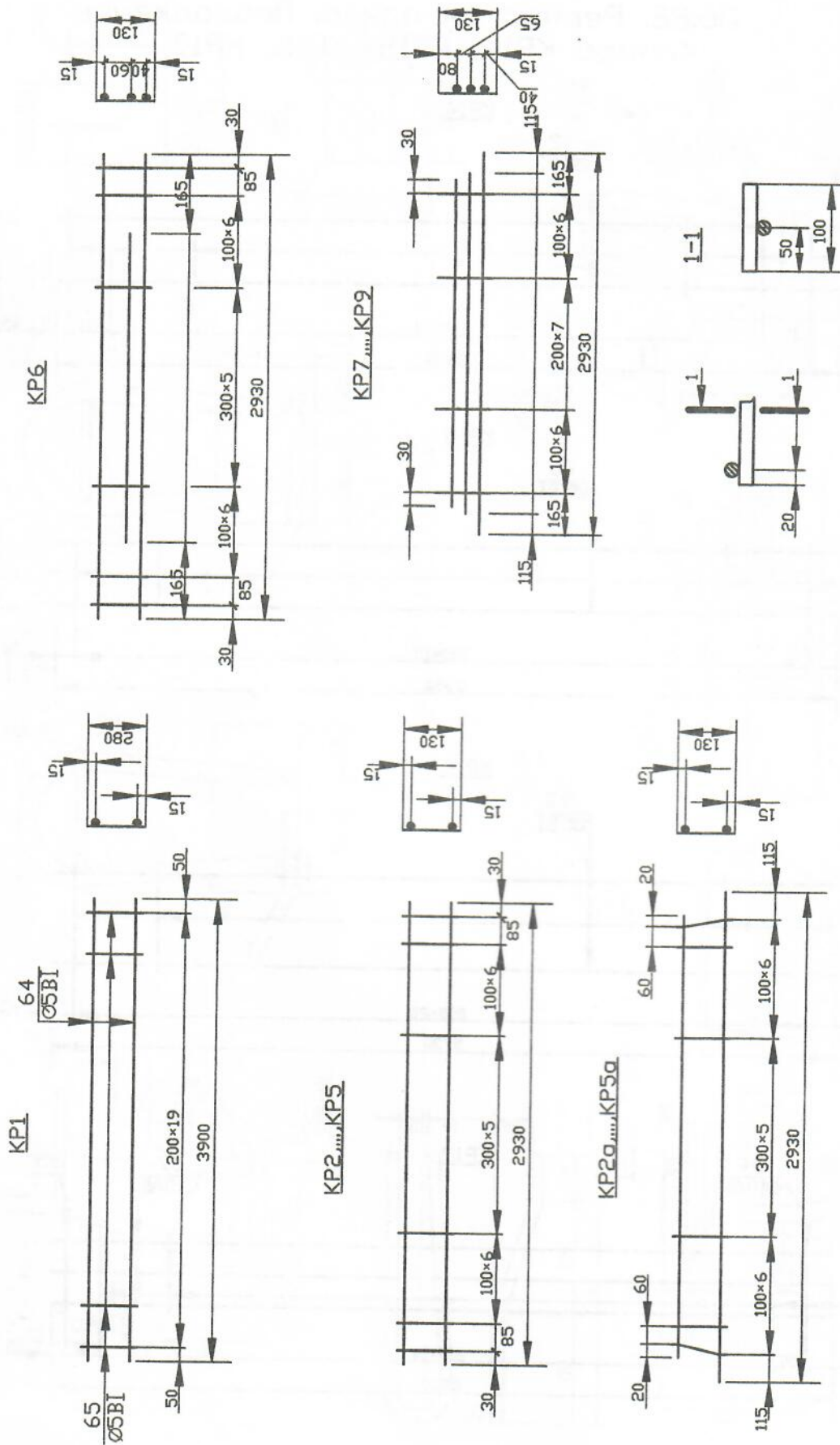
КР16



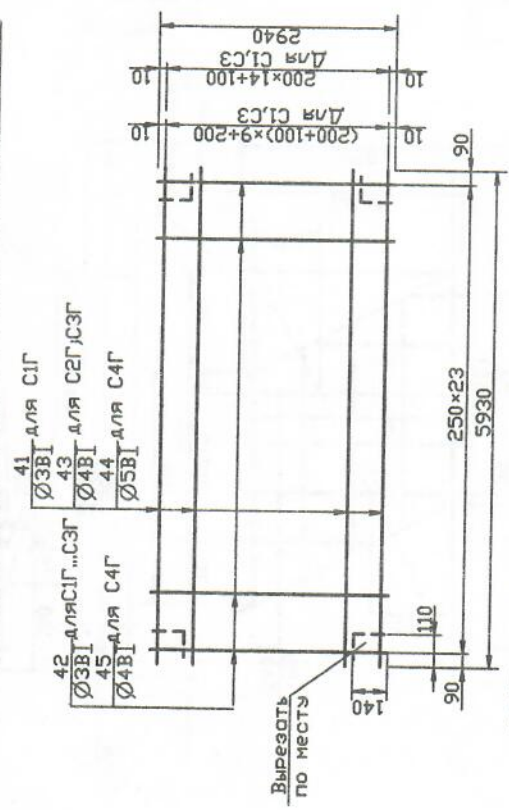
КР17



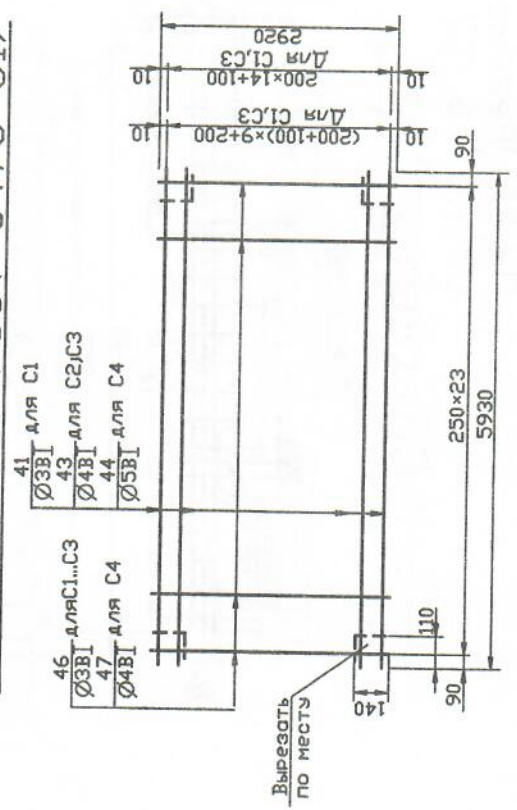
П.6.22. Ребристая плита. Продолжение. Каркас КР1, КР2..5, КР2а..5а, КР6, КР7..9.



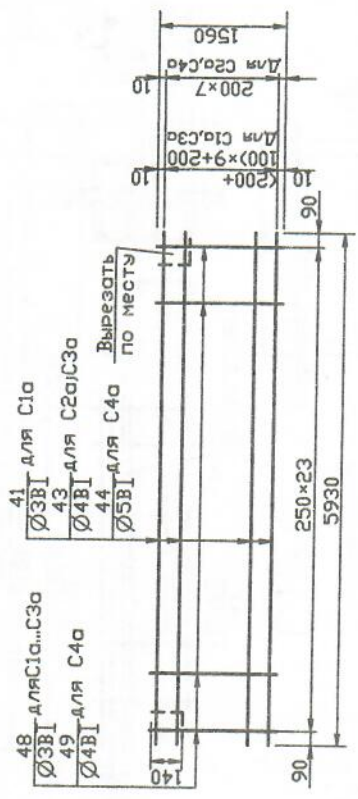
П.6.22. Ребристая плита. Продолжение. Сетка С1Г..С4Г, С1..С4, С1а..С4а, С5, С9, С1Г...С4Г (по ГОСТ 8478-81)



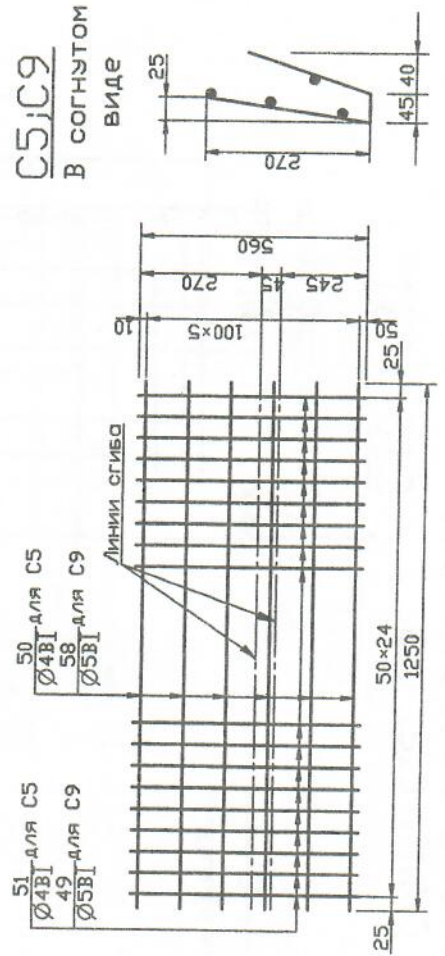
С1Г...С4Г (по ГОСТ 8478-81)



С1а...С4а



С5;С9



Учебное издание

**Зуев Борис Михайлович
Уколова Альбина Васильевна
Перцев Виктор Тихонович**

***ТЕХНОЛОГИЯ И ОРГАНИЗАЦИЯ
ПРОИЗВОДСТВА АРМАТУРНЫХ ИЗДЕЛИЙ
ДЛЯ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ***

Учебно-методическое пособие

Отпечатано в авторской редакции

Подписано в печать 03.06.2009. Формат 60×84 1/8. Уч.-изд. л. 16,0.
Усл.-печ. л. 17,0. Бумага писчая. Тираж 100 экз. Заказ № 339

Отпечатано: отдел оперативной полиграфии Воронежского
государственного архитектурно-строительного университета
394006 Воронеж, ул. 20-летия Октября, 84